

デジタル庁 御中

テクノロジーマップの整備に向けた調査研究 (アナログ規制の見直しに向けた技術実証等)

報告書 本冊

MRI 三菱総合研究所

2024年3月27日

目次

本報告書全体の目次を以下に示す。

1. はじめに	1-1~	3
2. 【非公表】経済効果推計（アナログ規制見直し）	2-1~	39
3. 経済効果推計（EHP）	3-1~	12
4. テクノロジーマップ整備	4-1~	49
5. 技術カタログ整備	5-1~	89
6. 技術実証事業	6-1~	507
7. コンテンツ作成	7-1~	32
8. 広報戦略・周知普及	8-1~	81
9. 委員会運営支援	9-1~	18
10. アナログ規制等調査（自治体課題等）	10-1~	126
11. アナログ規制等調査（事例等）	11-1~	53
12. 自動運転車海外法制度調査	12-1~	159
13. まとめ	13-1~	5

テクノロジーマップの整備に向けた調査研究 (アナログ規制の見直しに向けた技術実証等)

1. はじめに

MRI 三菱総合研究所

1.1 本事業の背景

- デジタル化の急速な進展が社会にもたらす根本的な構造変化、発展可能性の拡大を踏まえ、デジタル改革、規制改革、行政改革を通じて国や地方の制度・システム等の横断的課題を一体的に解決することが求められている。そこで、構造改革を早急に進め、個人や事業者が新たな付加価値を創出しやすい社会を実現するための施策を検討すべく、デジタル臨時行政調査会が、令和3年11月9日に設置された。
- 第3回デジタル臨時行政調査会（令和4年3月30日）において、岸田内閣総理大臣より、規制の見直しの方針として、企業等が持つセンサー、ドローン、AI診断、ビッグデータ分析等のあらゆるデジタル技術の活用を促進すべく、テクノロジーマップやカタログを整備するよう指示がなされた。
- テクノロジーマップやカタログの仕様や利活用のあり方を検討するため、令和4年9月28日、デジタル臨時行政調査会作業部会の下にテクノロジーベースの規制改革推進委員会が設置された。テクノロジーベースの規制改革推進委員会においては、国内・海外の状況を踏まえ、類似の趣旨・目的の規制の見直しに活用可能な技術や、安全性・実効性等の観点から規制の見直しに活用可能かの確認が必要な技術、ある規制の見直しに活用された技術の他の規制への適用可能性等の検討が行われている。
- デジタル庁において、規制の見直しにおける課題を類型化し、効率的な技術の検証事業を加速的に実施し、実証を実施することで安全性・実効性を確認できた技術等をテクノロジーマップ等に反映することで、規制の見直しに資する技術を体系化し、効果的な技術の導入による規制の見直しの普及促進活動を実施することを通じ、デジタル原則に照らした規制の一括的な見直しを令和6年6月までを目途に実施することを目指すこととされている。
- また、住民生活に密接に関連する行政サービスを担う地方公共団体におけるアナログ規制等の見直しとデジタル技術の活用の取組も重要であるため、地方公共団体における自主的な取組に資するよう、デジタル庁において、全国の先進事例等の調査を行った上、国の法令等におけるアナログ規制の点検・見直しの考え方や地方公共団体における取組の手順案等についてまとめた「地方公共団体におけるアナログ規制の点検・見直しマニュアル【第1.0版】」を令和4年11月18日に公表した。

※ デジタル臨時行政調査会及び同作業部会並びにテクノロジーベースの規制改革推進委員会については、令和5年10月6日に廃止され、同日付けでデジタル関係制度改革検討会及び同テクノロジーベースの規制改革推進委員会が設置されている。

1. はじめに

1.2 本事業の目的

- 本業務は、技術を活用したアナログ規制の見直し事例調査、安全性・実効性の観点から確認が必要な技術の実証事業支援等を実施し、テクノロジーマップ等を整備することで、規制所管省庁が技術を活用したアナログ規制の見直しの検討を円滑に進め、見直しの着実な実施を支援するとともに、新事業創出や地方公共団体の自主的な取組の拡大にもつながりうる情報を得ることを目的に調査研究を実施するものである。

デジタル規制改革推進の一括法について

デジタル社会の形成を図るための規制改革を推進するためのデジタル社会形成基本法等の一部を改正する法律（2023年6月公布）

趣旨
「デジタル原則に照らした規制の一括見直しプラン」(※)を踏まえ、**デジタル技術の進展を踏まえたその効果的な活用のための規制の見直しを推進するため**、①デジタル社会形成基本法、②デジタル手続法、③アナログ規制を定める個別法の改正を行う。
(※)「デジタル原則に照らした規制の一括見直しプラン」(2022年6月 デジタル臨時行政調査会決定)
➢ 代表的なアナログ規制7項目の見直し(①目視、②定期検査・点検、③実地監査、④常駐・専任、⑤書面掲示、⑥対面講習、⑦往訪問・縦覧)
➢ フロッピーディスク等の記録媒体を用いる申請・届出等のオンライン化

改正のポイント

- I **将来にわたってデジタル技術の進展等を踏まえた規制の見直しが自律的かつ継続的に行われることを担保するため、見直しの基本方針や具体的な施策について定める。**
- II **一括見直しプランに基づくアナログ規制の見直しを実現するため、①書面掲示規制(※)及び②フロッピーディスク等の記録媒体に係る規制について改正を行う。**
(※)7項目の規制の大部分は、省省令改正等により、法改正を要することなく見直しの実現が可能。法改正を行うものは、書面掲示規制が中心。

デジタル技術の進展等を踏まえた自律的・継続的な規制の見直しの推進に係る改正

デジタル社会形成基本法の改正
デジタル規制改革を国の基本方針として法定し、デジタル法制局のプロセス(※1)に関連する規定を措置 ※1 新規法令等のデジタル原則適合性を確認するプロセス
国の基本方針として、デジタル技術の進展等を踏まえたデジタル技術の効果的な活用が規制により妨げられないようにするため必要な措置が講じられなければならないことを定めるとともに、当該見直しを重点計画の記載事項に位置付け。
(本改正により、規制見直しの方向性を明確に定め、デジタル法制局のプロセス等を重点計画に明記)

デジタル手続法の改正
デジタル技術の効果的な活用、テクノロジーマップ(※2)の公表・活用に関連する規定を措置 ※2 デジタル技術と規制の見直し事項の対応関係を示したマップ
・国は、デジタル技術の進展等を踏まえ、デジタル技術を効果的に活用することができるようにするため、必要な施策を講じなければならないこととする(地方公共団体は国に準じた努力義務)。
・内閣総理大臣(デジタル庁)は、規制の見直しに資する技術に関する情報(テクノロジーマップ等)について公表することとともに、国の行政機関等は当該情報を活用するよう努めなければならないこととする。

(テクノロジーマップのイメージ)

テクノロジーマップ・技術カタログの整備

- 1 工程表から見えてきた課題**
工程表の作成過程において、規制所管省庁から以下の課題が挙げられている。
 - ・ 規制の代替可能性のある**デジタル技術の把握が必要**。
 - ・ デジタル技術の活用の際に**安全性・実効性の観点で技術検証が必要**。
- 2 テクノロジーマップ・技術カタログの整備**
規制所管省庁による規制見直しを後押しするため、公募、技術検証等を通じてテクノロジーマップ・技術カタログの整備を進める。
 [2022年10月]カタログ先行公募第1弾
「講習・試験のデジタル化を実現するための製品・サービス」を募集し、試行版としてデジタル庁HPで公表
 [2023年1月]RFI
先行7項目(目視等)を対象に、代替可能性のある成熟デジタル技術について情報提供依頼(RFI)
 [2023年6月]カタログ先行公募第2弾
「往訪問・縦覧のデジタル化を実現するための製品・サービス」を募集
 [2023年4月~]
規制所管省庁の監督のもと、各省連携により**技術検証を実施(予算措置済)**
- 3 技術実装と規制改革**
各省庁及び自治体は、テクノロジーマップ・技術カタログを参照し、規制の見直しを推進する。
 - 掲載技術の適切な利用に向け、テクノロジーベースの規制改革推進委員会にて情報の掲載・利用に係る責任分担等を整理。
 - 「規制の見直し」と「技術の進展」の正のスパイラルを生み出し、その好循環の中で、新たな成長産業を創出し、経済成長につなげる。

ニーズ例

- センサー等での常時状態監視技術(定期検査規制)
- 遠隔での情報収集技術(目視規制)等

技術探索
規制の見直しに資する技術を公募等を通じて広く探索

技術検証
技術検証不要

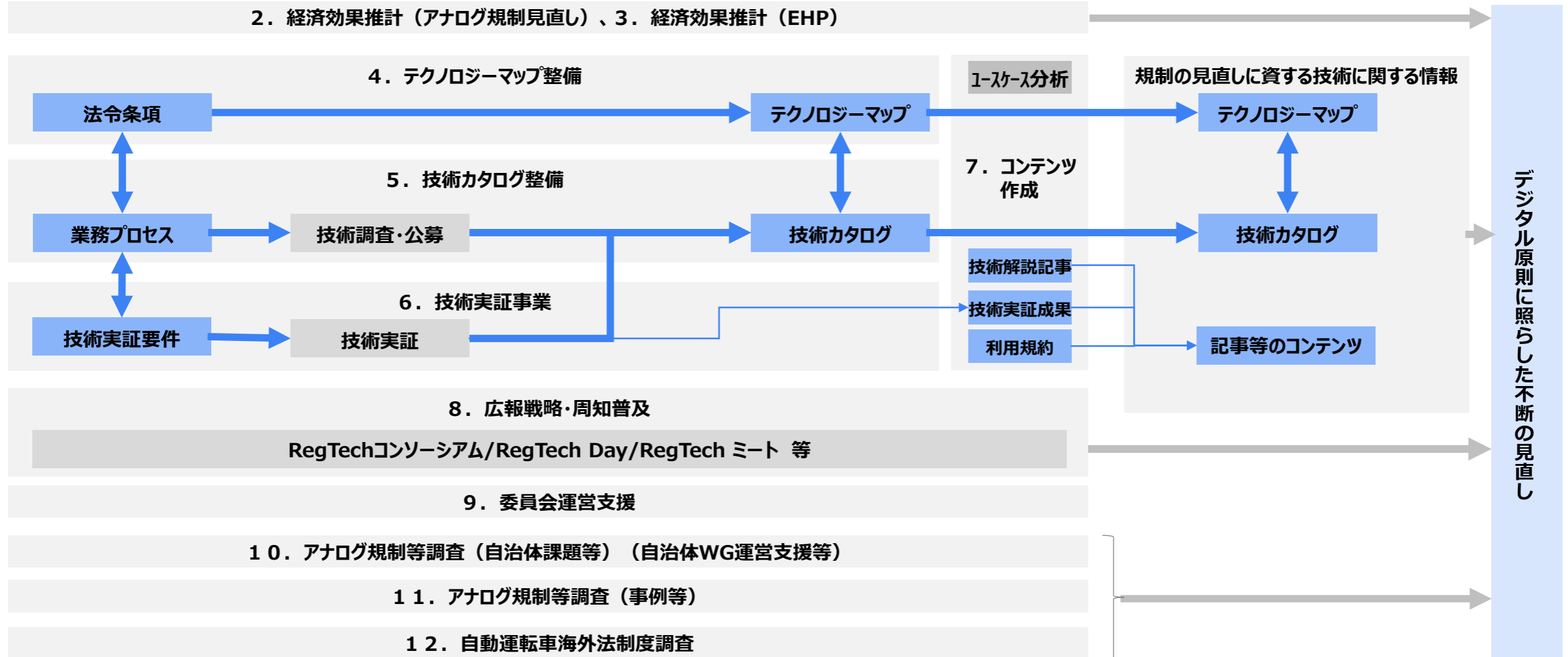
テクノロジーマップ・技術カタログ掲載

1. はじめに

1.3 本事業の実施項目

- 本事業の実施項目の関係性を以下に示す。

テクノロジーベースの規制改革を始めとした、アナログ規制の見直し等の取組に資する調査研究（令和5年度）



テクノロジーマップの整備に向けた調査研究
(アナログ規制の見直しに向けた技術実証等)

3. 経済効果推計 (EHP)

MRI 三菱総合研究所

本章の概要

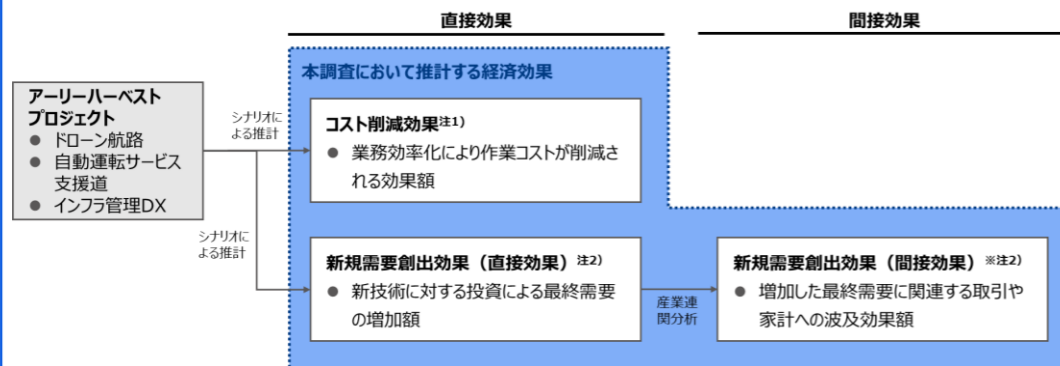
効果の算定方法

目的

✓ デジタルライフライン全国総合計画に位置付けられた3つのプロジェクトによって実現されるコスト削減、投資誘発を対象に、算定方法を検討

実施内容

- 3つのアーリーハーベストプロジェクトによるドローン航路、自動運転サービス支援道、インフラ管理DX等のデジタルライフラインの実装によって生まれる人件費の削減効果、これらの3つによって新たに生まれる設備投資等の新規需要創出効果を試算
- 新規需要によって関連する産業や所得増加による家計消費の拡大について、産業連関分析により間接効果を試算



効果の発現シナリオの設定

✓ 事業者ヒアリング等を通じ、今後10年間の3つの対象プロジェクトの普及拡大シナリオを検討し、効果算定の条件を設定

- ドローン航路、自動運転サービス支援道、インフラ管理DXに関わる事業者へのヒアリング調査を実施
- EHP着手後1年後、3年後、10年後の実現地域、既存の物流・人流、インフラ管理等のDXの普及率等を設定

アーリーハーベストプロジェクト		1年後	3年後	10年後	将来
		先行モデル地域での実装	実装地域の拡大	プロジェクト期間末時点の姿	全国普及時の姿
ドローン航路	送電線・鉄塔点検 河川巡視・堤防点検	秩父地域150km (1機導入) 天竜川浜松市域95km(同上)	中山間地域1万km (延長比) 各地域の一般河川2.5万km (同上)	中山間地域4万km (延長比) 全一般河川8.8万km (同上)	送電線延長8.8万km (延長比) 全一般河川8.8万km (同上)
	ラストワンマイル物流	浜松市内1,558km相当 (既存宅配の0.15%代替)	河川巡視・点検と同様に拡大 (既存宅配の0.25%代替)	全国の自治体に拡大 (既存宅配の0.5%代替)	全国の自治体に拡大 (既存宅配の0.5%代替)
自動運転サービス支援道	一般 (自動運転バス)	1都市相当 (人員代替なし、2台導入)	50都市 (10%のドライバー代替)	100都市 (30%のドライバー代替)	全国 (30%のドライバー代替)
	高速 (幹線物流)	新東名高速道路 沼津-浜松間100km (4台導入)	新東名高速道路 東北自動車道の一部 (該当高速道路区間の営業用トラックの輸送量比で拡大)	東北~九州間 (該当高速道路区間の営業用トラックの輸送量比で拡大)	全国の高速道路相当 (該当高速道路区間の営業用トラックの輸送量比で拡大)
インフラ管理DX	埋設物照会自動化	さいたま市・八王子市相当 (道路占用申請件数)	同規模10都市相当 (都市数で拡大)	同規模50都市相当 (都市数で拡大)	全国 (人口比で拡大)
	マシンガイダンス	さいたま市・八王子市相当 (代替割合50%)	同規模10都市相当 (都市数で拡大)	同規模50都市相当 (都市数で拡大)	全国 (人口比で拡大) +同規模の遠隔操作の実現

効果の推計結果

実施内容

- ✓ 上記シナリオ、算定方法に基づき、アーリーハーベストプロジェクト期間終了後までの10年間に於いて、EHPが我が国にもたらす経済効果を推計
- ✓ 10年間の累積経済効果は2.1兆円

目次

3.1 本章の目的	3-3
3.2 効果の推計方法	3-5
➤ 3.2.1 効果の推計対象	3-6
➤ 3.2.2 効果の算定方法	3-7
➤ 3.2.3 効果の発現シナリオ	3-9
3.3 経済効果の推計結果	3-10
➤ 3.3.1 経済効果の算定結果	3-11
3.4 本章のまとめ	3-12

3. 経済効果推計（EHP）

／ 3.1 本章の目的

3.1 本章の目的

背景

- 政府では、誰もがどこでも豊かで快適に暮らすことのできる社会を実現するため、全国で自動運転車やドローンの自動配送等のデジタルを活用したサービスを早期に社会実装することを目指し、必要なソフト・ハード・ルールといったデジタル時代の社会インフラの全体像を整理した長期的な計画である「デジタルライフライン全国総合整備計画」（以下、「本計画」）を策定する予定。2024年3月28日に開催した第3回デジタルライフライン全国総合整備実現会議において、本計画（案）を取りまとめた。
- 本計画では、「アーリーハーベストプロジェクト」として、「自動運転サービス支援道の設定」、「ドローン航路の整備」及び「インフラ管理のDX」について、2024年度から先行的な取組を開始する予定。

▶ 目的

- 本業務では、「アーリーハーベストプロジェクト」を普及させることで誘発される民間投資及びその経済効果の規模を算出するための調査を行う。
- 自動運転サービス支援道、ドローン航路及びインフラ管理のDXのそれぞれについて、期間（例：1年後、3年後、10年後）を分けた上で、ユースケース別に、デジタルライフラインが普及した際の経済効果を算出。
- 算出の前提として、第1回デジタルライフライン全国総合整備実現会議事務局資料に記載の普及シナリオを参照する。

3. 経済効果推計 (EHP)

／ 3.2 効果の推計方法

3.2.1 効果の推計対象

- 社会課題解決や産業発展のデジタル化による恩恵を全国津々浦々に行き渡らせることを目的に、ハード・ソフト・ルール約10年の中長期的な実装計画として、デジタルライフライン全国総合整備計画を策定。
- 本章では、上記に位置付けられたアーリーハーベストプロジェクトである「ドローン航路」、「自動運転サービス支援道」、「インフラ管理DX」を対象に、官民の集中的な大規模な投資で実現される「人手不足の解消」、「新たな市場創出」に着目し、デジタルライフラインのハード・ソフト・ルール整備の上で実現される計画期間10年間の3事業の経済効果推計を行う。

3事業の間接効果（新規需要による部品産業や従業者の消費拡大による経済波及）

3事業による直接効果（人件費削減・新規需要創出）

ドローン航路

電力・河川設備
巡視点検

ラストワンマイル
物流

ドローン機体・ポート、通信利用

自動運転サービス支援道

都市内バス
自動走行

高速道路
幹線物流

自動運転車両、道路付帯設備 自動運転車両、物流拠点

インフラ管理DX

埋設物照会

マシンガイド
ンス

地図データ・照会システム 対応重機

その他事業

...

デジタルライフラインの整備

ハード

モビリティ・ハブ

通信インフラ・情報処理基盤 等

ソフト

データ連携基盤

等

ルール

公益デジタルプラットフォーム運営事業者認定制度

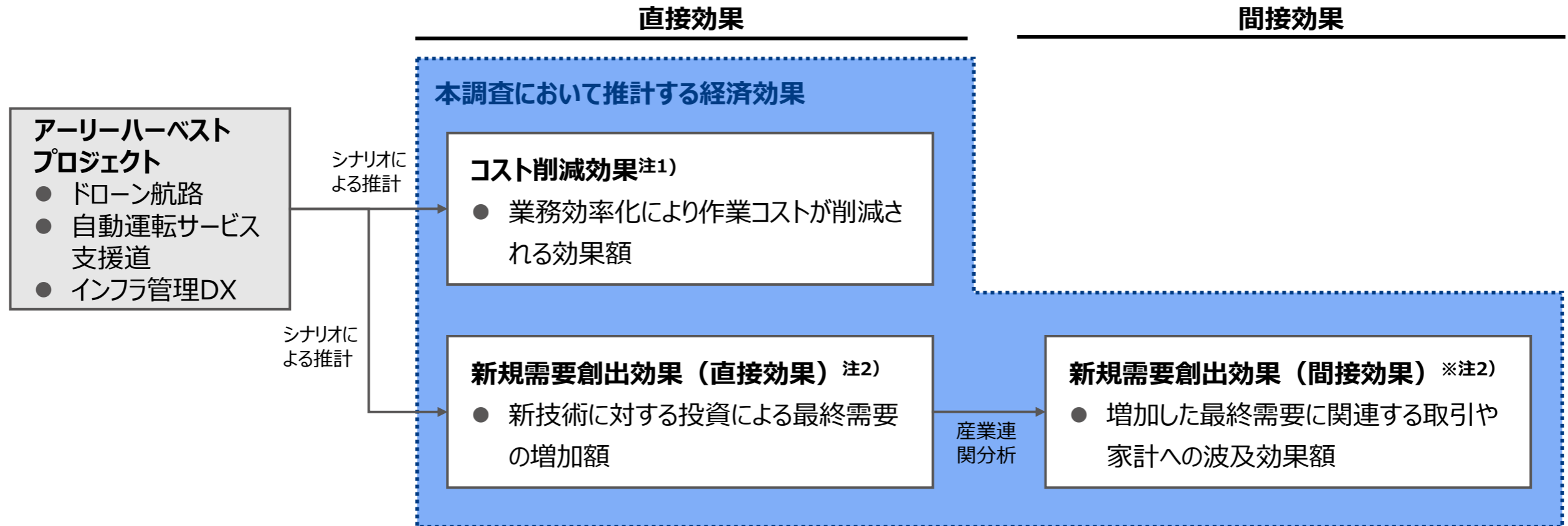
アジャイルガバナンス

等

3.2.2 効果の算定方法

- 本調査において推計する経済効果の範囲として、技術の導入により業務が効率化し、作業コストが削減される「コスト削減効果」、新技術に対する投資により最終需要が増加する「新規需要創出効果」、増加した最終需要に関連する取引や家計へ効果が波及する「新規需要の波及効果」と定義する。
- 定義した効果について、プロジェクト開始から1年後（2025年）、3年後（2027年）、10年後（2034年）の各断面を推計する。

本調査における経済効果の定義



注1) 削減された労働力が再配分されることを前提とする（参考として、より高付加価値な労働への配分も算定）

注2) コスト削減効果とともに投資対効果を評価する際には付加価値ベースの金額を使用

3.2.2 効果の算定方法

- コスト削減効果と新規需要創出効果として想定する主な変数は下記のとおり。プロジェクトごとに1年後、3年後、10年後のタイミングの普及度合の仮説に基づく効果を試算。

EHPのユースケース		コスト削減効果	新規需要創出効果（直接効果）	新規需要創出効果（間接効果）
ドローン 航路	送電線・鉄塔点検・巡視 河川巡視・堤防点検	作業員人件費（従来-ドローン）	ドローン機体購入/ドローンポート整備/メンテナンス （バッテリー交換/システム・通信費）	新規需要に伴う間接波及効果（原材料等の生産販売の拡大、収入増に伴う家計消費の拡大）
	ラストワンマイル物流	ドライバー人件費（従来-ドローン）	ドローン機体購入/ドローンポート整備/メンテナンス （バッテリー交換/システム・通信費）	
自動運転 サービス 支援道	人流（自動運転バス）	ドライバー人件費 （従来-自動運転）	自動運転バス車両購入/道路付帯設備（路側機等）整備費	
	物流（幹線物流）	ドライバー人件費 （従来-自動運転）	自動運転トラック車両購入/貨物中継拠点整備費	
インフラ 管理DX	埋設物照会の自動化	照会者人件費（従来-WEB）	地図データ整備/システム導入 /システム利用料	
	マシンガイダンス 遠隔操作	作業員人件費 （従来-マシンガイダンス/遠隔操作）	マシンガイダンス機器購入費 遠隔操作機器購入費	

3.2.3 効果の発現シナリオ

- 1年で先行地域においてモデルを確立、10年の計画期間中に他地域への拡大を支援、その後の全国への自立的な普及への道筋をつける。
- 現行事業がドローン・自動運転・インフラDX活用に代替される量を以下の通り想定し、人件費の削減、新規設備投資とその間接効果（産業連関分析による経済波及効果）を算定。

アーリーハーベストプロジェクト		1年後	3年後	10年後	将来
		先行モデル地域での実装	実装地域の拡大	プロジェクト期間末時点の姿	全国普及時の姿
ドローン 航路	送電線・鉄塔点検 河川巡視・堤防点検	秩父地域150km（1機導入） 天竜川浜松市域95km(同上)	中山間地域1万km（延長比） 各地域の一級河川2.5万km （同上）	中山間地域4万km（延長比） 全一級河川8.8万km（同上）	送電線延長8.8万km（延長比） 全一級河川8.8万km（同上）
	ラストワンマイル物流	浜松市内1,558km相当 （既存宅配の0.15%代替）	河川巡視・点検と同様に拡大 （既存宅配の0.25%代替）	全国の自治体に拡大 （既存宅配の0.5%代替）	全国の自治体に拡大 （既存宅配の0.5%代替）
自動運転 サービス 支援道	一般（自動運転バス）	1都市相当 （人員代替なし、2台導入）	50都市 （10%のドライバー代替）	100都市 （30%のドライバー代替）	全国 （30%のドライバー代替）
	高速（幹線物流）	新東名高速道路 沼津-浜松間100km （4台導入）	新東名高速道路 東北自動車道の一部 （該当高速道路区間の営業用ト ラックの輸送量比で拡大）	東北～九州間 （該当高速道路区間の営業用ト ラックの輸送量比で拡大）	全国の高速道路相当 （該当高速道路区間の営業用 トラックの輸送量比で拡大）
インフラ 管理DX	埋設物照会の自動化	さいたま市・八王子市相当 （道路占用申請件数）	同規模10都市相当 （都市数で拡大）	同規模50都市相当 （都市数で拡大）	全国 （人口比で拡大）
	マシンガイダンス	さいたま市・八王子市相当 （代替割合50%）	同規模10都市相当 （都市数で拡大）	同規模50都市相当 （都市数で拡大）	全国（人口比で拡大） +同規模の遠隔操作の実現

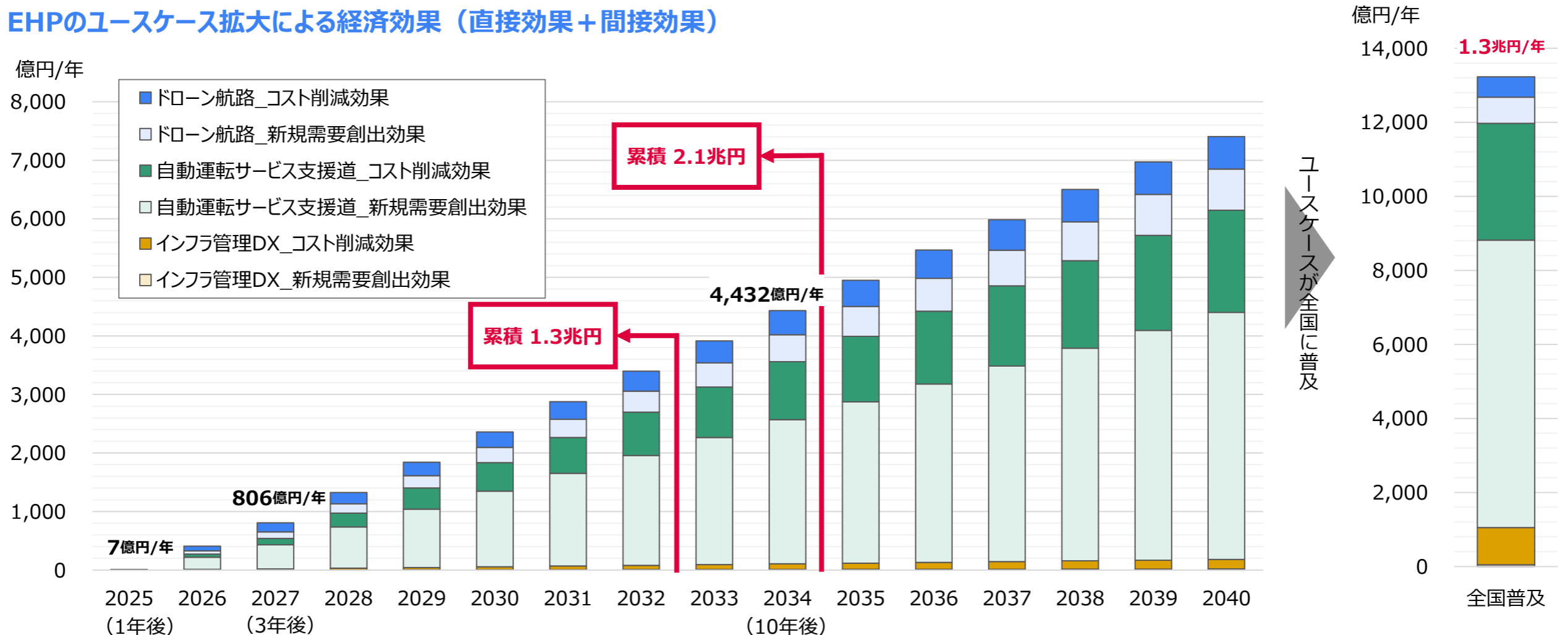
3. 経済効果推計 (EHP)

／ 3.3 経済効果の推計結果

3.3.1 経済効果の算定結果

- EHPで取り組むユースケースの経済効果として、各年断面に発生する効果額は下記のとおり。効果額を累積すると、2032年に累積1.3兆円、2034年に累積2.1兆円になると試算された。
- 将来的にユースケースが全国に普及した状態を想定すると、毎年1.3兆円の経済効果が創出される。

EHPのユースケース拡大による経済効果（直接効果＋間接効果）



※付加価値ベースの金額を使用している

※2025年、2027年、2034年断面の効果額を推計し、その他の年次に線形拡大している

3. 経済効果推計（EHP）

3.4 本章のまとめ

- 本章の調査結果の総括は以下のとおり。

EHP経済効果パート	本章の目的	調査結果
1 効果の推計方法	<ul style="list-style-type: none"> ✓ デジタルライフライン全国総合計画に位置付けられた3つのアーリーハーベストプロジェクトによって実現されるコスト削減効果、新規需要創出効果、間接効果を対象に、算定方法を検討する。 ✓ 今後10年間の3つの対象プロジェクトの普及拡大シナリオを検討し、効果算定の条件を設定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● アーリーハーベストプロジェクトが実現した1年後、3年後、10年後、全国普及後の状態について、事業者へのヒアリング調査等を通じてドローン航路、自動運転サービス支援道、インフラ管理DXそれぞれについて設定。
2 効果の推計結果	<ul style="list-style-type: none"> ✓ アーリーハーベストプロジェクトの実現により技術の導入により業務が効率化し、作業コストが削減される「コスト削減効果」、新技術に対する投資により最終需要が増加する「新規需要創出効果」、増加した最終需要に関連する取引や家計へ効果が波及する「新規需要の波及効果」について、計画期間10年間を対象に算定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● EHPで取り組むユースケースの経済効果として、各年で発生する効果額を累積すると、2032年に累積1.3兆円、2034年に累積2.1兆円になると試算された。 ● 将来的にユースケースが全国に普及した状態を想定すると、毎年1.3兆円の経済効果が創出される。

テクノロジーマップの整備に向けた調査研究 (アナログ規制の見直しに向けた技術実証等)

4. テクノロジーマップ整備

MRI 三菱総合研究所

4. 本章の概要

第4章テクノロジーマップの概要を以下に示す。

	検討内容
4.1 本章の目的	✓ 本章において検討・作成を行ったテクノロジーマップの趣旨を説明。
4.2 テクノロジーマップの位置づけ	✓ アナログ規制の見直しに活用可能な技術を一覧できる、デジタル技術と規制の見直しの関係を整理したツールであるテクノロジーマップの位置づけや利用が想定されるステークホルダーを整理。
4.3 テクノロジーマップの軸構造・作成プロセス	✓ テクノロジーマップの縦軸・横軸を設計するにあたり、ベースとしたアナログ規制の見直しの考え方や、軸設計に向けて実施したアナログ規制1万条項の分析内容、アウトプットとなる縦軸・横軸について整理。
4.4 テクノロジーマップの技術類型構造・作成プロセス	✓ テクノロジーマップにプロットする規制の見直しにあたり、活用可能性のある技術の検討プロセスや構造について整理。
4.5 テクノロジーマップの公開	✓ 2023年10月6日（金）にデジタル庁ホームページにて公開したテクノロジーマップ関連資料一式について整理。
4.6 テクノロジーマップの展開	✓ テクノロジーマップを他の検討成果と対応付けることを計画し、技術実証事業の結果を踏まえた技術実証事業の内容を掲載したテクノロジーマップを作成。
4.7 本章のまとめ	✓ 本章のまとめ

4. 目次

4.1 本章の目的	4-3
4.2 テクノロジーマップの位置づけ	4-5
4.3 テクノロジーマップの軸構造・作成プロセス	4-9
4.4 テクノロジーマップの技術類型構造・作成プロセス	4-24
4.5 テクノロジーマップの公開	4-30
4.6 テクノロジーマップの展開	4-45
4.7 本章のまとめ	4-48

4. テクノロジーマップ整備

／ 4.1 本章の目的

4.1 本章の目的

- 本章においては、アナログ規制と呼ばれる法令約 1 万条項全ての見直し方針及び見直しに向けた工程表が確定したことを受け、実施されたデジタル手続法の改正で言及されている「規制の見直しに資する技術に関する情報」のうち、アナログ規制の見直しに活用可能な技術を一覧できる、デジタル技術と規制の見直しの関係を整理したテクノロジーマップを検討した。

デジタル技術の進展等を踏まえた自律的・継続的な規制の見直しの推進に係る改正

デジタル社会 形成基本法 の改正

デジタル規制改革を国の基本方針として法定し、デジタル法制局のプロセス（※1）に関連する規定を措置

※1 新規法令等のデジタル原則適合性を確認するプロセス

国の基本方針として、デジタル技術の進展等を踏まえたデジタル技術の効果的な活用が規制により妨げられないようにするため必要な措置が講じられなければならないことを定めるとともに、当該見直しを重点計画の記載事項に位置付け。（本改正により、規制見直しの方向性を明確に定め、デジタル法制局のプロセス等を重点計画に明記）

デジタル手続法 の改正 (R5.6)

デジタル技術の効果的な活用、テクノロジーマップ（※2）の公表・活用に関連する規定を措置

※2 デジタル技術と規制の見直し事項の対応関係を示したマップ

- ・ 国は、デジタル技術の進展等を踏まえ、デジタル技術を効果的に活用することができるようにするため、必要な施策を講じなければならないこととする（地方公共団体は国に準じた努力義務）。

・ 内閣総理大臣（デジタル庁）は、規制の見直しに資する技術に関する情報（テクノロジーマップ等）について公表することとともに、国の行政機関等は当該情報を活用するよう努めなければならないこととする。

本章における 目的・検討内容

- ・ テクノロジーマップの作成
- ・ テクノロジーマップの使いやすさを向上させる情報取り纏め（縦軸項目の解説、マッピングした要素技術の解説、規制所管省庁向けテクノロジーマップ利用の手引き等）
- ・ テクノロジーマップの利用ルールを定めるための検討（テクノロジーマップ）
- ・ テクノロジーマップとデジタル庁における他の活動（技術実証事業、技術解説記事等）との連携を促進する情報の取り纏め

項目	Input		Process		Output
	データ取得機能	データ伝送機能	認識機能	解析・予測機能	自律機能
判断・対応内容	監視対象（例） 屋外情報、都市ネットワーク	データ取得機能 データ伝送機能	認識機能 解析・予測機能	自律機能	対応機能
判断・対応内容	監視対象（例） 土壌利用	データ取得機能 データ伝送機能	認識機能 解析・予測機能	自律機能	対応機能
判断・対応内容	監視対象（例） 土木構造物、建築物、モビリティ	データ取得機能 データ伝送機能	認識機能 解析・予測機能	自律機能	対応機能
判断・対応内容	監視対象（例） 生活圏、食料、医療等	データ取得機能 データ伝送機能	認識機能 解析・予測機能	自律機能	対応機能
判断・対応内容	監視対象（例） 人の行為・行動、車庫の稼働等	データ取得機能 データ伝送機能	認識機能 解析・予測機能	自律機能	対応機能
判断・対応内容	監視対象（例） 本人・身分の証明	データ取得機能 データ伝送機能	認識機能 解析・予測機能	自律機能	対応機能
判断・対応内容	監視対象（例） 電力、機器等	データ取得機能 データ伝送機能	認識機能 解析・予測機能	自律機能	対応機能
判断・対応内容	監視対象（例） 管理・業務状況、記録	データ取得機能 データ伝送機能	認識機能 解析・予測機能	自律機能	対応機能
判断・対応内容	監視対象（例） 知能、技能等	データ取得機能 データ伝送機能	認識機能 解析・予測機能	自律機能	対応機能
判断・対応内容	監視対象（例） 通知・警告	データ取得機能 データ伝送機能	認識機能 解析・予測機能	自律機能	対応機能
判断・対応内容	監視対象（例） 公共記録、実務	データ取得機能 データ伝送機能	認識機能 解析・予測機能	自律機能	対応機能
判断・対応内容	監視対象（例） 契約、取引記録、決済等	データ取得機能 データ伝送機能	認識機能 解析・予測機能	自律機能	対応機能
判断・対応内容	監視対象（例） 地域計画	データ取得機能 データ伝送機能	認識機能 解析・予測機能	自律機能	対応機能

4. テクノロジーマップ整備

／ 4.2 テクノロジーマップの位置づけ

4.2.1 テクノロジーマップの位置づけ

- テクノロジーマップは、デジタル庁が整備・公表する、デジタル技術の進展等を踏まえた自律的・継続的な規制の見直しを支援するためのツール。テクノロジーマップを利用することで、規制を所管する省庁や地方公共団体の方々（以下、規制所管省庁等という。）が規制を見直す際に、どのような技術類型が活用可能であるかを把握することができることを目指した。
- 規制所管省庁等がこのテクノロジーマップ等を軸に、デジタル技術に係る効果的な情報を収集し、規制の見直しをより効果的・効率的に推進できることを狙いとしている。

テクノロジーマップの構成要素

1 規制の類型

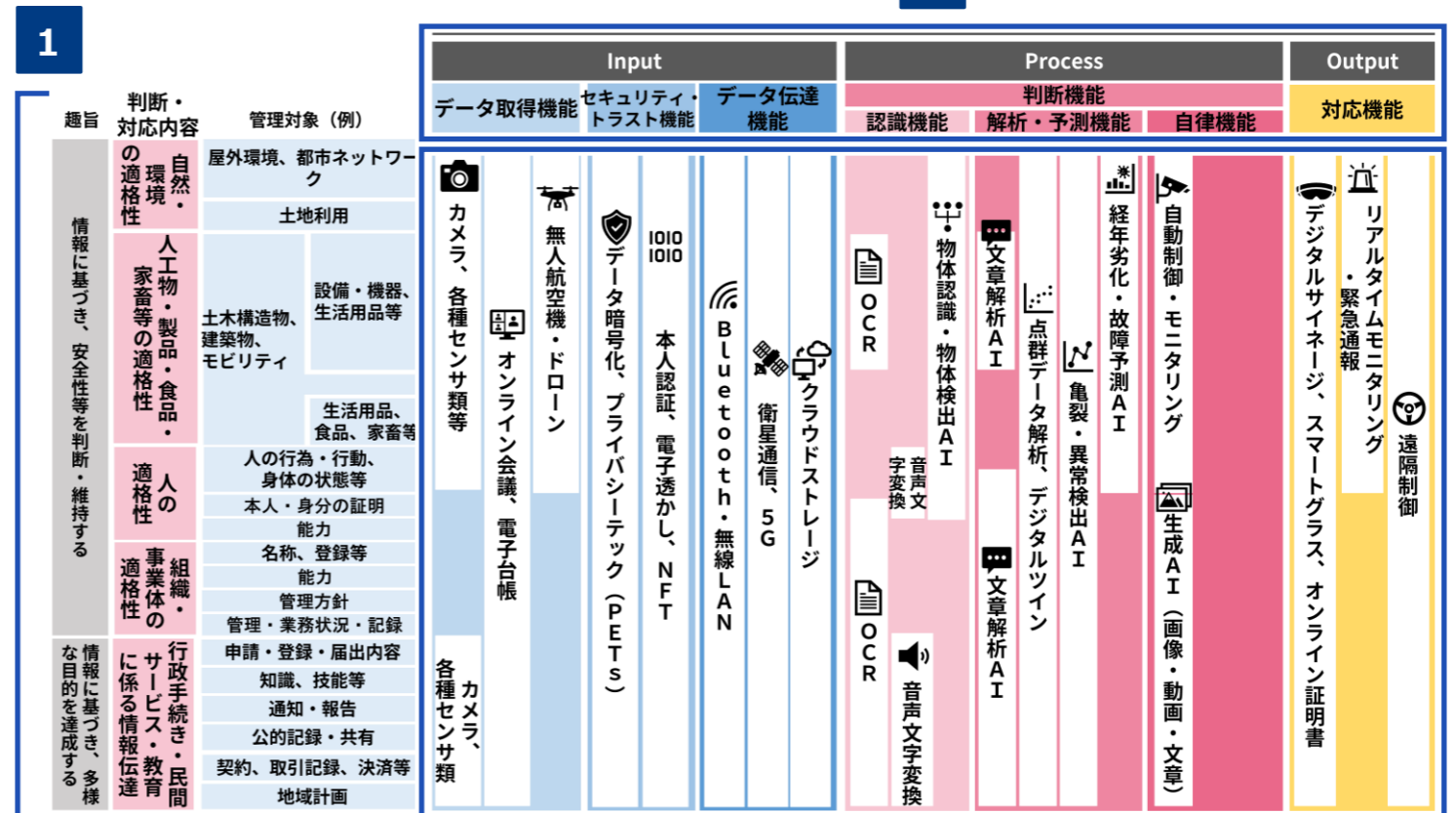
類型化された規制のリスト

2 高度化される機能

デジタル技術を用いることで高度化される機能の整理

3 技術情報（技術類型）

技術内容、概要



4. テクノロジーマップ整備 4.2 テクノロジーマップの位置づけ

4.2.1 テクノロジーマップの位置づけ

- テクノロジーマップは、規制所管省庁等がアナログ規制の見直しやデジタル技術の活用を検討する際の参考情報への「入り口」として位置づけられ、そのための整備を実施した。
- テクノロジーマップ（掲載ページ）からアクセス可能なコンテンツは、技術カタログや技術実証事業の成果、技術解説記事等とした。

テクノロジーマップページからリンクを掲載

テクノロジーマップ

テクノロジーマップで活用可能な技術類型を特定

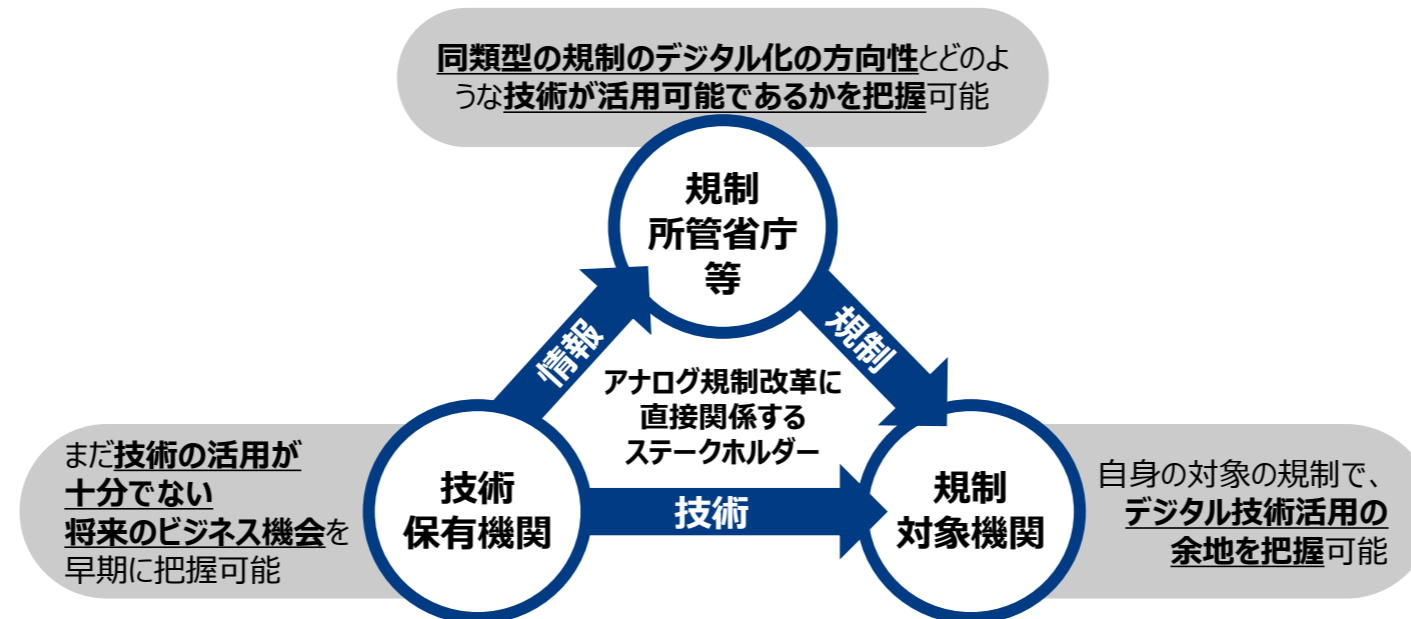
技術カタログ

技術実証事業

技術解説記事

4.2.2 テクノロジーマップのステークホルダー

- テクノロジーマップに係る主なステークホルダーは、「規制所管省庁等」、「デジタル技術を保有する機関（技術保有企業）」、「規制の対象となる機関（規制対象機関）」の3者を想定した。また、それらのステークホルダーに対する提供価値として以下を目指した。
 - **規制所管省庁等に対して**：特定の規制のデジタル化検討時に、同類型の規制のデジタル化の方向性も踏まえたうえで、どのような技術類型が活用可能であるか、を容易に把握できる。
 - ✓ そのため、テクノロジーマップ上で所管する規制に活用可能な技術類型が特定できるように設計することを目指した。
 - **デジタル技術を保有する機関（技術保有企業）に対して**：自身の技術を活用した新たなビジネス機会を把握し、積極的な市場参入を促すと共に、自らの技術をテクノロジーマップの技術類型や、それに紐づく技術カタログに反映させることで、営業ツールとして活用できる。また、テクノロジーマップを参照することで、まだ技術類型の活用が十分でない将来のビジネスの機会を早期に把握し、その情報を基にした先進的な技術開発の推進に繋がられる。
 - ✓ そのため、テクノロジーマップ上で自社が有する技術（類型）から活用可能な規制の特徴を把握できることを目指した。
 - **規制の対象となる機関（規制対象機関）に対して**：自身が対象となっている規制において、デジタル技術の活用余地があるかを容易に把握することができ、さらに、技術カタログを通じて、当該技術類型を提供する技術保有企業の情報も収集することができる。
 - ✓ そのため、テクノロジーマップ上で規制の有する機能についてデジタル技術の活用可能性を把握可能な構造を目指した。



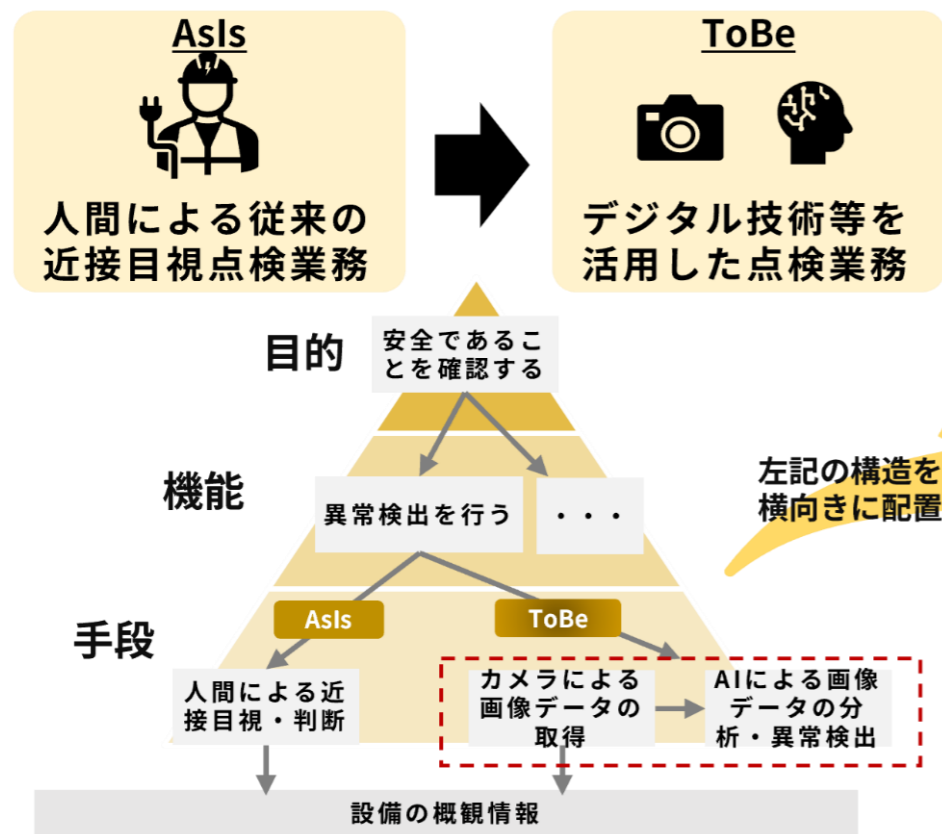
4. テクノロジーマップ整備

／ 4.3 テクノロジーマップの軸構造・作成プロセス

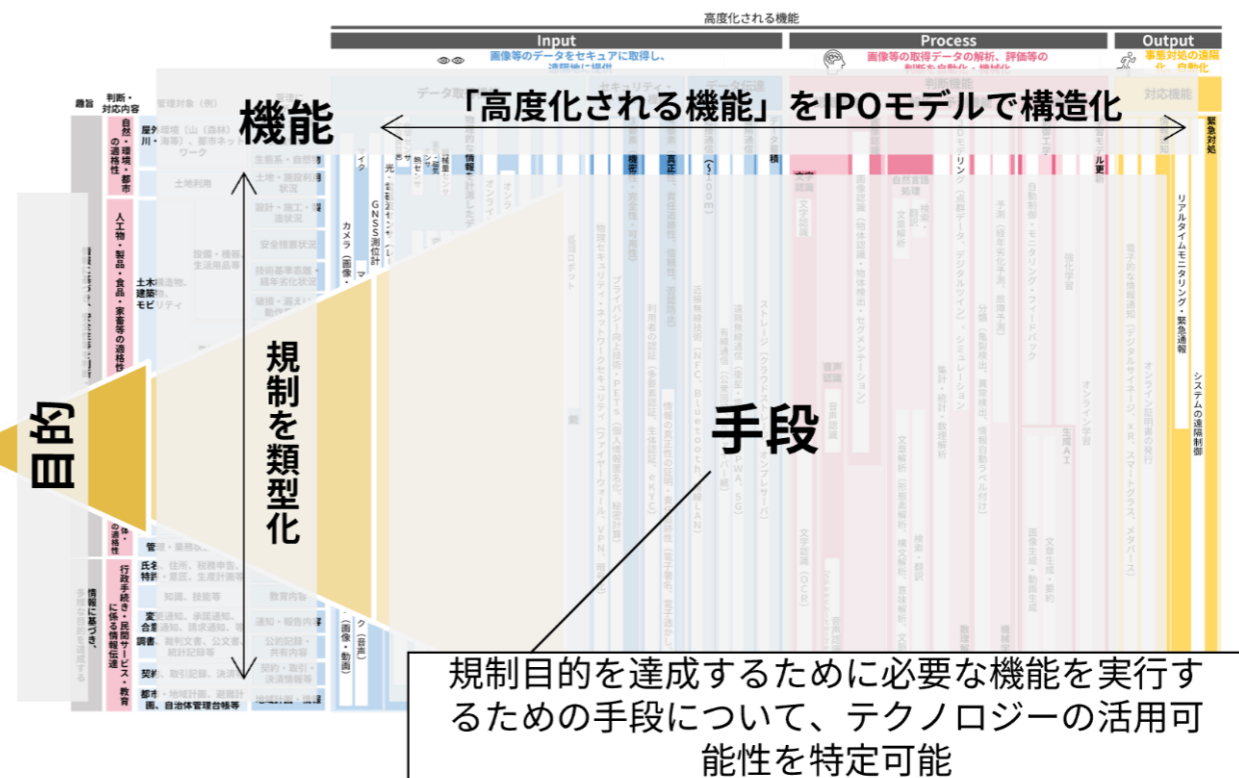
4.3.1 テクノロジーマップの軸構造

- テクノロジーマップの設計では、規制を、①規制目的（規制により達成したい目的は何か）、②機能（規制の目的を達成するために必要となる機能は何か）、③手段（対応を実行するために必要な具体的手段は何か）の3つの要素で整理を行った。この枠組みを用いることで、規制目的の達成に向けてデジタル技術をどのように活用できるかを明確に特定することが可能となる。
- 具体的には、見直し対象の規制が縦軸のいずれの項目に該当するかを検討し、その行を参照することで活用可能な技術類型を特定できる。また、技術類型から関連する規制の特徴（縦軸項目）や高度化できる規制の機能を把握することができる。

規制の見直しの考え方（イメージ）

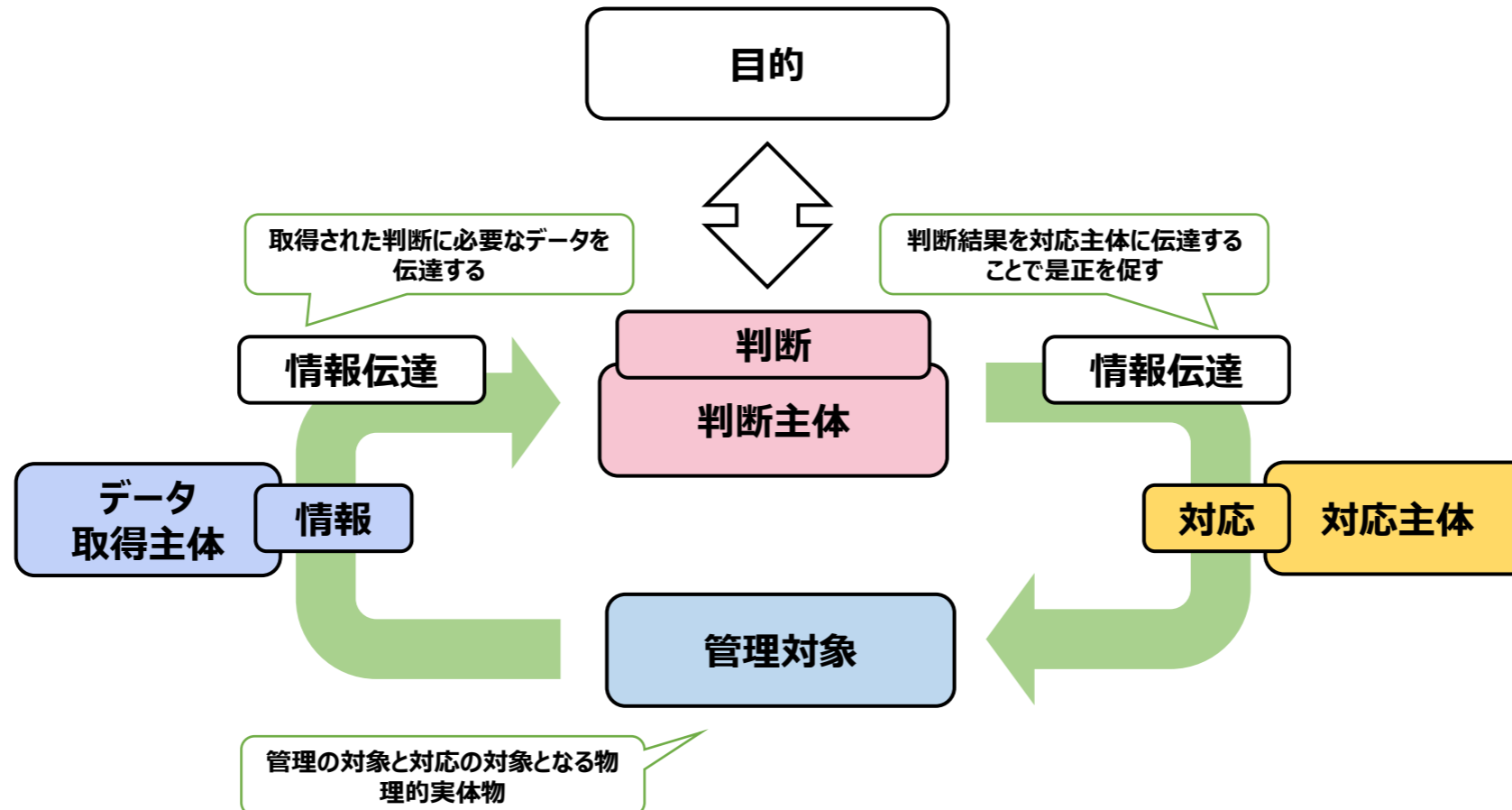


テクノロジーマップの軸とマッピング内容の関係の可視化



4.3.2 アナログ規制1万条項分析

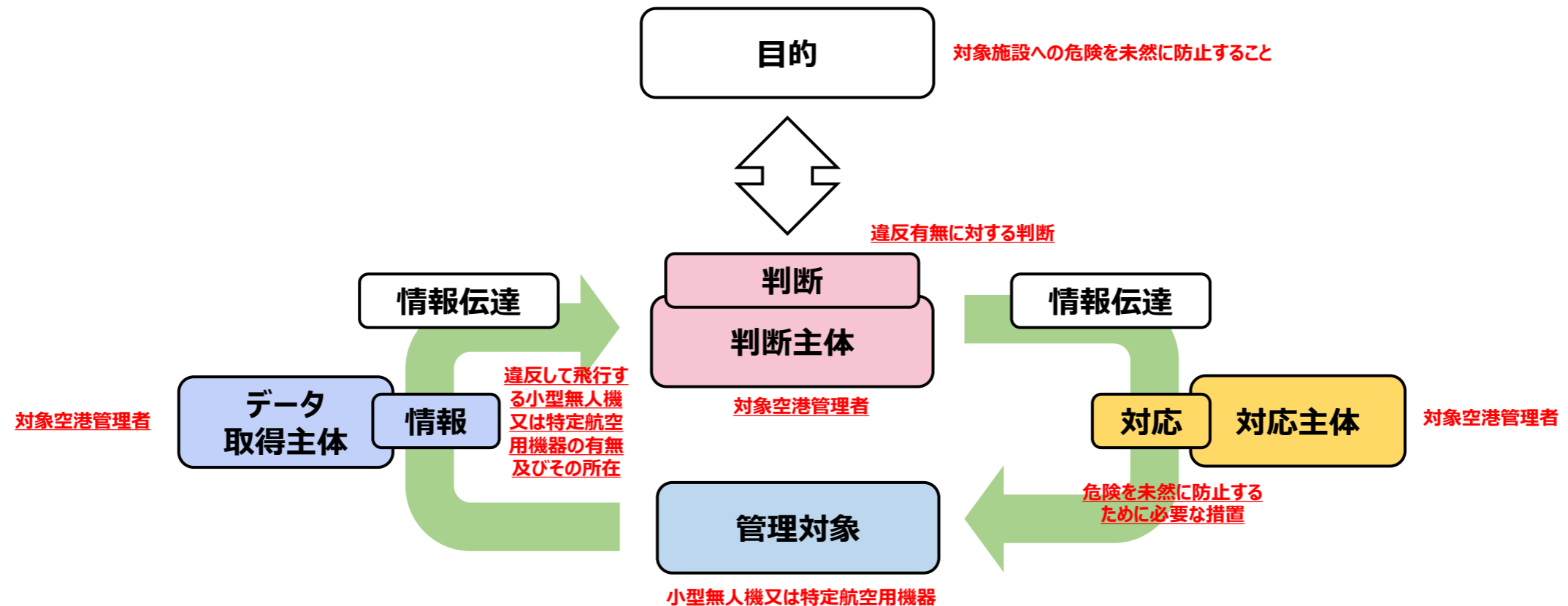
- 規制は特定の目的達成のためにフィードバックループのメカニズム（下記の3つのプロセスで構成）で構築されているという認識に基づき、規制をフィードバックループの観点で分析を実施した。具体的な法令に対する分析の例を次のページに示す。
 - 図中青：管理等の対象と対応の対象となる物理的な実体物（図中、「管理対象」）から管理に向けた判断に必要となる情報（データ）を取得し、判断主体に伝達するプロセス
 - 図中赤：伝達された情報に基づき、規制の要求する水準を達成しているかどうか等を判断するプロセス
 - 図中黄：判断結果を対応を実施する主体に伝達することで是正を促し、是正するプロセス



4.3.2 アナログ規制1万条項分析

- 具体的な法令に対する分析の例は以下の通り

重要施設の周辺地域の上空における小型無人機等の飛行の禁止に関する法律	警察庁	第11条第4項	目視規制	4 対象空港管理者は、前条第一項又は第三項本文の規定に違反して飛行する小型無人機又は特定航空用機器の有無及びその所在を把握するために必要な巡視その他の措置を国土交通大臣が警察庁長官に協議して定めるところによりとるとともに、これらの規定に違反して小型無人機等の飛行が行われていると認められる場合には、当該対象施設における滑走路の閉鎖その他の当該対象施設に対する危険を未然に防止するために必要な措置をとるものとする。
------------------------------------	-----	---------	------	--



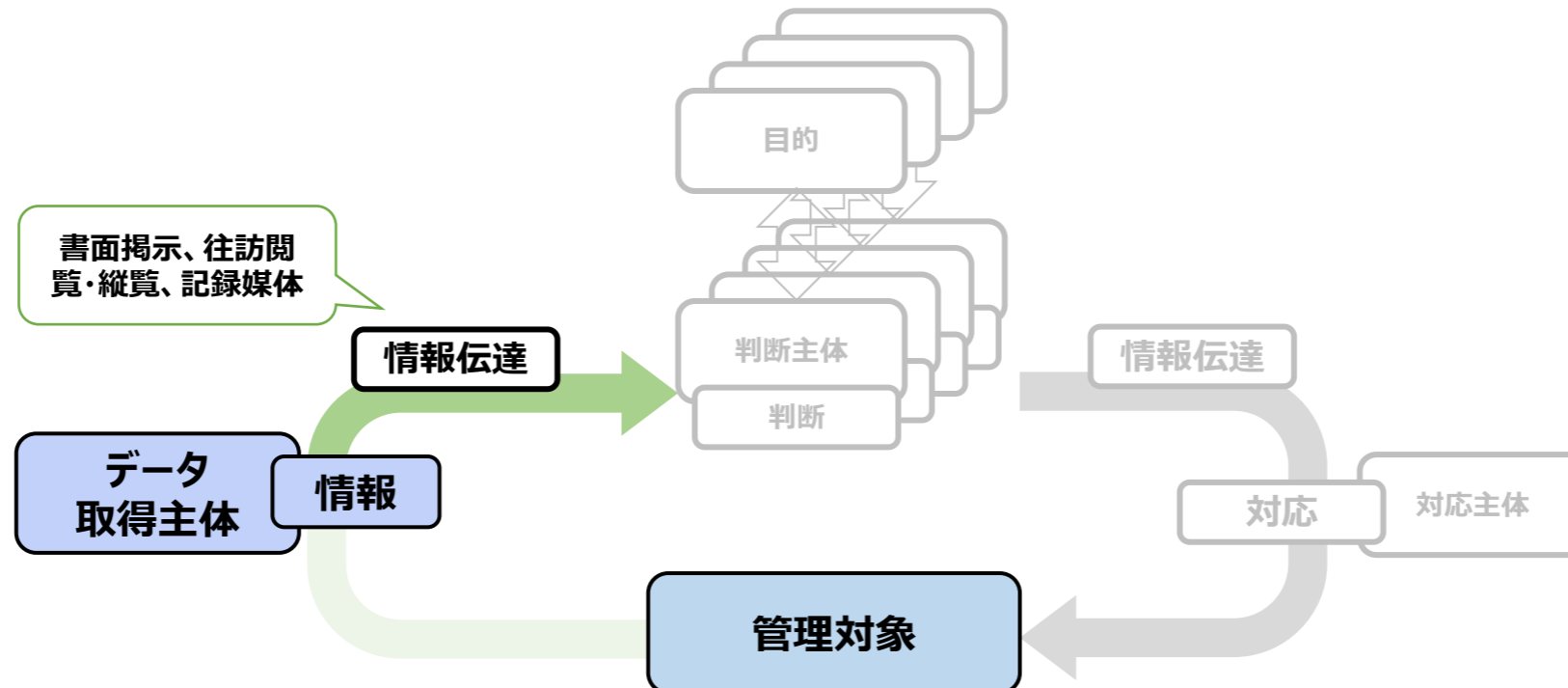
4.3.2 アナログ規制1万条項分析

- 行政手続きも一定の目的の下に実現されるが、規制と異なり行政手続きのほうは目的がより一般的・多用途であり一意に特定できない場合があり、その場合には、判断についての分析は実施しない方針とした。

(例) 自治体の立案する防災計画の書面掲示に係る規制

- 対象事物は、防災計画となり、データ取得主体は自治体となる。
- しかし、自治体から伝達された情報（＝掲示された書面の防災計画）の閲覧主体がどのような判断を行うかは状況や主体によって異なるため、一意に特定することが困難。

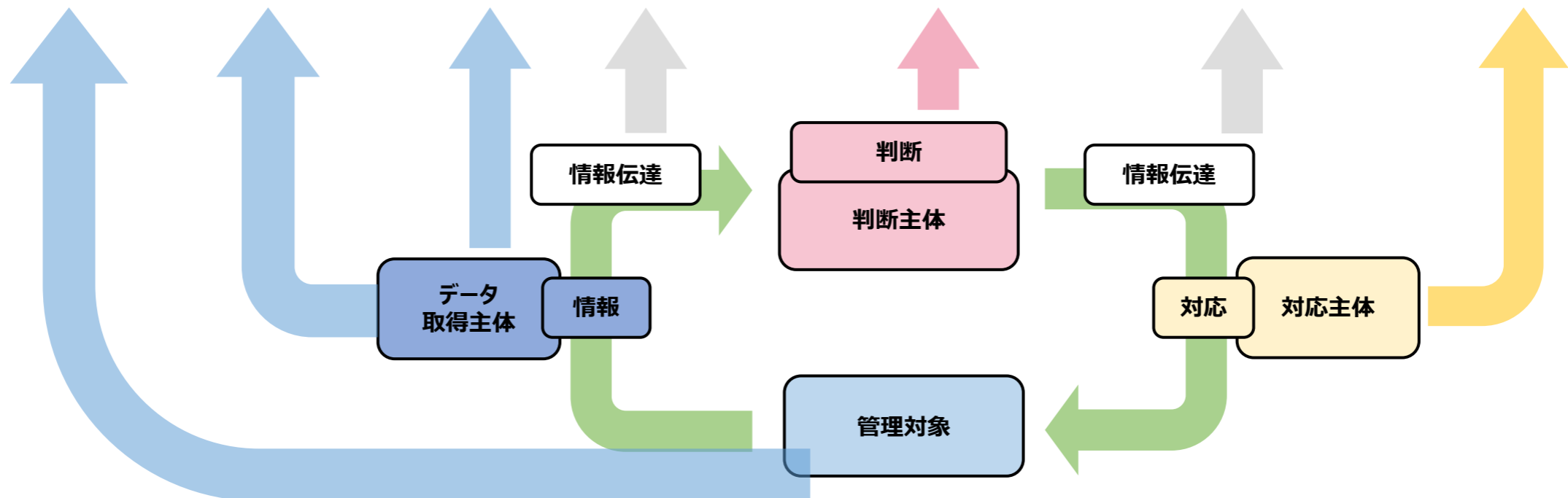
目的が多様で特定できない場合 (従来テクノロジーマップの所謂下半分／行政手続きに多い)



4.3.2 アナログ規制1万条項分析

- フィードバックループに基づき分析項目を下表の通り設計した。管理対象については「データ所属物」と「データ内容」、データ取得（主体）については「誰から」「誰に」データが移動されるのか、判断についてはどのような判断が行われるのか「判断内容」について、対応についてはどのような対応が行われるのか「対応」について分析をアナログ規制約1万条項全てについて分析を実施した。
- 分析の標準化が図られるように各項目について、次頁に示す通り大分類・中分類・小分類を定め選択式とし、個別内容の項目は自由記述式とした。

目的 (法律第1条からの 抜粋)	データ化				データ移動				データ処理			データ移動				対応												
	データ所属物（物理）			データ内容（モノではなく情報の中身であり判断の材料）	誰から（データ取得主体）			送信方法（手段）	誰に（判断主体）			判断内容			誰から（データ取得主体）			送信方法（手段）	誰に（判断主体）		対応							
	大分類	中分類	小分類	個別内容 (法令記載のあるものには末尾に*)	大分類	中分類	小分類	個別内容	大分類	中分類	個別内容 (法令記載のあるものには末尾に*)	(なし="-")も可	大分類	中分類	個別内容 (法令記載のあるものには末尾に*)	大分類	中分類	個別内容 (法令記載のあるものには末尾に*)	大分類	中分類	個別内容 (法令記載のあるものには末尾に*)	(なし="-")も可	大分類	中分類	個別内容 (法令記載のあるものには末尾に*)	大分類	中分類	個別内容 (法令記載のあるものには末尾に*)



4.3.2 アナログ規制1万条項分析

- 標準項目（一部）は以下の通り。
 - アナログ規制1万条項分析開始時点で初期仮説として標準項目を設計したうえで、1万条項分析の進捗に応じて不足している（該当しない）内容を把握する度に項目を追加することで、アナログ規制がいずれかの標準項目に必ず当てはまることを確認しながら標準項目を作成した。

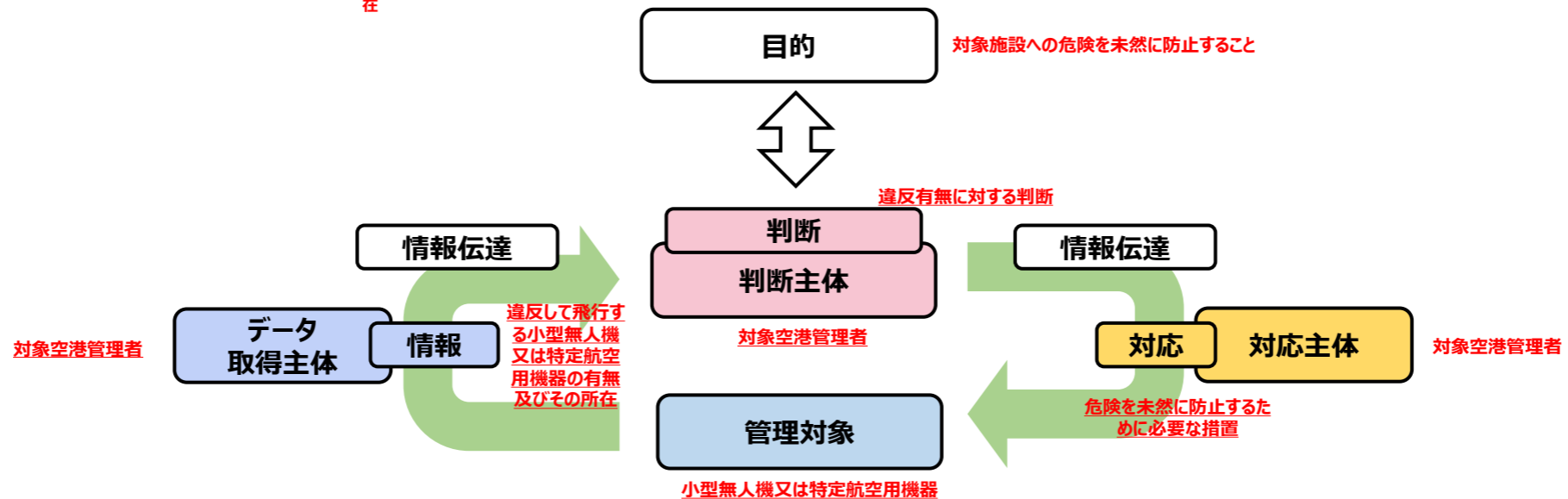
共通分類	データ所属物（対象事象分類案）→省庁との対応性				データ内容（対象データ分類案）→センサーとの親和性				判断内容（判断項目分類案）			対応の分類案			
	大分類	中分類	小分類	個別項目	大分類	中分類	小分類	個別項目	大分類	中分類	個別項目	大分類	中分類	個別項目	
自然・環境・都市	自然・環境・都市	山・川・海等		(自由記述)	自然・環境・都市状態	環境中成分	計測値等情報	(自由記述)	自然・環境・都市の適格性	自然環境	(自由記述)	自然・環境・都市への対応	環境保全活動(CN等)	(自由記述)	
	自然・環境・都市	土地利用等		(自由記述)	自然・環境・都市状態	土地利用状況	計測値等情報	(自由記述)	自然・環境・都市の適格性	土地利用状況	(自由記述)	自然・環境・都市への対応	土地利用計画の変更	(自由記述)	
	自然・環境・都市	都市		(自由記述)	自然・環境・都市状態	被害状況	画像等情報	(自由記述)	自然・環境・都市の適格性	災害予測	(自由記述)	自然・環境・都市への対応	応急対応	(自由記述)	
			行政地区	(自由記述)					自然・環境・都市の適格性	被害状況	(自由記述)				
									自然・環境・都市の適格性	危険情報	(自由記述)	自然・環境・都市への対応	被害復旧対応	(自由記述)	
人工物	人工物	土木構造物	道路・橋梁・トンネル等	(自由記述)	人工物の検査・点検状況	設計・施工(構造)・製造状況	計測値等情報	(自由記述)	人工物の適格性(設備等の技術適合性)	設計・施工・製造状態	(自由記述)	人工物への対応	修繕・取換	(自由記述)	
					人工物の検査・点検状況	製品中成分	計測値等情報	(自由記述)	人工物の適格性(設備等の技術適合性)	管理状態	(自由記述)	人工物への対応	応急対応	(自由記述)	
	人工物	建築物	建築物	(自由記述)	人工物の検査・点検状況	経年劣化状況	画像等情報	(自由記述)	人工物の適格性(設備等の技術適合性)	経年劣化状況	(自由記述)				
					人工物の検査・点検状況	破損・動作異常等	計測値等	(自由記述)	人工物の適格性(設備等の技術適合性)	事故予兆等の有無	(自由記述)				
	人工物	設備	設備インフラ	(自由記述)	人工物の検査・点検状況	人工物の事故予兆等の有無	総合情報	(自由記述)	人工物の適格性(設備等の技術適合性)	位置関係(離隔距離等)	(自由記述)				
	人工物	モビリティ	航空機・ドローン	(自由記述)	人工物の検査・点検状況	侵入痕跡	画像等情報	(自由記述)	人工物の適格性(設備等の技術適合性)	職場衛生状態	(自由記述)				
	人工物	モビリティ	鉄道	(自由記述)	人工物の検査・点検状況	位置情報	位置情報	(自由記述)	人工物の適格性(設備等の技術適合性)	管理状態	総合情報	(自由記述)			
	人工物	モビリティ	船舶	(自由記述)											
	人工物	モビリティ	車両	(自由記述)											
	人工物	製品		(自由記述)											
	人工物	製品	食品等	(自由記述)											
	人工物	製品	消費生活用製品等	(自由記述)											
	人工物	製品	機器	(自由記述)											
ヒト	ヒト	身体		(自由記述)	ヒトの状態	健康状態	計測値等情報	(自由記述)	ヒトの適格性	健康状態	(自由記述)	ヒトへの対応	治療	(自由記述)	
	ヒト	能力	資格	(自由記述)	ヒトの状態	身分証明	真正性情報	(自由記述)	ヒトの適格性	本人確認	(自由記述)	ヒトへの対応	手続きの中断	(自由記述)	
	ヒト	役割・責任	役割・責任	(自由記述)	ヒトの状態	行動	画像等情報	(自由記述)	ヒトの適格性	能力	(自由記述)	ヒトへの対応	能力向上	(自由記述)	
	ヒト	行動結果		(自由記述)	ヒトの状態	事務処理内容	記録情報	(自由記述)	ヒトの適格性	行動・行為	(自由記述)	ヒトへの対応	行動制約等	(自由記述)	
					ヒトの状態	役割・責任	役割・責任情報	(自由記述)				ヒトへの対応	罰金	(自由記述)	
											ヒトへの対応	是正指導	(自由記述)		
											ヒトへの対応	交付	(自由記述)		
											ヒトへの対応	除籍	(自由記述)		

4.3.2 アナログ規制1万条項分析

- 実際の分析例は以下の通り。

重要施設の周辺地域の上空における小型無人機等の飛行の禁止に関する法律	警察庁	第11条第4項	目視規制	4 対象空港管理者は、前条第一項又は第三項本文の規定に違反して飛行する小型無人機又は特定航空用機器の有無及びその所在を把握するために必要な巡視その他の措置を国土交通大臣が警察庁長官に協議して定めるところによりとるとともに、これらの規定に違反して小型無人機等の飛行が行われていると認められる場合には、当該対象施設における滑走路の閉鎖その他の当該対象施設に対する危険を未然に防止するために必要な措置をとるものとする。
------------------------------------	-----	---------	------	--

データ化				データ移動			データ処理			データ移動			対応											
データ所属物 (物理)				データ内容 (モノではなく情報の中身であり判断の材料)			誰から (データ取得主体)			誰に (判断主体)			誰から (データ取得主体)			誰に (判断主体)			対応					
大分類	中分類	小分類	個別内容 (法令記載のあるものには末尾に*)	大分類	中分類	小分類	個別内容 (法令記載のあるものには末尾に*)	大分類	中分類	個別内容 (法令記載のあるものには末尾に*)	大分類	中分類	個別内容 (法令記載のあるものには末尾に*)	大分類	中分類	個別内容 (法令記載のあるものには末尾に*)	大分類	中分類	個別内容 (法令記載のあるものには末尾に*)	大分類	中分類	個別内容 (法令記載のあるものには末尾に*)		
人工物	モビリティ	航空機・ドローン	小型無人機又は特定航空用機器	人工物の調査・点検状況	位置情報	危険状態	違反して飛行する小型無人機又は特定航空用機器の有無及びその所在	公的機関		対象空港管理者	公的機関		対象空港管理者	人工物の適格性	位置関係	違反	公的機関		対象空港管理者	公的機関		対象空港管理者	人工物への対応	危険を未然に防止するために必要な措置



4.3.2 アナログ規制1万条項分析

- 条文に具体的な内容（規制の要求に対応するための行為等）に関する記載がない場合、一定の推測・類推が可能なものについては内容を補完・記載する方針とした。しかし、推測・類推が困難だった部分も残存する。
- 工程表の対象となっているアナログ規制約1万条項について、条文に具体的な内容に関する記載がある場合（直接的な記載はないが一定の推測・類推が可能な場合を含む）と、条文上は内容を特定・補完・記載することが困難な場合に分類すると、大半の規制類型において規制の「管理対象」「データ内容」「データ取得主体」の記載率が高い傾向となった。

管理対象
情報
データ取得主体
情報伝達
判断主体
判断
情報伝達
対応主体
対応

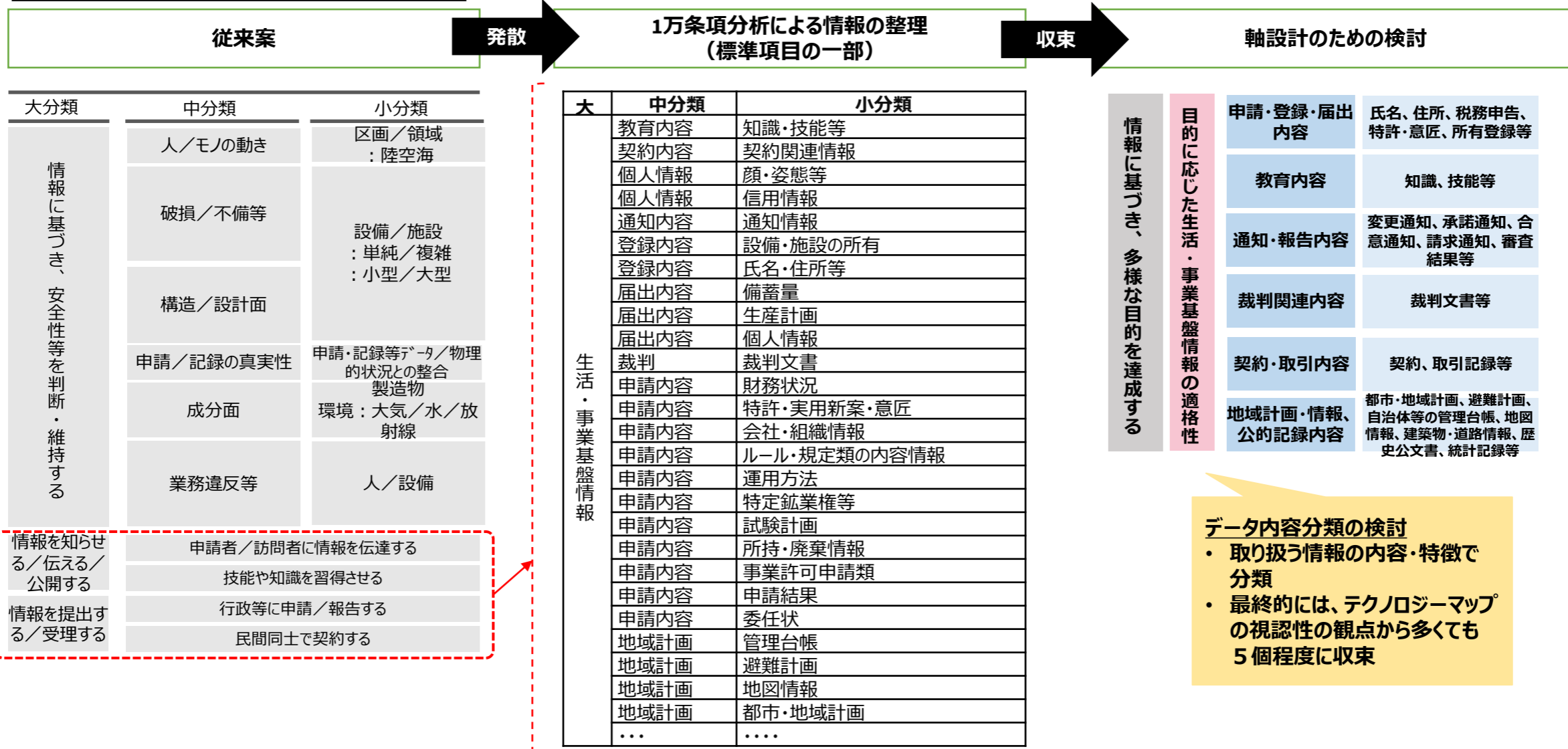
		データ化								データ移動						データ処理			データ移動						対応								
		データ所属物（物理）				データ内容（モノではなく情報の中身であり判断の材料）				誰から（データ取得主体）			送信方法			誰に（判断主体）			判断内容			誰から（データ取得主体）			送信方法			誰に（判断主体）			対応		
		大分類	中分類	小分類	個別内容	大分類	中分類	小分類	個別内容	大分類	中分類	個別内容	送信方法	送信方法	送信方法	大分類	中分類	個別内容	大分類	中分類	個別内容	大分類	中分類	個別内容	送信方法	送信方法	送信方法	大分類	中分類	個別内容	大分類	中分類	個別内容
	記載率	99%	99%	85%	95%	100%	100%	99%	100%	93%	95%	97%	100%	91%	94%	94%	58%	58%	57%	31%	32%	31%	18%	19%	19%	18%	18%	18%	18%	18%	18%		
2927	目視規制	100%	100%	94%	100%	100%	100%	97%	100%	96%	98%	100%	100%	97%	99%	100%	100%	100%	100%	41%	42%	42%	2%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%		
74	実地監査	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	96%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
1034	定期検査	100%	100%	87%	100%	100%	100%	100%	100%	92%	98%	100%	100%	96%	98%	100%	100%	100%	100%	50%	51%	51%	42%	41%	43%	44%	42%	42%	42%	42%	42%		
1062	常駐専任	91%	91%	5%	91%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	89%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%		
217	対面講習	100%	100%	100%	99%	100%	100%	100%	100%	88%	92%	88%	100%	94%	95%	91%	47%	47%	42%	9%	10%	9%	8%	10%	10%	6%	10%	10%	5%	5%	5%		
772	書面掲示	100%	100%	100%	58%	100%	100%	100%	100%	94%	100%	100%	100%	99%	100%	100%	5%	5%	2%	2%	16%	2%	2%	2%	2%	3%	2%	2%	2%	2%	2%		
1446	往訪閲覧	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
2095 9627	記録媒体	100%	100%	98%	98%	100%	100%	100%	98%	82%	87%	88%	98%	65%	73%	76%	21%	21%	17%	7%	8%	7%	6%	6%	6%	5%	5%	5%	5%	5%	2%		

←
→
記載率が高い傾向
←
→
記載率が低い傾向

4.3.2 アナログ規制1万条項分析

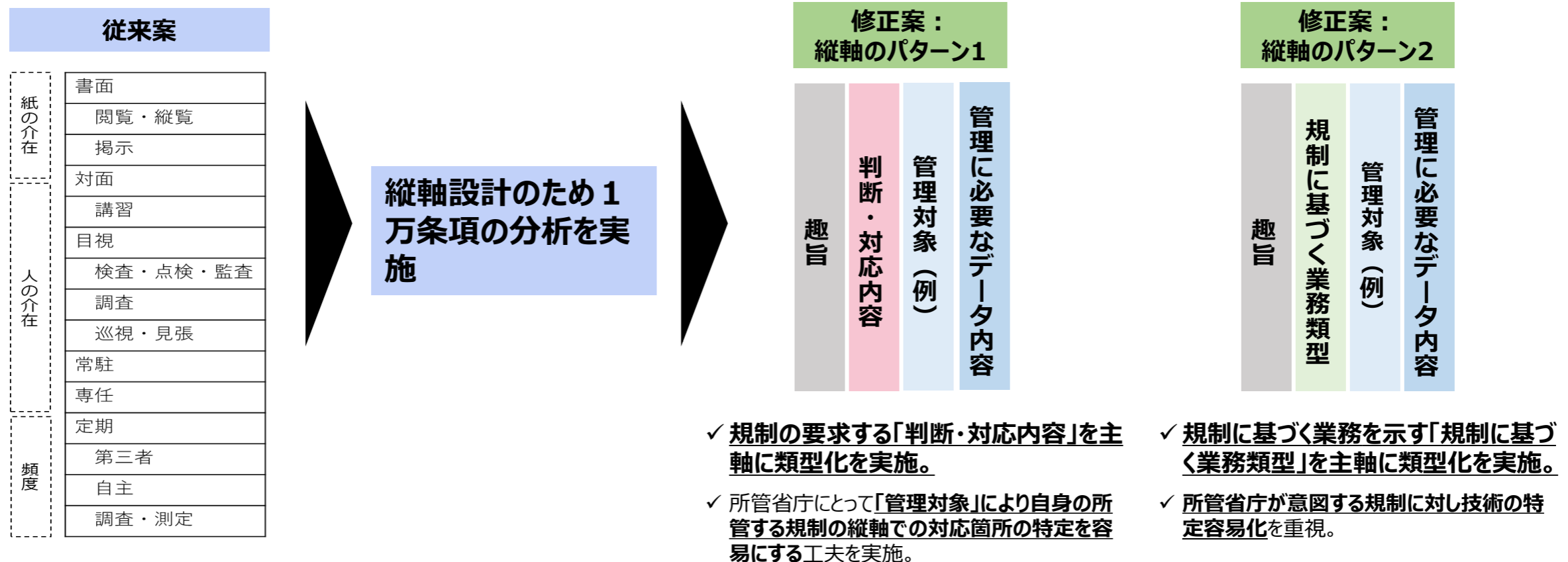
- 1万条項分析を通して、具体的なやり取りされるデータ内容・判断内容等を特定し、その分析結果を基に軸を設計した。※「従来案」とは、2023年4月以前にデジタル庁で検討していたテクノロジーマップ案のことを指す。

データ内容の情報伝達系の部分を例に



4.3.3 テクノロジーマップの縦軸の考え方

- 従来案：アナログ規制を先行7項目の法令用語で類型化したもの。従来案の項目名は現行のアナログ規制のコンセプトに基づくものであり、アナログ規制約1万条項の見直しが進んだ際にも活用可能なマップとすることが課題としてあった。また、アナログ規制約1万条項をすべて網羅した軸とするために1万条項分析を実施した。
- 修正案：規制目的を達成するための機能で類型化すべく、工程表の対象となっている約1万条項について、アナログ規制に基く業務で対応が必要な対象（人、組織、設備、環境等）や必要な情報等の観点から分析を実施。ヒアリングに基づき、規制所管省庁の所管する規制によって管理対象と規制に基づく業務類型のいずれを起点に所管する規制の特徴を捉えるかが変わることが分かったため、以下の2つのパターンを設計。
- また、縦軸の詳細化にあたっては、重複を避けて要素技術をマッピングをするためには「データ取得機能」が重要であり、データ内容を主軸として据えて整理を進めた。



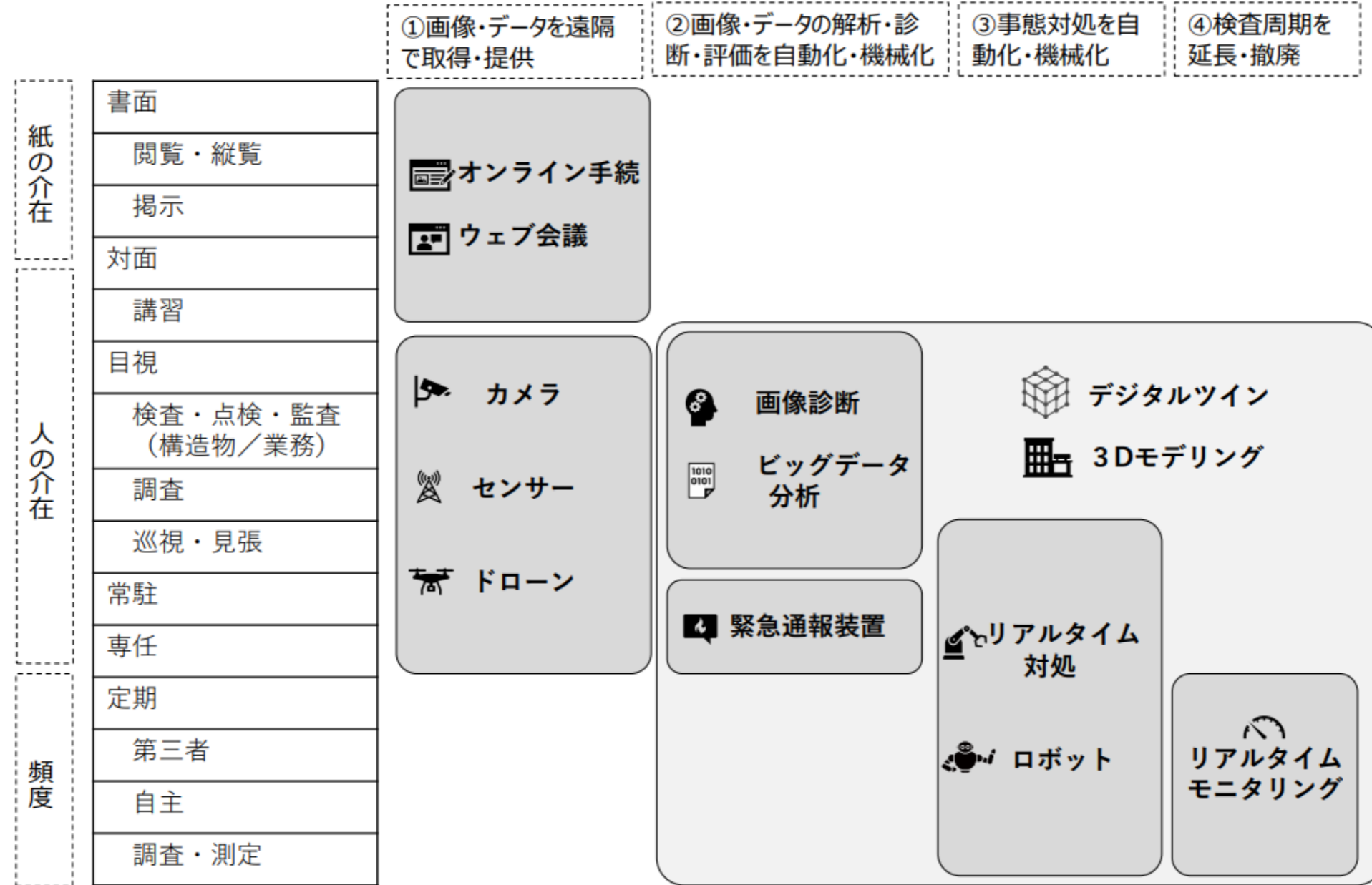
4.3.4 テクノロジーマップの横軸の考え方

- 従来案：右に行くほどより高度なテクノロジー活用（デジタル完結度が高い）、という整理は規制のフェーズ論との関係で有用だが、技術成熟度を必ずしも反映しない。また、「④検査周期を延長・撤廃」の位置づけに課題があった。
- 修正案：従来案は技術成熟度を考慮した構造となっていたものの、技術の種類や適用先分野によって技術成熟度の指標は一意に定まらない。そのため、異なる技術の種類や適用先分野であっても共通の考え方として適用可能なデータフローを示す入力・プロセス・アウトプットモデル（IPOモデル）を採用した。
- インプットについて「画像等のデータをセキュアに取得し、遠隔地に提供」するために必要な機能として、「データ取得機能」「セキュリティ・トラスト機能」「データ伝達機能」の3つに類型化を実施。プロセスについて「画像等の取得データの解析、評価等の判断を自動化・機械化」するために必要な機能として「判断機能」を「認識機能（解析・予測のためのデータ理解にあたる）」「解析・予測機能（解析にあたる）」「自律機能（自動化・機械化にあたる）」の3つに類型化を実施。アウトプットについて「事態対処の遠隔化、自動化」に必要な機能として「対応機能」を整理した。



(参考) テクノロジーマップ^①従来案

デジタル臨時行政調査会作業部会（第3回）資料



(参考) デジタル臨調作業部会、ヒアリングから頂いたご意見

ご発言主体	ご意見・ご質問	ご意見を踏まえた検討・対応の内容
上野山構成員（デジタル臨時行政調査会作業部会（第22回））	横軸は違和感ない。ユーザーによって見方を切り替えられるようにできると良い。①目的のオンロジーで示す案、②2023年時点の実現性を表現し、技術として活用が進んでいる分野は上の方に表示されるなどテクノロジーマップ上で何の活用が進んでいながら難しいのかが分かるように濃淡を表現する案、③ユーザー目線でいずれの項目を見ればいいのかが明確になるようユーザーで縦軸を切る案	テクノロジーマップ構造案#1,2の両方を維持する方針とする。動的な表現はポータルサイトでの課題として拝承。 ①は規制の趣旨と近いご指摘であり、規制の趣旨とテクノロジーマップの接続については今後の検討事項とする。②は、今後の活用可能性のある技術をテクノロジーマップ上にマッピングした版も秋以降に作成する。③現時点では、所管省庁を念頭に設計しているため、秋以降の事業者ヒアリングに基づき縦軸の工夫を図る。
落合構成員（デジタル臨時行政調査会作業部会（第22回））	縦軸はより行為が分かる表現としてはどうか。	テクノロジーマップ構造案#2は規制行為の内容でまずは分類している構造であり、落合先生のご意見に近いのでは。
規制所管省庁	規制に基づいた業務の実施や、法改正の検討において、業務プロセスを分解した上で一連の流れを意識することはある。	規制の要求を達成するために必要となる機能にブレイクダウンすることで縦軸の該当箇所を特定する流れ
規制所管省庁	規制見直しにおいて、例えばこれまで紙でのやり取りを要件としている規制がなぜ紙でのやり取りを要件としているのか、といった規制法令の趣旨を考えた上で、趣旨から逸脱しないデジタル技術を検討する、という流れがあるのではないかと。現行の規制で守らないといけないものは何かにはまず留意する必要がある。類似する規制要件については規制の趣旨も類似しており、類似する規制がテクノロジーを活用することを許容しているのであれば、流用することができるという考え方がある。テクノロジーマップで活用する前段階としてそういった参考例があれば法令改正に活用できるのではないかと。	規制の趣旨とテクノロジーマップの接続については今後の検討事項。 類似した規制の先行事例（技術を活用して規制見直しを行った事例）として把握できるよう、技術解説記事等で示すことも一案。
規制所管省庁	縦軸の「生態系自然物」と「天候」が一緒になっており、理解しづらい。また、環境中成分は水質・大気質位と思うので、具体的に記載してもよいかと思われる。	区分を再構築し、「環境中成分」は、「温度・大気質」という文言に修正
規制所管省庁	テクノロジーマップから使用可能な技術は理解できるので事務所側で（自然環境保全地域の調査等）仕様書を作るときに参考になるものの、テクノロジーマップにマッピングされる技術の「活用可能」の定義が不明瞭であり、分野によっても異なるのではないかと。①使用可能であるが現時点では使用実績がない段階、②使用実績あり、③法律事項を技術で完全に実施可能な段階 自然環境の調査は技術が確立されていないため①しかない。	テクノロジーマップは①～③を包含する「可能用の可能性があるもの」を示し、技術カタログの技術情報を踏まえて各要素技術の実用化状況を表現する。技術カタログにおいては各ソリューションの成熟度レベルとして製品化がなされた段階以上のものを対象に掲載。
規制所管省庁	構造案（#1）より構造案（#2）の方が分かりやすい。#2では「管理対象事物」の区分けが先にあるため分かりやすいと感じた。何を対象とした技術かが重要と思われる。	「管理対象事物」の区分けが理解しやすいキーワードであることを認識。構造案#1の縦軸の順番を変更。
規制所管省庁	横軸は、一般的なデジタル技術を使う際のフローとして分かりやすいが、自然環境に係る仕事とデジタル技術の活用では使用する文言は異なるだろう。我々のアウトプットは工作物が自然環境に与える影響があるかを判断すること・保全対象かを判断することになるので、テクノロジーマップ案でいうと「プロセス」部分にあたる。	各所管省庁におけるインプット～アウトプットの内容は異なるため、現行の横軸は変更しない。要素技術マッピングの位置は今後も検討。

(参考) デジタル臨調作業部会、ヒアリングから頂いたご意見

ご発言主体	ご意見・ご質問	ご意見を踏まえた検討・対応の内容
規制所管省庁	日常点検、定期自主検査及び立入検査について実証事業を実施しているが、そのような立場から今回整理頂いたものは分かりやすかった。当該規制は行為規制であることもあり、構造案#2の方が分かりやすい（事業者目線も考慮している）。	所管省庁の所管する規制の特性によって構造案#1、#2のいずれが見やすいかの意見は変わるため、#1,2を維持。
規制所管省庁	文言として、普段用いられている言葉と若干異なるものもあるが、それらは一対一対応している。また、分類に漏れはなく、違和感はない。「破損・動作異常等」における「破損」について、普段「破損・漏えい」という括りで用いることが多いが「破損・動作異常等」の「等」に含まれているものと理解した。	「破損・動作異常等」を「破損・漏えい・動作異常等」に修正。
規制所管省庁	スマート保安関連協議会に参加するような大企業のみならず、当該規制の対象は中小企業も含めた広域な事業者であり、そういった幅広い事業者に対してハードルが低い形でソリューションが使える形になると良い。	テクノロジーマップの公開後（9月頃）にコンテンツパートで事業者ヒアを計画中。その際にマップについても伺うこととする。
規制所管省庁	「データ取得機能」におけるドローン・ロボットと「移動機能」におけるドローン・ロボットについてテクノロジーマップ上で区別することは難しいかもしれない。また、AIが関連するもの、例えば「自律機能」の「生成AI」や「学習モデル更新」等、スマート保安を推進している立場でも完全に理解できていない部分もあるため、解説書で適切な解説ができると良い。いずれもテクノロジーマップ上の表現としては問題ない。規制当局の立場では違いを意識していないが、導入している事業者では違いに意味がある。	テクノロジーマップの横軸の構成は修正予定。要素技術名のみでは分かりにくい部分があるため、「その技術を活用することで何ができるのか」がある程度推測できる表現としてはどうか。（前回ご相談済）
規制所管省庁	#2にある規制類型の情報は必要としない。#1では確認する対象物に対して必要な情報、使えそうな技術を確認する際、単純に左から右に確認ができる。この際管理対象の名称が技術を探す際のキーワードになる。	テクノロジーマップ構造案#1,2の両方を維持する方針とする。
規制所管省庁	概ね現在の内容で分かると思うが、「山」という記載に対しては「山（森林）」程度の補足があると分かりやすい。	ご意見の通り反映。
規制所管省庁	テクノロジーマップの構造案の2案について、警察庁としては「テクノロジーマップの構造案#1」の方が施策が立てやすいと感じる。個別の業務にとらわれずに、課題に対して活用できる技術、という流れの見方ができる。しかし、「テクノロジーマップの構造案#2」は実務担当者から見たときに「監査」「立ち入り」などの業務キーワードからどの技術を使えるのかがわかりやすいと思うので一概にどちらが良い、とは言えない。	テクノロジーマップ構造案#1,2の両方を維持する方針とする。
規制所管省庁	マップ全体としては、使う人の視点に立つと、例えば規制当局が被害・被災状況の行を見て活用可能な技術を見ようとしたときに、文字が見えない状態となっている。また各規制所管省庁としては関係しない規制の行は参照しないため、対象の規制に絞った見せ方を検討する必要があるのではないかと。	9月の段階ではPDFでの公開となり視認性の低い状態であるが、Webでの公開時にはクリック時に該当のページに遷移する等、視認性を高める工夫を施すことを検討
規制所管省庁	条項に対しての位置づけについては、構造案#1、#2の見やすさは答えが無い。構造案#1について特段の意見はない。構造案#2では被害・被災物を持出ししているが、マップとして整理している趣旨と逸れてしまう気がする。デジタル技術をどう活用するのかを考えると2つの側面がある。1つ目はドローン等を使って被害状況を大まかに把握する、2つ目は個別の住宅に対して画像を取得したり、被災状況の判定や報告を自動化したりする等である。	構造案#2について、ご意見を踏まえ修正
規制所管省庁	テクノロジーマップの構造2案について、どちらも内容を理解することはできるが構造案#2の方が分かりやすい。実際に規制を見直す際は、法律を起点に対象物を特定するという流れであるため、構造案#2の表の見方が業務に沿っていると感じる。「監視」という文言がどの法律に基づいたものか分からないが、本業務は「監督」という文言を使用している。	構造案#2について、ご意見を踏まえ修正
規制所管省庁	テクノロジーマップについて、規制所管省庁だけではなく、幅広い省庁において事務の効率化等で利用できる余地があると感じた。そのため、公開時に規制所管省庁向けと限定するよりも、幅広く利用可能であると報知した方が利用者は増えるのではないかと。	リーフレットにて対応
規制所管省庁	テクノロジーマップに記載されている技術の抽象度が高いと感じる。デジタルに精通していない者には、メタバースや電子文書等、何となく聞いたことがある技術が並んでいるが、具体的にどのような内容かまでは伝わらないのではないかと。なお、技術カタログを参照することで、より深い情報が分かる構造であることは理解している。	手引きに掲載する技術解説表にて対応

4. テクノロジーマップ整備

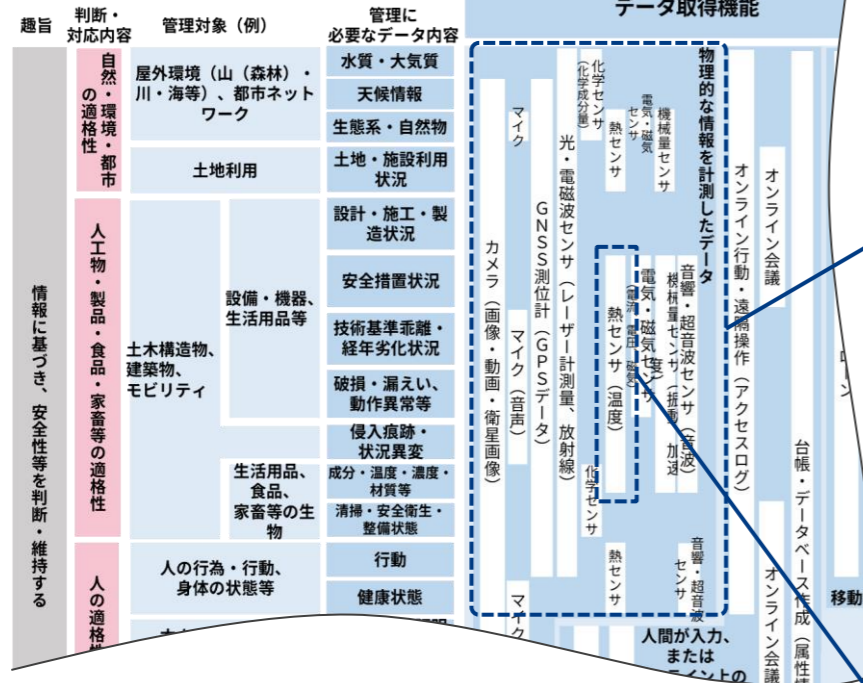
／ 4.4 テクノロジーマップの技術類型構造・作成プロセス

4.4.1 技術類型の構造

- テクノロジーマップで示す技術は技術カタログのソリューションとの接合点となる。そのため、各ソリューションがどのような要素技術で構成されているかが明確になり、それぞれのソリューションが持つ特性やその差別化点をユーザーが理解することができるように要素技術のみならず、その特徴を踏まえた技術グループも示すこととした。
- そこで、技術類型のマッピングは、以下に示す①技術グループ層と②要素技術層の2段階での構造で技術類型をテクノロジーマップ上に配置。マッピングされた技術類型は、技術変化に応じて不断の見直しが必要であり、今後も継続的に更新を行う予定。

技術類型の構成要素

- ✓ 技術類型は、①技術グループ層と②要素技術層の二つのレイヤーで構成。



技術類型の構成要素の説明

第1レイヤー：技術グループ層 技術の特徴を反映する観点から要素技術をグルーピングを実施

Input

- データ取得機能：物理量として入力（計測）されたデータと、人間により入力、または、オンライン上の行動として情報量として記録されたデータに分類し、加えてデータ取得に用いられる移動機能も整理。
- セキュリティ・トラスト機能：ISO27001で定義された情報セキュリティ7要素の観点から、基本的な3要素であるCIAと包括的セキュリティとしての4要素に分類。
- データ伝達機能：通信距離の観点から、主に～100m程の通信を行う近接通信と、それ以上の長距離での通信が可能な遠隔通信に分類し、加えてデータ蓄積も整理。

Process

- 認識機能：対象を分析可能なデータとして認識・変換する機能として、文字認識、音声認識、画像認識を分類。
- 解析予測機能：データ種類や情報抽出・解析手法の観点から、自然言語処理、数理解析、空間解析、機械学習による判断に分類。
- 自律機能：システムの自動化・最適化の代表的な方法の観点から、制御工学、生成AI、学習モデル更新で分類。

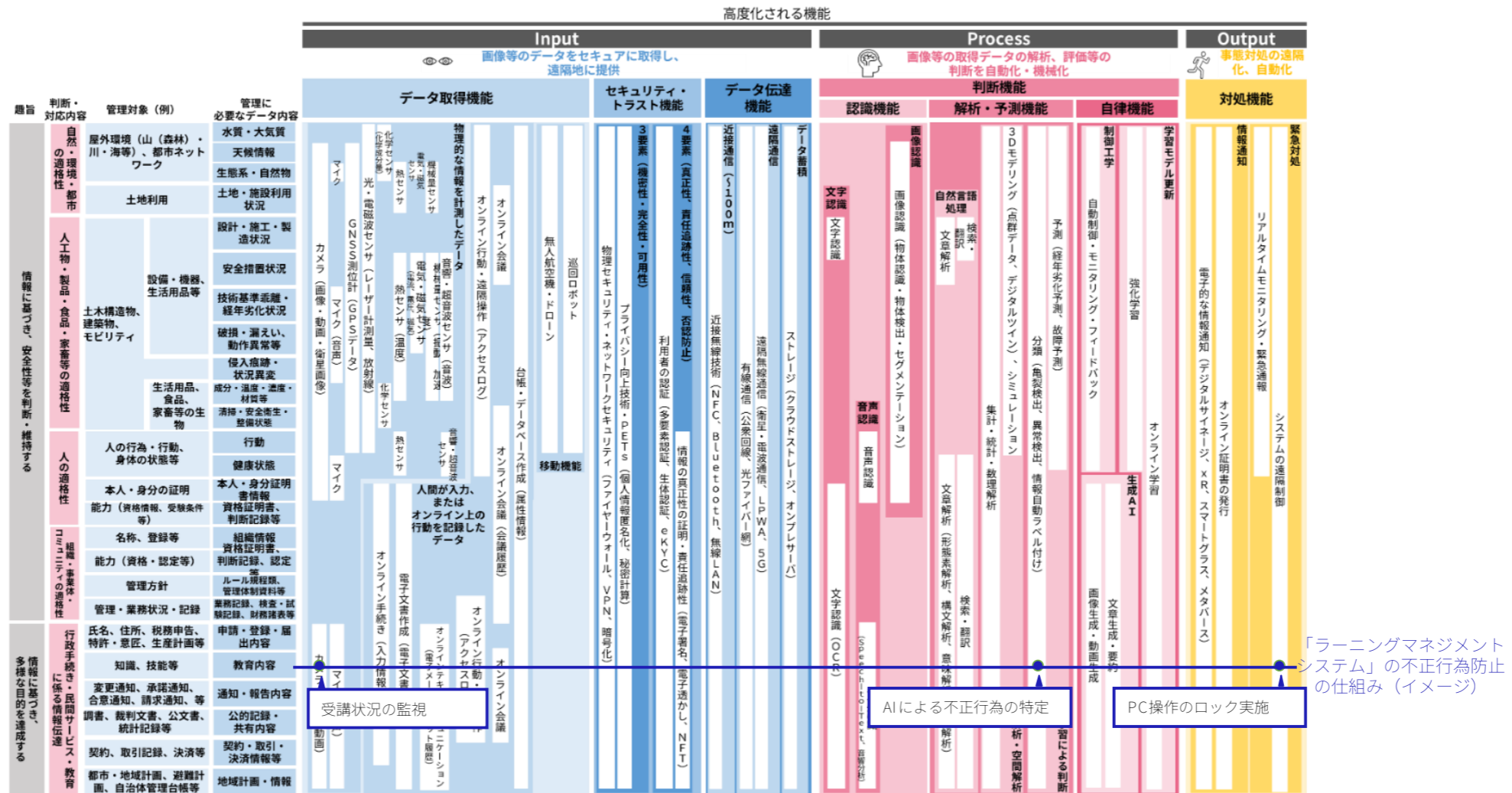
Output

- 定常的な（緊急性を要さない）情報通知と、緊急対応の2つの観点から分類。

第2レイヤー：要素技術層 複数の製品・サービスを差別化するためのなるべく最小数の要素技術単位で整理を実施

4.4.1 技術類型の構造

- **LMSの不正行為防止の仕組み（機能）を実現する技術類型を例に**
 - 講習実施に求められている機能は、複数の技術類型の組合せにより実現されている。そのため、機能によってはInput～Outputと1対1の関係に必ずしもならず、各機能にInputとOutputの要素が含まれることもある。
 - また、技術類型の組み合わせは各社の製品・サービスによって異なることを前提に、技術類型と縦軸項目の対応付けを実施した。



4. テクノロジーマップ整備 4.4 テクノロジーマップの技術類型構造・作成プロセス

4.4.2 技術類型の検討

- まず、既存の技術カタログ（経済産業省「スマート保安技術カタログ」、国交省「河川点検技術カタログ」等）の調査や技術保有企業からのRFIの整理を基に、各製品・サービスを構成する技術類型を整理し、テクノロジーマップ上にマッピングすべき技術類型のレポーターの追加を実施した。
- その後、アウトプットとなるテクノロジーマップの視認性や縦軸との関係性の観点から、**要素技術の統合やグルーピングを実施。**

調査対象

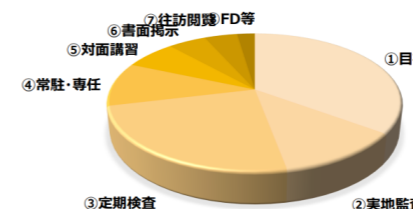
所管	カタログ名	掲載技術件数	カタログ頁数
経産省	スマート保安技術カタログ	7	82
国交省	河川点検技術カタログ	29	319
	ダム点検技術カタログ	25	302
	港湾の施設の新しい点検技術	20	106
	道路点検支援技術性能カタログ		
	・画像計測技術（橋梁）	61	552
	・画像計測技術（トンネル）	32	301
	・非破壊検査技術（橋梁）	31	262
	・非破壊検査技術（トンネル）	21	190
	・計測・モニタリング技術（橋梁）	53	456
・計測・モニタリング技術（トンネル）	14	127	



技術を活用したアナログ規制の見直し手法に係る情報提供依頼（RFI）実施結果

✓ 技術保有企業等にアナログ規制の見直しに活用可能性のあるデジタル技術の情報提供依頼を実施したところ、大企業からスタートアップまで幅広い企業72社より合計350件近い情報提供があった。

情報提供社数	活用可能性のある規制の種類									製品・サービス情報提供数
	目視	実地監査	定期検査	常駐専任	対面講習	書面掲示	往訪問覧	FD等		
72	211	72	145	62	41	30	26	14	347	



調査結果の整理

要素技術の統合・グルーピング

既存の技術カタログから抽出された要素技術

製品・サービス名	技術概要	必要な技術項目																														
		計測データ	光センサー	超音波センサー	光センサー	化学センサー	化学センサー	光センサー	カメラ	光センサー	カメラ	音声	化学センサー	化学センサー	機械センサー	機械センサー	電磁センサー	機械センサー	熱センサー	電磁センサー	電磁センサー	機械センサー	音響・超音波センサー	熱センサー	電磁センサー	電磁センサー	機械センサー	音				
遠隔接客サービスRURA	遠隔接客サービス。遠隔地にいるスタッフが、店頭においてあるモニター越しに接客するシステム。												1																1			
学習管理システム「etudes(エチュード)」	クラウド型Learning Management System(LMS)。様々な研修マテリアルを組み合わせて研修コースを作成し、受講割当・受講履歴管理が可能です。※なりすまし防止機能の記述は見当たらず。																															
走行型高速3Dトンネル点検システムMMM(ミーム)	道路トンネル定期点検において、車両で走行しながらトンネルの覆工面から画像と高精度な3次元空間位置データのシステムにより変状箇所を抽出する。	1						1																								
小型計測システムMIMM-S	トンネル点検システム。デジタルカメラ及び高精度レーザー計測システムを軽車両等に搭載し、トンネル覆工表面ひび割れや漏水等の変状とトンネル断面形状を計測する。	1						1																								
AISON 車両センシング	映像AIリコグニション。カメラ映像を																															

4.4.2 技術類型の検討

- 技術類型と縦軸項目の対応付けを検討する際には、以下のように技術カタログ作成に当たって検討した業務プロセス・求められる機能を考慮し、アナログ規制の見直しに資する技術類型を特定した。

(例) 縦軸項目 (パターン1) : 知識、技能等の教育内容

業務プロセス	業務	求められる機能	該当する技術類型
申し込み受付	情報管理	受講者情報の登録・管理	<ul style="list-style-type: none"> Input : オンライン手続き (情報の管理・登録)、台帳・データベース作成 (情報の管理・登録)、PETs (セキュリティ管理)、ストレージ (情報の管理・登録)
	オンライン決済	受講料のオンライン決済機能	<ul style="list-style-type: none"> Input : オンライン手続き (決済)、電子文書作成 (領収書作成等)
講習	認証	受講開始時の本人認証	<ul style="list-style-type: none"> Input : カメラ (顔認証等)、マイク (声による確認等)、利用者の認証 (本人認証)
	コンテンツ配信	ライブ配信機能、アーカイブ配信機能	<ul style="list-style-type: none"> Input : オンラインテキストコミュニケーション (文字によるコミュニケーション)、オンライン会議 (発話によるコミュニケーション) Process : 画像・動画生成 (資料の作成等)、文章生成・要約 (資料の作成等) Output : 電子的な情報通知 (スクリーンへの情報投影等)
	オンラインテスト	オンラインテスト機能	<ul style="list-style-type: none"> Input : オンラインテキストコミュニケーション (文字によるコミュニケーション)、オンライン会議 (発話によるコミュニケーション) Process : 文字認識・音声認識・文章解析 (回答情報の認識)、検索・翻訳 (回答情報の認識)、集計・統計 (回答情報に対する採点)、分類 (回答情報に対する採点) Output : 電子的な情報通知 (スクリーンへの情報投影等)
	受講者検知	テストの不正検知、受講状況の監視	<ul style="list-style-type: none"> Input : カメラ、マイク、オンライン行動 (アクセスログ) (行動の記録) Process : 集計・統計、分類 (異変・不正の検知) Output : システムの遠隔制御 (不正検知の際の受講停止)
	コミュニケーション	講師と受講者のコミュニケーション機能	<ul style="list-style-type: none"> Input : カメラ、マイク、オンラインテキストコミュニケーション (文字・発話によるコミュニケーション) Output : 電子的な情報通知 (スクリーンへの情報投影等)
	受講証明書等の発行	デジタル証明書の発行	<ul style="list-style-type: none"> Input : 情報の真正性の証明・責任追跡性 (受講証明書の真正性の担保) Output : オンライン証明書の発行

4.4.2 技術類型の検討

- 実証事業や既存の製品・サービスの活用事例を考慮し、縦軸項目と技術類型の対応付けを検討。

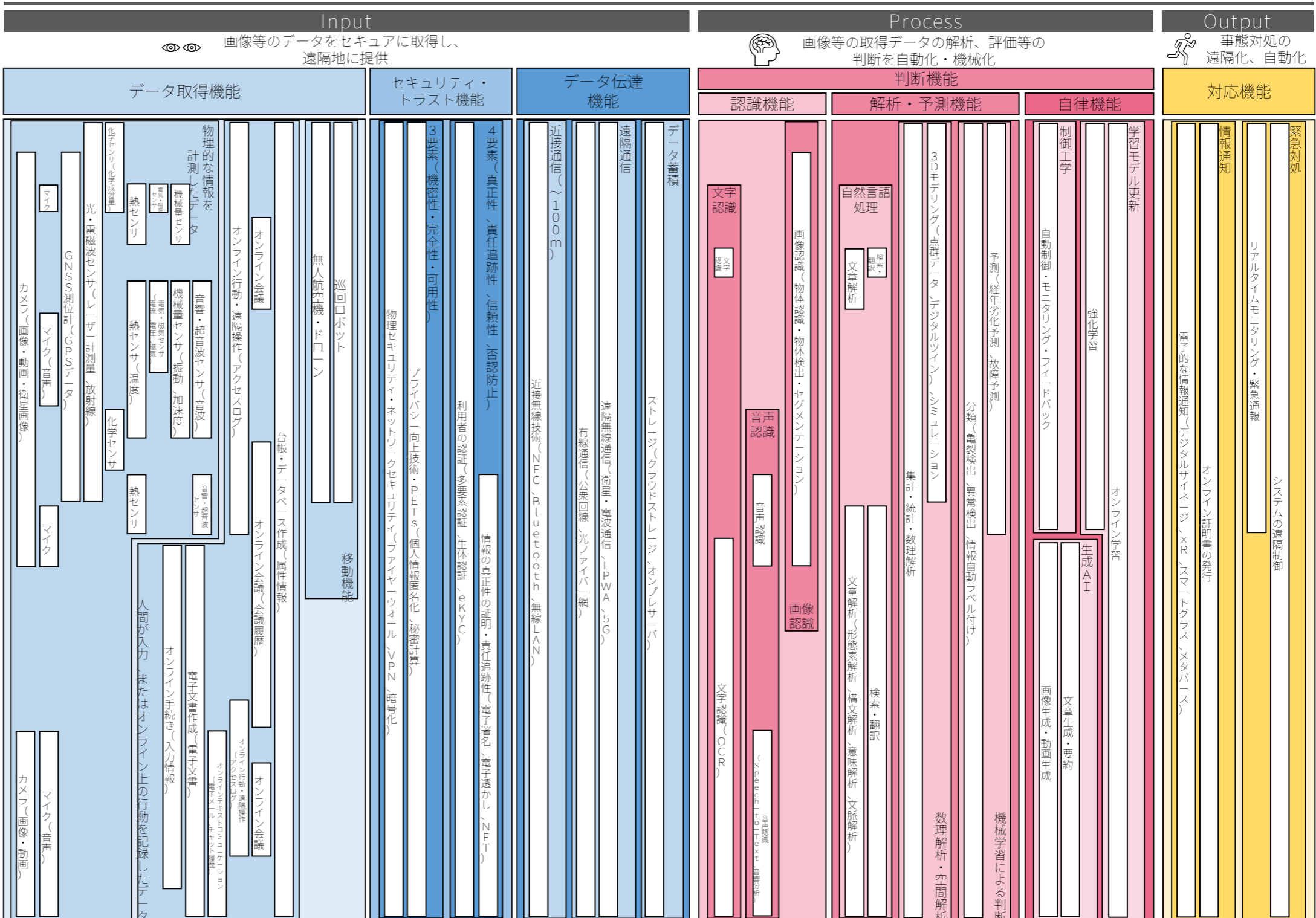
			Input																				
			画像等のデータをセキュアに取得し、遠隔地に提供																				
			データ取得機能											セキュリティ									
			物理的な情報を計測したデータ							人間が入力、またはオンライン上の行動を記録したデータ				移動機能		3要素 (機密性・完全性・可用性)							
判断・対応内容	管理対象(例)	管理に必要なデータ内容	カメラ (画像・動画・衛星 画像)	マイク (音声)	G N N S 測位計 (GPS データ)	光・電磁波 計測、放射 (レーザー計測、 線)	科学センサ (化学成分量)	熱センサ	電気・磁気 センサ (電流、 電圧、磁気)	機械量センサ (振動、加速 度)	音響・超音波 センサ (音 波)	オンライン 手続 (入力情 報)	電子文書 作成 (電子文書)	(電子メール、 チャット履歴)	オンライン 行動・遠隔操 作 (アクセス ログ)	オンライン 会議 (会議履 歴)	台帳・データ ベース作成 (属性情報)	無人航空機・ ドローン	巡回ロボ ット	(個人情報 匿名化、 ファイヤー ウォール、 V)	(個人 情報 匿名化、 ファイヤー ウォール、 V)		
自然・環境・都市の 適格性	屋外環境 (山 (森林)、川・海等)、都市ネットワーク 土地利用	水質・大気質				○	○								○		○	○	○	○	○	○	
		天候情報	○		○	○	○								○		○	○	○	○	○	○	○
		生態系・自然物	○	○	○	○	○	○	○	○					○		○	○	○	○	○	○	○
人工物・製品・ 食品・家畜等の 適格性	土木構造物、建築物、モビリティ 設備・機器、生活用品等 生活用品、食品、家畜等の生物	土地・施設利用状況	○		○	○	○			○					○	○	○	○	○	○	○	○	
		設計・施工・製造状況	○		○	○	○								○	○	○	○	○	○	○	○	○
		安全措置状況	○		○	○	○		○	○	○				○	○	○	○	○	○	○	○	○
		技術基準乖離・経年劣化状況	○	○	○	○	○		○	○	○				○		○	○	○	○	○	○	○
		破損・漏えい、動作異常等	○	○	○	○	○		○	○	○				○		○	○	○	○	○	○	○
		侵入痕跡・状況異常	○	○	○	○	○		○	○	○				○		○	○	○	○	○	○	○
		成分・温度・湿度・材質等 清掃・安全衛生・整備状態	○		○	○	○	○			○	○				○	○	○	○	○	○	○	○
人の適格性	人の行為・行動、身体の状態等 本人・身分の証明 能力 (資格情報、受験条件等)	行動	○		○	○					○				○	○	○	○	○	○	○	○	
		健康状態	○	○							○				○	○	○	○	○	○	○	○	○
		本人・身分証明書情報 資格証明書、判断記録等	○	○									○	○		○	○	○	○	○	○	○	○
組織・事業体・ コミュニティの 適格性	名称・登録等 能力 (資格・認定等) 管理方針	組織情報										○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	
		資格証明書、判断記録、認定等										○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
												○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○

4. テクノロジーマップ整備

／ 4.5 テクノロジーマップの公開

テクノロジーマップ (パターン1 詳細版)

高度化される機能



情報に基づき、安全性等を判断・維持する

情報に基づき、
多様な目的を達成する

テクノロジーマップ (パターン2 詳細版)

高度化される機能



情報に基づき、安全性等を判断・維持する

多様な目的を達成する

緊急対処

システムの遠隔制御

学習モデル更新

技術類型の解説 (1/4)

機能	技術カテゴリー	技術類型	概要
Input	物理的な情報を計測したデータ	カメラ (画像・動画・衛星画像)	静止画や動画を取得する機器。画像センサを使って可視光を検出し、その情報を電子信号に変換して記録や表示に使用する。画像・動画の取得に用いられ、衛星画像等の取得も含む。
		マイク (音声)	音波を取得する機器。音波を電子信号に変換して記録・増幅するために使用する。人間の音声等の取得に用いる。
		GNSS測位計 (GPSデータ)	地球上の特定の位置を求めるために利用される機器。衛星からの電波を受信し、その信号の遅延と位置関係を解析することで位置特定が行われる。GPS (Global Positioning System) データ等の取得に用いる。 ※GNSS (Global Navigation Satellite System)
		光・電磁波センサ (レーザー計測量、放射線)	光の強さや特定の波長の光を検出するために使用されるセンシングデバイス。光の吸収や反射を利用して、光の強さや明暗の変化、色の識別を行う。赤外線、可視光、紫外線、X線、ガンマ線、マイクロ波等を含む、様々な波長帯の光を用いたセンサが該当する。レーダー、LIDAR (Light Detection And Ranging)、レーザーによる位置計測や、分光技術による物質の同定等様々な用途に用いられる。 (可視光による画像・動画の取得は、技術類型「カメラ」として別枠で整理)
		化学センサ (化学成分量)	特定のガス・化学物質の存在や濃度を検出するために使用されるセンシングデバイス。特定の化学物質と相互作用して電気信号を発生させ、その信号を分析することにより目的の化学物質を検知する。水質の分析や、取得したサンプルの化学成分量分析等に用いられる。
		熱センサ (温度)	物体の温度の変化や熱エネルギーの流れを検知するために使用されるセンシングデバイス。物質や生体等の温度の計測に用いられる。
		電気・磁気センサ (電流、電圧、磁気)	電気信号の測定、および周囲の磁場を検知するために使用されるセンシングデバイス。電流や電圧等の測定、また地磁気の方向や磁性体の位置検出、近接検知、角度や位置の計測等、様々な応用に使用される。
		機械量センサ (振動、加速度)	物理的な変化や力、変位、速度等の機械的な量を検出するために使用されるセンシングデバイス。振動、圧力、速度、加速度等の計測に用いられる。
		音響・超音波センサ (音波)	音や超音波を検知するために使用されるセンシングデバイス。音響を用いて変化や異常を検知したり、超音波の反射等を用いて物体の位置や内部構造を計測したりする。生体の検査 (エコー) や、物体の位置計測・非破壊検査等に用いられる。 (音声の取得は、技術類型「マイク」として別枠で整理)
	人間が入力、または記録したオンライン上	オンライン手続き (入力情報)	インターネットを利用して、資料や情報の入力等により手続きを行う技術。書類の提出や申請、電子的な支払い等に用いられる。
		電子文書作成 (電子文書)	電子形式で文書を作成すること。作成された電子文書は、保存、編集、共有するために使用される。
		オンラインテキストコミュニケーション (電子メール、チャット履歴)	インターネットを介して人々が相互に文字を介してコミュニケーションを取るための技術。電子メール、チャット、掲示板、Wiki等が該当し、オンラインテストやe-learning, webアンケート等の技術も含む。
		オンライン会議 (会議履歴)	インターネットを介して複数の参加者が会議やコミュニケーションを行うために使用される技術。地理的な制約を超えた共同会議、面談、オンライン教育等に用いられる。
		オンライン行動・遠隔操作 (アクセスログ)	インターネット上での個々人の活動、インターネットを通じた遠隔による機器等の操作を記録する技術。記録内容はブラウザによるインターネット情報閲覧や、システムの操作等が該当する。
		台帳・データベース作成 (属性情報)	個人や組織に関する特定の属性情報や登録情報を収集・管理するためのデータベースを作成する技術。個人や企業・団体の属性情報の記録や、各種登録情報の記録等に用いられる。
	移動機能	無人航空機・ドローン	自律飛行する小型無人機。人力では困難である高所や広範囲を飛行しデータ収集を行うために使用され、写真・動画撮影、土地測量、災害監視、農業のモニタリング等の移動手段として使用される。
		巡回ロボット	設定された経路を自律的に移動して任務を遂行するロボット。人的リソースを節約し、定期的で効率的な監視や業務を実行するために使用され、製造工場や倉庫の巡回監視、セキュリティパトロール、清掃作業等に用いられる。

技術類型の解説 (2/4)

機能		技術カテゴリ	技術類型	概要
Input	セキュリティ・トラスト機能	3要素 (機密性・完全性・可用性)	物理セキュリティ・ネットワークセキュリティ (ファイヤウォール、VPN、暗号化)	物理セキュリティは、装置を利用して建物や施設、機器等の安全性を担保する技術。ドアアクセス制御、カードキーシステム、防犯カメラ、セキュリティゲート等が用いられる。ネットワークセキュリティは、ネットワーク上の情報や機器を保護し安全にアクセスすることを目的として、不正な操作や外部からの侵入を防ぐための技術。ファイヤウォール、VPN (Virtual Private Network)、暗号化等の技術が用いられる。
			プライバシー向上技術・PETs (個人情報匿名化、秘密計算)	個人のプライバシーや組織のデータを保護するための技術。データ保存時・通信時前にデータを処理することで個人情報削除する「個人情報匿名化」、データにノイズを加えることで処理結果からプライバシーの推測を不可能にする「差分プライバシー」、データやモデルを秘匿したまま処理演算が可能な「秘密計算」等が該当する。 ※PETs(Privacy-enhancing technologies)
		4要素 (真正性、責任追跡性、信頼性、否認防止)	利用者の認証 (多要素認証、生体認証、eKYC)	利用者がシステムやサービスへのアクセス時に正当な権限を持っていることを確認するための技術。複数の要素 (パスワード、SMS (ショートメッセージサービス)、指紋等) を組み合わせて認証を行う多要素認証や、指紋、顔、虹彩等の生体情報を使用して認証を行う生体認証、顔認識や写真付きIDの提出等個人の身元確認をオンライン上で容易に行うeKYC (electronic Know Your Customer) 等の技術が用いられる。
			情報の真正性の証明・責任追跡性 (電子署名、電子透かし、NFT)	電子文書の真正性や信頼性を保証するための技術。電子契約や電子文書の法的な証明に用いられ、電子文書の改竄や冒用を防ぎ、送信者の身元を確認して信頼性を高めることができる。デジタル文書に署名を付けることで、文書の真正性や完全性を保証し、署名者の身元を証明する技術である「電子署名」、デジタルメディアに視認できないマークや情報を埋め込む技術である「電子透かし」、ブロックチェーン技術を使用してデジタル情報の一意性と所有権を証明する技術である「NFT (ノンファンジブルトークン)」等が該当する。
	データ伝達機能	近接通信 ~100m	近接無線技術 (NFC、Bluetooth、無線LAN)	近距離でのデバイス同士の無線通信を可能にする技術。具体的にはNFC (Near Field Communication) やBluetooth、無線LAN等の技術があり、デバイス間のデータ転送やモバイル決済等に使用される。
		遠隔通信	有線通信 (公衆回線、光ファイバー網)	ケーブルを使用してデバイス同士を接続し通信を行う技術。事業所やデータセンター等のネットワーク構築に用いられる。有線ネットワークは高い安定性と大容量のデータ転送を可能にし、高速な通信を必要とする業務やデータ共有のために使用される。電話回線や光ファイバー等が該当する。
遠隔無線通信 (衛星・電波通信、LPWA、5G)			無線技術を使用してデバイス間で遠距離の通信を行う技術。具体的には携帯通信や衛星通信等の技術があり、モバイル通信やインターネット接続、リモートコントロール等、場所や距離の制約なく情報を伝送するために使用される。低消費電力で遠距離通信が可能な無線通信技術「LPWA (Low Power Wide Area)」や、大容量のデータ転送や高度な通信要件 (超低遅延、多数同時接続) に対応できる「第5世代高速無線通信技術 (5G)」等が含まれる。	
データ蓄積	ストレージ (クラウドストレージ、オンプレサーバ)	電子データを保存・管理するための技術。プログラム・アプリケーションの実行やデータのバックアップ等に用いられる。インターネットを介してデータを保存・管理するクラウドストレージ、企業や組織が自社内でデータを保存・管理するオンプレサーバ等が存在する。		

技術類型の解説 (3/4)

機能		技術カテゴリ	技術類型	概要	
p r o c e s s	認識機能	文字認識	文字認識 (OCR)	OCR (Optical Character Recognition : 光学文字認識) と呼ばれる、カメラやスキャナ等で取得した画像データから文字を読み取ってデジタルデータに変換する技術。手書きの文字や活字等からのテキスト抽出を行い、情報の管理や検索を容易にするために使用される。	
		音声認識	音声認識 (Speech-to-Text、音響分析)	音声をテキストに変換する技術。音声入力を受け付けテキストデータに変換し、そのテキストデータを使ってタスクの自動化や応答を行うために使用される。人間の発話をテキストに変換するSpeech-to-Textや、音声に含まれる成分の分析を行う音響分析等の技術が用いられる。会話の文字起こしや、議事録の自動生成、発話者の特定等に用いられる。	
		画像認識	画像認識 (物体認識・物体検出・セグメンテーション・顔認識)	カメラやセンサから得られる画像データを解析し、画像内の物体を識別・分類する技術。物体認識や物体検出は、画像内の物体の自動的識別や、位置を抽出する場面で使用される。セグメンテーションは、画像内の各部位を分割する技術で、顔認識は画像内の顔を識別するために使用される。医療等での画像診断や外観検査、自動運転における動的な物体認識等に用いられる。	
	判断機能	解析・予測機能	自然言語処理	文章解析 (形態素解析、構文解析、意味解析、文脈解析)	テキストデータを解析し、意味や文法を理解する技術。形態素解析は単語や形態素の分析を行い、構文解析は文の構造を解析する。意味解析は文章の意味を理解し、文脈解析は文脈に基づいて解釈を行う。自由記述の分析や、検索や翻訳等の前処理等で活用される。
			検索・翻訳		検索は大量のデータの中から特定の情報を効率的に取り出す技術。キーワードやクエリに基づいて情報を取得し、関連性やランキングに基づいて結果を提供するために使用される。機械翻訳は自然言語を別の言語に翻訳する技術。翻訳知識や統計的なモデルを使用してテキストを自動的に翻訳し、異なる言語間でのコミュニケーションを実現するために使用される。
		数理解析・空間解析	集計・統計・数理解析		データの集計や統計的な分析を行い、数学的手法やモデルを使用して問題を解析する技術。大規模統計の作成や、数学的な手法を用いたリスク計算等に用いられる。
			3Dモデリング (点群データ、デジタルツイン)、シミュレーション		3Dモデリングは、仮想的な3次元オブジェクトを作成する技術。リアルなオブジェクトの再現や仮想空間の構築、建築や製品デザインの可視化を目的として使用される。具体例として、計測された点の集合で3次元空間における物体を表現する「点群データ」、現実存在する製品や建築物等をコンピュータ上で仮想的に再現する「デジタルツイン」等が該当する。シミュレーションは、現象やシステムを仮想的に再現して実験や予測を行う技術。気候変動、交通、災害、経済、生態系等、様々な用途でシミュレーションが活用される。
		機械学習による判断	分類 (亀裂検出、異常検出、情報自動ラベル付け)		データを異なるクラスやカテゴリに分類するための技術。画像やテキストデータ等の特徴を学習して予測モデルを構築し、未知のデータに対して適切なカテゴリを割り当てるために使用される。建築物の亀裂検出や、製品製造や機械の稼働における異常の検知、テキスト・画像等のラベル付け等に用いられる。
			予測 (経年劣化予測、故障予測)		過去のデータを基に未来の値や結果を予測するための技術。統計的な手法や機械学習を使用して、未来に発生する事象やパターンの予測を行うために使用される。建築物や機械等の経年劣化状況や故障タイミングの予測に用いられる。
	自律機能	制御工学	自動制御・モニタリング・フィードバック		センサによって収集された情報を基に装置やシステムを自動的に監視・制御する技術。環境や挙動からのフィードバックを通じて目標に近づくための適切なアクションや操作を実行し、機器の効率性や安全性を向上させるために使用される。環境の変化やセンサ不具合等の検知と対応により適切な情報を継続して取得する技術や、危険を検知した際のシステムの自動停止等が含まれる。
		生成AI	画像生成・動画生成		機械学習や画像処理技術を使って画像や動画を自動的に生成する技術。入力された単語や文章に即した画像等を生成することができる。文章に即したビジュアルエフェクトの生成、製品デザイン案の生成、仮想現実の作成等に使用される。
			文章生成・要約		機械学習や自然言語処理の技術を使って文章を自動的に生成または要約する技術。個別の入力項目に応じた通知文章の自動生成や、通知情報の要約としての重要項目の列挙等に使用される。
		学習モデル更新	強化学習		環境との相互作用を通じて最適な行動を学習する技術。行動結果や予測結果等に対する報酬やペナルティを通じて学習を進め、最適な行動や予測モデルを獲得するために使用される。シミュレーションの高度化や、自動運転システムの効率化等に用いられる。
	オンライン学習			動的なデータセットに対して逐次的に学習モデルを更新する技術。新しいデータが入手可能な場合にモデルを自律的にアップデートし、最新の情報を処理するために使用される。環境が変化した際の自動運転のモデル更新や、オンライン広告やリコメンデーションの最適化、設備の異常検知モデルの継続的な精度改善等に用いられる。	

技術類型の解説（4/4）

機能		技術カテゴリ	技術類型	概要
Output	対応機能	情報通知	電子的な情報通知（デジタルサイネージ、xR、スマートグラス、メタバース）	テキストメッセージ、電子メール、アプリ通知、インターネットを介した情報掲示等を用いて情報を配信・表示する技術。迅速な情報提供やコミュニケーションの効率化を目的として使用され、事象の通知、重要な情報の共有等に用いられる。 電子メールやインターネット上での情報掲示に加えて、デジタルサイネージ、xR(VR・AR)、メタバース空間等での情報通知等も含む。
			オンライン証明書の発行	インターネットを介してデジタル形式で証明書や資格を発行・提供する技術。迅速な証明書の発行を目的として使用される。 人間の能力証明や、設備や環境の安全性を証明するための証明書の発行等が該当する。
		緊急対処	リアルタイムモニタリング・緊急通報	センサやカメラを使用して緊急事態や異常状況を監視し、リアルタイムで通報する技術。迅速な通報や対応のための早期警戒を支援し、安全性やセキュリティを強化するために使用され、設備・機器の遠隔監視、防犯監視や救急医療、災害対策等に使用される。
			システムの遠隔制御	遠隔地の機器やシステムの制御や監視を行う技術。 リモートデバイスの制御、ロボットの遠隔操作等に用いられる。

4.5.1 テクノロジーマップの公開資料

- 2023年10月6日（金）にデジタル庁ホームページにてテクノロジーマップ関連資料について公開した。公開資料一式は以下の通り。
- テクノロジーマップに関する理解度・認知度の向上を図るために、テクノロジーマップ利用の手引きとリーフレットを作成した。

- テクノロジーマップ簡略版
添付資料01参照
- テクノロジーマップ詳細版
(縦軸項目の解説、
マッピングした技術類型の解説)
添付資料02参照
- 規制所管省庁向け
テクノロジーマップ利用の手引き
添付資料03参照
- テクノロジーマップ及び
技術カタログ利用規約
第7章添付資料参照
- テクノロジーマップリーフレット
添付資料04参照

テクノロジーマップ

規制の見直しに活用しうる技術を把握できるよう、規制を類型化し、規制の類型と技術の対応関係を整理したテクノロジーマップを提供しています。規制の判断・対応内容（例：適格性判断）に着目したパターン1、規制に基づき実施する業務内容（例：点検業務）に着目したパターン2の2種類を用意しています。

テクノロジーマップをご覧いただく場合は、以下の画像をクリックして下さい。

- テクノロジーマップ パターン1（規制の判断・対応内容に着目）（PDF/788KB）

This is a screenshot of the Technology Map Pattern 1. It features a grid where the vertical axis lists various regulations and the horizontal axis lists different technology categories. The cells in the grid are color-coded (blue, red, yellow) to indicate the relationship between specific regulations and technologies.

- テクノロジーマップ パターン2（規制に基づき実施する業務内容に着目）（PDF/787KB）

This is a screenshot of the Technology Map Pattern 2. Similar to Pattern 1, it is a grid with regulations on the vertical axis and technology categories on the horizontal axis. The color-coding highlights the mapping between business activities and the technologies used to perform them.

テクノロジーマップの読み方

利用方法等の詳細は、下記の資料をご覧ください。

- [テクノロジーマップ概要 \(PDF/1,143KB\)](#)
テクノロジーマップの位置づけ、テクノロジーマップの構成、技術類型のマッピングについて説明しています。
- [規制所管省庁等向けテクノロジーマップ利用の手引き \(PDF/7,663KB\)](#)
テクノロジーマップ利用の仕方について説明しています。

テクノロジーマップ縦軸項目の解説をご覧いただく場合は、以下の画像をクリックして下さい。

- テクノロジーマップ縦軸項目の解説 (PDF/700KB)

This is a screenshot of the document explaining the vertical axis items of the Technology Map. It contains a table with columns for '縦軸項目の解説' (Vertical Axis Item Explanation) and '解説' (Explanation). The table lists various regulatory items and provides detailed text explaining their scope and implications.

マッピングした要素技術の解説をご覧いただく場合は、以下の画像をクリックして下さい。

- [マッピングした要素技術の解説 \(PDF/917KB\)](#)

This is a screenshot of the document explaining the mapping of element technologies. It includes a table with columns for '要素技術の解説 (1/4)' (Element Technology Explanation (1/4)) and '解説' (Explanation). The table lists specific technologies like 'クラウド (SaaS/PaaS/IaaS)' and 'AI (機械学習)' and provides detailed descriptions of their applications and characteristics.

4.5.2 テクノロジーマップの更新

- 以下の2つの作業を実施することで2024年3月にテクノロジーマップの更新を実施した。更新したテクノロジーマップ（添付資料06参照）は次頁の通り。
 - 2. アナログ規制等調査で実施された国内の技術調査に基づき、既に商用開始されている技術について現行のテクノロジーマップに掲載すべき技術類型の確認・更新（概要は下図の通り）
 - 技術実証事業で検証対象となり活用可能性が確認された技術類型と縦軸項目の対応の確認・更新
 - RegTechコンソーシアムでいただいたご意見を踏まえた更新

1	センサーネットワーク	26	通信環境整備技術	51	トラッキン
2	IoT技術	27	電波錯乱シフト	52	環境品質
3	超低消費電力IoTチップ	28	太陽フレア予測技術	53	テラヘル
4	人間拡張技術	29	ネットワーク運用の自動化	54	テラヘル
5	アバター技術	30	アンテナ広帯域化技術	55	テラヘル
6	点検ロボット	31	ダイハードネットワーク	56	光・高周
7	作業ロボット	32	地域分散ネットワーク	57	Beyond
8	スマートウォッチ・リング	33	自営スポットセル	58	ミリ波開
9	スマートウェア	34	ローカル5G	59	深紫外
10	ウェアラブルカメラ	35	Hybrid DTN	60	深紫外
11	MR（複合現実）	36	SRF無線プラットフォーム	61	位置姿
12	SR（代替現実）	37	フレキシブルネットワーク	62	モーショ
13	デジタルヒューマン	38	自動翻訳技術	63	量子セン
14	量子暗号通信	39	多言語翻訳技術	64	透明化
15	ハプティクス技術	40	ニューラルネットワーク	65	透明有
16	コマンドホッパー	41	音声再生技術	66	タブレット
17	ドローンマッパー	42	音声マルチスポット再生技術	67	環境発
18	スマートフォン関連技術	43	画像補正技術	68	温度変
19	スマホアプリ	44	収差補正ソフトウェア	69	アンケー
20	脳波解析技術	45	SAR（合成開口レーダー）	70	衛星デ
21	ウェアラブル脳波計	46	航空機搭載SAR	71	GIS(地
22	MRI（磁気共鳴画像）	47	海面上下動モニタリング	72	デザイン
23	MEG（脳磁図記録）	48	不審船自動監視システム	73	ダイナミ
24	マルチモーダル情報処理	49	スマートカーブミラー	74	アクセシ
25	チャットロボット	50	HpVT(リアルタイム映像伝送技術)	75	ユニバー

技術調査及びご意見を踏まえ、 テクノロジーマップの更新内容

- 「文章生成・要約」を「大規模言語モデル（LLM）」に変更
- 文字認識の例示に「QRコード」を追加
- 情報の真正性の証明・責任追跡性の例示に「分散型台帳」を追加
- 上記の変更に加え、技術類型解説に「説明可能なAI（eXplainable AI）」を追加

テクノロジーマップ (パターン1 詳細版)

3月更新版

高度化される機能

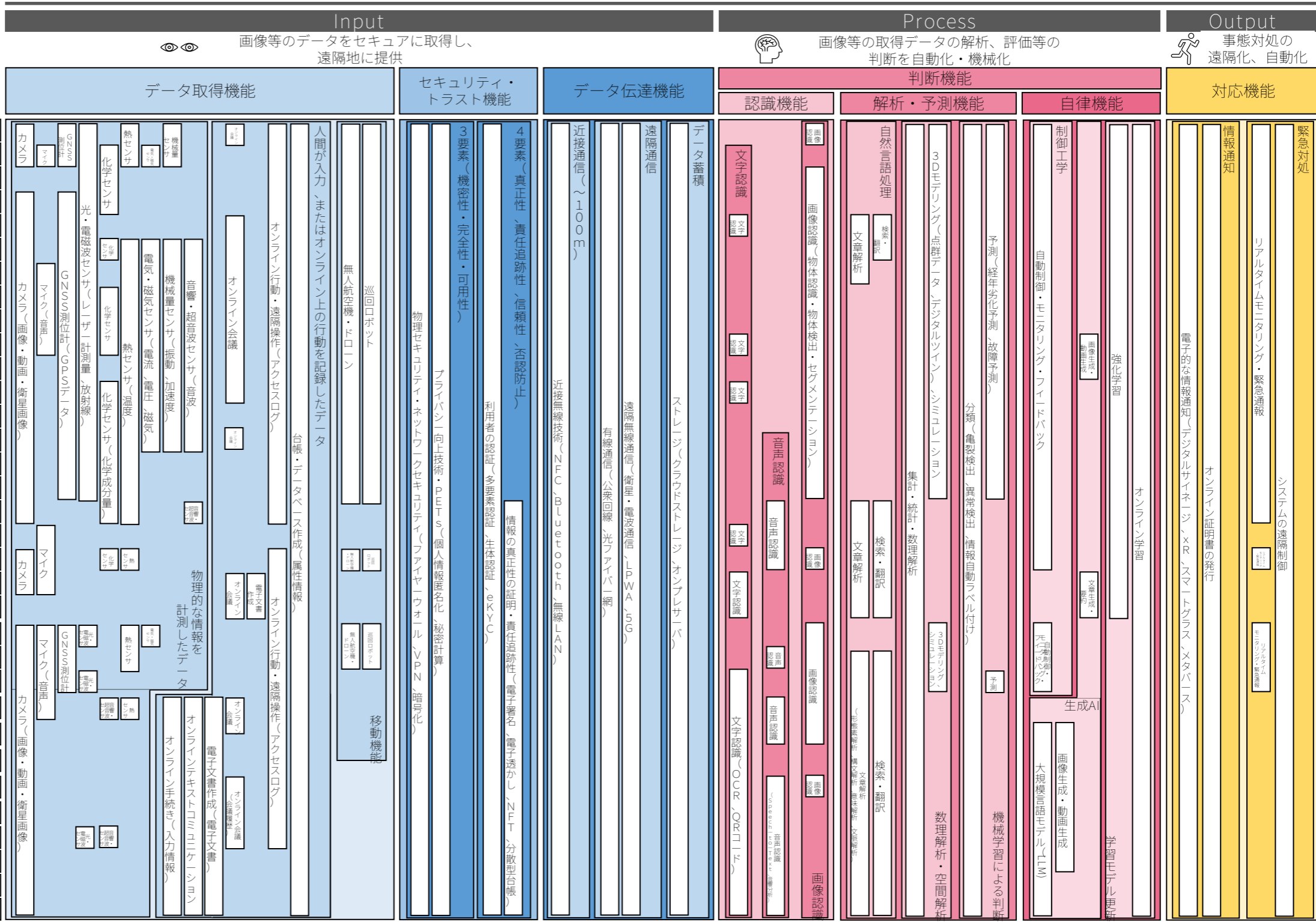


情報に基づき、安全性等を判断・維持する	判断・趣旨	管理対象 (例)	管理に必要なデータ内容
	自然・環境・都市の適格性	屋外環境 (山 (森林)・川・海等)、都市ネットワーク	水質・大気質 天気情報 生態系・自然物
情報に基づき、安全性等を判断・維持する	人工物・製品・食品・家畜等の適格性	土地利用 設備・機器、生活用品等 土木構造物、建築物、モビリティ 生活用品、食品、家畜等の生物	土地・施設利用状況 設計・施工・製造状況 安全措置状況 技術基準乖離・経年劣化状況 破損・漏えい、動作異常等 侵入痕跡・状況異変 成分・温度・濃度・材質等 清掃・安全衛生・整備状態
	人の適格性	人の行為・行動、身体の状態等 本人・身分の証明 能力 (資格情報、受験条件等)	行動 健康状態 本人・身分証明書情報 資格証明書、判断記録等
情報に基づき、安全性等を判断・維持する	組織・事業体・コミュニティの適格性	名称、登録等 能力 (資格・認定等) 管理方針	組織情報 資格証明書、判断記録、認定等 ルール規程類、管理体制資料等
	行政手続き・民間サービス・教育に係る情報伝達	氏名、住所、税務申告、特許・意匠、生産計画等 知識・技能等 変更通知、承諾通知、合意通知、請求通知、等 調書、裁判文書、公文書、統計記録等 契約、取引記録、決済等 都市・地域計画、避難計画、自治体管理台帳等	申請・登録・届出内容 教育内容 通知・報告内容 公的記録・共有内容 契約・取引・決済情報等 地域計画・情報

情報に基づき、多様な目的を達成する

テクノロジーマップ (パターン2 詳細版) 3月更新版

高度化される機能



情報に基づき、安全性等を判断・維持する

多様な目的を達成する

技術類型の解説 (1/4)

機能	技術カテゴリー	技術類型	概要
Input	物理的な情報を計測したデータ	カメラ (画像・動画・衛星画像)	静止画や動画を取得する機器。画像センサを使って可視光を検出し、その情報を電子信号に変換して記録や表示に使用する。画像・動画の取得に用いられ、衛星画像等の取得も含む。
		マイク (音声)	音波を取得する機器。音波を電子信号に変換して記録・増幅するために使用する。人間の音声等の取得に用いる。
		GNSS測位計 (GPSデータ)	地球上の特定の位置を求めるために利用される機器。衛星からの電波を受信し、その信号の遅延と位置関係を解析することで位置特定が行われる。GPS (Global Positioning System) データ等の取得に用いる。 ※GNSS (Global Navigation Satellite System)
		光・電磁波センサ (レーザー計測量、放射線)	光の強さや特定の波長の光を検出するために使用されるセンシングデバイス。光の吸収や反射を利用して、光の強さや明暗の変化、色の識別を行う。赤外線、可視光、紫外線、X線、ガンマ線、マイクロ波等を含む、様々な波長帯の光を用いたセンサが該当する。レーダー、LIDAR (Light Detection And Ranging)、レーザーによる位置計測や、分光技術による物質の同定等様々な用途に用いられる。 (可視光による画像・動画の取得は、技術類型「カメラ」として別枠で整理)
		化学センサ (化学成分量)	特定のガス・化学物質の存在や濃度を検出するために使用されるセンシングデバイス。特定の化学物質と相互作用して電気信号を発生させ、その信号を分析することにより目的の化学物質を検知する。水質の分析や、取得したサンプルの化学成分量分析等に用いられる。
		熱センサ (温度)	物体の温度の変化や熱エネルギーの流れを検知するために使用されるセンシングデバイス。物質や生体等の温度の計測に用いられる。
		電気・磁気センサ (電流、電圧、磁気)	電気信号の測定、および周囲の磁場を検知するために使用されるセンシングデバイス。電流や電圧等の測定、また地磁気の方法や磁性体の位置検出、近接検知、角度や位置の計測等、様々な応用に使用される。
		機械量センサ (振動、加速度)	物理的な変化や力、変位、速度等の機械的な量を検出するために使用されるセンシングデバイス。振動、圧力、速度、加速度等の計測に用いられる。
		音響・超音波センサ (音波)	音や超音波を検知するために使用されるセンシングデバイス。音響を用いて変化や異常を検知したり、超音波の反射等を用いて物体の位置や内部構造を計測したりする。生体の検査 (エコー) や、物体の位置計測・非破壊検査等に用いられる。 (音声の取得は、技術類型「マイク」として別枠で整理)
	人間が入力、または記録したオンライン上	オンライン手続き (入力情報)	インターネットを利用して、資料や情報の入力等により手続きを行う技術。書類の提出や申請、電子的な支払い等に用いられる。
		電子文書作成 (電子文書)	電子形式で文書を作成すること。作成された電子文書は、保存、編集、共有するために使用される。
		オンラインテキストコミュニケーション (電子メール、チャット履歴)	インターネットを介して人々が相互に文字を介してコミュニケーションを取るための技術。電子メール、チャット、掲示板、Wiki等が該当し、オンラインテストやe-learning, webアンケート等の技術も含む。
		オンライン会議 (会議履歴)	インターネットを介して複数の参加者が会議やコミュニケーションを行うために使用される技術。地理的な制約を超えた共同会議、面談、オンライン教育等に用いられる。
		オンライン行動・遠隔操作 (アクセスログ)	インターネット上での個々人の活動、インターネットを通じた遠隔による機器等の操作を記録する技術。記録内容はブラウザによるインターネット情報閲覧や、システムの操作等が該当する。
		台帳・データベース作成 (属性情報)	個人や組織に関する特定の属性情報や登録情報を収集・管理するためのデータベースを作成する技術。個人や企業・団体の属性情報の記録や、各種登録情報の記録等に用いられる。
	移動機能	無人航空機・ドローン	自律飛行する小型無人機。人力では困難である高所や広範囲を飛行しデータ収集を行うために使用され、写真・動画撮影、土地測量、災害監視、農業のモニタリング等の移動手段として使用される。
		巡回ロボット	設定された経路を自律的に移動して任務を遂行するロボット。人的リソースを節約し、定期的で効率的な監視や業務を実行するために使用され、製造工場や倉庫の巡回監視、セキュリティパトロール、清掃作業等に用いられる。

技術類型の解説 (2/4)

機能		技術カテゴリ	技術類型	概要
Input	セキュリティ・トラスト機能	3要素 (機密性・完全性・可用性)	物理セキュリティ・ネットワークセキュリティ (ファイヤーウォール、VPN、暗号化)	物理セキュリティは、装置を利用して建物や施設、機器等の安全性を担保する技術。ドアアクセス制御、カードキーシステム、防犯カメラ、セキュリティゲート等が用いられる。ネットワークセキュリティは、ネットワーク上の情報や機器を保護し安全にアクセスすることを目的として、不正な操作や外部からの侵入を防ぐための技術。ファイヤウォール、VPN (Virtual Private Network)、暗号化等の技術が用いられる。
			プライバシー向上技術・PETs (個人情報匿名化、秘密計算)	個人のプライバシーや組織のデータを保護するための技術。データ保存時・通信時前にデータを処理することで個人情報削除する「個人情報匿名化」、データにノイズを加えることで処理結果からプライバシーの推測を不可能にする「差分プライバシー」、データやモデルを秘匿したまま処理演算が可能な「秘密計算」等が該当する。 ※PETs(Privacy-enhancing technologies)
		4要素 (真正性、責任追跡性、信頼性、否認防止)	利用者の認証 (多要素認証、生体認証、eKYC)	利用者がシステムやサービスへのアクセス時に正当な権限を持っていることを確認するための技術。複数の要素 (パスワード、SMS (ショートメッセージサービス)、指紋等) を組み合わせて認証を行う多要素認証や、指紋、顔、虹彩等の生体情報を使用して認証を行う生体認証、顔認識や写真付きIDの提出等個人の身元確認をオンライン上で容易に行うeKYC (electronic Know Your Customer) 等の技術が用いられる。
			情報の真正性の証明・責任追跡性 (電子署名、電子透かし、NFT、分散型台帳)	電子文書の真正性や信頼性を保証するための技術。電子契約や電子文書の法的な証明に用いられ、電子文書の改竄や冒用を防ぎ、送信者の身元を確認して信頼性を高めることができる。デジタル文書に署名を付けることで、文書の真正性や完全性を保証し、署名者の身元を証明する技術である「電子署名」、デジタルメディアに視認できないマークや情報を埋め込む技術である「電子透かし」、ブロックチェーン技術を使用してデジタル情報の一意性と所有権を証明する技術である「NFT (ノンファンジブルトークン)」、複数のノード間でデータを共有・同期することで中央集権的な管理者が不要になり、データの透明性、改ざんの困難さ、冗長性が確保できる技術である「分散型台帳」等が該当する。
	データ伝達機能	近接通信 ~100m	近接無線技術 (NFC、Bluetooth、無線LAN)	近距離でのデバイス同士の無線通信を可能にする技術。具体的にはNFC (Near Field Communication) やBluetooth、無線LAN等の技術があり、デバイス間のデータ転送やモバイル決済等に使用される。
		遠隔通信	有線通信 (公衆回線、光ファイバー網)	ケーブルを使用してデバイス同士を接続し通信を行う技術。事業所やデータセンター等のネットワーク構築に用いられる。有線ネットワークは高い安定性と大容量のデータ転送を可能にし、高速な通信を必要とする業務やデータ共有のために使用される。電話回線や光ファイバー等が該当する。
遠隔無線通信 (衛星・電波通信、LPWA、5G)			無線技術を使用してデバイス間で遠距離の通信を行う技術。具体的には携帯通信や衛星通信等の技術があり、モバイル通信やインターネット接続、リモートコントロール等、場所や距離の制約なく情報を伝送するために使用される。低消費電力で遠距離通信が可能な無線通信技術「LPWA (Low Power Wide Area)」や、大容量のデータ転送や高度な通信要件 (超低遅延、多数同時接続) に対応できる「第5世代高速無線通信技術 (5G)」等が含まれる。	
データ蓄積	ストレージ (クラウドストレージ、オンプレサーバ)	電子データを保存・管理するための技術。プログラム・アプリケーションの実行やデータのバックアップ等に用いられる。インターネットを介してデータを保存・管理するクラウドストレージ、企業や組織が自社内でデータを保存・管理するオンプレサーバ等が存在する。		

技術類型の解説 (3/4)

機能		技術カテゴリ	技術類型	概要
P r o c e s s	認識機能	文字認識	文字認識 (OCR、QRコード)	手書きの文字や活字等の画像データからテキスト抽出を行い、情報の管理や検索を容易にするために使用される技術。OCR (Optical Character Recognition : 光学文字認識) と呼ばれる、カメラやスキャナ等で取得した画像データから文字を読み取ってデジタルデータに変換する技術が該当する。また、QRコードと呼ばれる、高い情報格納能力と簡単な読み取り性能を有し、文章・画像・URL等の様々な種類のデータに迅速にアクセスすることを可能とする二次元バーコード技術も、画像データから文字を読み取る技術として広義の文字認識に該当する。
		音声認識	音声認識 (Speech-to-Text、音響分析)	音声をテキストに変換する技術。音声入力を受け付けテキストデータに変換し、そのテキストデータを使ってタスクの自動化や応答を行うために使用される。人間の発話をテキストに変換するSpeech-to-Textや、音声に含まれる成分の分析を行う音響分析等の技術が用いられる。会話の文字起こしや、議事録の自動生成、発話者の特定等に用いられる。
		画像認識	画像認識 (物体認識・物体検出・セグメンテーション・顔認識)	カメラやセンサから得られる画像データを解析し、画像内の物体を識別・分類する技術。物体認識や物体検出は、画像内の物体の自動的識別や、位置を抽出する場面で使用される。セグメンテーションは、画像内の各部位を分割する技術で、顔認識は画像内の顔を識別するために使用される。医療等での画像診断や外観検査、自動運転における動的な物体認識等に用いられる。
	判断機能	自然言語処理	文章解析 (形態素解析、構文解析、意味解析、文脈解析)	テキストデータを解析し、意味や文法を理解する技術。形態素解析は単語や形態素の分析を行い、構文解析は文の構造を解析する。意味解析は文章の意味を理解し、文脈解析は文脈に基づいて解釈を行う。自由記述の分析や、検索や翻訳等の前処理等で活用される。
			検索・翻訳	検索は大量のデータの中から特定の情報を効率的に取り出す技術。キーワードやクエリに基づいて情報を取得し、関連性やランキングに基づいて結果を提供するために使用される。機械翻訳は自然言語を別の言語に翻訳する技術。翻訳知識や統計的なモデルを使用してテキストを自動的に翻訳し、異なる言語間でのコミュニケーションを実現するために使用される。
		数理解析・空間解析	集計・統計・数理解析	データの集計や統計的な分析を行い、数学的手法やモデルを使用して問題を解析する技術。大規模統計の作成や、数学的な手法を用いたリスク計算等に用いられる。
			3Dモデリング (点群データ、デジタルツイン)、シミュレーション	3Dモデリングは、仮想的な3次元オブジェクトを作成する技術。リアルなオブジェクトの再現や仮想空間の構築、建築や製品デザインの可視化を目的として使用される。具体例として、計測された点の集合で3次元空間における物体を表現する「点群データ」、現実存在する製品や建築物等をコンピュータ上で仮想的に再現する「デジタルツイン」等が該当する。シミュレーションは、現象やシステムを仮想的に再現して実験や予測を行う技術。気候変動、交通、災害、経済、生態系等、様々な用途でシミュレーションが活用される。
		機械学習による判断	分類 (亀裂検出、異常検出、情報自動ラベル付け)	データを異なるクラスやカテゴリに分類するための技術。画像やテキストデータ等の特徴を学習して予測モデルを構築し、未知のデータに対して適切なカテゴリを割り当てるために使用される。建築物の亀裂検出や、製品製造や機械の稼働における異常の検知、テキスト・画像等のラベル付け等に用いられる。また、AIの意思決定プロセスを人間が理解できる形で説明する技術である「説明可能なAI (eXplainable AI)」を活用することでAIによる意思決定の透明性を確保することが可能となる。
			予測 (経年劣化予測、故障予測)	過去のデータを基に未来の値や結果を予測するための技術。統計的な手法や機械学習を使用して、未来に発生する事象やパターンの予測を行うために使用される。建築物や機械等の経年劣化状況や故障タイミングの予測に用いられる。
	自律機能	制御工学	自動制御・モニタリング・フィードバック	センサによって収集された情報を基に装置やシステムを自動的に監視・制御する技術。環境や挙動からのフィードバックを通じて目標に近づくための適切なアクションや操作を実行し、機器の効率性や安全性を向上させるために使用される。環境の変化やセンサ不具合等の検知と対応により適切な情報を継続して取得する技術や、危険を検知した際のシステムの自動停止等が含まれる。
		生成AI	画像生成・動画生成	機械学習や画像処理技術を使って画像や動画を自動的に生成する技術。入力された単語や文章に即した画像等を生成することができる。文章に即したビジュアルエフェクトの生成、製品デザイン案の生成、仮想現実の作成等に使用される。
			大規模言語モデル (LLM)	機械学習や自然言語処理の技術を使って文章を自動的に生成または要約する技術。個別の入力項目に応じた通知文章の自動生成や、通知情報の要約としての重要項目の列挙等に使用される。
学習モデル更新		強化学習	環境との相互作用を通じて最適な行動を学習する技術。行動結果や予測結果等に対する報酬やペナルティを通じて学習を進め、最適な行動や予測モデルを獲得するために使用される。シミュレーションの高度化や、自動運転システムの効率化等に用いられる。	
	オンライン学習	動的なデータセットに対して逐次的に学習モデルを更新する技術。新しいデータが入手可能な場合にモデルを自律的にアップデートし、最新の情報を処理するために使用される。環境が変化した際の自動運転のモデル更新や、オンライン広告やリコメンデーションの最適化、設備の異常検知モデルの継続的な精度改善等に用いられる。		

技術類型の解説 (4/4)

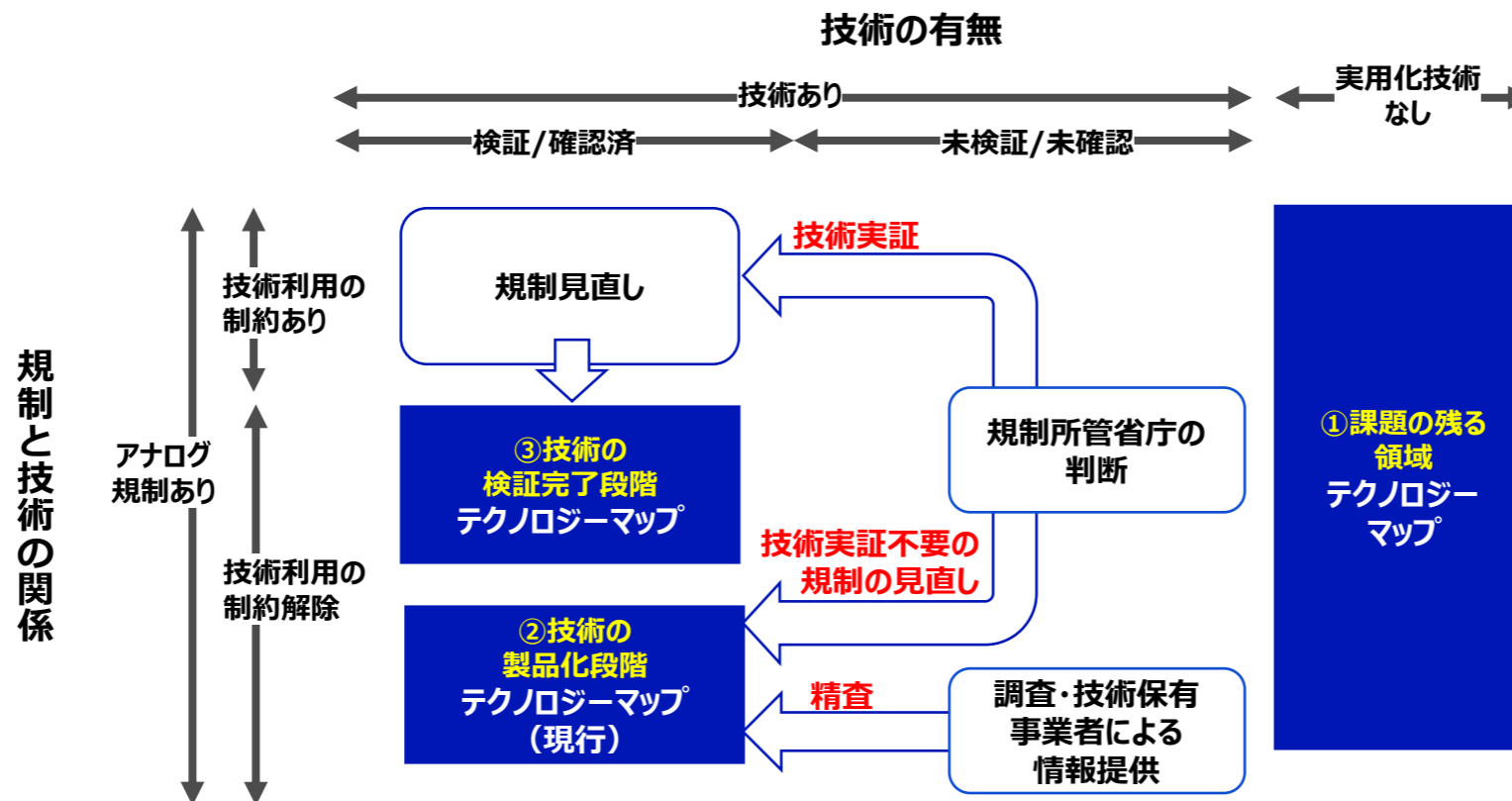
機能		技術カテゴリ	技術類型	概要
Output	対応機能	情報通知	電子的な情報通知 (デジタルサイネージ、xR、スマートグラス、メタバース)	テキストメッセージ、電子メール、アプリ通知、インターネットを介した情報掲示等を用いて情報を配信・表示する技術。迅速な情報提供やコミュニケーションの効率化を目的として使用され、事象の通知、重要な情報の共有等に用いられる。 電子メールやインターネット上での情報掲示に加えて、デジタルサイネージ、xR(VR・AR)、メタバース空間等での情報通知等も含む。
			オンライン証明書の発行	インターネットを介してデジタル形式で証明書や資格を発行・提供する技術。迅速な証明書の発行を目的として使用される。 人間の能力証明や、設備や環境の安全性を証明するための証明書の発行等が該当する。
		緊急対処	リアルタイムモニタリング・緊急通報	センサやカメラを使用して緊急事態や異常状況を監視し、リアルタイムで通報する技術。迅速な通報や対応のための早期警戒を支援し、安全性やセキュリティを強化するために使用され、設備・機器の遠隔監視、防犯監視や救急医療、災害対策等に使用される。
			システムの遠隔制御	遠隔地の機器やシステムの制御や監視を行う技術。 リモートデバイスの制御、ロボットの遠隔操作等に用いられる。

4. テクノロジーマップ整備

／ 4.6 テクノロジーマップの展開

4.6.1 テクノロジーマップの展開に向けた構想

- 規制への適用の可能性がある技術について、技術の製品化段階（規制対応への使用実績を有する製品を含む）と（規制要求を達成可能と確認された）技術の検証完了段階の2つに分類し、現行のテクノロジーマップは、技術の製品化段階を対象として技術類型のマッピングを実施。
 - 現行のテクノロジーマップは、既存の技術カタログ（経済産業省「スマート保安技術カタログ」、国交省「河川点検技術カタログ」等）の調査や技術保有企業からのRFIを基に、技術の製品化段階を対象として技術類型を整理。
- 今年度実施している技術実証事業の結果を踏まえ、（規制要求を達成可能と確認された）技術の検証完了段階の技術類型を掲載したテクノロジーマップを作成した。
- また、今後アナログ規制の見直しに資すると見込まれる①課題の残る領域を示したテクノロジーマップを今後作成予定。



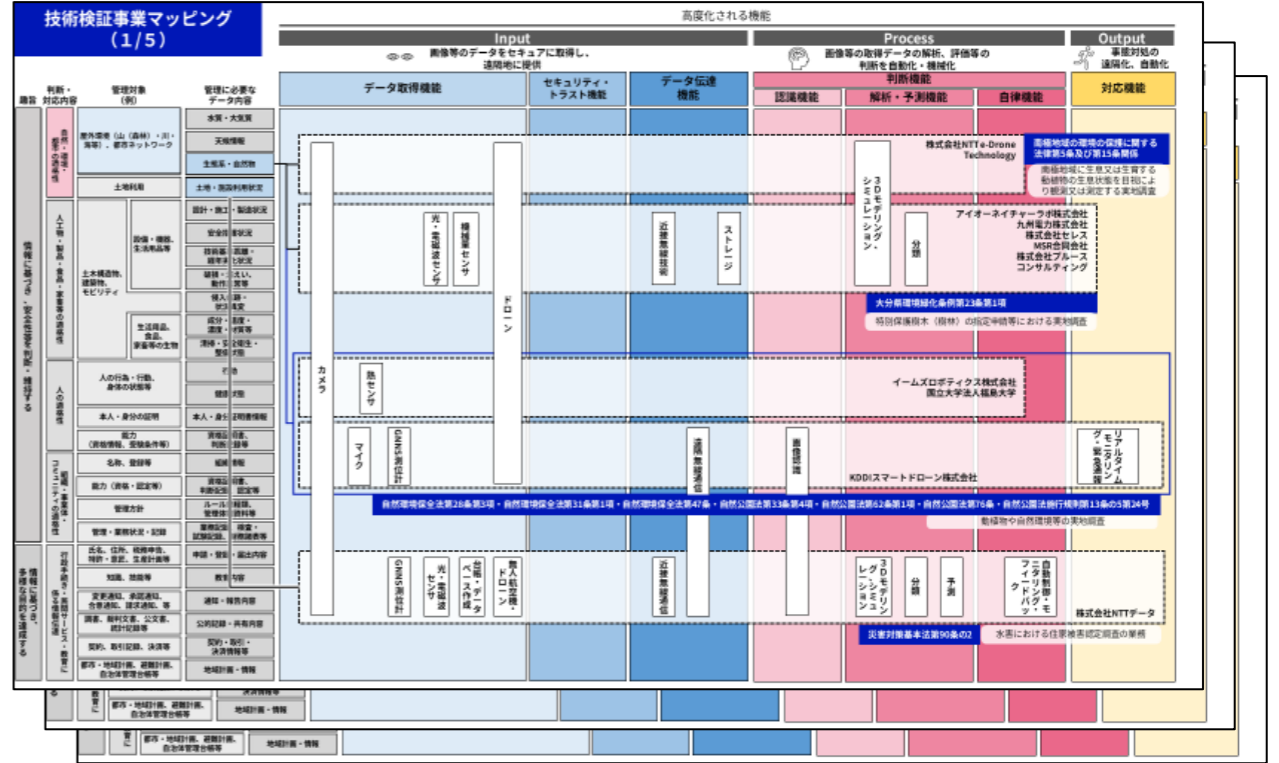
4.6.2 技術の検証完了段階の技術類型を掲載したテクノロジーマップ

- 今年度実施した技術実証事業の成果等をテクノロジーマップと結びつけることで、検証が実施されたテクノロジーマップ上の技術類型の有無や、所管する規制の該当する縦軸項目に関して実施された技術実証事業の有無を把握しやすくし、技術実証事業の成果がより広く周知されることを狙いとした。
- 技術実証事業ごと（デジタル庁殿で実施の技術実証事業及び各所管省庁で実施・完了の技術実証事業を対象）に①該当するテクノロジーマップの縦軸項目、②（関連法令の）所管省庁名、③法令名、④類型名、⑤仕様書番号、⑥検証に使用された技術類型を左記のExcelシートのように整理を行ったうえで、「技術の検証完了段階の技術類型を掲載したテクノロジーマップ」を作成した。

● 詳細については別添資料05を参照のこと。

縦軸項目	横軸項目	所管省庁名	法令名	類型名	仕様書ID	検証開始年	検証完了年	検証完了数	検証完了率	備考
設計・施工(機軸)	設計・施工(機軸)	建設省	国土利用計画法	建設業法第12条第1項	国土利用計画法第12条第1項	2021	2022	0	0%	国土利用計画法第12条第1項
設計・施工(機軸)	設計・施工(機軸)	建設省	建築業法	建築業法第12条第2項	建築業法第12条第2項	2021	2022	0	0%	建築業法第12条第2項
設計・施工(機軸)	設計・施工(機軸)	建設省	国土利用計画法	国土利用計画法第12条第2項	国土利用計画法第12条第2項	2021	2022	0	0%	国土利用計画法第12条第2項
設計・施工(機軸)	設計・施工(機軸)	建設省	国土利用計画法	国土利用計画法第12条第2項	国土利用計画法第12条第2項	2021	2022	0	0%	国土利用計画法第12条第2項
設計・施工(機軸)	設計・施工(機軸)	建設省	国土利用計画法	国土利用計画法第12条第2項	国土利用計画法第12条第2項	2021	2022	0	0%	国土利用計画法第12条第2項
設計・施工(機軸)	設計・施工(機軸)	建設省	国土利用計画法	国土利用計画法第12条第2項	国土利用計画法第12条第2項	2021	2022	0	0%	国土利用計画法第12条第2項
設計・施工(機軸)	設計・施工(機軸)	建設省	国土利用計画法	国土利用計画法第12条第2項	国土利用計画法第12条第2項	2021	2022	0	0%	国土利用計画法第12条第2項
設計・施工(機軸)	設計・施工(機軸)	建設省	国土利用計画法	国土利用計画法第12条第2項	国土利用計画法第12条第2項	2021	2022	0	0%	国土利用計画法第12条第2項
設計・施工(機軸)	設計・施工(機軸)	建設省	国土利用計画法	国土利用計画法第12条第2項	国土利用計画法第12条第2項	2021	2022	0	0%	国土利用計画法第12条第2項
設計・施工(機軸)	設計・施工(機軸)	建設省	国土利用計画法	国土利用計画法第12条第2項	国土利用計画法第12条第2項	2021	2022	0	0%	国土利用計画法第12条第2項
設計・施工(機軸)	設計・施工(機軸)	建設省	国土利用計画法	国土利用計画法第12条第2項	国土利用計画法第12条第2項	2021	2022	0	0%	国土利用計画法第12条第2項
設計・施工(機軸)	設計・施工(機軸)	建設省	国土利用計画法	国土利用計画法第12条第2項	国土利用計画法第12条第2項	2021	2022	0	0%	国土利用計画法第12条第2項
設計・施工(機軸)	設計・施工(機軸)	建設省	国土利用計画法	国土利用計画法第12条第2項	国土利用計画法第12条第2項	2021	2022	0	0%	国土利用計画法第12条第2項
設計・施工(機軸)	設計・施工(機軸)	建設省	国土利用計画法	国土利用計画法第12条第2項	国土利用計画法第12条第2項	2021	2022	0	0%	国土利用計画法第12条第2項
設計・施工(機軸)	設計・施工(機軸)	建設省	国土利用計画法	国土利用計画法第12条第2項	国土利用計画法第12条第2項	2021	2022	0	0%	国土利用計画法第12条第2項
設計・施工(機軸)	設計・施工(機軸)	建設省	国土利用計画法	国土利用計画法第12条第2項	国土利用計画法第12条第2項	2021	2022	0	0%	国土利用計画法第12条第2項
設計・施工(機軸)	設計・施工(機軸)	建設省	国土利用計画法	国土利用計画法第12条第2項	国土利用計画法第12条第2項	2021	2022	0	0%	国土利用計画法第12条第2項
設計・施工(機軸)	設計・施工(機軸)	建設省	国土利用計画法	国土利用計画法第12条第2項	国土利用計画法第12条第2項	2021	2022	0	0%	国土利用計画法第12条第2項
設計・施工(機軸)	設計・施工(機軸)	建設省	国土利用計画法	国土利用計画法第12条第2項	国土利用計画法第12条第2項	2021	2022	0	0%	国土利用計画法第12条第2項
設計・施工(機軸)	設計・施工(機軸)	建設省	国土利用計画法	国土利用計画法第12条第2項	国土利用計画法第12条第2項	2021	2022	0	0%	国土利用計画法第12条第2項
設計・施工(機軸)	設計・施工(機軸)	建設省	国土利用計画法	国土利用計画法第12条第2項	国土利用計画法第12条第2項	2021	2022	0	0%	国土利用計画法第12条第2項

技術実証事業の概要一覧



4. テクノロジーマップ整備

／ 4.7 本章のまとめ

本章のまとめ

- 本章の検討結果の総括は以下のとおり。

区分	実施結果／今後の課題
テクノロジーマップ整備	<ul style="list-style-type: none"> ● アナログ規制約1万条項分析や有識者ヒアリングに基づく、テクノロジーマップの軸検討は、デジタル関係制度改革検討会（旧デジタル臨時行政調査会作業部会）及びテクノロジーベースの規制改革推進委員会構成員からも高い評価を得られた。2023年10月6日（金）にテクノロジーマップ関連資料について第1回目の公開を実施した。 ● テクノロジーマップの第1回目の公開後は、以下の観点から継続的にテクノロジーマップの改善・展開を進めた。 <ul style="list-style-type: none"> ● 第11章アナログ規制等調査で実施された国内の技術調査に基づき、既に商用開始されている技術について現行のテクノロジーマップに掲載すべき技術タイプの確認・更新 ● 技術実証事業で検証対象となり活用可能性が確認された技術タイプと縦軸項目の対応の確認・更新 ● RegTechコンソーシアムでいただいたご意見を踏まえた更新
今後の課題	<ul style="list-style-type: none"> ● 現行テクノロジーマップは、主に規制所管省庁向けであり、技術保有企業や規制対象機関にとって使いやすいコンテンツとしては課題が残る状況。より多くのステークホルダーに利用してもらうために以下に取り組む必要がある。 <ul style="list-style-type: none"> ● 技術保有企業に対しては、技術開発の求められる領域やブルーオーシャン要素の残る領域を提示したテクノロジーマップへの展開を検討することが重要。その際には、より効率的・効果的に進めるために、アナログ規制約1万条項全てをフラットに扱うのではなく、規制の属する産業や分野の特色を考慮して、デジタル技術適用やDXによる効果が大きい規制を対象とすることが望ましい。 ● 規制対象機関に対してアナログ規制に係る規制所管省庁の動向が分かるようなコンテンツとすべく、規制所管省庁との連携を強化しリアルタイムに近い形で規制所管省庁のアナログ規制見直しに係る動向を掲載できることが望ましい。 ● 今年度はデジタル庁ウェブページというチャンネルを使用したコンテンツの公開に留まった。そのため、コンテンツは主にPDFでの公開を行ったため閲覧者がデータを利用し必要な情報を抜き出すという自由度は低いものとなった。そのため、ポータルサイト設計の際には、元々テクノロジーマップで構想していたデータのソート・抽出を自由に実施できる“動的な”機能を持たせることが望ましい。

テクノロジーマップの整備に向けた調査研究 (アナログ規制の見直しに向けた技術実証等)

5. 技術カタログ整備

MRI 三菱総合研究所

目次

5.1 本章の目的	5-2
5.2 技術情報の取りまとめに向けた検討方針	5-4
5.3 技術カタログの公募設計	5-9
➤ 5.3.1 公募種類の整理	5-10
➤ 5.3.2 製品・サービス情報登録フォーム等の設計	5-21
• 5.3.2.1 全体設計（共通設問、個別設問を設ける）	5-22
• 5.3.2.2 共通設問の設計	5-23
• 5.3.2.3 個別設問の設計	5-44
5.4 公募結果の取りまとめ	5-79
5.5 本章のまとめ	5-86

5. 技術カタログ整備

／ 5.1 本章の目的

5. 技術カタログ整備

5.1 本章の目的

- 本章においては、技術カタログの公募設計、公募結果の取りまとめを行った。

作業内容		作業パート		本章の目的
1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 技術カタログを作成する上で、技術情報の取りまとめに向けた方針を検討 	1	技術情報の取りまとめに向けた検討方針	<ul style="list-style-type: none"> ✓ アナログ規制の見直しに資する資料として、技術カタログの設計・公開に向けた取組の方針を作成する。その際、技術カタログの意義やテクノロジーマップ等の他パートとの関係性に留意し設計する。
2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 技術カタログの類型や登録フォームを設計 	技術カタログの公募設計		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 公募類型を設計し、既存の製品情報、見直し対象規制の調査を実施する。 ✓ 規制所管省庁等へのヒアリングを行い募集要領や製品・サービス情報登録フォーム等の公募資料を作成する。
		2-1	公募類型の整理及び既存技術の調査	
		2-2	公募における登録フォーム等の設計	
3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 技術保有企業からの問合せ対応や公募結果の取りまとめを実施 	公募結果の取りまとめ		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 応募を検討する技術保有企業や応募済の技術保有企業からの問合せに対応する。 ✓ 追加の情報提供依頼を行った1類型及び新規に公募を行った6類型について、応募結果を取りまとめる。
		3-1	応募企業からの問合せ対応	
		3-2	公募結果の取りまとめ	

5. 技術カタログ整備

／ 5.2 技術情報の取りまとめに向けた検討方針

5.2.1 技術カタログの位置付け

- 技術カタログは、アナログ規制の見直しを検討するにあたり、規制所管省庁等は、活用できる技術を参照でき、技術保有企業等にとっては、保有技術における情報発信の場として活用できる。ただし、このカタログは、国が個別技術を証明・認証等を行うものではない。

1. 背景となる問題意識

規制所管省庁等については、規制の見直しを検討するにあたり、どのような企業がどのような技術を保有しているかわからない（どのような企業に問合せをすればよいかもわからない）。

技術保有企業等については、規制の見直しに用いることができるような技術を保有していても、それをアピールする場がない。

2. 技術カタログの目的

規制の見直しに用いられる技術について、共通の技術カタログ掲載項目を設定し、**共通の物差しで製品・サービス等の特性を比較検討できるようにすることで、規制所管省庁等が規制の見直しの際に必要な技術の選定や選択を円滑に行うことができるようにする。**技術カタログとして技術保有企業等が有する技術を整備することで、**規制見直しのために技術探索等を行う規制所管省庁等や協業を求める他の技術保有企業等への保有技術等のアピールの場を提供できるようにする。**

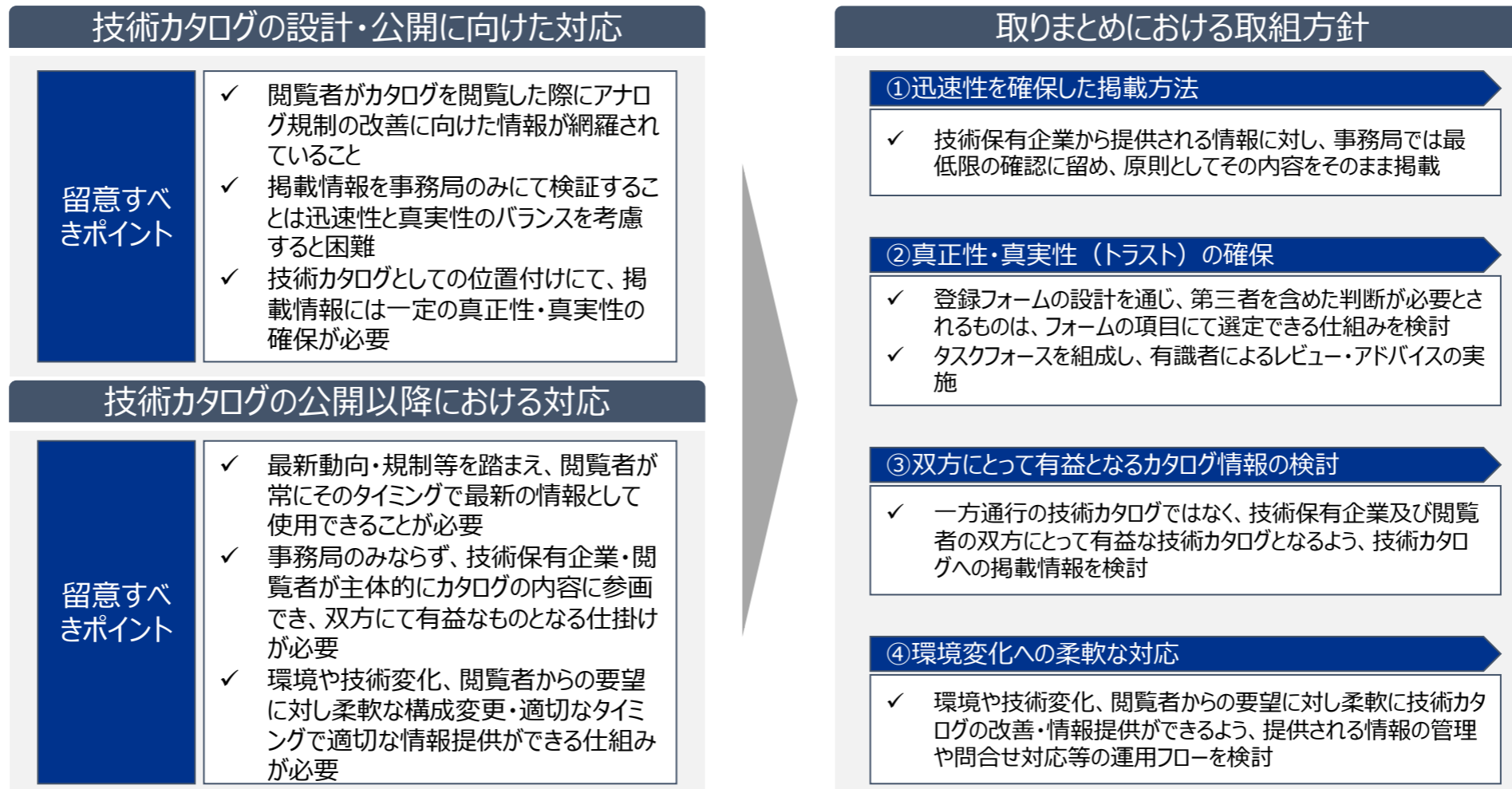
3. 技術カタログの基本的な位置付け

閲覧者の判断をサポートするための情報を提供する仕組みを想定しており、**国が個別技術を証明・認証等を行うことは想定していない。**そのため、技術カタログに掲載されている技術の利用に関しては、**閲覧者が責任を持つものとし、技術カタログに掲載されている技術の導入・利用を検討する場合には、セキュリティ等の安全性や投資効果等を十分に考慮の上、技術カタログに掲載された企業に技術の詳細等を確認するものとする。**

5.2.2 検討方針

- 技術カタログに掲載される情報は必要なタイミングで必要とする内容にて閲覧者に届けられ、技術保有企業や閲覧者を含めて内容を深化させて発展を継続していくものであるという方針のもと、技術カタログの継続的な発展に寄与する仕組みを検討した。

技術カタログの取りまとめに向けた検討方針の概要

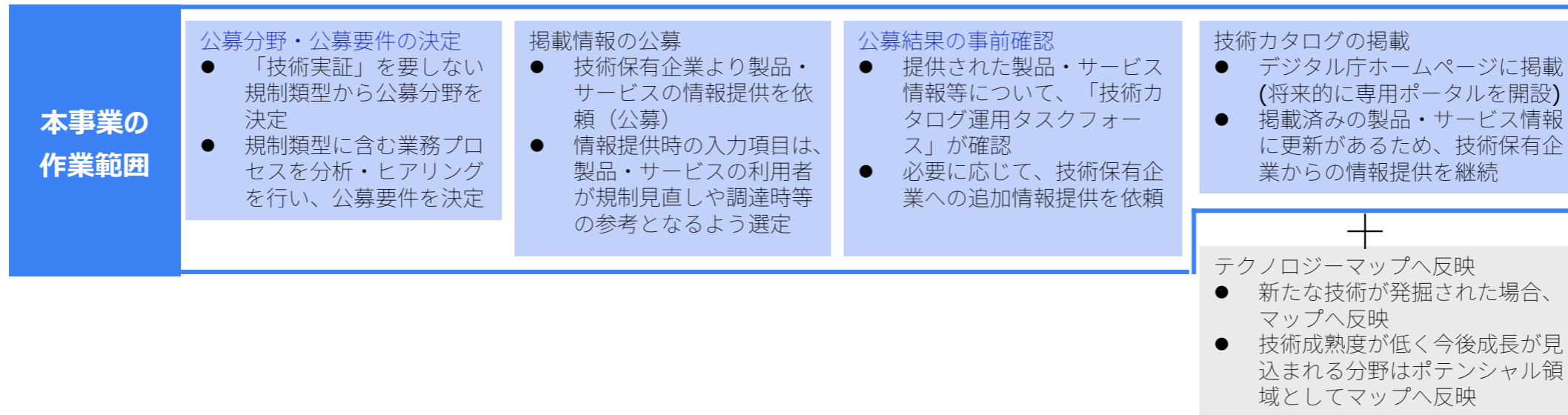


5.2.3 業務フロー

- 技術カタログの取りまとめに向けた本事業の作業範囲は「公募分野・公募要件の決定」、「掲載情報の公募」、「公募結果の事前確認」、「技術カタログの掲載」の4つのプロセスに大別される。

技術カタログの取りまとめに向けた業務フローの概要

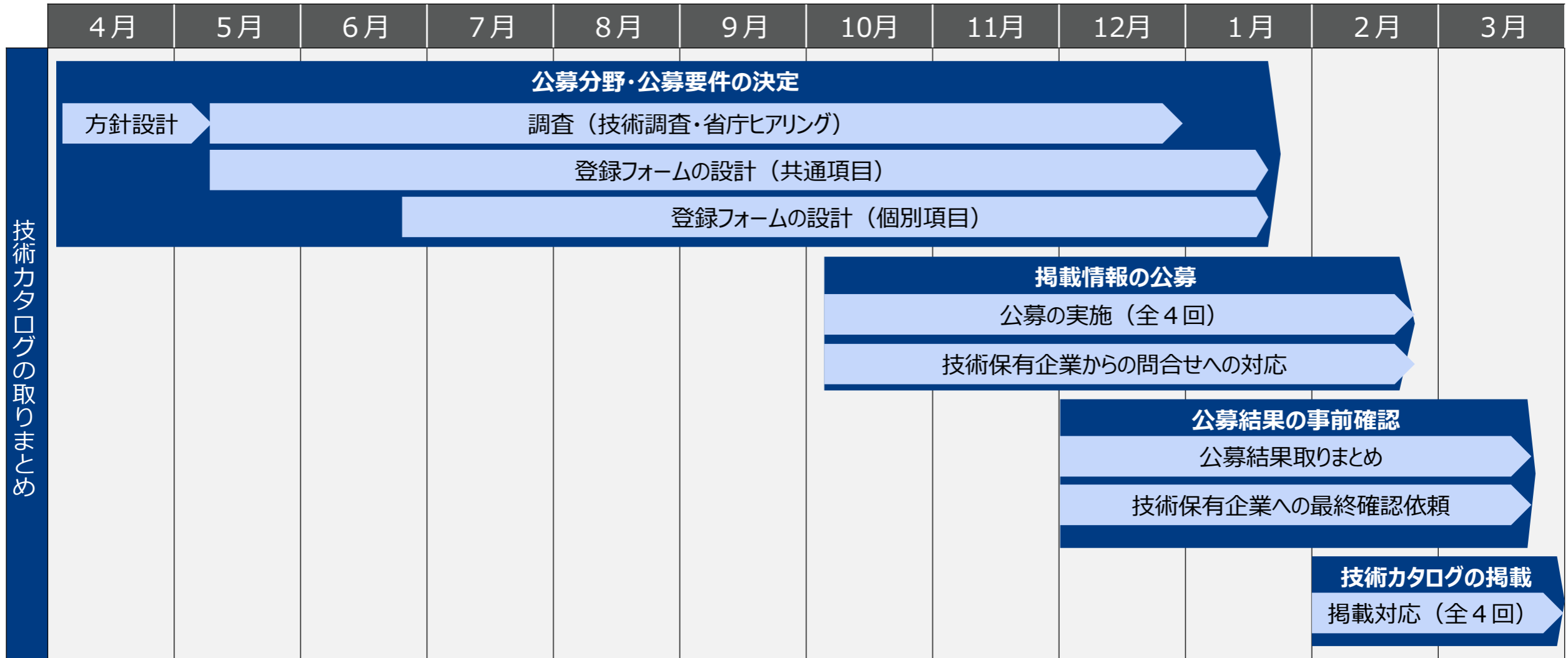
- ✓ 技術カタログは、規制領域で活用しうる具体的な製品・サービス等の技術保有企業からの応募により掲載。
- ✓ 以下のプロセスにより、公募分野・公募要件を決定のうえ、公募を実施。公募にて提供された製品・サービス情報を精査のうえ、技術カタログとして掲載。



5.2.4 全体スケジュール

- 2023年度の技術カタログの取りまとめに向けた全体スケジュールは以下のとおり。

2023年度の全体スケジュール



5. 技術カタログ整備

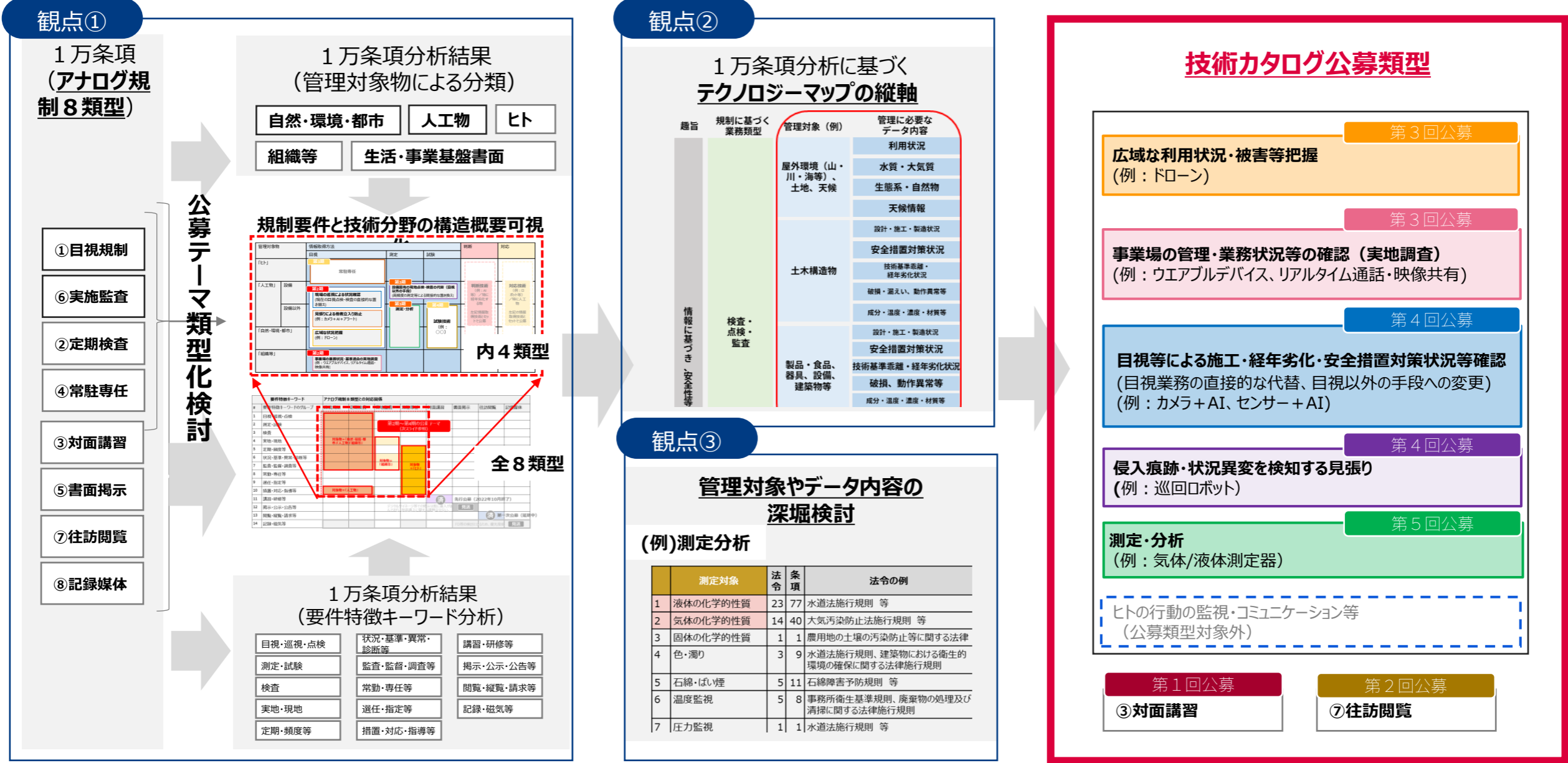
／ 5.3 技術カタログの公募設計

5. 技術カタログ整備

／ 5.3.1 公募類型の整理

5.3.1 公募類型の整理 (1/10)

- 技術カタログの公募類型は「①アナログ規制8類型」、「②テクノロジーマップの縦軸」、「③管理対象やデータ内容の深堀検討」の3つの観点から検討した。



5.3.1 公募類型の整理（2/10）

- 技術カタログの公募では、アナログ規制見直し対象となった1万条項全てを対象として、テクノロジーマップの縦軸に基づき公募類型の検討を実施する方針で進めてきた。
- 一方で、一部の条項については並行して技術実証が行われており、これら条項に対応する技術が技術実証を経ずに技術カタログに掲載されてしまうことが懸念された。
- そこで、1万条項分析において「技術実証を経ずに公募開始が可能な条項（技術実証が不要な条項）」を特定し、検証不要な条項のみを対象に先行して公募を実施する方針とした。
- 技術実証にて検証された技術については、検証完了後に、検証により明らかとなった要件を整理の上、カタログ公募を行う方針とした。

技術実証を要する条項／不要な条項の分析結果

				「技術検証を要する」1043条項		技術検証を経ず技術カタログの公募開始が可能な条項	
				技術検証を要する条項数（デジタル庁事業として実施） （約460条項）	技術検証を要する条項数（規制所管府省庁実施分） （約590条項）	技術検証が不要な条項 （約8600条項）	
規制に基づく業務類型	規制に基づく業務類型	管理対象（例）	利用状況	7（検証類型3,6）	22	技術検証が不要な条項 （約8600条項）	90
			屋外環境（山・川・海等）、土地、天候	水質・大気質	18		4
		土木構造物	生態系・自然物	2（検証類型6）	8		8
			気候情報				2
			設計・施工・製造状況	5（検証類型4）	3		13
			安全措置対策状況	6（検証類型3,4）	6		7
		検査・点検・監査	検査・点検・監査	1（検証類型10）	3		3
			検査・点検・監査	6（検証類型4,10）	9		22
			設計・施工・製造状況	187（検証類型1,3,4,5,7,8,9）	11		333
			安全措置対策状況	149（検証類型3,4,8,9）	22		483
	製品・食品、器具、設備、建築物等	技術基準・標準・規格	41（検証類型2,4,5）	85	187		
		規格・動作異常等	10（検証類型4）	31	63		
		設計・施工・製造状況	8（検証類型4,9,10）	57	56		
		規格・安全衛生・環境対策	1（検証類型5）	16	74		
	審査等	成分・濃度・濃度等		1	2		
		健康状態			6		
	ヒト	能力		1	34		
		行動	1（検証類型11）	42	884		
	組織	管理・業務状況	10（検証類型4,8）	115	1041		
		管理方針	1（検証類型5）	10	22		
監視・見守り・監督	建築物・エリア等	15（検証類型9）	18	241			
	ヒト	行動	1（検証類型12）	3	3		
診断・診断	組織	管理・業務状況		12			
	ヒト	行動・健康状態	2（検証類型8）	44	34		
身分・能力証明	本人・身分証明	身分情報		239			
	関係・認定情報	資格・認定情報	2（検証類型4）	38			
講習・教育	知識、技能等	教育内容	1（検証類型10）	9	231		
	記録・保管	記録情報	1（検証類型4）	2	526		
	報告・申請・提出	報告等情報	1（検証類型5）	27	1231		
	公示・開示	開示情報	1（検証類型13）		1516		
	閲覧・交付	記録等情報			1143		
契約・取引・決済	契約・取引・決済情報			4			

「技術実証」を必要としない条項の特徴：

- 類似の業務におけるデジタル技術の活用が既に進んでいるもの（報告・申請・提出や講習・教育、契約・取引・決済、記録保管等）
- 運用を見直すこと等によって、技術実証を行わずとも規制の見直しを行った場合に生じるリスク（情報漏えい等）を低減することが可能なもの（掲示、閲覧・縦覧）
- 既存のデジタル技術の活用で見直しが可能なものであり、かつ業務において「サンプリングによる確認」といった特定の行動態様が規定されていないもの（検査・点検・監査のうち、管理対象が組織やヒト）
- 既に一定程度技術の活用が進んでおり、各省独自で技術カタログを整備するなどの取組が行われているもの（検査・点検・監査等）

5.3.1 公募類型の整理 (3/10)

- 技術カタログの公募類型は、テクノロジーマップの縦軸に基づき「**管理対象**」「**管理に必要なデータ内容**」を整理・グルーピングし、各類型に対応する技術情報（製品・サービス）を収集できるよう設計した。
- 規制の見直しにおける課題から公募要件を整理しやすい公募類型から公募を行う方針とした。



5.3.1 公募類型の整理（4/10）

- 各公募類型と想定した技術を以下に示す。

今年度を実施した公募の内容

公募類型		各公募類型で想定した技術
第1回※	類型①	講習・試験のデジタル化を実現するための技術の公募
第2回	類型②	往訪閲覧・縦覧のデジタル化を実現する技術の公募
第3回	類型③	広域な利用状況・被害等の把握のデジタル化を実現する技術の公募
	類型④	事業場の管理・業務状況等の確認（実地調査）のデジタル化を実現する技術の公募
第4回	類型⑤	目視等による施工・経年劣化・安全措置対策状況等確認のデジタル化を実現するための技術の公募
	類型⑥	侵入痕跡・状況異変を検知する見張りのデジタル化を実現するための技術の公募
第5回	類型⑦	測定・分析のデジタル化を実現するための技術の公募

※第1回については、昨年度実施した公募から、第2回以降の公募で追加となった設問項目の情報について情報提供依頼を実施

5.3.1 公募類型の整理（5/10）

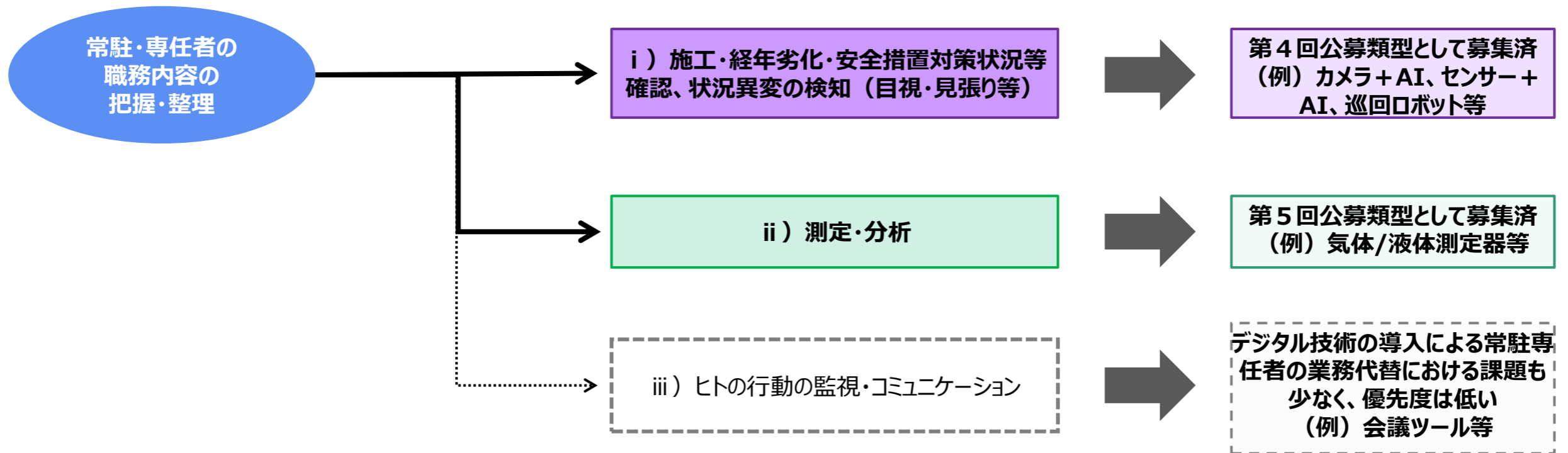
【補足1】公募類型設定の経緯

- 観点①「アナログ規制8類型」では、目視規制、定期検査、対面講習、常駐専任、書面掲示、実地監査、往訪閲覧、記録媒体の8類型をもとに、第1次公募として先行的に公募を実施した「講習・試験」に加え、「往訪閲覧」を第2次公募として類型化した。なお、書面掲示、記録媒体等は、規制の見直しにおける課題が少なく、募集の意義が低いため除外した。
- 観点②「テクノロジーマップの縦軸」では、縦軸に紐付く条項の「管理対象」「管理に必要なデータ内容」を整理・グルーピング化し、各類型に対応する技術情報（製品・サービス）を収集できるよう公募類型を検討した。
- 例えば、管理対象「土木構造物」、「製品・食品、器具、設備、建築物等」に対しては、「目視等による施工・経年劣化・安全措置対策状況等確認」等、目視等による道路・橋・トンネルなどの社会インフラメンテナンスに対して人が行っていた業務を代替可能な技術を想定し、公募に必要と考えられる類型を整理した。
- 観点③「管理対象やデータ内容の深堀検討」では、測定・分析の公募するデジタル技術の明確化に向けた測定対象物を整理し、また、ヒトの行動の監視・コミュニケーションの公募検討に向けた常駐・専任者の職務内容を整理した。

5.3.1 公募類型の整理（6/10）

【補足1】公募類型設定の経緯（続き）

- 1万条項分析において「管理対象物：ヒト」・「データ内容：行動」に分類される条項は、当初、公募類型を「ヒトの行動の監視・コミュニケーション」とする方向で検討。
- その多くは「常駐・専任者」の職務が占めることが判明したため、常駐・専任者の職務の具体的な職務内容を把握・整理し、以下の3つに分類・整理。
 - i) 施工・経年劣化・安全措置対策状況等確認、状況異変の検知等を確認する、目視・見張りに関連する職務
 - ii) 成分・温度・濃度・材質等を確認する、測定・分析に関連する職務
 - iii) ヒトの行動の監視・コミュニケーションに関連する職務
- 上記のうち i) は第4回公募、ii) は第5回公募で募集する方針とした。
iii) ヒトの行動の監視・コミュニケーション等に関連する「是正指導」「能力向上（教育）」は、デジタル技術の導入による常駐専任者の業務代替における課題が少なく、優先度が低いと考えられることから対象外とした。

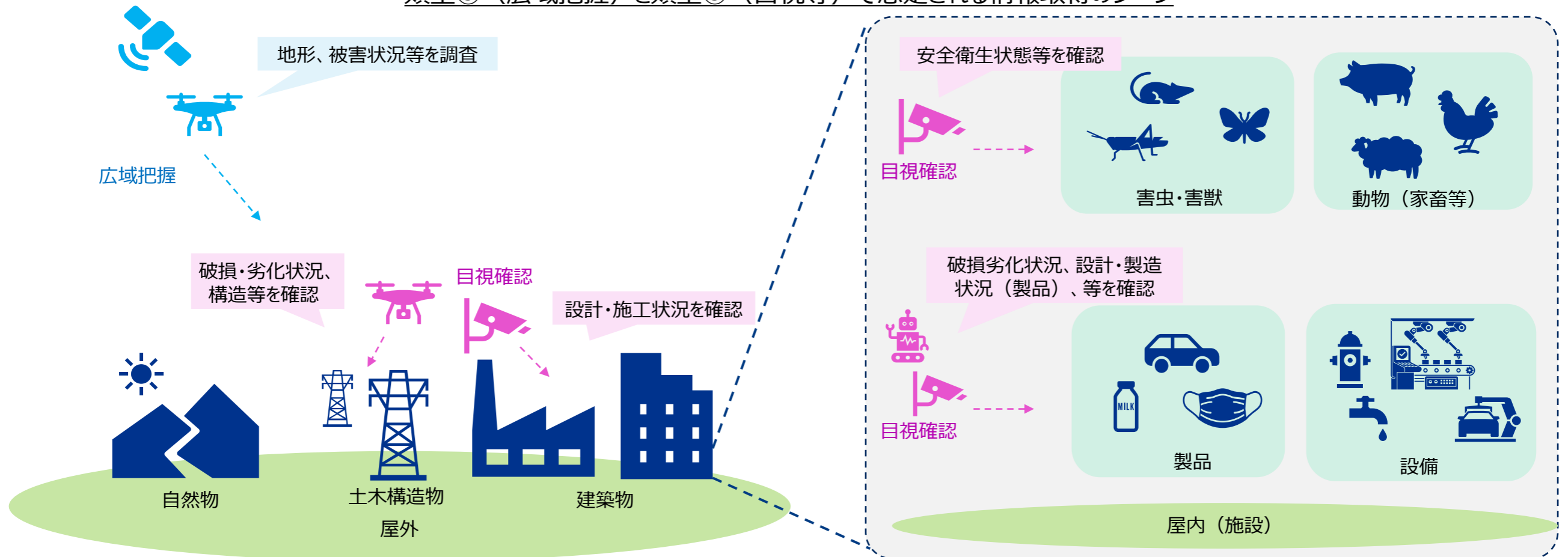


5.3.1 公募類型の整理（7/10）

【補足2】公募類型間での重複の整理

- 類型③（広域把握）と類型⑤（目視等）は、いずれも目視業務の直接的な代替の観点から類型の重複が見られるが、情報取得の対象とする範囲の広さでそれら類型の違いを明確化[※]。
- 類型③（広域把握）では、地形や災害時における被害状況など衛星画像やドローンの空撮技術を使って広範囲における情報を取得し、類型⑤（目視等）では、製品や構築物の破損劣化状況、病虫害の状況など施設や施設内の範囲など限定された範囲において情報を取得することを想定。

類型③（広域把握）と類型⑤（目視等）で想定される情報取得のシーン

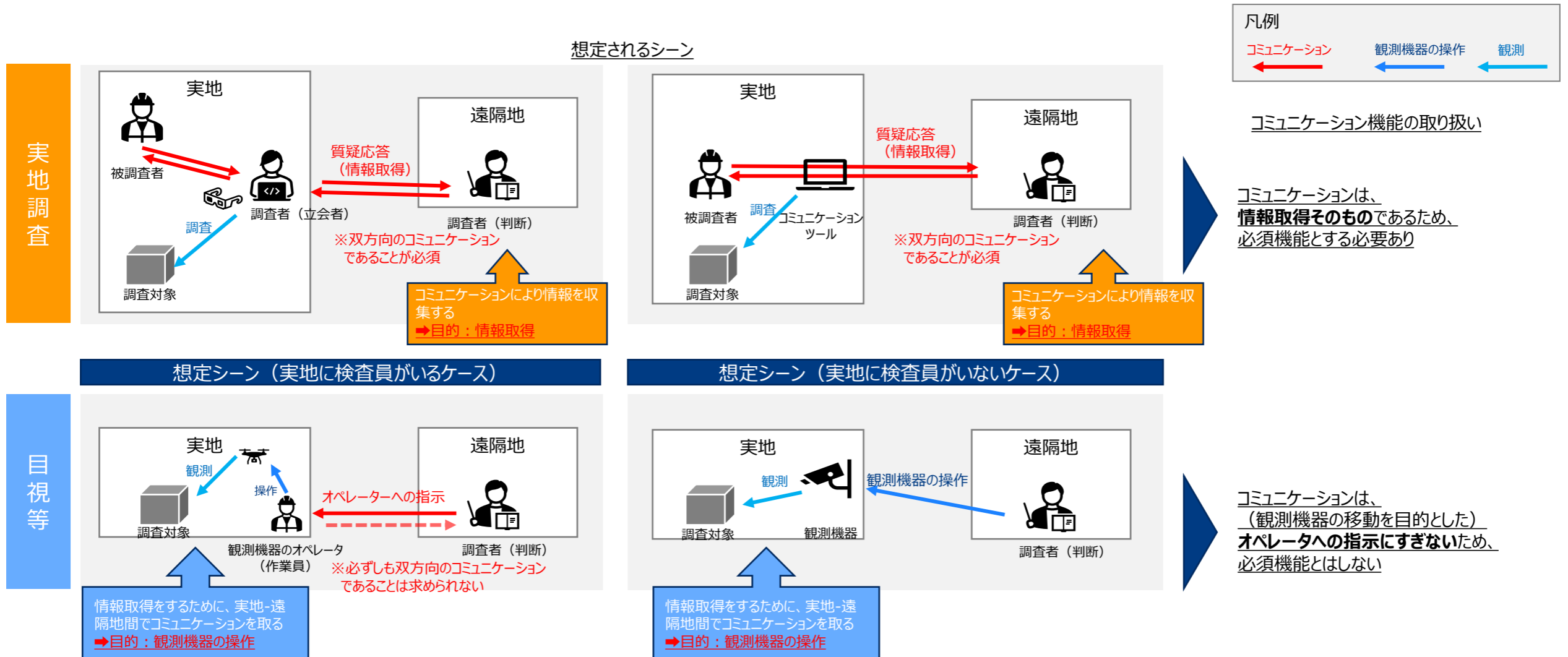


※ 類型⑤（目視等）は、「目視業務の直接的な代替」と「目視以外への手段への変更」の2つの観点があげられるが、本ページでは、類型③（広域把握）と類型⑤（目視等）の類型の重複の整理を目的としているため、「目視業務の直接代替」についてのみ言及している。

5.3.1 公募類型の整理（8/10）

【補足2】公募類型間での重複の整理（続き）

- 類型④（実地調査）と類型⑤（目視等）は、リアルタイムコミュニケーションの有無によって分類した。
- 類型④（実地調査）においては遠隔地の検査員等が現地に赴く必要なくリアルタイムコミュニケーションにより管理状況・方針等の調査が可能となることが重要であるため、リアルタイムコミュニケーションを必須要件とした。



5.3.1 公募類型の整理（9/10）

【補足3】測定・分析における公募技術の対象整理

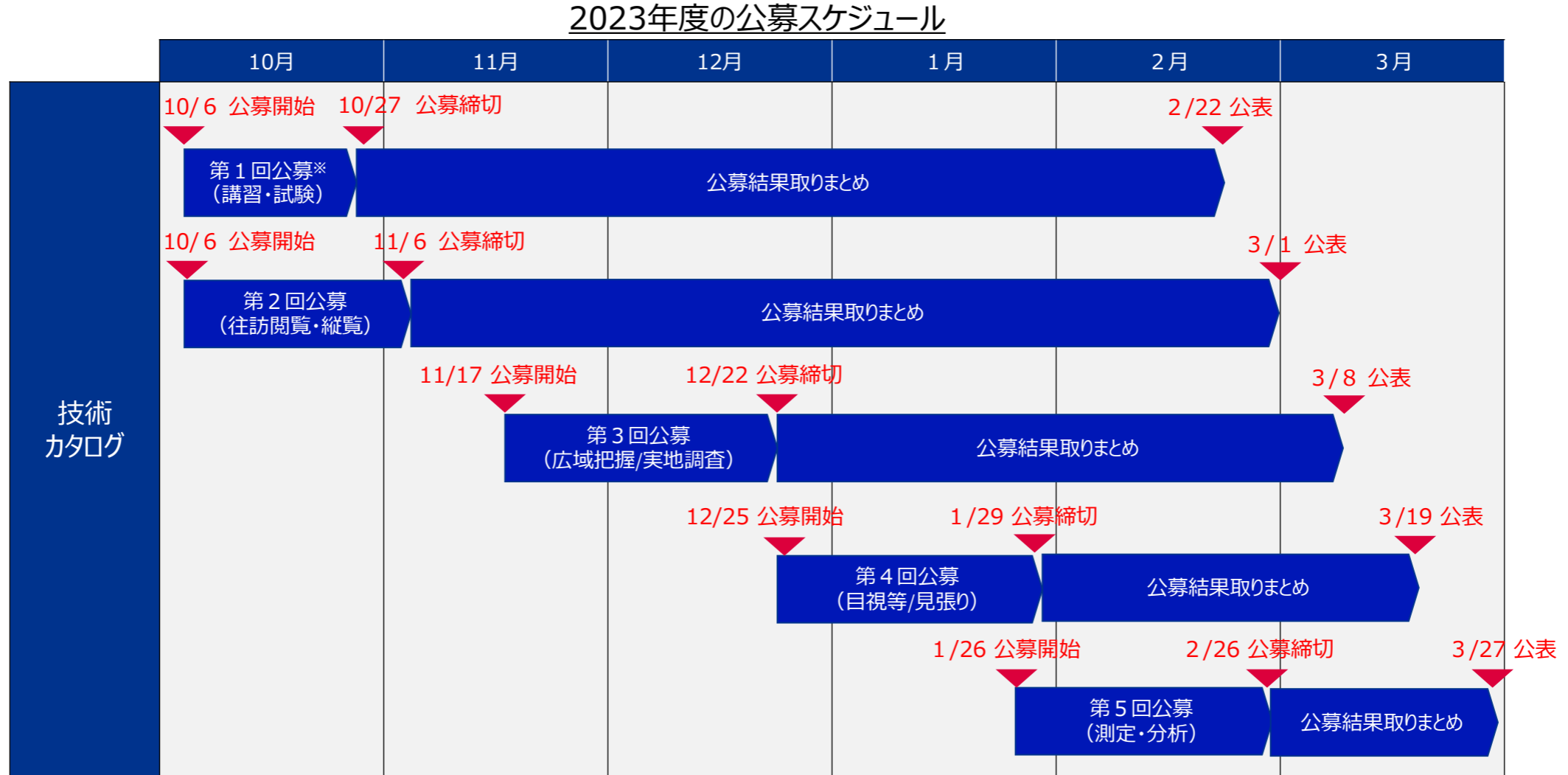
- 類型⑦（測定・分析）の技術カタログ公募に向けては、測定対象物等の性質により測定・分析に係るデジタル技術が異なることから、測定・分析に分類される201条項の内容を再確認し、項目（測定対象）を整理し、着目すべき項目を公募対象として選定した。
- 「実証不要」かつ「見直し要」の条項数が多い項目から「液体の化学的性質」及び「気体の化学的性質」を公募対象として抽出した。
- なお、「放射線量/放射能」については該当条項数が多いものの、デジタル化を進めるための課題が少なく、技術カタログの公募対象とする意義が低いと判断したため、公募対象から除外した。

	測定対象	法令	条項	法令の例	測定対象物の例	測定項目の例	実証合計	実証以外	見直し要/否
1	液体の化学的性質	23	77	水道法施行規則 等	水道水 等	残留塩素濃度 等	59	18	16/2
2	気体の化学的性質	14	40	大気汚染防止法施行規則 等	空気 等	揮発性有機物化合物濃度 等	32	8	8/0
3	固体の化学的性質	1	1	農用地の土壌の汚染防止等に関する法律	土壌、農作物等	カドミウム等	0	1	1/0
4	色・濁り	3	9	水道法施行規則、建築物における衛生的環境の確保に関する法律施行規則	水道水、飲料水、雑用水	色及び濁り、水質基準に関する省令で定められたもの	8	1	0/1
5	石綿・ばい煙	5	11	石綿障害予防規則 等	空気	石綿濃度 等	7	4	4/0
6	温度監視	5	8	事務所衛生基準規則、廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則	空気、熱分解室内、溶鋼の炉内又は炉の出口	気温、温度	4	4	4/0
7	圧力監視	1	1	水道法施行規則 等	熱分解室内	水圧、ガス圧、圧力	1	0	-
8	湿度監視	2	2	事務所衛生基準規則 等	事業所内の空気	相対湿度	1	1	1/0
9	大腸菌、一般細菌	5	11	食品衛生法施行規則 等	飲料水、雑用水 等	大腸菌の有無 等	7	4	4/0
10	放射線量 / 放射能	8	18	電離放射線障害防止規則 等	空気 等	空間線量率 等	3	15	15/0
		8	24	鉱山保安法施行規則 等	排ガス、放流水 等	放射性物質濃度	4	20	19/1
11	診察	4	6	家畜取引法 等	家畜 等	疾病又は異常の有無 等	2	4	0/4
12	嗅覚	1	7	建築物における衛生的環境の確保に関する法律施行規則	飲料水、雑用水	水質基準に関する省令で定められたもの	7	0	-
13	味覚	1	5	建築物における衛生的環境の確保に関する法律施行規則	飲料水	水質基準に関する省令で定められたもの	5	0	-
14	その他	13	27	建築物用地下水の採取の規制に関する法律 等	地下水、医薬品 等	水位 等（医薬品関連は個別に定められているものが多い）	7	19	9/10

※複数の類型に配分した条項があるため、表の条項列の数の合計は測定・分析に分類した201条項を超えている。

5.3.1 公募類型の整理 (10/10)

- 2023年度の公募スケジュールを以下に示す。



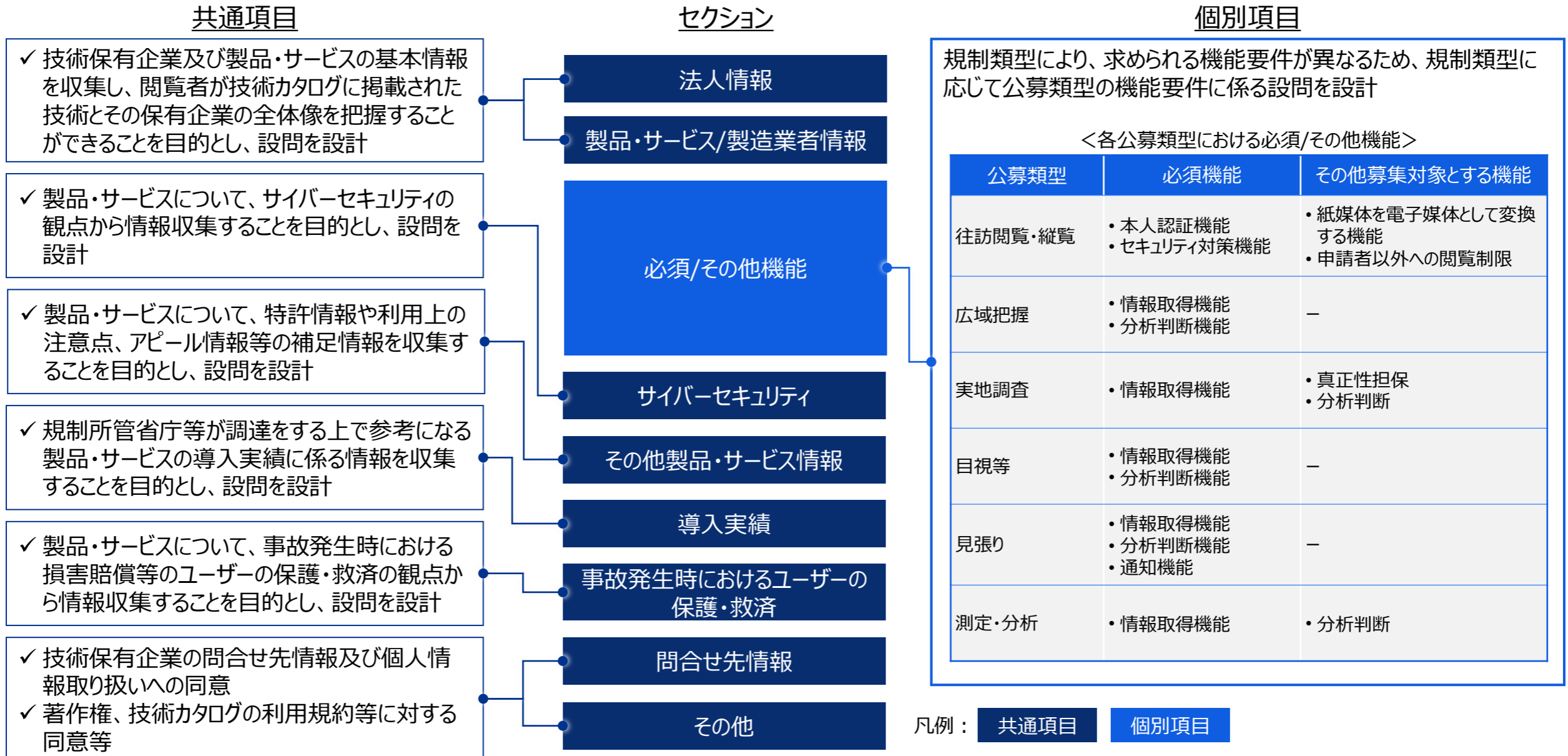
※ 第1回公募は昨年度に実施しているため、第2回以降の公募で追加となった設問項目の情報について情報提供依頼を実施

5. 技術カタログ整備

／ 5.3.2 製品・サービス情報登録フォーム等の設計

5.3.2.1 全体設計（共通設問、個別設問を設ける）

- 技術カタログの設問を設計するにあたり、アナログ規制の種類（規制類型）によって求められる情報が異なるものを個別項目として設計し、それ以外の項目を共通項目として設計した。



5.3.2.2 共通設問の設計（1/21）

- 技術保有企業の基本情報を収集するための設問項目を検討した。

法人情報

<u>法人名（正式名称）</u>	個人事業主・フリーランス等の方も応募できるように記載方法を配慮したうえで、必須回答。
<u>法人名のフリガナ</u>	
<u>法人設立国</u>	
<u>法人番号</u>	
<u>従業員数</u>	
<u>資本額</u>	
<u>所在地</u>	
<u>法人の概要がわかるホームページ・SNS等のURL</u>	
<u>公共調達における事業者登録</u>	事業者登録の範囲を示した上で、選択回答。
<u>製品・サービスのサポートエリア</u>	製品・サービスの販売時及び販売後のサポートエリアを地方区分を示したうえで、選択回答。

Point

- 技術カタログが地方自治体等の調達に活用されることを想定し、公共調達における事業者登録の有無や、製品・サービスのサポートエリア（地方自治体が所属する地域がサポートエリアの対象であるかを確認する必要があるため）に係る設問を設計。

5.3.2.2 共通設問の設計（2/21）

- 製品・サービスについては、その内容、信頼性、製造業者の情報を収集するための設問項目を検討した。

製品・サービス情報

製品・サービス名	
製品・サービスの型番	
製品・サービスの概要紹介	
製品・サービスに関連するホームページ・SNS等のURL	個人事業主・フリーランス等の方も応募できるように記載方法を配慮したうえで、必須回答。 （「製品・サービスの型番」については、任意回答）
製品・サービスが準拠しているガイドライン・ガイドブック等	製品・サービスが準拠しているガイドライン・ガイドブック等がある場合、それらの名称及び発行体を任意回答。
製品・サービスが取得している第三者認証等	製品・サービスが取得している第三者認証等がある場合、任意回答。

Point

- 調達者が製品・サービスの利活用を円滑に行うことができるよう、製品・サービスが準拠しているガイドライン・ガイドブック等に係る設問を設計。また、製品・サービスの技術に関する基準が担保されているか等を確認できるよう、製品・サービスが取得している第三者認証等に係る設問を設計。

5.3.2.2 共通設問の設計（3/21）

- 製品・サービスについては、その内容、信頼性、製造業者の情報を収集するための設問項目を検討した。

製品・サービスの製造業者情報

製品・サービスを構成する要素技術数	製品・サービスを構成する要素技術数・要素技術名を必須回答。
要素技術（製品・サービス）の名称	
製品・サービスの製造業者名	「法人情報」で回答いただいた企業が、製品・サービスの製造業者と異なる場合、必須回答。 （要素技術ごとに回答）
製品・サービスの製造業者名のフリガナ	
製品・サービスの製造業者の法人番号	
製品・サービスの製造業者の所在地	

5.3.2.2 共通設問の設計（4/21）

- 製品・サービスにおけるサイバーセキュリティについて、閲覧者がその対策状況を適切に判断するために必要な設問項目を検討した。

サイバーセキュリティ（1/11）

<p>組織/法人のサイバーセキュリティ管理に関する認証</p>	<p>取得している認証を全て以下の4つのうち取得しているものを全て選択の必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ISO/IEC 27001認証 <input type="checkbox"/> ISO/IEC 27701認証 <input type="checkbox"/> ISO/IEC 27017認証 <input type="checkbox"/> JIS Q 15001認証 <input type="checkbox"/> 取得していない
<p>製品・サービスが取得している認証</p>	<p>製品・サービスについて認証の取得状況（「ISO/IEC 15408認証」及び「CCDS認証」）を以下より選択の必須回答。取得している場合には追加の必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 両方取得している <input type="radio"/> 「ISO/IEC 15408認証」のみ取得している 取得しているCCのレベル（EAL）及び対象のProtection Profile（PP）を記載 <input type="radio"/> 「CCDS認証」のみ取得している <input type="checkbox"/> 2023年版認証、<input type="checkbox"/> 2021年版認証、<input type="checkbox"/> 2019年版認証から全てを選択 <input type="radio"/> 両方取得していない
<p>その他製品・サービスに関する認証</p>	<p>「ISO/IEC 15408認証」、「CCDS認証」以外で、サイバーセキュリティの観点から取得している認証をフリー回答。 (例)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 政府情報システムのためのセキュリティ評価制度（Information system Security Management and Assessment Program: ISMAP（イスマップ））
<p>サイバーセキュリティにおける脆弱性検査の実施状況</p>	<p>脆弱性検査の実施状況を以下より選択の必須回答。実施している場合には追加の必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 国内外発刊のガイドラインに準拠した脆弱性検査を実施している <input type="radio"/> 準拠するガイドラインはないが独自に脆弱性検査を実施している <input type="radio"/> 脆弱性検査を実施していないが脆弱性検査の実施を検討中 <input type="radio"/> 脆弱性検査を実施しておらず実施する予定もない

5.3.2.2 共通設問の設計（5/21）

- 製品・サービスにおけるサイバーセキュリティについて、閲覧者がその対策状況を適切に判断するために必要な設問項目を検討した。

サイバーセキュリティ（2/11）

国内外発刊のガイドラインに準拠した脆弱性検査について

準拠するガイドラインの情報（発行元、名称）を記載。また、ガイドラインにおいて、具体的に準拠した箇所を具体的に記載。

（例）

- ・ガイドライン：政府情報システムにおける脆弱性診断導入ガイドライン（デジタル庁）
- ・ガイドラインにおいて準拠した箇所：
3.政府情報システムにおける脆弱性診断の実施基準-3.2 脆弱性診断の実施範囲-1) 構築時診断-ア プラットフォーム診断 (P.17)

脆弱性検査の具体的な実施内容について

脆弱性検査を実施している場合、具体的な検査の実施内容について、該当する選択肢を選択回答。

選択肢に該当する対策が無い場合は「その他」を選択し、自由記入欄に実施内容を記載。

- 脆弱性スキャン ※パッチの適用状況等を診断する
- ペネトレーションテスト ※疑似的な攻撃を試みることで攻撃への耐性を確認する
- 静的アプリケーション・セキュリティ・テスト ※ソースコードのコーディングを分析し、脆弱性を検出する
- 動的アプリケーション・セキュリティ・テスト ※実行されるアプリケーションに対し、攻撃を仕掛け、脆弱性を検出する
- コードレビュー ※ソースコードをレビューすることで（脆弱性を含む）不具合を検出する
- ファジング ※無効なデータや予期しないデータを入力することで、例外的な状況を発生させ、挙動を確認する
- ストレステスト ※必要以上の負荷を発生させ、正常に動作するか（隠れた欠陥がないか）を確認する
- その他（自由記述）

Point

脆弱性検査の具体的な実施内容については、回答者の負担軽減の観点から、有識者より、選択肢として有用な項目（「脆弱性スキャン」、「ペネトレーションテスト」、「静的及び動的アプリケーション・セキュリティ・テスト」、「コードレビュー」、「ファジング」、「ストレステスト」）を助言いただき、選択肢を設計。それぞれの選択肢について、回答者に概要を把握していただくため説明文を追記。

5.3.2.2 共通設問の設計（6/21）

- 製品・サービスにおけるサイバーセキュリティについて、閲覧者がその対策状況を適切に判断するために必要な設問項目を検討した。

サイバーセキュリティ（3/11）

脆弱性検査の実施に関する検討状況について

脆弱性検査を検討中の場合、脆弱性検査の検討状況について、該当する選択肢を選択回答。
 選択肢に該当する内容が無い場合は「その他」を選択し、自由記入欄に実施内容を記載。

- 自社での実施を検討中
- セキュリティベンダー等、外部に委託する形態での実施を検討中
- その他（自由記述）

脆弱性検査を実施していない理由について

脆弱性検査を実施していない場合、脆弱性検査を実施していない理由について、該当する選択肢を選択回答。
 選択肢に該当する内容が無い場合は「その他」を選択し、自由記入欄に実施内容を記載。

- 予算の制約 ※脆弱性検査に充当する予算がない、等
- 人員の制約 ※セキュリティに特化した部門がなく、脆弱性検査を実施する体制がない、等
- 優先度の問題 ※過去に重大なセキュリティインシデントが発生しておらず、脆弱性検査を実施する優先度が低い、等
- その他（自由記述）

Point

脆弱性検査の実施に関する検討状況について、回答者の負担軽減の観点から、有識者より、選択肢として有用な項目（「自社で実施を検討中」等）を助言いただき、選択肢を設計。
 脆弱性検査を実施していない理由について、回答者の負担軽減の観点から、有識者より、選択肢として有用な項目（「予算の制約」等）を助言いただき、選択肢を設計。

5.3.2.2 共通設問の設計（7/21）

- ソフトウェアの脆弱性検査に係る設問項目を検討した。

サイバーセキュリティ（4/11）

ソフトウェアが有している機能

ソフトウェア※について、下記に示す機能を有している場合は、以下より該当する機能を選択回答。機能を有していない場合は、「いずれの機能も有していない」を選択し、その理由を「その他」に記載。

※サービス提供目的のために購入又は導入され、運用目的で使用される全ての形式（スタンドアロンソフトウェア、クラウドベースのソフトウェア等）を対象とする。

□【管理者権限機能】

一般ユーザから管理者権限へ昇格させる機能を有している、又は、管理者権限で動作するように設計されている
（例）ID管理システム、等

□【コンピューティングリソース等に対するアクセス権限機能】

コンピューティングリソース（CPU、メモリ、ストレージ）、又は、ネットワークにアクセスする権限を有している
（例）OS、ハイパーバイザー（仮想化基盤ソフトウェア）、等

□【データ等へのアクセス制御機能】

データへのアクセスを制御するよう設計されている、また、システムやデバイスを制御する機能へのアクセスを制御するように設計されている
（例）バックアップサービス、リカバリマネージャー、NAS、SAN、等

□【ネットワーク制御・ウィルス対策に関する機能】

ネットワーク制御・管理に関する機能やウィルス対策などのセキュリティに関する機能を有している
（例）DNSリゾルバ、DNSサーバ、ウィルス対策ソフトウェア、暗号化ソフトウェア、等

□【セキュリティの境界外で動作する機能】

セキュリティ対策が施されている境界の外側で動作する機能を有する
（例）ファイアウォール、IDS（不正侵入検知システム）/IPS（不正侵入防止システム）、等

□ いずれの機能も有していない

□ その他（自由記述）

Point

- ソフトウェアサプライチェーンが複雑化し、OSSの利用が一般化する中で、自社製品において利用するソフトウェアであっても、コンポーネントとしてどのようなソフトウェアが含まれているのかを把握することが困難な状況。そのことを踏まえ、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下NEDO）の「OSS管理におけるセキュリティ対策チェックシート※」を参考に、技術カタログへ掲載するソフトウェア製品に対し適切なリスク評価をするための設問を設置。
 - 「OSS管理におけるセキュリティ対策チェックシート」は、主に製品提供企業が自社のソフトウェア製品の技術実証を実施する観点、さらにソフトウェアを使用するユーザーの観点で整理されており、ソフトウェアサプライチェーンリスク評価に必要な観点を網羅。
 - ソフトウェアサプライチェーンリスク評価のための設問について、具体的には本ページをはじめ「サイバーセキュリティ（4/11）～（11/11）」を参照。

※ NEDO：2022年度調査報告書 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期/IoT社会に対応したサイバー・フィジカル・セキュリティ/IoT社会に対応したサイバー・フィジカル・セキュリティに係るOSSの管理手法及びCSIRT・PSIRT連携等に関する調査（2022年12月）表12及び13、<https://www.nedo.go.jp/content/100956036.pdf>

5.3.2.2 共通設問の設計（8/21）

- ソフトウェアの脆弱性検査に係る設問項目を検討した。

サイバーセキュリティ（5/11）

ソフトウェア及びソフトウェアを実行するためのプラットフォームに対する保護対策

ソフトウェア及びソフトウェアを実行するためのプラットフォーム※について、不正なアクセスや不正利用から保護する対策を実施している場合は、該当する対策を選択回答。選択肢に該当する対策が無い場合は、「その他」を選択し、対策内容を記載。

対策を実施していない場合は、「対策を実施していない」を選択し、その理由を「その他」に記載。

※エンドポイントの端末、サーバー、クラウドサービスのリソース等のソフトウェアが動作するプラットフォームを意味する。

□【アクセス権限管理】

ソフトウェア及びプラットフォームのユーザーに対し認証機能を使用し、ユーザーごとに扱うデータのトランザクションに係るリスクを踏まえ、アクセス権限を管理している

（例）多要素認証機能、シングルサインオン機能、等

□【アクセス元の識別、対処】

ソフトウェア及びプラットフォームにアクセスするサービスごとに識別・認証し、システム内での通信や情報のやり取りが正当なサービスやアプリケーションとの間で行われ不正なアクセスや通信を防止するよう管理している

□【付与する権限の最小化】

ソフトウェア及びプラットフォームへのアクセス権はユーザーごとに必要最低限の範囲で付与し、重要な資産への不正アクセスを防止している

（例）アクセス権管理専用のプラットフォームを使用し個々の管理者を識別している、等

□【ネットワークの保護】

ソフトウェア、プラットフォーム及び関連データへの直接アクセスを最小限に抑えるため、ネットワークを保護している

（例）インターネットと社内基幹系業務システムとの分離（ネットワーク分離）、プロキシの利用、SDP（Software Defined Perimeter）の利用、ファイアウォールの利用、リモートアクセス管理の実施、等

□ 対策を実施していない

□ その他（自由記述）

5.3.2.2 共通設問の設計（9/21）

- ソフトウェアの脆弱性検査に係る設問項目を検討した。

サイバーセキュリティ（6/11）

ソフトウェアを実行するためのプラットフォームで使用されるデータに対する対策

ソフトウェアを実行するためのプラットフォームで使用されるデータについて、機密性、完全性、可用性を保護する対策を実施している場合は、該当する対策を全て選択回答。選択肢に該当する対策が無い場合は「その他」を選択し、対策内容を記載。
対策を実施していない場合は、「対策を実施していない」を選択し、その理由を「その他」に記載。

□【データ（資産）の特定、ラベル付け・保護】

データ資産の特定、重要度と影響で分類、管理ポリシーの策定を実施の上、データ侵害への対応（例：暗号化制御、データ難読化対応等）、攻撃時の回復手順策定を実施している

□【付与する権限の最小化、アクセスレベルの設定】

データ資産への不正なアクセスを防止するため、ユーザーに必要最小範囲へのアクセス権の付与や職掌権限にもとづく適切なアクセスレベルの設定を実施している

（例）属性情報ベースのアクセス権制御（ABAC）等

□【データの暗号化】

ローカルストレージ上で保存され外部へ送信されるデータに対して、不正アクセスを防止するための認証、暗号化を施している。また、デバイスへの物理的なセキュリティの確保、損傷ファイルのリカバリ手順の策定、構成管理などを実施している

□【通信の暗号化】

ネットワークに対する不正な接続を防止するための適切な対策を実施している。また、データを送受信するにあたり、脆弱性の少ないプロトコルを使用している

（例）TLS 1.3プロトコルの利用 等

□【データのバックアップ】

障害発生時、迅速な復旧作業が可能となるよう障害時対応計画を策定し、その有効性を確認している。また、データ消失等の事態に備え、バックアップ及びリストアの仕組みを実装し、その有効性を確認している

□ 対策を実施していない

□ その他（自由記述）

5.3.2.2 共通設問の設計 (10/21)

- ソフトウェアの脆弱性検査に係る設問項目を検討した。

サイバーセキュリティ (7/11)

ソフトウェア・コンポーネントの管理について

プラットフォーム上の全てのソフトウェア（サードパーティ製ソフトウェア、OSSを含む）について、構成要素（ソフトウェア・コンポーネント）を把握しているか、該当する選択肢を選択回答。
 選択肢に該当する内容が無い場合は「その他」を選択し、自由記入欄に実施内容を記載。

- ソフトウェア・コンポーネントを把握している
- ソフトウェア・コンポーネントを把握していない
- その他（自由記述）

ソフトウェア・コンポーネントに関するインベントリの作成有無について

ソフトウェア・コンポーネントについて、インベントリを作成有無及び標準フォーマットでの管理について、該当する選択肢を選択回答。
 選択肢に該当する内容が無い場合は「その他」を選択し、自由記入欄に実施内容を記載。

- プラットフォーム上の全てのソフトウェア（サードパーティ製ソフトウェア、OSSを含む）のソフトウェア・コンポーネントのインベントリ（ソフトウェア部品表（SBOM：software bill of materials））を作成している。また、SBOM データを標準フォーマットで管理している（標準フォーマット例）SPDX（Software Package Data Exchange）、CycloneDX、SWID タグ（Software Identification タグ）、等
- プラットフォーム上の全てのソフトウェア（サードパーティ製ソフトウェア、OSSを含む）のソフトウェア・コンポーネントのインベントリ（ソフトウェア部品表（SBOM：software bill of materials））を作成している。SBOM データを標準フォーマットでは管理していない
- プラットフォーム上の全てのソフトウェア（サードパーティ製ソフトウェア、OSSを含む）のソフトウェア・コンポーネントのインベントリ（ソフトウェア部品表（SBOM：software bill of materials））は作成していない
- その他（自由記述）

5.3.2.2 共通設問の設計 (11/21)

- ソフトウェアの脆弱性検査に係る設問項目を検討した。

サイバーセキュリティ (8/11)

ソフトウェアの特定と維持管理による保護対策

ソフトウェアの保護に関し、コンポーネントのインベントリ（ソフトウェア部品表（SBOM：software bill of materials））を具体的にどのように利用しているか、該当する内容を全て選択回答。選択肢に該当する内容が無い場合は「その他」を選択し、具体的な内容を記載。いずれも該当しない場合は、「いずれも該当しない」を選択し、その理由を「その他」に記載。

【パッチ適用への活用】

パッチ適用に際し、ソフトウェア・コンポーネントのインベントリ（ソフトウェア部品表（SBOM：software bill of materials））を活用することで、効率的に適切なタイミングでパッチ適用を実施している

【構成管理・変更管理プロセスへの活用】

プラットフォーム上の全てのソフトウェア（サードパーティ製ソフトウェア、OSSを含む）における構成設定、ソフトウェアロード、パッチレベル、情報システムの物理的又は論理的な配置等の構成に関わる管理（構成管理）や誤った構成への変更や脆弱性及び未承認といったリスクを伴う変更を抑止するためのプロセス（変更管理）にソフトウェア・コンポーネントのインベントリ（ソフトウェア部品表（SBOM：software bill of materials））を活用している

【リスク評価への活用】

プラットフォーム上の全てのソフトウェア（サードパーティ製ソフトウェア、OSSを含む）について、ソフトウェア・コンポーネントのインベントリ（ソフトウェア部品表（SBOM：software bill of materials））を活用し、脆弱性や OSS ライセンス等に関わるリスクを評価している

【社内外への共有】

ソフトウェア・コンポーネントのインベントリ（ソフトウェア部品表（SBOM：software bill of materials））を、必要に応じて社内外の関係者に適切な方法で共有している

いずれも該当しない

その他（自由記述）

5.3.2.2 共通設問の設計 (12/21)

- ソフトウェアの脆弱性検査に係る設問項目を検討した。

サイバーセキュリティ (9/11)

ソフトウェアを実行するためのプラットフォームに対するインシデントに関する対策

ソフトウェアを実行するためのプラットフォームに関連する脆弱性やインシデントを早急に検出、対応、回復する対策を実施している場合は、該当する対策を全て選択回答。選択肢に該当する対策が無い場合は「その他」を選択し、対策内容を記載。
対策を実施していない場合は、「対策を実施していない」を選択し、その理由を「その他」に記載。

□【イベントログ等の収集・活用】

監査記録やログ記録がポリシーに従って決定、文書化され、ログ収集機能が実装されている。また、その収集記録をレビューし、日常監視やセキュリティインシデント検知、運用改善等に活用している。

□【アクセス元の監視（脅威の検知）と対処する仕組みの実装等】

管理・許可されていないソフトウェア、権限のない人員・デバイスの接続を監視・検知し、これに対応するためのポリシーと仕組みを実装している。

□【データ保護に関わる対策の実施】

データの漏えい・改ざんを防止するため、悪質なコードの実行等の攻撃についてモニタリングを実施している。また、検知したイベントを分析し、攻撃の標的及び手法を理解するために活用している。

□【ネットワークに関わる対策の実施】

不正侵入等を防ぐため、ネットワークデバイスの脆弱性に対してセキュリティ対策を実施している。

（例）ファイアウォールの設定、境界保護、トラフィックの監視、暗号化された新型プロトコルの利用、等

□【人（要員）に関わる対策の実施（教育等）】

セキュリティインシデントの発生時を想定して、対応方針・手順の策定、人材育成を実施している。

（例）対応計画や復旧計画の策定・評価、緊急時対応訓練、セキュリティ管理人材の育成研修プラットフォーム上のソフトウェアのセキュリティイベントを監視している、等

□ 対策を実施していない

□ その他（自由記述）

5.3.2.2 共通設問の設計 (13/21)

- ソフトウェアの脆弱性検査に係る設問項目を検討した。

サイバーセキュリティ (10/11)

セキュリティのリテラシーを向上させる対策

ソフトウェアサプライチェーンに関わるセキュリティリスクを低減させる観点等から、セキュリティのリテラシーを向上させる対策を実施している場合は、該当する対策を選択回答。選択肢に該当する対策が無い場合は「その他」を選択し、対策内容を記載。対策を実施していない場合は、「対策を実施していない」を選択し、その理由を「その他」に記載。

□【画一的なトレーニングの実施】

全社員に対し、画一的なトレーニングを実施している

(例) 全社員に対し、セキュリティに関わる意識の向上を目的としたトレーニングを実施している、実際の出来事やインシデントをシミュレートした実践的なトレーニングを実施している、等

□【ロール（役割）に基づくトレーニングの実施】

ロールベースでのトレーニングを実施している

(例) 管理者としての役割や職務内容に基づくトレーニングを実施している、セキュリティインシデント発生時に管理者に期待される振る舞いを念頭に置いたトレーニングを実施している、等

□【継続的な改善を目的としたトレーニングの実施】

継続的な改善を目的としたトレーニングを実施している

(例) トレーニング結果を定量的な数値等で評価し、適宜トレーニング内容の改善を行いつつ、継続的にトレーニングを実施している、等

□ 対策を実施していない

□ その他（自由記述）

5.3.2.2 共通設問の設計 (14/21)

- ソフトウェアの脆弱性検査に係る設問項目を検討した。

サイバーセキュリティ (11/11)

ソフトウェア開発におけるベストプラクティスな手法の実施状況

当該ソフトウェアの開発時において、以下に示すベストプラクティスな手法に従ってソフトウェアの設計、構築、検証を行っている場合は、該当する項目を選択回答。

いずれも実施していない場合は、「いずれも実施していない」を選択し、その理由を「その他」に記載。

【設計段階からのセキュリティ対策の取り込み】

脅威モデリング手法を用いて設計レベルのセキュリティに関する問題を特定し、主要なテスト対象又は見落とされる可能性のあるテスト対象を特定している

【自動化ツールの活用】

テスト自動化ツールを採用することで、テストの一貫した実行と結果の正確な確認を実施しつつ、テストに掛かる工数を最小化している

【静的解析の実施】

静的解析（コードベースでの分析）を実施している

（例）コードスキャナーを使用して主要なバグを検出している、ハードコードされたパスワードや暗号鍵等がないかを確認している、等

【動的解析の実施】

動的解析（実際にプログラムを実行し、分析）を実施している

（例）テストケースに基づき、ブラックボックステストを実施している、リグレッションテストを実施している、ソフトウェアがWebサービスを提供する場合はWebアプリケーションスキャナーなどを使用して脆弱性を検出している、等

【コンポーネント（ソフトウェアを構成する部品・構成要素）の把握・適切な管理】

ソフトウェアに含まれているコンポーネント（OSS等の外部ソース含む）について、脆弱性データベース等を活用し、脆弱性を継続的に監視している

【継続的な改善対応】

検証の結果見つかったバグを修正し、かつ開発プロセスの早い段階でバグを発見し修正するために必要なプロセスの改善を実施している

いずれも実施していない

その他（自由記述）

5.3.2.2 共通設問の設計（15/21）ソフトウェアの脆弱性検査に係る設問の出典

- ソフトウェアの脆弱性検査に係る設問項目を設計するにあたり、National Institute of Standards and Technology（NIST）及び経済産業省の手引き等を参考にした。

#	設問	出典	URL
1	ソフトウェアが有している機能	NIST Software Supply Chain Security Guidance - Critical Software Definition	https://www.nist.gov/itl/executive-order-improving-nations-cybersecurity/critical-software-definition-explanatory
2	ソフトウェア及びソフトウェアを実行するためのプラットフォームに対する保護対策	NIST, SP 800-53 Rev. 5, Security and Privacy Controls for Information Systems and Organizations: AC-2, IA-9, SC-7 NIST, Cybersecurity Framework: PR.AC-1, PR.AC-3, PR.AC-7 <ul style="list-style-type: none"> • CISA, Securing High Value Assets P25 • NSA, Segment Networks and Deploy Application-Aware Defenses P1~3 	<ul style="list-style-type: none"> • https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-53r5.pdf • https://www.cisa.gov/sites/default/files/publications/CISA_CEG_Implementing_Strong_Authentication_508_1.pdf • https://www.nist.gov/cyberframework/framework • https://www.cisa.gov/sites/default/files/publications/Securing%20High%20Value%20Assets_Version%201.1_July%202018_508c.pdf
3	ソフトウェアを実行するためのプラットフォームで使用されるデータに対する対策	<ul style="list-style-type: none"> • CISA, Continuous Diagnostics and Mitigation Program: Data Protection Management – How is Data Protected? • NIST, Cybersecurity Framework: PR.AC-4, PR.AC-3, PR.AC-7, PR.DS-2, PR.PT-4, DE.CM-7 • NIST, SP 800-162, Guide to Attribute Based Access Control (ABAC) Definition and Considerations • NIST, SP 800-111, Guide to Storage Encryption Technologies for End User Devices • NIST, SP 800-52 Rev. 2, Guidelines for the Selection, Configuration, and Use of Transport Layer Security (TLS) Implementations • NIST, SP 800-53 Rev. 5, Security and Privacy Controls for Information Systems and Organizations: CP-9, CP-10 	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.cisa.gov/resources-tools/resources/cdm-capabilities-data-protection-management • https://www.nist.gov/cyberframework/framework • https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-162.pdf • https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-111.pdf • https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-52r2.pdf • https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-53r5.pdf
4	ソフトウェア・コンポーネントの管理について/ ソフトウェア・コンポーネントに関するインベントリの作成有無について	<ul style="list-style-type: none"> • ソフトウェア管理に向けたSBOM（Software Bill of Materials）の導入に関する手引Ver. 1.0 	https://www.meti.go.jp/press/2023/07/20230728004/20230728004-1-2.pdf

5.3.2.2 共通設問の設計（16/21）ソフトウェアの脆弱性検査に係る設問の出典

- ソフトウェアの脆弱性検査に係る設問項目を設計するにあたり、National Institute of Standards and Technology（NIST）及び経済産業省の手引き等を参考にした。

#	設問	出典	URL
5	ソフトウェアの特定と維持管理による保護対策	<ul style="list-style-type: none"> • NIST, SP 800-53 Rev. 5, Security and Privacy Controls for Information Systems and Organizations: CM-8, CA-7, RA-5 • CISA, Defending Against Software Supply Chain Attacks : Page8 • NIST, SP 800-40 Rev. 3, Guide to Enterprise Patch Management Technologies : Page3 • NIST, Cybersecurity Framework : ID.RA-1 • CISA, Capacity Enhancement Guide: Remote Vulnerability and Patch Management • NIST, SP 800-128, Guide for Security-Focused Configuration Management of Information Systems : 2.2.2 IDENTIFYING AND IMPLEMENTING CONFIGURATIONS, 2.2.3 CONTROLLING CONFIGURATION CHANGES, 2.2.4 MONITORING • ソフトウェア管理に向けたSBOM（Software Bill of Materials）の導入に関する手引Ver. 1.0 	<ul style="list-style-type: none"> • https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-53r5.pdf • https://www.cisa.gov/sites/default/files/publications/defending_against_software_supply_chain_attacks_508_1.pdf • https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-40r3.pdf • https://www.nist.gov/cyberframework/framework • https://www.cisa.gov/sites/default/files/publications/08.20.20_CISA_CEG_Remote_Patch_Management-508_1.pdf • https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-128.pdf • https://www.meti.go.jp/press/2023/07/20230728004/20230728004-1-2.pdf
6	ソフトウェアを実行するためのプラットフォームに対するインシデントに関する対策	<ul style="list-style-type: none"> • NIST, SP 800-92, Guide to Computer Security Log Management • NIST, Cybersecurity Framework: DE.CM-7, PR.DS-5, PR.DS-6, DE.AE-2, DE.CM-4, DE.CM-7, DE.DP-4, PR.AT-5, PR.IP-9, PR.IP-10 • NIST, SP 800-53 Rev. 5, Security and Privacy Controls for Information Systems and Organizations: AU-13, AU-14, SC-7, SI-3 • CISA, Securing Network Infrastructure Devices • CISA, Incident Response Training 	<ul style="list-style-type: none"> • https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-92.pdf • https://www.nist.gov/cyberframework/framework • https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-53r5.pdf • https://www.cisa.gov/news-events/news/securing-network-infrastructure-devicesf • https://www.cisa.gov/resources-tools/programs/Incident-Response-Training
7	セキュリティのリテラシーを向上させる対策	<ul style="list-style-type: none"> • NIST Security and Privacy Controls for Information Systems and Organizations : AT-1(Page59), AT-2(Page60), AT-3(Page62、63), CP-3 (Page 118、119) • NIST Security Measures for EO-Critical Software Use : SM 5.1 	<ul style="list-style-type: none"> • https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-53r5.pdf • https://www.nist.gov/itl/executive-order-improving-nations-cybersecurity/security-measures-eo-critical-software-use
8	ソフトウェア開発におけるベストプラクティスな手法の実施状況	<ul style="list-style-type: none"> • NIST Guidelines on Minimum Standards for Developer Verification of Software 2.1 Threat Modeling, 2.2 Automated Testing, 2.8 Historical Test Cases, 2.10 Web Application Scanning, 2.11 Check Included Software Components, 3.9 Supplemental: Top Bugs Components • NIST Recommended Minimum Standard for Vendor or Developer Verification of Code : Technique Class、Technique 	<ul style="list-style-type: none"> • https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ir/2021/NIST.IR.8397.pdf • https://www.nist.gov/itl/executive-order-improving-nations-cybersecurity/recommended-minimum-standard-vendor-or-developer

5.3.2.2 共通設問の設計 (17/21)

- 製品・サービス情報の付帯情報として、導入実績や導入・維持費、特許の有無、アピール情報等を収集するための設問項目を検討した。

製品・サービスの導入実績

日本国内での導入実績	日本国内での公的機関、法人等における導入件数を必須回答。 (実績がない場合、「0件」と記載)
公的機関での導入実績	
主な導入事例	「発注者」、「概要」、「参考URL (あれば)」、「投資対効果 (あれば)」について必須のフリー回答。 (最大3事例を回答可能)

その他製品・サービス情報

製品・サービスの導入・維持に係る費用	製品・サービスの導入・維持にあたり、規制所管省庁等に必要となる費用を必須回答。機器の購入額、機器レンタルに係る金額、クラウドストレージのアカウント数に応じた料金体系がある場合は合わせて回答。なお、料金体系がホームページ・SNS等で公表されている場合は、当該ホームページ・SNS等のURLを記載。
特許登録	製品・サービスに関連する発明の名称及び特許番号を最大3つまでフリー回答。
規制所管省庁等が製品・サービスを利用するにあたって準拠・参照すべきガイドライン・ガイドブック等	規制所管省庁等が製品・サービスを利用するにあたって準拠・参照すべきガイドライン・ガイドブック等名称をフリー回答。
製品・サービスを活用するにあたっての制限事項や使用上の注意点	製品・サービスを利用するにあたっての制限事項や使用上の注意点について、フリー回答。
製品・サービスに関連するアピール情報等	製品・サービスの特徴やアピール情報（導入のしやすさ、運用のしやすさ、等）があれば記載してください。なお、受賞歴、メディア掲載、論文掲載等の実績があれば、それらも記載。



Point

- 技術の導入にあたり、製品・サービスの活用事例（ベストプラクティス）を把握することが肝要と考え設問を設計。
- 製品・サービスを導入する際、他の製品と比較する際に有用となる導入費用や制限事項、アピール情報等は重要な情報と考え設問を設計。

5.3.2.2 共通設問の設計 (18/21)

- 技術カタログに掲載された製品・サービスについて、閲覧者が適切なリスク判断を行う上で有用となる情報として、事故発生時におけるユーザー保護・救済における設問項目を検討した。

事故発生時におけるユーザーの保護・救済 (1/3)

<p>日本の利用者との契約上の問題が生じた場合の解決に用いる管轄裁判所</p>	<p>日本の利用者との契約上の問題が生じた場合の解決に用いる管轄裁判所について選択の必須回答。管轄裁判所が日本国以外の国の裁判所である場合は、「その他」を選択し、法廷地を必須回答。</p> <p><input type="radio"/> 日本国の裁判所 <input type="radio"/> その他（自由記述）</p>
<p>日本の利用者との契約に適用される準拠法</p>	<p>日本の利用者との契約に適用される準拠法について選択の必須回答。準拠法が日本国以外の国又は地域の法である場合は、「その他」を選択し、準拠法を必須回答。</p> <p><input type="radio"/> 日本法 <input type="radio"/> その他（自由記述）</p>
<p>責法人は日本法人であり、実質的支配者も日本法人か</p>	<p>技術カタログに掲載された製品・サービスが日本法人以外でも、事故発生時におけるユーザー保護・救済が可能か判断できるよう必須回答。「いいえ」を選択した場合、次頁の設問項目を回答するよう分岐される。</p> <p><input type="radio"/> はい <input type="radio"/> いいえ</p>
<p>債務不履行が生じ日本の利用者に損害が生じた場合の賠償上限・免責規定</p>	<p>債務不履行(例:システム障害、データ漏えい等)が生じ日本の利用者に損害が生じた場合の賠償上限・免責規定(重過失・故意の場合を除く)について選択の必須回答。賠償上限・免責規定について、定めがある場合は「その他」を選択し、制約の主要な点を回答。</p> <p><input type="radio"/> 特段の定め無し <input type="radio"/> その他（自由記述）</p>



Point

- 「事故発生時におけるユーザーの保護・救済」の設問では、製品・サービスの利用者の保護と、利用者が適切なリスク判断を行う上で有用な情報を提供すること目的に設計。
- 法人の設立国が国外である場合を想定し、契約上の問題が生じた際の解決に用いる管轄裁判所や準拠法が明確になるよう設問を設置。
- データ漏えい等の債務不履行が生じ利用者に損害が生じた際の賠償上限や免責規定、責任財産の額は製品・サービスの利用者が適切なリスク判断を行う材料となり、保険への加入、マルチベンダに分散して使用する等のリスク判断に基づいた行動をとることができると思料し、これらの情報に係る設問を設置。
- グループ法人に所属する事業者の場合、製品・サービスの提供事業者のグループ法人内の他法人(例:親法人等)が利用者への保証を提供する場合があるため、利用者に保証を行うグループ他法人の情報もあわせて登録いただけるよう設問を設計。

5.3.2.2 共通設問の設計 (19/21)

- 技術カタログに掲載された製品・サービスについて、閲覧者が適切なリスク判断を行う上で有用となる情報として、事故発生時におけるユーザー保護・救済における設問項目を検討した。

事故発生時におけるユーザーの保護・救済 (2/3)

債務不履行が生じ日本の利用者に損害が生じた場合の賠償上限・免責規定

債務不履行(例:システム障害、データ漏えい等)が生じ日本の利用者に損害が生じた場合の賠償上限・免責規定(重過失・故意の場合を除く)について選択の必須回答。賠償上限・免責規定について、定めがある場合は「その他」を選択し、制約の主要な点を回答。

特段の定め無し
 その他 (自由記述)

債務不履行が生じ日本の利用者に損害が生じた場合の救済に充てることができる責任財産

債務不履行(例:システム障害、データ漏えい等)が生じ日本の利用者に損害が生じた場合、実際に救済に充てることができる法人等の責任財産(信用資力)のうち、管轄裁判所の国内裁判執行権が及ぶ国・地域に存在する財産の額を必須回答。なお、本フォーム記入時における直近決算等の根拠のある資料に基づいて記載し、公開を希望しない場合は、0と記載。

債務不履行が生じ日本の利用者に損害が生じた場合の救済に充てることができる責任財産 (株主分配可能額を除いた部分の金額)

「債務不履行が生じ日本の利用者に損害が生じた場合の救済に充てることができる責任財産」にて回答した金額から、株主分配可能額を除いた部分の金額を必須回答。なお、本フォーム記入時における直近決算等の根拠のある資料に基づいて記載し、公開を希望しない場合は、0と記載。

管轄裁判所の国内裁判執行権外の国・地域に保有する責任財産

管轄裁判所の国内裁判執行権が及ぶ国・地域以外に存在しており、かつ管轄裁判所の判決(仮執行宣言を含む)又は保全決定が自動承認され執行可能であると認識している財産の額を必須回答。なお、本フォーム記入時における直近決算等の根拠のある資料に基づいて記入。公開を希望されない場合は、0と記載。

管轄裁判所の国内裁判執行権外の国・地域に保有する責任財産 (株主分配可能額を除いた部分の金額)

「管轄裁判所の国内裁判執行権外の国・地域に保有する責任財産」にて回答した金額から、株主分配可能額を除いた部分の金額を必須回答。なお、本フォーム記入時における直近決算等の根拠のある資料に基づいて記載し、公開を希望しない場合は、0と記載。

管轄裁判所の国内裁判執行権外の国・地域に保有する責任財産の所在国・地域

主要な財産が存在する国・地域を必須回答。なお、「管轄裁判所の国内裁判執行権外の国・地域に保有する責任財産」で0と記載した場合は、「無し」と記載。

5.3.2.2 共通設問の設計 (20/21)

- 技術カタログに掲載された製品・サービスについて、閲覧者が適切なリスク判断を行う上で有用となる情報として、事故発生時におけるユーザー保護・救済における設問項目を検討した。

事故発生時におけるユーザーの保護・救済 (3/3)

<p>利用者に保証を行うグループ他法人の有無</p>	<p>グループ法人に属する場合、日本の利用者に対する責任が履行されない場合の責任につき、「管轄裁判所」、「準拠法」、「賠償上限・免責規定」と同一条件下で利用者に保証するグループ法人内の他法人(例:親法人等)が存在するかについて選択を必須回答。「存在しない」を選択した場合、「賠償責任保険への加入有無」を回答するよう分岐される。</p> <p><input type="radio"/> 存在する <input type="radio"/> 存在しない</p>
<p>利用者に保証を行うグループ他法人の名称及び設立国</p>	<p>グループ内のうちいずれの他法人が回答した法人に代わって日本の利用者に対して保証するかについて、保証を提供する法人の正式名称及び設立国を必須回答。</p>
<p>賠償責任保険への加入有無</p>	<p>債務不履行(例:システム障害、データ漏えい等)が生じ日本の利用者へ損害が生じた場合の救済に充てるため、貴法人又は貴法人が属するグループ法人内の他法人は、貴法人を被保険者として、賠償責任保険(賠償請求権の有無が管轄裁判所による認定結果に拘束されるものに限る。)に加入されているかについて選択を必須回答。貴法人が属するグループ法人内の他法人が貴法人を被保険者として加入されている場合は、「その他」を選択し、グループ内他法人の法人名を記載。なお、加入有無の公開を希望しない場合は、「加入していない」を選択。「貴法人自らが加入している」若しくは「その他」を選択した場合、「賠償責任保険の賠償限度額」を回答するよう分岐される。</p> <p><input type="radio"/> 貴法人自らが加入している <input type="radio"/> 加入していない <input type="radio"/> その他 (自由記述)</p>
<p>賠償責任保険の賠償限度額</p>	<p>債務不賠償責任保険について、賠償限度額を必須回答。なお、公開を希望しない場合は、0と記載。</p>

5.3.2.2 共通設問の設計 (21/21)

- 製品・サービスに関する閲覧者からの問合せ等に対応するための設問項目を検討した。

問合せ先情報

担当部署・担当者名	カタログ閲覧者から技術保有企業等の担当者へ問合せ際の項目を必須回答。
担当部署・担当者名のフリガナ	
連絡先	
個人情報の取扱いへの同意	個人情報取扱いについて確認いただき、「同意する」にチェック回答。

その他

著作権の取扱いに対する同意	著作権の取扱いについて確認いただき、「同意する」にチェック回答。
技術カタログの利用規約に対する同意	技術カタログの利用規約の内容を確認いただき、「同意する」にチェック回答。
回答内容についての御確認	回答内容に誤り等ないかを確認いただき、「確認しました」にチェック回答。

5. 技術カタログ整備

／ 5.3.2.3 個別設問の設計

5.3.2.3.1 既存技術の調査

- 技術カタログの公募類型③から⑦で想定される技術の整理を目的とし、各類型の実際の製品・サービスをデスクリサーチ及び2022年度実施のRFI[※]の情報より、385件を調査した。本調査で得た製品・サービス情報を参考とし、個別設問の選択肢及び製品・サービスのスペックを問う設問の例示等を作成した。

技術調査内容の概要

公募類型		関連機能	要素技術	調査件数
類型③	広域な利用状況・被害等の把握のデジタル化を実現する技術の公募	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 移動、データ取得 ➢ 分析判断 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ カメラ、ドローン ➢ 衛星画像 ➢ 点群データ取得 ➢ AI異常検知 ➢ AI画像認識 等 	137件
類型④	事業場の管理・業務状況等の確認（実地調査）のデジタル化を実現する技術の公募	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 調査現場の情報取得 ➢ コミュニケーションツール ➢ 提出書類等との差異確認 ➢ 基準等との差異確認 ➢ 記録 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ ウェアラブルデバイス ➢ 3Dモデリング ➢ インフラ点検システム ➢ 点群データ取得 ➢ 点検記録システム ➢ AI異常検知 ➢ AI画像認識 等 	73件
類型⑤	目視等による施工・経年劣化・安全措置対策状況等確認のデジタル化を実現するための技術の公募	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 情報取得 ➢ 分析判断 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ カメラ、ドローン ➢ 3Dモデリング ➢ センサ ➢ AI異常検知 ➢ AI画像認識 等 	107件
類型⑥	侵入痕跡・状況異変を検知する見張りのデジタル化を実現するための技術の公募	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 情報取得 ➢ 分析判断 ➢ 通知 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ カメラ ➢ 人感センサ ➢ AI異常検知 ➢ AI画像認識 等 	49件
類型⑦	測定・分析のデジタル化を実現するための技術の公募	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 測定・分析 ➢ 判断 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 水質検査システム ➢ 大気測定システム ➢ AI異常検知 等 	19件
合計				385件

※令和4年度に実施した「アナログ規制の見直しへの活用の可能性があるデジタル技術に係る情報提供依頼（RFI）」を指す。このRFIにおいては、アナログ規制を代替することができると思われるデジタル技術に係る製品・サービスを対象に製品・サービスの成熟度や導入実績（ベストプラクティス）等の情報、代替可能と思われる規制、第三者認証、有益なガイドライン等の事項について、関係し得る事業者、学識経験者等から広く情報を収集した。

参考：

https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/e98a2d2e-f6da-4dce-a3c3-360a38616d8d/adfffece/20221223_procurement_request_for_information_01.pdf

5.3.2.3.2 省庁ヒアリングの実施

- 個別設問の設計、業務プロセスの検討にあたり行った省庁ヒアリングの実施概要を以下に示す。

省庁ヒアリング実施結果

区分		実施件数	主なヒアリング先省庁
第1回 公募	類型① 講習・試験	実施無し	-
第2回 公募	類型② 往訪閲覧・縦覧	3件	A省庁、B省庁、C省庁
第3回 公募	類型③ 広域把握	3件	B省庁、D省庁、E省庁
	類型④ 実地調査	5件	F省庁（2件）、G省庁（2件）、H省庁
第4回 公募	類型⑤ 目視等	8件 (うち、3件は「類型⑥ 見張り」と合同開催)	B省庁、D省庁、I省庁、J省庁、K省庁、H省庁、L会※、M会※
	類型⑥ 見張り	3件 (いずれも「類型⑤ 目視等」と合同開催)	D省庁、I省庁、J省庁
第5回 公募	類型⑦ 測定・分析	3件	K省庁（2件）、B省庁
合計		24件	

※目視等による施工・経年劣化・安全措置対策状況等
確認に関連のある業界団体にヒアリングを実施。

5.3.2.3.3 往訪閲覧・縦覧のデジタル化を実現する技術の公募（1/7）

- 対象となる法令や規制所管省庁へのヒアリングをもとに、往訪閲覧・縦覧のデジタル化の業務プロセスを整理した。

本公募で募集する技術

申請者が規制所管省庁等で管理している情報をオンラインで閲覧・縦覧することを可能とする、往訪閲覧・縦覧のデジタル化を実現することができる製品・サービス

デジタル化後の業務と求められる機能

プロセス	業務	技術	求められる機能
データ保存	開示対象となる情報をデータとして保存	電子化	紙媒体を電子媒体として変換する機能※1
		情報管理	開示対象となる情報の登録・管理機能
申請受付	オンラインでの申請を受理し、申請者情報を登録・管理	申請受付	申請者情報の受付機能
		情報管理	申請者情報の登録・管理機能
情報開示	申請者の本人認証を実施の上、申請者に情報を開示	本人認証	閲覧・縦覧開始時の本人認証機能
		情報開示	情報開示機能
			開示情報に係るセキュリティ対策機能
			申請者以外への閲覧制限
開示完了	申請者への情報開示を完了	開示完了	開示完了機能

その他
募集機能 1

必須機能 1

必須機能 2

その他
募集機能 2

課題		課題解決に必要な要件のイメージ
概要	規制所管省庁（現場）の声	
なりすまし防止	<ul style="list-style-type: none"> 対面で行っている本人認証が同程度の質で可能かどうか 	<ul style="list-style-type: none"> 知識情報による認証：ID・パスワード、PINコード、秘密の質問、等を利用し本人認証ができる 所持情報による認証：ICカード、ワンタイムパスワード、携帯電話番号（SMS）、等を利用し本人認証ができる 生体情報による認証：顔、指紋、静脈、等を利用し本人認証ができる
個人情報の保護	<ul style="list-style-type: none"> プライバシーへの配慮の観点から、閲覧・縦覧の目的達成に必要な個人情報を、開示対象から除外する、ないし閲覧できないように加工することが必要 	<ul style="list-style-type: none"> 個人情報の保護：AI等を用いて検出された個人情報を自動で閲覧・縦覧の対象から除外できる、墨塗り等により見えなくすることができる、別の文字列に変換（仮名化、匿名化）できる、規制所管省庁等の管理者に通知できる、等
のぞき見防止	<ul style="list-style-type: none"> 対面での閲覧者近傍での職員による監視と同程度の質で可能かどうか 閲覧を許可された者以外が端末の画面を閲覧しないようにすることが最大の課題 	<ul style="list-style-type: none"> のぞき見検知：閲覧・縦覧に使用している端末のカメラ等で申請者以外の人物の顔を検知できる、申請者の顔を一定時間以上検知できない状態であることを検知できる、等 画面ミラーリング検知：閲覧・縦覧に使用している端末の画面ミラーリングを検知できる、等 のぞき見防止：自動で閲覧・縦覧に使用している端末の画面をブラックアウトさせる等の処理をすることができる、規制所管省庁等の管理者に通知できる、等
複写抑止・防止	<ul style="list-style-type: none"> 機微情報の閲覧では、複写や写真撮影等が行われて複写されないことが必要 オンラインで閲覧させる場合、画面をカメラ等で撮影する等、複写により、閲覧の目的の逸脱のおそれがある 	<ul style="list-style-type: none"> 不正行為の検知：申請者等が閲覧・縦覧している画面を撮影しようとする、意図的にカメラ等を手で遮ろうとする等の不正行為を、閲覧・縦覧に使用している端末のカメラ等で検知できる、等 複写防止①：自動で閲覧・縦覧に使用している端末の画面をブラックアウトさせる等の処理をすることができる、規制所管省庁等の管理者に通知できる、等 複写防止②：閲覧・縦覧に使用している端末のプリントスクリーン等の機能を制限できる、等 複写抑止：閲覧・縦覧の対象となる情報に電子透かし等を付与できる

Point
本人認証をオンラインで実施する技術として左記の認証方法を想定

Point
閲覧・縦覧をオンライン化した場合、Web会議システム等により画面ミラーリングをされ第三者が閲覧するリスクがあると考え、当該機能が必要と史料

Point
複写防止の観点では、閲覧に使用しているデバイス自体を用いたスクリーンショットやカメラ等のその他のデバイスを用いた撮影が想定されるため、それぞれに対し解決策となる要件を検討した

5.3.2.3.3 往訪閲覧・縦覧のデジタル化を実現する技術の公募（2/7）

- 往訪閲覧・縦覧のデジタル化の個別設問項目を検討した。

必須機能 1. 閲覧・縦覧開始時の本人認証機能

該当する機能	「閲覧・縦覧開始時の本人認証機能」を有しますか？「無」を選択した場合は次のセクションへ進む。必須回答。
機能の実行方法	<p>どのような方法で閲覧・縦覧開始時の本人認証を行いますか？複数選択も可能の必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 申請者の知識情報（ID・パスワード、PINコード、秘密の質問、等）を利用し本人を認証する <input type="checkbox"/> 申請者の所持情報（ICカード、ワンタイムパスワード、携帯電話番号（SMS）、等）を利用し本人を認証する <input type="checkbox"/> 申請者の生体情報（顔、指紋、静脈、等）を利用し本人を認証する <input type="checkbox"/> その他（自由記述）
技術の成熟度	<p>方法を実現する技術について、該当する成熟度レベルを選択。なお、方法を実現する技術が複数あり、かつ、技術ごとに成熟度レベルが異なる場合は、「その他」を選択し、自由記述欄にそれぞれのレベルを記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> レベル3：実装（製品・サービスとして提供されている） <input type="radio"/> レベル2：応用（製品・サービスとしての提供に向けて実証試験段階である） <input type="radio"/> レベル1：基礎（製品・サービスとしての提供に向けて研究調査段階である） <input type="radio"/> その他（自由記述）
技術の詳細	<p>方法を実現する技術について、詳細を記載。必須回答。</p> <p>特に、どのような技術を活用して、どのように本人認証をしているのかを具体的に記載。技術内容に関するエビデンス等が公表されている場合は、参考URL等も併せて記載。</p> <p>（例） ICカード認証と指紋認証を組み合わせた二要素認証により本人認証を実施している。</p>

5.3.2.3.3 往訪閲覧・縦覧のデジタル化を実現する技術の公募（3 / 7）

- 往訪閲覧・縦覧のデジタル化の個別設問項目を検討した。

必須機能 2. 開示情報に係るセキュリティ対策機能 機能①：個人情報保護機能

該当する機能	「個人情報の保護機能」を有しますか？「無」を選択した場合は次のセクションへ進む。必須回答。
機能の実行方法	<p>どのような方法で個人情報の保護を行いますか？複数選択も可能の必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 検出された個人情報を自動で閲覧・縦覧の対象から除外する（非開示にする） <input type="checkbox"/> 検出された個人情報を自動で墨塗り等により見えなくする <input type="checkbox"/> 検出された個人情報を自動で別の文字列に変換（仮名化、匿名化）する <input type="checkbox"/> 個人情報を検出し、自動で規制所管省庁等の管理者に通知する <input type="checkbox"/> その他（自由記述）
技術の成熟度	<p>方法を実現する技術について、該当する成熟度レベルを選択。なお、方法を実現する技術が複数あり、かつ、技術ごとに成熟度レベルが異なる場合は、「その他」を選択し、自由記述欄にそれぞれのレベルを記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> レベル 3：実装（製品・サービスとして提供されている） <input type="radio"/> レベル 2：応用（製品・サービスとしての提供に向けて実証試験段階である） <input type="radio"/> レベル 1：基礎（製品・サービスとしての提供に向けて研究調査段階である） <input type="radio"/> その他（自由記述）
技術の詳細	<p>方法を実現する技術について、詳細を記載。必須回答。</p> <p>特に、どのような技術を活用して、どのような電子媒体を対象に、どのような個人情報を検出できるのか、検出された個人情報に対してどのような処理を行うのかを具体的に記載。技術内容に関するエビデンス等が公表されている場合は、参考URL等も併せて記載。</p>

5.3.2.3.3 往訪閲覧・縦覧のデジタル化を実現する技術の公募（4 / 7）

- 往訪閲覧・縦覧のデジタル化の個別設問項目を検討した。

必須機能 2 . 開示情報に係るセキュリティ対策機能 機能② : のぞき見防止機能

該当する機能	「のぞき見防止機能」を有しますか？「無」を選択した場合は次のセクションへ進む。必須回答。
機能の実行方法	<p>どのような方法で個人情報の保護を行いますか？複数選択も可能の必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 閲覧・縦覧に使用している端末のカメラ等で申請者以外の人物の顔を検知した場合や申請者の顔を一定時間以上検知できない場合に、自動で閲覧・縦覧に使用している端末の画面をスクリーンセーバー表示に切り替える、ブラックアウトさせる等の処理を行う <input type="checkbox"/> 閲覧・縦覧に使用している端末のカメラ等で申請者以外の人物の顔を検知した場合や申請者の顔を一定時間以上検知できない場合に、自動で規制所管省庁等の管理者に通知する <input type="checkbox"/> 閲覧・縦覧に使用している端末の画面ミラーリングを検知し、自動で閲覧・縦覧に使用している端末の画面をスクリーンセーバー表示に切り替える、ブラックアウトさせる等の処理を行う <input type="checkbox"/> 閲覧・縦覧に使用している端末の画面ミラーリングを検知し、自動で規制所管省庁等の管理者に通知する <input type="checkbox"/> 閲覧・縦覧に使用している端末の画面ミラーリング機能を制限するその他（自由記述）
技術の成熟度	<p>方法を実現する技術について、該当する成熟度レベルを選択。なお、方法を実現する技術が複数あり、かつ、技術ごとに成熟度レベルが異なる場合は、「その他」を選択し、自由記述欄にそれぞれのレベルを記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> レベル 3 : 実装（製品・サービスとして提供されている） <input type="radio"/> レベル 2 : 応用（製品・サービスとしての提供に向けて実証試験段階である） <input type="radio"/> レベル 1 : 基礎（製品・サービスとしての提供に向けて研究調査段階である） <input type="radio"/> その他（自由記述）
技術の詳細	<p>方法を実現する技術について、詳細を記載。必須回答。</p> <p>特に、どのような技術を活用して、どのような技術を活用して、どのようなのぞき見リスクに対応できるのかを具体的に記載。技術内容に関するエビデンス等が公表されている場合は、参考URL等も併せて記載。</p>

5.3.2.3.3 往訪閲覧・縦覧のデジタル化を実現する技術の公募（5 / 7）

- 往訪閲覧・縦覧のデジタル化の個別設問項目を検討した。

必須機能2. 開示情報に係るセキュリティ対策機能 機能③：複写抑止・防止機能

該当する機能	「複写抑止・防止機能」を有しますか？「無」を選択した場合は次のセクションへ進む。必須回答。
機能の実行方法	<p>どのような方法で複写抑止・防止を行いますか？複数選択も可能の必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 申請者等が閲覧・縦覧している画面を撮影しようとする、意図的にカメラ等を手で遮ろうとする等の不正行為を、閲覧・縦覧に使用している端末のカメラ等で検知し、自動で閲覧・縦覧に使用している端末の画面をスクリーンセーバー表示に切り替える、ブラックアウトさせる等の処理を行う <input type="checkbox"/> 申請者等が閲覧・縦覧している画面を撮影しようとする、意図的にカメラ等を手で遮ろうとする等の不正行為を、閲覧・縦覧に使用している端末のカメラ等で検知し、自動で規制所管省庁等の管理者に通知する <input type="checkbox"/> 閲覧・縦覧に使用している端末のプリントスクリーンや画面キャプチャ、テキストのコピー及びペースト等の機能を制限する <input type="checkbox"/> 閲覧・縦覧の対象となる情報に電子透かし等を付与する <input type="checkbox"/> その他（自由記述）
技術の成熟度	<p>方法を実現する技術について、該当する成熟度レベルを選択。なお、方法を実現する技術が複数あり、かつ、技術ごとに成熟度レベルが異なる場合は、「その他」を選択し、自由記述欄にそれぞれのレベルを記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> レベル3：実装（製品・サービスとして提供されている） <input type="radio"/> レベル2：応用（製品・サービスとしての提供に向けて実証試験段階である） <input type="radio"/> レベル1：基礎（製品・サービスとしての提供に向けて研究調査段階である） <input type="radio"/> その他（自由記述）
技術の詳細	<p>方法を実現する技術について、詳細を記載。必須回答。 特に、どのような技術を活用して、どのような複写リスクに対応できるのかを具体的に記載。技術内容に関するエビデンス等が公表されている場合は、参考URL等も併せて記載。</p> <p>（例） 行動認識技術を活用し、申請者等がカメラやスマートフォン、スマートグラス等のデバイスで閲覧画面を撮影しようとする、カメラを手で遮ろうとする等の不正行為を、閲覧・縦覧に使用している端末のカメラで検知し、自動でその端末の画面をブラックアウトさせることで、閲覧画面の撮影による複写を防止することが可能。</p>

5.3.2.3.3 往訪閲覧・縦覧のデジタル化を実現する技術の公募（6 / 7）

- 往訪閲覧・縦覧のデジタル化の個別設問項目を検討した。

その他募集の対象とする機能 1. 紙媒体を電子媒体として変換する機能

該当する機能	「紙媒体を電子媒体として変換する機能」を有しますか？「無」を選択した場合は次のセクションへ進む。必須回答。
機能の実行方法	<p>どのような方法で紙媒体を電子媒体に変換しますか？複数選択も可能の必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 複写機やカメラ等を用いて、紙媒体を読み取りデジタル画像に変換する複写機やカメラ等を用いて、紙媒体を読み取りデジタル画像に変換し、更にOCR等により記載されている文字を認識し、デジタル情報に変換する <input type="checkbox"/> OCR等により記載されている文字を認識するにあたり、AI等を活用し、文字認識率の向上、手書き文字の高精度な認識を可能としている <input type="checkbox"/> その他（自由記述）
技術の成熟度	<p>方法を実現する技術について、該当する成熟度レベルを選択。なお、方法を実現する技術が複数あり、かつ、技術ごとに成熟度レベルが異なる場合は「その他」を選択し、自由記述欄にそれぞれのレベルを記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> レベル3：実装（製品・サービスとして提供されている） <input type="radio"/> レベル2：応用（製品・サービスとしての提供に向けて実証試験段階である） <input type="radio"/> レベル1：基礎（製品・サービスとしての提供に向けて研究調査段階である） <input type="radio"/> その他（自由記述）
技術の詳細	<p>方法を実現する技術について、詳細を記載。必須回答。</p> <p>特に、どのような技術を活用して、どのように紙媒体を電子媒体に変換しているのか、どのように文字認識率を向上させているのかを具体的に記載。技術内容に関するエビデンス等が公表されている場合は、参考URL等も併せて記載。</p>

5.3.2.3.3 往訪閲覧・縦覧のデジタル化を実現する技術の公募（7/7）

- 往訪閲覧・縦覧のデジタル化の個別設問項目を検討した。

その他募集の対象とする機能 2. 申請者以外の閲覧を制限する機能

該当する機能	申請者にのみファイル閲覧を許可し、申請者以外の閲覧を制限する機能を有しますか？「無」を選択した場合は次のセクションへ進む。必須回答。
技術の成熟度	<p>方法を実現する技術について、該当する成熟度レベルを選択。なお、方法を実現する技術が複数あり、かつ、技術ごとに成熟度レベルが異なる場合は「その他」を選択し、自由記述欄にそれぞれのレベルを記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> レベル3：実装（製品・サービスとして提供されている） <input type="radio"/> レベル2：応用（製品・サービスとしての提供に向けて実証試験段階である） <input type="radio"/> レベル1：基礎（製品・サービスとしての提供に向けて研究調査段階である） <input type="radio"/> その他（自由記述）
技術の詳細	<p>方法を実現する技術について、詳細を記載。必須回答。</p> <p>特に、どのような技術を活用して、どのように申請者にのみファイル閲覧を許可しているのか、どのように申請者以外の閲覧を制限しているのかを具体的に記載。技術内容に関するエビデンス等が公表されている場合は、参考URL等も併せて記載。</p>

5.3.2.3.4 広域な利用状況・被害等の把握のデジタル化を実現する技術の公募（1/4）


- 対象となる法令や規制所管省庁へのヒアリングをもとに、広域な利用状況・被害等把握の業務プロセスを整理した。

本公募で募集する技術				課題		課題解決に必要な要件のイメージ	
デジタル化後の業務と求められる機能				概要	規制所管省庁（現場）の声		
地形等の形状、土地の利用状況、等を対象とした広域な状況把握や、災害時における被害状況把握を可能とする、広域な利用状況・被害等の把握のデジタル化を実現する製品・サービス				調査対象の付近へ移動しての情報取得 <ul style="list-style-type: none"> 観測機器が調査対象の付近へ移動し、調査に十分な時間稼働する必要がある 電波が届きにくい僻地や高地でドローン等の観測機器が制御不能、墜落等の状態に陥る恐れがある 		<ul style="list-style-type: none"> 空中ドローン、陸上ロボット、水中ドローン等の遠隔操作や自律移動によってカメラ等の観測機器が移動できる、等 調査対象の観測及び遠隔地から現場への移動に十分な時間稼働することができる、等 電波状態の不安定な環境下で制御不能な事態に陥った場合に軌道上の障害物を検知・回避しながら自動的に離陸地点まで帰還できる、墜落する事態に陥った場合にパラシュートを開傘させ安全に着陸することができる、等 	Point ドローン、巡回ロボット等の技術を想定
プロセス	業務	技術	求められる機能	分析・判断に十分な精度での情報取得 <ul style="list-style-type: none"> 被災地の状況や海底面状況等のデータを、分析・判断に十分な精度で取得する必要がある 保安林の伐採に際し、林分の境界を精緻に把握できない 実際の観測地点と取得データ上の位置情報との計測誤差を業務遂行上問題の無い程度に抑える必要がある 火山噴火時や悪天候時等の環境下で調査を実施する必要がある 		<ul style="list-style-type: none"> 現地での人による観測と同等の水準でデータを取得するためのカメラ等の観測機器の性能（画角、分解能、等）を備えている、等 レーザースキャナ等の観測機器による3Dデータの取得等によって立木の形状を数値データとして把握できる、等 RTK（Real Time Kinematic）を活用し、業務遂行上十分な精度でドローン等の観測機器の位置情報を取得し、取得データ上の観測地点の情報を補正することができる、等 耐熱、防水防塵、防爆等の措置により、高温・雨天・強風等の悪天候下や、粉塵・衝撃・火薬等の障害や危険がある環境下でのデータ取得が可能である、等 	Point カメラ、レーザースキャナ、衛星画像等の技術を想定
調査	調査現場の状況を机上調査	情報閲覧	情報閲覧機能	分析・判断の自動化 <ul style="list-style-type: none"> 取得したデータを分析し、構造や形状等の計測をする必要がある 取得したデータの分析結果から、過去データとの差分抽出や調査対象の識別をする必要がある 		<ul style="list-style-type: none"> 取得した点群データから3D地形計量を行い、地形の高低差・勾配の測量ができる、等 取得した画像とGISデータを連携し、画像の任意の範囲の面積を測量できる、等 取得したデータについて過去データと比較し、過去データからの変化量を判断できる、等 取得した画像から特定の構造物を識別し、その軒数や移動状況等を判断できる、等 	Point 林分の境界では、立木の形状が分かるという観点から、立木の形状を数値データ化することにより、その境界を把握できると考え、左記の要件とした
情報取得	遠隔あるいは実地にて調査対象の情報を取得	移動 情報取得	情報取得機能 ※移動、情報取得の2つの技術を含む	必須機能1			
分析・判断・保存	調査対象の計測や識別、過去情報との差分等の判断	分析・判断	分析・判断機能	必須機能2			
	調査報告書等を保存	保存	保存機能			Point 3Dモデリング、AI画像認識等の技術を想定	

5.3.2.3.4 広域な利用状況・被害等の把握のデジタル化を実現する技術の公募（2/4）

- 広域把握のデジタル化の個別設問項目を検討した。

必須機能 1 . 情報取得機能（1/2）

該当する機能	<p>「情報取得機能」の有無を選択。「無」を選択した場合は、次のセクションへ進む。必須回答。</p>
情報取得の対象	<p>データを取得できる調査対象を全て選択。必須回答。 該当する方法が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、データ取得が可能な対象物を記載。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 陸地・海底面の地形等の状況 <input type="checkbox"/> 土地（家屋、農地、等）の利用状況 <input type="checkbox"/> 施設の利用状況（設備、器具、等） <input type="checkbox"/> 森林・竹林や河川等の状況（植生、立木の形状、林分の境界、河川の汚濁状況、等） <input type="checkbox"/> 被災状況（河道閉塞による湛水、土石流、地滑り、等） <input type="checkbox"/> 交通利用状況（駐車実態、交通危険箇所、等） <input type="checkbox"/> その他（自由記述） <div data-bbox="1682 534 2737 869" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> Point</p> <p>省庁ヒアリングに加えて、アナログ規制の条項から、必要な選択肢を検討（例）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 森林整備や道路整備をする際に森林や流木調査を行うため、選択肢に「森林・竹林や河川等の状況」を記載 ・ 地域交通安全活動推進委員及び地域交通安全活動推進委員協議会に関する規則における「交通利用状況」では駐車実態や危険箇所等の調査を行うため、選択肢に「交通利用状況」を記載 </div>
移動の実行方法	<p>調査現場において、調査対象の付近まで観測機器を移動させる方法を全て選択。該当する方法が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、方法を記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 操作機器（コントローラー）と観測機器（ドローン、移動ロボット、等）を狭域・短距離通信規格であるWi-Fi等により無線接続することで、現場の担当者による遠隔操作が可能 <input type="checkbox"/> 操作機器（コントローラー）と観測機器（ドローン、移動ロボット、等）を広域・遠距離通信規格であるLTE等により無線接続することで、遠隔地の担当者による遠隔操作が可能 <input type="checkbox"/> 操作機器（コントローラー）と観測機器（ドローン、移動ロボット、等）を光ファイバーケーブル等により有線接続することで、現場の担当者による遠隔操作が可能 <input type="checkbox"/> 事前に設定したルートに基づき自律移動が可能 <input type="checkbox"/> 遠隔操作や自律移動等の移動機能を有していない <input type="checkbox"/> その他（自由記述）

5.3.2.3.4 広域な利用状況・被害等の把握のデジタル化を実現する技術の公募（3 / 4）

- 広域把握のデジタル化の個別設問項目を検討した。

必須機能 1. 情報取得機能（2 / 2）

データ取得の方法	<p>データを取得する方法について全て選択。該当する方法が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、データを取得する方法を記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> カメラ等により静止画や動画データを取得する <input type="checkbox"/> レーザースキャナ等により点群データを取得する <input type="checkbox"/> その他（自由記述）
データ保存の方法	<p>取得したデータを保存する方法について全て選択。取得したデータを保存する方法について全て選択。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 観測機器内に保存 <input type="checkbox"/> リアルタイムに外部ストレージ（クラウド等）に保存 <input type="checkbox"/> 取得したデータをリアルタイムで遠隔の検査員に伝送するため、データを保存しない <input type="checkbox"/> その他（自由記述）
技術の詳細	<p>観測機器を移動させる方法、調査対象、データ取得の方法、データ保存の方法について、詳細をフリー回答。特に、どのような技術を活用して、どのような調査対象に対し、どのようにデータ取得をしているのかを具体的に記載。また、技術内容に関するエビデンス等が公表されている場合は、参考URL等も併せて記載。必須回答。</p>
ドローン等観測機器のスペック	<p>データ取得に際する移動機能に関し、ドローン等の観測機器のスペックについてフリー回答。観測機器のスペック情報が掲載されたホームページ等がある場合は、URLを記載。必須回答。</p>
カメラ・センサー等観測機器のスペック	<p>データ取得機能に関し、カメラ・センサー等の観測機器のスペックについてフリー回答。観測機器のスペック情報が掲載されたホームページ等がある場合は、URLを記載。必須回答。</p>

Point

- 広域な状況を把握するための情報取得では、ドローンや航空機等によって画像や点群データを取得することを想定。
 - データ保存については観測機器内での保存・通信による外部ストレージへの保存を想定。
 - 情報取得に用いられる機器については、対象の規制によって調達時に詳細なスペック情報が必要と考え、横並びで性能比較できるように、標準で記載いただきたい項目を整理。
- (例)
- ドローン等移動機能を備えた観測機器の項目：サイズ（長さ(cm)×幅(cm)×高さ(cm)）、重量（g）、稼働時間（m）、移動速度（km/h）、制御可能距離（km）等
 - カメラ・レーザースキャナ等の情報取得機能を備えた観測機器の項目：ズーム（倍）、最大解像度（p）、フレームレート（fps）、測距精度（cm）等

5.3.2.3.4 広域な利用状況・被害等の把握のデジタル化を実現する技術の公募（4 / 4）

- 広域把握のデジタル化の個別設問項目を検討した。

必須機能 2.分析・判断機能

該当する機能	「分析・判断機能」の有無を選択。「無」を選択した場合は、次のセクションへ進む。必須回答。
分析・判断の実行方法	<p>取得したデータに対して行うことができる分析・判断の方法について全て選択。該当する方法が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、取得したデータに対して行うことができる分析・判断の方法を記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 調査対象の構造や形状等※を算出する ※構造や形状とは、物体の面積、延長、体積、位置関係や地形の高低差、勾配、等を意味する。 <input type="checkbox"/> 調査対象を識別し、過去情報からの変化量や基準値との差分を算出する <input type="checkbox"/> その他（自由記述）
技術の成熟度	<p>方法を実現する技術について、該当する成熟度レベルを選択。なお、方法を実現する技術が複数あり、かつ、技術ごとに成熟度レベルが異なる場合は、「その他」を選択し、自由記述欄にそれぞれのレベルを記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> レベル3：実装（製品・サービスとして提供されている） <input type="radio"/> レベル2：応用（製品・サービスとしての提供に向けて実証試験段階である） <input type="radio"/> レベル1：基礎（製品・サービスとしての提供に向けて研究調査段階である） <input type="radio"/> その他（自由記述）
技術の詳細	<p>分析・判断を実現する方法について、詳細をフリー回答。特に、どのような技術を活用して、どのような調査対象に対し、どのようにデータ取得をしているのかを具体的に記載。また、技術内容に関するエビデンス等が公表されている場合は、参考URL等も併せて記載。必須回答。</p>

Point

- 地形等の形状、土地の利用状況、災害時における被害状況把握等を可能とするには、例えば、伐採を考えている林分の境界を精緻に把握のケース等がある。そのようなケースでは林分の境界の調査、立木の形状の測量といった業務が発生することから、調査対象物の構造や形状を算出する機能を選択肢に追加。

5.3.2.3.5 事業場の管理・業務状況等の確認（実地調査）のデジタル化を実現する技術の公募（1/5）

- 対象となる法令や規制所管省庁へのヒアリングをもとに、実地調査等の業務プロセスを整理した。

本公募で募集する技術

事業場における施設・物品等の管理状況や業務・財務情報等の記録に対して、遠隔地の検査員が現地の検査員や調査先の受け入れ担当者、またその両者とオンラインで接続し遠隔で調査・監査業務を行うことを可能とする、事業場の管理・業務状況等の確認（実地調査）のデジタル化を実現する製品・サービス

デジタル化後の業務と求められる機能

プロセス	業務	技術	求められる機能
現場での準備	機器を現場に準備	-	-
実地調査	情報取得・共有 現場の調査対象（設備、人員等）の状態情報を取得し、遠隔地の検査員が、現地の検査員や調査先の受け入れ担当者、またその両者とコミュニケーション（現場の説明、質疑応答等）を実施	情報取得・共有	リアルタイムコミュニケーション機能 必須機能
	分析・判断	分析・判断	真正性担保機能 その他募集機能1
			分析・判断機能 その他募集機能2
保存	実地調査の結果を保存	保存	情報保存機能

課題		課題解決に必要な要件のイメージ
概要	規制所管省庁（現場）の声	
実地調査におけるリアルタイムコミュニケーション	<ul style="list-style-type: none"> 監査業務の厳格性を保持するためにはリアルタイム性が必要 遠隔で実地調査をする場合、現地検査員が少なくとも1名は必要のため、現地検査員と遠隔地の検査員の連携が必要 書類・計器・業者からの聴取による確認等の確認項目や確認観点は、オンラインで確認できる可能性がある 	<ul style="list-style-type: none"> 調査先の受け入れ担当者が、遠隔地の検査員に、映像や電子ファイルを共有し、音声によるリアルタイムにコミュニケーションができる 遠隔から現場作業を支援できる。遠隔地の検査員が現地の検査員と同じ目線で遠隔地の状況を把握し、現地の検査員へ作業指示できる 調査先の受け入れ担当者が、現地の書類や計器の測量結果等のデータをリアルタイムに遠隔地の検査員に共有できる
真正性担保	<ul style="list-style-type: none"> 調査先の受け入れ担当者による帳簿類等の書類の改ざんや隠滅の恐れがある 	<ul style="list-style-type: none"> 帳簿類等の書類の改ざんや隠滅等を防止し、調査の実効性を担保できる
実地調査業務の効率化	<ul style="list-style-type: none"> 設備等の破損や汚れの有無、現場で判断する上で距離の測量等があれば材料の1つとして有用 	<ul style="list-style-type: none"> リアルタイムに配信されているデータに対して分析を行い、破損箇所の特定や施設内構造物の距離（幅・奥行・高さ等）の測量等ができる

Point
ウェアラブルデバイス、Web会議システム、インフラ点検システム等の技術を想定


Point
AI異常検知、AI画像認識等の技術を想定

Point
点群データ取得、3Dモデリング、AI画像認識等の技術を想定

5.3.2.3.5 事業場の管理・業務状況等の確認（実地調査）のデジタル化を実現する技術の公募（2/5）

- 実地調査のデジタル化の個別設問項目を検討した。

必須機能.リアルタイムコミュニケーション機能（1/2）

該当する機能	<p>「リアルタイムコミュニケーション機能」の有無を選択。「無」を選択した場合は、次のセクションへ進む。必須回答。</p>
機能の実行方法	<p>リアルタイムなコミュニケーションにおいて、遠隔地の検査員は現地の検査員や調査先の受け入れ担当者、またその両者との情報のやり取りの方法を全て選択。該当する情報が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、やり取りが可能な情報を記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 映像データ <input type="checkbox"/> 音声データ（通話、施設の環境音、装置の動作音、等） <input type="checkbox"/> テキストデータ（テキストメッセージ、等） <input type="checkbox"/> 電子ファイル（ドキュメント・画像・数値、等） <input type="checkbox"/> その他（自由記述）
関連する機能	<p>リアルタイムコミュニケーションに関連する機能について全て選択。ハードウェアの場合は、ハードウェアにインストールしたソフトウェア（オンライン会議アプリケーション等）が有している機能を選択。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 画面共有機能 <input type="checkbox"/> 録画録音機能 <input type="checkbox"/> 文字起こし機能 <input type="checkbox"/> 画面への直接描画機能（スケッチ等） <input type="checkbox"/> デバイスの遠隔操作機能 <input type="checkbox"/> ポインター機能 <input type="checkbox"/> 映像データの複数同時表示機能 <input type="checkbox"/> 会議URLの事前発行機能 <input type="checkbox"/> 会議毎のパスワード設定機能 <input type="checkbox"/> その他（自由記述） <div data-bbox="1408 1002 2630 1228" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> Point</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 現地の検査員と遠隔地の検査員がリアルタイムコミュニケーションに必要な機能を整理 共有の視点：映像、音声、文字 コミュニケーションの補助：ポインター セキュリティ：パスワード設定 等 </div>

Point

- 現地の検査員が、遠隔地の検査員とリアルタイムコミュニケーションを取るにあたっては、映像や電子ファイル等の共有、及び音声や映像によるコミュニケーションが必要であると考え、両者間で「やり取りできるデータの種類」に係る設問を設置。
- コミュニケーションの円滑化、セキュリティ対策等の観点から「コミュニケーションをとるうえでの補助的な関連機能」について問う設問を設置。

5.3.2.3.5 事業場の管理・業務状況等の確認（実地調査）のデジタル化を実現する技術の公募（3/5）

- 実地調査のデジタル化の個別設問項目を検討した。

必須機能.リアルタイムコミュニケーション機能（2/2）

対応人数	リアルタイムコミュニケーション機能を実現する製品・サービスへの同時接続可能な最大人数について数値を回答。また、ハードウェアの場合は、ハードウェアにインストールしたソフトウェア（オンライン会議アプリケーション等）への同時接続可能な最大人数を記載。必須回答。
情報のやり取りを行うデバイス	リアルタイムなコミュニケーションにおいて情報のやり取りを行うデバイスについて、該当する選択肢を全て選択。製品・サービスがソフトウェア（オンライン会議アプリケーション等）の場合は、それをインストールするデバイス、又はそれへアクセスするデバイスを選択。必須回答。 <input type="checkbox"/> ウェアラブル端末（スマートグラス、ヘッドマウントディスプレイ、等） <input type="checkbox"/> スマートフォン、タブレット端末 <input type="checkbox"/> PC <input type="checkbox"/> その他（自由記述）
リアルタイムコミュニケーションを実現するためのデバイスのスペック情報	リアルタイムなコミュニケーションを実現するために現場で活用するデバイスのスペックについてフリー回答。現場で活用するデバイスが汎用デバイス（PC、スマートフォン、タブレット等）の場合は、「対象外」と記載。必須回答。

Point

- リアルタイムコミュニケーションを実現する技術はソフトウェアであることが想定されるため、ソフトウェアを実装するためのデバイス（及びそのスペック情報）についての設問を設置。
- リアルタイムコミュニケーションに用いられる機器（ウェアラブルデバイス等）については、対象の規制によって調達時に詳細なスペック情報が必要と考え、横並びで性能比較できるように、標準で記載いただきたい項目を整理。
 (例)
 - サイズ（長さ(cm)×幅(cm)×高さ(cm)、ズーム（倍）、最大解像度（p）、フレームレート（fps）、連続待受時間/連続映像通信時間（時間）、装着タイプ（ヘッドセット型/メガネ型）、音声入出力（内蔵スピーカー/イヤホンジャック/なし）

5.3.2.3.5 事業場の管理・業務状況等の確認（実地調査）のデジタル化を実現する技術の公募（4/5）

- 実地調査のデジタル化の個別設問項目を検討した。

その他募集対象とする機能 1. 真正性担保機能

該当する機能	「情報取得機能」の有無を選択。「無」を選択した場合は、次のセクションへ進む。必須回答。
機能の実行方法	<p>調査先の受け入れ担当者による帳簿類等の書類の改ざんや隠滅等を防止する方法について全て選択。該当する方法が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、方法を記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 調査先の受け入れ担当者を使用している端末のカメラ等で、画面内で受け入れ担当者の改ざん等の行動を検知し、自動で遠隔地の検査員等に通知する <input type="checkbox"/> 調査先の受け入れ担当者を使用している端末のカメラ等で、画面内で受け入れ担当者の隠滅等の行動を検知し、自動で遠隔地の検査員等に通知する <input type="checkbox"/> 調査先の受け入れ担当者より事前に提出された書類（電子ファイル）とオンライン会議上で投影されている書類の差分を検知し、自動で遠隔地の検査員等に通知する <input type="checkbox"/> その他（自由記述）
技術の成熟度	<p>方法を実現する技術について、該当する成熟度レベルを選択。なお、方法を実現する技術が複数あり、かつ、技術ごとに成熟度レベルが異なる場合は、「その他」を選択し、自由記述欄にそれぞれのレベルを記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> レベル3：実装（製品・サービスとして提供されている） <input type="radio"/> レベル2：応用（製品・サービスとしての提供に向けて実証試験段階である） <input type="radio"/> レベル1：基礎（製品・サービスとしての提供に向けて研究調査段階である） <input type="radio"/> その他（自由記述）
技術の詳細	<p>方法を実現する技術について、詳細を記載。必須回答。 特に、どのような技術を活用して、どのように紙媒体を電子媒体に変換しているのか、どのように文字認識率を向上させているのかを具体的に記載。技術内容に関するエビデンス等が公表されている場合は、参考URL等も併せて記載。</p>

Point

- 帳簿類等の書類の改ざんや隠滅等を防止し、調査の実効性を担保する機能として、画像解析による不適切行為の検知機能や、書類（電子ファイル）の改ざん検知機能を想定。

5.3.2.3.5 事業場の管理・業務状況等の確認（実地調査）のデジタル化を実現する技術の公募（5/5）

- 実地調査のデジタル化の個別設問項目を検討した。

その他募集対象とする機能 2.分析・判断機能

該当する機能	「分析・判断機能」の有無を選択。「無」を選択した場合は、次のセクションへ進む。必須回答。
機能の実行方法	<p>取得したデータに対して行うことができる分析・判断の方法について全て選択。該当する方法が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、方法を記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 映像分析や画像認識技術による問題箇所の特定（設備やデバイスの破損、変形、汚れ、腐食、等） <input type="checkbox"/> 映像分析や画像認識技術による施設内構造物の距離（幅・奥行・高さ等）の測量 <input type="checkbox"/> 映像分析や画像認識技術により特定した現地の調査対象の数量等と、法令等で基準として定められている <input type="checkbox"/> 数量等を比較し、基準への準拠状況を判断 <input type="checkbox"/> その他（自由記述）
技術の成熟度	<p>方法を実現する技術について、該当する成熟度レベルを選択。なお、方法を実現する技術が複数あり、かつ、技術ごとに成熟度レベルが異なる場合は、「その他」を選択し、自由記述欄にそれぞれのレベルを記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> レベル3：実装（製品・サービスとして提供されている） <input type="radio"/> レベル2：応用（製品・サービスとしての提供に向けて実証試験段階である） <input type="radio"/> レベル1：基礎（製品・サービスとしての提供に向けて研究調査段階である） <input type="radio"/> その他（自由記述）
技術の詳細	<p>方法を実現する技術について、詳細を記載。必須回答。 特に、どのような技術を活用して、どのように紙媒体を電子媒体に変換しているのか、どのように文字認識率を向上させているのかを具体的に記載。技術内容に関するエビデンス等が公表されている場合は、参考URL等も併せて記載。</p>

Point

- 実地調査において必要な分析・判断としては「調査対象箇所の特定」、「調査対象（保安距離等）の測量」、「特定の設備等の数量の特定や基準値との比較」を想定。

5.3.2.3.6 目視等による施工・経年劣化・安全措置対策状況等確認のデジタル化を実現するための技術の公募（1/5）

- 対象となる法令や規制所管省庁へのヒアリングをもとに、目視等の業務プロセスを整理した。

本公募で募集する技術

建築物・土木構造物や設備・製品等の設計・施工状況や経年劣化状況等の確認における情報取得や分析・判断を可能とする、目視等による施工・経年劣化・安全措置対策状況等確認のデジタル化を実現する製品・サービス

デジタル化後の業務と求められる機能

プロセス	業務	技術	求められる機能
現場での準備	必要に応じ確認対象の付近に携帯・設置・自律移動	—	—
情報取得	遠隔あるいは実地にて確認対象に関する情報を取得	情報取得	情報取得機能
分析・判断	取得した情報を分析し、異常等の有無を判断	分析・判断	分析・判断機能
記録・保存	確認記録等を保存	保存	保存機能

必須機能1

必須機能2

課題		課題解決に必要な要件のイメージ
概要	規制所管省庁（現場）の声	
情報取得の遠隔化・省人化	<ul style="list-style-type: none"> 定点カメラによる確認では可視範囲が限られるため、対象の状態を確認できない恐れがある 暗所等の光が届かない環境でも対象の状態を確認できる必要がある 電源が限られた環境で確認を実施する必要がある 目視が困難な閉所や高所での確認を実施する必要がある 構造物内部等の設備点検をする必要がある 特定の設備の点検においては、地下に埋設されているため湿気がこもりやすい、化学物質が発生する、等の理由から、特殊な環境下での情報取得が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 機器を遠隔操作し、画角外に存在する確認対象を追跡し確認することができる、現場の担当者が移動を伴いながら取得したデータを遠隔地へ伝送することが可能、等 暗所でも対象の状態を確認することができる、等（技術例：赤外線カメラ、等） 長時間稼働可能なバッテリーを搭載しており、一定期間給電なく稼働することが可能、太陽光充電が可能、等 目視が困難な環境下での情報取得が可能、等（技術例：小型カメラ、ドローン、ファイバースコープ、等） 構造物内部の劣化状況等を確認することができる、等（技術例：超音波探傷、打音検査、腐食減肉検査、放射線透過試験、等） 防水性能を有している、硫化水素等の化学物質への耐用性能を有している、耐熱性能を有している、防爆性能を有している、等
分析・判断の自動化	<ul style="list-style-type: none"> 土木構造物や設備等の劣化状況等について、過去時点からの差分を判断することで点検を効率化する必要がある 設備の運転状況の監視や定期点検を実施し、異常の有無を判断する必要がある 取得する映像データの容量が大きく、データの選別やトリミング等の作業負荷が発生する 	<ul style="list-style-type: none"> 点群データから構造物等の3次元モデルを作成し、取得した画像データとAIにより比較分析させることで、劣化状況を高精度で診断することができる、等 設備の運転データの変化量や傾向をAIにより分析することで、設備の異常や異常の予兆を検知することができる、等 エッジ処理技術等により情報取得と同時に破損箇所等を検知し、該当するデータを選別することができる、等

Point

ドローン、カメラ、非破壊検査、センサ等の技術を想定



Point

3Dモデリング、AI異常検知、AI画像認識等の技術を想定

5.3.2.3.6 目視等による施工・経年劣化・安全措置対策状況等確認のデジタル化を実現するための技術の公募（2/5）

- 目視等のデジタル化の個別設問項目を検討した。

必須機能 1. 情報取得機能（1/3）

<p>該当する機能</p>	<p>「情報取得機能」の有無を選択。「無」を選択した場合は、次のセクションへ進む。必須回答。</p>
<p>情報取得の対象</p>	<p>該当する確認対象が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、確認対象を記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 土木構造物（道路、トンネル、橋梁、導管等の埋設物、等） <input type="checkbox"/> 建築物（家屋、事業所、工場、畜舎、倉庫、等） <input type="checkbox"/> 設備（建築設備、水道設備、製造設備、防災設備、等） <input type="checkbox"/> 製品・食品（自動車、医薬品、等） <input type="checkbox"/> 家畜・野生動物（牛、豚、鹿、めん羊、ねずみ、等） <input type="checkbox"/> その他（自由記述） <div data-bbox="1908 550 2630 877" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p> Point</p> <p>省庁ヒアリングに加えて、アナログ規制の条項から、必要な選択肢を検討 （例：労働安全衛生規則第619条第2号「ねずみ、昆虫等による被害の状況調査」）</p> </div>
<p>取得するデータの種類</p>	<p>取得するデータの種類について全て選択。該当するデータの種類の種類が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、取得するデータの種類を記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 静止画や動画データ <input type="checkbox"/> 点群データ <input type="checkbox"/> 流量データ（液体、気体、等） <input type="checkbox"/> 圧力データ（液体、気体、等） <input type="checkbox"/> 温度データ <input type="checkbox"/> 振動データ <input type="checkbox"/> 音響データ（打診音等） <input type="checkbox"/> 超音波データ <input type="checkbox"/> 電磁波（赤外線、紫外線、等）データ <input type="checkbox"/> 電流データ <input type="checkbox"/> 磁気データ <input type="checkbox"/> 加速度データ <input type="checkbox"/> その他（自由記述） <div data-bbox="1908 1053 2630 1380" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p> Point</p> <p>目視等による施工・経年劣化・安全措置対策状況等の確認においては、目視に代替するカメラ、レーザーสキャナ等や、目視以外（触診・打診等）に代替する各種センサ等を想定し、取得するデータの内容を問う設問を設置</p> </div>

5.3.2.3.6 目視等による施工・経年劣化・安全措置対策状況等確認のデジタル化を実現するための技術の公募（3/5）

- 目視等のデジタル化の個別設問項目を検討した。

必須機能 1. 情報取得機能（2/3）

<p>機器の設置・移動を行う方法</p>	<p>情報取得にあたり機器を設置・移動させる方法について全て選択。該当する方法が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、情報取得にあたり機器を設置・移動させる方法を記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 機器を確認対象の付近に設置（常設） <input type="checkbox"/> 機器を確認対象の付近に一時的に設置（仮設） <input type="checkbox"/> 事前に設定したルートに基づき自律移動 <input type="checkbox"/> 操作用機器（コントローラー）と観測機器（ドローン、移動ロボット、等）を無線接続し、現場の担当者により遠隔操作 <input type="checkbox"/> 操作用機器（コントローラー）と観測機器（ドローン、移動ロボット、等）を無線接続し、遠隔地の担当者により遠隔操作 <input type="checkbox"/> 操作用機器（コントローラー）と観測機器（ドローン、移動ロボット、等）を有線接続し、現場の担当者により遠隔操作 <input type="checkbox"/> 機器を携帯又は装備し、確認対象の付近に持ち込み <input type="checkbox"/> その他（自由記述）
<p>技術の成熟度</p>	<p>方法を実現する技術について、該当する成熟度レベルを選択。なお、方法を実現する技術が複数あり、かつ、技術ごとに成熟度レベルが異なる場合は、「その他」を選択し、自由記述欄にそれぞれのレベルを記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> レベル3：実装（製品・サービスとして提供されている） <input type="radio"/> レベル2：応用（製品・サービスとしての提供に向けて実証試験段階である） <input type="radio"/> レベル1：基礎（製品・サービスとしての提供に向けて研究調査段階である） <input type="radio"/> その他（自由記述）
<p>技術の詳細</p>	<p>方法を実現する技術について、詳細を記載。必須回答。</p> <p>特に、どのような技術を活用して、どのように紙媒体を電子媒体に変換しているのか、どのように文字認識率を向上させているのかを具体的に記載。技術内容に関するエビデンス等が公表されている場合は、参考URL等も併せて記載。</p>

Point

- ・点検において、機器の設置が常設できる場合とできない場合を想定。
- ・目視が困難な閉所や高所での確認を実施する必要があるため、ドローンや移動ロボットを想定。

5.3.2.3.6 目視等による施工・経年劣化・安全措置対策状況等確認のデジタル化を実現するための技術の公募（4/5）

- 目視等のデジタル化の個別設問項目を検討した。

必須機能 1. 情報取得機能（3/3）

ドローン等観測機器のスペック	データ取得に際する移動機能に関し、ドローン等の観測機器のスペックについてフリー回答。観測機器のスペック情報が掲載されたホームページ等がある場合は、URLを記載。必須回答。
カメラ・センサー等観測機器のスペック	データ取得機能に関し、カメラ・センサー等の観測機器のスペックについてフリー回答。観測機器のスペック情報が掲載されたホームページ等がある場合は、URLを記載。必須回答。

必須機能 2. 分析・判断機能（1/2）

該当する機能	「分析・判断機能」の有無を選択。「無」を選択した場合は、次のセクションへ進む。必須回答。
分析・判断の実行方法	<p>取得したデータに対して行うことができる分析・判断の方法について全て選択。該当する方法が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、取得したデータに対して行うことができる分析・判断の方法を記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 過去データと取得したデータとの差分分析をすることで、経年劣化状況（亀裂、傷、欠損、動作異常、異音、異常振動、温度異常、漏えい電流、漏えいガス、等）を検出 <input type="checkbox"/> 基準データと取得したデータとの差分分析をすることで、安全措置対策状況（設備の配置状況等）や安全衛生状態（施設の清掃状況等）、技術基準乖離状況（設備の性能等）、設計・施工状況（建築物や埋設物の設計図面への適合状況等）を把握 <input type="checkbox"/> 取得したデータの傾向を分析することで経年劣化（亀裂、傷、欠損、動作異常、異音、異常振動、温度異常、漏えい電流、漏えいガス、等）の予兆を検知 <input type="checkbox"/> 取得したデータの変化量を分析することで経年劣化状況（亀裂、傷、欠損、動作異常、異音、異常振動、温度異常、漏えい電流、漏えいガス、等）を検出 <input type="checkbox"/> 取得したデータにおける確認対象の行動を分析することで、安全衛生状態（家畜の健康状態、害獣・害虫の生息状況、等）を把握 <input type="checkbox"/> その他（自由記述）

Point

- 情報取得に用いられる機器（カメラ、ドローン等）については、対象の規制によって調達時に詳細なスペック情報が必要と考え、横並びで性能比較できるように、標準で記載いただきたい項目を整理。（例）
 - ドローン等移動機能を備えた観測機器の項目：サイズ（長さ(cm)×幅(cm)×高さ(cm)）、重量（g）、稼働時間（m）、移動速度（km/h）、制御可能距離（km）等
 - カメラ・レーザースキャナ等の情報取得機能を備えた観測機器の項目：ズーム（倍）、最大解像度（p）、フレームレート（fps）、測距精度（cm）等
- 目視等における分析・判断としては、取得した情報を過去情報と比較し経年劣化状況を把握する機能、取得した情報を基準値と比較し安全処置対策状況や技術基準乖離状況等を把握する機能、取得した情報に存在する動物の行動を分析し安全衛生状態を把握する機能を想定。

5.3.2.3.6 目視等による施工・経年劣化・安全措置対策状況等確認のデジタル化を実現するための技術の公募（5/5）

- 目視等のデジタル化の個別設問項目を検討した。

必須機能 2.分析・判断機能（2/2）

技術の成熟度	<p>方法を実現する技術について、該当する成熟度レベルを選択。なお、方法を実現する技術が複数あり、かつ、技術ごとに成熟度レベルが異なる場合は、「その他」を選択し、自由記述欄にそれぞれのレベルを記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> レベル3：実装（製品・サービスとして提供されている） <input type="radio"/> レベル2：応用（製品・サービスとしての提供に向けて実証試験段階である） <input type="radio"/> レベル1：基礎（製品・サービスとしての提供に向けて研究調査段階である） <input type="radio"/> その他（自由記述）
技術の詳細	<p>分析・判断を実現する方法について、詳細をフリー回答。特に、どのような技術を活用して、どのような調査対象に対し、どのようにデータ取得をしているのかを具体的に記載。また、技術内容に関するエビデンス等が公表されている場合は、参考URL等も併せて記載。必須回答。</p>

5.3.2.3.7 侵入痕跡・状況異変を検知する見張りのデジタル化を実現するための技術の公募（1/6）

- 対象となる規制所管省庁へのヒアリングをもとに、見張りの業務プロセスを整理した。

本公募で募集する技術

特定のエリアにおける侵入痕跡・状況異変を検知し、遠隔地の管理者等への通知を可能とする、見張りのデジタル化を実現する製品・サービス

デジタル化後の業務と求められる機能

プロセス	業務	技術	求められる機能
現場での準備	見張り対象付近に設置	—	—
情報取得	見張り対象の情報取得	情報取得	情報取得機能 必須機能1
検知	人、モビリティ、等を識別し、異常を検知	識別	検知機能 ※識別機能を含む 必須機能2
		検知	
対処	検知した異常を遠隔の管理者等へ通知	通知	通知機能 必須機能3
	通知を受けて対処を実施	—	—

課題		課題解決に必要な要件のイメージ
概要	規制所管省庁（現場）の声	
特定のエリアにおける情報取得	<ul style="list-style-type: none"> 災害等により給電が出来ない場合でも稼働できる必要がある 屋外での作業が想定されるため、デジタル技術の活用にあたっては、特殊な環境状況に耐えることが必要となる 夜間でも人、モビリティ、等を認識できる必要がある 人手が不要となる、又は、より少数での対応が可能となるようなコース（見張りの代替コース）が存在する 	<ul style="list-style-type: none"> 長時間稼働可能なバッテリーを搭載しており、一定期間給電なく稼働することが可能、太陽光充電が可能、等 屋外環境でも安定的に稼働できる、等耐環境性を具備していることが必要（技術例：防水・防塵、防爆、耐放射線性等） 夜間や暗所においても映像の取得が可能、等（技術例：暗視補正機能、等） 管理区域において情報収集が行える、等（技術例：巡回ロボット、各種センサー、等）
侵入者等の異常を識別・検知	<ul style="list-style-type: none"> 管理区域内に関係者以外の人やモビリティが立ち入らないようにする必要がある 侵入痕跡や状況異変を検知する必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 人、モビリティ、等を識別することができる、等（技術例：画像認識、等） 人、モビリティ、等の有無や異常を検知する機能を具備している、等（技術例：機械学習による判断機能、等） 侵入検知や持ち去り検知といった機能を具備している、等
異常の発生等を遠隔地の管理者等へ通知	<ul style="list-style-type: none"> 管理区域内に関係者以外の人やモビリティが立ち上がった場合に、遠隔地の管理者等へ通知する必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 遠隔地の管理者等に対し、人、モビリティ等の有無や異常を検知した旨を直ちに知らせることができる機能（アラート通知機能）を具備している、等

Point
カメラ、人感センサー等の技術を想定

Point
AI異常検知、AI画像認識等の技術を想定

5.3.2.3.7 侵入痕跡・状況異変を検知する見張りのデジタル化を実現するための技術の公募（2/6）

- 見張りのデジタル化の個別設問項目を検討した。

必須機能 1. 情報取得機能（1/2）

該当する機能	「情報取得機能」の有無を選択。「無」を選択した場合は、次のセクションへ進む。必須回答。
見張の対象	<p>該当する見張り対象を全て選択。該当する見張り対象が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、見張り対象を記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 人（侵入者、作業員、通行者、等） <input type="checkbox"/> モビリティ（車両、航空機、船舶、等） <input type="checkbox"/> その他（自由記述）
取得データの種類	<p>見張り対象に対し取得するデータの種類について全て選択。該当するデータの種類が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、取得するデータの種類を記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 静止画や動画データ <input type="checkbox"/> 重量データ <input type="checkbox"/> 超音波データ <input type="checkbox"/> 電磁波（赤外線、紫外線、等）データ <input type="checkbox"/> その他（自由記述）
移動の実行方法	<p>情報取得にあたり機器を設置・移動させる方法について全て選択。該当する方法が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、情報取得にあたり機器を設置・移動させる方法を記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 機器を見張り対象の付近に設置（常設） <input type="checkbox"/> 機器を見張り対象の付近に一時的に設置（仮設） <input type="checkbox"/> 事前に設定したルートに基づき自律移動（ドローン、巡回ロボット、等） <input type="checkbox"/> 操作機器（コントローラー）と観測機器（ドローン、巡回ロボット、等）を無線接続し、遠隔地の担当者により遠隔操作 <input type="checkbox"/> その他（自由記述）

Point

取得するデータとして、カメラによる静止画・動画データや、各種センサによる重量・超音波・電磁波等のデータを想定。

Point

見張り業務には常時見張りが必要な場合と、一時的に見張りが必要である場合や、巡回を伴う見張りを想定。

5.3.2.3.7 侵入痕跡・状況異変を検知する見張りのデジタル化を実現するための技術の公募（3 / 6）

- 見張りのデジタル化の個別設問項目を検討した。

必須機能 1. 情報取得機能（2 / 2）

技術の成熟度	<p>方法を実現する技術について、該当する成熟度レベルを選択。なお、方法を実現する技術が複数あり、かつ、技術ごとに成熟度レベルが異なる場合は、「その他」を選択し、自由記述欄にそれぞれのレベルを記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> レベル 3：実装（製品・サービスとして提供されている） <input type="radio"/> レベル 2：応用（製品・サービスとしての提供に向けて実証試験段階である） <input type="radio"/> レベル 1：基礎（製品・サービスとしての提供に向けて研究調査段階である） <input type="radio"/> その他（自由記述）
技術の詳細	<p>取得するデータの種類、機器を設置・移動させる方法について、詳細を記載。特に、どのような技術を活用して、どのような対象に対し、どのようにデータ取得をしているのかを具体的に記載。技術内容に関するエビデンス等が公表されている場合は、参考URL等も併せて記載。必須回答。</p>
巡回ロボット等の機器のスペック	<p>巡回ロボット等の移動機能を有する機器のスペックについてフリー回答。機器において、移動機能を有さない場合は、「該当なし」と記載。必須回答。</p>
カメラ・センサー等の機器のスペック	<p>カメラ・センサー等の情報取得機能を有する機器のスペックについてフリー回答。該当する記載項目が無い場合は、「該当なし」と記載。必須回答。</p>

Point

- 情報取得に用いられる機器については、対象の規制によって調達時に詳細なスペック情報が必要と考え、横並びで性能比較できるように、標準で記載いただきたい項目を整理。
 (例)
 - 巡回ロボット等の移動機能を備えた機器の項目：動作環境温度（℃～℃）、防爆記号、ライト、音声、発煙、等の威嚇機能（有/無）、警告等の状態表示LED、ディスプレイ、等の表示機能（有/無）、通信機能 等
 - カメラ等の情報取得機能を備えた機器の項目：最大解像度（p）、フレームレート（fps）、暗視補正機能（有/無）、給電方式（バッテリー稼働式、電源コード式、等）

5.3.2.3.7 侵入痕跡・状況異変を検知する見張りのデジタル化を実現するための技術の公募（4/6）

- 見張りのデジタル化の個別設問項目を検討した。

必須機能 2. 検知機能（1/2）

該当する機能	「検知機能」の有無を選択。「無」を選択した場合は、次のセクションへ進む。必須回答。
識別機能	<p>見張り対象の状況・状態を把握するために、取得したデータに対して行うことができる識別の内容について全て選択。該当する識別の内容が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、取得したデータに対して行うことができる識別の内容を記載。必須回答。</p> <p>なお、本設問における見張りの対象とは、以下のような例を想定。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 人（侵入者、作業員、通行者、等） ・ モビリティ（車両、航空機、船舶、等） <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 対象領域に居る人が関係者か否かを識別（画像認識等） <input type="checkbox"/> 対象領域に居る人の行動を識別（映像分析、赤外線センサ、等） <input type="checkbox"/> 対象領域にあるモビリティを識別（画像認識等） <input type="checkbox"/> 対象領域にある文字（車両ナンバー等）を識別（画像認識、文字認識、等） <input type="checkbox"/> 識別機能を有さない <input type="checkbox"/> その他（自由記述）
異常検知の方法	<p>見張り対象の状況・状態を把握するために、取得したデータに対して行うことができる異常検知の方法について全て選択。該当する方法が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、取得したデータに対して行うことができる異常検知の方法を記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 対象領域に居る人・モビリティの正常状態（人数、個数、文字等）との画像認識比較により、異常（侵入、持ち去り・持ち込み、等）を検知 <input type="checkbox"/> 対象領域に居る人の映像分析により、異常行動（侵入、持ち去り・持ち込み、等）を検知 <input type="checkbox"/> 対象領域に居る人・モビリティの侵入形跡を熱放射（赤外線）の量や温度の変化をもとに検知 <input type="checkbox"/> 対象領域に居る人・モビリティの侵入形跡を超音波を発信し受信するまでの時間等の変化をもとに検知 <input type="checkbox"/> その他（自由記述）

Point

- 見張においては侵入に対する検知に係る業務プロセスについて、その機能要件を識別機能と異常検知機能とに分けて、それらの機能を詳細に確認できるよう設問を設計。
 - 識別機能：人、車両等のモビリティを侵入者・侵入物体として識別
 - 異常検知機能：識別した侵入者・侵入物体の異常行動等を検知

5.3.2.3.7 侵入痕跡・状況異変を検知する見張りのデジタル化を実現するための技術の公募（5/6）

- 見張りのデジタル化の個別設問項目を検討した。

必須機能2.検知機能（2/2）

<p>技術の成熟度</p>	<p>方法を実現する技術について、該当する成熟度レベルを選択。なお、方法を実現する技術が複数あり、かつ、技術ごとに成熟度レベルが異なる場合は、「その他」を選択し、自由記述欄にそれぞれのレベルを記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> レベル3：実装（製品・サービスとして提供されている） <input type="radio"/> レベル2：応用（製品・サービスとしての提供に向けて実証試験段階である） <input type="radio"/> レベル1：基礎（製品・サービスとしての提供に向けて研究調査段階である） <input type="radio"/> その他（自由記述）
<p>技術の詳細</p>	<p>識別や異常検知を実現する技術について、詳細を記載。特に、どのような技術を活用して、どのような対象に対し、どのようにデータ取得をしているのかを具体的に記載。技術内容に関するエビデンス等が公表されている場合は、参考URL等も併せて記載。必須回答。</p>

5.3.2.3.7 侵入痕跡・状況異変を検知する見張りのデジタル化を実現するための技術の公募（6 / 6）

- 見張りのデジタル化の個別設問項目を検討した。

必須機能3.通知機能

該当する機能	「異常検知時の通知機能」の有無を選択。「無」を選択した場合は、次のセクションへ進む。必須回答。
通知方法	<p>検出した侵入等の異常について、遠隔地の管理者等に通知することができる内容について全て選択。該当する内容が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、通知することができる内容を具体的に記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> アプリケーション等のプッシュ通知により、静止画や動画等のデータを伝送することで異常内容を伝達 <input type="checkbox"/> 電話、メール等により、音声やテキストデータを伝送することで異常内容を伝達 <input type="checkbox"/> 異常の有無のみを伝達（警告灯の点灯、警告音の発出、等） <input type="checkbox"/> その他（自由記述）
警報機能	<p>侵入者等に対して行うことができる警報の内容について全て選択。該当する内容が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、侵入者等に対して行うことができる警報の内容を記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 音（警告音等） <input type="checkbox"/> 光（警告灯等） <input type="checkbox"/> 警報機能を有さない <input type="checkbox"/> その他（自由記述）
技術の詳細	どのような技術を活用して、どのように遠隔地の管理者等へ通知を発生しているのか、詳細を記載。技術内容に関するエビデンス等が公表されている場合は、参考URL等も併せて記載。必須回答。

Point

- 異常検知時の通知機能は、遠隔地にいる管理者等への通知と、侵入者等に対して行う警報の機能を分けて設問を設計。

5.3.2.3.8 測定・分析のデジタル化を実現するための技術の公募（1/5）

- 対象となる規制所管省庁へのヒアリングをもとに、測定・分析の業務プロセスを整理した。

本公募で募集する技術

液体・気体に含まれる化学物質等を自動で測定し、基準値との比較分析や判断等を可能とする、測定・分析のデジタル化を実現する製品・サービス

デジタル化後の業務と求められる機能

プロセス	業務	技術	求められる機能
現場での準備	測定・分析機器を現場に設置	—	—
測定・分析	液体・気体に含まれる化学物質等を測定・分析	測定・分析	測定・分析機能 ※測定・分析、データ保存の二つの技術を包含
		データ保存	
判断	測定・分析結果について基準値や過去情報等との比較から、異常又はその予兆の有無等を判断	判断	判断機能 ※判断・通知の二つの技術を包含
		通知	

必須機能

その他募集機能

課題		課題解決に必要な要件のイメージ
概要	規制所管省庁（現場）の声	
調査対象物の自動測定	<ul style="list-style-type: none"> 常時測定における測定・分析精度を担保する必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 基準に準拠した測定・分析ができる等、精度を担保することができる等（例：極めて小さい単位（ピコグラム）で測定が可能等）
	<ul style="list-style-type: none"> 電源が限られた環境で測定・分析を実施する必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 測定を行う現場で一定期間給電なく稼働することが可能、等（技術例：太陽光による充電が可能、リチウムイオン等による大容量バッテリーを搭載、省電力設計であるため省電力での稼働が可能、等）
	<ul style="list-style-type: none"> 測定・分析機器の定期的なメンテナンスにより、測定・分析の精度の低下を防ぐ必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 測定・分析機器を遠隔地に設置する際、測定・分析機器の校正や機能維持を自動的に行うことができる等
測定・分析データの判断	<ul style="list-style-type: none"> 測定・分析結果を保存し、任意のタイミングで確認する必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 現地で測定した結果をPCやクラウド上に保存することができる等
	<ul style="list-style-type: none"> 施設の健全な運転管理を行うにあたり、測定・分析対象の異常を事前に検知する必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> AI等の判断機能を用いて、過去データとの比較等によりトレンド予測を行うことで、異常予兆の検知を行うことができる等

Point

水質検査システム、大気測定システム等の技術を想定

Point

AI異常検知等の技術を想定

5.3.2.3.8 測定・分析のデジタル化を実現するための技術の公募（2/5）

- 見張りのデジタル化の個別設問項目を検討した。

必須機能 1. 測定・分析機能（1/3）

該当する機能	自動で測定・分析する機能を有しますか？「無」を選択した場合は次のセクションへ進む。必須回答。
測定・分析項目 （液体）	<p>測定・分析の対象について、詳細な項目を全て選択。該当する項目が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、測定・分析が可能な項目を記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 残留塩素濃度 <input type="checkbox"/> 生物化学的酸素要求量（BOD） <input type="checkbox"/> 化学的酸素要求量（COD） <input type="checkbox"/> 水素イオン濃度（pH） <input type="checkbox"/> ベンゼン <input type="checkbox"/> 浮遊物質量（SS） <input type="checkbox"/> 大腸菌数 <input type="checkbox"/> その他（自由記述）
測定・分析項目 （気体）	<p>測定・分析の対象について、詳細な項目を全て選択。該当する項目が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、測定・分析が可能な項目を記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 一酸化炭素（CO） <input type="checkbox"/> 窒素酸化物（NOx） <input type="checkbox"/> 硫黄酸化物（SOx） <input type="checkbox"/> 塩化水素 <input type="checkbox"/> ダイオキシン類（DXNs） <input type="checkbox"/> ばいじん <input type="checkbox"/> 浮遊粒子状物質（SPM） <input type="checkbox"/> 光化学オキシダント <input type="checkbox"/> ベンゼン <input type="checkbox"/> その他（自由記述）

Point

- 規制対象条項及び省庁へのヒアリング結果を基に、測定項目を設計。
 <参考とした法令等>
 - 大気汚染防止法、水質汚濁防止法、水道法、下水道法等（この他、省庁ヒアリングを基に測定項目を設計）

5.3.2.3.8 測定・分析のデジタル化を実現するための技術の公募（3 / 5）

- 測定・分析のデジタル化の個別設問項目を検討した。

必須機能 1. 測定・分析機能（2 / 3）

<p>保存機能</p>	<p>該当するデータの保存先を全て選択。該当する項目が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、測定・分析が可能な項目を記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 機器内部 <input type="checkbox"/> クラウドストレージ <input type="checkbox"/> 機器外部の物理サーバ内のストレージ（PC等） <input type="checkbox"/> SDカードやUSBメモリ等のポータブルストレージ <input type="checkbox"/> 保存機能を有しない <input type="checkbox"/> その他（自由記述）
<p>技術の成熟度</p>	<p>方法を実現する技術について、該当する成熟度レベルを選択。なお、方法を実現する技術が複数あり、かつ、技術ごとに成熟度レベルが異なる場合は、「その他」を選択し、自由記述欄にそれぞれのレベルを記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> レベル3：実装（製品・サービスとして提供されている） <input type="radio"/> レベル2：応用（製品・サービスとしての提供に向けて実証試験段階である） <input type="radio"/> レベル1：基礎（製品・サービスとしての提供に向けて研究調査段階である） <input type="radio"/> その他（自由記述）
<p>技術の詳細</p>	<p>測定・分析を実現する技術について、詳細を記載。特に、どのような技術を活用して、どのような測定・分析を実施することができるのか、また測定・分析において自動化される作業内容を具体的に記載。技術内容に関するエビデンス等が公表されている場合は、参考URL等も併せて記載。必須回答。</p>
<p>校正機能</p>	<p>測定・分析機器の校正機能の有無について選択。なお、本設問における校正機能とは、測定・分析機器の正確性や精度を確保し、維持するための機能を指す。必須回答。</p>
<p>校正の方法</p>	<p>自動校正機能の詳細についてフリー回答。必須回答。</p>




Point

- 液体・気体に含まれる化学物質等を自動測定する場合、そのデータの保存機能や測定の精度を落とさないための機能についての情報を収集するため設問を設計。

5.3.2.3.8 測定・分析のデジタル化を実現するための技術の公募（4 / 5）

- 測定・分析のデジタル化の個別設問項目を検討した。

必須機能 1 .測定・分析機能（3 / 3）

測定・分析機器のスペック	測定・分析機器のスペックについてフリー回答。測定・分析機器のスペック情報が掲載されたホームページ等がある場合は、URLを記載。必須回答。
閲覧方法	<p>取得したデータ又は保存したデータを閲覧する方法を選択。該当する項目が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、内容を記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 過去の保存データを閲覧可能 <input type="checkbox"/> リアルタイムデータを閲覧可能 <input type="checkbox"/> 集計・検索結果を閲覧可能 <input type="checkbox"/> インターネット経由でPC・スマホ等から閲覧可能 <input type="checkbox"/> 測定・分析機器本体の表示装置上で閲覧可能 <input type="checkbox"/> その他（自由記述） <div data-bbox="1849 603 2624 783" style="border: 1px solid #0056b3; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> Point</p> <p>測定した結果をどのように表示できるかの情報取得し、リアルタイムモニタリング可能か判断するための選択肢を設計</p> </div>

Point

- 測定・分析に用いられる機器（水質自動測定器等）については、対象の規制によって調達時に詳細なスペック情報が必要と考え、横並びで性能比較できるように、標準で記載いただきたい項目を整理。当該機器は測定項目により必要となるスペックが異なるため、測定項目ごとのスペック情報の例と測定項目で左右されない機能を共通の記載項目の例として整理。
 - （例）
 - 共通の記載項目：測定項目（①pH、②●●、・・・）、・サイズ（長さ(cm)×幅(cm)×高さ(cm))、・重量（g）、・許容周囲温度（℃～℃）、・防水等級（IPX1～IPX8）
 - 測定項目（pH）：測定方式（pH：ガラス電極法（JIS ●●）等）、・測定範囲（pH0.00～14.00 等）、・繰り返し性（±●●%）、・測定周期（最短●m 等）

5.3.2.3.8 測定・分析のデジタル化を実現するための技術の公募（5 / 5）

- 測定・分析のデジタル化の個別設問項目を検討した。

その他募集機能.判断機能

該当する機能	「判断機能」の有無を選択。「無」を選択した場合は、次のセクションへ進む。必須回答。
判断の実行方法	<p>測定・分析の結果から、どのように判断を行うことができるかを全て選択。必須回答。該当する方法が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、その内容を記載。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 取得したデータの過去データからの差分等（変化量や変化傾向）をAI等により処理・解析することで、異常の有無や原因を推定・判断調査対象を識別し、過去情報からの変化量や基準値との差分を算出する <input type="checkbox"/> 取得したデータの過去データからの差分等（変化量や変化傾向）をAI等により処理・解析することで、将来の異常予兆を検知 <input type="checkbox"/> 取得したデータ値を基準値と比較することで、異常の有無を検知 <input type="checkbox"/> その他（自由記述）
通知方法	<p>管理者等への通知方法について、該当する項目を全て選択。該当する項目が選択肢にない場合は、「その他」を選択し、管理者等への通知方法の内容を記載。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> アプリケーション（メール等を含む）等のプッシュ通知により、遠隔地の管理者等へ検出した異常又はその予兆の内容を通知 <input type="checkbox"/> 測定・分析機器本体から現地の管理者等へアラートを音や光などで通知 <input type="checkbox"/> 通知機能を有さない <input type="checkbox"/> その他（自由記述）
技術の成熟度	<p>方法を実現する技術について、該当する成熟度レベルを選択。なお、方法を実現する技術が複数あり、かつ、技術ごとに成熟度レベルが異なる場合は、「その他」を選択し、自由記述欄にそれぞれのレベルを記載。必須回答。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> レベル3：実装（製品・サービスとして提供されている） <input type="radio"/> レベル2：応用（製品・サービスとしての提供に向けて実証試験段階である） <input type="radio"/> レベル1：基礎（製品・サービスとしての提供に向けて研究調査段階である） <input type="radio"/> その他（自由記述）
技術の詳細	<p>判断機能を実現する方法について、詳細をフリー回答。特に、どのような技術を活用して、どのような調査対象に対し、どのようにデータ取得をしているのかを具体的に記載。また、技術内容に関するエビデンス等が公表されている場合は、参考URL等も併せて記載。必須回答。</p>

Point

- 測定・分析における判断としては、AI等を用いた取得データと過去データを比較することによる異常の有無や原因分析、異常予兆把握等や、基準値との比較による異常有無の判断を想定。また、判断結果を遠隔地の管理者等へ通知する方法について問う設問を設置。

5. 技術カタログ整備

／ 5.4 公募結果の取りまとめ

5.4 公募結果の取りまとめ（1/6）

- 技術カタログへの応募件数（SU企業^{※1}からの応募件数等の集計結果を含む）は以下のとおり。

公募結果の取りまとめ結果

	区分	第1回公募	第2回公募	第3回公募		第4回公募		第5回公募	合計
		類型① 講習・試験	類型② 往訪閲覧 ・縦覧	類型③ 広域把握	類型④ 実地調査	類型⑤ 目視等	類型⑥ 見張り	類型⑦ 測定・分析	
応募件数	SU企業からの応募件数	14件	1件	35件	13件	40件	4件	18件	125件
	その他企業からの応募件数	7件	10件	28件	13件	39件	18件	5件	120件
	応募合計	21件	11件	63件	26件	79件	22件	23件	245件
掲載件数	SU企業の掲載数	12件	0件	19件	8件	28件	2件	13件	82件
	その他企業の掲載数	5件	5件	22件	12件	31件	16件	4件	95件
	掲載件数合計	17件	5件	41件	20件	59件	18件	17件	177件
保留の内訳	保留 ^{※2}	該当なし	該当なし	該当なし	1件	該当なし	2件	該当なし	3件

（※1）SU企業：startup企業。応募に占める企業規模毎の数を把握するため、中小企業基本法の定義（サービス業）を参考に資本金5千万以下or従業員100人以下の数を抽出

（※2）保留：企業様の検討状況や製品・サービスのリリース時期を踏まえ、技術カタログへの掲載を予定しているものを示す

5.4 公募結果の取りまとめ（2/6）

- 各回公募の取りまとめ結果は以下のとおり。

	第1回公募*	第2回公募
	類型① 講習・試験	類型② 往訪閲覧・縦覧
回答/公募期間	2023年10月6日～10月27日	2023年10月6日～11月6日
応募件数	21件	11件
掲載対象	17件	5件
回答・応募の特徴等	<ul style="list-style-type: none"> 一部の設問への回答は、技術詳細を確認する必要があることから、回答に時間を要するため回答期限の延長要望が複数あった。 一部の設問への回答を控えたいとの理由から、回答を辞退した企業もあった。 	<ul style="list-style-type: none"> 市場化が進んでいない分野であり、現時点では必須機能を満たす製品・サービスがあまり存在していない分野であったと考えられる。 必須機能及びその他募集対象とする機能全てを満たす応募はなかった。特に、「のぞき見防止機能」を満たす製品・サービスの応募は一件もなかった。
サイバーセキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> 多くの製品・サービスにおいて、組織/企業としてはサイバーセキュリティ管理に関する第三者認証の取得、並びに、国内外発刊のガイドラインに準拠あるいは独自の脆弱性検査を実施している一方、製品・サービス単位では認証を取得しているものは少数だった。 	
事故発生時におけるユーザーの保護・救済に関する情報等	<ul style="list-style-type: none"> 損害賠償額上限についてほとんどの企業から何らかの規定が存在する旨の回答があった。一方、日本における担保的責任財産についてはほとんど全ての企業が非公開であった。 	

※第1回公募については、昨年度実施した公募から、第2回以降の公募で追加となった設問項目の情報について情報提供依頼を実施

5.4 公募結果の取りまとめ (3/6)

- 各回公募の取りまとめ結果は以下のとおり。

		第3回公募	
		類型③ 広域把握	類型④ 実地調査
回答/公募期間		2023年11月17日～12月22日	2023年11月17日～12月22日
応募件数		63件	26件
掲載対象		41件	20件
回答・応募の特徴等		<ul style="list-style-type: none"> ・応募内容は「ドローン又は衛星を利用したデータ取得・分析」に関する製品・サービスが大部分を占め、概ね狙いどおりであった。 ・分析技術ではAIの活用（森林植生の変化や建物の被害状況の画像認識）が多く見られ、掲載後も技術のアップデートが期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・応募内容は主に「ウェアラブル機器等を含む遠隔コミュニケーション支援技術」、「各種現場情報の一元管理プラットフォーム」等であった。 ・その他募集対象としていた「真正性担保機能」「分析・判断機能」に係る応募は少ない結果となった。
サイバーセキュリティ	共通	<ul style="list-style-type: none"> ・組織/法人のセキュリティ管理に関する認証：「ISO/IEC27001シリーズ」等の回答があった。 ・製品・サービスに関する認証：「ISO/IEC 15408認証」及び「CCDS認証」の回答は無し。 	
	差異	<ul style="list-style-type: none"> ・国内外発刊のガイドラインに準拠した脆弱性検査よりも独自基準による脆弱性検査の方が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・国内外発刊のガイドラインに準拠した脆弱性検査よりも独自基準による脆弱性検査の方が少ない。
事故発生時におけるユーザーの保護・救済に関する情報等		<ul style="list-style-type: none"> ・損害賠償額上限・免責等については、多くは何らか規定を行っているが、「特段の定め無し」等の回答も一定数存在している。法人の実効的支配者が海外法人であった場合を想定した、利用者の救済に充てる責任財産（信用資力）については海外企業日本法人1社より回答があったが、「非公開」希望であった。 	

5.4 公募結果の取りまとめ（4/6）

- 各回公募の取りまとめ結果は以下のとおり。

		第4回公募		第5回公募
		類型⑤ 目視等	類型⑥ 見張り	類型⑦ 測定・分析
回答/公募期間		2023年12月25日～2024年1月29日	2023年12月25日～2024年1月29日	2024年1月26日～2月26日
応募件数		79件	22件	23件
掲載対象		59件	18件	17件
回答・応募の特徴等		<ul style="list-style-type: none"> ・応募内容は、目視確認に代替する技術として「遠隔カメラ、車両やドローンに搭載したカメラで建物や道路などの損傷状況を確認」する技術が多い状況であった。 ・目視以外に代替する技術として「レーダー等のセンサにより構造物外壁や埋設物の劣化状況、橋台と橋桁の遊間離隔等を調査」する技術が存在。 ・AIによる判断では、画像データから建築物や道路などの経年劣化やひび割れなどを検知する技術であった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・応募内容は「カメラやドローンにより取得した情報に対しAIにより分析を行い異常を検知する」技術が大部分であった。 ・AIによる判断では物体の増減や人の侵入等の状況異変の検知、車両ナンバー等の文字認識、行動推定等の多岐にわたる異常の検知が可能な技術が存在した。 ・警備や防犯等を目的とした技術であるため、大部分の技術が通知機能を有していた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・応募内容は「全ての技術が測定・分析機能を有しており、大部分が判断機能」を有していた。 ・自動測定機能を有する技術のうち大部分が自動校正機能を有していた。 ・判断機能を有する技術のうち、「AIによる判断」も少数であるが確認ができた。 ・人が現地に赴くことなく測定結果を取得する技術も一定数確認ができた。
サイバーセキュリティ	共通	・製品・サービスに関する認証：「ISO/IEC 15408認証」及び「CCDS認証」の回答は無し。		
	差異	・ガイドラインに準拠した脆弱性検査又は、独自の脆弱性検査を実施している割合は、約6割弱となっている。	・ガイドラインに準拠した脆弱性検査又は、独自の脆弱性検査を実施している割合は、約8割強となっている。	・ガイドラインに準拠した脆弱性検査又は、独自の脆弱性検査を実施している割合は、約5%弱となっている※。 <small>※事務所とは離れた現場に設置される技術が大半である点には留意が必要</small>
事故発生時におけるユーザーの保護・救済に関する情報等		・損害賠償額上限・免責等については、多くは何らかの規定を設けているが、約4割弱が「 特段の定め無し 」であった。次に、個別の契約による（顧客との契約条件による）ものが続いていた。また、「 賠償しない 」旨の回答も存在した。		・損害賠償額上限・免責等については、約半数が「 賠償しない 」との回答であり、次に「 特段の定め無し 」（約4割）であった。

5.4 公募結果の取りまとめ（5/6）

- 公募に関する問合せ対応を実施。
- 公募類型毎の問合せ件数、技術保有企業からの主な問合せ内容は以下のとおり。

問合せ件数

区分	第1回公募	第2回公募	第3回公募		第4回公募		第5回公募	
	類型① 講習・試験	類型② 往訪閲覧・縦覧	類型③ 広域把握	類型④ 実地調査	類型⑤ 目視等	類型⑥ 見張り	類型⑦ 測定・分析	
問合せ件数※	585件	67件	32件	170件	60件	171件	37件	48件

※技術保有企業からの問合せ及び事務局からの応募内容の問い合わせ（詳細は次ページを参照）を含む



技術保有企業からの主な問合せ内容

- 技術は保有しているものの、どの公募類型に合致するかわからない
※各公募類型における「デジタル化後の業務と求められる機能」を参照したものの、どの類型に合致するかわからない
- 特定の設問について技術保有企業からの問合せが頻発した。
※「要素技術（製品・サービス）の名称」を問う設問において、「要素技術の名称」、「製品・サービス名」のどちらを問われているのか分からない等
- 応募してから技術カタログ掲載までのプロセスがわからない
- 技術カタログ掲載後の掲載内容の修正・最新化可否がわからない
- 募集要領上の応募期間（期限）到来後の応募可否がわからない
- 募集要領上の応募期間（期限）到来後にもFormsが入力可能な状況となっているため、募集してよいか技術保有企業にて判断がつかない

5.4 公募結果の取りまとめ（6/6）

- 応募内容に関する事務局からの問合せ内容及び問い合わせに対する技術保有企業の対応内容は以下のとおり。

応募内容に関する事務局からの問合せ内容及び問い合わせに対する技術保有企業の対応内容は以下のとおり。

区分	対象	事務局からの問合せ内容	問い合わせに対する技術保有企業の対応内容
応募	応募単位	<ul style="list-style-type: none"> 一つの応募にて、複数の製品・サービスの内容が包含されている 	<ul style="list-style-type: none"> 製品・サービス毎にご応募いただくようご案内し、左記のとおりご対応いただいた
設問	法人番号	<ul style="list-style-type: none"> 法人番号の記載が誤っている ※正しい内容でない、桁落ち等 	<ul style="list-style-type: none"> 左記内容を伝達し、正しい内容（法人番号）をご回答いただいた
	所在地	<ul style="list-style-type: none"> 法人番号から確認をした所在地と差異がある 	<ul style="list-style-type: none"> 左記内容を伝達し、正しい内容（所在地）をご回答いただいた
	製品・サービスが取得している第三者認証等	<ul style="list-style-type: none"> 特許に関わる情報が記載されている、NETIS（新技術情報提供システム）に関わる情報が記載されている 	<ul style="list-style-type: none"> 各々適切な回答箇所（各々、設問「特許登録」、設問「製品・サービスに関連するアピール情報等」に対する回答である旨）をご案内
	製品・サービスを構成する要素技術数	<ul style="list-style-type: none"> 「要素技術（製品・サービス）の名称①～⑤等」以降と整合性が取れていない 	<ul style="list-style-type: none"> 左記内容を伝達し、正しい内容（製品・サービスを構成する要素技術の数分、要素技術（製品・サービス）の名称をご回答いただいた
	要素技術の詳細	<ul style="list-style-type: none"> 要素技術の記載はあるものの、紐付く製品・サービス名が記載されていない 	<ul style="list-style-type: none"> 左記内容を伝達し、正しい内容をご回答いただいた
		<ul style="list-style-type: none"> 要素技術の記載内容が不適切、記載粒度にばらつきが生じている ※製品・サービス名が記載されている、型番が記載されている等 	<ul style="list-style-type: none"> 「参考資料 要素技術の解説」をご案内し、回答いただく企業様にて記載内容・粒度が想起できるように対応を実施
その他製品・サービスに関する認証	<ul style="list-style-type: none"> 組織/法人のサイバーセキュリティ管理に関する認証について、回答されている ※組織/法人のサイバーセキュリティ管理に関する認証は2つ前の設問で確認済 	<ul style="list-style-type: none"> 左記内容を伝達し、正しい内容をご回答いただいた 	

5. 技術カタログ整備

／ 5.5 本章のまとめ

5. 技術カタログ整備

5.5 本章のまとめ (1/2)

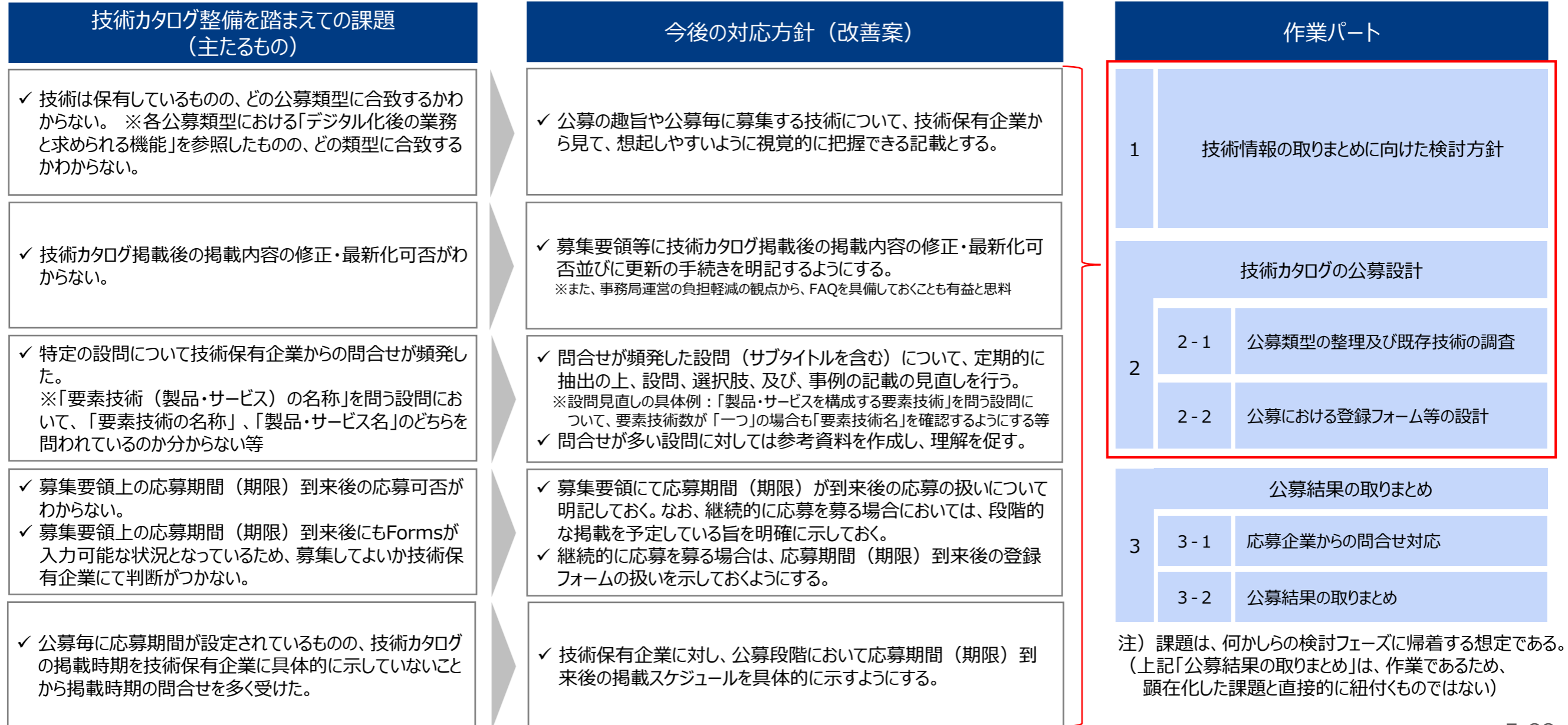
- 本章の調査結果の総括は以下のとおり。

作業パート		本章の目的	調査結果等
1	技術情報の取りまとめに向けた検討方針	<ul style="list-style-type: none"> ✓ アナログ規制の見直しに資する資料として、技術カタログの設計・公開に向けた取組の方針を作成する。その際、技術カタログの意義やテクノロジーマップ等の他パートとの関係性に留意し設計する。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ テクノロジーマップ等との関係性に留意し、技術カタログの内容が規制所管省庁、技術保有企業の双方にとって有益なものとなるよう、技術カタログの取りまとめ方針を設計した。
技術カタログの公募設計			
2	2-1 公募タイプの整理及び既存技術の調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 公募タイプを設計し、既存の製品情報、見直し対象規制の調査を実施する。 ✓ 規制所管省庁等へのヒアリングを行い募集要領や製品・サービス情報登録フォーム等の公募資料を作成する。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 既存の製品情報、見直し対象規制の調査を行い公募タイプを6タイプに設計した。 ✓ 規制所管省庁等へのヒアリングを24件行い、登録フォーム及び募集要領等の公募資料を作成した。
	2-2 公募における登録フォーム等の設計		
公募結果の取りまとめ			
3	3-1 応募企業からの問合せ対応	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 応募を検討する技術保有企業や応募済の技術保有企業からの問合せに対応する。 ✓ 追加の情報提供依頼を行った1タイプ及び新規に公募を行った6タイプについて、応募結果を取りまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 技術保有企業からの問合せ及び応募内容に関する事務局からの問合せに対する返答等合計で585件であった。 ✓ 追加情報提供依頼/公募を行った7タイプについて応募は245件、そのうち技術カタログに掲載した応募は177件であった。
	3-2 公募結果の取りまとめ		

5. 技術カタログ整備

5.5 本章のまとめ (2/2)

- 技術保有企業からのご意見や問合せを踏まえ、今後の技術カタログの整備並びに対応方針（改善案）を示す。



付属資料

- 本章の付属資料を以下に示す。
 - 付属資料 5 - 1 .第 1 回公募 公募資料一式
 - 付属資料 5 - 2 .第 2 回公募 公募資料一式
 - 付属資料 5 - 3 .第 3 回公募 公募資料一式
 - 付属資料 5 - 4 .第 4 回公募 公募資料一式
 - 付属資料 5 - 5 .第 5 回公募 公募資料一式
 - 付属資料 5 - 6 .公募共通 公募資料一式

テクノロジーマップの整備に向けた調査研究 (アナログ規制の見直しに向けた技術実証等)

報告書

6. 技術実証事業

目次

1.	目的	1
2.	実施項目	2
3.	実証事業の実施	3
3.1	実証事業の実施スケジュール	3
3.2	実証事業の技術実証仕様作成	3
3.2.1	類型①ドローン、画像解析技術等を活用した監視の実証	5
3.2.2	類型②非破壊検査技術等を活用した地盤面下の設備の定期点検の実証	6
3.2.3	類型③ドローン、3D点群データ等を活用した構造物等の検査の実証	6
3.2.4	類型④センサー、AI解析等を活用した設備の状態の定期点検の実証	8
3.2.5	類型⑤IoT、センサー等を活用した設備の作動状況の定期点検の実証	12
3.2.6	類型⑥カメラ、ドローン、ロボット、AI等を活用した自然物等の実地調査の実証	14
3.2.7	類型⑦ドローン、カメラ、レーザー距離計等を活用した実地調査の実証	16
3.2.8	類型⑧カメラ、リモート監査システム等を活用した施設・設備等の遠隔検査モデルの実証	18
3.2.9	類型⑨図面等のOCR、画像分析等を活用した安全検査・点検の実証	19
3.2.10	類型⑩センサー等を活用した環境(水質・大気)の定期検査の実証	24
3.2.11	類型⑪センサー、カメラ等を活用した施設等の管理・監督業務の実証	25
3.2.12	類型⑫遠隔操作、カメラ等を活用した特定技能・経験を有する者が行う業務代替の実証	26
3.2.13	類型⑬情報の加工・流用防止技術等を活用した閲覧の実証	27
3.2.14	類型⑭学習管理システム等を活用した適正なオンライン講習の実証	28
3.2.15	実証事業の技術実証仕様作成の課題・改善案	29
3.3	実証事業の公募	31
3.3.1	公募の実施	31
3.3.2	説明会参加社数と提案数	34
3.3.3	実証事業の公募の課題・改善案	35
3.4	実証事業の採択	40
3.4.1	採択の手順とスケジュール	40
3.4.2	採択(審査)の基準	40
3.4.3	採択の実施と結果	41
3.5	実証事業の実施計画書等作成	43
3.5.1	実施計画書・支出計画書	43
3.5.2	実証事業の実施計画書等作成の課題・改善案	44

3.6	実証事業の伴走	47
3.6.1	進捗管理方法.....	47
3.6.2	コンサルティング	47
3.6.3	実施期間の延長	48
3.6.4	実証事業の伴走の課題・改善案	49
3.7	実証事業の精算管理・確定検査の支援	50
3.7.1	経費管理の方針	50
3.7.2	精算管理の方法	50
3.7.3	確定検査の実施	52
4.	実証結果の効果検証	53
4.1	効果検証の目的・実施方法.....	53
4.2	実証事業毎の効果検証	54
4.2.1	実証 01【類型 1】パーソルプロセス&テクノロジー株式会社.....	54
4.2.2	実証 02【類型 3】一般財団法人日本建築設備・昇降機センター	66
4.2.3	実証 03【類型 3】総合警備保障株式会社	76
4.2.4	実証 04【類型 3】イームズロボティクス株式会社	89
4.2.5	実証 05【類型 3】株式会社 NTT データ.....	103
4.2.6	実証 06【類型 3】株式会社ミラテクトロン	113
4.2.7	実証 07【類型 4】一般財団法人日本建築設備・昇降機センター.....	130
4.2.8	実証 08【類型 4】理研計器株式会社.....	140
4.2.9	実証 09【類型 4】株式会社フツパー.....	148
4.2.10	実証 10【類型 4】KDDI 株式会社	166
4.2.11	実証 11【類型 5】株式会社モルフォ AI ソリューションズ	181
4.2.12	実証 12【類型 5】パーソルプロセス&テクノロジー株式会社.....	193
4.2.13	実証 13【類型 6】株式会社 NTT e-Drone Technology.....	207
4.2.14	実証 14【類型 6】アイオーネイチャーラボ株式会社ほか.....	218
4.2.15	実証 15【類型 6】イームズロボティクス株式会社.....	230
4.2.16	実証 16【類型 6】KDDI スマートドローン株式会社.....	243
4.2.17	実証 17【類型 7】株式会社パスコ	268
4.2.18	実証 18【類型 8】株式会社オーイーシー.....	279
4.2.19	実証 19【類型 8】Fairy Devices 株式会社.....	290
4.2.20	実証 20【類型 8】沖コンサルティングソリューションズ株式会社.....	303
4.2.21	実証 21【類型 8】アレドノ合同会社	314
4.2.22	実証 22【類型 9】DataLabs 株式会社	322
4.2.23	実証 23【類型 9】シャープ株式会社ほか.....	332
4.2.24	実証 24【類型 9】前田建設工業株式会社	342
4.2.25	実証 25【類型 9】株式会社ミラテクトロン	353
4.2.26	実証 26【類型 10】環境計測株式会社.....	369
4.2.27	実証 27【類型 11】KDDI スマートドローン株式会社.....	384
4.2.28	実証 28【類型 12】株式会社 Ridge-i	395

4.2.29	実証 29【類型 13】株式会社テクノロジックアート	405
4.2.30	実証 30【類型 13】一般社団法人 ビジネス機械・情報システム産業協会.....	414
4.2.31	実証 31【類型 14】一般社団法人 ビジネス機械・情報システム産業協会ほか.	421
4.2.32	実証 32【類型 14】日本電気株式会社ほか	430
4.3	効果検証の総括	439
4.3.1	効果検証結果を踏まえた実証技術の他分野への活用可能性の考え方.....	439
4.3.2	効果検証結果を踏まえた類型化の効果検討の考え方	441
5.	提案のなかった類型・業務(法令)に関する技術調査・分析.....	445
5.1	提案のなかった類型・業務(法令)とその要因に関する仮説	445
5.2	技術調査の目的と調査方法	446
5.2.1	目的と調査対象業務(法令)	446
5.2.2	調査方法	447
5.3	技術調査の結果	452
5.3.1	液石ガス分野(類型2、4)	452
5.3.2	ガス事業法分野(類型4)	453
5.3.3	鉱山保安分野(類型4)	454
5.3.4	電気保安分野(類型4、5)	455
5.3.5	海洋汚染分野(類型 10).....	456
5.4	提案のなかった業務(法令)の規制見直しへの有効性の検討.....	457
5.4.1	液化石油ガス分野(類型2、4).....	457
5.4.2	ガス事業法分野(類型4)	458
5.4.3	鉱山保安分野(類型4)	459
5.4.4	電気保安分野(類型4、5)	460
5.4.5	海洋汚染分野(類型 10).....	461
5.5	提案のなかった類型・業務(法令)とその要因の仮説検証・分析	462
6.	実証事業の実施方法のレビュー	464
6.1	実証事業者調査	464
6.1.1	調査実施方法.....	464
6.1.2	調査結果	465
6.2	実証に不参加の事業者調査	478
6.2.1	調査実施方法.....	478
6.2.2	調査結果	478
6.3	実証事業の実施方法の課題と改善案	482
6.3.1	公募段階	482
6.3.2	採択～事業完了段階.....	484
7.	実証事業のまとめ	487

図 目次

図 3-1 実証事業の実施スケジュール	3
図 3-2 技術実証仕様をはじめとする公募資料の作成フロー	4
図 3-3 実証事業の公募を行った 14 類型	4
図 3-4 採択から契約までの手順	40
図 3-5 実施計画書フォーマット	43
図 3-6 支出計画書フォーマット	44
図 3-7 提案書・実施計画書・技術実証報告書の項目の関係	45
図 3-8 実証事業者から提出された週次の報告書イメージ	47
図 3-9 M4S を利用した精算管理の流れ	51
図 4-1 4.2.19 実証 19【類型 8】の効果検証結果に基づくテクノロジーマップからの導出イメージ	440
図 5-1 技術調査フロー	448
図 5-2 ヒアリング質問票の一例(液石ガス分野)	451
図 6-1 公募サイト画面(第 1 期公募 実証類型 3 の例)	469

表 目次

表 3-1 類型①の対象法令	5
表 3-2 類型②の対象法令	6
表 3-3 類型③の対象法令	7
表 3-4 類型④の対象法令	9
表 3-5 類型⑤の対象法令	13
表 3-6 類型⑥の対象法令	15
表 3-7 類型⑦の対象法令	17
表 3-8 類型⑧の対象法令	18
表 3-9 類型⑨の対象法令 その1	20
表 3-10 類型⑨の対象法令 その2	21
表 3-11 類型⑨の対象法令 その3	22
表 3-12 類型⑨の対象法令 その4	23
表 3-13 類型⑩の対象法令	24
表 3-14 類型⑪の対象法令	26
表 3-15 類型⑫の対象法令	26
表 3-16 類型⑬の対象法令	27
表 3-17 類型⑭の対象法令	28
表 3-18 実証事業の公募に際して作成した資料	31
表 3-19 公募スケジュール	32
表 3-20 第3期再公募に関するヒアリングにおける主な意見	33
表 3-21 公募の説明会参加者数と提案数	34
表 3-22 公募提案数	35
表 3-23 公募資料に関する評価	37
表 3-24 採択事業一覧	42
表 3-25 採択決定から再委託承認までの日数	46
表 3-26 実施期間の変更結果	49
表 4-1 本実証の評価項目と目標・評価方法	55
表 4-2 評価項目に基づく実証結果とその分析概要	56
表 4-3 類型 1 での実証の前提条件及び技術に必要な機能等より考えられる必須要件	60
表 4-4 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等	62
表 4-5 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果	63
表 4-6 類型 1 以外における他業務(法令)との差異等	65
表 4-7 類型 1 以外における他業務(法令)への本実証の適用可能性	65
表 4-8 本実証の評価項目と目標・評価方法	67
表 4-9 評価項目に基づく実証結果とその分析概要	68

表 4-10	類型 3 での共通な条件と機能より考えられる必須要件	70
表 4-11	特記事項より考えられる必須要件.....	71
表 4-12	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等	71
表 4-13	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果.....	72
表 4-14	類型 3 における他業務(法令)との差異等	75
表 4-15	類型 3 における他業務(法令)への本実証の適用可能性	75
表 4-16	本実証の評価項目と目標・評価方法	78
表 4-17	評価項目に基づく実証結果とその分析概要.....	78
表 4-18	類型 3 での共通な条件と機能より考えられる必須要件	83
表 4-19	特記事項より考えられる必須要件	84
表 4-20	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等.....	85
表 4-21	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果.....	85
表 4-22	類型 3 における他業務(法令)との差異等.....	88
表 4-23	類型 3 における他業務(法令)への本実証の適用可能性	88
表 4-24	本実証の評価項目と目標・評価方法	90
表 4-25	評価項目に基づく実証結果とその分析概要.....	91
表 4-26	類型 3 での共通な条件と機能より考えられる必須要件	95
表 4-27	特記事項より考えられる必須要件.....	96
表 4-28	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等.....	97
表 4-29	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果.....	97
表 4-30	類型 3 における他業務(法令)との差異等.....	101
表 4-31	類型 3 における他業務(法令)への本実証で活用した技術等の適用可能性	101
表 4-32	類型 3 以外における他業務(法令)との差異等	102
表 4-33	類型 3 以外における他業務(法令)への本実証で活用した技術等の適用可能性	102
表 4-34	本実証の評価項目と目標・評価方法	104
表 4-35	評価項目に基づく実証結果とその分析概要.....	105
表 4-36	類型 3 での共通な条件と機能より考えられる必須要件	108
表 4-37	特記事項より考えられる必須要件.....	109
表 4-38	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等.....	109
表 4-39	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果.....	110
表 4-40	類型 3 における他業務(法令)との差異等.....	112
表 4-41	類型 3 における他業務(法令)への本実証で活用した技術等の適用可能性	113
表 4-42	本実証の評価項目と目標・評価方法	115
表 4-43	評価項目に基づく実証結果とその分析概要.....	117
表 4-44	類型 3 での共通な条件と機能より考えられる必須要件	120
表 4-45	特記事項より考えられる必須要件.....	122
表 4-46	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等.....	123
表 4-47	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果.....	123
表 4-48	類型 3 における他業務(法令)との差異等.....	126

表 4-49	類型3における他業務(法令)への本実証で活用した技術等の適用可能性	127
表 4-50	類型 3 以外における他業務(法令)との差異等	128
表 4-51	類型 3 以外における他業務(法令)への本実証の適用可能性	129
表 4-52	本実証の評価項目と目標・評価方法	131
表 4-53	評価項目に基づく実証結果とその分析概要.....	132
表 4-54	類型 4 での共通な条件と機能より考えられる必須要件	134
表 4-55	特記事項より考えられる必須要件.....	135
表 4-56	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等.....	136
表 4-57	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果.....	136
表 4-58	類型 4 における他業務(法令)との差異等.....	139
表 4-59	類型 4 における他業務(法令)への本実証の適用可能性	139
表 4-60	本実証の評価項目と目標・評価方法	142
表 4-61	評価項目に基づく実証結果とその分析概要.....	142
表 4-62	類型 4 での共通な条件と機能より考えられる必須要件	145
表 4-63	特記事項より考えられる必須要件.....	146
表 4-64	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等.....	146
表 4-65	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果.....	146
表 4-66	本実証の評価項目と目標・評価方法	150
表 4-67	評価項目に基づく実証結果とその分析概要.....	151
表 4-68	類型 4 での共通な条件と機能より考えられる必須要件	158
表 4-69	特記事項より考えられる必須要件	159
表 4-70	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等.....	160
表 4-71	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果.....	160
表 4-72	類型 4 における他業務(法令)との差異等.....	163
表 4-73	類型 4 における他業務(法令)への本実証の適用可能性	164
表 4-74	本実証の評価項目と目標・評価方法	168
表 4-75	評価項目に基づく実証結果とその分析概要.....	169
表 4-76	類型 4 での共通な条件と機能より考えられる必須要件	172
表 4-77	特記事項より考えられる必須要件.....	173
表 4-78	特記事項より考えられる必須要件.....	174
表 4-79	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等.....	175
表 4-80	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果.....	175
表 4-81	類型 4 における他業務(法令)との差異等	178
表 4-82	類型 4 における他業務(法令)への本実証の適用可能性	179
表 4-83	類型 4 以外における他業務(法令)との差異等	180
表 4-84	本実証の評価項目と目標・評価方法	182
表 4-85	評価項目に基づく実証結果とその分析概要.....	184
表 4-86	類型 5 での共通な条件と機能より考えられる必須要件	187
表 4-87	特記事項より考えられる必須要件.....	188

表 4-88	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等.....	189
表 4-89	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果.....	190
表 4-90	類型 5 における他業務(法令)との差異等.....	192
表 4-91	類型 5 における他業務(法令)への本実証の適用可能性	193
表 4-92	本実証の評価項目と目標・評価方法	195
表 4-93	評価項目に基づく実証結果とその分析概要.....	196
表 4-94	類型 5 での共通な条件と機能より考えられる必須要件	199
表 4-95	特記事項より考えられる必須要件	200
表 4-96	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等.....	201
表 4-97	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果.....	202
表 4-98	類型 5 における他業務(法令)との差異等.....	204
表 4-99	類型 5 における他業務(法令)への本実証の適用可能性	205
表 4-100	類型 5 以外における他業務(法令)との差異等	205
表 4-101	類型 5 以外における他業務(法令)への本実証の適用可能性.....	206
表 4-102	本実証の評価項目と目標・評価方法	209
表 4-103	評価項目に基づく実証結果とその分析概要	209
表 4-104	類型 6 での共通な条件と機能より考えられる必須要件	214
表 4-105	特記事項より考えられる必須要件.....	215
表 4-106	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等	215
表 4-107	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果.....	216
表 4-108	類型 6 における他業務(法令)との差異等.....	217
表 4-109	類型 6 における他業務(法令)への本実証の適用可能性	218
表 4-110	本実証の評価項目と目標・評価方法	220
表 4-111	評価項目に基づく実証結果とその分析概要	221
表 4-112	類型 6 での共通な条件と機能より考えられる必須要件	225
表 4-113	特記事項より考えられる必須要件	226
表 4-114	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等	226
表 4-115	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果.....	227
表 4-116	類型 6 における他業務(法令)との差異等	229
表 4-117	類型 6 における他業務(法令)への本実証の適用可能性	230
表 4-118	本実証の評価項目と目標・評価方法	232
表 4-119	評価項目に基づく実証結果とその分析概要.....	233
表 4-120	類型 6 での共通な条件と機能より考えられる必須要件	236
表 4-121	特記事項より考えられる必須要件	237
表 4-122	特記事項より考えられる必須要件	238
表 4-123	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等.....	238
表 4-124	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果.....	239
表 4-125	類型 6 における他業務(法令)との差異等.....	241
表 4-126	類型 6 における他業務(法令)への本実証の適用可能性	241

表 4-127	類型 6 以外における他業務(法令)との差異等	242
表 4-128	類型 6 以外における他業務(法令)との差異等	242
表 4-129	実施項目と対象業務(法令)の対応関係	245
表 4-130	本実証の評価項目と目標・評価方法	246
表 4-131	評価項目に基づく実証結果とその分析概要	250
表 4-132	類型 6 での共通な条件と機能より考えられる必須要件	261
表 4-133	特記事項より考えられる必須要件	262
表 4-134	特記事項より考えられる必須要件	263
表 4-135	特記事項より考えられる必須要件	263
表 4-136	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等	264
表 4-137	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果	265
表 4-138	類型 6 における他業務(法令)との差異等	268
表 4-139	類型 6 以外における他業務(法令)との差異等	268
表 4-140	本実証の評価項目と目標・評価方法	270
表 4-141	評価項目に基づく実証結果とその分析概要	271
表 4-142	類型 7 での実証の前提条件及び技術に必要な機能等より考えられる必須要件	274
表 4-143	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等	276
表 4-144	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果	276
表 4-145	類型 7 以外における他業務(法令)との差異等	279
表 4-146	類型 7 以外における他業務(法令)への本実証で活用した技術等の適用可能性	279
表 4-147	本実証の評価項目と目標・評価方法	280
表 4-148	評価項目に基づく実証結果とその分析概要	282
表 4-149	類型 8 での共通な条件と機能より考えられる必須要件	284
表 4-150	特記事項より考えられる必須要件	285
表 4-151	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等	286
表 4-152	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果	286
表 4-153	類型 8 における他業務(法令)との差異等	288
表 4-154	類型 8 における他業務(法令)への本実証で活用した技術等の適用可能性	289
表 4-155	本実証の評価項目と目標・評価方法	291
表 4-156	評価項目に基づく実証結果とその分析概要	292
表 4-157	類型 8 での共通な条件と機能より考えられる必須要件	295
表 4-158	特記事項より考えられる必須要件	295
表 4-159	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等	296
表 4-160	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果	297
表 4-161	類型 8 における他業務(法令)との差異等	299
表 4-162	類型 8 における他業務(法令)への本実証の適用可能性	299
表 4-163	類型 8 以外における他業務(法令)との差異等	300
表 4-164	類型 8 以外における他業務(法令)への本実証の適用可能性	302
表 4-165	本実証の評価項目と目標・評価方法	304

表 4-166	評価項目に基づく実証結果とその分析概要.....	305
表 4-167	類型 8 での共通な条件と機能より考えられる必須要件.....	307
表 4-168	特記事項より考えられる必須要件.....	308
表 4-169	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等.....	309
表 4-170	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果.....	310
表 4-171	類型 8 における他業務(法令)との差異等.....	313
表 4-172	類型 8 における他業務(法令)への本実証の適用可能性.....	313
表 4-173	本実証の評価項目と目標・評価方法.....	315
表 4-174	評価項目に基づく実証結果とその分析概要.....	316
表 4-175	類型 8 での共通な条件と機能より考えられる必須要件.....	318
表 4-176	特記事項より考えられる必須要件.....	318
表 4-177	特記事項より考えられる必須要件.....	318
表 4-178	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等.....	319
表 4-179	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果.....	320
表 4-180	類型 8 における他業務(法令)との差異等.....	322
表 4-181	類型 8 における他業務(法令)への本実証の適用可能性.....	322
表 4-182	本実証の評価項目と目標・評価方法.....	324
表 4-183	評価項目に基づく実証結果とその分析概要.....	324
表 4-184	類型 9 での共通な条件と機能より考えられる必須要件.....	328
表 4-185	特記事項より考えられる必須要件.....	329
表 4-186	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等.....	330
表 4-187	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果.....	330
表 4-188	類型 9 における他業務(法令)との差異等.....	332
表 4-189	本実証の評価項目と目標・評価方法.....	334
表 4-190	評価項目に基づく実証結果とその分析概要.....	335
表 4-191	類型 9 での共通な条件と機能より考えられる必須要件.....	337
表 4-192	特記事項より考えられる必須要件.....	338
表 4-193	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等.....	339
表 4-194	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果.....	339
表 4-195	類型 9 における他業務(法令)との差異等.....	341
表 4-196	本実証の評価項目と目標・評価方法.....	343
表 4-197	評価項目に基づく実証結果とその分析概要.....	345
表 4-198	類型 9 での共通な条件と機能より考えられる必須要件.....	348
表 4-199	特記事項より考えられる必須要件.....	350
表 4-200	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等.....	350
表 4-201	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果.....	350
表 4-202	類型 9 における他業務(法令)との差異等.....	352
表 4-203	本実証の評価項目と目標・評価方法.....	355
表 4-204	評価項目に基づく実証結果とその分析概要.....	356

表 4-205	類型 9 での共通な条件と機能より考えられる必須要件.....	361
表 4-206	特記事項より考えられる必須要件	362
表 4-207	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等	363
表 4-208	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果	364
表 4-209	類型 9 における他業務(法令)との差異等	366
表 4-210	類型 9 における他業務(法令)への本実証の適用可能性	367
表 4-211	類型 9 以外における他業務(法令)との差異等	367
表 4-212	類類型 9 以外における他業務(法令)への本実証の適用可能性	368
表 4-213	本実証の評価項目と目標・評価方法.....	370
表 4-214	評価項目に基づく実証結果とその分析概要	371
表 4-215	類型 10 での共通な条件と機能より考えられる必須要件.....	376
表 4-216	特記事項より考えられる必須要件.....	377
表 4-217	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等.....	378
表 4-218	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果.....	379
表 4-219	類型 10 における他業務(法令)との差異等	382
表 4-220	類型 10 における他業務(法令)への本実証の適用可能性	383
表 4-221	本実証の評価項目と目標・評価方法.....	385
表 4-222	評価項目に基づく実証結果とその分析概要	385
表 4-223	類型 11 での実証の前提条件及び技術に必要な機能等より考えられる必須要件	390
表 4-224	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等	391
表 4-225	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果	391
表 4-226	類型 11 以外における他業務(法令)との差異等	393
表 4-227	類型 11 以外における他業務(法令)への本実証技術の適用可能性	394
表 4-228	現場業務の遠隔化に関する本実証の評価項目と目標・評価方法	396
表 4-229	現場業務の遠隔化に関する評価項目に基づく実証結果とその分析概要.....	397
表 4-230	類型 12 での実証の前提条件及び技術に必要な機能等より考えられる必須要件	401
表 4-231	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等.....	402
表 4-232	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果	403
表 4-233	本実証の評価項目と目標・評価方法.....	406
表 4-234	評価項目に基づく実証結果とその分析概要	407
表 4-235	類型 13 での実証の前提条件及び技術に必要な機能等より考えられる必須要件	411
表 4-236	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等	412
表 4-237	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果	412
表 4-238	本実証の評価項目と目標・評価方法.....	415
表 4-239	評価項目に基づく実証結果とその分析概要	416
表 4-240	類型 13 での実証の前提条件及び技術に必要な機能等より考えられる必須要件	417
表 4-241	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等.....	418
表 4-242	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果	418
表 4-243	類型 13 以外における他業務(法令)との差異等.....	420

表 4-244	類型 13 以外における他業務(法令)への本実証の適用可能性	420
表 4-245	本実証の評価項目と目標・評価方法	422
表 4-246	評価項目に基づく実証結果とその分析概要	423
表 4-247	類型 14 での実証の前提条件及び技術に必要な機能等より考えられる必須要件	426
表 4-248	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等	427
表 4-249	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果	427
表 4-250	類型 14 以外における他業務(法令)との差異等	430
表 4-251	類型 14 以外における他業務(法令)への本実証の適用可能性	430
表 4-252	本実証の評価項目と目標・評価方法	432
表 4-253	評価項目に基づく実証結果とその分析概要	432
表 4-254	類型 14 での実証の前提条件及び技術に必要な機能等より考えられる必須要件	435
表 4-255	必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等	436
表 4-256	必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果	437
表 5-1	技術実証事業において有効な提案がなかった類型・対象業務(法令)	445
表 5-2	技術調査対象とする類型・業務(法令)	447
表 6-1	実証事業レビュー実施方法の概略	464
表 6-2	アンケート調査項目	465

1. 目的

デジタル技術の活用にあたっては、安全性・実効性の担保も重要であるため、その活用について安全性・実効性の観点からの検証が必要な分野・領域において、確かな実証を行う必要がある。

また、特定の業務（法令）への対応に活用可能な技術は、趣旨・目的を同じとする他の業務（法令）への対応や類似の業務プロセスを有する業務（法令）に対しても適用できる可能性が高い。

そこで、省庁横断的にデジタル技術の検証を行い、アナログ規制の見直しにおける技術の有効性や留意点等を明らかにし、各規制所管府省庁等（以下、「所管府省庁等」）におけるアナログ規制の見直しを促進することを目的として、デジタル技術の性質や活用が期待される規制・業務プロセスの性質を踏まえて 14 の類型に区分し、公募によって事業者を選定の上、技術実証事業を行った。

2. 実施項目

技術実証事業においては、それぞれ末尾の章において整理する。安全性・実効性等の観点から、技術がアナログ規制の見直しに活用可能か確認するための技術実証事業に係る支援（実証に参加可能な企業・技術の提示、技術を活用した場合の規制遵守のための基準の整理、公募要領作成、公募に係る事務、実証場所の調整、実証結果のとりまとめ等）を、デジタル庁及びデジタル庁が指定する所管府省庁等の指示のもと、実施した。技術実証事業の公募においては、デジタル庁及びデジタル庁が指定する所管府省庁等の指示のもと、選定に必要な資料作成等の事務を行った。また、採択した技術実証事業については、適切な助言、指導等を加えながら運営し、事後の効果検証を行った。それぞれ以下の章において整理する。

第3章 実証事業の実施

第4章 実証結果の効果検証

第5章 提案のなかった類型・法令に関する調査・分析

第6章 実証事業の実施方法のレビュー

第7章 実証事業のまとめ

3. 実証事業の実施

対象法令に応じた技術の検証のための技術実証事業を円滑に遂行し、適切な実証成果を得るため、大別して「実証事業の類型化と仕様作成」、「実証事業の公募」、「実証事業の採択」、「実証事業の実施計画書等作成」、「実証事業の伴走」、「実証事業の精算管理・確定検査の支援」を実施項目として行った。実施項目の内容やスケジュールは、デジタル庁と協議の上、適宜見直しながら決定した。

3.1 実証事業の実施スケジュール

実証事業のスケジュールを以下に示す。実証事業は第1期から第3期に分割して公募を行った。また、後述のとおり第3期のみ再公募を実施して、全4回公募を行った。各公募終了次第、提案の審査、そして採択を行い、実証事業者に伴走し実施計画書・支出計画書の作成、内示を経て個別の実証を行った。また、今回の実証事業は精算条項付き請負契約で行ったため、その精算管理及び確定検査の支援も行った。

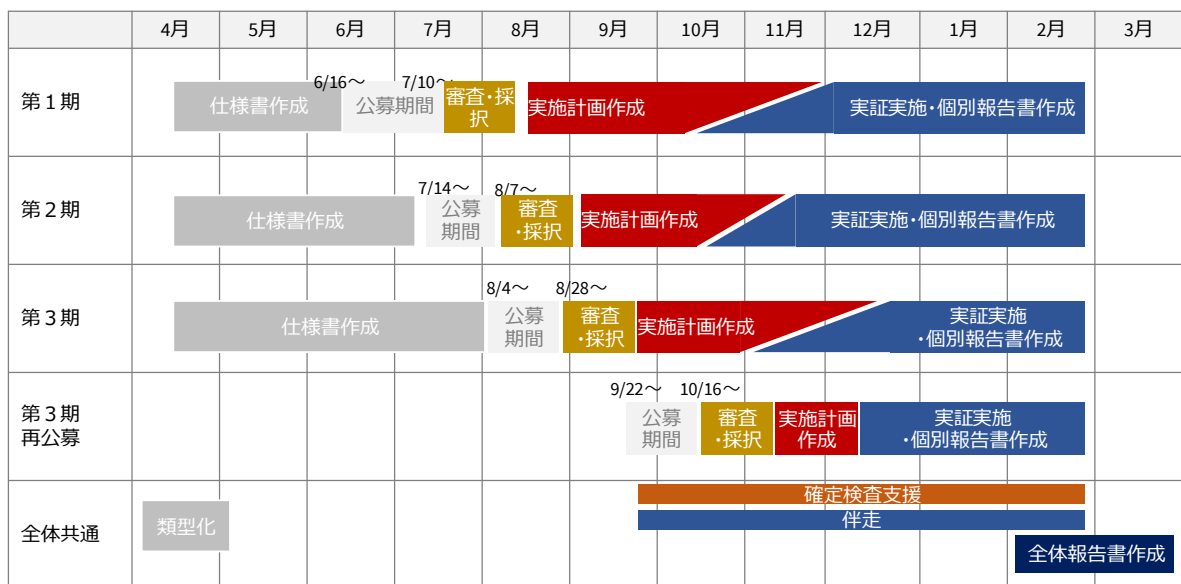


図 3-1 実証事業の実施スケジュール

各期の公募について、公募開始までには仕様書作成等に約2か月の準備期間を要し、実証事業者を採択するまでには約1か月を要した。また、各個別の実証事業の実証期間としては、2~4か月の期間となった。具体的な各業務の内容や要した期間等は個別の項目で詳述する。

3.2 実証事業の技術実証仕様作成

実証事業の公募に向けた準備として、令和4年度の「デジタル臨時行政調査会」による検討状況を踏まえて、対象となる法令や活用が想定される技術等に応じて14の類型化をして公募を行うこととした。この14類型は、令和4年度時点でデジタル庁において検討されたものを踏襲し、技術の検証が必要とされた各法令と類型の対応についてもデジタル庁から案の提供を受けたが、最終的な分類については、実証対象の法令を所管し

ている所管府省庁等の担当者や関係事業者へのヒアリングを行い、対象業務の詳細な把握を進め検討・整理した。規制に係る点検項目等の業務内容の詳細が法令で明示的に規定されていない場合等には、業界団体に業務内容や関係資料の有無をヒアリングし、調整がついた業界団体等からは、業務ガイドライン等の関係資料の提供を受けた。

類型内に複数の所管府省庁等が存在する類型（類型3、4、5、6、8、9、10）については、類型内での各対象規制に共通する実証条件を抽出し、複数の所管府省庁等との協議・調整を行った上で「実証内容に共通な条件と機能」として整理するとともに、個別の対象業務（法令）に係る要件については、「実証技術の対象法令毎の特記条件」として盛り込んだ。これにより、類型内に該当する対象規制（法令）全ての見直しに資する仕様書（以下、「技術実証仕様」）を作成した。技術実証仕様をはじめとする公募資料の作成のフローを以下に示す。

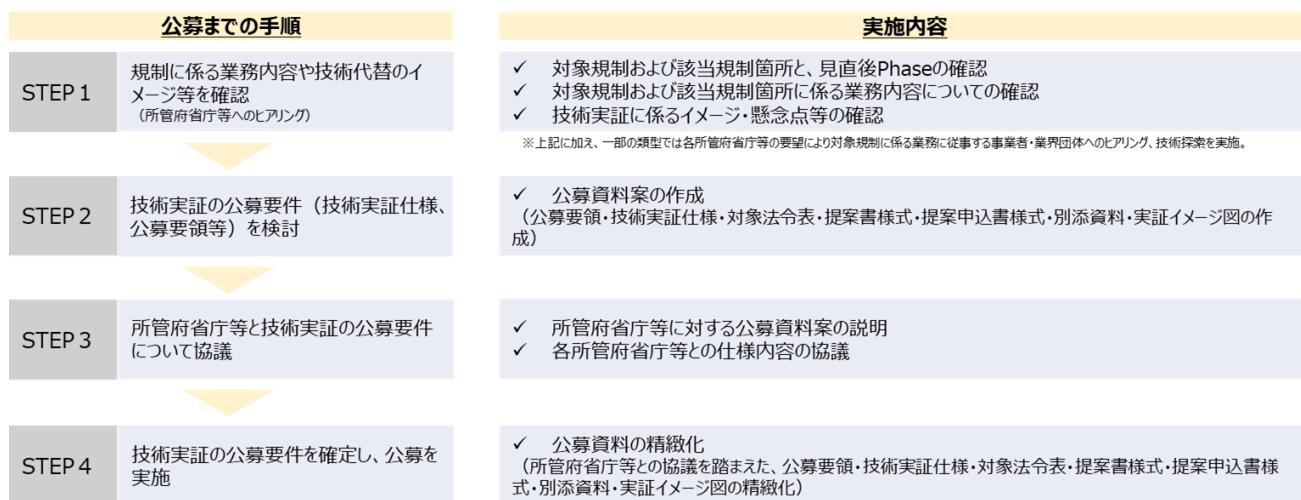


図 3-2 技術実証仕様をはじめとする公募資料の作成フロー

公募にあたって分類した 14 類型は以下のとおりであり、各類型の詳細は後述する。



図 3-3 実証事業の公募を行った 14 類型

3.2.1 類型①ドローン、画像解析技術等を活用した監視の実証

本類型は、対象となる地域や施設・設備における異常の有無等を把握する監視・調査等を求める規制について、自律飛行型ドローン、カメラ、センシング技術等による代替が可能であるかについて検証することを想定して設定された類型である。

(1) 対象法令・業務概要

本類型で対象とする法令を以下のように設定した。

表 3-1 類型①の対象法令

対象法令	所管府省庁等
鉱業上使用する工作物等の技術基準を定める省令第40条第2項第2号	経済産業省

また、対象となる業務は、火薬類の盗難及び火災防止のための監視業務となる。具体的には、火薬類取扱所において、見張人（事業者又は警備会社での常時監視）が行う火薬類の盗難や火災防止のための監視が想定されていた。なお、現行の規制において見張人が配置されるのは、実態として、法令で定められた必要な構造物が破損している場合や、必要な構造物がない場所に一時的に火薬類を存置する場合等、建物構造物への規制を満たさない場合に限られ、また、見張人を配置する場合も見張人が 1 時間に 1 回以上の巡視を行えばよいものとされている。

(2) 実証の内容

対象法令を所管する経済産業省に対して対象業務に関するヒアリングを行い、MRI で仕様書案を作成し、この仕様書案をもとに、具体的な条件・特記事項等をさらに経済産業省に確認を行い、実証事業の技術実証仕様として以下の要件を整理した。

- 見張人が行う監視業務における情報収集のデジタル技術による代替

遠隔地から制御可能なカメラ、センサー等を用いて、鉱山内の火薬類取扱所の状況について、静止画又は動画データ、ドアや窓の開閉、所内の温度、音、振動等に関するデータを取得・事業所に滞在する職員及び事業所以外（職員の移動等、特定の場所を定めず監視する場合も含む）で監視をしている職員へリアルタイムで送信することにより、見張人が行う場合と同等以上の精度で、火薬類の盗難を意図した行為及び火災発生の判断に資する情報を収集する。ただし、現行の規制において見張人が配置されるのは、実態として、法令で定められた必要な構造物が破損している場合や、必要な構造物がない場所に一時的に火薬類を存置する場合等に限られ、また見張人を配置する場合も見張人が 1 時間に 1 回以上の巡視を行えばよいものとされている。そのため、本実証においては、特定の場所における常時監視ではなく、必要な場合（火薬類が存置されている期間）・場所において 1 時間に 1 回以上の継続監視が可能な技術を想定する。

- 見張人が行う監視業務における異常検知・アラート発報に係る自動化

鉱山内の火薬類取扱所で取得された静止画・動画・温度等の情報を画像解析、AI 等の技術を活用してリ

アルタイムで分析し、見張人による監視と同等以上の精度で、火薬類の盗難を意図した行為及び火災発生の検出・事務所に滞在する職員及び事務所以外（職員の移動等、特定の場所を定めず監視する場合も含む。）で監視をしている職員へのアラート発報を自動的に行う。

ただし、1 点目と同様、本実証においては特定の場所における常時監視ではなく、必要な場合（火薬類が存置されている期間）・場所において 1 時間に 1 回以上の継続監視が可能な技術を想定する。

3.2.2 類型②非破壊検査技術等を活用した地盤面下の設備の定期点検の実証

本類型は、地盤面下等、接触不可な場所に存在する設備等の定期的な点検を求める規制について、マイクロ波等による非破壊検査技術の活用による代替や合理化が可能であるかについて検証することを想定して設定された類型である。

(1) 対象法令・業務概要

本類型で対象とする法令を以下のように設定した。

表 3-2 類型②の対象法令

対象法令	所管府省庁等	
液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則 第36条第1項および第37条第1項のうち、右に示す条項号	第36条第1項第1号イ(2)(第18条第10号に掲げる基準に関する事項に限る。)	経済産業省
	第36条第1項第1号ロ(2)(第19条第7号(第18条第10号に係る部分に限る)に掲げる基準に関する事項に限る。)	
	第36条第1項第1号ハ(2)(第53条第4号(第18条第10号に係る部分に限る)に掲げる基準に関する事項に限る。)	
	第36条第1項第1号ニ(2)(第54条第3号(第18条第10号に係る部分に限る)に掲げる基準に関する事項に限る。)	
	第37条第1項第1号イ(1)(第44条第1号ハに掲げる基準に関する事項に限る。)	
第37条第1項第1号ロ(2)(第44条第2号イ(7)(第44条第1号ハに係る部分に限る)に掲げる基準に関する事項に限る。)		

※点検項目及び検査方法については「LPガス保安業務ガイド 点検・調査」を参照すること。ただし、ガスメータよりも上流側の漏えいの検知のみを本実証の対象とし、それ以外の内容について類型 2 では対象外である（類型 4 の対象）。参考）経済産業省「LPガス保安業務ガイド 点検・調査」、漏えい試験について：p23, 106-111

また、対象となる業務は、配管等設備の定期点検・調査となる。具体的には、液化石油ガスによる災害を防止するため、事業者等が液化石油ガス設備の点検・調査を行い、結果を帳簿に記録して保存する業務のうち、地盤面下を含む配管等設備における液化石油ガスの漏えい試験を対象としていた。

(2) 実証の内容

対象法令を所管する経済産業省に対して対象業務に関するヒアリングを行い、MRI で仕様書案を作成し、この仕様書案をもとに、具体的な条件・特記事項等をさらに経済産業省に確認を行った上で、実証事業の技術実証仕様として以下の要件を整理した。

- センサー及び通信機器等を用いて、現在行われている地盤面下を含む配管等設備における液化石油ガスの漏えい試験及び漏えい検知装置による点検・調査と同等以上の精度で、技術者による技術適合性の判断に資する情報を収集する。

3.2.3 類型③ドローン、3D 点群データ等を活用した構造物等の検査の実証

本類型は、対象となる建物・構造物の管理状況や損傷状況等の検査・調査を求める規制について、ドローンや AI による画像解析等の技術を活用した遠隔実施による代替が可能であるかについて検証することを想定して設定された類型である。

(1) 対象法令・業務概要

本類型で対象とする法令を以下のように設定した。

表 3-3 類型③の対象法令

対象法令	所管府省庁等	補足事項（検査対象等）	
災害対策基本法第90条の2第1項	内閣府		
火薬類取締法施行規則第44条第1項のうち、右に示す別表条項	経済産業省	土堤、防爆壁又は防火壁その他	
別表第1(第44条第1項関係)1-38の2		土堤及び防爆壁	
別表第1(第44条第1項関係)2-5		土堤、防爆壁又は防火壁その他	
別表第1(第44条第1項関係)2-11の2		土堤、防爆壁又は防火壁その他	
別表第1(第44条第1項関係)3-33の2		土堤、防爆壁又は防火壁その他	
別表第2(第44条第2項関係)2-13		土堤	
別表第2(第44条第2項関係)6-6		土堤	
別表第2(第44条第2項関係)8-6		火薬庫の土堤	
別表第2(第44条第2項関係)13-6		火薬庫の土堤	
別表第2(第44条第2項関係)16-2		切通の出入口を設けた土堤の構造	
別表第2(第44条第2項関係)16-3		トンネルの出入口を設けた土堤の構造	
別表第2(第44条第2項関係)16-6		土堤を兼用するときの通路	
別表第2(第44条第2項関係)16-7		土堤の堤面	
別表第2(第44条第2項関係)17-3		土堤の土留	
別表第2(第44条第2項関係)17-4		土堤の頂部	
別表第2(第44条第2項関係)18		防爆壁の基準	
火薬類取締法施行規則第44条の5第1項のうち、右に示す別表条項		経済産業省	土堤、防爆壁又は防火壁その他
別表第3(第44条の5第1項関係)1-38の2			土堤及び防爆壁
別表第3(第44条の5第1項関係)2-5	土堤、防爆壁又は防火壁その他		
別表第3(第44条の5第1項関係)2-11の2	土堤、防爆壁又は防火壁その他		
別表第3(第44条の5第1項関係)3-33の2	土堤、防爆壁又は防火壁その他		
別表第4(第44条の5第2項関係)2-13	土堤		
別表第4(第44条の5第2項関係)6-6	土堤		
別表第4(第44条の5第2項関係)8-6	火薬庫の土堤		
別表第4(第44条の5第2項関係)13-6	火薬庫の土堤		
別表第4(第44条の5第2項関係)16-2	切通の出入口を設けた土堤の構造		
別表第4(第44条の5第2項関係)16-3	トンネルの出入口を設けた土堤の構造		
別表第4(第44条の5第2項関係)16-6	土堤を兼用するときの通路		
別表第4(第44条の5第2項関係)16-7	土堤の堤面		
別表第4(第44条の5第2項関係)17-3	土堤の土留		
別表第4(第44条の5第2項関係)17-4	土堤の頂部		
別表第4(第44条の5第2項関係)18	防爆壁の基準		
建築基準法第12条第1項・第2項	国土交通省		
建築基準法第88条第1項			
建築基準法施行規則第5条第2項、第5条の2第1項			
建築基準法施行規則第6条の2の2第2項、第6条の2の3第1項			

また、対象となる業務は、以下の通りである。

(1) 災害対策基本法第90条の2に基づく被災住家の被害認定調査

災害発生時、被災者の申請に応じて、被災住家の被害状況を調査し、「全壊」、「大規模半壊」、「中規模半壊」、「半壊」、「準半壊」又は「準半壊に至らない（一部損壊）」の6区分に分類・判定する。

(2) 火薬類取締法施行規則第44条及び第44条の5の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査

火薬類の製造施設及び火薬庫（以下、「火薬類関連施設」）に対して、建物を囲む土堤や防爆壁等の配置や構造等を完成検査や保安検査により第三者が検査し、技術基準適合性やその維持状況の判定を行う。

(3) 建築基準法第12条（第88条で準用する場合を含む）、建築基準法施行規則第5条及び第6条に基づく特定建築物等の定期調査・点検

特定建築物（劇場、映画館、病院、ホテル、共同住宅、学校、百貨店等で一定規模以上のもの）の建物・敷地や当該建築物に付随する建築設備（昇降機、防火設備、給排水設備、換気・排煙設備、非常用照明など）及び遊戯施設等（昇降機、ウォーターシュート、飛行塔その他これらに類

する工作物）（以下、「特定建築物等」）の損傷・腐食などの劣化状況を、定期的に目視や打診、亀裂測定等により点検・調査し、特定建築物等の安全上、防火上又は衛生上支障がないこと、図面や過去記録との比較による維持管理状況の妥当性の判定を行う。また、点検記録、判定報告書を作成し、所管行政機関に提出する。

（2）実証の内容

対象法令を所管する経済産業省、国土交通省それぞれに対して対象業務の内容のヒアリングを行い、MRIで仕様書案を作成し、この仕様書案をもとに、具体的な条件・特記事項等をさらに経済産業省、国土交通省に確認を行い、実証事業の技術実証仕様として以下の要件を整理した。

- 点検対象とする建物及び構造物の外観（損傷、劣化等を含む。）や周辺地形、建物付帯設備等の全周囲の状態をドローン等の遠隔操作により撮影し、画像データを取得する。
- 遠隔操作かどうかを問わず点検対象の建物及び構造物の損傷や劣化の状態（表面、内部）、寸法等を目視による確認と同等以上の精度で確認できるデータや高精細画像を取得する。
- 点検対象の構造や配置、損傷や劣化状態等の3次元立体構造をデータ化する。
- 画像等の取得データから点検対象の健全性等の判定に使用する情報を自動選定・抽出し、画像解析等により自動判定（寸法、損傷や劣化状況を、基準データや過去画像と比較等）する。
- 画像等の取得データや判定結果から法定点検に資する記録や行政提出報告書等を自動作成・送付する。

3.2.4 類型④センサー、AI解析等を活用した設備の状態の定期点検の実証

本類型は、施設及び施設内外の設備、機器等の不備、劣化等の有無を目視等で確認するよう求める規制について、センサーやAI通信機器の付与による監視により代替や合理化が可能であるかについて検証することを想定して設定された類型である。

（1）対象法令・業務概要

本類型で対象とする法令を以下のように設定した。

表 3-4 類型④の対象法令

対象法令		所管府省庁等	
高圧ガス保安法 第35条の2			
コンビナート等保安規則のうち、右に示す条項	第38条第3項 第38条第4項 第38条第5項		
一般高圧ガス保安規則 第83条第3項			
液化石油ガス保安規則のうち、右に示す条項	第81条第4項 第81条第5項 第81条第6項		
冷凍保安規則 第44条第3項			
液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則のうち、右に示す条項号	第36条第1項第1号イ(1) 第36条第1項第1号イ(2)(第18条第10号に掲げる基準に関する事項を除く。) 第36条第1項第1号イ(3) 第36条第1項第1号ロ(1) 第36条第1項第1号ロ(2)(第19条第7号(第18条第10号に係る部分に限る)に掲げる基準に関する事項を除く。) 第36条第1項第1号ロ(3) 第36条第1項第1号ハ(1) 第36条第1項第1号ハ(2)(第53条第4号(第18条第10号に係る部分に限る)に掲げる基準に関する事項を除く。) 第36条第1項第1号ハ(3) 第36条第1項第1号ニ(1) 第36条第1項第1号ニ(2)(第54条第3号(第18条第10号に係る部分に限る)に掲げる基準に関する事項を除く。) 第36条第1項第1号ニ(3)		
液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律 第37条の6			
液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則 第81条第1項			
ガス事業法施行規則のうち、右に示す条項号	第17条第1項第1号 第17条第1項第3号 第17条第2項 第22条第1号 第78条第1項第1号 第78条第1項第3号 第78条第2項第1号 第90条第1項第1号 第90条第1項第2号 第126条第1項第1号 第126条第1項第3号 第144条第1項第1号 第144条第1項第3号		経済産業省
ガス事業法施行規則のうち、右に示す条項号	第200条第1項第1号イ 第200条第1項第1号ロ		
ガス事業法施行規則のうち、右に示す条項号	第24条第1項第4号 第24条第2項第4号 第92条第1項第4号 第92条第2項第4号 第148条第1項第4号 第148条第2項第4号		
熱供給事業法施行規則 第23条第1項第4号			
主任技術者制度の解釈及び運用 令和3年3月1日20210208保局第2号 ※根拠法令:電気事業法	5.(5)		
鉱山保安法 第16条			
鉱山保安法施行規則のうち、右に示す条項号	第34条第2項 第34条第4項 第34条第5項		
鉱山保安法施行規則のうち、右に示す条項号	第26条第1号 第26条第2号 第26条第3号 第26条第4号 第26条第5号		
船員法施行規則 第3条の9第1項			
船員労働安全衛生規則 第45条第2項			
建築基準法のうち、右に示す条項	第12条第3項 第12条第4項	国土交通省	
建築基準法施行規則のうち、右に示す条項	第6条第2項 第6条の2第1項		
第一種動物取扱業者及び第二種動物取扱業者が取り扱う動物の管理の方法等の基準を定める省令のうち、右に示す条項号	第2条第1項第1号イ(2) 第3条第1項第1号イ(3)	環境省	

※液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則第 36 条第 1 項第 1 号の点検項目及び検査方法については「LP ガス保安業務ガイド 点検・調査」を参照する。点検項目の一覧は p3-5、76-87 に記載されているため、参考とすること。ただし、点検頻度が 4 年に 1 回以上と定められている項目については、本実証の対象外とする。また、漏えい試験と埋設管腐食測定については類型 4 では対象外である（漏えい試験は類型 2 の対象）。参考）経済産業省「LP ガス保安業務ガイド 点検・調査」、点検項目一覧：p3-5、76-87

また、対象とする業務は、以下の通りである。

(1) 高圧ガス保安法第 35 条の 2 に係る施設の定期自主検査

高圧ガスによる災害を防止するため、特定の事業者及び消費者は、経済産業省令に定められた技術上の基準の適合状況について、自主的にガスの製造設備等の検査を 1 年に 1 回以上行い、検査記録を作成して保存する。補修や部品の取替え等の必要を認めた場合は適切な処置を施し、技術上の基準に適合するよう設備を維持する。具体的には、設備毎に目視検査、作動検査、距離測定、記録確認、気密試験及び非破壊検査等の必要な検査を実施する。

(2) 液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則第 36 条に係る供給設備の定期点検

液化石油ガスによる災害を防止するため、事業者等が液化石油ガス設備の点検を行い、結果を帳簿に記録して保存する。点検を行う回数は、設備の貯蔵方式や貯蔵能力、点検項目に応じて異なり、供給開始時点検、定期点検等の種類がある。本類型では、定期点検（容器交換時点検や充てん作業時点検を含む）を対象としていた。点検項目としては、設備の損傷や必要な措置の有無、火気までの距離等があり、いずれも主に目視によって確認されている。

(3) 液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律第 37 条の 6 及び同法律施行規則第 81 条に係る充てん設備の保安検査

液化石油ガスによる災害を防止するため、供給設備に液化石油ガスを充てんする事業者は、基本的に 1 年に 1 回、都道府県知事、高圧ガス保安協会又は指定保安検査機関が行う保安検査を受けなければならない。検査項目は、液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則別表第 4 において定められており、検査項目に応じて、目視、図面、作動試験や測定等の記録を参照等して検査を行う。なお、前項は供給設備を対象としており、一般家庭の敷地内やその近傍で行うものであるが、本項の検査業務は液化石油ガスの充てん作業を行う設備を対象としており、事業者の保有する施設で行うものである。

(4) ガス事業法施行規則第 17 条、第 22 条、第 78 条、第 90 条、第 126 条及び第 144 条に係るガスの成分・特性の検査・測定

公共の安全の確保等を図るため、ガス事業者は、供給するガスの成分（硫黄全量、硫化水素及びアンモニア）の検査及び特性（熱量、圧力及び可燃性）の測定を行い、その結果を記録して保存する。ガス成分については、毎週 1 回、ガス製造所の出口及び他の者から導管によりガスの供給を受ける事業場の出口において検査する。熱量については、毎日 1 回、ガス製造所の出口及び他の者から導管によりガスの供給を受ける事業場の出口において、測定する。可燃性については、毎日 1 回、ガス製造所の出口及び他の者から導管によりガスの供給を受ける事業場の出口において、燃焼速度及びウォッペ指数（ガスの可燃性を示す指標）を測定する。

(5) ガス事業法施行規則第 200 条に係る消費機器の定期調査

公共の安全を確保し、あわせて公害の防止を図るため、ガス小売事業者が供給するガスに係る消費機器（ガス湯沸器、ガス風呂がま又は燃焼器等）が経済産業省令で定める技術上の基準に適合しているかどうかの調査を行う。本調査は、ガスの使用の申込みを受け付けたとき及び 4 年に 1 回以上の頻度で行うこととされている。

(6) ガス事業法施行規則第 24 条、第 92 条、第 148 条及び熱供給事業法施行規則第 23 条に係る施設等の点検

ガス小売事業者、一般ガス導管事業者、ガス製造事業者又は熱供給事業者は、各事業の用に供するガス工作物及び熱供給施設の工事・維持・運用に関する保安を確保するため、経済産業省令で定めるところにより保安規程を定め、経済産業大臣に届け出なければならない。各事業者は、当該保安規程に基づき、保安のための巡視、点検及び検査を実施する。

(7) 主任技術者制度の解釈及び運用 5. (5) の点検

水力発電所について、その保安管理業務の委託契約が締結されているものであって、保安上支障がないものとして経済産業大臣の承認を受けている場合、その発電所のダム水路管理技術者又は保安業務担当者等は、主任技術者制度の解釈及び運用の規定に基づき、露出した水圧鉄管の板厚測定の前点検を実施する。

(8) 鉱山保安法第 16 条及び鉱山保安法施行規則第 34 条に係る特定施設の定期検査

鉱山にある特定施設（高圧ガス製造設備、高圧ガス処理プラント、ボイラー、人を運搬する巻揚装置又は石油鉱山の掘削バージ）の維持管理のために、鉱業権者は、2 年以内毎に 1 回、法令で定める技術基準への適合性を定期検査・記録する。なお、記録すべき事項は、「特定施設の種類及び設置場所」、「検査年月日」、「検査の方法」、「検査の結果」、「検査を実施した者の氏名」及び「検査結果に基づいて補修等の措置を講じたときは、その内容」の 6 点である。

(9) 鉱山保安法施行規則第 26 条に係る施設及び機械等の点検

鉱山運営の安全性確保のため、鉱業権者は、保安の確保上重要な鉱山等にある建設物、工作物その他の施設並びに掘削箇所及び掘採跡を定期的に巡視し、危険又は異常の有無を検査し、かつ、危害及び鉱害の防止のため必要な事項について測定する。

また、鉱業権者は、鉱業上使用する機械、器具及び工作物について、始業時、月次等、定期的に点検を行う。加えて、鉱業権者は、これらの巡視、検査、測定及び点検の結果を記録し、必要に応じて保存する。なお、記録する事項は以下の通りである。

- ◇ 巡視、検査、測定又は点検の実施年月日時
- ◇ 巡視、検査、測定又は点検の実施者
- ◇ 巡視若しくは検査した施設若しくは箇所、又は測定若しくは点検の項目
- ◇ 巡視、検査、測定又は点検の結果

(10) 船員法施行規則第 3 条の 9 第 1 項及び船員労働安全衛生規則第 45 条に係る点検・整備

船員の安全を確保するため、船長は、非常通路・昇降設備・出入口・救命設備を点検・整備する。また、船舶所有者は、船員に使用させるべき保護具のうち、自蔵式呼吸具、送気式呼吸具及び空気圧縮機について、必要な個数確認・外傷の有無等の状態を点検する。点検・整備の頻度は、非常通路・昇降設備・出入口・救命設備・保護具は毎月 1 回実施する。加えて、保護具の点検結果は航海日誌に記録する。

(11) 建築基準法第 12 条及び建築基準法施行規則第 6 条、第 6 条の 2 に係る建築設備等の定期検査・点検

特定建築設備等（昇降機及び特定建築物の昇降機以外の建築設備等）の所有者（管理者）は、当該設備等の損傷・腐食等の劣化状況や設置状況、作動状況等を、目視や測定機器の活用、設計図書の確認、設備等の動作確認等により、定期的に検査・点検し、特定建築設備等の安全上、防火上又は衛生上支障がないこと等の判定を行う。また、検査実施者は、点検記録及び報

告書を作成するとともに、報告書を地方自治体に提出する。定期検査・点検及び報告の頻度は、項目等により、6 か月から3 年までの間隔で行うものとされている。

(12) 第一種動物取扱業者及び第二種動物取扱業者が取り扱う動物の管理の方法等の基準を定める省令第 2 条及び第 3 条に定める施設等の点検

動物の健康及び安全を保持するとともに、生活環境の保全上の支障が生じることを防止するため、第一種動物取扱業者¹及び第二種動物取扱業者²は、自らの飼養施設において1 日1 回以上の巡回による保守点検を実施し、当該飼養施設の管理状況、飼養設備に備える設備の構造・規模、及び当該設備の管理状況、飼養や保管環境の管理状況等が、法令に定める基準に適合していることを確認する。また、基準に適合していない場合は、適合させるために必要な措置を講じる。

(2) 実証の内容

対象法令を所管する経済産業省、国土交通省、環境省それぞれに対して対象業務の内容のヒアリングを行い、MRI で仕様書案を作成し、この仕様書案をもとに、具体的な条件・特記事項等をさらに経済産業省、国土交通省、環境省に確認を行った上で、実証事業の技術実証仕様として以下の要件を整理した。

- センサー、モバイル端末、ドローン、カメラ、IoT 又はレーザー等を活用して、定期点検等の実施者による法令で求められる技術適合性の判断に資する情報を収集する。
- センサー、モバイル端末、ドローン、カメラ、IoT 又はレーザー等を活用して得られた情報 から、AI による解析や画像解析等によって、法令で求められる技術適合性を判断する。

3.2.5 類型⑤IoT、センサー等を活用した設備の作動状況の定期点検の実証

本類型は、製造設備等の作動状況や異常有無の定期点検について、IoT やセンサーを活用した動作異常の検知により、代替や合理化が可能であるかについて検証することを想定して設定された類型である。

(1) 対象法令・業務概要

本類型で対象とする法令を以下のように設定した。

¹ 動物の販売、保管、貸出、訓練、展示、競りあっせん、譲受飼養を営利目的で業として行う 者であり、都道府県知事又は政令指定都市の長による登録が必要である。

² 飼養施設を設置して一定数以上の動物を取扱い、営利を目的とせず動物の譲渡、保管、貸出、訓練、展示を業として行う者であり、都道府県知事や政令指定都市の長への届け出が必要である。

表 3-5 類型⑤の対象法令

対象法令	所管府省庁等	
一般高圧ガス保安規則のうち、右に示す条項号	第6条第2項第4号	経済産業省
	第55条第1項第11号	
	第55条第2項第3号	
	第60条第1項第18号	
液化石油ガス保安規則のうち、右に示す条項号	第6条第2項第4号	
	第53条第2項第2号	
	第58条第10号	
コンビナート等保安規則 第5条第2項第5号		
冷凍保安規則 第9条第1項第2号		
電気事業法施行規則のうち、右に示す条項号	第96条第2項第1号ロ	
	第96条第2項第5号	
電気関係報告規則 第2条第3号		
船員法施行規則のうち、右に示す条項号	第3条の8	国土交通省
	第3条の9第2項第2号	
	第3条の9第2項第3号	
	第3条の9第2項第4号	
大分県企業局事業用電気工作物保安規程	第11条	大分県
	第12条	

また、対象となる業務は、以下の通りである。

- (1) 一般高圧ガス保安規則第 6 条、第 55 条、第 60 条、液化石油ガス保安規則第 6 条、第 53 条、第 58 条、コンビナート等保安規則第 5 条及び冷凍保安規則第 9 条に係る 設備の定期点検
 高圧ガス保安法等に定められた技術上の基準の適合状況について、特定の事業者は、製造設備や消費設備の使用開始時及び使用終了時のほか、1 日に 1 回以上の点検を行う。設備に異常のあるときは、当該設備の補修やその他の危険を防止する措置を講じる。
- (2) 電気事業法施行規則第 96 条及び電気関係報告規則第 2 条に係る一般用電気工作物 の定期調査
 一般用電気工作物（一般家庭、小規模な店舗又は事業所等に設置される送電設備等の電気工作物）の安全な運用を目的として、電線路維持運用者（電力会社等）又は電線路維持運用者より委託を受けた登録調査機関が一般用電気工作物の漏洩電流の有無等の設備異常に関して目視確認や絶縁測定等の定期調査を行う。通常は、4 年に 1 回の頻度で調査しており、一般家庭等への問診等（電気使用に伴う危険の発生防止のための自己診断方法等についての説明等）も行っている。また、電線路維持運用者又は電線路維持運用者より委託を受けた登録調査機関は、年に 1 回、一般用電気工作物の調査の実施状況について、電気工作物の設置場所を管轄する産業保安監督部長へ調査報告書（一般電気工作物調査年報）を提出し、定期報告を行っている。
- (3) 船員法施行規則第 3 条の 8 に係る旅客船の水密戸等の定期自主点検
 航海の安全を確保するため、旅客船の船長は、国内各港間のみ航海を行う場合を除き、水密戸、水密戸に附属する表示器その他の装置、区画室の水密を保つための弁及び損傷制御用クロス連結管の操作用弁を毎週 1 回点検する。また、主横置隔壁にある動力式水密戸は毎日作動して点検を行わなければならない。

(4) 船員法施行規則第 3 条の 9 に係る点検・整備

船員の安全を確保するため、食料・航海用具その他の物品の救命艇、端艇及び救命いかだ並びに救助艇（国内航海船等に備え付けられているものを除く。）の内燃機関については始動及び前後進操作点検、旅客船及び漁船以外の船舶（国内航海船等を除く。）に備え付けられている救命艇（船尾からつり索を用いることなく進水するものを除く。）及びその進水装置については作動確認、非常の場合において旅客を招集するための信号を発する装置については作動確認を行う。上記の各作動確認については、少なくとも毎週一回作動点検を実施する。

(5) （大分県）事業用電気工作物保安規程第 11 条及び第 12 条に係る電気工作物の巡視

大分県所掌の発電所において、大分県企業局は、事業用電気工作物に関し、電気事業法に基づき大分県企業局事業用電気工作物(電気事業)保安規程を定めている。同規程に基づき、大分県企業局の発電所職員及び委託事業者は、電気工作物を電気事業法で定める技術基準に適合するよう維持し、事故の未然防止を図ることを目的として、それぞれの設備実態等に応じ定期的に巡視、点検及び検査を実施する。巡視の実施回数について、発電所・総合制御所機器定期巡視基準においては、同基準の別表である発電所機器定期巡視項目一覧表に示す機器を対象に、月に 2 回実施することが定められている。

(2) 実証の内容

対象法令を所管する経済産業省、国土交通省、大分県それぞれに対して対象業務に関するヒアリングを行い、MRI で仕様書案を作成し、この仕様書案をもとに、具体的な条件・特記事項等をさらに経済産業省、国土交通省、大分県に確認を行った上で、実証事業の技術実証仕様として以下の要件を整理した。

- IoT、センサー、モバイル端末、ドローン、カメラ又はレーザー等を活用して、設備の動作異常の検知に資する情報を収集する。
- IoT、センサー、モバイル端末、ドローン、カメラ又はレーザー等を活用して得られたデータから、画像解析や AI による解析等によって設備の動作異常を検知する。

3.2.6 類型⑥カメラ、ドローン、ロボット、AI 等を活用した自然物等の実地調査の実証

本類型は、屋外にある自然物等に立ち入って調査を求める規制について、衛星画像、ロボット、AI による画像解析等の技術の活用による代替が可能であるかについて検証することを想定して設定された類型である。

(1) 対象法令・業務概要

本類型で対象とする法令を以下のように設定した。

表 3-6 類型⑥の対象法令

対象法令	所管府省庁等
自然環境保全法第28条第3項	環境省
自然環境保全法第31条第1項	
自然環境保全法第47条	
自然公園法第33条第4項	
自然公園法第62条第1項	
自然公園法第76条	
自然公園法施行規則第13条の5第24号	
南極地域の環境の保護に関する法律施行規則第15条(別表第1)	
大分県環境緑化条例第23条第1項	大分県

また、対象となる業務は、以下の通りである。

(1) 自然環境保全法第 28 条、第 31 条、第 47 条に係る実地調査

自然環境の保全計画の妥当性や変更の必要性、保全事業の決定・執行の妥当性等を確認するため、保全計画と現場との乖離や管理上の支障の有無、対処の必要のある課題の有無、現場の状況について自然環境保全地域に立ち入って調査する。

(2) 自然公園法第 33 条、第 62 条、第 76 条及び、自然公園法施行規則第 13 条の 5 に係る実地調査

自然公園計画の妥当性や変更の必要性、公園事業の決定・執行の妥当性等を確認するため、公園計画と現場との乖離や管理上の支障の有無、対処の必要のある課題の有無、現場の状況について国立・国定公園内に立ち入って調査する。また、利用調整地区³内における状況（例えば、利用者や動植物、景観等）について、国立・国定公園内を巡視し、調査する。

(3) 南極地域の環境の保護に関する法律施行規則第 15 条に係る南極環境構成要素の目視調査

南極地域の環境を保護するため、南極地域活動に際して、事前に南極環境影響に係る南極環境構成要素の内、南極地域に生息又は生育する動植物の生息状態（構成種及び個体数）を目視により観測又は測定する。

(4) (大分県) 環境緑化条例第 23 条に係る実地調査

保護樹木や保護樹林の指定又は保全その他緑化に関し、貴重な樹木等の保護を図るため、樹木の状態（高さ、樹齡、幹回りの寸法等）や樹林を構成する樹種等について、現地に立ち入って調査する。

(2) 実証の内容

対象法令を所管する環境省、大分県それぞれに対して対象業務に関するヒアリングを行い、MRI で仕様書案を作成し、この仕様書案をもとに、具体的な条件・特記事項等をさらに環境省、大分県に確認を行った上で、実証事業の技術実証仕様として以下の要件を整理した。

- 国立公園の利用調整地区内において、エリア内の公園利用者及びエリア内を生息地とする野生動物（ツキノワグマ又はヒグマ、ニホンジカ、アライグマを対象として想定し、これらの動物種の自動判定の

³ 北海道斜里郡斜里町字遠音別村知床五湖地区（56.4ha）、奈良県吉野郡上北山村字小椽西大台地区（450ha）

ため他の哺乳類も判定対象として想定) のエリア内の出入りや存在の有無、数、位置、画像等の情報をカメラやセンサー等の遠隔操作により取得する。

- 国立公園の普通地域又は自然環境保全地域の普通地区における行為届出⁴について、行為地周辺の自然環境や土地利用、人工物等の情報をカメラやセンサー等の遠隔操作、航空写真、又は植生図や地形図等の地図データにより取得し、現地の状況の 3 次元立体構造のデータ化を行う。加えて届出に係る行為（工作物の新築、土地の形状変更等）を、その規模や外観等の情報を取得して 3 次元立体構造のデータ化を行う。これらの 3 次元立体構造データを使って、届出に係る行為が風景及び自然環境に及ぼす影響を 3 次元立体画像化し、視覚的に確認可能とする。
- 国立公園又は自然環境保全地域の指定・拡張や保全計画の決定・変更等に関し、現地の自然環境や土地利用、風景・景観、利用状況等の情報をカメラやセンサー等の遠隔操作により、人による行為（アンケートやヒアリング調査等）と同様以上の精度で取得する。
- 動植物の個体群又は群集若しくは群落の生息状態又は生育状態について、カメラやセンサー等の遠隔操作により情報を取得する。
- 前々項、前項で取得した情報について、過去に取得した情報と比較し、状況変化の検出を自動で行う。

3.2.7 類型⑦ドローン、カメラ、レーザー距離計等を活用した実地調査の実証

本類型は、現地において施設・設備等間の距離を測量することを求めている規制について、レーザー距離計等の技術の活用による代替が可能であるかについて検証することを想定して設定された類型である。

(1) 対象法令・業務概要

本類型で対象とする法令を以下のように設定した。

⁴ 行為届出：国立公園においては自然公園法第 33 条、自然環境保全地域においては自然環境保全法第 28 条に基づき、一定の開発行為をしようとする者があらかじめ環境大臣に対し、行為の種類、場所、施行方法及び着手予定日等を届け出るもの。

表 3-7 類型⑦の対象法令

対象法令	所管府省庁等	補足事項(検査対象等)	
火薬類取締法施行規則第44条第1項のうち、右に示す別表条項	経済産業省	別表第1(第44条第1項関係)1-4	危険工室等の保安距離
		別表第1(第44条第1項関係)1-5	危険工室等の保安間隔
		別表第1(第44条第1項関係)2-2	不発弾等解撤工室等の保安距離
		別表第1(第44条第1項関係)2-3	不発弾等解撤工室等の保安間隔
		別表第1(第44条第1項関係)3-5	移動区域の境界又は廃棄焼却場の保安距離
		別表第1(第44条第1項関係)3-6	移動式製造設備用工室又は移動式製造設備の危険間隔
火薬類取締法施行規則第44条第2項のうち、右に示す別表条項	経済産業省	別表第1(第44条第1項関係)3-7	廃棄焼却場の保安間隔
		別表第2(第44条第2項関係)1-1	火薬庫の保安距離の基準
		別表第2(第44条第2項関係)3-5	火薬庫の覆土
		別表第2(第44条第2項関係)4-6	火薬庫の側面及び底面の地盤の厚さ
		別表第2(第44条第2項関係)5-8	火薬庫の側面及び底面の地盤の厚さ
		別表第2(第44条第2項関係)5-9	土かぶり
		別表第2(第44条第2項関係)6-7	土堤を設けない火薬庫の相互の距離
		別表第2(第44条第2項関係)9-2	火薬庫の地盤の厚さ
		別表第2(第44条第2項関係)16-1	土堤の内面の堤脚から火薬庫までの距離
		別表第2(第44条第2項関係)16-4	土堤のこう配及び高さ
		別表第2(第44条第2項関係)16-5	堤脚を土留とする土堤
		別表第2(第44条第2項関係)17-2	簡易土堤のこう配及び高さ
火薬類取締法施行規則第44条の5第1項のうち、右に示す別表条項	経済産業省	別表第3(第44条の5第1項関係)1-4	危険工室等の保安距離
		別表第3(第44条の5第1項関係)1-5	危険工室等の保安間隔
		別表第3(第44条の5第1項関係)2-2	不発弾等解撤工室等の保安距離
		別表第3(第44条の5第1項関係)2-3	不発弾等解撤工室等の保安間隔
		別表第3(第44条の5第1項関係)3-5	移動区域の境界又は廃棄焼却場の保安距離
		別表第3(第44条の5第1項関係)3-6	移動式製造設備用工室又は移動式製造設備の危険間隔
火薬類取締法施行規則第44条の5第2項のうち、右に示す別表条項	経済産業省	別表第3(第44条の5第1項関係)3-7	廃棄焼却場の保安間隔
		別表第4(第44条の5第2項関係)1-1	火薬庫の保安距離の基準
		別表第4(第44条の5第2項関係)3-5	火薬庫の覆土
		別表第4(第44条の5第2項関係)4-6	火薬庫の側面及び底面の地盤の厚さ
		別表第4(第44条の5第2項関係)5-8	火薬庫の側面及び底面の地盤の厚さ
		別表第4(第44条の5第2項関係)5-9	土かぶり
		別表第4(第44条の5第2項関係)6-7	土堤を設けない火薬庫の相互の距離
		別表第4(第44条の5第2項関係)9-2	火薬庫の地盤の厚さ
		別表第4(第44条の5第2項関係)16-1	土堤の内面の堤脚から火薬庫までの距離
		別表第4(第44条の5第2項関係)16-4	土堤のこう配及び高さ
		別表第4(第44条の5第2項関係)16-5	堤脚を土留とする土堤
		別表第4(第44条の5第2項関係)17-2	簡易土堤のこう配及び高さ

また、対象となる業務は、火薬類関連施設の土堤等の完成検査・保安検査のうち、施設等間の距離、構造物の高さ、こう配、厚さ等を計測するものとなる。完成検査は、火薬類の製造許可を受けた者又は火薬庫設置の許可を受けた者が、火薬類関連施設の設置又は移転の工事をした場合に行われる検査である。また、保安検査は、火薬類の製造事業者や火薬類関連施設の所有者若しくは占有者が、特定施設（火薬類の爆発若しくは発火の危険がある製造施設であって経済産業省令で定めるもの）又は火薬庫並びにこれらの施設における保安の確保のための組織及び方法について、年に1回に受ける検査である。検査の対象項目と方法は、火薬類取締法施行規則第44条（別表第1、2）及び第44条の5（別表第3、4）に定められているところ、本類型では、保安距離・保安間隔、土堤の勾配・高さ、地盤の厚さ等を対象とする目視や巻尺等による検査を想定していた。

(2) 実証の内容

対象法令を所管する経済産業省に対して対象業務に関するヒアリングを行い、MRI で仕様書案を作成し、この仕様書案をもとに、具体的な条件・特記事項等をさらに経済産業省に確認を行った上で、実証事業の技術実証仕様として以下の要件を整理した。

- 火薬類関連施設が周辺施設に対してとる保安距離⁵、保安間隔⁶等や当該施設設置場所の地盤の厚さ等をドローン、カメラ、レーザー距離計等を用いて測定する。
- 3次元立体構造データや画像データの活用又は、レーザー距離計等により、火薬類関連施設の保安距離、保安間隔、施設設置場所の地盤の厚さ、火薬庫の覆土や周囲の土堤の勾配・高さ等を、火薬類取締法施行規則に定める検査項目（火薬類取締法施行規則別表第1及び別表第3）を検査するに十分な精度で自動的に測定する。

3.2.8 類型⑧カメラ、リモート監査システム等を活用した施設・設備等の遠隔検査モデルの実証

本類型は、現地に立ち入って施設・設備や帳簿類等の検査や関係者へ質問等することを求める規制について、リモート会議等の技術の活用による代替が可能であるかについて検証することを想定して設定された類型である。

(1) 対象法令・業務概要

本類型で対象とする法令を以下のように設定した。

表 3-8 類型⑧の対象法令

対象法令	所管府省庁等
火薬類取締法施行規則第44条の7第2項	経済産業省
火薬類取締法施行規則第44条の9第2項	
地力増進法第16条第1項・第2項	農林水産省
地力増進法第17条第1項・第4項	
高圧ガス保安法第59条の35第1項	経済産業省
高圧ガス保安法第62条第1項・第2項・第3項・第4項・第5項	
(大分県)火薬類取締法施行細則第8条第2項	大分県

また、対象となる業務は、以下の通りである。

(1) 火薬類取締法施行規則第44条の7第2項及び第44条の9第2項に係る現地検査

火薬類の製造施設及び火薬庫について、認定完成検査実施者又は認定保安検査実施者として認定を受けるための申請があった際に、完成検査又は保安検査の方法を定めた規定類の確認に加え、申請者の管理体制（保安に対する基本姿勢、知識経験者、検査組織を含む組織の体制・規定類等）の現地検査を行う。

(2) 地力増進法第16条及び第17条に係る立入検査

土壌改良資材の表示適正化のため、政令指定12種類の土壌改良資材について、専門職員（農林水産省職員又は独立行政法人農林水産消費安全技術センター：FAMIC）2人1組で、その製造、販売事業者の工場等に赴き、立入検査を行う。検査では包装等への表示事項、書類等から原料、販売先情報等を確認する。また、事業者了解の場合、資材集取・分析により品質表示内容等の確認を行う。

⁵ 火薬類関連施設が、所外の保安物件（市街地の家屋、学校、病院等の万一の発火又は爆発による影響から保護しなければならない物件）に対して確保しなければならない距離。

⁶ 火薬類製造所内の他の施設に対して確保しなければならない距離。

(3) 高圧ガス保安法第 59 条の 35 及び第 62 条に係る立入検査

高圧ガス保安協会事務所や事業所へ立ち入り、帳簿、書類等の検査を行う。

高圧ガスに対する公共の安全の維持又は災害の発生の防止のため、高圧ガス保安協会や高圧ガスの製造・販売・貯蔵・消費事業者及びその事務所等へ立ち入り、帳簿書類、その他必要な物件の検査や、関係者への質問等を行う。

(4) (大分県) 火薬類取締法施行細則第 8 条第 2 項に係る実地調査

大分県は、「火薬庫外火薬類貯蔵場所指示申請書」の提出があった際に、当該申請に係る火薬類の貯蔵場所や貯蔵方法について、火薬類取締法施行規則第 16 条に定める技術上の基準に従い、実地調査を行っている。実地調査では、火薬類を安全に貯蔵できる措置がとられていることを審査し、また、申請内容と現地の措置の状況が一致していることを確認する。

(2) 実証の内容

対象法令を所管する経済産業省、農林水産省、大分県に対して対象業務に関するヒアリングを行い、MRI で仕様書案を作成し、この仕様書案をもとに、具体的な条件・特記事項等をさらに経済産業省、農林水産省、大分県に確認を行い、実証事業の技術実証仕様として以下の要件を整理した。

- モバイル通信等により遠隔地から制御可能な非常設のカメラ等を用いて、静止画又は動画データを取得し、遠隔地に送信することにより、現地で行う施設・設備等の状態、帳簿類等の整備状況や品質表示の適切性の検査等の検査、関係者への質問と同等以上の精度で、各規制が求める基準を満たしているか否かの判断に資する情報を収集する。
- 遠隔地に送信された静止画、動画データをリアルタイムで編集・保存して、OCR 技術により文字データをリアルタイムで生成し、これらデータを検査・調査データとして管理する。

3.2.9 類型⑨図面等の OCR、画像分析等を活用した安全検査・点検の実証

本類型は、施設・設備の安全措置等の状況の検査・点検を求めている規制について、OCR や AI による画像解析等の技術の活用による代替や合理化が可能であるかについて検証することを想定して設定された類型である。

(1) 対象法令・業務概要

本類型で対象とする法令を以下のように設定した。

表 3-9 類型⑨の対象法令 その1

対象法令	所管府省庁等	補足事項(検査対象等)	
火薬類取締法施行規則第44条第1項のうち、右に示す別表条項別表第1(第44条第1項関係)	経済産業省	1- 1	危険区域の警告札掲示の状況
		1- 2	危険区域の施設種類
		1- 3	延焼防止措置(測定、又は作動試験等)
		1- 6	ボイラー・煙突の有無
		1- 7	工室の耐火構造・材質(及び測定)
		1- 8	土堤・防爆壁の構造(及び測定)
		1- 9	土堤・防爆壁の構造(及び測定)
		1- 12	工室間の防火壁の設置
		1- 13	消火設備の設置
		1- 13の2	発火・爆発防止措置(測定、及び作動試験等)
		1- 14	消火設備の設置
		1- 15	窓・出口の構造(避難構造)
		1- 15の2	窓・扉の金具材質(摩擦による爆発・発火防止)
		1- 15の3	窓の直射日光防止構造
		1- 16	工室の内面・剥離防止措置
		1- 16の2	工室の内面・火薬類浸透等防止措置
		1- 16の3	工室の床面(落下による爆発・発火対策)
		1- 16の4	工室の床面の材質
		1- 18	原動機・温湿調整装置の有無
		1- 19	工室の機械・器具の構造
		1- 19の2	工室の機械・器具、容器の耐振動・衝撃構造
		1- 19の3	工室の機械・器具、容器の耐食構造
		1- 19の4	工室の機械・器具、容器の耐付着・浸透構造
		1- 20	工室の暖房装置の爆発・防火措置
		1- 21	工室のパラフィン槽の爆発・発火防止措置(又は作動試験等)
		1- 22	工室・火薬類一時置場の照明設備の防爆装置(漏電、可燃ガス、粉塵防止)
		1- 24	数量の掲示の状況、記載事項
		1- 25	木造建築物の耐火措置
		1- 27	粉塵飛散防止措置
		1- 28	硝化設備等の温度変化による爆発・発火防止措置(測定、又は作動試験等)
		1- 29	過度な加圧防止措置(及び作動試験等)
		1- 30	工室の静電気による爆発・発火防止措置(又は測定)
		1- 32	ガス換気装置(及び作動試験等)
		1- 33	乾燥室等の設置状況
		1- 34	乾燥室等の加熱装置の爆発・発火防止措置(及び作動試験等)
		1- 35	乾燥台の落下対策・砂塵混入防止措置(又は測定)
		1- 36	土堤・防爆壁の設置(及び測定)
		1- 37	放冷装置の有無
		1- 37の2	日光直射防止措置の状況
		1- 38	爆発試験場等の危険区域内設置
		1- 38の3	周囲の火災防止措置(又は作動試験等)
1- 39	運搬容器の構造		
1- 39の2	容器の材質・容量(及び測定)		
1- 40	運搬車の爆発・発火防止措置		
1- 41	運搬通路の路面、勾配(又は測定)		
製造設備が定置式製造設備であつて、不発弾等の解撤作業を行う製造施設の場合	2- 4	工室の構造・材質(及び測定)	
	2- 7	落下防止措置	
	2- 8	遠隔操作による解撤設備の状況(及び作動試験等)	
	2- 9	温度上昇の防止措置(又は作動試験等)	
	2- 10	ウォータージェットの過剰水圧等防止措置(及び作動試験等)	
	2- 11	危険区域内の設置状況	
	2- 11の3	火災防止措置の状況(又は作動試験等)	
製造設備が移動式製造設備である製造施設の場合	3- 1	区域設定・警告札掲示の状況	
	3- 2	施設の種類	
	3- 3	延焼防止措置(測定、又は作動試験等)	
	3- 4	工室の有無	
	3- 8	ボイラー・煙突の有無	
	3- 11	消火設備の設置(及び作動試験等)	
	3- 15	土砂侵入防止、耐食構造・材質	
	3- 18	製造車両の発火・爆発防止措置(又は測定)	
	3- 19	器具・容器の耐摩擦構造	
	3- 19の2	器具・容器の耐振動構造	
	3- 19の3	器具・容器の耐腐食構造	
	3- 19の4	器具・容器の耐付着・浸透等構造	
	3- 19の5	器具・容器の耐変形構造	
	3- 21	照明の防爆装置(漏電、可燃ガス、粉塵防止)	
	3- 23	数量の掲示の状況、記載事項	
	3- 26	粉塵飛散防止措置	
	3- 27	静電気除去措置	
	3- 28	異常時の製造中止構造	
	3- 29	回転部の摩擦対策(爆発・発火防止)	
	3- 30	ホースの摩擦・衝撃・静電気対策	
	3- 31	過度な加圧防止措置(又は作動試験等)	
	3- 32	原料運搬容器の材質・構造	
	3- 33	廃棄焼却場の設置場所	
3- 33の3	周囲の火災防止措置(又は作動試験等)		

表 3-10 類型⑨の対象法令 その2

対象法令		所管府省庁等	補足事項(検査対象等)	
火薬類取締法施行規則第44条第2項のうち、右に示す別表条項別表第2(第44条第2項関係)	地上式火薬庫の基準	2-1	火薬庫の設置場所	
		2-2	火薬庫の構造・材質等	
		2-4	火薬庫の入口扉(盗難防止措置)	
		2-5	火薬庫の窓	
		2-6	火薬庫の床高さ・通気孔(及び測定)	
		2-7	火薬庫の床・内面材質	
		2-8	火薬庫の換気孔の設置	
		2-9	暖房装置の種類	
		2-10	照明設備の防爆構造、自動遮断器位置	
		2-11	屋根等の材質、盗難・火災防止構造	
		2-12	避雷装置の有無	
		2-14	防火設備、警戒設備の設置	
		2-15	火薬庫の天井・屋根の盗難防止措置	
		2-16	警報装置の設置(及び作動試験等)	
		地上覆土式一級火薬庫の基準	3-2	火薬庫の構造・材質等材質、壁の厚さ・間隔(及び測定)
			3-3	火薬庫の基礎・排水措置
	3-4		火薬庫の床、通気孔、換気孔(及び測定)	
	4-2		火薬庫の設置場所	
	地中式一級火薬庫の基準	4-3	火薬庫の防湿構造・材質	
		4-4	火薬庫の外壁と岩盤との空間の排水措置	
		4-5	入口扉とトンネル扉の設置・盗難防止措置(又は測定)	
		4-7	入口とトンネル入口前方の衝撃波防止措置	
		4-8	照明設備の防爆構造、自動遮断器位置	
		5-2	火薬庫の設置場所	
	地下式一級火薬庫の基準	5-3	火薬庫の構造・材質、内部・外部の壁間隔(及び測定)	
		5-4	内部・外部の壁間の排水措置	
		5-5	搬入用トンネルの設置と衝撃波防止措置	
		5-6	昇降機等運搬設備	
		5-7	防爆用トンネルの設置・断面積(及び測定)	
		5-10	警戒設備の設置	
	地上式二級火薬庫の基準	6-2	火薬庫の構造、材質、盗難・火災防止措置	
		6-4	火薬庫の屋根外面等の材質、盗難・火災防止構造	
		6-5	避雷装置の有無	
	地中式二級火薬庫の基準	7-2	火薬庫の盗難防止構造	
		7-3	火薬庫の材質	
		8-2	火薬庫の壁材質・厚さ(及び測定)	
	地上式三級火薬庫の基準	8-3	火薬庫の屋根の材質・盗難防止構造	
		8-4	火薬庫の隔壁の設置状況、材質、厚さ(及び測定)	
		8-5	火薬庫の入口の注水設備	
		9-3	火薬庫の設置場所	
	水蓄火薬庫の基準	10-1	火薬庫の壁、底面材質・厚さ、水漏れ防止(及び測定)	
10-2		火薬庫の屋根材質、盗難・火災防止措置		
10-3		火薬庫の水位計、自動供給装置の設置		
10-4		火薬庫の水流出口・沈殿槽の設置、火薬流出防止措置		
横穴式水蓄火薬庫の基準	11-2	火薬庫の内面構造、防水措置		
	11-3	火薬庫の前面擁壁材質・構造		
	11-4	火薬庫の前面擁壁の出入口防水措置		
	11-5	火薬庫の出入口の盗難防止措置		
	12-1のロ	火薬庫の壁材質・厚さ(及び測定)		
実包火薬庫の基準	12-1のハ	火薬庫の屋根の材質・厚さ(及び測定)		
	12-1のニ	火薬庫の外部の点灯設備の有無		
	12-2のロ	火薬庫の壁・屋根の材質・厚さ(及び測定)		
	12-2のハ	火薬庫の窓の有無		
	12-2のニ	警戒設備の設置		
	12-2のホ	地震動に対する安全性		
煙火火薬庫の基準	13-2	火薬庫の構造・材質、排水措置		
	13-3	火薬庫の入口扉構造・材質・厚さ、盗難防止措置(及び測定)		
	13-5	火薬庫の床、通気孔(及び測定)		
がん具煙火貯蔵庫及び導火線庫の基準	14-2	火薬庫の構造、火災防止措置		
	14-3	火薬庫の入口扉の盗難防止措置		
避雷装置の基準	15	避雷装置の位置、型式、構造、材質等(及び測定)		

表 3-11 類型⑨の対象法令 その3

対象法令	所管府省庁等	補足事項(検査対象等)	
火薬類取締法施行規則第44条の5第1項のうち、右に示す別表条項別表第3(第44条の5第1項関係)	経済産業省	1- 1	危険区域の警告札掲示の状況
		1- 2	危険区域の施設種類
		1- 3	延焼防止措置(測定、又は作動試験等)
		1- 6	ボイラー・煙突の有無
		1- 7	工室の耐火構造・材質の維持管理状況
		1- 9	土堤・防爆壁等の維持管理状況(及び測定)
		1- 11	工室の耐火構造の維持管理状況
		1- 12	工室間の防火壁の維持管理状況
		1- 13	消火設備の維持管理状況(及び作動試験等)
		1- 13の2	火薬の分解・発火・爆発防止措置の維持管理状況(測定、又は作動試験等)
		1- 14	工室付近の消火設備の維持管理状況
		1- 15	窓・出口の構造(避難構造)
		1- 15の2	窓・扉の金具材質の維持管理状況
		1- 15の3	窓の直射日光防止構造の維持管理状況
		1- 16	工室の内面・剥離防止措置の維持管理状況
		1- 16の2	工室の内面・火薬類浸透等防止措置の維持管理状況
		1- 16の3	工室の床面(落下による爆発・発火対策)維持管理状況
		1- 16の4	工室の床面の維持管理状況
		1- 18	原動機・温湿調整装置の有無
		1- 19	工室の機械・器具の構造
		1- 19の2	工室の機械・器具、容器の耐振動・衝撃構造
		1- 19の3	工室の機械・器具、容器の耐食構造
		1- 19の4	工室の機械・器具、容器の耐付着・浸透構造
		1- 20	工室の暖房装置の爆発・防火措置の維持管理状況
		1- 21	工室のパラフィン槽の爆発・発火防止措置の維持管理状況
		1- 22	工室・火薬類一時置場の照明設備の防爆措置の維持管理状況
		1- 24	数量の掲示の維持管理状況
		1- 25	木造建築物の維持管理状況
		1- 27	粉塵飛散防止措置の維持管理状況
		1- 28	硝化設備等の温度変化による爆発・発火防止措置の維持管理状況(測定、又は作動試験等)
		1- 29	過度な加圧防止措置の維持管理状況(及び作動試験等)
		1- 30	工室の静電気による爆発・発火防止措置の維持管理状況(又は測定)
		1- 32	ガス換気装置の維持管理状況(及び作動試験等)
		1- 33	乾燥室等の維持管理状況
		1- 34	乾燥室等の加熱装置の爆発・発火防止措置の維持管理状況(及び作動試験等)
		1- 35	乾燥台の落下対策・砂塵混入防止措置の維持管理状況(又は測定)
		1- 36	土堤・防爆壁の維持管理状況(及び測定)
		1- 37	放冷装置の維持管理状況
		1- 37の2	日光直射防止措置の維持管理状況
		1- 38	爆発試験場等の危険区域内設置
		1- 38の3	周囲の火災防止措置の維持管理状況(又は作動試験等)
1- 39	運搬容器の維持管理状況		
1- 39の2	保管容器の維持管理状況(及び測定)		
1- 40	運搬車の爆発・発火防止措置の維持管理状況		
1- 41	運搬通路の路面、勾配の維持管理状況(又は測定)		
製造設備が定置式製造設備であつて、不発弾等の解撤作業を行う製造施設の場合	2- 4	工室の維持管理状況	
	2- 7	落下防止措置の維持管理状況	
	2- 8	遠隔操作による解撤設備の維持管理状況(及び作動試験等)	
	2- 9	温度上昇の防止措置の維持管理状況(又は作動試験)	
	2- 10	ウォータージェットの過剰水圧等防止措置(及び作動試験等)	
2- 11	危険区域内設置の状況		
2- 11の3	火災防止措置の状況(又は作動試験)		
製造設備が移動式製造設備である製造施設の場合	3- 1	区域設定・警告札掲示の維持管理状況	
	3- 2	施設の種類	
	3- 3	延焼防止措置維持管理状況(測定、又は作動試験等)	
	3- 8	ボイラー・煙突の有無	
	3- 11	消火設備の維持管理状況(及び作動試験等)	
	3- 15	製造設備の内面の維持管理状況	
	3- 18	製造車両の発火・爆発防止措置(又は測定)	
	3- 19	器具・容器の耐摩擦構造	
	3- 19の2	器具・容器の耐振動構造	
	3- 19の3	器具・容器の耐腐食構造	
	3- 19の4	器具・容器の耐付着・浸透等構造	
	3- 19の5	器具・容器の耐変形構造	
	3- 21	照明設備の維持管理状況	
	3- 23	数量の掲示・記載事項の維持管理状況	
	3- 26	粉塵飛散防止措置の維持管理状況	
	3- 27	静電気除去措置の維持管理状況	
	3- 28	異常時の製造中止構造の維持管理状況	
	3- 29	回転部の摩擦対策(爆発・発火防止)の維持管理状況	
	3- 30	ホースの維持管理状況	
	3- 31	過度な加圧防止措置の維持管理状況(又は作動試験等)	
3- 32	原料運搬容器の維持管理状況		
3- 33	廃棄焼却場の設置場所		
3- 33の3	周囲の火災防止措置の維持管理状況(又は作動試験等)		

表 3-12 類型⑨の対象法令 その4

対象法令		所管府省庁等	補足事項(検査対象等)
火薬類取締法施行規則第44条の5第2項のうち、右に示す別表条項別表第4(第44条の5第2項関係)	地上式一級火薬庫の基準	2- 1	火薬庫の設置場所
		2- 2	火薬庫の維持管理状況
		2- 3	火薬庫の壁の維持管理状況
		2- 4	火薬庫の入口扉(盗難防止措置)維持管理状況
		2- 5	火薬庫の窓の維持管理状況
		2- 6	火薬庫の通気孔の維持管理状況
		2- 7	火薬庫の内面の維持管理状況
		2- 8	火薬庫の換気孔の維持管理状況
		2- 9	暖房装置の熱源の種類
		2- 10	照明設備の維持管理状況
		2- 11	屋根等外面の維持管理状況
		2- 12	避雷装置の維持管理状況
		2- 14	防火設備、警戒設備の維持管理状況
		2- 15	天井・屋根の盗難防止措置の維持管理状況
		2- 16	警報装置の設置(及び作動試験等)
		地上覆土式一級火薬庫の基準	3- 2
	3- 3		火薬庫の基礎・排水措置の維持管理状況
	3- 4		火薬庫の通気孔、換気孔の維持管理状況
	地中式一級火薬庫の基準	4- 2	火薬庫の設置場所
		4- 3	火薬庫の維持管理状況
		4- 4	火薬庫の外壁と岩盤との空間の排水措置の維持管理状況
		4- 5	入口扉とトンネル扉の設置・盗難防止措置の維持管理状況
		4- 7	入口とトンネル入口前方の衝撃波防止措置の維持管理状況
		4- 8	照明設備の維持管理状況
		5- 2	火薬庫の設置場所
		5- 3	火薬庫の維持管理状況
	地下式一級火薬庫の基準	5- 4	内部・外部の壁間の排水措置の維持管理状況
		5- 5	搬入用トンネルの設置と衝動波防止措置の維持管理状況
		5- 6	昇降機等運搬設備の維持管理状況
		5- 7	防爆用トンネルの維持管理状況
		5- 10	警戒設備の維持管理状況
		6- 2	火薬庫の維持管理状況
		6- 4	屋根外面等の維持管理状況
	地上式二級火薬庫の基準	6- 5	避雷装置の維持管理状況
		7- 2	火薬庫の盗難防止構造の維持管理状況
		7- 3	火薬庫の維持管理状況
	地中式二級火薬庫の基準	8- 2	火薬庫の壁の維持管理状況
		8- 3	火薬庫の屋根等の維持管理状況
		8- 4	火薬庫の隔壁の維持管理状況
		8- 5	火薬庫の注水設備の維持管理状況
		9- 3	火薬庫の設置場所
	水蓄火薬庫の基準	10- 1	火薬庫の壁、底面の維持管理状況
		10- 2	火薬庫の屋根等の維持管理状況
		10- 3	火薬庫の水位計、自動供給装置の設置状況
		10- 4	火薬庫の水流出口・沈殿槽の設置、火薬流出防止措置の維持管理状況
	横穴式水蓄火薬庫の基準	11- 2	火薬庫の内面の維持管理状況
		11- 3	火薬庫の前面擁壁の維持管理状況
11- 4		火薬庫の前面擁壁の出入口防水措置の維持管理状況	
11- 5		火薬庫の出入口の維持管理状況	
12- 1の口		火薬庫の壁の維持管理状況	
実包火薬庫の基準	12- 1のハ	火薬庫の屋根の維持管理状況	
	12- 1のニ	火薬庫の外部の点灯設備の維持管理状況	
	12- 2の口	火薬庫の壁・屋根の維持管理状況	
	12- 2のハ	火薬庫の窓の有無	
	12- 2のニ	警戒設備の維持管理状況	
	12- 2のホ	地震動に対する安全性	
	13- 2	火薬庫の維持管理状況	
煙火火薬庫の基準	13- 3	火薬庫の入口扉の維持管理状況	
	13- 4	火薬庫の壁の維持管理状況	
	13- 5	火薬庫の通気孔の維持管理状況	
	14- 2	火薬庫の維持管理状況	
	14- 3	火薬庫の入口扉の維持管理状況	
がん具煙火貯蔵庫及び導火線庫の基準	14- 2	火薬庫の維持管理状況	
	14- 3	火薬庫の入口扉の維持管理状況	
避雷装置の基準	15	避雷装置の維持管理状況	
建築基準法第7条		国土交通省	建築物に関する完了検査
建築基準法第7条の2			国土交通大臣等の指定を受けた者による完了検査
建築基準法第7条の3			建築物に関する中間検査
建築基準法第7条の4			国土交通大臣等の指定を受けた者による中間検査

また、対象となる業務は、以下の通りである。

- (1) 火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の安全措置（表示、設置状況、爆発等防止措置）等の完成検査・保安検査

火薬類の製造施設及び火薬庫に対する検査実施者（事業者、自治体、国及び検査機関）の完成検査や保安検査により、火薬類取締法施行規則で定められている技術基準への適合性やその

維持状況の判定を行う。

(2) 建築基準法第 7 条から第 7 条の 4 に基づく中間検査・完了検査

建築物の中間検査・完了検査において、建築物等の工事が、建築確認に要した図書及び書類のとおり実施されたものであるかを、申請書等記載の工事監理状況や申請書添付の写真及び書類による検査並びに目視や簡易な計測機器による測定等により確認する。

(2) 実証の内容

対象法令を所管する経済産業省、国土交通省に対して対象業務に関するヒアリングを行い、MRI で仕様書案を作成し、この仕様書案をもとに、具体的な条件・特記事項等をさらに経済産業省、国土交通省に確認を行い、実証事業の技術実証仕様として以下の要件を整理した。

- 検査対象とする建築物、施設・設備等の構造、外観、材質、基礎設置状況等を、目視による検査に代替する方法によって測定し、技術基準への適合性等を判定する。
- 建築物、施設・設備等の安全措置の施工状態（表示、壁面、内部配置、間隔等）や作動状態を確認できる画像やセンサー等のデータを取得する。
- 取得した画像やセンサー等のデータから安全措置の技術基準への適合性等の判定に使用する情報を自動選定・抽出し、電子化した設計データ等を活用して、AI による画像解析等により自動判定（施設配置や壁内部構造等、設備設置状態や作動状態、及びこれらの維持管理状況に対して、設計図面や過去記録と比較等により技術基準への適合性等を判定）する。

3.2.10 類型⑩センサー等を活用した環境（水質・大気）の定期検査の実証

本類型は、採取した試料等を用いて行う空気等の定期検査について、センサー等を活用した常時測定による異常検知により、代替や合理化が可能であるかについて検証することを想定して設定された類型である。

(1) 対象法令・業務概要

本類型で対象とする法令を以下のように設定した。

表 3-13 類型⑩の対象法令

対象法令		所管府省庁等
鉱山保安法施行規則	第18条第17号	経済産業省
	第21条第1項第3号	
	第26条第1号	
	第29条第1項第16号	
	第29条第1項第17号	
船員労働安全衛生規則	第40条の2第1項	国土交通省
	第40条の2第3項	
海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行規則 第21条第1項第10号		

また、対象となる業務は、以下の通りである。

- (1) 鉱山保安法施行規則第 18 条第 17 号、第 21 条第 1 項第 3 号、第 26 条第 1 号、第 29 条第 1 項第 16 号、第 17 号及び第 19 号に係る定期検査

鉱業災害防止のため、鉱業権者は、保安の確保上重要な鉱山等にある建設物、工作物その他の施設並びに掘採箇所及び掘採跡、鉱山内における捨石・鉱さい・廃油等の鉱業廃棄物の埋立場付近の地下水、石綿粉じん発生施設におけるアスベスト（石綿）の粉じん、核原料物質鉱山（ウラン鉱又はトリウム鉱の掘採を目的とする鉱業を行う鉱山であって、経済産業大臣の指定するもの）について定期検査を実施する。

(2) 船員労働安全衛生規則第 40 条の 2 第 1 項に係る定期検査

船舶の飲用水の安全性を確保するため、船舶所有者は、飲用水のタンクに積み込まれた飲用水（小型船に積み込まれたものを除く）について、少なくとも 1 年に 1 回、地方公共団体等の行う水質検査を受けることとされている。

(3) 船員労働安全衛生規則第 40 条の 2 第 3 項に係る定期検査

船舶の飲用水の安全性を確保するため、船舶所有者は、少なくとも 1 月に 1 回、飲用水（小型船に積み込まれたものを除く）に含まれる遊離残留塩素の含有率についての検査を実施し、その結果の記録を残す。

(4) 海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行規則第 21 条第 1 項第 10 号に係る定期検査

公共水域の汚染を防止する目的から、廃油処理事業者は、廃油処理施設からの排水中の油分濃度を、7 日を超えない作業期間ごとに 1 回以上、測定することが定められている。検査方法は、日本産業規格（以下、「JIS」）K0102（工場排水試験方法）に規定されており、排水中の油分を測定し、その結果の記録を残す。

(2) 実証の内容

対象法令を所管する経済産業省、国土交通省に対して対象業務に関するヒアリングを行い、MRI で仕様書案を作成し、この仕様書案をもとに、具体的な条件・特記事項等をさらに経済産業省、国土交通省に確認を行い、実証事業の技術実証仕様として以下の要件を整理した。

- 現在人手により行われているサンプルの採取について、センサー等の常設や、採取・運搬の自動化等のデジタル技術を活用した合理化を行う。
- 現行の法令等に定められた測定方法と同等以上の精度を維持し、センサー等を活用し、測定方法の合理化・高度化を行う。
- 成分測定と同時に基準値との比較を行い、基準値を超える場合には遠隔地にいる検査実施者等への通知等を行う。

3.2.11 類型⑪センサー、カメラ等を活用した施設等の管理・監督業務の実証

本類型は、施設・設備や作業の管理・監督を行う者の常駐・専任を義務付ける規制について、センサー、カメラ等のデジタル技術の活用による代替が可能であるかについて検証することを想定して設定された類型である。

(1) 対象法令・業務概要

本類型で対象とする法令を以下のように設定した。

表 3-14 類型⑪の対象法令

対象法令	所管府省庁等
鉱山保安法第26条第1項	経済産業省

また、対象となる業務は、鉱山における作業監督業務となる。具体的には、選任された作業監督者が、鉱山施設の現場で行っている作業状況の監視、安全管理、打合せ等の管理・監督業務を想定していた。管理・監督の対象としては、現場で作業手順に基づいて作業が行われているかの確認等が一例として挙げられる。

(2) 実証の内容

対象法令を所管する経済産業省に対して対象業務に関するヒアリングを行い、MRI で仕様書案を作成し、この仕様書案をもとに、具体的な条件・特記事項等をさらに経済産業省に確認を行い、実証事業の技術実証仕様として以下の要件を整理した。

- 作業監督者が鉱山施設の現場で行っている作業状況の監視、安全管理、打合せ等の監督業務について、センサー、カメラ、オンラインコミュニケーションツール等の技術を活用した遠隔での実施について実証を行う。

3.2.12 類型⑫遠隔操作、カメラ等を活用した特定技能・経験を有する者が行う業務代替の実証

本類型は、特定の技能・経験を有する者の常駐・専任を義務付ける規制について、遠隔操作、カメラ等のデジタル技術の活用による代替が可能であるかについて検証することを想定して設定された類型である。

(1) 対象法令・業務概要

本類型で対象とする法令を以下のように設定した。

表 3-15 類型⑫の対象法令

対象法令	所管府省庁等
養鶏振興法第7条第1項第2号	農林水産省

また、対象となる業務は、ふ化場における技能・経験を有する者の業務となる。ふ化場（人工ふ化の方法により種卵をふ化する事業場）においては、技能・経験を有する者（種卵のふ化に従事した期間が通算して6月以上）が、標準鶏か否かの判断やふ化場の管理に係る業務に常時従事することとなり、このような技能・経験を有する者が常駐して行う業務を想定していた。例えば、ふ化場における技能・経験を有する者は、多くのひなを目視で確認し、状態不良が見られるひなについては触って状態（ひなの活力、足の強さ、尻汚れの有無等）を確認しているほか、ひなの発生状況や周辺環境（温度・湿度等）の情報から機械（セッター・ハッチャー等）の運用を調整している。

(2) 実証の内容

対象法令を所管する農林水産省に対して対象業務に関するヒアリングを行い、MRI で仕様書案を作成、この仕様書案をもとに、具体的な条件・特記事項等をさらに農林水産省に確認を行い、実証事業の技術実証仕様として以下の要件を整理した。

- ふ化場に常駐する技能・経験を有する者の遠隔での業務実施

ふ化場に常駐する技能・経験を有する者の業務の合理化・効率化に資する、遠隔モニタリングシステムを構築し、技能・経験を有する者が行う業務の遠隔実施の実証を行う。

- ふ化場に常駐する技能・経験を有する者の業務の技術代替

ふ化場に常駐する技能・経験を有する者の業務の代替に資する、業務のデジタル化モデル（デジタル技術によるデータ収集、データ分析を通じて技能・経験を有する者が行う作業や判断を円滑に行う仕組み）を構築し、業務の技術代替の実証を行う。

3.2.13 類型⑬情報の加工・流用防止技術等を活用した閲覧の実証

本類型は、機微な情報が含まれる閲覧規制について、オンラインでの閲覧の際、閲覧者以外の者に情報が不用意に拡散されることなく、閲覧者に対して適切な情報開示が実現されるよう、情報の加工・流用防止技術及びオンラインでの本人確認技術等の活用による閲覧が可能であるかについて検証することを想定して設定された類型である。

(1) 対象法令・業務概要

本類型で対象とする法令を以下のように設定した。

表 3-16 類型⑬の対象法令

対象法令	所管府省庁等
公害紛争の処理手続等に関する規則第64条第1項	総務省
公害紛争の処理手続等に関する規則第64条第2項	
公害紛争処理法施行令第15条の3	
鉱業等に係る土地利用の調整手続等に関する法律第39条第2項	

また、対象となる業務は、以下の通りである。

(1) 公害紛争の処理手続等に関する規則第 64 条第 1 項等に基づく記録の閲覧

公害等調整委員会は、調停又は仲裁に係る事件の記録について、閲覧又は謄写の申請があった場合には、申請者本人のみに対し、予め指定した場所（公的機関の閲覧室等）・時間に閲覧又は謄写をさせる必要がある。この際、申請者以外による不正閲覧等を防ぐため、行政職員が立ち会い、閲覧者の本人確認、閲覧希望の資料であるかどうかの確認、複写や写真撮影及び改ざんがされないかの監視を行うこととされている。

(2) 鉱業等に係る土地利用の調整手続等に関する法律第 39 条第 2 項に基づく調書の閲覧

公害等調整委員会は、事件に関する調書について、閲覧の請求があった場合には、請求者本人のみに対し、予め指定した場所（公的機関の閲覧室等）・時間に閲覧させる必要がある。この際、申請者以外による不正閲覧等を防ぐため、行政職員が立ち会い、閲覧者の本人確認、閲覧希望の資

料であるかどうかの確認、複写や写真撮影及び改ざんがされないかの監視を行うこととされている。

(2) 実証の内容

対象法令を所管する総務省に対して対象業務に関するヒアリングを行い、MRI で仕様書案を作成し、この仕様書案をもとに、具体的な条件・特記事項等をさらに総務省に確認を行い、実証事業の技術実証仕様として以下の要件を整理した。

- 任意の情報デバイスからインターネットを利用して、閲覧申請者に対してのみ閲覧申請部分を閲覧させ、デジタル化された文書を複写・改ざんさせない。
- 任意の情報デバイスから閲覧可能とするが、閲覧情報の目的外利用や違法な第三者への提供を防止する。

3.2.14 類型⑭学習管理システム等を活用した適正なオンライン講習の実証

本類型は、現状対面で行われている講習について、オンライン環境においても適正な受講や修了考査の実施のため、不正行為を防止できるかどうか等を検証することを想定して設定された類型である。

(1) 対象法令・業務概要

本類型で対象とする法令を以下のように設定した。

表 3-17 類型⑭の対象法令

対象法令	所管府省庁	法定講習
電気工事士法第4条の3第1項	経済産業省	第一種電気工事士定期講習
電気工事士法施行規則第4条の2第1項		ネオン工事資格者認定講習
電気工事士法施行規則第4条の2第2項		非常用予備発電装置工事資格者認定講習
		認定電気工事従事者認定講習

また、対象となる業務は、以下の通りである。

(1) 電気工事士法第4条の3第1項の規定に基づく第一種電気工事士定期講習

第一種電気工事士には、免状の交付を受けた日又は前回に定期講習を受けた日から5年以内ごとに自家用電気工作物の保安に係る定期講習を受講することが義務付けられている。本定期講習は、経済産業大臣の指定を受けた講習機関が実施することとされ、会場にて受講する集合講習と自宅等から受講するオンライン講習とがある。受講修了者には受講証明（免状の裏に貼付するシール）を発行する必要があり、講習機関は、集合講習の場合、受講証明を当日発行して受講者が持参した免状に貼り付け、オンライン講習の場合、受講者の自宅等に受講証明を郵送している。なお、第一種電気工事士は、作業従事時に受講証明が貼付された免状を携帯する必要がある。

(2) 電気工事士法施行規則第4条の2第1項の規定に基づくネオン工事資格者認定講習及び非常用予備発電装置工事資格者認定講習

特種電気工事資格者認定証のうち、ネオン工事資格者又は非常用予備発電装置工事者の認定証の交付を受けるには、それらの必要な知識及び技能を有するか判定する試験を受けない場合、ネオン工事資格者認定講習又は非常用予備発電装置工事資格者認定講習を受けなければならないと

されている。現在、これら講習は、講習機関が指定する場所（会場）で受講させており、また、認定証の交付申請に必要な修了証を始めとする書類は、講習終了後に会場で配布する運用となっている。

(3) 電気工事士法施行規則第 4 条の 2 第 2 項の規定に基づく認定電気工事従事者認定講習

認定電気工事従事者認定証の交付を受けるには、第二種電気工事士の場合、認定電気工事従事者認定講習を受けなければならないとされている。現在、本講習は、講習機関が指定する場所（会場）で受講させており、また、認定証の交付申請に必要な修了証を始めとする書類は、講習終了後に会場で配布する運用となっている。

(2) 実証の内容

対象法令を所管する経済産業省に対して対象業務のヒアリングを行い、MRI で仕様書案を作成し、この仕様書案をもとに、具体的な条件・特記事項等をさらに経済産業省に確認を行い、実証事業の技術実証仕様として以下の要件を整理した。

1) 法定講習のオンライン化実証

現行の講習の代替や合理化に資する、学習管理システム等を活用したオンライン法定講習のモデル（講習効果の担保、不正防止の方法等）を構築し、法定講習の実証を行う。なお、国家予算を用いて国家資格の法定講習のオンライン化を実証するという本実証の性質に鑑みて、実証されるモデルには、現行と比較して同等以上の講習効果や不正行為防止性能が確保される必要がある。

2) 講習修了証のペーパーレス化実証

講習修了証のペーパーレス化に資する、電子証明書等の技術によるデジタル講習修了モデル（修了証自体の真正性証明能力や、講習修了状況を行政がスムーズに確認可能な仕組み等）を構築し、法定講習の実証を行う。1) と同様、実証されるモデルは、現行と比較して同等以上の証明能力や行政との連携能力が確保される必要がある。

3.2.15 実証事業の技術実証仕様作成の課題・改善案

全 14 種類の技術実証仕様の作成過程を通じて次のような課題が浮かび上がった。以下では、それぞれの課題の詳細と具体的な改善案がある場合には改善案も併せて示す。

- ① 仕様書作成の遅延
- ② 規制に伴う業務に対する MRI の理解不足
- ③ 仕様書作成分担・スケジュールと実証事業伴走との関係

① 仕様書作成の遅延

特に最初の公募であった第 1 期の技術実証仕様の作成には時間を要し、公募公示が当初計画よりも遅延した。遅延の大きな原因は、技術実証仕様の構造検討に時間を要したためであった。第 2 期以降

は、技術実証仕様の構造をほぼ共通としたため、仕様作成の時間を短縮することができた。また、第 2 期以降は、所管府省庁等との調整にも概ね慣れ、比較的円滑に技術実証仕様を作成することができた。もっとも、複数の所管府省庁等が関わる類型においては、実証内容に共通な条件や機能要件の抽出に時間を要した。

技術実証仕様は、実証事業の根幹であり、最重要な資料であるため、その構造検討に時間と労力を投入せざるを得なかったのはある意味当然のことである。特に今回の技術実証仕様は、アナログ規制見直しに向けた省庁横断的な事業であるため、似通った業務（法令）の場合、同一類型（同一技術実証仕様）に複数の所管府省庁等の対象業務（法令）が含まれる技術実証仕様を作成することになり、参考となる過去類似仕様が見当たらなかった。

第 2 期以降の技術実証仕様作成の時間を短縮することができた要因は、第 1 期の技術実証仕様を作成した同一メンバーがそのまま第 2 期および第 3 期の作成にも携わった点が挙げられる。しかしながら、実証事業が完了して振り返った場合、この技術実証仕様作成方法の悪影響も生じており、この点は③において記載する。

仕様書作成遅延の改善案としては、仕様書作成マニュアルを準備することが挙げられる。技術実証仕様の構造、必須の記載事項、所管府省庁等との調整手順等を記載するマニュアルである。今回の技術実証仕様作成は同一メンバーの暗黙知に頼った部分があった。今後、同様の技術実証が実施されるのであれば、仕様書作成マニュアルの準備は遅延に対する改善案としてだけでなく、技術実証仕様の品質レベルを維持するためにも作成すべきであると考ええる。

②規制に伴う業務に対する MRI の理解不足

所管府省庁等へのヒアリング後すぐに技術実証仕様作成を進めたため、規制に基づき現場で行われている業務に対する MRI の理解を深める猶予がなかった。また、対象法令によっては、実際の業務を行っているのは自治体や地方の出先機関等であるため、詳細な資料・情報の収集に時間を要する場合があった。

提案を行う事業者に対しては、技術実証仕様をはじめとする公募資料を通して規制に伴い現場で行われている業務に関する適切な情報提供を行う必要があったが、MRI 仕様作成者の業務に対する理解が深まっていなかったため、多くの類型において参考資料情報や既存資料の提供にとどまった。実証事業者へのヒアリングやアンケート等では、技術実証仕様そのものに対する評価は概ね良好であったが、一方で法令の読み解きが困難であったとの意見が多かった。公募資料においては、対象法令リストと既存参考資料を付けた程度にとどまったため、提案のハードルが上がってしまったことは否めない。

③仕様書作成分担・スケジュールと実証事業伴走との関係

今回の実証事業では、①にて記載したように、第 1 期～第 3 期において技術実証仕様はほぼ同一メンバーで作成した。

実証事業を完了した時点で振り返ってみると、この同一メンバーで技術実証仕様を作成したことによるメリット・デメリット双方あると考えている。まず、①で記載したように、同一メンバーが技術実証仕様を作成したため、第 2 期以降、技術実証仕様の作成を効率化することができた。これは技術実証仕様の構造理解が深まり、所管府省庁等との調整にも慣れたためである。一方、逆に言えば、技術実証仕様の作成プロセスや所管府省庁等の思惑、また、技術実証仕様では文章化されなかった（文章化できなかった）細部は技術実証仕様作成に携わった同一メンバーしか知らなかったということでもある。実証事業は結果的に

32 事業となり、技術実証仕様を作成した同一メンバーを含めて多数の伴走メンバーをアサインした。技術実証仕様作成に携わらなかった伴走メンバーに対しては、同一メンバーから詳細なレクチャーを実施したが、技術実証仕様の作成プロセスや所管府省庁等の思惑、また、技術実証仕様では文章化されなかった（文章化できなかった）細部の全てを完全には伝え切れていなかった。これに起因して、事業者の伴走において細かな齟齬が生じたり、実証事業遂行中の所管府省庁等との意思疎通に問題が生じたりする場面もあった。

つまり、類型毎の担当者が技術実証仕様作成から実証伴走までを一気通貫で実施する体制が最善であったのではないかと考える。一つ一つの技術実証仕様作成時間は同一メンバーが期を重ねて作成するよりも長くなるかもしれないが、一气通貫体制のほうがより精度の高い実証伴走を可能としたと考えられる。一气通貫体制の場合、第1期～第3期に分けて公募する必要はなくなるが、実際の公募方法は別途検討が必要となる。

3.3 実証事業の公募

3.3.1 公募の実施

前項に記載の仕様書に加えて、公募に関する諸資料を作成した。各資料については、MRI がデジタル庁と協議の上整備した。作成した資料とその概要は以下の通りである。

表 3-18 実証事業の公募に際して作成した資料

作成した資料	概要
公募要領	全類型共通のものとして、本技術実証事業の概要と応募に関する事、契約に関する事、その他実証事業に係る事項について記載した。
対象法令一覧	実証事業の対象である法令及び所管府省庁等を一覧化した。
提案申込書様式	全類型共通のものとして、提案の申込を行うための書類の様式を作成した。
提案書形式	全類型共通のものとして、提案内容を記述するための書類の様式を作成した。
契約書（案）	全類型共通のものとして、実証事業として採択しMRIと契約を締結する際に用いる契約書（案）を作成した。
別添資料	仕様書に記載しきれない具体的な業務内容や要件、実証事業のイメージ図等を記載した。
よくあるご質問とその回答	公募説明会で想定される質問を事前に整備するとともに、公募説明会における主な質疑応答及び問い合わせのあった質問とその回答をまとめた。

実証事業の全14類型は、3期に分類して公募を実施した。各期への類型の分類は、各所管府省庁等の仕様書の調整状況を踏まえ、各所管府省庁等と協議の上実施した。各期の公募類型及び公募期間・公募説明会の日程等を以下に示す。

公募説明会では、主に公募要領の説明、精算条項に関する説明、技術実証仕様の内容に関する説明を実施した。また、提案を検討している事業者の本技術実証事業に関する適切な理解を促すこと、適切な理解

をした上で提案の検討を行う期間をできるだけ確保することを目的として、公募説明会は公募期間中に各期1回実施することとした。

表 3-19 公募スケジュール

期	公募期間	説明会開催日		類型
第1期	令和5年6月16日(金) ～令和5年7月7日 (金) 17:00	令和5年6月21日 (水)	9:00～	類型13
			11:00～	類型6
			13:00～	類型8
			15:00～	類型3
			17:00～	類型14
第2期	令和5年7月11日(火) ～令和5年7月31日 (月) 17:00	令和5年7月24日 (月)	9:00～	類型1
			11:00～	類型7
			13:00～	類型9
			15:00～	類型11
			17:00～	類型12
第3期	令和5年8月4日(金) ～令和5年8月25日 (金) 17:00	令和5年8月9日 (水)	10:00～	類型4
			13:00～	類型5
			15:00～	類型10
			17:00～	類型2
第3期 再公募	令和5年9月22日(金) ～令和5年10月13日 (金) 17:00	令和5年9月28日 (木)	10:00～	類型4
			13:00～	類型5
			15:00～	類型10
			17:00～	類型2

第3期は、当初の公募において類型2に対する提案がなかったこと、他の類型でも複数の対象法令で提案がなかったことを踏まえ、表3-19に記載の通り再公募を行った。再公募にあたっては、以下のとおり関係事業者にヒアリングを実施した。ヒアリング結果をもとに、事業者の疑問に対して回答し、MRIが伴走しながら進めることを含め説明を行い、実証内容の理解向上と提案を促すような対応を行った。

(1) 第3期再公募に関するヒアリング方針

第3期再公募に関するヒアリング先は、各類型について以下のような事業者を対象として実施した。

- 類型2
 類型2で対象とする業務に関係する、MRIが連絡可能な事業者もしくはRFI（Request For Information、情報提供依頼）に協力した事業者（液化石油ガス事業者（1社）、ガス関連の業界団体（3団体）、センサーメーカー（4社）、全8主体）
- 類型4、5、10
 公示前の時点でのRFIの情報を踏まえ選定し該当する類型に関するヒアリングに応じた、または該当する類型の説明会への参加申込みをしたが、提案書の提出に至らなかった事業者（5社）

ヒアリングにあたっては、公募した実証内容に関する事業者の理解促進、再公募を行うことによる提案の可能性の探索を目的とし、再公募で具体的な提案が寄せられるためのポイントやヒントを収集するために、以下のような事項について主にヒアリングを行った。

- 仕様の内容
- 提案書提出までのスケジュール
- 共同提案者・実証場所の探索
- 契約に関する事項等

(2) 第3期再公募に関するヒアリング結果

13社・団体に対してヒアリングを実施して得られた主な意見は以下の通りである。

表 3-20 第3期再公募に関するヒアリングにおける主な意見

ヒアリング項目	主な意見
仕様の内容	<ul style="list-style-type: none"> ● 自社が保有する技術が仕様とマッチしなかった。 ● 仕様を見て、具体的な業務イメージが湧かなかった。
提案書提出までのスケジュール	<ul style="list-style-type: none"> ● 提案までの期間が短いことがネックになった。 ● お盆休みのため提案書作成の時間が取れなかった。
共同提案者・実証場所の探索	<ul style="list-style-type: none"> ● 専門外の領域であるため、業界の事業者との体制構築が必要だったが、うまくパートナーを見つけられなかった。 ● 実証場所の確保を事業者任せにしているのが大きなハードル。せめて所管府省庁等が協力してくれなければ、協力会社との調整に時間を割く必要があり、提案書提出が間に合わなくなってしまう。 ● 業界大手各社に接触したところ、「この手の話は業界団体を通して進めるもの」と認識されていたが、業界団体は、経済産業省の名前が出てこなかったことから前向きでなかった。
契約に関する事項	<ul style="list-style-type: none"> ● 精算条項付き請負契約方式であることがデメリットだった。 ● 「利益になる計上が認められない」という公募要領の一文がネックだった。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ● 今年度中はリソース不足のため実証の対応が難しい。 ● 国の事業に不慣れであり、うまく実証を進められるか不安であった。

3.3.2 説明会参加社数と提案数

各公募説明会の参加企業数及び提案数を以下に示す。

表 3-21 公募の説明会参加者数と提案数

期	類型	所管府省庁等	説明会申込企業数	提案数 (含む、複数事業提案)	スタートアップ数 ⁷
第1期	類型3	内閣府	48	6	6
		経済産業省		2	
		国土交通省		9	
	類型6	環境省	41	9	8
		大分県		6	
	類型8	経済産業省	31	2	1
		農林水産省		2	
大分県		2			
類型13	総務省	19	2	—	
類型14	経済産業省	25	7	—	
第2期	類型1	経済産業省	17	6	5
	類型7	経済産業省	13	3	3
	類型9	経済産業省	16	2	5
		国土交通省		5	
	類型11	経済産業省	15	1	—
	類型12	農林水産省	13	1	1
第3期	類型2	経済産業省	4	0	—
	類型4	経済産業省	13	2	3
		国土交通省		4	
		環境省		0	
	類型5	経済産業省	9	1	1
		国土交通省		0	
		大分県		3	
類型10	経済産業省	5	1	—	
	国土交通省		0		
第3期再公	類型2	経済産業省	2	0	—
	類型4	経済産業省	6	2	1
		国土交通省		0	
		環境省		0	
類型5	経済産業省	6	0	—	

⁷ 創業20年未満の企業。既存企業からの分社設立は含めず。

期	類型	所管府省庁等	説明会申込企業数	提案数 (含む、複数事業提案)	スタートアップ数 ⁷
募		国土交通省		0	
		大分県		0	
	類型 10	経済産業省	1	0	—
		国土交通省		0	

3.3.3 実証事業の公募の課題・改善案

6章で詳述する採択された実証事業者へのアンケート及びヒアリング、採択されなかった事業者や提案に至らなかった事業者へのヒアリング等より、実証事業の公募に関する課題を整理すると次の点が挙げられる。

- ① 公募に関する周知の課題
- ② 公募期間に関する課題
- ③ 公募資料に関する課題
- ④ 精算条項付き契約の課題

① 公募に関する周知の課題

まず、再公募を含めた計4回の公募における提案数の推移は次の通りである。

表 3-22 公募提案数

	公募対象類型	提案数
第1期公募	3, 6, 8, 13, 14	38
第2期公募	1, 7, 9, 11, 12	17
第3期公募	2, 4, 5, 10	9
第3期再公募	2, 4, 5, 10	2

提案数の推移より公募を経るにしたがって提案数が減少していったことが分かる。特に第3期公募を経て第3期再公募を実施するまでにおいては、関連する業界団体や提案が望まれる企業に対して、強い提案参加の願いを実施したにもかかわらず、提案数は2（ともに類型4）にとどまった。これは、今回の技術実証公募の周知における根本的な問題を示唆している。

採択された実証事業者へのアンケート及びヒアリング、採択されなかった事業者へのヒアリング、提案に至らなかった事業者へのヒアリングからは、まず、採択されなかった事業者を含む提案者は、自社の保有技術や実証事業遂行に割くことができるリソース等と、公募された仕様を対比し提案可能性を詳細に検討していたことが判明している。つまり、提案数の推移は、公募を経るにしたがって提案を検討する事業者の数（以下、「提案母集団」）自体が減少していったことを示唆している。

第1期公募に際して、デジタル庁及びMRIが公募を周知したのは、デジタル庁が令和4年に実施したRFIに対応した事業者や、公募前に情報交換のために接触のあった事業者に対してであり、これら事業者が今回の実証公募の提案母集団とほぼ等しいと考えられる。第3期再公募を実施するまでは、これら提案母集団を拡大（業種及び数において）することができなかった。採択された実証事業者へのアンケート及びヒアリング、採択

されなかった事業者へのヒアリング、提案に至らなかった事業者へのヒアリングからは、提案母集団の事業者の多くは、RFI 公募以前よりデジタル臨時行政調査会の動向やアナログ規制見直しに興味を持っていたことが判明しており、デジタル臨時行政調査会の資料より、今回の実証事業の枠組み（どのような分野（類型といってもよい）で実証事業が公募されるのか、いつ頃公募が開始されるのか等）を事前に把握していたことも判明している。よって、公募に関する周知の課題としては、提案母集団を拡大することができなかったことが第一に挙げられる。

提案母集団を拡大する方策としては、次の2点が挙げられる。

- A) 技術実証仕様作成段階における事前調査
- B) 公募公示の周知方法の改善

A) 技術実証仕様作成段階における事前調査

今回の技術実証では、規制に係る点検項目等の詳細が法令で明示的に規定されていない場合等には、業界団体等に業務内容や関係資料の有無をヒアリングし、調整がついた業界団体等からは、業務ガイドライン等の関係資料の提供を受け、それを公募資料の別添資料とした。しかし、業務ガイドライン等は多くの場合重圧な資料となっており、読破するのにさえ多大な労力を要し提案のハードルを逆に引き上げてしまった可能性が高い。業務ガイドライン等を別添資料とするだけでなく、技術実証仕様作成と並行して、当該業務（法令）領域の事前調査を技術実証仕様作成者が実施すべきであった。当該業務（法令）領域の事前調査としては、次の内容が考えられる。

- 当該業務（法令）の現地調査
当該業務（法令）が、現状、誰がどのような技術を使用して（あるいは使用せず）どのように行われているのかについて、実際の現場を対象として現地調査する。これらは、現状業務のイメージ図作成に役立つほか、デジタル化イメージを検討することにも寄与する。
- 当該業務（法令）の関連業界団体や関連企業との意見交換
当該業務（法令）を担っている関連業界団体や関連企業と意見交換することで、現状業務方法の課題や市場性、デジタル化イメージの実現可能性を検討する。また、関連業界団体や関連企業と意見交換することにより、実証公募のアピールを兼ねることもでき、関連業界団体や関連企業から新たな提案候補企業の紹介を受けること等により提案母集団を拡大できる可能性がある。

B) 公募公示の周知方法の改善

今回の実証公募では、提案母集団へのメールや電話による提案参加の働きかけが中心であり、マス広告（新聞、ニュース等不特定多数を対象とした周知活動）は実施しなかった。確かにマス広告は、費用対効果が薄く、限られた予算ではなかなか実効性が高い周知とはいえないが、提案に至らなかった事業者へのヒアリングにおいて、次のような意見があった。

- 社内に情報展開していたが、展開先（現場）の関心が低かった印象である。思ったよりも関心が集まらなかった。
- アカウント営業よりも前に技術開発側が情報を知りたい。そのために、メルマガ配信などで事前に認知できると良い。

機動力のあるスタートアップとは異なり、大手企業の場合、官公庁動向を追跡調査する部署と実証事業に対応する部署（技術を保有する主に現場）が異なる場合が多い。大手企業において実証事業に対応する部

署は、官公庁動向に疎い場合が多く、官公庁動向を現場展開する場合、マス広告がエビデンスとなったり、現場の対応スピードを左右したりするとの示唆があった。

マス広告は、実証事業を認知していない企業の裾野を拡大する方策であるとともに、大手企業における提案検討を促進させる効果もある。大手企業になるほど社内の情報流通は悩みの種である。営業部署が把握した情報を必要な部署に短期間で伝播させるため、何かしらのマス広告を実施することは今後の検討に値する。また、特にスタートアップ企業においては、官公庁動向を把握していない企業も多く、その点でもマス広告は提案母集団の拡大に寄与する可能性がある。

② 公募期間に関する課題

主に提案に至らなかった事業者へのヒアリングにおいて、提案への最大のハードルは公募期間の短さであったとの指摘があった。第3期再公募を含めて、全4回の公募期間は全て3週間であった。

官公庁系の調達において、3週間という公募期間は極端に短いわけではないが、主に提案に至らなかった事業者へのヒアリングでは、次のような意見があった。

- 提案に結びつかなかった一番の要因は時間（公募期間）である。法令の読み解き、協業先探し、社内の稟議で時間が欲しかった。
- 大変だったのは、実証フィールドの準備を事業者が行うことである。特にフィールド提供はデジタル庁が事務局側で準備すると参加しやすい。公募期間の3週間では見つけられない。
- 応募しなかった理由の1つは公募期間が非常に短かったことである。対象自治体や対象施設などを事業者側で用意する必要があったが、3週間ではまとめられない。

今回の実証公募において、通常の官公庁系の調達と大きく異なり、特に提案のハードルとなったのが、実証場所の準備である。今回の実証公募における技術実証仕様では、実証場所は全仕様において提案者が準備することとした。現状業務を実施中の事業者にとっては実証場所の準備に大きな困難はなかったようだが、現状業務を実施しておらず、新たなデジタル技術で実証にチャレンジしたいと希望した事業者にとっては、3週間での実証場所の探索・調整は最大のハードルとなったと考えられる。実証場所は実際の現場である必要はなく、模擬施設、代替施設等で問題ない旨を技術実証仕様への記載や公募説明会における説明により周知したが、やはり、実際の現場を使った実証を提案した方が採択されやすいと考えた事業者も当然に想定された。

加えて第3期公募期間は、令和5年の8月4日～25日となってしまい、一般的な夏季休暇（お盆期間）が公募期間に含まれてしまったことから、提案を企業断念した企業もあったのではないかと推察されるが、第3期のみ公募期間を延ばすことは他の期との不公平も生じてしまい難しい問題である。望ましいのは夏季休暇（お盆期間）を避けた公募期間を設定することであるが、前倒しする場合の技術実証仕様作成のスケジュールや後ろ倒しにした場合の実証期間の短縮を考えると有効な解決策がなかったともいえる。

③ 公募資料に関する課題

公募資料に関する公募説明会参加事業者および実証事業者等の評価は良悪双方あったが、総じて良好であった。

公募資料に関するプラスの評価とマイナスの評価をまとめると次のようになる。

表 3-23 公募資料に関する評価

プラスの評価	マイナスの評価
● 国の案件に以前関わったことがあるが、独特の用	● RFI の結果を踏まえて公募がなされ、並行して技

プラスの評価	マイナスの評価
<p>語などに悩んだ記憶がある。今回はずいぶん分かりやすくなっているように感じた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●デジタル庁の Web サイトを時系列で追っていると、RFI の結果を踏まえて公募がなされ、並行して技術カタログが動いているという全体構造が理解できたので、公募要領や仕様も理解しやすかった。 ●説明会には何度も参加したが、説明資料はわかりやすかった。 	<p>術カタログが動いているという全体構造を理解していない他の社員にとっては、公募要領や添付文書を読んでも、今回の技術実証がどのように位置づけられているか分かりづらい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●資料は色々準備されており、読み解けるところは読み解いたが、やはり法令の解釈までは難しかった。 ●資料は文字ばかりだったので業務（法令）のイメージが分かりづらかった。説明会后に該当業界のことを自ら調べるのは大変。 ●知見のない法令についてはやはり提案のハードルがあった。 ●資料は改善の余地があると思う。何点かあった補足資料だと、スコープが分からなかった。所管府省庁等の方から説明会でお話いただけたら、ズレを解消できていたのではないか。 ●他の公募事業と比べ、本テクノロジーマップ事業は特殊であると感じた。説明会では、内容がよくわからなかったと感じたことを記憶している。公募資料を読み解く中で、資格の内容に関する本の型番が記載されていることに気づき、深い内容理解が求められていると感じた。 ●対象法令についてどのような課題があって、どのように解決することが望まれているのか、デジタル技術の適用が望まれているのかを読み解ける資料があればよかった。 ●自由度が高い印象を受け、どのような手法を使っても良いと感じた反面、求められるレベルをつかみづらかった。具体的な業務の例示があっただけよかった。 ●参考資料については、量の多さなどで圧迫感を感じたのは確かである。

公募資料に関する改善点として特に指摘されているのは、業務（法令）の理解の困難さと業務イメージ・デジタル化イメージ把握の困難さである。

業務（法令）の理解に関しては、元の法令を参照しても実際の業務がイメージできないといった場合がある。多くの法令は古くに制定されたものが多く、一般人が理解するにはかなりの労力を必要とする。現状業務を担っている事業者であれば実際の業務をイメージすることは容易であるが、新しい技術で未知の業務（法令）領

域にチャレンジしようとする事業者にとっては、まず法令を読み解く（その業務（法令）の求めている条件が分からないと安心して提案できない）必要があり、「②公募期間に関する課題」と相まって提案のハードルとなってしまふ。このため、限られた時間内での対応ではあるが、当該業務（法令）の実施イメージや当該業務（法令）が求めている条件を説明する図を準備するべきであった。法令毎の共通要件や特記事項は、技術実証仕様で説明するよりはまず図によって表現した方が事業者理解の向上に繋がった可能性が高い。具体的には、今回の公募において準備した図は簡素なものであったが、現状業務の解説や業務のポイント・課題、技術実証仕様で求めている要件等の必要な情報が記載され、かつ、技術実証仕様の全体像やデジタル技術活用の方向性もイメージ可能な図を準備することができれば、提案のハードルは下がったと考えられる。一方、デジタル技術の活用イメージの提示は諸刃の剣である。一部類型ではデジタル技術の活用イメージを提示したが、よほど注意して記載しないと、記載したデジタル化イメージが技術実証仕様の要求要件とイメージされてしまい、事業者が提案するデジタル技術を束縛しかねない。今回の実証事業の趣旨は、様々なデジタル技術による現行法令の代替性を検討することであるため、デジタル化イメージの提示は非常に有効ではあるものの細心の注意を払う必要がある。

④ 精算条項付き契約の課題

今回の実証事業における契約形態は、精算条項付き請負契約であった。

精算条項付き契約では、事業終了後に精算検査にて実証事業者へ支払額を確定するための精算マニュアルが必須となる。今回の実証事業では公募要領「7.事務処理（精算）について」にて実証事業用の精算マニュアルを提示したが、不十分であった。

提案に至らなかった事業者へのヒアリングにおいても次の指摘があった。

- 人件費単価をクリアする必要があり、その内容を知りたく説明会に参加した。人件費単価をクリアすればどの類型でも提出できる可能性はあった。
- 国の事業について、省庁やファンディングエージェンシーごとに単価が異なるため、毎回確認しなければならない点がベンダーにとっては大きな負荷となっている。社内稟議を通す際にも、「他の省庁では委託単価であったのに、なぜ今回は健保等級単価なのか」と問われると、回答ができない。

今回の実証事業において、事業者が採用可能な人件費時間単価を採択前に具体的に提示できなかった点は大きな課題となった。

まず、事業者が実証事業の採算性を検討することが困難となった。「要した費用を支払う」との原則は示したものの、人件費計上において要した費用を計算するための人件費時間単価を具体的に示すことができなかったため、事業者における提案額の積算が困難となった。採用可能な人件費時間単価を具体的に提示しなかったため、採択後の支出計画書の作成において、まず人件費単価として何を選択しうるのかを MRI と調整するところから始めなければならない事業者が多く、多大な時間を要することとなった。採択後、MRI からデジタル庁に対して再委託承認申請をするまでに想定外の時間を要した背景には、この人件費時間単価を事業者毎に調整する必要に陥ったことが挙げられる。一方、精算条項付き契約に慣れている事業者の単価設定はスムーズに進んだため早期に再委託承認申請に到達することができた。

多くの府省庁において、精算マニュアルは、「委託事業事務処理マニュアル」などの形で公表・メンテナンスされている。最も代表的な委託事業事務処理マニュアルは経済産業省のものであるが、当該マニュアルでは 4 つの

人件費時間単価の具体的な算出方法が記載されている。今後、デジタル庁が精算条項付きの契約によって本年度と同じような技術実証事業を実施する場合には、少なくとも採用可能な人件費時間単価の算出方法を含んだ精算マニュアルを公表すべきである。

3.4 実証事業の採択

3.4.1 採択の手順とスケジュール

公募に対して具体的な提案がなされた後の審査・採択から契約までの手順を以下に示す。

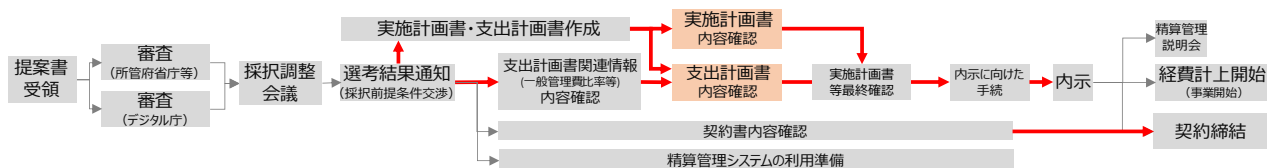


図 3-4 採択から契約までの手順

3.4.2 採択（審査）の基準

応募資格を以下に示す。MRI が過去実施した公募における要件を踏襲した上で、デジタル庁と協議の上で以下の基準を設定した。

本技術実証に応募可能な事業者とは次の要件を満たす事業者とする。

1. 「4 応募手続き」に定める方法にて、「別紙 1 技術実証仕様」に定める期日までに応募書類を当社に提出すること。
2. 本技術実証の請負契約を当社との間で直接締結でき、かつ、日本に拠点を有していること。
3. 本技術実証を的確に遂行する組織、人員、設備及び施設等を有していること。
4. 本技術実証を円滑に遂行するために必要な経営基盤を有し、かつ、資金、設備等について十分な管理能力を有すること。
5. 複数の者で共同提案するときは、技術実証全体の企画立案や運営管理等を行う能力や体制を有する総括者（総括機関）を定めること。
6. 予算決算及び会計令第 70 条及び第 71 条の規定に該当しないものであること。
7. デジタル庁又は他府省庁等からの補助金交付等停止措置又は指名停止措置を受けている期間中でないこと。
8. 過去 3 年以内に情報管理の不備を理由にデジタル庁又は他府省庁等との契約を解除されている者ではないこと。

また、技術実証事業の審査基順を以下に示す。応募資格と同様に、MRI が過去実施した公募における要件を踏襲した上で、デジタル庁と協議の上で以下の基準を設定した。

以下の審査基準に基づいて総合的に評価する。

1. 応募資格を満たしているか。

2. 提案内容が、別紙 1 技術実証仕様に合致しているか。
3. 技術実証の成果を高めるための適切な方針が設定されているか。
4. 技術実証の実施方法、実施スケジュールが実現可能なものとなっているか。
5. 技術実証の実施方法等について、本事業の成果を高めるための効果的な工夫が見られるか。
6. コストパフォーマンスが優れているか。また、必要となる経費・費目を過不足無く考慮し、適正な積算が行われているか。
7. 技術実証を円滑に遂行するために、事業規模等に適した実施体制をとっているか。
8. 適切な情報管理体制が確保されているか。また、情報取扱者以外の者が、情報に接することがないか。
9. 技術実証の企画及び立案並びに根幹に関わる執行管理部分について、再委託（本技術実証の一部を第三者に委託することをいい、請負その他委託の形式を問わない。以下同じ。）を行っていないか。

3.4.3 採択の実施と結果

事業者の採択にあたっては、各対象法令の所管府省庁等から事前に採択意向を聞き取り、採択調整会議を開催することによって採択する提案を調整・決定した。

採択の結果を以下に示す。

表 3-24 採択事業一覧⁸

公募時期	類型番号	実証件名	事業者名	所管府省庁等	スタートアップ (共同実証の場合、 1社以上含む)
1期	3	ドローン、3D点群データ等を活用した構造物等の検査の実証	一般財団法人日本建築設備・昇降機センター	国土交通省	
			総合警備保障株式会社	国土交通省	
			イームズロボティクス株式会社	経済産業省	●
			株式会社NTTデータ	内閣府	
			株式会社ミラテックドローン	国土交通省	●
	6	カメラ、ドローン、ロボット、AI等を活用した自然物等の実地調査の実証	株式会社NTT e-Drone Technology	環境省	
			アイオーネイチャールボ株式会社、九州電力株式会社、株式会社セレス、MSR合同会社、株式会社ブルースコンサルティング（共同実証）	大分県	●
			イームズロボティクス株式会社、国立大学法人福島大学（共同実証）	環境省	●
			KDDIスマートドローン株式会社	環境省	
	8	カメラ、リモート監視システム等を活用した施設・設備等の遠隔検査モデルの実証	株式会社オーイーシー	大分県	
			Fairy Devices株式会社	経済産業省	●
			沖コンサルティングソリューションズ株式会社	農林水産省	
	13	情報の加工・流用防止技術等を活用した閲覧の実証	アレドノ合同会社	経済産業省	●
			株式会社テクノロジックアート	総務省	
14	学習管理システム等を活用したオンライン法定講習の実証	一般社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会	総務省		
		一般社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会、一般財団法人電気工事技術講習センター（共同実証）	経済産業省		
2期	1	ドローン、画像解析技術等を活用した監視の実証	日本電気株式会社、一般財団法人電気工事技術講習センター（共同実証）	経済産業省	
			パーソルプロセス&テクノロジー株式会社	経済産業省	
	7	ドローン、カメラ、レーザー距離計等を活用した実地調査の実証	株式会社パスコ	経済産業省	
			DataLabs株式会社	国土交通省	●
			シャープ株式会社、清水建設株式会社（共同実証）	国土交通省	
	9	図面等のOCR、画像分析等を活用した安全検査・点検の実証	前田建設工業株式会社	国土交通省	
株式会社ミラテックドローン			経済産業省	●	
11	センサー、カメラ等を活用した施設等の管理・監督業務の実証	KDDIスマートドローン株式会社	経済産業省		
12	遠隔操作、カメラ等を活用した特定技能・経験を有する者が行う業務代替の実証	株式会社Ridge-i	農林水産省	●	
3期	4	センサー、AI解析等を活用した設備の状態の定期点検の実証	一般財団法人日本建築設備・昇降機センター	国土交通省	
			理研計器株式会社	経済産業省	
			株式会社フツパー	国土交通省	●
			KDDI株式会社	経済産業省	
	5	IoT、センサー等を活用した設備の作動状況の定期点検の実証	株式会社モルフォAIソリューションズ	大分県	●
パーソルプロセス&テクノロジー株式会社			経済産業省		
10	センサー等を活用した環境（水質・大気）の定期検査の実証	環境計測株式会社	経済産業省		

⁸ 表中のスタートアップは、創業20年未満の企業。既存企業からの分社設立は含めず。

3.5 実証事業の実施計画書等作成

3.5.1 実施計画書・支出計画書

実施計画書・支出計画書は、それぞれ図 3-5・図 3-6 に示すフォーマットで作成した。個別の実証事業の実施計画書は、技術実証の実施方針や評価方法、実施場所について、実証事業者・所管府省庁等と具体的な議論・調整を行った上で、実証事業者において作成した。個別の実証事業の支出計画書についても、実証事業者において、実証事業に必要となる経費を整理し作成した。

MRI は、各実証事業者で円滑に実施計画書及び支出計画書の作成が進むよう、記載してもらいたい事項や記載のポイントを示した説明を付してフォーマットを配付し、適宜、実証事業者、所管府省庁等及びデジタル庁との打合せやコミュニケーションを取り、作成の管理を行った。実証場所の確保が実証事業者のみでは困難な場合などは、所管府省庁等や業界団体との調整について MRI が支援し、実証場所の確保を行った。また、実証事業者によっては実証費用の見積もりにあたり現地の視察が必要な事業があり、それらの下見に MRI は可能な範囲で同行し実施計画書・支出計画書の作成に必要な情報の把握と作成支援も行った。

実施計画書(仕様書)

(青字は記載要領ですので、提出の際には青字を消して実施計画書を作成してください。)

- 用紙設定(縦または横)は自由とします。作成・提出時のファイル形式は、「Microsoft 365」互換のアプリケーション(例えば、Word、PowerPoint 等)にてお願いします。所管府省庁等、デジタル庁、株式会社三菱総合研究所(以下、MRI)がコメントを付記する場合がありますので、PDF での提出はご遠慮下さい。
- 「である」調で記載下さい。

1. 技術実証の範囲

- 公募公示別紙「1:技術実証仕様」2.1 実証の対象となる業務(法令)と「2.2 実証の内容」との組み合わせのうち、どの部分の技術実証を対象とするのか次の表にて記載下さい。
- 対象とする全ての箇所に○をお付け下さい。

2.1 の項目数の列を作成下さい

		2.1 実証の対象となる業務(法令)			
		2.1(1)	2.1(2)	...	2.1(n)
2.2 の項目数	2.2(1)				
	2.2(2)				

図 3-5 実施計画書フォーマット

1. 人件費、2. 事業費、3. 一般管理費、4. 外注費は全て消費税抜き金額で記載下さい。

下記の精算根拠は記載例です。記載例に沿って支出計画書を作成をお願いします。

区分	科目	金額	精算基礎	(単位：円)
1. 人件費		1,900,000		
			従事者A (実施責任者) @7,000 × 150 時間 = 1,050,000	
			従事者B @6,000 × 25 時間 = 150,000	
			従事者C @5,000 × 20 時間 = 100,000	
			従事者D @4,000 × 150 時間 = 600,000	
2. 事業費		2,657,643		
	(1) 旅費・交通費	414,912		
		390,913		
	① 旅費		国内出張 静岡 @30,000 × 2 人 × 1 回 ÷ 1.10 = 54,546	
			国内出張 大阪 @35,000 × 2 人 × 1 回 ÷ 1.10 = 63,637	
			国内出張 福岡 @50,000 × 2 人 × 3 回 ÷ 1.10 = 272,728	
	② 交通費	24,001		
			東京～八王子 @1,660 × 1 人 × 10 回 ÷ 1.10 = 15,091	
			東京～横浜 @980 × 1 人 × 10 回 ÷ 1.10 = 8,910	
	(2) 備品費・借料及び賃料	1,836,365		
	① 備品費	1,363,637		
			〇〇製造装置 ##### × 1 個 ÷ 1.10 = 909,091	
			〇〇加工機 @500,000 × 1 個 ÷ 1.10 = 454,546	
	② 借料及び賃料	472,728		
			〇〇Fロ-レンタル @100,000 × 4 月 ÷ 1.10 = 363,637	
			〇〇計測機レンタル @30,000 × 4 月 ÷ 1.10 = 109,091	
	(3) 消耗品費	80,910		
			〇〇塗料 @2,000 × 20 個 ÷ 1.10 = 36,364	
			〇〇インク @1,500 × 40 個 ÷ 1.10 = 54,546	
	(4) 補助員人件費	288,183		
			補助員 A @1,600	
			補助員 B @1,575	
	(5) その他諸経費	27,273		
	① 〇〇費	9,091		

1. 人件費には、本技術実証に従事する方のみ計上可能です。本技術実証の精算書類作成等の方の人件費は計上できません。

図 3-6 支出計画書フォーマット

3.5.2 実証事業の実施計画書等作成の課題・改善案

実施計画書及び支出計画書に関する課題を整理すると次の点が挙げられる。

- ① 実施計画書の構造的な課題
- ② 支出計画書の課題
- ③ ①②の結果として実施計画書及び支出計画書作成遅延

① 実施計画書の構造的な課題

理想的には、提案書、実施計画書及び技術実証報告書の記載項目は同一であることが望ましい。また、特に、実施計画書は、技術実証報告書の記載項目や記載内容を念頭において記載できると、技術実証自体の深掘りと実施計画内容の精度向上に繋がる。そのためには、実施計画書作成開始時点で技術実証報告書の記載項目や記載例を提示できれば良かったが、今回の技術実証では実現することができなかった。

提案書、実施計画書及び技術実証報告書の構造は次の通りである。

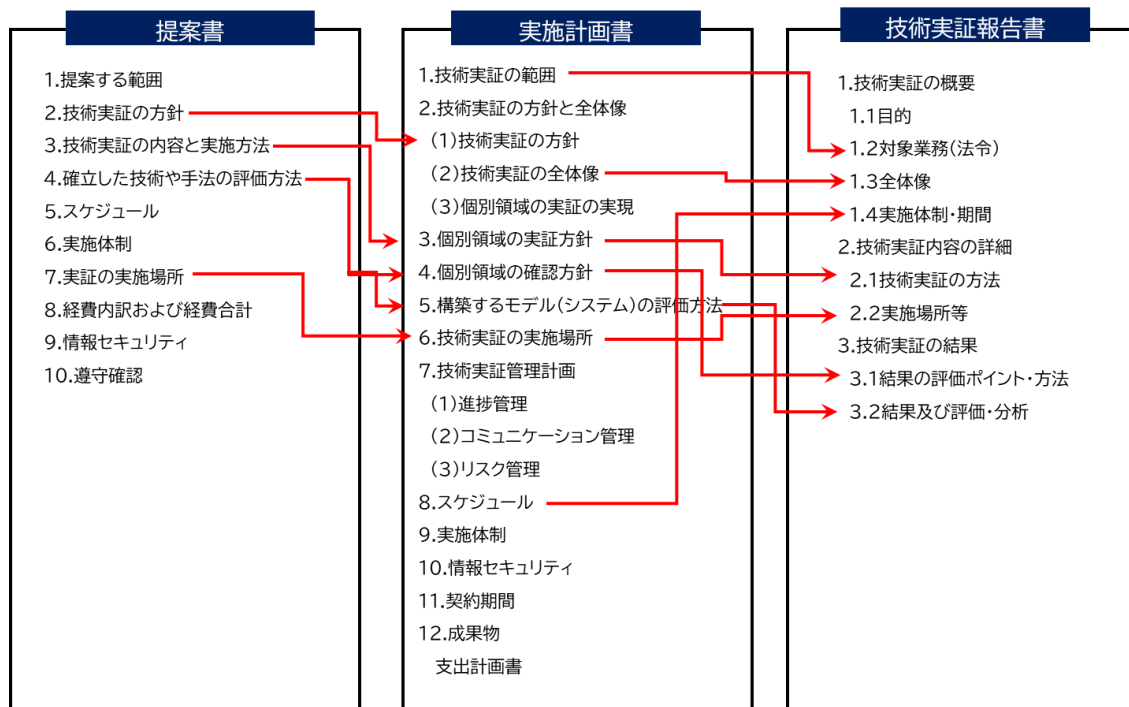


図 3-7 提案書・実施計画書・技術実証報告書の項目の関係

まず、提案書から実施計画書作成に移行する段階で、実証事業者において発生した問題は、「2.(2)技術実証の全体像」及び「2.(3)個別領域の実証の実現」が書き分けられないということであった。「2.(2)技術実証の全体像」では実証事業者が構築するモデル（システム）の全体像の図示を求めた。一方、「2.(3)個別領域の実証の実現」は、技術実証仕様における「2.2 実証の内容」の各項目が、「2.(2)技術実証の全体像」にて記載した全体像の図のどの部分で実現するのかを求めたものである。しかしながら、類型によっては技術実証仕様の「2.2 実証の内容」が一項目しかなかったり、「2.2 実証の内容」を実現する部分が明確に図示できていなかったりする等の実証事業があり、実施計画書作成に時間を要することになった。技術実証報告書では、「1.3 技術実証の全体像」の記載しか求めておらず、一つひとつの提案セルまでの実現部分を実施計画書において分割記載する必要性は低かった。この一つひとつの提案セル毎の記載は、後続する「3.個別領域の実現方針」及び「4.個別領域の確認方針」にも適用してしまったため、実施計画書の書きづらさを増大させてしまった。

加えて、「4.個別領域の確認方針」と「5.提案するモデル（システム）の評価方法」の書き分けにも以下のとおり問題があった。

3.個別領域の実証方針

【記載内容】

具体的な実証内容・方法・採用技術等の記載

4.個別領域の確認方針

【記載内容】

実証で得られた結果を評価するためのデータ・現象等の記載

5.提案するモデル（システム）の評価方法

【記載内容】

所管府省庁等がデジタル代替の可否を判断するために実証事業に対して設定した評価項目（評価リスト）に対する実証事業者による評価方法

という記載内容を想定していたが、特に、「4.個別領域の確認方針」は、「3.個別領域の実証方針」に表現可能な実証や「5.提案するモデル（システム）の評価方法」と一体化せざるを得ない実証が多く、その結果として「4.個別領域の確認方針」を単独項目として記載することは問題であった。

技術実証報告書は、報告書として何を記載すべきか（何をどういう順番で記載したら第三者にとって分かりやすいか）という観点から、実証事業がある程度進捗した段階で考案したものである。よって、実施計画書の趣旨（どのような実証を、いつ、どこで、どのように実施する方針なのか）とはやや異なるものの、構成が構造化されているため、この構造を実施計画書に採用すべきであったと考える。

実施計画書の構成は、今回の実証事業固有の特徴である提案マトリクスに拘りすぎた点があり、技術実証報告書のようにシンプルな構成とすべきであった。

② 支出計画書の課題

支出計画書の構成は、他の精算条項付き契約の支出計画書と同一であり、実施計画書のような今回の実証事業固有の記載事項はない。よって精算条項付き契約の経験のある事業者にとっては難解なものではなかった。問題は委託事業事務処理マニュアルが存在しなかったことによる人件費時間単価の決定に時間を要したことであった。事業者の中には、人件費時間単価を決定することができず、時間単価を概算で契約せざるを得ない事業者もいた。再度の記載となるが、精算条項付き契約を実施する場合に、最も労力を要するのは、人件費時間単価の決定であるため、少なくとも事業者が採用可能な人件費時間単価の種類を事前に提供すべきである。

③ ①②の結果として実施計画書及び支出計画書作成遅延

実施計画書の記載項目の難解さ、及び支出計画書における人件費時間単価決定に時間を要したことにより、実施計画書及び支出計画書の確定、つまり、採択決定からデジタル庁への再委託承認申請に当初の想定以上の時間がかかることとなった。下表のとおり、採択決定から再委託承認までの日数を実施計画書及び支出計画書の作成に要した時間と考えると、どの期においても平均 2 か月強の期間を要した。

表 3-25 採択決定から再委託承認までの日数

	実証事業数	採択決定から再委託承認までの日数 土日祝祭日を含む（単位：日）		
		最小	平均	最大
第 1 期	17	42	77	106
第 2 期	8	52	63	76
第 3 期（再公募を含む）	7	42	64	119

つまり、②において指摘した採用可能な人件費時間単価の種類を事前に提供することができていれば、この日数を更に短縮できた可能性がある。

実施計画書においては、第 1 期にて実施計画書を確定した先行実証事業者の協力を得て、実施計画書サンプルを実施計画書策定中の事業者へ配布した。しかし、配付を開始したのは、10 月下旬であるため（サンプル化した実施計画書が確定したのが 10 月上旬）、既に第 3 期の実施計画書作成の終盤に差し掛かっており、サンプル配布が有効な実証事業は少なかった。仮に、来年度も同様の実証事業が計画された場合、実

施計画書サンプル配付は有効な方策である。

3.6 実証事業の伴走

各実証事業には個別に担当者を2名以上配置し、定期的な進捗把握と所管府省庁等とのステアリング会議（実証の進め方等を協議する会議）の開催、及び必要に応じた助言などを実施した。

3.6.1 進捗管理方法

各実証事業者に実証事業開始時に日単位でWBSを作成してもらい、詳細なTODOと今後の見通しを把握するとともに、実証遂行中はWBSに基づいた進捗状況の把握を行った。

各実証事業者からは、毎週の進捗を報告書として提出してもらい、全体的な状況把握に努めた。進捗管理においては、活動の予実、顕在化した問題・リスク、当該問題・リスクに対する是正対応の内容及び対応状況、所管府省庁等からのフィードバック等の情報共有を行った。あわせて、各実証事業の毎週の進捗をまとめて、週次報告としてデジタル庁に報告し、必要に応じ実証事業の伴走における対応事項について協議した。

また、各実証事業の進捗に応じ、実証事業者との個別の打合せを実施したほか、実証事業者が所管府省庁等と協議・調整を行うための支援等を実施した。

実証事業者から提出された毎週の報告書のイメージを以下に示す。

週間活動内容

No.	報告対象週	当週の予定	当週の実績	省庁からのフィードバック
1	2023/12/7		<ul style="list-style-type: none"> 作業計画書を作成完了 事務局へ提出済み、事務局からデジタル庁へ提出・承認予定 実証現場と継続調整中 対象業務の実施を複数企業に委託していることが判明 委託先企業への説明・受け入れ対応をする必要がある 	
2	2023/12/14	<ul style="list-style-type: none"> 業務委託者へ説明・体制調整 各省庁と実証計画の説明、現場への機材導入の許可を得る 調達見積り（概算）の取得 実証に必要な機材・インフラの洗い出し、概算見積りを取得 要員計画の精緻化、各種経費の算出 		

図 3-8 実証事業者から提出された週次の報告書イメージ

3.6.2 コンサルティング

週次の進捗報告で状況を把握する以外にも、実証事業が当初の実施計画書に則して行われているか、適時適切に把握し、コンサルティングを行った。具体的には、実証事業者・所管府省庁等・デジタル庁と月に一度程度の頻度でステアリング会議を行い詳細な進捗状況の把握や現地実証を行う事業の場合は現地実証への参加等を行った。業界団体を通じて実証場所の提供者の確保が必要となった事業については、所管府省庁等・業界団体との間を取り持ち、実証場所の提供者との調整や実証方法・内容について等実証実施に必要な諸事項の調整の支援も行った。例えば、火薬類取締法に係る実証について、実証事業者と日本火薬工業会の間を取り持ち、実証場所を提供する事業者の調整や実証内容等の相談を行った。

また、実証事業者の成果物について中間報告1点（中間報告サマリー）、最終報告3点（報告サマリー簡易版・詳細版、技術実証報告書）のフォーマットの作成及び各成果物の内容レビューや所管府省庁等・デジタル庁の意見とりまとめ等を行い、実証事業の成果が適切に報告されるよう調整を行った。成果物の進捗状

況に応じ、所管府省庁等も交え打合せを設定し、認識共有についてフォローを行った。

以上の取組を適時適切に、かつ、他の実証事業の進捗状況等も把握しながら進められるよう、各実証事業について主担当 1 名、副担当 1 名に加え、類型単位で監督するチームリーダー 1 名の 3 名体制で連携し対応した。

3.6.3 実施期間の延長

実証を進めていくにあたって、当初想定していなかった事態が発生する等して 2 つの要因に基づく実証期間の延長を行った。

1 点目として、当初想定よりも実施計画書・支出計画書の調整に時間を要したことで、実証期間が不足することが見込まれた令和 5 年 12 月 27 日納期（当初）の事業を中心とした 9 事業について実証期間の延長を行った。2 点目として、令和 6 年 1 月 1 日の「能登半島地震」発生に伴い、一部の実証事業者及び所管府省庁等において緊急的に災害対応に時間や人員を割く必要が生じる等して大きく影響を受けたため、6 事業について実証期間の延長を行った。実施期間の変更結果を以下の表に示す。

表 3-26 実施期間の変更結果

類型	実証事業者	契約期間終了日（当初予定）	契約期間終了日（実績）	
1	パーソルプロセス&テクノロジー株式会社	2月16日	2月16日	
	一般財団法人日本建築設備・昇降機センター	2月16日	2月16日	
3	総合警備保障株式会社	2月16日	2月16日	
	イームズロボティクス株式会社	2月16日	2月29日	能登半島地震に伴う延長
	株式会社NTTデータ	2月16日	2月16日	
	株式会社ミラテクトロン	2月16日	2月29日	能登半島地震に伴う延長
4	一般財団法人日本建築設備・昇降機センター	2月16日	2月16日	
	理研計器株式会社	2月16日	2月22日	実施期間短縮に伴う延長
	株式会社ツッパ	2月16日	2月16日	
5	KDDI株式会社	2月16日	2月16日	
	株式会社モルフォAIソリューションズ	2月16日	2月16日	
6	パーソルプロセス&テクノロジー株式会社	2月16日	2月16日	
	株式会社NTT e-Drone Technology	12月27日	1月31日	実施期間短縮に伴う延長
	アイオーネイチャーラボ株式会社他	12月27日	1月31日	実施期間短縮に伴う延長
	イームズロボティクス株式会社、国立大学法人福島大学	12月27日	1月31日	実施期間短縮に伴う延長
7	KDDIスマートドローン株式会社	12月27日	1月31日	実施期間短縮に伴う延長
	株式会社パスコ	1月31日	2月29日	能登半島地震に伴う延長
8	株式会社オーイーシー	12月27日	1月31日	実施期間短縮に伴う延長
	Fairy Devices株式会社	12月27日	2月16日	能登半島地震に伴う延長
	沖コンサルティングソリューションズ株式会社	12月27日	1月31日	実施期間短縮に伴う延長
9	アレドノ合同会社	12月27日	2月29日	能登半島地震に伴う延長
	DataLabs株式会社	1月31日	1月31日	
	シャープ株式会社、清水建設株式会社	1月31日	1月31日	
	前田建設工業株式会社	1月31日	1月31日	
10	株式会社ミラテクトロン	1月31日	2月29日	能登半島地震に伴う延長
	環境計測株式会社	2月16日	2月16日	
11	KDDIスマートドローン株式会社	1月31日	1月31日	
12	株式会社Ridge-i	1月31日	1月31日	
13	株式会社テクノロジックアート	12月27日	2月16日	実施期間短縮に伴う延長
	一般社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会	12月27日	2月16日	実施期間短縮に伴う延長
14	一般社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会、 一般財団法人電気工事技術講習センター	2月16日	2月16日	
	日本電気株式会社	2月16日	2月16日	
	一般財団法人電気工事技術講習センター	2月16日	2月16日	

3.6.4 実証事業の伴走の課題・改善案

実証事業の伴走に関する課題を整理すると次の点が挙げられる。

- ① 実施期間の確保に関する課題
- ② 現地実証の制約に関する課題

① 実施期間の確保に関する課題

3.5.2③で言及した通り、実施計画書及び支出計画書作成遅延に伴い、実施期間が当初予定より短くなった事業が複数あった。この影響により、現地実証までの準備期間の不足が生じたほか、実証やデータ分析と並行して成果物である最終報告を作成しなければならなくなる等、実証遂行上、実証事業者に負担を強いることになった。

実施計画書及び支出計画書の作成を円滑に行うよう努めるとともに、実施計画書及び支出計画書の作成段階から現地実証の実施時期や報告資料の作成時期の調整を開始し、より実現可能性の高いスケジュールを作成することで、十分な期間を確保できるように事前の調整をすべきであった。

② 現地実証の制約に関する課題

実証内容に応じて、現地実証の実施時期等に制約がある事業があった。具体的には、類型 6 の対象業務（法令）はいずれも自然環境を扱っており、観測対象の植物は冬になると枯れたり落葉したりし、観測対象の動物が冬眠をするなど、季節的な制約がある実証内容が多く含まれていた。

3.5.2 の③や前述の①の通り、実証実施が危ぶまれた事業があったが、今回はどの実証も行うことができた。しかし、年によって早く気温が下がり始めるなど季節の変化は異なる。実証事業で対象としている業務（法令）について、季節等の制約があるものは、事前に実証を行うことができる期間を把握し、それに応じて実証事業全体のスケジュールを設計することが望ましい。

3.7 実証事業の精算管理・確定検査の支援

本技術実証事業では実証事業者は事業終了後にデジタル庁の確定検査を受ける必要がある。本技術実証事業ではその確定検査のための準備支援を行った。

3.7.1 経費管理の方針

本技術実証事業では以下の考え方に基づいて経費の計上・請求を行うこととした。

公募要領、契約書、及び三菱総合研究所（事務局）からの指示において記載されている内容に沿って、精算のために必要な書類・証憑類を実証事業者に認識させ、整備させることで、実証事業者が適切な経費の計上・請求ができるようにした。また、精算システムを利用した実証事業者との質疑応答対応、システムへの書類・証憑類の実証事業者による事前・早期登録に対する事務局側での事前・早期確認等のやり取り、さらに個別の対面打合せを通じて、整備すべき書類・証憑類についての実証事業者の理解度を高め、より適切な整備ができるようにした。

3.7.2 精算管理の方法

本技術実証事業では、MRA（当社子会社のエム・アール・アイ リサーチアソシエイツ（株））が提供する情報共有クラウドサービス（MRA Secretariat Support System Series：以下、「M4S」）を活用し、実証事業者の精算管理・確定検査等、経費執行管理を実施した。

M4S は、研究開発事業における情報を一元的に共有・管理できる、IT システムを利用したサービスの総称である。また、経費執行管理は、政府情報システムのためのセキュリティ評価制度（ISMAP）のクラウドサービスリストに掲載されている「kintone⁹」をプラットフォームとすることで、安全性の高いサービスを実現した。

本技術実証事業での主な用途は、ワークフローを用いた証憑の提出及び確認、実績明細表の出力、経費執行管理に関する実証事業者への情報周知、実証団体との双方向コミュニケーション、文書管理などである。

特に確定検査においては、実証事業者がクラウド上に実績値を入力し、証憑類をアップロード頂くことで、遠隔で合理的な検査が可能となった。

M4S を利用した実証事業者は、共同研究者も含めて 40 の団体である。実証事業者ごとに固有の番号

⁹ サイボウズ株式会社, 「kintone」, <https://kintone.cybozu.co.jp/>, 最終閲覧日：令和 6 年 3 月 5 日

(M4S 管理番号) を付与し、実証事業者が登録したデータが他の実証事業者から閲覧できないようアクセス権の設定を行った。

M4S を利用した精算管理の流れは、以下のとおりである。

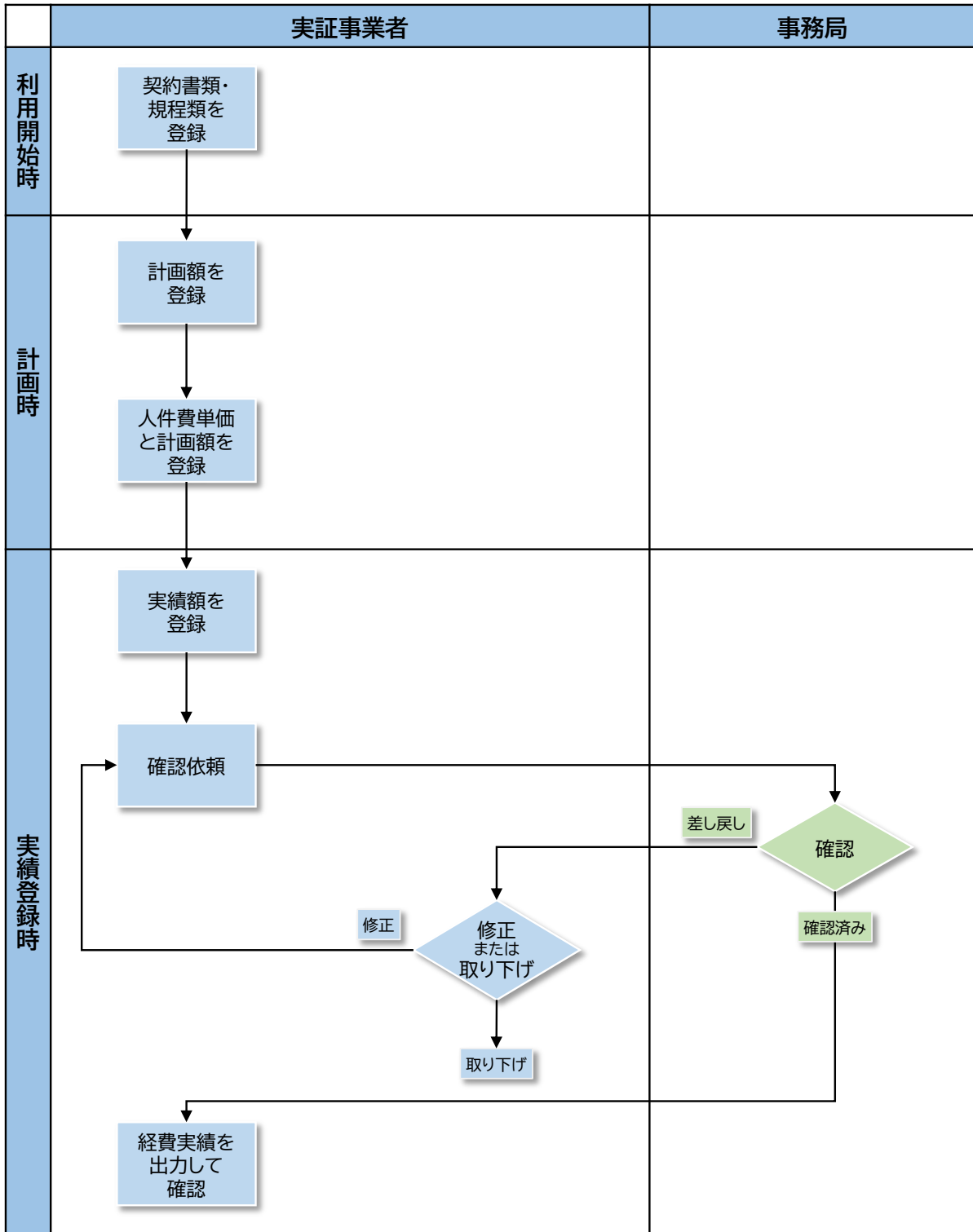


図 3-9 M4S を利用した精算管理の流れ

3.7.3 確定検査の実施

確定検査は、32 の実証事業、計 40 の実証事業者（共同実証があったため、実証事業数より実証事業者数は多い）に対して、デジタル庁による確定検査が実施された。

4. 実証結果の効果検証

「実証結果の効果検証」として、14 類型の実証事業（全 32 事業）の各実証結果の概要を整理・評価するとともに、活用した技術・製品等の横展開の可能性を含めたアナログ規制の見直しに資する情報をとりまとめた。

4.1 効果検証の目的・実施方法

3 章にて詳細に示した通り、本技術実証事業においては全 14 類型（32 事業）の実証事業を実施しているところ、その実証結果については、各実証事業者によって作成された最終報告書（技術実証報告書、最終報告サマリー簡易版・詳細版）にとりまとめられている。

最終報告書においては、実証事業で使用した技術がアナログ規制の見直しに活用可能かどうかについての評価の記載があるが、改めてアナログ規制の見直しに資するかどうかについては、各実証事業者に依らない第三者的観点から、実証内容及び実証事業で使用した技術のアナログ規制の見直しにおける活用可能性のとりまとめを行い、実証の成果や実証事業で使用した技術の有効性を判断する必要があると考えられる。そのため、全 32 事業の実証結果を基に、各実証事業者が行った評価結果を整理するとともに、特に技術実証仕様で求めた要件等の観点から結果を分析した。

また、個別の実証事業で使用した技術が、当該実証事業において対象とした法令以外の規制の見直しに活用可能かどうかという観点から、MRI 独自の評価として、類型内外における他の業務（法令）への技術の適用可能性の検証も行った。

以上のような MRI による各実証事業の結果のとりまとめを、以下では「効果検証」と定義し、4.2 では個別の実証事業毎に整理した内容を記載し、これらの結果を 4.3 で総括した。

4.2 実証事業毎の効果検証

全 32 の実証事業（表 3-24 参照）について、「実証事業者による実証結果の整理」、「実証結果に基づく規制見直しに対する有効性の確認」、「他の業務（法令）への実証技術の適用可能性の検討」の観点から、4.2.1 以下で個別事業毎の効果検証を行った。

なお、個別事業毎の効果検証で記載している「実証の内容」は、3.2 で示している各類型の技術実証仕様において定められていた具体的な実証内容であり、実証事業者は、公募への提案時に当該実証内容の全部又は一部を選択し、採択調整会議の結果をもって対象法令毎に技術実証を行った。具体的な個別の実証事業者の実証範囲については、「類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）」として、選択した「実証の内容」と対象法令をマトリクス表形式で示している。

また、「他の業務（法令）への実証技術の適用可能性の検討」としては、個別の実証事業で活用された技術・製品等について、複数の対象業務（法令）が存在する類型内の他業務（法令）への適用可能性を検討するとともに、類型外においても、当該実証事業と一定の関係性がある対象業務（法令）への適用可能性を検討した。個別の実証事業と類型外においても一定の関係性がある対象業務（法令）については、「類型を跨いで、同一の実証事業者が複数の実証を行っているケース」、「類型を跨いで、同一の対象法令を実証しているケース（但し、明らかに実証で使用している技術や対象業務の内容・実態が異なる場合や 5.1 記載の有効な提案がなかった業務（法令）等は除いた）」「各実証事業者の最終報告書において他の類型の実証業務（法令）への適用可能性が明示してあるケース」を対象に、他業務への適用可能性を検討した。

4.2.1 実証 01【類型 1】パーソルプロセス&テクノロジー株式会社

(1) 実証類型

類型 1 ドローン、画像解析技術等を活用した監視の実証

(2) 実証事業者

パーソルプロセス&テクノロジー株式会社

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

鉱業上使用する工作物等の技術基準を定める省令第 40 条第 2 項第 2 号に基づく火薬類の盗難及び火災防止のための監視業務

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

(1) 見張人が行う監視業務における情報収集のデジタル技術による代替

遠隔地から制御可能なカメラ、センサー等を用いて、鉱山内の火薬類取扱所の状況について、静止画又は動画データ、ドアや窓の開閉、所内の温度、音、振動等に関するデータを取得・事業所に滞在する職員及び事業所以外（職員の移動等、特定の場所を定めず監視する場合も含む）で監視をしている職

員ヘリアルタイムで送信することにより、見張人が行う場合と同等以上の精度で、火薬類の盗難を意図した行為及び火災発生の判断に資する情報を収集する。ただし、現行の規制において見張人が配置されるのは、実態として、法令で定められた必要な構造物が破損している場合や、必要な構造物がない場所に一時的に火薬類を存置する場合等に限られ、また見張人を配置する場合も見張人が1時間に1回以上の巡視を行えばよいものとされている。そのため、本実証においては、特定の場所における常時監視ではなく、必要な場合（火薬類が存置されている期間）・場所において1時間に1回以上の継続監視が可能な技術を想定する（以下、「情報収集のデジタル技術による代替」）。

(2) 見張人が行う監視業務における異常検知・アラート発報に係る自動化

鉱山内の火薬類取扱所で取得された静止画・動画・温度等の情報を画像解析、AI等の技術を活用してリアルタイムで分析し、見張人による監視と同等以上の精度で、火薬類の盗難を意図した行為及び火災発生の検出・事務所に滞在する職員及び事務所以外（職員の移動等、特定の場所を定めず監視する場合も含む）で監視をしている職員へのアラート発報を自動的に行う。

ただし、(1)と同様、本実証においては特定の場所における常時監視ではなく、必要な場合（火薬類が存置されている期間）・場所において1時間に1回以上の継続監視が可能な技術を想定する（以下、「異常検知・アラート発報に係る自動化」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	鉱業上使用する工作物等の技術基準を定める省令
(1) 情報収集のデジタル技術による代替	○
(2) 異常検知・アラート発報に係る自動化	○

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase
鉱業上使用する工作物等の技術基準を定める省令 第40条第2項第2号	2	3

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

表 4-1 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A) 汎用性の確認	導入が容易で汎用性が高い	●監視業務の現場への導入を妨げる要因が解消されていること。または、導入不可能な条件がある場合、それ

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
		<p>らが明確化されていること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●従来手法（監視業務を行う担当者の人件費）と比較し、発生する費用が同等もしくは一定程度削減されること。
(B) 柔軟な移動 や配置変更の容 易さ	柔軟な移動や配置変更が可能	<ul style="list-style-type: none"> ●カメラやセンサー等の設置位置等を柔軟に移動・配置変更が可能であること。 ●カメラやセンサー等の移動・配置変更にあたり、特別な技術が不要であること。
(C) 即時稼働の 確認	非稼働から稼働への即時性が高い	<ul style="list-style-type: none"> ●遠隔操作によって、即時にカメラやセンサー等の機器を起動し、監視を行えること。
(D) 防爆対応の 確認	防爆構造・仕様を配慮	<ul style="list-style-type: none"> ●カメラやセンサー等が火薬爆発の着火源とならないように、防爆構造等の対策（机上検討を含む）が行われていること。 ●防爆の観点から火薬類取扱所（を模した建造物）から十分な距離をとりつつ、画像解析に必要なデータ品質を担保する撮影方法がとられていること。
(E) 電波環境の 対応	電波環境が悪い場所への対策	<ul style="list-style-type: none"> ●電波（低軌道衛星通信、4G LTE、Wi-Fi など）を利用する場合、通信可能なエリア・条件について明確化されていること。
(F) 防犯・防火 能力の確認	見張人と同等の防犯・防火能力	<ul style="list-style-type: none"> ●実証対象技術が評価項目（監視範囲、警報範囲、監視時間、警報スピード、現場急行スピード）において現状作業と同等に遂行できること。
(G) 省人効果の 確認	省人効果	<ul style="list-style-type: none"> ●火災と盗難に対する見張業務に従事する作業時間が、技術を導入することで省人化につながる。つながる場合、つながらない場合共にその条件や課題、対策を明らかにすること。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-2 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A) 汎用性の確認	<ul style="list-style-type: none"> ●固定カメラ、ドローンは、一般に流通しているものを使用した。 ●UGV は、市販品で適正なものがなかったことから、一般に流通している部材を利用 	<ul style="list-style-type: none"> ●固定カメラ、ドローンとそれに付する製品・サービスは、一般的に流通しているものを使用したため入手が容易である。 ●UGV は、構成する部材は一般流通している

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>して製作した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●固定カメラは IP67 準拠の防水防塵及び落雷対策が施されているため、屋内／屋外問わず様々な環境下で使用可能であることを確認した。 ●ドローンは IP55 であり、小雨程度の雨であれば問題なく運用が可能だったが、強風や大雨などの悪天候時には使用が制限される。 ●UGV は、車体に耐水性があるため雨天時の運航も問題ないが、カメラは耐水性がないため天候に配慮した運用が求められた。 	<p>ものの、その製作作業に専門的な知見や労力が必要となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●ドローン及び UGV は、使用にあたって必要なトレーニングがあるものの、特別高度な技術は不要で操作性の観点からは導入が比較的容易である。 ●ドローン及び UGV は、悪天候の場合に運用できない制約がある。UGV は、車体のカスタマイズをすることで悪路走行の安定性が向上できるが、カメラレンズに水滴がつくなどにより検知に影響が生じると想定されるため、悪天候の使用はできないと考えられる。 ●以上より、固定カメラ、ドローン、UGV のいずれも汎用性があると評価できるが、UGV そのものは市販品がなく個別に製作が必要となっている点に留意が必要である。
(B) 柔軟な移動 や配置変更の 容易さ	<ul style="list-style-type: none"> ●固定カメラは火薬類取扱所を囲うフェンスの外に約 5m のローリングタワー（移動式足場）を組み上げ、その最上部に取り付けを行った。ローリングタワー 2 基の設置は作業員 3 名で約 3 時間、解体・撤去は約 1 時間で完了できた。 ●ドローンポートの重さは 100 kg 程度であり、3～4 人で持ち運び可能で、飛行ルートはシステム上から容易に変更可能であることを確認できた。 ●UGV は特に制約なく移動・運搬が可能で、走行ルート変更は自動運行ソフトウェアを変更することで対応可能であることが確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●固定カメラのローリングタワー、ドローンポート、UGV は、複数人の作業により移動が可能である。 ●固定カメラは、設置場所を変更する場合でなくとも、PTZ 機能を有するカメラを採用することで撮影画角を変更可能でもあり、ドローン、UGV の監視ルートの変更は、その機能上、システムの設定を変更することで容易に対応できると考えられる。 ●以上より、固定カメラ、ドローン、UGV のいずれも、柔軟な移動や配置変更が容易と評価できる。
(C) 即時稼働の 確認	<ul style="list-style-type: none"> ●固定カメラは、各機器への給電が開始された後の 3 分以内で稼働状態となり監視が行われることを確認できた。 ●ドローンは、遠隔操作を通じて、3 分程度という迅速な時間でドローンの飛行を開始し、監視を行うことが確認できた。 ●UGV は、電源スタート後は速やかに起動 	<ul style="list-style-type: none"> ●固定カメラ、ドローン、UGV のいずれも、数分程度で稼働・監視が可能なることを確認できしており、いずれも、リアルタイムとまではいかなくとも速やかな稼働が可能なるものと評価できる。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>することができ、5分程度で走行可能だった。</p>	
(D)防爆対応の確認	<ul style="list-style-type: none"> ●固定カメラ、ドローン、UGV のいずれも、防爆対応でないため、火薬取扱所を模した施設から一定の距離を保ったうえで監視することができた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●使用機器の防爆対応は満たしていないが、火薬爆発の着火源とならないように、火薬類取扱所を模倣した施設から十分な距離（実証では最も近い固定カメラの場合でも5m以上）をとって監視することで対応可能であることを確認した。 ●適切な距離を確保できない場合は防爆対応の固定カメラを使用する方法もある。他方で、現状、国内では防爆対応のドローンが流通していない。 ●以上より、活用した機器について防爆対策の構造・仕様ではないため課題が残るが、爆発の着火源とならないように距離を確保したうえで監視可能なため、監視方法の工夫で対応できる余地もあるものと評価できる。
(E)電波環境の対応	<ul style="list-style-type: none"> ●火薬取扱所を模したテストフィールドにおいて、固定カメラはLTE回線、ドローンは低軌道衛星通信、UGVはWi-Fiを使用し、問題なく監視を行うことが確認できた。 ●固定カメラは、電波障害が発生し通信が途絶えた状態でも異常検知の処理が行われるため、電波障害復旧後に録画映像を確認することが可能である。また、ドローンは、通信断等が発生した際に、ホームへ帰還させる設定が可能であることを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証は火薬類取扱所を模したテストフィールドで実施しており、実際の鉱山や火薬類を用いた設備では検証できていない。鉱山ではLTE回線やWi-Fiの電波環境が悪い場合があると考えられるがその場合でも衛星通信等を使用すれば対応可能と考えられる。なお、LTE回線でも地域やキャリアによっては鉱山でも通信できる場合もある。 ●なお、本実証でも活用された衛星通信の設置ガイドによると、山間部の山の斜面や木々で上空が遮られるような場所を除いたエリアで通信が可能とされている。 ●以上より、本実証場所（コードベースキッツ）ではLTE回線、Wi-Fi、衛星通信のいずれも問題なく使用可能で、電波が悪いと想定される実鉱山においても衛星通信によって電波環境を確保できる可能性があると評価できる。
(F)防犯・防火能力の確認	<ul style="list-style-type: none"> ●固定カメラは、カメラ2台でお互いの死角を補うように設置し、日中、日没前後、夜 	<ul style="list-style-type: none"> ●固定カメラは、非常に高い精度で検知可能であることが確認できた。なお、固定カメラの

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>での人と炎の検知率は 96%であることを確認できた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●人・炎・煙・破損の検知率は日中、日没前後、夜のドローンで 94~100%、日中、日没前後の UGV で 72~100%であることを確認できた。 ●異常を検知した場合、遠隔地に自動発報可能なうえ、遠隔地から現地の映像を確認できた。 	<p>検証では、夜間はライトアップして撮影していることに留意が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●ドローンも高い検知率であることが確認でき、俯瞰的に撮影が可能のため、人の目視より広範囲の確認が可能であること、人の立ち入りが難しいところでも監視可能であることが有用な点と考えられる。 ●UGV は固定カメラやドローンと比べ検知率が低かった。UGV とドローンで用いた AI 手法は同様であるが、アングル等の撮影状況や AI 学習等の影響を受けたものと考えられる。 ●いずれの方法も検知率をさらに高めるためには、AI の学習により改善することが可能と考えられる。 ●また、傘で人の頭を隠したような場合は学習をしていなかったために検知ができない課題があった。加えて、熱や振動は本実証の対象としていないことに留意が必要である。 ●以上より、ドローン及び UGV は精度向上にやや課題があるが AI の追加学習により精度向上が望める。また、日中・夜間を問わず監視可能であること、遠隔地から現地状況を確認可能であること、ドローンと UGV は人が立ち入れない場所の監視が可能であることから、人と同等以上の防犯・防火能力があると評価できる。
(G)省人効果の確認	<ul style="list-style-type: none"> ●固定カメラ、ドローン、UGV を使用することで、現地に人が赴くことなく、監視可能であることを確認できた。 ●ただし、ドローン及び UGV は悪天候や悪路などの監視にあたっての制約条件があることが確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●固定カメラ、ドローン、UGV のいずれの方法も、人が現場に行くことなく遠隔からの監視が可能であった。 ●固定カメラは、映像を遠隔地から確認し、異常検知時に現場に急行する必要があるかどうかの判断を遠隔から行えるため、不要不急の現場への急行回数を減らすことができる。 ●UGV は固定カメラと同等かやや安価となるが、ドローンは費用が高くなる可能性が大きい。5 年間に要する費用は、使用する機材や監視環境によっても大きく異なるが、概算で

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
		<p>固定カメラが年間 200 万円程度、ドローンが年間 3000 万円程度（ドローンの運航を外部委託の場合）、UGV は年間 120 万円程度となる。ただし、ドローンと UGV は、人の立ち入りが難しい場所でも監視できるメリットを有する。</p> <p>●少なくとも固定カメラでは現場に急行する頻度を減らせるなどの省人効果が期待できること、ドローン・UGV は人が立ち入れない場所でも柔軟に監視ができる可能性がある。状況次第では省人効果の可能性もあることも踏まえ、手法や条件によっては全体的に省人効果があると評価はできる。</p>

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、固定カメラ・ドローン・UGV は、汎用性と柔軟な移動・配置変更の容易さを確保したうえで速やかな稼働が可能である。また、防爆（爆発の着火源とならない）と電波環境へ対応したうえで、防犯・防火能力及び省人効果があるという結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、鉱山内の火薬類取扱所における火薬類の盗難防止等のために、必要な場合に見張人が目視等により行っている監視行為について、カメラ、センサー、ドローン、画像解析技術、自動通報機能等を活用し、人による監視と同等以上の精度で異常の有無を把握することで、法定監視行為の効率化・省人化を促進することを実証の目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「実証の前提条件及び技術に必要な機能等」が定められていたところ（技術実証仕様 3.）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-3 類型 1 での実証の前提条件及び技術に必要な機能等より考えられる必須要件

実証の前提条件及び技術に必要な機能等	必須要件
(1) 監視を実施する鉱業権者において導入可能な、汎用性の高い技術であること。	① 活用する機材や手法を監視実施者が利用するにあたって支障がない技術か（以下、「従来業務への汎用性」）。
(2) 法令で定められた必要な構造物が破損した場合や、必要な構造物がない場所に一時的に火	② 機器の柔軟な移動・配置変更や撮影アングルの変更ができるか（以下、「柔軟な移動・配置変

実証の前提条件及び技術に必要な機能等	必須要件
<p>薬類を存置する場合等において、デジタル技術を活用した監視を行うことを想定している。そのため、提案においてカメラやセンサー等の設置を想定する場合は、状況に応じた柔軟な移動・配置変更が可能な技術を提案すること。</p>	<p>更)) 。</p>
<p>(3) 見張人を配置する条件（法令で定められた必要な構造物が破損した場合等）が突如成立した際にも活用することを想定し、即時にカメラやセンサー等の機器を起動し、監視を行うことを可能とする技術を提案すること。</p>	<p>③ 使用する機器を即時に起動し、監視を行うことができるか（以下、「即時の稼働・監視」）。</p>
<p>(4) カメラやセンサー等の設置を想定する場合は、それらの機器が原因となって火薬の爆発が発生することを防ぐため、防爆構造を備える等の配慮を行うこと。</p>	<p>④ 防爆仕様の機器を活用する等の火薬類への影響を踏まえた安全対策を行っているか（以下、「防爆対応」）。</p>
<p>(5) 電波環境の悪い場所も想定して、電波増幅に係る技術、オフライン環境下でも利用可能な技術を活用する等、電波環境に関する必要な措置を講じること。</p>	<p>⑤ 山間部等の電波環境の悪い場所も想定した必要な措置を講じられているか（以下、「電波環境に関する措置」）。</p>
<p>(6) 見張人による監視業務と同等以上に盗難・火災の防止が可能であること。</p>	<p>⑥ 昼夜問わず 1 時間に 1 回以上の継続監視が遠隔地からできるか（以下、「継続監視」）。</p> <p>⑦ 火薬類取扱所での火災、扉の開閉や振動等から人の侵入といった異常を自動で検知できるか（以下、「異常の自動検知」）。</p> <p>⑧ 異常を検知した場合、遠隔地へリアルタイムで自動発報するとともに、遠隔地から火薬類取扱所の状態を確認できるか（以下、「異常時の自動発報と遠隔地からの監視」）。</p>
<p>(7) 監視業務を踏まえた技術要件については、別添資料 1 の以下の要件と同等の性能を有すること（鉱業上使用する工作物等の技術基準を定める省令の技術指針（内規）」の第 3 1 章 10 に規定されている以下の要件と同等の性能)</p>	<p>—</p> <p>（必須要件⑥⑦⑧の確認にあたっての留意点であり、新たな要件ではないため）</p>

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-4 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件		活用された技術・製品等
実証の前提条件及び技術に必要な機能等	①従来業務への汎用性	<ul style="list-style-type: none"> 固定カメラ「WV-S1550LNJ (i-PRO 株式会社)」(IP カメラ) ポート付きドローン「Matrice30T & DJI Dock (DJI 社)」(ズームカメラ、広角カメラ、サーマルカメラを搭載) UGV「本実証用に制作」(ソニー製のカメラ (α7) を搭載)
	②柔軟な移動・配置変更	
	③即時の稼働・監視	<ul style="list-style-type: none"> 固定カメラ「WV-S1550LNJ (i-PRO 株式会社)」(IP カメラ) エッジコンピューティングシステム「Edge AI Box NX outdoor (LTE モデル) (EDGEMATRIX 社)」(固定カメラの撮影画像を AI 処理) ポート付きドローン「Matrice30T & DJI Dock (DJI 社)」(ズームカメラ、広角カメラ、サーマルカメラを搭載) UGV (本実証用に製作した試作品。ソニー製のカメラ (α7) を搭載)
	④防爆対応	— (実証の対象外)
	⑤電波環境に関する措置	<ul style="list-style-type: none"> 低軌道衛星通信 LTE 回線 Wi-Fi
	⑥継続監視	<ul style="list-style-type: none"> 固定カメラ「WV-S1550LNJ (i-PRO 株式会社)」(IP カメラ (約 510 万画素)) ポート付きドローン「Matrice30T & DJI Dock (DJI 社)」(ズームカメラ (写真サイズ: 8000×6000)、広角カメラ (写真サイズ: 4000×3000)、サーマルカメラ (写真サイズ: 1280×1024) を搭載) UGV「本実証用に制作」(カメラ (ソニー社、α7、約 6100 万画素) を搭載)
	⑦異常の自動検知	<ul style="list-style-type: none"> AI 画像解析ソフトウェア「AI 人数カウンター HEAD (AMBL 社)」(固定カメラで撮影した映像から人の頭を検知) AI 画像解析ソフトウェア「がってん! 火災検知 (SOREST 社)」(固定カメラで撮影した映像から煙と炎の両方を検知)

必須要件		活用された技術・製品等
		<ul style="list-style-type: none"> AI 画像解析ソフトウェア「ISP edgeAI（システム計画研究所社）」（ドローン・UGV に搭載したカメラで撮影した画像を AI 処理）
	⑧異常時の自動発報と遠隔地からの監視	<ul style="list-style-type: none"> 遠隔監視システム「WEB アプリケーション」

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-5 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件	対応する実証内容	結果	
実証の前提条件及び技術に必要な機能等	① 従来業務への汎用性	表 4-2(A)の実証結果のとおり、本実証で使用した固定カメラとドローンは、一般に流通している製品が用いられている。UGV は一般に流通している既製品がなかったため、一般流通している部材をもとに製作をしている。また、これらに付随する機器や技術・システムも一般的に普及しているものを活用しているため、これらのことから、全体として汎用性の高い技術と言える。	◎
	② 柔軟な移動・配置変更	表 4-2(B)の実証結果のとおり、本実証で使用した固定カメラは、ローリングタワー（移動式足場）を組んだうえで設置することになるが、設置・撤去のいずれも数時間で対応可能であった。また、ドローン、UGV は複数人で持ち運び可能であった。さらに、ドローン、UGV は撮影アングルの変更が可能であり、固定カメラは PTZ 機能を有していないがカメラの向きを直接変更することでアングル変更が可能となる。	◎
	③ 即時の稼働・監視	表 4-2(C)の実証結果のとおり、本実証で使用した固定カメラ、ドローン、UGV のいずれも、数分程度で稼働・監視が可能なることを実証した。また、固定カメラは、扱うデータ量が多いため、エッジコンピューティングシステムを用いて AI 処理を行うことで速やかに異常を検知できることを実証している。	◎
	④ 防爆対応	本実証では防爆仕様の製品を活用する等の実証までは行っていない。ただし、機器が着火源にならないように、一定の間隔を保ったうえでの監視を行っており、最も近い固定カメラの場合でも 5m 以上の間隔を確保している。	○
	⑤ 電波環境に関する措置	表 4-2(E)の実証結果のとおり、通信環境として、固定カメラは LTE 回線、ドローンは低軌道衛星通信、UGV は Wi-Fi を用いて実証した。鉱山は電波環境が悪いことが想定され、LTE 回線や Wi-Fi が使用できない可能性があるものの、その場合は固定カメラ、ドローン、UGV のいずれも低軌道衛星通信を使用することが可能と考えられる。このことから、実鉱山での検証はできていないものの、電波環境が悪	○

必須要件	対応する実証内容	結果
	い地域での監視が実現できるものと想定される。	
⑥ 継続監視	昼間だけでなく、夜間でも撮影可能な方法（照明の設置やサーマルカメラの使用）を用いて、昼夜問わず人や炎の異常を検知するための映像を遠隔地からも確認できる状態で取得できている。また、この方法での遠隔地からの確認は 1 時間に 1 回以上の間隔で行うことができ、遠隔地からの継続監視を可能としている。	◎
⑦ 異常の自動検知	表 4-2(F)の実証結果のとおり、人や炎といった対象別に画像認識 AI を構築することで、自動的に人や火災の異常を検知できることを実証した。異常検知は、状況によって誤検知が発生するものの、一定の精度で検知ができていること、人による現地での監視でも誤検知や検知漏れが発生することを踏まえ、対象に応じた異常検知が概ね達成できている。しかし、人の頭を傘で隠した場合には検知ができないような課題は残った。また、熱、振動、扉の開閉を検知する実証も実施するには至っていない。	○
⑧ 異常時の自動発報と遠隔地からの監視	異常を検知した場合に平均して、固定カメラは 20 秒程度、ドローンと UGV は 2～3 分程度でアラートメールを自動で発報するとともに、現地の映像を遠隔地から確認できるシステムを構築しており、人が現地に行かなくとも異常を検知した際の現地状況の確認ができている。	◎

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

—・・・本実証では評価できない

本実証より、鉱山内の火薬類取扱所において、固定カメラ、ドローン、UGV を用いて監視を行い、異常を検知した場合に遠隔地へ自動発報することが実現できている。また、活用している技術・製品の汎用性も高く、柔軟な移動・配置変更も可能である。さらに、照明の設置やサーマルカメラを用いることで昼夜を問わず 1 時間に 1 回以上の継続監視が可能で、AI による画像解析により自動的に炎や人の侵入のような異常も検知できることが確認できている。本実証で活用したシステムについては、現地と遠隔地をつなげる通信環境が必要だが、低軌道衛星通信を用いることで電波が悪い鉱山でも実用できる可能性が示されている。

他方で、遠隔監視に活用した技術のうち、固定カメラと UGV は経済性に優れる一方、ドローンは経済性が劣る可能性がある。また、ドローンと UGV は悪天候時の監視が困難である。しかし、ドローンと UGV は、人が立ち入れない場所を柔軟に監視できる利点が考えられ、状況に応じて固定カメラ、ドローン、UGV のいずれか、または複数の技術の組み合わせを決めることになる。

なお、本実証においては、④防爆対応について、汎用性の観点から防爆仕様でない製品（固定カメラ、ドローン、UGV 等）を使用したが、それらの機器が着火源とならないように一定の距離を確保したうえでの監視の可能性が示されている。このため、運用を工夫することで活用する機器が着火源となりにくい対策を講じることが

できるとも考えられる。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 1 では、本実証の対象業務以外の他の業務（法令）は対象となっていないが、類型をまたいで同一の対象法令を実証している業務（法令）、同一事業者が複数の実証を行っている業務（法令）について、類型 1 以外における本実証で活用した技術等の適用可能性を評価する。

- (1) 鉱山保安法第 26 条第 1 項に基づく鉱山における作業監督業務
- (2) 一般高圧ガス保安規則第 6 条、第 55 条、第 60 条、液化石油ガス保安規則第 6 条、第 53 条、第 58 条、コンビナート等保安規則第 5 条及び冷凍保安規則第 9 条に係る設備の定期点検

本実証の対象業務と上記 2 業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-6 類型 1 以外における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	鉱業上使用する工作物等の技術基準を定める省令との差異等
鉱山保安法第 26 条第 1 項に基づく鉱山における作業監督業務	<ul style="list-style-type: none"> ● 対象が施設・設備若しくは作業を管理・監督する者が現場で行う業務ではあるが、遠隔地からの監視の実施可否を検証すること自体は同様である。 ● 現場で監督業務を行う場合と同等の実効性・安全性を確保できるかの検証が必要である。
一般高圧ガス保安規則第 6 条、第 55 条、第 60 条、液化石油ガス保安規則第 6 条、第 53 条、第 58 条、コンビナート等保安規則第 5 条及び冷凍保安規則第 9 条に係る設備の定期点検	<ul style="list-style-type: none"> ● 対象がガスの製造・消費設備の巡視、情報収集であるが、遠隔地から監視や異常検知が求められること自体は同様である。 ● 点検頻度は 1 日に 1 回以上であり、屋外だけでなく屋内の設備も対象である。 ● ガスの漏洩点検、設備の状態（劣化等）や温度の点検、計器の指示値の読み取りを行い、異常を自動で検知できるかの検証が必要である。

表 4-6 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-7 類型 1 以外における他業務（法令）への本実証の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
鉱山保安法第 26 条第 1 項に基づく鉱山における作業監督業務	<ul style="list-style-type: none"> ● 現場で監督業務を行う場合と同等以上の実効性と安全性を有するかの観点から、ドローンの撮影方法、現地状況に応じた障害物への衝突及び落下のリスク等の検討が必要だが、本実証で使用された技術（ポート付きドローン）は、遠隔地から対象物を監視することが可能であると確認さ

<p>一般高圧ガス保安規則第 6 条、第 55 条、第 60 条、液化石油ガス保安規則第 6 条、第 53 条、第 58 条、コンビナート等保安規則第 5 条及び冷凍保安規則第 9 条に係る設備の定期点検</p>	<p>れたことから、一定の条件下で適用可と考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ガスの製造・消費設備の点検であるため、対象物を適切に撮影可能なカメラの搭載、対象物に応じた画像解析 AI の構築、屋外・屋内でも使用可能なドローンと状況に応じた適切な機種を使い分けが必要である。しかし、類型 5 の該当法令の実証では、本実証と同様に固定カメラ、ドローン、UGV を用いており、また本実証では遠隔地からの監視や異常検知を自動で行うことが可能であると確認されたことから、部分的に適用可と考えられる。
--	---

4.2.2 実証 02【類型 3】一般財団法人日本建築設備・昇降機センター

(1) 実証類型

類型 3 ドローン、3D 点群データ等を活用した構造物等の検査の実証

(2) 実証事業者

一般財団法人日本建築設備・昇降機センター

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

建築基準法第 12 条（第 88 条で準用する場合を含む）、建築基準法施行規則第 5 条及び第 5 条の 2、第 6 条の 2、第 6 条の 2 の 2 及び第 6 条の 2 の 3 に基づく特定建築物等の定期調査・点検

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

- (1) 点検対象とする建物及び構造物の外観（損傷、劣化等を含む。）や周辺地形、建物付帯設備等の全周囲の状態をドローン等の遠隔操作により撮影し、画像データを取得する（以下、「ドローン等による画像データの取得」）。
- (2) 遠隔操作かどうかを問わず点検対象の建物及び構造物の損傷や劣化の状態（表面、内部）、寸法等を目視による確認と同等以上の精度で確認できるデータや高精細画像を取得する（以下、「構造物の損傷や劣化のデータや高精細画像の取得」）。
- (3) 点検対象の構造や配置、損傷や劣化状態等の 3 次元立体構造をデータ化する（以下、「劣化状態等の 3 次元立体構造をデータ化」）。
- (4) 画像等の取得データから点検対象の健全性等の判定に使用する情報を自動選定・抽出し、画像解析等により自動判定（寸法、損傷や劣化状況を、基準データや過去画像と比較等）する（以下、「画像データの解析による健全性の自動判定」）。
- (5) 画像等の取得データや判定結果から法定点検に資する記録や行政提出報告書等を自動作成・送付する（以下、「報告書の自動作成」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	災害対策基本法	火薬類取締法 施行規則	建築基準法
(1) ドローン等による画像データの取得			○
(2) 建造物の損傷や劣化のデータや高精細画像の取得			○
(3) 劣化状態等の3次元立体構造をデータ化			
(4) 画像データの解析による健全性の自動判定			
(5) 報告書の自動作成			

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase
建築基準法第12条第1項	1-①	2
建築基準法第12条第2項		
建築基準法第88条第1項		
建築基準法施行規則第5条第2項		
建築基準法施行規則第5条の2第1項		
建築基準法施行規則第6条の2の2第2項		
建築基準法施行規則第6条の2の3第1項		

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

表 4-8 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
① 精度	目視の代替となる精度の確保	●模擬劣化サンプル品、コースター及び観覧車を対象に、目視と同等の検査が行えるカメラ性能（撮影分解能、カメラ・撮影の向き等）であること。
② 安全性	ドローンを使用した際の安全性の確保	●コースター等を対象に、ドローンが施設に接近して撮影しても磁界の影響がないこと。
③ 効率化	人的検査と比較して効率性を確認	●コースター及び観覧車を対象に、人的検査と比較して、ドローンによる検査（手動飛行又は自動飛行）で、準備時間・検査時間・片付け時間等の人工費や直下経費がどの程度となるか確認。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下表に記載する。

表 4-9 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
①精度	<ul style="list-style-type: none"> ●検査員による目視検査（対象から約 60cm 離れた位置で確認）と同等の精度を得るためには、0.1～0.5mm/pixel 相当の分解能が必要であり、コースター及び観覧車を対象に、同等の精度を確保できることを実証した。 ●下面のボルトについては、望遠カメラ(本実証では視野角 15°)では撮影できず、広角カメラ(本実証では視野角 84～149°)で撮影することが必要であった。 ●ドローンの機体の向きによっては、ボルトにつけた合いマークがボルトの背後に隠れて視認できなかった。 ●日陰については、自動露出補正でも明るさが不十分な場合があった。 	<ul style="list-style-type: none"> ●模擬劣化サンプル品での実証により、錆、合いマークのズレ、き裂の順に判別しづらくなることが明確となり、き裂でも判別できるための精度として、0.1～0.5mm /pixel 相当の分解能を確保することが必要である。 ●下面のボルトの判定やドローンの機体の向きなどにより、カメラの仰角（上下の可動範囲）、視野角、ズーム倍率など、撮影可能な機種（カメラ）選定が必要である。 ●死角とならないような飛行ルート・撮影ポイントの設定が必要である。 ●日当たりを考慮した撮影計画が必要である。明るさが確保できない場合には、自動露出補正ではなく、手動補正を行うことも考えられる。 ●実証の前提条件ではあるが、ボルトの緩みについては、合いマークがある場合のみ視認で確認できるものであり、合いマークがないボルトは、本実証で使用したドローンでは、テストハンマーのような機能は有していないため、テストハンマーによる打検の代替を検証できていない。同様に、腐食が認められた場合には、腐食を除去して部材厚さを計測することが必要であるが、本実証で使用したドローンは部材厚さを計測するような機能は有していないため、これについても代替を検証できていない。
②安全性	<p>(ア)ドローン検査の安全性</p> <ul style="list-style-type: none"> ●ドローンの活用により、検査員が、高所で足を踏み外すことや鳥虫の攻撃による危険、昇降の負担の低減が可能なことを確認 <p>(イ)ドローン飛行の安全性の確保</p> <ul style="list-style-type: none"> ●近距離(40cm 程度)の場合には、耐衝突性 	<ul style="list-style-type: none"> ●ドローンで代替可能な検査に関しては、危険性の低減が可能となる。 ●遊戯施設は形状が複雑であり、また園

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	を有する機体を使用することにより安全性を確保 ●遠距離(20m 程度)からの撮影の場合には、衝突可能性は問題ない ●大きな磁界が発生する遊戯施設の場合には、遠距離(20m 程度)又は又磁界の影響を受けない機体を使用すれば問題ない	内の高度差、樹木などの障害物もあることから、ドローンの衝突可能性が危惧されるため、目視飛行が望ましい。 ●対象施設の周辺のみを立ち入り禁止にしてドローンによる検査を実施することも考えられるが、できる限り休園日に実施することが望ましい。
③効率化	●検査員による人的検査で使用する高所作業車の費用は3.1～4.5 万円程度に対して、ドローンの費用は機種により 1.3～5 万円程度であり、大きくは変わらない。 ●人的検査での人工は3～4人に対して、ドローン検査での人工も3～4人とほぼ同じである。 ●検査に要する時間は、コースターでは、人的検査の109.5分に対して、ドローン手動検査では212分、ドローン自動検査では232分と、概ね2倍の時間を要した。 観覧車では、人的検査の55分に対して、ドローン手動検査では92分と、やはり2倍近い時間を要した。	●本実証では、高所作業車での人的検査が可能であったため、時間の短縮は図れなかったが、高所作業車が利用できず、検査のために足場を組まなければならないような場合には、時間を短縮することが期待される。 ●3D モデルを活用した自動飛行・自動撮影は、初回のモデル構築の手間はかかるが、一度モデルを構築すれば、その後も活用可能である。また、ドローンオペレータの負荷が低減される。

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、現在は検査員が直接に目視で確認している錆、合いマークのズレ、き裂について、ドローンを活用して撮影した映像を検査員が確認しても同等の精度が確保できるという結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、現場に赴いて実施している屋外構造物、建築物、施設設備等に係る目視検査・調査について、ドローン、高精度カメラ、3D 点群データ、AI による画像解析技術等のデジタル技術を活用し、安全性を確保した上で、劣化に伴う損傷や腐食の状況、土堤等の施工状況や維持管理状況、災害による住家の損壊状況等の確認・検査・診断等を可能とすることで、法定点検等の効率化・省人化を目指すことを目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証仕様 3.1）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-10 類型 3 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 3 の共通な条件と機能	必須要件
① 遠隔操作による撮影・画像データ取得には様々な情報機器（衛星、航空機、ドローン、レーザスキャナ、カメラ、センサー等）を想定している。情報機器の遠隔操作の位置については、点検対象を視認可能かどうかは問わない。	① 情報機器の遠隔操作によって、調査・点検対象の損傷・腐食等の劣化状況に関する静止画・動画・点群等のデータを取得できるか（以下、「遠隔操作におけるデータ取得」）。
② 目視による確認と同等以上の精度で確認できるデータや高精細画像の取得は、スマートフォン、光学カメラ、レーザスキャナ、赤外線カメラ等、損傷や劣化状態、傷幅から設備の隙間まで高精度に判別できる機器を想定している。	② データの取得にあたっては、従来の人的検査と同等の精度で確認できる分解能を確保できるか（以下、「従来検査と同等精度の確保」）。
③ 3次元立体構造のデータ化では、既存画像や 3D 点群データ、センサーデータ、3D スキャニングデータの取得技術と立体化技術を想定している。	③ 調査・点検対象の 3D データを作成し、その構造、劣化や損傷等を確認できるか（以下、「点検対象の 3D モデリング」）。
④ 自動判定には、AI 技術の活用を想定しているが、精度向上のため点検対象毎に異なる技術を適用してもよい。	④ 取得した静止画・動画・点群等のデータから、AI 等によって劣化や変状、損傷等を自動で検出できるか（以下、「状態の自動判定」）。
⑤ 点検記録の自動作成は、様々な点検方法や判定基準に対応できる型式を想定している。	⑤ 取得データや判定結果から点検記録等を自動作成できるか（以下、「点検記録の自動作成」）。
⑥ 点検対象の建物や設備は、利用の目的や基準、形状、容積、材質、内部構造、立地状況が異なる様々な種類を想定している。詳細は、3. 2 の対象法令毎の特記条件を参照のこと。	⑥ 様々な規模・形状等を持つ調査・点検対象において活用できる技術か（「点検対象への汎用性」）。
⑦ 点検対象の規模（大きさや広さ）、内部構造、立地条件によって、性能面（撮影可能範囲や解像度）から適用機材が異なる場合は、使い分けてもよい。また点検箇所毎に取得データや取得方法が異なってもよい。ただし、取得データや画像は一元管理可能とする。また、必要に応じて可視化可能とする。	
⑧ 点検対象の地形・形状変化、損傷や腐食など時間経過を伴う変化も想定した取得方法を考慮する。取得すべき情報の詳細は、3. 2 の対象法令毎の特記条件を参照のこと。	— （必須要件②の確認にあたっての留意点であり、新たな要件ではないため）
⑨ 点検対象には、危険物質を取り扱う施設も含まれることも想定し、現地利用する機材の落下や電波・放電・静電気等の発生が施設の安全性や災害の発生に影響しないことを確認	⑦ デジタル技術の活用の際して、調査・点検対象に応じた安全対策を行っているか（以下、「安全性の確保」）。

類型 3 の共通な条件と機能	必須要件
<p>すること。求める条件等の詳細については、3. 2 の対象法令毎の特記条件を参照のこと。</p>	
<p>⑩ 点検・検査・調査実施者（事業者、自治体、国の出先機関や民間の調査員）の実務（機材や方法）に対応する技術とする。</p>	<p>⑧ 活用する機材や手法を点検実施者が利用するにあたって支障がない技術か（以下、「従来業務への適応性」）。</p>
<p>⑪ 点検・検査・調査実施者（事業者、自治体、国の出先機関や民間の調査員）が容易に技術習得可能とするインターフェースであることが望ましい。</p>	<p>⑨ 点検実施者にとって使用方法が簡便・容易であるか（以下、「点検手法の容易性」）。</p>

また、前述の本実証の対象業務（法令）に関する「特記事項」についても、実証の目的達成に必須と考えられる要件を具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-11 特記事項より考えられる必須要件

特記事項	必須要件
<p>(ア)遊戯施設の検査項目・方法、結果の判定基準は、「平成 20 年 3 月 10 日 国土交通省告示第 284 号（遊戯施設の定期検査報告における検査及び定期点検における点検の項目、事項、方法及び結果の判定基準並びに検査結果表を定める件）」の別表を参照すること。</p>	<p>－ （必須要件①～⑥の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため）</p>
<p>(イ) 高所箇所の損傷・腐食の点検（目視や打診）にドローンを活用した既存の検証もある。差別化（高度化や省力化）の工夫をすること。</p>	<p>－ （提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため）</p>
<p>(ウ) AI 技術による自動判定を行う場合、必要な教師データは、提案者自らが用意すること。</p>	<p>－ （必須要件④の確認にあたっての留意点であり、新たな要件ではないため）</p>
<p>(エ) 提案者は、建築物や建築設備等の損傷・劣化に関する点検の実務に関する知見・理解を「提案書 3. 技術実証の内容と実施方法」に含めて記すこと。</p>	<p>－ （提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため）</p>

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-12 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件	活用された技術・製品等
<p>共通な条件と機能</p> <p>① 遠隔操作におけるデータ取得</p> <p>② 従来検査と同等精度の確保</p>	<p>・ ドローン「ELIOS3（Fly Ability 社）」（近接撮影カメラ 1/2.3 インチ CMOS センサー、フル HD・4K 搭載、（GPS(GNSS)なし））</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ドローン「Matrice300RTK (DJI 社)」(カメラ H20 シリーズ 1/1.7 インチ CMOS センサー、記録画素 5184 × 3888、動画 4K、GPS(GNSS)あり) ドローン「Mavic3 Enterprise (DJI 社)」(カメラ 4/3 型 CMOS センサー、記録画素 8000×6000、動画 4K、GPS(GNSS)あり)
③ 点検対象の 3D モデリング		— (実証の対象外)
④ 状態の自動判定		
⑤ 点検記録の自動作成		
⑥ 点検対象への汎用性		<ul style="list-style-type: none"> ドローン「ELIOS3 (Fly Ability 社)」 ドローン「Matrice300RTK (DJI 社)」 ドローン「Mavic3 Enterprise (DJI 社)」
⑦ 安全性の確保		<ul style="list-style-type: none"> ドローン「ELIOS3 (Fly Ability 社)」(防護ガードあり) ドローン「Matrice300RTK (DJI 社)」(GPS (GNSS)あり) ドローン「Mavic3 Enterprise (DJI 社)」(GPS(GNSS)あり)
⑧ 従来業務への適応性		<ul style="list-style-type: none"> ドローン「ELIOS3 (Fly Ability 社)」 ドローン「Matrice300RTK (DJI 社)」 ドローン「Mavic3 Enterprise (DJI 社)」
⑨ 点検手法の容易性		

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-13 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件		対応する実証内容	結果
共通な条件と機能	① 遠隔操作におけるデータ取得	手動飛行及び自動飛行、近接撮影及び遠隔撮影において、用いるドローン (ELIOS3 と Matrice300 RTK) を使い分けることで、適切に遊戯施設 (コースター及び観覧車) の画像や点群データを取得できることが実証された。	◎
	② 従来検査と同等の精度	模擬劣化サンプル品及び遊戯施設 (コースター及び観覧車) を用いた人的検査の実証により、検査員による目視検査と同等の精度を得るためには、0.1~0.5mm/pixel 相当の分解能が必要とすることが明らかとなった。ELIOS3 のカメラの性能で上記の分解能を確保するためには、対象物 (コースター) から 0.41m の距離での撮影が必要なことから、コースターに近接して撮影を行った。対象物に近接しての撮影は、ドローンオペレータがかなり慎重に操作することに	◎

必須要件	対応する実証内容	結果
	<p>より実施できた。</p> <p>基本的に、錆、合いマークのズレ、き裂ともに、人的検査と同等の精度が確保できることが実証された。錆、合いマークのズレ、き裂の順に判別しづらく、対象物が白色の場合はき裂の視認性が下がり、黒色は錆の視認性が下がることが明らかとなった。</p> <p>また、ドローンの機体の向きによっては、ボルトにつけた合いマークがボルトの背後に隠れてしまう場合があり、死角とならないような飛行ルート・撮影ポイントの設定が必要であることも明らかとなった。</p>	
③ 点検対象の 3D モデリング	(本実証では点検対象の 3D モデリングに該当する実証なし)	-
④ 状態の自動判定	(本実証では状態の自動判定に該当する実証なし)	-
⑤ 点検記録の自動作成	(本実証では点検記録の自動作成に該当する実証なし)	-
⑥ 点検対象への汎用性	<p>実証対象の 8 つの目視検査項目については、どのドローンによる撮影においても、比較的形状の単純なコースターの直線部、形状の複雑なコースターのループ部及び観覧車のどれにおいても、対象物の形状は問題とはならないことが実証された。</p> <p>ただし、構造物の下面のボルトの判定などでは、カメラの仰角（上下の可動範囲）、視野角、ズーム倍率など、適切な選定が必要ながことが明らかとなった。</p>	◎
⑦ 安全性の確保	<p>実証に用いたコースターや観覧車が設置されている遊園地は、風が強く吹く場所でもあり、時折強風にあおられてドローンがコースターに接触することがあったが、ELIOS3 は機体を防護ガードで覆われており、コースターへの影響はなかったが、防護ガードのない機体では、点検対象物に傷をつける可能性があり、防護ガードのない機体での近接撮影は留意が必要である。</p> <p>また、ELIOS3 は、GPS(GNSS)機能を有していない機体であることもあり、耐磁性については問題なかった。</p> <p>他方で、Matrice300RTK 及び Mavic3 Enterprise は GPS(GNSS)を有する機体であり、磁界の影響について危惧されたが、コースターや観覧車から 20m 程度の距離で撮影した限りでは、ドローンにエラーなどの警告も発生せず、問題なかった。</p>	◎

必須要件		対応する実証内容	結果
		また、ドローンの落下可能性を考慮し、ドローン飛行経路を立ち入り禁止にして実施することは必須であるが、本実証のようにできる限り休園日に実施することが望ましい。	
	⑧ 従来業務への 適応性	ドローンの操縦については、対象施設の状況（目視内・外、自動・手動操縦、対象地等）により、無人航空機の操縦者技能証明制度（操縦ライセンス制度）等の資格が必要となる。	○
	⑨ 点検手法の容 易性	ドローンの操縦については、対象施設の状況（目視内・外、自動・手動操縦、対象地等）により、無人航空機の操縦者技能証明制度（操縦ライセンス制度）等の資格が必要となる。 (本実証では、特別なインターフェースは使用していない)	○

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

—・・・本実証では評価できない

本実証は、現在は検査員が直接の目視により検査しているものを、ドローンの撮影画像により検査するものであり、検査自体については従来と変わりはなく、十分な精度の画像が得られれば問題ない。

本実証では、準備・検査・片付けに要する総時間は、短縮されなかった。本実証では、人的実証は検査員が高所作業車を使用して実施したため、準備に要する時間はそれほど要しなかったことが要因として想定され、足場を設置しなければ検査できないような場合には、準備時間が大幅に短縮される可能性が考えられる。

ドローンの自動飛行に関しては、ドローンオペレータの負担を大幅に軽減できることから有効と考えられる。ただし、初回の検査については、対象遊戯施設の 3D モデルを作成することが必要である。新しい施設で、施設の 3DCAD 図面がある場合には、3D モデルを容易に作成可能である。3DCAD 図面がない場合には、本実証と同様に LiDAR を使用して 3D 点群データを取得することや、紙ベースの図面をモデルに入力することが必要であるが、一度 3D モデルを作成すれば、それ以降は、毎年それを利用可能である。

また、通常のドローンでは、テストハンマーによる打検は代替できない。以前は、外壁検査等において、テストハンマーの機能を持つドローンも開発されていたが、最近ではそれに代わって、赤外線装置によるサーモグラフィカメラの開発に比重が移っている。鋼構造物では、コンクリート構造物とは異なり、赤外線サーモグラフィでは検査できないことから、現時点では通常のドローンによる代替は容易でないと考えられる。

腐食が認められた場合には、腐食を除去して部材の厚さを計測することが必要であるが、これについては本実証でも検証できていない。

なお、本実証においては、③点検対象の 3D モデリング④状態の自動判定及び⑤点検記録の自動作成について具体的な実証自体はしていないが、本実証の公募段階で、実証にあたって求める内容や条件等を全て満たしていない部分的な提案も認めているため、上記要件を具体的に検証していないことは問題ない。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 3 では、本実証の対象業務の他に、次の 2 業務（法令）が対象となっている。

- (1) 災害対策基本法第 90 条の 2 に基づく被災住家の被害認定調査
- (2) 火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査

本実証の対象業務と上記 2 業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-14 類型 3 における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	本実証の対象業務との差異等
災害対策基本法第 90 条の 2 に基づく被災住家の被害認定調査	<ul style="list-style-type: none"> ● 主な調査対象が家屋（私有物）であり、かつ、居住区の上空を飛行する必要性があり、ドローン落下に細心の注意を払う必要があることに加え、自治体・住民への説明、プライバシーへの配慮が必要である。 ● また、被災状況によって調査範囲が広域に及ぶ可能性がある。 ● さらに、激甚災害等であれば、被災地でのドローン飛行に関しては、国の統制下での許可を受けて実施する等、災害の程度・内容によっては普段の飛行の手続とは異なる可能性がある。
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 火薬類の特性上、ドローン落下やデジタル機器から発生する電波・放電・静電気などの影響により、爆発事故・災害につながる可能性がある。また、火薬類の種類・保管環境・検査対象によっても感度や危険性が異なる。そのため、危険区域の直上を飛行しない他、火薬類が存在する環境ごとに、飛行方法・発する電波などの観点から、対象技術が安全に使用できるかどうかの確認が必須である。

表 4-14 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-15 類型 3 における他業務（法令）への本実証の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
災害対策基本法第 90 条の 2 に基づく被災住家の被害認定調査	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で構築した遠隔調査員と点検補助者の間の映像伝送・コミュニケーションに関する仕組み（アプリケーションや機器を含む）は、ドローンの落下防止や自治体・住民への説明、プライバシーへの配慮、激甚災害等指定時の飛行手続の確認等を実施する必要があることから、部分的、または、一定の

業務（法令）	適用可能性
	条件下で適用可と考えられる。ただし、調査範囲が広域に及ぶ場合には、いかに効率化を図るかも併せて検討が必要である。
火薬類取締法施行規則第44条及び第44条の5の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 火薬類が存在する環境ごとに、飛行方法・発する電波などの観点から、ドローンが安全に使用できるかどうかの確認を行い対策を講じる必要があることから、部分的、または、一定の条件下で適用可と考えられる。

また、類型4において同一の実証事業者が、「建築基準法第12条及び建築基準法施行規則第6条、第6条の2に係る建築設備等の定期検査・点検」について実証を行っているが、これは昇降機を対象とした定期検査・点検に関するものであり、遊戯施設を対象とする本実証で活用した技術等を現時点ではそのまま適用することは想定できない。

4.2.3 実証03【類型3】総合警備保障株式会社

(1) 実証類型

類型3 ドローン、3D点群データ等を活用した構造物等の検査の実証

(2) 実証事業者

総合警備保障株式会社

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

建築基準法第12条（第88条で準用する場合を含む）、建築基準法施行規則第5条及び第5条の2、第6条の2の2及び第6条の2の3に基づく特定建築物等の定期調査・点検

2) 実証の内容（技術実証仕様2.2）

(1) 点検対象とする建物及び構造物の外観（損傷、劣化等を含む。）や周辺地形、建物付帯設備等の全周囲の状態をドローン等の遠隔操作により撮影し、画像データを取得する（以下、「ドローン等による画像データの取得」）。

(2) 遠隔操作かどうかを問わず点検対象の建物及び構造物の損傷や劣化の状態（表面、内部）、寸

法等を目視による確認と同等以上の精度で確認できるデータや高精細画像を取得する（以下、「構造物の損傷や劣化のデータや高精細画像の取得」）。

(3) 点検対象の構造や配置、損傷や劣化状態等の3次元立体構造をデータ化する（以下、「劣化状態等の3次元立体構造をデータ化」）。

(4) 画像等の取得データから点検対象の健全性等の判定に使用する情報を自動選定・抽出し、画像解析等により自動判定（寸法、損傷や劣化状況を、基準データや過去画像と比較等）する（以下、「画像データの解析による健全性の自動判定」）。

(5) 画像等の取得データや判定結果から法定点検に資する記録や行政提出報告書等を自動作成・送付する（以下、「報告書の自動作成」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	災害対策基本法	火薬類取締法施行規則	建築基準法
(1) ドローン等による画像データの取得			○
(2) 構造物の損傷や劣化のデータや高精細画像の取得			○
(3) 劣化状態等の3次元立体構造をデータ化			
(4) 画像データの解析による健全性の自動判定			
(5) 報告書の自動作成			

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase
建築基準法第12条第1項	1-①	2
建築基準法第12条第2項		
建築基準法第88条第1項		
建築基準法施行規則第5条第2項		
建築基準法施行規則第5条の2第1項		
建築基準法施行規則第6条の2の2第2項		
建築基準法施行規則第6条の2の3第1項		

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

表 4-16 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	事業者設定 実証目標・評価方法
(A) 画像の取得	●ドローンやスマートフォン、スマートグラスにより点検に必要な適切な画像を取得できること。
(B) 画像の精度	●ドローンによる遠隔点検及びスマートフォン・スマートグラスによる遠隔点検において、直接目視と同等以上の精度の画像（視認性）が得られること。
(C) 情報の不足等	●ドローン、スマートフォン、スマートグラスによる遠隔点検において、以下が確認できること。 > 画像に限らず、有資格者による実地点検と同等以上の情報が得られること。 > 遠隔地からの指示などによる意思疎通が円滑にできること。 > 遠隔点検と実施点検の判定の差異がないこと。
(D) 安全性	●ドローンによる点検において飛行安全性等が確保できること。 ●有資格者による実地点検と比べ、スマートフォン及びスマートグラスによる遠隔点検の安全性に問題がないこと。
(E) 効率性	●ドローン、スマートフォン、スマートグラスによる遠隔点検における、点検時間や結果解析等について、有資格者による実地点検と比較して従事時間が短縮できること。なお、従事時間の比較にあたって、高所部はドローンで、地上部はスマートフォン又はスマートグラスで点検することを想定し、ドローンとスマートフォンによる遠隔点検、ドローンとスマートグラスによる遠隔点検の現地作業時間を足し合わせ、これらに移動時間や報告書作成時間を加えて、トータルでの点検業務の従事時間を算出し、実地点検との比較を行った。
(F) 低コスト化	●ドローン、スマートフォン、スマートグラスによる遠隔点検における、有資格者の工数について、総合的にコストが削減できること。なお、有資格者の工数の評価にあたって、効率性の評価で算出した点検業務の従事時間から人件費を算出し、移動に係る経費を足し合わせて、点検業務に係る概算運用コストを算定した。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-17 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A) 画像の取得	●ドローンによる遠隔点検では、高所部を含む9の調査項目（外壁躯体、外装仕上げ材、外壁に緊結された広告板、天井等）について、リアルタイム動画により判定に必要な映像を取得できた。 ●スマートフォン及びスマートグラスによる遠隔点検では、65の調査項目（地盤、基	●ドローンによる遠隔点検において、高度が増すにつれ、地上からの目視や双眼鏡では見えにくい箇所を、ドローンでは接近した映像が取得でき、より正確な判定が可能となる可能性がある。 ●スマートフォン及びスマートグラスによる遠隔点検では、高所部の一部項目を除きリアルタイ

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>礎、屋上面、室内の壁、床、防火設備、照明器具、階段、避雷設備等）について、屋上の避雷設備等の高所部の一部の調査項目を除き、リアルタイム動画により判定に必要な映像を取得できた。</p>	<p>ム動画のみで判定に必要な映像を取得できる一方、屋上の避雷設備等の高所部では脚立・ドローン等の別手段を併用しスマートフォン・スマートグラスによる映像取得を補強する必要がある。</p> <p>●点検告示別表¹⁰に記載の調査項目（132項目）に対し、延べ 70 項目が、本実証全体で対象調査項目となっており、半数以上の調査項目を実証している。本実証対象外の調査項目については、検査方法や判定基準が実証した他の調査項目と類似している場合、類似の調査項目の結果等を参照し技術の適用可能性を検討できる可能性がある。</p>
(B) 画像の精度	<ul style="list-style-type: none"> ●実地点検で地上から双眼鏡を使用した目視では発見されなかったひび割れがドローンによる遠隔点検では発見できたことから、ドローンによる遠隔点検では、実地点検（現行手法）と同等以上の精度と評価できる。 ●スマートフォン及びスマートグラスによる遠隔点検では、逆光等で撮影を行う場合、実地点検と同等とまでは言えず、実地点検（現行手法）と同等に近い精度と評価できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ドローンによる遠隔点検では、実地点検と比較して、特に高所部において接近した撮影による高精度な映像を取得し、劣化や腐食等の判定に必要な情報をより正確に取得できる可能性があり、実地点検（現行手法）と同等以上の精度という評価は妥当と考えられる。 ●スマートフォン及びスマートグラスによる遠隔点検において、画像では光源の反射や逆光などがあり、目視に比べて確認しにくい場合があるため、実地点検と同等とまでは言えず、同等に近い精度での画像の確認ができるという評価は妥当と考えられる。
(C) 情報の不足等	<ul style="list-style-type: none"> ●ドローンによる遠隔点検では、実地点検と同等以上の情報取得、遠隔地との意思疎通、遠隔点検と実地点検での判定の一致を達成しており、安定した通信環境の確保ができる場合においては本評価項目の目標が達成可能である。 ●スマートフォン及びスマートグラスによる遠隔点検では、実地点検と同等以上の情報取得、遠隔地との意思疎通、遠隔点 	<ul style="list-style-type: none"> ●ドローンによる遠隔点検では、実地点検と比較すると機体の操縦による高所部の点検箇所への接近が可能となるため有資格者による実地点検と同等以上の情報が得られる。また、ドローン操縦者等有資格者で区画線を記載した立面図を双方で保持していたため、点検箇所の現在位置を音声通話用アプリケーションの Buddycom（Zao は映像伝送機能のみ）で常に確認し意思疎通が円滑に

¹⁰ 国土交通省「平成二十年三月十日 国土交通省告示第二百八十二号（建築物の定期調査報告における調査及び定期点検における点検の項目、方法及び結果の判定基準並びに調査結果表を定める件）」の別表第一」を指す。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>検と実地点検での判定の一致を達成しており、安定した通信環境の確保ができる場合においては、本評価項目の目標が達成可能である。ただし、打診音は音質が変化したこと等により精度が下がる場合があり、別途收音マイクの使用が望ましいと考えられる。</p>	<p>進められる環境であった。区画線を記載した立面図がない場合、外壁等の模様が均質・一様な点検箇所をはじめとして、撮影映像やリアルタイムの音声会話のみから遠隔側で現在位置を判断できなくなり円滑な意思疎通ができなくなる可能性があることに留意が必要である。また、安定した通信環境下でない場合、実地点検と同等以上の情報取得、遠隔地との意思疎通が不可能となる可能性が高く、遠隔点検と実地点検での判定の一致が達成できない恐れが高まる。以上より、安定した通信環境の確保ができる場合において本評価項目の目標が達成可能であるという評価は妥当と考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●スマートフォン及びスマートグラスによる遠隔点検では、点検補助者と有資格者双方が各階の平面図を保持しており、点検箇所の現在位置を常に確認し意思疎通が円滑に進められる環境であった。各階の平面図がない場合、撮影映像やリアルタイムの音声会話のみから遠隔側で現在位置を判断できなくなり円滑な意思疎通ができなくなる可能性があることに留意が必要である。一方、屋上の避雷設備等の高所部の一部の点検箇所において、逆光での撮影により実地点検と同等以上の情報が得られず、実地点検と判定の差異が発生しており、脚立・ドローン等の高所部に適した技術の併用が求められる。また、打診音について、判定自体は実施可能であったものの遠隔では音質が変化して聞こえたことから、精度の担保のために收音マイク等の使用が望ましいと考えられる。
(D) 安全性	<ul style="list-style-type: none"> ●ドローンによる遠隔点検では、「定期報告制度における赤外線調査（無人航空機による赤外線調査を含む）による外壁調査ガイドライン」（以下、「ドローン外壁調査ガイドライン」）に沿って実施する安全 	<ul style="list-style-type: none"> ●ドローンによる遠隔点検において、ドローン外壁調査ガイドラインに沿って実施する安全管理措置（実証対象施設の事前調査及び調査・飛行計画書の作成等）で飛行安全性は確保可能であった。ただし、現場の実施体

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>管理措置であれば飛行安全性は確保可能である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●スマートフォン及びスマートグラスによる遠隔点検では、遠隔側で点検補助者の動きや周辺状況を確認しにくい。点検補助者は撮影に意識が割かれ視野が狭くなるため、足元や周辺状況の把握に注意が必要である。特に、屋上や階段等の点検箇所ではより一層注意を払う必要がある。 	<p>制について本実証では、ドローン操縦者が安全な飛行を実施しつつモニターの画角も同時に操作することが困難であったことから、ドローン操縦者・現場安全管理責任者に、モニター上のドローンの飛行位置等の確認を行う点検補助者を加えた3名体制を敷いている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●スマートフォン及びスマートグラスによる遠隔点検では、遠隔側で点検補助者の動きや周辺状況を確認しにくく適切な注意喚起を促せない可能性もあり、なおかつ点検補助者が撮影に意識が割かれ視野が狭くなるため、進行方向の段差、障害物の有無、周辺の通行人等の周辺状況の把握に注意が必要である。特に、屋上や階段等の点検箇所については、危険な箇所がないか点検実施前に事前に確認・巡視しておくことが望ましいと考えられる。
(E) 効率性	<ul style="list-style-type: none"> ●ドローンによる遠隔点検とスマートフォンによる遠隔点検の業務従事時間の合計は実地点検から3～23分増加の結果となり、ドローンによる遠隔点検とスマートグラスによる遠隔点検の業務従事時間の合計では、実地点検より-10～10分増減する結果となった。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証では、実地点検との比較に当たり、法令上は人数規定がなく、施設所有者又は施設管理者との日程等の協議により人数の変動が発生する場合や、点検事業者によって点検に従事させる人数が異なることを考慮し、人数×作業時間の延べ工数ではなく、有資格者一人のみの作業時間で比較しているため、ドローン操縦者・現場安全管理責任者・点検補助者等の従事時間が含まれていないことに留意が必要である。 ●また、参考値としてドローンによる遠隔点検を除いた点検業務従事時間の比較を行っており、スマートフォン及びスマートグラスのいずれの点検でも実施点検よりも点検業務従事時間が100分以上少ない結果となったことから、スマートフォン及びスマートグラスの遠隔点検では、高所部の調査を今回実施したドローンによる遠隔点検以外の方法で実施することができれば業務効率化が図れる可能性がある。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(F) 低コスト化	<ul style="list-style-type: none"> ●ドローンによる遠隔点検とスマートフォンによる遠隔点検の概算運用コストの合計は実地点検より 0.4～1.4 千円減少という結果となり、ドローンによる遠隔点検とスマートグラスによる遠隔点検の概算運用コストの合計は実地点検より 1.0～2.1 千円減少という結果となった。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証では、効率性の評価と同様、有資格者一人のみの作業時間から概算運用コストを算出しているため、ドローン操縦者・現場安全管理責任者・点検補助者等の人件費や移動に係る経費が含まれていないことに留意が必要である。 ●また、参考値としてドローンによる遠隔点検を除いた概算運用コストの比較を行っており、スマートフォン及びスマートグラスのいずれの点検でも実施点検より概算運用コストが 4～5 割程度少ない結果となったことから、スマートフォン及びスマートグラスの遠隔点検では、効率性の評価と同様に、高所部の調査を今回実施したドローンによる遠隔点検以外の方法で実施することができれば低コスト化が図れる可能性がある。

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、取得情報の同等性（画像の取得・精度、情報の不足等）の観点からは打診音を除き、画像情報・触診結果・計測・作動状況は概ね同等と評価できる一方で、安全性の観点からはドローン・スマートフォン・スマートグラスのいずれも点検実施における留意すべき事項があるとされている。また、業務効率化の観点からは点検対象施設の築年数・規模や点検対象施設までの距離等の様々な条件次第では一定の効果がある場合もあるという結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、現場に赴いて実施している屋外構造物、建築物、施設設備等に係る目視検査・調査について、ドローン、高精度カメラ、3D 点群データ、AI による画像解析技術等のデジタル技術を活用し、安全性を確保した上で、劣化に伴う損傷や腐食の状況、土堤等の施工状況や維持管理状況、災害による住家の損壊状況等の確認・検査・診断等を可能とすることで、法定点検等の効率化・省人化を目指すことを目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証仕様 3.1）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-18 類型 3 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 3 の共通な条件と機能	必須要件
(1) 遠隔操作による撮影・画像データ取得には様々な情報機器（衛星、航空機、ドローン、レーザスキャナ、カメラ、センサー等）を想定している。情報機器の遠隔操作の位置については、点検対象を視認可能かどうかは問わない。	① 情報機器の遠隔操作によって、調査・点検対象の損傷・腐食等の劣化状況に関する静止画・動画・点群等のデータを取得できるか（以下、「遠隔操作におけるデータ取得」）。
(2) 目視による確認と同等以上の精度で確認できるデータや高精度画像の取得は、スマートフォン、光学カメラ、レーザスキャナ、赤外線カメラ等、損傷や劣化状態、傷幅から設備の間隔まで高精度に判別できる機器を想定している。	② データの取得にあたっては、従来の人的検査と同等の精度で確認できる分解能を確保できるか（以下、「従来検査と同等精度の確保」）。
(3) 3次元立体構造のデータ化では、既存画像や 3D 点群データ、センサーデータ、3D スキャニングデータの取得技術と立体化技術を想定している。	③ 調査・点検対象の 3D データを作成し、その構造、劣化や損傷等を確認できるか（以下、「点検対象の 3D モデリング」）。
(4) 自動判定には AI 技術の活用を想定しているが、精度向上のため点検対象毎に異なる技術を適用してもよい。	④ 取得した静止画・動画・点群等のデータから、AI 等によって劣化や変状、損傷等を自動で検出できるか（以下、「状態の自動判定」）。
(5) 点検記録の自動作成は、様々な点検方法や判定基準に対応できる型式を想定している。	⑤ 取得データや判定結果から点検記録を自動作成できるか（以下、「点検記録の自動作成」）。
(6) 点検対象の建物や設備は、利用の目的や基準、形状、容積、材質、内部構造、立地状況が異なる様々な種類を想定している。詳細は、3. 2 の対象法令毎の特記条件を参照のこと。	⑥ 様々な規模・形状等を持つ調査・点検対象において活用できる技術か（以下、「点検対象への汎用性」）。
(7) 点検対象の規模（大きさや広さ）、内部構造、立地条件によって、性能面（撮影可能範囲や解像度）から適用機材が異なる場合は、使い分けでもよい。また点検箇所毎に取得データや取得方法が異なってもよい。ただし、取得データや画像は一元管理可能とする。また、必要に応じて可視化可能とする。	
(8) 点検対象の地形・形状変化、損傷や腐食など時間経過を伴う変化も想定した取得方法を考慮する。取得すべき情報の詳細は、3. 2 の対象法令毎の特記条件を参照のこと。	— (必須要件②の確認にあたっての留意点であり、新たな要件ではないため)
(9) 点検対象には、危険物質を取り扱う施設も含まれることも想定し、現地利用する機材の落下や電波・放電・静電気等の発生が施設の安全性や災害の発生に影響しないことを確認すること。求める条件等の詳細については、3. 2 の対象法	⑦ デジタル技術の活用の際して、調査・点検対象に応じた安全対策を行っているか（以下、「安全性の確保」）。

類型 3 の共通な条件と機能	必須要件
令毎の特記条件を参照のこと。	
(10) 点検・検査・調査実施者（事業者、自治体、国の出先機関や民間の調査員）の実務（機材や方法）に対応する技術とする。	⑧ 活用する機材や手法を点検実施者が利用するにあたって支障がない技術か（以下、「従来業務への適応性」）。
(11) 点検・検査・調査実施者（事業者、自治体、国の出先機関や民間の調査員）が容易に技術習得可能とするインターフェースであることが望ましい。	⑨ 点検実施者にとって技術の使用方法が簡便・容易であるか（以下、「点検手法の容易性」）。

また、本実証の対象業務（法令）に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用の前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ（技術実証仕様 3.2(3)③）、実証の目的達成に必須と考えられる要件を具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-19 特記事項より考えられる必須要件

特記事項	必須要件
(ア)特定建築物等の諸元や点検・調査方法、結果の判定基準は、「平成 20 年 3 月 10 日国土交通省告示第 282 号（建築物の定期調査報告における調査及び定期点検における点検の項目、方法及び結果の判定基準並びに調査結果表を定める件）」の別表を参照すること。	— (必須要件①～⑥の確認にあたっての留意点であり、新たな要件ではないため)
(イ)高所箇所の損傷・腐食の点検（目視や打診）にドローンを活用した既存の検証もある。差別化（高度化や省力化）の工夫をすること。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(ウ) AI 技術による自動判定を行う場合、必要な教師データは、提案者自らが用意すること。	— (必須要件④の確認にあたっての留意点であり、新たな要件ではないため)
(エ) 提案者は、建築物や建築設備等の損傷・劣化に関する点検の実務に関する知見・理解を「提案書 3. 技術実証の内容と実施方法」に含めて記すこと。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-20 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件		活用された技術・製品等
共通な条件と機能	① 遠隔操作におけるデータ取得	<ul style="list-style-type: none"> ・ ドローン「Matrice 300 RTK (DJI 社)」(ズームカメラ(動画解像度: 3840×2160@30fps、1920×1080@30fps)、広角カメラ(動画解像度: 1920×1080@30fps)を搭載)(屋外の点検箇所におけるデータ取得に利用) ・ ドローン「Skydio 2+ (Skydio 社)」(カメラ(動画解像度: 3840×2160@60fps)を搭載)(屋内の点検箇所におけるデータ取得に利用) ・ ドローン映像送信機「Smart-telecaster Zao-X (ソリトンシステムズ社)」 ・ ドローン映像受信用アプリケーション「Zao Cloud View (ソリトンシステムズ社)」 ・ 音声通話用アプリケーション「Buddycom (サイエンスアーツ社)」 ・ スマートフォン「DIGNO G (京セラ社)」(アウトカメラ(有効画素数: 約 1300 万)、インカメラ(有効画素数: 約 200 万)を搭載) ・ スマートフォン用ジンバル「Smart X Pro (AOCHUAN 社)」 ・ スマートグラス「RealWear Navigator500 (RealWear 社)」(カメラ(動画解像度: 1080p@60fps)を搭載)
	② 従来検査と同等の精度	
	③ 点検対象の 3D モデリング	- (実証の対象外)
	④ 状態の自動判定	
	⑤ 点検記録の自動作成	
	⑥ 点検対象への汎用性	①②と同様
	⑦ 安全性の確保	
	⑧ 従来業務への適応性	
	⑨ 点検手法の容易性	

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-21 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件	対応する実証内容	結果
共通な条 ① 遠隔操作におけるデー	ドローン・スマートフォン・スマートグラスを用いて 70 の調	◎

必須要件		対応する実証内容	結果
件と機能	夕取得	査項目を対象に、各点検箇所の映像・音声をリアルタイムで取得し、当該映像等を遠隔にいる有資格者が確認し、必要に応じて打診等の簡易操作の指示等をその場で行うことができるかを確認できている。対象とした調査項目のうち、避雷設備において逆光による腐食状況の見逃しが発生したが、その他の調査項目では対象の状況が分かるような画像等を取得できた。	
	② 従来検査と同等の精度	ドローン・スマートフォン・スマートグラスによる遠隔点検において、有資格者による実地点検と同等以上の情報が得られ、遠隔点検と実施点検の判定の差異が出ないかを実証し、データの取得にあたって従来の実地点検と同等の精度で確認できる分解能を確保することを部分的には達成できている。一方で、スマートフォン及びスマートグラスによる遠隔点検において、避雷設備等の一部の調査項目では、光源の反射や逆光などによって、目視に比べて映像では確認しにくい場合もあったため、実地点検と同等の精度で確認できるとまでは言えない。	○
	③ 点検対象の 3D モデリング	(本実証では点検対象の 3D モデリングに該当する実証なし)	-
	④ 状態の自動判定	(本実証では状態の自動判定に該当する実証なし)	-
	⑤ 点検記録の自動作成	(本実証では点検記録の自動作成に該当する実証なし)	-
	⑥ 点検対象への汎用性	国土交通省告示第 282 号に記載の 132 の調査項目のうち、主に高所部など目視では確認することが難しい調査項目をドローンによる遠隔点検、それ以外の調査項目をスマートフォン・スマートグラスによる遠隔点検で実証し、延べ 70 項目の調査項目（点検対象）における技術の活用を概ね達成できている。一方で、本実証では、実証対象施設（綜警神戸ビル及び ALSOK 稲城ビル）の適用項目のみを対象に遠隔点検を実施しており、塀や擁壁等の一部調査項目の実証は未実施である。	○
	⑦ 安全性の確保	実地点検と比べ、ドローン・スマートフォン・スマートグラスによる遠隔点検において安全性に問題がないかを実証し、データ取得にあたっての安全性を確保することを概ね達成できている。一方、スマートフォン・スマートグラスによる遠隔点検においては、点検補助者が撮影に意識が割かれ視野が狭くなるため、進行方向の段差、障害物の有無、周辺の通行人等の周辺状況の把握に注意を払って	○

必須要件		対応する実証内容	結果
		実施することや、屋上・階段等の点検箇所について危険な箇所がないか点検実施前に事前に確認・巡視しておくことが求められている。	
	⑧ 従来業務への適応性	従来の検査実施者である有資格者は、ドローン・スマートフォン・スマートグラスによって撮影配信された映像等をモニター等で確認し、遠隔地において点検確認及び報告書作成を実施でき、実際に実証においても有資格者が遠隔点検等をできるかを確認しており、活用する機材や手法を検査実施者が利用するにあたって支障がない技術であることを達成できている。	◎
	⑨ 点検手法の容易性	遠隔点検の映像・音声取得に活用したドローン・スマートフォン・スマートグラスについては既存の確立された技術を活用しており技術の操作・利用方法が点検実施者にとって簡便・容易であることを達成できている。一方、映像伝送や音声通話に用いた製品・アプリケーションは個別製品であり、操作・利用方法に一定の慣れが必要と考えられる。	○

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

—・・・本実証では評価できない

本実証では、現状、有資格者が対象施設に赴いて目視や打診により直接確認して実施している実地点検を、ドローン・スマートフォン・スマートグラスにより取得した点検対象の映像を遠隔にいる有資格者がリアルタイムで確認し、必要に応じて打診等の簡易操作の指示等を行うことで、有資格者が対象施設に赴かなくても点検を実施することが可能となり、一部の点検箇所では現状の点検・調査と同等以上の精度を維持しつつ点検が可能となることが示されている。ただし、スマートフォン・スマートグラスによる遠隔点検においては、高所部の一部の点検箇所での逆光による撮影映像の不明瞭化や取得した打診音の音質変化が発生しており、一部、現状の実地点検と同等以上の精度を維持できていない点検箇所も確認されている。この点については、脚立やドローン等の高所部に適した技術の併用や、收音マイクの活用等が必要になると考えられる。

また、本実証では、ドローンとスマートフォンによる遠隔点検の有資格者の従事時間の合計及びドローンとスマートグラスによる遠隔点検の有資格者の従事時間の合計は、実地点検と比較すると大きく減少することはなく、微増又は微減であった。

なお、本実証においては、③点検対象の 3D モデリング④状態の自動判定及び⑤点検記録の自動作成について具体的な実証自体はしていないが、本実証の公募段階で、実証にあたって求める内容や条件等を全て

満たしていない部分的な提案も認めているため、上記要件を具体的に検証していないことは問題ない。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 3 では、本実証の対象業務の他に、次の 2 業務（法令）が対象となっている。

- (1) 災害対策基本法第 90 条の 2 に基づく被災住家の被害認定調査
- (2) 火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査

本実証の対象業務と上記 2 業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-22 類型 3 における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	建築基準法及び建築基準法施行規則との差異等
災害対策基本法第 90 条の 2 に基づく被災住家の被害認定調査	<ul style="list-style-type: none"> ● 主な調査対象が家屋（私有物）であり、かつ、居住区の上空を飛行する必要性があり、ドローン落下に細心の注意を払う必要があることに加え、自治体・住民への説明、プライバシーへの配慮が必要である。 ● また、被災状況によって調査範囲が広域に及ぶ可能性がある。 ● さらに、激甚災害等であれば、被災地でのドローン飛行に関しては、国の統制下での許可を受けて実施する等、災害の程度・内容によっては普段の飛行の手続きとは異なる可能性がある。
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 火薬類の特性上、ドローン落下やデジタル機器から発生する電波・放電・静電気などの影響により、爆発事故・災害につながる可能性がある。また、火薬類の種類・保管環境・検査対象によっても感度や危険性が異なる。そのため、危険区域の直上を飛行しない他、火薬類が存在する環境ごとに、飛行方法・発する電波などの観点から、対象技術が安全に使用できるかどうかの確認が必須である。

表 4-22 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-23 類型 3 における他業務（法令）への本実証の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
災害対策基本法第 90 条の 2 に基づく被災住	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で構築した遠隔調査員と点検補助者の間の映像

家の被害認定調査	伝送・コミュニケーションに関する仕組み（アプリケーションや機器を含む）は、ドローンの落下防止や自治体・住民への説明、プライバシーへの配慮、激甚災害等指定時の飛行手続の確認等を実施する必要があることから、部分的、または、一定の条件下で適用可と考えられる。ただし、調査範囲が広域に及ぶ場合には、いかに効率化を図るかも併せて検討が必要である。
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 火薬類が存在する環境ごとに、飛行方法・発する電波などの観点から、ドローン・スマートフォン・スマートグラスが安全に使用できるかどうかの確認を行い、対策を講じる必要があることから、部分的、または、一定の条件下で適用可と考えられる。

4.2.4 実証 04【類型 3】イームズロボティクス株式会社

(1) 実証類型

類型 3 ドローン、3D 点群データ等を活用した構造物等の検査の実証

(2) 実証事業者

イームズロボティクス株式会社

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

- (1) 点検対象とする建物及び構造物の外観（損傷、劣化等を含む。）や周辺地形、建物付帯設備等の全周囲の状態をドローン等の遠隔操作により撮影し、画像データを取得する（以下、「ドローン等による画像データの取得」）。
- (2) 遠隔操作かどうかを問わず点検対象の建物及び構造物の損傷や劣化の状態（表面、内部）、寸法等を目視による確認と同等以上の精度で確認できるデータや高精細画像を取得する（以下、「構造物の損傷や劣化のデータや高精細画像の取得」）。
- (3) 点検対象の構造や配置、損傷や劣化状態等の 3 次元立体構造をデータ化する（以下、「劣化状態等の 3 次元立体構造をデータ化」）。
- (4) 画像等の取得データから点検対象の健全性等の判定に使用する情報を自動選定・抽出し、画像解析等により自動判定（寸法、損傷や劣化状況を、基準データや過去画像と比較等）する（以

- 下、「画像データの解析による健全性の自動判定」)。
- (5) 画像等の取得データや判定結果から法定点検に資する記録や行政提出報告書等を自動作成・送付する(以下、「報告書の自動作成」)。

3) 類型内における実証マトリクス(本実証事業者の実証範囲)

	災害対策基本法	火薬類取締法施行規則	建築基準法
(1) ドローン等による画像データの取得		○	
(2) 構造物の損傷や劣化のデータや高精細画像の取得		○	
(3) 劣化状態等の3次元立体構造をデータ化		○	
(4) 画像データの解析による健全性の自動判定			
(5) 報告書の自動作成			

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase
火薬類取締法施行規則(完成検査の方法) 別表第1(第44条第1項関係)1-38の2、2-5、2-11の2、3-33の2 別表第1(第44条第2項関係)2-13、6-6、8-6、13-6、16-2、16-3、16-6、16-7、17-3、17-4、18	1-①	3
火薬類取締法施行規則(保安検査の方法) 別表第3(第44条の5第1項関係)1-38の2、2-5、2-11の2、3-33の2 別表第4(第44条の5第2項関係)2-13、6-6、8-6、13-6、16-2、16-3、16-6、16-7、17-3、17-4、18		

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

表 4-24 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A)精度	ドローン搭載のカメラ、LiDAR から取得したデータの十分な精度	<ul style="list-style-type: none"> ● 実証において取得したデータを用いることによって、火薬類取締法施行規則第31条における土堤の要件を満たしていることが目視と同等以上の精度で確認できる。 ● LiDAR による測量データ：要件に係る事前の測量結果

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
		(実際の完成検査時の測量結果)と比較し 1 割以内の誤差で取得できている。 ● 高精細カメラにより撮影した画像データ：検出できるのクラックサイズの明確化、野外の明暗差がある中でも一定の解像度での画像取得ができる。
(B)安定性 (汎用性)	ドローン操作・測量等の技術者能力の安定性	● (A) で示す精度のデータ取得のためのドローン操作・LiDAR 測量が、特殊な技能によらず安定的に実施可能である。
(C)安全性	火薬類取締法を踏まえた安全性の確保、防爆仕様に関する条件の整理	● 準備・計画、実施、検査・評価等の一連の検査工程における安全な検査ができる。 ● 防爆仕様に対応できる条件の明確化
(D)工数 (省力化)	現状工程と比較した人員・時間・機材等の省力化	● 現状の検査工程で実施した場合と、実証で用いた検査工程で実施した場合、検査に要する工数（必要人員・時間・必要機材の数量）において、省力化が図られている。
(E)コスト	現状工程と比較した人員・時間にもなう費用削減	● 現状の検査時の人員・時間にもなう費用、今回の手法を用いることによる削減される費用、現状における必要な物品・システム等の導入に想定される費用を整理し、コストが削減されている。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-25 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A)精度	<ul style="list-style-type: none"> ● LiDAR スキャナによる 3D 点群データと当該データから生成した 3D モデルによって以下の土堤の要件を確認でき、定量的な要件に関する測量精度も事前の測量結果（実際の完成検査時の測量結果）と比較して 1 割以内の誤差におさまった。 (1)内面の堤脚と各外壁の離隔距離（事前の測量結果との誤差は 10m m） (2)火薬庫から外方に向けたすべての 	<ul style="list-style-type: none"> ● 両手法共通：上空からの撮影というドローン特性からトンネル等については、計測を想定していないため、トンネルに関する精度検証は行っていない。 ● LiDAR スキャナによる 3D 点群データ：目的としていた検査項目すべて（土堤の堤面や頂部の検査）において、精度は土堤の要件を判断できる程度に十分であり、目視以上（目視では主な基準点間における測量に留まるが 3D 点群データでは高精度で全体の計測ができる）の精度が確認された。（LiDAR スキャナによる 3D 点群データ精度は 1 割未満・最大でも 4.2%の誤差）

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>直線が、土堤の頂上の線と交差すること</p> <p>(3)土堤の勾配が 45 度ないしそれ以下であること、土堤の高さが火薬庫の屋頂の高さ以上であること、また頂部の厚さが 1m 以上であること</p> <p>(4)対象の土留が土堤の高さの 3 分の 1 以下であること（事前の測量結果との土留の高さの誤差は 10mm、土堤部分の高さは 40mm）</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 高精細カメラによる画像データを利用して、土堤全体が被覆されていることを確認できた。一方で、クラックスケールにピントが合わず、高精細カメラの性能が十分に発揮されず、スケールを視認できる解像度に至らなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 高精細カメラによる画像データ：土堤の被覆の状態については 360 度もれなく検査できることが確認されたが、クラックスケールのように細かい亀裂等を検出するためには、精度が不十分である。一方で、今回の調査対象となった土堤はモルタル被覆で比較的新しかったため、検出されることもなかったが、表面の崩れ・くぼみ等があった場合には十分に検出できるレベルの画像が取得できた。（火薬メーカーの評価によれば、mm 単位のクラック検出は検査項目にもなく、数 cm 程度の崩れ・くぼみ程度の検出ができれば十分であるとのこと。）
(B) 安定性（汎用性）	<ul style="list-style-type: none"> ● 実証時の技術者へのヒアリングより、本技術の運用のために必要とされる技能・知見等を以下のように整理した。 ● LiDAR スキャナによる 3D 点群データと当該データから生成した 3D モデルによる検査手法は、特殊な技能までは必須ではないが、ドローン飛行に関する講習等を通じて一般的な知識と最低限の操作方法を習得しておくとともに、測量分野における一定程度の現場経験を重ねておく必要。安定的にドローン飛行による LiDAR 測量を行うには、機体特性や飛行環境等を事前に理解しておくことも肝要。 ● 高精細カメラによる画像データによる検査手法も、特殊な技能までは必須ではないが、ドローン飛行に関する講習等を通じて一般的な知識と最低限の操作方法を習得しておくとともに、一定程度の現場経験を重ねておく必要。また、安定的にドローン飛行による撮影を行うには、機体特性 	<ul style="list-style-type: none"> ● 両手法ともに、ドローン飛行に関する一般的な知識・操作方法の習得と飛行や測量経験、機体特性・飛行環境の理解は必要である。事業者・検査対象等を固定し、想定すべきリスクや運用が常に決まっている形で運用すれば安定した運用も可能と考えられる。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	や飛行環境等を事前に理解しておくことも肝要。	
(C) 安全性	<ul style="list-style-type: none"> ● LiDAR スキャナによる3D点群データ取得にあたっては、事前に計画した飛行ルートに従って、安全に自動でのドローン飛行を行い、点群データの取得ができた。 ● 高精細カメラによる画像データによる検査手法の実施にあたって、火薬メーカーが求めたドローン飛行に対する安全管理対策に対応した状態で、安全にドローン飛行を行い、墜落・衝突や火薬類の発火等も生じずに、土堤全体の表層を確認できる画像を取得することができた。安全にドローン飛行を行うにあたって有用な点として、下見を実施することで、電柱や電線などの障害物の介在といった現場のリスクが明らかになり、リスクを踏まえたオペレーションの準備を行うことができた。(例) フェイルセーフ設定では、離陸場所への帰還経路上に電線がある場合、接触するリスクがあるため、その場にホバリングする設定に変更。また、ドローンスパイダーで係留することで、逆に障害物と係留するロープが接触するリスクがあり、ドローンの運航 	<ul style="list-style-type: none"> ● 防爆仕様に係る部分について、今回の調査対象（土堤の完成検査・保安検査）における前提条件として施設管理者が安全上問題ないと判断しなければ実証できないので、実証が安全に遂行できた以上、対象施設における防爆仕様の対応はクリアしていると考えられる。火薬類を取り扱う場所、火薬類の種類等は様々であることから、気象条件等のドローン飛行に関する基本的な条件の他に、事前の下見、施設管理者との協議が重要である。そのため、今後、ドローンを用いた検査が認められる場合においても、こうしたプロセスを踏んで慎重に行い、安全性について万全を期す必要がある。 ● LiDAR スキャナによる3D点群データ：飛行ルートに敷地周辺の森林部分も含まれるような場合、立地の特性上、野鳥がドローンに反応して近寄ってくる可能性があり、衝突等のリスクが想定される。営巣地から野鳥が飛び立ったときに即座に手動飛行で回避できるだけの森林部分との距離の確保の必要性も検討しておくことが考えられる。 ● 高精細カメラによる画像データ：今回の実証環境のように電柱・電線等に近接している場合、これらにドローンスパイダーのケーブルが接触・絡まる等のリスクもあるため、必ずしも係留措置がドローンの安全な運航に資するものとは限らないという認識で、実施方法を検討する必要がある。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	においてオペレータが配慮すべき要因が増えることにつながった。	
(D)工数 (省力化)	<ul style="list-style-type: none"> ● 現行の検査作業においては火薬メーカーへのヒアリングの結果 15.5 時間であるのに対して、今回のドローンによる点群データや画像データの取得による検査手法の実証においては下見（2 時間）、準備・設置（1 時間）、飛行（検査実施）1 時間、確認評価（40 時間）、合計 44 時間を要した。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 危険区域外からの測定で、保安距離を精度よく測量できること、土堤のクラックを検出できる点など有効性は認めるものの、実際の火薬類関連施設における点検では、土堤のみが検査対象となるケースは少なく、土堤以外も含めた様々な検査を行う必要がある場合がほとんどであるため、本実証で確認できた部分のみをドローンで実施しても、大幅な工数削減にはつながらない。 ● また、今回利用したドローン、カメラ、LiDAR スキャナ等はどれも高額（LiDAR スキャナによる 3D 点群データでは機材一式 50 万円、高精細カメラによる画像データ取得では機材一式 20 万円（いずれもレンタル））であり、かつ、ドローンを飛ばす技術者にも一定程度の経験者を配備する必要性があり、現状においては、人手による点検費用を下回ることとはないと考えられる。 ● 今後、火薬類取締法施行規則第 44 条第 2 項関係で、完成検査のメール申請、ドローン測量によるデジタルデータが証憑として認められる等の流れや、より広範囲での検査の自動化、評価方法の標準化等とともに、ドローン、カメラ、LiDAR スキャナ等の活用時の工数・コストが下がってくれば、実運用が見えてくる可能性も考えられる。
(E)コスト	<ul style="list-style-type: none"> ● 現行の検査作業においては火薬メーカーへのヒアリングの結果、調査費実費は 7,2000 円（それ以外は社員の通常業務内の人件費に包含）に対して、今回のドローンによる点群データや画像データの取得による検査手法の実証においては、機材費用・対応費用・技術者の宿泊費等を含め 2,700,000 円程度を要した。 	

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関しては、検査方法の選択肢の 1 つとして考えられる程度との結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、現場に赴いて実施している屋外構造物、建築物、施設設備等に係る目視検査・調査について、ドローン、高精度カメラ、3D 点群データ、AI による画像解析技術等のデジタル技術を活用し、安全性を確保した上で、劣化に伴う損傷や腐食の状況、土堤等の施工状況や維持管理状況、災害による住家の損壊状況等の、確認・検査・診断等を可能とすることで、法定点検等の効率化・省人化を目指すことを目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証仕様 3.1）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-26 類型 3 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 3 の共通な条件と機能	必須要件
(1)遠隔操作による撮影・画像データ取得には様々な情報機器（衛星、航空機、ドローン、レーザスキャナ、カメラ、センサー等）を想定している。情報機器の遠隔操作の位置については、点検対象を視認可能かどうかは問わない。	①情報機器の遠隔操作によって、検査対象の状態に関する静止画・動画・点群等のデータを取得できるか（以下、「遠隔操作におけるデータ取得」）。 ②データの取得にあたっては、従来の人的検査と同等の精度で確認できる分解能を確保できるか（以下、「従来検査と同等精度の確保」）。
(2)目視による確認と同等以上の精度で確認できるデータや高精細画像の取得は、スマートフォン、光学カメラ、レーザスキャナ、赤外線カメラ等、損傷や劣化状態、傷幅から設備の隙間まで高精度に判別できる機器を想定している。	
(3)3次元立体構造のデータ化では、既存画像や3D点群データ、センサーデータ、3Dスキャニングデータの取得技術と立体化技術を想定している。	③検査対象の3Dデータを作成し、その状態等を確認できるか（以下、「検査対象の3Dモデリング」）。
(4)自動判定にはAI技術の活用を想定しているが、精度向上のため点検対象毎に異なる技術を適用してもよい。	④取得した静止画・動画・点群等のデータから、AI等によって劣化や変状、損傷等を自動で検出できるか（以下、「状態の自動判定」）。
(5)点検記録の自動作成は、様々な点検方法や判定基準に対応できる型式を想定している。	⑤取得データや判定結果から検査記録を自動作成できるか（以下、「点検記録の自動作成」）。
(6)点検対象の建物や設備は、利用の目的や基準、形状、容積、材質、内部構造、立地状況が異なる様々な種類を想定している。詳細は、3.2の対象法令毎の特記条件を参照のこと。	⑥様々な規模・形状・立地条件等を持つ検査対象において活用できる技術か（以下、「検査対象への汎用性」）。
(7)点検対象の規模（大きさや広さ）、内部構造、立地条件によって、性能面（撮影可能範囲や解像度）から適用機材が異なる場合は、使い分けてもよい。また点検箇所毎に取得データや取得方法が異なってもよい。ただし、取得データや画像は一元管理可能とする。また、必要に応じて可視化可能とする。	
(8)点検対象の地形・形状変化、損傷や腐食など時間経過を伴う変化も想定した取得方法を考慮する。取得すべき情報の詳細は、3.2の対象法令毎の特記条件を参照のこと。	— (必須要件②の確認にあたっての留意点であり、新たな要件ではないため)
(9)点検対象には、危険物質を取り扱う施設も含まれることも想定し、現地利用する機材の落下や電波・放電・静電気等の発生が施設の安全性や災害の発生に影響しないことを確認すること。求める条件等の詳細については、3.2の対象法令毎の特記条件を参照のこと。	⑦デジタル技術の活用の際して、調査・点検対象に応じた安全対策を行っているか（以下、「安全性の確保」）。
(10)点検・検査・調査実施者（事業者、自治体、国の出先機関や民間の調査員）の実務（機材や方法）に対応する技術とする。	⑧活用する機材や手法を検査実施者が利用するにあたって支障がない技術か（以下、「従来業務への適応性」）。
(11)点検・検査・調査実施者（事業者、自治体、国	⑨検査実施者にとって技術の使用方法が簡便・容易で

類型 3 の共通な条件と機能	必須要件
の出先機関や民間の調査員) が容易に技術習得可能とするインターフェースであることが望ましい。	あるか (以下、「検査手法の容易性」) 。

また、本実証の対象業務 (法令) に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用的前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ (技術実証仕様 3.2(2)③)、実証の目的達成に必須と考えられる要件を具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-27 特記事項より考えられる必須要件

特記事項	必須要件
(ア)火薬類関連施設の完成検査・保安検査の対象諸元、実施方法・内容は、完成検査については、火薬類取締法施行規則第 44 条第 1 項 (別表第 1) 及び第 2 項 (別表第 2) を、保安検査については、火薬類取締法施行規則第 44 条の 5 第 項 (別表第 3) 及び第 2 項 (別表第 4) に従う。詳細は、別添資料 4 を参照すること。	— (必須要件①～⑧の確認にあたっての留意点であり、新たな要件ではないため)
(イ)検査結果の判定基準は、火薬取締法規則第 4 条、第 4 条の 2、第 23 条から第 32 条)、「火薬類取締法施行規則の機能性基準の運用について」 (別添 1「火薬類取締法施行規則関係例示基準 (製造)」、別添 2「火薬類取締法施行規則関係例示基準 (貯蔵) 」) を参照すること。	
(ウ)火薬類関連施設では、検査対象の施設毎に構造上適用可能な技術や配慮事項、必要な対策等が異なる場合もある。	
(エ)火薬類の特性上、ドローン落下やデジタル機器から発生する電波・放電・静電気など、爆発事故・災害につながる可能性がある。したがって、これらの危険性を踏まえ、火薬類が存在する環境下でも、対象技術が安全に使用できるかどうかの実証が必須である。	
(オ)実際に火薬類を使用して実証を行う場合には、火薬類取締法をはじめ関係法令に則り必要な人員の配置、手続を行った上で実施すること。	
(カ)AI 技術による自動判定を行う場合、必要な教師データは、提案者自らが用意すること。	— (必須要件④の確認にあたっての留意点であり、新たな要件ではないため)

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-28 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件		活用された技術・製品等
共通な条件と機能	①遠隔操作におけるデータ取得	<ul style="list-style-type: none"> ・ ドローン「E-6106FLMP2（イームズロボティクス社）」（②記載の高精細カメラ搭載） ・ ドローン・Matrice600PRO（DJI）」（②記載のレーザスキャナ搭載）
	②従来検査と同等精度の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・ カメラ「α7R4（SONY社）」 ・ レンズ「Sonnar T* FE 35mm F2.8 ZA（SONY社）」 ・ レーザスキャナ「YellowScan Voyager（YellowScan社）」 ・ Wi-Fi アンテナ当送受信関連機器「AMIMON Connex mini（双葉電子工業社）」
	③調査・点検対象の3Dモデリング	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3Dモデル作成ソフト「Civil3D（AutoCAD社）」 ・ GNSS受信機「HiPer SR（TOPCON社）」
	④状態の自動判定	－（実証の対象外）
	⑤点検記録の自動作成	
	⑥検査対象への汎用性	①②と同様
	⑦安全性の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・ GNSS受信機「HiPer SR（TOPCON社）」 ・ ドローンスパイダー「DS-003PRO（空撮技研）」
	⑧従来業務への適応性	①②と同様
	⑨点検手法の容易性	

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-29 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件	対応する実証内容	結果	
共通な条件と機能	①遠隔操作におけるデータ取得	近距離から土堤の高精細画像データを取得するためのドローン（E-6106FLMP2）、レーザスキャナを搭載して高高度から敷地全体の3D点群データを取得するためのドローン（DJI Matrice600PRO）の2種類を用いて、遠隔操作におけるデータ取得を行った。前者は手動での飛行だがジオフェンスを事前に設定しその範囲を越えないように飛行することとした。後者は事前に設定したフライトプランに従って正確に飛行することを実施した。双方ともに、予定通りの飛行を実現し、遠隔で必要なデータの取得できた。	◎
	②従来検査と同等精度の確保	近距離から土堤の高精細画像データの取得ではカメラ（SONY α7R4）及びレンズ（SONY Sonnar T* FE 35mm F2.8 ZA）を用い、3D点群データの取得ではLiDARスキャナ（YellowScanのYellowScan Voyager）を用いて3D点群データを取得した。	○

必須要件	対応する実証内容	結果
	<p>前者は土堤の被覆を確認することについては問題ない精度を発揮したが、クラックスケールの判読においてはドローンで飛行しながらの撮影でピントを合わせられず検出できなかった。地上からの安定した撮影においては、一定程度の精度が確認できたことから、撮影方法（より近接しての飛行、飛行しながら目標物を確認してピントを合わせる）等の調整により改善が期待される。</p> <p>後者は、表 4-26(A)の実証結果のとおり、予定した全項目において目標とする精度（誤差 1 割未満）を達成しており十分な精度を得ることができた。</p>	
③調査・点検対象の 3D モデリング	レーザスキャナで取得した点群データをもとに、三次元立体構造のデータ化（AutoCAD Civil3D）を行った。②の通り、十分な精度が得られた。また、GNSS 受信機は三次元立体構造のデータ化における精度向上にも資するものとなっている。	◎
④状態の自動判定	（本実証では状態の自動判定に該当する実証なし）	-
⑤点検記録の自動作成	（本実証では点検記録の自動作成に該当する実証なし）	-
⑥検査対象への汎用性	高精密カメラ搭載のドローンは、数 m～20m 程度の距離から対象物の状態を検査する場合において有効であり、多様な形状・立地環境等に応じて飛行・計測が可能である。LiDAR スキャナ搭載のドローンは、高高度からフライトプランに沿った自動飛行が可能であり、広域・複雑な地形にも対応して高精度の 3D 点群データを取得することができる。	◎
⑦安全性の確保	<p>火薬類取扱施設内、周辺における検査であるため、各検査において正確な位置関係の把握は重要であり、GNSS 受信機による正確な位置確認は、安全確保において有効であった。</p> <p>また、本実証では、実証場所の要請から、全ての実証機器・検査手法において防爆仕様への対応が求められた。まず、火薬を取扱・保管している区画は、LTE・無線等の電波も出力管理されており、電子機器を利用する場合、1MHz 毎に 10mW 以下の出力に抑えることが前提条件として求められた。そのため、本実証において、ドローンを含めた各電子機器（プロペラ・モーターなど）から発する電磁波についても、上記出力以下であれば問題ない旨を確認し、その前提で火薬メー</p>	◎

必須要件	対応する実証内容	結果
	<p>カーの工場施設での実証を実施している。</p> <p>また、土堤周辺での飛行に際しては、ジオフェンス内をドローンが飛行するようにあらかじめ設定するとともに、ドローンスパイダーを用いて係留することで安全確保することを目指した。ジオフェンスについては、手動操作における誤作動により万が一にも危険区域にドローンが侵入することを防ぐものだが、今回はその範囲を超えてドローンが飛行することはなかった。また、ドローンスパイダーについては、周囲の電柱・電線との関係からかえって安全性をそこなう（リスクが高まる）可能性が示唆されている。</p>	
⑧従来業務への適応性	<p>火薬メーカーに対してヒアリングを行い、実際の検査業務への対応可能性について確認した。結果として、完成検査・保安検査の検査項目全体からすれば実証範囲が限定的であり、実証した項目（土堤の被覆の状態やクラックの検出等）のみを代替するメリットが少ないこと、現状においてはコスト負担が大きすぎることが指摘された。一方で、検査実施者の安全確保・精度等については高い評価を得ている。今後、実証を重ねながら対象範囲を拡大していき、また、機材等のコスト減が図られれば、必須要件を満たす可能性があるが、現状では満たさないと評価する。</p>	×
⑨点検手法の容易性	<p>検査に必要な技能等として、一般的なドローン飛行や測量に関する知識・経験の他に、防爆仕様を理解して適切な飛行ルート・方法を提案できる能力が必要となることが整理されている。</p> <p>火薬メーカーへのヒアリングから、現状としては検査に要する全体のコスト負担が大きすぎるため、上記要件を満たす技術者の派遣コストまでは検討されていない。ただ、技術者としては非常に難しい技術を要するわけではないことから、検査機器のコスト問題がクリアされれば、必須要件を満たす可能性がある。</p>	△

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

—・・・本実証では評価できない

以上の整理のとおり、遠隔操作におけるデータの取得、三次元立体構造のデータ化、目的別のツールの使い分け、安全性の確保に関しては特段の課題はなかったと言える。精度に関しては、LiDAR スキャナを用いた

計測は十分な精度を達成したが、高精細カメラを用いた計測では土堤の被覆の状態は確認できたものの、変状としての傷を検出する上では課題が残る結果となった。防爆仕様に関しては、今回の実証現場に対応した条件はクリアしたが、火薬類取扱施設は、取り扱う火薬類や立地条件等によっても必要とする防爆仕様が異なるため、全てに対応するものではない。

また、火薬メーカーへのヒアリングから、今回の検査範囲が非常に限定的であるが、実務上は、土堤のみを検査するケースはまれであり、火薬類取扱施設の建屋内の検査なども含む多くの検査項目の一部として実施しているという結果が得られた。したがって、本技術を用いることによる時間短縮等の効果は大きくなく、用いる機材のコストも高額であることから、現時点では導入の可能性はきわめて低い。

一方で、精度の高い3D点群データ、高精細カメラによる上空からの土堤の画像等は、火薬メーカーの担当者からも高い評価が得られた。今回の実証を「正確な測量と、重要な部分の被覆・テクスチャの確認」と捉えると活用可能性を広く考えることができる。例えば、自然災害発生時において、自治体や施設管理者が危険をおかすことなく、被害概要を確認するなど、検査範囲が非常に広域に及ぶ場合などには有効となる場合もあると考えられる。再開発エリアの事前事後調査等にも利用できる可能性もある。このように、火薬類取締法以外の場面、アナログ規制の見直し以外の場面でも、様々な利用が促進されていく中で、より技術が洗練され、火薬類取扱施設関連でも利活用場面が増えて行けば、コストも下がり、導入が検討できる遡上に挙がってくると考えられる。

今年度の火薬類取締法に関する実証の計画を行っていた時期においては、そもそも火薬類取扱施設にスマホが持ち込めるのか、本当にドローンを飛ばせるのか、という議論を行っていた。火薬メーカーの協力も得て、時間・空間・方法等の条件を整理しながら「火薬類を取り扱う施設周辺で防爆条件に対応したドローンを安全に飛行させることができた」という実績は1つの進歩である。

本実証の結果を踏まえると、現時点における検査手法としては、あくまでも一例として紹介するにとどめるべきである。しかし、土堤以外の箇所、完成検査・保安検査以外の場面、さらに規制に係る場面以外への応用等、活用の場面を広げて行くことについて、様々な可能性が示された実証だったと言える。

なお、本実証においては、④状態の自動判定及び⑤点検記録の自動作成について具体的な実証自体はしていないが、本実証の公募段階で、実証にあたって求める内容や条件等を全て満たしていない部分的な提案も認めているため、上記要件を具体的に検証していないことは問題ない。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型3では、本実証の対象業務の他に、次の2業務（法令）が対象となっている。

- (1) 災害対策基本法第90条の2に基づく被災住家の被害認定調査
- (2) 建築基準法第12条（第88条で準用する場合を含む）、建築基準法施行規則第5条及び第5条の2、第6条、第6条の2、第6条の2の2及び第6条の2の3に基づく特定建築物等の定期調査・点検

本実証の対象業務と上記2業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-30 類型 3 における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	火薬類取締法施行規則との差異等
<p>災害対策基本法第 90 条の 2 に基づく被災住家の被害認定調査</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 主な調査対象が家屋（私有物）であり、かつ、居住区の上空を飛行する必要性があり、ドローン落下に細心の注意を払う必要があることに加え、自治体・住民への説明、プライバシーへの配慮が必要である。 ● また、被災状況によって調査範囲が広域に及ぶ可能性がある。さらに、激甚災害等であれば、被災地でのドローン飛行に関しては、国の統制下での許可を受けて実施する等、災害の程度・内容によっては普段の飛行の手続とは異なる可能性がある。
<p>建築基準法第 12 条（第 88 条で準用する場合を含む）、建築基準法施行規則第 5 条及び第 5 条の 2、第 6 条、第 6 条の 2、第 6 条の 2 の 2 及び第 6 条の 2 の 3 に基づく特定建築物等の定期調査・点検</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 特定建築物の建物・敷地や当該建築物に付随する建築設備及び遊戯施設等の検査対象の種類が多岐にわたっており、それぞれの特性によって適切な技術・手法が異なっている。安全上・防火上の観点では火薬類取締法でも必要である一方で、衛生上支障がないこと、維持管理状況の妥当性の判定は、火薬類取扱法にはない観点である。

表 4-30 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-31 類型 3 における他業務（法令）への本実証で活用した技術等の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
<p>災害対策基本法第 90 条の 2 に基づく被災住家の被害認定調査</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● LiDAR スキャナで取得した点群データから 3D データを作成することにより、十分な精度の測量値が取得できれば正確な被災状況の把握につながる可能性がある。一方で、被災範囲が広範囲に及ぶ場合には、飛行・分析等に要する時間・コスト等が膨らむ可能性があり、これらの条件をクリアした場合には適用可能性がある。
<p>建築基準法第 12 条（第 88 条で準用する場合を含む）、建築基準法施行規則第 5 条及び第 5 条の 2、第 6 条、第 6 条の 2、第 6 条の 2 の 2 及び第 6 条の 2 の 3 に基づく特定建築物等の定期調査・点検</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 高精細カメラ搭載のドローンの場合、例えば、高所における特定の壁等の損傷・腐食等の状況を画像データで取得して確認を行うことが可能である。その際、今回活用したジオフェンス、ドローンスパイダー等の技術を用いることで、より安全な検査が可能となる可能性もある。

本実証の実証事業者は、類型 6 においても実証を行っており、自然環境保全法第 28 条、第 31 条、第 47 条に係る実地調査自然公園法第 33 条、第 62 条、第 76 条及び自然公園法施行規則第 13 条の 5 に係る実地調査が対象となっている。

また、類型 7 においては「火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う

火薬類関連施設の土堤等の完成検査・保安検査（施設等間の距離、構造物の高さ、こう配、厚さ等を計測するもの）、類型 9 においては「火薬類取締法火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の安全措置（表示、設置状況、爆発等防止措置）等の完成検査・保安検査」と、同一の対象法令を実証している業務（法令・火薬類取締法施行規則）に基づく完成検査・保安検査が対象となっている。

本実証の対象業務と上記 3 業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-32 類型 3 以外における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査との差異等
自然環境保全法第 28 条、第 31 条、第 47 条に係る実地調査自然公園法第 33 条、第 62 条、第 76 条及び自然公園法施行規則第 13 条の 5 に係る実地調査	● 火薬類取扱施設に比べて、自然環境保全法・自然公園法等の対象とする区域は広範囲に及ぶ可能性があること、動物という動く物体を捕捉することが求められること、獣道など、必ずしも上空から検出可能とは限らない場所が調査対象となる可能性があること等が異なっている。
火薬類関連施設の土堤等の完成検査・保安検査（施設等間の距離、構造物の高さ、こう配、厚さ等を計測するもの）	● 土堤以外の施設も検査対象として含み、施設等間の距離、構造物の高さ等の計測が必要となる。
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の安全措置（表示、設置状況、爆発等防止措置）等の完成検査・保安検査	● 建物外だけでなく、建物内の検査が対象として含まれている。また、危険工室内外の看板等の表示や、照明設備等の設置状況等の細かい情報が必要となっている。

表 4-32 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-33 類型 3 以外における他業務（法令）への本実証で活用した技術等の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
自然環境保全法第 28 条、第 31 条、第 47 条に係る実地調査自然公園法第 33 条、第 62 条、第 76 条及び自然公園法施行規則第 13 条の 5 に係る実地調査	<ul style="list-style-type: none"> ● LiDAR スキャナを活用する場合、高い高度から広域の土地被覆を調査することができるので、植生等の状況であればある程度の精度を持って取得できる可能性があるが、動物等の動く物体を検知することには適さない。また、獣道等は上空からはトンネルと同様に検出できない構造となっており、現時点ではそのまま適用するのは困難であると考えられる。 ● 高精細カメラ搭載のドローンは低空での飛行も想定しているが、獣道等においてジオフェンスを設定することは困難であり、低空で飛行すれば一定程度の音量があり、保全すべき動物の生態にも少なからず影響があると考えられるため、適用でき

業務（法令）	適用可能性
	<p>るケースは少なくとも現状においては限定的ではないかと思料。</p>
<p>火薬類関連施設の土堤等の完成検査・保安検査（施設等間の距離、構造物の高さ、こう配、厚さ等を計測するもの）</p>	<p>● 建物によっては「ひさし」が張り出している可能性もあるが、今回のように真上からではなく斜め角度からの LiDAR スキャナによるデータ取得であれば、ひさし下の状態も計測可能である。その場合、建物間の離隔距離等も正確に計測できると考えられるが、精度の正確性に関しては実証が必要であると考えられる。</p>
<p>火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の安全措置（表示、設置状況、爆発等防止措置）等の完成検査・保安検査</p>	<p>● 高精細カメラ搭載のドローンを用いた撮影により、表示や照明設備等の設置状況等の確認を行える可能性はある。例えば、土堤の周辺における爆発等防止措置等の確認には、今回の点検と同様の方法でカメラで撮影して確認する方法もあり得る。一方で、保安検査等への継続的な利用を考える場合には、画像データのままで不十分であり、座標を付与したデータ管理・システム等が必要となることが想定される。</p>

4.2.5 実証 05【類型 3】株式会社 NTT データ

(1) 実証類型

類型 3 ドローン、3D 点群データ等を活用した構造物等の検査の実証

(2) 実証事業者

株式会社 NTT データ

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

災害対策基本法第 90 条の 2 に基づく被災住家の被害認定調査

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

- (1) 点検対象とする建物及び構造物の外観（損傷、劣化等を含む。）や周辺地形、建物付帯設備等の全周囲の状態をドローン等の遠隔操作により撮影し、画像データを取得する（以下、「ドローン等による画像データの取得」）。
- (2) 遠隔操作かどうかを問わず点検対象の建物及び構造物の損傷や劣化の状態（表面、内部）、寸法等を目視による確認と同等以上の精度で確認できるデータや高精細画像を取得する（以下、「構造物の損傷や劣化のデータや高精細画像の取得」）。
- (3) 点検対象の構造や配置、損傷や劣化状態等の 3 次元立体構造をデータ化する（以下、

「劣化状態等の3次元立体構造をデータ化」。

- (4) 画像等の取得データから点検対象の健全性等の判定に使用する情報を自動選定・抽出し、画像解析等により自動判定（寸法、損傷や劣化状況を、基準データや過去画像と比較等）する（以下、「画像データの解析による健全性の自動判定」）。
- (5) 画像等の取得データや判定結果から法定点検に資する記録や行政提出報告書等を自動作成・送付する（以下、「報告書の自動作成」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	災害対策基本法	火薬類取締法	建築基準法
(1) ドローン等による画像データの取得	○		
(2) 建造物の損傷や劣化のデータや高精細画像の取得	○		
(3) 劣化状態等の3次元立体構造をデータ化	○		
(4) 画像データの解析による健全性の自動判定	○		
(5) 報告書の自動作成	○		

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase
災害対策基本法第 90 条の 2	2	3

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。なお、評価項目における(A)～(C)は、被災時に浸水範囲の判定や被害調査の計画策定を行うための情報収集・分析を目的とした「(A) 広域空撮画像による計画策定支援」、個別の住家の浸水被害を判定することを目的とした「(B) ドローン撮影及びスマホアプリ撮影による住家の被害判定支援」、(A)・(B) で収集・分析した情報を管理・活用することを目的とした「(C) 調査結果のシステム連携」の3つの本実証における実施項目を意味する。

表 4-34 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A)広域空撮画像による計画策定支援	衛星画像から推定した浸水域及び調査対象住宅戸数概算の精度が現状業務に対して	● 国土地理院が災害後等に公表する浸水推定図を正解値と仮定、IoU ¹¹ 値（IoU値65以上）・分類傾向（定性）に基づき十分な精度を得ること。

¹¹ IoU：物体検出で利用できる評価指標であり、AI が正確に予測できた割合を表す指標で、値が大きいほど画像が重なっていることを示す。

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
① 精度	代替可能か	● 浸水域推論結果ポリゴンと住宅データを重ね合わせた結果を手動で検算し、妥当な結果が確認すること。
(A)広域空撮画像による計画策定支援 ② 時間	計画策定業務の時間軸において効果的なタイミングで浸水域や調査対象件数の推定が可能か	● 令和元年東日本台風の事例から、浸水状況タイムラインを作成、衛星サービスでの画像取得までの期間を整理すること。 ● 推定に係る処理時間を測定し、計画策定業務の時間軸と照らし合わせて、効果的なタイミングでの浸水域や調査対象件数の推定を行うこと。
(B)ドローン撮影及びスマホアプリ撮影による住家の被害判定支援 ① 精度	ドローン撮影及びスマホアプリ撮影により推定した浸水深の精度が現状業務に対して代替可能か	● 標定点測量結果に対する誤差及び実測値に対する 3D モデル内距離の誤差により評価すること。 ● 浸水深の推定結果と現業務（目視、メジャー計測）による実測値と比較して、代替可能であること。
(B)ドローン撮影及びスマホアプリ撮影による住家の被害判定支援 ② 運用	自治体における運用上の制約条件を踏まえて実施可能か	● 実際に実証を行う自治体等へのヒアリングや実証実施に必要な手続等の調整を行い、運用上の制約条件を踏まえて実施すること。
(B)ドローン撮影及びスマホアプリ撮影による住家の被害判定支援 ③ 時間	住家の被害判定支援業務に要する時間の効率化がはかれるか	● ドローン撮影に係る時間や解析作業に要する時間を測定し、現業務でかかる時間（事例による参考値）と比較して時間短縮効果（効率化）があること。
(C)調査結果のシステム連携 ① 機能	デモ環境でシステム連携（調査データの取り込み・表示、外部データ出力）ができるか	● 情報連携基盤（デモ環境）にて調査データを取り込み、表示することでデータの一元管理ができるかを確認するとともに、外部データとして出力できること。
(C)調査結果のシステム連携 ② 運用	デモ環境でシステム連携を通じた機能提供において操作感には問題ないか	● 今後の自治体運用への適用に向けて、情報連携基盤（デモ環境）利用による操作感についてヒアリングを通じて確認すること。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-35 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A)広域空撮画像による計画策定支援 ① 精度	<ul style="list-style-type: none"> ● Maxar 社（解像度 0.5m 程度）の衛星画像を用いた浸水域の AI による推定（画像解析）では IoU 値 82（目標 65）が得られ、Planet 社（解像度 3m 程度）では、IoU 値 65 が得られた場所もあった。 ● 雲がかかった場所や森の誤検出、田畑と河川水の差が少ない箇所での未検出が一部に残った。色調が他画像と明らかに異なっている画像では IoU 値が低くなった。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 要調査範囲を見積もる目的としては、一般的な基準である IoU 値 65 に対して Planet 社のものでも十分な精度といえる。 ● 誤差・未検出箇所は今回の実証においては基本住宅以外であったが、一部住宅地で検出できていない箇所もあったため、精度向上は検討が必要である。ただし、色調が異なる画像は、色調補正等を行う必要がある。
(A)広域空撮画像	● 衛星画像取得については、発災後最短	● 解像度は高くないものの 1 枚/1～3

評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
像による計画策定支援 ② 時間	<p>約 8 時間で、解像度 3m 程度で浸水域を確認可能な衛星画像を取得できた。Planet 社（定期撮影）は場所・タイミングによって発災数時間後～3 日後の取得ができた。Maxar 社は、緊急撮影により良いタイミングのデータ取得の可能性はあるが不安定だった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● AI による浸水域の推定（画像解析）について、AI モデルでの推論処理は、衛星画像の解像度の違い（解像度 0.5m・3m）によらず、10 分程度で結果が得られ、処理時間は同等だった。 	<p>日程度撮影している Planet 社の定期撮影を衛星画像を取得することが最も確実であり、最初の選択肢となる。しかし、定期撮影であるため、天候や時間によって誤差・未検出が発生する可能性が見込まれるため、その場合は緊急撮影の対応を行っている Maxar 社等、他の衛星画像を第 2 候補としておく等の対応が求められる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 調査計画策定の初期段階（発災から 3 日程度）で衛星画像及び、AI モデルでの推論処理データが入手できる可能性が高く、現状業務で求められるスピード感から見ても十分に活用が可能なタイミングである。
(B)ドローン撮影及びスマホアプリ撮影による住家の被害判定支援 ① 精度	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D モデル作成については、一部再現に問題のある家屋も見受けられたが、基本的には詳細に家屋を再現できた。家屋間が狭い場合や影等人が立ち入って確認できないような箇所でも再現に問題が発生。3D モデル内における特定間距離の実測との誤差は 1cm 程度だった。 ● 浸水痕による推定について、浸水痕も 3D モデルで再現されたが遮蔽物等で見えない場所もあった。 ● 浸水面再現による推定について、代表ポイントから地区全体への浸水面再現と浸水深計測の手法は確立。誤差が 1cm 未満から 15cm 以上までばらついた。 ● DEM を活用した推定について、最大誤差が 22cm、平均誤差 10cm を超えており、個々のポイントでも 5cm 以内に収まった点はなかった。 ● スマホアプリ測定について、浸水痕をもとに計測した浸水深の精度は 0.5cm 以内と十分な精度が得られた。メジャー計測とスマートフォンアプリ計測の最大誤差 1.7cm、平均誤差 0.675cm と高い精度が得られた。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 目視と同等という観点からは人が立ち入って確認できない箇所まで再現する必要はない。また、再現できている範囲であれば、3D モデル内における特定距離の実測誤差から精度としては十分と考えられる。 ● 浸水痕による推定を行うために、3D モデル作成を目的としてドローンで撮影する際には、密集地など遮蔽物が多い場合は高度を下げて飛行する等最適な飛行パターンの検討が必要である。 ● 浸水面再現による推定では、代表ポイントからの距離が今回と同程度の範囲で用いる場合は、誤差が 20cm 程度を許容する使い方（例：本来の床上 1.8m に対し 2m 以上を全壊とする等）であれば有効であると考えられる。ただし、3D モデル作成の範囲や代表ポイントからより離れた場所まで浸水面再現における推定を行う場合は、誤差が大きくなる可能性があることに注意が必要である。 ● DEM を活用した推定では、現時点では誤差が大きく、この手法のみで 1 次判定は困難と考えられる。ただし 1 か所の浸水実績と国土地理院 DEM（無償）の組み合わせで算出できる手軽さは利点である。 ● スマホアプリ測定について、精度は現行のメジャー計測を代替可能なレベルである。

評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(B)ドローン撮影及びスマホアプリ撮影による住家の被害判定支援 ② 運用	<ul style="list-style-type: none"> 自治体・住民等からの理解を得た上で、航空法上のカテゴリー II Aとしてドローンによる住家等の撮影、データ取得ができた。 	<ul style="list-style-type: none"> 目視同等の十分な精度の計測結果が得られるため、作業結果の証跡及び第三者による確認・補正など、二次利用への活用に期待できる。 データをアーカイブすることで、第三者による確認、再利用等にも活用が見込める。
(B)ドローン撮影及びスマホアプリ撮影による住家の被害判定支援 ③ 時間	<ul style="list-style-type: none"> 三次元点群測量（ドローン）での1件あたりの撮影時間は、一括全体撮影を行うことで約10分程度と時間短縮効果が得られた（25件・10件を一括全体撮影実施し、それぞれ270分・95分要した）。また、撮影データからの3Dモデル作成と解析時間はミドルスペックPC¹²でトータル12時間となった。 現状行われている被害調査の作業としてのメジャー計測では6分要していたところ、スマートフォンアプリ計測では3分強で実施できた。メジャー計測では計測者と記録・写真撮影者の2名以上の体制が必要であるが、スマートフォンアプリ計測では1名で計測・記録が可能であった。 	<ul style="list-style-type: none"> 三次元点群測量（ドローン）は、1回の飛行で多くの家屋を撮影でき時間短縮効果が期待できる。 3Dモデル作成については、12時間とある程度長時間を要するため、解析精度や解析結果の活用における時間的要求にもよるが、クラウド上での処理による解析スピードの向上や必要最低限の地上画素寸法として容量を減少させることなどの対応が必要となると見込まれる。 スマホアプリ測定を行う場合、現地に行く必要があり被災地では1人で行動することがないため、メジャー計測と比較し大幅な効率化・省人化には繋がらない。しかし、1チーム当たりの1日に計測できる家屋数を増やすことが可能になると見込まれる。
(C)調査結果のシステム連携 ① 機能	<ul style="list-style-type: none"> システム連携に向けて必要な機能（調査データ（調査対象件数、調査状況、浸水域、対象家屋、調査結果等）の取り込み・表示、外部出力）について情報連携基盤サービス上での動作を確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> 調査データの一元管理及び可視化を通じて現行業務（調査計画の策定、調査業務の管理等）への活用可能性が示された。
(C)調査結果のシステム連携 ① 運用	<ul style="list-style-type: none"> 情報連携基盤サービスを操作した自治体職員にヒアリングしたところ、情報連携基盤サービスで地図を見ながら必要な調査を実施できる点、調査対象件数が一覧で確認できる点などは有効とのコメントをもらった。反面、情報追加の時間がかかることがネックとの指摘があった。 	<ul style="list-style-type: none"> 利用者視点でのUI/UXの課題が抽出され、今後の調査結果を踏まえた罹災証明書交付までの一連の業務に対する活用可能性が示されたが、汎用的な様々なものに対応したわけではない点に留意が必要である。

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、現在自治体職員が行っている罹災証明の発行に係る調査計画策定及び被害判定について、調査計画の策定に必要な情報収集及び被害判定の作業の代替に資するという結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

¹² OS win10_pro プロセッサ Intel(R) Core(TM) i7-5930K CPU @ 3.50GHz、メモリ 64.0 GB (63.9 GB 使用可能) GPU NVIDIA GeForce GTX980Ti

前提として、本実証の実証類型では、現場に赴いて実施している屋外構造物、建築物、施設設備等に係る目視検査・調査について、ドローン、高精度カメラ、3D 点群データ、AI による画像解析技術等のデジタル技術を活用し、安全性を確保した上で、劣化に伴う損傷や腐食の状況、土堤等の施工状況や維持管理状況、災害による住家の損壊状況等の確認・検査・診断等を可能とすることで、法定点検等の効率化・省人化を目指すことを目的としていた。（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証仕様 3.1）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-36 類型 3 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 3 の共通な条件と機能	必須要件
(1) 遠隔操作による撮影・画像データ取得には様々な情報機器（衛星、航空機、ドローン、レーザスキャナ、カメラ、センサー等）を想定している。情報機器の遠隔操作の位置については、点検対象を視認可能かどうかは問わない。	① 情報機器の遠隔操作によって、住家の損害状況に関する静止画・動画・点群等のデータを取得できるか（以下、「遠隔操作におけるデータ取得」）。 ② データの取得にあたっては、目視による被害認定調査と同等以上の精度で住家の損害状況を確認できるか（以下、「従来調査と同等以上の精度」）。
(2) 目視による確認と同等以上の精度で確認できるデータや高精細画像の取得は、スマートフォン、光学カメラ、レーザスキャナ、赤外線カメラ等、損傷や劣化状態、傷幅から設備の隙間まで高精度に判別できる機器を想定している。	
(3) 3次元立体構造のデータ化では、既存画像や3D点群データ、センサーデータ、3Dスキャニングデータの取得技術と立体化技術を想定している。	③ 調査対象の住家の3Dデータを作成し、その損害状況を確認できるか（以下、「調査対象の3Dモデリング」）。
(4) 自動判定には、AI技術の活用を想定しているが、精度向上のため点検対象毎に異なる技術を適用してもよい。	④ 取得した静止画・動画・点群等のデータからAI等によって被害状況を自動で判定できるか（以下、「被害状況の自動判定」）。
(5) 点検記録の自動作成は、様々な点検方法や判定基準に対応できる型式を想定している。	⑤ 取得データや判定結果から調査記録等を自動作成できるか（以下、「調査記録の自動作成」）。
(6) 点検対象の建物や設備は、利用の目的や基準、形状、容積、材質、内部構造、立地状況が異なる様々な種類を想定している。詳細は、3.2の対象法令毎の特記条件を参照のこと。	⑥ 様々な規模・形状等を持つ対象家屋において活用できるか（以下、「調査対象への汎用性」）。
(7) 点検対象の規模（大きさや広さ）、内部構造、立地条件によって、性能面（撮影可能範囲や解像度）から適用機材が異なる場合は、使い分けてもよい。また点検箇所毎に取得データや取得方法が異なってもよい。ただし、取得データや画像は一元管理可能とする。また、必要に応じて可視化可能とする。	
(8) 点検対象の地形・形状変化、損傷や腐食など時間経過を伴う変化も想定した取得方法を考慮する。取得すべき情報の詳細は、3.2の対象法令毎の特記条件を参照のこと。	— (必須要件②の確認にあたっての留意点であり、新たな要件ではないため)
(9) 点検対象には、危険物質を取り扱う施設も含まれることも想定し、現地利用する機材の落下や電波・放電・静電気等の発生が施設の安全性	⑦ デジタル技術の活用の際に、調査対象に応じた安全対策を行っているか（以下、「安全性の確保」）。

類型 3 の共通な条件と機能	必須要件
や災害の発生に影響しないことを確認すること。求める条件等の詳細については、3. 2 の対象法令毎の特記条件を参照のこと。	
(10) 点検・検査・調査実施者（事業者、自治体、国の出先機関や民間の調査員）の実務（機材や方法）に対応する技術とする。	⑧ 自治体担当職員等の実務に資する設計にできるか（以下、「従来業務への適応性」）。
(11) 点検・検査・調査実施者（事業者、自治体、国の出先機関や民間の調査員）が容易に技術習得可能とするインターフェースであることが望ましい。	⑨ 調査実施者にとって使用方法が簡便・容易であるか（以下、「情報連携システムの利便性」）。

また、本実証の対象業務（法令）に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用の前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ（技術実証仕様 3.2(1)③）、実証の目的達成に必須と考えられる要件を具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-37 特記事項より考えられる必須要件

特記事項	必須要件
(ア) 提案者は、被害認定調査に関する十分な知見・理解を持ち、これを前提に実証を行うこと。なお、実務に関する知見・理解は、「提案書 3. 技術 実証の内容と実施方法」に含めて記すこと。	－ （提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため）
(イ) 実証にあたって、被害認定調査を行う自治体、同調査に知見を有する有識者等による検討会を併せて行うなど、実証の客観性を確保すること。	－ （提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため）
(ウ) 全ての災害を対象とするが、実証の対象とする災害を限定して提案することは差し支えない。	－ （提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため）
(エ) AI 技術による自動判定を行う場合、必要な教師データは、提案者自らが用意すること。	－ （必須要件④の確認にあたっての留意点であり、新たな要件ではないため）
(オ)被害認定調査に関し、内閣府が主に自治体に示している資料は次のとおりであり、参考とすること。 ● 災害に係る住家被害認定業務実施体制の手引き（令和 4 年 3 月）別添資料 1 ● 災害に係る住家の被害認定基準運用指針（令和 3 年 3 月）別添資料 2 ● 災害に係る住家の被害認定基準運用指針参考資料（損傷程度の例示）（令和 3 年 5 月）別添資料 3	－ （必須要件②④⑧の確認にあたっての留意点であり、新たな要件ではないため）

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-38 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件	活用された技術・製品等
共通な条件と機能 ① 遠隔操作におけるデータ取得	<ul style="list-style-type: none"> 衛星画像（Planet 社（1 枚/1～3 日程度撮影、解像度 3.0m）、Maxar 社（1 枚/1～2 ヶ月撮影撮影ただし災害時緊急撮影対応あり、解像度 0.3～0.5m）） 住宅地図「ゼンリン社住宅ポイントデータ（ゼンリン

必須要件		活用された技術・製品等
		社) 」 ・ ドローン「Matrice300RTK、350TK (DJI 社) 」 (高精細カメラ「ZENMUSE P1 (DJI 社) 」)
	② 従来調査と同等以上の精度	・ 衛星画像 (Planet 社、Maxar 社) ・ 高精細カメラ「ZENMUSE P1 (DJI 社) 」 ・ 3D モデル作成ソフトウェア「Metashape (オーク社) 」 ・ スマートフォン「iPhone (Apple 社) 」 (3次元計測アプリ「Rulerless [®] (三菱電機インフォメーションシステムズ社) 」)
	③ 調査対象の3Dモデリング	・ 3D モデル作成ソフトウェア「Metashape (オーク社) 」
	④ 被害状況の自動判定	・ AI モデル「 (Mask2Former(SwinTransformer-l)/ Mask2Former(SwinTransformer-b)) 」
	⑤ 調査記録の自動作成	- (実証の対象外)
	⑥ 調査対象への汎用性	
	⑦ 安全性の確保	・ ドローン「Matrice300RTK、350TK (DJI 社) 」
	⑧ 従来業務への適応性	①②③④⑦⑨と同様
	⑨ 情報連携システムの利便性	・ 情報連携基盤「D-Resilio [®] (NTT データ社) 」

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-39 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件	対応する実証の内容	結果	
共通な条件と機能	① 遠隔操作におけるデータ取得	ドローンによる空撮では、家屋間が狭い場合等は被災住宅の画像や動画データを取得できなかったが、目視でも把握ができていない部分であり、現状の目視による業務実施と比較したときに漏れなく取得できることを実証している。	◎
	② 従来調査と同等以上の精度	解像度 5m 程度と 30m 程度の 2 種類の衛星画像をもとに調査住宅件数 (概数) の算出を行い、目視での実際の住宅件数との比較では大きな差がないことを実証し、住宅件数 (概数) の把握において十分な精度を達成できている。 また、ドローンに取り付けたカメラでの住家の一括全体撮影で得られたデータで生成した 3D モデルによる浸水高計測について、実際の浸水高との誤差は最大 17cm 程度と一定の精度を確認できているが、影が強く出る条件 (快晴、朝夕等) では撮影の際に映るべき情報が映らないケースがあった。 スマホに搭載されている LiDAR センサーを活用した三次元計測アプリでは、メジャー計測との最大誤差 1.7cm、平均誤差 0.675cm であることを実証し、メジャー計測に比べても十分な精度であった。	○
	③ 調査対象の 3D モデリング	ドローンに取り付けたカメラで取得したデータで生成した 3D モデルについて、特定間距離の実測との誤差は 1cm 程度、また 2cm 程度におさまることを実証し、高い精度で調査対象の 3D モデリングを行えている。また、②で記載した通り浸水高の計測も一定の精度となっている。	◎
	④ 被害状況の自動判定	浸水エリアの判定について、衛星画像による判定は一般的な基準である IoU 値 65 以上であることを実証し、初期段階での概況把握という目的に照らして十分な精度を達成できている。 浸水深の判定について、「床上」を判断する基準となる「床面」が	○

必須要件		対応する実証の内容	結果
		明確に判定できる場合は、高い浸水深の判定精度を達成できている。しかし、「床面」を見出すことが個々の住家の標高の考慮ができないこと等により困難だったため、特定点から一括で水面を推定する手法による細かい被災レベルの判定を行うことは困難である。	
⑤	調査記録の自動作成	(本実証では調査記録の自動作成に該当する実証なし)	—
⑥	調査対象への汎用性	(本実証では調査対象への汎用性に該当する実証なし)	—
⑦	安全性の確保	警察への申請手続の他、自治体・住民等への丁寧な説明や各街路へのスタッフ配置等を行い、安全性を確保してドローン飛行での撮影を特段の事故なく行っている。 もっとも、実際に被災した直後の現場でドローン等による調査の実証までは行っておらず、震災時の運用上の危険性は具体的に検証してはいない。	○
⑧	従来業務への適応性	自治体職員や元自治体職員の有識者等にヒアリングを行い、避難・人命救助の対応と並行してドローン・衛星画像等を用いてデータが取得できていると、その後の復旧活動が進めやすくなる等、好意的な意見が出されている。一方、コスト負担や当該データ取得・分析の指示・依頼の仕方等が課題として出され、引き続きの検討による必須要件を満たす可能性がある。	△
⑨	情報連携システムの利便性	調査データの取り込み・表示、外部出力について、実際に調査業務に従事する自治体職員等から、地図を見ながら調査ができる等メリットがある等の好意的な意見が出されている。一方、既存のデータ・システムとの関係性、単にシステム同士をつなげるだけではない設計等が課題として出され、引き続きの検討による必須要件を満たす可能性がある。	△

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

—・・・本実証では評価できない

本実証の結果、衛星画像（解像度 30m 程度以上）を迅速（およそ 3 日以内）に取得できれば、データ取得後 20～30 分以内に調査対象件数（浸水域の住家件数）が、ある程度の精度を持って推定可能であることが分かった。また、発災直後 72 時間のように自治体が人命救助・避難に専念している間にデータ取得及び調査対象件数の推定が完了することが望ましく、そのためには、自治体と作成者となる企業の間で事前契約・協定等を結んでおくなど、環境の整備が必要である。

ドローン撮影による浸水深の推定では、床上浸水の基準面となる「床面」が特定できる家屋においては業務利用に十分な精度及び迅速性が得られることが示されたが、床面を検出することが非常に難しいことが分かった。一定程度の誤差（20cm 程度）を織り込んだうえで、広域エリアの浸水面を一括算出する手法を利用することが有効なケースにおいては代替できる可能性がある。たとえば、全壊が判定できると、それ以外の細かな調査が必要な場所に調査人員を集中させることができる。

スマートフォン撮影による浸水深の推定に関しても、特定のハードウェアに依存する点、そもそも被災地では現

地に出向くことが最も困難な状況の中で、活かされるシーンが限定的であるとの指摘はあったが、精度と迅速性については認められた。損害保険等の民間企業の調査員による調査等には有効と考えられる。また、LiDAR による測定が可能なスマートフォンの普及が進めば、被災者自身が計測し、それを証憑として申請を行う等、罹災証明書発行の手続が変わっていく可能性もある。

複数の異なるツールから生成されたデータを同一システムで受け付け、整理し、表示することができた。罹災証明書交付に至る業務は、現状、別途運用されているシステムがあるが、それらともシステム間連携等を行いながら、迅速な調査と復旧が両立される可能性は見出された。

今回は限られたデータでの実証であったため、データ連携に向けた要件の整理、データやシステムの設計条件の詳細化、誰がどのように運用を行うのかなど、様々な観点で引き続き検討が必要である。また、衛星画像は決して安価ではない（水害等でエリアが限られていても、データ取得に数十万円は必要）ことから、技術活用に当たる費用をだれが負担するのか等についても、今後検討が必要である。

なお、本実証においては、⑤調査記録の自動作成及び⑥調査対象への汎用性について具体的な実証自体はしていないが、本実証の公募段階で、実証にあたって求める内容や条件等を全て満たしていない部分的な提案も認めているため、上記要件を具体的に検証していないことは問題ない。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 3 では、本実証の対象業務の他に、次の 2 業務（法令）が対象となっている。

- (1) 火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査
- (2) 建築基準法第 12 条（第 88 条で準用する場合を含む）、建築基準法施行規則第 5 条及び第 5 条の 2、第 6 条、第 6 条の 2、第 6 条の 2 の 2 及び第 6 条の 2 の 3 に基づく特定建築物等の定期調査・点検

本実証の対象業務と上記 2 業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-40 類型 3 における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	災害対策基本法との差異等
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 火薬類の特性上、ドローン落下やデジタル機器から発生する電波・放電・静電気などの影響により、爆発事故・災害につながる可能性がある。また、火薬類の種類・保管環境・検査対象によっても感度や危険性が異なる。そのため、危険区域の直上を飛行しない他、火薬類が存在する環境ごとに、飛行方法・発する電波などの観点から、対象技術が安全に使用できるかどうかの確認が必須である。 ● 一方で、火薬類取扱法に基づく検査は、基本的には平常時に行われるため、ドローン飛行に関する手続等（航空法等）は施設管理者との間での合意により実施できる。
建築基準法第 12 条（第 88 条で準用する場合を含む）、建築基準法施行規則第 5 条及び第 5 条の 2、第 6 条、第 6 条の 2、第 6	<ul style="list-style-type: none"> ● 特定建築物の建物・敷地や当該建築物に付随する建築設備及び遊戯施設等の検査対象の種類が多岐にわたっており、それぞれの特性に沿った適切な技術・手法が異なっ

業務（法令）	災害対策基本法との差異等
条の2の2及び第6条の2の3に基づく特定建築物等の定期調査・点検	<p>ている。また、災害対策基本法と異なり有資格者が調査・点検を行う点も前提として異なる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 被災状況等の調査するのではなく、検査対象が安全上、防火上、衛生上支障がないことや、維持管理状況の妥当性など、問題がないことを確認する点が、スタンスとして異なる。 ● 一方で、建築基準法に基づく検査は、基本的には平常時に行われるため、ドローン飛行に関する手続等（航空法等）は施設管理者との間での合意により実施できる。

表 4-40 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-41 類型 3 における他業務（法令）への本実証で活用した技術等の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ● LiDAR によるデータ取得について、火薬類取締法の実証ではドローンに LiDAR スキャナを取り付け、データを取得しているが、ドローンを用いた空撮ではなく地上から近い距離でデータを取得する必要がある場合、例えば平時の点検を人が目視で行っている際に変状と思しきものを見つけた場合に LiDAR 計測可能なスマホを携帯し記録する等、本実証での知見を活かせる部分も考えられるため、部分的、または一定の条件下で、適用可と考えられる。
建築基準法第 12 条（第 88 条で準用する場合を含む）、建築基準法施行規則第 5 条及び第 5 条の 2、第 6 条、第 6 条の 2、第 6 条の 2 の 2 及び第 6 条の 2 の 3 に基づく特定建築物等の定期調査・点検	<ul style="list-style-type: none"> ● ドローンによる撮影については、3D モデリングのためのデータ取得の手段及び 3D モデル作成のソフトは異なるものの同機種のドローンでの実証も行われており、同じ建物を対象とした調査・点検であることから、今回本実証で用いたカメラやソフトの活用について検討の余地があると見込まれるため、部分的、または一定の条件下で、適用可と考えられる。

4.2.6 実証 06【類型 3】株式会社ミラテドローン

(1) 実証類型

類型 3 ドローン、3D 点群データ等を活用した構造物等の検査の実証

(2) 実証事業者

株式会社ミラテドローン

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

建築基準法第 12 条（第 88 条で準用する場合を含む）、建築基準法施行規則第 5 条及び第 5 条

の2、第6条の2の2及び第6条の2の3に基づく特定建築物等の定期調査・点検

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

- (1)点検対象とする建物及び構造物の外観（損傷、劣化等を含む。）や周辺地形、建物付帯設備等の全周囲の状態をドローン等の遠隔操作により撮影し、画像データを取得する（以下、「ドローン等による画像データの取得」）。
- (2)遠隔操作かどうかを問わず点検対象の建物及び構造物の損傷や劣化の状態（表面、内部）、寸法等を目視による確認と同等以上の精度で確認できるデータや高精細画像を取得する（以下、「構造物の損傷や劣化のデータや高精細画像の取得」）。
- (3)点検対象の構造や配置、損傷や劣化状態等の3次元立体構造をデータ化する（以下、「劣化状態等の3次元立体構造をデータ化」）。
- (4)画像等の取得データから点検対象の健全性等の判定に使用する情報を自動選定・抽出し、画像解析等により自動判定（寸法、損傷や劣化状況を、基準データや過去画像と比較等）する（以下、「画像データの解析による健全性の自動判定」）。
- (5)画像等の取得データや判定結果から法定点検に資する記録や行政提出報告書等を自動作成・送付する（以下、「報告書の自動作成」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	災害対策基本法	火薬類取締法施行規則	建築基準法
(1) ドローン等による画像データの取得			○
(2) 構造物の損傷や劣化のデータや高精細画像の取得			○
(3) 劣化状態等の3次元立体構造をデータ化			○
(4) 画像データの解析による健全性の自動判定			○
(5) 報告書の自動作成			

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase
建築基準法第12条第1項	1-①	2
建築基準法第12条第2項		
建築基準法第88条第1項		
建築基準法施行規則第5条第2項		
建築基準法施行規則第5条の2第1項		
建築基準法施行規則第6条の2の2第2項		
建築基準法施行規則第6条の2の3第1項		

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。なお、(A) はドローン機材性能評価、(B) は電波環境調査、(C) は 3D データ作成、(D) は AI 解析に関する評価項目を意味する。

表 4-42 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A)-① ドローン機材の必要な 機体性能	ドローン機材のサイズ、重量、モニタサイズ、GNSS 受信数の比較 ドローン機材のホバリング、急制動試験及び操作性の比較 可視画像、係留方法、環境影響の比較	<ul style="list-style-type: none"> ●相対評価で機体を比較する。 ●サイズ、重量はスケールや秤で計測する。 ●アンケートを含む相対評価で機体を比較する。 ●移動距離や静止までの距離などを計測する。 ●取得した画像について、ピンボケ、白飛びを確認する。 ●各種係留方法のリードタイム、コストを比較する。
(A)-② 各係留装置の作業実行可否比較	各係留方法の比較	<ul style="list-style-type: none"> ●各種係留方法についてアンケートで比較する。
(A)-③ ドローン、係留装置の工数及びリードタイム比較	ドローン機材の起動時間と各係留装置の設置時間の比較	<ul style="list-style-type: none"> ●時間計測して、比較する。
(A)-④ ドローン機材のコスト比較	各係留装置の初期費用と人工費用の比較	<ul style="list-style-type: none"> ●費用を積算し、比較する。
(B) 安全飛行のための電波環境の安全性評価	機種ごとに建物周辺の Wi-Fi 電波による干渉や Wi-Fi、及び他の機体の電波による干渉で操縦と映像伝送が可能かを確認 また、機種ごとに与干渉波で操縦と映像伝送が不可能になる適用限界を確認	<ul style="list-style-type: none"> ●各機体と送信機間の干渉影響を送信機での映像伝送状況（リアルタイムの動画が映っているか）で確認し、ステータスごとに記録し機種による影響度の違いを評価する。
(C) 3D データによる判別	設計図面から作成した 3D データと現状のデータ、1 回目の現状	<ul style="list-style-type: none"> ●下記を早期に発見できる可能性があるかを評価する。

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
の精度	<p>データと変状を想定して取得した2回目のデータをそれぞれ重ねて差分を抽出する。</p> <p>また、飛行方法によってどの様にデータが変化するかを実証し、最適な方法を模索する。</p> <p>写真データから作成した3Dデータを作成しそのモデルから経年劣化、損傷を目視で検査しひび割れや建物の外傷をどれだけ抽出できるのかを実証する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 地震や自然災害等で建物全体に影響が出ている可能性 ➤ 地盤沈下が起こっている可能性 ➤ 前年度との比較やそこから将来的に建物がどうなるかの予測 <p>●下記の劣化や変状を抽出できる可能性があるかを評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 外圧や経年劣化による建物の形状変化 ➤ 建物全体の傾きや沈下などの変化 ➤ 前年度との比較による将来予測 <p>●下記の劣化や損傷を抽出できる可能性があるかを評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ タイルのひび割れ ➤ タイルの剥離 ➤ 外壁表面の色褪せやカビ ➤ 目地のコーキングの状態 ➤ 手すりなどの錆 ➤ エフロレッセンス
(D)-① AI解析の基本性能・ 撮影条件（基本実証）	<p>有資格者による目視点検の結果発見された異常のAI解析プログラム上での解析結果を基に、精度・信頼性の観点から現状業務との代替可能性の評価を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 検出率を従来の目視点検と比較 ● スクリーニング率を目標と比較 ● 撮影条件ごとに比較
(D)-② ドローン撮影の省力化・AI解析の適用範囲（比較実証）	<p>ドローンによる壁面点検に係る有識者からの要望を基に、ドローン撮影業務の省力化及びAI解析の適用範囲の評価を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●スクリーニング率を基本実証と比較
(D)-③ 作業者の負担軽減（省力性実証）	<p>AI解析を活用した目視点検に要する時間を基に、工数・コストの観点から現状業務との代替可能性の評価を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●人の作業時間を従来点検と比較

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記表4-43に記載する。

表 4-43 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A)-① ドローン機材の必要な機体性能	<ul style="list-style-type: none"> ●機体の大きさに関して、小型、中型機に比べ大型機は、様々な性能があるカメラを条件ごとに変更させることができるため、大型でなおかつペイロードがある機体となっている。 ●モニタサイズに比例して重量も重くなること分かる。 ●GNSS については、機体ごとに受信する衛星が違う。日本製の機体においては、準天頂衛星の QZSS を捕捉できる。今回の実証結果では、捕捉可能な衛星種類が多いほど、捕捉した衛星数が多くなった。 ●概ねどの機体も大きな偏差を確認できないことから、安定したホバリング性能を有していることが確認できた。 ●急制動試験において、ホバリング性能が低い機体や大型で加速力のある機体の制動距離が長くなった。 ●1 点係留の場合、機体の安定性は係留なしの場合とほとんど変わらず、個々の機体のホバリング性能に起因する。 ●2 点係留の場合、ホバリング性能で標準偏差が大きい機体でもある程度の安定性を保てた一方、機体のセンサをオフにする必要があり、安定性が悪くなる場合もある。 ●カメラの設定をオートにした場合、ターゲットに焦点を合わせられなかったり、光を取り込みすぎたりする場合がある。 ●昼間と比べて夕刻になるにつれ、シャッター速度が変化し、ISO 値が変化するなどし、ターゲットの視認性が悪くなった。 	<ul style="list-style-type: none"> ●建築物点検における機体のサイズ選定にあたっては、点検内容や対象物に左右されると考えられる。 ●建築物点検におけるプロポ、モニタの選定は、基本、使用する機体に対応したプロポとなるため選択肢は少ないものの、操作者の操作のしやすさや負担をヒアリングし、個々の判断により選定する必要がある。 ●ホバリング性能で偏差が大きく確認された機体は、基本的な制御性能が脆弱であり、GNSS の受信数が少ないことや風速が大きいことが考えられる。 ●制動距離は、第三者立ち入り禁止措置の範囲の算出に影響する。 ●外壁におけるクラックの幅やクラックの状況が詳細に把握し、適切な診断をするためには、カメラやレンズの性能を上げるか、カメラの F 値、シャッター速度、ISO 値を適切に設定する必要がある。 ●機体の制御性や飛行性の能力によって、適切な係留方法を選択する必要がある。 ●点検における撮影で視認性の高い画像が必要な場合は、昼間の明るい時間帯に撮影する方が良い。
(A)-② 各係留装置の作業実行可否比	<ul style="list-style-type: none"> ●アンケート調査により、係留装置なし、1 点係留、2 点係留でそれぞれ作業が不可となる機体があった。 	<ul style="list-style-type: none"> ●点検内容と点検環境を調査したうえで、係留方法等に適した機体を選び、実行に移す必要がある。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
較		
(A)-③ ドローン、係留装置の工数及びリードタイム比較	<ul style="list-style-type: none"> ●機体別起動時間は最短 1 分 35 秒、最長 3 分 20 秒であり、時間に差が生じた。 ●1 点係留と 2 点係留の設置時間とドローン起動時間の合計は、大差がなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ●飛行回数やバッテリーの交換回数、起動の回数が増える、大規模な建築物の点検の場合、時間のロスも大きくなる。 ●係留装置なしは、フライアウェイ等の対策ができない代わりに、機動性が高い。1 点係留は、ある程度の飛行範囲を確保できるが安全性に欠ける。 ●2 点係留は安全性が高いことや第三者立ち入り禁止措置の範囲を狭くできる代わりに、飛行範囲が制限されることと、飛行範囲を変更する際に装置の移動時間が必要となる。飛行範囲が制限されることで離着陸の回数も増えるため工数が増える。
(A)-④ ドローン機材のコスト比較	<ul style="list-style-type: none"> ●初期費用では、係留装置や安全設備を購入する費用が発生するため、1 点係留と 2 点係留の費用が高くなる。 ●人工費用では、それぞれの係留方法に基づいた担当者が必要となるため、担当者の人数が多い 2 点係留が高くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●初期費用では係留装置の費用が費用の高さの理由となる。 ●人工費用では担当者数が多い 2 点係留が費用の高さの理由となる。
(B) 安全飛行のための電波環境の安全性評価	<ul style="list-style-type: none"> ●ドローン飛行に影響を与える可能性があると思われる 2.4GHz 帯及び近接する周波数帯(2.1GHz～5GHz)に関して、外壁からの離隔距離及び高さ(3m、6m、9m)にて受信電波強度を測定した結果、あまり大きな変化はなかった。 ●建物内の Wi-Fi アクセスポイントによる 2.4GHz 帯の電波、複数チャネルの占有状況によって大きな干渉を受ける機種は、機体の制御を失う危険が大きい。 ●電波干渉の影響で電波が途絶し、ドローンの稼働が不可能となる機体が 2 機種あった。 	<ul style="list-style-type: none"> ●窓際に設置した Wi-Fi 端末からの距離に比例していると思われ、伝搬距離により電波強度が減衰したものは確認できた。 ●低中層の建物であれば、電波の影響が大きな変化をすることは比較的少ないのではないかと考えられる。超高層の建物であれば、その限りではないので注意が必要である。 ●建物点検などの際に、ドローンでの同時稼働をさせる場合は、垂直方向での配置の計画及び十分な離隔距離を保つことが電波干渉を防ぎ、安全性が高い。 ●屋外等の同一環境であっても、電波干渉しやすい機体があるため、建物点検する際の電波干渉に応じた機種選定は非常に重要なことが分かる。
(C) 3D データによる	<ul style="list-style-type: none"> ●PC 上で目視にて比較した結果、点群のばらつきで誤差はあるが、かけ離れたモデ 	<ul style="list-style-type: none"> ●簡易での点群取得にて、定期的にデータの取得を行い蓄積していくことで、変状や傾きが

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
判別の精度	<p>ルではないことを確認することができた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●点群から目視のみで変状を検出するのは困難であることが分かった。 ●災害等の外圧等による壁のふくらみや変状について、点群データから検出ができる可能性がある。 ●ドローンの安全飛行にて取得したデータより構築した 3D データでは、モデルの生成における不具合を含め 3D データ単独で経年劣化や損傷を見つけることは困難であった。一部パネルの欠けなどは、対比の写真を見ることで判断は可能となる可能性がある。 	<p>発生した場合の早期発見が可能になり修繕費用を最小に抑え、倒壊などの甚大な事故の予防にも繋がる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●建物の竣工時などに屋上から地上までの点群を取得しておくことで、地震等による地盤沈下や建物の傾きなどが早期に発見できる可能性がある。建物の劣化点検での活用になるが、建物の竣工時や設計時と現地に出来上がった構造物の位置が正確かどうかを確認するデータとしても活用できる。 ●考えられる理由としては、点群のばらつきにより基面と比較したデータの差異が小さすぎるため検出するのが困難になったと考えられる。 ●今後、技術革新が進み、点検を実施するドローンにより高解像度のカメラが搭載されるなどして性能が向上し、社会一般にドローンが普及し、飛行に関する規制緩和により飛行方法が変更することなどによって、品質向上が図られることで、点検実施できる可能性がある。 ●撮影した画像から 3D データの構築をする際に、高品質の状態モデル化をさせようとすると、撮影する機材の一定以上の撮影のラップ率が必要となることや、材質の関係により対象撮影物との離隔距離をとり複数回の撮影を行う必要があることなど、現場などでの稼働・工数が多くかかってしまう。
(D)-① AI 解析の基本 性能・撮影条件 (基本実証)	<ul style="list-style-type: none"> ●従来の目視点検と同等の検出率 (0.9 ~ 1) であったが、スクリーニング率は目標 0.8 に達しなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 有資格者による目視点検に置き換える精度は、一定条件下で達成したと考える。 ● タイルのはがれのような大きい異常や周辺と色が異なる異常は検出されやすいことが分かった。また、汚れが少ない、適用範囲外の個所が少なく、一定した明るさでの環境であれば AI 解析に適していることが分かった。 ● 効率的な学習データ数を決定することで性能改善と安定化を図ることが可能とな

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
		り、実用化につながると考えられる。
(D)-② ドローン撮影の省力化・AI 解析の適用範囲（比較実証）	<ul style="list-style-type: none"> ●動画であっても AI 解析の適用が可能であると分かった。しかし、4K 動画は 8K 静止画と比べてスクリーニング率が低かった。 ●ズームの倍率によっては、AI 解析の適用が可能であると分かった。 ●傾いて撮影した場合はスクリーニング率が低い結果となった。 ●セメント面とタイル面の混在する画像データなど異なる壁面でも AI 解析の適用が可能であった。 	<ul style="list-style-type: none"> ●動画や傾き撮影の場合はスクリーニング率の低下がみられ、目視点検には代替できない。 ●ズーム撮影画像は画質が劣りスクリーニング率は大きく上がらない。ズーム倍率を上げるとスクリーニング率が下がるが、安全性と確実な外壁画像取得のために係留装置を活用した建築物近接の撮影をする場合においてはこの影響は無い。
(D)-③ 作業者の負担軽減（省力性実証）	<ul style="list-style-type: none"> ●AI 解析によって人が作業を行う時間を削減できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ドローンフライトの事前準備～フライトにおける工数と、AI 解析にかかる事前の画像処理や学習データの選択アルゴリズムの改善の余地があるなど、代替手法全体としての省力化は本実証では達成できていない。

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、有資格者が実地で点検し定期報告する手法に対して、ドローンをはじめとするデジタル技術を活用する可能性があるという結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、現場に赴いて実施している屋外構造物、建築物、施設設備等に係る目視検査・調査について、ドローン、高精度カメラ、3D 点群データ、AI による画像解析技術等のデジタル技術を活用し、安全性を確保した上で、劣化に伴う損傷や腐食の状況、土堤等の施工状況や維持管理状況、災害による住家の損壊状況等の、確認・検査・診断等を可能とすることで、法定点検等の効率化・省人化を目指すことを目的としていた。（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証仕様 3.1）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-44 類型 3 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 3 の共通な条件と機能	必須要件
(1)遠隔操作による撮影・画像データ取得には様々な情報機器（衛星、航空機、ドローン、レーザスキャナ、カメラ、センサー等）を想定している。情報機器	① 情報機器の遠隔操作によって、調査・点検対象の損傷・腐食等の劣化状況に関する静止画・動画・点群等のデータを取得できるか（以下、「遠隔操

類型 3 の共通な条件と機能	必須要件
<p>の遠隔操作の位置については、点検対象を視認可能かどうかは問わない。</p>	<p>作におけるデータ取得)) 。</p>
<p>(2) 目視による確認と同等以上の精度で確認できるデータや高精細画像の取得は、スマートフォン、光学カメラ、レーザスキャナ、赤外線カメラ等、損傷や劣化状態、傷幅から設備の隙間まで高精度に判別できる機器を想定している。</p>	<p>② データの取得にあたっては、従来の人的検査と同等の精度で確認できる分解能を確保できるか（以下、「従来検査と同等精度の確保」）。</p>
<p>(3) 3次元立体構造のデータ化では、既存画像や3D点群データ、センサーデータ、3Dスキャニングデータの取得技術と立体化技術を想定している。</p>	<p>③ 調査・点検対象の3Dデータを作成し、その構造、劣化や損傷等を確認できるか（以下、「点検対象の3Dモデリング」）。</p>
<p>(4) 自動判定にはAI技術の活用を想定しているが、精度向上のため点検対象毎に異なる技術を適用してもよい。</p>	<p>④ 取得した静止画・動画・点群等のデータから、AI等によって劣化や変状、損傷等を自動で検出できるか（以下、「状態の自動判定」）。</p>
<p>(5) 点検記録の自動作成は、様々な点検方法や判定基準に対応できる型式を想定している。</p>	<p>⑤ 取得データや判定結果から点検記録を自動作成できるか（以下、「点検記録の自動作成」）。</p>
<p>(6) 点検対象の建物や設備は、利用の目的や基準、形状、容積、材質、内部構造、立地状況が異なる様々な種類を想定している。詳細は、3.2の対象法令毎の特記条件を参照のこと。</p>	<p>⑥ 様々な規模・形状等を持つ点検対象において活用できるか（「点検対象への汎用性」）。</p>
<p>(7) 点検対象の規模（大きさや広さ）、内部構造、立地条件によって、性能面（撮影可能範囲や解像度）から適用機材が異なる場合は、使い分けでもよい。また点検箇所毎に取得データや取得方法が異なってもよい。ただし、取得データや画像は一元管理可能とする。また、必要に応じて可視化可能とする。</p>	
<p>(8) 点検対象の地形・形状変化、損傷や腐食など時間経過を伴う変化も想定した取得方法を考慮する。取得すべき情報の詳細は、3.2の対象法令毎の特記条件を参照のこと。</p>	<p>— （必須要件②の確認にあたっての留意点であり、新たな要件ではないため）</p>
<p>(9) 点検対象には、危険物質を取り扱う施設も含まれることも想定し、現地利用する機材の落下や電波・放電・静電気等の発生が施設の安全性や災害の発生に影響しないことを確認すること。求める条件等の詳細については、3.2の対象法令毎の特記条件を参照のこと。</p>	<p>⑦ デジタル技術の活用の際して、調査・点検対象に応じた安全対策を行っているか（以下、「安全性の確保」）。</p>
<p>(10) 点検・検査・調査実施者（事業者、自治体、国の出先機関や民間の調査員）の実務</p>	<p>⑧ 活用する機材や手法を点検実施者が利用するにあたって支障がない技術か（以下、「従来業務へ</p>

類型 3 の共通な条件と機能	必須要件
(機材や方法) に対応する技術とする。	の適応性) 。
(11) 点検・検査・調査実施者（事業者、自治体、国の出先機関や民間の調査員）が容易に技術習得可能とするインターフェースであることが望ましい。	⑨ 点検実施者にとって技術の使用方法が簡便・容易であるか（以下、「点検手法の容易性」）。

また、本実証の対象業務（法令）に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用の前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ（技術実証仕様 3.2(3)③）、実証の目的達成に必須と考えられる要件を具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-45 特記事項より考えられる必須要件

特記事項	必須要件
(ア)特定建築物等の諸元や点検・調査方法、結果の判定基準は、「平成 20 年 3 月 10 日 国土交通省告示第 282 号（建築物の定期調査報告における調査及び定期点検における点検の項目、方法及び結果の判定基準並びに調査結果表を定める件）」の別表を参照すること。	— (必須要件①～⑥の確認にあたっての留意点であり、新たな要件ではないため)
(イ)高所箇所の損傷・腐食の点検（目視や打診）にドローンを活用した既存の検証もある。差別化（高度化や省力化）の工夫をすること。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(ウ) AI 技術による自動判定を行う場合、必要な教師データは、提案者自らが用意すること。	— (必須要件④の確認にあたっての留意点であり、新たな要件ではないため)
(エ) 提案者は、建築物や建築設備等の損傷・劣化に関する点検の実務に関する知見・理解を「提案書 3. 技術実証の内容と実施方法」に含めて記すこと。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-46 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件		活用された技術・製品等
共通な条件と機能	① 遠隔操作におけるデータ取得	・ ドローン（中国製）3種
	② 従来検査と同等の精度	・ ドローン（国産）2種 ・ ドローン（米国製）3種 ・ ドローン機体カメラ ・ LiDAR センサー（中国製）
	③ 点検対象の 3D モデリング	・ LiDAR センサー（中国製） ・ ソフトウェア「DJI Terra」
	④ 状態の自動判定	・ AI モデル「Patchcore」
	⑤ 点検記録の自動作成	—（実証の対象外）
	⑥ 点検対象への汎用性	①②③④と同様
	⑦ 安全性の確保	・ 信号発生器「MG3710A（アンリツ株式会社）」（送信出力：+5dBm（CW）） ・ マルチスペクトラムアナライザ「MS2090A（アンリツ株式会社）」（周波数範囲：9kHz～32GHz、帯域幅：110MHz（RSTA）） ・ 指向性アンテナ「HyperLog 6080（Aaronia）」（周波数範囲：700MHz～6GHz） ・ 電波シールドテント「SR7030T（東京計器アビエーション（株）」（シールド性能：70dB 以上（500kHz～30GHz）、高さ：2.0m・幅×奥行：4.0×4.0m） ・ ミヤ・リードロン（ミヤマエ） ・ ラインドローンシステム（西武建設）
	⑧ 従来業務への適応性	①②③④と同様
	⑨ 点検手法の容易性	①②③④と同様

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-47 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件	対応する実証内容	結果
共通な条件と機能 ① 遠隔操作におけるデータ取得	ドローンに搭載されたカメラを活用し、各点検箇所の映像・画像を取得し、ドローンの操作者の横にいる有資格者が確認し、必要な精度の映像・画像（建物外壁に設置したひび割れを模したクラックスケール・視認三原色のシート、視力検査シートのターゲット）が取得できるかを実証している。また、ドローンに搭載された LiDAR センサを活用し、3D データを作成するための点群データを取得し、リアルタイムで送信器で確認しながらカメラのチルト角度や期待の高度を	◎

必須要件	対応する実証内容	結果
	調整し、必要な点群データが取得できている。	
② 従来検査と同等の精度	ドローンに搭載されたカメラを活用し、適切な F 値とシャッター速度、ISO 値に設定し、明るい昼間に撮影することで、目視検査に置き換える高い精度を担保した画像及び映像を取得できた。ただし、タイル破損やシーリング劣化といった破損・損傷個所を 3D データで判断できる精度の画像や AI 解析判断できる精度の画像・映像は取得できなかった。また、建物の設計図面から TREND-CORE を使用し作成した 3D データと再現精度がかけ離れたモデルでない 3D データを作成するための点群データは取得できた。	○
③ 点検対象の 3D モデリング	ドローンに搭載した LiDAR センサで取得した点群データから現状の建物の 3D データを作成したところ、建物の設計図面から作成した 3D データと目視で比較しても構造等の再現精度がかけ離れたモデルではない精度のモデリングができることを確認している。 また、点群データで作成した 3D データについて、TREND-CORE の凹凸計測機能であれば、壁に貼り付けた厚さ 12 mm のコンパネや厚さ 5mm のベニヤ板のような、均一な壁面における目視で検出できない凹凸を検出できることを実証している。 さらに、ドローンに搭載されたカメラによって撮影された画像データから 3D データを作成し、目視で経年劣化や損傷を見つけようとしていたが、壁面の構築の不具合、ガラス面の構築の不具合、タイル面のノイズやひずみの発生といった不具合が発生し、経年劣化や損傷を抽出することはできなかった。	○
④ 状態の自動判定	ドローンに搭載されたカメラによって撮影された画像データや映像データを用いて AI モデルによって自動的に異常を検知することを実証した。汚れが少なく、適用範囲外の個所が少ないなどの壁面について、同一時間帯など一定した明るさの環境での撮影といった条件下であれば、タイルのはがれのような大きい異常やタイル面上の黒い傷のような周辺と色が異なる異常などは検出されやすいなど、一定条件下で有資格者による目視点検と同等以上の精度を達成できている。	○
⑤ 点検記録の自動作成	(本実証では点検記録の自動作成に該当する実証なし)	—
⑥ 点検対象への汎用性	国土交通省告示第 282 号に記載の 132 の調査項目のうち、主に高所部など目視では確認することが難しい調査項	○

必須要件	対応する実証内容	結果
	目をドローンによる遠隔点検で実証し、外壁等の調査項目（点検対象）における技術の活用を概ね達成できている。一方で、本実証では、実証対象施設（ミライトワン新木場ビル）の適用項目の一部のみを対象に遠隔点検を実施しており、建築物内部等の一部調査項目の実証は未実施である。	
⑦ 安全性の確保	建物周辺の電波影響調査、ドローン同士の電波影響調査、意図的な与干渉波による電波影響調査を実証し、事前の電波状況確認のための干渉影響確認、電波干渉による接続状態途絶となりづらい機種を選定、6m以上の離隔距離を保持した垂直方向での配置などによって電波干渉の影響を防ぎ、安全性を高める情報をとりまとめている。また、各ドローン機体のホバリング性能や耐風性能、制動距離による安全性、操作性、各係留方法を用いた場合の作業実行可否について実証し、点検に適した機体を選定することで安全性を高められることを示している。	◎
⑧ 従来業務への適応性	従来の検査実施者である有資格者は、ドローンによって撮影された画像等をモニタで確認し、点検できるため、活用する機材や手法を検査実施者が利用するにあたって支障がない技術であることを示している。	◎
⑨ 点検手法の容易性	本実証では、操作・使用方法が既に確立されている既存技術（ドローン）を用いており、プロポ・モニタの大きさや重さ、モニタの見やすさ・インターフェースの分かりやすさ、ホバリングの安定性、急制動の停止距離の長さ、細かな位置調整などの観点から、操作のしやすさや負担に関する比較を確認している。一方で、取得した画像を用いて、3Dデータ作成やAI解析を実施するには専門性と慣れが必要と考えられる。以上より、技術の使用 방법이簡便・容易であることは部分的には達成できている。	○

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

―・・・本実証では評価できない

本実証では、昼間など一定条件下において、安全を確保したドローンによって撮影した高い精度の点検箇所の映像・画像データを取得し有資格者が確認することで、有資格者による目視点検を代替できる可能性が示された。また、昼間など一定条件下において、タイルのはがれのような大きい異常やタイル面上の黒い傷のような

周辺と色が異なる異常などについて AI を用いて自動判定することを実証し、有資格者による目視点検を代替できる可能性が示された。さらに、AI を用いた自動判定により、有資格者による目視点検の写真確認作業を軽減できる可能性を確認し、従来手法よりも人が作業を行う時間の削減可能性も示されている。ただし、代替手法全体としての省力化は達成できておらず、特に、AI 解析の処理時間に改善の余地があった。

ドローンで撮影した画像データより構築した 3D モデルによる異常検知は十分な精度等を実現することができなかったと考えられるが、ドローンに高解像度のカメラが搭載されるなど画像データの精度が向上すれば 3D モデルによる異常検知が実現できる可能性がある。一方で、点群データで作成した 3D データについて、TREND-CORE の凹凸計測機能を用いて、均一な壁面における目視で検出できない凹凸を検出できる可能性が示された。

また、安全性等確保のために、ドローンの性能等の相対評価を行い、ドローン機種を選定方法の検証と電波環境に対する影響を受けにくい機種を選定する道筋をつけた。本実証の結果からすれば、安全を確保するためには各種係留方法を活用することが望ましい。

なお、本実証においては、⑤調査記録の自動作成について具体的な実証自体はしていないが、本実証の公募段階で、実証にあたって求める内容や条件等を全て満たしていない部分的な提案も認めているため、上記要件を具体的に検証していないことは問題ない。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 3 では、本実証の対象業務の他に、次の 2 業務（法令）が対象となっている。

- (1) 災害対策基本法第 90 条の 2 に基づく被災住家の被害認定調査
- (2) 火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査

本実証の対象業務と上記 2 業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-48 類型 3 における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	建築基準法及び建築基準法施行規則との差異等
災害対策基本法第 90 条の 2 に基づく被災住家の被害認定調査	<ul style="list-style-type: none"> ● 主な調査対象が家屋（私有物）であり、かつ、居住区の上空を飛行する必要性があり、ドローン落下に細心の注意を払う必要があることに加え、自治体・住民への説明、プライバシーへの配慮が必要である。 ● また、被災状況によって調査範囲が広域に及ぶ可能性がある。 ● さらに、激甚災害等であれば、被災地でのドローン飛行に関しては、国の統制下での許可を受けて実施する等、災害の程度・内容によっては普段の飛行の手続きとは異なる可能性がある。
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 4	<ul style="list-style-type: none"> ● 火薬類の特性上、ドローン落下やデジタル機器から発生する

業務（法令）	建築基準法及び建築基準法施行規則との差異等
4 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査	電波・放電・静電気などの影響により、爆発事故・災害につながる可能性がある。また、火薬類の種類・保管環境・検査対象によっても感度や危険性が異なる。そのため、危険区域の直上を飛行しない他、火薬類が存在する環境ごとに、飛行方法・発する電波などの観点から、対象技術が安全に使用できるかどうかの確認が必須である。

表 4-48 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-49 類型 3 における他業務（法令）への本実証で活用した技術等の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
災害対策基本法第 90 条の 2 に基づく被災住家の被害認定調査	<ul style="list-style-type: none"> ● 主な調査対象が家屋（私有物）であり、かつ、居住区の上空を飛行する必要性があり、ドローン落下に細心の注意を払う必要があることに加え、自治体・住民への説明、プライバシーへの配慮が必要である。また、被災状況によって調査範囲が広域に及ぶ可能性がある。さらに、激甚災害等であれば、被災地でのドローン飛行に関しては、国の統制下での許可を受けて実施する等、災害の程度・内容によっては普段の飛行の手続きとは異なる可能性がある。以上より、ドローンの適用については、部分的、または、一定の条件下で、適用可と考えられる。 ● 取得データを用いた 3D モデリングの適用については、私有物である家屋の設計図面を取得することへの一定のハードル（自治体及び住民への説明、プライバシー等）があると考えられることから、部分的、または、一定の条件下で、適用可と考えられる。 ● AI による自動判定については、本実証のモデルが、汚れが少ない等の、適用範囲外の個所が少ない環境では適している一方で、被災住家のように汚れや損傷が大きい家屋に適用する場合の判定精度の担保が難しい可能性があることから、部分的、または、一定の条件下で、適用可と考えられる。
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 火薬類の特性上、ドローン落下やデジタル機器から発生する電波・放電・静電気などの影響により、爆発事故・災害につながる可能性がある。また、火薬類の種類・保管環境・検査対象によっても感度や危険性が異なる。そのため、危険区域の直上を飛行しない他、火薬類が存在する環境

	<p>ごとに、飛行方法・発する電波などの観点から、対象技術が安全に使用できるかどうかの確認が必須である。以上より、ドローンの適用については、部分的、または、一定の条件下で、適用可と考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 取得データを用いた 3D モデリング及び AI による自動判定の適用については、上述のように安全上の理由からドローンが部分的、または一定の条件の下で適用されることで、取得可能なデータに制約が発生し判定精度の担保が難しい可能性があることから、部分的、または、一定の条件下で、適用可と考えられる。
--	---

また、本実証事業者は、類型 9 でも実証事業を行っている。類型 9 の業務（法令）における適用可能性を検討する。

- (1) 火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の安全措置（表示、設置状況、爆発等防止措置）等の完成検査・保安検査
- (2) 建築基準法第 7 条から第 7 条の 4 に基づく中間検査・完了検査

併せて、類型 9 の対象法令である火薬類取締法施行規則第 44 条の完成検査・保安検査を対象とする類型 7 への適用可能性も検討する。

本実証の対象業務と上記 3 業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-50 類型 3 以外における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	建築基準法及び建築基準法施行規則との差異等
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の安全措置（表示、設置状況、爆発等防止措置）等の完成検査・保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 火薬類の製造施設と火薬庫を対象としており、対象としている設備・施設の種類は限定的である。 ● 建築基準法に基づく検査は定期的に比較的広い範囲で実施されるが、火薬類取扱施設の完成検査は何らかの改修工事の際にも実施されるため、検査頻度が高くなる傾向がある。また、改修の状況によっては検査対象が局所的箇所や装置のみということも考えられる。 ● 火薬類の特性上、ドローン落下やデジタル機器から発生する電波・放電・静電気など、爆発事故・災害につながる可能性がある。
建築基準法第 7 条から第 7 条の 4 に基づく中間検査・完了検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証における点検対象の特殊建築物は、建物・構造物は、建築基準法第 7 条から第 7 条の 4 に基づく中間検査・完了検査の検査対象の一つである。 ● 本実証は定期的な点検を対象としているが、建築基準法第 7 条から第 7 条の 4 に基づく検査は工事中及び工事完了時の

	<p>みに行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 中間検査については、建築途中の中間検査であり、配筋等の検査を行っており、これは建築基準法第 7 条から第 7 条の 4 において特有の検査項目である。
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類関連施設の土堤等の完成検査・保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 検査対象が火薬類の製造施設及び火薬庫に対する保安距離、保安間隔、施設設置場所の地盤の厚さ、火薬庫の覆土や周囲の土堤の勾配・高さ等であり、類型 3 とは検査対象が異なる。

表 4-50 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-51 類型 3 以外における他業務（法令）への本実証の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の安全措置（表示、設置状況、爆発等防止措置）等の完成検査・保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 火薬類取締法施行規則の実証においてもドローン及びドローンに搭載したレーザーによるデータ取得を行っており、本実証で用いた技術や安全性確保における留意点等を適用できる可能性がある。 ● 火薬類取締法施行規則の完成検査・保安検査の実証においては、対象施設・設備や検査項目の関係上、防爆の考慮等が必要であるため、今回用いたドローン等の技術を適用する際には防爆への対応について検討・検証が必要と見込まれる。
建築基準法第 7 条から第 7 条の 4 に基づく中間検査・完了検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 点検対象の 3D モデリングに際して、本実証でも建築基準法第 7 条から第 7 条の 4 に基づく中間検査・完了検査の実証でも、LiDAR による点群データ取得及び 3D モデリングを行っており、相互に適用できる可能性がある。 ● 中間検査においては配筋等の検査がメインとなるため、本実証で対象とした建築物と確認項目が異なることが見込まれるが、完了検査は工事完了時に行うことから、同じ条件で本実証に用いた技術の適用可能性があると考えられる。
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類関連施設の土堤等の完成検査・保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 火薬類の特性上、ドローン落下やデジタル機器から発生する電波・放電・静電気などの影響により、爆発事故・災害につながる可能性がある。また、火薬類の種類・保管環境・検査対象によっても感度や危険性が異なる。そのため、危険区域の直上を飛行しない他、火薬類が存在する環境ごとに、飛行方法・発する電波などの観点から、対象技術が安全に使用できるかどうかの確認が必須である。以上より、ドローンの適用については、部分的、または、一定の条件下で、適用可と考えられる。 ● 取得データを用いた 3D モデリング及び AI による自動判定の適

業務（法令）	適用可能性
	用については、上述のように安全上の理由からドローンが部分的、または一定の条件の下で適用されることで、取得可能なデータに制約が発生し判定精度の担保が難しい可能性があることから、部分的、または、一定の条件下で、適用可と考えられる。

4.2.7 実証 07【類型 4】一般財団法人日本建築設備・昇降機センター

(1) 実証類型

類型 4 センサー、AI 解析等を活用した設備の状態の定期点検の実証

(2) 実証事業者

一般財団法人日本建築設備・昇降機センター

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

建築基準法第 12 条及び建築基準法施行規則第 6 条、第 6 条の 2 に係る建築設備等の定期検査・点検

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

- (1) センサー、モバイル端末、ドローン、カメラ、IoT 又はレーザー等を活用して、定期点検等の実施者による法令で求められる技術適合性の判断に資する情報を収集する（以下、「設備の情報収集」）。
- (2) センサー、モバイル端末、ドローン、カメラ、IoT 又はレーザー等を活用して得られた情報から、AI による解析や画像解析等によって、法令で求められる技術適合性を判断する（以下、「設備の異常検知」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	(1) 設備の情報収集	(2) 設備の異常検知
高圧ガス保安法		
液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則第 36 条		
液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律第 37 条の 6 等		
ガス事業法施行規則第 17 条等		

ガス事業法施行規則第 200 条		
ガス事業法施行規則第 24 条、熱供給事業法施行規則第 23 条等		
主任技術者制度の解釈及び運用 5. (5)		
鉱山保安法第 16 条及び鉱山保安法施行規則第 34 条		
鉱山保安法施行規則第 26 条		
船員法施行規則第 3 条の 9 及び船員労働安全衛生規則第 45 条		
建築基準法第 12 条、建築基準法施行規則第 6 条等	○	○
第一種動物取扱業者及び第二種動物取扱業者が取り扱う動物の管理の方法等の基準を定める省令		

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase
建築基準法第 12 条第 3 項	1-①	2
建築基準法第 12 条第 4 項		
建築基準法施行規則第 6 条第 2 項		
建築基準法施行規則第 6 条の 2 第 1 項		

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

表 4-52 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A) 成立性	本実証で用いる手法が特殊なものではなく、一般的な部品を用いて実現できるか否か	●デジタル手法で活用する保守点検ツール等に関して、一般に入手可能な部品を用いて実施可能かを評価する。
(B) 代替可能性	本実証で用いる手法により、検査員による検査の代替が可能か否か	●本実証で評価する 8 つの検査項目 ((1)制御器、(2)巻上機のブレーキ制動力、(3)巻上機のブレーキ保持力、(4)速度、(5)地震等管制運転装置、(6)かごの戸のスイッチ、(7)上部リミットスイッチ、(8)下部リミットスイッチ、以下同じ) それぞれについて、デジタル手法による保守点検ツールで得られる結果が、従来手法による検査員の検査結果と同等以上かを確認する。

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(C) 合理性	本実証で用いる手法により、検査時間を短縮できるか否か	●本実証で評価する 8 つの検査項目それぞれについて、デジタル手法による保守点検ツールを用いた検査が従来手法より検査時間を短縮できるかを確認する。
(D) 安全性	保守点検ツールを用いたデジタル手法により安全性が向上するか否か	●ドアや回転物への挟まれ、落下・墜落、感電などの危険性について、検査員による従来手法での検査と保守点検ツールを活用したデジタル手法とを比較する。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下表に記載する。

表 4-53 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A) 成立性	<ul style="list-style-type: none"> ●パルス式ロータリーエンコーダ等と保守点検ツールを組み合わせることで、7 つの検査項目 ((1)制御器、(2)巻上機(ブレーキ制動力)、(3)巻上機(ブレーキ保持力)、(4)速度、(6)かごの戸のスイッチ、(7)上部リミットスイッチ、(8)下部リミットスイッチ)について目視やメジャースケール等で確認している内容や測定項目を計測が可能であることを実証した。 ●(5)地震時等管制運転装置については、保守点検ツールによって地震の模擬信号を送ることでその作動状態を確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ロータリーエンコーダは市販品で、一般に入手可能な機器で検査可能である。 ●本実証に参加した株式会社日立ビルシステムは、ホームページでヘリオスという点検ツールを紹介しているが、東芝エレベータ株式会社の TERM や、フジテック株式会社などでも類似した保守点検ツールが紹介されており、広く実施可能と考えられる。
(B) 代替可能性	<ul style="list-style-type: none"> ●(A)のとおり、パルス式ロータリーエンコーダ等と保守点検ツールを組み合わせることで、8 つの検査項目をデジタル化の手法でも測定等ができ、その精度も検査員による従来手法と段差を同等の精度で検査できることを確認した。 主要な事項について以下に記載する。 (2) 巻上機(ブレーキ制動力) デジタル手法による制動距離の誤差率は小さく、同等以上の精度を確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証では、昇降機の検査項目として定められた三百弱の項目のうち 8 項目についてデジタル方式が定期検査に適用可能であることが実証されたが、活用技術や検査項目の内容からすれば、他の項目についても適用可能性は考えられる。 ●異音の有無については、デジタル化手法ではマイクを使用していないため確認できていない。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 従来手法では検査ができない接触器の応答時間を検査可能

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>(3)巻上機（ブレーキ保持力） 検査員による従来手法と同等の精度で検査できることを確認した。</p> <p>(6)かごの戸のスイッチ 検査員による従来手法よりも同等以上の精度で計測できることを確認した。</p> <p>(7)上部リミットスイッチ及び(8)下部リミットスイッチ 検査員による従来手法よりも同等以上の精度で計測できることを確認した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 滑り量をデジタルの数値として計測可能 ➤ 検査員によるかごの床と各階の床位置との段差計測は 0.5mm 精度であったが、デジタル手法では 0.1mm の精度で計測可 ➤ 検査員による従来手法は、目視やメジャースケールによる測定等のアナログのため、検査の都度や検査員間での誤差が大きいことを把握
(C) 合理性	<ul style="list-style-type: none"> ●従来手法の検査時間と比較し、7つの検査項目（(1)制御器、(2)巻上機(ブレーキ制動力)、(3)巻上機（ブレーキ保持力）、(4)速度、(5)地震時等管制運転装置、(7)上部リミットスイッチ）について、従来手法より短い時間で確認・計測を行うことができた。 ●(6)かごの戸のスイッチ、(8)下部リミットスイッチの計測は他の項目（(1)及び(7)）と同時に計測ができるため、実質的には個別の検査時間はかからない。 	<ul style="list-style-type: none"> ●8項目全ての検査時間が短縮となり、8項目の検査の総時間として、検査員によるアナログ手法では 2,930 秒であるのに対して、デジタル手法では 540 秒となり、単純比較で約 8 割の削減を達成している。
(D) 安全性	<p>各検査項目について、デジタル化の手法によって以下の安全性の向上が図られることを確認した。</p> <p>(1)制御器</p> <ul style="list-style-type: none"> ●ドアの開閉状態の検査における挟まれがなくなる <p>(2)巻上機(ブレーキ制動力)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●かご位置の計測時のドア開閉に伴う挟まれ、昇降路への転落がなくなる <p>(3)巻上機（ブレーキ保持力）</p> <ul style="list-style-type: none"> ●かごに錘を載せる作業時の錘の落下による身体の損傷がなくなる <p>(4)速度</p> <ul style="list-style-type: none"> ●回転部付近での作業による回転物への 	<ul style="list-style-type: none"> ●検査員が直接に昇降機の内部に入って作業する必要がなくなるため、従来手法に比べても検査員の安全性が確保されると考えられる。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	挟まれ、巻き込まれがなくなる (5)地震時等管制運転装置 ●ピットへの移動時の転落、挟まれがなくなる (6)かごの戸のスイッチ ●通電部付近の作業に於ける感電、・可動部付近の確認による挟まれがなくなる (7)上部リミットスイッチ ●高所作業による落下・墜落、可動部付近の確認による挟まれがなくなる (8)下部リミットスイッチ ●高所作業による落下・墜落、可動部付近の確認による挟まれがなくなる	

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、日常の保守点検で使用している保守点検ツールをもとに、パルス式ロータリーエンコーダやポジテクタ等を活用することにより、デジタル化で現状の検査手法を代替することに資するという結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する、

前提として、本実証の実証類型では、災害・事故の防止等のために事業者等が行っている設備・機器の状態の定期点検等について、センサーや通信機器等のデジタル技術を活用して、不備・劣化に伴う設備・機器等の損傷等を検知可能とすることで、点検周期の延長等に向けたデジタル技術による代替や合理化を目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証仕様 3.1）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-54 類型 4 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 4 の共通な条件と機能	必須要件
(1) デジタル技術を活用した代替手法が、現行の人手による点検等を同等以上の精度で実施可能であるか実証すること。	① 検査・点検対象の建築設備等の静止画・動画・信号等のデータを取得し、人手による検査・点検と同等以上の精度で建築設備等の維持管理状況を確認できるか（以下、「維持管理状況の確認」）。
(2) 各法令において求められる点検等の項目のうち、一部のみに対応可能な技術の提案であっても良い。	—

類型 4 の共通な条件と機能	必須要件
なお、そのような提案となる場合、どの項目に対応可能であるかを提案段階で明らかにすること。	(提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(3) 現行の点検等で実施される方法へのデジタル技術の活用のみならず、デジタル技術を活用することによって可能となる新たな方法の提案も認める。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(4) 点検等の対象には高圧ガス施設のように爆発・火災等の危険性を持つ施設・設備が含まれることを考慮し、施設・設備や作業者の安全に配慮して実証すること。	②デジタル技術の活用の際して、検査・点検対象の建築設備等に応じた安全対策を行っているか（以下、「安全性の確保」）。
(5) AI による解析や判定を行う場合、必要な教師データは、提案者自らが用意すること。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(6) センサーの経年劣化による取得情報の精度低下や、AI が出力する結果の不確実性への対応等、導入するデジタル技術自体の特性を考慮して実証すること。	③点検で使用する保守点検ツールの信頼性が担保されているか（以下、「取得するデータの精度の信頼性の担保」）。
(7) 定期点検等の実施者（事業者、自治体、国の出先機関又は民間の調査員）の実務（点検対象や点検方法）に対応する技術であること。また技術導入が容易な、汎用性の高い技術であることが望ましい。	④活用する機材や手法を検査実施者が利用するにあたって支障がない技術であり、点検実施者にとって使用方法が簡便・容易であるか（以下、「従来業務への汎用性」）。

また、本実証の対象業務（法令）に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用の前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ（技術実証仕様 3.2(11)③）、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-55 特記事項より考えられる必須要件

特記事項	必須要件
(ア) 定期検査の対象である特定建築設備等については、建築基準法第 12 条第 3 項及び第 4 項を参照すること。	—
(イ) 報告書の記載項目については、特定建築設備等の定期検査の報告書様式も参照すること。ただし、様式は検査対象により異なるため建築基準法施行規則第 6 条第 3 項に加え (ウ) 及び (エ) を確認すること。	(必須要件①～④の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)
(ウ) 昇降機の検査については、平成 20 年国土交通省告示第 283 号「昇降機の定期検査報告における検査及び定	— (必須要件①の確認にあたっての留意点という位

特記事項	必須要件
期点検における点検の項目、事項、方法及び結果の判定基準並びに検査結果表を定める件」の別表第一から第六、及び別記、別添様式を参照すること。	置づけであり、新たな要件ではないため)
(工) 建築設備の換気設備、排煙設備、非常用の照明設備、給排水設備の検査・点検方法等については、平成 20 年国土交通省告示第 285 号「建築設備（昇降機を除く。）の定期検査報告における検査及び定期点検における点検の項目、事項、方法及び結果の判定基準並びに検査結果表を定める件」の別表第一から第四、及び別記、別表、別添様式を参照すること。	－ (必須要件①～④の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)
(オ) 昇降機の定期検査では、高精度センサーを用いた技術開発・調査もある。これらの既存技術との差別化（高度化や省力化）の工夫をすること。	－ (必須要件①～④の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)
(カ) 提案者は、特定建築設備等の損傷・腐食や動作確認に関する検査・点検の実務に関する知見・理解を「提案書 3 . 技術実証の内容と実施方法」に含めて記載すること。	－ (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-56 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件	活用された技術・製品等
共通な条件と機能	
①維持管理状況の確認	<ul style="list-style-type: none"> ・ パルス式ロータリーエンコーダ(多摩川精機 TS5246 N581、光洋電子工業 TRD-42H 2800 P8-73 41 等) ・ ポジテクタ ・ 保守点検ツール（日立ビルシステム活用技術）
②安全性の確保	
③取得するデータの精度の信頼性の担保	
④従来業務への汎用性	

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-57 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件	対応する実証内容	結果
共通な条件と機能	昇降機の定期点検における 8 つの検査項目について、複数台の昇降機に対し、実際の従来手法による検査とパルス式ロータリーエンコーダ等と保守点検ツールを組み合わせたデジタル化の手法による検査をそれぞれ実施し、同等	◎

	<p>以上の精度で数値の測定や作動状況を確認している。例えば、以下のよう に必要とされる数値の測定や作動状況等について、同等以上の精度である ことが示されている。</p> <p>・かご速度・移動量等の計測 パルス式ロータリーエンコーダを巻上機の軸に直結し、かごの走行と同期させ 回転することでパルス信号を発生させ、パルス信号から、かご速度・移動量等 を計測することにより、(1)制御器、(2)巻上機(ブレーキ制動力)、(3)巻上 機(ブレーキ保持力)、(4)速度、(7)上部リミットスイッチ、(8)下部リミットス イッチのデジタル化方式での代替が可能であることを確認した。</p> <p>特に、(2)巻上機(ブレーキ制動力)、(4)速度、(7)上部リミットスイッチ、(8) 下部リミットスイッチの検査では、人手による従来手法（目視、メジャースケ ールによる測定等）よりも誤差やばらつきが小さくなっており、精度の向上が確 認された。</p> <p>・遮蔽板の検出 かごにポジテクタを設置することにより、各階に設けた遮蔽板を検出するこ とで、かごがドアゾーン(ドア開閉可能な高さ)にあることを把握でき、(1)制御器 のデジタル化方式での代替が可能であることを確認した。</p> <p>・ドア速度・移動量等の計測 上記とは別のパルス式ロータリーエンコーダをドアモータの軸に直結し、ドア開閉と 同期させ回転することでパルス信号を発生させ、パルス信号から、ドア速度・移動 量等を計測することにより、(6) かごの戸のスイッチのデジタル化方式での代替 が可能であることを確認した。</p> <p>従来は 0.5mm 単位での把握であったが、デジタル方式では 0.1mm の計 測が可能であり精度の向上が確認された。</p>	
②安全性の 確保	従来方式の検査では、検査員が直接昇降機の内部や周辺部に乗り込んで 検査するため、ドア開閉・回転物・可動部への挟まれ、昇降路やピットへの転 落の可能性があったが、保守点検ツールを活用したデジタル手法では、これら の危険性がなくなることを確認した。	◎
③取得する データの精 度の信頼性 の担保	(本実証では取得するデータの精度の信頼性の担保に該当する実証なし)	-
④従来業 務への汎用 性	保守点検ツールは、一般的に使用されており、本実証では、これとパルス式 ロータリーエンコーダやポジテクタ等も使用しているが、これらは、一般に入手可 能な汎用品であり、いずれも汎用性の高い技術であることを確認している。	◎

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

—・・・本実証では評価できない

今回の実証を通じて、(1)制御器、(2)巻上機(ブレーキ制動力)、(3)巻上機(ブレーキ保持力)、(4)速度、(5)地震時等管制運転装置、(6)かごの戸のスイッチ、(7)上部リミットスイッチ、(8)下部リミットスイッチについては、かご速度・移動量等の計測、遮蔽板の検出及びドア速度・移動量等の計測により、デジタル化の適用が可能な項目であることが明確となった。ただし、これらは約 300 項目ある検査項目の一部である。

また、保守点検ツールは、これまで昇降機の日常的な保守点検では使用されていたが、定期検査では認められていなかった。保守点検ツールは、既に日常的に使用されていることから問題ないことを前提としており、本実証ではこの保守点検ツール自体の信頼性については実証していない。実際の適用に際しては、保守点検ツールは性能評価を受けるなどしている製品ではないことを前提に、その性能を別途に確認していくことが必要と考えられる。

なお、本実証においては、③取得するデータの精度の信頼性の担保について具体的な実証自体はしていないが、本実証の公募段階で、実証にあたって求める内容や条件等を全て満たしていない部分的な提案も認めているため、上記要件を具体的に検証していないことは問題ない。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 4 では、本実証の対象業務の他に、次の 11 業務（法令）が対象となっている。

- (1) 高圧ガス保安法第 35 条の 2 に係る施設の定期自主検査
- (2) 液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則第 36 条に係る供給設備の定期点検
- (3) 液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律第 37 条の 6 及び同法律施行規則第 81 条に係る充てん設備の保安検査
- (4) ガス事業法施行規則第 17 条、第 22 条、第 78 条、第 90 条、第 126 条及び第 144 条に係るガスの成分・特性の検査・測定
- (5) ガス事業法施行規則第 200 条に係る消費機器の定期調査
- (6) ガス事業法施行規則第 24 条、第 92 条、第 148 条及び熱供給事業法施行規則第 23 条に係る施設等の点検
- (7) 主任技術者制度の解釈及び運用 5. (5) の点検
- (8) 鉱山保安法第 16 条及び鉱山保安法施行規則第 34 条に係る特定施設の定期検査
- (9) 鉱山保安法施行規則第 26 条に係る施設及び機械等の点検
- (10) 船員法施行規則第 3 条の 9 及び船員労働安全衛生規則第 45 条に係る点検・整備
- (11) 第一種動物取扱業者及び第二種動物取扱業者が取り扱う動物の管理の方法等の基準を定める省令第 2 条及び第 3 条に定める施設等の点検

本実証で活用した技術等は、建築基準法に基づく昇降機を製作し日常的な点検業務を行っているメーカーが、定期的な保守点検で使用している自社製の点検ツール等を活用して、定期検査にデジタル手法を適用す

る限定的なものであり、点検対象として昇降機を含まないような他の業務（法令）へは現時点ではそのまま適用するのは困難と考えられる。ただし、鉱山保安法第 16 条及び鉱山保安法施行規則第 34 条に係る特定施設の定期検査では、鉱山において人を運搬する巻揚装置について、また、船員法施行規則第 3 条の 9 及び船員労働安全衛生規則第 45 条に係る点検・整備では、船舶における昇降装置が検査・点検対象として規定されており、この 2 つの業務（法令）への適用可能性について以下で考察する。

表 4-58 類型 4 における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	建築基準法との差異等
鉱山保安法第 16 条及び鉱山保安法施行規則第 34 条に係る特定施設の定期検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 鉱山保安法施行規則において、人を運搬する巻揚装置について規定されている。 また、鉱業上使用する工作物等の技術基準を定める省令の技術指針（内規）（20121115 商局第 4 号）平成 24 年 11 月 30 日も制定されている。 ● この巻上装置は、基本的に鉱山労働者を対象としており、建築物の昇降機のように不特定多数の利用を想定した装置ではない。また、設置場所も鉱山といった特殊な環境といえる。
船員法施行規則第 3 条の 9 及び船員労働安全衛生規則第 45 条に係る点検・整備	<ul style="list-style-type: none"> ● 船舶安全法施行規則及び船舶設備規定においても、昇降装置について規定されている。 ● この昇降装置は、基本的に船員を対象としており、建築物の昇降機のように不特定多数の利用を想定した装置ではない。また、設置場所も船舶といった特殊な環境といえる。

表 4-58 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-59 類型 4 における他業務（法令）への本実証の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
鉱山保安法第 16 条及び鉱山保安法施行規則第 34 条に係る特定施設の定期検査	● 鉱山において人を運搬する巻揚装置は、建築物の昇降機とは構造が異なることから、直接的な適用は難しいものと考えられるが、要素技術としての適用可能性については、個別の装置の具体的な構造等も踏まえた検討が考えられる。
船員法施行規則第 3 条の 9 及び船員労働安全衛生規則第 45 条に係る点検・整備	● 船員が使用する昇降装置は、建築物の昇降機と構造が似ている部分もあり、技術としての適用可能性は考えられる。ただし、不特定多数が利用する建築物の昇降機とは異なり、船舶といった特殊な環境で特定の船員が使用することから装置の制御は異なっていることが想定され、具体的な適用可能性については、個別の装置の具体的な制御方式等も踏まえた検討が必要である。

表 4-58 にて整理した類型 4 における他業務(法令)との差異等を踏まえて本実証で活用した技術等の適用可能性を検討すると、本実証では、建築基準法に基づく昇降機の日常的な保守点検において現在すでに活用されている保守点検ツールを、建築基準法に基づく昇降機の定期検査に適用するものであり、各メーカーが自社の昇降機向けに開発した特別な保守点検ツールを活用して実施するものであることから、現時点ではそのまま他の装置に適用することは困難と考えられる。もっとも、パルス式ロータリーエンコーダー等の要素技術が活用できる可能性は個々に判断する必要がある。

また、類型 3 において同一の実証事業者が、「建築基準法第 12 条（第 88 条で準用する場合を含む）、建築基準法施行規則第 5 条及び第 5 条の 2、第 6 条、第 6 条の 2、第 6 条の 2 の 2 及び第 6 条の 2 の 3 に基づく特定建築物等の定期調査・点検」について実証を行っているが、これは遊戯施設を対象とした定期調査・点検に関するものであり、昇降機を対象とする本実証で活用した技術等を現時点ではそのまま適用することは想定できない。

4.2.8 実証 08【類型 4】理研計器株式会社

(1) 実証類型

類型 4 センサー、AI 解析等を活用した設備の状態の定期点検の実証

(2) 実証事業者

理研計器株式会社

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

ガス事業法施行規則第 17 条、第 22 条、第 78 条、第 90 条、第 126 条及び第 144 条に係るガスの成分・特性の検査・測定

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

- (1) センサー、モバイル端末、ドローン、カメラ、IoT 又はレーザー等を活用して、定期点検等の実施者による法令で求められる技術適合性の判断に資する情報を収集する（以下、「設備の情報収集」）。
- (2) センサー、モバイル端末、ドローン、カメラ、IoT 又はレーザー等を活用して得られた情報から、AI による解析や画像解析等によって、法令で求められる技術適合性を判断する（以下、「設備の異常検知」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	(1) 設備の情報収集	(2) 設備の異常検知
高圧ガス保安法		

液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則第 36 条		
液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律第 37 条の 6 等		
ガス事業法施行規則第 17 条等	○	
ガス事業法施行規則第 200 条		
ガス事業法施行規則第 24 条、熱供給事業法施行規則第 23 条等		
主任技術者制度の解釈及び運用 5. (5)		
鉱山保安法第 16 条及び鉱山保安法施行規則第 34 条		
鉱山保安法施行規則第 26 条		
船員法施行規則第 3 条の 9 及び船員労働安全衛生規則第 45 条		
建築基準法第 12 条、建築基準法施行規則第 6 条等		
第一種動物取扱業者及び第二種動物取扱業者が取り扱う動物の管理の方法等の基準を定める省令		

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase
ガス事業法施行規則第 17 条第 1 項第 1 号	1-①	3
ガス事業法施行規則第 17 条第 1 項第 3 号		
ガス事業法施行規則第 17 条第 2 項		
ガス事業法施行規則第 22 条第 1 号		
ガス事業法施行規則第 78 条第 1 項第 1 号		
ガス事業法施行規則第 78 条第 1 項第 3 号		
ガス事業法施行規則第 78 条第 2 項第 1 号		
ガス事業法施行規則第 90 条第 1 項第 1 号		
ガス事業法施行規則第 90 条第 1 項第 2 号		
ガス事業法施行規則第 126 条第 1 項第 1 号		
ガス事業法施行規則第 126 条第 1 項第 3 号		
ガス事業法施行規則第 144 条第 1 項第 1 号		
ガス事業法施行規則第 144 条第 1 項第 3 号		

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

表 4-60 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A)測定精度の 検証	本技術が、現行のガスクロマトグラフ等によるガスの熱量、燃焼性（ウォッベ指数、燃焼速度）の測定と同等以上の精度で実施可能であるか	●繰り返し精度と再現精度を検証することで、本技術が現行のガスクロマトグラフ等によるガスの熱量、燃焼性（ウォッベ指数、燃焼速度）の測定と同等以上の精度で実施可能であることを示す。
(B)経年劣化の 検証	本技術に用いているセンサー（屈折率センサー、音速センサー）等の経年劣化による、ガスの熱量、燃焼性（ウォッベ指数、燃焼速度）の取得情報の精度低下が考慮されているか	●期間検証を実施することで、本技術に用いているセンサー（屈折率センサー、音速センサー）等の経年劣化による、ガスの熱量、燃焼性（ウォッベ指数、燃焼速度）の測定精度の低下が発生し難く、長期にわたって高い精度で測定が出来ることを示す。
(C)ガス事業者 の実務への対応 性の検証	ガスの熱量、燃焼性の測定を行うガス事業者の実務である、ガスの熱量、燃焼性（ウォッベ指数、燃焼速度）の測定に対応する技術であるか	●真度を評価することで、本技術がガスの熱量、比重、ウォッベ指数、燃焼速度の正確な値を与える能力を有することを示し、それにより本技術が、ガス事業者の実務である、ガスの熱量、燃焼性（ウォッベ指数、燃焼速度）の測定に対応する技術であることを示す。
(D)導入容易性 の検証	ガスの熱量、燃焼性の測定を行うガス事業者にとって、技術導入が容易な、汎用性の高い技術であるか	●本技術の導入、運用、保守に係るコストを検討し、現在広く使われているガスクロマトグラフのコストと比較することで、ガス事業者にとって技術導入が容易なものであることを示す。 ●操作性に優れ、ガス事業者の業務である熱量、燃焼性（ウォッベ指数、燃焼速度）の測定を全て容易にできる、汎用性の高い技術であることを、真度評価を通して示す。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-61 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A)測定精度の 検証	●実証試験の繰り返し精度検証の結果より、本技術による熱量、比重、ウォッベ指数、燃焼速度の測定における繰り返し許容差が繰り返し精度の評価基準を満足	●本技術により測定された熱量、比重、ウォッベ指数、燃焼速度の繰り返し精度は、既存技術で求められる精度の水準と比較して十分に小さく、既存技術による測定の代替として用

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>することを示した。この評価基準は、JIS K2301：2022 の中でガスクロマトグラフに求められている分析許容差、ないしは、燃焼性の管理目的から検討して決めたものであり、この基準を満たしたことから、本技術が現行のガスクロマトグラフ等によるガスの熱量、燃焼性（ウォッベ指数、燃焼速度）の測定を同等の精度で実施することが可能であると言える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●現行の法定測定用のガスクロマトグラフ等は、季節や設置場所の異なる条件下での測定における精度（再現精度）を求められていない。しかし実証試験の結果より、本技術が季節や設置場所の異なる条件下での測定が可能で、その測定における精度（再現精度）が、繰り返し精度に求められる評価基準を満足することを実証した。これにより、本技術が、現行のガスの熱量、燃焼性（ウォッベ指数、燃焼速度）の測定をガスクロマトグラフ等と同等以上の精度（再現精度）で実施可能であることを示した。 	<p>いた場合にも繰り返し精度の側面からは問題が生じないと想定される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●異なる季節（冬季/夏季）及び異なる設置場所（事業所）を含む 3 か所での実証結果から、季節や場所に一定程度の変動が生じた場合にも、既存技術で求められる精度の水準と比較して十分に小さい再現精度が得られており、外気条件や地域の変動に対してロバストな観測技術であると考えられる。
(B)経年劣化の 検証	<ul style="list-style-type: none"> ●実証試験は、いずれもセンサー感度調整は評価試験機の製造時にのみ行い、その後、現場等でのセンサー感度調整を一切行わない条件で評価試験を行ったが、製造/調整から4ヶ月後～79ヶ月後における、本技術による熱量、比重、ウォッベ指数、燃焼速度の測定に対する、繰り返し精度、再現精度、真度の評価は、いずれも評価基準を満足しており、長期にわたり精度が低下することなく測定ができることを示した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●感度調整の実施後に4か月～79か月の期間が経過した場合にも、既存技術で求められる精度の水準と比較して十分に小さい繰り返し精度、再現精度、真度が得られており、本技術は経年劣化の影響の小さい技術であると考えられる。 ●実証を行った特定の施設と環境条件においてはキャリブレーションが不要であったが、今後の実用においては、キャリブレーションを完全に排除できるわけではなく、一定期間毎に補正（オフセット調整）を行うことが必要である。
(C)ガス事業者 の実務への対応	<ul style="list-style-type: none"> ●実証試験の真度評価試験で、組成が異なり、かつ、組成の明らかな複数のガス 	<ul style="list-style-type: none"> ●現行の法令に基づく規定では、ガスクロマトグラフ等を用いて1日に1回の測定前にキャリ

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
性の検証	<p>の、熱量、比重、ウォッペ指数、燃焼速度を本技術で測定し、ガスの組成から計算で求められる理論値を参照値としたときの、測定結果と参照値の差（かたより）を評価し、その結果が評価基準を満足することを示した。この結果より、本技術の測定方法が熱量、比重、ウォッペ指数、燃焼速度の正確な値を与える能力を有することを示した。</p>	<p>ブレーションを行うことを前提として、繰り返し精度の満たすべき水準のみが明示されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●真値からの系統的なずれを示す真度については法令では規定されていないが、繰り返し精度と同じ評価基準を用いた場合には基準より小さい数値に収まっており、系統的なずれも実証した範囲では十分に小さいと考えられる。 ●本技術を用いる場合には、一定期間毎に系統的なずれの補正（オフセット調整）を行う必要があり、その方法・頻度は今後の検討事項である。
(D)導入容易性の検証	<ul style="list-style-type: none"> ●本技術の導入、運用、保守に係るコストと比較しても、一般的なガスクロマトグラフのコストより低く抑えることができ、ガス事業者にとって導入が容易なものであると言える。 ●また本技術が、法定測定で求められる熱量、ウォッペ指数、燃焼速度を全て測定できることを示し、本技術が汎用性の高い技術であることを示した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●理研計器社の調査では、ガスクロマトグラフの費用（初期費用～1,000万円、メンテナンス50万円/年）と比較して本技術の費用（初期費用～450万円、メンテナンス25万円/年）の方が安価であるとしている。従って、本技術を導入することにより、保守運用に係る人件費を削減することができ、コスト面での有利性につながると考えられる。 ●法令に基づきガスの熱量、燃焼性の測定を行う事業者が必要とする測定項目を網羅している。

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、本技術によるガスの熱量及び燃焼性（ウォッペ指数、燃焼速度）の連続的な測定によって、校正の頻度を劇的に減らしつつ長期間にわたってガスクロマトグラフ等による既存の測定方法において求められている精度を満足し既存の測定方法を代替できる可能性があるという結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、災害・事故の防止等のために事業者等が行っている設備・機器の状態の定期点検等について、センサーや通信機器等のデジタル技術を活用して、不備・劣化に伴う設備・機器等

の損傷等を検知可能とすることで、点検周期の延長等に向けたデジタル技術による代替や合理化を目的としていた(技術実証仕様 1.)。この目的達成にあたって類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ(技術実証仕様 3.1)、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-62 類型 4 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 4 の共通な条件と機能	必須要件
(1) デジタル技術を活用した代替手法が、現行の人手による点検等を同等以上の精度で実施可能であるか実証すること。	① 測定対象のガスの特性情報を、センサーデータ等で取得できるか（以下、「データ取得」）。 ② 取得したセンサーデータに基づく、異常検知・アラート情報を遠隔地へ伝送できるか（以下、「データ伝送」）。 ③ センサーデータを AI 等により解析し、測定値や異常の有無を人手による点検等と同等以上の精度で判定できるか（以下、「異常検知」）。
(2) 各法令において求められる点検等の項目のうち、一部のみに対応可能な技術の提案であっても良い。なお、そのような提案となる場合、どの項目に対応可能であるかを提案段階で明らかにすること。	- （提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため）
(3) 現行の点検等で実施される方法へのデジタル技術の活用のみならず、デジタル技術を活用することによって可能となる新たな方法の提案も認める。	- （提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため）
(4) 点検等の対象には高圧ガス施設のように爆発・火災等の危険性を持つ施設・設備が含まれることを考慮し、施設・設備や作業者の安全に配慮して実証すること。	④デジタル技術の活用之际して、検査・測定対象に応じた安全対策を行っているか（以下、「安全性の確保」）。
(5) AIによる解析や判定を行う場合、必要な教師データは、提案者自らが用意すること。	- （提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため）
(6) センサーの経年劣化による取得情報の精度低下や、AI が出力する結果の不確実性への対応等、導入するデジタル技術自体の特性を考慮して実証すること。	⑤検知結果の経年劣化に対する対応がなされているか（以下、「検知結果の安定性担保」）。
(7) 定期点検等の実施者（事業者、自治体、国の出先機関又は民間の調査員）の実務（点検対象や点検方法）に対応する技術であること。また、技術導入が容易な、汎用性の高い技術であることが望ましい。	⑥活用する機材や手法を検査実施者が利用するにあたって支障がない技術であり、点検実施者にとって使用方法が簡便・容易であるか（以下、「従来業務への汎用性」）。

また、本実証の対象業務（法令）に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用の前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ（技術実証仕様 3.2(3)③）、実証の目的達成に必須と考えられる要件を具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-63 特記事項より考えられる必須要件

特記事項	必須要件
(ア) ガスの成分の検査方法はガス事業法施行規則第 22 条及び第 90 条において、ガスの特性の測定方法は告示「ガスの熱量及び燃焼性の測定方法を定める件」（昭和 45 年通商産業省告示第 634 号、内容は別添資料 3 を参照）において、どちらも「JIS K2301 燃料ガス及び天然ガス—分析・試験方法」（規格の閲覧方法は参考資料 8 を参照のこと）に規定する方法で実施することが定められている。	— (必須要件①の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-64 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件		活用された技術・製品等
共通な条件と機能	①データ取得	・ 熱量計「OHC-800（理研計器社）」（オプトソニック演算方式による防爆型熱量計）
	②データ伝送	
	③異常検知	
	④安全性の確保	
	⑤検知結果の安定性担保	
	⑥従来業務への汎用性	

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-65 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件		対応する実証内容	結果
共通な条件と機能	①データ取得	屈折率センサーと音速センサーを組み合わせたリアルタイム熱量測定装置を用いて、現行の法令に基づくガスの成分・特性の測定のうち、ガスの特性として求められる全ての項目であるガスの熱量、燃焼性（ウォッベ指数、燃焼速度）の測定について、現行技術であるガスクロマトグラフ等と同等の精度での測定を達成できている。 (成分・特性のうち特性について網羅的に取	◎

必須要件	対応する実証内容	結果
	得が可能である。)	
②データ伝送	本実証ではデータ転送機能について具体的に実証していないが、当該製品で取得されたデータは、計装標準出力である4-20mA等に対応しており、条件を満たす可能性がある。	△
③異常検知	(本実証では異常検知に該当する実証なし)	—
④安全性の確保	本実証では安全性について直接的に実証していないが、活用されている技術に基づく熱量計は、国内外のガス事業者等に数百台単位で出荷されており、現場での運用実績を通じて一定程度の安全性が示されており、条件を満たす可能性がある。	△
⑤検知結果の安定性担保	検知結果の経年劣化に関しては、実証において4か月～79か月の期間が経過した条件での精度を検証し、検証の結果として精度の評価基準を満たしており、経年劣化による精度低下が少ないことが示されている。	◎
⑥従来業務への汎用性	現場でのガスクロマトグラフを用いたオペレーションを本実証の熱量測定装置により置き換える場合、どのような検討が必要で、どのような課題があるか検討されている。一方で、系統的なずれの補正（オフセット調整）の期間や方法については今後の調整事項としている。	○

◎…実証の結果、必須要件を満たすと判断

○…実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×…実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△…本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

—…本実証では評価できない

現行の法令に基づく検査・測定手法ではガスクロマトグラフ等を用いて手作業を伴う1日1回のガスの熱量、燃焼性（ウォッペ指数、燃焼速度）の測定が校正作業とともに必要となっているが、本実証で活用した技術により日常的な校正作業は必要なく連続的な測定が可能となるため、測定作業においては手作業での操作の必要性が無くなり（後述の通り、キャリブレーションのためのより低頻度の手作業は必要）、より低いコストで法令に基づく熱量等の測定を行うことができる。また、現行の測定手法と同程度の測定精度を維持することができる。

他方で、本実証で活用した技術を実運用する場合には、計測は連続的に可能であるものの、一定期間毎にキャリブレーションを行うことが必要となり、また機器の健全性を定期的を確認することも必要である。これらの方法や頻度は、今後検討を行う必要があると考えられる。

なお、本実証においては、③異常検知について具体的な実証自体はしていないが、本実証の公募段階で、実証にあたって求める内容や条件等を全て満たしていない部分的な提案も認めているため、上記要件を具体的に検証していないことは問題ない。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 4 では、本実証の対象業務の他に、次の 11 業務（法令）が対象となっている。

- (1) 高圧ガス保安法第 35 条の 2 に係る施設の定期自主検査及びガス事業法施行規則第 24 条等に係る施設等の点検
- (2) 液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則第 36 条に係る供給設備の定期点検
- (3) 液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律第 37 条の 6 及び同法律施行規則第 81 条に係る充てん設備の保安検査
- (4) ガス事業法施行規則第 200 条に係る消費機器の定期調査
- (5) ガス事業法施行規則第 24 条、第 92 条、第 148 条及び熱供給事業法施行規則第 23 条に係る施設等の点検
- (6) 主任技術者制度の解釈及び運用 5. (5) の点検
- (7) 鉱山保安法第 16 条及び鉱山保安法施行規則第 34 条に係る特定施設の定期検査
- (8) 鉱山保安法施行規則第 26 条に係る施設及び機械等の点検
- (9) 船員法施行規則第 3 条の 9 及び船員労働安全衛生規則第 45 条に係る点検・整備
- (10) 建築基準法第 12 条及び建築基準法施行規則第 6 条、第 6 条の 2 に係る建築設備等の定期検査・点検
- (11) 第一種動物取扱業者及び第二種動物取扱業者が取り扱う動物の管理の方法等の基準を定める省令第 2 条及び第 3 条に定める施設等の点検

本実証の対象の業務内容はガスの熱量および燃焼性の計測であるが、上記 11 業務（法令）における業務内容ではこれらの計測は行わない。また、用いたセンサーは、ガスの熱量、燃焼性のみを測定可能であるため、他業務への適用は困難である。

4.2.9 実証 09【類型 4】株式会社フツパー

(1) 実証類型

類型 4 センサー、AI 解析等を活用した設備の状態の定期点検の実証

(2) 実証事業者

株式会社フツパー

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

船員法施行規則第 3 条の 9 及び船員労働安全衛生規則第 45 条に係る点検・整備

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

- (1) センサー、モバイル端末、ドローン、カメラ、I o T 又はレーザー等を活用して、定期点検等の実施者による法令で求められる技術適合性の判断に資する情報を収集する（以下、「設備の情報収集」）。
- (2) センサー、モバイル端末、ドローン、カメラ、I o T 又はレーザー等を活用して得られた情報から、A I による解析や画像解析等によって、法令で求められる技術適合性を判断する（以下、「設備の異常検知」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	(1) 設備の情報収集	(2) 設備の異常検知
高圧ガス保安法		
液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則第 36 条		
液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律第 37 条の 6 等		
ガス事業法施行規則第 17 条等		
ガス事業法施行規則第 200 条		
ガス事業法施行規則第 24 条、熱供給事業法施行規則第 23 条等		
主任技術者制度の解釈及び運用 5. (5)		
鉱山保安法第 16 条及び鉱山保安法施行規則第 34 条		
鉱山保安法施行規則第 26 条		
船員法施行規則第 3 条の 9 及び船員労働安全衛生規則第 45 条	○	○
建築基準法第 12 条、建築基準法施行規則第 6 条等		
第一種動物取扱業者及び第二種動物取扱業者が取り扱う動物の管理の方法等の基準を定める省令		

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase
船員法施行規則第 3 条の 9	1-①	2
船員労働安全衛生規則第 45 条第 2 項	1-①	3

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

表 4-66 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A) デジタル技術を活用した代替手法による現行と同等以上の精度での点検可否	デジタル技術を活用した代替手法により現行の点検と同等以上の精度で点検が実施可能か	<ul style="list-style-type: none"> ● 予備実験及び実証実験における正解データとの整合率、目視による点検結果とデジタル技術による代替手法による点検結果の一致率（正解回数/試行回数）を評価する。90%以上であれば良好とする。 ● 再現性を評価する。センサー評価に関しては、繰り返しと再現性のばらつきが30%以下であれば良好とする。
(B) デジタル技術の経年劣化・不確実性・精度低下の考慮	デジタル技術の経年劣化による取得情報の精度低下や、AIが出力する結果の不確実性等が考慮されているか	<ul style="list-style-type: none"> ● 屋内照明状態など起こり得るノイズを注入するなどして、精度低下、結果の不確実性を評価し、ハード機器の経年劣化への処置を検討し、評価する。 ● 設置場所の違いなどで起こり得る光量差や背景の違いなどのノイズを注入するなどして、精度低下、結果の不確実性を評価し、ハード機器の経年劣化への処置を検討し、評価する。 ● 画像の回転など、画像拡張と呼ばれるAI精度強化手法を実装し、画像データへ意図的にノイズを注入するなどして、精度低下、結果の不確実性を評価し、ハード機器の経年劣化への処置を検討し、評価する。 ● 画像拡張など起こり得るノイズを注入するなどして、精度低下、結果の不確実性を評価し、ハード機器の経年劣化への処置を検討し、評価する。
(C) 汎用性	多様な船舶で導入可能な、汎用性の高いものであるか	<ul style="list-style-type: none"> ● コスト見積もりと入手性を評価する。 ● 特殊なセンサーや撮影設備に加工を要するかを評価する。
(D) 船舶環境下における安定的な動作	センサーやカメラ等が船舶の環境下（海上での揺れ、エンジンによる振動、海水・雨・潮、気温等）で安定的に動作するか	<ul style="list-style-type: none"> ● 可能な範囲で模擬的な環境下で動作を確認し、評価する。 ● センサーやカメラなど個別の仕様から評価できるものは、仕様を確認し、評価する。
(E) 停電発生時のデータ消失防止策	停電が発生しセンサー等の検査機器の電源が落ちた場合でも、取得したデータが消失・毀	<ul style="list-style-type: none"> ● 電源遮断試験による評価をする。 ● 自動復旧、再起動の手間、影響を評価する。

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
	損しない機能や仕組みが設けられているか	
(F) あらゆる電波環境下における措置	電波環境の悪い場所でも利用可能となる措置が講じられているか	<ul style="list-style-type: none"> ● 低速通信環境で評価をする。 ● 即時送信できない場合はデータ保存できるかを評価する。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-67 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A)デジタル技術を活用した代替手法による現行と同等以上の精度での点検可否	<p>【非常通路、昇降設備、出入口】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●実際の船で(1)カメラと画像認識 AI、(2)LiDAR センサーをそれぞれ活用して非常通路に障害物が置かれているか自動的に検出できるか実証実験を行った結果、次の検出率となった。 (1)の手法では 85%の検出率（実験回数 55 回中 47 回検出）。床の色と同化しているもの、太陽光による反射などの環境変化や、手すりなどの物陰に物体が隠れたときに検出力が低下した。 (2)の手法では障害物の距離の測定ばらつき（測定誤差／設置位置）が4.3%（全幅）と小さく、広い通路の場合においては、100%検知した。 ●画像認識 AI においては、物体が隠れている場合、撮影視野を適切に選ぶことにより、精度を向上することができる。本実証実験では、物陰に隠れて検出できなかった結果を取り除くことにより、94%の検出率を達成し良好な結果を得た。 	<ul style="list-style-type: none"> ●画像認識 AI においては、検出率が目標値の 90%を超えたため、現行の点検と同等以上の精度で実施できると考えられる。 ●光学センサー（LiDAR）では、1m 以下のような通路の狭い場合に適用することができないなど適用条件が多く、現行の点検精度を確保することができないと考える。
	<p>【救命設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●実際の船で(1)RFID、(2)Beacon をそれぞれ活用して、点検対象物の点検を実証した。 (1)の手法では、人が直接、点検対象物を手に取って確認を行う距離(数 10cm)であれば、目標としていた 90%という精度を上回った。2m 以下の測定距離で繰り返し実験を行ったラベルタグ 	<ul style="list-style-type: none"> ●点検対象物を複数設置している部屋などの場合、光学センサー(RFID)を利用して点検を行うことで点検対象を目視しなくともその有無を確認することができ、点検時間の短縮、点検データのデジタル化は可能であると考

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>の検出精度は(160/170=94.1%)、特殊タグの検出精度は(20/20=100%)であった。</p> <p>(2)の手法では、持運び式双方向無線電話装置(船橋室内、金属製遮蔽物あり、受信機からの距離 2m)、救命浮環(船橋室外、受信機からの距離 4m)、自己点火灯(船橋室外、受信機からの距離 3.5m)、火せん(船橋室内、木製遮蔽物あり、受信機からの距離 1.5m)という 4 つの対象(条件中)すべてにおいて読み取りが可能であり、精度としては 100%の結果であった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●点検対象物のうち持運び式双方向無線電話装置については、0.5m 以上で検出精度が 40% 以下となった。原因としては、持運び式双方向電話装置から発せられる電波による干渉や、筐体内の金属の影響が考えられる。 	<p>えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●精度が不安定な傾向にあった原因としては、RF タグを読み取る際に周辺に金属製の備品があり、金属に反射するなどして電波に干渉したことが考えられる。点検対象物に適したタイプのRF タグを選択することが望ましい。
	<p>【救命艇並びに艀装品】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●艀装品の各物品は特殊タグにて 99%の精度を達成した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●人の目視と比較した場合、人が直接艀装品の中身を点検することはできないので、点検対象物の至近(0.2m)であれば、十分にデジタル化は可能であると考えられる。
	<p>【保護具】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●不良の検出について、ピクセル単位で錆を検出できており、さらに錆のピクセル数を算出し画像のピクセル数で除算することで割合の把握が可能である。人は錆や色の薄れ等は感覚で判断しているが、AI モデルは学習枚数を多くすることで良品と不良品の基準を明確に線引きするため人によらず標準化が可能であるなど、定量的に判断できるため人に比べ精度は向上していると考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●不良の検出について、定量的に判断できるため人に比べ検出精度の安定化も期待できる。
	<p>【結果管理システム(クラウド)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●データのアップロードが可能な環境の場合、現行法令の点検で行う、航海日誌への記入と同様に点検可否の結果の管理が可能である。 	

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(B)デジタル技術の経年劣化・不確実性・精度低下の考慮	<p>【非常通路、昇降設備、出入口】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●取得画像自体については、カメラの、特にレンズの経年劣化・破損・汚損の影響を受けて、画像の精細さが低下し、これにより検出力が低下する。しかし、常に屋外に晒されている防犯カメラ等の法定耐用年数が6年に設定されていることを考えるとこれらの不具合の発生率は十分に低いと考えられる。 ●光学センサー（LiDAR）はその原理上、画像撮影に影響を与える照明によるノイズ影響は受けない。 	<ul style="list-style-type: none"> ●活用製品の仕様上は経年劣化が及ぼす影響は少ないといえるが、長期的な船舶環境での検証を行えていない点には留意が必要である。
	<p>【救命設備、救命艇並びに艀装品】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●RF タグに関しては、10年に1度の交換を推奨ということであり、緊急時にのみ使用される用途であれば、読み取りシステムの経年劣化への耐性は高いと考えられる。 ●RF リーダについては、メーカー保証期間は1年であるものの、一般の電子機器と同じく5年程度の性能維持を期待できる。 ●光学センサー（Beacon）は電池を使用しているため、消耗品である電池の交換が必要である。電池の交換周期は光学センサー（Beacon）が電波を発する間隔にもよるが、間隔を1日に1度などに長く設定して、5年間電池を持たせることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●RF タグの設置場所の環境については、基本的には屋内、もしくは樹脂などのケースの中が想定されるため、環境の影響は少ないと考えられる。 ●屋外に設置が必要な救命設備にRF タグを取り付ける場合は、外的環境の影響により屋内のRF タグよりも早い劣化が想定されるため、RF タグを保護、もしくは交換時期を早くするなどの検討が必要である。 ●船舶のドライドッグ（船底の検査や整備・修理を行う施設）の際に交換するなどの運用が可能である。
	<p>【保護具】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● AIモデルは、エッジコンピュータにファイルの形で保存される。破損したとしても適切にバックアップしたファイルを回復することができる。 ● 一般のスマートフォンでの撮影した画像は、経年劣化の影響は少ない。 ● 項目や取得環境が大きく変化した場合、画像をAIモデルに追加し、モデル構築時に起こり得るノイズを注入して対策することで検出能力は維持できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●一般的なスマートフォンで撮影した画像データを使ったソフトウェア上での処理が基本となるため、経年劣化・不確実性・精度低下の影響は少ないと考えられる。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	【結果管理システム（クラウド）】 （他システムの結果に依存するため、本項目は該当しない）	（他システムの結果に依存するため、本項目は該当しない）
(C) デジタル技術の汎用性	【非常通路、昇降設備、出入口】 ●カメラによる画像認識 AI、光学センサーともに、特殊なハードウェアは必要なく、単独で機能するシステムであり、その動作は船種には依存しないなど、入手性の問題はない。また、費用もカメラによる画像認識 AI は最大 30 万円、光学センサー（LiDAR）はソフトウェア全体で数百万円程度で構築可能である。	●特殊なハードウェアやカメラは必要ないため、汎用性は高い。 ●画像認識 AI については、特定の物体を検出するアルゴリズムで開発されているわけではなく、通路上に何らかの物体がある場合に検出する仕組みが採用されており、汎用性が高い。 ●ただし、導入のコストは数百万円程度に上る可能性もあり、人件費の削減効果も考慮して検討すべきである。
	【救命設備、救命艇並びに艀装品】 ●光学センサー（RFID）システム及び光学センサー(Beacon)システムは、外部に依存せず単独で機能するシステムであり、その動作は船種には依存しない。特殊なハードウェアは必要ない。 ●RFリーダやデータを処理するソフトウェアなどのシステム構築費は数十万～数百万円程度必要である。 ●光学センサー(Beacon)本体、受信機をあわせたソフトウェアなどのシステム構築費は数百万円程度必要である。	●システム構築費は高価だが、客船において、1 か所に多数保管されている救命胴衣や救命浮環の個数を点検するケースにおいてメリットが大きく、その費用対効果は検討するに値する。 ●特殊なハードウェアが不要であり、汎用性は高いといえる。
	【保護具】 ●スマートフォンカメラ画像による画像認識 AI は、外部・船種に依存せず単独で機能するシステムであり、多様な船舶への導入が検討可能である。ハードウェアについてメーカーの制約はない。 ●学習が必要となる場合、1 対象あたり 150 万円程度が必要であり、導入費用は高額であるが、一度作成した AI モデルは他の船舶にも横展開が可能である。	●特殊な機器は不要であり、汎用性は高いといえる。 ●導入費用は高額であるが、一度作成した AI モデルは他の船舶にも横展開が可能であり、多数の船舶で共同利用する場合、そのソフトウェア実装費用を按分することができる。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>【結果管理システム（クラウド）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●システムの設計段階で多様な船舶での使用を想定しており、船舶毎に使われている救命設備、個数などの情報を登録可能なデータベースの作成を行った。 ●クラウドデータベースは使用料に応じた課金であるが、ユーザーインターフェースや操作性を船舶管理者や船員向けに向上させた結果管理データベースを開発したケースで、年間使用料は 100 万円以下と見積もる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●各船舶での点検項目や戸数が異なる場合に、各船舶のマスターデータを入力することで対応可能であるため、汎用性は高いといえる。
(D) デジタル技術の船舶環境下における安定的な動作	<p>【非常通路、昇降設備、出入口】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●おだやかな港で着岸し停泊している船舶で光学センサーによる実証実験を繰り返し行ったが、おだやかな港では広い通路であれば、揺れによる影響はほぼなく、精度は良好であった。 ●海水・雨の影響を直接受けるような環境においては、カメラ映像が不鮮明になるため撮影が不可能になる、あるいは反射物である水を障害物として認識してしまうため、このシステムを運用することはできないおそれがある。 	<ul style="list-style-type: none"> ●揺れによる影響は、停泊時やエンジン停止時などに点検を行うことで対応可能である。 ●屋内であれば問題ないが、海水・雨の影響を直接受けるような環境下では、カメラ映像が不鮮明になるなどして、本システムを運用することが難しいと考えられる。ただし、海水・雨の影響下では十分に検証できていない点には留意すべきである。
	<p>【救命設備、救命艇並びに艀装品】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●RFID は水分が RF タグに付着している場合、その読み取り距離に影響がある。 ●光学センサー(Beacon)は IP65 のため、室内限定で使用可能である。 ●通常の海上温度環境であれば対応可能である。光学センサーの指向性は海上での揺れの影響を受けるほど敏感ではないため、海上の揺れについてもその影響は十分に無視できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●救命設備に関しては、救命浮環などの室外に直接備え付けられるものを除き、水分が RF タグに付着する可能性は少ないと考えられ、海水と雨の影響は受けない。 ●通常の海上温度環境であれば対応可能であり、揺れの影響も十分に無視できるほど小さいと考えられる。 ●救命設備に関しては、救命浮環などの室外に直接備え付けられるものを除き、大半が船室内に通常は保管されているため、ほとんどが RF タグでの点検対象にできると考えられる。機器の性

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>【保護具】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●スマートフォンの撮影が可能であれば、揺れや振動には影響されない。 ●点検の頻度から考えて、海水や雨の影響を受けない安定した撮影ができるタイミングに点検を実施することは可能であると考えられる。 ●気温についても、通常の上でであれば、問題なく撮影が可能だと考えられる <p>【結果管理システム（クラウド）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●システム自体はクラウドに存在しているため、本システムについては船舶の環境下の影響を受けない。 	<p>質上、長時間、風雨にさらされる場合は室外での使用は推奨されない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●通常の上温度環境であれば対応可能であり、揺れの影響も十分に無視できるほど小さいと考えられる。 ●システム自体はクラウドに存在しているため、本システムについては船舶の環境下の影響を受けない。
(E) デジタル技術の停電発生時のデータ消失防止策	<p>【非常通路、昇降設備、出入口】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●AI モデル・処理プログラムは、エッジコンピュータにファイルの形で保存される。破損したとしても適切にバックアップしたファイルを回復することができる。 <p>【救命設備、救命艇並びに艀装品】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●光学センサー（RFID）システムは、バッテリー駆動ハンディ端末であり、充電がされているかぎり電源に依存しない。光学センサー（RFID）システム側でデータを貯めることができるので、電源が復帰した時点で送信する運用が可能である。 ●停電中は、受信機が電源を必要とするため Beacon を受信できないが、電源復帰すると受信を再開する。 <p>【保護具】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●AI モデルは、エッジコンピュータにファイルの形で保存される。破損したとしても適切にバックアップしたファイルを回復することができる。 ●停電が発生し、電源がない場合は、スマートフォンに画像を撮りためておけば、電源が復旧したタイミングでエッジコンピュータに画像を転送して、点検 	<ul style="list-style-type: none"> ●電力がない場合点検することはできないが、1日1回～1週間に1回といった適当なタイミングで点検をすれば十分であり、電力が復帰した後点検をすることで対応可能である。 ●現行の法令の要請では、月1回の点検であり、電源を復帰し、結果を送信するまでの猶予は十分にあると考えてよく、突発的な停電に対しても、耐性のあるシステムであると考えられる。 ●システムの構成からすれば、停電等によるデータ消失対策が十分にされていると考えられる。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>を実行することができる。</p> <p>【結果管理システム（クラウド）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●データ集約 PC にデータが存在している場合においては、電源断が発生しても、定期的にデータのアップロードを実行するようプログラムしているため、クラウドにデータが送信されない状況は発生しない。 ●各システムからデータ集約 PC 間の通信時に電源断が発生した場合は、再度結果送信を行うことで対応が可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> ●データ消失防止策は図られており、停電等にも対応可能なシステム構成になっていると考えられる。
(F) デジタル技術のあらゆる電波環境下における措置	<p>【非常通路、昇降設備、出入口】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●画像認識 AI による物体検出システム及びセンサー技術による物体検出システムにおいては、エッジコンピューティングの技術を利用した。ローカル端末上で動作する AI モデルを利用することによって、インターネット接続を必要とすることなく、船内に設置したコンピュータ端末のみで点検を完結することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●船舶内でローカルネットワーク環境を利用又は構築することができれば、電波の良し悪しにかかわらず、障害物の検知を行うことが可能である。
	<p>【救命設備、救命艇並びに艀装品】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●光電センサー（RFID）システム及び光学センサー（Beacon）システムにおいては、モバイル通信を使用することなく、データ集約 PC へと結果を送信することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●システムの構成からすれば、電波環境の良し悪しにかかわらず、点検を行うことが可能である。
	<p>【保護具】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●画像認識 AI による不良検知システムにおいては、エッジコンピューティングの技術を利用した。インターネット接続を必要とすることなく、船内に設置したコンピュータ端末のみで点検を完結することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●システムの構成からすれば、電波環境の良し悪しにかかわらず、点検を行うことが可能である。
	<p>【結果管理システム（クラウド）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●デジタル技術を活用することで、現行法令よりも点検頻度を減らすことが可能になる場合は、船舶の荷下ろし、燃料補給などの着港のタイミングでデータ集約 PC のデータをアップロードする仕様で、クラウドへの結果送信は十分である。 	<ul style="list-style-type: none"> ●海上など通信環境が悪い場所ではクラウドにデータを送信できない可能性があるが、現行の点検頻度からしても、クラウド上に毎日データを送信する必要はないため、十分対応可能であると考えられる。

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、「目視による週 1 回以上または月 1 回以上の現行点検について、デジタル手法による点検に代替することができる」という結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、従来、事業者や保安機関が実施している製造施設・設備等の作動状況や異常の有無の定期点検等について、災害・事故の防止等のために事業者等が行っている設備・機器の状態の定期点検等について、センサーや通信機器等のデジタル技術を活用して、不備・劣化に伴う設備・機器等の損傷等を検知可能とすることで、点検周期の延長等に向けたデジタル技術による代替や合理化を目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証仕様 3.1）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-68 類型 4 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 4 の共通な条件と機能	必須要件
(1) デジタル技術を活用した代替手法が、現行の人手による点検等を同等以上の精度で実施可能であるか実証すること。	①検査・点検対象の施設・設備等の静止画・動画・信号等のデータを取得できるか（以下、「データ取得」）。 ②取得した静止画・動画・信号等のデータに基づく、異常検知・アラート情報を遠隔地へ伝送できるか（以下、「データ伝送」）。 ③静止画・動画・信号等のデータを AI 等により解析し、測定値や異常の有無を人手による点検等と同等以上の精度で判定できるか（以下、「異常検知」）。
(2) 各法令において求められる点検等の項目のうち、一部のみに対応可能な技術の提案であっても良い。なお、そのような提案となる場合、どの項目に対応可能であるかを提案段階で明らかにすること。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(3) 現行の点検等で実施される方法へのデジタル技術の活用のみならず、デジタル技術を活用することによって可能となる新たな方法の提案も認める。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(4) 点検等の対象には高圧ガス施設のように爆発・火災等の危険性を持つ施設・設備が含まれることを考慮し、施設・設備や作業者の安全に配慮して実証すること。	— (点検等の対象に爆発・火災等の危険性を持つ施設・設備は含まれないことから、必須の要件ではないため)

類型 4 の共通な条件と機能	必須要件
(5) AI による解析や判定を行う場合、必要な教師データは、提案者自らが用意すること。	- (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(6) センサーの経年劣化による取得情報の精度低下や、AI が出力する結果の不確実性への対応等、導入するデジタル技術自体の特性を考慮して実証すること	④ 検知結果の再現性や繰り返し性の担保がされているか（以下、「検知結果の安定性担保」）。
(7) 定期点検等の実施者（事業者、自治体、国の出先機関又は民間の調査員）の実務（点検対象や点検方法）に対応する技術であること。また、技術導入が容易な、汎用性の高い技術であることが望ましい。	⑤ 活用する機材や手法を点検実施者が利用するにあたって支障がない技術であり、点検実施者にとって使用方法が簡便・容易であるか（以下、「従来業務への汎用性」）。

また、本実証の対象業務（法令）に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用の前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ（技術実証仕様 3.2(10)③）、実証の目的達成に必須と考えられる要件を具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-69 特記事項より考えられる必須要件

特記事項	必須要件
(ア) 定期点検の対象設備や点検内容については、船員法施行規則第 3 条の 9 第 1 項を参照すること。	- (必須要件①③⑤⑥の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)
(イ) 点検対象の保護具については、船員労働安全衛生規則第 45 条第 2 項を参照すること。	
(ウ) センサーやカメラ等を用いる際は現行の点検と同等以上の水準で点検できること。	- (必須要件①③の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)
(エ) センサーやカメラ等は、船舶の環境下（海上での揺れ、エンジンによる振動、海水・雨・潮、気温等）で安定的に動作すること。	⑥ センサーやカメラ等の機器が船舶環境下で安定的に動作できるか（以下、「船舶環境下での安定的な動作」）。
(オ) 停電が発生しセンサー等の検査機器の電源が落ちた場合でも、センサー等によって取得したデータが消失・毀損しない機能や仕組みを設けること。	- (必須要件②の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)
(カ) 電波環境の悪い場所も想定して、電波増幅に係る技術又はオフライン環境下でも利用可能な技術を活用する等、電波環境に関する必要な措置を講じること。	

<p>(キ) センサーやカメラ等を活用する場合、点検作業内容に応じて必要な解像度や情報の種類が異なることが想定されるが、その場合一部の作業にのみ対応可能な技術の提案であってもよい。なお、そのような提案となる場合、どの作業に対応可能であるかを提案段階で明らかにすること。</p>	<p style="text-align: center;">-</p> <p style="text-align: center;">(提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)</p>
--	--

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-70 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件		活用された技術・製品等
共通な条件と機能	①データ取得	<ul style="list-style-type: none"> ・ ネットワークカメラ「AXIS」「I-PRO」(一部につき保護等級 IP66) ・ 光学センサーLiDAR「Avia (LIVOX)」(動作温度-20~65℃、距離精度 2cm、最大計測距離 450m、IP67 規格) ・ 光学センサー「RFIDBHT-1281QULWB-CE (DENSO)」(円偏波アンテナ搭載、連続読み取り時間約 8 時間、使用温度-20~50℃、保護等級 IP54) ・ 光学センサーBeacon (設定可能距離 : 2m/4m/10m/20m/30m の設定が可能、電池寿命 : 毎秒送信で 12 ヶ月程度) ・ Beacon 受信機「Xtensa LX6 (Tensilica)」(マイクロプロセッサ 160MHz、メモリ 520KB、Wi-Fi 無線モジュール) ・ スマートフォン「i-phone11」「AQUOSwish (Sharp)」
	②データ伝送	<ul style="list-style-type: none"> ・ クラウド「Amazon Web Services(AWS)」 ・ モバイル通信
	③異常検知	<ul style="list-style-type: none"> ・ 深層学習モデル「Stable Diffusion」 ・ 物体検出モデル「YOLOX」 ・ AI モデル「GroundingDINO」
	④検知結果の安定性担保	①②③と同様
	⑤従来業務への汎用性	
	⑥船舶環境下での安定的な動作	

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-71 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件		対応する実証内容	結果
共通な条件と機能	①データ取得	ネットワークカメラ、スマートフォンにより目視点検と同等精度以上の検出を行うために必要な画像データ取得や	◎

		目視と同等程度のセンサーでの点検対象物の点検データ取得を実証し、検査対象となる施設・設備（非常通路、昇降設備、出入口、救命設備、救命艇並びに艀装品、保護具）の画像・情報を十分な精度で取得することを達成できている。	
	②データ伝送	船上でのモバイル通信等をはじめあらゆる通信速度のネットワークにより、データを伝達可能であることを実証し、法令で求められている点検頻度よりも短い頻度でのクラウド結果送信を行えるシステムを構築している。 また、停電発生時や電波環境悪化時における対応策についても明らかにしている。	◎
	③異常検知	点検対象に応じて複数のセンサー技術や開発した画像認識 AI を用いることで、自動的に救命器具の分類や不良の検出等が可能であることを実証し、活用した AI モデルや検知対象（通路における障害物等）によっては 8 割を超える検知精度であった。他方で、これまで人が感覚で判断していた不良について定量的な判断が可能となる面もある。	○
	④検知結果の安定性担保	精度向上のために、撮影視野や必要な通路幅を実証したり、遮蔽物がある場合の必要な距離などの実証がされたりしている。また、水滴のような様々な外的要因の影響でも物体検出における検知精度が大きく変わらない AI モデルも検討されている。さらに機器の必要な交換時期などについても示したりするなど、検知結果の再現性や繰り返し性を担保する結果が示されている。	◎
	⑤従来業務への汎用性	技術の導入や交換・修理が容易な高い汎用性がある技術を用いて実証を達成している。現行業務の人員費との比較はできていないが、システム導入のコストは示されている。 また、センサーやカメラの設置位置・角度、画像の撮影角度は工夫が必要であるが、特殊な操作や撮影手法は不要であり基本的に使用方法は簡便・容易である。	○
	⑥船舶環境下での安定的な動作	センサーやカメラについて、屋内環境などでは安定的に動作することを実証できている。また、おだやかな港であれば揺れによる影響はほぼないことも実証できている。海水・雨の影響を直接受けるような環境下での実証は行っていないが、活用されている LiDAR センサーの保護等級が 67、ネットワークカメラの保護等級が 66、光学センサー（Beacon）の保護等級が 65、光学センサー	○

		(RFID) の保護等級が 54 であることから、長時間、風雨にさらされる場合は室外での使用は推奨されないと考察している。	
--	--	---	--

- ◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断
- ・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断
- ×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断
- △・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある
- ―・・・本実証では評価できない

本実証では、定期的実施している現行の船舶の安全確保に関する目視点検について、カメラを用いた画像認識 AI 又はセンサーを用いた方法によって検査を行う道筋が示された。また、本実証で活用した技術等によって保護具等の状態を定期的に自動でデータとして記録することで、目視による週 1 回以上または月 1 回以上の現行点検をしなくとも安全確保を実現できる可能性もあるが、本実証の対象業務は国際条約とも関係するものであり、見直しの際には国際条約との関係に留意する必要がある。

一方、点検対象の状態判定に必要となる画像や信号等のデータの収集に関しては、外光や画角を考慮しカメラやセンサーといったハードウェアを設置しなければならないため、個別の環境に合わせた設計が必要となる可能性がある。

なお、AI を活用した自動的な状態判定の導入にあたっては、正常な状態を異常と判断してしまう、又は異常な状態を正常と判断してしまうという過誤が発生する。この 2 種類の過誤は互いにトレードオフの関係にあり、その検査の特性に応じてバランスをとることになる。今回の法令で対象としている船舶の避難通路と救命設備、及び保護具の点検においては、その不具合は人命等に直結するものであり、特に異常な状態を正常としてしまう間違いについての許容度が低く、閾値を低くして比較的厳しく判定した場合、正常な状態を異常と判定する過誤が発生する可能性がある。こうした過誤が発生することも考慮の上、異常と判断された項目のみ現行の目視点検も行うなどの運用でカバーしていくことなどが検討される。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 4 では、本実証の対象業務のほかに、次の 11 業務（法令）が対象となっている。

- (1) 高圧ガス保安法第 35 条の 2 に係る施設の定期自主検査
- (2) 液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則第 36 条に係る供給設備の定期点検
- (3) 液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律第 37 条の 6 及び同法律施行規則第 81 条に係る充てん設備の保安検査
- (4) ガス事業法施行規則第 17 条、第 22 条、第 78 条、第 90 条、第 126 条及び第 144 条に係るガスの成分・特性の検査・測定
- (5) ガス事業法施行規則第 200 条に係る消費機器の定期調査
- (6) ガス事業法施行規則第 24 条、第 92 条、第 148 条及び熱供給事業法施行規則第 23 条に係る

る施設等の点検

- (7) 主任技術者制度の解釈及び運用 5. (5) の点検
- (8) 鉱山保安法第 16 条及び鉱山保安法施行規則第 34 条に係る特定施設の定期検査
- (9) 鉱山保安法施行規則第 26 条に係る施設及び機械等の点検
- (10) 建築基準法第 12 条及び建築基準法施行規則第 6 条、第 6 条の 2 に係る建築設備等の定期検査・点検
- (11) 第一種動物取扱業者及び第二種動物取扱業者が取り扱う動物の管理の方法等の基準を定める省令第 2 条及び第 3 条に定める施設等の点検

本実証の対象業務と上記 11 業務（法令）における業務内容や求められる条件の主な差異等は次の通りである。

表 4-72 類型 4 における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	本実証の対象業務との差異等
高圧ガス保安法第 35 条の 2 に係る施設の定期自主検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 点検対象が高圧ガス設備である。
液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則第 36 条に係る供給設備の定期点検	<ul style="list-style-type: none"> ● 点検対象が液化石油ガス設備である。 ● センサー、カメラを用いる場合、防爆構造を備えている必要がある。 ● データ管理において、プライバシー保護に係る仕組みが求められる。
液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律第 37 条の 6 及び同法施行規則第 81 条に係る充てん設備の保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 点検対象が液化石油ガス設備である。 ● センサー、カメラを用いる場合、防爆構造を備えている必要がある。 ● データ管理において、プライバシー保護に係る仕組みが求められる。
ガス事業法施行規則第 17 条、第 22 条、第 78 条、第 90 条、第 126 条及び第 144 条に係るガスの成分・特性の検査・測定	<ul style="list-style-type: none"> ● 検査・測定の対象が目視では対応できないガスの成分・特性である。
ガス事業法施行規則第 200 条に係る消費機器の定期調査	<ul style="list-style-type: none"> ● 点検対象がガスの消費機器である。 ● 消費機器が個人の所有物であるため、定期調査を目的とした外付けのデジタル機器の導入が困難といえる。 ● 定期調査は個人宅内等で実施されるものであるため、居住者等（需要家）のプライバシー保護に係る機能が求められる。
ガス事業法施行規則第 24 条、第 92 条、第 148 条及び熱供給事業法施行規則第 23 条に係る施設等の点検	<ul style="list-style-type: none"> ● 点検対象がガスの発生設備や蒸気ボイラーである。 ● 検査・測定の対象が目視では対応できないガスの成分・特性や圧力等の状態測定も含まれる。
主任技術者制度の解釈及び運用 5.	<ul style="list-style-type: none"> ● 測定の対象が水圧鉄管の板厚である。

(5) の点検	
鉱山保安法第 16 条及び鉱山保安法施行規則第 34 条に係る特定施設の定期検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 点検対象が鉱山にある特定施設（高圧ガス製造設備、高圧ガス処理プラント、ボイラー、人を運搬する巻揚装置又は石油鉱山の掘削バージ）である。 ● 使用するデジタル技術が通常の使用状態において爆発の着火源とならない構造を持つことが求められる。 ● 降雪、降雨、高温、低温、粉じん、騒音等の環境下で使用可能であることが求められる。
鉱山保安法施行規則第 26 条に係る施設及び機械等の点検	<ul style="list-style-type: none"> ● 点検対象が鉱業上使用する機械、器具及び工作物である。 ● 使用するデジタル技術が通常の使用状態において爆発の着火源とならない構造を持つことが求められる。 ● 降雪、降雨、高温、低温、粉じん、騒音等の環境下で使用可能であることが求められる。
建築基準法第 12 条及び建築基準法施行規則第 6 条、第 6 条の 2 に係る建築設備等の定期検査・点検	<ul style="list-style-type: none"> ● 点検対象が昇降機といった建築設備等である。 ● 検査記録の保存、報告書作成、行政機関への送付の自動化に係る機能が求められる。
第一種動物取扱業者及び第二種動物取扱業者が取り扱う動物の管理の方法等の基準を定める省令第 2 条及び第 3 条に定める施設等の点検	<ul style="list-style-type: none"> ● 点検対象が飼養施設である。 ● 巡回による保守点検業務の全般(設備等や環境の確認から異常の検知・判定、対策)にわたって適用できるデジタル技術が求められる。

表 4-72 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた、本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-73 類型 4 における他業務（法令）への本実証の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
高圧ガス保安法第 35 条の 2 に係る施設の定期自主検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で用いた光学センサーやスマートフォンのカメラ機能、画像認識 AI システムを用いてガスの製造設備等を検査するにあたり、検査対象や場所の環境が全く異なるため、少なくともシステムの構成変更等を検討しなければ本実証で活用した技術等の適用は想定できないことから、現時点ではそのまま適用するのは困難と考えられる。
液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則第 36 条に係る供給設備の定期点検	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で用いた光学センサーやネットワークカメラ、スマートフォンのカメラ機能を用いて液化石油ガス設備を点検するにあたり、爆発・火災等の危険性を持つ施設・設備に対する実証は行っておらず、検査対象や場所の環境が全く異なるため、少なくともシステムの構成変更等を検討しなければ本実証で活用した技術等の適用は想定できないことから、現時点ではそのまま適用するのは困難と考えられる。

業務（法令）	適用可能性
液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律第 37 条の 6 及び同法 律施行規則第 81 条に係る充てん設備の保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で用いた光学センサーやネットワークカメラを用いて液化石油ガスを充てんする設備を点検するにあたり、爆発・火災等の危険性を持つ施設・設備に対する実証は行っておらず、検査対象や場所の環境が全く異なるため、少なくともシステムの構成変更等を検討しなければ本実証で活用した技術等の適用は想定できないことから、現時点ではそのまま適用するのは困難と考えられる。
ガス事業法施行規則第 17 条、第 22 条、第 78 条、第 90 条、第 126 条及び第 144 条に係るガスの成分・特性の検査・測定	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証では、センサーを用いたガスの成分・特性の検査・測定は実施していないことから、現時点では本実証で用いた光学センサーによるガスの成分・特性の検査・測定に適用できるかどうかは判断できない。
ガス事業法施行規則第 200 条に係る消費機器の定期調査	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で用いた光学センサーやスマートフォンのカメラ機能、画像認識 AI システムを用いてガス消費機器（ガス湯沸器、ガス風呂がま又は燃焼器等）を調査するにあたり、プライバシー保護の観点から画像処理やデータ保管・伝送方法を検討するなど、検査対象や場所の環境が全く異なるため、少なくともシステムの構成変更等を検討しなければ本実証で活用した技術等の適用は想定できないことから、現時点ではそのまま適用するのは困難と考えられる。
ガス事業法施行規則第 24 条、第 92 条、第 148 条及び熱供給事業法施行規則第 23 条に係る施設等の点検	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で用いたスマートフォンのカメラ機能、画像認識 AI システムを用いて事業者が実施する施設等を点検するにあたり、検査対象や場所の環境が全く異なるため、少なくともシステムの構成変更等を検討しなければ本実証で活用した技術等の適用は想定できないことから、現時点ではそのまま適用するのは困難と考えられる。
主任技術者制度の解釈及び運用 5. (5) の点検	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証ではセンサーを用いた厚さの測定は実施していないことから、現時点では本実証で用いた光学センサーによる水圧鉄管の板厚測定に適用できるかどうかは判断できない。
鉱山保安法第 16 条及び鉱山保安法施行規則第 34 条に係る特定施設の定期検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で用いた光学センサーを用いて鉱業権者が実施する検査業務を実施するにあたり、検査対象や場所の環境が全く異なるため、少なくともシステムの構成変更等を検討しなければ本実証で活用した技術等の適用は想定できないことから、現時点ではそのまま適用するのは困難と考えられる。
鉱山保安法施行規則第 26 条に係る施設及び機械等の点検	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で用いた光学センサー、スマートフォンのカメラ機能、画像認識 AI システムを自走式ロボット等に搭載し、危険または異常の有無を検査するにあたり、障害物検知や不

業務（法令）	適用可能性
	<p>良検知、数量カウントで適用できる可能性はあるが、検査対象や場所の環境が全く異なるため、少なくともシステムの構成変更等を検討しなければ本実証で活用した技術等の適用は想定できず、爆発・火災等の危険性を持つ施設・設備に対する実証は行っていないため、現時点ではそのまま適用するのは困難と考えられる。</p>
<p>建築基準法第 12 条及び建築基準法施行規則第 6 条、第 6 条の 2 に係る建築設備等の定期検査・点検</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で用いたネットワークカメラ、光学センサー、スマートフォンのカメラ機能、画像認識 AI システムを用いて特定建築設備等（昇降機及び特定建築物の昇降機以外の建築設備等）の検査・点検を実施するにあたり、障害物検知や不良検知で適用できる可能性はあるが、検査対象や場所の環境が全く異なるため、少なくともシステムの構成変更等を検討しなければ本実証で活用した技術等の適用は想定できないことから、現時点ではそのまま適用するのは困難と考えられる。
<p>第一種動物取扱業者及び第二種動物取扱業者が取り扱う動物の管理の方法等の基準を定める省令第 2 条及び第 3 条に定める施設等の点検</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で用いたネットワークカメラ、光学センサー、スマートフォンのカメラ機能、画像認識 AI システムを用いて飼養施設における巡回による保守点検を実施するにあたり、障害物検知や不良検知、数量カウントで適用できる可能性はあるが、本実証で活用した技術が適用できない点検項目を網羅し、巡回による保守点検業務全般を代替できる付加機能を必須とした上で、設備等や環境の確認から異常の検知・判定等に類似する点検項目に適用できる可能性はあると考えられる。

4.2.10 実証 10【類型 4】KDDI 株式会社

(1) 実証類型

類型 4 センサー、AI 解析等を活用した設備の状態の定期点検の実証

(2) 実証事業者

KDDI 株式会社

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

高圧ガス保安法第 35 条の 2 に係る施設の定期自主検査

ガス事業法施行規則第 24 条、第 92 条、第 148 条及び熱供給事業法施行規則第 23 条に係る施設等の点検

2) 実証の内容（技術実証資料 2.2）

(1) センサー、モバイル端末、ドローン、カメラ、IoT 又はレーザー等を活用して、定期点検等の実施者による法令で求められる技術適合性の判断に資する情報を収集する（以下、「設備の情報収集」）。

(2) センサー、モバイル端末、ドローン、カメラ、IoT 又はレーザー等を活用して得られた情報から、AI による解析や画像解析等によって、法令で求められる技術適合性を判断する（以下、「設備の異常検知」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	(1) 設備の情報収集	(2) 設備の異常検知
高圧ガス保安法	○	○
液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則第 36 条		
液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律第 37 条の 6 等		
ガス事業法施行規則第 17 条等		
ガス事業法施行規則第 200 条		
ガス事業法施行規則第 24 条、熱供給事業法施行規則第 23 条等	○	○
主任技術者制度の解釈及び運用 5. (5)		
鉱山保安法第 16 条及び鉱山保安法施行規則第 34 条		
鉱山保安法施行規則第 26 条		
船員法施行規則第 3 条の 9 及び船員労働安全衛生規則第 45 条		
建築基準法第 12 条、建築基準法施行規則第 6 条等		
第一種動物取扱業者及び第二種動物取扱業者が取り扱う動物の管理の方法等の基準を定める省令		

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase
高圧ガス保安法第 35 条の 2	1-③	3

ガス事業法施行規則第 24 条第 1 項第 4 号	1-①	3
ガス事業法施行規則第 24 条第 2 項第 4 号		
ガス事業法施行規則第 92 条第 1 項第 4 号		
ガス事業法施行規則第 92 条第 2 項第 4 号		
ガス事業法施行規則第 148 条第 1 項第 4 号		
ガス事業法施行規則第 148 条第 2 項第 4 号		

(4) 実証の効果検証

1) 実証結果の評価方法

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

表 4-74 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A) 精度	ドローンで撮影した画像及び AI 解析による設備の劣化やメーター指示値の読み取りの精度	<ul style="list-style-type: none"> ●ドローンで撮影した点検箇所の画像データを確認することで、従来の目視点検と同等のレベルでの点検が可能であること。 ●AI による画像解析を通じて、人間と同等のレベルで設備の劣化検知やメーター指示値の読み取りが可能であること。
(B) 汎用性	技術の汎用性	<ul style="list-style-type: none"> ●一定のドローンの就航率が見込めること。 ●幅広い事業者、点検項目に対して活用可能な技術であること。
(C) 経済性	点検に要する経済コスト	<ul style="list-style-type: none"> ●ドローン及び AI を用いた点検方法が、従来の目視点検の工数をどの程度削減可能か評価すること。 ●人的コスト、技術の導入・運用コストを踏まえて、ドローン及び AI を用いた点検方法が、従来の目視点検と比較して経済的に優位であるか評価すること。
(D) 安全性	設備・作業者に対する安全性	<ul style="list-style-type: none"> ●自律飛行において、ドローンが設定した経路通りに飛行可能であること。 ●ドローンの衝突回避等の安全機能が正しく動作すること。

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(E) 展開可能性	他の業界、法令、点検項目への適用可能性	●本実証の技術を適用可能な業界、法令、点検項目等について取りまとめること。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-75 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A) 精度	<ul style="list-style-type: none"> ●防爆エリア外からのドローンによる撮影は、通常の目視点検と同じレベルで判断できる解像度で行えることを確認した。一方でドローンにて他設備の陰になる等、物理的に撮影できない死角となる箇所も存在するため、運用する上では考慮が必要である。 ●ドローンで撮影した画像のAI解析により、通常の目視点検と同じレベルで修繕が必要な錆やひびの検知は可能であったが、一部誤検知/未検知の部分もあった。AI解析によるメーター指示値の読み取りも正面からの撮影であれば正確な読み取りが可能であるが、撮影角度による影響が大きい。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証は防爆エリア外からのドローンによる撮影で人手による点検項目をどの程度代替可能かという観点で実証を行っているため、防爆エリア内や屋内でのドローンの活用は実証範囲に含まれていない。 ●本実証の実証場所における防爆エリア外からの設備の点検では、ドローンが 60m 以上の高度を飛行可能なこと、搭載されたカメラが最大 50 倍程度のズームが可能であること、下に 90 度及び上に 30 度程度カメラを傾けられることが望ましいとされているが、防爆エリア外からの点検に必要なドローン及び搭載されたカメラの性能は事業所の設備の種類や配置、防爆エリアの範囲等に左右されることに注意が必要である。 ●ドローンによる撮影において物理的に死角となった箇所は、貯槽の真下や設備の陰に位置する配管等が該当した。また、ドローンによる撮影が難しい箇所については、飛行高度や撮影角度等の撮影環境の調整で撮影が可能になる可能性があるほか、人手による点検との棲み分けも重要となる。 ●具体的な誤検知/未検知としては、黄色の配管上の錆の見逃しや、オレンジ色の配管を錆と誤検知する例が見られた。この原因としては、使用した AI モデルの学習データに黄色の

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
		<p>配管上の錆やオレンジ色の配管の画像が十分に含まれていなかったことが考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●本実証では実証場所における点検対象の状態に関するデータを使用した AI の学習は実施していないため、追加学習による精度向上の余地がある。
(B) 汎用性	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証における実証場所でのドローンの就航率は、LP ガス事業者（山梨県大月市）において 77%、LP ガス事業者（山梨県中央市）において 78%、都市ガス事業者（福岡県北九州市）において 58%と算出され、どの事業所においても一定の就航率が見込めることを確認した。 ●事業者へのヒアリングを通じて、本実証にて活用したドローン及び AI に十分な汎用性があり、実証場所以外の工場でも活用可能であることを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●就航率の計算では、気象庁及び事業者が持つ降水量、風速のデータより、下記条件に合致する日数が算出されている。降雨でカメラが濡れることで点検画像を撮影できないことが生じず、ドローンが安定して飛行可能な風速を条件として設定していると考えられる。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 降水量：降雨無し ➢ 風速：平均風速 6m/s 以下 ●ガス事業法施行規則第 24 条等に係る点検は、ガス事業者が自主保安として対応する点検であり、法令では具体的な点検内容を規定しない。そのため、ガス事業者によって点検項目や点検頻度が異なり、それに伴って汎用性や経済性にも差が生じ得ることには注意が必要である。
(C) 経済性	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証における実証場所である LP ガス事業者及び都市ガス事業者の事業所を対象に、ドローンによる自律飛行を導入した場合の費用対効果を人件費、ドローンの導入・運用コストから評価した結果、点検箇所や頻度が多い都市ガス事業者ではドローン導入によるコスト削減効果が見込めたが、LP ガス事業者については本実証の対象となる点検の代替のみではコスト削減効果が見込めなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ●実証結果の記載の通り、ドローン導入のコストメリットは事業者の規模やドローンで代替可能な点検の作業量に大きな影響を受ける。そのため、ドローンの導入においては本実証の対象となる点検のみならず、事業所で実施する他の巡視・点検作業へも活用していくことが重要となる。 ●ドローン、AI の運用を通じて施設・設備の状況に関するデータが蓄積されれば、過去と現在の設備状態の比較によって異常を早期に

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
		<p>検知する等の方法で予防保全に活用できる可能性がある。予防保全を通じて事前の災害防止等を図ることができれば更なるコスト削減効果が見込める。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●点検全体におけるドローンの活用が可能な割合について、本実証の実証場所を提供した LP ガス事業者及び都市ガス事業者へヒアリングを実施した結果、ドローン活用による人件費の削減率は2分の1になると評価がされているが、この割合は事業所が持つ設備の種類や実施されている点検項目に大きな影響を受けると考えられる点には留意が必要である。
(D) 安全性	<ul style="list-style-type: none"> ●ドローンの自律飛行中に自律飛行機能喪失やバッテリー残量低下、障害物接近のトラブルがあった場合、それらを回避するための機能が正しく機能し、安全な運航が可能であることを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●人為的に自律飛行機能を遮断することで自律飛行機能を喪失した状況を再現しており、墜落・フライアウェイ等のリスクに備えたドローンの安全機能の動作確認を行えている。 ●本実証では、障害物として建物の壁を利用し、壁に衝突するルートを設定してドローンを飛行させることで、衝突を回避可能を確認した。ワイヤーなどのセンサーに反応しづらい障害物への衝突や防爆エリアへの立入防止については今後も検討が必要である。
(E) 展開可能性	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証で活用した技術は、ガス事業者と類似の設備（貯槽、配管等）を持つ施設に適用可能である。また、化学プラントや鉄鋼業、重工業、発電所等の防爆エリアを持ちかつ屋外での点検が求められる業界への適用可能性があることを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証の実証場所を提供した LP ガス事業者及び都市ガス事業者へのヒアリングの結果、本実証で活用した技術の適用可能性がある具体的な業務内容を下記の通り特定した。 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 太陽光発電所の点検 ➤ 地盤の液状化が生じた場合の導管の状態確認 ➤ 宅地のメーターに繋がる導管の巡回

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
		<p>●上記「宅地のメーターに繋がる導管の巡回」は、本実証の対象法令であるガス事業法施行規則第 24 条等に係る点検の一つとして LP ガス事業者が実施している点検内容とされている。これは、過去に、掘削を伴う工事等によって誤って導管に危害が加えられた事例があったため実施されている点検内容とのことである。そのため、この巡回をドローンで代替することで掘削によって導管に危害が及ぶ可能性のある工事の早期把握に繋がる。</p>

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、ドローンによる撮影が可能な点検項目はドローン及び AI を活用した点検方法による代替可能性があり、経済性の観点では対象範囲となる点検項目を拡げることが重要という結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、災害・事故の防止等のために事業者等が行っている設備・機器の状態の定期点検等について、センサーや通信機器等のデジタル技術を活用して、不備・劣化に伴う設備・機器等の損傷等を検知可能とすることで、点検周期の延長等に向けたデジタル技術による代替や合理化を目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証仕様 3.1）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-76 類型 4 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 4 の共通な条件と機能	必須要件
<p>(1) デジタル技術を活用した代替手法が、現行の人手による点検等を同等以上の精度で実施可能であるか実証すること。</p>	<p>①検査・点検対象の施設・設備等の静止画・動画・信号等のデータを取得できるか（以下、「データ取得」）。</p> <p>②取得した静止画・動画・信号等のデータに基づく、異常検知・アラート情報を遠隔地へ伝送できるか（以下、「データ伝送」）。</p> <p>③静止画・動画・信号等のデータを AI 等により解析し、測定値や異常の有無を人手による点検等と同等以上の精度で判定できるか（以下、「異常検知」）。</p>

類型 4 の共通な条件と機能	必須要件
(2) 各法令において求められる点検等の項目のうち、一部のみに対応可能な技術の提案であっても良い。なお、そのような提案となる場合、どの項目に対応可能であるかを提案段階で明らかにすること。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(3) 現行の点検等で実施される方法へのデジタル技術の活用のみならず、デジタル技術を活用することによって可能となる新たな方法の提案も認める。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(4) 点検等の対象には高圧ガス施設のように爆発・火災等の危険性を持つ施設・設備が含まれることを考慮し、施設・設備や作業者の安全に配慮して実証すること。	④デジタル技術の活用の際に、防爆エリア内では防爆仕様を満たす等の検査・点検対象の施設・設備に応じた安全対策を行っているか（以下、「安全性の確保」）。
(5) AI による解析や判定を行う場合、必要な教師データは、提案者自らが用意すること。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(6) センサーの経年劣化による取得情報の精度低下や、AI が出力する結果の不確実性への対応等、導入するデジタル技術自体の特性を考慮して実証すること。	⑤検知結果の再現性や繰り返し性の担保がされているか（以下、「検知結果の安定性担保」）。
(7) 定期点検等の実施者（事業者、自治体、国の出先機関又は民間の調査員）の実務（点検対象や点検方法）に対応する技術であること。また、技術導入が容易な、汎用性の高い技術であることが望ましい。	⑥活用する機材や手法を点検実施者が利用するにあたって支障がない技術であり、点検実施者にとって使用方法が簡便・容易であるか（以下、「従来業務への汎用性」）。

また、本実証の対象業務（法令）に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用の前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ（技術実証仕様 3.2(1)③、3.2(6)③）、実証の目的達成に必須と考えられる要件を具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-77 特記事項より考えられる必須要件
(高圧ガス保安法第 35 条の 2 に係る施設の定期自主検査)

特記事項	必須要件
(ア)コンビナート等保安規則第 38 条、一般高圧ガス保安規則第 83 条、液化石油ガス保安規則第 81 条及び冷凍保安規則第 44 条に規定される定期自主検査を	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件で

実証の対象とする。	はないため)
(イ)定期自主検査の具体的な検査方法に関する法令上の定めはないが、特別民間法人高圧ガス保安協会（KHK）が規則毎に定めた定期自主検査指針(KHK S1850-1、1850-2、1850-3、1850-4)（参考資料 1）が事業者に普及しているため参照すること。定期自主検査指針は KHK より購入できるほか、定期自主検査は保安検査に準じた方法で行われていることが多いため、同じく KHK が公開する保安検査基準（参考資料 2）を参照することも可能である。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(ウ)定期点検におけるデジタル技術の活用状況及びデジタル技術の活用イメージとしては「令和 2 年度補正 産業保安高度化推進事業（スマート保安促進に向けた制度の見直し調査）」の報告書を参照すること。ただし、同報告書で示されている技術以外の提案も認める。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(エ)「プラントにおけるドローンの安全な運用方法に関するガイドライン Ver3.0」、「プラント保安分野 AI 信頼性評価ガイドライン第 2 版」及び「プラント内における危険区域の精緻な設定方法に関するガイドライン」等を参考に、安全に配慮して実証すること。	— (必須要件④の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)
(オ)実証場所は定期点検の対象となる設備等を再現できることが望ましいが、そうでない実証場所を想定した提案も認める。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)

表 4-78 特記事項より考えられる必須要件

(ガス事業法施行規則第 24 条、第 92 条、第 148 条及び熱供給事業法施行規則第 23 条に係る施設等の点検)

特記事項	必須要件
(ア)ガス事業法施行規則における保安規程が対象とする巡視、点検及び検査内容の例は、別添資料 3 を参照すること。	— (必須要件①②③④の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)
(イ)熱供給事業法施行規則における保安規程が対象とする巡視、点検及び検査内容の例は、別添資料 4 を参照すること。	— (必須要件①②③④の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-79 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件		活用された技術・製品等
共通な条件と機能	①データ取得	<ul style="list-style-type: none"> ・ ドローン「MATRICE300RTK (DJI 社)」(サーマルカメラ(写真サイズ: 640×512)、ズームカメラ(写真サイズ: 4056×3040)、ガス検知カメラ(写真サイズ: 640×512)を搭載) ・ 運航管理システム「スマートドローン運行管理システム (KDDI スマートドローン社)」(ドローンのルート作成や遠隔管理機能を持つ)
	②データ伝送	<ul style="list-style-type: none"> ・ 通信モジュール(モバイルネットワークを活用) ・ データ管理、データ解析システム「データマネージメントシステム (KDDI 社)」(AI モデル: DeepLab v3+ (錆検知)、U-Net (ひび検知、計器読み取り))
	③異常検知	<ul style="list-style-type: none"> ・ データ管理、データ解析システム「データマネージメントシステム (KDDI 社)」(AI モデル: DeepLab v3+ (錆検知)、U-Net (ひび検知、計器読み取り))
	④安全性の確保	①と同様
	⑤検知結果の安定性担保	③と同様
	⑥従来業務への汎用性	①②と同様

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-80 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件	対応する実証内容	結果
共通な条件と機能	<p>①データ取得</p> <p>ドローンを通じて防爆エリア外から点検対象の画像を撮影し、その画像から通常の目視点検と同じレベルで異常(設備の錆・ひび、温度異常、ガス漏洩、計器読み取り等)を判断可能であることを実証し、目視点検の代替に必要なデータ取得を達成できている。防爆エリア外からの撮影は、ドローンカメラのズーム機能や角度調節機能を併用して実施されており、本実証の実証場所においては、最大 60m の高度を飛行、最大 50 倍程度のズーム、下に最大 90 度・上に最大 30 度程度カメラを傾けつつ検証している。また、ドローンの自律飛行によって点検箇所の画像を自動で取得可能であることも確認している。一方で、他設備の陰になる等、物理的に撮影できない死角となる箇所も存在し、防爆エリア</p>	○

		外から撮影ができない点検箇所については別の点検方法を検討する必要がある。	
②データ伝送		撮影したデータがモバイルネットワーク回線経由でデータマネジメントシステムにアップロードされ、撮影場所や撮影日毎に撮影データの管理が可能であることを実証し、取得した点検箇所のデータの遠隔地への伝送を達成できている。	◎
③異常検知		ドローンを通じて撮影され、データマネジメントシステムにアップロードされた点検対象の画像を AI で解析し、錆やひびの検知、計器の指示値読み取り等が可能であることを実証し、AI 解析を通じた異常検知を行っている。AI 解析による錆やひびの検知は、画像のピクセル単位で錆やひびの位置を判定するシステムであり、計器の指示値読み取りではまず計器箇所を物体検知し、盤面文字と指示針を画像認識することで指示値を読み取るシステムで対応している。一方で、AI 解析結果には錆・ひびの誤検知/未検知の部分や、メーター指示値読み取りのエラーや誤差が見られた。これらについては、今後、現場で取得した学習データを用いた AI の再学習やメーターを正面から撮影可能な撮影環境の構築等で精度を向上させることが求められる。	○
④安全性の確保		本実証で用いたドローンには自律飛行機能喪失やバッテリー残量低下、障害物接近のトラブルがあった場合、それらを回避するための機能が備わっている。こうした機能が正しく動作することは実験用のデモフィールドにおいて具体的に確認されているが、ガスの製造現場等への導入においてはワイヤー等のセンサーに反応しづらい障害物への衝突防止や、防爆エリアへの立入防止が十分に可能であるか確認する必要がある。また、防爆機能を備えたドローンが整備されれば、安全性を確保しつつより近い位置で点検箇所を撮影することも可能となる。	○
⑤検知結果の安定性担保		本実証における AI 解析結果には誤検知も含まれるが、解析結果はデータマネジメントシステムのクラウド上で管理されており、誤検知の有無及び要因について検知結果と点検担当者の判断を照らし合わせて検討することが可能である。本実証ではこのように、AI の解析であっても誤検知の事象を遡って検証し、その精度の安定化を図ることが可能なことを確認できている。	◎
⑥従来業務への汎用性		実証場所において一定のドローンの就航率が見込めることを確認しているほか、ガス事業者へのヒアリングを通じて本実証にて活用したドローン及び AI に十分な汎用性があり、実証	○

		<p>場所以外のガス設備でも活用可能であることを確認している。また、実運用にあたっては、コストメリットの観点からドローン及び AI をできる限り多くの点検対象に活用することの重要性や、①で示したようなドローンによる撮影が難しい点検箇所においては IoT 機器の活用や人手による点検との棲み分けが必要となることに言及がなされている。これらの結果から、本実証の技術が従来の点検業務に適用可能であることを確認できている。</p>	
--	--	---	--

- ◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断
- ・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断
- ×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断
- △・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある
- ・・・本実証では評価できない

本実証では、防爆エリア外からドローンの望遠ズームを通じて点検箇所を撮影し、目視点検と同等のレベルで異常検知が可能な十分な解像度で撮影できることを確認している。一方で、ドローンの死角になる箇所や正面からの撮影が難しい箇所等、ドローンによる撮影が難しい点検箇所も存在するため、撮影環境の調整や他の点検方法（IoT 機器の活用、従来の目視点検等）との棲み分けが重要となる。また、ガス検知器によるガス漏洩の検知や、サーモカメラによる温度異常の検知については、具体的な異常の状況を再現した状況での実証は行っていないものの、異常があった際に検知が可能なレベルの解像度でデータを取得できることを確認している。AI 解析による異常検知については、本実証でも一定の精度が得られているが、誤検知も一定数見られており、保安を目的とした点検という対象法令の業務の性質を考えると、今後も精度の向上が求められる。本実証では、点検箇所の画像を活用した AI 学習は実施していないため、誤検知が見られる箇所のデータを学習させることにより、精度の向上が期待できる。

また、本実証は、防爆エリア外からの撮影による点検を実証しているという点が一つの特徴であり、防爆機能を備えたドローンが現状普及していない中、防爆機能を持たないドローンを用いた代替手法の適用可能性の実証として一定の成果が得られたものと考えられる。一方で、防爆に関する安全性については、センサーに反応しづらい障害物への衝突防止や、防爆エリアにドローンを立ち入らせない方法の検討等、課題も残されている。また、現場の点検業務への導入という観点では、本実証の成果を活用することで、ドローン及び AI を活用した具体的な点検方法の構築や、それに伴う点検実施体制の変更（人手の削減）、点検周期の変更に繋がる可能性がある。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 4 では、本実証の対象業務の他に、次の 10 業務（法令）が対象となっている。

- (1) 液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則第 36 条に係る供給設備の定期点検
- (2) 液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律第 37 条の 6 及び同法律施行規則第

81 条に係る充てん設備の保安検査

- (3) ガス事業法施行規則第 17 条、第 22 条、第 78 条、第 90 条、第 126 条及び第 144 条に係るガスの成分・特性の検査・測定
- (4) ガス事業法施行規則第 200 条に係る消費機器の定期調査
- (5) 主任技術者制度の解釈及び運用 5. (5) の点検
- (6) 鉱山保安法第 16 条及び鉱山保安法施行規則第 34 条に係る特定施設の定期検査
- (7) 鉱山保安法施行規則第 26 条に係る施設及び機械等の点検
- (8) 船員法施行規則第 3 条の 9 及び船員労働安全衛生規則第 45 条に係る点検・整備
- (9) 建築基準法第 12 条及び建築基準法施行規則第 6 条、第 6 条の 2 に係る建築設備等の定期検査・点検
- (10) 第一種動物取扱業者及び第二種動物取扱業者が取り扱う動物の管理の方法等の基準を定める省令第 2 条及び第 3 条に定める施設等の点検

本実証の対象業務と上記 10 業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-81 類型 4 における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	高圧ガス保安法との差異等
液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則第 36 条に係る供給設備の定期点検	<ul style="list-style-type: none"> ● 点検対象が液化石油ガス設備である。 ● センサー、カメラを用いる場合、防爆構造を備えている必要がある。 ● データ管理において、プライバシー保護に係る仕組みが求められる。
液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律第 37 条の 6 及び同法律施行規則第 81 条に係る充てん設備の保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 点検対象が液化石油ガス設備である。 ● センサー、カメラを用いる場合、防爆構造を備えている必要がある。 ● データ管理において、プライバシー保護に係る仕組みが求められる。
ガス事業法施行規則第 17 条、第 22 条、第 78 条、第 90 条、第 126 条及び第 144 条に係るガスの成分・特性の検査・測定	<ul style="list-style-type: none"> ● 検査・測定の対象が目視では対応できないガスの成分・特性である。
ガス事業法施行規則第 200 条に係る消費機器の定期調査	<ul style="list-style-type: none"> ● 点検対象がガスの消費機器である。 ● 消費機器が個人の所有物であるため、定期調査を目的とした外付けのデジタル機器の導入が困難といえる。 ● 定期調査は個人宅内等で実施されるものであるため、居住者等（需要家）のプライバシー保護に係る機能が求められる。
主任技術者制度の解釈及び運用 5. (5) の点検	<ul style="list-style-type: none"> ● 測定の対象が水圧鉄管の板厚である。
鉱山保安法第 16 条及び鉱山保安法施行規	<ul style="list-style-type: none"> ● 検査対象が鉱山にある特定施設である。

業務（法令）	高圧ガス保安法との差異等
則第 34 条に係る特定施設の定期検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 使用するデジタル技術が通常の使用状態において爆発の着火源とならない構造を持つことが求められる。 ● オフライン環境下で利用可能であることが求められる。 ● 降雪、降雨、高温、低温、粉じん、騒音等の環境下で使用可能であることが求められる。
鉱山保安法施行規則第 26 条に係る施設及び機械等の点検	<ul style="list-style-type: none"> ● 点検対象が鉱業上使用する機械、器具及び工作物である。 ● 使用するデジタル技術が通常の使用状態において爆発の着火源とならない構造を持つことが求められる。 ● オフライン環境下で利用可能であることが求められる。 ● 降雪、降雨、高温、低温、粉じん、騒音等の環境下で使用可能であることが求められる。
船員法施行規則第 3 条の 9 及び船員労働安全衛生規則第 45 条に係る点検・整備	<ul style="list-style-type: none"> ● 点検対象が船舶の非常通路・昇降設備・出入口・救命設備である。
建築基準法第 12 条及び建築基準法施行規則第 6 条、第 6 条の 2 に係る建築設備等の定期検査・点検	<ul style="list-style-type: none"> ● 点検対象が昇降機といった建築設備等である。 ● 検査記録の保存、報告書作成、行政機関への送付の自動化に係る機能が求められる。
第一種動物取扱業者及び第二種動物取扱業者が取り扱う動物の管理の方法等の基準を定める省令第 2 条及び第 3 条に定める施設等の点検	<ul style="list-style-type: none"> ● 点検対象が動物の飼養施設である。 ● 巡回による保守点検業務の全般(設備等や環境の確認から異常の検知・判定、対策)にわたって適用できるデジタル技術が求められる。

表 4-81 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-82 類型 4 における他業務（法令）への本実証の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則第 36 条に係る供給設備の定期点検	<ul style="list-style-type: none"> ● ドローンによる防爆エリア外からの撮影が可能かつ、錆・ひびの検知やメーターの指示値読み取りを対象とする点検項目に適用可と考えられる。
液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律第 37 条の 6 及び同法律施行規則第 81 条に係る充てん設備の保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ● ドローンによる防爆エリア外からの撮影が可能かつ、錆・ひびの検知やメーターの指示値読み取りを対象とする点検項目に適用可と考えられる。
ガス事業法施行規則第 17 条、第 22 条、第 78 条、第 90 条、第 126 条及び第 144 条に係るガスの成分・特性の検査・測定	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で活用した技術はガスの成分・特性の検査・測定には対応できないと考えられることから、現時点ではそのまま適用するのは困難と考えられる。
ガス事業法施行規則第 200 条に係る消費機器の定期調査	<ul style="list-style-type: none"> ● 点検箇所が少ない場所でドローンを導入することは経済性の観点から現実的ではないことから、現時点ではそのまま適

	用するのは困難と考えられる。
主任技術者制度の解釈及び運用 5. (5) の点検	● 本実証で活用した技術は水圧鉄管の板厚の測定には対応できないと考えられることから、現時点ではそのまま適用するのは困難と考えられる。
鉱山保安法第 16 条及び鉱山保安法施行規則第 34 条に係る特定施設の定期検査	● 防爆エリア外からの撮影が可能な点検項目には適用可能性があると考えられる。
鉱山保安法施行規則第 26 条に係る施設及び機械等の点検	● 防爆エリア外からの撮影が可能な点検項目には適用可能性があると考えられる。
船員法施行規則第 3 条の 9 及び船員労働安全衛生規則第 45 条に係る点検・整備	● 船舶上の狭い環境においてドローンを飛行させることが難しいと考えられることから、本実証で活用されたドローンによる点検手法は、現時点ではそのまま適用するのは困難と考えられる。
建築基準法第 12 条及び建築基準法施行規則第 6 条、第 6 条の 2 に係る建築設備等の定期検査・点検	● 検査記録の保存、報告書作成、行政機関への送付の自動化の仕組みなどの付加機能を必須とした上で、錆やひびの検知、メーターの読み取り等に類似する点検項目に適用可と考えられる。
第一種動物取扱業者及び第二種動物取扱業者が取り扱う動物の管理の方法等の基準を定める省令第 2 条及び第 3 条に定める施設等の点検	● 本実証で活用した技術が適用できない点検項目を網羅し、巡回による保守点検業務全般を代替できる仕組みなどの付加機能を必須とした上で錆やひびの検知、メーターの読み取り等に類似する点検項目に適用可と考えられる。

また、本実証の対象業務（法令）の一つである高圧ガス保安法第 35 条の 2 に係る施設の定期自主検査と同様に、類型 5 の「一般高圧ガス保安規則第 6 条、第 55 条、第 60 条、液化石油ガス保安規則第 6 条、第 53 条、第 58 条、コンビナート等保安規則第 5 条及び冷凍保安規則第 9 条に係る設備の定期点検」も高圧ガス保安法に係る点検を対象としている。

本実証の対象業務と上記 1 業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-83 類型 4 以外における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	高圧ガス保安法第 35 条の 2 との差異等
一般高圧ガス保安規則第 6 条、第 55 条、第 60 条、液化石油ガス保安規則第 6 条、第 53 条、第 58 条、コンビナート等保安規則第 5 条及び冷凍保安規則第 9 条に係る設備の定期点検	<ul style="list-style-type: none"> ● 両者共にガス設備の点検が対象であるが、本業務は設備の使用開始時及び使用終了時のほか、1 日に 1 回以上の点検が求められる一方、本実証の対象である高圧ガス保安法第 35 条の 2 に係る定期自主検査では、点検内容や点検頻度は事業者に任せられている（業界団体（高圧ガス保安協会）のガイドラインは存在）。 ● 各業務の点検項目例は経済産業省「一般高圧ガス保安規則の機能性基準の運用について」や高圧ガス保安協会「保安検査基準・定期自主検査指針 一般高圧ガス保安規則関係(ス

業務（法令）	高圧ガス保安法第 35 条の 2 との差異等
	タンク及びボイラー・圧力容器関係を除く。) KHKS 0850-1・KHKS 1850-1（2017）」により示されている。

上記の差異等の通り、各業務の点検項目や点検頻度には差があるものの、点検対象が両者共にガス設備であり、点検項目にも類似した項目が含まれる。類型 5 の実証では、一般高圧ガス保安規則等に係る設備の定期点検を対象に、本実証と同様にドローンや AI 解析を活用した点検業務の代替を実証し、設備の錆やひびの検知や計器指示値の読み取り等が可能であることを確認している。そのため、本実証で活用した技術等が一般高圧ガス保安規則等に係る設備の定期点検等に適用できる可能性は十分にあると考えられる。

4.2.11 実証 11【類型 5】株式会社モルフォ AI ソリューションズ

(1) 実証類型

類型 5 IoT、センサー等を活用した設備の作動状況の定期点検の実証

(2) 実証事業者

株式会社モルフォ AI ソリューションズ

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

大分県企業局事業用電気工作物（電気事業）保安規程第 11 条及び第 12 条に係る電気工作物の巡視（大分県規則）

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

(1) IoT、センサー、モバイル端末、ドローン、カメラ又はレーザー等を活用して、設備の動作異常の検知に資する情報を収集する（以下、「遠隔地からの情報収集」）。

(2) IoT、センサー、モバイル端末、ドローン、カメラ又はレーザー等を活用して得られたデータから、画像解析や AI による解析等によって設備の動作異常を検知する（以下、「遠隔地からの検知」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	一般高圧ガス保安規則、液化石油ガス保安規則	電気事業法施行規則、一般用電気工作物の定	船員法施行規則に係る定期自主点検	船員法施行規則に係る点検・整備	事業用電気工作物（電気事業）保安規定
--	-----------------------	----------------------	------------------	-----------------	--------------------

	則、コンビナート 等保安規則	期調査			
(1) 遠隔地 からの情 報収集					○
(2) 遠隔地 からの検 知					○

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

本実証の対象法令については Phase の設定はされていない。

(4) 実証の効果検証

1) 実証結果の評価方法

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

表 4-84 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A) デジタル技術を活用した代替手法が、現行の人手による点検等と同等以上の精度で実施可能であるか	遠隔地からの現行の点検と同等レベルの計器読取りの可否	<ul style="list-style-type: none"> ●大分県企業局と協議・選定したアナログ計器の値をカメラで撮影し、遠隔地から現行の点検と同等の誤差で読取りが可能かを評価。 ●テスト項目を用意し、現地確認と遠隔確認による判定の比較に関して、複数項目でテストを行った誤差の平均値を集計。 ●室内照明の明るさ、撮影アングル、屋外での撮影など条件を変えながら、人による目視点検と同等の結果（誤差 1%程度）を確認できるか評価。
(B) 定期点検等の実施者（事業者、自治体、国の出先機関又は民間の調査員）の実務（点検対象や点検方法）に対応する技術であるか	「大分県企業局事業用電気工作物(電気事業)保安規程」及び「発電所機器定期巡視基準」に示された、巡視の内容及び対象となる機器・項目に係る動作異常の検知に資する情報収集の可否	<ul style="list-style-type: none"> ●大分県企業局と協議・選定したアナログ計器をカメラで撮影、遠隔確認の評価を行う。対応出来ないものに関しては理由を考察。 ●アナログ計器に対し、システムに警報値を設定の上、異常値の模擬入力を行い、異常検知の発報を評価。
(C) 定期点検等の実施者に	利用する技術の汎用性や	●利用する技術（ソフトウェア・ライブラリ、カメラ等）

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
とって、技術導入が容易な、汎用性の高い技術であるか	他の発電所での導入可能性	<p>を一般的に入手するための方法を整理。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●複数の発電所における環境を調査の上、明るさなどシステムが正常に動作する条件を評価。 ●現状の定期点検業務に要する人的な年間コストをヒアリング調査の上、本システムの設置コストと運用コストと比較し、代替可能性を検証。 ●抽出したデータが一般的なソフトで使用出来るファイル形式であることを評価。 ●AI モデルの機能の追加・更新の可能性、カメラに関して入れ替え可能なハードウェアの条件を評価。
(D)巡視を実施する発電所職員及び委託事業者において故障時に速やかに交換・修理等が可能な、汎用性の高い技術であるか	利用する技術の十分な稼働率確保と漏電・感電への対応	<ul style="list-style-type: none"> ●稼働率（＝使用可能時間/合計時間）を測定し、評価。 ●ハードウェアのマニュアルや説明書を参照し、漏電・感電について、JIS に準拠している点、防塵防水対応として IP66 相当であることを確認。
(E)電波増幅に係る技術、オフライン環境下でも利用可能な技術を活用する等、電波環境に関する必要な措置を講じているか	オンライン環境での通信環境の評価及びオフライン環境での対応可能性考察	<ul style="list-style-type: none"> ●施設内の一部でオンラインの環境が存在する想定においては、LAN などを接続した通信環境にて実証を行うことで評価。 ●オフライン環境でのシステム稼働に関し、対応可能な構成などを考察。
(F)遠方の事務所に滞在する発電所職員及び委託事業者にリアルタイムで送信できる技術であるか、及び高解像度の画像データ等をリアルタイムで送信する場合、伝送・通信時にデータ容量削減・圧縮等、伝送・通信の効率化・省力化に関する必要な措置を講じているか	遠隔地へのリアルタイム送信と効率化に必要な措置	<ul style="list-style-type: none"> ●現地の時計の時刻と遠隔地の時計の時刻を比較して遅延を測定し、評価。 ●異なる通信キャリアで稼働できるシステム構成であることを評価。 ●遠隔地からシステム上の映像や読取り値の確認を2時間以上継続できるかを評価。 ●圧縮フォーマットでの伝送を確認。
(G)カメラ等の故障による遠隔監視不良及び指示値判定不良が発生することを防ぐため、防水機能を備える等の配慮を行っているか	利用するカメラ等について、一定の防水保護等級を確保	<ul style="list-style-type: none"> ●マニュアルや説明書を参照し、防水に関する項目の国際標準プロテクション準拠を確認。
(H)AI が出力する結果の不確実性に対応可能か	AI の誤判定や誤検知の事象を遡って検証できるか	<ul style="list-style-type: none"> ●発報を起点のメールと録画映像を目視で確認し、誤検知の事象を遡って計測出来るかを評価。

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
		●実証時の発報テストで任意のメール受信の結果を確認することで評価。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-85 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A)デジタル技術を活用した代替手法が、現行の人手による点検等と同等以上の精度で実施可能であるか	<ul style="list-style-type: none"> ●読取り成功時の読取り値の誤差は全体で 0.7%であり、現場確認と同等の誤差であった。ただし、読取りエラーが 16.3%発生した。 ●対象の 4 種類のアナログ計器について、本実証で使用した AI モデルにて指示値を全く読めないアナログ計器はなかった。 ●暗い場合、針を読めなくなる場合があり、撮影映像としてアナログ計器の針を視認できる程度の明るさは必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> ●読取り成功は全体の 83.7%、読取り値の誤差は 0.7%となり、設定した目標レベルを達成した（照明オンの場合は 0.8%、オフの場合も 0.6%とそれぞれ目標レベルを達成）。従って、現行の点検と同レベルの精度での計器読取りは可能である。 ●検証対象とした 4 種類の計器について読取り不可となった計器は無く、精度については、大分県所管の水力発電所での点検業務に十分対応することが可能である。 ●ただし、読取りエラー¹³が全体で 16.3%発生し、照明オンの場合は 6.4%、照明オフの場合は 27.9%と大きくなることが明らかとなった。 ●従って、実運用にあたっては対象計器や測定環境の精査（一定の明るさの確保）や UI の機能性向上による設定作業の簡素化、また読取りエラー発生を通知し、遠隔から職員が目視で読取りを行うといった対応策の検討が必要と考えられる。
(B)定期点検等の実施者（事業者、自治体、国の出先機関又は民間の調査	<ul style="list-style-type: none"> ●対象の 4 種類のアナログ計器に対し、遠隔で映像を目視確認しながら検証を実施。 ●遠隔地の検証環境において、異常値を模擬入力したところ、システムが異常検知し、アラート発報に関するメール受信を確認（異なるアナログ計器で 2 回実施し確認）。 	<ul style="list-style-type: none"> ●事業者が遠隔で映像を目視確認しながらの検証について、特段の問題がないことが確認されたため、大分県が対象法令に基づき実施している点検への対応は可能である。 ●異常値検知についても、模擬入力の結果、アラートメールが発報されたことを確認できて

¹³ 読取りエラーは読取りモデルが針を正しく検知できない場合などに発生する。また、パーセント換算で 10 ポイント以上の誤差があった場合もエラーに分類した。なお、読取りエラーとなった場合は、読取り成功時の誤差集計対象から除外されている。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
員) の実務 (点検対象 や点検方法) に対応する技術であるか		おり、実運用に耐えられると考えられる。
(C)定期点検等の実施者にとって、技術導入が容易な、汎用性の高い技術であるか	<ul style="list-style-type: none"> ●カメラを含む機材及びソフトウェアは一般的に入手可能な製品を使用（カメラ及び機材は販売代理店経由で調達）。ベースとなるソフトウェアはインターネットより入手可能。 ●必要なシステム要件を満たせば他の発電所でも導入可能だと考えられる。但し、費用面や対象とするアナログ計器について検討が必要である。 ●現状業務との代替可能性について、コスト面の概算ではコスト増¹⁴となり、代替可能性は低い。 ●検証環境において、AIモデルを実際に入れ替えたところ、正常に動作したことを確認。 ●カメラは H.264 での映像出力に対応していれば入れ替え可能（検証環境で確認）。 	<ul style="list-style-type: none"> ●実証に使用した機材は一般に入手可能な製品であった。 ●必要なシステム要件を満たせば他の発電所での導入は可能と考えられる。 ●一方、読取り対象とする計器については、計測機材の設置スペースや読取りにあたっての問題有無等の確認が必要な点には留意が必要である。 ●また、費用面ではコスト増となると考えられることから、対象計器を限定し、現行の点検業務とのハイブリッド型での導入が第一ステップとして現実的な対応と考えられる。
(D)巡視を実施する発電所職員及び委託事業者において故障時に速やかに交換・修理等が可能な、汎用性の高い技術であるか	<ul style="list-style-type: none"> ●前述のとおり、カメラを含む機材及びソフトウェアは一般的に入手可能な製品を使用。 ●実証実験期間中 65 時間稼働させた。約 12 分間サーバーダウンが確認されたため、稼働率は 99.7%。 ●使用機材の JIS 規格準拠を確認、カメラ、PoE ハブ、中継機は IP66 対応を確認。 	<ul style="list-style-type: none"> ●利用する機材やソフトウェアは一般に入手可能な製品である。 ●実証期間中の 65 時間中の稼働率は 99.7%であり、十分実運用に耐えられると考えられる。 ●現場の確認結果では高度な防水耐性のある IP66 規格までは不要であり、水の飛沫に耐えられる IP44 規格程度とし、導入費用を抑えることも一案である。
(E)電波増幅に係る技術、オフライン環境下でも利用可	<ul style="list-style-type: none"> ●遠隔からアナログ計器を確認するシステムのため、完全なオフライン環境では動作できないが、発電所内の LAN にオンプレマシンを設置しており、一時的なオフライン時にはデータを喪 	<ul style="list-style-type: none"> ●一時的なオフライン環境で稼働可能な左記システムを発電所内に設置することは比較的容易であり、一時的なオフライン時への対応手段としては有効と考えられる。

¹⁴ 機器の法定耐用年数を 9 年としてコスト試算したところ、導入時に+900 万円、運用時に▲3.8 万円から+23.5 万円との結果となった。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
<p>能な技術を活用する等、電波環境に関する必要な措置を講じているか</p>	<p>失することなく稼働継続は可能。</p>	
<p>(F)遠方の事務所に滞在する発電所職員及び委託事業者にリアルタイムで送信できる技術であるか、及び高解像度の画像データ等をリアルタイムで送信する場合、伝送・通信時にデータ容量削減・圧縮等、伝送・通信の効率化・省力化に関する必要な措置を講じているか</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●アナログ計器の映像はほぼリアルタイム¹⁵で確認できており、実務に影響を及ぼさない範囲の遅延であるとの回答を大分県企業局から得た。 ●下赤発電所では A 社のルーターを、北川発電所では B 社のルーターを使用して実施。通信会社に制約されず操作は可能であった。 ●下赤発電所及び北川発電所にて 2 時間以上連続での操作を確認した。 ●メーター管理サーバーの映像を伝送する箇所のプログラムコードを確認し、H.264 フォーマットで伝送していることを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●左記の通り、ほぼリアルタイムでの確認が可能な点は大分県担当者とともに確認を実施しており、実用性が高いことが確認できた。 ●今回実証を行った発電所は山間部であるが、2 種類の通信サービスでの操作を確認できた。 ●通信速度によっては、設定作業に若干の時間を要する場合があります、操作性の観点からはその改善が望ましいと考えられる。
<p>(G)カメラ等の故障による遠隔監視不良及び指示値判定不良が発生することを防ぐため、防水機能を備える等の配慮を</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●使用機材のうち、カメラ、PoE ハブ、中継機は IP66 に対応していることを確認。 	<ul style="list-style-type: none"> ●防水保護等級として、「完全な防塵及び強力な直接噴流の影響を受けない」とされる IP66 対応の機材を使用したが、今回実証を行った屋内等の環境を想定した場合、上記までの機能は不要と考えられる。 ●水の飛沫に耐えられる規格程度（IP44）に緩めることにより、導入費用を抑えることも考えられる。

¹⁵ 測定された遅延時間（下赤発電所と北川発電所で各 4 回ずつ測定）は下赤発電所で平均 2.3 秒、北川発電所で平均 2.5 秒であった。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
行っているか		
(H)AIが出力する結果の不確実性に対応可能か	<ul style="list-style-type: none"> ●異常検知時に発報されたアラートメールの情報を参照し、発報時点の画像と過去録画映像を目視で確認することにより誤検知の事象を遡って計測できることを確認。 ●アラートメールは発報後 1 分以内に受信できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●アラートメールを起点として、録画映像と発報時点のメールを目視確認することにより、遡っての検証は可能である。

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、本実証で使用したデジタル技術が有効に動作するための環境構築など実務面での課題はあるものの、総じて対象業務の代替に非常に有効であるという結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、従来、人が現地で実施している製造施設・設備等の作動状況や異常の有無の定期点検等について、IoT やセンサー、通信機器等のデジタル技術を活用することにより、施設・設備等の動作異常を検知可能とすることで、点検周期の延長等に向けたデジタル技術の活用を実証の目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって、類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証使用 3.1）、本実証の目的達成に必須と考えられる要件として再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-86 類型 5 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 5 の共通な条件と機能	必須要件
(1) デジタル技術を活用した代替手法が、現行の人手による点検等を同等以上の精度で実施可能であるか実証すること。	<ul style="list-style-type: none"> ①点検対象の施設・設備等の静止画・動画データを取得できるか（以下、「データ取得」）。 ②取得した静止画・動画データに基づく、異常検知・アラート情報等を遠隔地へリアルタイムで伝送できるか（以下、「データ伝送」）。 ③静止画・動画データを AI 等により解析し、測定値や異常を人手による点検と同等以上の精度で読み取ることができるか（以下、「データ読取り」）。
(2) 各法令において求められる点検等の項目のうち、一部のみに対応可能な技術の提案であっても良い。なお、そのような提案となる場合、どの項目に対応可能であるかを提案段階で明らかにすること。	<p style="text-align: center;">-</p> <p style="text-align: center;">（提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため）</p>

類型 5 の共通な条件と機能	必須要件
(3) 現行の点検等で実施される方法へのデジタル技術の活用のみならず、デジタル技術を活用することによって可能となる新たな方法の提案も認める。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(4) 点検等の対象には高圧ガス施設のように爆発・火災等の危険性を持つ施設・設備が含まれることを考慮し、施設・設備や作業者の安全に配慮して実証すること。	— (点検等の対象に爆発・火災等の危険性を持つ施設・設備は含まれないことから、必須の要件ではないため)
(5) AI による解析や判定を行う場合、必要な教師データは、提案者自らが用意すること。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(6) センサーの経年劣化による取得情報の精度低下や、AI が出力する結果の不確実性への対応等、導入するデジタル技術自体の特性を考慮して実証すること。	④検知結果の再現性や繰り返し性の担保がされているか（以下、「検知結果の安定性担保」）。
(7) 定期点検等の実施者（事業者、自治体、国の出先機関又は民間の調査員）の実務（点検対象や点検方法）に対応する技術であること。また、技術導入が容易な、汎用性の高い技術であることが望ましい。	⑤活用する機材や手法を点検実施者が利用するにあたって支障がない技術であり、点検実施者にとって使用方法が簡便・容易であるか（以下、「従来業務への汎用性」）。

また、本実証の対象業務（法令）に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用の前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ（技術実証仕様 3.2(5)③）、実証の目的達成に必須と考えられる要件として再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-87 特記事項より考えられる必須要件

特記事項	必須要件
(ア)大分県所掌の発電所の種別としては水力発電所及び太陽光発電所が該当するが、水力発電所を本実証の対象とし、太陽光発電所については本実証の対象外とする。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(イ)カメラ等の機器を用いる場合、巡視を実施する発電所職員及び委託事業者において故障時に速やかに交換・修理等が可能な、汎用性の高い技術であること。また、実証技術の導入コストを試算し、提案書に記載すること。導入コストの試算対象は、別添資料 4 に記載の設備を対象とする。	— (必須要件⑤の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)

特記事項	必須要件
(ウ)電波環境の悪い場所も想定して、電波増幅に係る技術、オフライン環境下でも利用可能な技術を活用する等、電波環境に関する必要な措置を講じること。	⑥ 山間部等の電波環境が悪い場所に立地する水力発電所を想定した必要な措置が講じられているか（以下、「電波環境に関する措置」）。
(工)遠方の事務所に滞在する発電所職員及び委託事業者にリアルタイムで送信できる技術であること。カメラ等によって高解像度の画像データをリアルタイムで送信する場合、(ウ)記載の通り、電波環境の悪い場所も想定されるため、伝送・通信時にはデータ容量削減・圧縮等、伝送・通信の効率化・省力化に関する必要な措置を講じることが望ましい。	－ (必須要件②の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)
(オ)水力発電所環境（高湿度環境等）下におけるカメラ等の故障による遠隔監視不良及び指示値判定不良が発生することを防ぐため、カメラ等の設置を想定する場合は、防水機能を備える等の配慮を行うこと。	－ (必須要件④の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)
(カ)対象となるアナログ計器（ダイヤル温度計、ダイヤル圧力計、油面計、棒状温度計等）の種別によらず、指示値の判定を可能とする技術が望ましい。カメラ等を活用する場合、対象の計器に応じて、指示値の判定に必要な解像度や情報の種類が異なることが想定されるが、その場合一部の計器にのみ対応可能な技術の提案であってもよい。なお、そのような提案となる場合、どの計器に対応可能であるかを提案段階で明らかにすること。	－ (必須要件①②③の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)
(キ)巡視の内容及び対象となる機器・項目については、別添資料 2 の大分県企業局事業用電気工作物(電気事業)保安規程、及び別添資料 3 の発電所・総合制御所機器定期巡視基準を参考とすること。	－ (必須要件①②③の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-88 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件		活用された技術・製品等
共通な条件と機能	① データ取得	<ul style="list-style-type: none"> カメラ「i-PRO 社 WV-U2542LA」(有効画素数：5.2M) アナログ計器読取り技術（本実証の対象とした複数の計器読取りや斜めからの撮影映像に対応。機械学習技術と画像処理技術を実装）

	② データ伝送	<ul style="list-style-type: none"> 無線 LAN モバイル通信
	③ データ読取り	<ul style="list-style-type: none"> AI「モルフォ AI ソリューションズ みまもり AI Duranta」(AI による画像解析機能を備える AI カメラアプリ) アナログ計器読取り技術 (本実証の対象とした複数の計器読取りや斜めからの撮影映像に対応。機械学習技術と画像処理技術を実装)
	④ 検知結果の安定性担保	①②③と同様
	⑤ 従来業務への汎用性	<ul style="list-style-type: none"> カメラ「i-PRO 社 WV-U2542LA」(有効画素数：5.2M) オープンソースソフトウェア「Ubuntu、Python、OpenCV」
特記事項	⑥ 電波環境に関する措置	<ul style="list-style-type: none"> モバイル通信

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-89 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件		対応する実証内容	結果
共通な条件と機能	① データ取得	固定カメラによる撮影及びカメラを移動しながら撮影する 2 種類の撮影方法により、対象としたアナログ計器を撮影し、人による現地での巡視点検と同等の誤差で指示値の読取りができる精度で情報の取得が可能であることを確認できている。	◎
	② データ伝送	①により撮影した静止画・動画データに基づく、異常検知やアラート発報等に必要な情報をクラウドサーバー経由でモバイル通信により遠隔地の PC にリアルタイムで転送することが可能であることを実証できている。データ転送時の遅延時間についても測定しており、最大 4 秒の遅延が生じているものの、ほぼリアルタイムで映像を確認でき、実務に影響のない範囲であることを確認できている。	◎
	③ データ読取り	伝送されたデータを遠隔地で画像解析し、AI モデルによるアナログ計器の指示値の読取り値 (モデル読取り値) を PC 作業者が視認できることを実証し、モデル読取り値が人による現地での巡視点検と同等の精度 (誤差 1%未満) であることを確認できている。指示値を読み取ることができればその誤差は 1%未満となるが、読取りエラーが 16.3%発生しているため、この改善	○

		が求められる。読取りエラーの要因となる測定地点の明るさや読取りアングルなど一定の測定環境の確保や読取りエラー発生を通知し、遠隔から職員が目視で読取りを行うといった対応策の検討が課題として残る。	
	④ 検知結果の安定性担保	異常値検知に伴い発報されたアラートメール記載の情報と発報時点の録画映像を目視で確認できることを実証しており、誤検知の事象を遡って検証可能であることを確認できている。	◎
	⑤ 従来業務への汎用性	大分県所掌の2か所の水力発電所における対象行為について、複数のアナログ計器を対象に室内照明の明るさ、撮影アングルなど条件を変えながら評価を行った結果、目標として設定した人による目視点検と同等の結果（誤差 1%程度）を得ることが出来、適応可能であることを実証した。 また、デジタル技術の導入における前提条件や設置・導入・運用にあたっての技術要件に大きな障壁がないことを確認している。一方、現状では読取りのための設定に時間や経験を要することが考えられることから、業務担当者の負荷軽減のための機能改善が課題である。	◎
特記事項	⑥ 電波環境に関する措置	山間部における2か所の水力発電所において、モバイル通信を利用して、遠隔地へのアナログ計器の映像の伝送が可能であることを実証できている。電波環境が悪い場所・地域でも対応が可能であることを確認できている。	◎

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

—・・・本実証では評価できない

本実証では、大分県所管の水力発電所（下赤発電所及び北川発電所）で実際の点検対象となる各種アナログ計器を対象に、現行の巡視点検作業の代替可能性について実証を行った。

アナログ計器の読み取りには AI モデルを組み込んだ「アナログ計器読取技術」を使用し、明るさやアングルなどの条件を変えながらカメラで計器を撮影・映像を取得した。得られた映像は、実証事業者であるモルフォ AI ソリューションズ開発の AI カメラアプリ「みまもり AI Duranta」により画像解析し、読み取られたモデル読取り値の精度について、現状の目視確認と同等であることを検証できた。

山間部に立地する水力発電所の所内 LAN やモバイル通信を用いたデータ伝送について特段の問題は発生せず、遠隔地へのリアルタイム伝送についても、実務面への影響がないことを確認した。使用した機材及びソフト

ウェアは一般に入手可能な製品であり、汎用的な製品・技術での対応可能性も実証できた。

他方、一定の割合で読取りエラーが発生することも判明しており、改善の余地がある。例えば、読取りエラーの発生を通知する機能を AI モデルに付与することで、当該計器の指示値を遠隔から職員が目視で読み取りカバーすることは可能であり、運用と併せて仕様を検討する必要がある。併せて、技術の導入や運用に要するコスト面での導入障壁を考慮し、活用のあり方を検討していく必要がある。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 5 では、本実証の対象業務の他に、次の 4 業務（法令）が対象となっている。

- (1) 一般高圧ガス保安規則第 6 条、第 55 条、第 60 条、液化石油ガス保安規則第 6 条、第 53 条、第 58 条、コンビナート等保安規則第 5 条及び冷凍保安規則第 9 条に係る設備の定期点検（経済産業省）
- (2) 電気事業法施行規則第 96 条及び電気関係報告規則第 2 条に係る一般用電気工作物の定期調査（経済産業省）
- (3) 船員法施行規則第 3 条の 8 に係る旅客船の水密戸等の定期自主点検（国土交通省）
- (4) 船員法施行規則第 3 条の 9 に係る点検・整備（国土交通省）火薬類取締法施行規則第 44 条の 7 第 2 項及び第 44 条の 9 第 2 項に係る現地検査

本実証の対象業務と上記 4 業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-90 類型 5 における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	事業用電気工作物保安規定（大分県企業局）との差異等
一般高圧ガス保安規則第 6 条、第 55 条、第 60 条、液化石油ガス保安規則第 6 条、第 53 条、第 58 条、コンビナート等保安規則第 5 条及び冷凍保安規則第 9 条に係る設備の定期点検（経済産業省）	<ul style="list-style-type: none"> ● 対象が高圧ガス、液化石油ガス、コンビナート設備であり、今回対象とした電気工作物を対象とした規定とは点検対象や点検基準が大きく異なり、また多岐にわたる。 ● 点検頻度は 1 日に 1 回以上の場合もあり、多頻度が想定されている。
電気事業法施行規則第 96 条及び電気関係報告規則第 2 条に係る一般用電気工作物の定期調査（経済産業省）	<ul style="list-style-type: none"> ● 電気工作物の漏洩電流の有無等の設備異常検知の手段として、センサー等の活用が想定されている。 ● 計器指示値の読取り等の業務は想定されていない。
船員法施行規則第 3 条の 8 に係る旅客船の水密戸等の定期自主点検（国土交通省）	<ul style="list-style-type: none"> ● 旅客船内の水密戸の開閉動作等を異常検知の対象としており、本実証の対象とした計器読取りとは異なる。 ● 一部、シリンダー油量・油圧の確認といった点検項目がある。 ● 使用するデジタル技術は船舶の環境下（海上での揺れ、エンジンによる振動、海水・雨・潮、気温等）で安定的に動作する必要がある。

<p>船員法施行規則第 3 条の 9 に係る点検・整備（国土交通省）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 救命艇や救命いかだを対象とした点検業務であり、本実証の対象とした計器読取りとは異なる。 ● 使用するデジタル技術は船舶の環境下（海上での揺れ、エンジンによる振動、海水・雨・潮、気温等）で安定的に動作する必要がある。
--	--

表 4-90 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-91 類型 5 における他業務（法令）への本実証の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
<p>一般高圧ガス保安規則第 6 条、第 55 条、第 60 条、液化石油ガス保安規則第 6 条、第 53 条、第 58 条、コンビナート等保安規則第 5 条及び冷凍保安規則第 9 条に係る設備の定期点検（経済産業省）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 今回実証対象としたアナログ計器読取り業務の適用が想定される業務はごく一部存在するものの（例：バルブ等の開閉状況）、全体業務のごく一部であることから、本実証手法は現時点ではそのまま適用するのは困難と考えられる。 ● 類型 05-03 で実施されたカメラとドローンの組み合わせについては、ドローンが毎回同一位置で撮影することが条件となるため、現実的ではないと考えられる。
<p>電気事業法施行規則第 96 条及び電気関係報告規則第 2 条に係る一般用電気工作物の定期調査（経済産業省）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 電気工作物の漏洩電流の有無等の異常検知機能がないことから、本実証手法は現時点ではそのまま適用するのは困難と考えられる。
<p>船員法施行規則第 3 条の 8 に係る旅客船の水密戸等の定期自主点検（国土交通省）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 旅客船内の水密戸の開閉動作等を異常検知の対象としていることから、本実証手法は現時点ではそのまま適用するのは困難と考えられる。
<p>船員法施行規則第 3 条の 9 に係る点検・整備（国土交通省）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 救命艇や救命いかだについて、内燃機関の始動や前後進操作点検を対象とした点検業務であり、動作状態を検知することを想定していないことから、本実証手法は現時点ではそのまま適用するのは困難と考えられる。

4.2.12 実証 12【類型 5】パーソルプロセス&テクノロジー株式会社

(1) 実証類型

類型 5 IoT、センサー等を活用した設備の作動状況の定期点検の実証

(2) 実証事業者

パーソルプロセス&テクノロジー株式会社

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

一般高圧ガス保安規則第 6 条、第 55 条、第 60 条、液化石油ガス保安規則第 6 条、第 53 条、第 58 条、コンビナート等保安規則第 5 条及び冷凍保安規則第 9 条に係る設備の定期点検

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

- (1)IoT、センサー、モバイル端末、ドローン、カメラ又はレーザー等を活用して、設備の動作異常の検知に資する情報を収集する（以下、「設備の情報収集」）。
- (2)IoT、センサー、モバイル端末、ドローン、カメラ又はレーザー等を活用して得られたデータから、画像解析や AI による解析等によって設備の動作異常を検知する（以下、「設備の異常検知」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	一般高圧ガス保安規則等	電気事業法施行規則等	船員法施行規則第 3 条の 8	船員法施行規則第 3 条の 9	大分県企業局事業用電気工作物保安規程（大分県規則）
(1) 設備の情報収集	○				
(2) 設備の異常検知	○				

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase
一般高圧ガス保安規則第 6 条第 2 項第 4 号	2	3
一般高圧ガス保安規則第 55 条第 1 項第 11 号	1-①	3
一般高圧ガス保安規則第 55 条第 2 項第 3 号	2	3
一般高圧ガス保安規則第 60 条第 1 項第 18 号		
液化石油ガス保安規則第 6 条第 2 項第 4 号		
液化石油ガス保安規則第 53 条第 2 項第 2 号		
コンビナート等保安規則第 5 条第 2 項第 5 号		
冷凍保安規則 第 9 条第 1 項第 2 号		

※液化石油ガス保安規則第 58 条第 10 号については Phase の設定はされていない。

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

表 4-92 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A) 精度	AI 画像解析やガス検知器による設備の状態検知やメーターの指示値読み取りの精度	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証の目標値として、誤検知率を下記の値以下に抑えられること。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ AI によるバルブの開閉状態の検知：25%以下 ➢ AI によるガス漏洩警報設備の劣化検知：25%以下 ➢ AI による設備の劣化検知：25%以下 ➢ AI による設備の温度異常の検知：25%以下 ➢ ガス検知器によるガス漏洩の検知：20%以下 ➢ AI によるアナログ計器、デジタル計器の指示値読み取り：20%以下（誤差 1 目盛以上を誤検知と定義） ●誤検知を低減させるための考慮事項を明らかにすること。
(B) 省力化	点検に要する作業工数の省力化	<ul style="list-style-type: none"> ●点検対象のデータ取得から AI を通じた結果の判定までに要する工数が、従来の人による点検に要する工数と比べて 50%以上削減できること。
(C) 経済性	点検に要する経済コスト	<ul style="list-style-type: none"> ●技術の初期導入コストを算出し示すこと。 ●5、10 年の期間で確認した場合、人手で行っていた運用コストが 50%以下に削減できること。 ●収集したデータの活用によって既存業務の効率化が期待できる箇所を明確にし、事業所全体でのコスト低減や効率化に寄与できる点を示すこと。 ●以上の点から、人手による点検方法をデジタル技術により代替したほうが経済性に優れると結論付けること。
(D) 汎用性	<ul style="list-style-type: none"> ●導入・運用の容易性 ●技術の汎用性 	<ul style="list-style-type: none"> ●デジタル技術導入における前提条件や設置・導入にあたっての技術要件に大きな障壁がないこと。 ●デジタル技術の運用において、ある一定の研修を受けた後、指定された手順の下であれば運用可能なレベルであること。 ●技術実証で使用する技術は市場において広く認知されており、代替可能であると結論付けること。

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(E) 安全性	設備・作業者に対する安全	●ドローン、UGV、固定カメラの運用において設備・作業者に対する安全性を確保する為に講じられる対策や運用方法を示すこと
(F) 展開可能性	高圧ガス保安法第 35 条の 2 に係る定期自主検査への適用性	●高圧ガス保安法第 35 条の 2 に係る定期自主検査の点検項目に対して本実証の技術が適用可能であると結論付けること。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-93 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A) 精度	<ul style="list-style-type: none"> ●ドローン及び UGV、固定カメラで取得した情報を AI システムで解析した場合、様々な前提条件が充足されていることで、一定の期待値を満たす結果を導出することが出来た。 ●AI 解析の精度向上には、正確な画像情報の取得のために、撮影角度や距離の確保が重要であることが確認された。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証内の目標値として設定された誤検知率 25%以下については、ほとんどの検知対象において達成できたが、設備の ON/OFF 状態の検知やデジタル計器（7 セグ）の読み取りでは達成できず、前者では教師データの不足や LED ランプのフリッカー、後者ではデジタル計器の小数点の誤認識が主な誤検知の要因であった。 ●AI 解析の精度向上に向けては、具体的に下記の方策が提案されている。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 本実証では、撮影した画像における検知対象の切り出し方法として、AR マーカーを点検対象の近傍に設置して切り出し位置を指定する方法を用いたが、ディープラーニングによる物体検出の手法を活用することで検知対象の切り出し精度が向上し、異常検知の精度向上にも繋がる可能性がある。 ➢ 学習データ、種類を増加させることで、誤検知率の低減が期待できる。 ➢ 光の反射によって計器の指示値が読み取れないことによる誤検知については、日差し等による日当たりの改善によって精度向上が期待できる。
(B)	●ドローン及び UGV、固定カメラ、AI システム	●工数比較では、有識者ヒアリングを通じて現

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
省力化	<p>ムいずれの技術も、情報収集のプロセスにおいて、人の手を介さず完全自動化させることは技術的には可能であり、精度や安全性の観点から一部人による確認作業を残した場合でも、現行業務の 80~90%以上の作業工数の削減を期待出来ることを確認した。</p>	<p>行業務における巡視作業工数を把握し、技術実証を通じて算出したドローン・UGV の運航、データ転送、異常検知に要する工数と比較しており、評価は妥当である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●実運用の際には、屋外で高い場所を含めた広範囲なポイントを巡視する場合はドローン、地表付近を中心にドローンが使用できない場所を含めた複数箇所の点検を必要とする場合は UGV、ドローンも UGV も活用が難しい狭い場所で定点監視を行う場合は固定カメラといった環境や条件に適した技術選定や組合せ、現場での環境整備の検討を進めることが重要である。
(C) 経済性	<ul style="list-style-type: none"> ●現行業務では初期導入及び運用コストは人件費のみである。今回使用した技術は、機体やシステム自体の費用が現状高額であるため、現行業務にかかる人件費と単純に比較すると、コスト削減を見込むことは難しい。 ●しかし、今後の技術の進歩や機能拡張等により、コストに対する経済性の向上を期待できる要素を多数確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●コスト比較では、技術の初期導入コスト、運用コスト、人的コストを考慮しており、評価は妥当である。 ●今後、経済性の向上を期待できる要素として、具体的に下記が考えられる。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 一人の操縦者が複数の機体を運用する体制を構築することで、一人当たりで担当可能な点検範囲を拡げることができる。 ➢ 巡視・点検のみならず警備を目的とした巡回や荷物の搬送等に技術の活用範囲を拡張することで、技術を最大限活用することができる。 ➢ 点検箇所の撮影、解析によって蓄積されたデータを AI システムの精度向上や予防保全へ活用することで、代替可能な点検範囲の拡張や、事故の未然防止に繋がられる。 ➢ 今後、技術の市場拡大、部品やサービスの汎用化によるコスト低下が見込まれる。
(D) 汎用性	<ul style="list-style-type: none"> ●ドローン、UGV、固定カメラ、AI システムいずれの技術においても、前提となる利用環境(機体の運用・設置環境、通信環境等)の整備は必要になるものの、基本的な操作方法の習得が出来れば、導入 	<ul style="list-style-type: none"> ●利用環境構築後の操作については大きな障壁がないことを確認したが、精度向上のための AI のカスタマイズや、ルート最適化等の高度なドローンの操作を内製化するためには、一定の技術要件や経験値を有する人材の

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>において大規模な設備工事等は不要であるため、技術的観点における導入障壁はないことを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●本実証で使用した技術がどれも一般に流通しており、汎用性が高いことを確認した。 	<p>対応が求められる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●AI システムは今後市場が拡大し、経済的なコスト削減も期待できるが、精度向上に向けては現場の環境に合わせた閾値やパラメータ設定等のカスタマイズが必要になる。
(E) 安全性	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証で採用した技術群は使用する際の事前準備・設定、そして運用に必要な基礎知識を習得することが出来れば、一定の安全性の確保は可能であることを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ドローンには衝突防止機能や接続断絶時の帰還機能等の安全対策が講じられているが、いずれの機能も事前の設定が必要であるため、飛行前の確認が重要である。例えば、衝突防止機能においては機能を働かせる基準となる障害物との距離の設定が必要である他、自動帰還機能においては、周辺環境（設備、壁、人）に衝突しない高度設定を行う必要がある。 ●UGV の衝突事故を避けるため、センサー等の活用によって障害物との距離を維持することも技術的には可能である。 ●プラント等では防爆仕様が必要となるエリアが存在していることが多いが、現状、防爆仕様のドローンは入手困難である。 ●固定カメラは人や設備の運用時の妨げにならない場所に厳重に固定し、定期的にメンテナンスを行うことが重要である。また、防爆エリア内でカメラを使用する場合は、防爆仕様のカメラが必要である。
(F) 展開可能性	<ul style="list-style-type: none"> ●「高圧ガス保安法第 35 条の 2 に係る定期自主検査」における計装設備・温度計の目視検査や防消火設備の目視検査等について、固定カメラ及び AI システムを活用して代替できることを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証において実施した固定カメラ及び AI システムを活用した設備の状態確認や計器の読み取りについて、高圧ガス保安法第 35 条の 2 に係る定期自主検査を対象とした実証はしていないものの、類似の点検項目が存在することを高圧ガス保安協会の保安検査基準で確認しており、評価は妥当と考えられる。

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、本実証で使用したデジタル技術が有効に働くための環境構築や技術の不完全性を補う措置を講じる必要はあるものの、総じて対象業務の代替に非常に有効であるという結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、従来、人が現地で実施している製造施設・設備等の作動状況や異常の有無の定期点検等について、IoT やセンサー、通信機器等のデジタル技術を活用することにより、施設・設備等の動作異常を検知可能とすることで、点検周期の延長等に向けたデジタル技術の活用を目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証仕様 3.1）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-94 類型 5 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 5 の共通な条件と機能	必須要件
(1) デジタル技術を活用した代替手法が、現行の人手による点検等を同等以上の精度で実施可能であるか実証すること。	①検査・調査対象の施設・設備等の静止画・動画データを取得できるか（以下、データ取得）。 ②取得した静止画・動画・信号等のデータに基づく、異常検知・アラート情報を遠隔地へ伝送できるか（以下、「データ伝送」）。 ③静止画・動画データを AI 等により解析し、測定値や異常を人手による点検と同等以上の精度で読み取ることができるか（以下、「データ読取り」）。
(2) 各法令において求められる点検等の項目のうち、一部のみに対応可能な技術の提案であっても良い。なお、そのような提案となる場合、どの項目に対応可能であるかを提案段階で明らかにすること。	－ (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(3) 現行の点検等で実施される方法へのデジタル技術の活用のみならず、デジタル技術を活用することによって可能となる新たな方法の提案も認める。	－ (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(4) 点検等の対象には高圧ガス施設のように爆発・火災等の危険性を持つ施設・設備が含まれることを考慮し、施設・設備や作業者の安全に配慮して実証すること。	④デジタル技術の活用之际して、点検対象の施設・設備に応じた安全対策を行っているか（以下、「安全性の確保」）。
(5) AI による解析や判定を行う場合、必要な教師データは、提案者自らが用意すること。	－ (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)

<p>(6) センサーの経年劣化による取得情報の精度低下や、AI が出力する結果の不確実性への対応等、導入するデジタル技術自体の特性を考慮して実証すること。</p>	<p>⑤検知結果の再現性や繰り返し性の担保がされているか（以下、「検知結果の安定性担保」）。</p>
<p>(7) 定期点検等の実施者（事業者、自治体、国の出先機関又は民間の調査員）の実務（点検対象や点検方法）に対応する技術であること。また、技術導入が容易な、汎用性の高い技術であることが望ましい。</p>	<p>⑥活用する機材や手法を点検実施者が利用するにあたって支障がない技術であり、点検実施者にとって使用方法が簡便・容易であるか（以下、「従来業務への汎用性」）。</p>

また、本実証の対象業務（法令）に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用の前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ（技術実証仕様 3.2(1)③）、実証の目的達成に必須と考えられる要件を具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-95 特記事項より考えられる必須要件

特記事項	必須要件
<p>(ア)一般高圧ガス保安規則、液化石油ガス保安規則及びコンビナート等保安規則に係る定期点検の技術基準や点検方法については、それぞれ経済産業省の通達「一般高圧ガス保安規則の機能性基準の運用について」、「液化石油ガス保安規則の機能性基準の運用について」及び「コンビナート等保安規則の機能性基準の運用について」に含まれる例示基準を参照すること。冷凍保安規則に係る定期点検の技術基準や点検方法は、「一般高圧ガス保安規則の機能性基準の運用について」に含まれる例示基準を参照すること。</p>	<p>— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)</p>
<p>(イ)定期点検におけるデジタル技術の活用状況及びデジタル技術の活用イメージとしては「令和2年度補正産業保安高度化推進事業（スマート保安促進に向けた制度の見直し調査）」の報告書を参照すること。ただし、同報告書で示されている技術以外の提案も認める。</p>	<p>— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)</p>
<p>(ウ)「プラントにおけるドローンの安全な運用方法に関するガイドライン Ver3.0」、「プラント保安分野 AI 信頼性評価ガイドライン第2版」及び「プラント内における危険区域の精緻な設定方法に関するガイドライン」等を参考に、安全に配慮して実証すること。</p>	<p>— (必須要件④の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)</p>
<p>(エ)実証場所は定期点検の対象となる設備等を再現できることが望ましいが、そうでない実証場所を想定した</p>	<p>—</p>

提案も認める。	(提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
---------	--------------------------------

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-96 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件	活用された技術・製品等	
共通な条件と機能	①データ取得 <ul style="list-style-type: none"> ・ ドローン「DJI MATRICE30T (DJI 社)」(サーマルカメラ(撮像素子: 非冷却 VOx マイクロボロメータ)、ズームカメラ(有効画素数: 48M)、広角カメラ(有効画素数: 12M)を搭載)(プラント設備のデータ取得に利用) ・ ドローン「Skydio X2 (Skydio 社)」(可視カメラ(画素数: 12M)、赤外線カメラ(解像度: 320×256)を搭載)(アナログ計器のデータ取得に利用) ・ ドローンドック「Skydio Dock for X2 (Skydio 社)」(充電時間 45 分(20%~90%)) ・ 衛星通信サービス ・ UGV「UGV R-201 (イームズロボティクス社)」(本実証でカスタマイズし、赤外カメラ「Duo@ProR (テレダインフリアー社)」(解像度: 336×256 または 640×512)、ガス検知器「SMART (新コスモス電機株式会社)」(検知距離: 0.5~30m)を搭載) ・ 一眼レフカメラ「EOS 5D Mark III (キヤノン社)」(有効画素数: 21M)(固定カメラによるデータ取得に利用) 	
	②データ伝送 <ul style="list-style-type: none"> ・ データ管理プラットフォーム「Skydio Cloud (Skydio 社)」(Skydio X2 から Wi-Fi 通信によって画像データを蓄積) 	
	③データ読取り <ul style="list-style-type: none"> ・ AI 解析ソフトウェア「ひびここ (株式会社システム計画研究所)」(ひび割れ検知等に利用) ・ AI 解析ソフトウェア「ISP Vision Library (株式会社システム計画研究所)」(配管劣化検知等に利用) ・ AI 解析ソフトウェア「ISP edgeAI (株式会社システム計画研究所)」(異常昇温検知等に利用) ・ AI 解析ソフトウェア「SENSYN CORE (株式会社センシンロボティクス)」(アナログ計器の指示値読み取りに利用) 	
	④安全性の確保	①と同様
	⑤誤検知の検証	③と同様
	⑥従来業務への汎用性	①②③と同様

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-97 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件	対応する実証内容	結果
共通な条件と機能	<p>①データ取得</p> <p>ドローン、UGV、固定カメラを通じて、AI 解析や指示値の読取に必要な精度で点検対象の画像を撮影可能であることを実証し、AI 解析に必要なデータ取得を達成できている。ドローンについては、ドローンドックを活用した自動運航による点検画像の撮影も実施し、データ取得の自動化も達成できている。一方で、撮影した点検画像は光の反射が見られる場合や、点検対象以外の設備が写りこむ場合があり、AI 解析に適したデータ取得を行うための撮影環境の整備やドローン、UGV の移動ルートの検討には改善の余地がある。</p>	○
	<p>②データ伝送</p> <p>ドローン（Skydio X2）がドローンドックに帰還した際に、撮影した点検対象の画像が速やかにクラウド上（Skydio Cloud）に格納されること、AI 解析ソフトウェアに投入されたデータの画像解析及び異常検知が円滑に進められることを実証し、取得した点検箇所のデータに基づく異常検知・アラート情報の遠隔地への伝送を達成できている。</p>	◎
	<p>③データ読取り</p> <p>ドローン、UGV、固定カメラを通じて撮影した点検対象の画像を AI で解析し、バルブの開閉状況や設備の劣化検知、計器の指示値読み取り等が可能であることを実証した。本実証で設定した誤検知率の目標は概ね達成することができたが、現場への導入に向けては誤検知率を低減させるための精度の向上が必要である。</p> <p>誤検知には撮影角度や明るさといった撮影環境や、AI モデル構築におけるデータ不足、点検画像から対象物を特定する際のエラー等の要因があり、それぞれについて対策を講じることで精度向上が期待できる。具体的な対策の例は、表 4-93(A)における実証結果の分析概要に記載している。</p>	○
	<p>④安全性の確保</p> <p>本実証で用いたドローンには安全対策機能が複数用意されており、衝突防止機能や離陸前の不具合チェック機能、接続断絶時の自動帰還機能等がある。UGV の安全性については、本実証では事前に走行経路上に障害物がないことを確認しつつ、接触時の衝撃緩和のために緩衝材の取り付けを行ったが、センサー等を搭載すれば、障害物からの離隔を確保することが技術的には可能である。固定カメラについては、機材に確実に固定されている限りは、機材が倒れたりカメラが落下したりすることによる事故は発生し得ないため、厳重な固定及び定期的な固定具合の確認によ</p>	◎

必須要件	対応する実証内容	結果
	<p>て安全性を確保できる。</p> <p>このように、本実証では技術を安全に使うために必要な対策を講じ、安全性の確保を達成できている。</p>	
⑤ 検知結果の安定性担保	<p>AI 解析結果における誤検知が、検知対象の画像データからの切り出しができなかったことで生じたのか、検知対象の認識後の解析ができなかったことで生じたのか、検知対象の解析結果に誤差があることで生じたのかが区別できており、誤検知の事象を遡って検証可能であることを確認できている。</p>	◎
⑥ 従来業務への汎用性	<p>実稼働しているプラントもしくは、実際の設備を模した環境を持つ実証場所で行っており、活用した技術が従来業務に適用可能なことを確認できている。一方で、本実証では一部点検項目について劣化状況やガスの漏洩状況を模擬的に再現して実証を実施しており、それらの点検項目については実際の点検業務の中で十分に異常を検知可能であるか検証が必要である。</p> <p>また、デジタル技術の導入における前提条件や設置・導入・運用にあたっての技術要件に大きな障壁がないことを確認している。運用に際して、精度向上を目的とした AI のカスタマイズやルート最適化等の高度なドローンの操作を点検事業者自身で実施するためには、一定の技術要件や経験値を有する人材の対応が求められることについて報告書で言及している。このように、点検実施者が容易に技術を導入できることを確認しつつ、運用に際して求められる要件について整理できている。</p>	○

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

—・・・本実証では評価できない

本実証では、仕様書で求められる全ての必須要件に対して、何かしらの実証を実施し、報告書に取りまとめている。ドローン、UGV、固定カメラによるデータ取得及び AI 解析による異常検知については、本実証でも一定の精度が得られているが、誤検知も一定数見られており、保安を目的とした点検という対象法令の業務の性質を考えると、今後も精度の向上が求められる。本実証では、主な誤検知の要因及びその対策について取りまとめているほか、技術利用に際して求められる安全面への配慮や現場への技術導入・運用における考慮事項についても整理している。このように本実証では、実稼働しているプラントを対象としたデジタル技術による目視点検の代替について、技術の導入可能性を具体的に検証し、また、一定の精度で点検を代替可能であることを示しつつ、精度の向上や現場の導入・運用において今後求められる点については検討事項や対策が取りまとめられている。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 5 では、本実証の対象業務の他に、次の 4 業務（法令）が対象となっている。

- (1) 電気事業法施行規則第 96 条及び電気関係報告規則第 2 条に係る一般用電気工作物の定期調査
- (2) 船員法施行規則第 3 条の 8 に係る旅客船の水密戸等の定期自主点検
- (3) 船員法施行規則第 3 条の 9 に係る点検・整備
- (4) 大分県企業局事業用電気工作物保安規程第 1 1 条及び第 1 2 条に係る電気工作物の巡視

本実証の対象業務と上記 4 業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-98 類型 5 における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	一般高圧ガス保安規則等との差異等
電気事業法施行規則第 96 条及び電気関係報告規則第 2 条に係る一般用電気工作物の定期調査	<ul style="list-style-type: none"> ● 電気工作物の漏洩電流の有無等の設備異常検知の手段として、センサー等の活用が想定されている。 ● 目視点検や計器指示値の読取り等の業務は想定されていない。
船員法施行規則第 3 条の 8 に係る旅客船の水密戸等の定期自主点検	<ul style="list-style-type: none"> ● 旅客船内の水密戸の開閉動作等を異常検知の対象としている。 ● 使用するデジタル技術は船舶の環境下（海上での揺れ、エンジンによる振動、海水・雨・潮、気温等）で安定的に動作する必要がある。 ● オフライン環境となる可能性も想定する必要がある。
船員法施行規則第 3 条の 9 に係る点検・整備	<ul style="list-style-type: none"> ● 救命艇や救命いかだを対象とした点検業務である。 ● 使用するデジタル技術は船舶の環境下（海上での揺れ、エンジンによる振動、海水・雨・潮、気温等）で安定的に動作する必要がある。 ● オフライン環境となる可能性も想定する必要がある。
大分県企業局事業用電気工作物保安規程第 1 1 条及び第 1 2 条に係る電気工作物の巡視	<ul style="list-style-type: none"> ● 点検対象が電気工作物のアナログ計器等である。 ● 電波環境の悪い場所や高湿度環境を想定した機能や仕組みが必要である。 ● 遠方の事務所にリアルタイムで情報を送信できる必要がある。

表 4-98 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-99 類型 5 における他業務（法令）への本実証の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
電気事業法施行規則第 96 条及び電気関係報告規則第 2 条に係る一般用電気工作物の定期調査	● 本実証で活用した技術は電気的な異常検知には対応できないと考えられることから、現時点ではそのまま適用するのは困難と考えられる。
船員法施行規則第 3 条の 8 に係る旅客船の水密戸等の定期自主点検	● 船舶環境下で動作する付加機能を必須とした上で、ドローン・UGV の運用環境もしくは固定カメラの設置場所が確保できる場合は、本実証の対象業務と類似する点検項目（水密戸の閉鎖状態の目視確認等）に適用可能性があると考えられる。
船員法施行規則第 3 条の 9 に係る点検・整備	● 船舶環境下で動作すること、かつ停電時や電波環境の悪い場所を想定した機能や仕組みを必須とした上で、ドローン・UGV の運用環境もしくは固定カメラの設置場所が確保できる場合は、本実証の対象業務と類似する点検項目（救命艇の目視点検等）に適用可能性があると考えられる。
大分県企業局事業用電気工作物保安規程第 11 条及び第 12 条に係る電気工作物の巡視	● 電波環境の悪い場所や高湿度環境を想定した機能や仕組みや、遠方の事務所にリアルタイムで情報を送信できるといった付加機能が必須となるものの、本業務では本実証の対象業務と同様、アナログ計器の読み取りがデジタル技術の活用先として想定されていることから、本実証で活用した技術の活用可能性が比較的高いと考えられる。

また、実証事業者による技術実証報告書において適用可能性が示されている業務（法令）、同一事業者が複数の実証を行っている業務（法令）について、類型 5 以外における本実証で活用した技術等の適用可能性を評価する。

- (1) 高圧ガス保安法第 35 条の 2 に係る施設の定期自主検査
- (2) 鉱業上使用する工作物等の技術基準を定める省令第 40 条第 2 項第 2 号に基づく、火薬類の盗難及び火災防止のための監視業務

本実証の対象業務と当該業務（法令）の差異等は次の通りである。

表 4-100 類型 5 以外における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	一般高圧ガス保安規則等との差異等
高圧ガス保安法第 35 条の 2 に係る施設	● 両者共にガス設備の点検が対象であるが、本実証の対象業務

<p>の定期自主検査</p>	<p>は設備の使用開始時及び使用終了時のほか、1日に1回以上の点検が求められるが、高圧ガス保安法第35条の2に係る定期自主検査では、点検内容や点検頻度は事業者任せられている（業界団体（高圧ガス保安協会）のガイドラインは存在）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 各業務の点検項目例は経済産業省「一般高圧ガス保安規則の機能性基準の運用について」や高圧ガス保安協会「保安検査基準・定期自主検査指針 一般高圧ガス保安規則関係(スタンド及びコールド・バルブ関係を除く。) KHKS 0850-1・KHKS 1850-1 (2017)」により示されている。
<p>鉱業上使用する工作物等の技術基準を定める省令第40条第2項第2号に基づく、火薬類の盗難及び火災防止のための監視業務</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 監視対象が鉱山内の火薬類取扱所の状況（ドアや窓の開閉、所内の温度、音、振動等）である。 ● 点検頻度は火薬類が存置されている期間において1時間に1回以上である。 ● 火薬類の盗難を意図した行為及び火災発生の検出・事務所に滞在する職員及び事務所以外（職員の移動等、特定の場所を定めず監視する場合も含む）で監視をしている職員へのアラート発報が求められる。 ● カメラやセンサーには防爆構造が求められる。 ● オフライン環境下で使用可能なことが求められる。

表 4-100 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-101 類型 5 以外における他業務（法令）への本実証の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
<p>高圧ガス保安法第35条の2に係る施設の定期自主検査</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 本業務は本実証の対象業務と同じくガス設備を点検対象としており、点検内容にも設備の劣化や計器の読取り等、類似する項目が含まれるため、本実証で活用した技術の適用可能性は十分にあると考えられる。類型4の実証では、高圧ガス保安法第35条の2に係る点検を対象に、本実証と同様にドローンやAI解析を活用した点検業務の代替を実証し、設備の錆やひびの検知や、計器指示値の読み取りが可能であることを確認している。
<p>鉱業上使用する工作物等の技術基準を定める省令第40条第2項第2号に基づく、火薬類の盗難及び火災防止のための監視業務</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 監視対象に応じた画像解析AIの構築や、防爆構造・オフライン環境下で使用可能なドローン、カメラが求められるものの、ドローンやカメラを用いた遠隔地からの点検は本実証において実証できているため、部分的に適用可と考えられる。

4.2.13 実証 13【類型 6】株式会社 NTT e-Drone Technology

(1) 実証類型

類型 6 カメラ、ドローン、ロボット、AI 等を活用した自然物等の実地調査の実証

(2) 実証事業者

株式会社 NTT e-Drone Technology

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

南極地域の環境の保護に関する法律施行規則第 15 条に係る南極環境構成要素の目視調査

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

- (1) 国立公園の利用調整地区内において、エリア内の公園利用者及びエリア内を生息地とする野生動物（ツキノワグマ又はヒグマ、ニホンジカ、アライグマを対象として想定し、これらの動物種の自動判定のため他の哺乳類も判定対象として想定）のエリア内の出入りや存在の有無、数、位置、画像等の情報をカメラやセンサー等の遠隔操作により取得する（以下、「遠隔操作による野生動物の情報取得」）。
- (2) 国立公園の普通地域又は自然環境保全地域の普通地区における行為届出¹⁶について、行為地周辺の自然環境や土地利用、人工物等の情報をカメラやセンサー等の遠隔操作、航空写真、又は植生図や地形図等の地図データにより取得し、現地の状況の 3 次元立体構造のデータ化を行う。加えて届出に係る行為（工作物の新築、土地の形状変更等）を、その規模や外観等の情報を取得して 3 次元立体構造のデータ化を行う。これらの 3 次元立体構造データを使って、届出に係る行為が風景及び自然環境に及ぼす影響を 3 次元立体画像化し、視覚的に確認可能とする（以下、「遠隔操作等から取得した情報の 3D データ化」）。
- (3) 国立公園又は自然環境保全地域の指定・拡張や保全計画の決定・変更等に関し、現地の自然環境や土地利用、風景・景観、利用状況等の情報をカメラやセンサー等の遠隔操作により、人による行為（アンケートやヒアリング調査等）と同様以上の精度で取得する（以下、「遠隔操作による環境・利用状況情報の取得」）。
- (4) 動植物の個体群又は群集若しくは群落の生息状態又は生育状態について、カメラやセンサー等の遠隔操作により情報を取得する（以下、「遠隔操作による個体群・群集・群落の情報取得」）。
- (5) (3)、(4) で取得した情報について、過去に取得した情報と比較し、状況変化の検出を自動で行う（以下、「状況変化の自動検出」）。

¹⁶ 行為届出：国立公園においては自然公園法第 33 条、自然環境保全地域においては自然環境保全法第 28 条に基づき、一定の開発行為をしようとする者があらかじめ環境大臣に対し、行為の種類、場所、施行方法及び着手予定日等を届け出るもの。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	自然環境保全法	自然公園法及び自然公園法施行規則	南極地域の環境の保護に関する法律施行規則	環境緑化条例（大分県条令）
(1) 遠隔操作による野生動物の情報取得				
(2) 遠隔操作等から取得した情報の 3D データ化				
(3) 遠隔操作による環境・利用状況情報の取得				
(4) 遠隔操作による個体群・群集・群落の情報取得			○	
(5) 状況変化の自動検出				

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase
南極地域の環境の保護に関する法律施行規則第 15 条	1-①	2

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。なお、本実証では、試験室における環境耐久試験と南極を模した環境下での現地調査を実施しており、それぞれに評価項目を設定している。環境耐久試験の評価項目が（A）であり、現地調査の評価項目が（B）となっている。

表 4-102 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A) ドローン及びプロポの 動作試験	寒冷環境にてドローン及び プロポが性能通り動作する か	<ul style="list-style-type: none"> ● 温度条件-10℃～-40℃にてドローンの電源投入から飛行（ホバリング）、カメラジンバルの操作、撮影ができること。
(B) -① 安全性	目標物の撮影において、調 査員の安全が確保されてい るか	<ul style="list-style-type: none"> ● 人による調査と比較し、調査員の安全が確保されていること。 ● ドローン操縦者が、ドローンを安全に操縦することができること。
(B) -② 効率性	目標物の撮影までの所要 時間及び調査に必要な人 員数	<ul style="list-style-type: none"> ● ドローンによる撮影の所要時間と人による調査の所要時間を比較し、ドローンによる所要時間が人による所要時間より少ないこと。 ● ドローンによる撮影に必要な人員数を明確にし、人による調査に必要な人員数と比較する。
(B) -③ 付加価値	ドローンによる撮影以外に 目標物調査の付加価値が あるか	<ul style="list-style-type: none"> ● 厳しい環境（広大、極寒、積雪、粉じん、悪天候など）下においても、遠隔操作により、人による調査等と同等以上の精度を維持できること。 ● 広大な面積、複雑な地形など自然物の特有の状態でも取得する情報の正確性を確保できること。
(B) -④ 自然環境への影響	実証時の自然への影響や 「南極における遠隔操縦航 空機システム（RPAS）運 用に関するガイドライン」 （以下、「運用ガイドライ ン」）を遵守できたか	<ul style="list-style-type: none"> ● ドローンによる撮影と人による調査を比較して、自然環境への影響が少ないこと。 ● ドローン使用時は、「運用ガイドライン」を遵守した調査ができること。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-103 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者 設定 評価項 目	実証結果	実証結果の分析概要
(A) ドローン 及びプロ ポの動作 試験	<ul style="list-style-type: none"> ● -10℃、-20℃、-30℃、-40℃のいずれの環境下でもドローンは電源投入から飛行（ホバリング）、カメラジンバルの操作、撮影が可能であった。 ● 追加検証として、想定温度である-1 	<ul style="list-style-type: none"> ● 使用したドローン（ANAFI USA）は-40℃の環境下でも基本動作が可能であったため、ドローンの使用が実際に想定される南極の夏期間（12月～翌2月）に類似した気温（平均-2℃、最低-10℃）や本実証での現地調査での使

事業者 設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>0℃～-30℃において-10℃刻みで、プロポと iPad mini を 15 分通電状態で放置した後に正常に電源が起動し、ドローンアプリの起動から飛行が可能かテストし、問題なくプロポと iPad mini が作動した。</p>	<p>用に耐えられる性能であることが確認されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 使用したドローン（ANAFI USA）について、スペック上、最低動作温度は-39℃と規定されているが、-40℃でも動作確認がされている。また、追加検証して行った iPad mini についても、スペック上、最低動作時環境温度は-20℃と規定されているが、-30℃でも動作確認がされている。
<p>(B) - ① 安全性</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ドローン操縦者は、安全な場所から操作できた。 ● 一部撮影では、操縦者への危険性はないものの、ドローンから異音の発生と挙動の異変があった。異音の発生原因は、プロペラに付着した霜氷が遠心力により剥離し、それをプロペラが弾いたことによる。挙動は、プロペラは回転しホバリングは維持できていたが、霜氷によりふらつきが生じていた。 ● 人による撮影では、以下の危険性があった。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 地形の撮影のため、斜面を降りて撮影した。 ➢ 目の前が崖であるため接近不可能だった。 ➢ 崖を降り、川を渡河する必要があったため危険性があった。 ➢ 雪氷への接近は危険であるため、接近撮影は実施できなかった。 ➢ 目標物に接近するために積雪により足がとられる状況であったため、雪を掻きわける必要があった。 ➢ 人は撮影地点から目標物まで高低差が 6 m ほどあったため、崖を迂回するルートをとる必要があった。そ 	<ul style="list-style-type: none"> ● ドローンはどの目標物においても安全な離着陸地点を確保し、飛行することができたため、操縦者が危険な状態になることはなかった。 ● 人による調査では撮影の邪魔になる障害物を避けたり、接近するために斜面を降りたり、渡河したりする必要もあることも想定されるため、ドローンと比較すると安全性は低いケースも当然に考えられる。

事業者 設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>のため、40cm 程度の積雪から歩行可能なルートを探りながら接近した。</p>	
(B) - ② 効率性	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証における撮影対象に応じた撮影所要時間は以下のとおりであった。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 地形の俯瞰撮影において、ドローンは平均 2 分 15 秒に対して、人による調査は 1 分 23 秒。 ➢ 岩石（一枚岩）と岩石上の植物の 360 度撮影において、ドローンは平均 5 分 39 秒。（人による調査は危険性を鑑みて実施せず） ➢ 岩石（小粒な岩）の状況把握のための撮影において、ドローンは平均 2 分 28 秒に対して、人による調査は 6 分 33 秒。 ➢ 雪氷の状況変化のための撮影において、ドローンは平均 2 分 24 秒。（人による調査は危険性を鑑みて実施せず） ➢ 構造物上部の撮影において、ドローンは平均 4 分 18 秒に対して、人は 1 分 3 秒。 ➢ 上空からの動物の撮影において、ドローンは平均 3 分 50 秒に対して、人は 6 分 27 秒だった。 ● 基本的に撮影に必要な人数は、ドローンは 2 人に対して、人による調査は、1 人であった。 	<ul style="list-style-type: none"> ● ドローンの調査と人による調査を比較すると、岩石（小粒な岩）の状況把握や動物の撮影では、ドローンの所要時間は人に比べて短時間であったが、目標物までの距離が近いものは人による調査の方が短時間で終了している。このようなケースでドローンでの撮影に時間を要した理由としては、俯瞰撮影のために高度を上げる必要があり、上昇・下降に時間がかかったためである。ただし、ドローンではすべての目標物を 1 枚の画像に収めているが、人が目標物の全体を撮影するには 3 枚の画像が必要となっており、対象物の全景の撮影が必要なケースでは、成果としてはドローンによる画像が有用であるといえる。よって、調査手法の選択として、後述する付加価値も考慮すべきであるが、目標物の内容、当該目標物までの距離や障害物の有無などによってドローンを活用するかを検討する必要がある。 ● 必要人数の比較では、ドローンは 2 名となっているが、これは「運用ガイドライン」の中で「操縦者及び必要に応じて少なくとも 1 名の観測員で運用しなければならない。」と記載があるためそれを遵守したものである。結果として、必要な人員は人による調査に比べて 1 名増となっている。
(B) - ③ 付加価値	<ul style="list-style-type: none"> ● ドローンでは、1 枚の写真に全 7 つの目標物を収めることができた。 ● ドローンで目標物を 360 度撮影することにより、目標物の撮影とともに 3D モデル 	<ul style="list-style-type: none"> ● -40℃の環境を再現した環境耐久試験や南極の夏期間に類似した環境での現地調査を通じて、基本的には、厳しい環境（広大、極寒、積雪、粉じん、悪天候など）下においても、遠隔

事業者 設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>化の材料となる画像を入手した。その画像を画像測量ソフト Pix4D に取り込むことで 3D モデル化することができた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ドローンにより上空から撮影した写真を比較することで、雪氷の大きさや状態の変化を正確に捉えることが可能だった。 ● ドローンでは、高低差 6m、直線距離 75m 程度の距離からズームすることで個体数及び動物の種類を確認できた。 	<p>操作により、人による調査等と同等以上の精度を維持できた。また、広大な面積、複雑な地形など自然物の特有の状態でも取得する情報の正確性を確保できた。具体的には、本実証の目標物の限りでは、人による調査で確認できる範囲について、ドローンによる撮影で確認できないものはなかった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ドローンによる調査では、低温や積雪、一部検証では降雪状況下でも人による調査結果と同等以上の情報を得ることができた。地形の俯瞰撮影や岩石（一枚岩）と植物の撮影など、複雑で厳しい地形や目標物（人では撮影が困難な目標物の裏側等）でも、正確な成果物の獲得が可能であった。 ● ドローンの特性により高高度から俯瞰した画像の取得が可能であった。これにより複数目標物を一枚の画像に収めることができた。加えて、俯瞰図により目標物の大きさや配置が人による調査よりも捉えやすい結果であったといえる。 ● 人によるカメラ撮影では取得できない角度や位置からの撮影も可能であり、岩石の形状と植物として藻類の配置が分かるような 360 度撮影を行い、撮影データを 3D モデル化したことにより、目標物の配置や大きさ、形状の確認が容易となり、調査後の分析等に貢献することができた。ドローンによる撮影データと測量解析ソフトを組み合わせることで、人による撮影では作成困難な、高解像度の 3D モデルを効率的に構築できると考えられる。
(B) - ④ 自然環境への影響	<ul style="list-style-type: none"> ● ドローンが環境に与えた影響は、着陸地点確保のため整地のみである。 ● 人が環境に与えた影響は、目標物の撮影のために斜面を降りて近づく必要があり、足跡や斜面を降りる際に手をつくなど、移動した形跡を残した。 	<ul style="list-style-type: none"> ● ドローンによる調査では離着陸地点の確保のためにその場の雪を踏み均すだけで済んだが、人による調査は、撮影のために斜面を降りたり、撮影対象に近接したりする必要もあった。こうした移動時に、植生を傷つける可能性や、万が一、雪崩の発生を引き起こした場合、現

事業者 設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
		<p>地の動植物や地形に影響を与える懸念がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 「運用ガイドライン」によれば、「可能であれば、不必要に野生生物の上空を飛行せずに目標高度に達するよう考慮すること。」「可能であれば、RPASの発進/着陸サイトは、野生生物の群生地から見えない風下に位置し、可能な限り野生生物から遠く離れるよう考慮すること。」と記載されているところ、飛行時は動物の上空は飛行せず、高度25m付近からズームカメラを用いて撮影する等して、運用ガイドラインを踏まえた撮影方法を検討している。実運用においては、運用ガイドラインも踏まえ、活用するドローンの飛行可能距離や高度、搭載するカメラの性能に応じた撮影方法が求められる。 ● ドローンが発する音が目標物に与える影響について、実際の動物を対象とした検証はできていないが、既存調査等を参考に確認している。現地実証時の目標物付近にいた補助員はドローンの飛行音が確認できたと報告しているところ、使用したドローンは高度1mでの音響パワーレベルは84dBとされる。実際の撮影のための飛行では高度と距離があることからdB値はさらに低くなるため、大きな影響はないと判断する。

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、南極の環境下でもドローンによる撮影等は可能であり、人がカメラを用いている調査に代替してドローンでの調査を行えるという結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、国の職員等が、広大な自然環境（自然保護地域や自然公園、南極など）に立ち入って実施している自然物等の実地調査について、カメラ、ドローン、センサー等による情報収集

に加え、AI 等によるデータ解析技術を活用し、リスク評価や環境影響評価の支援や精緻化を可能とすることで、効率化・省人化を図ることを実証の目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証仕様 3.1）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-104 類型 6 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 6 の共通な条件と機能	必須要件
(1) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）の（1）～（4）について、厳しい環境（広大、極寒、積雪、粉じん、悪天候下、通信環境制限等）下においても、遠隔操作により、人による調査等と同等以上の精度を維持できること。	① 南極の厳しい環境下においても、目視や写真撮影によって行われている人による調査等と同等以上の精度で、自然物の状態に関する情報を取得できるか（以下、「情報取得精度の安定性」）。
(2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）の（1）～（4）について、自然環境（特に生物）への影響に配慮したデジタル機材や情報収集方法とすること。	② 情報取得にあたって自然環境に対し悪影響を与えないか（以下、「自然環境への影響の低減」）
(3) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）の（1）～（3）について、対象法令及び関係法令の規制に抵触せず、また公園利用に著しい支障（例えば、ドローン落下により景観や地形を損傷する、放置状態にする等）を与えないデジタル機材や情報収集方法とすること。	③ 環境に影響を与えないような事故への対処法が講じられているか（以下、「有事対応」）。
(4) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）の（1）～（4）について、広大な面積、複雑な地形、見通しが悪い森林や暗所、動物移動の観測など自然物の特有の状態でも取得する情報の正確性を確保することが可能なデジタル機材や情報収集方法とすること。	④ 個別に異なる状況にある自然物を対象としても、正確に情報を取得できるか（以下、「情報取得手法の頑健性」）。
(5) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）の（2）、（3）について、自然環境の雰囲気（静謐（せいひつ）、自然音、香り等）の把握に際して、人間の五感を可能な限り再現すること。	⑤ 実地調査の対象場所の自然音や香り等の自然環境の雰囲気を遠隔地でも可能な限り認識できるか（以下、「人間の五感の再現性」）。
(6) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）の（1）について、取得したカメラやセンサー等での取得情報は、利用調整地区制度を管理する施設にリアルタイムで送信し表示させること。	⑥ カメラやセンサー等からの取得情報をリアルタイムで管理施設に伝送し、表示できるか（以下、「リアルタイム送信性」）。
(7) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）の（2）について、3次元立体構造データは、ノートパソコン向けの内臓 GPU のみでも支障なく動作し操作が	⑦ 3次元立体構造データを、ノートパソコン向けの内臓 GPU のみで、支障なく動作し、操作できるか（以下、「3次元立体構造データの操作性」）。

類型 6 の共通な条件と機能	必須要件
できるものとする。	

また、本実証の対象業務（法令）に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用の前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ（技術実証仕様 3.2(3)③）、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-105 特記事項より考えられる必須要件

特記事項	必須要件
(ア)目視による観測又は測定対象は、南極地域の環境の保護に関する法律施行規則別表第 1 を参照すること。	— (必須要件①②④の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)
(イ)観測又は測定の方法は、南極環境影響評価実施要領（平成 9 年 10 月 08 日環境庁告示 57 号）を参照すること。	— (必須要件①②④の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-106 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件		活用された技術・製品等
共通な条件と機能	① 情報取得精度の安定性	<ul style="list-style-type: none"> ドローン「ANAFI USA (Parrot 社)」(スペック概要：仕様上は-39℃の低温下で動作可能、サーマルカメラ搭載) ドローン操作アプリ起動用端末「iPad mini (Apple 社)」
	② 自然環境への影響抑制	
	③ 有事対応	— (実証の対象外)
	④ 情報取得手法の頑健性	<ul style="list-style-type: none"> ドローン「ANAFI USA (Parrot 社)」(スペック概要：仕様上は-39℃の低温下で動作可能、サーマルカメラ搭載) ドローン操作アプリ起動用端末「iPad mini (Apple 社)」
	⑤ 人間の五感の再現性	— (実証の対象外)
	⑥ リアルタイム送信性	
	⑦ 3次元立体構造データの操作性	

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-107 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件		対応する実証内容	結果
共通な条件と機能	① 情報取得精度の安定性	表 4-103 の(A)-①の実証結果のとおり、南極の夏期間(12月～翌2月)の環境下を想定し、-30℃～-40℃の気温状況でも、ドローン(ANAFI USA)やプロポ(iPad mini)が平常時と同様に機能(機体が操作通り飛行するか、カメラに異常はないか等)するか検証し、問題なく作動することを確認している。また、南極の環境を模した現地として北海道の雪山(黒岳)での調査の検証も行い、様々な対象物(岩、地表、氷雪、動物を模したぬいぐるみ等)を目標物として設定し、全ての目標物を対象が分かる解像度でドローンによって撮影できている。 ただし、本実証では、実際の動物や南極の環境下の構成物を対象とした検証までは行っていない。	○
	② 自然環境への影響抑制	表 4-103 の(B)-④の実証結果のとおり、動植物に配慮するために運用ガイドラインを遵守したドローンによる調査を行っており、自然環境への影響を抑制しつつ、調査対象の情報を取得できることを確認している。 もっとも、本実証では、実際の動物を対象とした検証はできていないため、引き続き、実際の南極での環境でも必須要件を満たすか検証が必要である。	○
	③ 有事対応	本実証では、実証の内容(技術実証仕様2.2)の(1)～(3)対象外ではあるが、落下を想定したドローン捜索対応の実証を行い、ドローンの発見に成功していることから、事故による環境への影響は大きくないと考えられる。 もっとも、本実証では、実際の動物を対象とした検証はできていないため、引き続き、実際の南極での環境でも必須要件を満たすか検証が必要である。	○
	④ 情報取得手法の頑健性	①のとおり、南極の環境を模した雪山で、人によるカメラ撮影では一枚に収まらないような範囲の対象物を含め、様々な対象物について、降雪状況下のような場合でも、人がカメラで撮影するのと同様以上の画角や画質での撮影をドローンによっても基本的に行うことができている。	◎
	⑤ 人間の五感の再現性	(本実証では人間の五感の再現性に該当する実証なし)	—
	⑥ リアルタイム送信性	(本実証ではリアルタイム送信性に該当する実証なし)	—
	⑦ 3次元立体構	(本実証では3次元立体構造データの操作性に該当す	—

必須要件		対応する実証内容	結果
	造データの操作性	る実証なし)	

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

—・・・本実証では評価できない

本実証では、ドローンの動作やドローン落下時の捜索対応について、環境耐久試験や現地調査により、低温・積雪環境でも問題がない結果を確認できたため、南極でも動作させ対象物の撮影は可能であると思われる。

また、付加価値の比較結果をみると、特に俯瞰画像や3Dモデル化などにおいて、人による調査と同様かそれ以上の成果物を獲得できている。さらには、ドローン使用時は運用ガイドラインを遵守する必要があるため、ドローン操縦者の安全性担保と環境へ影響抑制が期待できる。実際の南極の環境下での検証は引き続き必要となるが、本実証結果を踏まえると、動物の撮影を行う場合、ドローンは高高度で撮影可能であるため、動物がドローンを視認することで生じる影響や騒音に関する影響を抑制した撮影が可能であると考えられる。

なお、本実証においては、⑤人間の五感の再現性、⑥リアルタイム送信性及び⑦3次元立体構造データの操作性について具体的な実証自体はしていないが、本実証の公募段階で、実証にあたって求める内容や条件等を全て満たしていない部分的な提案も認めているため、上記要件を具体的に検証していないことは問題ない。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型6では、本実証の対象業務の他に、次の3業務（法令）が対象となっている。

- (1) 自然環境保全法第28条、第31条、第47条に係る実地調査
- (2) 自然公園法第33条、第62条、第76条及び、自然公園法施行規則第13条の5に係る実地調査
- (3) 大分県環境緑化条例第23条に係る実地調査（大分県条例）

本実証の対象業務と上記3業務（4法令）の主な差異等は次のとおりである。

表 4-108 類型6における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	南極地域の環境の保護に関する法律施行規則との差異等
自然環境保全法第28条、第31条、第47条	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認対象が南極環境構成要素（南極地域の雪解け、雪氷等の測定対象物）ではなく、保全区域内における人間や動植物の有無等である。 ● 必ずしも、低温環境下でも動作するドローンを用いる必要がない。

自然公園法第 33 条、第 62 条、第 76 条及び、自然公園法施行規則第 13 条の 5	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認対象が南極環境構成要素ではなく、利用調整区域内における利用者や動植物の有無等である。 ● 必ずしも、低温環境下でも動作するドローンを用いる必要がない。
大分県環境緑化条例第 23 条 (大分県条例)	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認対象が南極環境構成要素ではなく、特別保護樹木及び特別保護樹林の候補となる樹木・樹林の状態等である。 ● 必ずしも、低温環境下でも動作するドローンを用いる必要がない。

表 4-108 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-109 類型 6 における他業務（法令）への本実証の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
自然環境保全法第 28 条、第 31 条、第 47 条	自然環境（特に生物）・人物に過度に接近して観測を行うことは困難な場合があるという前提条件はあるものの、左記業務の確認対象が区域内における人間や動植物の有無であり、本実証では動植物の生息状態を確認できると明らかになったことから、適用可と考えられる。
自然公園法第 33 条、第 62 条、第 76 条及び、自然公園法施行規則第 13 条の 5	
大分県環境緑化条例第 23 条 (大分県条例)	左記業務の確認対象は保護樹木の高さ、樹齢、幹回りの寸法等であり、本実証では 360 度撮影データより 3D モデル化を行い目標物の大きさの分析が可能であることが明確になったことから、部分的に適用可と考えられる。

4.2.14 実証 14【類型 6】アイオーネイチャーラボ株式会社ほか

(1) 実証類型

類型 6 カメラ、ドローン、ロボット、AI 等を活用した自然物等の実地調査の実証

(2) 実証事業者

アイオーネイチャーラボ株式会社
九州電力株式会社
株式会社セレス
MSR 合同会社
株式会社プルーコンサルティング
(共同実証)

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

大分県環境緑化条例第 23 条第 1 項に係る実地調査（大分県条例）

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

- (1) 国立公園の利用調整地区区内において、エリア内の公園利用者及びエリア内を生息地とする野生動物（ツキノワグマ又はヒグマ、ニホンジカ、アライグマを対象として想定し、これらの動物種の自動判定のため他の哺乳類も判定対象として想定）のエリア内の出入りや存在の有無、数、位置、画像等の情報をカメラやセンサー等の遠隔操作により取得する（以下、「遠隔操作による野生動物の情報取得」）。
 - (2) 国立公園の普通地域又は自然環境保全地域の普通地区における行為届出^{※1}について、行為地周辺の自然環境や土地利用、人工物等の情報をカメラやセンサー等の遠隔操作、航空写真、又は植生図や地形図等の地図データにより取得し、現地の状況の 3 次元立体構造のデータ化を行う。加えて届出に係る行為（工作物の新築、土地の形状変更等）を、その規模や外観等の情報を取得して 3 次元立体構造のデータ化を行う。これらの 3 次元立体構造データを使って、届出に係る行為が風景及び自然環境に及ぼす影響を 3 次元立体画像化し、視覚的に確認可能とする（以下、「遠隔操作等から取得した情報の 3D データ化」）。
- ※1 行為届出：国立公園においては自然公園法第 33 条、自然環境保全地域において自然環境保全法第 28 条に基づき、一定の開発行為をしようとする者があらかじめ環境大臣に対し、行為の種類、場所、施行方法及び着手予定日等を届け出るもの。
- (3) 国立公園又は自然環境保全地域の指定・拡張や保全計画の決定・変更等に関し、現地の自然環境や土地利用、風景・景観、利用状況等の情報をカメラやセンサー等の遠隔操作により、人による行為（アンケートやヒアリング調査等）と同様以上の精度で取得する（以下、「遠隔操作による環境・利用状況情報の取得」）。
 - (4) 動植物の個体群又は群集若しくは群落の生息状態又は生育状態について、カメラやセンサー等の遠隔操作により情報を取得する（以下、「遠隔操作による個体群・群集・群落の情報取得」）。
 - (5) (3)、(4) で取得した情報について、過去に取得した情報と比較し、状況変化の検出を自動で行う（以下、「状況変化の自動検出」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	自然環境保全法	自然公園法及び自然公園法施行規則	南極地域の環境の保護に関する法律施行規則	環境緑化条例（大分県条例）
(1) 遠隔操作による野生動物の情報取得				
(2) 遠隔操作等				

から取得した情報の 3D データ化				
(3) 遠隔操作による環境・利用状況情報の取得				
(4) 遠隔操作による個体群・群集・群落の情報取得				○
(5) 状況変化の自動検出				○

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

本実証の対象法令については Phase の設定はされていない。

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。なお、評価項目における(A)～(D)は、それぞれ本実証における異なる実施項目である「(A)樹木・樹林指定のデジタル調査手法」、「(B)AI による樹種自動判定」、「(C) IoT センサー及びカメラ技術実証」、「(D) Web-GIS システム技術実証」を意味する。「(A)樹木・樹林指定のデジタル調査手法」については、ドローン及び GIS を用いているところ、いずれか一方のみに該当する目標については末尾に括弧書きで使用技術を示す。

表 4-110 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	事業者設定 実証目標・評価方法
(A)-① 取得情報の情報量・正確性	<ul style="list-style-type: none"> ●現地調査や資料調査と同等の情報を得ることができるか。(GIS) ●50cm 単位での樹木の高さの判別、5cm 単位での樹木の太さの判別、葉の有無の識別、枯れた状態（緑と茶色の識別等）の識別等が可能な画像データが得られるか。(ドローン) ●広大、ドローン運航規程内での風速下でも、樹木の高さ、幹回りの寸法、健康状態等や樹林を構成する樹種、樹林の占有率を正確に取得できるか。(ドローン) ●広大な面積、複雑な地形、見通しが悪い森林や暗所等自然物特有の状

事業者設定 評価項目	事業者設定 実証目標・評価方法
	態でも、樹木の状態（高さ、樹齢、幹回りの寸法等）を、ドローンにより、従来手法より正確に取得できるか。（ドローン）
(A)-② 情報取得の安全性	●従来手法と比較して安全か（デジタル技術の活用により、樹木等に悪影響を及ぼしていないか）。
(A)-③ 情報取得のコスト	●従来手法より低いコストで実現できるか。
(B)-① 自動判定の精度	●ドローン等を用いて取得した画像や点群データから樹種の自動判定を精度よく行える技術であるか。
(B)-② 自動判定のコスト	●かかる工数等も踏まえ、従来手法より低いコストで実現できるか。
(C)-① 通信環境	●カメラやセンサー等をインターネット接続する際に途切れない等、円滑な通信が可能な技術であるか。 ●通信会社に制約されずに操作可能か。 ●常時、カメラやセンサー等からの通信が途切れずにデータが送信されることが可能か。 ●広大な面積、複雑な地形、見通しが悪い森林や暗所等自然物特有の状態でも、樹木の状態や樹林を構成する樹種等を、従来手法より同等以上の精度で取得できるか（どのような環境下であれば安定的なデータ取得が可能か）。
(C)-② 判断に資する情報量	●取得したカメラやセンサー等での取得情報は、過去に取得した情報と比較し、樹木の傾き等の状況変化の検出を自動で行える技術であるか。 ●過去の樹木情報との比較が可能か。
(C)-③ 安全性、コスト、環境への影響	●従来手法と比較して安全か（デジタル技術の活用により、樹木等に悪影響を及ぼしていないか）。 ●従来手法より低いコストで実現できるか。
(D)-① 表示のリアルタイム性	●IoT センサーとカメラのデータをリアルタイムに表示できるかどうか。
(D)-② 対象業務以外への活用可能性	●保護樹木、樹林のデータ及び環境省の巨樹・巨木林のデータと合わせて表示されることで、観光振興等に活用可能かどうか。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-111 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A)-① 取得情報の情報量・正確性	●GIS については、特別保護樹木の 3 項目中 2 項目で従来調査手法による判断結果と一致するが、現地の管理状況等、GIS のデータからのみでは読み取れない	●GIS については、左記の通り、現地調査や資料調査と同等の情報を得ることは必ずしもできていないと評価されている。 ➤ 管理状況の情報については GIS データ化

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>情報もあった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●ドローンを使った実証については、特別保護樹木の3項目中2項目では従来調査手法による判断結果と一致したが、1項目（将来性の評価）では異なる結果となった。特別保護樹林については、5項目全てで判断に資する情報が得られた。詳細な結果としては以下のとおりである。 ➢ 広大な面積、複雑な地形、見通しが悪い森林や暗所等自然物特有の状態でも、樹木の状態（樹木全体、幹回り寸法、健康状態）や樹林の状態（景観、占有面積、立木密度等）を正確に取得できた。 ➢ 5cm単位のデータ精度で、樹木の高さや幹回りの太さを取得できることが確認できた。 ➢ 葉の有無や枯れた状態の識別が可能な画像を得られた。 ➢ ただし、落葉している場合にはNDVIによる評価を行うことができないなど、一部の条件に制約があった。 	<p>することが難しいとも考えられるものの、使用するGISデータが拡充されることで、得られる情報量が増え、部分的に業務代替に資するようになる可能性もある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●ドローンを使った実証に関しては、レーザスキャナ（LiDAR）も活用し、必要な情報を十分な精度で取得することができている。 ➢ 地上から計測を行うしかない従来手法に比べ、精度が上がっていると思われる項目もあった（大木の胸高周囲、区域面積、樹林占有率、立木密度等）。このことから、情報を正確に取得できるという評価は妥当である。なお、胸高周囲の調査ではレーザスキャナを地上スキャナとして活用した場面もあり、必ずしも常にドローンを活用していたわけではない。 ➢ 将来性の評価においてはNDVIを参照したが、従来手法に比べると情報量が劣る可能性がある。その点については、点群データによる3Dモデルや、写真データも併用して評価を行うことで補完し得ることも期待される。 ➢ 別の観点では、観測した情報をデータとして保存することが可能であるため、客観的な情報が記録として残るといった利点もある。
(A)-② 情報取得の安全性	<ul style="list-style-type: none"> ●人間が樹林に立ち入る必要がないため、安全に作業が行える。また、ドローンのセンサーにより、樹木等との離隔も確保できるため、樹木等へ悪影響を与える可能性は低い。 ※使用したドローンについては表4-5で整理している。 	<ul style="list-style-type: none"> ●従来業務に比べ、調査員の安全性が向上していると言える。また、ドローンが樹木等に衝突することは、ドローンに搭載されたレーザスキャナの自己位置推定機能により自動的に回避されるため、樹木に影響を与える懸念も少ない。
(A)-③ 情報取得のコスト	<ul style="list-style-type: none"> ●GISについては、PCとインターネット環境があれば作業可能であり、かつ工数についても従来手法と大きな差異はないため、従来手法と同等と考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●GISについては、直接的にはコストを低減する効果はない。ただし、図書館や資料館への移動が不要である場合は、多少の工数削減、ひいてはコスト低減効果が見込まれる。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<ul style="list-style-type: none"> ●ドローンについては、従来手法より、事前準備やデータ後処理に稼働がかかり工数が高いため、高コストとなった。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ドローンについては、飛行計画や飛行申請等の事前準備、撮影・測量、データ処理等のプロセスがあるため、工数が高みコストが上がるのが想定される。 <ul style="list-style-type: none"> ➤ ただし、航空法等の法令改正、画像処理技術の向上等により、稼働は抑えられていくと予想される。 ●なお、損料（工具、機械、ドローン）は計上しておらず、それらを考慮すると更に高コストになる可能性がある。
(B)-① 自動判定の精度	<ul style="list-style-type: none"> ●点群データを用いた場合、正解率が49.1%（再現率は100%、適合率は7.9%）であった。イチイガシを他の樹種と判定することは無かったが、他の樹種を誤ってイチイガシとして判定することは多いという特性を持ったモデルになった。 ●葉画像を用いた場合、信頼度が93%や84%に到達する樹種（イチヨウ、モミジ）もあったが、53%、0%の樹種（カヤ、クスノキ、イヌマキ）もあった。 	<ul style="list-style-type: none"> ●結果として正解率を参照すると、業務を代替するに足るだけの精度には到達していなかった。 ●今後、当該樹種の葉のデータ、当該樹種以外の葉のデータの数を増やす等、教師データを充実させることで精度を改善できる可能性がある。
(B)-② 自動判定のコスト	<ul style="list-style-type: none"> ●点群データを用いる場合、開発コスト及び精度向上に伴うコストが必要。 ●葉画像を用いる場合、オープンソース利用のため、手法及びシステムが確立できれば低コスト化が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ●現状、実証結果として示されているコストを踏まえると従来業務と比較した場合に安価化の効果は見られない。
(C)-① 通信環境	<ul style="list-style-type: none"> ●利用する機器及び通信事業者によっては、通信品質が不安定になる可能性がある。通信事業者の選定や機器の交換によってある程度は対応可能である。 ●陽当たりの悪い場所に設置したIoTカメラ（子機）、画像データ送受信機器・電源（親機）が、ソーラーパネルでの発電電力量の不足により停止した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●実証期間中にも携帯電波の通信障害に起因する通信途絶が生じており、こうしたリスクが生じる可能性は完全には排除しきれないとの評価は適切である。 ●コストとの兼ね合いもあるが、活用場所において複数の通信手段が利用できる場合、より安定した通信事業者（通信手段）を選定する、また、ソーラーパネル以外の手段によるより安定的な電力供給を検討する等による改善の余地がある。
(C)-② 判断に資する情報量	<ul style="list-style-type: none"> ●IoTセンサーで樹木の傾きの継続監視ができることを確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●樹木の傾きは実証期間中には発生しなかったが、データを取得している限り、異常が発生

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	●自動検出や定量比較は実施しない。	すれば検出可能と期待できる。
(C)-③ 安全性、コスト、環境への影響	<ul style="list-style-type: none"> ●IoT カメラ（子機）及び画像データ送受信機器・電源（親機）を地面に設置するだけであり、樹木等への悪影響はない。また IoT センサーは樹木の幹に設置しているが、軽量かつ簡易ケーブルにて固定しているため樹木への影響は小さい。 ●部材費は子機 1 台あたり 1 万円程度、親機 1 台あたり数万円程度、ランニングコストは月額数千円程度。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証における左記の指摘の通り、IoT センサー等の設置による樹木への影響は小さいと考えられる。本実証の範囲内では発生しなかったが、地面に設置した子機・親機に動物が接触する可能性はあると思われる。また、作業員が現地を往訪する必要がなくなるため、その観点での危険性及び環境への影響は低減される。 ●コストについては、ランニングコストは低額であるため大きな障壁にはなりにくいと期待できる。ニーズの大きさも踏まえた上での導入検討が必要である。
(D)-① 表示のリアルタイム性	●接続停止等は発生せず、リアルタイムに表示できた。	●実証期間中の挙動の限りでは、機能上の問題はなかった。
(D)-② 対象業務以外への活用可能性	●パソコンでは表示することができた。今後、スマートフォン等で利用出来るように、プログラミング修正等が必要と考えられる。	●新たにカメラ等を設置し、樹木以外の対象についても写真・映像を撮影・配信することで、観光や災害など、別用途での実装ができる可能性がある。しかし、撮影対象の拡大による個人情報やプライバシー保護等の観点での検討が別途必要である。

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、AI 及び Web-GIS を除くと実地調査の代替は可能という結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、国の職員等が、広大な自然環境（自然保護地域や自然公園、南極など）に立ち入って実施している自然物等の実地調査について、カメラ、ドローン、センサー等による情報収集に加え、AI 等によるデータ解析技術を活用し、リスク評価や環境影響評価の支援や精緻化を可能とすることで、効率化・省人化を図ることを実証の目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証仕様 3.1）、本実証の目的達成に必須と考えられる要件として再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-112 類型 6 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 6 の共通な条件と機能	必須要件
(1) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）の（1）～（4）について、厳しい環境（広大、極寒、積雪、粉じん、悪天候下、通信環境制限等）下においても、遠隔操作により、人による調査等と同等以上の精度を維持できること。	① 厳しい環境下においても、人による調査等と同等以上の精度で自然物等に関する情報を取得できるか（以下、「情報取得精度の安定性」）。
(2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）の（1）～（4）について、自然環境（特に生物）への影響に配慮したデジタル機材や情報収集方法とすること。	② 情報取得にあたって自然環境に対し悪影響を与えないか（以下、「自然環境への影響の低減」）。
(3) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）の（1）～（3）について、対象法令及び関係法令の規制に抵触せず、また公園利用に著しい支障（例えば、ドローン落下により景観や地形を損傷する、放置状態にする等）を与えないデジタル機材や情報収集方法とすること。	③ 環境に影響を与えないような事故への対処法が講じられているか（以下、「有事対応」）。
(4) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）の（1）～（4）について、広大な面積、複雑な地形、見通しが悪い森林や暗所、動物移動の観測など自然物の特有の状態でも取得する情報の正確性を確保することが可能なデジタル機材や情報収集方法とすること。	④ 個別に異なる状況にある自然物を対象としても、正確に情報を取得できるか（以下、「情報取得手法の頑健性」）。
(5) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）の（2）、（3）について、自然環境の雰囲気（静謐（せいひつ）、自然音、香り等）の把握に際して、人間の五感を可能な限り再現すること。	⑤ 実地調査の対象場所の自然音や香り等の自然環境の雰囲気を遠隔地でも可能な限り認識できるか（以下、「人間の五感の再現性」）。
(6) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）の（1）について、取得したカメラやセンサー等での取得情報は、利用調整地区制度を管理する施設にリアルタイムで送信し表示させること。	⑥ カメラやセンサー等からの取得情報をリアルタイムで管理施設に伝送し、表示できるか（以下、「リアルタイム送信性」）。
(7) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）の（2）について、3次元立体構造データは、ノートパソコン向けの内臓 GPU のみでも支障なく動作し操作ができるものとする。	⑦ 3次元立体構造データを、ノートパソコン向けの内臓 GPU のみで、支障なく動作し、操作できるか（以下、「3次元立体構造データのお操作性」）。

また、本実証の対象業務（法令）に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用の前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ（技術実証仕様 3.2(4)③）、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-113 特記事項より考えられる必須要件

特記事項	必須要件
(ア) 実地調査における具体的な調査事項等は、別添資料 1「特別保護樹木等調査選定要領」 ¹⁷ を参照すること。	— (必須要件①②④の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)
(イ) 遠隔で取得した調査結果の分析に当たり、AI による樹種等の判定を行う提案があっても良い。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-114 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件	活用された技術・製品等	
共通な条件と機能	① 情報取得精度の安定性	<ul style="list-style-type: none"> ・ ドローン「Phantom4RTK」、「Matrice300RTK」、「P4 Multispectral」、「Matrice600Pro（いずれも DJI 社）」 ・ 3D データ処理ソフト「iTwain Capture Modeler（Bentley 社）」 ・ レーザスキャナ「Hovermap（emesent 社）」、「Vx20-300（YellowScan 社）」 ・ SLAM 用点群処理ソフト「AURA（emesent 社）」 ・ 点群生成ソフト「CloudStation（YellowScan 社）」 ・ 点群処理ソフト「MicroStation（Bentley 社）」 ・ 点群図化ソフト「Civil3D（Autodesk 社）」 ・ 面積算出ソフト「AutoCAD（Autodesk 社）」 ・ 測量解析（PPK）処理ソフト「POSPac UAV（Appalanix 社）」 ・ IoT センサー「TWELITE CUE（モノワイヤレス社）」、「TWELITE SPOT（モノワイヤレス社）」、「Aterm MP02LN-SW（NEC 社）」、「リチウムイオンバッテリー 12V 50AH 640Wh（ECO-WORTHY 社）」 ・ カメラ+マイコンデバイス「Timer Camera（M5Stack 社）」
	② 自然環境への影響抑制	<ul style="list-style-type: none"> ・ ドローン「Phantom4RTK」、「Matrice300RTK」、「P4 Multispectral」、「Matrice600Pro（いずれも DJI 社）」 ・ レーザスキャナ「Hovermap（emesent 社）」、「Vx20-300（YellowScan 社）」 ・ IoT センサー「TWELITE CUE（モノワイヤレス社）」、「TWELITE SPOT（モノワイヤレス社）」、「Aterm MP02LN-SW（NEC 社）」、「リチウムイオンバッテリー 12V 50AH 640Wh（ECO-WORTHY 社）」 ・ カメラ+マイコンデバイス「Timer Camera（M5Stack 社）」
	③ 有事対応	—（実証の対象外）
	④ 情報取得手法の頑	<ul style="list-style-type: none"> ・ ドローン「Phantom4RTK」、「Matrice300RTK」、「P4 Multispectral」、

¹⁷ 大分県「特別保護樹木等調査選定要領」を指す。

必須要件		活用された技術・製品等
	健全性	「Matrice600Pro (いずれも DJI 社)」 ・ レーザスキャナ「Hovermap (emesent 社)」、「Vx20-300 (YellowScan 社)」 ・ IoT センサー「TWELITE CUE (モノワイレス社)」、「TWELITE SPOT (モノワイレス社)」、「Aterm MP02LN-SW (NEC 社)」、「リチウムイオンバッテリー 12V 50AH 640Wh (ECO-WORTHY 社)」 ・ カメラ+マイコンデバイス「Timer Camera (M5Stack 社)」
	⑤ 人間の五感の再現性	— (実証の対象外)
	⑥ リアルタイム送信性	
	⑦ 3次元立体構造データの操作性	

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-115 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件	対応する実証内容	結果
共通な条件と機能	① 情報取得精度の安定性 ドローンについては、広大な樹林面積を持つ西寒多神社（26,436m ² と測定）等にて検証を行っており、その範囲内で胸高周囲や立木密度等を評価可能であったことが確認されている。しかしながら、気温低下によるバッテリー不良、水分や粉じんのドローン内部侵入による飛行停止等のリスクについては、実証の範囲内では確認できていない。また、主としてドローンに搭載して活用したレーザスキャナ・カメラについては、悪天候時にはレーザーが反射する・レンズに水滴が付着する等の理由により情報を取得できなくなる懸念がある。 IoT センサーについては、防水に配慮して実証を行い、天候の影響による不具合は発生していないことが確認されている。通信の観点では、利用する機器及び通信事業者によっては、通信品質が不安定になる可能性があり、導入時にはコストも考慮した上での比較検討が必要である。その他、極度の寒冷状況下等における適用可否は、本実証の範囲内では検証していない。	○
	② 自然環境への影響抑制 ドローンについては、ドローンに搭載されたレーザスキャナの自己位置推定機能により自動的に回避されるため、樹木との離隔が常に確保されているため、樹木に影響を与える懸念は少ない。 IoT センサーについては、樹木の幹に直接設置しているものの、簡易ケーブルにて固定しているため、樹木への影響は	◎

必須要件		対応する実証内容	結果
		小さい。本実証の範囲内では発生しなかったが、地面に設置した子機・親機に動物が接触する可能性はあると思われる。別の観点では、作業員が現地を往訪する必要がなくなるため、その意味での環境への影響は低減される。	
③	有事対応	(本実証では有事対応に該当する実証なし)	—
④	情報取得手法の頑健性	ドローン・IoT センサーのいずれについても、西寒多神社(26,436m ² と測定)等にて検証を行っており、その範囲内で期待通りの情報取得が可能であったことが確認できている。 ドローンについては、本実証の対象地域では問題なく情報を取得できたものの、複雑な地形や、見通しが悪い森林等においては、観測できる項目や精度が制限される可能性もある。 IoT センサーについては、陽当たりによっては発電が途絶えることが危惧されるが、事前に設置場所を検討することである程度の対応は可能である。こちらについても、複雑な地形の場合、安定した通信が確保できなくなるおそれはある(通信環境が良好な地点が一部でも存在すれば、そこに親機を設置することで解消可能とも期待される)。	○
⑤	人間の五感の再現性	(本実証では人間の五感の再現性に該当する実証なし)	—
⑥	リアルタイム送信性	(本実証ではリアルタイム送信性に該当する実証なし)	—
⑦	3次元立体構造データの操作性	(本実証では3次元立体構造データの操作性に該当する実証なし)	—

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

—・・・本実証では評価できない

本実証の結果、ドローンを用いて、特別保護樹木及び特別保護樹林を指定する際に必要な情報を収集できることが確認された。地上から計測を行うしかなかった従来手法に比べ、精度が上がっていると思われる項目もある(大木の胸高周囲、区域面積、樹林占有率、立木密度等)。また、取得した画像等はデータとして保存することが可能であるため、客観的な情報が記録として残るといった利点もある。ただし、悪天候や極寒環境のもとでの実証を行うことはできていないため、こうした環境下での活用においては更なる検証が必要である。なお、GISデータによる評価も行ったが、こちらについては現状調査と同等以上の情報量を得ることはできなかった。

AIを用いた樹種の自動判定については、主にドローンを使って取得した点群データ及び葉画像を入力データとして実証を行ったものの、従来業務を代替するに足る精度が得られなかった。これについては、学習データの充

実化によって改善できる可能性がある。

他に、特別保護樹木及び特別保護樹林の各種申請受理後の確認及び継続監視を想定し、IoT センサーを用いて樹種の傾きを常時監視できることも示された。こちらについては、まれに発生する通信障害がネックになり得ることが確認された。また、現状の業務の代替可能性は肯定されていないが、IoT センサー・カメラ等によって得られた情報をリアルタイムで表示する Web-GIS システムの構築も実施はしている。

また、上記のいずれについても、従来業務を上回るコストがかかる可能性があるため、導入検討の際にはその点を踏まえる必要がある。

なお、本実証においては、③有事対応、⑤人間の五感の再現性、⑥リアルタイム送信性及び⑦3次元立体構造データの操作性について具体的な実証自体はしていないが、本実証の公募段階で、実証にあたって求める内容や条件等を全て満たしていない部分的な提案も認めているため、上記要件を具体的に検証していないことは問題ない。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 6 では、本実証の対象業務の他に、次の 3 業務（法令）が対象となっている。

- (1) 自然環境保全法第 28 条、第 31 条、第 47 条に係る実地調査
- (2) 自然公園法第 33 条、第 62 条、第 76 条及び、自然公園法施行規則第 13 条の 5 に係る実地調査
- (3) 南極地域の環境の保護に関する法律施行規則第 15 条に係る南極環境構成要素の目視調査

本実証の対象業務と上記 3 業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-116 類型 6 における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	環境緑化条例との差異等
自然環境保全法第 28 条、第 31 条、第 47 条に係る実地調査	● 確認対象が樹木・樹林ではなく、保全区域内における人間や動植物の有無等である。
自然公園法第 33 条、第 62 条、第 76 条及び、自然公園法施行規則第 13 条の 5 に係る実地調査	● 確認対象が樹木・樹林ではなく、国立公園又は国定公園内の利用者や動植物の有無等である。
南極地域の環境の保護に関する法律施行規則第 15 条に係る南極環境構成要素の目視調査	● 確認対象が樹木・樹林ではなく、南極地域に生息又は生育する動植物の生息状態等である。 ● 環境が南極地域であるため、極寒等の特殊な状況が想定される。

表 4-116 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-117 類型 6 における他業務（法令）への本実証の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
自然環境保全法第 28 条、第 31 条、第 47 条に係る実地調査	● 自然環境（特に生物）・人物に過度に接近して観測を行うことは困難な場合はあるが、当該業務（法令）を対象とした別の実証で他機種のドローンが活用され、適用可能性が確かめられたことも踏まえると、本実証で使用された技術（ドローン＋各種カメラやレーザスキャナ）も部分的に適用可と考えられる。
自然公園法第 33 条、第 62 条、第 76 条及び、自然公園法施行規則第 13 条の 5 に係る実地調査	
南極地域の環境の保護に関する法律施行規則第 15 条に係る南極環境構成要素の目視調査	● 自然環境（特に生物）に過度に接近して観測を行うことは困難な場合があるうえ、南極レベルの寒冷条件でも正常に動作するのか検証が必要であったり、ドローンの操縦者が南極まで往訪したりすることが必要といった前提条件はあるものの、当該業務（法令）を対象とした別の実証で他機種のドローンが活用され、適用可能性が確かめられたことも踏まえると、本実証で使用された技術（ドローン＋各種カメラやレーザスキャナ）も一定の条件下で適用可と考えられる。

4.2.15 実証 15【類型 6】イームズロボティクス株式会社

(1) 実証類型

類型 6 カメラ、ドローン、ロボット、AI 等を活用した自然物等の実地調査の実証

(2) 実証事業者

イームズロボティクス株式会社
 国立大学法人福島大学
 （共同実証）

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

自然環境保全法第 28 条、第 31 条、第 47 条に係る実地調査
 自然公園法第 33 条、第 62 条、第 76 条及び自然公園法施行規則第 13 条の 5 に係る実地調査

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

- (1) 国立公園の利用調整地区内において、エリア内の公園利用者及びエリア内を生息地とする野生動物（ツキノワグマ又はヒグマ、ニホンジカ、アライグマを対象として想定し、これらの動物種の自動判定のため他の哺乳類も判定対象として想定）のエリア内の出入りや存在の有無、数、位置、画像等の情報

をカメラやセンサー等の遠隔操作により取得する（以下、「遠隔操作による野生動物の情報取得」）。

- (2) 国立公園の普通地域又は自然環境保全地域の普通地区における行為届出^{※1}について、行為地周辺の自然環境や土地利用、人工物等の情報をカメラやセンサー等の遠隔操作、航空写真、又は植生図や地形図等の地図データにより取得し、現地の状況の3次元立体構造のデータ化を行う。加えて届出に係る行為（工作物の新築、土地の形状変更等）を、その規模や外観等の情報を取得して3次元立体構造のデータ化を行う。これらの3次元立体構造データを使って、届出に係る行為が風景及び自然環境に及ぼす影響を3次元立体画像化し、視覚的に確認可能とする（以下、「遠隔操作等から取得した情報の3Dデータ化」）。

※1 行為届出：国立公園においては自然公園法第33条、自然環境保全地域において自然環境保全法第28条に基づき、一定の開発行為をしようとする者があらかじめ環境大臣に対し、行為の種類、場所、施行方法及び着手予定日等を届け出るもの。

- (3) 国立公園又は自然環境保全地域の指定・拡張や保全計画の決定・変更等に関し、現地の自然環境や土地利用、風景・景観、利用状況等の情報をカメラやセンサー等の遠隔操作により、人による行為（アンケートやヒアリング調査等）と同様以上の精度で取得する（以下、「遠隔操作による環境・利用状況情報の取得」）。
- (4) 動植物の個体群又は群集若しくは群落の生息状態又は生育状態について、カメラやセンサー等の遠隔操作により情報を取得する（以下、「遠隔操作による個体群・群集・群落の情報取得」）。
- (5) (3)、(4)で取得した情報について、過去に取得した情報と比較し、状況変化の検出を自動で行う（以下、「状況変化の自動検出」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	自然環境保全法	自然公園法及び自然公園法施行規則	南極地域の環境の保護に関する法律施行規則	環境緑化条例（大分県条例）
(1) 遠隔操作による野生動物の情報取得	○	○		
(2) 遠隔操作等から取得した情報の3Dデータ化				
(3) 遠隔操作による環境・利用状況情報の取得				
(4) 遠隔操作による個体群・群集・群落	○	○		

の情報取得				
(5) 状況変化の自動検出				

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase
自然環境保全法第 28 条	1-①	2
自然環境保全法第 31 条		
自然環境保全法第 47 条		
自然公園法第 33 条		
自然公園法第 62 条		
自然公園法第 76 条		
自然公園法施行規則第 13 条の 5		

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。なお、評価項目における(A)～(C)は、それぞれ精度向上効果、効率化・省人化効果、実用性という別の観点に対応している。

表 4-118 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	事業者設定 実証目標・評価方法
(A) デジタル技術により取得するデータや「けもの道の探索」の精度向上	<ul style="list-style-type: none"> 「けもの道の探索」のために取得するデータの精度が、人の目視の精度以上であるかどうかを確認する。 「けもの道の探索」に活用する野生動物の移動痕跡（残存熱や植生変化）が、けもの道の特定に十分に資するかどうかを確認する。 従来の測定方法に比べて「けもの道の探索」の精度が向上するかどうかを確認する。
(B) デジタル技術の活用による「けもの道の探索」作業の効率化・省人化の効果	<ul style="list-style-type: none"> 本実証を通じて調査に要した作業の必要時間や人数が、従来方法と比較して削減されるかどうかを確認する。
(C)-① デジタル技術の「けもの道の探索」での実用性－適応性と耐久性	<ul style="list-style-type: none"> 厳しい自然環境（悪天候や森林内での見通しの悪さ・暗さ等）下で固定赤外線カメラやドローンカメラが安定的に動作するかどうか、また、長期間の使用に耐えるかどうかを確認する。
(C)-② デジタル技術の「けもの道の探索」での実用性－データ取得性能	<ul style="list-style-type: none"> 複雑な地形や森林内等におけるデータ取得が可能かどうかを確認する。 使用するデジタル機材や情報収集方法が、広大な面積、複雑な地形、見通しが悪い森林や暗所、動物移動の観測など自然物の特有の状態

事業者設定 評価項目	事業者設定 実証目標・評価方法
	でも取得する情報の正確性を確保することが可能なものかどうかを確認する。
(C)-③ デジタル技術の「けもの道の探索」での実用性 – 遠隔操作の信頼性	<ul style="list-style-type: none"> ● 遠隔地からの操作が安定して行えるかどうかを確認する。 ● 目視内飛行（100m 以内）レベルの遠隔操作範囲であれば通信切断や遅延を最小限に抑制可能かどうかを確認する。
(C)-④ デジタル技術の「けもの道の探索」での実用性 – 生態系への影響	<ul style="list-style-type: none"> ● ドローンの使用による技術実証の周辺環境や生態系への影響がないかどうかを確認する。 ● 固定赤外線カメラの設置やドローン撮影の作業前後で、周囲の自然環境への影響（植生が修復できないような損傷）がないかどうかを確認する。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-119 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A) デジタル技術により取得するデータや「けもの道の探索」の精度向上	<ul style="list-style-type: none"> ● 取得するデータ（ドローンに搭載した熱赤外線カメラや野外サーモカメラにより取得する動物の残存体熱、ドローンに搭載したマルチスペクトラルカメラにより取得する植生状況）の精度については、イノシシが出現しなかったため、また冬季に差し掛かり植物が十分に生えていなかったために直接的には測定できなかった。人の体熱による残存熱の残存時間の検証においては、曇り・気温 4～5℃という限定的な条件の下、対象物（緑の草むら、枯草、露出した地面）や接触時間によるが、数十秒にわたり地表に残る熱を捉えることができていた。 ● 野生動物の移動痕跡（残存熱）については、イノシシが出現しなかったため測定できず、けもの道の特定に資するか否かの評価はできなかった。 ● 従来手法では、人の経験に基づいて 	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証では、直接的にイノシシの残存熱を測定するには至らなかったが、左記の人の体熱による検証を踏まえると、野生動物の痕跡を目視以上に正確かつ広範囲に測定し把握できる可能性があるとして評価している。ただし、人の手と野生動物では熱の移り方が異なると思われること、気象条件次第では残存熱の識別が困難なこと、1 分程度の残存時間ではドローン撮影による「けもの道の探索」への適用は難しいと考えられることも指摘されている。 ● 本来、人の目視では得ることのできなかった「残存熱」という情報を捉えられるという点では、従来手法に比べて優位性があると言えるが、既に言及されている通り、活用に向けては検討しなければならない課題が多く残っている。 ● 野生動物の移動痕跡を検出可能かどうか、野生動物の移動痕跡によってけもの道の探索が可能かどうかの 2 点は、今後

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>探索を行ってきたため、判定に誤りが生じる可能性もあったが、ドローンを用いることで上空から広範囲を撮影できることから、調査経験が浅くても精度が担保されと考えられた。</p>	<p>の検討課題となる。</p>
(B) デジタル技術の活用による「けもの道の探索」作業の効率化・省人化の効果	<ul style="list-style-type: none"> ● 作業時間を比較すると、従来手法では10日程度かかっていた3か所での探索が、ドローンを用いることで3日程度に短縮可能であり、7割程度以上の効率化が図られると推定された。 ● 作業人数を比較すると、従来手法では4名程度必要であると推定されるが、ドローンを用いることで1名での対応も可能となり、7割以上の省人化が図られると推定された。 ● 作業時間削減だけでなく、調査員の作業負担や安全性に関するリスク低減（野生動物に接近する可能性の低減）にも効果があることが示唆された。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証では、現地往訪による探索を、ドローンを用いた観測に変えることで、調査に要する作業時間や作業人数を、従来方法と比較して削減できると評価している。ドローンでけもの道を検出できることを前提とした場合、従来手法によりけもの道を探査することに比べ、上空から広範囲を観測可能であること、草原や森林内の移動時間を削減できることから、作業時間及び作業人数の短縮効果が見込めると評価していることは妥当である。 ● ドローンを用いる場合、1名での対応が可能と想定されているが、1名での対応が適当かどうかについては、万が一野生動物と操縦者が接近した場合の安全性等の観点から別途検討の余地がある。
(C)-① デジタル技術の「けもの道の探索」での実用性－適応性と耐久性	<ul style="list-style-type: none"> ● 使用した各機材は、動物の生息状況を調査する場合の気象条件や測定地形において、技術実証期間中を通じて十分な性能や安定的な稼働が確保できていた。 ● ドローン（イームズロボティクス製E470）は、性能上、風速10m/s、気温0℃～40℃域で安全に飛行が可能である。また、電波遮断時に備え、自動帰還、フェールセーフ機能、強制介入による着陸指示等安全機能を持つ。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証では、各機材の性能や実証時の稼働状況を踏まえて厳しい自然環境の下であっても、活用したドローンが基本的には安定して動作すると評価している。撮影等について特段の問題が生じなかったことからすれば、本実証の範囲内では適応性が担保されているという判断は妥当である。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ ただし、使用技術（カメラ）の特性上、森林内部など見通しが悪い場所については適用に限界があると思われる。また、仕様上は強風時や寒冷下での飛行も可能となっているが、悪天候時の利用可否については別途検証が必要である。 ➢ なお、本実証で活用したドローンは、カタログスペック上では連続飛行時間

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(C)-② デジタル技術の「けもの道の探索」での実用性－データ取得性能	<ul style="list-style-type: none"> ● 前提として、熱赤外線カメラやマルチスペクトルカメラは、人の目では捉えられない痕跡を撮影するものであり、暗所であっても人による目視調査以上のデータ取得をすることが可能である。また、ドローンと併用することで広大な土地や複雑な地形におけるデータ取得が容易になる可能性が示唆された。 ● ただし、樹木が多い森林内部でのドローン飛行や暗い場所でのマルチスペクトルカメラによる撮影は、技術的な制約によって、活用が困難になったり取得データが限定されたりする点には留意が必要であると示唆された。 	<p>は最大 40 分程度とされていることに留意が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本実証では、ドローンを用いて俯瞰的に観測を行うため、広大な面積や暗所であっても適用可能と評価している。ドローン、熱赤外線カメラ、マルチスペクトルカメラを使用した趣旨は、人手を抑えて広大な面積で調査を行えるという点にあった。その目的は達成されているという意味で評価は妥当である。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 複雑な地形など、制約条件下での活用については、別途検証が必要である。 ➢ 情報の正確性という意味では、実際の野生動物の残存熱を使った検証はできていないことから、本実証の結果をもって明確な評価をすることはできない。
(C)-③ デジタル技術の「けもの道の探索」での実用性－遠隔操作の信頼性	<ul style="list-style-type: none"> ● ドローンは、プログラムによる自動飛行で樹木等を回避する設定ができる。また、フェールセーフ機能、電波遮断時の自動帰還、自動離着陸、ウェイポイント飛行、強制介入による着陸指示等の安全機能を持つ。性能上は、風速 10m/s、気温 0℃から 40℃域でも安全に飛行が可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証の範囲内（目視内飛行）では通信切断等のトラブルは発生せず、ドローンの仕様上でも安全機能は担保されていることから、評価は妥当である。 ● 更なる遠隔地からの操作を行った場合の安定性や、通信遅延に関する評価は、本実証内では行っていない。
(C)-④ デジタル技術の「けもの道の探索」での実用性－生態系への影響	<ul style="list-style-type: none"> ● 下記の作業を実施しているが、車両や重機などは使わず人手のみで実施した。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ カメラ設置場所選定のための事前調査 ➢ デジタル機材の搬入・搬出 ➢ 固定カメラの設置・データ回収 ➢ ドローン飛行・カメラ撮影 ● 加えて、頻繁な立入りの回避、大掛かりな機材の搬入・搬出の回避、樹木へのカメラ設置における布テープ等の使 	<ul style="list-style-type: none"> ● 周辺環境や生態系への影響を完全に排除することは不可能だが、本実証はそれを極力低減する方法で実施されていると評価できる。少なくとも、従来手法である人による探索と比較して、自然環境に人が立ち入る時間を低減することはできている（B に記載の通り、7 割程度以上の効率化が図られると推定）。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>用、軽量かつ落下・衝突防止措置のあるドローン活用などの工夫も行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● また、本実証前後で周辺環境を大きく変える損傷等が現地に生じていないことを、写真等により確認しており、自然環境への影響を最小限に抑えて実施した。 	

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、実際の野生動物の移動痕跡を使った追加実証が必要不可欠でありつつも、野生動物の痕跡を目視以上に正確かつ広範囲に測定し把握できる可能性はあるという結論が示されている。一方で、長くとも1分程度の残存時間ではドローン撮影による「けもの道の探索」への適用は難しいとも考えられる。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、国の職員等が、広大な自然環境（自然保護地域や自然公園、南極など）に立ち入って実施している自然物等の実地調査について、カメラ、ドローン、センサー等による情報収集に加え、AI等によるデータ解析技術を活用し、リスク評価や環境影響評価の支援や精緻化を可能とすることで、効率化・省人化を図ることを実証の目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証仕様 3.1）、本実証の目的達成に必須と考えられる要件として再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-120 類型 6 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 6 の共通な条件と機能	必須要件
(1) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）の（1）～（4）について、厳しい環境（広大、極寒、積雪、粉じん、悪天候下、通信環境制限等）下においても、遠隔操作により、人による調査等と同等以上の精度を維持できること。	① 厳しい環境下においても、人による調査等と同等以上の精度で自然物等に関する情報を取得できるか（以下、「情報取得精度の安定性」）。
(2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）の（1）～（4）について、自然環境（特に生物）への影響に配慮したデジタル機材や情報収集方法とすること。	② 情報取得にあたって自然環境に対し悪影響を与えないか（以下、「自然環境への影響の低減」）。
(3) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）の（1）～（3）について、対象法令及び関係法令の規制に抵触せず、また公園利用に著しい支障（例え	③ 環境に影響を与えないような事故への対処法が講じられているか（以下、「有事対応」）。

類型 6 の共通な条件と機能	必須要件
ば、ドローン落下により景観や地形を損傷する、放置状態にする等）を与えないデジタル機材や情報収集方法とすること。	
(4) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）の（1）～（4）について、広大な面積、複雑な地形、見通しが悪い森林や暗所、動物移動の観測など自然物の特有の状態でも取得する情報の正確性を確保することが可能なデジタル機材や情報収集方法とすること。	④ 個別に異なる状況にある自然物を対象としても、正確に情報を取得できるか（以下、「情報取得手法の頑健性」）。
(5) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）の（2）、（3）について、自然環境の雰囲気（静謐（せいひつ）、自然音、香り等）の把握に際して、人間の五感を可能な限り再現すること。	⑤ 実地調査の対象場所の自然音や香り等の自然環境の雰囲気を遠隔地でも可能な限り認識できるか（以下、「人間の五感の再現性」）。
(6) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）の（1）について、取得したカメラやセンサー等での取得情報は、利用調整地区制度を管理する施設にリアルタイムで送信し表示させること。	⑥ カメラやセンサー等からの取得情報をリアルタイムで管理施設に伝送し、表示できるか（以下、「リアルタイム送信性」）。
(7) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）の（2）について、3次元立体構造データは、ノートパソコン向けの内臓 GPU のみでも支障なく動作し操作ができるものとする。	⑦ 3次元立体構造データを、ノートパソコン向けの内臓 GPU のみで、支障なく動作し、操作できるか（以下、「3次元立体構造データのお操作性」）。

また、本実証の対象業務（法令）に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用
の前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ（技術実証仕様 3.2(1)③・(2)
③）、実証の目的達成に必須と考えられる要件として再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-121 特記事項より考えられる必須要件
（自然環境保全法第 28 条、第 31 条、第 47 条に係る実地調査）

特記事項	必須要件
(ア) 実地調査の対象となる行為の内容は、自然環境保全法第 28 条第 1 項第 1 号～第 5 号を参照すること。	— （必須要件①②③④の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため）
(イ) 自然環境保全法の対象条項については自然公園法と共通点があるため、3. 2 (2) 自然公園法及び自然公園法施行規則関連の実証とあわせて実施することも検討すること。	— （提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため）

特記事項	必須要件
(ウ) AI による解析や判定を行う場合、必要な教師データは、提案者自らが用意すること。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)

表 4-122 特記事項より考えられる必須要件
(自然公園法第 33 条、第 62 条、第 76 条及び、自然公園法施行規則第 13 条の 5 に係る実地調査)

特記事項	必須要件
(ア) 実地調査の対象となる行為の内容は、自然公園法第 33 条第 1 項第 1 号～第 7 号を参照すること。	— (必須要件①②③④の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)
(イ) 自然公園法及び自然公園法施行規則の対象条項については自然環境保全法と共通点があるため、3. 2 (1) 自然環境保全法関連の実証とあわせて実施することも検討すること。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(ウ) AI による解析や判定を行う場合、必要な教師データは、提案者自らが用意すること。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-123 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件	活用された技術・製品等	
共通な条件と機能	① 情報取得精度の安定性	<ul style="list-style-type: none"> ・ ドローン「E470 (イームズロボティクス社)」 ・ ドローン用熱赤外線カメラ (日本アビオニクス社、開発中製品)、ドローン用マルチスペクトルカメラ「MicaSense RedEdge (AgEagle 社)」 ・ 固定赤外線カメラ「トロフィーカム XLT 32MP ノーグロウ DC4K (Bushnell 社)」 ・ 野外サーモカメラ「N50 シリーズネットワークサーモカメラ (日本アビオニクス社)」
	② 自然環境への影響の低減	
	③ 有事対応	
	④ 情報取得手法の頑健性	
	⑤ 人間の五感の再現性	— (実証の対象外)
	⑥ リアルタイム送信性	
	⑦ 3次元立体構造データの操作性	

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-124 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件	対応する実証内容	結果
共通な条件と機能	<p>① 情報取得精度の安定性</p> <p>ドローンについては、性能上、風速 10m/s、気温 0℃～40℃域で安全に飛行が可能であることが示されている。さらに、電波遮断時に備えて自動帰還、フェールセーフ機能、強制介入による着陸指示等安全機能を持つため、その点では機能上の問題はないと考えられる。ただし、用いている機材（カメラ）の特性上、森林内部など見通しが悪い場所については適用に限界があるほか、悪天候時の利用可否については別途検証が必要である。</p> <p>固定赤外線カメラ及び野外サーモカメラについては、本実証の範囲内では問題なく利用できることが確認できた。また、野外サーモカメラについては、性能上、-20℃～120℃の範囲で活用可能であることが示されている。以上のとおり、情報の取得精度の安定性について、仕様に基づく性能上、一定程度安定的な情報取得が可能となることは確認できたが、野生動物の移動痕跡を使った実証はいずれもできておらず、人の体熱を使った疑似的な状況での実証に留まったため、実際の安定性の確認は達成できていない。</p>	△
	<p>② 自然環境への影響の低減</p> <p>カメラ設置場所選定のための事前調査、機材の搬入・搬出等においては車両等を使わず人手のみで実施しており、設置においては布テープ以外の道具は使っていないなど、周辺の自然環境への影響は最小化できている。また、ドローンについては、観測対象となる移動痕跡等には近接しないことから、自然環境への影響は基本的に生じないと考えられる（事故リスクについては③有事対応で整理）。</p> <p>以上のことから、周辺環境や生態系への影響を極力低減する方法を示している。</p>	◎
	<p>③ 有事対応</p> <p>本実証では、有事対応に関する実証は明確には行っていないものの、ドローンには墜落を防止するための安全機能が備えられているため、自然環境への影響は大きくないと考えられる。</p>	△
	<p>④ 情報取得手法の頑健性</p> <p>熱赤外線カメラやマルチスペクトルカメラについて、前提としてこれらの機材は人の目では捉えられない痕跡を撮影するものであり、暗所であっても人による目視調査以上のデータ取得をすることが可能である。また、ドローンを活用することで、広域を効率よく観測することも可能であると考えられる。</p> <p>一方、樹木が多い森林中でのドローン飛行や暗い場所でのマルチスペクトルカメラによる撮影は、技術的な制約によって、活用が困難になったり取得データが限定されたりする点には留意が必要であることが今後の課題と</p>	○

必須要件	対応する実証内容	結果
	して残る。	
⑤ 人間の五感の再現性	(本実証では人間の五感の再現性に該当する実証なし)	—
⑥ リアルタイム送信性	(本実証ではリアルタイム送信性に該当する実証なし)	—
⑦ 3次元立体構造データの操作性	(本実証では3次元立体構造データの操作性に該当する実証なし)	—

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

—・・・本実証では評価できない

本実証では、ドローン及び熱赤外線カメラ、マルチスペクトルカメラ等を活用し、野生動物の移動痕跡（残存熱）を検出することを試みたが、実証期間内に野生動物が出現しなかったことから、固定型の熱赤外線カメラと人の体熱を使った疑似的な状況での実証を行うに留まった。結果として、特定の気象条件の下であれば数十秒程度の残存熱を検出し得ることが示唆されたが、今後、気象・場所（植物の生育状況など）・対象の野生動物の幅を広げ、どのような条件であれば技術を活用することが可能であるのか、更なる検証を行うことが必要であると思われる。

仮に、野生動物の移動痕跡が検出可能であると確認することができ、「けもの道」の探索作業をドローンを使って代替することが可能であるならば、効率化・省人化の効果があることに加え、自然環境に対し人が立ち入ることによって生じる悪影響の低減等の観点でも効果があると期待される。

なお、本実証においては、⑤人間の五感の再現性、⑥リアルタイム送信性及び⑦3次元立体構造データの操作性について具体的な実証自体はしていないが、本実証の公募段階で、実証にあたって求める内容や条件等を全て満たしていない部分的な提案も認めているため、上記要件を具体的に検証していないことは問題ない。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型6では、本実証の対象業務の他に、次の2業務（法令）が対象となっている。

- (1) 南極地域の環境の保護に関する法律施行規則第15条に係る南極環境構成要素の目視調査
- (2) 大分県環境緑化条例第23条に係る実地調査（大分県条例）

本実証の対象業務と上記2業務（法令）における業務内容や求められる条件の主な差異等は次の通りである。

表 4-125 類型 6 における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	自然環境保全法、自然公園法・同施行規則との差異等
南極地域の環境の保護に関する法律施行規則第 15 条に係る南極環境構成要素の目視調査	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認対象が自然保護地域や自然公園等の自然物ではなく、南極地域に生息又は生育する動植物の生息状態等である。 ● 調査環境が南極地域であるため、極寒等の特殊な状況が想定される。
大分県環境緑化条例第 23 条に係る実地調査（大分県規則）	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認対象が自然保護地域や自然公園等の自然物ではなく、特別保護樹木及び特別保護樹林の候補となる樹木・樹林の状態等である。

表 4-125 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-126 類型 6 における他業務（法令）への本実証の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
南極地域の環境の保護に関する法律施行規則第 15 条に係る南極環境構成要素の目視調査	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で検証した手法の場合、取得できる可能性がある情報は動物の残存熱の情報のみであるため、構成種・個体数の調査、捕獲調査を直接的に代替することは困難と考えられる。他方で、南極レベルの寒冷条件でも正常に動作するのか検証が必要、ドローンの操縦者が南極まで往訪することが必要といった前提条件はあるものの、植生調査についてはマルチスペクトルカメラを用いることで部分的に適用可と考えられる。
大分県環境緑化条例第 23 条に係る実地調査（大分県条例）	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で検証した手法の場合、取得できる可能性がある情報は動物の残存熱の情報のみであるため、樹木・樹林の調査を直接的に代替することは困難と考えられる。ただし、ドローンに別のセンサー（例：高解像度カメラ、LiDAR 等）を搭載することで適用できる可能性はあるが、別途検証が必要である。他方で、樹林・樹木の葉の活性度の測定に限っては、マルチスペクトルカメラを用いることで部分的に適用可と考えられる。

また、本技術実証事業の実証事業者は、類型 3 においても実証を行っており、同一事業者が行っている「火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査」業務について、本実証で活用した技術等の適用可能性を評価する。

本実証の対象業務と上記 1 業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-127 類型 6 以外における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	自然環境保全法、自然公園法・同施行規則との差異等
<p>火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 自然環境保全法、自然公園法・同施行規則に係る実地調査に比べて、火薬類取締法施行規則の検査対象は火薬類の製造施設及び火薬庫に対する建物を囲む土堤や防爆壁等の配置や構造等であり、類型 6 での実証対象である「けもの道の探索」による野生動物の出現パターンの解析とは検査対象が異なっている。 ● 火薬類の特性上、デジタル機器から発生する電波・放電・静電気などの影響により、爆発事故・災害につながる可能性がある。また、火薬類の種類・保管環境・検査対象によっても感度や危険性が異なる。そのため、火薬類が存在する環境ごとに留意すべき機器の使用方法・発する電波などの観点から、対象技術が安全に使用できるかどうかの確認が必須である。

表 4-127 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-128 類型 6 以外における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	適用可能性
<p>火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で検証した固定赤外線カメラおよびドローン用赤外線カメラを用いた手法の場合、取得できる可能性がある情報は温度に関する情報のみであるため、保安検査における土堤のひび割れ・変状等の検出作業、完成検査における土堤の寸法等の測定作業を直接的に代替することは現時点では困難と考えられる。他方で、火薬類の特性を踏まえたデジタル機器から発生する電波・放電・静電気などの影響の確認が必要といった前提条件はあるものの、マルチスペクトルカメラや他の高解像度カメラ等を用いることで保安検査における土堤のひび割れ・変状等の検出作業、完成検査における土堤の寸法等の測定作業に部分的に適用可と考えられる。

4.2.16 実証 16【類型 6】KDDI スマートドローン株式会社

(1) 実証類型

類型 6 カメラ、ドローン、ロボット、AI 等を活用した自然物等の実地調査の実証

(2) 実証事業者

KDDI スマートドローン株式会社

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

自然環境保全法第 28 条、第 31 条、第 47 条に係る実地調査

自然公園法第 33 条、第 62 条、第 76 条及び自然公園法施行規則第 13 条の 5 に係る実地調査

大分県環境緑化条例第 23 条第 1 項に係る実地調査（大分県条例）

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

(1) 国立公園の利用調整地区内において、エリア内の公園利用者及びエリア内を生息地とする野生動物（ツキノワグマ又はヒグマ、ニホンジカ、アライグマを対象として想定し、これらの動物種の自動判定のため他の哺乳類も判定対象として想定）のエリア内の出入りや存在の有無、数、位置、画像等の情報をカメラやセンサー等の遠隔操作により取得する（以下、「遠隔操作による野生動物の情報取得」）。

(2) 国立公園の普通地域又は自然環境保全地域の普通地区における行為届出^{※1}について、行為地周辺の自然環境や土地利用、人工物等の情報をカメラやセンサー等の遠隔操作、航空写真、又は植生図や地形図等の地図データにより取得し、現地の状況の 3 次元立体構造のデータ化を行う。加えて届出に係る行為（工作物の新築、土地の形状変更等）を、その規模や外観等の情報を取得して 3 次元立体構造のデータ化を行う。これらの 3 次元立体構造データを使って、届出に係る行為が風景及び自然環境に及ぼす影響を 3 次元立体画像化し、視覚的に確認可能とする（以下、「遠隔操作等から取得した情報の 3D データ化」）。

※1 行為届出：国立公園においては自然公園法第 33 条、自然環境保全地域においては自然環境保全法第 28 条に基づき、一定の開発行為をしようとする者があらかじめ環境大臣に対し、行為の種類、場所、施行方法及び着手予定日等を届け出るもの。

(3) 国立公園又は自然環境保全地域の指定・拡張や保全計画の決定・変更等に関し、現地の自然環境や土地利用、風景・景観、利用状況等の情報をカメラやセンサー等の遠隔操作により、人による行為（アンケートやヒアリング調査等）と同様以上の精度で取得する（以下、「遠隔操作による環境・利用状況情報の取得」）。

(4) 動植物の個体群又は群集若しくは群落の生息状態又は生育状態について、カメラやセンサー等の遠隔操作により情報を取得する（以下、「遠隔操作による個体群・群集・群落の情報取得」）。

(5) (3)、(4) で取得した情報について、過去に取得した情報と比較し、状況変化の検出を自動で行う（以下、「状況変化の自動検出」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	自然環境保全法	自然公園法及び自然公園法施行規則	南極地域の環境の保護に関する法律施行規則	環境緑化条例（大分県条令）
(1) 遠隔操作による野生動物の情報取得		○		
(2) 遠隔操作等から取得した情報の 3D データ化				
(3) 遠隔操作による環境・利用状況情報の取得	○	○		
(4) 遠隔操作による個体群・群集・群落の情報取得	○	○		○
(5) 状況変化の自動検出	○	○		○

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase
自然環境保全法第 28 条	1-①	2
自然環境保全法第 31 条		
自然環境保全法第 47 条		
自然公園法第 33 条		
自然公園法第 62 条		
自然公園法第 76 条		
自然公園法施行規則第 13 条の 5		

※大分県環境緑化条例については Phase の設定はされていない。

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

本実証では、対象業務（法令）及び実証内容に応じて以下の実施項目 A～E の実証を実施した。また、実施項目 A 及び C については、複数の場所及び調査対象に応じた実証を行っているため、実施項目 A は A-1、A-2 に、実施項目 C は C-1、C-2、C-3 に分類した。

- 実施項目 A
低軌道衛星通信等を活用したニホンジカやヒグマ等の生息状況調査
 - A-1：吉野熊野国立公園におけるニホンジカ及びツキノワグマの生息状況調査
 - A-2：知床国立公園におけるヒグマ及びアライグマの生息状況調査
- 実施項目 B
ドローンや人流データ等を活用した国立公園の土地利用、風景・景観、利用状況等の情報取得
- 実施項目 C
ドローンの遠隔操作による動植物の個体群、群集又は群落の生息・生育状態の情報取得
 - C-1：厚岸霧多布昆布森国定公園における水鳥類の生息状況把握
 - C-2：瀬戸内海国立公園（有明浜）における海浜植物群落のモニタリング
 - C-3：崎山湾・網取湾自然環境保全地域におけるウミショウブ群落の生育状況調査
- 実施項目 D
実施項目 B、C で取得した情報を基にした状況変化の自動検出
- 実施項目 E
ドローンを活用した大分県特別保護樹林の指定、保全のための調査業務

表 4-129 実施項目と対象業務（法令）の対応関係

	自然環境保全法	自然公園法	大分県環境緑化条例
遠隔操作による野生動物の情報取得		実施項目 A	
遠隔操作による環境・利用状況情報の取得	実施項目 B		
遠隔操作による個体群・群集・群落の情報取得	実施項目 C		実施項目 E
状況変化の自動検出	実施項目 D		

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

なお、実施項目 D については他の項目（B、C）と一体的に実施・評価したため、下表に該当する記載はない。

表 4-130 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A) 網羅性 の比較	<p>【実施項目 A】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● センサーカメラで撮影された画像が LTE や衛星通信回線を通じて遠隔でも取得できているか。 ● 調査期間を通じた撮影対象の目撃情報がセンサーカメラでも捉えられているか。 <p>【実施項目 B】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 人口動態のデータやトレイルカメラにより公園の利用人数を把握するためのデータを取得できるか。 ● ドローンの空撮により駐車場の利用台数を把握するためのデータを取得できるか。 ● 360 度カメラ・録音機器により、現地の自然環境の雰囲気把握するためのデータを取得できるか。 <p>【実施項目 C,E】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ドローンの空撮により、調査範囲を網羅するデータを取得できるか。 	<p>【実施項目 A】</p> <p>(ア) クラウドを通じた画像の取得率¹⁸ (80%)</p> <p>(イ) 撮影対象の目撃情報と同時期にセンサーカメラに保存された画像に撮影対象が写っているか</p> <p>【実施項目 B】</p> <p>(ウ) 人口動態データで公園利用者数の推定ができるか</p> <p>(エ) 利用者の主な動線にトレイルカメラが設置されているか</p> <p>(オ) 想定した空撮範囲を取得したデータでカバーできているか (80%)</p> <p>(カ) 公園内の代表的な箇所に 360 度カメラを設置できているか</p> <p>【実施項目 C,E】</p> <p>(キ) 想定した空撮範囲が取得したデータでカバーできているか (80%)</p> <p>(ク) 従来の目視調査ではカバーできていない範囲まで記録できているか</p>
(B) 正確性 の比較	<p>【実施項目 A】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● センサーカメラで撮影された画像を基に、撮影対象を AI によって正しく判別できるか。 <p>【実施項目 B】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 人口動態データ及びトレイルカメラにより、公園利用者数を正確に把握できるか。 ● ドローンの空撮により、駐車場の利用台数を正確に把握できるか (正確な把握のための画像を撮影できるか)。 	<p>【実施項目 A】</p> <p>(ケ) 全体の正解率¹⁹ (80%)</p> <p>(コ) 撮影対象の再現率²⁰ (80%)</p> <p>【実施項目 B】</p> <p>(サ) 人口動態データ、トレイルカメラを用いた利用者数と現地調査結果の比較 (乖離率 ±20%)</p> <p>(シ) 属性ごとの利用者数割合等、調査員による調査では得られないデータが得られているか</p>

¹⁸ 取得率=クラウドを通じてリアルタイムに画像が取得できた枚数/LTE トレイルカメラでの撮影回数

¹⁹ 正解率= (撮影対象が撮影された画像を撮影対象であると判別できた枚数+撮影対象が撮影されていない画像を撮影対象ではないと判別できた枚数) /撮影された全ての画像の枚数

²⁰ 再現率=撮影対象が撮影された画像を撮影対象であると判別できた枚数/撮影対象が撮影された全ての画像の枚数

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
	<ul style="list-style-type: none"> ● 360 度カメラ・録音データを用いて現地 の状況（静謐性等）が再現できている か。 <p>【実施項目 C】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ドローンで撮影した空撮画像から画像 解析・AI 技術を用いてオオハクチョウの 個体数を正確にカウントできるか。 ● マルチスペクトルカメラを用いた空撮画 像から植生の生育状況や種類別の分 布を正確に把握できるか。 ● 着水型ドローンを用いた水中画像から ウミシオウブの生育状況や食害の有無を 正確に観察できるか。 <p>【実施項目 E】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 林上空と林内部のドローンによる撮影 で、木の高さや太さの判別、葉の有無 や枯れた状態の識別を正確に行える か。 	<ul style="list-style-type: none"> (ス) 空撮画像は撮影目的を達成できる画角で の撮影が実施できているか (セ) 360 度カメラ・録音データを用いて作成した 3 次元動画により、現地の状況（静謐性 等）が再現できているか <p>【実施項目 C】</p> <ul style="list-style-type: none"> (ソ) 撮影されている個体のうち、自動カウントで きた個体数割合（80%） (タ) マルチスペクトルカメラを用いた空撮画像か ら、海浜植物群落の活性度を計測すること で、植生の生育状況や種類別の分布が把 握できているか (チ) 着水型ドローンで撮影した水中画像で、従 来手法と同様に、ウミシオウブの生育状況や 食害の有無が視認できるか <p>【実施項目 E】</p> <ul style="list-style-type: none"> (ツ) ドローンによる撮影で、50 cm単位での木の 高さの判別、2cm 単位での木の太さの判 別、葉の有無の識別、枯れた状態（緑と 茶色の識別等）の識別等が可能な画像 データが得られるか (テ) 平均誤差 10%以下で胸高直径・樹高の 計測や、大分県「特別保護樹木等調査選 定要領」に定められた選定基準に基づく自 動判定ができたか
(C) 継続性の 比較	<p>【実施項目 A】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● クラウド上に保存された画像において、 撮影対象の既存調査と同程度の結果 が得られているか。 <p>【実施項目 B】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で用いた手法により記録・集計 された公園利用状況について、従来手 法による調査と同程度の結果が得られ ているか。 <p>【実施項目 C】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で用いた手法による観測結果に 	<p>【実施項目 A】</p> <ul style="list-style-type: none"> (ト) 撮影対象に関して、センサーカメラを用いた 感想結果と、既存調査での観測結果を比 較する <p>【実施項目 B】</p> <ul style="list-style-type: none"> (ナ) 従来手法で記録されている駐車台数等と 本実証で得られた結果に大きな齟齬が認 められないかどうか。大きな齟齬が見られる 場合はその原因を明らかとする <p>【実施項目 C】</p> <ul style="list-style-type: none"> (二) 従来手法で記録されている調査結果と本 実証で得られた結果に大きな齟齬が認めら

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
	<p>ついて、従来手法による調査と同程度の結果が得られているか。</p> <p>【実施項目 E】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で用いた手法により取得したデータについて、従来手法によって得られたデータと比較できるか。 	<p>れないかどうか。大きな齟齬が見られる場合はその原因を明らかにする</p> <p>【実施項目 E】</p> <p>(ヌ) 過去の樹木データとの比較が可能か</p>
(D) 経済性の比較	<p>【実施項目 A,B,C】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で用いた手法による調査に係る費用が、従来手法と比べ、過大なものとなっているか。 <p>【実施項目 E】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 従来手法と比較し、工程全体で発生する費用がどの程度軽減されているか。 	<p>【実施項目 A,B】</p> <p>(ア) 本実証で用いた手法による調査に係る費用（人件費、直接経費）と、従来手法で実施した際の費用を比較する</p> <p>【実施項目 C】</p> <p>(イ) 従来手法と比較した場合の経費削減割合（20%）が達成されるか</p> <p>【実施項目 E】</p> <p>(ウ) 従来手法より低いコストで実現できるか</p>
(E) 機動性の比較	<p>【実施項目 A】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で用いた手法によるデータ完成までの期間は、従来手法と同程度であるか。 ● 撮影対象の検知から関係者の周知に係る工程・時間が短縮されているか。 <p>【実施項目 B】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 利用者数の集計等に係る工程・期間が短縮されているか。 ● ドローン、360 度カメラ等による調査に係る工程・期間が過大なものとなっているか。 <p>【実施項目 C】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ドローンによる調査に係る工程・時間は従来手法と同程度であるか。 <p>【実施項目 E】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 従来手法より少ない工数で必要アウトプットを作成できるか。 	<p>【実施項目 A】</p> <p>(エ) システム構築後、データ完成までにかかる期間と、従来手法で実施した際に想定される上記の期間を比較する</p> <p>(オ) 撮影対象の検知後、関係者に直ちに通知できているか</p> <p>【実施項目 B】</p> <p>(カ) 本実証で用いた手法の機器設置、運用、データ整理、結果の出力にかかる工程・期間と、従来手法で実施した場合の工程・期間を比較する</p> <p>【実施項目 C】</p> <p>(ア) ドローンによる調査に係る工程・時間と、従来手法で実施した際に想定される工程・時間を比較する</p> <p>【実施項目 E】</p> <p>(イ) 必要アウトプットを作成するための工数について、本実証で用いた手法による工数と、従来手法による工数を比較する</p>

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(F) 再現性の比較	<p>【実施項目 A】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●天候、設置場所、電波状況等が同様であれば、同程度の質・量の画像が取得できるか。 <p>【実施項目 B】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●人口動態のデータは調査回によらず同様のデータが取得できているか。 ●ドローンによる空撮画像は同じ画角での撮影ができていますか。 ●トレイルカメラ、360度カメラ・録音機器によるデータ取得は調査時期によらず同様のデータが取得できているか。 <p>【実施項目 C】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●天候、調査時期等が同様であれば、同質・同量の画像が取得できるか。 <p>【実施項目 E】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●現地の地形状況、天候、通信環境によらず調査できるか。 	<p>【実施項目 A】</p> <p>(ウ) 本実証時の天候や設置場所及び電波状況を確認するとともに、同程度の質・量の撮影画像が得られているか確認する</p> <p>【実施項目 B】</p> <p>(ア) 人口動態データの取得、トレイルカメラ、ドローン及び360度カメラ・録音機器による調査を複数回実施した結果を基に、同様のデータが取得できたか確認する</p> <p>【実施項目 C】</p> <p>(ア) 調査時期、天候等を確認するとともに、複数回のドローンによる調査において、同質・同量の画像が取得できたか確認する</p> <p>【実施項目 E】</p> <p>(イ) 調査実施における条件を明確化したうえで、取得したデータを評価する（実施が困難な条件、環境がある場合、その条件を明確にする）</p>
(G) 安全性の比較	<p>【実施項目 A】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●継続可能なコストで機器盗難へのリスクが低減できているかどうか。 <p>【実施項目 B,C】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●ドローンによる調査に伴う第三者等へのリスクへの対策が検討されているか。 <p>【実施項目 E】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●従来手法において生じるリスクが、ドローン活用によって軽減・解消されているか。 ●新たに生じるリスクがないか。 	<p>【実施項目 A】</p> <p>(ア) 機器の盗難対策やメンテナンスコストを集計する</p> <p>【実施項目 B,C】</p> <p>(イ) ドローンによる調査に対するリスクへの対策を評価する</p> <p>【実施項目 E】</p> <p>(ウ) 従来手法と比較して安全か（デジタル技術の活用により、樹木等に悪影響を及ぼしていないか）</p> <p>(エ) 実証期間中、機材が樹木本体や景観、地形を損傷しないためのフェイルセーフ設定が講じられているか</p>
(H) 機密性の比較	<p>【実施項目 A,B,C,E】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●継続可能なコストでデータ漏洩へのリス 	<p>【実施項目 A】</p> <p>(オ) データの盗難対策コストと通信における情報</p>

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
	クが低減できているかどうか。	漏洩防止対策コストを集計する 【実施項目 B】 (カ) 人口動態データの整理、通信における情報漏洩防止対策コストを集計する 【実施項目 C】 (キ) 通信における情報漏洩防止対策コストを集計する 【実施項目 E】 (ア) 従来手法と比較し、出力データ管理に係るセキュリティが適切に担保されているかを判断する

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-131 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A) 網羅性の比較	【実施項目 A】 (ア) クラウドを通じた画像の取得率 (80%) ● 実施項目 A-1 : 69.0% ● 実施項目 A-2 : 51.4% (なお、遊歩道に向けて設置した 3 地点を除くと、取得率は 74.4%であった。) (イ) 撮影対象の目撃情報と同時期にセンサーカメラに保存された画像に撮影対象が写っているか ● 実施項目 A-1 : 目撃情報、カメラ撮影なし ● 実施項目 A-2 : 目撃情報、カメラ撮影 1 例 【実施項目 B】 (ウ) 人口動態データで公園利用者数の推定ができるか ● au 人口動態データは、解析したい期間に網羅的に出力できる。 (エ) 利用者の主な動線にトレイルカメラが設置されているか	【実施項目 A】 ● 取得率が 100%でなかった原因としては LTE 電波強度の設置地点による違い、経時的な変化等が考えられる。 ● 今後の、LTE 通信網の拡大や衛星通信監視カメラの消費電力低減などの技術開発に伴って、取得率の向上が期待できる。 ● また、目撃情報が無い場合にも LTE トレイルカメラによるヒグマの撮影はなされ、リアルタイムで発信されており、LTE トレイルカメラによるヒグマ出現情報の取得は、利用者の安全確保上有効であると考えられる。 【実施項目 B】 ● au 人口動態データは、事前に同意を取得済みの au 回線ユーザーの

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<ul style="list-style-type: none"> ●トレイルカメラは、大台ヶ原の主要な登山道上に設置し、駐車場から東大台及び西大台の登山道を利用する全利用者が網羅されていると考えられる。 (オ) 想定した空撮範囲を取得したデータでカバーできているか（80%） ●想定した空撮範囲（駐車場全体：概ね 100 m×50m、0.5ha）をカバーできた。 (カ) 公園内の代表的な箇所に 360 度カメラを設置できているか ●公園内の代表的な箇所に 360 度カメラを設置し、静止動画を撮影できた。また、各区間で徒歩による動画撮影を実施し、映像が取得できた。 【実施項目 C,E】 (キ) 想定した空撮範囲が取得したデータでカバーできているか（80%） ●実施項目 C-1 では、オオハクチョウが多数確認された 3 地点において、自動航行のプログラムで制御したドローンによる空撮を行い、全て撮影画像で対象範囲をカバーできた。 ●実施項目 C-2 では、想定した空撮範囲は、すべての空撮データでカバーできた。 ●実施項目 C-3 では、現在設置されている採食防止柵全体の空撮画像を取得できたため、評価指標を達成した。 ●実施項目 E では、本実証にて対象となった 2 か所の範囲について、ドローンで撮影した画像から測量ソフトを用いて対象範囲の面積の測定を行った結果、測定対象の空撮範囲のカバー率は 97%と 99%であった。 (ク) 従来の目視調査ではカバーできていない範 	<p>データを基に解析するため、au 回線ユーザーの来訪が極端に少ない場合などは、実際の来訪者数の正確な把握ができない場合もありうるが、au(KDDI グループ)の市場シェア率が 26.9%²¹であることも踏まえれば、来訪者数の増減などの傾向を把握することは可能と考えられる。</p> <p>【実施項目 C,E】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 今後、崎山湾のような環境下でも水空合体ドローンによる撮影が実用化できれば、従来の潜水した状態での目視調査と同じような画角からの撮影が可能になると考えられる。

²¹ 移動系通信の契約数における事業者別シェア（KDDI グループ）令和 5 年度第 2 四半期（9 月末）
 出所：総務省「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表」令和 5 年 12 月 22 日
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000234.html

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>囲まで記録できているか</p> <ul style="list-style-type: none"> ●実施項目 C-2 では、アクセスの難しい箇所や危険箇所等はなく、従来手法ではカバーできていない範囲は存在しなかった。 ●実施項目 C-3 において、従来手法では、調査員が海底付近まで潜水し、保護枠内の様子を水平方向で撮影しているが、本実証で使用した着水型ドローンは、潜水することは不可能であるため、水平画角で撮影可能な映像は水面付近に限られた。 	
(B) 正確性の比較	<p>【実施項目 A】</p> <p>(ケ) 全体の正解率 (80%)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●実施項目 A-1 : 97.1% ●実施項目 A-2 : 89.7% <p>(コ) 撮影対象の再現率 (80%)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●実施項目 A-1 では、本実証期間中に得られた画像にはツキノワグマは撮影されていなかった。 ●実施項目 A-2 では、現地からリアルタイムで得られたヒグマ画像 6 枚のうち、検出で正解したのは 1 枚であったことから、再現率は 16.7%であった。 <p>【実施項目 B】</p> <p>(サ) 人口動態データ、トレイルカメラを用いた利用者数と現地調査結果の比較 (乖離率 ±20%)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●11 時台、12 時台においては、乖離率 ±20% 以内に収まるもののそれ以外の時間帯については目標指標を達成することはできなかった。 ●トレイルカメラと AI により把握された利用者数は、現地調査結果 (現地での人による目視カウント数) の 83%であった。 <p>(シ) 属性ごとの利用者数割合等、調査員による調査では得られないデータが得られているか</p> <ul style="list-style-type: none"> ●人口動態データを用いた分析では、性別、年 	<p>【実施項目 A】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 目標を上回る正解率を達成した。なお、本実証で取得したデータは「何も起こっていない」サンプルが非常に多い不均衡データになっており、不均衡データではモデルの予測能力が低くとも正解率が高くなる傾向があるため、引き続き、正解率向上に向けた、素材 (画像) の収集や AI 学習の促進が求められる。 <p>【実施項目 B】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 吉野熊野国立公園大台ヶ原の来訪者数すべてを目視により確認できていないため、人口動態データを用いた利用者数の推測結果には大幅な乖離が存在したが、目視による時間帯別の来訪者数の変動と同じように、人口動態データによる時間帯別来訪者数も変動する傾向がみられたことから、来訪者数の増減などの傾向を把握することは可能と考えられる。 ● 多様な画角での撮影ができており、評価結果は妥当である。 ● 本実証の実施者の社員 (実施項

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>代といった基礎的属性の割合だけでなく、居住者/勤務者/来街者といった属性や、来訪者の居住地別の分析、来訪日数や滞在時間ごとの利用者数割合をグラフィックベースで簡単な操作でデータを表示・分析することが可能である。</p> <p>(ス) 空撮画像は撮影目的を達成できる画角での撮影が実施できているか</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 30m、50m、70m の各高度で、駐車車両の正面・斜め横方向・横方向など多様な画角での撮影及びデータの取得ができた。 <p>(セ) 360 度カメラ・録音データを用いて作成した 3 次元動画により、現地の状況（静謐性等）が再現できているか</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 3次元動画において現地の状況を非常にリアルに再現することができた。 <p>【実施項目 C】</p> <p>(ソ) 撮影されている個体のうち、自動カウントできた個体数割合（80%）</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実施項目 C-1 では、撮影されている個体（画像から人の目で計数）のうち、AI で検出できた割合は、飛行高度 120m で 33.4%、100m で 52.4%、80m で 73.1%であった。 <p>(タ) 植生の活性度の把握により、植生の生育状況や種類別の分布が把握できているか</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実施項目 C-2 では、植生の活性度の把握により、10 月、11 月ともに植生の生育状況を把握することができ、植生の衰退も併せて把握するなど植生の生育状況、種類別の分布のいずれも概ね把握できた。 <p>(チ) 水中画像でウミシヨウブの生育状況や食害の有無が視認できるか</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実施項目 C-3 では、水中画像でウミシヨウブの生育状況や食害の有無を視認することができた。 	<p>目 B に携わった社員を除く）を対象としたアンケート結果からは、3 次元動画とバイノーラル録音は、臨場感があるという意見を確認できている。</p> <p>【実施項目 C】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実施項目 C-1 について、高度 80m では評価指標に近い値が得られたが、目標値である 80%は達成できなかった。 ● 正確性の確保のためには、生物への影響を抑制しつつ、より撮影高度を下げた撮影できるよう、小型・低騒音のドローンの活用や撮影手法の調整、あるいは高い撮影高度からでも詳細な画像を取得できるカメラ性能の向上が求められる。 ● 実施項目 C-2 について、植生の生育状況の把握結果は、実際に現地で行った目視調査結果とも整合していることから、評価結果は妥当である。 ● 種類別の分布についても、11 月の活性度ではハマゴウやコウボウムギの区別は困難ではあったが、有明浜に

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>【実施項目 E】</p> <p>(ツ) 50 cm単位での木の高さの判別、2cm 単位での木の太さの判別、葉の有無の識別、枯れた状態（緑と茶色の識別等）の識別等が可能な画像データが得られるか</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 森林資源量測定ソフトでの解析結果より、木の高さについては 10cm 単位、木の太さに関しては 1cm 単位で推定できた。 ● また、測量ソフトを用いて作成したオルソ画像では、対象樹林について、立体的な再現画像を作成でき、その画像から葉の有無やその色の状態の識別が大まかに可能であった。 <p>(テ) 平均誤差 10%以下で胸高直径・樹高の計測や、大分県「特別保護樹木等調査選定要領」に定められた選定基準に基づく自動判定ができたか</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 森林資源量測定ソフトを用いた対象木での実測値との比較結果について対象 20 本中 9 本が、胸高直径については 20 本中 10 本が誤差±10%以下の結果となった。 ● クスノキも混在する日吉神社の森での解析結果の平均誤差は、樹高では±44.58%（システムが樹木だと認識できなかった 1 本除く）、胸高直径では、±17.16%となったが、スギ・ヒノキ中心の柞原八幡宮では樹高では±5.14%（システムが樹木だと認識できなかった 1 本除く）、胸高直径では±8.58%であり、条件が適した環境であれば目標精度を満たすことが確認できた。 ● 区域面積に対する樹林の占有率(基準：60%)は、測量ソフトを用いて計算したところ、87.3%と 79.5%であった。 ● 樹林部における立木密度を、測量ソフトの解析データから算定した結果、457 本/ha、434 本/haであり、基準（300 本/ha）を満たしていることを確認できた。 	<p>生育する海浜植物は概ね把握できたため、評価指標を一定程度達成したと考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実施項目 C-3 について、本実証で用いた着水型ドローンでは、潜水目視のように、水中から水平方向の撮影はできないが、ウミショウブの生育状況等を確認可能な鮮明な水中画像を取得できたことから、評価結果は妥当である。 ● 採食防止柵の点検にも活用できる可能性がある。 <p>【実施項目 E】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 精度改善に向けては、撮影時になるべく対象樹木以外の木が映り込まないような撮影場所の検討や、AI 画像処理の学習データに使われている樹種や天然林への対応状況の確認、調査対象樹林の構成樹種の事前把握、及び天然林に対応した学習用のデータセット作成といった対応が考えられる。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(C) 継続性 の比較	<p>【実施項目 A】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実施項目 A-1 では、トレイルカメラによるニホンジカの生息密度観測結果は、従来の非通信トレイルカメラ（約 2～7 頭/km²）と同程度（3.0 頭/km²）であった。 ● 実施項目 A-2 では、トレイルカメラによるヒグマの生息密度観測結果は、従来手法による調査の過去 3 年間の変動の範囲内であった。 <p>【実施項目 B】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 人によってカウントされた駐車台数に対する、画像からの AI による駐車台数の割合は最高で 97.6%であった。 <p>【実施項目 C】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実施項目 C-1 では、従来手法での記録（目視によるカウント）と本実証で得られた結果を比較したところ、誤差は-0.6%～22.1%（AI のカウント数に対して目視によるカウントの方が少ない場合がマイナス）であった。 ● 実施項目 C-2 では、従来手法での記録（目視による植生分布の記録）に対し、本実証で得られた結果（植生活性度のみによる植生分布の判読）では誤差が確認された。 ● 実施項目 C-3 では、枠内のウミショウブの生育状況（明らかに減少しておらず、繁茂状況は良好）を撮影画像から視覚的に確認することができ、従来手法と大きな齟齬は認められなかった。 <p>【実施項目 E】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本実証の対象樹林の樹木データについては、過去の測定時の既存データがないため、実際の過去の測定時のデータとの比較はできない状態であった。 	<p>【実施項目 A】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 従来手法と同程度の観測結果を得られており、評価結果は妥当である。 <p>【実施項目 B】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● AI による計数は、人による計数結果より少ない傾向がみられたが、撮影高さや画角を対象地の特性に応じて検討すれば従来手法で記録されている駐車台数等と大きな齟齬は生じないと評価できる。 <p>【実施項目 C】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本実証では、誤差に極端な齟齬はみられなかったため、一定の継続性は確保されたと考えられる。 ● 植生活性度のみによる植生分布の判読では誤差が確認されたが、同時に取得される可視光画像と併せてみれば識別精度が高まると考えられる。
(D) 経済性	【実施項目 A】	【実施項目 A】

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
の比較	<ul style="list-style-type: none"> ● 実施項目 A-1 について、従来手法より工数減の一方、衛星通信等の通信費や機器費、クラウド利用料等が増加した（約 100 万円/年の増加）。 ● 実施項目 A-2 について、従来手法より通信費等が増加したが、工数減による人件費減少で、総費用は減少した（約 37 万円/年の減少）。 <p>【実施項目 B】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● au 人口動態データを用いた利用者数の把握の費用は、約 270 万円/年である一方で、人によるカウント調査を 365 日行う場合、約 350 万円/年となり、デジタル手法の費用が過大とは言えないと考えられる。 ● トレイルカメラと AI による利用者数の把握の経費は約 310 万円/年と推定された一方で、人によるカウント調査 365 日を行う場合の経費、約 350 万円/年と推定された。 ● 定期的なドローン空撮による駐車台数の把握の経費は約 320 万円/年と推定された。365 日 1～2 時間程度、人によるカウント調査を行うとした場合、約 380 万円/年と推定された。 ● 360 度カメラ、バイノーラル録音による現地状況の記録（静謐、自然音）の経費は約 115 万円と推察された。従来手法（人が現地に行き、五感で確認する調査）は、約 82 万円/年となった。 <p>【実施項目 C】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実施項目 C-1 について、ドローンと AI による調査にかかる経費は、従来のドローンのみの場合より、カウントがオルソ化及び AI で自動化されることによる工数減から経費減となるが、目視での確認と比べると事前の準備や機材費の追加により費用増と推計された。 ● 実施項目 C-2 について、試算の結果、ドローンによる調査にかかる経費は従来手法の 50% 減となったことから、評価指標の 20%を達成し 	<ul style="list-style-type: none"> ● 人件費減少の一方、使用する通信回線や機器等の費用によって、従来手法より高くなる場合もあるが、対象地が 4G LTE ですべてカバーされている場合は費用が抑えられる可能性がある。 <p>【実施項目 B】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● au 人口動態データを用いた利用者数の把握費用は、人による調査手法より少ないと推計され、また、au 人口動態データは、365 日 24 時間統計情報を蓄積取得していることから、評価結果は妥当である。 ● 360 度カメラ、バイノーラル録音による現地状況の記録について、機材費等の分費用増とはなるが、臨場感の再現による調査結果の高度化を踏まえると調査にかかる費用が過大とは言えないと考えられる。 <p>【実施項目 C】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実施項目 C-1 について、初回で包括の申請を受けるなど、準備の工数を削減できる可能性があるが、ドローン及び AI の採用については、これら技術の活用による精度向上から得られる価値を踏まえての判断となると考えられる。 ● また、令和 5 年 12 月 8 日付で新設された「レベル 3.5 飛行」では、無

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実施項目 C-3 について、ドローンによる調査の費用は従来手法より 5%の経費削減となり、目標の 20%を満たさなかった。 <p>【実施項目 E】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 従来手法でのコストの試算結果が約 16 万円であったのに対し、ドローン等を活用した手法でのコストの試算結果は約 12 万円と従来手法の 77%程となり、従来手法より低いコストで実現できると試算された。 	<p>人地帯での立入管理措置の規制が緩和されたことから、補助者等の設置が不要となることで、更なる省力化が期待できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実施項目 C-3 について、周辺の地理的情報が不足した状態で、より広域な海域を調査する際は、従来手法での調査ではどのエリアをどの程度潜水するかといった調査の設計を、労力や安全面の懸念を総合して検討する必要があるほか、調査日数も多くなるため、ドローンによる調査のほうが、効率的な費用で実施できると考えられる。
(E) 機動性の比較	<p>【実施項目 A】</p> <p>(ト) システム構築後、データ完成までにかかる期間と、従来手法で実施した際に想定される上記の期間を比較する</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 従来手法と比べ、本実証の方法では、画像識別を AI のみで実施した場合には約 5 人程度的大幅な省力化が見込まれる。 <p>(ナ) 撮影対象の検知後、関係者に直ちに通知できているか</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実施項目 A-1 では、検知時のメール通知は 1 分以内に実施可能なことが確認できた。 ● 実施項目 A-2 では、検知時の社内関係者のメール通知は 3 分以内に実施可能なことが確認できた。 <p>【実施項目 B】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● au 人口動態データを用いた利用者数の把握について、従来手法では 1 コース 1 日あたり約 30 分データ処理にかかるのに対し、約 3 分で実施できる。 ● トレイルカメラ+AI による利用者数の把握について、従来手法では調査対象日×3.5 人日であるのに対し、機器設置時、回収時にそれぞれ 2 人日を要した。 	<p>【実施項目 A】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● AI による画像識別で高い正解率を達成できたことから、従来の人による識別が省力化できると期待できる。 ● 本実証においては、現地からリアルタイムで得られた画像にはツキノワグマは撮影されていないが、同様のシステムで、ヒグマ発見の通報を、従来手法では実現困難な短時間で行えたことから、機動性はあると考えられる。 <p>【実施項目 B】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 人口動態データからの解析では、登山道の各コースの人流の詳細は解析できない課題はあるものの、一定の期間の平均や特徴、傾向の把握は手軽に実施でき、工程・期間は短縮されるものと評価される。 ● 定期的なドローン空撮による駐車台

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<ul style="list-style-type: none"> ● 定期的なドローン空撮による駐車台数の把握について、機材準備や行政手続等の準備の工程に概ね 1.5 か月、運用後のドローンのメンテナンスが 3 か月に 1 回程度、ポートのメンテナンスが 1 年に 1 回程度かかる想定される。 ● 360 度カメラによる撮影は、大台ヶ原の特徴的な環境の記録に 1 回あたり 1 日、撮影後 VR 動画を作成するために 3 日程度必要である。 <p>【実施項目 C】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実施項目 C-1 について、従来調査とドローン調査はどちらも概ね 1.5 時間程度であり、同程度の作業時間であった。 ● 実施項目 C-2 について、本実証でドローンでの調査に要した時間は 2 時間半程度であった。従来手法では作業員が 2 名体制で調査し、すべての範囲を踏査した場合の合計作業時間は 1 日（7.5 時間）であり、工程・時間は縮小されるものと考えられる。 ● 実施項目 C-3 について、ドローンによる調査では、3 時間程度の実施である一方で、従来手法では、2 名体制の潜水作業で合計 1.5 日程度と推計される。 <p>【実施項目 E】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 従来手法での労力は 1.74 人日要する計算となる。本実証で用いたドローンや解析ソフトを用いた手法での労力は、約 1.0 人日の計算となり、手軽にアウトプットを作成できることが確認された。 	<p>数や 360 度カメラによる撮影も、工程・期間について特に過大なものにはなっていないものと評価できる。</p> <p>【実施項目 C】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ドローンによる調査は、潜水作業を大幅に削減可能であるため、より工程・時間は大幅に縮小されるものと考えられる。
(F) 再現性の比較	<p>【実施項目 A】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● トレイルカメラや取得した複数の画像に特に不具合はなかった。 <p>【実施項目 B】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● au 人口動態データによる滞留者数推計結果と、目視結果を元とした滞留者数推測結果には乖離もみられた。 	<p>【実施項目 A】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実施項目 A の実施期間は、10 月下旬～11 月にかけての短期間であったが、不具合は見られなかったため、再現性はあると考えられる。 <p>【実施項目 B】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● au 人口動態データを用いた利用者数の把握では、一定以上の来訪者数があれば問題ないが、来訪者が au 以外

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<ul style="list-style-type: none"> ●トレイルカメラ+AI による利用者数の把握について、同じ地点に設置した 2 つの LTE トレイルカメラはほぼ同様の増減傾向を示していること、また、人の利用が多い週末や休日には撮影枚数が上振れするパターンを示しており、調査期間を通じて同様のデータが取得できていたと考えられる。 ●定期的なドローン空撮による駐車台数の把握について、いずれの箇所でも 2 枚程度撮影すれば駐車場の全体をカバーできることから、ずれは許容範囲内であった。 ●360 度カメラ、バイノーラル録音による現地状況の記録について、データの取得は調査時期によらず実施できていた。 <p>【実施項目 C】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●実施項目 C-1 について、10 月、11 月の実証では、両実証ともに天候は晴れであり、取得画像の質に明確な差がみられなかった。 ●実施項目 C-2 について、本実証で取得した画像について、1 回目空撮と 2 回目空撮を比較しても同程度であった。 ●実施項目 C-3 について、本実証で取得した画像は、従来手法と比較しても同程度であった。 <p>【実施項目 E】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●実証では、特に柞原八幡宮の森では高低差のある状態であったが、ドローン側で地形に追従した飛行操作を行うことが可能であるため、地形状況によらず調査を行うことができた。 	<p>の回線利用者の場合、データ取得できず、来訪者数が非常に少ない状況においては、データが取得できない可能性がある点に留意が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●撮影地点の位置・機首方向のずれが発生する可能性を踏まえて、撮影地点の高度・画角を設定することで、駐車台数のカウントに利用する画像を撮影するために十分な再現性があると評価できる。 <p>【実施項目 C】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●実施項目 C は、10 月と 11 月に各々 2 回実施したのみであり、時期や季節、回数が限られるが、天候が同様であれば概ね同程度の質の画像を取得できると考えられる。 <p>【実施項目 E】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●実施項目 E は 10 月末の 2 日間のみであり、時期や季節、回数が限られ、また、本実証で用いた機材では強い雨風にさらされる場合は調査が困難となるが、台風や荒天などを避けて調査することで、対応できると考えられる。
(G) 安全性 の比較	<p>【実施項目 A】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●実証期間中も盗難はなく、機器メンテナンスは継続可能なコストと考えられたことから、当初設定した定性評価指標を達成した。 <p>【実施項目 B,C】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●実施項目 B における飛行は、航空法等の関連法令における「カテゴリー I」に該当し、第三者 	<p>【実施項目 B,C】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●機体や機体周辺を監視する人員の配置や、周辺をほかの船舶が通行

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>へのリスクは低い状態であるといえる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●事前に駐車場管理者へドローンの飛行計画を伝え、飛行時には安全管理のための立ち入り管理措置をとるための補助者の設置などの対策を実施した。 ●実施項目 C-1 と C-3 は、基本的に湖や海の上空の飛行となり、周辺に集落や第三者の通行の可能性も少ない空域での飛行であるため、第三者へのリスクは低い状態である。 <p>【実施項目 E】</p> <p>(二) 従来手法と比較して安全か（デジタル技術の活用により、樹木等に悪影響を及ぼしていないか）</p> <ul style="list-style-type: none"> ●ドローンなどのデジタル技術の代替により、人による樹木の立ち入りの機会を減らすことで、これらの災害に対するリスクが低減できると想定される。 <p>(ヌ) 実証期間中、機材が樹木本体や景観、地形を損傷しないためのフェイルセーフ設定を講じられているか</p> <ul style="list-style-type: none"> ●本実証では、対象区域内の建造物の上空を避けて飛行するようにルートを作成した。 ●ドローン飛行中は、補助員とともに注意深く監視を行い、危険が察知された場合には速やかに手動での操作でも避難できるように設定を行い、実際の飛行時には、樹木の損傷はなかった。 	<p>する場合には、実証を一時中止するなどの対策の実施、フェイルセーフ機能を有するドローンの活用により、第三者等へのリスクについては十分低減できているといえる。</p> <p>【実施項目 E】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 人による樹木の立ち入り機会抑制によって、斜面からの滑落などの災害リスク軽減が期待されることから、評価結果は妥当である。 ● また、本実証における、建築物上空を避けた飛行ルート作成や、補助員による監視のほか、活用したドローンには、障害物の接近を検知した場合に自動的に止まるフェイルセーフ機能も搭載されており、本実証中も衝突等による樹木の損傷も発生しておらず、第三者等へのリスクは十分低減できているといえる。
(H) 機密性の比較	<p>【実施項目 A】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●データの盗難対策として適したデータクラウドサービスを利用することで、十分な対策ができていると考えられる。 <p>【実施項目 B】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●au 人口動態データを用いた利用者数の把握について、実証期間中のサービス利用に関して情報漏洩や攻撃などは確認されなかった。また、au 人口動態データの開発・提供を行う KDDI 社及び技研商事インターナショナル社の両 	<p>【実施項目 A,B,C,E】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●本実証は、実証期間が限られ、また、具体的なセキュリティ対策に着目した実証までは行われていないが、データの盗難や情報漏洩は確認されなかったことや、機器構成、サービス開発・提供側の情報セキュリティ体制を踏まえると、評価結果は妥当であると考えられる。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>者ともに情報セキュリティの第三者規格 ISO27001:2013 の認証を取得していることから、一定程度の情報セキュリティリスクが低減できていると考えられる。</p> <p>【実施項目 C】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で使用したドローンの一部は、ネットワークにつながる構成となっているが、本実証で活用した運航管理システムは KDDI のセキュリティ基準を満たす形で開発している。 ● その他のドローンは、インターネットに接続せずに無線通信を介して、タブレットへ映像伝送を行うため、継続可能なコストで外部からの攻撃リスクは十分低減されていると考える。 <p>【実施項目 E】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 各サービスともに第三者から十分と認定（ISO 27001 を取得済み）される程度の対策が講じられた状態であり、リスクは十分に低減されているものと考えられる。 	

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、いくつかの課題はみられたが、本実証で活用したデジタル技術の有用性が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、現在、国の職員等が、広大な自然環境（自然保護地域や自然公園、南極など）に立ち入って実施している自然物等の実地調査について、カメラ、ドローン、センサー等による情報収集に加え、AI 等によるデータ解析技術を活用し、リスク評価や環境影響評価の支援や精緻化を可能とすることで、効率化・省人化を目指すことを目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証仕様 3.1）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-132 類型 6 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 6 の共通な条件と機能	必須要件
(1) 3.②の(1)～(4)について、厳しい環境（広大、極寒、積雪、粉じん、悪天候下、通信	① 厳しい環境下においても、人による調査等と同等以上の精度で自然物等に関する情報を取得でき

類型 6 の共通な条件と機能	必須要件
環境制限等) 下においても、遠隔操作により、人による調査等と同等以上の精度を維持できること。	るか (以下、「情報取得精度の安定性」)。
(2) 3.②の (1) ~ (4) について、自然環境 (特に生物) への影響に配慮したデジタル機材や情報収集方法とすること。	② 情報取得にあたって自然環境に対し悪影響を与えないか (以下、「自然環境への影響の低減」)。
(3) 3.②の (1) ~ (3) について、対象法令及び関係法令の規制に抵触せず、また公園利用に著しい支障 (例えば、ドローン落下により景観や地形を損傷する、放置状態にする等) を与えないデジタル機材や情報収集方法とすること。	③ 環境に影響を与えないような事故への対処法が講じられているか (以下、「有事対応」)。
(4) 3.②の (1) ~ (4) について、広大な面積、複雑な地形、見通しが悪い森林や暗所、動物移動の観測など自然物の特有の状態でも取得する情報の正確性を確保することが可能なデジタル機材や情報収集方法とすること。	④ 個別に異なる状況にある自然物を対象としても、正確に情報を取得できるか (以下、「情報取得手法の頑健性」)。
(5) 3.②の (2)、(3) について、自然環境の雰囲気 (静謐 (せいひつ)、自然音、香り等) の把握に際して、人間の五感を可能な限り再現すること。	⑤ 実地調査の対象場所の自然音や香り等の自然環境の雰囲気を遠隔地でも可能な限り認識できるか (以下、「人間の五感の再現性」)。
(6) 3.②の (1) について、取得したカメラやセンサー等での取得情報は、利用調整地区制度を管理する施設にリアルタイムで送信し表示させること。	⑥ カメラやセンサー等からの取得情報をリアルタイムで管理施設に伝送し、表示できるか (以下、「リアルタイム送信性」)。
(7) 3.②の (2) について、3 次元立体構造データは、ノートパソコン向けの内臓 GPU のみでも支障なく動作し操作ができるものとすること。	⑦ 3 次元立体構造データを、ノートパソコン向けの内臓 GPU のみで、支障なく動作し、操作できるか (以下、「3 次元立体構造データの操作性」)。

また、本実証の対象業務 (法令) に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用の前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ (技術実証仕様 3.2)、実証の目的達成に必須と考えられる要件を具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-133 特記事項より考えられる必須要件
(自然環境保全法第 28 条、第 31 条、第 47 条に係る実地調査)

特記事項	必須要件
(ア) 実地調査の対象となる行為の内容は、自然環境保全法第 28 条第 1 項第 1 号~第 5 号を参照すること。	- (必須要件①②③④⑤の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)

特記事項	必須要件
(イ) 自然環境保全法の対象条項については自然公園法と共通点があるため、3. 2 (2) 自然公園法及び自然公園法施行規則関連の実証とあわせて実施することも検討すること。	- (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(ウ) AI による解析や判定を行う場合、必要な教師データは、提案者自らが用意すること。	- (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)

表 4-134 特記事項より考えられる必須要件

(自然公園法第 33 条、第 62 条、第 76 条及び、自然公園法施行規則第 13 条の 5 に係る実地調査)

特記事項	必須要件
(ア) 実地調査の対象となる行為の内容は、自然公園法第 33 条第 1 項第 1 号～第 7 号を参照すること。	- (必須要件①②③④⑤の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)
(イ) 自然公園法及び自然公園法施行規則の対象条項については自然環境保全法と共通点があるため、3. 2 (1) 自然環境保全法関連の実証とあわせて実施することも検討すること。	- (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(ウ) AI による解析や判定を行う場合、必要な教師データは、提案者自らが用意すること。	- (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)

表 4-135 特記事項より考えられる必須要件

(大分県環境緑化条例第 23 条に係る実地調査)

特記事項	必須要件
(ア) 実地調査における具体的な調査事項等は、別添資料 1「特別保護樹木等調査選定要領」を参照すること。	- (必須要件①②③④⑤の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)
(イ) 遠隔で取得した調査結果の分析に当たり、AI によ	- (提案時の条件という位置づけであり、新たな要件では

特記事項	必須要件
る樹種等の判定を行う提案があっても良い。	ないため)

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-136 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件		活用された技術・製品等
共通な条件と機能	① 情報取得精度の安定性	<p>【実施項目 A】：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ LTE トレイルカメラ「ハイクカム LS4G（ハイク社）」 ・ 衛星通信監視カメラ「エコパワーカメラ・スターリンク（オンリースタイル社）」※ ・ 衛星通信回線※又は 4G LTE 回線 ・ データクラウドサービス「HykeWorks（ハイク社）」 ・ 電源供給用ソーラーパネル・バッテリー※ <p>※実施項目 A-1 のみ</p> <p>【実施項目 B】：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ スマートフォン位置情報ビッグデータ「au 人口動態データ」 ・ LTE トレイルカメラ「ハイクカム LS4G（ハイク社）」（公園利用者数把握用） ・ 赤外線センサー付きトレイルカメラ「2020 Browning パトリオット自動撮影カメラ（Browning 社）」（LTE トレイルカメラ撮影状況検証用） ・ ドローン「Matrice30（DJI 社）」、「DJI Dock（DJI 社）」 <p>【実施項目 C】：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ドローン「Mavic 3 Enterprise（DJI 社）」（小型低騒音タイプ：実施項目 C-1 用） ・ ドローン「Matrice 300RTK（DJI 社）」（サーマルカメラ搭載：実施項目 C-1 用） ・ ドローン「Mavic3 Multispectral（DJI 社）」（マルチスペクトルカメラ搭載：実施項目 C-2 用） ・ 4GLTE 回線 ・ 空撮画像のオルソ化ソフト「Metashape（Agisoft 社）」 ・ 防水型ドローン「PD4-AW-AQ（PRODRONE 社）」（離着水可能：実施項目 C-3 用） ・ 防水カメラ「GoPro Hero7 Black（GoPro 社）」 ・ 3次元化ソフト「Metashape Professional 2.0.3（Agisoft 社）」、「TREND-POINT v.10（福井コンピュータ社）」 <p>【実施項目 E】：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ドローン「Mavic 3 Enterprise（DJI 社）」（樹林上空からの撮影用） ・ ドローン（「Skydio2+（Skydio 社）」（樹林内撮影用小型ドローン） ・ 解析クラウドサービス（樹高・胸高直径：「Forestory（オーイーシー
	② 自然環境への影響の低減	
	③ 有事対応	
	④ 情報取得手法の頑健性	

必須要件		活用された技術・製品等
		社)」、樹林面積・樹林資源量等：「くみき(スカイマティクス社)」)
	⑤ 人間の五感の再現性	【実施項目 B】： ・ 360度カメラ「Insta360 Pro2」 ・ バイノーラル録音機「Zoom ASMR H3-VR」
	⑥ リアルタイム送信性	【実施項目 A】： ・ LTEトレイルカメラ「ハイクカム LS4G(ハイク社)」 ・ 衛星通信監視カメラ「エコパワーカメラ・スターリンク(オンリースタイル社)」※ ・ 衛星通信回線※又は 4G LTE 回線 ・ データクラウドサービス・AI「AWS(Amazon社)」 ※実施項目 A-1のみ
	⑦ 3次元立体構造データの操作性	－ (本実証の対象ではないため)

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次のとおりである。

表 4-137 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件	対応する実証内容	結果	
共通な条件と機能	① 情報取得精度の安定性	<p>全ての実施項目について、実証期間中の天候下でも、表 4-126 の(A)～(C)、(F)の結果のとおり、様々な環境下で動植物や土地利用の状況のような調査に必要な自然物等に関する情報を概ね取得できた。他方で、以下のとおり、一部の実施項目において今後の課題として十分に検証できなかった事項も見られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実施項目 A では、LTE の電波強度の変化やソーラーパネルの発電量の少なさから衛星通信での通信ができず、画像が取得できないケースがあった。 ・また、実施項目 B の人口動態データを用いた利用者数の把握では、大まかな傾向をつかむことはできているものの、同意済の au 回線ユーザーのデータを十分得られない場合、実際の利用者数とぶれが生じる懸念はあった。 ・実施項目 B、C、E のドローンを用いた調査では、本実証期間中の天候の関係から、厳しい環境下での実証とはならなかったが、ドローンの性能を踏まえると、航空局の飛行マニュアルで定められた範囲内の空撮であれば、問題なく必要な情報を取得できると考えられる。 	○
	② 自然環境への影響の	<p>実証を通じてドローンの飛行やカメラ等の設置による明らかな自然環境への悪影響はみられなかった。自然環境下での業務目的のための機材等の活用、撮影対象に応じた離隔距離や配置といった運用面での配慮の有効性も確認をしている。</p>	◎

必須要件	対応する実証内容	結果
低減	<p>なお、実施項目 C-1 や実施項目 E では、ドローンの飛行中に、鳥類の忌避行動が見られたが、本実証結果を踏まえると、小型ドローンの活用や、鳥類の忌避行動に応じた対応（鳥類の縄張りからドローンを離し、様子を見る等）により、従来手法より自然環境への影響も抑制できると考えられる。</p>	
③ 有事対応	<p>ドローンには、機体へのインシデント発生時におけるホームポイントや緊急着陸ポイントへの退避、障害物の接近検知時の自動停止等のフェイルセーフ機能も搭載されていることから、有事対応は達成できていると考えられる。</p> <p>今後は、ドローン墜落事故発生時における、機材回収手法についても検証が必要である。</p>	△
④ 情報取得手法の頑健性	<p>実施項目 A では、対象地域内の広範囲にトレイルカメラ等の撮影機材を設置するとともに、日中・夜間で動物と判別できる画像が取得できた。実施項目 B、C のドローンを用いた調査では、予定していた調査範囲をカバーするデータを得られた。実施項目 B における、登山道に設置した LTE トレイルカメラによって撮影された公園利用者の画像の AI による画像認識等を用いた利用者数の把握においても、利用者数の正確な把握には課題があったが、自然環境の中でも、公園利用者数の大まかな傾向を把握できた。</p> <p>なお、実施項目 E の樹林内の撮影について、20 本中 2 本の樹木は、システムが樹木と認識することができなかったが、撮影時になるべく対象樹木以外の木が映り込まないような撮影場所の検討や、AI 画像処理の学習データに使われている樹種や天然林への対応状況の確認、調査対象樹林の構成樹種の事前把握、及び天然林に対応した学習用のデータセット作成といった対応により、評価項目を達成できると考えられる。</p> <p>これらの結果より、一部実施項目で今後の課題は見られたが、広大な面積や複雑な地形、見通しが悪い森林や暗所、動物移動の観測など自然物の特有の状態でも正確な情報を概ね取得できている。</p>	○
⑤ 人間の五感の再現性	<p>実施項目 B で用いた 360 度カメラとバイノーラル録音による現地状況の記録では、複数名の体験者からも現地の状況を体感できたとの声も多く、人間の五感のうち、視覚と聴覚は、現地の自然環境の雰囲気可能な範囲で再現できたことから、部分的に人間の五感の再現性を達成できている。</p>	○
⑥ リアルタイム送信性	<p>実施項目 A において、環境省事務所に情報をリアルタイムで送信するシステムをクラウド上で組むことができ、また、実際にヒグマを検知した際には、3 分以内に通知されており、リアルタイムでの取得情</p>	◎

必須要件	対応する実証内容	結果
	報の送信ができることを確認している。	
⑦ 3次元立体構造データの操作性	(本実証では3次元立体構造データの操作性に該当する実証なし)	—

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

—・・・本実証では評価できない

本実証では、自然環境への影響に配慮しながら、厳しい環境（極寒、積雪、通信環境制限等）下や、広大な面積、複雑な地形、見通しが悪い森林や暗所など自然物の特有の状態においても、遠隔操作により、人による調査等と同等以上の精度で、国立公園のエリア内を生息地とする哺乳類の生息状況や、国立公園の利用状況、対象鳥類、陸上植物群落、水中植物群落の実態、大分県特別保護樹林の指定の際の選定基準の充足の有無を確認するための現地調査に必要な情報を概ね取得できている。また、トレイルカメラによる実証では、ヒグマの検知時には、3分以内に遠隔地への通知を行っており、取得した情報のリアルタイムでの通知が可能なのも示されている。

トレイルカメラ等の機材設置にあたっての事前許可の取得や個人情報の保護に関する法律やプライバシーへの配慮といった法令順守も対応するようしており、環境省事務所等の関係者との事前調整やフェイルセーフ機能を搭載したドローンの活用により、有事対応も達成できている。人間の五感の再現性についても、360度カメラとバイノーラル録音を活用することで、現地の自然環境の雰囲気や、視覚と聴覚により可能な範囲で再現している。

一方で、今後の課題として、LTEの電波強度の変化とソーラーパネルの発電量の少なさから、データ取得が行えなかったケースや、ドローン飛行中に鳥類の忌避行動が生じたケースも見られたことから、情報取得精度の安定性向上のためには、LTE通信網の拡大や衛星通信監視カメラの消費電力低減などの技術開発が求められ、自然環境への影響のさらなる抑制に向けて、小型ドローンの活用や、鳥類の忌避行動に応じた対応といった配慮が求められる。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型6では、本実証の対象業務の他に、「南極地域の環境の保護に関する法律施行規則第15条に係る南極環境構成要素の目視調査」が対象業務（法令）となっている。

本実証の対象業務と上記1業務（法令）の主な差異等は次のとおりである。

表 4-138 類型 6 における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	自然環境保全法、自然公園法、大分県環境緑化条例との差異等
南極地域の環境の保護に関する法律施行規則第 15 条に係る南極環境構成要素の目視調査	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認対象が自然保護地域や自然公園等の自然物及び樹木・樹林ではなく、南極地域に生息又は生育する動植物の生息状態である。 ● 調査環境が南極地域であるため、極寒等の特殊な状況が想定される。

上記の差異等を踏まえると、本実証で活用した技術等は、南極レベルの寒冷条件でも正常に動作するのか検証が必要であり、ドローンの操縦者が南極まで往訪することが必要といった前提条件はあるものの、トレイルカメラを用いた生物の生息状況の把握や、360 度カメラとバイノーラル録音による現地状況の記録、ドローンを用いた動植物の生息状態又は生育状態の把握に関しては、部分的に適用可と考えられる。「南極地域の環境の保護に関する法律施行規則第 15 条に係る南極環境構成要素の目視調査」を対象とした実証で用いられたドローン「ANAFI USA（Parrot 社）」のスペックは、-39℃の低温下でも動作可能となっているが、本実証で用いたドローンやトレイルカメラは、-20℃あるいは-10℃までで動作可能となっているため、南極の夏季の比較的気温が高い時期であれば、適用可能性があると考えられる。

また、本実証の実証事業者は、類型 11 の鉱山保安法第 26 条第 1 項に基づく鉱山における作業監督業務も対象としている。本実証の対業務と上記 1 業務（法令）の主な差異等は次のとおりである。

表 4-139 類型 6 以外における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	自然環境保全法、自然公園法、大分県環境緑化条例との差異等
鉱山保安法第 26 条第 1 項に基づく鉱山における作業監督業務	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認（点検）対象が自然保護地域や自然公園等の自然物及び樹木・樹林ではなく、鉱山における施設・設備である。 ● 活用する機器が通常の使用状態において爆発の着火源とならない構造であることが必要となる。

上記の差異等を踏まえると、本実証で活用した技術等は、防爆構造を備えたドローンは現在市販されていないため、爆発の着火源となるリスクを完全に排除することはできないことは前提となり、なおかつ対象物に接近して観測を行うことは困難な場合もあるものの、別実証で本実証と同様のドローンや、4G LTE、衛星通信が活用され、適用可能性が確かめられたことから、部分的に適用可と考えられる。

4.2.17 実証 17【類型 7】株式会社パスコ

(1) 実証類型

類型 7 ドローン、カメラ、レーザー距離計等を活用した実地調査の実証

(2) 実証事業者

株式会社パスコ

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類関連施設の土堤等の完成検査・保安検査（施設等間の距離、構造物の高さ、こう配、厚さ等を計測するもの）

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

- (1) 火薬類関連施設が周辺施設に対してとる保安距離²²、保安間隔²³等や当該施設設置場所の地盤の厚さ等をドローン、カメラ、レーザー距離計等を用いて測定する（以下、「デジタル技術による測定」）。
- (2) 3次元立体構造データや画像データの活用又は、レーザー距離計等により、火薬類関連施設の保安距離、保安間隔、施設設置場所の地盤の厚さ、火薬庫の覆土や周囲の土堤の勾配・高さ等を、火薬類取締法施行規則に定める検査項目（同規則別表第 1 及び別表第 3）を検査するに十分な精度で自動的に測定する（以下、「検査項目の自動測定」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	火薬類取締法施行規則
(1) デジタル技術による測定	
(2) 検査項目の自動測定	○

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令		現行 Phase	見直し後 Phase
火薬類取締法施行規則第 4 条第 1 項のうち、右に示す別表条項	別表第 1(第 44 条第 1 項関係)1-4、1-5、2-2、2-3、3-5、3-6、3-7	1-①	3
火薬類取締法施行規則第 4 条第 2 項のうち、右に示す別表条項	別表第 2(第 44 条第 2 項関係)1-1、3-5、4-6、5-8、5-9、6-7、9-2、16-1、16-4、16-5、17-2		
火薬類取締法施行規則第 4 条の 5 第 1 項のうち、右に示す別表条項	別表第 3(第 44 条の 5 第 1 項関係)1-4、1-5、2-2、2-3、3-5、3-6、3-7		
火薬類取締法施行規則第 4	別表第 4(第 44 条の 5 第 2 項		

²² 火薬類関連施設が、所外の保安物件（市街地の家屋、学校、病院等の万一の発火又は爆発による影響から保護しなければならない物件）に対して確保しなければならない距離。

²³ 火薬類製造所内の他の施設に対して確保しなければならない距離。

実証の対象とした法令		現行 Phase	見直し後 Phase
4 条の 5 第 2 項のうち、右に示す別表条項	関係)1-1、3-5、4-6、5-8、5-9、6-7、9-2、16-1、16-2、16-5、17-2		

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

なお、評価項目における(A)及び(B)は、それぞれ本実証における異なる実施項目である「(A) 人工衛星画像を用いた実証」、「(B) IoT インフラ遠隔監視システムによる実証」を意味する。

表 4-140 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A)-① 衛星画像による 危険工室等及 び既存保安物 件の視認性	<ul style="list-style-type: none"> ●衛星画像から得られる建築物の位置精度の評価 ●デジタル図化できる建物の正確さの評価 	<ul style="list-style-type: none"> ●建物の形状などが人間の目でしっかりと視認できるかどうかを評価する。 ●衛星画像から、実際に地図データの作成（デジタル図化）ができるかどうかを評価する。
(A)-② 保安距離・保安 間隔の計測及び 計測に利用できる 衛星画像の地上 分解能	<ul style="list-style-type: none"> ●保安距離・保安間隔の計測が出来ることの確認 ●地上分解能が低い（地上分解能 1.5m）衛星画像が計測に利用できるかどうか評価 	<ul style="list-style-type: none"> ●GIS ソフトウェア上で計測を行う。 ●地上分解能が高い（地上分解能 0.5m）衛星画像と低い（地上分解能 1.5m）衛星画像を用いて、それぞれで計測した建物間距離を比較し、誤差が概ね地図情報レベル 5000 で許容される水平位置の標準偏差内（3.5m 以内）に収まるか否かによって評価する。
(B)-① IoT インフラ遠隔 監視システムの 設置方式・精 度・検知可能な 変状の種類と限 界	<ul style="list-style-type: none"> ●適切な機器の設置方式の評価 ●計測された値の精度の評価 ●検知可能な変状の種類と限界の評価 ●長期的なデータ取得が可能であることの確認 	<ul style="list-style-type: none"> ●丁張り方式、延長棒方式の 2 つの設置方式で検出した土堤の変位を比較することで評価する。 ●従来の監視技術である、伸縮計による計測結果と IoT インフラ遠隔監視システムでの計測結果を比較することで評価する。 ●土堤の崩壊（地割れ）を意図的に発生させ、その発生を検知できるかどうかによって評価する。 ●長期的なデータ取得・通信試験を実施して確認する。
(B)-② IoT インフラ遠隔 監視システムの 火薬類関連施 設事業者への適 用性	<ul style="list-style-type: none"> ●火薬類関連施設事業者が技術を活用した際にどのような効果を得られる可能性があるのかの評価 	<ul style="list-style-type: none"> ●「日本火薬工業会」の参加団体へのヒアリングによって評価する。
(B)-③ IoT インフラ遠隔 監視システムの 設置安全性	<ul style="list-style-type: none"> ●IoT センサ自体の通信による発火の可能性の評価 	<ul style="list-style-type: none"> ●文献調査と、「日本火薬工業会」の参加団体へのヒアリングによって評価する。
(B)-④ 火薬類関連施 設への IoT イン フラ遠隔監視シ	<ul style="list-style-type: none"> ●IoT インフラ遠隔監視システム機器設置の適用性についての総合的な評価と実際の土堤適用に向けての考察 	<ul style="list-style-type: none"> ●(B)-①～③の評価結果を踏まえて評価、考察する。

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
システム機器設置 の適用性		

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-141 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A)-① 衛星画像による 危険工室等及 び既存保安物 件の視認性	<ul style="list-style-type: none"> ●地上分解能が高い（Pleiades 衛星・地上分解能 0.5m）衛星画像では、保安物件の輪郭が明瞭であり、視認性が高いことが確認できた。一方、地上分解能が低い（SPOT 衛星・地上分解能 1.5 m）衛星画像では、比較的小さい建物は視認しづらかった。 ●地上分解能が Pleiades 衛星・地上分解能 0.5 では、デジタル図化において正確に建物を抽出できた。一方で、SPOT 衛星・地上分解能 1.5m では抽出が困難な傾向があり、建物ではない競技場や公園等の一部の保安物件は判読困難であった。 ●新規の保安物件候補を検出する際には、Pleiades 衛星・地上分解能 0.5m を用いることが必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証では、様々な保安物件に対して、衛星画像での目視による視認性の確認と、デジタル図化を行っている。デジタル図化は、保安距離・保安間隔を GIS ソフトウェア上で計測するために必須の前工程である。なお、保安物件の属性（市街地の家屋、学校、競技場など）を確認するためには、別途、地図情報を重ね合わせる必要がある。 ●定性的な評価にとどまるが、実証結果の通り、Pleiades 衛星・地上分解能 0.5m は保安物件の輪郭が明瞭で視認性が高かった。そのため、Pleiades 衛星・地上分解能 0.5 m を用いたデジタル図化は可能であり、位置精度やデジタル図化できる建物の正確さもある程度は有していると考えられる。 ●SPOT 衛星・地上分解能 1.5m では、画像の不明瞭さから、画像のみを用いたデジタル図化が困難な場合があり、本実証でもデジタル図化において地形図を併用している。このように、SPOT 衛星・地上分解能 1.5m を用いたデジタル図化では、他の情報を併用する必要があると考えられる。 ●衛星画像から得られる建築物の位置精度や、デジタル図化できる建物の正確さの定量的な評価は、衛星画像以外の手段を用いて取得した建築物の位置、大きさとの比較や、より多数の建築物に対するデジタル図化の可否の評価が必要である。今回の事象に置いては、防犯上の理由により図面等の情報提供がなされなかったため、定量的な評価は行わず、火薬メーカーへのヒアリングによる定性的な評価で代替した。火薬メーカーへのヒアリング結果から、敷地内建物の離隔距離については、建物形状として「ひさし」があるものが多く、壁から壁の正確な距離が測れないため、実用に適さないとの評価があった。敷地外の保安物件との距離については、利用できる可能性があるとの評価があった。
(A)-② 保安距離・保安	<ul style="list-style-type: none"> ●GIS ソフトウェア上で保安距離・保安間隔の計測を行うことができた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●実証結果の通り、建物がデジタル図化されていれば、GIS ソフトウェア上で保安距離・保安

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
間隔の計測及び計測に利用できる衛星画像の地上分解能	<ul style="list-style-type: none"> ●地上分解能が高い衛星画像と低い衛星画像を用いて、それぞれ 105 か所計測した保安距離・保安間隔を比較した結果、誤差の最大値は 2m 程度であり、基準値 (3.5m 以内) の誤差であった。そのため、デジタル図化ができていない建物間の距離の計測は、地上分解能が低い衛星画像も適用可能と評価した。 ●新規の保安物件候補を検出する際には、地上分解能が高い衛星画像を用いることが必要だが、予め把握されている建物間の距離の計測に関しては、地上分解能が低い衛星画像も適用が可能である。 	<p>間隔の計測が可能と考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●本実証では、地上分解能の高い衛星画像を用いた距離計測結果の精度がある程度正確であるという想定を前提に、地上分解能が低い衛星画像を用いた場合の距離計測の適用が可能であると評価している。定性的には、(A)-①の実証結果から、地上分解能の高い衛星画像を用いた距離計測結果の精度はある程度正確であると考えられる。また、SPOT 衛星と Pleiades 衛星の地上分解能の違いによる計測のずれ幅の最大値は 2m 程度であり、地図情報レベル 5000 で許容される水平位置の許容誤差 3.5m の範囲内であり、予め抽出された建物間の距離の計測に関しては地上分解能 1.5m の SPOT 衛星でも十分と評価した。ただし、衛星画像以外の手段を用いて取得した距離計測結果と地上分解能の高い衛星画像を用いた距離計測結果の比較は行われておらず、そもそも地上分解能の高い衛星画像を用いた距離計測が保安距離・保安間隔の計測に適用可能であるのかについて、本実証では明確な結論がでない。そのため、地上分解能が低い衛星画像を用いた場合の距離計測の適用可能性についても、同様の結果となる。 ●本実証結果は、地上分解能が高い衛星画像、低い衛星画像が共に保安距離・保安間隔の計測に適用できると定性的には考えられる、という評価にとどまる。
(B)-① IoT インフラ遠隔監視システムの設置方式・精度・検知可能な変状の種類と限界	<ul style="list-style-type: none"> ●丁張り方式、延長棒方式ともに、基準として用いた伸縮計での変位計測の結果との差が±5mm 以下であり、一定の精度が担保されていることが確認できた。 ●土堤の崩壊（地割れ）を意図的に発生させる操作を行い、IoT センサのアラームメール発信の基準値（約 40mm）の変位を超えるまでの挙動を確認した結果、崩壊（地割れ）が目視確認できたタイミングと、延長棒方式のアラームメールの発出はほぼ同じ時刻だった。また、丁張り方式のアラームメールは崩壊（地割れ）が目視確認できるよりも前に発出された。これらより、土堤自体の比較的大規模な崩壊（地割れ）に伴う、崩壊初期の変位から検知が可能であり、アラームメールの発信によって崩壊の発生自体をリアルタイムに把握できることが分かった。また、崩壊直前の挙動の確認ができることが分かった。なお、IoT センサは変位の測定範囲が最大 40mm となることから、それ以上の変位の計測は不可能であり、これが検 	<ul style="list-style-type: none"> ●実証結果の通り、丁張り方式、延長棒方式ともに、定量的な測定精度（±5mm）が示されているが、土堤の崩壊（地割れ）を意図的に発生させる操作において、約 40mm の変位にて崩壊（地割れ）が目視確認できたことから、この測定精度は土堤の変状の監視において十分な精度と考えられる。 ●実証結果の通り、土堤の崩壊（地割れ）を、IoT センサで事前、又は発生と同時に検知できているものの、本実証は土堤の法面に対する 1 パターンの操作（法面を崩壊させる操作）の結果のみを報告するものである。そのため、本実証で用いた IoT センサは、土堤の崩壊（地割れ）の監視に対してある程度有効であると考えられるものの、本実証のみで有効性を断言することはできない。 ●IoT センサの変位量の測定範囲（最大 40mm）と土堤の崩壊（地割れ）が目視された際の変位量は同程度であったことや、土堤の状態監視の観点では土堤の崩壊（地割れ）の危険性を発生前に検知できることが望ましいことから、IoT センサの変位の測定範囲

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>知可能な変状の限界である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●IoT センサを静置した場合のデータ検証を行った結果、約 2 か月間の連続的な観測とデータ取得を行うことができた。 	<p>(最大 40mm) に特段の懸念は生じないと考えられる。ただし、土堤の崩壊が発生した後に、その原因究明等を目的として崩壊直前の挙動の確認をしようとする場合には、IoT センサにはより広い測定範囲が求められると考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●屋外環境にて約 2 か月間の連続的な観測とデータ取得を行っており、長期的なデータ取得に懸念は無いと考えられる。本 IoT センサは電池寿命が 5 年であり、2 か月以上のデータ取得であっても特に懸念は生じないと考えられる。
(B)-② IoT インフラ遠隔監視システムの火薬類関連施設事業者への適用性	<ul style="list-style-type: none"> ●「日本火薬工業会」の参加団体へのヒアリングの結果、火薬類関連施設事業者における技術活用の効果として、「安心感の確保」、「異常発生を検知」、「職員の安全性確保」、「連絡ミスの防止」、「復旧の迅速性」を得られる可能性がある、という評価になった。一方で、どの土堤にどのように設置すると十分なのか、24 時間 365 日体制での監視が、現状において不可欠かと言えばそうでもない状況とのことであった。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ヒアリングは、火薬類関連施設の土堤運用実態を踏まえて回答がなされている。一定のメリットはあり、今後の適用可能性はあるものの、実際には、より多様な土堤の環境への対応、実務面のヒアリングに基づく実証等を重ねて行くことが必要と考えられる。
(B)-③ IoT インフラ遠隔監視システムの設置安全性	<ul style="list-style-type: none"> ●文献調査の結果、実証で用いた IoT センサの通信によって電気雷管が発火する可能性は低いと評価した。また、「日本火薬工業会」の参加団体へのヒアリングにおいて、電気雷管が土堤付近にない場合、土堤への通信機器の設置についてはほとんどの場合問題がない旨のコメントがあった。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証において、IoT センサの送信電力では電気雷管を発火する可能性が低いことが文献調査^{24,25}から整理されている (IoT センサの送信電力：+21dBm (0.13W)、当該文献によると携帯電話の出力 (0.8W) を踏まえ、「最も良い条件下で 100%無線電源のエネルギーが電気雷管に入れば周波数にほとんど無関係に無線電波出力 0.8W 以上は電気雷管を発火するエネルギーを持ち、その可能性がある。」と結論付けている。) また、危険工室等を囲む土堤へ IoT センサを実装する場合に、電気雷管に IoT センサが近接する可能性自体が限りなく低いことも言及されている。これらより、IoT センサの通信による発火の可能性は低く、安全性は高いと評価できる。
(B)-④ 火薬類関連施設への IoT インフラ遠隔監視システム機器設置	<ul style="list-style-type: none"> ●(B)-①～③の評価結果を踏まえ、土堤における崩壊等の異常発生に対して、IoT インフラ遠隔監視システムの適用が期待できる結果となった。 ●設置コスト等を考慮すると、丁張り方式が 	<ul style="list-style-type: none"> ●(B)-①～③について定性的には、IoT インフラ遠隔監視システムは、土堤の遠隔監視への適用可能性が見込める。ただし、実運用に向けては、実際の土堤の崩壊事例等を丁寧に聞き取り、それに沿った崩壊パターンでの実

²⁴ 小阪安則・黒木和弘・加藤浩之,[2003],「無線電波に対する電気雷管のエネルギー受信特性」,『火薬と保安 35(1),21-26』(公益社団法人全国火薬類保安協会)

²⁵ 小阪安則・黒木和弘・加藤浩之,[2003],「高周波エネルギーに対する電気雷管の発火特性」,『Science and Technology of Energetic Materials 329 号 Vol.64,No,2』(一般社団法人火薬学会)

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
の適用性	<p>優位と推測できる。</p> <p>●ヒアリング結果及び土堤の法的な設置趣旨や用途に鑑みると、IoT インフラ遠隔監視システムは相当規模の物理的なインパクトからの崩壊等を想定した運用が適切と考えられるため、数メートルピッチの設置間隔は必要ではなく、土堤の4方向に各1箇所、危険工室の反対側の土堤法面への設置を基準にすることを提案する。</p>	<p>証等も必要である。</p> <p>●本実証の考察で述べられているが、システムの設置は、実際の土堤の状態や状況、想定される災害の種類（地震や台風などの地域差）など、実態を踏まえて今後検討していく必要がある。</p>

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、保安距離・保安間隔の計測への人工衛星画像の適用及び危険工室等を囲む土堤の管理業務へのIoT インフラ遠隔監視システムの適用について、一定の可能性を確認できたという結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、施設・設備や周辺環境等の実地での目視検査・測定検査について、ドローン、カメラ、AI 等による画像解析技術、レーザー距離計等のデジタル技術を活用し、データの正確性・事故防止等の安全性を確保した上で、火薬類関連施設の設置・変更の状況や既存の施設の維持管理状況の検査を可能とすることで、法定検査業務の効率化・省人化を目指すことを目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「実証の前提条件及び技術に必要な機能等」が定められていたところ（技術実証仕様 3.1）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-142 類型 7 での実証の前提条件及び技術に必要な機能等より考えられる必須要件

実証の前提条件及び技術に必要な機能等	必須要件
(1) 測定を行うために用いる様々な測定機器（衛星、航空機、ドローン、レーザスキャナ、カメラ等）を想定している。測定機器の遠隔操作の位置については、検査対象が直接見える場所かどうかは問わない。	①情報機器の遠隔操作によって、検査対象の測定データを取得できるか（以下、「遠隔操作におけるデータ取得」）。
(2) 本実証の測定対象を判定するためにAIの活用も考えられるところ、AIによる自動判定を行う場合、必要な教師データは、提案者自らが用意すること。	②①で取得した画像等のデータから、AI等によって状態・変状等を自動で検出できるか（以下、「状態の自動判定」）。
(3) 個々の火薬類関連施設によって、設備の設置状況、周辺環境（保安物件の種類等）、設置目的や技術基準、形状、容積、立地状況（地上又は地中）が異なる。火薬類関連施設では検査対象毎に構造上適用可能な技術や配慮事項、必要な対策等が異なる場合もあるため、多様な環境で活用が可能なことを実証できることが望ましい。ただし、実現性の観点から特定の環境下での実証実施の提案を妨げるものではない。	③様々な規模・形状・周辺環境等を持つ検査対象において、活用できる技術か（以下、「検査対象の汎用性」）。

実証の前提条件及び技術に必要な機能等	必須要件
(4) 火薬類関連施設や周辺環境の構造、規模（大きさや広さ）、立地条件によって、性能面（撮影可能範囲や解像度）から適用機材や技術が異なる場合は、使い分けてもよい。取得データや取得方法が異なってもよい。ただし、取得データや画像は一元管理可能とし、必要に応じて可視化を可能とすること。	
(5) 危険物質を取り扱う施設であり、現地利用する機材（ドローンやデジタル機器）の落下や電波・放電・静電気等の発生が施設の安全性や災害（火災、爆発事故）の発生に影響するため、火薬類が存在する環境下でも、対象技術が安全に使用できるかどうかの実証が必須である。	④デジタル技術の活用の際に、検査対象に応じた安全対策を行っているか。火薬類関連施設へのドローン落下やデジタル機器から発生する電波等による爆発事故・災害につながる可能性に十分に配慮して、火薬類が存在する環境下でも、対象技術が安全に使用できる対策を講じた実施方法であるか（以下、「安全性の確保（防爆を含む）」）。
(6) 実際に火薬類を使用して実証を行う場合には、火薬類取締法をはじめ関係法令に則り必要な人員の配置、手続きを行った上で実施すること。	－ （必須要件④の確認にあたっての留意点であり、新たな要件ではないため）
(7) 検査実施者（国や地方自治体）の実際の検査（別添資料 1 参照） ²⁶ に対応する技術とすること。また、検査実施者にとって、使用方法が簡便であること又はその習得が容易であることが望ましい。	⑤活用する機材や手法を検査実施者が利用するにあたって支障がない技術であり、検査実施者にとって使用方法が簡便・容易であるか（以下、「従来業務への汎用性」）。
(8) 火薬類関連施設の完成検査・保安検査の検査項目、実施方法・内容は、完成検査については、火薬類取締法施行規則第 44 条第 1 項（別表第 1）及び第 2 項（別表第 2）を、保安検査については、火薬類取締法施行規則第 44 条の 5 第 1 項（別表第 3）及び第 2 項（別表第 4）に基づく。詳細は、別添資料 2 ²⁷ を参照すること。	
(9) 検査結果の判定基準は、火薬類取締法施行規則第 4 条、第 4 条の 2、第 23 条から第 32 条、「火薬類取締法施行規則の機能性基準の運用について」（別添 1「火薬類取締法施行規則関係例示基準（製造）」、別添 2「火薬類取締法施行規則関係例示基準（貯蔵）」）を参照すること。	

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

²⁶ 「火薬類関連施設における完成検査や保安検査」を解説する資料。実証事業者にとって馴染みのない内容であり、かつ、防犯上の観点から実物・写真等を見せることが難しかったため、図解したもの。本報告書に別添資料 1 が付いているわけではない。

²⁷ 火薬類関連施設の完成検査・保安検査の検査項目及び方法を解説する資料。火薬類取締法取扱規則については、各項目別に実施方法が整理されており、その中で本類型で対象とする項目を明示するために作成したもの。本報告書に別添資料 2 が付いているわけではない。

表 4-143 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件		活用された技術・製品等
実証の前提条件及び技術に必要な機能等	①遠隔操作におけるデータ取得	<ul style="list-style-type: none"> 衛星画像（Pleiades 衛星、SPOT 衛星） GIS ソフトウェア「ArcGIS Pro」 IoT インフラ遠隔監視システム「Infra Eye」（設置方式：丁張り方式、延長棒方式）
	②状態の自動判定	—（実証の対象外）
	③検査対象の汎用性	<ul style="list-style-type: none"> 衛星画像（Pleiades 衛星、SPOT 衛星） GIS ソフトウェア「ArcGIS Pro」 IoT インフラ遠隔監視システム「Infra Eye」（設置方式：丁張り方式、延長棒方式）
	④ 安全性の確保（防爆を含む）	<ul style="list-style-type: none"> IoT インフラ遠隔監視システム「Infra Eye」
	⑤従来業務への汎用性	<ul style="list-style-type: none"> 衛星画像（Pleiades 衛星、SPOT 衛星） GIS ソフトウェア「ArcGIS Pro」 IoT インフラ遠隔監視システム「Infra Eye」（設置方式：丁張り方式、延長棒方式）

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-144 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件	対応する実証内容	結果	
実証の前提条件及び技術に必要な機能等	① 遠隔操作におけるデータ取得	<p>人工衛星画像を用いた実証において、衛星画像から建物（火薬工場内の建物及び保安物件）のデジタル図化を行い、当該データを用いて手動で保安間隔・保安距離を測定することができている。</p> <p>IoT インフラ遠隔監視システムによる実証においては、火薬類取締法施行規則等に定められた高さ、形状等を保持できなくなるような土堤の変状を IoT センサで検知することができている。なお、今回は、検査項目として厚さや高さは対象としなかった。</p>	◎
	② 状態の自動判定	（本実証では状態の自動判定に該当する実証なし）	—
	③ 検査対象の汎用性	<p>本実証では、保安距離・保安間隔の計測に人工衛星画像を、土堤の変状の検知に IoT インフラ遠隔監視システムを使用した。</p> <p>人工衛星画像を用いた実証において、地上分解能の異なる 2 種類の衛星画像を用いて、建物の位置精度やデジタル図化できる建物の正確さ、保</p>	○

必須要件	対応する実証内容	結果
	<p>安距離・保安間隔の計測値を比較している。結果として、比較した2種類の衛星画像は、どちらも保安距離・保安間隔の計測に適用できると定性的には考えられる。</p> <p>IoT インフラ遠隔監視システムによる実証においては、火薬類取締法施行規則等に定められた高さ、形状等を保持できなくなるような土堤の変状をIoT センサで検知することで、土堤の目視点検、巡回を代替することを確認している。結果として、定性的には、IoT インフラ遠隔監視システムは土堤の遠隔監視に適用可能と考えられる。</p> <p>実証においては、2つの設置方式（丁張り方式、延長棒方式）で、土堤の変位の測定精度や崩壊（地割れ）の検知を比較している。ただし、実証には不十分な点（IoT センサの変位測定時の操作ミスによるデータの補正、崩壊を起こす操作のパターンの不足）があり、2つの設置方式の優劣は評価できない。</p>	
④ 安全性の確保（防爆を含む）	<p>IoT インフラ遠隔監視システムのIoT センサの通信によって電気雷管を発火する可能性を文献調査をしている。具体的には、IoT センサの送信電力では電気雷管を発火する可能性が低いことが整理されている（IoT センサの送信電力が+21dBm（0.13W）であるのに対し、当該文献によると携帯電話の出力（0.8W）を踏まえ、最も良い条件下で100%無線電源のエネルギーが電気雷管に入れば、周波数にほとんど無関係に無線電波出力0.8W以上は電気雷管を発火するエネルギーを持ち、その可能性がある。）また、危険工室等を囲む土堤へIoT センサを実装する場合に、電気雷管にIoT センサが近接する可能性自体が限りなく低いことも言及されている。結果として、IoT センサの通信による発火の可能性は低く、安全性は高いと評価できる。</p>	◎
⑤ 従来業務への汎用性	<p>人工衛星画像を用いた実証において、Pleiades 衛星・SPOT 衛星を用いることで、敷地外の保安物件との離隔距離を、加えてPleiades 衛星であれば、新たな保安物件候補を自動、かつ、比較的安価（0.6～6万円）で検出できることを確認している。</p> <p>IoT インフラ遠隔監視システムによる</p>	○

必須要件		対応する実証内容	結果
		<p>実証において、設置の簡便さを考慮して設置方式（丁張り方式、延長棒方式）を採用し、比較的設置が容易な丁張り方式は十分な測定精度であること、延長棒方式も十分な測定精度を持つ可能性があることを確認できている。</p> <p>ただし、火薬メーカーへのヒアリングの結果から、現状の作業負荷が大きくない業務でもあることから、導入意欲は高くない。その他の検査項目との一体的な実施可能性が見えてくれば導入意欲も高まると考えられる。</p>	

- ◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断
- ・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断
- ×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断
- △・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある
- ・・・本実証では評価できない

本実証では、人工衛星画像を用いた実証において、衛星画像を用いて保安間隔・保安距離を測定している。定性的には、衛星画像が保安距離・保安間隔の計測に適用できると考えられ、危険工室等の保安間隔及び保安物件の保安距離に対する目視検査・測定検査を、衛星画像を用いた測定によって代替できる可能性がある。本実証では実施していないが、将来的に保安物件の抽出にAIの活用が期待される旨の考察も行っている。

また、IoT インフラ遠隔監視システムによる実証においては、火薬類取締法施行規則等に定められた高さ、形状等を保持できなくなるような土堤の変状をIoTセンサで検知している。定性的には、IoTインフラ遠隔監視システムは土堤の遠隔監視に適用可能と考えられ、土堤の変状をIoTセンサで捉えることで、土堤の目視点検、巡回を代替できる可能性がある。本実証では、比較的設置が容易な丁張り方式において十分な測定精度があることを確認しており、かつ、IoTセンサの通信による発火の可能性は低く安全性は高いと評価できている。

なお、本実証においては、②状態の自動判定について具体的な実証自体はしていないが、本実証の公募段階で、実証にあたって求める内容や条件等を全て満たしていない部分的な提案も認めているため、上記要件を具体的に検証していないことは問題ない。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型7では、本実証の対象業務以外の他の業務（法令）は対象となっていないが、実証類型3及び実証類型9において、同一の対象法令を実証している業務（法令・火薬類取締法施行規則）における完成検査・保安検査を実証しているため、これらの類型における本実証で活用した技術等の適用可能性を検討する。

- (1) 火薬類取締法施行規則第44条及び第44条の5の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査（類型3）

(2) 「火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の安全措置（表示、設置状況、爆発等防止措置）等の完成検査・保安検査（類型 9）

本実証の対象業務と上記 2 業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-145 類型 7 以外における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類関連施設の土堤等の完成検査・保安検査（施設等間の距離、構造物の高さ、こう配、厚さ等を計測するもの）との差異等
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査	● 検査対象が土堤や防爆壁等、屋外を対象としたものであれば共通する部分も多い。一方で、敷地内の状況を計測するため、空間分解能としては数 cm 単位での精度が求められる。
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の安全措置（表示、設置状況、爆発等防止措置）	● 検査対象が火薬類関連施設に対する検査実施者（事業者、自治体、国及び検査機関）の完成検査や保安検査であり、火薬類関連施設等の安全措置の施工状態（表示、壁面、内部配置、間隔等）や作動状態を確認する。

表 4-145 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-146 類型 7 以外における他業務（法令）への本実証で活用した技術等の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で示された検査手法のうち、衛星画像を用いたものは、火薬類関連施設の保安間隔、敷地外の保安施設との保安距離に特化しており、最も細かくても 0.5m 空間分解能であり、敷地内の状態把握をする上では現時点ではそのまま適用するのは困難であると考えられる。 ● IoT 機器を用いた検査手法については、土堤の被覆材が土・芝生等である等の条件下においては、類型 7 と同様に適用可能性があると考えられる。
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の安全措置（表示、設置状況、爆発等防止措置）	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で示された検査手法は火薬類関連施設が周辺施設に対してとる保安距離、保安間隔等の取得に特化しており、屋外施設の適切な保安間隔の確認等には適用可能性がある一方で、「ひさし」が張り出した建物等の場合は正確な計測が困難である点等に留意が必要である。また、火薬類取扱施設における看板等の表示・壁面や、内部配置、屋内の状態は確認できない。このため、適用可能性がある範囲は極めて限定的と考えられる。

4.2.18 実証 18【類型 8】株式会社オーイーシー

(1) 実証類型

類型 8 カメラ、リモート監査システム等を活用した施設・設備等の遠隔検査モデルの実証

(2) 実証事業者

株式会社オーイーシー

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

火薬類取締法施行細則第8条第2項に係る実地調査（大分県規則）

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

- (1) モバイル通信等により遠隔地から制御可能な非常設のカメラ等を用いて、静止画又は動画データを取得し、遠隔地に送信することにより、現地で行う施設・設備等の状態、帳簿類等の整備状況や品質表示の適切性の検査等の検査、関係者への質問と同等以上の精度で、各規制が求める基準を満たしているか否かの判断に資する情報を収集する（以下、「遠隔地からの情報収集」）。
- (2) 遠隔地に送信された静止画、動画データをリアルタイムで編集・保存して、OCR 技術により文字データをリアルタイムで生成し、これらデータを検査・調査データとして管理する（以下、「遠隔地からの検査」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	火薬類取締法 施行規則	地力増進法	高圧ガス保安法	火薬類取締法 施行細則 (大分県規則)
(1) 遠隔地からの 情報収集				○
(2) 遠隔地からの 検査				

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

本実証対象法令については Phase の設定はされていない。

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

表 4-147 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A) 目視と同等以上	Web 会議形式で審査者から 申請者へ指示を行い、書類・	●発言内容を可能な限り取得できること。 ●映像が正確に見えること。

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
の操作性と精度	帳簿類、施設・設備等を撮影することで、目視と同等以上の操作性と精度を取得できるか	●審査者からの指示に対して、可能な限りリアルタイムに操作ができること。
(B) 申請者の位置情報取得	申請者のスマートフォンの位置情報を取得することで、審査の実効性を担保できるか	●申請者の撮影場所（審査先）の位置情報を正確に取得・送信できること。 ※位置情報の誤差の許容範囲はヒアリングにより確認。
(C) システム作動の遅延	使用する Web 会議形式のアプリケーションが、遅延なく会話や確認が可能で、審査に耐えうるものか	●音声の双方向性（現地⇔遠隔）が確保され、また、撮影者以外にも音声が届くこと。 ●リアルタイム表示を維持すること（会話が不可能なレベルの音声の時間遅れや画像停止が発生しないこと）。
(D) 十分なセキュリティ対策	使用する Web 会議形式のアプリケーションが、十分なセキュリティ対策（情報の第三者への漏えい防止等）が施されているか	●審査に係る情報の第三者への漏えい対策（録画防止等）が実装されていること。
(E) 審査の効率性	Web 会議形式で審査を行うことで、現在の審査方法（実地調査）よりも、効率的な審査手法になっているか	●本実証で活用したシステムによる調査コストが現状業務のコストより削減できていること。
(F) システムの操作性	使用する Web 会議形式のアプリケーションの操作が容易か	●アプリケーションが、容易に操作が可能な操作性となっていること。
(G) 撮影映像による適合性判断	申請に係る火薬庫外における火薬類の貯蔵場所の状態（盗難防止措置・火災予防措置等）が、スマートフォンのカメラで撮影した結果をもとに、申請内容に適合しているか判断できるものになっているか	●法令で定められた確認内容（以下は今回の検証項目）を遠隔画面上でも正確に確認できること。 ➢ 設備の外壁の構造（金属製のロッカーでは厚さ 1.2mm 以上の鋼板）の把握ができること。 ➢ 設備の扉の構造（厚さ 1.6mm 以上の鋼板）の把握ができること。 ➢ 設備内の構造（表面を板張りとした厚さ 1.2mm 以上の鋼板等の金属板）の把握ができること。 ➢ 設備内の排気孔の有無が把握できること。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-148 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A) 目視と同等以上の 操作性と精度	<ul style="list-style-type: none"> ●現地実証後の現地操作者と遠隔地検査員へのヒアリングにより、「直接会話することと比較しても、音声の聞き取りやすさは同程度であり、特に問題ない」という意見を聴取しており、音声が正常に聞こえる／発信できた。 ●また同ヒアリングにより、「目視と比較しても、視認性は同程度であり、特に問題なし」との意見を聴取しており、カメラ映像が正常に見えたことを確認できた。 ●以上より、スムーズな音声対話の成立が確認でき、目視と同等以上の操作性と精度で審査ができた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●実地検査を再現したモデル実証の際には、音声の聞き取りやすさや視認性に大きな問題はなかった。ただ、一人では操作が難しい場面があり、例えば、貯蔵場所の鍵を開けることが、撮影しながらだと難しい様子であった。したがって、目視と同等以上の操作性と精度を達成できているとする評価結果は概ね妥当と考えられる。
(B) 申請者の位置情報取得	<ul style="list-style-type: none"> ●遠隔地検査員側で、Online Communication System で現地操作者（申請者）側の位置情報を正しく取得できることを確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●申請者側の位置情報に誤差（目視で見ると、違う部屋にいるように見えた）があったが、店舗の大まかな場所は示していた。実効性の担保としては、店舗の外に移動してもらい、カメラで入口から撮影してもらうことで補完している。店舗の外の位置情報については、正しく取得できたことを確認できたため、実際の運用時に少し手間を要するといった点はやや懸念点ではあるが、概ね現地操作者（申請者）側の位置情報を正しく取得できるとの評価は妥当と考えられる。 ●なお、位置情報が偽装される可能性もゼロではないが、Fake GPS 対策機能²⁸等を具備すれば GPS の位置情報の偽装を防止可能と思われる。
(C) システム作動の 遅延	<ul style="list-style-type: none"> ●現地実証後の現地操作者と遠隔地検査員へのヒアリングより、「直接会話することと比較しても、特に問題なし」という意見を聴取しており、発言内容、映像、指示に対するリアルタイムな操作についても問 	<ul style="list-style-type: none"> ●実地検査を再現したモデル実証の際には、大幅に遅延する様子は見られなかった。ただ、現地実証後の現地操作者と、遠隔地検査員へのヒアリングでは、「場所によって通信の安定性等は少し気になる」といった意見も一部

²⁸ GPS 情報を利用するアプリケーションにおいて不正な手法で GPS 情報を偽装しようとする行為を検出し、即時アプリケーションの実行中断させることが可能な機能のこと。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>題なく、遅延なく会話や確認が可能であることを確認できた。</p>	<p>あった。そのため、現地実証地点とのスムーズな音声対話や操作の成立が確認できたという評価結果は概ね妥当と考えられる。</p>
(D) 十分なセキュリティ対策	<ul style="list-style-type: none"> ●Online Communication System に録画機能がないことを確認できた。 ●サーバーでのセキュリティ対策がとられていること、アプリケーションでのセキュリティ対策機能が実装されていること（審査者側、申請者側ともに ID とパスワードでのログインが必要であること、審査者側が審査を開始しなければ申請者側は接続できない機能、審査をしている時に別の端末から同じ ID では接続できない機能）を確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証では明確にセキュリティ面に関して検証してはいないが、そもそも Online Communication System に録画機能は設けられておらず、またシステム上の通信内容は暗号化しており、不正アクセス防止やデータ改ざんの防止等、セキュリティに考慮したシステム環境となっている。ただし、ハードウェア上でキャプチャをとるといった行為は、アプリケーション上では制限することは難しい。したがって、やや懸念点はあるものの概ね評価結果は妥当と考えられる。
(E) 審査の効率性	<ul style="list-style-type: none"> ●経費面では、審査対象店舗の 21 か所の合計で 150,540 円、1 店舗平均で 9,439 円削減可能と試算できた。 ●時間面では、審査対象店舗の 21 か所の合計で 27 時間 36 分、1 店舗平均で 1 時間 20 分削減可能と試算できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●現地への移動時間がなくなることで、人手不足の対策には十分な効果がある（削減される移動時間に伴う人件費削減効果が十分にあり）ため、1 店舗平均で 9,439 円削減可能と試算にもあるとおり、経費面で削減可能としている評価結果は妥当と考えられる。 ●遠隔から検査員が指示を出す分、従来より検査時間は若干多くかかる。ただし、検査員が現地に行く場合、入館手続等、審査以外の付随する手続・作業に時間がかかるケースがある（場所によっては 10 分以上かかるケースもある）が、リモート審査の場合、付随する手続・作業はなくなるという効果がある。そのため、1 店舗平均で 1 時間 20 分削減可能との試算にもあるとおり、審査に要する時間も削減可能としている評価結果は妥当と考えられる。
(F) システムの操作性	<ul style="list-style-type: none"> ●現地実証後の現地操作者と遠隔地検査員へのヒアリングより、「難しい操作もなく、特に問題なし」、「特に難しくなかった」という意見を聴取しており、操作が容易であることを確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●実地検査を再現したモデル実証の際には、操作に手間取る様子は見られなかった。ただ、「相手の映像と位置情報がスクロールなく見られると良かった」という機能拡充の要望はあった。したがって、機能面の拡充については検討余地があるものの、容易に操作できるかという

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
		観点では評価結果は妥当と考えられる。
(G) 撮影映像による 適合性判断	●現地実証後の現地操作者と遠隔地検査員へのヒアリングより、「目視と比較しても、視認性は同程度であり、特に問題なし」という意見を聴取しており、カメラの映像をもとに人、施設・設備、書類・帳簿、メジャーの目盛は十分に判別でき、申請内容に適合しているかの判断も問題なくできることを確認できた。	●実地検査を再現したモデル実証の際には、カメラの映像から施設・設備、書類・帳簿、メジャーの目盛等をほぼ問題なく確認できていた。ただ、現地実証後の現地操作者と、遠隔地検査員へのヒアリングでは、「暗い箇所が少し気になる」という意見も一部あった。そのため、撮影映像によって申請内容に適合しているかの判断を問題なく確認できたという評価結果は概ね妥当と考えられる。

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1) で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、導入コスト面や申請者側の対応労力の増加といった検討課題はありつつも、全体コストや審査者側での手間削減といった点で遠隔審査に優位性があり、確認精度や操作性、セキュリティといった面でも大きな支障はないとされている。また、技術の進展やオンラインコミュニケーションツールの波及を背景に、本実証のような各種検査業務のオンライン化は十分に実現可能であり、関係するアナログ規制の見直しを推進する必要があるという結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、従来、人が現地に立ち入って行っている立入検査や現地検査等について、カメラ、オンライン会議システム等の活用により、リモートで情報取得・判断可能なモデルを構築することで、検査の効率化・省人化を目指すことを目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証仕様 3.1）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-149 類型 8 の共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 8 の共通な条件と機能	必須要件
(1) 非常設のカメラ等を遠隔地から操作又は現地の操作者へ指示すること等により取得した施設・設備等や帳簿類等に係る静止画、動画データを用い、検査・調査を人が実施すること。	①検査・調査対象の施設・設備等や帳簿等の静止画・動画データを、人が検査できるレベルで取得できるか（以下、「データ取得」）。 ②取得した静止画・動画データを遠隔地へ伝送できるか（以下、「データ伝送」）。 ③静止画・動画データを取得する機器は非常設であり、遠隔地から操作又は現地での操作者へ指示を伝達できるか（以下、「指示伝達」）。

類型 8 の共通な条件と機能	必須要件
(2) 上記(1)における情報の取得に際しては、帳簿類等の隠蔽や改ざん等を防止し、検査の実効性を担保することができること。	④静止画・動画データの取得の際に、帳簿等の隠蔽や改ざん等を防止できるか（以下、「改ざん防止」）。
(3) 非常設のカメラ等は、遠隔地からの操作又は現地の操作者への指示により、撮影方向、対象、倍率等をリアルタイムに制御可能であること。	⑤静止画・動画データを取得する機器は遠隔地から操作又は現地での操作者への指示によってリアルタイムに撮影方向、対象、倍率等を制御できるか（以下、「リアルタイム制御」）。

また、本実証の対象業務（法令）に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用の前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ（技術実証仕様 3.2(4)③）、実証の目的達成に必須と考えられる要件を具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-150 特記事項より考えられる必須要件

特記事項	必須要件
(ア)実地調査の方法及び安全性の判断基準は、火薬類取締法施行規則第 16 条「火薬庫外においてする貯蔵の技術上の基準」を参照すること。	－ （必須要件①②③④⑤の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため）
(イ)申請者が所有する又は大分県が貸与するカメラ、スマートフォン等のデジタル機材を用いて、申請者が自ら動画を撮影し、当該動画データを指定した相手方にリアルタイムで送信することを想定しているが、この方法によらない提案をすることは差し支えない。	－ （提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため）
(ウ)申請者が、庫外貯蔵場所の所在地から当該貯蔵場所を撮影していることを、正確な位置情報を取得・送信すること等により確認し、調査の実効性を担保すること。	⑥申請者の正確な位置情報を取得・把握すること等によって、調査対象場所から静止画・動画データが送信されていることを確認できるか（以下、「正確な位置情報の取得・送信」）。
(エ)申請者が撮影する際に録画できない仕組みを導入することや、庫外貯蔵場所の構造等の情報が第三者に漏えいしないようにするなど、セキュリティ対策を講じることが望ましい。ただし、実包（弾薬）の庫外貯蔵については、調査に係る情報流出を防止するためのセキュリティ対策を必須とする。	⑦静止画・動画データを取得し、遠隔地に送信するにあたっては、調査場所や対象物の情報が第三者に漏えいしないようになっているか（以下、「調査情報の漏えい防止」）。

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-151 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件		活用された技術・製品等
共通な条件と機能	①データ取得	<ul style="list-style-type: none"> 申請者が所有する又は大分県が貸与するスマートフォン（内臓カメラ等） オンライン会議システム「Online Communication System（オーイーシー社）」（位置情報の表示機能と録画防止機能を具備）
	②データ伝送	<ul style="list-style-type: none"> モバイル通信（4G/LTE） オンライン会議システム「Online Communication System（オーイーシー社）」（位置情報の表示機能と録画防止機能を具備）
	③指示伝達	<ul style="list-style-type: none"> オンライン会議システム「Online Communication System（オーイーシー社）」（位置情報の表示機能と録画防止機能を具備）
	④改ざん防止	
	⑤リアルタイム制御	
特記事項	⑥正確な位置情報の取得・送信	
	⑦調査情報の漏えい防止	

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-152 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件	対応する実証内容	結果
共通な条件と機能	①データ取得 Online Communication System によって現地操作者（申請者）のスマートフォンで撮影する静止画及び動画を通じて、検査項目（設備構造、設備の維持管理状態やそれに関して記録した帳票類の記載内容等）を目視と同程度の水準で確認できる精度で取得可能であることを実証し、後述のとおり遠隔地でも検査項目が確認できている。	◎
	②データ伝送 現地操作者（申請者）のスマートフォンで撮影する静止画及び動画を、モバイル通信環境下での Online Communication System の利用によって遠隔地に送信し、遠隔地の検査者がモニターに表示された静止画又は動画を通じて検査対象（設備構造、設備の維持管理状態やそれに関して記録した帳票類の記載内容等）を確認できた。	◎
	③指示伝達 Online Communication System を活用することにより、遠隔地の検査者と現地操作者（申請者）間で会話をし、遠隔地の検査者は現地操作者に対して、撮影箇所や画角等について指示することが可能であることを実証している。表 4-148 の(A)-①の実証結果の通り遠隔審査者や現地操作者（申請者）へのヒアリングでは、場所によっては	◎

必須要件		対応する実証内容	結果
		通信の安定性がやや下がり、音声の聞き取りやすさが少し損なわれる場合もあったとされているが、そうした機会は多くはなく、現地で会話する場合に比べて特に問題はなかったとされている。	
	④改ざん防止	本実証では帳簿等の隠蔽や改ざん等の防止機能の実効性に着目した検証までは具体的に実施はしていない。もっとも、データの取得や伝送、遠隔地からの指示伝達等のために活用した Online Communication System 上の通信は暗号化されており、また不正アクセス防止やデータ改ざんの防止、GPS 機能による検査場所の偽装防止等、検査の信頼性を担保するシステム環境となっている。そのため、改ざん防止という要件を満たす可能性がある。	△
	⑤リアルタイム制御	③のとおり、遠隔地の検査者の指示により、現地操作者（申請者）は撮影方向（スマートフォンの画角）、対象（スマートフォンが撮影する物）、倍率（撮影する検査対象との物理的距離の長短）をリアルタイムに変更可能であることを実証している。	◎
特記事項	⑥正確な位置情報の取得・送信	遠隔通信（Web 会議）中に検査先（申請者）の位置情報を取得し、その位置情報は Online Communication System の画面の地図上で確認することができる。実際に遠隔から検査先の位置情報を PC 画面上で確認できており、建物内部の位置情報は実際とは少し異なっている場合もあったが、概ね正確な位置情報の取得・送信ができています。	◎
	⑦調査情報の漏えい防止	④のとおり、具体的な実証までは行われていないが、Online Communication System での通信はセキュリティに考慮したシステム環境となっている。ただ、ハードウェア上のキャプチャをとるといった行為までは制限していない仕組みとなっている。	△

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

―・・・本実証では評価できない

本実証で活用された技術の実際の運用に向けて検討が特に必要な部分は費用面であり、本実証で示されているようなコストが想定されるのであれば、特定の地方自治体単独で専用のアプリケーションを導入することは容易ではないとも考えられ、他機関との共同利用や、本実証以外で実地調査が行われている事業への適用な

どを考える必要がある。今回、実証のためのシステム環境を構築したが、実際に使用する際は、AWS 等のクラウド環境の活用を通じて、さらなるコストの抑制につながることも可能だと考えられる。さらに、費用面だけでなく、移動時間の削減に注目すると、合計の拘束時間は大幅に削減できており、今後の人口減少による要員不足を考慮すると、本実証で対象としたような実地調査のリモートへの移行が重要になってくるとも考えられる。

また、特に行政機関がシステムに求めることの一つとして、高度なセキュリティが挙げられるが、本システムはオーイーシーのデータセンターに構築されている上、不正アクセスの防止や通信の暗号化等により、一定のセキュリティ対策が実施されている。アプリケーション側でも、ログイン機能（審査者側、申請者側ともに ID とパスワードでのログインが必要、審査者側が審査を開始しなければ申請者側は接続できない）や 1 対 1 でのみの Web 会議機能（審査をしている時に別の端末から同じ ID では接続できない）、位置情報取得機能等の不正を行うことが困難な仕組みとなっている。

他方で、本実証では、音声通話、静止画及び動画の転送に、モバイル通信として LTE を利用したため、LTE 電波が届かない、又は LTE 電波の微弱な検査対象地においては、リモートでの検査を実施することができない。

また、申請者側の対応人数が増えることが懸念される。申請者側で一人では対応が難しそうだった場面としては、「スマートフォンに慣れていない」、「スマートフォンを持つと手がふさがってしまう」などが挙げられるが、今後、手がふさがらないヘッドマウントディスプレイ等との互換可能性の検討などを進める必要がある。なお、申請者側にとってのメリットも検討していく必要はあるが、例えば、現在は店舗への入館手続を厳格に定めているような場所では、リモート化によって現地検査者が訪問しなくなるため、入館手続の削減や受け入れ準備の簡略化等の効果は期待できる。

なお、本実証においては、④改ざん防止及び⑦調査情報の漏えい防止について具体的な実証自体はしていないが、本実証の公募段階で、実証にあたって求める内容や条件等を全て満たしていない部分的な提案も認めているため、上記要件を具体的に検証していないことは問題ない。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 8 では、本実証の対象業務の他に、次の 3 業務（法令）が対象となっている。

- (1) 火薬類取締法施行規則第 44 条の 7 第 2 項及び第 44 条の 9 第 2 項に係る現地検査
- (2) 地力増進法第 16 条第 1 項・第 2 項及び第 17 条第 1 項・第 4 項に係る立入検査
- (3) 高圧ガス保安法第 59 条の 35 第 1 項及び第 62 条第 1 項～第 5 項に係る立入検査

本実証の対象業務と上記 3 業務（法令）における業務内容や求められる条件の主な差異等は次の通りである。

表 4-153 類型 8 における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	本実証の対象業務との差異等
火薬類取締法施行規則第 44 条の 7 第 2 項及び第 44 条の 9 第 2 項に係る現地検査	●検査対象文書が多い。

業務（法令）	本実証の対象業務との差異等
	<ul style="list-style-type: none"> ● 検査場所によっては通信環境が悪い僻地での検査もある。
地力増進法第 16 条第 1 項・第 2 項及び第 17 条第 1 項・第 4 項に係る立入検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 立入先の承諾を得た上で、土壌改良資材を採取することがある。 ● 電波環境の悪い現地も想定して、電波増幅、妨害電波対策を実施する。
高圧ガス保安法 59 条の 35 第 1 項及び第 62 条第 1 項～第 5 項に係る立入検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 構造物状況や設備状況（ガス設備、計装・電気設備、保安・防災設備）の確認も行う。 ● 事前告知なしの抜き打ち検査も実施される場合がある。

表 4-153 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた、本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-154 類型 8 における他業務（法令）への本実証で活用した技術等の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
火薬類取締法施行規則第 44 条の 7 第 2 項及び第 44 条の 9 第 2 項に係る現地検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 材質(鉄の使用は不可など)の確認は別の方法によって実施する必要があることや（ある程度どのような素材かは映像や画像等でわかるが、正確には人による感触で判断する必要あり）、電波環境の悪い現地で検査する場合は、電波中継器等を必須とした上で、全般的に適用可能性があると考えられる。
地力増進法第 16 条第 1 項・第 2 項及び第 17 条第 1 項・第 4 項に係る立入検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 現地では土壌改良資材を採取する可能性があるため、現地検査者は検査機関職員とする必要があることや、電波環境の悪い現地で検査する場合は、電波中継器等を必須とした上で、全般的に適用可能性があると考えられる。
高圧ガス保安法 59 条の 35 第 1 項及び第 62 条第 1 項～第 5 項に係る立入検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 検査対象文書が多いため、現行の実地調査よりも時間を要する可能性があることや、抜き打ち検査の場合、急遽申請者側で用意するスマートフォンが Online Communication System を使用可能でない場合は遠隔審査できなくなるため、審査の通告有無にかかわらず事前に使用可能にしておく必要があること、また、構造物状況や設備状況（ガス設備、計装・電気設備、保安・防災設備）も確認できる機能を必須とした上で、全般的に適用可能性があると考えられる。

4.2.19 実証 19【類型 8】Fairy Devices 株式会社

(1) 実証類型

類型 8 カメラ、リモート監査システム等を活用した施設・設備等の遠隔検査モデルの実証

(2) 実証事業者

Fairy Devices 株式会社

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

高圧ガス保安法第 59 条の 35 第 1 項及び第 62 条第 1 項～第 5 項に係る立入検査

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

(1) モバイル通信等により遠隔地から制御可能な非常設のカメラ等を用いて、静止画又は動画データを取得し、遠隔地に送信することにより、現地で行う施設・設備等の状態、帳簿類等の整備状況や品質表示の適切性の検査等の検査、関係者への質問と同等以上の精度で、各規制が求める基準を満たしているか否かの判断に資する情報を収集する（以下、「遠隔地からの情報収集」）。

(2) 遠隔地に送信された静止画、動画データをリアルタイムで編集・保存して、OCR 技術により文字データをリアルタイムで生成し、これらデータを検査・調査データとして管理する（以下、「遠隔地からの検査」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	火薬類取締法 施行規則	地力増進法	高圧ガス保安法	火薬類取締法 施行細則 (大分県規則)
(1) 遠隔地からの 情報収集			○	
(2) 遠隔地からの 検査			△ ²⁹	

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase
高圧ガス保安法第 59 条の 35 第 1 項	1-①	2
高圧ガス保安法第 62 条第 1 項		
高圧ガス保安法第 62 条第 2 項		
高圧ガス保安法第 62 条第 3 項		

²⁹ OCR 技術により文字データをリアルタイムで生成することを除き、部分的に実証を行っている。ただ、参考情報として、現場で検査・確認が行われる代表的な文章（施設表示、説明書面、審査基準）に関して、実証事業者の解析環境において OCR を実行し認識精度を確認している。

高圧ガス保安法第 62 条第 4 項		
高圧ガス保安法第 62 条第 5 項		

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。なお、評価項目のうち、(A)は遠隔検査の可否に関する評価項目、(B)は遠隔検査の効率性に関する評価項目、(C)は遠隔検査を通じて取得したデータの保存・管理に関する評価項目として整理されている。

表 4-155 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A)-① 通信可否の 確認	通信を活用した遠隔 支援の可否	<ul style="list-style-type: none"> ●現場にて LTE 又は Wi-Fi にてスマートフォンと同等の通信接続ができること。 ●現場にて遠隔支援者と装着者の音声対話が成立すること。
(A)-② 安全性比較	現場作業者の安全性	<ul style="list-style-type: none"> ●ハンズフリーで実施でき、転倒や階段・はしごの乗降などの際に、これまで行われてきた検査と同様の身体的安全性が確保されること。 ●ヘルメット及び作業着などの装着した状態においてこれまで行われてきた現地検査と同等の行動で安全が確保されること。 ●遠隔支援機材によって接触や滑落が発生しないこと。
(A)-③ 現場作業 者の追加負 荷	遠隔支援導入による <ul style="list-style-type: none"> ●現場作業者の身体/ 作業負荷 ●導入に必要なデジ タル教育時間 	<ul style="list-style-type: none"> ●遠隔支援機器を現場作業者が 4 時間以上連続で装着可能なこと。 ●現場作業者に、追加的な特殊な訓練なく、一般的なスマートフォン操作と同等程度の難易度で導入できること。
(B)-④ 遠隔支援 者の追加負 荷	<ul style="list-style-type: none"> ●遠隔支援者の操作 性 ●通常のモニター画面 上での画面配置 	<ul style="list-style-type: none"> ●通常のモニター画面上で①発言者の状況と②静止画として取得した説明書面、又は③審査基準を同時に確認（整合・不整合の確認）ができること。
(B)-⑤ 工数比較	<ul style="list-style-type: none"> ●遠隔支援者の移動 時間の削減量 ●一日あたりの検査可 能数 	<ul style="list-style-type: none"> ●遠隔検査実施が可能だった場合、移動時間を 0 分として計算し、役所から当該施設への移動時間（往復）が削減されること。 ●通常 4 時間/1 か所あたりの実検査時間とした場合に一日あたりの検査可能数が増加すること。
(C)-⑥ 信頼性比較	<ul style="list-style-type: none"> ●通信接続の安定性 ●記録保存の信頼性 	<ul style="list-style-type: none"> ●保存された写真又は動画の文字（注記含む）が人間に判別可能であること。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記

載する。

表 4-156 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A)-① 通信可否の確認	<ul style="list-style-type: none"> ●ウェアラブルデバイスからの通信と同地点からのスマートフォンの通信を比較し、同等の通信状況であることが確認できた。 ●現地実証後のウェアラブルデバイス装着者と、遠隔支援者へのヒアリングにより、スムーズな音声対話の成立が確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証では、応答速度を示す Ping 値と Jitter 値を測定し評価しているが、これは通信経路上の特定 IP アドレスとの通信可否評価であり、end to end の通信状況評価ではない。今回測定された Ping 値は 49ms～58ms となり、一般的には 50ms 程度で普通とされているため、通常程度の応答速度であった。また、今回測定された Jitter 値は 4ms～13ms となり、一般的には 10ms 以下で良好、20ms 以下で普通とされていることから、Ping 値の揺らぎは大きくはなく通常以上の応答速度はあり、特段問題はなかったと言える。 ●実証現場での実証後に実施した現場作業員及び遠隔検査者（自治体消防局の検査担当者）へのヒアリング結果も踏まえ、現地実証した全地点での音声対話がスムーズに成立したとの結果を得ていることから、少なくとも現地実証地点における通信可否の評価結果は妥当と考えられる。
(A)-② 安全性比較	<ul style="list-style-type: none"> ●ウェアラブルデバイスはハンズフリーで利用が可能であり、現場作業員の業務を阻害することなく検査に利用可能であることを確認できた。 ●移動・昇降・転倒などの際に、ウェアラブルデバイス起因で非安全状況（事故等につながり得る状況）が発生することはないと、階段・はしごの乗降が必要な高所作業や、転倒時、検査作業等において、ウェアラブルデバイスの装着者は「両手が自由に使えること」で、身体的安全性の確保が確認できた。 ●ウェアラブルデバイスは首掛け型であり、ヘルメットや作業着と干渉することもなく、ヘルメット等を装着しての作業時においても安全を損なわず、これまで行われてきた現 	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証では、ウェアラブルデバイス装着時に現状業務方法での検査と同等の行動・動作をした場合の安全性を評価している。 ●ウェアラブルデバイス装着により、現行業務方法とは異なる行動・動作が必要となることはないとの結果が得られている。また、ウェアラブルデバイスについては、スマートグラスのようなメガネ型のものもあるところ、視野の関係で転倒や衝突の危険が生じる可能性もあるが、首掛け型のウェアラブルデバイスの場合でこうした危険が生じる可能性は低いと考えられる。以上から、現行業務方法と同等の安全性が確保されているとの評価は妥当と考えられる。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>地検査と同等の行動が可能であることを確認できた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●ウェアラブルデバイスは首掛け型であり、ヘッドマウント型の機器とは異なり頭部周辺等に追加の容積が必要ないため、人間の通常の空間認知の範囲で自由に活動することが可能であり、通常の現場作業（振り返る、障害物を潜る、首を振る、様々な態勢をとる等）に際して接触を気にする必要がないことが確認できた。 	
(A)-③ 現場作業者の追加負荷	<ul style="list-style-type: none"> ●ウェアラブルデバイスの重量は 170g であり、現地実証後のウェアラブルデバイス装着者へのヒアリングにより、4 時間以上の連続装着が可能であることを確認できた。 ●ウェアラブルデバイス装着者が事前確認する必要がある操作マニュアルや資料はなく、行う操作は「主電源をオンにすること」のみであり、追加的なデジタル教育や特殊な訓練は一切必要なかったことを確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●検査 1 回あたりの検査時間の最大値である 3 時間を超える 4 時間連続装着し、身体的負荷・疲労・負傷の有無を確認しており、その結果、身体的負荷・疲労・負傷が発生しないことを確認している。 ●現場作業者が必要なウェアラブルデバイスの操作は「主電源をオンにすること」のみであり、ワンタッチの作業で使用できる。 ●実証現場での実証後に実施した現場作業者へのヒアリング結果では、 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 機器は重くなく、特段の負荷は感じない。 ➢ 検査作業に際して全く問題ない。 との結果も得られており、評価結果は妥当と考えられる。
(B)-④ 遠隔支援者の追加負荷	<ul style="list-style-type: none"> ●遠隔地の PC モニター上で、①発言者の状況と②静止画として取得した説明書面（帳簿書類等）の同時確認、又は①発言者の状況と③審査基準の同時確認（整合・不整合の確認）のいずれもが、滞りなく同時に確認可能であった。 	<ul style="list-style-type: none"> ●PC モニター上で、発言者の状況や静止画として取得した説明書面（帳簿書類等）、審査基準を同時に確認することは可能であった。 ●ただ、実証現場での実証後に遠隔地検査者にヒアリングを実施しており、遠隔指示のやり取りに慣れるまで追加的な作業時間が必要との評価結果が得られている。 ●慣れるまでの追加時間は 1～3 回程度の遠隔検査を経て最大でも数秒まで短縮可能であるとの結果が得られているため、遠隔支援者の追加負荷評価結果は妥当と考えられる。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(B)-⑤ 工数比較	<ul style="list-style-type: none"> ●現状の検査は検査者 2 名で実施しているが、検査者を 1 名もしくは 0 名に削減可能であり、移動時間も削減できることを確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●現状は検査者 2 名を現地に派遣しているが、本実証で確認された機能により、現地 1 名と遠隔地検査者 1 名とすること（現地派遣人数を 1 名削減）が可能となるため、遠隔地検査者の移動時間を削減可能との評価結果は妥当である。 ●現状検査者 2 名を 0 名にするということは、現地でのウェアラブルデバイス装着者が検査者（検査資格を保有している者）でない場合と考えられる。ウェアラブルデバイス装着者が検査者でない場合、ウェアラブルデバイス装着者は検査対象施設の職員または第三者であることになり、検査対象物の隠蔽や改ざん等を防止し、検査の実効性が担保されているかを特に確認する必要がある。
(C)-⑥ 信頼性比較	<ul style="list-style-type: none"> ●検査者がウェアラブルデバイス装着者より伝送された静止画及び動画を人の目で判別可能であることを確認できた。 ●帳簿や消火器の使用期限といった動画では判別が困難な細かい文字について取得した静止画を拡大することで視認可能であることを確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証で使用しているウェアラブルデバイスの画素数は約 800 万画素（3,264×2,448 程度）であり、4K（3840×2160）とほぼ同等である。 ●Microsoft Teams の推奨帯域要件（上り 2.5Mbps 及び下り 4.0Mbps）では、受信側の画面サイズによるものの 1080p（HD、1,920×1,080）で映像を表示する仕様となっており、ウェアラブルデバイスのカメラで取得した情報精度を Microsoft Teams では再現できない場合がある（常時再現できないわけではない）。 ●検査対象物の遠隔検査においてどの程度の画素数が必要であるかを確認する必要がある。

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1) で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、現場訪問する検査員の削減や、検査内容を録画や静止画で記録することによる後日確認可能といったメリットにより、対象業務（法令）に関わるアナログ規制の見直しに資するという結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、従来、人が現地に立ち入って行っている立入検査や現地検査等について、カメラ、オンライン会議システム等の活用により、リモートで情報取得・判断可能なモデルを構築することで、検査の効率化・省人化を目指すことを目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証仕様 3.1）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-157 類型 8 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 8 の共通な条件と機能	必須要件
(1) 非常設のカメラ等を遠隔地から操作又は現地の操作者へ指示すること等により取得した施設・設備等や帳簿類等に係る静止画、動画データを用い、検査・調査を人が実施すること。	①検査・調査対象の施設・設備等や帳簿等の状態や記載内容が分かる精度で、対象物の静止画・動画データを取得できるか（以下、「データ取得」）。 ②取得した静止画・動画データを遠隔地へ伝送できるか（以下、「データ伝送」）。 ③静止画・動画データを取得する機器は非常設であり、遠隔地から操作又は現地での操作者へ指示を伝達できるか（以下、「指示伝達」）。
(2) 上記(1)における情報の取得に際しては、帳簿類等の隠蔽や改ざん等を防止し、検査の実効性を担保することができること。	④静止画・動画データの取得の際には、帳簿等の隠蔽や改ざん等を防止できるか（以下、「改ざん防止」）。
(3) 非常設のカメラ等は、遠隔地からの操作又は現地の操作者への指示により、撮影方向、対象、倍率等をリアルタイムに制御可能であること。	⑤静止画・動画データを取得する機器は遠隔地から操作又は現地での操作者への指示によってリアルタイムに撮影方向、対象、倍率等を制御できるか（以下、「リアルタイム制御」）。

また、本実証の対象業務（法令）に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用の前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ（技術実証仕様 3.2(3)③）、実証の目的達成に必須と考えられる要件を具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-158 特記事項より考えられる必須要件

特記事項	必須要件
(ア)立入検査が求められる条件及び、立入検査の対象、主体は「2.1 実証の対象となる業務（法令）」に示す各条項を参照すること。 ³⁰	— （必須要件①②③④⑤⑥の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため）
(イ)関係者への質問では、オンライン会議システム等でも	⑥関係者に対する質問の際には、デジタル技術を用い

³⁰ 高圧ガスに対する公共の安全の維持又は災害発生の防止のため、国や地方自治体は、必要があると認める場合、その職員に、高圧ガス保安協会、高圧ガスに関する事業者の事務所等や容器の保管場所等へ立ち入り、関係書類等の物件を検査させ、関係者への質問や試験のため最小限の高圧ガスを収去させることができる。具体的な検査項目や検査の方法については、実際に検査を行う機関の内規（審査基準）等に基づいて行われているが、一般的には、実際の現場に検査者が立ち入って、施設・設備、帳簿類等の確認や関係者に対する質問等を対面で行っている。

特記事項	必須要件
現場と同様に発言者の言動を確認し、更なる質問や問題の追及の判断に繋がることが求められる。	て遠隔地から発言者の言動の確認、更なる質問や問題の追及の判断ができるか（以下、「発言者の言動確認・更問対応」）。
(ウ) (イ) と関係して、発言者の言動の信頼性等の判断をデジタル技術の活用によって支援する提案があっても良い。	－ (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-159 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件		活用された技術・製品等
共通な条件と機能	①データ取得	<ul style="list-style-type: none"> ウェアラブルデバイス「THINKLET (Fairy Devices 社)」(超広角カメラ (120 度 x90 度) 及び 5 個のマイクを搭載) 遠隔支援システム「LINKLET (Fairy Devices 社)」(THINKLET を、世界的に普及する Microsoft Teams/Zoom などのビデオ会議システムと連携)
	②データ伝送	<ul style="list-style-type: none"> モバイル通信 (4G/LTE) オンライン会議システム「Microsoft Teams (Microsoft 社)」(遠隔支援システム「LINKLET」により接続)
	③指示伝達	<ul style="list-style-type: none"> オンライン会議システム「Microsoft Teams (Microsoft 社)」(遠隔支援システム「LINKLET」により接続) 遠隔支援システム「LINKLET (Fairy Devices 社)」(THINKLET を、世界的に普及する Microsoft Teams/Zoom などのビデオ会議システムと連携)
	④改ざん防止	<ul style="list-style-type: none"> オンライン会議システム「Microsoft Teams (Microsoft 社)」(遠隔支援システム「LINKLET」により接続)
	⑤リアルタイム制御	③と同様
特記事項	⑥発言者の言動確認・更問対応	

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-160 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

	必須要件	対応する実証内容	結果
共通な条件と機能	①データ取得	THINKLET を装着した現地操作者が撮影する静止画及び動画を通じて、検査項目(申請書類や資格証の記載内容、設備状況等)を目視と同程度の水準で確認できる精度で取得可能であることを実証し、後述のとおり遠隔地でも検査項目が確認できることを確認している。	◎
	②データ伝送	THINKLET を装着した現地操作者が撮影する静止画及び動画を、モバイル通信環境下での LINKLET の利用によって遠隔地に送信し、遠隔地の検査者がモニターに表示された静止画または動画通じて検査対象(申請書類や資格証の記載内容、設備状況等)を確認できた。	◎
	③指示伝達	現地操作者と遠隔地の検査者は LINKLET 及び Microsoft Teams を通じて遠隔地間で会話をし、遠隔地検査員は現地検査員に対して、撮影箇所や画角等について指示することが可能であることを実証した。遠隔地検査員や現地検査員へのヒアリングでは、全地点で音声対話がスムーズに成立した(大幅な音声ラグがなく、音声品質も通常のスマートフォンと同等であった)ことを確認できている。	◎
	④改ざん防止	本実証では帳簿等の隠蔽や改ざん等の防止機能の実効性に着目した検証までは具体的に実施はしていないが、Microsoft Teams の録画機能及び Microsoft Stream の動画再生機能により検査の様子を映した録画を記録・再生できることを確認した。これにより、いつでも動画を確認し、対面者の発言の不整合や不適切性、提示書類や帳簿類等の不備・不正を確認できる可能性が示唆された。また、遠隔支援者が現場作業者の言動を確認し、更なる質問を行うことについて、ほぼ問題なく実施できることを確認した。したがって、帳簿等の隠蔽や改ざん防止という要件を満たす可能性がある。	△
	⑤リアルタイム制御	③のとおり、LINKLET によって Microsoft Teams で検査現場と遠隔地を接続することで、遠隔地の検査者がリアルタイムで指示を出すとともに、現地操作者は撮影方向(THINKLET の画角)、対象(THINKLET で撮影する物)、倍率(検査対象との物理的距離の長	◎

必須要件		対応する実証内容	結果
		短、撮影した静止画のズーム倍率) をリアルタイムに変更可能であることを実証している。実際の検査者の使用感に関するヒアリング結果も含めて、リアルタイムでの制御に支障がないことが確認されている。	
特記事項	⑥発言者の言動確認・更問対応	本実証では遠隔支援者が現場作業者の言動を確認し、更なる質問を行うことで、検査を行った遠隔支援者及び現場作業者の音声対話の成立について検証した。実際に検査を行った遠隔支援者及び現場作業者等からのヒアリングを実施したところ、現地操作者と遠隔地の検査者の音声通話にはほぼ問題がない（全地点で音声対話がスムーズに成立）ことが判明した。したがって、発言者の言動を確認し、更なる質問や問題の追及の判断に繋がられる旨、機能として実現できているといえる。	◎

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

―・・・本実証では評価できない

本実証では、オンライン会議システムである Microsoft Teams を遠隔支援システムである LINKLET を介して用いることで、遠隔からの円滑な検査を実現し、遠隔地検査員の移動時間・移動コストを削減することが可能としている。また、THINKLET は首掛け式のウェアラブルデバイスのため、遠隔地検査員が画面越しに見る現地の様子を映した映像は、現地操作者と同じ画角のものとなるため、遠隔からでも現場に臨場しているかのような感覚でスムーズに検査できる。さらに、オンライン会議システムである Microsoft Teams に加え、動画共有サービスである Microsoft Stream も採用しているため、取得した動画データについて、自動生成される字幕付きで保存・共有することが可能である。なお、GPS 機能を追加する等により正確な位置情報を把握することで、検査場所の偽装等を防止し、検査員が一人も臨場しない場合の遠隔検査の実効性をより高めることができると考えられる。本実証では検証されていないが、データの後日確認・経時評価、データを活用した検査技能向上のような教育・研修等への展開も可能である。

他方で、本実証では、音声通話、静止画及び動画の転送に、モバイル通信として LTE を利用したため、LTE 電波が届かない、又は LTE 電波の微弱な検査対象地においては、検査を実施することができない。また、本実証で採用しているウェアラブルデバイスは 4K 相当のカメラを装備しているが、音声、静止画及び動画の転送にオンライン会議システムである Microsoft Teams を採用しているため、当該システム上の制約により、4K 相当の映像情報を遠隔地の検査者に常時伝送可能であることを保証することはできない。

なお、本実証においては、④改ざん防止について具体的な実証自体はしていないが、本実証の公募段階で、実証にあたって求める内容や条件等を全て満たしていない部分的な提案も認めているため、上記要件を具体

的に検証していないことは問題ない。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 8 では、本実証の対象業務の他に、次の 3 業務（法令）が対象となっている。

- (1) 火薬類取締法施行規則第 44 条の 7 第 2 項及び第 44 条の 9 第 2 項に係る現地検査
- (2) 地力増進法第 16 条第 1 項・第 2 項及び第 17 条第 1 項・第 4 項に係る立入検査
- (3) 火薬類取締法施行細則第 8 条第 2 項に係る実地調査（大分県規則）

本実証の対象業務と上記 3 業務（法令）における業務内容や求められる条件の主な差異等は次の通りである。

表 4-161 類型 8 における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	本実証の対象業務との差異等
火薬類取締法施行規則第 44 条の 7 第 2 項及び第 44 条の 9 第 2 項に係る現地検査	<ul style="list-style-type: none"> ●材質（鉄の使用は不可など）を感触で確認する必要あり。 ●検査場所によっては通信環境が悪い僻地での検査もある。
地力増進法第 16 条第 1 項・第 2 項及び第 17 条第 1 項・第 4 項に係る立入検査	<ul style="list-style-type: none"> ●立入先の承諾を得た上で、土壌改良資材を集取することがある。 ●電波環境の悪い現地も想定して、電波増幅、妨害電波対策を実施する。
火薬類取締法施行細則第 8 条第 2 項に係る実地調査（大分県規則）	<ul style="list-style-type: none"> ●申請者が撮影する際に録画できない仕組みを導入することや、庫外貯蔵場所の構造等の情報が第三者に漏えいしないようにする、申請者（データ送信元）の正確な位置情報を取得・把握するなど、セキュリティ対策を講じることが望ましい。ただし、実包（弾薬）の庫外貯蔵については、調査に係る情報流出を防止するためのセキュリティ対策を必須とする。

表 4-161 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた、本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-162 類型 8 における他業務（法令）への本実証の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
火薬類取締法施行規則第 44 条の 7 第 2 項及び第 44 条の 9 第 2 項に係る現地検査	<ul style="list-style-type: none"> ●材質(鉄の使用は不可など)の確認は別の方法によって実施する必要があることや（ある程度どのような素材かは映像や画像等でわかるが、正確には人による感触で判断する必要あり）、電波環境の悪い現地で検査する場合は、電波中継器等を必

業務（法令）	適用可能性
	須とした上で、全般的に適用可能性があると考えられる。
地力増進法第 16 条第 1 項・第 2 項及び第 17 条第 1 項・第 4 項に係る立入検査	●現地では土壌改良資材を採取する可能性があるため、現地検査者は検査機関職員とする必要があることや、電波環境の悪い現地で検査する場合は、電波中継器等を必須とした上で、全般的に適用可能性があると考えられる。
火薬類取締法施行細則第 8 条第 2 項に係る実地調査（大分県規則）	●庫外貯蔵場所の所在地から当該貯蔵場所を撮影していることを把握し調査の実効性を担保するため、正確な位置情報を取得・送信する機能や、調査に係る情報流出を防止するため、検査者が保存したデータの流出防止機能を必須とした上で、全般的に適用可能性があると考えられる。

また、実証事業者による技術実証報告書から、次の 6 業務（法令）について、類型 8 以外における本実証技術の適用可能性が示されている。

- (1) 建築基準法第 12 条第 1 項・第 2 項、第 88 条第 1 項、建築基準法施行規則第 5 条第 2 項、第 5 条の 2 第 1 項、第 6 条の 2 の 2 第 2 項、第 6 条の 2 の 3 第 1 項に基づく特定建築物等の定期調査・点検
- (2) 火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の安全措置（表示、設置状況、爆発等防止措置）等の完成検査・保安検査
- (3) 大分県企業局事業用電気工作物保安規程第 11 条及び第 12 条に係る電気工作物の巡視（大分県規則）
- (4) 一般高圧ガス保安規則第 6 条、第 55 条、第 60 条、液化石油ガス保安規則第 6 条、第 53 条、第 58 条、コンビナート等保安規則第 5 条及び冷凍保安規則第 9 条に係る設備の定期点検
- (5) 大分県環境緑化条例第 23 条に係る実地調査（大分県規則）
- (6) 養鶏振興法第 7 条第 1 項第 2 号に定めるふ化場における技能・経験を有する者の業務

高圧ガス保安法と上記 6 業務（法令）における業務内容や求められる条件の差異等は次の通りである。

表 4-163 類型 8 以外における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	本実証の対象業務との差異等
建築基準法第 12 条第 1 項・第 2 項、第 88 条第 1 項、建築基準法施行規則第 5 条第 2 項、第 5 条の 2 第 1 項、第 6 条の 2 の 2 第 2 項、第 6 条の 2 の 3 第 1 項に基づく特定建築物等の定期調査・点検	<ul style="list-style-type: none"> ● 設備そのものにとどまらず、建築物の敷地や構造についても損傷、腐食その他の劣化の状況の点検が必要。 ● 点検対象の建物や設備は、容積、材質、内部構造等、様々な規模・形状等を持つ。
火薬類取締法施行規則第 44 条第 1 項・	● 現地の検査場所は、防爆エリア等の場所も存在し、防爆仕様にする等使用機器の特別な配慮が必要な場合もある。

業務（法令）	本実証の対象業務との差異等
第 2 項及び第 44 条の 5 第 1 項・第 2 項の、検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の安全措置（表示、設置状況、爆発等防止措置）等の完成検査・保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 材質（鉄使用不可、鉄部分の露出有無等）の確認を感触により行う必要がある。 ● 点検対象の建物や設備は、容積、材質、内部構造等、様々な規模・形状等を持つ。
大分県企業局事業用電気工作物保安規程第 11 条及び第 12 条に係る電気工作物の巡視（大分県規則）	<ul style="list-style-type: none"> ● 電波環境の悪い現地も想定して、電波増幅、妨害電波対策を実施する。 ● 防水機能を備える等の配慮を行う必要がある。 ● アナログ計器（ダイヤル温度計、ダイヤル圧力計、油面計、棒状温度計等）の種別によらず、指示値の判定を可能とする技術が望ましい。
一般高圧ガス保安規則第 6 条、第 55 条、第 60 条、液化石油ガス保安規則第 6 条、第 53 条、第 58 条、コンビナート等保安規則第 5 条、及び冷凍保安規則第 9 条に係る設備の定期点検	<ul style="list-style-type: none"> ● 排気ダクトへの生成物たまりの有無の状況点検（一般高圧ガス保安規則第 55 条）といった、細かな部分の確認も必要となる場合がある。 ● 高圧ガス製造設備及び特定高圧ガス消費設備の作動状況や異常の有無、ガス漏えい状況等の確認が必要となり、点検頻度も多くなるため、現地検査員の安全確保の観点がより重要となる。
大分県環境緑化条例第 23 条第 1 項に係る実地調査（大分県規則）	<ul style="list-style-type: none"> ● 厳しい環境（広大、極寒、積雪、粉じん、悪天候下、通信環境制限等）下においても、遠隔操作により、人による調査等と同等以上の精度で樹木・樹林の状態や樹種等の情報を取得する必要がある。 ● 樹木の状態（高さ、樹齢、幹回りの寸法等）の把握が必要であり、樹木の高さについては巨大なものもあるため、人間がメジャーを押し当てその様子を撮影するといったことは難しい。 ● 樹林を構成する樹種や樹齢の把握が必要であるところ、検査対象のボリュームは多く、効率的に検査するために、AI による樹種の判定等の技術が望まれる。
養鶏振興法第 7 条第 1 項第 2 号に定めるふ化場における技能・経験を有する者の業務	<ul style="list-style-type: none"> ● 常時、技能・経験を有する者がふ化場に従事する必要がある。 ● 業務内容が「種卵の搬入」、「貯卵種卵の保温」、「ひなのふ化」「ひな鑑別」である。

表 4-163 にて整理した類型 8 以外における他業務（法令）との差異等を踏まえ、本実証で活用した技術等の各業務への適用可能性は次の通りである。

表 4-164 類型 8 以外における他業務（法令）への本実証の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
<p>建築基準法第 12 条第 1 項・第 2 項、第 88 条第 1 項、建築基準法施行規則第 5 条第 2 項、第 5 条の 2 第 1 項、第 6 条の 2 の 2 第 2 項、第 6 条の 2 の 3 第 1 項に基づく特定建築物等の定期調査・点検</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 建築物の敷地の損傷といった広い画角での確認については、現時点ではそのまま適用するのは困難である可能性がある。他方、建築物の構造の損傷、腐食その他の劣化の状況の確認には、そうした細かな部分の確認もできるだけのズーム機能や映像解像度が必要であり、検査対象物の規模や形状に合わせ、カメラの仰角（上下の可動範囲）、視野角、ズーム倍率などの適切な選定が必要となるが、このような条件を必須とした上で、全般的に適用可能性があると考えられる。
<p>火薬類取締法施行規則第 44 条第 1 項・第 2 項及び第 44 条の 5 第 1 項・第 2 項の、検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の安全措置（表示、設置状況、爆発等防止措置）等の完成検査・保安検査</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 材質（鉄使用不可等）の接触確認には、現時点ではそのまま適用するのは困難である可能性がある。また、高所部など目視では確認することが難しい検査対象には、現時点ではそのまま適用するのは困難である可能性がある。他方、防爆エリアで適用するためには、本実証技術を防爆仕様にするといったことを必須とした上で鉄部分の露出有無確認といった一部業務については適用可であると考えられる。
<p>大分県企業局事業用電気工作物保安規程第 11 条及び第 12 条に係る電気工作物の巡視（大分県規則）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 電波環境の悪い現地も想定する必要があるため、電波中継器等が必要な場合があり、また防水機能を備える等の措置が必要な場合がある。また、アナログ計器の種別によらず、指示値の判定を可能とする措置が必要な場合があるが、このような条件を必須とした上で、全般的に適用可能性があると考えられる。
<p>一般高圧ガス保安規則第 6 条、第 55 条、第 60 条、液化石油ガス保安規則第 6 条、第 53 条、第 58 条、コンビナート等保安規則第 5 条、及び冷凍保安規則第 9 条に係る設備の定期点検</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 排気ダクトへの生成物たい積有無といった、細かな部分の確認も可能にするためのズーム機能や映像解像度に係る機能を必須とした上で、全般的に適用可能性があると考えられる。
<p>大分県環境緑化条例第 23 条第 1 項に係る実地調査（大分県規則）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 樹木の高さといった全体の撮影が難しい確認事項については、現時点ではそのまま適用するのは困難である可能性がある。他方、使用機器における、気温低下によるバッテリー不良、水分や粉じんの機器内部侵入による故障等の想定リスクへの対応や、樹種や樹齢の判定を行うための、AI による樹種・樹齢判定技術等への対応等を必須とした上で、幹回りの寸法の計測といった一部業務については適用可能性があると考えられる。
<p>養鶏振興法第 7 条第 1 項第 2 号に定めるふ化場における技能・経験を有する者の業務</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 「種卵の搬入」、「ひな鑑別」業務には適用可、「貯卵種卵の保温」、「ひなのふ化」業務には現時点ではそのまま適用するのは困難である可能性がある。他方、常時、技能・経験を有する者以外に、ふ化場に従事する者が必要となるが、一部業務については適

業務（法令）	適用可能性
	用可能性があると考えられる。

4.2.20 実証 20【類型 8】沖コンサルティングソリューションズ株式会社

(1) 実証類型

類型 8 カメラ、リモート監査システム等を活用した施設・設備等の遠隔検査モデルの実証

(2) 実証事業者

沖コンサルティングソリューションズ株式会社

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

地力増進法第 16 条第 1 項・第 2 項及び第 17 条第 1 項・第 4 項に係る立入検査

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

(1) モバイル通信等により遠隔地から制御可能な非常設のカメラ等を用いて、静止画又は動画データを取得し、遠隔地に送信することにより、現地で行う施設・設備等の状態、帳簿類等の整備状況や品質表示の適切性の検査等の検査、関係者への質問と同等以上の精度で、各規制が求める基準を満たしているか否かの判断に資する情報を収集する（以下、「遠隔地からの情報収集」）。

(2) 遠隔地に送信された静止画、動画データをリアルタイムで編集・保存して、OCR 技術により文字データをリアルタイムで生成し、これらデータを検査・調査データとして管理する（以下、「遠隔地からの検査」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	火薬類取締法 施行規則	地力増進法	高圧ガス保安法	火薬類取締法 施行細則 (大分県規則)
(1) 遠隔地からの 情報収集		○		
(2) 遠隔地からの 検査		△ ³¹		

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase

³¹ 記録・報告書作成支援機能として動画・静止画からの文字認識（OCR）のニーズも考えられるが、本実証では対象外としている。OCR 技術により文字データをリアルタイムで生成することを除き、部分的に実証を行う。

地力増進法第 16 条第 1 項	1-①	2
地力増進法第 16 条第 2 項		
地力増進法第 17 条第 1 項		
地力増進法第 17 条第 4 項		

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目(A)～(G)にて評価している。

表 4-165 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A)音声の聞き取りやすさ	マイク・スピーカーと通信システムによる、遠隔でのリアルタイム通信の可否	●遠隔地検査員と現地検査員間で声の遅延がなく、適切な音質・音量で聞き取れることを確認。
(B)対象物の見やすさ	遠隔地側で見たい箇所が見えているか	●現地で撮影している画像の画質に問題はなく、必要な情報を十分確認でき、遠隔地からの指示による拡大縮小や、撮影角度の調整も反映できることを確認。
(C)画像の正確さ、精度	静止画や映像といった取得データの質	●必要に応じてスタビライザーや照明を使用することで、画像のコントラストが高く、ブレなく、高解像度で必要な情報を正確に確認できることを確認。
(D)気づきの得やすさ	何か隠していそうな表情やしぐさを見ることで、遠隔地検査員が対象物の確認や聞き取りにおいて問題やその可能性に気づけるか	なし（検査機関へのヒアリングを踏まえ、評価観点としては、検証するシーンの技術評価パターンに合わせて「①の音声の聞き取りやすさ」、「②対象物の見やすさ」、「③画像の正確さ、精度」といった評価観点から選択して代替評価している）
(E)操作のしやすさ	システムの全般的な操作性	●遠隔地検査員がジェスチャセンサー等も含め直感的にわかりやすい指示をでき、現地検査員も操作しやすいことを確認。
(F)安全な保管	通信路上でのデータの安全性	●撮影した静止画や映像と言った取得データは通信路上で暗号化され、遠隔地の PC に安全に保管されることを確認。
(G)処理時間	システムは円滑に動作するか	●全てがリアルタイムに処理され、検査上何も問題がないことを確認。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-166 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A)音声の聞き取りやすさ	<ul style="list-style-type: none"> ●音声の聞き取りやすさについて、屋内では概ね問題なく、現地実証地点とのスムーズな音声対話の成立が確認できた。 ●一方、屋外では、マイク・スピーカー使用時はトラックの通過時等の騒音によりたびたび聞き取り難い場面があり、屋内よりも音声の聞き取りやすさについてやや劣る結果となったことが確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●立入検査を再現したモデル実証の際には、屋内においては、現場環境と遠隔地との音声対話がスムーズに行われており、会話や指示が伝わらないといった事情もなかった。 ●一方で屋外では、工場内のトラック通過等の騒音により聞き取り難い場面があったことから、当日の騒音状況によってはスムーズな音声対話の成立はやや難しくなる面もあった。以上より、現地実証地点とのスムーズな音声対話の成立が確認できたという通信可否評価結果は、騒音時の聞き取りやすさという課題はあるものの使用システムに大きな問題はなく、概ね妥当と考えられる。
(B)対象物の見やすさ	<ul style="list-style-type: none"> ●撮影環境の明暗が大きく異なる（89ルクス～11,000ルクス）、貼付け場所によりハレーションや歪み等がある、包装から切り取って撮影するといった状態でも、品質表示が問題なく視認可能であったことを確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●屋内の会議室で、照度を変更し撮影環境の明暗が大きく異なる（89ルクス～11,000ルクス）環境下でも、書類上の文字が視認できた。また通信環境が安定していたため、通信の途切れ等もほとんどなく、安定した表示ができていた。ただ、部屋の照明の関係で対象物にスマートフォンの影が映りこむことがあり、対象物の撮影に苦労したものの、記載内容は遠隔地検査員にも十分わかるレベルであった。 ●一方、屋外の様子を映した映像は、通信環境が安定せず、たびたび映像が止まる状況が発生したこと、映像が止まらない場合も画質は非常に棄損されており細かな部分の判別は不可能であった。したがって、屋外においては、当日の通信環境によっては対象物が見やすいとはいえない状況も想定される。以上より、会議室で提示された書類、帳簿等を問題なく確認できたとの評価結果は、通信環境の課題はあるものの使用システムに大きな問題はなく、概ね妥当と考えられる。
(C)画像の正確さ、精度	<ul style="list-style-type: none"> ●概ね遠隔地検査員の指示により撮影した帳票、ラベル等の映像は取得でき、それ 	<ul style="list-style-type: none"> ●通信環境の良い屋内においては、左記評価結果は概ね妥当である。しかし、通信環境に

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>は視認が可能な品質であったが、OKI 遠隔作業支援システムは屋外に出た際に、通信環境が安定せず、たびたび映像が止まったり、場所によっては動画の送信が滞る事態も発生したことが確認できた。</p>	<p>もよるところも大きいと考えられるが、デモ実証時には OKI 遠隔作業支援システムは屋外に出た際に、上記(B)で記載のとおり、たびたび映像が止まったり、映像の細かな部分の判別は不可能であったりしたことから、少なくとも屋外においては画像の正確さや精度は必ずしも高くなかった点には留意すべきである。</p>
(D)気づきの得やすさ	<p>なし（上記のとおり、評価観点としては、検証するシーンの技術評価パターンに合わせて「①の音声の聞き取りやすさ」、「②対象物の見やすさ」、「③画像の正確さ、精度」といった評価観点から選択して代替評価するため）</p>	<p>—</p>
(E)操作のしやすさ	<p>●十数ページの簡易な操作マニュアルとデモンストレーションの実施で利用可能となるレベルの簡易な操作となっており、初見者でも 30 分程度で使えるようになり、使用する技術、機材の運用や操作は難解ではないことが確認できた。</p>	<p>●立入検査を再現したモデル実証の際には、操作マニュアルを読んだりデモンストレーションといった機会で操作方法を確認する手順がなかったため、初見者が操作できるようになるまでどの程度の時間を要するかは判断できない。ただ、OKI 遠隔作業支援システムと Teams との使い分けがやや煩雑で手間がかかっており、左記のとおり機材の運用や操作は難解ではないかもしれないが、十分に簡易とまではいえなかった部分には留意すべきである。</p>
(F)安全な保管	<p>●本実証で使用したシステムにおいては、情報の第三者への漏えい対策として、以下のセキュリティ対策を実装しており、調査に係る情報の第三者への漏えい対策を実装できていることが確認できた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Teams では暗号化プロトコル（トランスポート層セキュリティ、セキュアリアルタイム転送プロトコル）を使用 ➢ OKI 遠隔作業支援システムでは、SSL を使用しデータを暗号化して送受信 ➢ 文書類の送信受信は、メールにて添付ファイルの暗号化を実施 ➢ 検査中に取得する映像（静止画、動画）は遠隔地側の PC 側に保存さ 	<p>●左記のとおり、複数のセキュリティ対策が施されているため、調査に係る情報の第三者への漏えい対策を実装できているとする評価結果は妥当と考えられる。</p> <p>●ただし、今回の実証では、検査記録書は電子メールでデジタル署名付きの PDF ファイルを送付してファイルを共有したが、ファイルの暗号化、メールへの添付等に時間を要し、処理時間が大きくなってしまっていたことは留意すべき点である。</p>

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	れ、現地で使用するスマートフォンには残さない	
(G)処理時間	●指示に対する遅延時間は概ね 1 秒以内であり、処理時間に大幅に時間がかかることは少ないことが確認できた。	●左記のとおり、確かに概ね動作時間に遅延はなかったが、上記のとおり屋外ではたびたび映像が止まる事態が発生したり、ファイルの暗号化やメールへの添付等に時間を要し、処理時間が大きくなってしまった事態もあった。したがって、処理時間に大幅に時間がかかることは少ないとする評価結果は一定程度妥当ではあるが、場合によっては処理時間が大きくなることもある点には留意すべきである。

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、今回使用したシステムモデルの適用により、立入検査を 1 名現地・1 名遠隔地での体制で実施する場合においても、課題・改善点は存在するが、資材表示の判定等ではできることが概ね確認できたという結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、従来、人が現地に立ち入って行っている立入検査や現地検査等について、カメラ、オンライン会議システム等の活用により、リモートで情報取得・判断可能なモデルを構築することで、検査の効率化・省人化を目指すことを目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証仕様 3.1）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-167 類型 8 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 8 の共通な条件と機能	必須要件
(1) 非常設のカメラ等を遠隔地から操作又は現地の操作者へ指示すること等により取得した施設・設備等や帳簿類等に係る静止画、動画データを用い、検査・調査を人が実施すること。	①検査・調査対象の施設・設備等や帳簿等の静止画・動画データを取得できるか（以下、「データ取得」）。 ②取得した静止画・動画データを遠隔地へ伝送できるか（以下、「データ伝送」）。 ③静止画・動画データを取得する機器は非常設であり、遠隔地から操作又は現地での操作者へ指示を伝達できるか（以下、「指示伝達」）。
(2) 上記(1)における情報の取得に際しては、帳簿类等	④静止画・動画データの取得の際には、帳簿等の隠蔽や改ざん等を防止できるか（以下、「改ざん防

類型 8 の共通な条件と機能	必須要件
の隠蔽や改ざん等を防止し、検査の実効性を担保することができること。	止)) 。
(3) 非常設のカメラ等は、遠隔地からの操作又は現地での操作者への指示により、撮影方向、対象、倍率等をリアルタイムに制御可能であること。	⑤ 静止画・動画データを取得する機器は遠隔地から操作又は現地での操作者への指示によってリアルタイムに撮影方向、対象、倍率等を制御できるか（以下、「リアルタイム制御」）。

また、本実証の対象業務（法令）に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用の前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ（技術実証仕様 3.2(3)③）、実証の目的達成に必須と考えられる要件を具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-168 特記事項より考えられる必須要件

特記事項	必須要件
<p>(ア) 土壌改良資材の製造業者又は販売業者の工場等への立入確認、検査の実施方法、内容は、以下を参照すること。</p> <p>1) 事業場への立ち入り及び資材・帳簿の検査方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 立入検査は原則 2 人以上 1 組で実施する。 ● 検査は実施場所の業務時間内で行い、検査時には関係人の立会いを求める。 ● 「地力増進法施行令」で定められた種類の土壌改良資材か、また、「土壌改良資材品質表示基準（昭和 59 年 10 月 1 日農林水産省告示第 2002 号）」に基づく適切な表示がされているか確認する。 <p>2) 品質表示がされていた場合の確認内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 記載内容の確認及び帳簿等と照合を行う。 ● 原料・製造工程・品質管理を確認する。 ● 帳簿等関係書類を確認する。 ● 品質表示を検査する。 ● 過去の立入検査での指摘内容を確認する。 ● 立入先の承諾を得た上で、土壌改良資材を集取（土壌改良資材試料集取手順書を参照）する。 <p>3) 品質表示がされていない場合の確認内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 農業用に出荷されているか確認する。 <p>a) 農業用に出荷されている場合、継続して以下の検査を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 原料・製造工程・品質管理を確認する。 ✓ 帳簿等関係書類を確認する。 ✓ 過去の立入検査での指摘内容を確認する。 ✓ 立入先の承諾を得た上で、土壌改良資材を集取（土壌改良資材試料集取手順書）する。 	<p>—</p> <p>(必須要件①②③④⑤の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)</p>

特記事項	必須要件
b) 農業用に出荷していないとされた場合、販売に関する帳簿等で確認する。	
(イ)検査対象は、土壌改良資材の表示内容、関係帳簿及び製造工程とする。表示内容は、「平成一二年八月三十一日農林水産省告示第一一六四号」の土地改良資材品質表示基準を参照すること。	
(ウ)現地検査員の省人化を図る上で、現地作業の労力の増大を抑えることが望ましい。	⑥検査対象の静止画・動画データの取得や機器の運搬作業等による現地検査員の労力を抑制できるか（以下、「現地検査員の労力抑制」）。
(エ)現地検査員の省力化に資するため、帳簿や表示の確認について、AI 診断等のデジタル技術の活用によって支援する提案は差し支えない。	－ （提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため）
(オ)検査対象の関係帳簿は手書き文字も想定すること。	－ （必須要件①の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため）
(カ)検査対象である土壌改良資材のサンプリングを実施する場合がありますので無人化までは想定しないこと。	－ （必須要件①②③④⑤⑥の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため）
(キ)電波環境の悪い現地も想定して、電波増幅、妨害電波対策を実施すること。	⑦通信環境悪化による検査への支障を生じない対策を講じられているか（以下、「通信環境悪化時の対策」）。

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-169 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件	活用された技術・製品等	
共通な条件と機能	①データ取得	<ul style="list-style-type: none"> 被検査者が所有するスマートフォン（内臓カメラ等） 遠隔支援システム「OKI 遠隔作業支援システム（沖電気工業社）」（遠隔作業支援機能付きリアルタイム・コミュニケーション機能及び動画・スナップショット取得機能を具備）
	②データ伝送	<ul style="list-style-type: none"> モバイル通信（4G/LTE） オンライン会議システム「Microsoft Teams（Microsoft 社）」
	③指示伝達	<ul style="list-style-type: none"> 遠隔支援システム「OKI 遠隔作業支援システム

必須要件		活用された技術・製品等
	④改ざん防止	(沖電気工業社)「(遠隔作業支援機能付きリアルタイム・コミュニケーション機能及び動画・スナップショット取得機能を具備) ・ オンライン会議システム「Microsoft Teams (Microsoft 社)」
	⑤リアルタイム制御	・ 遠隔支援システム「OKI 遠隔作業支援システム(沖電気工業社)」(遠隔作業支援機能付きリアルタイム・コミュニケーション機能及び動画・スナップショット取得機能を具備)
特記事項	⑥現地検査員の労力抑制	
	⑦通信環境悪化時の対策	

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-170 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件		対応する実証内容	結果
共通な条件と機能	①データ取得	現地検査員のスマートフォンで撮影する静止画及び動画を、検査項目(遠隔地検査員の身分証明書、書類・帳簿類、品質表示等)を目視と同程度の水準で確認できる精度で取得可能であることを実証し、後述のとおり遠隔地でも確認できることを検証している。	◎
	②データ伝送	現地検査員のスマートフォンで撮影する静止画及び動画を、モバイル通信環境下での OKI 遠隔作業支援システムの利用によって遠隔地に送信し、遠隔地の検査者がモニターに表示された静止画又は動画を通じて検査対象(遠隔地検査員の身分証明書、書類・帳簿類、品質表示等)を確認できた。	◎
	③指示伝達	OKI 遠隔作業支援システム及び Microsoft Teams を活用することにより、遠隔地検査員と現地検査員間で会話をし、遠隔地検査員は現地検査員に対して、撮影箇所や画角等について指示することが可能であることを実証した。屋外時においては、現地のモバイル通信網の環境の影響とも考えられるが、OKI 遠隔作業支援システムは屋外に出た際に、通信環境が安定せず、画像が止まる状況が発生することもあった。したがって、遠隔からの現地操作者に対する円滑な指示伝達を概ね達成できている。	◎
	④改ざん防止	本実証では改ざん防止に該当する実証は明示的に行っていないが、セキュリティ対策として、本実証で利用したシステム(OKI 遠隔作業支援システム及び Team	△

必須要件		対応する実証内容	結果
		s の通信、電子メールの添付ファイル) におけるやりとりは常時暗号化処理を施しているため、リアルタイムで送信されるデータの改ざんによる大きな問題が生じるとは考えづらい。ただ、より検査の実効性を高めるためには、GPS 機能の追加による検査場所の改ざん防止や検査員を 1 名現地に派遣するといった工夫も必要となる。したがって、今後改ざん防止という要件を満たす可能性がある。	
	⑤リアルタイム制御	③のとおり、遠隔地の検査者の指示により、現地操作者（申請者）は撮影方向（スマートフォンの画角）、対象（スマートフォンが撮影する物）、倍率（撮影する検査対象との物理的距離の長短、撮影した静止画のズーム倍率）をリアルタイムに変更可能であることを実証し、OKI 遠隔作業支援システム及び Microsoft Teams によるリアルタイム制御を実現できている。	◎
特記事項	⑥現地検査員の労力抑制	従来 2 名で行っている現地でのサンプル採取作業を、本実証で活用したシステムを導入することにより 1 名で実施することは達成できている。 他方、現地検査員が携行する資材の荷重や作業の負荷などが増加する可能性がある。現地に携行する資材については、OKI 遠隔作業支援システムの導入により約 10Kg から約 8Kg に軽減されるが、この約 8Kg には主にサンプル採取作業用に携行している資材が大半（約 6Kg）を占めており、現地検査員の負担を軽減するためには、これらの軽量化は要検討である（サンプル採取作業用に携行している資材の軽量化は本実証の対象外である）。また、持ち帰るサンプルについても 1 製品あたり 1～2Kg になり、複数製品が存在するとその重量は相当な重さになることが想定され、これも現地検査員の負担となる。 したがって、現地作業員の労力抑制は省人化という観点では達成できているが、1 名あたりの労力抑制という観点では本実証では評価できない。	○
	⑦通信環境悪化時の対策	OKI 遠隔作業支援システムでは、通信環境の一時的悪化に対して、動画を送る際にフレーム数を調整し通信データ量を減らしたり、マルチキャリアに接続可能なモバイル Wi-Fi ルーターも活用したりするといった工夫を実施しているが、③の実証状況等からすればその対策だけ	○

必須要件		対応する実証内容	結果
		で十分であったとは言えない。したがって、通信環境悪化時の対策は現時点では一部達成できている。	

- ◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断
- ・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断
- ×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断
- △・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある
- 一・・・本実証では評価できない

本実証によって、カメラや IT 機器を使用して施設・設備等の遠隔検査を行うことは、市販の機器とブラウザによる操作だけでも概ね可能であることがわかった。今回検証したシステム構成はスマートフォンやタブレット、ヘッドセットといった市販の機材を使用し、専用のソフトウェアをインストールする必要もないことから、導入は比較的安価で容易に行うことができる。機器類の操作についてもスマートフォンやタブレットの操作に慣れた者であれば簡単な学習で習得することができるものである。

ジェスチャセンサーやペンタブレットを使った検査現場と遠隔地検査員とのやり取りも、特にコミュニケーションに齟齬が生じる場面は少なかったと判断できる。遠隔地検査員の指示により撮影した帳票、ラベル等の映像は、視認が可能な十分な品質であった。

また、現地に持参する機材も 2Kg 以下であり、現状持参している PC とプリンタ（約 4Kg）は不要になることから、現状より機材運搬の負担は軽減されると思われる。一方、現地に赴く検査員が 2 名から 1 名に減ることにより、現地検査員が携行する資材の荷重や作業の負荷などが増加する可能性があるという課題も残る。

一方、特に課題としては現地に赴く検査員が物理的に減ることで、従来より作業時間（サンプル取得等）が延びたり、気づきの得やすさ（何か隠していそうな表情やしぐさを見ることで、遠隔地検査員が対象物の確認や聞き取りにおいて問題やその可能性に気づくこと）が劣ったりする等の可能性も考えられる。また、通信環境によっては映像が止まったりすることもあり、現状では通信環境悪化に対する対策も十分ではない。後者については、必ずしも精緻な動画が必要ない場面においては、定期的（数秒に 1 枚程度）な静止画の送信によるコマ送りの疑似動画に切り替える等の対策も考えられる。デジタル化を進める上では、デジタル化によるメリットと比較し、これらデメリットが許容可能なものであるかの判断が必要だと考える。

なお、本実証においては、④改ざん防止について具体的な実証自体はしていないが、本実証の公募段階で、実証にあたって求める内容や条件等を全て満たしていない部分的な提案も認めているため、上記要件を具体的に検証していないことは問題ない。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 8 では、本実証の対象業務の他に、次の 3 業務（法令）が対象となっている。

- (1) 火薬類取締法施行規則第 44 条の 7 第 2 項及び第 44 条の 9 第 2 項に係る現地検査

- (2) 高圧ガス保安法第 59 条の 35 第 1 項及び第 62 条第 1 項～第 5 項に係る立入検査
- (3) 火薬類取締法施行細則第 8 条第 2 項に係る実地調査（大分県規則）

本実証の対象業務と上記 3 業務（法令）における業務内容や求められる条件の主な差異等は次の通りである。

表 4-171 類型 8 における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	本実証の対象業務との差異等
火薬類取締法施行規則第 44 条の 7 第 2 項及び第 44 条の 9 第 2 項に係る現地検査	<ul style="list-style-type: none"> ●材質（鉄の使用は不可など）を感触で確認する必要あり。 ●検査対象文書が多い。 ●検査場所によっては通信環境が悪い僻地での検査もある。
高圧ガス保安法 59 条の 35 第 1 項及び第 62 条第 1 項～第 5 項に係る立入検査	<ul style="list-style-type: none"> ●構造物状況や設備状況（ガス設備、計装・電気設備、保安・防災設備）の確認も行う。 ●事前告知なしの抜き打ち検査も実施される場合がある。
火薬類取締法施行細則第 8 条第 2 項に係る実地調査（大分県規則）	<ul style="list-style-type: none"> ●申請者が撮影する際に録画できない仕組みを導入することや、庫外貯蔵場所の構造等の情報が第三者に漏えいしないようにする、申請者（データ送信元）の正確な位置情報を取得・把握するなど、セキュリティ対策を講じることが望ましい。ただし、実包（弾薬）の庫外貯蔵については、調査に係る情報流出を防止するためのセキュリティ対策を必須とする。

表 4-171 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた、本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-172 類型 8 における他業務（法令）への本実証の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
火薬類取締法施行規則第 44 条の 7 第 2 項及び第 44 条の 9 第 2 項に係る現地検査	<ul style="list-style-type: none"> ●材質(鉄の使用は不可など)の確認は別の方法によって実施する必要があることや（ある程度どのような素材かは映像や画像等でわかるが、正確には人による感触で判断する必要あり）、電波環境の悪い現地で検査する場合は、電波中継器等を必須とした上で、全般的に適用可能性があると考えられる。
高圧ガス保安法 59 条の 35 第 1 項及び第 62 条第 1 項～第 5 項に係る立入検査	<ul style="list-style-type: none"> ●検査対象文書が多いため、現行の実地調査よりも時間を要する可能性があることや、構造物状況や設備状況（ガス設備、計装・電気設備、保安・防災設備）も確認できる機能を必須とした上で、全般的に適用可能性があると考えられる。
火薬類取締法施行細則第 8 条第 2 項に係る実地調査（大分県規則）	<ul style="list-style-type: none"> ●庫外貯蔵場所の所在地から当該貯蔵場所を撮影していることを把握し調査の実効性を担保するため、正確な位置情報を取得・送信する機能や、調査に係る情報流出を防止するた

業務（法令）	適用可能性
	め、検査者が保存したデータの流出防止機能ことを必須とした上で、一般的に適用可能性があると考えられる。

4.2.21 実証 21【類型 8】アレドノ合同会社

(1) 実証類型

類型 8 カメラ、リモート監査システム等を活用した施設・設備等の遠隔検査モデルの実証

(2) 実証事業者

アレドノ合同会社

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

火薬類取締法施行規則第 44 条の 7 第 2 項及び第 44 条の 9 第 2 項に係る現地検査
 高圧ガス保安法第 59 条の 35 第 1 項及び第 62 条第 1 項～第 5 項に係る立入検査

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

- (1)モバイル通信等により遠隔地から制御可能な非常設のカメラ等を用いて、静止画又は動画データを取得し、遠隔地に送信することにより、現地で行う施設・設備等の状態、帳簿類等の整備状況や品質表示の適切性の検査等の検査、関係者への質問と同等以上の精度で、各規制が求める基準を満たしているか否かの判断に資する情報を収集する（以下、「遠隔地からの情報収集」）。
- (2)遠隔地に送信された静止画、動画データをリアルタイムで編集・保存して、OCR 技術により文字データをリアルタイムで生成し、これらデータを検査・調査データとして管理する（以下、「遠隔地からの検査」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	火薬類取締法施行規則	地力増進法	高圧ガス保安法	火薬類取締法施行細則（大分県規則）
(1) 遠隔地からの情報収集	○		○	
(2) 遠隔地からの検査				

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase

火薬類取締法施行規則第 44 条の 7 第 2 項	1-①	2
高压ガス保安法第 59 条の 35 第 1 項		
高压ガス保安法第 62 条第 1 項		
高压ガス保安法第 62 条第 2 項		
高压ガス保安法第 62 条第 3 項		
高压ガス保安法第 62 条第 4 項		
高压ガス保安法第 62 条第 5 項		

※火薬類取締法施行規則第 44 条の 9 第 2 項については Phase の設定はされていない。

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。なお、評価項目のうち、(A)は遠隔検査の確認精度に関する評価項目、(B)は定量評価項目として整理されている³²。

表 4-173 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A)-① 確認精度	Web 会議システム動画、電子データの静止画、書画カメラによる静止画等が、欠損なく、遠隔地において視聴や目視判別が可能な精度となっているか	●Web 会議システム動画、電子データの静止画、書画カメラによる静止画等が、欠損なく、遠隔地において視聴や目視判別が可能な精度となっていること。
(B)-② 所要時間	遠隔検査の所要時間の方が現地検査よりも短くなっているか	●遠隔検査の所要時間の方が現地検査よりも短くなっていること。
(B)-③ 信頼性	本実証システムが正常に作動し、現地検査と比較して十分に信頼できるものか	●遅延時間：250ms 以下 (音声や映像のパフォーマンスを評価する指標) ●パケットロス値：5.0%以下 (音声や映像の途切れやフリーズを評価する指標)
(B)-④ 年間コスト	導入システム費、人件費、交通費、維持費等の総合コストが、現地検査と比較して少なく	●導入システム費、人件費、交通費、維持費等の総合コストが、現地検査と比較して少なくなっていること ³³ 。

³² その他、定性評価項目も設定されているが、定量評価項目と重複していたり、アナログ規制代替という観点での検証に直接的にはあまり関係ないものも含まれたりしているため、ここでは割愛する。

³³ 現地検査の所要コストは所管府省庁等から人件費(所要人数、所要時間)及び直接交通費を確認して合計経費として算出し、遠隔検査の所要コストも同様に、人件費と直接交通費にオンライン会議システム等の年間コストを合算した合計経費として算出する。

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
	なっているか	
(B)-⑤ 取得データの 正確性	取得した各種データ（Web 会議システム動画、電子データの静止画、書画カメラによる静止画、テキストチャット、自動文字記録）が、量や精度という観点で問題ないか（欠損なく、視聴や目視判別可能な精度となっているか）	<ul style="list-style-type: none"> ●左記で明示した各種データの取得率が 80%以上であること。 ●自動文字記録の精度（発言内容のデータの正確さ）が 80%以上であること。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-174 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A)-① 確認精度	<ul style="list-style-type: none"> ●申請書類確認、必要資格者状況確認、現場環境確認のいずれにおいても、各確認対象について概ね欠損なく遠隔地検査員側で高い精度で確認できた。 ●ただし、冊子状の書類をパラパラとめくった場合は見づらくなったり、鉄部分など素材の妥当性については遠隔では判断しにくいといった制約もある。 	<ul style="list-style-type: none"> ●一部、本実証で確認した対象は実際の立入検査で使われているものではない（申請書類、資格証、設備等）点は留意すべきだが、書類や資格証の記載内容や、消火器の使用期限、柱の汚れや塗装剥がれの状況といった細部まで確認できている。したがって、各確認対象について概ね欠損なく遠隔地検査員側で高い精度で確認できたとする左記評価結果は概ね妥当である。 ●ただし、左記でも言及しているとおり、場合によっては現地検査よりもやや確認精度が劣る面もあるため、検査対象事業所によって遠隔検査が適合しないケースもあると想定される。
(B)-② 所要時間	<ul style="list-style-type: none"> ●検査時間について、火薬類取締法施行規則の実証では 64%、高圧ガス保安法の実証では 49%、現行の現地検査よりも削減できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●遠隔検査にすることで派遣人数減などにより移動時間や準備時間が削減され、遠隔検査にかかるトータルの所要時間は現地検査より短くなると考えられるため、左記評価結果は妥当である。
(B)-③ 信頼性	<ul style="list-style-type: none"> ●火薬類取締法施行規則及び高圧ガス保安法双方における実証期間中の Webex での通信状況を確認したところ、平均遅延 	<ul style="list-style-type: none"> ●左記定量値でも示されているとおり、立入検査を再現したモデル実証の際には、現場環境（想定）と遠隔地との音声対話がスムーズに

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>時間は 27.34ms、平均パケットロス値は 0.26%となり、それぞれ遅延時間 250ms 以下、パケットロス値 5.0%以下であり、目標値を達成した。</p>	<p>行われており、会話や指示が伝わらないといった事情もなかった。そのため、本実証システムを用いて現地実証地点とのスムーズな音声対話の成立が確認できたという評価結果は妥当である。</p>
(B)-④ 年間コスト	<ul style="list-style-type: none"> ●必要経費について、メーカー保守期間の最長である 5 年(60 か月)換算した場合、火薬類取締法施行規則の実証では 43%、高圧ガス保安法の実証では 42%、現行の現地検査よりも削減効果がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ●遠隔検査により現地に赴く人数が減り、その分人件費や交通費が削減される。また、現地検査では不要だが遠隔検査では要する費用として、機器輸送費やシステム利用費も勘案した上で必要経費の試算を算出しており、その前提で 40%以上の削減効果が見られるため、年間コストを一定程度削減できるとする評価結果は妥当である。
(B)-⑤ 取得データの 正確性	<ul style="list-style-type: none"> ●実証期間中に Webex にて取得した各種データを確認し評価したところ、Web 会議システム動画や電子データの静止画、書画カメラによる静止は 90%（回線品質低下時に画像に粗さはあるが精度に問題なし）、テキストチャットは 100%、自動文字記録は 80%（専門用語やアクセント、速度等で若干の誤変換はあるが、遠隔検査実施者が読み返す記録には十分な精度）という結果となった。 ●ただし、自動文字生成機能は完全に発言内容を再現できているわけではなく、現在の技術では概ね 80%程度の再現率のため、あくまでも議事録作成の参考に使用する程度が望ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> ●検査結果を記録した各種データ（静止画、動画、テキストデータ等）は概ね問題なく取得でき、遠隔地検査員の PC に保存されており、大きな問題なく検査項目について確認できるため、左記評価結果は妥当である。 ●ただし、自動文字生成機能の再現率を概ね 80%程度としているが、確かにおおよその文意はわかるものの、聞き取った用語の誤変換や文字の反映遅れ（会話についていけない）といった事態も見受けられたため、6 割程度の再現率とするのが望ましい。

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1) で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、検査の効率化や省人化という観点でアナログ規制代替に資するという結論が示されている。そのため、仕様書等で求めている実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、従来、人が現地に立ち入って行っている立入検査や現地検査等について、カメラ、オンライン会議システム等の活用により、リモートで情報取得・判断可能なモデルを構築することで、

検査の効率化・省人化を目指すことを目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証仕様 3.1）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-175 類型 8 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 8 の共通な条件と機能	必須要件
(1) 非常設のカメラ等を遠隔地から操作又は現地の操作者へ指示すること等により取得した施設・設備等や帳簿類等に係る静止画、動画データを用い、検査・調査を人が実施すること。	①検査・調査対象の施設・設備等や帳簿等の静止画・動画データを取得できるか（以下、「データ取得」）。 ②取得した静止画・動画データを遠隔地へ伝送できるか（以下、「データ伝送」）。 ③静止画・動画データを取得する機器は非常設であり、遠隔地から操作又は現地での操作者へ指示を伝達できるか（以下、「指示伝達」）。
(2) 上記(1)における情報の取得に際しては、帳簿類等の隠蔽や改ざん等を防止し、検査の実効性を担保することができること。	④静止画・動画データの取得の際には、帳簿等の隠蔽や改ざん等を防止できるか（以下、「改ざん防止」）。
(3) 非常設のカメラ等は、遠隔地からの操作又は現地の操作者への指示により、撮影方向、対象、倍率等をリアルタイムに制御可能であること。	⑤静止画・動画データを取得する機器は遠隔地から操作又は現地での操作者への指示によってリアルタイムに撮影方向、対象、倍率等を制御できるか（以下、「リアルタイム制御」）。

また、本実証の対象業務（法令）に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用の前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ（技術実証仕様 3.2(1)③、(3)③）、実証の目的達成に必須と考えられる要件を具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-176 特記事項より考えられる必須要件

（火薬類取締法施行規則第 44 条の 7 第 2 項及び第 44 条の 9 第 2 項に係る現地検査）

特記事項	必須要件
現地検査の方法及び認定基準は、「火薬類取締法施行規則第 44 条の 7 第 1 項（別表第 5）」及び「火薬類取締法施行規則第 44 条の 9 第 1 項（別表第 6）」を参照する。	－ （必須要件①②③④⑤の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため）

表 4-177 特記事項より考えられる必須要件

（高圧ガス保安法第 59 条の 35 第 1 項及び第 62 条第 1 項～第 5 項に係る立入検査）

特記事項	必須要件
(ア)立入検査が求められる条件及び、立入検査の対象、主体は「2.1 実証	－ （必須要件①②③④⑤⑥の確認にあたっての留意点という位置づけで

特記事項	必須要件
の対象となる業務（法令）」に示す各条項を参照すること。 ³⁴	あり、新たな要件ではないため)
(イ)関係者への質問では、オンライン会議システム等でも現場と同様に発言者の言動を確認し、更なる質問や問題の追及の判断に繋がられることが求められる。	⑥ 関係者に対する質問の際には、デジタル技術を用いて遠隔地から発言者の言動の確認、更なる質問や問題の追及の判断ができるか（以下、「発言者の言動確認・更問対応」）。
(ウ) (イ) と関係して、発言者の言動の信頼性等の判断をデジタル技術の活用によって支援する提案があっても良い。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-178 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件		活用された技術・製品等
共通な条件と機能	①データ取得	<ul style="list-style-type: none"> 被検査者が所有するスマートフォン（内蔵カメラ等） 書画カメラ「ELMO MX-P3 4K コンパクト書画カメラ（ELMO社）」（1,300万画素の超高画質で16倍ズームを具備） ウェアラブルデバイス「RealWear HMT-1 スマートグラス（realwear社）」（眼鏡型のウェアラブルデバイスで、スマートグラスのモニター（視野）に映像等を表示）
	②データ伝送	<ul style="list-style-type: none"> モバイル通信（4G/LTE） オンライン会議システム「Cisco Webex（Cisco社）」（ビデオ会議専用機器）
	③指示伝達	<ul style="list-style-type: none"> オンライン会議システム「Cisco Webex（Cisco社）」（ビデオ会議専用機器）
	④改ざん防止	
	⑤リアルタイム制御	
特記事項	⑥発言者の言動確認・更問対応	

³⁴ 高圧ガスに対する公共の安全の維持又は災害発生の防止のため、国や地方自治体は、必要があると認める場合、その職員に、高圧ガス保安協会、高圧ガスに関する事業者の事務所等や容器の保管場所等へ立ち入り、関係書類等の物件を検査させ、関係者への質問や試験のため最小限の高圧ガスを収去させることができる。具体的な検査項目や検査の方法については、実際に検査を行う機関の内規（審査基準）等に基づいて行われているが、一般的には、実際の現場に検査者が立ち入って、施設・設備、帳簿類等の確認や関係者に対する質問等を対面で行っている。

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-179 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

	必須要件	対応する実証内容	結果
共通な条件と機能	①データ取得	被検査者のスマートフォンや書画カメラ、スマートグラスで撮影する静止画及び動画について、検査項目（申請書類や資格証の記載内容、設備状況等）を目視と同程度の水準で確認できる精度で取得可能であることを実証し、後述のとおり遠隔地でも確認できることを検証している。	◎
	②データ伝送	被検査者のスマートフォン等で撮影する静止画及び動画を、モバイル通信環境下での Cisco Webex の利用によって遠隔地に送信し、遠隔地検査員がモニターに表示された静止画または動画を通じて検査対象（申請書類や資格証の記載内容、設備状況等）を確認できた。	◎
	③指示伝達	現地操作者と遠隔地検査員は Webex により会話可能であり、遠隔地検査員は現地操作者に対して撮影箇所や画角等について指示することが可能であることを実証した。本実証内では、特段音声の聞き取りやすさが棄損されることはなかった。	◎
	④改ざん防止	本実証では改ざん防止に該当する実証は明示的に行っていないが、データ伝送や遠隔地からの指示伝達等のために活用した Webex での通信は暗号化されており、また不正アクセス防止やデータ改ざんの防止等、セキュリティに考慮した環境としている。そのため、リアルタイムで送信されるデータの改ざんや不正アクセスによる大きな問題が生じるとは考えづらい。ただ、より検査の実効性を高めるためには、Webex への GPS 機能の追加による検査場所の改ざん防止といった工夫も必要となる。したがって、今後改ざん防止という要件を満たす可能性がある。	△
	⑤リアルタイム制御	③のとおり、遠隔地検査員の指示により、現地操作者は撮影方向、対象、倍率（検査対象との物理的距離の長短、書画カメラによる撮影映像のズーム倍率）をリアルタイムに変更可能であることを実証している。遠隔地検査員の使用感に関するヒアリング結果も含めて、Webex によるリアルタイムでの制御に支障がないことが確認されている。	◎
特記事項	⑥発言者の言動確認・更問対応	検査を行った遠隔地検査員及び現地操作者の音声対話の成立について実証し、実際に検査を行った遠隔地検査員等からのヒアリングを実施している。その結果、遠隔地検査員と	◎

必須要件		対応する実証内容	結果
		現地操作者の音声通話に問題がなく（実際の立入検査現場ではなく想定現場ではあるが全地点で音声対話がスムーズに成立）、発言者の言動を確認し、更なる質問や問題の追及の判断に繋がられることを実現できている。	

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

—・・・本実証では評価できない

本実証では、オンライン会議システムである Webex をビデオ会議専用機器を介して用いることで、遠隔からの円滑な検査を実現し、遠隔地検査員の移動時間・移動コストを削減することが可能としている。また、Webex には録画機能も具備されているため、取得した静止画、動画データを保存することが可能であり、本機能を活用することで検査データの後日確認・経時評価ができることを実証内で確認している。さらに、本実証で一部実施されているとおり、検査先でヘッドマウントウェアブルデバイスを用いて現地の様子を撮影することで、両手が自由になり現地操作者の安全性確保につながるため、遠隔検査の導入に当たって支障となり得る安全性の問題もクリアできる可能性が示唆されている。なお、GPS 機能を追加する等により正確な位置情報を把握することで、検査場所の改ざん等を防止し、遠隔検査の実効性をより高めることができると考えられる。

他方で、本実証では、音声通話、静止画及び動画の転送に、モバイル通信として LTE を利用したため、LTE 電波が届かない、又は LTE 電波の微弱な検査対象地においては、検査を実施することができない。また、現地に持ち込む専用機器の重量は合計で 10kg 程度に及ぶ可能性があり、これを 1 名で持ち運ぶことはやや労力を要するため、事前に検査先に送付しておく、検査先の機器で代用するといった工夫が必要となる。

なお、本実証においては、④改ざん防止について具体的な実証自体はしていないが、本実証の公募段階で、実証にあたって求める内容や条件等を全て満たしていない部分的な提案も認めているため、上記要件を具体的に検証していないことは問題ない。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 8 では、本実証の対象業務の他に、次の 2 業務（法令）が対象となっている。

- (1) 地力増進法第 16 条第 1 項・第 2 項及び第 17 条第 1 項・第 4 項に係る立入検査
- (2) 火薬類取締法施行細則第 8 条第 2 項に係る実地調査（大分県規則）

本実証の対象業務と上記 2 業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-180 類型 8 における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	高圧ガス保安法との差異等
地力増進法第 16 条第 1 項・第 2 項及び第 17 条第 1 項・第 4 項に係る立入検査	<ul style="list-style-type: none"> ●立入先の承諾を得た上で、土壌改良資材を集取することがある。 ●電波環境の悪い現地も想定して、電波増幅、妨害電波対策を実施する。
火薬類取締法施行細則第 8 条第 2 項に係る実地調査（大分県規則）	<ul style="list-style-type: none"> ●被検査者が撮影する際に録画できない仕組みを導入することや、庫外貯蔵場所の構造等の情報が第三者に漏えいしないようにする、被検査者（データ送信元）の正確な位置情報を取得・把握するなど、セキュリティ対策を講じることが望ましい。ただし、実包（弾薬）の庫外貯蔵については、調査に係る情報流出を防止するためのセキュリティ対策を必須とする。

表 4-180 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた、本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-181 類型 8 における他業務（法令）への本実証の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
地力増進法第 16 条第 1 項・第 2 項及び第 17 条第 1 項・第 4 項に係る立入検査	<ul style="list-style-type: none"> ●現地では土壌改良資材を採取する可能性があるため、現地検査者は検査機関職員とする必要があることや、電波環境の悪い現地で検査する場合は、電波中継器等を必須とした上で、一般的に適用可能性があると考えられる。
火薬類取締法施行細則第 8 条第 2 項に係る実地検査（大分県規則）	<ul style="list-style-type: none"> ●庫外貯蔵場所の所在地から当該貯蔵場所を撮影していることを把握し調査の実効性を担保するため、正確な位置情報を取得・送信する機能や、調査に係る情報流出を防止するため、検査者が保存したデータの流出防止機能を必須とした上で、一般的に適用可能性があると考えられる。

4.2.22 実証 22【類型 9】DataLabs 株式会社

(1) 実証類型

類型 9 図面等の OCR、画像分析等を活用した安全検査・点検の実証

(2) 実証事業者

DataLabs 株式会社

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

建築基準法第 7 条から第 7 条の 4 に基づく中間検査・完了検査

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

- (1) 検査対象とする建築物、施設・設備等の構造、外観、材質、基礎設置状況等を、目視による検査に代替する方法によって測定し、技術基準への適合性等を判定する（以下、「目視検査に代替する測定方法により適合性等を判定」）。
- (2) 建築物、施設・設備等の安全措置の施工状態（表示、壁面、内部配置、間隔等）や作動状態を確認できる画像やセンサー等のデータを取得する（以下、「画像やセンサー等のデータの取得」）。
- (3) 取得した画像やセンサー等のデータから安全措置の技術基準への適合性等の判定に使用する情報を選定・抽出し、電子化した設計データ等を活用して、AI による画像解析等により判定（施設配置や壁内部構造等、設備設置状態や作動状態、及びこれらの維持管理状況に対して、設計図面や過去記録と比較等により技術基準への適合性等を判定）する（以下、「AI による画像解析等により適合性等を判定」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	火薬類取締法施行規則	建築基準法
(1) 目視検査に代替する測定方法により適合性等を判定		
(2) 画像やセンサー等のデータの取得		○
(3) AI による画像解析等により適合性等を判定		○

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令（※）	現行 Phase	見直し後 Phase
確認審査等に関する指針第 3-3 第 2 号	1-②	2
確認審査等に関する指針第 4-3 第 2 号		

※本実証の対象法令自体に Phase の設定はないが、中間検査・完了検査の検査方法を定める「確認審査等に関する指針」（平成 19 年 6 月 20 日国土交通省告示第 835 号）に Phase の設定がされている。

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

表 4-182 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A) 技術基準への適合性等	中間検査・完了検査（配筋検査）の検査項目である「鉄筋本数」「鉄筋間隔」「かぶり厚」等の精度の検証	●Modely を用いた点群及び 3D モデルにおける計測値と従来方法（メジャーによる測定）による実測値の誤差が、鉄筋本数は±0 本、鉄筋間隔は±0.3φ、かぶり厚は±φ（ただし、φ は鉄筋の直径）となること。
(B) 品質	一定条件下においても、Modely を活用しても品質が問題ないことを検証	●複数の照明環境下でも確認ができること。 ●検査項目を帳票に自動出力できること。 ●現地に赴かなくとも、Modely 上で確認作業ができること。
(C) 安全性	Modely を活用した配筋検査の安全性を検証	●従来の現場での手作業と比べて同等以上の安全性を有していること。
(D) 施工性	Modely を活用した配筋検査の施工性を検証	●少人数で計測できること。 ●操作が容易であること。
(E) 業務合理化	Modely を活用した配筋検査が従来方法と比較して所要時間の削減が可能か検証	●Modely による検査方法の所要時間/従来の検査方法での所要時間 = 60%（40%削減）となること。
(F) 技術監修者 （三菱地所設計）による評価	第三者である技術監修者による Modely を活用した配筋検査の容易性、所要時間、操作性の検証	●点群取得、Modely における点群のアップロード、3D モデル、帳票作成、従来の検査方法での実測値との比較のデモを行い、技術監修者の観点から、Modely による検査方法を用いることの容易さ、所用時間、操作性を確認する。
(G) 社会実装のコスト	Modely を活用した配筋検査が従来方法と比較してコスト優位性があるか検証	●点群測定機器、利用ソフトウェア等のコストを従来の検査方法と Modely による検査方法で比較し、コスト優位であることを確認する。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-183 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A) 技術基準への適合性等	●帯筋・あばら筋の点群の精度（鉄筋間隔）は、相対誤差 0.3 φ 以内であった。帯筋・あばら筋の 3D モデルの精度に	●実証事業者が設定した目標値は国土交通省大臣官房技術調査課の「デジタルデータを活用した鉄筋出来形計測の実施要領

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>ついては、鉄筋間隔が相対誤差 0.3 φ 以内、かぶり厚が相対誤差 0.6 φ 以内であった。主鉄筋・帯筋・あばら筋の鉄筋本数は、対象部位に対して 100%検出した。それぞれの数値については、目標値を達成した。</p> <p>●3 種類の点群測定機器（BLK360G2（レーザスキャナ）、Pix4D(iPad アプリ)、Scaniverse(iPad アプリ)）による精度の比較も行った。点群を取得する上では、今回検証した点群測定機器ではどの測定機器を用いても、Modely 上での 3Dモデルの生成と鉄筋間隔・かぶり厚の精度は問題ない結果が得られた。</p>	<p>（案）」を参考としている。本要領案は土木工事において、デジタルカメラ等の撮影データから鉄筋間隔・鉄筋径等を計測する際に適用する要領案であり、建設工事においても本要領を参考に目標値を設定することは妥当であると考えられる。</p> <p>●3 種類の点群測定機器にてデータ取得を行い、どの測定機器を用いても、鉄筋本数、鉄筋間隔、かぶり厚ともに目標値以上の精度が検出されており、Modely を活用した配筋検査の精度が問題ないとする評価は妥当と考えられる。</p> <p>●ただし、以下の各点群測定機器においては一部制約によって点群取得が不可能な場合があり、その場合の Modely 精度が問題ないか否かは判断できない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ BLK360 G2 は、前方または後方の型枠なしのように、型枠が一部外れている時のみ点群取得可能なため、それ以外の場合は点群が取得できず、3Dモデル化は困難である。 ➢ Scaniverse については、柱（帯筋）の最底面付近の帯筋について、型枠ありの場合は、点群取得が難しい時があるため、3Dモデル化が困難な時がある。
(B) 品質	<p>●複数の照明環境下において検証を行い、ほとんど差がないことを示した。点群における計測条件による違い（照明条件による比較）について、照明による差異はあまりない。3Dモデルの精度評価における計測条件による違い（照明条件による比較）についても、照明による差異はあまりない。本実証での照明条件での照度は、約 100～1000 ルクスである。</p> <p>●Modely を利用して点群から作成した 3Dモデルを用いて、鉄筋径・鉄筋本数・鉄</p>	<p>●複数の照明環境下（約 100～1000 ルクス照度※）において点群の精度及び 3Dモデルの精度ともに、照明条件による差異がないため、複数の照明環境下でも Modely を活用した配筋検査が可能とする評価は妥当と考えられる。</p> <p>※100 ルクスは夜間の街灯下程度の明るさ</p> <p>●検査項目を帳票に自動出力できることについては、Modely を利用して、鉄筋径・鉄筋本数・鉄筋間隔・かぶり厚を自動的に帳票出力できることを確認した。</p>

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>筋間隔・かぶり厚を自動的に帳票出力されることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●Modely 上に点群をアップロードし、Modely 上で 3D モデル・帳票作成したあと、鉄筋モックアップのある現場に行っていない人に対して、Modely を用いて、画面を共有し、遠隔で確認できることを確認することで、現地に赴かなくとも、Modely 上で確認作業ができることを示した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●現地に赴かなくとも、Modely 上で確認作業ができることについては、本実証がモックアップでの実施であるため、確認作業が十分にできているか一概に判断することは困難である。一方で Modely は既に土木の現場では遠隔臨場で利用している具体的な活用事例があり、建築現場においても現地に赴かなくとも、Modely 上で確認作業ができるという判断には一定の妥当性がある。
(C) 安全性	<ul style="list-style-type: none"> ●従来の現場での手作業と比べて同等以上の安全性を有していること（足場での作業を想定した安全性等）について、従来の方法と同等の安全対策で問題ない。理由としては、点群を取得する上で、検査箇所周辺に測定機器を設置または検査箇所周辺を歩いて測定するためである。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証は倉庫内のモックアップにて実施していることから、建築現場での安全性について具体的な検証を直接的に行っておらず、安全性について問題ないとする評価が妥当か否か判断できない。他方で、Modely は土木工事の実現場では既に安全性に問題なく利用されており、具体的な活用事例もあるとのことだが、建築現場における安全性については今後の確認が必要である。
(D) 施工性	<ul style="list-style-type: none"> ●地上型レーザスキャナ または iPad Pro による撮影、Modely を用いた 3D モデル化・帳票出力まで 1 人で行うことが可能であることを確認した。従来の配筋検査の方法では、メジャーによる計測や写真の撮影において、少なくとも 2 人で行う必要がある。 ●配筋検査を行うにあたって必要となる Modely の画面操作は、点群アップロード、3D モデル化、帳票作成があり、社内検証において初心者（技術的な知識がなくても）においても操作が可能であることを確認している。 	<ul style="list-style-type: none"> ●従来手法では 2 名で行っていた作業を 1 名で実施可能であることを確認しており、少人数で計測できるとする評価は妥当である。 ●画面操作の容易性においては、社内検証において初心者（技術的な知識がなくても）でも操作が可能であることを確認しており、容易性が高いという評価は一定の妥当性があるものの、主観的判断に留まる。事業者が (F) の評価項目に設定している技術監修者（三菱地所設計）による評価において、Modely の容易性、操作性が高いとする結果が得られていることも踏まえれば、容易性が高いとする判断は一定程度妥当と考えられる。
(E) 業務合理化	<ul style="list-style-type: none"> ●従来の検査手法に比べて、Modely による検査方法は 40%程度の所要時間（60%削減）で済み、目標値である 40%以上の時間削減を達成した。 ●従来の検査手法では、メジャー計測や写 	<ul style="list-style-type: none"> ●従来の検査手法と比較して目標以上の時間削減を達成しているとともに、人工も削減が可能であることを確認しており、業務合理性が高いという評価は妥当と考えられる。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>真撮影を行うため、少なくとも2名は作業員が必要であるが、Modely による検査方法では、点群計測から帳票作成まで1人で完結することが可能であり、大幅な省力化が可能になる。また1人あたりの作業の所要時間自体も削減される。</p>	
(F) 技術監修者 (三菱地所設計)による評価	<p>●技術監修者（三菱地所設計）によるヒアリングから以下のような意見を得たため、Modely の容易性、操作性が高いことを確認した。</p> <p>【技術監修者の意見の抜粋】 データ取得手法の容易さ、データの3Dモデルへの自動変換時間の短さ、3Dモデルの寸法実測等の操作性は、現状のシステムでも、建設現場で検査や記録等に補助的に使用することが出来るレベルの技術となっている。本実証での測定精度をふまえ、土木と同様に3Dモデル内での鉄筋出来形計測の実施要領が整備され公的に認められたツールとなり、3Dモデル内で設計図書との照合が可能となれば従来の現場計測作業が不要となるため、施工者（受注者）、設計監理者の生産性の向上に寄与すると考える。</p>	<p>●第三者としての技術監修者（三菱地所設計）の視点において、Modely を活用した配筋検査の容易性、操作性を評価する意見を得ているため、技術監修者視点においても容易性、操作性が高いとする評価は妥当である。</p>
(G) 社会実装のコスト	<p>●Modely の活用では、iPad Pro を点群データ撮影用デバイスとして用いる場合（Scaniverse/Pix4D）は約10万円～のコストがかかり、地上型レーザスキャナを点群データ撮影用デバイスとして用いる場合（BLK360 G2）は、数百万のコストがかかる（利用機器にもよるが、本実証の場合約400万円～）。またいずれの場合も3D配筋検査ツールの利用コストがかかるが、サブスクリプション型のサービスのため、利用時のみ費用が生じる。</p> <p>●業務合理化の効果（従来の検査方法に比べて40%の所要時間（60%を削</p>	<p>●従来の検査手法とModelyを活用した検査手法のコストの比較が定量的に行われていないため、Modelyを活用した手法にコスト優位性があるか否かまでは判断できない。</p>

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	減)) があることに鑑みると、iPad Pro を点群データ撮影用デバイスとして用いる場合のコスト水準は、十分に投資効果を生むものと考えられる。	

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、「写真や書面等による検査や、目視や簡易な計測機器等による検査」について、今回検査対象とした柱の主鉄筋・帯筋、梁のあばら筋の全ての検査項目に対して、3Dデータによる測定・確認で代替可能な部分があることが確認できたという結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、建築物や施設・設備、装置等における安全措置等の状況の検査に対して、遠隔操作による撮影、センサー等による作動状況の確認、OCR による図面電子化、AI による画像解析等のデジタル技術を活用することで人の業務の代替や合理化が可能であるかを確認することを実証の目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証仕様 3.1）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-184 類型 9 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 9 の共通な条件と機能	必須要件
(1) 遠隔操作による撮影・画像データ取得には様々な測定機器（衛星、航空機、ドローン、レーザスキャナ、カメラ等）を想定している。測定機器の遠隔操作の位置については、検査対象を視認可能かどうかは問わない。	①検査対象の施設・設備等の静止画・動画・点群等のデータを取得できるか（以下、「データ取得」）。 ②静止画・動画・点群等のデータから配筋径・配筋間隔等の検査対象の数値を計測できるか（以下、「数値計測」）。
(2) 安全措置の施工状態等を確認できる画像、データの取得にあたっては、設備の隙間やあそび等も判別できる機器（光学カメラ、レーザスキャナ、センサー等）を想定している。	
(3) 本実証の測定・判定対象に対しては AI の活用も考えられるところ、AI による自動判定を行う場合、必要な教師データは、提案者自らが用意すること。	③検査実施者が現地に行かなくとも検査項目の適合性を判定できるか（以下、「適合性判定支援」）。
(4) 検査対象の建築物や施設・設備等は、利用の目的や基準、形状、容積、材質、内部構造、立地	④様々な規模等の建築物において活用できる技術か（「対象建築物への汎用性」）。

類型 9 の共通な条件と機能	必須要件
状況、備えるべき設備の設置状況等が異なる様々な種類を想定している。	
(5) 安全措置の規模（大きさや広さ）、内部構造、立地条件によって、性能面（撮影可能範囲や解像度）から適用機材が異なる場合は、使い分けでもよい。また、検査箇所毎に取得データや取得方法が異なってもよい。ただし、取得データや画像は一元管理可能とし、必要に応じて可視化可能とすること。	<p style="text-align: center;">-</p> <p style="text-align: center;">（必須要件①の確認にあたっての留意点であり、新たな要件ではないため）</p>
(6) 検査実施者（国、地方自治体、民間検査機関及び事業者（火薬類関連施設設置者））の実際の検査（別添資料 1 及び別添資料 3・4 参照）に対応する技術とすること。また、検査実施者にとって、使用方法が簡便であること又はその習得が容易であることが望ましい。	<p>⑤活用する機材や手法を検査実施者が利用するにあたって支障がない技術であり、検査実施者にとって使用方法が簡便・容易であるか（以下、「従来業務への汎用性」）。</p> <p>⑥取得する静止画・動画・点群等のデータや測定結果の真正性が確保されているか（以下、「画像等の真正性」）。</p> <p>※現地での検査実施者による目視や計測機器等を利用した測定に代替する手法で現地作業（被検査者）がデータ取得や計測を行うことも想定し、活用されるデータ等の真正性が担保されている必要があるため</p>

また、本実証の対象業務（法令）に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用の前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ（技術実証仕様 3.2(2)③）、実証の目的達成に必須と考えられる要件を具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-185 特記事項より考えられる必須要件

特記事項	必須要件
<p>(ア)建築物の中間検査・完了検査において、構造耐力上主要な部分が鉄筋コンクリート造の配筋の検査方法は、以下を参照すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建築基準法第 7 条から第 7 条の 4 ・建築基準法施行規則第 4 条、第 4 条の 8 ・確認審査等に関する指針（平成 19 年 6 月 20 日国土交通省告示第 835 号）（別添資料 5） ・工事監理ガイドライン 	<p style="text-align: center;">-</p> <p style="text-align: center;">（必須要件①②③④⑤⑥の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため）</p>
(イ)提案者は、建築物や建築物の中間検査・完了検査における実務に関する知見・理解を「提案書 3.	<p style="text-align: center;">-</p> <p style="text-align: center;">（提案時の条件という位置づけであり、必須の要件で</p>

技術実証の内容と実施方法」に含めて記すこと。	はないため)
------------------------	--------

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-186 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件		活用された技術・製品等
共通な条件と機能	①データ取得	<ul style="list-style-type: none"> LiDAR「BLK360 G2」(Leica Geosystems AG 社レーザスキャナ) LiDAR「iPad Pro」(Apple 社タブレット) iPad アプリケーション「Pix4D」、「Scaniverse」
	②数値計測	Web アプリケーション「Modely」(DataLabs 株式会社)
	③適合性判定支援	
	④対象建築物への汎用性	—
	⑤従来業務への汎用性	Web アプリケーション「Modely」(DataLabs 株式会社)
	⑥画像等の真正性	—

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-187 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件		対応する実証内容	結果
共通な条件と機能	①データ取得	レーザスキャナ (BLK360G2) 及び iPad Pro に搭載されたカメラと 2 種類のアプリ (Pix4D、Scaniverse) を利用して、いずれの点群計測機器によっても配筋の点群データを取得可能であることを実証している。	◎
	②数値計測	Modely を利用して①で取得した点群データから 3 次元データ (3D モデル) を生成し、配筋検査項目である配筋径や配筋間隔等の数値を抽出可能であることを実証した。その計測の精度についても、表 4-183 評価項目に基づく実証結果とその分析概要(A)の実証結果の通り、十分なものであることを確認した。	◎
	③適合性判定支援	本実証では該当する実証がないものの、土木工事の現場においては遠隔現場で利用している具体的な活用事例があるため、必須要件を満たす可能性がある。	△
	④対象建築物への汎用性	本実証では該当する実証がないものの、土木工事の現場においては Modely を活用した配筋等の計測が実用化されており、様々な実現場にて利用されていることから、必須要件を満たす可能性がある。	△

必須要件		対応する実証内容	結果
	⑤従来業務への汎用性	表 4-183 評価項目に基づく実証結果とその分析概要 (E)の実証結果の通り、配筋径や配筋間隔等の検査であれば、従来のメジャーでの計測 (+ 写真撮影) と比較して検査に要する作業時間が削減できることを実証している。また、表 4-183 評価項目に基づく実証結果とその分析概要(D)や (F) の実証結果の通り、技術的知識のない初心者でも操作が容易であることを確認するとともに、技術監修者 (三菱地所設計) へのヒアリングにおいても、容易性、操作性が高いことを確認した。	◎
	⑥画像等の真正性	(本実証では該当する実証なし)	—

- ◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断
- ・・・実証の結果、必須観点を部分的に満たすと判断
- ×・・・実証の結果、必須観点を満たさないと判断
- △・・・本実証では具体的に実証していないが、必須観点を満たす可能性がある
- ・・・本実証では評価できない

本実証では、点群測定機器及び Modely を活用して生成した 3D モデルから配筋検査項目である鉄筋間隔、かぶり厚等の数値を高精度で抽出することが可能であることが示され、かつ作業時間や作業人数の削減が可能であることも示された。また、実際の施工において工事監理業務を実施する三菱地所設計にヒアリングを行い、点群測定機器及び Modely を活用した配筋検査の容易性や操作性の高さが認められた。

他方、配筋検査の検査項目は配筋径や配筋間隔の他に、鉄筋の波うち (曲がっている鉄筋の有無) の確認、土台と柱をつなぐホールダウン金物の位置・本数・状態、土台と基礎をつなぎ合わせるアンカーボルトの位置・本数・状態等も存在し、今回の配筋検査システムではこれらの確認は対象としていない。また、中間検査、完了検査の検査内容は配筋検査以外に建築物の平面等の検査項目 (間取り、開口部位置・寸法、廊下幅員、階段寸法等) や防火設備、防火避難規定関係の検査項目、敷地・道路等に係る検査項目 (前面道路の位置・幅員や敷地の接道状況、敷地の建物の配置距離、延焼ライン、道路・隣地斜線等の高さ等) も存在しているが、今回の実証はあくまで中間検査、完了検査のうち配筋検査の一部項目について対象としたものである。

また、今回の実証は倉庫内モックアップにおいて実施しており、様々な規模等の建築物において Modely を活用した配筋検査が適用可能かは実証されていない。本実証の中でも、一部の点群測定機器では、鉄筋の位置や状況によっては、点群取得が困難である状況が存在するため、対象建築物への汎用性については精度として問題ないか引き続きの検討が必要であるとともに、現場での安全性や操作性についても活用する場面によっては検証が必要である。

適合性判定の支援においては、Modely を活用し帳票作成が可能であり、検査員が 3D モデルや帳票を遠隔から確認することで検査を代替することが技術的には可能であるが、Modely を活用して作成した 3D モデルや帳票の真正性の証明 (改ざんがないこと等) に関する実証は行われておらず、Modely 上で検査員が現地 の状況を確認せずに検査を行うことが問題ないかまでは十分に評価できない。

なお、本実証においては、⑥画像等の真正性について具体的な実証自体はしていないが、本実証の公募段階で、実証にあたって求める内容や条件等を全て満たしていない部分的な提案も認めているため、上記要件を具体的に検証していないことは問題ない。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 9 では、本実証の対象業務の他に、「火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の安全措置（表示、設置状況、爆発等防止措置）等の完成検査・保安検査」が対象業務（法令）となっている。

本実証の対象業務と上記 1 業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-188 類型 9 における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	建築基準法との差異等
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の安全措置（表示、設置状況、爆発等防止措置）等の完成検査・保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 検査対象が火薬庫や火薬製造施設の構造・材質、土堤・避雷針の有無、施設・設備の物件間の距離・間隔等である。 ● 検査場所が火薬類のような危険物質を取り扱う施設であるため、現地で利用する機材の落下や電波・放電・静電気等の発生が施設の安全性や災害の発生に影響しないことが必須となる。

上記の差異等を踏まえると、本実証で活用した技術等は、火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 に基づく完成検査・保安検査に現時点ではそのまま適用するのは困難と考えられる。そもそも、本実証は中間検査・完了検査に基づく「配筋検査」に特化して実施されており、Modely は施設の構造・材質、土堤・避雷針の有無、施設・設備の物件間の距離・間隔等を判定・計測する機能を有していないと考えられるとともに、施設の安全性や災害の発生への影響等も不明確である。他方で、本実証で実施したレーザスキャナや iPad Pro による点群取得は、施設・設備の物件間の距離・間隔等の測定において活用できる可能性はある。ただし、取得した点群から数値を計測する際は、Modely とは別のシステムを利用する必要がある。

4.2.23 実証 23【類型 9】シャープ株式会社ほか

(1) 実証類型

類型 9 図面等の OCR、画像分析等を活用した安全検査・点検の実証

(2) 実証事業者

シャープ株式会社、清水建設株式会社（共同実証）

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

建築基準法第7条から第7条の4に基づく中間検査・完了検査

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

- (1) 検査対象とする建築物、施設・設備等の構造、外観、材質、基礎設置状況等を、目視による検査に代替する方法によって測定し、技術基準への適合性等を判定する（以下、「目視検査に代替する測定方法により適合性等を判定」）。
- (2) 建築物、施設・設備等の安全措置の施工状態（表示、壁面、内部配置、間隔等）や作動状態を確認できる画像やセンサー等のデータを取得する（以下、「画像やセンサー等のデータの取得」）。
- (3) 取得した画像やセンサー等のデータから安全措置の技術基準への適合性等の判定に使用する情報を選定・抽出し、電子化した設計データ等を活用して、AI による画像解析等により判定（施設配置や壁内部構造等、設備設置状態や作動状態、及びこれらの維持管理状況に対して、設計図面や過去記録と比較等により技術基準への適合性等を判定）する（以下、「AI による画像解析等により適合性等を判定」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	火薬類取締法施行規則	建築基準法
(1) 目視検査に代替する測定方法により適合性等を判定		○
(2) 画像やセンサー等のデータの取得		○
(3) AI による画像解析等により適合性等を判定		○

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令（※）	現行 Phase	見直し後 Phase
確認審査等に関する指針第 3-3 第 2 号	1-②	2
確認審査等に関する指針第 4-3 第 2 号		

※本実証の対象法令自体に Phase の設定はないが、中間検査・完了検査の検査方法を定める「確認審査等に関する指針」（平成 19 年 6 月 20 日国土交通省告示第 835 号）に Phase の設定がされている。

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

表 4-189 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A) 鉄筋本数の評価	中間検査・完了検査の検査項目である「鉄筋本数」の検出率	●鉄筋検出率 90%以上となること。 (鉄筋検出率は (検出本数) / (全鉄筋本数) により算出。検出本数は、配筋検査システムで検出された鉄筋本数。全鉄筋本数は、計測処理時に指定した計測範囲に含まれる鉄筋を目視にて算出。)
(B) 鉄筋径の評価	中間検査・完了検査の検査項目である「鉄筋径」の鉄筋規格判定率	●鉄筋規格判定率 75%以上となること。 (鉄筋規格判定率は (正解鉄筋本数) / (全鉄筋本数) により算出。正解鉄筋本数は、配筋検査システムで算出された鉄筋規格と、配筋されている鉄筋の鉄筋規格を比較して判定。鉄筋の鉄筋規格はロールマークまたはノギスにより確認。)
(C) 鉄筋間隔の評価	中間検査・完了検査の検査項目である「鉄筋間隔」の判定誤差	●鉄筋間隔誤差±10mm 未満の鉄筋間隔の割合が 90%以上となること。 (鉄筋間隔誤差は配筋検査システムで算出された計測値とメジャーにより測定した実際の鉄筋間隔との差で算出)
(D) 効率性及び容易性の評価	●作業時間の削減 ●従来方法を比較した場合の作業の容易性	●従来方法の計測に要する作業時間よりも配筋検査システムによる計測に要する作業時間が短時間となること。 (従来方法の作業時間の計測は、配筋へのマークとメジャーの設置から状態確認、写真撮影、マークとメジャーの撤収までの時間) ●配筋検査システムの使用に慣れていない作業員へのヒアリングにて、主観的に容易性が高いことを確認すること。
(E) ファイル保管機能の妥当性評価	3次元データ (ifc ファイル) 生成機能のファイル保管機能の妥当性	●3次元データ (ifcファイル) 生成機能の実行後に、ifcファイルが指定フォルダに正確に保存されること。
(F) 3次元データ生成機能の確実性評価	3次元データ (ifc ファイル) 生成機能のデータ処理の確実性	●生成された 3次元データ (ifc ファイル) が適切な形式で生成されていること。
(G) 適合性判定の支援	BIM モデル比較による判定支援評価	●生成した ifc ファイル (計測値) と BIM データ (設計値) をビューワに表示し、鉄筋本数、鉄筋径、鉄筋間隔を直

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
評価		<p>接比較して、適合性を評価できること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●上記手法が検査者（判定者）にとって有効であることを確認すること。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-190 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A) 鉄筋本数の評価	<ul style="list-style-type: none"> ●配筋検出率は100%となっており、検出漏れや、過検出は発生していない。 	<ul style="list-style-type: none"> ●配筋本数は過不足なく検出できており、配筋検査システムの精度が問題ないとする評価は妥当である。 ●ただし、今回の実証は、以下の制約の上で精度検証を行っているため、以下の条件下にない配筋検査においては配筋検査システムの精度が問題ないか否かは判断できない。（(B)、(C)も同様。） <ul style="list-style-type: none"> ➢ 配筋間隔が一定以上ある配筋を対象としており、複数の鉄筋が隣接して並行配置される場合や鉄筋が密に配置され鉄筋間隔が狭い場合、配筋検査システムでは複数本の鉄筋を1本の鉄筋として検出してしまう等の誤差が発生する可能性がある。 ➢ 2層目までの鉄筋を計測可能であるが、1層目の鉄筋に遮蔽された2層目の鉄筋は計測できない場合があるため、本実証では1層目を計測対象として各評価を実施した。
(B) 鉄筋径の評価	<ul style="list-style-type: none"> ●建設現場の鉄筋規格判定率は100%、研修施設の鉄筋規格判定率は91.0%から95.4%となり、全体では94.5%となった。 ●誤判定の原因は、継手や、フック等の鉄筋に取り付けられた付属品の影響、視差算出の誤差等が考えられ 	<ul style="list-style-type: none"> ●鉄筋規格判定率は目標値の75%以上を超える結果であり、配筋検査システムの精度が問題ないとする評価は妥当である。 ●目標値は、本実証の評価担当者とは異なる技術者及び建設現場担当者からのヒアリングにより、現場で実施するときに計測結果の確認及び計測結果の修正に要する作業が許

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	る。	<p>容可能な範囲を考慮して設定している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●検査時に設計値と異なる規格と判定された鉄筋は、その場で目視確認し、正しい値に修正が可能となっており、その対応が許容可能な範囲であるため、鉄筋規格判定率を75%以上とする目標値も妥当である。
(C) 鉄筋間隔の評価	<ul style="list-style-type: none"> ●鉄筋間隔誤差±10mm未滿の鉄筋間隔の割合は、最大で100.0%、最低で96.0%、全体で99.4%となった 	<ul style="list-style-type: none"> ●鉄筋間隔誤差±10mm未滿の鉄筋間隔の割合の目標値である90%以上を超える結果であり配筋検査システムの精度が問題ないとする評価は妥当である。
(D) 効率性及び容易性の評価	<ul style="list-style-type: none"> ●配筋検査システムで計測したときの作業時間は平均108秒、従来方法で測定したときの作業時間は平均290秒であったため、配筋検査システムの使用により約62.8%の作業時間を削減可能との結果になった。 ●配筋検査システムは1人で作業可能で、従来方法の測定は2人以上での作業が必要であり、作業人数を50%以上削減できることを確認した。 ●ヒアリングではマーカやメジャーが不要となり、離れた位置から計測できることで安全性も向上することを確認した。使い勝手が良いという意見により容易性が高いことも確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●作業時間及び作業人数の結果から、従来手法よりも作業時間の削減が可能であり、効率性が高いとする評価は妥当である。 ●ヒアリングにおいては、配筋検査システムに初めて触れる、使用に慣れていない者を9名選定しており、容易性が高いという評価は一定の妥当性があるものの、主観的判断であるため、配筋検査システムの容易性の高さを一概に判断することは困難である。
(E) ファイル保管機能の妥当性評価	<ul style="list-style-type: none"> ●想定通りに配筋検査システムの計測結果が出力されるフォルダと同じ場所にifcファイルが生成されていることを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ifcファイルが指定フォルダに正確に保存されており、3次元データ(ifcファイル)の保管機能が問題ないとする判断は妥当である。
(F) 3次元データ生成機能の確実性評価	<ul style="list-style-type: none"> ●ifcファイルを読み込み、表示可能なフリーソフトウェアであるOpen IFC Viewerで、生成したifcファイルを読み込み、対象の配筋が3次元モデルとして表示されることを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●生成された3次元データ(ifcファイル)をフリーソフトウェア(Open IFC Viewer)を活用し表示した際に、配筋の3次元モデルが表示されており、生成機能の確実性が問題ないとする判断は妥当である。
(G) 適合性判定の支援評価	<ul style="list-style-type: none"> ●検査者を模した評価担当者へのヒアリングの結果、ifcファイルの3次元データとBIMデータをビューフに表示し 	<ul style="list-style-type: none"> ●清水建設株式会社の評価担当者(製品要求仕様策定と本実証における現場実証業務を担当し、3次元データの製作や現場で

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	て比較する方法により、配筋検査の適合性判定を支援する効果（可能性）があることを確認した。	<p>の効果的な使い方に関する知見を有する担当者）2名へのヒアリング結果より、適合性判定支援が可能とする判断は一定の妥当性がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●建築現場で BIM まで作成されていることが前提となるが、現状は BIM を作成することは少なく試行段階であるため、建築現場において BIM を作成することが普及することが必要。 ●あくまで検査者がディスプレイに並べて表示された ifc ファイルと BIM を目視で比較しており、ifc ファイルと BIM の重畳による差の表示や AI 判定等までは確認されていないため、ifc ファイルとしての優位性や判断の自動化の確立までは機能改善が必要と考えられる。

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、目視や写真、手作業による測定に寄らずとも配筋検査が可能という結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、建築物や施設・設備、装置等における安全措置等の状況の検査に対して、遠隔操作による撮影、センサー等による作動状況の確認、OCR による図面電子化、AI による画像解析等のデジタル技術を活用することで人の業務の代替や合理化が可能であることを確認することを実証の目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証仕様 3.1）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-191 類型 9 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 9 の共通な条件と機能	必須要件
(1) 遠隔操作による撮影・画像データ取得には様々な測定機器（衛星、航空機、ドローン、レーザスキャナ、カメラ等）を想定している。測定機器の遠隔操作の位置については、検査対象を視認可能かどうかは問わない。	<p>①検査対象の施設・設備等の静止画・動画・点群等のデータを取得できるか（以下、「データ取得」）。</p> <p>②静止画・動画・点群等のデータから配筋径・配筋間隔等の検査・調査対象の数値を計測できるか（以下、「数値計測」）。</p>
(2) 安全措置の施工状態等を確認できる画像、データの取得にあたっては、設備の隙間やあそび等も	

類型 9 の共通な条件と機能	必須要件
判別できる機器（光学カメラ、レーザスキャナ、センサー等）を想定している。	
(3) 本実証の測定・判定対象に対しては AI の活用も考えられるところ、AI による自動判定を行う場合、必要な教師データは、提案者自らが用意すること。	③検査実施者が現地に行かなくとも検査項目の適合性を判定できるか（以下、「適合性判定支援」）。
(4) 検査対象の建築物や施設・設備等は、利用の目的や基準、形状、容積、材質、内部構造、立地状況、備えるべき設備の設置状況等が異なる様々な種類を想定している。	④様々な規模等の建築物において活用できる技術か（「対象建築物への汎用性」）。
(5) 安全措置の規模（大きさや広さ）、内部構造、立地条件によって、性能面（撮影可能範囲や解像度）から適用機材が異なる場合は、使い分けでもよい。また、検査箇所毎に取得データや取得方法が異なってもよい。ただし、取得データや画像は一元管理可能とし、必要に応じて可視化可能とすること。	— (必須要件①の確認にあたっての留意点であり、新たな要件ではないため)
(6) 検査実施者（国、地方自治体、民間検査機関及び事業者（火災類関連施設設置者））の実際の検査（別添資料 1 及び別添資料 3・4 参照）に対応する技術とすること。また、検査実施者にとって、使用方法が簡便であること又はその習得が容易であることが望ましい。	⑤活用する機材や手法を検査実施者が利用するにあたって支障がない技術であり、検査実施者にとって使用方法が簡便・容易であるか（以下、「従来業務への汎用性」）。 ⑥取得する静止画・動画・点群等のデータや測定結果の真正性が確保されているか（以下、「画像等の真正性」）。 ※現地での検査実施者による目視や計測機器等を利用した測定に代替する手法で現地作業（被検査者）がデータ取得や計測を行うことも想定し、活用されるデータ等の真正性が担保されている必要があるため

また、本実証の対象業務（法令）に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用の前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ（技術実証仕様 3.2(2)③）、実証の目的達成に必須と考えられる要件を具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-192 特記事項より考えられる必須要件

特記事項	必須要件
(ア)建築物の中間検査・完了検査において、構造耐力上主要な部分が鉄筋コンクリート造の配筋の検査方法	— (必須要件①②③④⑤⑥の確認にあたっての留意点)

特記事項	必須要件
<p>は、以下を参照すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建築基準法第7条から第7条の4 ・建築基準法施行規則第4条、第4条の8 ・確認審査等に関する指針（平成19年6月20日国土交通省告示第835号）（別添資料5） ・工事監理ガイドライン 	<p>という位置づけであり、新たな要件ではないため)</p>
<p>(イ)提案者は、建築物や建築物の中間検査・完了検査における実務に関する知見・理解を「提案書 3. 技術実証の内容と実施方法」に含めて記すこと。</p>	<p>— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)</p>

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-193 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件	活用された技術・製品等
①データ取得	<ul style="list-style-type: none"> ・カメラ付きタブレット「配筋検査システム」（カメラ3台(ステレオカメラ2組)とタブレットを備えたシステム、配筋検査アプリケーション、ifcファイル生成機能を搭載、シャープ株式会社及び清水建設が開発)
②数値計測	
③適合性判定支援	<ul style="list-style-type: none"> ・カメラ付きタブレット「配筋検査システム」 ・ifcファイル表示ソフトウェア「Open IFC Viewer」 ・BIMデータ作成ソフトウェア「Revit」（Autodesk社）
④対象建築物への汎用性	—
⑤従来業務への汎用性	<ul style="list-style-type: none"> ・カメラ付きタブレット「配筋検査システム」
⑥画像等の真正性	—

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-194 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件	対応する実証内容	結果
共通な条件と機能	<p>①データ取得</p> <p>配筋検査システムに搭載されたカメラ3台(ステレオカメラ2組)で対象となる壁配筋等（対象は1層目のみ）を撮影することで、配筋の静止画データを取得可能であることを確認した。</p>	◎

必須要件	対応する実証内容	結果
②数値計測	配筋検査システムで取得したデータから、三角測量の原理に基づき被写体の3次元位置情報を計測し鉄筋径と鉄筋間隔を算出可能であることを実証し、表4-190評価項目に基づく実証結果とその分析概要(A)～(C)の実証結果の通り、実測値との比較においてその精度が十分であること確認した。	◎
③適合性判定支援	配筋検査システムの計測結果に基づき、配筋の3次元モデルを表す3次元データをifcフォーマットで生成した。(所定の鉄筋位置を基準に、計測結果の鉄筋間隔に基づいた位置に、計測結果の鉄筋規格に基づいたサイズの鉄筋を配置するようにifcファイル生成した。)生成した3次元データ(ifcファイル)とRevitを活用し確認図書から作成したBIMをモニター上に表示し、検査者がモニター上で鉄筋本数、鉄筋径、鉄筋間隔を比較することで確認図書どおりの内容となっていることを確認した。ただし、本実証では支援の可能性を確認した段階であり、実用に当たっては機能改善が必要である。	○
④対象建築物への汎用性	本実証では配筋モックアップだけでなく、実際の建設現場でも撮影を行った。様々な規模等の建築物で活用できる技術かの確認までは実施できていないが実現場での活用が可能であることを確認している。	△
⑤従来業務への汎用性	表4-190評価項目に基づく実証結果とその分析概要(D)の実証結果の通り、配筋検査システムを活用することで、作業時間が削減されることを確認するとともに、初めて配筋検査システムを使用する者でも一定の容易性があることを確認している。	◎
⑥画像等の真正性	(本実証では該当する実証なし)	—

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

—・・・本実証では評価できない

本実証では、配筋検査システムを活用し、配筋検査項目である配筋径や配筋間隔等の数値を高精度で抽出することが可能であることが示され、かつ配筋検査システムを活用することで作業時間や作業人数の削減が可能であることも示された。

他方、配筋検査の検査項目は配筋径や配筋間隔の他に、鉄筋の波うち(曲がっている鉄筋の有無)の確認、土台と柱をつなぐホールダウン金物の位置・本数・状態、土台と基礎をつなぎ合わせるアンカーボルトの位

置・本数・状態等も存在し、今回の配筋検査システムではこれらの確認は対象としていない。また、中間検査、完了検査の検査内容は配筋検査以外に建築物の平面等の検査項目（間取り、開口部位置・寸法、廊下幅員、階段寸法等）や防火設備、防火避難規定関係の検査項目、敷地・道路等に係る検査項目（前面道路の位置・幅員や敷地の接道状況、敷地の建物の配置距離、延焼ライン、道路・隣地斜線等の高さ等）も存在しているが、今回の実証はあくまで中間検査、完了検査のうち配筋検査の一部項目について対象としたものである。

また、今回の実証は特定の建築現場及び施設内モックアップにおいて実施しており、様々な規模等の建築物において配筋検査システムが適用可能かは実証されていない。本実証の中でも、複数の鉄筋が隣接して並行配置される場合や鉄筋が密に配置され鉄筋間隔が狭い場合等において本数に誤差が生じる可能性が言及されており、対象建築物の汎用性については必須要件を満たす可能性はあるものの、活用する場面によっては検証が必要である。

適合性判定の支援においては、取得した静止画から 3 次元データを生成し、3 次元データと確認図書から生成した BIM をディスプレイ上で比較することで、検査者による適合性判定を容易にすることや現地に赴かずとも確認図書どおりの配筋状況であるかを確認できる可能性があることが示された。ただし、3 次元データの生成の前提として、前述したとおり複数の鉄筋が隣接して並行配置される場合や鉄筋が密に配置され鉄筋間隔が狭い場合等にはデータの取得が困難なため、活用する場面によっては今後の精度向上が必要であると考えられる。加えて、遠隔地のディスプレイでの比較においては、元データとなる画像等の真正性の証明（画像に改ざんがないこと等）が必要であるが、本実証では検証されておらず、検査員が現地の状況を確認せずに検査を行うことが問題ないかまでは十分に評価できない。

また、対象建築物によっては配筋検査システムでの配筋径や配筋間隔等の数値の抽出において十分な精度が担保できるか不明確な配筋の状況が存在する。具体的には、複数の鉄筋が隣接して並行配置される場合や鉄筋が密に配置され鉄筋間隔が狭い場合などは正確な数値が抽出可能か検証できていないため、活用する場面によっては引き続きの検証が必要である。

なお、本実証においては、④対象建築物の汎用性及び⑥画像等の真正性について具体的な実証自体はしていないが、本実証の公募段階で、実証にあたって求める内容や条件等を全て満たしていない部分的な提案も認めているため、上記要件を具体的に検証していないことは問題ない。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 9 では、本実証の対象業務の他に、「火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の安全措置（表示、設置状況、爆発等防止措置）等の完成検査・保安検査」が対象業務（法令）となっている。

本実証の対象業務と上記 1 業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-195 類型 9 における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	建築基準法との差異等
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設	● 検査対象が火薬庫や火薬製造施設の構造・材質、土堤・避雷針の有無、施設・設備の物件間の距離・間隔等

<p>設・火薬庫の安全措置（表示、設置状況、爆発等防止措置）等の完成検査・保安検査</p>	<p>である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 検査場所が火薬類のような危険物質を取り扱う施設であるため、現地で利用する機材の落下や電波・放電・静電気等の発生が施設の安全性や災害の発生に影響しないことが必須となる。
---	---

上記の差異等を踏まえると、本実証で活用した技術等は、火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 に基づく完成検査・保安検査に現時点ではそのまま適用するのは困難と考えられる。そもそも、本実証は中間検査・完了検査に基づく「配筋検査」に特化して実施されており、配筋検査システムは施設の構造・材質、土堤・避雷針の有無、施設・設備の物件間の距離・間隔等を判定・計測する機能を有していないと考えられるとともに、施設の安全性や災害の発生への影響等も不明確である。

4.2.24 実証 24【類型 9】前田建設工業株式会社

(1) 実証類型

類型 9 図面等の OCR、画像分析等を活用した安全検査・点検の実証

(2) 実証事業者

前田建設工業株式会社

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

建築基準法第 7 条から第 7 条の 4 に基づく中間検査・完了検査

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

- (1) 検査対象とする建築物、施設・設備等の構造、外観、材質、基礎設置状況等を、目視による検査に代替する方法によって測定し、技術基準への適合性等を判定する（以下、「目視検査に代替する測定方法により適合性等を判定」）。
- (2) 建築物、施設・設備等の安全措置の施工状態（表示、壁面、内部配置、間隔等）や作動状態を確認できる画像やセンサー等のデータを取得する（以下、「画像やセンサー等のデータの取得」）。
- (3) 取得した画像やセンサー等のデータから安全措置の技術基準への適合性等の判定に使用する情報を選定・抽出し、電子化した設計データ等を活用して、AI による画像解析等により判定（施設配置や壁内部構造等、設備設置状態や作動状態、及びこれらの維持管理状況に対して、設計図面や過去記録と比較等により技術基準への適合性等を判定）する（以下、「AI による画像解析等により適合性等を判定」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	火薬類取締法施行規則	建築基準法
(1) 目視検査に代替する測定方法により適合性等を判定		○
(2) 画像やセンサー等のデータの取得		
(3) AIによる画像解析等により適合性等を判定		

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令（※）	現行 Phase	見直し後 Phase
確認審査等に関する指針第 3-3 第 2 号	1-②	2
確認審査等に関する指針第 4-3 第 2 号		

※本実証の対象法令自体に Phase の設定はないが、中間検査・完了検査の検査方法を定める「確認審査等に関する指針」（平成 19 年 6 月 20 日国土交通省告示第 835 号）に Phase の設定がされている。

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

表 4-196 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A) 精度	撮影動画から配筋 360 システムで生成した 3D 空間が実物の配筋と比較して十分な精度であることを評価する。（現場に置かれた 1m のメジャーが映り込んだ 360 度動画を配筋 360 システムで処理し、電子的に長さを測定した結果と真値（1m）との誤差を計測。）	●検査対象箇所数のうち 98%が寸法誤差 5%以下の範囲であること。 （目標値の設定においては、国土技術政策総合研究所及び建築研究所の専門家にヒアリングを行い、この目標値で問題ない旨の見解を得た。）
(B) 省力化規模	現場にて検査写真を撮影し、帳票化するまでの業務に関わる工数と検査員が臨場して検査を実施する際の移動時間	●作業時間を比較し、工数削減が達成されていること。

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
	を含めた工数を現行の場合と配筋 360 システムを用いた場合とで比較し、評価する。	
(C) 改ざん防止	360 システムから作成した帳票写真が改ざんされていないこと担保することが可能か確認・評価する。	●配筋 360 システムにより作成された帳票写真が J-COMS IA の検定「デジタル工事写真の信憑性確認機能（改ざん検知機能）検定」に合格することで、改ざん防止対策として十分か、国土交通省に確認を取り、評価時に判断する。
(D) 編集不可の原則	国土交通省が定める、工事に関する写真の原本を電子媒体で提出する場合の属性情報等の標準仕様である「デジタル写真管理情報基準」を満たすことを確認・評価する。	●配筋 360 システムにより切り出した写真が「編集」に該当しないことを国土交通省に確認する。
(E) 写真精度	<ul style="list-style-type: none"> ●映像から写真を切り出す操作において、国土交通省の発行する「デジタル写真管理情報基準」に準拠していることを確認・評価する。 ●複数名の設計監理者や前田建設工業株式会社の施工担当者により、十分な写真の精度となっているかを定性的に評価する。 	<ul style="list-style-type: none"> ●国土交通省に確認を取り、配筋 360 システムにより生成した帳票写真が「写真管理項目」、「ファイル形式」、「ファイル命名規則」、「画素数等」の基準を満たしていることを確認・評価する。 ●複数名の設計監理者や実証事業者の施行担当者が、配筋 360 システムから生成された写真が現行の手法で撮影された写真と同等の画像品質・画角となっているか定性的に評価する。
(F) 導入容易性 他分野展開性	利用者に使いやすさなどの観点からヒアリングを実施し、配筋 360 システムの導入の際の現場の受容度を確認する。また、他の ICT ツールとのコスト比較を実施する。	<ul style="list-style-type: none"> ●現場担当者が撮影から帳票出力まで一連の流れを実施し、操作性などについてヒアリング等を通じて評価する。 ●撮影条件や導入に必要なコスト、運用コストを確認し、運用に適合するか評価する。 ●実証事業者の土木部門の施工管理者や、ビルメンテナンス部門の社員など、他部門の関係者にもヒアリングを行い、他分野への展開性を評価する。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-197 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A) 精度	<ul style="list-style-type: none"> ●3種類の用途の建築物において、地下躯体・地上躯体の基礎・基礎梁、柱・壁、梁・スラブといった対象部材を、周辺状況に構台・外部足場・作業員の映り込み有無、晴天・曇天・雨天といった天候、日中・夕暮れといった時間帯の条件で場合分けし、合計662のサンプルを抽出した。サンプルの99.7%のデータが寸法誤差±50mm(±5%)以下であり、目標値を満たしていることを確認した。 ●位置情報の認識のために現場に設置するARマーカの位置のずれによる精度の検証として、マーカに意図的に誤差(1,4,10,20,30cm)を与え、それぞれ45のサンプルを抽出した。10cm以内までは±2%以上の誤差が出たサンプルがほぼ無いが、それ以上の誤差があると精度に影響を与えてしまう可能性があり、マーカの位置入力ミスを早期に発見する対策が必要である。 ●サンプルを取得した現場は日中屋外の現場の他、地下躯体や構台下の光が届かない現場、同一動画内で屋内外(明暗混在箇所)を含む現場などで検証したが、撮影条件による誤差の特徴は確認できなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ●複数の建築物、検査対象箇所の合計662のサンプルにおいて目標値を達成しており、配筋360システムを活用して生成した3Dモデルの精度が問題ないとする判断及び3Dモデル上に設置したデジタルメジャーの映り込んだ写真帳票を用いて検査が問題ないとする判断は妥当である。 ●ARマーカの位置のずれは、10cm程度以内までは精度への影響は小さいため、10cm程度以内の小規模な位置ずれは問題ないとする判断は妥当と考えられる。一方20cm程度以上の位置のずれは精度に影響を与えてしまう可能性があるが、今後、配筋360システム上で明らかに誤りと考えられる値が入力された場合に操作者へアラートが発報される機能の追加や、現場でタブレットを用いて入力することを徹底するなど、システム面とオペレーション面での誤入力防止策の適用を進めていくとすることで、改善の方向性が示されている。 ●複数の明るさの環境下においても精度に差が無く、明るさなどの撮影条件は精度に影響を与えなかったとする判断は妥当である。
(B) 省力化規模	<ul style="list-style-type: none"> ●工事写真の帳票作成のプロセスである「現場作業」と「現場外作業」の合計時間が、現行の手法と比較して配筋360システムを用いた場合、-44%の工数削減となった。 ●監理者など検査実施者が配筋360システムを用いて検査を行う場合、現場に来所する際は、2名で4時間程度の工数がかかるが、遠隔にて確認を実施することで、1名が1時間程度で完了することが 	<ul style="list-style-type: none"> ●現場の帳票作成及び検査実施者による検査の双方において、工数削減が達成されており、配筋360システムを用いた検査により省力化が可能とする判断は妥当と考えられる。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>できる。これを数値化すると、4 時間×2 名=8 人時を要していた現場での作業が 1 人時に短縮されることとなり、検査に必要な監理者の工数が 87.5%削減(100%-1/8=87.5%)される。</p>	
(C) 改ざん防止	<ul style="list-style-type: none"> ●配筋 360 システムにより動画から切り出された帳票写真についても、「デジタル写真管理情報基準」における「デジタル写真」として認められる旨を国土交通省に確認した。従来の工事写真における改ざん対策については、J-COMSIA の検定「デジタル工事写真の信憑性確認機能（改ざん検知機能）検定」に合格することで、改ざん防止対策が十分であると考える。 ●令和 6 年 1 月現在、配筋 360 システムはリリースを前提としたシステムとするための開発を進めており、J-COMSIA の提供する検定を実施できる状態ではないため、本実証の期間内において、改ざん防止機能が実装されたことを確認するまでは至っていない。今後は、令和 6 年 4 月に実施される検定に合格するために開発・機能実装を進めていく。改ざん防止の対策として、具体的には、3D モデルから適切な画角で切り出し、デジタルメジャー設置やチェックマークを付与した写真を帳票写真として保存する際に、改ざん検知機能として、ハッシュ値（SHA-256）を埋め込む機能を実装する。 	<ul style="list-style-type: none"> ●現時点では改ざん防止のシステムが実装されていないが、令和 6 年 4 月に向けて改ざん防止機能の実装を目指している。 ●撮影した動画から配筋 360 システムで 3D 空間（測距可能なデジタルデータ）を構築し、遠隔地でも配筋検査、配筋写真管理が可能になることで検査員が現地に赴かずとも検査が可能となることを実証しているが、その 3D 空間から抽出した画像が改ざんされている可能性がある場合、検査結果の信頼性に疑義が生じるため、改ざん防止機能が必要となる。 ●令和 6 年 4 月に向け、改ざん防止機能を実装することによって、実装された機能が問題ないかは引き続き検証が必要である。国土交通省への確認を踏まえ、J-COMSIA の検定に合格することで改ざん防止対策が十分であると実証事業者として判断している。
(D) 編集不可の原則	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証においては、動画から写真を切り出す行為が「編集」に該当しないことを示す必要があったが、国土交通省より、動画から切り出した写真についても工事写真と認められるとの見解が示されたため、編集不可の原則を満足することが示された。加えて、国土交通省の「デジタル写真管理情報基準」が令和 5 年 3 月に改訂 	<ul style="list-style-type: none"> ●国土交通省は工事に関する写真の原本を電子媒体で提出する場合の属性情報等の標準仕様を、「デジタル写真管理情報基準」にて定めており、その中で、写真の信憑性を考慮し、写真編集は認めない旨が記載されている。 ●撮影した動画から写真を切り出す行為が「編集」に該当する場合、本基準を満足しない

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>され、「ファイル形式」に「動画ファイルの記録形式は JIS に示される MP4 形式等とする。」ことが明記された。今回使用する動画ファイルは、INSV 形式であるが、国土交通省より「ファイル形式については幅広く動画形式を認めることを想定している」との見解が示されたため、今回の実証において、INSV 形式の動画を用いた写真の作成が「編集」に該当しないことが確認できたと解される。</p>	<p>め、実証事業者は国土交通省に、当該行為が編集には該当しないことを確認したとされている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●上記確認の結果、国土交通省から動画から切り出した写真についても工事写真と認められると確認でき、今回の実証における動画から画像を切り出す行為が編集には該当しないため、「デジタル写真管理情報基準」を満たしていると実証事業者として判断している。
(E) 写真精度	<ul style="list-style-type: none"> ●本システムは開発中であることから、「3 写真管理項目」、「5 ファイル命名規則」については、実装を目指しているものの、確認・評価ができる状態には至らなかった。一方で、「4 ファイル形式」、「7 有効画素数」については、既に「デジタル写真管理情報基準」に則り実装を完了しており、基準を満たしていると評価できる。 ●複数の設計監理者及び施工担当者が配筋 360 システムにより生成された対象現場の梁・柱の写真を確認したところ、現行手法で撮影された写真と同等の画像品質・画角となっているとの見解を得られた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●国土交通省の発行する「デジタル写真管理情報基準」では、「3 写真管理項目」、「4 ファイル形式」、「5 ファイル命名規則」、「7 有効画素数」の各項目を定めており、工事に関する写真の原本を電子媒体で提出する場合は本標準仕様を満たす必要がある。 ●「3 写真管理項目」、「5 ファイル命名規則」については令和 6 年 1 月時点で開発が完了していない項目があり、評価できていないため、継続して評価・確認が必要となる。 ●複数の設計監理者及び施工担当者へのヒアリングにて写真の精度が現行手法と同等であるとの見解を得たため、定性的な評価として、写真の精度が十分であるとする判断は妥当である。 ●結果として、写真の精度としては、「デジタル写真管理情報基準」の有効画素数を満たしているとともに、設計監理者及び施工担当者の定性評価においても問題がないが、一部「デジタル写真管理情報基準」の項目で確認できていない点については継続確認が必要である。
(F) 導入容易性 他分野展開性	<ul style="list-style-type: none"> ●ヒアリングの結果、現場作業時及び現場外作業時の双方において、容易性に一定の評価を得た。一部改善の余地のある意見を得たため、システムの改善を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ●複数の現場担当者に容易性のヒアリングを行い一定の評価を得ており、容易性が高いとする判断は妥当である。 ●導入コストは本システムの導入による工数削減等も含めると十分金額に見合った価値を

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<ul style="list-style-type: none"> ●導入コスト（概算）は、カメラ本体・付属品が 80,000 円、AR マーカーが 80,000 円、AR マーカー固定用治具が 100,000 円、ソフトウェア利用料は月額 300,000 円～500,000 円（未定）である。建設現場で導入されている ICT ツールは、月額 100,000 円/アカウント程度のものが主流と考えられるが、いずれも図面管理や写真管理のソフトウェアがほとんどであり、配筋 360 システムのように、業務の進め方を変えるためのツールは少ない。価格感として、工数削減効果が定量的に示されること、将来的なコスト削減が実現していけば、十分金額に見合った価値を提供できるものと考えられる。 ●鉄筋工事以外にも、鉄骨ボルトの写真帳票や壁のボードの下地の写真帳票などの作成ツールとしても活用できるとの意見もあり、今後他分野・他工事への展開が期待できると評価できる。 	<p>提供できるとの判断であるが、定量的にコスト比較を行っていないため、本システムにコスト優位性があるかどうかは判断できない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●他分野展開性として、鉄筋工事以外にも他工事への展開が期待できるとのヒアリング結果を受けているが、現時点で具体的にシステム開発を行っているものではないため、本システムをそのまま活用できるものではない。

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、現地に赴かずとも配筋検査が可能であるという結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、建築物や施設・設備、装置等における安全措置等の状況の検査に対して、遠隔操作による撮影、センサー等による作動状況の確認、OCR による図面電子化、AI による画像解析等のデジタル技術を活用することで人の業務の代替や合理化が可能であることを確認することを実証の目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証仕様 3.1）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-198 類型 9 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 9 の共通な条件と機能	必須要件
(1) 遠隔操作による撮影・画像データ取得には様々な	①検査対象の施設・設備等の静止画・動画・点群等

類型 9 の共通な条件と機能	必須要件
測定機器（衛星、航空機、ドローン、レーザスキャナ、カメラ等）を想定している。測定機器の遠隔操作の位置については、検査対象を視認可能かどうかは問わない。	<p>のデータを取得できるか（以下、「データ取得」）。</p> <p>②静止画・動画・点群等のデータから配筋径・配筋間隔等の検査・調査対象の数値を計測できるか（以下、「数値計測」）。</p>
(2) 安全措置の施工状態等を確認できる画像、データの取得にあたっては、設備の隙間やあそび等も判別できる機器（光学カメラ、レーザスキャナ、センサー等）を想定している。	
(3) 本実証の測定・判定対象に対してはAIの活用も考えられるところ、AIによる自動判定を行う場合、必要な教師データは、提案者自らが用意すること。	③検査実施者が現地に行かなくとも検査項目の適合性を判定できるか（以下、「適合性判定支援」）。
(4) 検査対象の建築物や施設・設備等は、利用の目的や基準、形状、容積、材質、内部構造、立地状況、備えるべき設備の設置状況等が異なる様々な種類を想定している。	④様々な規模等の建築物において活用できる技術か（「対象建築物への汎用性」）。
(5) 安全措置の規模（大きさや広さ）、内部構造、立地条件によって、性能面（撮影可能範囲や解像度）から適用機材が異なる場合は、使い分けでもよい。また、検査箇所毎に取得データや取得方法が異なってもよい。ただし、取得データや画像は一元管理可能とし、必要に応じて可視化可能とすること。	<p style="text-align: center;">—</p> <p>（必須要件①の確認にあたっての留意点であり、新たな要件ではないため）</p>
(6) 検査実施者（国、地方自治体、民間検査機関及び事業者（火薬類関連施設設置者））の実際の検査（別添資料 1 及び別添資料 3・4 参照）に対応する技術とすること。また、検査実施者にとって、使用方法が簡便であること又はその習得が容易であることが望ましい。	<p>⑤活用する機材や手法を検査実施者が利用するにあたって支障がない技術であり、検査実施者にとって使用方法が簡便・容易であるか（以下、「従来業務への汎用性」）。</p> <p>⑥取得する静止画・動画・点群等のデータや測定結果の真正性が確保されているか（以下、「画像等の真正性」）。</p> <p>※現地での検査実施者による目視や計測機器等を利用した測定に代替する手法で現地作業（被検査者）がデータ取得や計測を行うことも想定し、活用されるデータ等の真正性が担保されている必要があるため</p>

また、本実証の対象業務（法令）に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用の前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ（技術実証仕様 3.2(2)③）、

実証の目的達成に必須と考えられる要件を具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-199 特記事項より考えられる必須要件

特記事項	必須要件
(ア)建築物の中間検査・完了検査において、構造耐力上主要な部分が鉄筋コンクリート造の配筋の検査方法は、以下を参照すること。 ・建築基準法第7条から第7条の4 ・建築基準法施行規則第4条、第4条の8 ・確認審査等に関する指針（平成19年6月20日国土交通省告示第835号）（別添資料5） ・工事監理ガイドライン	— (必須要件①②③④⑤⑥の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)
(イ)提案者は、建築物や建築物の中間検査・完了検査における実務に関する知見・理解を「提案書 3. 技術実証の内容と実施方法」に含めて記すこと。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-200 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件	活用された技術・製品等
①データ取得	・ 360度カメラ「Insta360 X3」（2眼レンズにより、上下左右前後360°の動画を撮影できるカメラ）
②数値計測	・ 鉄筋工事施工管理支援システム「配筋360システム」（配筋検査用システム）
③適合性判定支援	
④対象建築物への汎用性	
⑤従来業務への汎用性	
⑥画像等の真正性	

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-201 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件	対応する実証内容	結果
①データ取得	360度カメラ（Insta360 X3）による動画撮影により、配筋の外側・内側も含めた全体の360度画像データを取得し、配筋360システムにおいて3D空間を生成可能であることを確認した。	◎

②数値計測	配筋 360 システムで生成した 3D 空間上でデジタルメジャーを活用し、基礎・基礎梁、柱・壁、梁・スラブといった様々な対象部材の鉄筋に関して計測が可能であることを実証している。その 3D 空間の精度についても、表 4-214 評価項目に基づく実証結果とその分析概要 (A)の実証結果の通り、問題ないことを確認した。	◎
③適合性判定支援	3D 空間上に設置したデジタルメジャーの映り込んだ画像から写真帳表を作成するとともに、検査員が遠隔からでも確認・測距可能な 3D 空間を用いて中間検査・完了検査に係る配筋検査を実現場に臨場するかのようにして実施できることを実証した。	◎
④対象建築物への汎用性	RC 造集合住宅、鉄骨造事務所、RC 造学校舎の 3 種類の用途の建築物において実証を行い、様々な規模等の建築物において活用できることを確認している。	◎
⑤従来業務への汎用性	表 4-214 評価項目に基づく実証結果とその分析概要 (F)の実証結果の通り、複数の現場担当者へのヒアリングにより、現場作業時及び現場外作業時の双方において容易性が高いことを確認している。	◎
⑥画像等の真正性	表 4-214 評価項目に基づく実証結果とその分析概要 (C)の実証結果の通り、撮影した動画から配筋 360 システムで生成した 3D 空間から抽出した画像が改ざんされていないことを示すために、改ざん防止機能を実装することを目指すことが示された。令和 6 年 1 月時点では機能は実装されていないが、令和 6 年 4 月に行われる検定の合格に向けて実装していくことが示されている。	△

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

—・・・本実証では評価できない

本実証では、360 度カメラ及び配筋 360 システムを活用して生成した 3D 空間を活用し、遠隔地でも配筋検査、配筋写真管理が可能になることで検査員が現地に赴かずとも検査が実施できる可能性があること示された。配筋検査の検査項目は配筋径や配筋間隔の他に、鉄筋の波うち（曲がっている鉄筋の有無）の確認、土台と柱をつなぐホールダウン金物の位置・本数・状態、土台と基礎をつなぎ合わせるアンカーボルトの位置・本数・状態等も存在するが、具体的にどこまで 3D 空間上で確認が可能かは明確に実証されていないものの、高精度な 3D 空間上を生成し必要な箇所の画像を抽出し帳票の作成が可能であるため、遠隔地からの配筋検査が一定程度可能であることは確認できている。なお、中間検査、完了検査の検査内容は配筋検査以外に建

建築物の平面等の検査項目（間取り、開口部位置・寸法、廊下幅員、階段寸法等）や防火設備、防火避難規定関係の検査項目、敷地・道路等に係る検査項目（前面道路の位置・幅員や敷地の接道状況、敷地の建物の配置距離、延焼ライン、道路・隣地斜線等の高さ等）も存在しているが、今回の実証はあくまで中間検査、完了検査のうち配筋検査の一部項目について対象としたものである。

また、本実証は複数の用途の建築物において配筋 360 システムを活用した検査の実施が可能であることを検証しており、対象建築物の汎用性も一定程度高いことが想定される。

他方、改ざん防止については現時点では実装されていないとともに、一部国土交通省が定める「デジタル写真管理情報基準」を満たしていない部分もあり、継続したシステム開発に期待するとともに、活用にあたっては留意が必要である。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 9 では、本実証の対象業務の他に、「火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の安全措置（表示、設置状況、爆発等防止措置）等の完成検査・保安検査」が対象業務（法令）となっている。

本実証の対象業務と上記 1 業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-202 類型 9 における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	建築基準法との差異等
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の安全措置（表示、設置状況、爆発等防止措置）等の完成検査・保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 検査対象が火薬庫や火薬製造施設の構造・材質、土堤・避雷針の有無、施設・設備の物件間の距離・間隔等である。 ● 検査場所が火薬類のような危険物質を取り扱う施設であるため、現地で利用する機材の落下や電波・放電・静電気等の発生が施設の安全性や災害の発生に影響しないことが必須となる。

上記の差異等を踏まえると、本実証で活用した技術等は、火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 に基づく完成検査・保安検査に現時点ではそのまま適用するのは困難と考えられる。そもそも、本実証は中間検査・完了検査に基づく「配筋検査」に特化して実施されており、配筋 360 システムは施設の構造・材質、土堤・避雷針の有無、施設・設備の物件間の距離・間隔等を判定・計測する機能を有していないと考えられるとともに、施設の安全性や災害の発生への影響等も不明確である。

4.2.25 実証 25【類型 9】株式会社ミラテドローン

(1) 実証類型

類型 9 図面等の OCR、画像分析等を活用した安全検査・点検の実証

(2) 実証事業者

株式会社ミラテドローン

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の
安全措置（表示、設置状況、爆発等防止措置）等の完成検査・保安検査

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

- (1) 検査対象とする建築物、施設・設備等の構造、外観、材質、基礎設置状況等を、目視による検査に代替する方法によって測定し、技術基準への適合性等を判定する（以下、「目視検査に代替する測定方法により適合性等を判定」）。
- (2) 建築物、施設・設備等の安全措置の施工状態（表示、壁面、内部配置、間隔等）や作動状態を確認できる画像やセンサー等のデータを取得する（以下、「画像やセンサー等のデータの取得」）。
- (3) 取得した画像やセンサー等のデータから安全措置の技術基準への適合性等の判定に使用する情報を選定・抽出し、電子化した設計データ等を活用して、AI による画像解析等により判定（施設配置や壁内部構造等、設備設置状態や作動状態、及びこれらの維持管理状況に対して、設計図面や過去記録と比較等により技術基準への適合性等を判定）する（以下、「AI による画像解析等により適合性等を判定」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	火薬類取締法施行規則	建築基準法
① 目視検査に代替する測定方法により適合性等を判定	○	
② 画像やセンサー等のデータの取得	○	
③ AI による画像解析等により適合性等を判定	○	

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令		現行 Phase	見直し後 Phase
火薬類取締	別表第 1(第 44 条第 1 項関係)1-1、1-2、1-3、1-6、1-	1-②	3

法施行規則 第44条第1 項のうち、右に 示す別表条項	7、1-8、1-9、1-12、1-13、1-13の2、1-14、1-15、1-15 の2、1-15の3、1-16、1-16の2、1-16の3、1-16の 4、1-18、1-19、1-19の2、1-19の3、1-19の4、1-20、 1-21、1-22、1-24、1-25、1-27、1-28、1-29、1-30、1- 32、1-33、1-34、1-35、1-36、1-37、1-37の2、1-38、 1-38の3、1-39、1-39の2、1-40、1-41、2-4、2-7、2- 8、2-9、2-10、2-11、2-11の3、3-1、3-2、3-3、3-4、3- 8、3-11、3-15、3-18、3-19、3-19の2、3-19の3、3-1 9の4、3-19の5、3-21、3-23、3-26、3-27、3-28、3-2 9、3-30、3-31、3-32、3-33、3-33の3		
火薬類取締 法施行規則 第44条第2 項のうち、右に 示す別表条項	別表第2(第44条第2項関係)2-1、2-2、2-4、2-5、2- 6、2-7、2-8、2-9、2-10、2-11、2-12、2-14、2-15、2-1 6、3-2、3-3、3-4、4-2、4-3、4-4、4-5、4-7、4-8、5-2、5 -3、5-4、5-5、5-6、5-7、5-10、6-2、6-4、6-5、7-2、7- 3、8-2、8-3、8-4、8-5、9-3、10-1、10-2、10-3、10-4、 11-2、11-3、11-4、11-5、12-1のロ、12-1のハ、12-1 のニ、12-2のロ、12-2のハ、12-2のニ、12-2のホ、13-2、 13-3、13-5、14-2、14-3、15	1-②	3
火薬類取締 法施行規則 第44条の5 第1項のう ち、右に示す 別表条項	別表第3(第44条の5第1項関係)1-1、1-2、1-3、1- 6、1-7、1-9、1-11、1-12、1-13、1-13の2、1-14、1-1 5、1-15の2、1-15の3、1-16、1-16の2、1-16の3、1 -16の4、1-18、1-19、1-19の2、1-19の3、1-19の 4、1-20、1-21、1-22、1-24、1-25、1-27、1-28、1-29、 1-30、1-32、1-33、1-34、1-35、1-36、1-37、1-37の 2、1-38、1-38の3、1-39、1-39の2、1-40、1-41、2- 4、2-7、2-8、2-9、2-10、2-11、2-11の3、3-1、3-2、3- 3、3-8、3-11、3-15、3-18、3-19、3-19の2、3-19の 3、3-19の4、3-19の5、3-21、3-23、3-26、3-27、3-2 8、3-29、3-30、3-31、3-32、3-33、3-33の3	1-②	3
火薬類取締 法施行規則 第44条の5 第2項のう ち、右に示す 別表条項	別表第4(第44条の5第2項関係)2-1、2-2、2-3、2- 4、2-5、2-6、2-7、2-8、2-9、2-10、2-11、2-12、2-14、 2-15、2-16、3-2、3-3、3-4、4-2、4-3、4-4、4-5、4-7、4 -8、5-2、5-3、5-4、5-5、5-6、5-7、5-10、6-2、6-4、6- 5、7-2、7-3、8-2、8-3、8-4、8-5、9-3、10-1、10-2、10- 3、10-4、11-2、11-3、11-4、11-5、12-1のロ、12-1の ハ、12-1のニ、12-2のロ、12-2のハ、12-2のニ、12-2の ホ、13-2、13-3、13-4、13-5、14-2、14-3、15	1-②	3

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

表 4-203 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要 (評価内容)	事業者設定 実証目標・評価方法
(A) 精度	従来手法（目視、器具による測定、図面確認、記録作成）と同等の精度で検査可能か	<ul style="list-style-type: none"> ●カメラによって取得した静止画・動画は、目視同等に対象物を識別できる。 ●点群データによる計測は、器具（巻尺や傾斜計、測量）と同等の精度で数値測定できる。 ●紙や点群データを電子化した図面は、紙図面検査同等に差違を判定できる。 ●アプリによる可視化表示は、正しい検査場所を記録できる。
(B) 安全性	実証に活用する技術特有のリスクへの対策検討は十分か	<ul style="list-style-type: none"> ●ドローンの危険区域内での墜落リスクが小さいことを確認できる。 ●ドローン・操縦装置からの電波による電気雷管の起爆リスクが小さいことを確認できる。 ●携帯型カメラが防爆対応可能である。 ●携帯機器操作時の作業者の安全対策が可能である。 ●ソフトやアプリ使用において新たに発生するリスクへの対策が可能である。
(C) 信頼性	取り扱うデータや機器等の信頼性が担保されているか	<ul style="list-style-type: none"> ●リアルタイムでの映像配信におけるデータ送信時にデータが破損・ロスすることなくコミュニケーションに支障が出ない。 ●データ取得時や送信時のデータ改ざんリスクや漏洩リスクへの対策が可能である。 ●現場環境条件（気象条件、地場・電界条件）下で利用機器やアプリが安定作動する。 ●計測誤差（再現性や繰り返し性）が基準内である。 ●電子図面化したデータの正確性が確保できる。
(D) 工数	従来手法に比べて工数削減可能か	●実証した検査手法は現状行われている目視・器具による測定、図面確認、紙への記入・記録に比べて工数削減可能である。
(E) コスト	従来手法に比べて工数削減可能か	●実証した検査手法は現状行われている目視・器具による測定、図面確認、紙への記入・記録に比べてコスト削減可能である。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-204 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A) 精度	<ul style="list-style-type: none"> ● カメラの配信映像について、ドローンの場合、撮影距離（230m～490m）と高さ（40m～120m）、撮影方向の選択（建物死角回避）、遮へい物（屋根や土堤）有無等の条件を考慮することで、撮影できた対象物（区域標識、煙突、避雷針、消火設備、工室壁材質、防爆壁）の配信映像の限りでは目視同等の検査が可能であった。 携帯カメラの場合、屋内での通信状況が良いこと、静止状態で撮影する、局所撮影など条件制約はあるが、撮影した対象物（工室内壁材質や施錠、掲示）の配信映像の限りでは目視同等の検査が可能であった。 ● 点群データの計測について、使用する機材に応じて以下のとおり計測できることを確認した。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ ドローンレーザスキャナの場合、遮へい物（壁や土堤、屋根）等がなく検査対象の全景の点群データが取得できれば、従来方法と同等の精度で計測可能であることが確認できた。 ➢ 地上型レーザスキャナの場合、複数方向からの点群データを利用することで、従来方法と同等の精度で計測可能であることが確認できた。 ➢ 携帯型レーザスキャナの場合、計測対象が建物全体等大きく・広い範囲、数cm程度の寸法計測では精度低いが、建物の局所や建屋内の設備配置等の計測では、従来方法と同等の精度で計測可能であることが確認できた。 ● 点群データによって計測可能な対象では、計測誤差は寸法（間隔、高さ）で平均 	<ul style="list-style-type: none"> ● カメラ配信映像の精度に関しては、ドローンや iPad 等を利用したリアルタイムでの映像配信によって遠隔地でも目視と同等以上で検査項目を確認するには、以下の条件を満たす対策が必要と考えられる。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 施設・設備の全景撮影可能な条件（離隔距離や高さ、撮影方向、遮へい物の有無）が対象毎に異なるため、事前に当該条件の調査が必要となる。 ➢ 火薬類関連施設の屋内環境と立地場所によっては通信環境の整備が必要となる。 ● 点群データ計測の精度について、異なる種類のレーザスキャナを利用することで検査対象に適した計測が可能となるが、検査対象の状況(遮へい物の有無)や検査場所(距離、高さ、方向)との関係、利用するスキャナによる計測誤差にも注意が必要である。従来方法と同等の精度での計測には、以下の事前準備が必要となる。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 対象施設・設備に適したスキャナ※と計測方法（距離、高さ、方向）を事前に調査する。 ※本実証で用いた携帯型スキャナは10cm以下の計測が困難（窓格子間隔が計測不能）であったが、他の実証（類型3の浸水深測定）の利用した携帯型スキャナは1cm程度誤差で計測可能である。 ➢ 複数の施設・設備を計測する際、異なる種類のスキャナを同時利用は難しい。計画的なデータ取得手順を作成する。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>2%程度、勾配で平均 10%程度と、検査基準と比較判定可能な水準となった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● AI 画像検出について、一般データ学習モデルの場合、火薬類取扱施設・設備に類似した汎用的な画像を学習データとしたモデルでも、一定程度の精度で検出可能であることを確認できた。現場の設備と同じ名称で異なる形状（例、実物は針状の避雷針、汎用画像は柱状の避雷針等）の画像が学習データに含まれる場合は、誤検出の原因となることも判明した。 現場データ学習モデルの場合、実際の検査対象の施設・設備の画像を学習データとしたモデルは、高い精度の検出が可能となることが確認できた。ただし、現場施設・設備の画像が不鮮明な場合に誤差が生じやすくデータ再習得が必要となる。 ● 電子図面化について、紙図面の電子化は、図面数値を CAD 入力することで誤差のない(図面記載ミスは除く)電子化図面が可能である。点群データの図面化は、材質情報等不足データはあるものの誤差を小さく (<5%) できることが確認できた。 また、比較元とする基準の電子化図面(基準図面)の正確性や詳細度、鮮明度が、差分検出の精度、誤差発生に影響する。実証では基準図面の不鮮明さから誤差が発生したが、模擬データを用いた差分解析から、正確な図面を用いれば、目視による図面検査と同等の精度で差分判定が可能であることを確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ● AI 画像検出の精度について、AI 画像検出の高精度化には、現場学習データの利用が望ましいが、取得のために別途作業が必要なこと、検査対象が決まっていることなどの制約もある点には留意が必要である。 ● AI 差分解析について、比較元の基準図面の正確さ不足のため、差分検出精度の確認が十分にはできていない。また、基準図面に点群データでは取得できない詳細な情報（材質や内部構造まで記載）があると差分として検出される。このため図面検査で見べき対象物が正確に表現された基準図面の作成が重要となる。上記を踏まえて差分解析では、以下の点に留意する必要と考えられる。 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 紙図面の電子化では記載数値や文字を CAD に入力する負担がある。 ➤ 多数の施設・設備・装置の基準図面の作成には相応の時間とコストがかかる。 ➤ 点群データを用いる場合は、周辺部の歪みを除去する。 ➤ 一度作成した基準図面に変更点を追加蓄積していく。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<ul style="list-style-type: none"> ● 検査箇所が点検記録アプリのAR空間上で正しい位置に再現(可視化)できていることが確認できた。また、過去の検査内容を記録できることも確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 可視化の精度について、検査対象、検査条件、取得画像、点群データ、電子化図面、計測結果、検出・解析結果等の情報を、自動連携して記録することで、誤記や転記漏れの低減、検査対象と位置や記録作成の正確性が向上し、効率化につながる。
(B) 安全性	<ul style="list-style-type: none"> ● 火薬類が存在する施設等から一定距離(230m)以上離れた場所でのドローン飛行であれば、落下範囲予測計算により危険区域内墜落リスクが低いことを確認できた。また、文献調査と実験室検証により、電波の出力と周波数が電気雷管起爆のリスクが小さいことを確認できた。さらに、携帯型カメラ防爆対策として、タブレット用防爆ケースが市販されていることが確認できた。 ● レーザースキャナのレーザー波長が人体に影響のないクラス1であることを製品仕様により確認できた。また、携帯型レーザースキャナ利用条件(屋内で静止して使用)の徹底、条件外利用(屋外・移動操作)時の安全対策(移動範囲の下見や作業エリア区分等)により、操作者の安全確保が可能であることを確認できた。 ● 点検記録アプリは、画面上に注意喚起表示に加え、携帯型スキャナと同じリスク対策により、操作者の安全確保が可能であることを確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 墜落リスク、起爆リスク、防爆対応について、対象施設の配置などにより、より近傍・低高度でのドローン撮影の可能性も考慮して、係留装置を用いた墜落リスク対策の検討の余地がある。現状市販品の携帯カメラ防爆ケースは海外規格でもあり、国内使用の際には、火薬存在下でも使用が認められるか携帯カメラ防爆ケースの規格・仕様と国内の防爆規制の対応関係について注意が必要である。 ● レーザーの人体影響のほか、火薬類への誤照射による起爆リスクがあるが、実証場所の制約(火薬類存在下ではレーザー照射ができない)や実験文献が見当たらないなどの点から、リスクも対策も具体的に確認できていないことは課題である。携帯型スキャナ操作時のリスクと対策は、タブレット等の携帯型機器の屋外利用(例えば、点検記録アプリなど)に共通するものである。 ● 携帯型スキャナと異なり、屋外で移動しながらの操作が例外的利用ではなく、通常利用となる点には操作者の安全確保には一層の注意が必要である。
(C) 信頼性	<ul style="list-style-type: none"> ● 配信映像について、通信環境調査、動画圧縮時ノイズ発生抑止策によりデータ破損等の品質劣化が防止できることを確認できた。映像の配信システムの仕様上、映像受信 	<ul style="list-style-type: none"> ● リアルタイムでの配信映像の品質を維持し、高い画質を確保するには、火薬類関連施設の立地場所(郊外・山間部)の通信環境を考慮すると通信範囲や通信速度の制約を受ける可能性

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>側からの音声のみ発信可能であったため、映像の配信システムと通話（携帯電話）を併用することで、タイムラグのない双方向のやり取りが可能になり、コミュニケーションの円滑化がはかれた。</p> <p>また、配信システム内臓 GPS により撮影・配信位置が表示でき、検査対象と撮影対象の同一性が判断できることを確認できた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実施設や試験施設の屋内・屋外環境において、悪天候下でなければ、各種レーザスキャナや点群データ計測アプリが安定して作動していることが確認できた。 <p>被検査者がデータ取得代行する場合の改ざんに対して、リアルタイム配信映像での位置確認や RAW データでの提出による抑止策が有効であることが確認できた。ただし、後者では、検査側で点群データ作成や計測、画像検出の負担増となる。</p> <p>取得画像や点群データ、計測結果、検査記録可視化データ送信時の通信障害や不正アクセスに対して、安定した Wi-Fi 環境での送信により通信中データの暗号化対策が有効であることが確認できた。点群データによる 2 点間計測では、計測点がずれて選択される場合があり、そのずれが計測誤差になる。ただし、ずれが 1 mm 以下であり計測精度上も、適合基準との比較においても影響ないことが確認できている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 検査対象による撮影距離や高さ、障害物有無のほか、飛行時の強風（揺れ）や雨（レンズ水滴）がある等の画像品質低下原因を考慮して、学習用画像や検査用画像の品質を保持する必要があることが確認できた。現場環境下での安定動作は確認できている。 	<p>は高い。今後の通信環境の改善（ガバレッジ率拡張や低軌道衛星通信でのデータ通信など）により、立地地域を選ばず高品質映像配信が可能となることも考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● データ取得や送信時の改ざんリスクの対策では、検査側で以下の負担が発生する点には注意が必要である。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ データ・計測処理環境整備とアプリ導入 ➢ データ・計測処理技術の習得 ● 現場データ学習モデル用の静止画は、AI 検出精度にも影響するため、可能な限りよい撮影条件（ドローン飛行状態や気象条件）下での取得が重要である。
(D) 工数	<ul style="list-style-type: none"> ● 映像配信について、従来手法に比べ同等の工数が発生する可能性があり、工数削 	<ul style="list-style-type: none"> ● 被検査者のリアルタイムでの映像配信等が行えれば検査者の現地までの移動

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>減効果が小さいことが確認できた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● データ計測について、現場で器具による計測時間に比べ、PC 画面操作での計測は、現場移動時間を含めなくても、十分に時間が短縮可能であることが確認できた。 ● 画像検出について、目視による画像確認に比べAI 画像検出により大幅な時間短縮が可能であることが確認できた。 ● AI 差分解析について、基準図面の正確さと、比較用点群データの差違の大きさにもよるが、目視による図面比較に比べ、図面のAI 差分解析で工数削減できることが確認できた。 ● 検査対象の場所や撮影データ含む計測結果を保管・記録作成・共有できた。 	<p>時間は短縮可能であるが、施設・設備の全景撮影可能条件の調査、通信環境の確認と強化の事前準備に時間を要する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1 か所での計測時間短縮の効果は小さいが、多数の計測箇所がある際は、短縮効果は大きい。 ● 一度に検査する施設・設備・機器の種類や数が多い場合ほど、多数の写真の中から対象施設毎に検査に資する画像を特定する時間の削減量は大きくなる。一方で、一部改良などの完成検査では画像数も少なく削減効果が小さくなる点には注意が必要である。 ● 正確な基準図面の作成には相応負担・労力を要する可能性がある点には注意が必要である。 ● 検査記録の作成や検査者への報告時間は、大幅に短縮できることが確認できた
(E) コスト	<ul style="list-style-type: none"> ● ドローン導入の初期コストが大きい。このため従来手法に比べ、単発的検査ではコスト増加となるが、長期間・一定頻度で検査を継続的に実施する場合は、コスト削減効果が見込めることは確認できた。 ● データ計測について、施設内での移動時間分の人件費が削減可能であることが確認できた。 ● 画像検出について工数の大幅削減により人件費コストの削減が可能であることが確認できた。 ● AI 差分解析について、基準図面の正確さと、比較用点群データの差違の大きさにもよ 	<ul style="list-style-type: none"> ● ドローン導入の初期コストは、どの程度の頻度のドローン利用検査で回収できるのか、実際の火薬類取扱施設を対象に具体的な検査対象・方法、回数等を設定して、算定する必要がある。 ● 被検査者側のデータ取得や処理環境整備など追加負担コストも含め総合的・定量的なコスト算定・比較により削減効果の評価が必要である。 ● 平均的な完成検査や保安検査での必要な画像枚数で削減できる人件費を評価する必要がある。 ● 必要となる基準図面の種類や数を想定して図面の作成コストを算定する必要がある

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>るが、目視による図面比較に比べ、図面の AI 差分解析で工数削減できることが確認できた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 記録の可視化について、点検記録アプリのライセンス料は発生するが、検査箇所が多く、記録数が多くなるほど、効率化をはかれることがわかった。 	<p>ある。このコスト増分と差分解析による効率化でのコスト減を比較検討して削減効果を評価する必要がある。</p>

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、従来の検査手法と精度、安全性、信頼性、工数・コストを比較して対象業務におけるドローン、レーザスキャナや AI 等のデジタル技術の活用可能性が示されている。このため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、建築物や施設・設備、装置等における安全措置等の状況の検査に対して、遠隔操作による撮影、センサー等による作動状況の確認、OCR による図面電子化、AI による画像解析等のデジタル技術を活用することで人の業務の代替や合理化が可能であるかを確認することを実証の目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証仕様 3.1）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-205 類型 9 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 9 の共通な条件と機能	必須要件
(1) 遠隔操作による撮影・画像データ取得には様々な測定機器（衛星、航空機、ドローン、レーザスキャナ、カメラ等）を想定している。測定機器の遠隔操作の位置については、検査対象を視認可能かどうかは問わない。	①検査対象の施設・設備等の静止画・動画・点群等のデータを取得できるか（以下、「データ取得」）。
(2) 安全措置の施工状態等を確認できる画像、データの取得にあたっては、設備の隙間やあそび等も判別できる機器（光学カメラ、レーザスキャナ、センサー等）を想定している。	②静止画・動画・点群等のデータから施設や設備の位置・間隔・厚さ・勾配等の検査対象の数値を計測できるか（以下、「数値計測」）。
(3) 本実証の測定・判定対象に対しては AI の活用も考えられるところ、AI による自動判定を行う場合、必要な教師データは、提案者自らが用意すること。	③検査実施者が現地に行かなくとも必要な検査対象を選定できるか（以下、「検査対象への検出」）。

類型 9 の共通な条件と機能	必須要件
	④測定項目の適合性を判定できるか（以下、「適合性判定」）。
（４）検査対象の建築物や施設・設備等は、利用の目的や基準、形状、容積、材質、内部構造、立地状況、備えるべき設備の設置状況等が異なる様々な種類を想定している。	⑤様々な規模・形状・性状の火薬類関連施設において活用できる技術か（「対象物への汎用性」）。
（５）安全措置の規模（大きさや広さ）、内部構造、立地条件によって、性能面（撮影可能範囲や解像度）から適用機材が異なる場合は、使い分けでもよい。また、検査箇所毎に取得データや取得方法が異なってもよい。ただし、取得データや画像は一元管理可能とし、必要に応じて可視化可能とすること。	⑥データ取得に活用する機材が異なる場合、取得データや計測結果等を可視化・一元管理できるか（以下、「データの一元管理」）。
（６）検査実施者（国、地方自治体、民間検査機関及び事業者（火薬類関連施設設置者））の実際の検査（別添資料 1 及び別添資料 3・4 参照）に対応する技術とすること。また、検査実施者にとって、使用方法が簡便であること又はその習得が容易であることが望ましい。	⑦活用する機材や手法を検査実施者が利用するにあたって支障がない技術であり、検査実施者にとって使用方法が簡便・容易であるか（以下、「従来業務への汎用性」）。 ⑧取得する静止画・動画・点群等のデータや測定結果の真正性が確保されているか（以下、「画像等の真正性」）。 ※現地確認に代替する手法で検査を実施（被験者がデータ取得等）するためには、取得されるデータの真正性が担保されている必要があるため。

また、本実証の対象業務（法令）に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用の前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ（技術実証仕様 3.2(1)③）、実証の目的達成に必須と考えられる要件を具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-206 特記事項より考えられる必須要件

特記事項	必須要件
（ア）火薬類関連施設の完成検査・保安検査の検査項目、実施方法・内容は、完成検査については、火薬類取締法施行規則第 44 条第 1 項（別表第 1）及び第 2 項（別表第 2）を、保安検査については、火薬類取締法施行規則第 44 条の 5 第 1 項（別表第 3）及び第 2 項（別表第 4）に基づく。詳細は、別添資料 2 を参照すること。	－ （必須要件①②③④⑤⑥⑦⑧の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため）

特記事項	必須要件
(イ)検査結果の判定基準は、火薬類取締法施行規則第4条、第4条の2、第23条から第32条、「火薬類取締法施行規則の機能性基準の運用について」(別添1「火薬類取締法施行規則関係例示基準(製造)」)、別添2「火薬類取締法施行規則関係例示基準(貯蔵)」を参照すること。	－ (必須要件①②③④⑤⑥⑦⑧の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)
(ウ)火薬類関連施設では、検査対象の施設毎に構造上適用可能な技術や配慮事項、必要な対策等が異なる場合もある。	－ (必須要件⑤の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)
(エ)危険物質を取り扱う施設であり、現地利用する機材(ドローンやデジタル機器)の落下や電波・放電・静電気等の発生が施設の安全性や災害(火災、爆発事故)の発生に影響しないことを確認すること。そのため、火薬類が存在する環境下でも、対象技術が安全に使用できるかどうかの実証が必須である。	⑨デジタル技術の活用の際に、火薬類への影響を踏まえた安全対策をとることができるか(以下、「安全対策の適用性」)。
(オ)実際に火薬類を使用して実証を行う場合には、火薬類取締法をはじめ関係法令に則り必要な人員の配置、手続きを行った上で実施すること。	－ (必須要件⑨の確認にあたっての留意点という位置づけであり、新たな要件ではないため)

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できる場所、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの機能や条件等に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-207 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件	活用された技術・製品等
共通な条件と機能	
①データ取得	<ul style="list-style-type: none"> ドローン「Matrice300RTK (DJI 社)」(カメラ「Zenmuse H20 T (DJI 社)」、レーザスキャナ「Zenmuse L1 (DJI 社)」) タブレット「iPad Pro (Apple 社)」(携帯型カメラ・レーザスキャナ、レーザースキャンアプリ「デジスキャン (エム・ソフト社)」) 地上型レーザスキャナ「Focus Laser Scanner (FARO 社)」 映像配信装置「Smart-telecaster Zao-S (ソリトンシステムズ社)」 配信システム「Smart-telecaster Zao Cloud View (ソリトンシステムズ社)」
②数値計測	<ul style="list-style-type: none"> タブレット「iPad Pro (Apple 社)」(レーザスキャナ、レーザースキャンアプリ「デジスキャン (エム・ソフト社)」)

必須要件		活用された技術・製品等
		<ul style="list-style-type: none"> 点群データ計測ソフトウェア「TREND-POINT（福井コンピュータ社）」
	③検査対象の検出	<ul style="list-style-type: none"> AIモデル「Yolov8」等 独自作成のAI用学習モデル
	④適合性判定	<ul style="list-style-type: none"> 2次元電子図面化ソフト「AutoCAD（Autodesk社）」 3次元電子図面化ソフト「Revit（Autodesk社）」 AI差分解析ソフト「MIIDEL7（TRIART社）」
	⑤対象物への汎用性	<ul style="list-style-type: none"> ドローン「Matrice300RTK（DJI社）」（カメラ「Zenmuse H20T（DJI社）」、レーザスキャナ「Zenmuse L1（DJI社）」） タブレット「iPad Pro（Apple社）」（携帯型カメラ・レーザスキャナ、レーザースキャンアプリ「デジスキャン（エム・ソフト社）」） 地上型レーザスキャナ「Focus Laser Scanner（FARO社）」 2次元電子図面化ソフト「AutoCAD（Autodesk社）」 3次元電子図面化ソフト「Revit Autodesk（Autodesk社）」
	⑥データの一元管理	<ul style="list-style-type: none"> 検査記録の可視化アプリ「Pinspect（エム・ソフト社）」 検査記録の管理ソフト「Pinspect Check+（エム・ソフト社）」
	⑦従来業務への汎用性	①③④と同様
	⑧画像等の真正性	－（リアルタイム配信と記録したデータを比較することによる検査対象と撮影場所の同一性確認、通信の暗号化などにより画像等の真正性を確認）
特記事項	⑨安全対策の適用性	<ul style="list-style-type: none"> 周波数分析装置（スペクトラムアナライザ）「MS2090A（アンリツ社）」 電波測定用ドローン「Skydio2+（アンリツ社）」

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-208 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件		対応する実証内容	結果
共通な条件と機能	①データ取得	<p>施設の屋内外から、ドローン搭載カメラやタブレット・スマートフォン等の携帯型デジタルカメラで映像・静止画、ドローン搭載・地上型レーザスキャナで点群データを取得できることを確認した。</p> <p>各種カメラで取得した映像を検査員がいる遠隔地の事務所へリアルタイム配信し検査箇所が確認できるか実証し、区域標識、煙突、避雷針、消火設備、工室壁材質、防爆壁等は、現地目視検査と同等の精度の検査ができることを確認している。ただし上空からでは、施設の陰や遮へい物により撮影できない施設設備がある、建屋内では場所や周辺地形・建物による通信中断の影響があるなど課題も明らかになった。</p>	○

必須要件	対応する実証内容	結果
②数値計測	各種レーザスキャナで取得した点群データにより3次元データを作成し三次元座標から、対象物の間隔(建屋と設備の距離等)や勾配(土堤勾配)及び寸法(鉄格子幅、作業台高さ等)を目視や巻き尺による検査と同等の精度の検査ができることを確認している。ただし、それぞれの点群データの適切な適用範囲(施設)や利用条件(取得方向)や精度は事前に調査しておく必要がある。	○
③検査対象の検出	データ取得した静止画像から標識や設備の有無等をAIにより検出できることが確認できた。ただし、検出精度が学習データに依存するため、より高精度な検出には検査対象のより正確な静止画を事前に準備することが必要である。	○
④適合性判定	点群データや紙図面から作成した2次元、3次元電子化図面と基準図面(既存の設計図面から作成等)との差分は、比較元になる基準図面の正確さ・鮮明さの問題から、目視や図面による検査と同等の精度で判定できることを確認できなかった。模擬データによる解析から、正確な図面を用いれば、精度良い差分判定が可能であると判断できる。	○
⑤対象物への汎用性	対象施設の規模や形状、性状、構造、設置場所、設置形態など多種多様な検査対象(工室、火薬庫、廃棄償却所、ボイラー・煙突、防火設備・警戒設備、避雷装置、危険区域の警告表示等)に対して、適切にカメラ、スキャナ、図面電子化等の技術が適用できることが確認できた。	◎
⑥データの一元管理	静止画データや点群データ、電子化図面、計測結果を一つのアプリに集約して、可視化表示、検査記録作成ができること、クラウド上で共有管理できることを確認している。	◎
⑦従来業務への汎用性	一部(画像検出に用いた現場学習データモデル)を除き、実証に特化して製作や構築された機材や技術ではなく汎用的に利用されているものであることは確認できている。操作方法は、研修等を通じて習得する必要はあるが、長期間を要するものではないとされている。また、これらの検査を代行できる計測業者も多数いるため、代替可能性は高い。	○
⑧画像等の真正性	信頼性評価を通じて、リアルタイム配信と記録したデータを比較することによる検査対象と撮影場所の同一性確認、通信の暗号化等により、データ取得時・取得後の改ざん防止が可能であり、取得データの真正性が担保できると判断できる。	○
特記事項	⑨安全対策の適用性 安全性の評価を通じて、火薬類関連施設でのドローン落下リスク、電子機器の電波の起爆リスク、機器操作時の作業員事故リスクに対して、調査や評価、対策実施により、安全性が確保できる対策であることが確認できている。ただし、レーザスキャナのレーザーの起爆リスクと	○

必須要件	対応する実証内容	結果
	評価と対策が確認できていない点は今後の課題である。	

- ◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断
- ・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断
- ×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断
- △・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある
- ・・・本実証では評価できない

本実証では、ドローン、高精度カメラ、レーザスキャナ、タブレット、点群データ、データ処理アプリ、AI 画像解析・AI 差分解析アプリ、検査記録・可視化アプリ等の多種多様なデジタル技術や機器を活用して、火薬類関連施設で多種多様な建物・設備・装置等の安全措置の状態について、計測・検査・記録を実施した。これらを通じて、従来は現地で人により実施していた火薬類関連施設の完了検査や保安検査における安全措置等に係る検査を、デジタル技術・機器でどこまで代替できるのか、従来検査の精度や安全性、信頼性、作業量やコストに比して、同等以上かどうかを確認した。

本実証の結果、安全措置の対象や場所の全ては網羅できないものの、検査方法（検査・被検査者の役割分担、機器の使い分け、データ取得方法や学習データ整備等）や検査環境（気象・安全対策、データ保護、通信環境）を整えることで、人と同等の精度、安全性や信頼性を担保した状態での完成検査、保安検査が可能であることが確認できた。しかしながら、検査方法や検査環境の整備には、従来方法にはない事前の追加作業や初期コスト・ランニングコストが発生することも判った。こうした事情の整備程度は検査の精度や安全性、信頼性にも影響するため、検査対象の種類や検査頻度等も考慮した総合的な工数・コストの効果評価は別途必要である。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 9 では、本実証の対象業務の他に、「建築基準法第 7 条から第 7 条の 4 に基づく中間検査・完了検査」が対象業務（法令）となっている。本実証の対象業務と当該業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-209 類型 9 における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	火薬類取締法施行規則に基づく完成検査・保安検査との差異等
建築基準法第 7 条から第 7 条の 4 に基づく中間検査・完了検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 検査対象（建築基準法は配筋等の構造上安全を担保する措置などを対象）の違いはあるが、火薬類の建屋壁の構造・性状材質・付帯設備の検査内容との共通性は高い。 ● 判定基準（例えば、配筋の本数や径・間隔、配置）では、同等数値の計測判定(避雷針数量・配置、窓鉄格子の径や間隔)があり、精度の違いはあるがほぼ類似性は高い。 ● 中間検査については、建築途中の中間検査であり、計測環境(建築現場)の制約には違いがある。

表 4-209 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-210 類型 9 における他業務（法令）への本実証の適用可能性

業務（法令）	建築基準法の中間検査・完了検査への適用可能性
建築基準法第 7 条から第 7 条の 4 に基づく中間検査・完了検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 地上型・携帯型のカメラ・スキャナ、点群データ計測、2 次元・3 次元図面電子化、図面差分解析は、配筋検査の実証に利用されているデジタル技術・機器の要素技術と共通である。BIM データ活用でも共通点は多い。 ● 配筋検査用に製品化された機器（「配筋検査システム」）に今回用いたカメラ・レーザスキャナ等をそのまま適用することは難しいが、複数の技術や機器を組み合わせた計測手法には、計測精度の調整は必要だが、大幅な改良などなく適用可能と考えられる。 ● AI 画像解析等では共通の再委託先（シャープ株式会社）も参画している。学習データが異なる、判定基準が異なる等の違いはあるが、高精度化に向けて AI アルゴリズムの改良の参考となる点は多いと史料される。

また、本実証事業者は、類型 3 でも実証事業を行っている。類型 3 の業務（法令）における適用可能性を検討する。

- (1) 災害対策基本法第 90 条の 2 に基づく被災住家の被害認定調査
- (2) 火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査
- (3) 建築基準法第 12 条（第 88 条で準用する場合を含む）、建築基準法施行規則第 5 条及び第 5 条の 2、第 6 条、第 6 条の 2、第 6 条の 2 の 2 及び第 6 条の 2 の 3 に基づく特定建築物等の定期調査・点検

併せて、類型をまたいで同一の対象法令を実証している業務（法令）への適用可能性も検討する。本実証の対象業務と上記 4 業務（法令）との主な差異等は次の通りである。

表 4-211 類型 9 以外における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	火薬類取締法施行規則に基づく完成検査・保安検査との差異等
災害対策基本法第 90 条の 2 に基づく被災住家の被害認定調査	<ul style="list-style-type: none"> ● 主な調査対象が家屋（私有物）であり、かつ、居住区の上空を飛行する必要があるため、ドローン落下に細心の注意を払う必要があることに加え、自治体・住民への説明・プライバシーへの配慮が必要である。また、被災状況によって調査範囲が広域に及ぶ可能性がある。 ● さらに、激甚災害等であれば、被災地でのドローン飛行に関しては、国の統制下での許可を受けて実施する等、災害の程度・内容によっては普通の飛行の手続きとは異なる可能性がある。
建築基準法第 12 条（第 88 条で準用する場合を含む）	<ul style="list-style-type: none"> ● 特定建築物の建物・敷地や当該建築物に付随する建築設備及び遊戯施設等の検査対象の種類が多岐にわたっており、それぞれの特性に沿った適切な技術・

業務（法令）	火薬類取締法施行規則に基づく完成検査・保安検査との差異等
む）、建築基準法施行規則第 5 条及び第 6 条に基づく特定建築物等の定期調査・点検	<p>手法が異なっている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●建築基準法に基づく検査は定期的に比較的広い範囲で実施されるが、火薬類取扱施設の完成検査は何らかの改修工事の際にも実施されるため、検査頻度が高くなる傾向がある。また、改修の状況によっては検査対象が局所的箇所や装置のみということも考えられる。
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ●検査対象が火薬類の製造施設及び火薬庫に対する建物を囲む土堤や防爆壁等の配置や構造等であり、類型 9 とは検査対象が異なる。 ●検査対象が異なるものの検査方法（目視検査や器具による測定、図面検査）では共通点は多い。
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類関連施設の土堤等の完成検査・保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ●検査対象が火薬類の製造施設及び火薬庫に対する保安距離、保安間隔、施設設置場所の地盤の厚さ、火薬庫の覆土や周囲の土堤の勾配・高さ等であり、類型 9 とは検査対象が異なる。 ●検査対象が異なるものの検査方法（器具による測定や図面検査）では共通点は多い。

表 4-211 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-212 類類型 9 以外における他業務（法令）への本実証の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
災害対策基本法第 90 条の 2 に基づく被災住家の被害認定調査	<ul style="list-style-type: none"> ●調査対象が複数の建物であることや、調査箇所、撮影方向や高さ、距離などに工夫が必要であること、ドローン、ドローン搭載レーザスキャナ、携帯型スキャナ、点群データの 3 次元化や画像解析など、同様のデジタル技術が利用されていることなど共通点は多い。調査での検知対象（浸水深等の被害痕）が特殊であること、検知時期が限られている（災害直後など）ことなど制約が大きい点に違いはあるが、本実証で利用したデジタル技術や機器の適用可能性は高いと見込まれる。 ●差分解析は、住家の災害前の図面や 3 次元データがあることが前提だが、表面の浸水痕だけでなく、壁面の歪みや傾き等の変化も検出可能であり、浸水被害調査の高精度化に資する。調査対象が個人住家でありプライバシーへの配慮が必要である。情報セキュリティに対しては改ざん・漏えい対策が可能な点は、適用性は高いと考えられる。安全対策や信頼性確保策についても共通である（類型 9 では、より厳しい対策が適用されている）。他方で、工数やコスト面での負担増への対策が必要となる。よって、部分的、または一定の条件下で、適用可と見込まれる。
建築基準法第 12 条（第 88 条で準用する場合を含む）	<ul style="list-style-type: none"> ●建築物や建築設備の高所にドローンで近接することを除けば、点検対象の構造や材質、点検箇所・撮影方向や高さ・距離などに工夫が必要な点、撮影映像の遠

業務（法令）	適用可能性
む）、建築基準法施行規則第 5 条及び第 6 条に基づく特定建築物等の定期調査・点検	<p>隔地への配信、点群データや 3 次元可視化、画像解析など、ほぼ共通した点検方法である。本実証で利用した全てのデジタル技術や機器の適用可能性がある。また安全対策や信頼性確保策についても共通である（類型 9 では、より厳しい対策が適用されている）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●差分解析は、設備表面の損傷や劣化だけでなく、設備全体の歪みや傾き等の変化も検出可能であり、定期点検の高精度化に資する。工数やコスト面での負担増への対策が必要となるが、同一事業者が実施した実証でもあり、機材の共通化やデータ取得・データ処理手法の共通化、操作技術者の共有など、効率化が可能となる。よって、部分的、または一定の条件下で、適用可と見込まれる。
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ●完成検査、保安検査の検査方法（目視検査や器具による測定、図面検査）では共通点は多く、類型 9 で利用したデジタル技術や機器（ドローン・カメラ、レーザースキャナ、携帯スキャナ、点群データ計測、3 次元図面化、差分解析）とは親和性が高い。ただし、安全対策や信頼性確保についても共通の対応が必要である。また、工数やコスト面での負担増への対策が必要となる。よって、部分的、または一定の条件下で、適用可と見込まれる。
火薬類取締法施行規則第 44 条及び第 44 条の 5 の検査方法に従って行う火薬類関連施設の土堤等の完成検査・保安検査	<ul style="list-style-type: none"> ●完成検査、保安検査の検査方法（器具による測定、図面検査）では共通点は多く、類型 9 で利用したデジタル技術や機器（レーザースキャナ、携帯スキャナ、点群データ計測、3 次元図面化、差分解析）は親和性が高い。また安全対策や信頼性確保についても共通である。ただし、工数やコスト面での負担増への対策が必要となる。よって、部分的、または一定の条件下で、適用可と見込まれる。

4.2.26 実証 26【類型 10】環境計測株式会社

(1) 実証類型

類型 10 センサー等を活用した環境（水質・大気）の定期検査の実証

(2) 実証事業者

環境計測株式会社

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

鉱山保安法施行規則第 18 条第 17 号、第 21 条第 1 項第 3 号、第 26 条第 1 号、第 29 条第 1 項第 16 号、第 17 号及び第 19 号に係る定期検査

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

- (1) 現在人手により行われているサンプルの採取について、センサー等の常設や、採取・運搬の自動化等のデジタル技術を活用した合理化を行う（以下、「サンプル採取のデジタル技術による代替」）。
- (2) 現行の法令等に定められた測定方法と同等以上の精度を維持し、センサー等を活用し、測定方法の合理化・高度化を行う（以下、「測定方法の合理化・高度化」）。
- (3) 成分測定と同時に基準値との比較を行い、基準値を超える場合には遠隔地にいる検査実施者等への通知等を行う（以下、「異常検知・アラート発報に係る自動化」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	鉱山保安法施行規則に係る定期検査
(1) サンプル採取のデジタル技術による代替	○
(2) 測定方法の合理化・高度化	○
(3) 異常検知・アラート発報に係る自動化	○

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase
鉱山保安法施行規則第 18 条第 17 号	1-①	3
鉱山保安法施行規則第 21 条第 1 項第 3 号		
鉱山保安法施行規則第 26 条第 1 号		
鉱山保安法施行規則第 29 条第 1 項第 16 号		
鉱山保安法施行規則第 17 号及び第 19 号		

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

表 4-213 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A) 汎用性の有 無	技術導入が容易で、汎用性 が高いか	●入手が容易な機器であり、その操作も専門性を必要と しないこと
(B) 給電困難な 場所への対応可 否	給電が困難な場合にも対応 可能か	●屋外に機器等を設置する場合、給電が困難な状況も想 定されるため、そのような環境でも対応可能な技術である こと

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
		●電池等を利用する場合、想定される使用期限が明確であること
(C)劣悪環境への対応可否	劣悪な環境下で利用可能か	●坑外における天候（雪・雨等）や高温・低温、坑内における粉じんや騒音等のような様々な環境下でも利用可能な技術であること
(D)人と同等以上の精度確保の可否	従来の手法による分析と同等以上の精度で計測可能か	●簡易センサーで取得するデータを、手分析と既存センサーで取得する両方のデータと比較し、同等以上の精度であること
(E)遠隔監視の実施可否	遠隔地からの監視が可能か	●センサー等で取得した情報を、遠隔地に送信し、確認できる技術であること
(F)電波環境への対応可否	電波環境が悪い場所での使用が可能か	●電波環境の悪い場所も想定して、電波増幅に係る技術、オフライン環境下でも利用可能な技術を活用する等、電波環境に関する必要な措置を講じること
(G)省人効果の有無	従来の手法による分析と比較し、発生する費用は削減可能か	●現行の方法と比べて、人員・費用が削減できること

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-214 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A)汎用性の確認	●使用したセンサー類やデータ収集通信機器は、入手が容易であり、その操作も専門性を必要とせず、他の施設への展開が容易な機器を選定した。	<ul style="list-style-type: none"> ●使用したセンサー類は、一般に販売されているスポット調査用の機種であり、連続監視用ではないものの適切なメンテナンス（週 1 回程度）をすることで連続監視が可能であることを示した。 ●使用したセンサー類の価格は、連続監視用の 1 割程度と安価である。 ●使用した機器の操作は、取扱説明書を読むことで問題なく行うことが可能であり、特別なトレーニングは不要である。 ●以上より、本実証で活用した技術は、必要な機能を満足させつつも、入手が容易、価格が安価、技術導入が容易であるため、汎用的であると評価できる。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(B)給電困難な 場所の対応	<ul style="list-style-type: none"> ●商用電源の確保が難しい僻地での利用を想定して、太陽光パネルによる独立電源による体制を構築した。 ●十分な日照を得られなかった際にも測定に必要なバッテリー電圧は維持され、センサー連続監視体制の独立電源は安定して稼働（期間中、基準として設定した 1.2v を下回ることなく安定稼働）した。 ●しかし、通信衛星を用いた場合、電力消費量が大きいため、日照条件によっては太陽光パネルの発電量では停電が生じる場合が見られた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●遠隔監視システムの測定については、本実証期間中に最大 5 日間程度、十分な日照が得られなかった際にも測定に必要なバッテリー電圧は維持されていた。 ●一方、通信衛星を使用した際は、電力消費量が大きいため、電力が不足し、停電が生じる場合があった。この理由として、対象地域は日照条件が厳しい地域であることに加え、実証期間が冬季であり日照時間が短く日照量も小さい。対策としては、LTE 回線を使って電力消費量を抑える、太陽光パネルを増設する（敷地が必要）、日照条件が良い時期や地域で使用するなどの方法が考えられた。 ●以上より、遠隔監視システムによる測定は独立電源によって安定稼働した。一方、通信衛星を用いた場合は電力消費量が大きいことに加え、日照条件が厳しい地域や時期であったため停電が生じた。太陽光発電は給電困難な場所でも対応可能な技術であるが、消費電力、日照条件等に留意して使用する必要が示唆されたといえる。
(C)劣悪環境の 対応	<ul style="list-style-type: none"> ●屋外に設置するため、雨水やほこり等がある環境でも正常稼働できるよう IP65 相当の機器を活用した監視体制を構築した。なお、防水保護等級を持たない製品（データ収集通信機器）もあったことから、各機器を IP65 の収納 BOX に格納することで、全体として防塵防水機能を持つシステムとして構築した。 ●本実証期間中に環境要因によるトラブルは見られないことを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●IP65 以上の機器を用いていることに加え、屋外の水質監視において、雨等の環境の場合でも、問題なく水質監視ができた。 ●一方、降雪があった日は、アンテナ及び周辺に積もった雪の影響により、通信ネットワークが一時寸断する影響が出た。衛星通信には、融雪機能が搭載されている(最大 40mm/時に対応)ため、この機能を使うことで電力消費量は大きくなるが降雪に対応可能と考えられる（本実証では消費電力の削減、降雪の頻度を考慮して機能を OFF としていた）。 ●以上より、降雪を除く屋外環境（降雨、低温、風等）でも対応可能な技術である。降雪の場合は衛星通信の融雪機能を用いることで対応できると想定されるが、現地での想

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(D)人と同等以上の精度確保の確認	<ul style="list-style-type: none"> ●手分析結果（卓上型の pH 計）と本実証のセンサーによる測定値を比較した結果、原水槽にて最小 0.26～最大 1.12、中和槽にて最小 0.19～最大 1.75、沈降槽にて最小 0.07～0.83 の PH の差が見られた。このことから、手分析結果との比較において、データに一定のオフセットがあることが把握できた。 ●既存センサーと本実証のセンサーによる測定値を比較した結果、異常な変動は見られず、両者の PH は相関係数 0.5～0.9 程度であり、中程度～強い相関を確認することができた。 ●ただし、本実証で活用した簡易センサー（pH/EC 計）は連続測定用に販売されているものではなかったことから、適正な稼働や精度を担保できる適正な点検頻度として 1 週間に 1 回の頻度で点検を実施することで、連続測定にも活用できる可能性があることがわかった。 	<p>定される降雪量の確認と消費電力が増大することに留意する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●手分析結果と本実証で使用したセンサーによる測定値では、両者に一定のオフセットがあり、この原因としては今回設置した pH 計は、手分析と同様のポータブル型であることから、メーカー・型式等の差（器差）の可能性が考えられた。しかし、データの変動傾向に変わりはないことから、異常な変動は見られず、水質の把握は可能と評価できる。 ●既存センサーと本実証のセンサーによる測定値（PH）は、概ね同等の値を示しており中程度～強い相関が確認できた。このことから、既存センサーにより実施していた水質の把握は、本実証で用いた簡易センサーの手法でも問題なく行うことができると評価できる。 ●以上より、本実証で用いた簡易センサーは、連続測定用ではないものの、1 週間に 1 回程度の適切な点検・校正を行うことで、人（手分析結果）や既存センサーと同等程度の精度確保が可能な技術であると評価できると考えられる。
(E)遠隔監視の確認	<ul style="list-style-type: none"> ●特定小電力無線通信による遠隔地へのデータ伝送は失敗率 0.13%、疎通確認は失敗率 0.22%であり、基準（失敗率 1%以内）を満たしており、取得した測定値を遠隔地で確認可能であることを確認した。失敗時の要因も可能な範囲で明らかにしている。 ●また、2 種類の異常値を設定したテストを行い、異常値を検知した際に、予め設定したアドレス宛てにアラートメールを自動発報し、自治体や維持管理業者が当該メールを受信できることを確認した。 ●異常値の検知には、AI モデルを構築したが、実証期間（冬季）の水質変動が小さいため、通年を通じて異常値を判定で 	<ul style="list-style-type: none"> ●遠隔地でのデータ確認については、遠隔地のデータ転送と疎通確認のどちらも失敗率が 1%未満である。また、本実証で構築した遠隔監視システムを活用することによって、遠隔地から観測値を確認可能である。したがって、遠隔地でのデータ確認が可能な技術と評価できる。 ●異常値の AI モデルによる自動検知を試みたが、雨量の少ない冬季のため水質変動が小さいことから、満足のいく教師データが収集できず、AI 学習が十分できなかったとされている。このため、AI による自動判定をするには至らず、あらかじめ設定した閾値（原水槽の水位が 1.5m 以上、沈降槽の pH が 6.0 未満など）をまたいだ場合に異常値と判定する

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>きるモデルの構築には至らず、その精度には課題を残した。</p>	<p>方法が用いられている。今後AIモデルの活用可能性の拡大と精度向上を行うためには、1年程度の多様な水質等の変動を含む多数の教師データの確保とそれを用いた機械学習が必要と考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●異常値を検知した場合に、福知山市、維持管理業者等の関係者へ自動で、メール発報可能であることから、閾値を基準とした異常発生時のアラート発報は可能と評価できる。 ●以上より、遠隔監視及び異常値を検知した場合の自動発報が確認可能な技術であると評価できる。しかし、AI を活用した閾値を基準としない異常値検知には至っておらず、精度向上を図るには、本実証の実施期間よりも長期的な教師データの取得とその機械学習が必要と考えられる。
(F) 電波環境の 対応	<ul style="list-style-type: none"> ●衛星通信を使用することで電波環境が悪い鉱山で通信機能を確保できることを確認した。 ●衛星通信を用いることで電力消費量が多くなり（50～75W 程度）、日照時間が短く地域かつ日照量が弱い冬季ではソーラーパネルの設置量にもよるが停電が生じる場合があることを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●衛星通信を用いることで、電波環境が悪いと想定される鉱山においても通信機能を確保できると考えられる。 ●一方、通信衛星を用いる場合、電波消費量が多くなることから、可能であれば電力消費量が小さいモバイル通信（衛星通信に比べて1/10程度の消費電力）を用いることが望ましい。 ●モバイル通信がつかない地域については、衛星通信を用いることになるが、その際には日照条件（地域・時期など）を踏まえた適切な規模の太陽光パネルの設置が必要である。 ●日照状況は、近傍のアメダスのデータ等から推定可能であるが、鉱山環境はアメダスの観測地より厳しい日照条件にある場合が多いと想定されるため、日照が確保できるか、また適切な規模の太陽光パネルを設置する場所があるかなどの確認が必要である。本実証の実施地域において衛星通信を用いた場合に冬季に全て太陽光で賄おうとすると、10m² 以

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
		<p>上の太陽光パネルが必要な可能性が示唆された。なお、商用電源がある場合は、それを使えることができれば通信の安定化につながると考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●以上より、電波環境が悪い地域でも通信環境を確保できる技術であると評価できる。一方、本実証で活用した衛星通信のルーターは使用電力が多くなるため、日照状況（日照時間、日照量）や消費電力によっては太陽光で賄えない場合があることが示された。
(G) 省人効果の確認	<ul style="list-style-type: none"> ●水質監視に関しては、測定精度を担保するために必要な 1 回/週の点検を実施すること以外は、遠隔地でのデータ監視を実施することで、現地での手分析等の作業を削減することが可能と考えられた。 ●異常自動検知とアラート発報機能により夜間など作業員が不在となる時間帯におけるトラブル(異常)の発見の迅速化が図られると考えられた。 ●これにより水質管理にかかる現地作業は、1 回/週の頻度となるため、従来の 1 日 1 回の頻度から 1/7 程度に削減できると考えられた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●現場での従来の管理業務は、水質管理と施設管理の両面に対応する必要があり、本実証ではそのうち水質管理の省人効果が示されている。 ●本技術の活用により施設管理のみとなった場合、現地において人が管理業務に従事する頻度を減らすことができる可能性がある。本実証では、福知山市へのヒアリング等から施設管理の頻度を 1/2 及び 1/3 に縮減できると仮定すると 5 年間で約 8.6 百万円から約 15.5 百万円削減すると試算されているが、その精度や対象地域毎の違い等に留意する必要がある。 ●以上を踏まえ、従来の人の手で行っている方法と比べ、センサー等を用いることで、省人化・効率化が期待できる技術であると評価できると考えられる。ただし、現地での業務は、水質管理だけでなく施設管理も併せて行われていること、対象とする鉱山によって作業状況が異なる可能性があることなどに留意が必要である。

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、水質監視へのセンサー等のデジタル技術により、汎用性のある機器や技術を用い、人と同等以上の精度を確保したうえで、冬季の屋外環境への対応、電波環境が悪い地域への対応をしたうえで、従来の人の手による監視と比べて省人効果が期

待できるという結論が示されている。しかし、日照条件や消費電力によっては太陽光発電では独立電源を確保できない場合があること、現地で想定される降雪量の確認と消費電力が増大することに留意する必要があること、水質の教師データが少なく AI による異常検知には課題が残ることが留意点及び課題として考えられた。

そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、従来、現地においてサンプルを採取すること等により定期的に行わなければならない検査等について、センサー等のデジタル技術を活用した常時・遠隔検査等により、当該規制の趣旨・目的が達成可能かを実証することで、定期的な検査等の規制のあり方の見直しに資することを実証の目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって、類型内では「共通な条件と機能」が定められていたところ（技術実証仕様 3.）、本実証の目的達成に必須と考えられる要件として再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-215 類型 10 での共通な条件と機能より考えられる必須要件

類型 10 の共通な条件と機能	必須要件
(1)センサー等で取得した情報を、遠隔地や地上の施設・設備に送信し、検査実施者が確認できる技術であること。	①鉱山に関する排出物、廃水、粉じん等のデータを取得できるか（以下、「データの取得」）。
(2)提案する測定方法で取得するデータが、現行の方法で取得するデータと同等以上の精度であること。	②取得したデータについて、従来の検査手法と同等以上の精度で濃度や成分等を測定し、遠隔地で確認できるか（以下、「測定結果の遠隔地からの確認」）。 ③測定結果と基準値との比較を行い、異常を自動で検知できるか（以下、「自動異常検知」）。
(3)検査実施者に対する技術導入が容易な、汎用性の高い技術であること。	④異常を検知した場合、異常検知・アラート情報を遠隔地の管理者等へ伝送できるか（以下、「異常時の自動発報」）。
(4)電波環境の悪い場所も想定して、電波増幅に係る技術、オフライン環境下でも利用可能な技術を活用する等、電波環境に関する必要な措置を講じること。	⑤活用する機材や手法を検査実施者が利用するにあたって支障がない技術か（以下、「従来業務への汎用性」）。
	⑥山間部等の電波環境が悪い場所も想定した必要な措置が講じられているか（以下、「電波環境に関する措置」）。

また、本実証の対象業務（法令）に関しては、個別の対象業務の内容等を踏まえて、デジタル技術の活用の前提として求める機能や条件等に係る「特記事項」も挙げられているところ（技術実証仕様 3.2(1)③）、実証の目的達成に必須と考えられる要件として再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-216 特記事項より考えられる必須要件

特記事項	必須要件
(ア)検査を実施する鉱業権者において導入可能な、汎用性の高い技術であること。	— (必須要件⑤の確認にあたっての留意点であり、新たな要件ではないため)
(イ)定期検査の業務の概要について、別添資料の記載内容を参照すること。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(ウ)鉱山保安法施行規則第 2 6 条第 1 号に係る技術を提案するにあたっては、検査・測定する主な施設等や測定項目について、別添資料の記載内容を参照すること。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(エ)鉱山保安法施行規則第 1 8 条第 1 7 号の水質検査に係る技術を提案するにあたっては、鉱業廃棄物の埋立場付近の地下水（水面埋立場にあつては、その付近の水域）における水質を検査できる性能を持つこと。	— (対象とする坑廃水の水質検査に関する要件でないため)
(オ)鉱山保安法施行規則第 2 1 条第 1 項第 3 号の石綿粉じんの大気検査に係る技術を提案するにあたっては、鉱山保安法施行規則第 1 条第 2 項第 2 8 号で定める「石綿粉じん発生施設」を設置する鉱山の敷地の境界線における、石綿粉じんの大気中の濃度について測定できる性能を持つこと。	— (対象とする坑廃水の水質検査に関する要件でないため)
(カ)鉱山保安法施行規則第 2 9 条第 1 項第 1 6 号、第 1 7 号及び第 1 9 号の放射性物質検査に係る技術を提案するにあたっては、製錬場等、鉱山保安法施行規則第 1 条第 2 項第 3 6 号で定める「管理区域」内における、外部放射線に係る線量当量率及び放射線業務従事者が呼吸する空気中の放射性物質の濃度、放射線物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度、また、「管理区域」、鉱山保安法施行規則第 1 条第 2 項第 3 7 号で定める「周辺監視区域」内及びこれら以外の区域の適当な箇所において、線量当量率又は空気若しくは水の中の放射線物質の濃度を測定できる性能を持つこと。	— (対象とする坑廃水の水質検査に関する要件でないため)
(キ)屋外に機器等を設置する場合、給電が困難な状況も想定されるため、そのような環境でも対応可能な技術を提案すること。	⑦独立電源で稼働するシステムか（以下、「独

特記事項	必須要件
と。電池等を利用する場合、想定される使用期限の情報も提案書に記載すること。	立電源の確保)
(ク)坑内掘採場における可燃性ガス含有量、有害ガス含有量の測定検査や石綿粉じん発生施設におけるアスベスト（石綿）の粉じんの大気中の濃度の測定検査の際において、センサー等の設置を想定する場合、それらの機器等が原因となって火災・爆発等が発生することを防ぐため、防爆構造を備える等の配慮を行うこと。	— (対象とする坑廃水の水質検査に関する要件でないため)
(ケ)坑外における天候（雪・雨等）や高温・低温、坑内における粉じんや騒音等のような様々な環境下でも利用可能な技術であること。	⑧天候（雪・雨等）や高温・低温、坑内における粉じんや騒音等のような様々な環境下でも利用可能な技術か（以下、「様々な環境下での利用」)
(コ)検査対象（ガス含有量・水質・大気・放射線）に応じて、適用する技術の種類が異なることが想定されるが、その場合一部の検査対象にのみ対応可能な技術の提案であってもよい。なお、そのような提案となる場合、どの検査対象に対応可能であるかを提案段階で明らかにすること。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-217 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件		活用された技術・製品等
共通な条件と機能	①データの取得	<ul style="list-style-type: none"> ・ センサー「MM-42 DP（東亜 DDK 社）」（pH 計及び EC 計） ・ センサー「CSTS-ATM.1 ST/N-I（クリマテック社）」（水位計） ・ センサー「AEM1-D（JFE アドバンテック）」（流速計）
	②測定結果の遠隔地からの確認	<ul style="list-style-type: none"> ・ 特定小電力無線通信「RTR-500BW（ティアンドデイ社）」（データの記録、通信） ・ データロガー「RTR-500B（ティアンドデイ社）」（データの記録、通信） ・ 遠隔監視システム「WEB アプリケーション」
	③自動異常検知	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水質の異常の自動検知 AI モデル
	④異常時の自動発報	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遠隔監視システム「WEB アプリケーション」
	⑤従来業務への汎用性	<ul style="list-style-type: none"> ・ センサー「MM-42 DP（東亜 DDK 社）」（pH 計及び EC 計）

必須要件		活用された技術・製品等
		計) ・ センサー「CSTS-ATM.1 ST/N-I (クリマテック社)」(水位計)
	⑥電波環境に関する措置	・ 衛星通信
特記事項	⑦独立電源の確保	—
	⑧様々な環境下での利用	・ センサー「MM-42 DP (東亜 DDK 社)」(IP67 の pH 計及び EC 計) ・ センサー「CSTS-ATM.1 ST/N-I (クリマテック社)」(IP68 の水位計) ・ 収納 BOX「BCAP シリーズ (TAKACHI 社)」(IP65 の収納 BOX)

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-218 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件		対応する実証内容	結果
共通な条件と機能	①データの取得	センサー (pH 計、EC 計、水位計、流速計) を用いて抗廃水の水質や流速データを取得した。活用したセンサーは、連測観測用ではなくスポット調査用であるが、1 週間に 1 回程度の適切な点検 (校正作業) を行うことで、問題なく連続して必要な水質等のデータを取得できた。	◎
	②測定結果の遠隔地からの確認	表 4-214(D)の実証結果のとおり、センサーによる水質計測機器 (pH、EC、水位) を用いた測定について、人による手分析の結果と一定のオフセットがあるものの、異常はなく、同等の精度で観測できている。既存センサーによる測定結果と比較した場合も、中程度～強い相関を示しており、外れ値の出現等の異常な変動は発生しないことを確認できている。以上の結果に加え、センサーによる測定の場合、人による方法と比べて人的なミス(例えば、手分析では pH を読み取る際の読み取りミスや手書きによる転記ミス等が生じる恐れがあるのに対し、本実証のセンサーでは自動で数値を計測しクラウドサーバー上にデータが保存される)が生じにくいことを踏まえると、従来手法と同等以上の精度を確保していると考えられる。 また、センサーによって取得した現地での測定値をデータ収集通信機器 (特定小電力無線機器兼データロ	◎

必須要件	対応する実証内容	結果
	<p>ガー) によってクラウドサーバーに転送するとともに、人が現地に行かなくとも、遠隔地から遠隔監視システム（WEB アプリケーション）を通じて計測データを確認できた。</p>	
③自動異常検知	<p>表 4-214(F)の実証結果のとおり、異常値の検知のための AI モデルを構築したものの、本実証期間で得られた水質データは冬季で変動が小さいものであったため、通年を通じて異常値を検知できるモデルには至っていない。そのため、本実証では閾値を設け、その閾値をまたいだ場合に異常値と判定される方法が採用されている。このため、異常値が観測された場合に自動で検知することができるものの、AI モデルの活用と精度には課題が残る。精度の高い AI モデルを構築するためには年間を通じ、降水量や気温等の変化に伴う水質変化の情報を取得して学習させる必要があると考えられる。</p>	○
④異常時の自動発報	<p>構築した遠隔監視システム（WEB アプリケーション）より、異常値を検知した場合に、あらかじめ設定した宛先（自治体、維持管理業者等）にアラートメールを自動で発報できている。</p>	◎
⑤従来業務への汎用性	<p>本実証で使用したセンサーによる水質計測機器は、一般に流通しているスポット調査用の製品であり、連続監視用の機器と比べ安価である。また、使用にあたって特別なトレーニングも不要である。クラウドサーバー上に構築した Web アプリケーションである遠隔監視システムや AI モデルについても、構築に専門的な知見が必要であるものの、複雑なシステムではなく技術導入は困難ではないことから汎用性も高いと言える。これらのことから、他施設への展開が容易な汎用性の高い技術・製品の活用可能性を示している。</p>	◎
⑥電波環境に関する措置	<p>モバイル通信網と比べてカバー範囲が広い衛星通信を用いることで、電波環境が悪い鉱山でも通信環境を確保可能であったことから、電波環境が悪い地域における措置を行えている。ただし、衛星通信は使用電力が大きいことから、太陽光発電による独立電源とする場合は、日照量・日照時間・使用電力などに留意する必要があることや、モバイル通信網のサービスエリア内においてはモバイル通信を利用することが望まし</p>	◎

必須要件		対応する実証内容	結果
		いこと等が示唆されている。	
特記事項	⑦独立電源の確保	電源が確保できない屋外において、太陽光発電を用いることで、独立電源を確保することができた。一方、電力消費量が多い衛星通信を使用した場合、日照条件によっては停電が生じた。このことから、検証はできていないが、携帯電話通信を使用することで消費電力を抑える、ソーラーパネルをより増やす、日照条件が良い地域や時期に適用するなどの方法により条件によっては太陽光発電で独立電源を確保できる可能性がある。なお、停電が生じた場合でも、センサーによって取得したデータは、データロガーに保存されているため測定データの欠損は生じない。	○
	⑧様々な環境下での利用	IP65以上の性能の機器や収納BOXを用いているため、一定の防塵・防水機能を有しており、実証期間においても、雨・風・雷等の天候や冬季の気温においても問題なく水質検査が実施できた。なお、降雪があった日は、アンテナ及び周辺に積もった雪の影響により、通信ネットワークが一時的に断絶する影響が出てはいたが、衛星通信の融雪機能をONにすることで対応できると考えられる。	◎

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

―・・・本実証では評価できない

本実証では、現地で人が手作業で行っている坑廃水処理場の水質検査について、センサーによる観測機器を用いて自動で水質検査を行い、異常値が観測された場合に自動で検知するとともに、アラートを自動発報し、遠隔地から測定値を確認することにより対応が可能であるかどうかについて実証を行った。

実証の結果、鉱山のように電波環境が悪い地域においても、衛星通信を用いることで通信環境が確保可能であること、また、屋外環境でも観測可能であり、電源がない状況においても太陽光発電を用いることで独立電源を確保できること等について確認することができた。

ただし、太陽光発電を用いた独立電源を確保する場合は、日照時間、日照量、配置するソーラーパネルの量及び使用電力に留意する必要があり、これらの状況によっては太陽光発電のみで必要な電力を確保することが困難な場合もある。その場合は、電力消費量が少ない携帯電話通信を用いる、ソーラーパネルを増やす、日照時間・日照量が多い条件で適用する、商用電源を使用するなどの方法により対応することが考えられる。また、AIによる水質の異常値の自動検知について、本実証の観測期間は水質変動が小さい冬季の2か月のみであったことから、AIモデルの精度確保には課題が残る結果となったが、1年程度の水質測定値の蓄積からモデル

を構築することで高い精度を確保することが可能になると考えられる。

さらに、本類型では、「当該規制の趣旨・目的が達成可能かを実証することで、定期的な検査等の規制のあり方の見直しに資すること」を目的としていたところ、本実証で用いたシステムにより水質の常時観測や異常値の自動検知が可能となることから、現行の1日1回という測定頻度にとらわれない水質検査の可能性についても示唆された。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型10では、本実証の対象業務以外に以下の業務（法令）が対象となっている。

- (1) 船員労働安全衛生規則第40条の2第1項に係る定期検査
- (2) 船員労働安全衛生規則第40条の2第3項に係る定期検査
- (3) 海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行規則第21条第1項第10号に係る定期検査

本実証の対象業務と上記3業務（法令）における業務内容や求められる条件の主な差異等は次の通りである。

表 4-219 類型10における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	鉱山保安法施行規則との差異等
船員労働安全衛生規則第40条の2第1項に係る定期検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 船舶の飲用水が対象であるが、水質を監視すること自体は同様である。 ● 飲用水のタンクに積み込まれた飲用水（小型船に積み込まれたものを除く）について、少なくとも1年に1回、地方公共団体等の行う水質検査（大腸菌、亜硝酸態窒素、PH値などの当該省令に記載されている51項目）を行うことが必要である。 ● センサー等は、船舶の環境下（海上での揺れ、エンジンによる振動、海水・雨・潮等）で安定的に動作するかの検証が必要である。 ● 停電が発生しセンサー等の検査機器の電源が落ちた場合でも、センサー等によって取得したデータが消失・毀損しない機能や仕組みの検証が必要である。
船員労働安全衛生規則第40条の2第3項に係る定期検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 船舶の飲用水が対象であるが、水質を監視すること自体は同様である。 ● 少なくとも1月に1回、飲用水（小型船に積み込まれたものを除く。）に含まれる遊離残留塩素の含有率について検査することが必要である。 ● 飲用水のタンクや飲用水を取水する蛇口等にセンサー等を設置できるかの検証が必要である。 ● センサー等は、船舶の環境下（海上での揺れ、エンジンによる

業務（法令）	鉱山保安法施行規則との差異等
	<p>振動、海水・雨・潮等）で安定的に動作するかを検証が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 停電が発生しセンサー等の検査機器の電源が落ちた場合でも、センサー等によって取得したデータが消失・毀損しない機能や仕組みの検証が必要である。
<p>海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行規則第 21 条第 1 項第 10 号に係る定期検査</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 水中に含まれる油分が対象であるが、水質を監視すること自体は同様である。 ● 測定対象については、廃油処理施設からの排水中の油分濃度を、7 日を超えない作業期間ごとに 1 回以上、測定することが必要である。また、水質汚濁防止法等の他の法令に規定された排水中の油分濃度分析及び基準値との比較が必要である。 ● 検査方法は、JIS K0102（工場排水試験方法）に規定されている方法とし、排水中の油分を測定する。 ● 現在、人が実施している廃油処理施設での排水中の油分濃度測定業務のうち、採水、運搬、油分濃度分析、基準値比較の業務について、センサー等のデジタル技術により、自動で採取、運搬、分析、比較またはそれらの代替となる（常時）検査を行う。

表 4-219 にて整理した他業務（法令）との踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-220 類型 10 における他業務（法令）への本実証の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
<p>船員労働安全衛生規則第 40 条の 2 第 1 項に係る定期検査</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 飲用水に適合した検査方法へ変更、該当業務（法令）に応じて水質計測項目の追加・変更と機器の選定、船舶の環境下（海上での揺れ、エンジンによる振動、海水・雨・潮等）で安定的に動作するセンサー等への変更が必要だが、本実証で使用された技術（センサー）は、水質を検査することが可能であると確認されたことから、部分的に適用可と考えられる。
<p>船員労働安全衛生規則第 40 条の 2 第 3 項に係る定期検査</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 飲用水に適合した検査方法へ変更、該当業務（法令）に応じて水質計測項目の追加・変更と機器の選定、対象とする水質計測項目の異常検知のための AI 教師データの収集・学習、船舶の環境下（海上での揺れ、エンジンによる振動、海水・雨・潮等）で安定的に動作するセンサー等への変更が必要だが、本実証で使用された技術（センサー）は、水質を検査することが可能であると確認されたことから、部分的に適用可と考え

業務（法令）	適用可能性
	られる。
海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行規則第 21 条第 1 項第 10 号に係る定期検査	<ul style="list-style-type: none"> ● 廃油処理施設からの排水に適合した検査方法へ変更、該当業務（法令）に応じて水質計測項目の追加・変更と機器の選定、対象とする水質計測項目の異常検知のための AI 教師データの収集・学習が必要だが、本実証で使用された技術（センサー）は、水質を検査することが可能であると確認されたことから、部分的に適用可と考えられる。

4.2.27 実証 27【類型 11】KDDI スマートドローン株式会社

(1) 実証類型

類型 11 センサー、カメラ等を活用した施設等の管理・監督業務の実証

(2) 実証事業者

KDDI スマートドローン株式会社

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

鉱山保安法第 26 条第 1 項に基づく鉱山における作業監督業務

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

(1) 作業監督者が鉱山施設の現場で行っている作業状況の監視、安全管理、打合せ等の監督業務について、センサー、カメラ、オンラインコミュニケーションツール等の技術を活用した遠隔での実施について実証を行う（以下、「遠隔地からの監督」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	鉱山保安法
(1) 遠隔地からの監督	○

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase
鉱山保安法第 26 条第 1 項	1-②	2-②

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

表 4-221 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A) 実効性	現場で監督業務を行う場合と同等以上の実効性を有しているか	<ul style="list-style-type: none"> ● 管理監督が必要な要素のうち、ドローンによる撮影で代替が可能と考えられる項目を明確化する。また、その項目のうち、代替可能な項目の割合を算出し、実証内容の評価を行う。
(B) 汎用性	監督業務を実施する機関において導入可能な、汎用性の高い技術であるか	<ul style="list-style-type: none"> ● 監督業務の現場への導入を妨げる要因を解消する。または、導入不可能な条件がある場合、それらを明確化する。 ● 従来手法（一部の鉱山の現行手法を例示的に取り上げる）と比較し、発生する費用を削減する。
(C) 安全性	現場で監督業務を行う場合と同等以上の安全性を有しているか	<ul style="list-style-type: none"> ● 既存のリスクを軽減・解消する。 ● 新たに生じたリスクとインパクトについて評価する。
(D) 動作の安定性	誰がいつ実施しても、同水準のデータ取得・出力が可能か	<ul style="list-style-type: none"> ● 複数回実施した場合、アウトプットの品質（(A)で評価）の変動はどの程度か評価する。
(E) 電波環境が悪い場所への対応	電波環境の悪い場所も想定して、電波増幅に係る技術、オフライン環境下でも利用可能な技術を活用する等、電波環境に関する必要な措置を講じられているか	<ul style="list-style-type: none"> ● 衛星通信サービス、4G LTE を活用した場合に通信可能なエリア・条件について明確化する。
(F) 防爆性能	通常の使用状態において爆発の着火源とならない構造であるか	<ul style="list-style-type: none"> ● 爆発の着火源となる危険性について検討する。
(G) 実際の施設での活用可能性	実際の鉱山施設で活用可能な技術であるか	<ul style="list-style-type: none"> ● 実際の鉱山施設での活用を妨げる要因があると思われる場合、その詳細と考えられる対応策について検討する。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-222 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A)現場で監督業務を行う場合と同等以上の実効性を有しているか	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で対象とした 7 つの点検項目のうち、4 つについては代替可能であることが示された（排水口の妨げ、配管の漏水、巡視路の落石・倒木など）。一方で、残りの 3 つについては、代替が限定的または困難という結論となった（堤体や水路コンクリートの表面状態、ポンプ設備の稼働など）。赤外線カメラを用いることで、大雨の後の集積場内の地面や堤体における法面の状態把握や、配管等の破損による坑廃水の漏出の検出に活用できる可能性があることが示唆された。 ● 制約条件として、観測対象が樹木に覆われている場合には観測が困難であることが示された（詳細は(G)に記載）。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証では、ドローン（Matrice 30T、有効画素数：12M、焦点距離：21～75 mm）による撮影で代替が可能と考えられる項目を、現地実証及びヒアリングを通じて明確化している（7 項目中 4 項目が代替可能）。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ ドローンによって取得された画像は、報告書中でも言及されている通り基本的に明瞭であり、かつ鉱業権者を対象としたヒアリングも踏まえて評価が行われているため、評価結果は妥当であると言える。
(B)監督業務を実施する機関において導入可能な、汎用性の高い技術であるか	<ul style="list-style-type: none"> ● 通信環境・電力供給については、事前確認が必要であることが示された。 ● 人材の観点では、DX 人材の不足が導入の妨げになり得ると想定されるが、飛行ルート設定、遠隔オペレータによる遠隔運航等の代行支援の活用により解消できる可能性がある。 ● 従来手法のコストと比較すると、ポート付きドローンの運用コストは割高となることが示された（維持費のみを対象としても、従来業務は月額 33,600 円、ポート付きドローンを運用する場合は月額 85,000～101,000 円）。 ● 一方で、台風や集中豪雨の緊急時や鉱山に向かう道路が遮断された場合、現地に行かずして、現 	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証では、通信環境・電力供給に関して、導入不可能な条件及び考え得る対応策が整理されている。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 通信エリア圏外であったり、電力供給がなかったりといった導入の支障となり得る条件が列挙されているが、これらの条件を満たさない鉱山も現実には多いと思われるため、その観点では汎用性には課題が残る。 ● ポート付きドローンの導入及び運用に際して発生する費用について、従来手法との比較が行われている。その結果、単純な比較を行うと割高となることが示されているが、ドローンを使うことで新たに可能となるユースケースも左記の通り想定されるため、一概に導入意義が否定されるべきではないということも提示されている。

評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>場の状況を速やかに把握することができるため、鉱害発生防止に向けた対策の意思決定に役立てることができる。さらに、点検時の転落・墜落などの労働災害防止に役立てることができるため、雇用の安定につながることも期待される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 従来手法の費用の算定はヒアリングにも基づいており合理的である。また、緊急時に活用し得るという意見も鉱業権者へのヒアリングで確かめられたものであるため、評価は妥当である。
(C)現場で監督業務を行う場合と同等以上の安全性を有しているか	<ul style="list-style-type: none"> ● 障害物への衝突及び落下のリスクを抑え安全に自律飛行が可能であることから、同等の安全性を有する可能性が示された。 ● 現在は鉱山労働者の罹災がしばしば見られるが、自律飛行型のドローンを使うことで、現場に往訪する必要がなくなり、転落・墜落リスクを低減できるため、従来の監督業務より安全性を向上させることができる可能性があることが示された。 ● 新たなリスクとして、ドローン墜落時の回収リスクが挙げられた。ドローンが墜落した場合、山中に入る必要があるため、回収者の転落・墜落リスクが高まると考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証では、既存のリスクを軽減・解消できていること、新たに生じたリスクがあることの両面で分析がなされている。ドローンの回収が必要になり得ることを念頭に置き、適切な飛行ルートの設定が重要であることにも言及されている。 ➤ 本実証の中では安全性が損なわれた場面はなく、非正常系実証でもフェールセーフ等が適切に作動することが確かめられたため、アクシデントが発生しない限り従来手法と同等以上の安全性を有しているという評価は妥当と考えられる。 ● (B)と同様、ドローンを使うことで新たに可能となるユースケースもいくつか想定される（例：降雨後など事故リスクの高い状況での活用）ため、特にそのような場面を念頭に導入を検討することで、ドローン導入の効果が高まることが示されている。
(D)誰がいつ実施しても、同水準のデータ取得・出力が可能か	<ul style="list-style-type: none"> ● 飛行ルートの再現性については、ドローン機体をセンチメートル単位の精度で制御することが可能であることが示された（位置ズレの平均値は7.4cm）。 ● 撮影画像の再現性については、多くのケースで十分な精度を保つことが示された（第一堆積場にお 	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証では、飛行ルート・撮影画像等の再現性について、左記の通り具体的な精度が示されている。 ➤ 撮影画像のズレについては、複数回の撮影を行う等、具体的な対策も示されており、再現性については問題がないことから、評価結果は妥当と考えられる。

評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>ける 18 ケースのうち 13 ケースで ○評価)。また、高倍率の光学ズームを利用する場合、画角がずれる恐れがあることも示された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 使用機材及びサービスは技術的な品質は担保された市販品を用いており、航空法、関連規則及び製品マニュアルに従い、適切な環境で、適切な飛行ルートを設定し、自律飛行させることにより、同水準のデータ取得・出力が可能であることが示された。 ● 飛行ルートの設定を行うことで自律飛行が可能であるため、実施者によって結果が変わることはないことが示された。 	
<p>(E)電波環境の悪い場所も想定して、電波増幅に係る技術、オフライン環境下でも利用可能な技術を活用する等、電波環境に関する必要な措置を講じられているか</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 衛星通信を用いる場合、地形の影響により通信が遮断される可能性（例：正常系実証において、衛星通信接続による飛行試行 13 回のうち 9 回は失敗となった）があるが、事前に電波調査を行うことで、安定的な接続及び安全な自律飛行の運用を担保できることが示された。なお、インターネット接続環境が不安定となった場合、飛行安全性確保のため、ポート付きドローンは離陸できない設定となっている。自律飛行中に低軌道通信が途絶えた場合においても、Matrice 30T は、安全にホーム帰還できる機能を備えている。 ● 4G LTE を用いる場合、鉱山エリアでは 4G LTE の基地局が設置されていない可能性があるため、事前に利用可能エリアを確認し接続テストを行うことが必要であ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 通信可能なエリア・条件について明確化されている。 ● 事前に接続テストを行うことで、通信途絶などによる安全面での課題は解決できることも示されている。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 通信可能なエリア・条件及び考え得る対策について整理されており、現場実証時の通信状況等も踏まえてのものであり、内容は妥当と考えられる。 ➢ なお、衛星通信及び 4G LTE のいずれについても、鉱山の環境次第ではドローンの飛行に必要な通信環境を確保できず、飛行を行えない可能性がある。観測対象が樹木に覆われている場合や電力供給を確保できない場合と同様、導入の障壁の一つと整理できる。

評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(F)通常の使用状態において爆発の着火源とならない構造であるか	<p>ることが示された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 現在、市販されているドローンは、防爆構造を備えていないため、爆発の着火源となるリスクを完全に排除することはできない。 ● 障害物への衝突、バッテリー低下などによる墜落を回避するフェールセーフ機能を備えたドローンを用いることにより、落下による爆発のリスクを軽減できること、また、現地状況やリスク（特に鉱山においては火薬庫や可燃物の保管庫等）を正確に把握した上で、安全な飛行ルートを設定することで、落下による爆発のリスクを軽減できることが示された。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証では、爆発の着火源となる危険性について、可能な範囲で検討が行われている。 ● 前提として、現状、防爆構造を備えたドローンが市販されていないため、火薬庫や可燃物が存在しないことを前提に、ドローンの活用可能性について議論・検討を行う必要がある。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 技術的な制約から、リスクを完全に排除することはできないという条件の中で、現状担保できる安全性と、取り得る対策について一定の対応策が示されている。
(G)実際の鉱山施設で活用可能な技術であるか	<ul style="list-style-type: none"> ● ドローンポートを屋外に常設することを考慮して、ドローン及びドローンポートともに IP55 保護等級相当の防水防塵構造を備え、過酷な気候条件でも操作可能な機種を選択することにより、長期的に安定した運用を行うことができることが示された。 ● 樹木によって観測対象が覆われている場合、ポート付きドローンによる上空からの確認は困難である可能性が高いことから、必要に応じて樹木を剪定・伐採することも検討すべきであるとの対応策が示された。 ● ドローン及びドローンポートは常時屋外に設置するため盗難の恐れがある。本実証で用いたドローンポート重量は 105kg であり、簡単に持ち運びはできないものの、ドローンポートをコンクリート基礎等にボルトで固定し、立入禁止 	<ul style="list-style-type: none"> ● (A)～(F)の他に、鉱山施設での活用を妨げる要因と対応策について整理されている。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 防水性、防塵性や、盗難リスクに関しては、実際の鉱山施設での活用を想定した具体的な対策が提案されており、対応が可能と考えられる。 ➢ 観測対象の上部を樹木が覆っているケースについては、樹木の剪定が事実上困難な場合も多いと思われる。電力供給や通信環境を確保できない場合と同様、実用化に当たっての障壁の一つと整理できる。

評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	柵を設置することにより、盗難のリスクを軽減し、運用の安全性を高められることが示された。	

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、通信環境・電源供給・樹木の被覆・コスト等の観点でいくつかの制約・障壁は残されているものの、ドローンが使用できる場合は明瞭な画像が取得可能であり、代替可能と期待される検査項目も多いという結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、従来、施設・設備や作業を管理・監督する者が現場で行う業務について、デジタル技術を活用することにより、実効性・安全性を確保しつつ、遠隔での業務を実施可能とするモデルを構築することで、業務の合理化・効率化や、働き方の選択肢の拡大等を図ることを目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「実証の前提条件及び技術に必要な機能等」が定められていたところ（技術実証仕様 3.）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-223 類型 11 での実証の前提条件及び技術に必要な機能等より考えられる必須要件

実証の前提条件及び技術に必要な機能等	必須要件
(1) 監督業務を実施する機関において導入可能な、汎用性の高い技術であること。	① 活用する機材や手法を監督業務実施者が利用するにあたって支障がない技術か（以下、「従来業務への汎用性」）。
(2) 電波環境の悪い場所も想定して、電波増幅に係る技術、オフライン環境下でも利用可能な技術を活用する等、電波環境に関する必要な措置を講じること。	② 山間部等の電波環境の悪い場所も想定した必要な措置が講じられているか（以下、「電波環境に関する措置」）。
(3) 遠隔で業務を行う場合でも、作業監督者は鉱山敷地内又は鉱山敷地付近に位置する事業所内に滞在することを想定すること。	③ 鉱山敷地内又は鉱山敷地付近に位置する事業所内からの遠隔業務を実施できるか（以下、「事業所等からの遠隔業務の実現」）。
(4) 現場で監督業務を行う場合と同等以上の実効性・安全性を有すること。	④ 鉱山の現場で監督業務を行う場合と同等以上の実効性・安全性を有しているか（以下、「従来業務と同等以上の実効性・安全性」）。
(5) 実証対象となる監督業務については、別添資料 1 を参考とすること。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(6) センサーやカメラ等を活用する場合、監督対象の作	

実証の前提条件及び技術に必要な機能等	必須要件
業内容に応じて必要な解像度や情報の種類が異なることが想定されるが、その場合一部の作業にのみ対応可能な技術の提案であってもよい。なお、そのような提案となる場合、どの作業に対応可能であるかを提案段階で明らかにすること。	
(7)石炭及び石油天然ガス鉱山において、使用することを想定する場合は、通常の使用状態において爆発の着火源とならない構造であること。	⑤ 通常の使用状態において爆発の着火源とならない構造であるか（以下、「防爆性能」）。

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-224 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件		活用された技術・製品等
実証の前提条件及び技術に必要な機能等	①従来業務への汎用性	・ ポート付きドローン「Matrice30T & DJI Dock（DJI社）」 ・ 低軌道衛星通信
	②電波環境に関する措置	・ ポート付きドローン「Matrice30T & DJI Dock（DJI社）」
	③事業所等からの遠隔業務の実現	・ 低軌道衛星通信 ・ 4G LTE
	④従来業務と同等以上の実効性・安全性	・ ポート付きドローン「Matrice30T & DJI Dock（DJI社）」
	⑤防爆性能	

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-225 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件	対応する実証内容	結果
① 従来業務への汎用性	通信環境・電力供給・観測対象周辺の樹木の被覆の観点で、導入不可能な条件と考え得る対応策が整理されている。また、発生する費用について、従来手法との比較が行われており、維持費のみを対象としても運用コストは割高となることが示されている。その他にも、DX 人材の不足が導入の妨げになり得ることも指摘されている。こうした条件を踏まえると、導入不可能な状況にある鉱山も現実には多いと思われるため、汎用性には多少の課題が残るが、ドローンを使うことで新たに可能となるユースケースもいくつか想定されるため（例：台風や集中豪雨の緊急	○

必須要件	対応する実証内容	結果
	時や鉱山に向かう道路が遮断された場合、現地に行かずして、現場の状況を速やかに把握することができる）、一概に導入意義が否定されるべきではない。	
② 電波環境に関する措置	表 4-222 の(E)の実証結果のとおり、通信可能なエリア・条件について明確化されており、考え得る対策についても整理されている。しかしながら、衛星通信サービスと 4G LTE のいずれについても、鉱山の環境次第では、ドローンの飛行に必要な通信環境を確保できず、飛行を行えない可能性がある点が課題として残る（例：実際の鉱山における正常系実証において、衛星通信接続による飛行試行 13 回のうち 9 回は失敗となった）。	○
③ 事業所等からの遠隔業務の実現	実際の鉱山において、衛星通信サービス及び 4G LTE を活用し、ドローンの取得データをリアルタイムで操作者に転送する正常系実証により、鉱山敷地内に位置する事業所内からドローンを通じて取得した画像による遠隔での業務が可能であることが確認できている。	◎
④ 従来業務と同等以上の実効性・安全性	実効性については、ドローンとドローンポートによる遠隔地からの運航・撮影（Matrice 30T、有効画素数：12M、焦点距離：21～75 mm）で代替が可能と考えられる点検項目が明確化されており、一部の現状業務については代替可能と思われることが確認できている。 安全性については、ドローンが墜落した場合には回収が必要となるため、危険性が生じることも指摘されているが、アクシデントが発生しない限り、点検のための現地往訪に伴う既存のリスクが軽減・解消されていることも確認できている。	◎
⑤ 防爆性能	現状、防爆構造を備えたドローンが市販されていないため、ドローンが爆発の着火源となる危険性を完全に排除することはできていないが、フェールセーフ機能を備えたドローンの使用や火薬庫等を避けた飛行ルートの設定など対応策について可能な範囲で検討が行われている。	○

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

—・・・本実証では評価できない

本実証の結果、ポート付きドローン及び衛星通信サービス、4G LTE 等の通信手段を用いることで、坑外埋立場における鉱業廃棄物の流出等による鉱害を防止するための措置について、遠隔で一部の監督業務を行うことが可能であることが示された。点検対象にもよるものの、本技術の実効性・安全性が十分に高いことが確か

められており、なおかつ、往訪が難しい遠方の坑口等の確認や、降雨後等の事故リスクが高まる状況において特に有益であることも示唆されている。

制約条件としては、鉱山の通信環境や電力供給設備、また点検対象周辺の樹木の生育状況によっては、ドローンが使えない場合も有り得る点が挙げられる。この点については、通信インフラの整備や樹木の剪定によって解決される可能性もある。また、ドローンの墜落など不慮の事故が発生した場合、爆発の着火源となる可能性は現時点では排除しきれないため、そのことも考慮して使用計画を立てる必要がある（火薬が周辺にある場合は使用を控える等）。

ただし、必須要件①について、通信環境・電力供給・観測対象周辺の樹木の被覆といった環境による制限があるため、あらゆる環境において導入阻害要因が解消されているわけではない。DX 人材が不足しているという課題もあるが、これについては代行支援の活用により解消できる可能性がある。これらの条件を満たした上で、最終的にはコストと、想定ユースケースによって享受できるメリットを比較考量して判断を行う必要がある。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 11 では、本実証の対象業務以外の他の業務（法令）は対象となっていないが、実証事業者による技術実証報告書から、次の 4 業務（法令）について、本実証で活用した技術の適用可能性が示されている。

- (1) 鉱業上使用する工作物等の技術基準を定める省令第 40 条第 2 項第 2 号に基づく、火薬類の盗難及び火災防止のための監視業務
- (2) 自然環境保全法第 28 条、第 31 条、第 47 条に係る実地調査
- (3) 自然公園法第 33 条、第 62 条、第 76 条及び、自然公園法施行規則第 13 条の 5 に係る実地調査
- (4) 大分県環境緑化条例第 23 条に係る実地調査（大分県条例）

本実証の対象業務と上記 4 業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-226 類型 11 以外における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	鉱山保安法との差異等
鉱業上使用する工作物等の技術基準を定める省令第 40 条第 2 項第 2 号に基づく、火薬類の盗難及び火災防止のための監視業務	<ul style="list-style-type: none"> ● 対象が火薬類取扱所における盗難や火災の発生状況ではあるが、遠隔地から監視すること自体は同様である。 ● 常時監視、もしくは必要が生じた際には即座に監視を開始できることが必要である。
自然環境保全法第 28 条、第 31 条、第 47 条に係る実地調査	<ul style="list-style-type: none"> ● 対象が自然保護地域の自然物等ではあるが、遠隔地から監視（調査）すること自体は同様である。 ● 自然環境（特に生物）への影響に配慮する必要がある。 ● 広大な面積、複雑な地形、見通しが悪い森林や暗所、動物移動の観測など自然物の特有の状態でも正確な情報を取得できることが必要である。
自然公園法第 33 条、第 62 条、第 76	<ul style="list-style-type: none"> ● 対象が自然公園の自然物や人工物等ではあるが、遠隔地から

<p>条及び、自然公園法施行規則第 13 条の 5 に係る実地調査</p>	<p>監視（調査）すること自体は同様である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 自然環境（特に生物）や公園利用への影響に配慮する必要がある。 ● 広大な面積、複雑な地形、見通しが悪い森林や暗所、動物移動の観測など自然物の特有の状態でも正確な情報を取得できることが必要である。
<p>大分県環境緑化条例第 23 条に係る実地調査（大分県条例）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 対象が保護樹木や保護樹林の状態等ではあるが、遠隔地から監視（調査）すること自体は同様である。 ● 自然環境への影響に配慮する必要がある。 ● 広大な面積、複雑な地形、見通しが悪い森林や暗所など自然物の特有の状態でも正確な情報を取得できることが必要である。

表 4-226 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-227 類型 11 以外における他業務（法令）への本実証技術の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
<p>鉱業上使用する工作物等の技術基準を定める省令第 40 条第 2 項第 2 号に基づく、火薬類の盗難及び火災防止のための監視業務</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 必要が生じた際には即座に監視を開始できることが必要だが、本実証で使用された技術（ポート付きドローン）は、遠隔地から対象物を監視することが可能であると確認されたことから、一定の条件下で適用可と考えられる。
<p>自然環境保全法第 28 条、第 31 条、第 47 条に係る実地調査 自然公園法第 33 条、第 62 条、第 76 条及び、自然公園法施行規則第 13 条の 5 に係る実地調査</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 森林中の動植物の調査や、自然環境（特に生物）に接近しての観測等、本実証で使用された技術（ポート付きドローン）では対応困難な場合もあるものの、遠隔地から対象物を監視することが可能であると確認されたことから、部分的に適用可と考えられる。
<p>大分県環境緑化条例第 23 条に係る実地調査（大分県条例）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 樹木・樹林に接近しての観測等、本実証で使用された技術（ポート付きドローン）では対応困難な場合もあり、また樹木の文化的価値など、ドローンのみでは直接的に判断できない指標もある。しかしながら、別実証で本実証と同様のドローンや、4G LTE、衛星通信が活用され、適用可能性が確かめられたことから、部分的に適用可と考えられる。

4.2.28 実証 28【類型 12】株式会社 Ridge-i

(1) 実証類型

類型 12 遠隔操作、カメラ等を活用した特定技能・経験を有する者が行う業務代替の実証

(2) 実証事業者

株式会社 Ridge-i

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

養鶏振興法第 7 条第 1 項第 2 号に定めるふ化場における技能・経験を有する者の業務

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

(1) ふ化場に常駐する技能・経験を有する者の遠隔での業務実施

ふ化場に常駐する技能・経験を有する者の業務の合理化・効率化に資する、監視カメラやセンサー、画像診断等を活用して遠隔モニタリングシステムを構築し、技能・経験を有する者が常駐して行うことになっている作業を遠隔で実施する（以下、「現場業務の遠隔化」）。

(2) ふ化場に常駐する技能・経験を有する者の業務の技術代替

ふ化場に常駐する技能・経験を有する者の業務の代替に資する、業務のデジタル化モデル（AI 学習やビッグデータ分析等のデジタル技術によるデータ収集やデータ分析を通じて、技能・経験を有する者が行う作業や判断を円滑に行う仕組み）を構築する（以下、「判断業務の自動化」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	養鶏振興法
(1) 現場業務の遠隔化	○
(2) 判断業務の自動化	○

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase
養鶏振興法第 7 条第 1 項第 2 号	1-1	2-1

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。なお、(A)は現場業務の遠隔化、

(B)は判断業務の自動化に関する評価項目を意味する。

表 4-228 現場業務の遠隔化に関する本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A)-① 汎用性	業務を実施する環境（ふ化場）において導入可能な、汎用性の高い技術であるか。	<ul style="list-style-type: none"> ●利用する計算機資源、ソフトウェア・ライブラリ、センサー等は一般的に入手容易な技術を用いているか。 ●全国のふ化場のうち一定割合以上で本実証技術の導入可能性があるか。 ●取得した各種データは管理しやすいデータフォーマット・レイアウトとなっているか。 ●上記以外に、導入を阻害する重要な要素は何か。その影響度合いはどの程度か。
(A)-② 精度	現行の業務と同等以上の精度で業務内容を実施可能であるか	<ul style="list-style-type: none"> ●各業務について、技能者が現場で行っていた判断の精度と同等以上であるか。 ●遠隔からアクセスする Web アプリケーションは、技能者が効率的に確認できる UI・UX となっているか。
(A)-③ 種卵数判断	セッターへ投入する種卵数の判断について、技能者が遠隔でモニタリング可能であるか	<ul style="list-style-type: none"> ●遠隔で判断に必要なデータが取得可能か、またそれらは閲覧可能か。 ●技能者が、遠隔でセッターへ投入する種卵数の判断が行えるか。 ●天候や設置場所に関わらず必要なデータを得られるか。
(A)-④ 健康状態判別	ひなの健康状態判別について、技能者が遠隔でモニタリング可能であるか	<ul style="list-style-type: none"> ●遠隔で判断に必要なデータが取得可能か、またそれらは閲覧可能か。 ●技能者が、遠隔でひなの健康状態の判断が行えるか。 ●カメラ等により必要十分なデータを取得できるか。 ●必要な動画像の解像度であるか。 ●天候や設置場所に関わらず必要なデータを得られるか。
(A)-⑤ 機械状態遠隔監視	機械（セッターや遠隔で情報収集する機器等）の状態について、技能者が遠隔でモニタリング可能であるか	<ul style="list-style-type: none"> ●遠隔で判断に必要なデータが取得可能か、またそれらは閲覧可能か。 ●遠隔で機械の状態の判断が行えるか、故障等のモニタリングが可能か。 ●セッターの温度管理を遠隔で可能か。
(B)-① 汎用性	業務を実施する環境（ふ化場）において導入可能な、汎用性の高い技術であるか	<ul style="list-style-type: none"> ●利用する計算機資源、ソフトウェア・ライブラリ、センサー等は一般的に入手容易な技術を用いているか。 ●全国のふ化場のうち一定割合以上で本実証技術の導入可能性があるか。
(B)-② 精度	現行の業務と同等以上の精度で業務内容を実施可能であるか	<ul style="list-style-type: none"> ●人手による判定業務をデジタル化モデルにより代替することで作業時間の短縮につながるか。そのため十分に低い誤検出の水準を有するか。

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
		●デジタル化モデルが誤検出を行った場合、人手によりバックアップを行う等の対処方法が確立されているか。
(B)-③ 他施設との情報共有	種鶏場（親鶏を飼育交配させて種卵を採取する場所）や他のふ化場と綿密な情報共有は可能か種鶏場（親鶏を飼育交配させて種卵を採取する場所）や他のふ化場と綿密な情報共有は可能か	●実証対象となるふ化場の状況共有を目的とし、システムにアクセス許可した施設外の外部環境からシステム内のデータを閲覧する機能を有するか。 ●実証対象となるふ化場の品質管理を目的とし、システムにアクセスを許可した施設外の外部環境からシステムに対してデータを書き込む機能を有するか。
(B)-④ 種卵数判断	セッターに投入する種卵数の自動判定が可能か	●自動でセッターへ投入する種卵数の判断が行えるか。
(B)-⑤ 品質管理	ひなの品質管理の自動化が可能か	●自動でひなの健康状態判別が行えるか

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-229 現場業務の遠隔化に関する評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A)-① 汎用性	<ul style="list-style-type: none"> ●遠隔モニタリングシステムはクラウド環境におけるWebアプリケーションとして構築し、クラウドのサーバーを活用することで、Webブラウザにアクセス可能なPCとインターネット通信があれば利用できる技術を用いた。ひなの健康状態判別で使用したカメラ撮像装置も一般的に国内で入手可能な製品を使用した。 ●アンケートの結果、全国のふ化場への導入可能性について、セッターの温度管理は導入可能性がありうるが、セッターへ投入する種卵数判断及びひなの健康状態判別は導入可能性がないと評価した。 ●Webアプリケーション上で表示されるデータフォーマットや画面レイアウトはいずれもユーザーにとって理解しやすいことを確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●システム構築にあたって、Amazon や Google が提供する一般的なクラウドサービス等や市販されているカメラ、センサーが活用されている。そのため、一般的に入手容易な技術を用いた計算機資源、ソフトウェア・ライブラリ、センサー等を利用できている。 ●全国のふ化場への導入可能性について、Web アンケート（対象事業者数全 51 社中回答を得られたのは 20 社）の結果、セッターへ投入する種卵数判断及びひなの健康状態判別はニーズが約 30%と低く、技術上の導入条件（データの電子化、ひな選別にかかる時間の長さ）で課題があるため、導入可能性がないと判断した結果は妥当である。 ●唯一、全国のふ化場への導入可能性があるとしたセッターの温度管理についてもニーズは約 60%にとどまり、セッターのデータの自動ダ

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
		<p>ダウンロード機能を追加する必要があるふ化場が約 60%に上るなど、条件付きでの判断となっている。</p>
(A)-② 精度	<ul style="list-style-type: none"> ●Web アプリケーションから入卵数の設定に必要なデータ（ひなの受注情報、種鶏場情報、過去の商品化率等）が参照でき、各ロットの商品化率や各ロットのひな発生予想数の判断ができた。 ●セッターの温度管理及びセッターへ投入する種卵数判断については、現行業務と同等の精度で実施可能であると評価した。 ●一方、ひなの健康状態判別については、評価者である 3 名の技能者いずれもが現場と同等の判断はできないと評価したため、現行業務と同等の精度では実施不可であると評価した。その理由としては、画面内で比較対象がないため大きさの判断ができない、弾力を画像から判断できない、画像ではお腹周りが見えずへそじまりという異常の判断ができない、画面では刺激をあたえられず虚弱度合いを判断できないなどが挙げられた。 ●Web アプリケーションはいずれもユーザーにとって現場作業とおおむね同等の負荷であることを確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●システム構築にあたって、Gigabit Ethernet インターフェース規格 IEEE802.3ab を介した高速、高解像度での画像撮影が可能であり、その他光電センサーからの出力をトリガーとした自動撮影や機械学習における画像処理に適した設定が可能な産業用カメラを用いている。 ●現状業務で判断する際に見ているデータが一覧化して表示されているなど、判断に必要なデータを遠隔で取得できている。さらに、技能者による評価の結果を踏まえて、セッターの温度管理及びセッターへ投入する種卵数判断のみ現行業務と同等の精度で実施可能であると判断した結果は妥当と考えられる。ただし、セッターの温度管理についてはデータ更新頻度の観点で改善点が見られる。 ●技能者による評価の結果から、Web アプリケーションはいずれもユーザーにとって現場作業とおおむね同等の負荷であるという評価は妥当と考えられる。ただし、ひなの健康状態判別については 1 つのひなに対して 4 つの静止画像を拡大してみる必要があるため、操作の負担があることから画面サイズの拡大等の改善が必要である。
(A)-③ 種卵数判断	<ul style="list-style-type: none"> ●遠隔での判断に必要なデータ（ひなの受注情報、種鶏場情報、過去の商品化率等）について、全ての技能者（2 名）が取得可能であることを確認できた。 ●遠隔でセッターへ投入する種卵数判断を行えることを確認できた。 ●天候や設置場所にかかわらず必要なデータを得られることを確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●遠隔での判断に必要なデータについて、技能者にヒアリングの上リストアップし、全て Web アプリケーションから参照できることを確認できおり、評価結果は妥当である。 ●技能者による評価の結果、遠隔でセッターへ投入する種卵数判断について、全ての技能者（2 名）がふ化場施設内と同等の判断が可能と回答しており、評価結果は妥当と考えられる。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
		<ul style="list-style-type: none"> ●アンケートの結果、必要なデータを取得する際に天候や設置場所の影響があると回答したふ化場は10%であり、天候や設置場所にかかわらず必要なデータを得られると評価している。また、通信環境の整備が必要な場合がある。
(A)-④ 健康状態判別	<ul style="list-style-type: none"> ●遠隔でひなの健康状態を判断するために必要なデータ（ひなの視覚情報、ひなの触覚情報、刺激に対する反応情報）のうち、ひなの腹部の画像データや触覚データが取得できず、ひなの健康状態判別はできなかった。 ●用いたカメラ（東芝テリ-BG160MCG）は画素数1.6MP、解像度1,440×1,080である。 ●全ての技能者（3名）が異常なひなを正常と判断したり、逆に正常なひなを異常と判断したりするなど、正しい判断ができず、現場の判断と同等でないと判断した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ひなの健康状態を判断するために必要なデータが得られておらず、技能者による実証の結果、小さい、虚弱、へそじまりといった異常ラベルの正答率（65%程度）も低かった。特に、へそじまりの平均正答率が27%、虚弱の平均正答率が33%であった。 ●また、平均確認時間も7~10秒程度かかり、現在の業務の0.9秒程度と比べ大きく時間を要している。その理由としては現場では複数羽を同時にみられるが、画像では1羽ずつしか見られないためである。
(A)-⑤ 機械状態遠隔監視	<ul style="list-style-type: none"> ●遠隔での判断に必要なデータ（セッター内の温度・湿度、ダンパーの開度、アラートの発報）について、全て取得可能であることを確認できた。 ●遠隔で機械の状態判断が行えるか、故障等のモニタリングが可能かについて、動作確認ができた。 ●Webアプリケーションを通じてセッターの温度管理を遠隔で実現できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●遠隔での判断に必要なデータである、温度、湿度、ダンパー、アラートについて、技能者にヒアリングの上リストアップし、Webアプリケーションから参照できることを確認できており、評価結果は妥当と考えられる。 ●遠隔で機械の状態判断が行えるか、故障等のモニタリングが可能かについて、動作確認ができており、評価結果は妥当である。
(B)-① 汎用性	<ul style="list-style-type: none"> ●モデル開発には、オープンソースのソフトウェア及びライブラリを主に使用している。 ●アンケートの結果、全国のふ化場への導入可能性について、セッターへ投入する種卵数判断及びひなの健康状態判別は導入可能性がないと評価した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証により開発されたAIモデルは、Ubuntuサーバー上に設置された専用の機械学習実行環境で稼働する。また、AIモデルとして多変量線形回帰モデル、YOLO v7、Vision Transformerといった、一般的に入手容易な技術を用いた計算機資源、ソフトウェア・ライブラリ等を利用できている。 ●全国のふ化場への導入可能性について、ア

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
		ンケートの結果、セッターへ投入する種卵数判断はニーズが約 40%と低く、技術上の導入条件（データの電子化）で課題があるため、導入可能性がないと判断した結果は妥当である。
(B)-② 精度	<ul style="list-style-type: none"> ●デジタル化モデルにより判断業務を代替することで、セッターへ投入する種卵数判断では作業時間を短縮できるが、ひなの健康状態判別では作業時間が長くなっていると評価した。 ●デジタル化モデルが誤検出を行った場合、セッターへ投入する種卵数判断では対処方法の確立が可能だが、ひなの健康状態判別では現場の作業負担を大きく増加させるなど不可であると評価した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●作業時間の短縮に関しては、実証による技能者の作業時間と定量的に比較をしていることから、評価は妥当である。 ●種卵数判断は、技能者の作業時間 10 分/回程度であるのに対し、多変量線形回帰モデルでは平均 1 秒程度と、1 回当たりの判断時間が 9 分 59 秒ほど短くなり、作業時間の短縮につながると言える。ただし、技能者の作業時間はヒアリングより、1 回の入卵予定表作成にかかる時間が約 20 分であり、1 入卵予定表当たり 2 箇所からの注文の計算が含まれると仮定しており、技能者の能力や経験の個人差も想定される。 ●ひなの健康状態判別は、技能者の平均作業時間 1 羽当たり 0.9 秒に対し、撮像装置 1 羽当たりの取得間隔が 3 秒程度と長く、ひな選別にかかる時間の短縮が課題であるため、導入可能性がないと判断した結果は妥当である。
(B)-③ 他施設との情報共有	<ul style="list-style-type: none"> ●種鶏場や他のふ化場といった外部環境から、ふ化場の状況などのデータを閲覧できるが、直接データを書き込む機能を有していないため、種鶏場や他のふ化場との綿密な情報共有はできないと評価した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●外部環境からデータは閲覧できるものの、データを得ることはできないため、種鶏場や他のふ化場との綿密な情報共有はできないと評価した結果は妥当である。
(B)-④ 種卵数判断	<ul style="list-style-type: none"> ●種卵数判断モデルと技能者による各商品化率予測の差分は僅かであり、同等の判断ができていることから、種卵数判断モデルを利用したセッターへの種卵投入数の自動判定は可能であると評価した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●種卵数判断モデルと技能者による商品化率予測について、MSE(平均二乗誤差)をもとに比較した。技能者商品化率予測($5.5 \times 10^{-4} \sim 6.5 \times 10^{-4}$)に対し、種卵数判断モデル商品化率予測 ($2.9 \times 10^{-4} \sim 4.2 \times 10^{-4}$) と、誤差が小さく同等の判断が行えている。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(B)-⑤ 品質管理	<ul style="list-style-type: none"> ● 技能者の NG の未検出は非常に少ないのに比べ、ひなの健康状態判別モデルでは異常なひなを正常と判断した件数（FN）が 5 件（8.3%）存在し、正常なひなを異常と判断した件数（FP）が 3 件（5%）存在した。 ● ひなの健康状態判別モデルは、技能者と比べ NG の未検出が多く同等の水準とはいえないため、ひなの品質管理の自動化はできないと評価した。 	<ul style="list-style-type: none"> ● AI モデルに未検出が生じる場合、異常なひなを正常と判断して出荷してしまう恐れがあるため、結果を信頼することは難しく、全数検査が求められるため、作業の代替は難しい。本実証で示されている精度からすれば、ひなの品質管理の自動化はできないとした評価結果は妥当である。ただし、異常が疑われるケースのみを技能者による詳細な判定に回すフィルタリングの役割を果たすなど、作業効率の向上には期待できる。

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、セッターの温度管理及びセッターへ投入する種卵数判断に関しては、技能者の常駐要件を緩和するなどの現行アナログ規制の見直しに資すると判断するという結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、技能・経験を有する者がふ化場で行う業務について、監視カメラやセンサー、画像診断等のデジタル技術を活用することにより、技能・経験を有する者の業務代替を可能とし、デジタル技術の活用時においても技能・経験を有する者及びひなの安全性を確保しつつ、その業務を常駐によらず実施可能な業務モデルを構築することで、業務の合理化・効率化や技術代替、働き方の選択肢の拡大等を図ることを目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「実証の前提条件及び技術に必要な機能等」が定められていたところ（技術実証仕様 3.）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-230 類型 12 での実証の前提条件及び技術に必要な機能等より考えられる必須要件

類型 12 の実証の前提条件及び技術に必要な機能等	必須要件
(1) 業務を実施する環境（ふ化場）において導入可能な、汎用性の高い技術であること。	①活用する機材や手法を検査実施者が利用するにあたって支障がない技術であり、ふ化場の業務に関する技能・経験を有する者にとって使用方法が簡便・容易であるか（以下、「従来業務への汎用性」）。
(2) 現行の業務と同等以上の精度で業務内容を実施可能であること。	②種卵の保温、ひなのふ化、ひなの品質管理といった業務に必要な静止画・動画・信号等のデータを取得できるか（以下、「データ取得」）
(3) 実証対象となる業務については、以下の通り。 (ア) 種卵の保温 (イ) ひなのふ化	③種卵の保温、ひなのふ化、ひなの品質管理といった業務のために技能・経験を有する者がふ化場に常駐し

(ウ) ひなの品質管理	て行う作業を遠隔地からも実施できるか（以下、「遠隔モニタリングシステムの構築」） ④種卵の保温、ひなのふ化、ひなの品質管理といった業務のために技能・経験を有する者が行う作業や判断を自動で行うことができるか（以下、「業務の自動化」）。
(4) 監視カメラやセンサー、画像診断等を活用する場合、業務内容に応じて必要な解像度や情報の種類が異なることが想定されるが、その場合一部の業務にのみ対応可能な技術の提案であってもよい。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(5) ふ化場又はふ化場を模擬した施設（実験施設等）等において、実際のふ化場に導入可能な技術であることを実証にて確認すること。	— (必須要件①②の確認にあたっての留意点であり、新たな要件ではないため)

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-231 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件		活用された技術・製品等
実証の前提条件及び技術に必要な機能等	①従来業務への汎用性	③④⑤と同様
	②データ取得	<ul style="list-style-type: none"> 産業用カメラ「BG160MCG（東芝テリー社）」（画素数：1.6MP、解像度：1,440×1,080、フレームレート：72fps、バルクトリガー機能） カメラレンズ（焦点距離：8mm・12mm、F値：最大 1.8） カメラ撮影用ソフト「Teliviewer（東芝テリー社）」（照度・色補正、シャッタースピード調整、複数画像表示） 光電センサー「E3JK-DR12-C 2M（オムロン社）」（検出方式：拡散反射式、光源：赤色発光ダイオード） コンベヤ「EMH シリーズ（オークラ輸送機社）」（機長 1,000×呼称幅 150、変速範囲：0.25～24.5（m/min））
	③遠隔モニタリングシステムの構築	<ul style="list-style-type: none"> 管理システム（「Amazon Lightsail」、「Google Drive」を同期し開発）
	④業務の自動化	<ul style="list-style-type: none"> 多変量線形回帰モデル

必須要件		活用された技術・製品等
		<ul style="list-style-type: none"> AI モデル「YOLO v7」 Vision Transformer (ViT)

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-232 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件		対応する実証内容	結果
実証の前提条件及び技術に必要な機能等	① 従来業務への適応性	<p>技術的には、遠隔でのセッターの温度・湿度・ダンパーの管理並びにアラートのモニタリング、遠隔でのセッターへ投入する種卵数判断、セッターへ投入する種卵数の自動判断について、業務を代替しうると評価している。一方で、遠隔でのひなの健康状態判別やひなの健康状態の自動判別は代替し得ないと評価している。</p> <p>また、使用方法の簡便性について、技能者（セッターの温度管理 3 名、種卵数判断 2 名、健康状態判別 3 名）にヒアリングを行っており、Web アプリケーション上で表示されるデータフォーマットや画面レイアウトはいずれもユーザーにとって理解しやすく、現場作業とおおむね同等の負荷であることを確認できた。</p>	○
	② データ取得	<p>遠隔で機械の状態を判断するために必要なデータ（セッター内の温度・湿度、ダンパーの開度、アラートの発報）や種卵数判断に必要なデータ（ひなの受注情報、種鶏場情報、過去の商品化率等）は、現場と同等なデータを全て取得できている。</p> <p>健康状態判別に必要なデータは、カメラ 4 台、コンベヤを用いてひなが撮影可能であることを実証し、ひなの前後左右からの静止画データ取得を達成できている。しかし、ひなの下部からの静止画や触覚に関するデータは取得できておらず、この点では現場と同等のデータ取得までは実現できていない。</p>	○
	③ 遠隔モニタリングシステムの構築	<p>遠隔モニタリングシステムを、仮想プライベートサーバー（VPS）やクラウドストレージを用いて構築可能であることを実証し、遠隔でのセッターの温度・湿度・ダンパーの管理並びにアラートの</p>	○

必須要件	対応する実証内容	結果
	<p>モニタリング、遠隔でのセッターへ投入する種卵数判断を実現できている。</p> <p>ただし、必要な静止画や触覚に関するデータが不足しており、遠隔でのひなの健康状態判別まではできていない。</p>	
④ 業務の自動化	<p>セッターへ投入する種卵数判断を自動的に行うための種卵数判断モデルを、多変量線形回帰モデルを用いて構築可能であることを実証し、技能者商品化率予測($5.5 \times 10^{-4} \sim 6.5 \times 10^{-4}$)に対し、種卵数判断モデル商品化率予測 ($2.9 \times 10^{-4} \sim 4.2 \times 10^{-4}$) と、技能者が行うのと同等の精度でセッターに投入する種卵数の自動判定ができることを示している。</p> <p>また、ひなの健康状態判別を自動的に行うための健康状態判別モデルを、YOLO v7、Vision Transformer (ViT)を用いて構築する実証を行ったが、技能者の NG の未検出は非常に少ないのに比べ、ひなの健康状態判別モデルでは異常なひなを正常と判断した件数 (FN) が 5 件 (8.3%) 存在し、正常なひなを異常と判断した件数 (FP) が 3 件 (5%) 存在するなど、同等の精度とはいえず、ひなの健康状態判別を技能者と同じように自動的に行うことまではできていない。</p>	○

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

—・・・本実証では評価できない

本実証では、ふ化場がデータダウンロード機能を持つセッターを保有する場合、モニタリングシステムを通じて遠隔でセッターの温度管理を行うことが可能となることを確認できた。また、ふ化場が種卵数判断に必要なデータを電子化している場合、モニタリングシステムを通じて遠隔でセッターへ投入する種卵数判断を行うことができ、かつ、種卵数判断モデルを用いてセッターへ投入する種卵数を自動で判断することが可能となることも確認できた。

他方で、本実証では、ひなの健康状態判別に関する静止画や触覚に関するデータまでは遠隔で取得することができなかつたため、技能者と同じような精度で、モニタリングシステムを通じた遠隔でのひなの健康状態判別や、AI モデルを用いた自動的なひなの健康判別まではできていない。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 12 では、養鶏振興法第 7 条第 1 項第 2 号のみが対象業務となっている。

また、実証事業者による技術実証報告書においても、他の業務（法令）について本実証で活用した技術の適用可能性は具体的に示されていないため、他の実証における適用可能性は評価できない。

4.2.29 実証 29【類型 13】株式会社テクノジックアート

(1) 実証類型

類型 13 情報の加工・流用防止技術等を活用した閲覧の実証

(2) 実証事業者

株式会社テクノジックアート

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

(1) 公害紛争の処理手続等に関する規則第 64 条第 1 項等に基づく記録の閲覧

(2) 鉱業等に係る土地利用の調整手続等に関する法律第 39 条第 2 項に基づく調書の閲覧

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

(1) 任意の情報デバイスからインターネットを利用して、閲覧申請者に対してのみ閲覧申請部分を閲覧させ、デジタル化された文書を複写・改ざんさせない。（以下、「閲覧者と閲覧文書の制限及び文書の複写・改ざん防止」。）

(2) 任意の情報デバイスから閲覧可能とするが、閲覧情報の目的外利用や違法な第三者への提供を防止する。（以下、「閲覧情報の目的外利用や違法な第三者への提供の防止」。）

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	公害紛争の処理手続等に関する規則	鉱業等に係る土地利用の調整手続等に関する法律
(1) 閲覧者と閲覧文書の制限及び文書の複写・改ざん防止	○	○

(2) 閲覧情報の目的外利用や違法な第三者への提供の防止	○	○
------------------------------	---	---

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 phase	見直し後 phase
公害紛争の処理手続等に関する規則第 64 条第 1 項	1-②	3-3
公害紛争の処理手続等に関する規則第 64 条第 2 項		
公害紛争処理法施行令第 15 条の 3		
鉱業等に係る土地利用の調整手続等に関する法律 第 39 条第 2 項		

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

表 4-233 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	事業者設定 実証目標・評価方法
(A) 閲覧申請者が任意の情報デバイスからインターネット経由で利用できる	<ul style="list-style-type: none"> ●WindowsPC 上で稼働する文書閲覧アプリケーションのインターネットへの接続は一般的なインフラから行えること。 ●上記が行えた場合、WindowsPC 以外の任意の情報デバイス上で稼働する文書閲覧アプリケーションにおいてもインターネットへの接続は一般的なインフラから行えること。
(B) 閲覧申請者のみに文書を閲覧させる	<ul style="list-style-type: none"> ●閲覧申請者の本人確認がユーザー名とパスワード(以下、ID/PW)の確認で行え、またワンタイムパスワード(以下、OTP)を利用することでより正確な本人確認ができること。 ●文書一覧は閲覧認証者に閲覧が許可されている文書だけであること。 ●閲覧申請者以外の第三者による文書の閲覧を防ぐ仕組みが機能していること。
(C) 閲覧申請をした文書のみを閲覧申請者に閲覧させる	<ul style="list-style-type: none"> ●文書識別サーバーが閲覧申請者に閲覧が許可され、期限内である NFT を検索し、正しい文書一覧を作成していること。 ●文書識別サーバーが文書閲覧アプリケーションから送信されたハッシュ値等の文書情報(以下、「文書情報」)の真正性を確認し、NFT を返信していること。 ●文書管理サーバーが文書閲覧アプリケーションから送信された NFT の真正性を確

事業者設定 評価項目	事業者設定 実証目標・評価方法
	<p>認し、文書を返信していること。</p>
(D) システムに保管されている文書の複写を防止する	<ul style="list-style-type: none"> ●WindowsPC 上で稼働する文書閲覧アプリケーションに閲覧中の文書のコピー、印刷、保存を防止する機能があること。 ●上記機能が有効であった場合、WindowsPC 以外の任意の情報デバイスで稼働する文書閲覧アプリケーションにおいても閲覧中の文書のコピー、印刷、保存を防止することができること。
(E) システムに保管されている文書の改ざんを防止する	<ul style="list-style-type: none"> ●文書管理サーバーが管理している文書の真正性を確認できること。 ●改ざんされた文書を閲覧申請者に閲覧させないこと。 ●改ざんされた文書を改ざんされていない元の文書で上書きすれば閲覧申請者は文書を読覧できること。
(F) 閲覧申請者が閲覧している文書について、第三者による覗き見等を防止する	<ul style="list-style-type: none"> ●文書閲覧アプリケーションの覗き見防止機能により、スマートフォンなどのカメラでの画面撮影、筆記具による文書の謄写、第三者による文書の覗き見を情報デバイスのカメラ画像から検知すること。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-234 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A) 閲覧申請者が任意の情報デバイスからインターネット経由で利用できる	<ul style="list-style-type: none"> ●文書閲覧アプリケーションは任意の情報デバイスで稼働し、一般的なインターネット環境に接続できていれば、どこからでも使用できることが確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●PC においては windows と macOS、スマートフォンにおいては Android と iOS のように主要な OS での文書閲覧アプリケーションの稼働が確認できており、左記評価は妥当と考えられる。 ●本実証の評価ポイントではないが、文書閲覧アプリケーションは、情報デバイスのカメラを使用するため低速な回線でインターネットに接続している場合に、動作に遅延が発生することが考えられるが、文書閲覧アプリケーション自体の挙動に問題はない。
(B) 閲覧申請者のみに文書を読覧させる	<ul style="list-style-type: none"> ●本人認証を ID/PW 認証と OTP 認証の 2 段階かつ多要素で認証ができ、閲覧申請者が本人である可能性が高いこと 	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証では、2 段階かつ 2 要素の認証を実施しており、1 つの要素による認証よりも不正アクセスのリスクを低減しセキュリティを強固にできていると考えられる。本実証にて用いた OTP の代わりに、顔認証や指紋認証などの生体認証を活用する場合には、所有物の盗難等によって第三者に認

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>を確認することができた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●文書閲覧アプリケーションの最後の操作から無操作状態が続く場合、一定時間で実証システムのサーバーとの接続が切断されるように設定したが、検証時には切断されず文書閲覧アプリケーションを使い続けることができた。 	<p>証されるリスクを低減することができる。また、本実証に用いた 2 要素認証に加えて生体認証を追加し 3 要素認証とすればさらに精度の高い本人認証が可能となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●仮にタイムアウト処理を実装しない場合には、ログイン後の情報デバイスを紛失・盗難した際に第三者に不正な閲覧を許すリスクが発生するため、タイムアウト処理の実装は必要といえる。なお、実証事業者によれば、文書閲覧アプリケーションにタイムアウト処理を追加実装する技術的ハードルは高くないと見積もられている。
(C) 閲覧申請をした文書のみを閲覧申請者に閲覧させる	<ul style="list-style-type: none"> ●閲覧申請者の所有する閲覧可能期間内である NFT を基に正しい文書一覧（文書情報のリスト）を作成していることを確認し、閲覧前に閲覧文書の文書情報の真正性を確認する機能が正しく機能していたことから、閲覧申請者に申請された文書のみを閲覧させるよう本実証システムが機能していることが確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証システムでは、閲覧許可時に閲覧可能期間及び許可された閲覧申請者情報の NFT を文書識別サーバーで作成・保持し、その NFT を基に文書一覧を作成している。NFT はブロックチェーン技術を用いた偽造が困難な非代替性トークンであるため文書識別サーバーの保持する NFT を基に作成した文書一覧の確からしさは非常に高いと考えられる。 ●また、本実証システムでは、管理できない情報デバイス上で稼働する文書閲覧アプリケーションを介して送信されてきたデータ（文書情報）は信用しない前提に立ち、文書閲覧アプリケーション上の文書一覧から閲覧申請者が閲覧文書を選択した後に、その閲覧文書の文書情報と文書情報管理サーバーに登録済みの文書情報を照合している。文書登録時に、文書そのものを管理する文書管理サーバーとは別に、文書情報のみを文書情報管理サーバーのブロックチェーンへ登録しており、文書情報管理サーバー上の文書情報の偽造はブロックチェーン技術の特性上困難であるため、閲覧文書の文書情報が文書情報管理サーバーの文書情報と一致した場合の閲覧文書の真正性は高いと言える。 ●以上 2 点より左記評価は妥当と考えられる。
(D) システムに保管されている文書の複写を防止する	<ul style="list-style-type: none"> ●任意の情報デバイスの文書閲覧アプリケーション上で、閲覧文書のクリップボードへのコピー及び他のアプリケーション(ノートパッド等)へのペーストができず、印刷、保存などのコンテ 	<ul style="list-style-type: none"> ●ハードウェアレベルの画面キャプチャー機能を制御するためには、文書閲覧アプリケーションを情報デバイスの基本ソフトウェア（OS）上で稼働するアプリケーションとして開発することが考えられる。ただし、その場合 Web アプリケーションではなくなるため、情報デバイスごとにアプリケーションを開発・保守しなければならなくなることが想定される。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>キストメニューは動作しなかった。また、任意の情報デバイスの Web ブラウザー上の印刷及び保存機能を用いても閲覧文書は白紙 1 枚での印刷及び保存となった。一方、情報デバイスが持つ画面キャプチャー機能はハードウェアレベルの制御が必要なため Web アプリケーションからは制御できない結果となった。以上のことから、画面キャプチャーが行えないように制御することを除いて機能していることが確認できた。</p>	<p>●画面キャプチャーや他のアプリケーションを用いた画面共有等の複写方法を除いて、文書のコピー & ペーストや印刷、保存等のアプリケーション上及び Web ブラウザー上で行う一般的な複写方法を防止する措置は取られていた。</p>
<p>(E) システムに保管されている文書の改ざんを防止する</p>	<p>●文書の改ざん検知機能は有効に機能した。</p>	<p>●本実証システムでは、文書登録時に、文書管理サーバーで文書データを、ブロックチェーンを用いた文書情報管理サーバーでハッシュ値等の文書情報を別々に管理し、文書閲覧時に文書管理サーバー上の閲覧文書データの文書情報を文書情報管理サーバーに照合することで改ざん検知を行っている。文書情報管理サーバーでは文書情報をブロックチェーンに登録しており、ブロックチェーン技術の特性上検知されないよう文書情報の改ざんを行うことは困難であるため、本改ざん検知機能の有効性は高いと考えられる。</p>

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
<p>(F) 閲覧申請者が閲覧している文書について、第三者による覗き見等を防止する</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●情報デバイスに付属しているカメラから、画面を第三者が覗き見する行為、閲覧申請者による画面の写真撮影行為や筆記具による書き写し行為を検知することができ、第三者への情報提供を防止する対策として有効であることが確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●情報デバイスのカメラ画像をAIにより解析することで、文書の覗き見、写真撮影、筆記具による書き写しの検知をおこなうことで、違法な第三者への情報提供を防止する機能は概ね有効であったが、筆記具の識別精度が低く、書き写しを防止することにはあまり有効ではなかったと言える。また、情報デバイスに接続された外部モニターを含むカメラの死角となる場所での文書の覗き見、写真撮影、筆記具による書き写し行為は判断できない点にも問題があると判明した。そのため、左記評価について、第三者への情報提供を防止する対策として一定有効性はあるが、完全に防止することは本実証システムのみでは不可能であると言える。 ●死角等の対応策として、死角への対応は文書閲覧アプリケーションの稼働要件に 360 度カメラが接続されている情報デバイスであることを加えることが考えられる。また、外部モニターの接続への対応は、360 度カメラを使用することで同室に限り外部モニターの検知が可能となるが、ワイヤレス接続等による別室でのモニター接続を検知することはできない。 ●筆記具による書き写し検知ミスの対応策としては、AI の学習により筆記具の検知精度を上げることが可能と考えられる。また、死角における筆記具による書き写し検知に対しては、視線をリアルタイムかつ高精度に検知する技術を用いて書き写し行為を推定できる可能性もある。加えて、360 度カメラが接続されている場合においては、その画像からペンの動きや体の動作を検出し AI を用いて書き写し行為を検知することができる可能性がある。

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、対象業務をデジタル代替することは、閲覧申請者が任意の場所から任意のデバイスを使用して行うことからセキュリティの観点で難しいが、地方自治体等の公共施設内に設置した 360 度カメラを接続した情報デバイスで文書の閲覧を行う等であれば可能であるという結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、公的機関等の閲覧室等における立会人の監視下での文書の閲覧について、情報の加工・流用防止技術やオンラインでの本人確認技術等を活用し、オンラインで閲覧申請者本人のみに適切に情報開示が可能となるシステムを構築することで、立会人による監視を不要とするともに閲覧者の利便性の向上を目指すことを実証の目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって、類型内では「実証の前提条件及び技術に必要な機能等」が定められていたところ（技術実証仕様 3.）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-235 類型 13 での実証の前提条件及び技術に必要な機能等より考えられる必須要件

実証の前提条件及び技術に必要な機能等	必須要件
(1)インターネット利用を前提とすること。	① 社内 LAN や社外の公衆 Wi-Fi、モバイル回線等の一般的なインターネット環境経由で利用できるか（以下、「一般的なインターネット環境での利用」）。
(2)閲覧申請者の任意の情報デバイス（PC、タブレット、スマートフォン等）で閲覧可能であること。	② PC、タブレット、スマートフォン等の任意の情報デバイスでデジタル化された文書を閲覧できるか（以下、「任意の情報デバイスでの閲覧」）。
(3)閲覧申請者の本人認証機能を有すること。	③ システム利用者がデジタル化された文書の閲覧申請者本人であることを認証できるか（以下、「閲覧申請者本人であることの認証」）。
(4)閲覧申請者の事前申請に基づき、閲覧希望者が閲覧可能な情報及び閲覧可能な期間を限定する機能を有すること。なお、閲覧希望者の事前申請手続自体は本実証の対象外とする。	④ システム利用者が閲覧できる文書情報及び閲覧できる期間を、事前の申請に基づく範囲に限定できるか（以下、「閲覧文書及び閲覧期間の限定」）。
(5)情報の改ざんおよび流用防止（スクリーンショット、印刷等）機能を有すること。	⑤ デジタル化された文書の閲覧にあたって、文書データのコピー、印刷、画面キャプチャー等の情報の流用につながる行為を制限できるか（以下、「複写防止」）。 ⑥ 閲覧用にデジタル化した文書の改ざんを検知及び制限できるか（以下、「改ざん防止」）。
(6)閲覧申請者以外の第三者によるのぞき見等を防止する機能を有すること。	⑦ 閲覧画面の撮影、筆記具による文書内容の謄写、デジタル化された文書の第三者による覗き見を検知及び制限できるか（以下、「第三者への違法な情報提供防止」）。

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-236 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件		活用された技術・製品等
実証の前提条件及び技術に必要な機能等	① 一般的なインターネット環境での利用	<ul style="list-style-type: none"> 社内 LAN 社外の公衆 Wi-Fi モバイル回線
	② 任意の情報デバイスでの利用	<ul style="list-style-type: none"> 情報デバイス「Windows PC、Mac PC、iPad、iPhone、Android スマートフォン」
	③ 閲覧申請者本人であることの認証	<ul style="list-style-type: none"> アクセス管理用オープンソースソフトウェア「Keycloak」 多要素認証アプリケーション「Google Authenticator (Google 社)」
	④ 閲覧文書及び閲覧期間の限定	<ul style="list-style-type: none"> NFT 管理用プライベートブロックチェーン「Rablock (ラブロック社)」 共有ファイル管理システム「KeepData (Keepdata 社)」
	⑤ 複写防止	
	⑥ 改ざん防止	<ul style="list-style-type: none"> NFT 管理用プライベートブロックチェーン「Rablock (ラブロック社)」
	⑦ 第三者への違法な情報提供防止	<ul style="list-style-type: none"> AI 画像解析及び判定技術を用いたサービス「覗き見防止ソリューション (プラットフォーム社)」

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-237 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件		対応する実証内容	結果
実証の前提条件及び技術に必要な機能等	① 一般的なインターネット環境での利用	実証事業者の社内 LAN や社外の公衆 Wi-Fi、モバイル回線経由で文書閲覧アプリケーションから実証システムにログインし、文書閲覧が可能であることを実証し、一般的なインターネット環境を前提とした本実証システムの利用を確認できている。	◎
	② 任意の情報デバイスでの利用	WindowsPC、MacPC、iPad、iPhone 及び Android スマートフォン上で稼働する文書閲覧アプリケーションにおいて、文書閲覧が可能であることを実証し、閲覧申請者の任意の情報デバイス（PC、タブレット、スマートフォン等）で閲覧可能であることを達成できている。	◎
	③ 閲覧申請者本人であることの認証	ID/PW 等の知識ベースの認証、OTP 等の所有物ベースの認証による多要素認証ができることを実証し、実証システム利用前にシステム利用者が閲覧申請者本人であることを認証できている。	◎
	④ 閲覧文書及び閲覧期間の限定	閲覧申請者の所有する閲覧可能期間内である NFT を基に正しい文書一覧を作成し、閲覧前に閲覧文書の文書情報の真正性を確認する機能が正しく機能していたことを実証し、システム利用者が閲覧許可のおりた文書のみを閲覧可能な期間のみで実証システム上で閲覧可能であることを確認できている。	◎
	⑤ 複写防止	文書閲覧アプリケーション上及び Web ブラウザー上において、閲覧中の文書のコピー、印刷、保存、画面キャプチャーを防止する機能があるかどうかを検証し、実証システムが稼働する情報デバイス上において、閲覧	○

必須要件	対応する実証内容	結果
	中の文書のコピー、印刷、保存を防止することは確認できている。ただし、Webブラウザ上では画面キャプチャー機能を行えないように制御することはできず、Web ブラウザー上での画面キャプチャー防止機能を実装することはできなかった。	
⑥改ざん防止	事前に文書管理サーバーに登録された文書のハッシュ値と、閲覧文書のハッシュ値が同一であるかどうかによって文書改ざん検知が可能であることを実証し、事前に実証システムに登録された文書データと、閲覧文書データが同一であるかどうかによって文書の改ざんを検知することを達成できている。一方で、改ざんの防止に関する機能は実証対象外であり実装もできていない。	○
⑦第三者への違法な情報提供防止	スマートフォンなどのカメラでの画面撮影、筆記具による文書の謄写、第三者による文書の覗き見を、情報デバイスのカメラ画像から検知できるかを検証し、閲覧画面の撮影、第三者による文書の覗き見を検知及び防止することは部分的に確認できている。ただし、本実証システムの AI による画像解析では筆記具の検知精度が低く、筆記具による文書の謄写を完全に検知及び防止することまではできなかった。さらにデバイス上のカメラの死角における画面撮影、文書の謄写、文書の覗き見等を検知及び防止することは実現できなかった。	○

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

—・・・本実証では評価できない

本実証では、閲覧申請者による文書の複製を防止する機能において、画面キャプチャー機能は情報デバイスの OS レベルで組み込まれており、アプリケーションから完全に制御することはできないため、閲覧申請者が任意の情報デバイスを使用できる状況では文書の複製を防止することを保証することはできなかった。また、第三者への違法な情報提供を防止する機能において、本実証システムの AI による画像解析では筆記具による文書の謄写検知の精度が低く、また、デバイス上のカメラの死角における画面撮影、文書の謄写、文書の覗き見等を検知することはできなかったため、第三者への違法な情報提供を完全に防止することを保証することはできなかった。

文書の画面キャプチャー及びデバイス上のカメラの死角における画面撮影、文書の謄写、文書の覗き見等の防止を達成するための対応策を踏まえ、指定の施設内に設置した 360 度カメラを接続した特定の情報デバイス上においては、閲覧申請者から申請された文書のみを閲覧申請者本人のみに閲覧させ、デジタル化された文書を改ざんさせないことが可能となる可能性が高いと言える。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 13 では、対象となる 2 法令全てに適用可能なシステムを実証した。

また、実証事業者による技術実証報告書においても、他の業務（法令）について本実証で活用した技術の適用可能性は具体的に示されていないため、他の実証における適用可能性は評価できない。

4.2.30 実証 30【類型 13】一般社団法人 ビジネス機械・情報システム産業協会

(1) 実証類型

類型 13「情報の加工・流用防止技術等を活用した閲覧の実証」

(2) 実証事業者

一般社団法人 ビジネス機械・情報システム産業協会

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

- (1) 公害紛争の処理手続等に関する規則第 64 条第 1 項等に基づく記録の閲覧
- (2) 鉱業等に係る土地利用の調整手続等に関する法律第 39 条第 2 項に基づく調書の閲覧

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

- (1) 任意の情報デバイスからインターネットを利用して、閲覧申請者に対してのみ閲覧申請部分を閲覧させ、デジタル化された文書を複写・改ざんさせない。（以下、「閲覧者と閲覧文書の制限及び文書の複写・改ざん防止」。）
- (2) 任意の情報デバイスから閲覧可能とするが、閲覧情報の目的外利用や違法な第三者への提供を防止する。（以下、「閲覧情報の目的外利用や違法な第三者への提供の防止」。）

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	公害紛争の処理手続等に関する規則	鉱業等に係る土地利用の調整手続等に関する法律
(1) 閲覧者と閲覧文書の制限及び文書の複写・改ざん防止	○	○
(2) 閲覧情報の目的外利用や違法な第三者への提供の防止	—	—

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase
公害紛争の処理手続等に関する規則第 64 条第 1 項	1-②	3-3
公害紛争の処理手続等に関する規則第 64 条第 2 項		
公害紛争処理法施行令第 15 条の 3		
鉱業等に係る土地利用の調整手続等に関する法律 第 39 条第 2 項		

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

表 4-238 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A) インターネット利 用	インターネット経由での登録・ 検証が可能であること。	<ul style="list-style-type: none"> ●複数のインターネット環境でトラスト登録アプリ及びトラスト 検証アプリがドキュメントトラスト基盤にアクセスができ、トラ ストデータの登録・検証が確認できること。 ●処理速度は、平均 5 秒以内の期待値であること。
(B) 情報デバイス	情報デバイスの種類を制限し ていないこと。	<ul style="list-style-type: none"> ●パソコン、スマートフォンで操作ができること。 ●トラスト登録アプリは、パソコンにインストール可能で動作で きること。 ●トラスト検証アプリは、パソコン及びスマートフォンそれぞれに インストール可能で動作できること。
(C) 文書の複写・改 ざん検知	文書を複写・改ざんがなされた ことを検知することが可能であ ること。	<ul style="list-style-type: none"> ●文書を PDF 編集及び画面キャプチャー編集により改ざんし た PDF の文書 ID がドキュメントトラスト基盤に登録がない ことを検知できること。 ●ドキュメントトラスト基盤に登録された文書 ID は、正常に 登録されていることを検知できること。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-239 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A) インターネット利用	<ul style="list-style-type: none"> ●システムテストにおいて、システム評価実施者の各環境からの操作で、不具合なく動作できインターネット環境に影響されないことが確認できた。 ●複数のインターネット環境でトラスト登録アプリ及びトラスト検証アプリからドキュメントトラスト基盤へ、登録処理を 10 件、検証処理を 2 件を複数同時アクセスで実施し、トラストデータの登録・検証が確認でき、目標値平均 5 秒以内に対して、トラスト登録に平均 4.8 秒、トラスト検証に平均 1.8 秒で処理ができていたことが確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●トラスト登録アプリ及びトラスト検証アプリを通じて、複数の異なる通信環境からドキュメントトラスト基盤に接続したが、動作に支障が生じなかったことを確認できたため、左記結果は妥当と考えられる。
(B) 情報デバイス	<ul style="list-style-type: none"> ●一般的なパソコン、スマートフォンで利用できることが確認でき、情報デバイスの制限がされていないことを確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●トラスト登録アプリはパソコン（Windows）に、トラスト検証アプリはパソコン（Windows）及びスマートフォン（Android）それぞれにインストール可能で動作できるが、iOS 等の他の主要な OS への対応はされていないため、今後の開発余地となる。
(C) 文書の複写・改ざん検知	<ul style="list-style-type: none"> ●PDF の編集や画面のキャプチャー編集したものが、期待値通り検出できたことで、改ざんされたことを検知できることが確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●意図的に改ざんした閲覧文書の PDF（各改ざん方法につき 2 件）に対して改ざんを検知できており、評価は妥当である。 ●その他、インターネットからのダウンロードやファイルのコピー、ファイルプロパティ設定の変更では真正性が失われないことも確認している。

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、任意の情報デバイスからインターネットを利用して、閲覧申請者に対してのみ閲覧申請部分を閲覧させる際に、何らかの手段でデジタル化された閲覧文書を取得して複写・改ざんしたことが「ドキュメントトラスト基盤」を利用することにより判定できる

とともに、流通するデジタル文書の真正性を担保するための技術として寄与できるという結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、公的機関等の閲覧室等における立会人の監視下での文書の閲覧について、情報の加工・流用防止技術やオンラインでの本人確認技術等を活用し、オンラインで閲覧申請者本人のみに適切に情報開示が可能となるシステムを構築することで、立会人による監視を不要とするとともに閲覧者の利便性の向上を目指すことを実証の目的としていた(技術実証仕様 1.)。この目的達成にあたって類型内では「実証の前提条件及び技術に必要な機能等」が定められていたところ(技術実証仕様 3)、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-240 類型 13 での実証の前提条件及び技術に必要な機能等より考えられる必須要件

実証の前提条件及び技術に必要な機能等	必須要件
(1) インターネット利用を前提とすること。	① 社内 LAN や社外の公衆 Wi-Fi、モバイル回線等の一般的なインターネット環境経由で利用できるか(以下、「一般的なインターネット環境での利用」)。
(2) 閲覧申請者の任意の情報デバイス(PC、タブレット、スマートフォン等)で閲覧可能であること。	② PC、タブレット、スマートフォン等の任意の情報デバイスでデジタル化された文書を閲覧できるか(以下、「任意の情報デバイスでの閲覧」)。
(3) 閲覧申請者の本人認証機能を有すること。	③ システム利用者がデジタル化された文書の閲覧申請者本人であることを認証できるか(以下、「閲覧申請者本人であることの認証」)。
(4) 閲覧申請者の事前申請に基づき、閲覧希望者が閲覧可能な情報及び閲覧可能な期間を限定する機能を有すること。なお、閲覧希望者の事前申請手続自体は本実証の対象外とする。	④ システム利用者が閲覧できる文書内容及び閲覧できる期間を、事前の申請に基づく範囲に限定できるか(以下、「閲覧文書及び閲覧期間の限定」)。
(5) 情報の改ざんおよび流用防止(スクリーンショット、印刷等)機能を有すること。	⑤ デジタル化された文書の閲覧にあたって、文書データのコピー、印刷、画面キャプチャー等の情報の流用につながる行為を制限できるか(以下、「複写防止」)。 ⑥ 閲覧用にデジタル化した文書の改ざんを検知及び制限できるか(以下、「改ざん防止」)。
(6) 閲覧申請者以外の第三者によるのぞき見等を防止する機能を有すること。	⑦ 閲覧画面の撮影、筆記具による文書内容の謄写、デジタル化された文書の第三者による覗き見を検知及び制限できるか(以下、「第三者への違法

	な情報提供防止)) 。
--	--------------

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-241 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件		活用された技術・製品等
実証の前提条件及び技術に必要な機能等	①一般的なインターネット環境での利用	<ul style="list-style-type: none"> 社内 LAN モバイルルーター
	②任意の情報デバイスでの利用	<ul style="list-style-type: none"> 情報デバイス「Windows PC、Android スマートフォン」
	③閲覧申請者本人であることの認証	－（実証の対象外）
	④閲覧文書及び閲覧期間の限定	
	⑤複写防止	
	⑥改ざん防止	<ul style="list-style-type: none"> 文書の真正性確認システム「ドキュメントトラスト基盤システム」（ビジネス機械・情報システム産業協会が本実証にて開発、ブロックチェーン技術を活用） クラウドサービス「AWS（Amazon Web Services）（AWS 社）」 ブロックチェーンサービス「AMB（Amazon Managed Blockchain）（AWS 社）」 ID 及びアクセス管理サービス「Cognito（AWS 社）」
	⑦第三者への違法な情報提供防止	－（実証の対象外）

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-242 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件		対応する実証内容	結果
実証の前提条件及び技術に必要な機能等	①一般的なインターネット環境での利用	社内 LAN やモバイルルーター等の複数のインターネット環境からドキュメントトラスト基盤へ複数同時アクセスを実施し、デジタル化された文書の改ざん検知に必要な処理が不具合なく行えていることを確認している。	◎
	②任意の情報デバイスでの利用	PC・スマートフォン等の任意の情報デバイスからドキュメントトラスト基盤へトラスト登録及びトラスト検証が実施可能かを確認し、任意の情報デバイスでの本実証システムの利用を確認できている。また、本実証では文書を閲覧できるかどうか自体を具体的に実証し	△

		ているわけではないものの、改ざん検知の評価過程でウェブブラウザ上での文書ファイルの表示を行っており、事実上任意の情報デバイス上での文書閲覧は可能と考えられる。	
③閲覧申請者本人であることの認証		(本実証では閲覧申請者本人であることの認証に該当する実証なし)	-
④閲覧文書及び閲覧期間の限定		(本実証では閲覧文書及び閲覧期間の限定に該当する実証なし)	-
⑤複写防止		(本実証では複写防止に該当する実証なし)	-
⑥改ざん防止		事前にドキュメントトラスト基盤に登録された文書データのハッシュ値等の固有の文書情報と、閲覧文書データのハッシュ値等の固有の文書情報が同一であるかどうかを比較して文書改ざん検知を行うシステムを構築している。当該システムによって PDF の編集や画面のキャプチャー編集した文書ファイルの改ざん検知を行えることを確認しており、閲覧用にデジタル化された文書の改ざんを検知する機能は実現できている。一方で、改ざんの防止に関する機能は実証対象外であり実装できていない。	○
⑦第三者への違法な情報提供防止		(本実証では第三者への違法な情報提供防止に該当する実証なし)	-

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

—・・・本実証では評価できない

本実証では、ブロックチェーンの技術を用いることで、事前に実証システムに登録された文書データのハッシュ値等の固有の文書情報をセキュアに保管・管理しつつ、その事前に登録された固有の文書情報と、閲覧文書データのハッシュ値等の固有の文書情報を比較することで、改ざん検知を可能とし、デジタル化された閲覧文書の真正性を担保することが可能となる。

他方で、本実証では、AI の画像認識や外部モニターへの信号キャプチャー等の技術で文書をデータ化して情報を流用・改ざんすること自体を完全に防ぐことは難しいという前提のもと、電子化された閲覧文書の改ざんの有無を判定できる実証システムの有用性を実証しており、改ざんの防止や改ざんが検知された文書の閲覧を制限・防止することは具体的に実証していない。

なお、本実証においては、③閲覧申請者本人であることの認証④閲覧文書及び閲覧期間の限定⑤複写防止及び⑦第三者への違法な情報提供防止について具体的な実証自体はしていないが、本実証の公募段階で、実証にあたって求める内容や条件等を全て満たしていない部分的な提案も認めているため、上記要件を具体的に検証していないことは問題ない。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

類型 13 では、本実証の対象業務以外の他の業務（法令）は対象となっていないが、実証事業者による技術実証報告書から、類型 14 に係る次の 3 業務（法令）について、類型 13 以外における本実証技術の適用可能性が示されている。

- (1) 電気工事士法第 4 条の 3 第 1 項の規定に基づく第一種電気工事士定期講習
- (2) 電気工事士法施行規則第 4 条の 2 第 1 項の規定に基づくネオン工事資格者認定講習及び非常用予備発電装置工事資格者認定講習
- (3) 電気工事士法施行規則第 4 条の 2 第 2 項の規定に基づく認定電気工事従事者認定講習

本実証の対象業務と上記 3 業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-243 類型 13 以外における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	公害紛争の処理手続等に関する規則及び鉱業等に係る土地利用の調整手続等に関する法律との差異等
電気工事士法第 4 条の 3 第 1 項の規定に基づく第一種電気工事士定期講習	<ul style="list-style-type: none"> ● 対象文書が公的機関等の保有する記録や調書ではなく、講習修了証となる。 ● 講習修了証のペーパーレス化については、対象文書の真正性担保に加えて、対象文書の真正性の検証に係る工数の削減が目的となる。 ● 加えて、法定講習業務全体のデジタル化がもう 1 つの目的であり、現行と比較して同等以上の講習効果や不正行為防止性能が確保された実証モデルが求められる。
電気工事士法施行規則第 4 条の 2 第 1 項の規定に基づくネオン工事資格者認定講習及び非常用予備発電装置工事資格者認定講習	
電気工事士法施行規則第 4 条の 2 第 2 項の規定に基づく認定電気工事従事者認定講習	

表 4-243 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-244 類型 13 以外における他業務（法令）への本実証の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
電気工事士法第 4 条の 3 第 1 項の規定に基づく第一種電気工事士定期講習	<ul style="list-style-type: none"> ● 講習修了証の真正性確認には本実証で開発したドキュメントトラスト基盤システムを適用可能であるが（類型 14 にてビジネス機械・情報システム産業協会より実証済）、法定講習業
電気工事士法施行規則第 4 条の 2 第	

1 項の規定に基づくネオン工事資格者認定講習及び非常用予備発電装置工事資格者認定講習	務全体のデジタル化には適用できないことから、部分的に適用可と考えられる。
電気工事士法施行規則第 4 条の 2 第 2 項の規定に基づく認定電気工事従事者認定講習	

4.2.31 実証 31【類型 14】一般社団法人 ビジネス機械・情報システム産業協会ほか

(1) 実証類型

類型 14 学習管理システム等を活用したオンライン法定講習の実証

(2) 実証事業者

一般社団法人 ビジネス機械・情報システム産業協会、一般財団法人 電気工事技術講習センター（共同実証）

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

電気工事士法第 4 条の 3 第 1 項の規定に基づく第一種電気工事士定期講習（以下、「定期講習」）
 電気工事士法施行規則第 4 条の 2 第 1 項の規定に基づくネオン工事資格者認定講習及び非常用予備発電装置工事資格者認定講習（以下、「特種講習」）
 電気工事士法施行規則第 4 条の 2 第 2 項の規定に基づく認定電気工事従事者認定講習（以下、「認定講習」）

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

(1) 現行の講習の代替や合理化に資する、学習管理システム等を活用したオンライン法定講習のモデル（講習効果の担保、不正防止の方法等）を構築し、法定講習の実証を行う。なお、国家予算を用いて国家資格の法定講習のオンライン化を実証するという本実証の性質に鑑みて、実証されるモデルには、現行と比較して同等以上の講習効果や不正行為防止性能が確保される必要がある（以下、「法定講習のオンライン化」）。

(2) 講習修了証のペーパーレス化に資する、電子証明書等の技術によるデジタル講習修了モデル（修了証自体の真正性証明能力や、講習修了状況を行政がスムーズに確認可能な仕組み等）を構築し、法定講習の実証を行う。(1)と同様、実証されるモデルは、現行と比較して同等以上の証明能力や行政との連携能力が確保される必要がある（以下、「講習修了証のペーパーレス化」）。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	電気工事士法第 4 条の 3 第 1 項 (定期講習)	電気工事士法施行規則 第 4 条の 2 第 1 項 (特種講習)	電気工事士法施行規則 第 4 条の 2 第 2 項 (認定講習)
(1) 法定講習のオンライン化			
(2) 講習修了証のペーパーレス化	○	○	○

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase
電気工事士法第 4 条の 3 第 1 項 (定期講習)	2-1②	3-1
電気工事士法施行規則第 4 条の 2 第 1 項 (特種講習)	2-1① 2-1②	2-1① 2-1② 2-1③
電気工事士法施行規則第 4 条の 2 第 2 項 (認定講習)	2-1① 2-1②	2-1① 2-1② 2-1③

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

表 4-245 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A) 汎用性	講習修了証 PDF の登録、 真正性の検証に伴う操作の 容易性	●開発したシステムを講習実施機関（電気工事技術講習センター）が容易に扱えること。
(B) 工数比較	講習修了証 PDF の登録、 真正性の検証に伴う操作の 工数比較	●講習修了証の登録、真正性の検証に伴う工数が講習修了証のペーパーレス化を通じて削減されること。 ●講習実施業務全体のデジタル化を通じて今後工数削減が見込まれる要素について整理すること。
(C) 情報確認	講習修了証の情報確認	●講習修了証 PDF の情報を講習実施機関（電気工事技術講習センター）が容易に確認できること。

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(D) パフォーマンス	インターネット環境における負 荷・パフォーマンス	<ul style="list-style-type: none"> ●複数同時アクセスが行われても、講習修了証 PDF の登録及び真正性の検証にかかる処理時間が適正であること。 ●複数同時アクセスが行われても、講習修了証 PDF の登録及び真正性の検証のプロセスにエラーが生じないこと。
(E) 真正性確認	真正性確認の信頼性	<ul style="list-style-type: none"> ●一般的な講習修了証 PDF への改ざん方法（画面のキャプチャ、Adobe Acrobat による編集）に対して、改ざん有無を検知できること。 ●インターネットからのダウンロードやコピー、ファイルプロパティ設定変更等の操作では講習修了証 PDF の真正性が維持され、改ざんが検知されないこと。
(F) セキュリティ	個人情報流出の防止	<ul style="list-style-type: none"> ●真正性確認を行うプロセスで取り扱う情報に個人情報を含まないこと。 ●講習修了証 PDF を保存するクラウドストレージに二段階認証等、不正アクセスによる個人情報流出を防止する手段を講ずること。

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-246 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A) 汎用性	<ul style="list-style-type: none"> ●システムデモを通じて、本実証で開発したシステムが講習実施機関である電気工事技術講習センターにて問題なく取り扱うことができること、講習修了証 PDF の登録及び検証が容易にできることを確認した。 ●有識者委員会での議論を通じて、本実証で開発したシステムが十分に講習実施機関に導入可能であることを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●講習修了証 PDF のシステムへの登録及び真正性確認は、PC 及びスマートフォンからアプリを通じてファイルを指定するだけで簡便に実施することが可能であり、評価は妥当と考えられる。 ●有識者委員会でもシステムデモを実施し、講習修了証 PDF のシステムへの登録及び真正性確認の手順は共有している。
(B) 工数比較	<ul style="list-style-type: none"> ●定期講習に比べ講習修了証発行事務が容易な認定講習を例に 50 人分の紙講習修了証（100 枚）の作成、配布等に要する工数と同数の講習修了証 PDF の作成、トラスト登録等の工数を比較 	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証の工数比較は講習修了証の作成、配布までのプロセスを対象としており、その後の真正性確認等にかかる工数は考慮されていない。紙媒体の講習修了証では修了シール等を確認して真正性確認を行っている一

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<p>した結果、全体の工数は紙講習修了証が25分、講習修了証が85分となり、講習修了証 PDF に優位性は見られなかった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●講習修了証 PDF に優位性は見られなかった要因としては、特に講習修了証のシステムへの登録を手作業で行っているため、長時間を要していることが大きい。 ●講習修了証 PDF を利用した場合、用紙代、送料等約4000円（50人分に相当）が不要となるが、システムの導入費用や運用費用が別途必要となる。 ●有識者委員会を通じて、システムのAPI等を活用した講習修了証PDFの登録作業のデジタル化が可能であることや、講習実施業務全体の自動化に対してマイナンバーカード等の利用可能性があることから、講習修了証 PDF を利用した場合の作業工数には大幅な改善余地があることが指摘されている。 	<p>方、講習修了証 PDF では本実証で開発したシステムを通じて多量の講習修了証の真正性を短時間で確認することが可能であるため、真正性確認の工数については講習修了証 PDF の優位性があると考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●大きな工数を要した講習修了証 PDF の登録作業のデジタル化については、ビジネス機械・情報システム産業協会よりシステムのAPIを活用することで技術的には困難ではないとの報告を受けているが、別途講習実施機関が活用可能なシステムの開発が必要となる。 ●システムの利用に係る費用については今回評価されていないが、ドキュメントトラスト基盤システムの利用費が主になると考えられる。本システムは現在サービス提供されていないが、サービス提供される場合、利用料はサーバーの運用費や利用者数等から決定されると考えられる。 ●講習実施業務全体のデジタル化については、上述した講習修了証 PDF の登録作業のデジタル化に加え、産業保安監督部にドキュメントトラスト基盤を用いた一括検証システムの整備を行うことや、講習申込の際にマイナンバーカード等による講習申込時の本人確認の自動化を行うこと等が考えられる。
(C) 情報確認	<ul style="list-style-type: none"> ●システムデモを通じて、講習実施機関である電気工事技術講習センターが、デジタル環境下で講習修了証の真正性及び情報を問題なく確認できることを確認した。 ●有識者委員会での議論を通じて、本実証で開発したシステムが十分にデジタル環境下で使用可能であることを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●有識者委員会でもシステムデモを実施し、講習修了証 PDF の真正性、情報の確認手順は共有している。
(D) パフォーマンス	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証で開発したシステムに対して複数同時アクセスを行った結果、講習修了証 PDF の登録及び真正性確認において正常に処理が完了し、処理時間にも問題ないことを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●テスト実行中の登録総数及び実行時間より、13件/秒で登録可能な能力をシステムが持つことを確認している。 ●トラスト登録処理の連続実行時や、トラスト登録処理とトラスト検証処理の同時実行時

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
	<ul style="list-style-type: none"> ●複数同時アクセスは、講習修了証 PDF の登録処理 10 件、真正性確認の処理 2 件を同時に実施し、登録は 1 件あたり平均 4.8 秒、真正性確認は 1 件あたり平均 1.8 秒で処理が完了した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●にエラーが発生しないことを確認している。 ●本実証で開発したシステムが処理時間及び処理の安定性の観点で問題がないことが確認できており、評価は妥当と考えられる。
(E) 真正性確認	<ul style="list-style-type: none"> ●一般的な講習修了証 PDF への改ざん方法（画面のキャプチャ、Adobe Acrobat による編集）や、その他のファイル操作に対して、改ざん有無を検知できることを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●意図的に改ざんした講習修了証 PDF（各改ざん方法につき 2 件）に対して改ざんを検知できており、評価は妥当である。 ●その他、インターネットからのダウンロードやファイルのコピー、ファイルプロパティ設定の変更では真正性が失われないことも確認している。
(F) セキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> ●真正性確認を行うプロセスで取り扱う情報に個人情報を含まない設計でシステムを開発していることを確認した。 ●講習修了証 PDF を保存するクラウドストレージでは二段階認証を採用し、個人情報流出を防止する手段を講じていることを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●システムに講習修了証を登録する際、講習修了証の情報はハッシュ関数を通じて各文書に固有の文書 ID に変換されるため、ドキュメントトラスト基盤システム内では個人情報を扱わない設計となっている。 ●クラウドストレージは、講習修了証 PDF のダウンロードに際しログイン ID とパスワードによる認証に加え、二要素認証（認証コード）を採用している。

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、講習修了証 PDF の改ざん有無は本実証で開発したシステムを通じて判定可能であるが、講習実施機関及び関係機関に導入するためには講習修了証の配布・真正性確認に係る手続の全体的なデジタル化が必要という結論が示されている。そのため、仕様書等で求めていた実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、公的及び民間認定機関による対面での講習に関し、学習管理システム等を活用したオンライン法定講習のモデル及び電子証明書等の技術によるデジタル講習修了確認手法のモデルを構築し、現行の法定講習の代替や合理化及び講習修了確認手法のペーパーレス化を目指すことを目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって類型内では「実証の前提条件及び技術に必要な機能等」が定められていたところ（技術実証仕様 3）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-247 類型 14 での実証の前提条件及び技術に必要な機能等より考えられる必須要件

実証の前提条件及び技術に必要な機能等	必須要件
<p>(1)法定講習のオンライン化 (ア)講習を実施する公的及び民間機関及び受講者環境等において導入可能な、汎用性の高い技術であること。</p>	<p>①現行のオンライン講習で利用される受講端末（PC、タブレット PC）及び受講場所（自宅・勤務先）で利用できるほか、既存のオンライン会議システムとも互換性があるか（以下、「従来業務への汎用性（受講環境等）」）。</p> <p>②現行の定時受講方式で定める受講人数（60 人）のみならず、法令で定める第一種電気工事士定期講習の受講人数（最大 200 人）にも対応できるか（以下、「受講人数」）。</p>
<p>(1)法定講習のオンライン化 (イ) 現行の対面講習と同等以上の講習効果を有すること。</p>	<p>③受講者への警告が受講の妨げにはならず、受講者が講習の内容を理解できる仕様になっているか（以下、「講習の質を低下しないデザイン・仕様」）。</p> <p>④不適切行為の疑義のある受講者を検知してリアルタイムに講習実施者に通知し、また、それと同時に受講者には警告を表示できるか（以下、「リアルタイム検知・警告」）。</p>
<p>(1)法定講習のオンライン化 (ウ)リモート環境における、居眠りやなりすまし等の不正行為を抑制するための技術を有すること。</p>	<p>⑤現行のオンライン講習と同等以上不適切行為検知精度を有するか（以下、「検知精度」）。</p>
<p>(1)法定講習のオンライン化 (エ)実証対象となる法定講習については、別添資料 1 を参考とすること。</p>	<p>— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)</p>
<p>(2)講習修了証のペーパーレス化 (ア)講習を実施する公的及び民間機関及び受講者環境等において導入可能な、汎用性の高い技術であること。</p>	<p>⑥講習実施機関が特別な技能の習得なく扱うことができるか（以下、「講習実施機関への適用性」）。</p>
<p>(2)講習修了証のペーパーレス化 (イ)デジタル環境下で講習の受講情報の確認を可能とする技術であること。</p>	<p>⑦講習実施機関が講習の受講情報を確認できるか（以下、「情報確認」）。</p> <p>⑧デジタル化した講習修了証が長期間、安定的に閲覧できるか（以下、「講習修了証の安定性」）。</p>

実証の前提条件及び技術に必要な機能等	必須要件
(2)講習修了証のペーパーレス化 (ウ)講習の受講情報の改ざん防止及び講習受講者に関する個人情報の流出防止機能を有すること。	⑨受講情報の改ざんの防止を担保する機能を有するか（以下、「改ざん防止」）。 ⑩個人情報の流出防止機能を有するか（以下、「個人情報の流出防止」）。
(2)講習修了証のペーパーレス化 (工)実証対象となる法定講習については、別添資料 1 を参考とすること。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-248 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件		活用された技術・製品等
実証の前提条件及び技術に必要な機能等	①従来業務への汎用性（受講環境等）	—（本実証の対象外）
	②受講人数	
	③講習の質を低下しないデザイン・仕様	
	④リアルタイム検知・警告	
	⑤検知精度	
	⑥講習実施機関への適用性	・ 文書の真正性確認システム「ドキュメントトラスト基盤システム」（ビジネス機械・情報システム産業協会が本実証にて開発、ブロックチェーン技術を活用） ・ クラウドストレージ（さくらインターネットのクラウド上に実装）
	⑦情報確認	
	⑧講習修了証の安定性	—
	⑨改ざん防止	・ 文書の真正性確認システム「ドキュメントトラスト基盤システム」（ビジネス機械・情報システム産業協会が本実証にて開発、ブロックチェーン技術を活用）
	⑩個人情報の流出防止	⑥⑦と同様

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-249 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件	対応する実証内容	結果
実証の前提条件及び技 ①従来業務への汎用性（受講環境等）	（本実証では従来業務への汎用性（受講環境等）に該当する実証なし）	—

	必須要件	対応する実証内容	結果
術に必要な機能等	②受講人数	(本実証では受講人数に該当する実証なし)	—
	③講習の質を低下しないデザイン・仕様	(本実証では講習の質を低下しないデザイン・仕様に該当する実証なし)	—
	④リアルタイム検知・警告	(本実証ではリアルタイム検知・警告に該当する実証なし)	—
	⑤検知精度	(本実証では検知精度に該当する実証なし)	—
	⑥講習実施機関への適用性	講習実施機関の一つである電気工事技術講習センターが共同事業者として参画し、開発されたシステムの機能、操作についてシステムデモを通じて一通り確認しており、講習実施機関に適用可能なシステムの開発を達成できている。一方で、講習修了証に係る業務において本実証の範囲外の部分についてはデジタル化が必要な業務が残されている。	○
	⑦情報確認	システム利用者（講習実施者）がドキュメントトラスト基盤システムを通じて、講習修了証 PDF の真正性確認と同時に登録日時や登録者、有効期限等の情報を確認できることを実証している。また、講習修了証 PDF 自体はクラウドストレージに保存され、管理者のみがアクセスできる環境で管理できることを確認している。	◎
	⑧講習修了証の安定性	本実証にて用いた講習修了証 PDF は一般的な PDF ファイルであるが、文書をデジタル化するには長期保存を目的とした国際標準規格（ISO 19005）である PDF/A 形式が適していることに報告書で言及している。この PDF/A 形式の文書に対しても本実証のシステムは適用可能である。	△
	⑨改ざん防止	文書のキャプチャや編集を通じて改ざんされた講習修了証について、ドキュメントトラスト基盤システムを通じて講習修了証への改ざんを誤りなく検知できることを確認している。講習修了証は、固有の文書 ID がドキュメントトラスト基盤のブロックチェーンに登録されており、真正性確認の際には、対象の文書 ID がドキュメントトラスト基盤に登録済みかどうかを確認することで検知機能を実現している。	◎
	⑩個人情報の流出防止	ドキュメントトラスト基盤に講習修了証 PDF を登録する際、講習修了証の情報はハッシュ関数を通じて各文書に固有の文書 ID に変換されるため、ドキュメントトラスト基盤システム内では個人情報を扱わない設計となっている。そのため、ドキュメントトラスト基盤からの個人情報の流出は想定されない。	◎

必須要件	対応する実証内容	結果
	また、クラウドストレージは、講習修了証 PDF のダウンロードに際しログイン ID とパスワードによる認証に加え、二要素認証（認証コード）を採用しており、第三者による情報の窃取対策も講じられている。	

- ◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断
- ・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断
- ×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断
- △・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある
- ・・・本実証では評価できない

本実証で開発したドキュメントトラスト基盤システムを活用することで、講習実施機関は講習修了証 PDF の真正性を簡便に確認することが可能となる。真正性の確認は PC もしくはスマートフォンのアプリから行うが、アプリの使用においても特別な準備はインストール作業以外には求められない。講習修了証 PDF のドキュメントトラスト基盤への登録については、現状、講習実施機関が手作業で実施する必要があるものの、ドキュメントトラスト基盤システムの API を活用することで自動化が可能である。

また、ドキュメントトラスト基盤システムは文書の内容の改ざんについて汎用的に活用可能なシステムであるため、本実証で対象として電気工事士法に係る法定講習のみならず、他の国家資格の資格証や公文書等の真正性確認にも活用可能である。一方で、ドキュメントトラスト基盤システムはあくまで対象文書がシステム内に登録された正しい文書であるかを判定するシステムであるため、文書の所有者の本人確認等は別途実施する必要がある。

なお、本実証においては、法定講習のオンライン化に係る必須要件（①受講環境②受講人数③講習の質を低下しないデザイン・仕様④リアルタイム検知・警告⑤検知精度）について具体的な実証自体はしていないが、実施機関の一つである電気工事技術講習センターが日本電気株式会社と共同で法定講習のオンライン化に係る実証事業で実施している。また、本実証の公募段階で、実証にあたって求める内容や条件等を全て満たしていない部分的な提案も認めているため、上記要件を具体的に検証していないことは問題ない。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

本実証では、類型 14 において対象となる 3 法令全てに適用可能なシステムを開発した。

また、実証事業者による技術実証報告書から、類型 13 に係る次の 2 業務（法令）について、類型 14 以外における本実証技術の適用可能性が示されている。

- (1) 公害紛争の処理手続等に関する規則第 64 条第 1 項等に基づく記録の閲覧
- (2) 鉱業等に係る土地利用の調整手続等に関する法律第 39 条第 2 項に基づく調書の閲覧

電気工事士法と上記 2 業務（法令）の主な差異等は次の通りである。

表 4-250 類型 14 以外における他業務（法令）との差異等

業務（法令）	電気工事士法との差異等
公害紛争の処理手続等に関する規則第 64 条第 1 項等に基づく記録の閲覧	<ul style="list-style-type: none"> ● 規制で求められる業務が講習ではなく、往訪閲覧である。 ● 対象文書が講習修了証ではなく、公的機関等が保有する記録や調書となる。 ● AI 画像認識や外部モニターへの信号キャプチャ等、オンラインでの文書閲覧中に可能な改ざん手法として、類型 14 と別の技術を想定する必要がある。
鉱業等に係る土地利用の調整手続等に関する法律第 39 条第 2 項に基づく調書の閲覧	

表 4-250 にて整理した他業務（法令）との差異等を踏まえた本実証で活用した技術等の適用可能性は次の通りである。

表 4-251 類型 14 以外における他業務（法令）への本実証の適用可能性

業務（法令）	適用可能性
公害紛争の処理手続等に関する規則第 64 条第 1 項等に基づく記録の閲覧	<ul style="list-style-type: none"> ● 往訪閲覧を行った利用者によってデジタル化された閲覧文書が複写・改ざんされた場合に、本実証で開発したドキュメントトラスト基盤システムを通じて複写・改ざんを検知することが可能であるが（類型 13 にてビジネス機械・情報システム産業協会より実証済）、往訪閲覧自体のデジタル化には適用できないことから、部分的に適用可と考えられる。
鉱業等に係る土地利用の調整手続等に関する法律第 39 条第 2 項に基づく調書の閲覧	

4.2.32 実証 32【類型 14】日本電気株式会社ほか

(1) 実証類型

類型 14「学習管理システム等を活用したオンライン法定講習の実証」

(2) 実証事業者

日本電気株式会社、一般財団法人電気工事技術講習センター（共同実証）

(3) 実証範囲

1) 実証の対象とした業務（法令）

電気工事士法第 4 条の 3 第 1 項の規定に基づく第一種電気工事士定期講習

電気工事士法施行規則第 4 条の 2 第 1 項の規定に基づくネオン工事資格者認定講習及び非常用予

備発電装置工事資格者認定講習

電気工事士法施行規則第4条の2第2項の規定に基づく認定電気工事従事者認定講習

2) 実証の内容（技術実証仕様 2.2）

(1) 現行の講習の代替や合理化に資する、学習管理システム等を活用したオンライン法定講習のモデル（講習効果の担保、不正防止の方法等）を構築し、法定講習の実証を行う。なお、国家予算を用いて国家資格の法定講習のオンライン化を実証するという本実証の性質に鑑みて、実証されるモデルには、現行と比較して同等以上の講習効果や不正行為防止性能が確保される必要がある（以下「法定講習のオンライン化」）。

(2) 講習修了証のペーパーレス化に資する、電子証明書等の技術によるデジタル講習修了モデル（修了証自体の真正性証明能力や、講習修了状況を行政がスムーズに確認可能な仕組み等）を構築し、法定講習の実証を行う。（1）と同様、実証されるモデルは、現行と比較して同等以上の証明能力や行政との連携能力が確保される必要がある。

3) 類型内における実証マトリクス（本実証事業者の実証範囲）

	電気工事士法第4条の3第1項 (定期講習)	電気工事士法施行規則第4条の2第1項 (特種講習)	電気工事士法施行規則第4条の2第2項 (認定講習)
(1) 法定講習のオンライン化実証	○	○	○
(2) 講習修了証のペーパーレス化			

4) 対象法令の現行 Phase 及び見直し後 Phase

実証の対象とした法令	現行 Phase	見直し後 Phase
電気工事士法第4条の3第1項（定期講習）	2-1②	3-1
電気工事士法施行規則第4条の2第1項（特種講習）	2-1① 2-1②	2-1① 2-1② 2-1③
電気工事士法施行規則第4条の2第2項 (認定講習)	2-1① 2-1②	2-1① 2-1② 2-1③

(4) 実証の効果検証

1) 評価項目に基づく実証結果の整理

前提として、本実証では、実証結果を次の評価項目にて評価している。

表 4-252 本実証の評価項目と目標・評価方法

事業者設定 評価項目	概要	事業者設定 実証目標・評価方法
(A)導入可能性、汎用性	●講習実施者及び受講者の双方が導入可能かつ汎用的	●講習実施機関及び受講者環境において導入可能な、汎用性の高い技術となっている
(B)講習効果	●現行のオンライン講習と同等以上の講習効果	●実証で構築したデジタル技術を用いたオンライン法定講習のモデルが、現行のオンライン講習と同等以上の講習効果を有する
(C)不適切行為の検知精度	●不適切行為が高い精度で検知可能	●リモート環境における不適切行為（離席、居眠り等）の検知率が98%程度の精度を実現できる
(D)不適切行為の抑制	●オンライン化により不適切行為の抑制に寄与	●不適切行為を抑制するための技術となっている
(E)安定性	●動作の安定性	●大規模な参加者数に対しても安定して稼働する仕組みとなっている

上記のとおり本実証で実証事業者が設定した評価項目に対する実証結果及びその分析概要を、下記に記載する。

表 4-253 評価項目に基づく実証結果とその分析概要

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(A)導入可能性、汎用性	<ul style="list-style-type: none"> ●現行のオンライン講習と同じ講習環境で問題なく受講できることを確認した。また、オンライン会議システム「Zoom（Zoom Video Communications, Inc.）」及び既存のオンライン講習サービスに適用可能であることを確認した。 ●講習実施者に対して直感的な仕様及び高い視認性を備えていることが確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●自宅・勤務先から PC・タブレットを用いてオンラインで受講ができたこと、受講者アンケートより「理解しやすい仕様」（96%）と確認できたことから、導入可能性は高いと考えられる。 ●本実証の模擬講習では、オンライン講習サービスとしてオンラインツール（Zoom）を活用した講習コンテンツの配信を行った。当該ツールは既にオンライン会議等の用途で広く活用されている。このような技術を活用している点か

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(B)講習効果	<ul style="list-style-type: none"> ● オンライン講習モデルが受講の妨げになっていないことが確認できた。 ● 不適切行為の疑義通知は即時性及び視認性を有すること、なりすまし行為に対して顔認証技術による客観的な判断が可能であることが確認できた。 	<p>らも、汎用性が高いと考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 受講者アンケートの結果から「オンライン講習モデルは、受講を妨げない」（全体の91%にあたる90人が選択）ことが確認できており、妨げにならないという判断は妥当と考えられる。 ● 離席、なりすまし、居眠り、よそ見、受講者以外の顔の映り込みといった不適切行為の検知については、模擬講習により実際にこれらの不適切行為を行い検知できた。一方で、「ながら受講」（受講内容とは無関係な作業の実施、交通機関での移動中、メディア視聴等）については、本実証では検証ができなかった点は留意が必要と考えられる。
(C)不適切行為の検知精度	<ul style="list-style-type: none"> ● 模擬講習において、予め指定されたタイミングで指定された評価行為（不適切行為又は正常受講）を一定時間行い、その正検知・誤検知の実績値によって精度評価を行ったところ、99.1%の検知精度と評価された。 ● 定量評価にて化粧・眼鏡による有意な影響がないことを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 定量評価の結果、不適切行為の内容によって検知率にばらつきは見られるものの、全体として不適切行為の疑義検知精度99.1%と評価基準値を満たしている。なお、「よそ見」や「居眠り」については、わずかながら未検知（それぞれ90回程度不適切行為を行い2回の未検知が発生）が見られたほか、正常に受講しているにもかかわらず不適切行為と判断されることが3回（誤検知率に換算すると2%程度）ほど確認された。参考として、社会情勢を考慮したマスク着用時の精度評価も行っており、評価基準値を満たす検知精度（98.0%）であることを確認できている。 ● 性別、年代、化粧・眼鏡の有無によって不適切行為の検知精度に有意な影響は見られなかったことから、受講者の条件の違いがあっても不適切行為を検知できると言える。

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
(D)不適切行為の抑制	<ul style="list-style-type: none"> ●受講者アンケートより「受講意識を促された」（全体の 51%にあたる 50 人が選択）と一定の抑制・防止効果が見られた。 ●オンライン講習モデルは、講習実施者が行う不適切行為の判断を正しく支援できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●受講者への意識変化に関する調査では、受講者の 51%がきちんと受講しなければならないと意識づけが促されたと回答していることから、カメラレビューによって一定の不適切行為の抑制・防止効果があると考えられる。一方、受講者の一部は意識づけが促されなかったと回答している。その理由としてカメラレビューの警告に対する受講者の認識の違いが考えられるほか、カメラレビューの枠色変化やサイズの小ささに関連してカメラレビューから警告感を感じないという意見が挙げられており、受講者によって感じ方が異なることが調査結果からわかる。 ●オンライン講習モデルにおける不適切行為の疑義検知精度は評価基準値を満たしている（前述の(A)を参照）。加えて、検知記録は講習実施者が不適切行為の有無を判断するために必要な情報を有しており、リアルタイムに視認できるものである（前述の(C)を参照）。講習実施者が行う不適切行為の判断を正しく支援できていると言える。
(E)安定性	<ul style="list-style-type: none"> ● 模擬講習（100 人規模）の受講者が同時に行った不適切行為を十分な精度で検知できることを確認した ● オンライン講習モデルで活用しているクラウド顔認証基盤は国内外での多くの稼働実績があり、大規模な受講者数への対応が可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> ●本実証の模擬講習（受講者 106 人）において受講者が同時に行った不適切行為を十分な精度で検知できることを確認できている。 ●オンライン講習モデルで活用している顔認証サービスは、多数の利用者がいる空港などの施設において世界各国で多くの稼働実績があるクラウドサービスで構成されている。本実証では 106 人に対し模擬講習を実施したものの、クラウドリソースを拡張することでより多くの受講者数に対応が可能

事業者設定 評価項目	実証結果	実証結果の分析概要
		である。したがって、現行の定時受講方式で定める受講人数（60 人）への適用はもちろんのこと、法令で定める第一種電気工事士定期講習の受講人数（最大 200 人）にも対応できるものと考えられる。

2) 評価結果を踏まえたアナログ規制代替の検証

本実証では、1)で整理した実証結果を踏まえ、対象業務の規制見直しに関して、オンライン講習モデルが技術的かつ運用的に実現可能であることを確認できたという結論が示されている。そのため、仕様書等で求めている実証要件との対応関係も踏まえて、本実証結果によるアナログ規制代替の可能性を以下で考察する。

前提として、本実証の実証類型では、公的及び民間認定機関による対面での講習に関し、学習管理システム等を活用したオンライン法定講習のモデル及び電子証明書等の技術によるデジタル講習修了確認手法のモデルを構築し、現行の法定講習の代替や合理化及び講習修了確認手法のペーパーレス化を目指すことを実証の目的としていた（技術実証仕様 1.）。この目的達成にあたって、類型内では「実証の前提条件及び技術に必要な機能等」が定められていたところ（技術実証仕様 3）、本実証の対象業務の内容も踏まえて、実証の目的達成に必須と考えられる要件として具体的に再構成すると、次のように整理することができる。

表 4-254 類型 14 での実証の前提条件及び技術に必要な機能等より考えられる必須要件

実証の前提条件及び技術に必要な機能等	必須要件
(1)法定講習のオンライン化 (ア)講習を実施する公的及び民間機関及び受講者環境等において導入可能な、汎用性の高い技術であること。	① 現行のオンライン講習で利用される受講端末（PC、タブレット PC）及び受講場所（自宅・勤務先）で利用できるほか、既存のオンライン会議システムとも互換性があるか（以下、「従来業務への汎用性（受講環境等）」）。 ② 現行の定時受講方式で定める受講人数（60 人）のみならず、法令で定める第一種電気工事士定期講習の受講人数（最大 200 人）にも対応できるか（以下、「受講人数」）。
(1)法定講習のオンライン化 (イ) 現行の対面講習と同等以上の講習効果を有すること。	③ 受講者への警告が受講の妨げにはならず、受講者が講習の内容を理解できる仕様になっているか（以下、「講習の質を低下しないデザイン・仕様」）。 ④ 不適切行為の疑義のある受講者を検知してリアルタイムに講習実施者に通知し、また、それと同時に

実証の前提条件及び技術に必要な機能等	必須要件
	受講者には警告を表示できるか（以下、「リアルタイム検知・警告」）。
(1)法定講習のオンライン化 (ウ) リモート環境における、居眠りやなりすまし等の不正行為を抑制するための技術を有すること。	⑤ 現行のオンライン講習と同等以上不適切行為検知精度を有するか（以下、「検知精度」）。
(1)法定講習のオンライン化 (エ)実証対象となる法定講習については、別添資料 1 を参考とすること。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)
(2)講習修了証のペーパーレス化 (ア)講習を実施する公的及び民間機関及び受講者環境等において導入可能な、汎用性の高い技術であること。	⑥ 講習実施機関が特別な技能の習得なく扱うことができるか（以下、「講習実施機関への適用性」）
(2)講習修了証のペーパーレス化 (イ)デジタル環境下で講習の受講情報の確認を可能とする技術であること。	⑦ 講習実施機関が講習の受講情報を確認できるか（以下、「情報確認」）。 ⑧ デジタル化した講習修了証が長期間、安定的に閲覧できるか（以下、「講習修了証の安定性」）。
(2)講習修了証のペーパーレス化 (ウ)講習の受講情報の改ざん防止及び講習受講者に関する個人情報の流出防止機能を有すること。	⑨ 受講情報の改ざんの防止を担保する機能を有するか（以下、「改ざん防止」）。 ⑩ 個人情報の流出防止機能を有するか（以下、「個人情報の流出防止」）。
(2)講習修了証のペーパーレス化 (エ)実証対象となる法定講習については、別添資料 1 を参考とすること。	— (提案時の条件という位置づけであり、必須の要件ではないため)

以上のとおり、本実証の目的達成に必須と考えられる要件が整理できるところ、本実証で、どのような技術・製品等を活用して、これらの要件に対応したのかを整理すると次のようになる。

表 4-255 必須要件に対応する実証で活用された技術・製品等

必須要件	活用された技術・製品等
実証の前提条件及び技術に必要な機能等	
① 従来業務への汎用性（受講環境等）	・ オンライン会議システム「Zoom」
② 受講人数	・ オンライン講習モデル（オンライン会議システム「Zoom」、リモート本人確認サービス、クラウド顔認証基盤、管理ツールから構成される、本実証で構築したモデル。）

必須要件		活用された技術・製品等
	③講習の質を低下しないデザイン・仕様	・ インラインフレーム（Web ページに任意のコンテンツを埋め込む技術）
	④リアルタイム検知・警告	・ クラウド顔認証基盤
	⑤検知精度	
	⑥講習実施機関への適用性	—（本実証の対象外）
	⑦情報確認	
	⑧講習修了証の安定性	
	⑨改ざん防止	
	⑩個人情報の流出防止	

上記の技術・製品等を活用した必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果は、次の通りである。

表 4-256 必須要件ごとの具体的な実証状況及びその結果

必須要件	対応する実証内容	結果	
実証の前提条件及び技術に必要な機能等	①従来業務への汎用性（受講環境等）	模擬講習により、本実証のオンライン講習モデルを用いて、現行のオンライン講習と同様の受講環境（受講端末は PC 及びタブレット PC、受講場所は自宅・勤務先）で、接続トラブル等の不備がなく稼働することの確認を行っている。既存のオンライン会議システム（Zoom）との互換性が確認でき、汎用性も確認している。	◎
	②受講人数	本実証の模擬講習（受講者 106 人）において、受講者が同時に不適切行為を行っても、99%と限りなく 100%に近い十分な検知精度を確認している。また、オンライン講習モデルで活用しているクラウド顔認証基盤は国内外での多くの稼働実績があり大規模な受講者数への対応が可能のため、技術的には、法令で定める第一種電気工事士定期講習の受講人数（最大 200 人）にも対応できると考えられる。	○
	③講習の質を低下しないデザイン・仕様	インラインフレームにより講習コンテンツのページ隅にカメラプレビューが表示され、不適切行為の疑義がある場合にカメラプレビューの枠色を変化させることで、講習受講を妨げることなく視覚的に受講者に警告を行うことが可能かの確認が行われている。	◎
	④リアルタイム検知・警告	オンライン講習モデルでは、管理ツールが不適切行為の疑義のある受講者を検知してリアルタイム（5 秒未満）に講習実施者に通知できることが確認できている。	◎
	⑤検知精度	定量評価の結果、不適切行為（離席、なりすまし、居眠り、よそ見、受講者以外の顔の映り込み）によって検知率にばらつきは見られるものの、不適切行為の疑義検知精度 99.1%と評価基準値（98%）を満たすことが確認できている。なお、「よそ見」や「居眠り」については、わずかながら未検知（それぞれ 90 回程度不適切行為を行い 2 回の未検知が発	◎

必須要件	対応する実証内容	結果
	生)が見られたほか、正常に受講しているにもかかわらず不適切行為と判断されることが3回（誤検知率に換算すると2%程度）ほど確認されている。参考として、社会情勢を考慮したマスク着用時の精度評価も行っており、評価基準値を満たす検知精度（98.0%）であることを確認できている。	
⑥講習実施機関への適用性（講習修了証のペーパーレス化）	（本実証では講習実施機関への適用性（講習修了証のペーパーレス化）に該当する実証なし）	—
⑦情報確認	（本実証では情報確認に該当する実証なし）	—
⑧講習修了証の安定性	（本実証では講習修了証の安定性に該当する実証なし）	—
⑨改ざん防止	（本実証では改ざん防止に該当する実証なし）	—
⑩個人情報流出防止	（本実証では個人情報の流出防止に該当する実証なし）	—

◎・・・実証の結果、必須要件を満たすと判断

○・・・実証の結果、必須要件を部分的に満たすと判断

×・・・実証の結果、必須要件を満たさないと判断

△・・・本実証では具体的に実証していないが、必須要件を満たす可能性がある

—・・・本実証では評価できない

本実証で開発したオンライン講習モデルを活用することで、受講者の不適切な行為を検知しそれに対する警告を発信することができ、同モデルのフェージビリティが確認できた。同モデルでは、インラインフレームにより講習コンテンツのページ隅にカメラレビューが表示され、不適切行為の疑義がある場合にカメラレビューの枠色を変化させることにより、講習受講を妨げることなく視覚的に受講者に警告を行うことも確認できた。

現行のオンライン講習で利用される受講端末（PC、タブレット PC）及び受講場所（自宅・勤務先）で問題なく利用できること、一般的にも広く使われているオンラインツール（Zoom）も併用していることから、導入の障壁が低いことが確認できた。不適切行為（離席、なりすまし、居眠り、よそ見、受講者以外の顔の映り込み）によって検知率にばらつきは見られるものの、不適切行為の疑義検知精度 99.1%と評価基準値（98%）を満たすことが確認でき、不適切行為の検知精度が十分にあることが確認できた。受講環境、汎用性、検知精度の点では問題はないと言える。

ただし、第一種電気工事士定期講習の最大受講人数（200人）での実施については技術的には可能と考えられるものの、本実証における模擬講習で実際に確認した受講者条件は106人であった点は留意が必要である。また、模擬講習のアンケート結果によれば、インラインフレームを用いることで自身の受講画像が表示

されたり、そこに警告が表示されたりすることは、一定の効果があることが示されたものの、警告時の表示の仕方（枠の色やサイズ等）には最適化の余地があることも示唆された。

なお、本実証においては、講習修了証のペーパーレス化に係る必須要件（⑥講習実施機関への適用性（講習修了証のペーパーレス化）⑦情報確認⑧講習修了証の安定性⑨改ざん防止⑩個人情報の流出防止）について具体的な実証自体はしていないが、実施機関の一つである電気工事技術講習センターがビジネス機械・情報システム産業協会と共同で講習修了証のペーパーレス化に係る実証事業で実施している。また、本実証の公募段階で、実証にあたって求める内容や条件等を全て満たしていない部分的な提案も認めているため、上記要件を具体的に検証していないことは問題ない。

3) 他の実証業務への本実証技術の適用可能性

本実証では、類型 14 において対象となる 3 法令全てに適用可能なシステムを開発した。

また、実証事業者による技術実証報告書においても、他の業務（法令）について本実証で活用した技術の適用可能性は具体的に示されていないため、他の実証における適用可能性は評価できない。

4.3 効果検証の総括

4.2 では各実証事業者に依らない第三者的観点から、全 32 事業の実証結果を基に、各実証事業者が行った評価結果を整理し、特に仕様書で求めた要件等との観点から結果を分析し、また、実証事業で使用した技術が、実証事業において対象としたアナログ規制以外の規制の見直しに活用可能かどうかという観点から、類型内外における他の業務（法令）への技術の適用可能性の検証を行ったが、その他効果検証の総括として、広くアナログ規制の見直しに資する付加価値が見出せないかを検討し、実証事業毎の効果検証を通じて示唆される事項について以下のとおり考察した。

4.3.1 効果検証結果を踏まえた実証技術の他分野への活用可能性の考え方

本事業内においては、デジタル技術の進展等を踏まえた自律的・継続的な規制の見直しを支援するためのツールである「テクノロジーマップ」を作成している。このマップでは、規制の類型とその見直しに活用可能な技術類型の対応関係が整理・可視化されており、テクノロジーマップを利用することで、規制所管府省庁等が規制を見直す際に、どのような技術類型が活用可能であるかを把握することができるものとなっている。

テクノロジーマップにおいては、規制の内容を踏まえて特定した縦軸項目から該当する横軸項目を参照することによって、規制の見直しに活用し得る技術類型（要素技術）をテクノロジーマップ上で把握することが可能となる。そこで、各実証事業において使用された技術・製品等を、テクノロジーマップの技術類型レベルで整理することによって、横軸（行方向）上に実証事業で活用可能性を検証した技術類型の組み合わせを抽出できる。上記の考えに基づき、該当する実証事業で活用可能性を検証した技術類型の横軸における組み合わせが活用し得る、縦軸項目の他の規制類型を把握でき、ひいては他のアナログ規制に係る業務への活用可能性を導出することが可能であると考えられる。

例として、以下では類型 8 の実証事業（Fairy Devices 株式会社）の効果検証結果を基に、技術実証で使用した技術の他のアナログ規制に係る業務への活用可能性の導出の手順を記載する。

まず効果検証結果（4.2.19）で整理した実証における活用技術・製品等をテクノロジーマップにおける技術類型に置き換えると、下表のような対応関係になると考えられる。

活用された技術・製品等	テクノロジーマップにおける技術類型
・ウェアラブルデバイス「THINKLET」	「カメラ」、「マイク」
・遠隔支援システム「LINKLET」	「カメラ」、「マイク」
・モバイル通信（4G/LTE）	「遠隔無線通信（衛星・電波通信、LPWA、5G）」
・オンライン会議システム「Microsoft Teams」	「オンライン会議」

このようにして整理した技術類型の組合せ（「カメラ」、「マイク」、「オンライン会議」、「遠隔無線通信（衛星・電波通信、LPWA、5G）」）がマッピングされている縦軸項目を参照することにより、該当する業務への活用可能性を導出できると考えられる。下図にテクノロジーマップのパターン 2 を利用した導出イメージを示す。

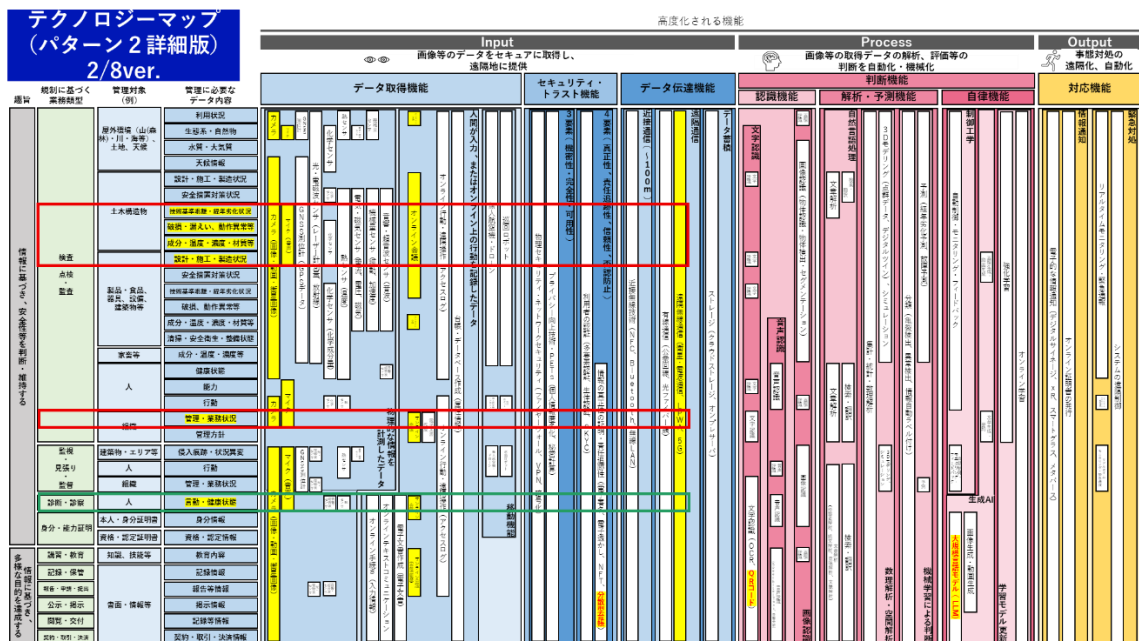


図 4-1 4.2.19 実証 19【類型 8】の効果検証結果に基づくテクノロジーマップからの導出イメージ

上記の導出イメージのとおり、「カメラ」、「マイク」、「オンライン会議」、「遠隔無線通信（衛星・電波通信、LPWA、5G）」の技術類型の組み合わせは、検査・点検・監査業務における「土木建造物」の「技術基準乖離・経年劣化状況」、「破損・漏えい、動作異常等」、「成分・温度・濃度・材質等」や、「製品・食品、器具、設備、建築物等」の「設計・施工・製造状況」、「組織」の「管理・業務状況」のデータ取得及びデータ伝達に活用できる可能性があると考えられる（赤枠部分）。また、診断・診察業務における「人」を対象とする「言動・健康状態」のデータ取得及びデータ伝達に活用できる可能性があると考えられる（緑枠部分）。

なお、上記のテクノロジーマップを利用した技術・製品等の活用可能性の検討方法は、あくまで機能要件に着目した技術の活用可能性（上記導出例であればデータ活用機能に該当する静止画及び動画を認識できる「カメラ」や音声を取得できる「マイク」、又はビデオ会議を開催できる「オンライン会議」技術と、データ伝達機能に該当する「遠隔無線通信（衛星・電波通信、LPWA、5G）」）を導出するものであり、活用時に求められる技術の性能要件（上記導出例であれば「カメラの解像度」、「マイクの音質」、「許容でき得るオンライン会議の遅延時間」、「通信強度」等）については導出できず、効果検証結果を踏まえつつ、各個別の業務（法令）毎で具体的な検討・判断が必要になると考えられる。

4.3.2 効果検証結果を踏まえた類型化の効果検討の考え方

実証事業においては、3.2 及び 3.3 に記載のとおり 14 の類型化をしたうえで事業者公募を行い、当該公募の結果、32 の実証事業（採択事業）を実施した。この 32 の実証事業の効果検証結果について、以下の観点から検討することで、類型化の効果や改善点を分析した。

- 提案・採択・実証実施状況
 - 類型内で実証対象として定めた業務（法令）全てが提案され、具体的実証事業者が採択された上で実証を行うことができたか
- 類型内における他業務（法令）への適用可能性
 - 実証で使用した技術を類型内における他業務（法令）へ水平展開できる可能性があるか
- 類型外における他業務（法令）への適用可能性
 - 実証で使用した技術を類型外における他業務（法令）へ水平展開できる可能性があるか

上記の3つの観点に基づく類型化の検討結果について、【類型 5】及び【類型 8】を例としつつ、以下で詳述する。

【類型 5】

- 提案・採択・実証実施状況

類型 5 において実証の対象となる業務（法令）として定めた 5 業務（法令）（詳細は技術実証仕様 2.1 を参照）については、今年度の実証事業内で全ての実証を行うことができず、そのうちの 2 業務（法令）（「一般高圧ガス保安規則第 6 条、第 55 条、第 60 条、液化石油ガス保安規則第 6 条、第 53 条、第 58 条、コンビナート等保安規則第 5 条及び冷凍保安規則第 9 条に係る設備の定期点検」、「大分県企業局事業用電気工作物保安規程第 11 条及び第 12 条に係る電気工作物の巡視（大分県規則）」）についてのみ実証を行っている。

また、これら 2 業務（法令）の実証結果について、個別の効果検証結果で記載のとおり、使用された技術の有用性が示されている。
- 類型内における他業務（法令）への適用可能性

4.2 の個別の実証事業の効果検証を踏まえ、類型 5 における実証項目で活用された技術・製品等に関し、

類型内の実証対象以外の業務（法令）への適用可能性を検討する。

「大分県企業局事業用電気工作物保安規程第 11 条及び第 12 条に係る電気工作物の巡視（大分県規則）」に係る実証項目で活用された技術・製品等については、効果検証結果の限りでは、類型内における他業務（法令）には現時点ではそのまま適用するのは困難であると判断している。他方で、「一般高圧ガス保安規則第 6 条、第 55 条、第 60 条、液化石油ガス保安規則第 6 条、第 53 条、第 58 条、コンビナート等保安規則第 5 条及び冷凍保安規則第 9 条に係る設備の定期点検」に係る実証項目で活用された技術・製品等については、「電気事業法施行規則第 96 条及び電気関係報告規則第 2 条に係る一般用電気工作物の定期調査」を除き、効果検証結果の限りでは、付加条件及び付加機能の追加が必要となり得る場合もあるものの、類型内における他業務（法令）への適用可能性があると判断している。そのため、類型 5 において実証の対象となる業務（法令）として定めた 5 業務（法令）について、「電気事業法施行規則第 96 条及び電気関係報告規則第 2 条に係る一般用電気工作物の定期調査」を除いた少なくとも 4 業務（法令）については、実証項目で活用された技術・製品等を類型内における他業務（法令）へ水平展開できる可能性があることから、これらの業務を一つの類型でまとめて実証を実施したことは適当であったと考えられる。

- 類型外における他業務（法令）への適用可能性

類型 5 においては、事業者（パーソルプロセス&テクノロジー株式会社）による技術実証報告書より、類型 5 以外の業務（法令）に対して、技術実証で活用された技術・製品等の適用可能性が示されている。この事業者による技術実証報告書での言及を踏まえ、4.2 において、類型 4 に分類していた「高圧ガス保安法第 35 条の 2 に係る施設の定期自主検査」に対して類型 5 における実証項目で活用された技術・製品等の適用可能性を検討した結果、一部適用条件が限られるものの、効果検証においても適用可能性があると判断している。そのため、実証で使用した技術を類型外における他業務（法令）へ水平展開できる可能性があることから、上記の「高圧ガス保安法第 35 条の 2 に係る施設の定期自主検査」業務については、本類型で実証の対象として定めた業務（法令）と併せ、実証を行うことができた可能性もあったと考えられる。

以上のことから、類型 5 で定めた「IoT、センサー等を活用した設備の作動状況の定期点検の実証」については、類型 5 において実証の対象とした業務（法令）のうち「電気事業法施行規則第 96 条及び電気関係報告規則第 2 条に係る一般用電気工作物の定期調査」を除いた少なくとも 4 業務（法令）に係る実証を実施する上では設定範囲が効果的であったと考えられるが、「高圧ガス保安法第 35 条の 2 に係る施設の定期自主検査」等の法令（業務）も同一の類型にまとめた上での実証の可能性もあると考えられる。例えば、類型 5 で活用が想定されとしていた「IoT」、「センサー」技術等を活用した、「設備の状態・作動状況の定期点検の実証」等の業務類型の枠組みによる実証の可能性が考えられる。

また、「電気事業法施行規則第 96 条及び電気関係報告規則第 2 条に係る一般用電気工作物の定期調査」については、4.2 の個別の効果検証において、類型内における他業務（法令）で使用した実証技術の適用可能性が示されなかったことから、本類型を「電気事業法施行規則第 96 条及び電気関係報告規則第 2 条に係る一般用電気工作物の定期調査」と、「一般高圧ガス保安規則第 6 条、第 55 条、第 60 条、液化石油ガス保安規則第 6 条、第 53 条、第 58 条、コンビナート等保安規則第 5 条及び冷凍保安規則第 9 条に係る設備の定期点検」、「船員法施行規則第 3 条の 8 に係る旅客船の水密戸等の定期自主点検」、「船員法施行規則第 3 条の 9 に係る点検・整備」、「大分県企業局事業用電気工作物保安規程第 11 条及び第 12 条に係る電気工作物の巡視（大分県規則）」の 2 つに分割した枠組みによる実証の可能性が考

えられる。

【類型 8】

- 提案・採択・実証実施状況

類型 8 において実証の対象となる業務（法令）として定めた 4 業務（法令）（詳細は技術実証仕様 2.1 を参照）については、今年度の実証事業内で全て実証を行うことができています。

また、これら 4 業務（法令）の実証結果について、個別の効果検証結果で記載のとおり、使用された技術の有用性が示されている。

- 類型内における他業務（法令）への適用可能性

4.2 の個別の実証事業の効果検証を踏まえ、類型 8 における実証項目で活用された技術・製品等に関し、類型内の実証対象以外の業務（法令）への適用可能性を検討したところ、いずれの業務（法令）についても、付加条件及び付加機能の追加が必要となり得る場合もあるものの、適用可能性があると判断している。そのため、類型 8 の対象として定めた 4 業務（法令）については、実証項目で活用された技術・製品等を類型内における他業務（法令）へ水平展開できる可能性があることから、一つの類型でまとめて実証を実施したことは適当であったと考えられる。

- 類型外における他業務（法令）への適用可能性

類型 8 においては、事業者（Fairy Devices 株式会社）による技術実証報告書より、類型 8 以外の業務（法令）に対して、実証事業内で活用された技術・製品等の適用可能性が示されている。この事業者による技術実証報告書で示されている類型 8 以外の業務（法令）への適用可能性結果を踏まえ、次の他の類型に分類していた業務に対して類型 8 における実証項目で活用された技術・製品等の適用可能性を効果検証でも検討した結果、一部付加条件及び付加機能が必要とされているものの、適用可能性があると判断している。

- ・「建築基準法第 12 条第 1 項・第 2 項、第 88 条第 1 項、建築基準法施行規則第 5 条第 2 項、第 5 条の 2 第 1 項、第 6 条の 2 の 2 第 2 項、第 6 条の 2 の 3 第 1 項に基づく特定建築物等の定期調査・点検」（類型 3）
- ・「大分県企業局事業用電気工作物保安規程第 11 条及び第 12 条に係る電気工作物の巡視（大分県規則）」（類型 5）
- ・「一般高圧ガス保安規則第 6 条、第 55 条、第 60 条、液化石油ガス保安規則第 6 条、第 53 条、第 58 条、コンビナート等保安規則第 5 条及び冷凍保安規則第 9 条に係る設備の定期点検」（類型 5）

そのため、実証で使用した技術を類型外における他業務（法令）へ水平展開できる可能性があることから、上記の各業務（法令）については、本類型で実証の対象として定めた業務（法令）と併せ、実証を行うことができた可能性もあったと考えられる。

以上のことから、類型 8 で定めた「カメラ、リモート監査システム等を活用した施設・設備等の遠隔検査モデル

の実証]については、対象とした4業務（法令）に係る実証を実施する上では設定範囲が効果的であったと考えられる。また、「建築基準法第12条第1項・第2項、第88条第1項、建築基準法施行規則第5条第2項、第5条の2第1項、第6条の2の2第2項、第6条の2の3第1項に基づく特定建築物等の定期調査・点検」、「大分県企業局事業用電気工作物保安規程第11条及び第12条に係る電気工作物の巡視（大分県規則）」、「一般高圧ガス保安規則第6条、第55条、第60条、液化石油ガス保安規則第6条、第53条、第58条、コンビナート等保安規則第5条及び冷凍保安規則第9条に係る設備の定期点検」等の法令（業務）を同一の類型にまとめた上で実証の可能性もあったと考えられる。例えば、類型8で活用が想定されるとしていた、「カメラ」、「オンライン会議システム」技術等を活用した、「施設・設備、帳簿類を対象とする現地往訪による立入検査・定期点検」等の業務類型の枠組みによる実証の可能性が考えられる。

上記では、【類型5】、【類型8】の例を示したが、その他の類型においても同様に、「類型内で実証対象として定めた業務（法令）全てが提案され、具体的実証事業者が採択された上で実証を行うことができたかどうか」、「効果検証において、実証項目で活用された技術・製品等が、類型内における他業務（法令）へ水平展開できる可能性があったかどうか」、又は「実証でを使用した技術を類型外における他業務（法令）へ水平展開できる可能性があったかどうか」といった観点により、類型化の効果（業務（法令）に対し実証を行えなくとも、同類型における、他の業務（法令）の実証項目で活用された技術・製品等の水平展開から、実証を行えなかった業務（法令）についても技術・製品等の適用可能性を示すことができる等）や改善点（実証項目で活用された技術・製品等を類型外における他業務（法令）へ水平展開できる可能性から、類型の再構成に資する情報を示すことができる等）を実証事業の効果検証結果から分析することができると考えられる。

5. 提案のなかった類型・業務（法令）に関する技術調査・分析

技術実証事業の公募の結果、有効な提案が無かった類型・業務（法令）が複数あった。本章では、その要因を整理するとともに、これらの類型・業務（法令）への適用可能性のある技術や製品機器等に関する調査（以下、「技術調査」）を行い、規制見直しへの検討材料とした。

技術調査では、「法令・業務への適用可能性」を法令等に基づき人が実施する業務（検査・点検・調査・記録、閲覧や講習等）に対して条文や別表、ガイドライン等で規定されている手段（実施方法や手順、場所、時期、使用する器具、実施者の経験・資格等。法令により異なる。）（以下、「法令等で規定される手段」）を、デジタル技術や製品機器等で代替が可能か、また、代替した場合に同等以上の性能を確保できるか、といった観点から検討した。

5.1 提案のなかった類型・業務（法令）とその要因に関する仮説

技術実証事業の第3期公募で再公募まで実施したものの、有効な提案のなかった類型・業務（法令）を以下に示す。対象となる条項数は合計41件であった。

表 5-1 技術実証事業において有効な提案がなかった類型・対象業務（法令）

所管府省庁	類型	有効な提案がなかった対象業務（法令）	該当条項数
経済産業省	2	液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則第36条及び同規則第37条に係る、配管等設備の定期点検・調査	6
	4	液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則第36条に係る供給設備の定期点検	12
		液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律第37条の6及び同法律施行規則第81条に係る充てん設備の保安検査	2
		ガス事業法施行規則第200条に係る消費機器の定期調査	2
		鉱山保安法第16条及び鉱山保安法施行規則第34条に係る特定施設の定期検査	4
		鉱山保安法施行規則第26条に係る施設及び機械等の点検	5
	主任技術者制度の解釈及び運用5.(5)の点検	1	
5	電気事業法施行規則第96条及び電気関係報告規則第2条に係る一般用電気工作物の定期調査	2	
国土交通省	5	船員法施行規則第3条の8に係る旅客船の水密戸等の定期自主点検	1
		船員法施行規則第3条の9に係る点検・整備	1
	10	船員労働安全衛生規則第40条の2第1項に係る定期検査	1
		船員労働安全衛生規則第40条の2第3項に係る定期検査	1
環境省	4	海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行規則第21条第1項第10号に係る定期検査	1
		第一種動物取扱業者及び第二種動物取扱業者が取り扱う動物の管理の方法等の基準を定める省令第2条及び第3条に定める施設等の点検	2
該当条項の合計数/技術実証事業に係る条項数 ※令和5年12月7日時点			41/460 (約8.9%)

これらの業務（法令）に対し有効な提案がなかった要因としては、以下のような仮説が考えられる。

- ① アナログ規制で求めている機能をデジタル代替する要素技術自体が存在しない。
- ② アナログ規制で求めている機能をデジタル代替する要素技術は存在するが、技術成熟度が低い。
- ③ アナログ規制で求めている機能をデジタル代替する要素技術は存在するが、十分な「性能基準」を満たす技術水準にはなっていない、又は、公募にあたって「性能基準」が十分具体的でなかった。
- ④ 公募の在り方に係る課題（リソース不足、提案期間の短さなど）がある。

事業者の視点に立つと、公募対象の業務（法令）の実証に必要な要素技術を自社又は連携事業者等が有するかどうか、また、要素技術を有する場合に当該技術の成熟度や開発状況を踏まえて公募に応じるかどうかを検討することを想定し、上記のうち①～③の要因を仮説として立てた。一方で、要素技術の存在状況によらず、そもそも公募の実施方法や仕様書等で提供した情報では、提案ができないという判断に至った可能性もあるため、その点も踏まえて「④公募の在り方に係る課題」を要因の一つとして仮説を立てた。

こうした仮説を検証するための一情報とすると共に、有効な提案のなかった類型・業務（法令）のアナログ規制見直しにつながる要素技術の有無や見直しにあたっての留意点等について示唆を示すことを目的として、技術調査を行った。併せて、6章で詳述する実証事業者等に対するアンケート・ヒアリング調査も行い、多面的に有効な提案がなかった要因の特定を試みた。

5.2 技術調査の目的と調査方法

5.2.1 目的と調査対象業務（法令）

(1) 調査目的

有効な提案のなかった業務（法令）うち、各業務（法令）の所管府省庁等の意向等も踏まえ、以下の業務（法令）に対して、適用可能性が想定されるデジタル技術や製品等の調査を行った。有効な提案のなかった類型・業務（法令）の要因の仮説のうち、デジタル技術や製品に係る①～③に関連して、以下を確認することを目的として、技術調査を実施した。

- 業務（法令）を「法令等で規定される手段」と同等な性能で代替できるデジタル技術や製品が容易に見当たらないか。
- 業務（法令）を「法令等で規定される手段」と同等に代替できる要素技術は存在するが、サービス化や製品化までに至っていないか。（技術の成熟度が低い）
- 業務（法令）を「法令等で規定される手段」を代替できる技術・製品は存在するが、性能が同等の結果を得るまでには至っていないか。（性能基準に未達である）
- 業務（法令）を「法令等で規定される手段」を同等に代替できる技術・製品は存在するが、利便性やコスト等実用上の課題があるか。（実用性が低い）

また、業務（法令）への適用条件や実用条件を整理するとともに、規制見直しへの有効性も検討した。

(2) 調査対象業務（法令）

調査対象とした類型・業務（法令）を表 5-2 にまとめた。

表 5-2 技術調査対象とする類型・業務（法令）

所管府省庁	区分	類型	有効な提案がなかった対象業務（法令）	該当条項数
経済産業省	液石ガス	2	液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則第 36 条及び同規則第 37 条に係る、配管等設備の定期点検・調査	6
		4	液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則第 36 条に係る供給設備の定期点検	12
	液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律第 37 条の 6 及び同法律施行規則第 81 条に係る充てん設備の保安検査		2	
	ガス事業	4	ガス事業法施行規則第 200 条に係る消費機器の定期調査	2
	鉱山保安	4	鉱山保安法第 16 条及び鉱山保安法施行規則第 34 条に係る特定施設の定期検査	4
			鉱山保安法施行規則第 26 条に係る施設及び機械等の点検	5
	電気保安	4	主任技術者制度の解釈及び運用 5. (5) の点検	1
5		電気事業法施行規則第 96 条及び電気関係報告規則第 2 条に係る一般用電気工作物の定期調査	2	
国土交通省	海洋汚染	10	海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行規則第 21 条第 1 項第 10 号に係る定期検査	1
該当条項の合計数/技術実証事業に係る条項数 ※2 令和 5 年 12 月 7 日時点				35/460 (約 7.6%)

技術調査は、業務（法令）毎ではなく、業務内容や検査対象が共通する法令をまとめて 1 区分として、以下の 5 区分の単位で行った。

- ① 類型 2 と 4 に属する液化石油ガス（LP ガス）定期点検・検査に関連する法令・業務（以下、「液石ガス」）
- ② 類型 4 に属するガス事業（都市ガス）定期調査に関連する法令・業務（以下、「ガス事業」）
- ③ 類型 4 に属する鉱山での定期点検・検査に関連する法令・業務（以下、「鉱山保安」）
- ④ 類型 4、5 に属する電気設備の定期点検・調査に関連する法令・業務（以下、「電気保安」）
- ⑤ 類型 10 に属する海洋汚染の定期検査に関連する法令・業務（以下、「海洋汚染」）

5.2.2 調査方法

(1) 調査手順と調査の条件

技術調査では、以下の項目 (A) ～ (E) を図 5-1 の手順に従って行った。

- (A) 業務（法令）の分析と調査対象・調査項目の抽出
- (B) 適用可能性のあるデジタル技術・製品の調査の実施
- (C) 関係事業者へのヒアリング
- (D) 調査収集したデジタル技術・製品の適用可能性評価

(E) まとめ・全体総括

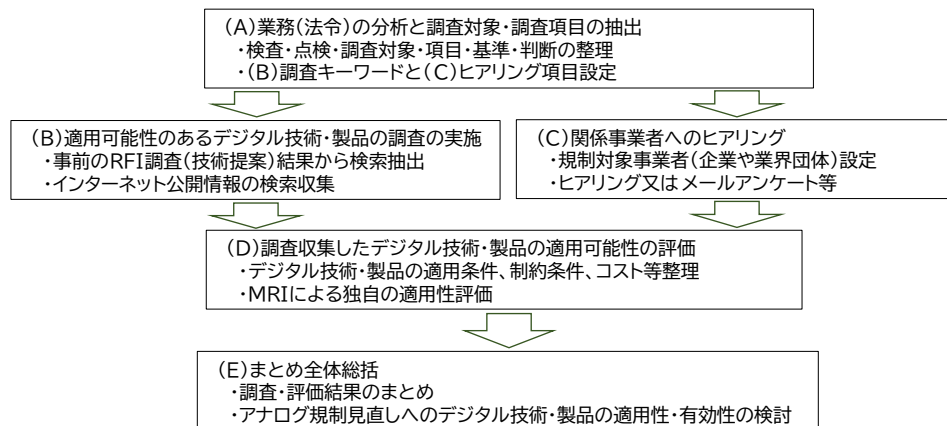


図 5-1 技術調査フロー

各手順の実施内容を以下にまとめた。

(2) 業務（法令）の分析と調査対象・調査項目の抽出

1) 業務（法令）の分析

表 5-2 の類型・業務（法令）に関し、条文で規定されている検査・点検・調査の内容、別表等で定められている検査方法や基準、関連告示やガイドラインに示される手順等を参考にして、以下の項目を整理した。

- ア) 検査・点検・調査対象
- イ) 検査・点検・調査項目
- ウ) 検査・点検・調査の基準
- エ) 検査・点検・調査時に人が行う行為（区別・識別・判断等）

例えば、「液石ガス」分野では、

- 対象条文：液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則第 36 条第 1 項
「法第 27 条第 1 項第 1 号に規定する保安業務に係る法第 34 条第 1 項の経済産業省令で定める基準は次のとおりとする。」
- 点検事項：同項第 1 号の表の供給設備の種類「ニ 特定供給設備（バルク供給に係るものに限る。）」
(2) 第 54 条第 3 号（第 18 条第 10 号（地下室等に係る供給管（ポリエチレン管を使用しているものを除く。）の部分及び垂鉛めつきを施した供給管（防しよくテープを施したものを含み、機能を損なうおそれのある腐しよくが生じないものを除く。）であって地盤面下に埋設したもの（地下室等に係る供給管の部分を除く。）に限る。）及び第 21 号に係る部分に限る。）

る。)に掲げる基準に関する事項

を基に、次のように整理した。

- ア) 検査・点検・調査対象：地盤面下の供給管（特定供給設備）
- イ) 検査・点検・調査項目：地下室等における供給管のガス漏洩の有無
- ウ) 検査・点検・調査の基準：供給開始時及び1年に1回以上、供給管は、漏えい試験に合格するものであること（漏えいがなければ「良」）。
- エ) 検査・点検・調査時に人が行う行為（区別・識別・判断等）：地下埋設管におけるガスの漏洩を、入口出口の流量や圧力差で、間接的に調べる。ポーリングバーによる供給管付近の掘削孔にガス検知器をあて漏洩を調べる。漏えい検知液と一酸化炭素測定器で判断する。

2) 調査対象・調査項目の抽出

項目（B）において、RFI 調査結果やインターネット上の公開情報から業務（法令）に適用可能性のあるデジタル技術や製品を抽出するため、前記 1) のア)～エ) のすべての項目を反映する「a) 検索・抽出用キーワード」を設定した。

項目（C）において、関係事業者として、業務（法令）の規制対象機関や検査・点検・調査技術等の提供事業者へのヒアリングを行う際の「b) 質問項目」を設定した。

「液石ガス」分野で設定した一例を以下に示す。

a) 検索・抽出用キーワード

- ・一酸化炭素センサー、漏えいセンサー、圧力センサー、超音波式ガス漏洩検知

b) 質問項目

- ・質問 1：地下室等に係る供給管に対して「ガス漏えいを1年に1回、試験を漏えい検知液や一酸化炭素測定器によって、漏えいがないことを確認」する場合にデジタル技術や製品を利用しているかどうか？
- ・質問 2：地下室等に係る供給管に対して「1年に1回、液化石油ガスの供給を停止できる緊急遮断装置又はバルブが、供給管ごとに近接して設置してあることを確認」する場合にデジタル技術や製品を利用しているかどうか？

(3) 適用可能性のあるデジタル技術・製品の調査の実施

1) RFI 調査結果からの検索・抽出

RFI 調査にて国内企業 77 社（以下、「RFI 企業」）から提案されたデジタル技術・製品情報（約 470 件）から、前記（2）2）で設定した検索・抽出用キーワードに該当する技術や製品を調べ、有効な提案のなかった業務（法令）でも利用又は応用できると推定されたものを、適用可能性のある技術・製品として抽出した。

これらの技術内容（仕様や適用範囲・適用条件・コストなど）について、RFI 調査情報や各企業 Web サイトの技術・製品等の紹介ページから抽出して整理した。また、技術・製品等の内容が不明な場合は、技術保有企業に追加でメール問合せ等を行い、収集できた情報を整理した。

2) インターネット公開情報の検索・収集

インターネット検索により、国内外企業のうち、RFI 企業やその同業他社、対象法令による規制対象事業に関連する企業の公式サイトに掲載され、かつ、検索・抽出用キーワードに該当し、調査対象の業務（法令）への適用可能性のある技術・製品情報（仕様や利用範囲・適用条件・コストなど）を収集・整理した。なお、1)と同様に内容が不明な場合は、追加でメール問合せ等を行い、収集できた情報を整理した。

(4) 関係事業者へのヒアリング

1) 規制対象事業者（企業や業界団体）の設定

調査対象の業務（法令）で行われる検査・点検や計測等の業務、又は自主的な保守点検として実施される調査や測定等の業務において、デジタル技術やデジタル機器を利用している可能性のある事業者を対象にヒアリングを実施した。事業者の選定は、(3)の調査に伴って候補事業者を抽出するとともに、対象法令によって規制を受ける業界団体や検査業務等を担当している業界団体等からも候補事業者を抽出した。なお、前者は技術保有企業にも該当している場合がある。

これらの候補事業者に関して、所管府省庁等に対して適切性（対象となる法令に照らして選定した業務が妥当か、相手先の協力が見込まれるかなど）を確認したうえで、ヒアリング対象とする事業者（以下、「ヒアリング事業者」）を決定した。

2) ヒアリングにおける質問項目と調査票

前記(2)2)で設定した調査項目を質問票にして、1)で決定したヒアリング事業者に送付し、リモート会議による質疑又は質問票への書面回答を依頼した。5つの調査区分で送付した質問票は、該当する所管府省庁等に対して事前に確認を依頼し、適切な内容となるよう配慮した。質問票の例を図5-2に示す。

液化石油ガス販売業者様が実施する液化石油ガス設備の定期的な点検・調査では、どのような点検業務を行うことになっているのか（あるいは行われているのか）について、お伺いします。判る範囲で結構です。回答いただくのが難しい質問は、外していただいて構いません。

【1】容器交換時の供給設備の点検について

Q1-1: 充てん容器の設置状況（場所、火気までの距離）は、どのように点検を行われていますか。また、点検・判定には、目視以外のデジタル技術（カメラ等遠隔監視）やIT機器（センサー）などは利用されていますか？代表的なデジタル技術・IT機器などあればご教示ください。

Q1-2: 充てん容器の腐食防止措置、温度上昇防止措置、転落・転倒防止措置等は、どのように点検を行われていますか。また、点検・判定には、目視以外のデジタル技術（カメラ等遠隔監視）やIT機器（センサー）などは利用されていますか？代表的なデジタル技術・IT機器などあればご教示ください。

Q1-3: バルブの拍傷防止措置は、どのように点検を行われていますか。また、点検・判定には、目視以外のデジタル技術（カメラ等遠隔監視）やIT機器（センサー）などは利用されていますか？代表的なデジタル技術・IT機器などあればご教示ください。

Q1-4: バルブ・集合装置・供給管・ガス栓・調整器の欠陥は、どのように点検を行われていますか。また、点検・判定には、目視以外のデジタル技術（カメラ等遠隔監視）やIT機器（センサー）などは利用されていますか？代表的なデジタル技術・IT機器などあればご教示ください。

Q1-5: 調整器のガス適合性は、どのように点検を行われていますか。また、点検・判定には、デジタル技術（カメラ等遠隔監視）やIT機器（センサー）などは利用されていますか？代表的なデジタル技術・IT機器などあればご教示ください。

Q1-6: 地下室等に係る供給管のガス漏洩は、どのように点検を行われていますか。また、点検・判定には、デジタル技術（カメラ等遠隔監視）やIT機器（センサー）などは利用されていますか？代表的なデジタル技術・IT機器などあればご教示ください。

【2】1年の1回の供給設備・消費機器の点検について

Q2-1: 白ガス管等の埋設管のガス漏洩は、どのように点検を行われていますか。また、点検・判定には、デジタル技術（カメラ等遠隔監視）やIT機器（センサー）などは利用されていますか？代表的なデジタル技術・IT機器などあればご教示ください。

図 5-2 ヒアリング質問票の一例（液石ガス分野）

(5) 調査収集したデジタル技術・製品の適用可能性評価

(3) の技術や製品毎に収集した情報（仕様や利用範囲・使用条件・コストなど）と(4) で実施した関係事業者へのヒアリング結果を基に、当該デジタル技術や製品の業務（法令）への適用性を評価した。

(6) まとめ・全体総括

(5) の技術・製品別の評価結果と関係事業者へのヒアリング結果を、業務（法令）毎に集約し、デジタル技術・製品の適用可能性を以下の観点から整理するとともに、今後の技術・製品に対する期待も補足した。

- 類似・同等な技術や製品が存在するか。
- 成熟度の高い技術があり、サービス化・製品化されているか。
- 「法令等で規定される手段」と同等以上の性能基準を満たす技術・製品があるか。

- 実用上の制限条件（実証の必要性・実行性なども含める）への対策はあるか。

デジタル技術・製品の適用可能性を整理する際には、6の実証事業者等に対するアンケート・ヒアリング結果も参考とした。また、適用可能性が認められたデジタル技術・製品を仮に適用した場合の規制の見直し効果を以下の観点で予測・分析した。

- 性能（精度や信頼性は、人と同等以上か）
- 効率性（時間・コスト効率、省人化が期待できるか）
- 安全性（新たなリスクの発生を含めて安全性が確保できるか）

5.3 技術調査の結果

5つの調査区分（①液石ガス、②ガス事業、③鉱山保安、④電気保安、⑤海洋汚染）毎に、デジタル技術・製品の調査結果、関係事業者に対するヒアリング結果、適用可能性評価の結果をまとめた。

5.3.1 液石ガス分野（類型2、4）

(1) 技術調査対象の法令・業務

本項目の調査対象とする法令及び業務は以下の通りである。

- 類型2：液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則第36条及び同規則第37条に係る、配管等設備の定期点検・調査
- 類型4：液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則第36条に係る供給設備の定期点検
- 類型4：液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律第37条の6及び同法律施行規則第81条に係る充てん設備の保安検査

(2) 技術調査の結果と評価

技術・製品情報に関するWeb調査、ヒアリング調査等を実施した。また、前述の技術・製品情報調査を踏まえた規制対象事業者へのヒアリングに関しては、各種調査及び所管省庁への確認を行い、4社に打診を行ったが、担当者からの返信・回答は得られなかった。

技術・製品情報を調査した結果、適用可能性のあるデジタル技術がいくつか見込まれたが、これらの技術は、「現状では適用が困難」または「条件次第、改良次第で適用可能性あり」と考えられるものがほとんどであった。MRIで整理した適用可能性のあるデジタル技術及び適用にあたっての主な課題を以下に示す。

- ウェアラブルデバイス、レーザー距離計、3次元空間データ生成、温度計、厚さ検知技術、OCR技術
活用しても人の往訪をゼロにすることはできないため、コストに見合うだけの省人化効果が見込めない。
- 設置型カメラ

カメラの設置にかかるコストの問題、個人情報の取扱いの問題が残る。

- 腐食検知技術

対象物として液化石油ガスの設備を想定していないため、そのまま使うことが難しいと思われる。

- ガス検知技術

活用しても人の往訪をゼロにすることはできないため、コストに見合うだけの省人化効果が見込めない。また、液化石油ガスを検知できない技術も多い。

- 地中可視化技術

埋設管の位置は把握できるが、漏洩や腐食の特定はできない。

5.3.2 ガス事業法分野（類型4）

（1）技術調査対象の法令・業務

本項目の調査対象とする法令及び業務は以下の通りである。

- 類型4：ガス事業法施行規則第200条に係る消費機器の定期調査

（2）技術調査の結果と評価

技術・製品情報に関する Web 調査、ヒアリング調査等を実施した。また、前述の技術・製品情報調査を踏まえた規制対象事業者へのヒアリングに関しては、各種調査及び所管省庁（経済産業省ガス安全室）への確認を行い、2社に打診を行ったが、担当者からの返信・回答は得られなかった。

技術・製品情報を調査した結果、適用可能性のある技術がいくつか見込まれたが、これらの技術は、「現状では適用が困難」または「条件次第、改良次第で適用可能性あり」と考えられるものがほとんどであり、タブレットやスマートグラスを活用した遠隔点検等、一部には「現状でも部分的であれば適用できる」ものがあった。MRIで整理した適用可能性のあるデジタル技術及び適用にあたっての主な課題を以下に示す。

- タブレット、スマートグラス

本技術実証事業でも実証が進められており、消費機器の定期調査においても広い点検項目に対応可能と見込まれるが、遠隔点検時に必要書類を見合わせる事が容易なシステム設計等、消費機器の定期調査に合わせたサービスが開発されることで現場への導入可能性が上がると思われる。

- カメラ、センサー（温度、ガス）

消費機器の定期調査は点検頻度が4年に1度であることや点検が個人宅内等で行われることから、コストやプライバシー保護の観点でデジタル技術導入のハードルが高く、設置型のカメラやセンサーは活用しづらい。点検者が手に持って使用するカメラやセンサーは、持ち運びやすい機器であることが重要と考えられ、カメラはAI画像解析技術等と組み合わせることで現場の負担軽減につながる可能性がある。

- AI 画像解析
本調査では長さや面積の測定等、消費機器の定期調査の点検項目に直接対応可能なソリューションは見当たらなかったため、具体的な点検項目への対応可否を検討する必要がある。
- 3次元モデル
点検対象となる各消費設備で空間データを作成することは現実的ではないが、空間データのリアルタイム作成及びそれによる長さや面積等の確認が可能であれば、人による点検を代替できる可能性がある。
- 遠隔監視システム
既存の設備の遠隔監視システムを応用し、点検において正常作動の確認が求められるガス漏れ警報装置等についても遠隔監視が可能となれば、人手による点検を代替できると考えられる。
- OCR 技術
点検において手書き文字を読み取る機会があるかどうかは現場対応を確認する必要がある。手書きで記載された点検結果の整理に活用することも考えられる。

5.3.3 鉱山保安分野（類型4）

（1）法令・業務別の調査結果

本項目の調査対象とする法令及び業務は以下の通りである。

- 類型4：鉱山保安法 第16条及び鉱山保安法施行規則第34条に係る特定施設の定期検査
- 類型4：鉱山保安法施行規則第26条に係る施設及び機械等の点検

（2）技術調査の結果と評価

技術・製品情報に関する Web 調査、ヒアリング調査等を実施した。また、前述の技術・製品情報調査を踏まえた規制対象事業者へのヒアリングに関しては、各種調査及び規制所管省庁（経済産業省鉱山・火山監理官付）への確認を行い、3社に打診を行った。その結果、2社から回答を得た。いずれも質問票形式でのヒアリングとなった。

技術・製品情報を調査した結果、適用可能性のあるデジタル技術がいくつか見込まれたが、これらの技術は、「現状では適用が困難」または「条件次第、改良次第で適用可能性あり」と考えられるものがほとんどであった。MRI で整理した適用可能性のあるデジタル技術及び適用にあたっての主な課題を以下に示す。

- カメラ、センサー（騒音、振動、排水中の含有物）
カメラは防爆カメラ等も登場しており、鉱山分野で適用できる可能性は高いものと考えられる。また、騒音・振動についてもセンサー及び自動計測も実現可能であり、適用を検討する余地はあるものと見込まれる。ただし、点検・検査頻度が高くないことから、カメラやセンサーの設置がどのような効果を生むかは検証が必要と見込まれる。

- ドローン、ロボット

カメラ、センサーと組み合わせて活用することにより、危険な場所に人が立ち入らず点検・検査をできるようになるため適用できる可能性はあると見込まれる。点検・検査頻度は高くないが、その労働安全等も鑑み、適用効果を検討することが妥当と見込まれる。

- タブレット

本技術実証事業でも実証が進められており、鉱山分野の点検・検査においても活用できる可能性は高いと見込まれるが、点検・検査時の記録のみならずその記録結果の管理を含めた業務設計や基盤システムの見直しもあわせて実施できれば、効果的に活用できる可能性が高まると見込まれる。

- AI 画像解析

AI によってカメラ、センサーで得たデータの分析等は今後考えられるが、まずデータを集め学習させることが必要になるため、直近でそのまま適用可能な技術は存在しないと考えられる。適用することによる有効な効果があるか等を検討の上、今後の点検・検査のあるべき姿も踏まえつつ、技術を検証すべきかどうかも含めた検討が必要である。

5.3.4 電気保安分野（類型 4、5）

（1）法令・業務別の調査結果

本項目の調査対象とする法令及び業務は以下の通りである。

- 類型 4：主任技術者制度の解釈及び運用 5.（5）の点検
- 類型 5：電気事業法施行規則第 96 条及び電気関係報告規則第 2 条に係る一般用電気工作物の定期調査

（2）技術調査の結果と評価

技術・製品情報に関する Web 調査、ヒアリング調査等を実施した。また、前述の技術・製品情報調査を踏まえた規制対象事業者へのヒアリングに関して、主任技術者制度の解釈及び運用 5.（5）の点検については、規制対象業種となる事業者 1 社から了解を得て質問票形式、及びメールでの追加ヒアリング、電気事業法施行規則第 96 条及び電気関係報告規則第 2 条に係る一般用電気工作物の定期調査については、規制対象業種となる事業者 1 社および 3 団体から了解を得て質問票形式でのヒアリングを実施した。

技術・製品情報を調査した結果、適用可能性のあるデジタル技術がいくつか見込まれた。類型 4 に関する技術では、「現状では適用が困難」または「条件次第、改良次第で適用可能性あり」と考えられるものが多く、一部については「現状でも部分的であれば適用可能」と考えられた。一方、類型 5 に関する技術については、ほとんどが「条件次第、改良次第で適用可能性あり」、と考えられた。MRI で整理した適用可能性のあるデジタル技術及び適用にあたっての主な課題を以下に示す。

【類型 4】

- センサー（振動、超音波）搭載ドローン・ロボット

水圧鉄管の板厚検査に活用可能と思われ、人手による高所作業も伴わないため、作業の安全性の向上可能性も見込むことができるが、ドローンの操縦技術が必要になる。

- 3D 点群データ

水圧鉄管の板厚検査に活用可能と思われるが、構造物の 3D モデル構築が必要となり、導入ハードルは高い可能性がある。

【類型 5】

- センサー、温度計、ZCT、遮断器

一般用電気工作物の定期調査で定める調査項目に部分的に活用可能（目視による引込口配線の確認、目視による施設状況の確認、絶縁抵抗計を用いた絶縁抵抗測定、漏れ電流計を用いた漏洩電流の測定、中性線の端子部の状態の確認）と思われる技術が多くみられるが、一般用電気工作物の定期調査で定める調査項目すべてを満たす技術はなく、結果的に、活用しても人の往訪をゼロにすることはできないため、コストに見合うだけの省人化・業務効率化効果が見込めない。

- スマホアプリ、チャットボット

一般用電気工作物の定期調査で定める調査項目（パンフレットを用いた需要家への電気保安意識向上、需要家への問診）に活用するために、業務に併せたアプリ・チャットボットの開発が必要となる。また、活用可能な場合においても、一般用電気工作物の定期調査で定める調査項目すべてを満たす技術はなく、結果的に活用しても人の往訪をゼロにすることはできないため、コストに見合うだけの省人化・業務効率化効果が見込めない。

5.3.5 海洋汚染分野（類型 10）

（1）技術調査対象の法令・業務

本項目の調査対象とする法令及び業務は以下の通りである。

- 類型 10：海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行規則第 21 条第 1 項第 10 号に係る定期検査

（2）技術調査の結果と評価

技術・製品情報に関する Web 調査、ヒアリング調査等を実施した。また、前述の技術・製品情報調査を踏まえた規制対象事業者へのヒアリングに関しては、各種調査及び規制所管省庁への確認を行い、5 社に打診を行った。その結果、5 社から回答を得た。いずれも質問票形式でのヒアリングとなった。なお、一部の調査にあたっては、国土交通省から提供を受けた情報も参考にした。

技術・製品情報を調査した結果、適用可能性のあるデジタル技術がいくつか見込まれたが、これらの技術は、「現状では適用が困難」または「現状でも部分的であれば適用できる」と考えられるものいずれかであった。MRIで整理した適用可能性のあるデジタル技術とその適用にあたっての主な課題を以下に示す。

- 採水器

採水器・サンプラー等を用いることで、採水については人による従来手法を代替可能である。ただし、多くの製品で運搬及び油分濃度測定機能は有していない。

- ドローン

運搬を自動化することは可能と考えられる。ただし、採水及び油分濃度測定機能は有した製品存在しておらず、前後のプロセスとの連携部分については別途開発または人の関与が必要である。

- IoT センサー

現状ではIoTセンサー等による油分濃度を常時測定できる仕組みは存在していなかった。

- 油分濃度測定器

適用可能性のある技術であると考えられる。特に、設置型で自動採水及び測定が行えてNW機能も有する油分濃度測定器が存在しており、一連の業務を完全に代替ができる可能性があるが、現状ではJIS規格（JIS K0102規格）に準拠していない課題が残る。

5.4 提案のなかった業務（法令）の規制見直しへの有効性の検討

5.4.1 液化石油ガス分野（類型2、4）

以下の2業務（法令）に関して、デジタル代替の可能性を評価すると以下の通りである。

(1) 液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律施行規則第36条及び同規則第37条に係る、供給設備・消費設備の定期点検・調査（類型2、4）

- レーザー距離計、温度計、ウェアラブルデバイス等、活用可能性のある技術・製品は複数存在した。しかしながら、これらの技術を活用しても人による往訪を無くすことはできないため、コストに見合うだけの省人化効果は見込めないとと思われる。設置型カメラや設置型ガス検知器については、活用可能であれば人による往訪を代替できる可能性があるが、カメラの設置にかかるコストの問題、個人情報の取扱いの問題、検出精度の問題等が残る。
- ガス検知技術の一つとして、「超音波式ガス漏えい検知」があり、これはガス種に依存しないため、液化石油ガスにも適用可能であることが期待されるが、一方で、一般家庭の供給設備程度の低い圧力による漏えいの場合、どの程度の精度で検出ができるのかが不明である。もし高精度で検出可能であるならば、平時から設置しておくことで漏えいの常時監視を行える可能性があり、その場合は漏えい試験のための往訪が不要になるというメリットがある。別の観点では、遠隔で漏えいを常時監視することにより、保安の高度化に資する可能性にも期待できる。
- 適用可能な条件や担保される精度を確認するために、今後技術実証等を行うことが必要であると

考えられる。

(2) 液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律第 37 条の 6 及び同法律施行規則第 81 条に係る充てん設備の保安検査（類型 4）

- OCR 技術、ウェアラブルデバイス等、活用可能性のある技術・製品は複数存在した。しかしながら、これらの技術を活用しても人による往訪を無くすことはできないため、コストに見合うだけの省人化効果は見込めないとと思われる。現状のデジタル技術では技術導入の有効性は低いと考えられる。

5.4.2 ガス事業法分野（類型 4）

以下の 1 業務（法令）に関して、デジタル代替の可能性を評価すると以下の通りである。

- ガス事業法施行規則第 200 条に係る消費機器の定期調査（類型 4）
 - 消費機器の定期調査は、点検頻度が 4 年に 1 度であるため技術導入によるコストメリットを得ることのハードルが高い。また、点検が個人宅内等で行われるため、消費機器やその周辺にカメラ等のデジタル機器を導入することも難しい。そのため、デジタル機器を設置・導入する場合は、低コストかつ住民のプライバシーに配慮できるものであることが望ましい。設置型のカメラやセンサーは数多く存在するものの、点検目的のみで機器を導入することは現状現実的ではない。
 - 現状、点検現場では業界資格を持った点検者が作業を実施しているため、タブレットやスマートグラス等を用いた遠隔点検が可能になれば、有資格者の負担軽減や業務の効率化に繋がる可能性がある。一方で、現場に別の作業者が赴く必要があることから、全体の人的コストはそれほど削減できない可能性があることには注意が必要である。遠隔点検の技術は現時点で存在するため、それらを応用することで消費機器の定期調査にも導入可能と考えられるが、点検内容に沿った技術、サービスの最適化には開発の余地がある。また、タブレットやスマートグラスで伝えられる情報は画像及び作業者の声のみであるため、現状と同等程度の精度で点検を実施するためには、遠隔地の有資格者と現場の作業者が上手く連携して、点検のポイントを見落とさないことが重要となる。安全性の観点では、作業者はガスに関連する機器を扱うことになるため、安全に作業を行うための必要最低限の知識は求められると考えられる。
 - その他、個別の点検項目単位で、画像解析や機器の遠隔管理等、活用可能性のある技術・製品が存在したが、消費機器の定期調査に係る点検項目は多岐に渡るため、これらの技術を活用しても人による往訪を無くすことはできない。一方で、長さを計る点検項目に対して、人手で測定する代わりにカメラで撮影した写真から画像解析で測定する等、現場の点検者の作業を補助する形でデジタル技術の導入は、個別点検項目単位でも導入可能性が比較的高いと考えられる。現場の点検者の作業を補助する技術は、製品、サービスを点検者が容易に扱うことができるという前提の下、効率向上が期待できるほか、点検者が現場にいて最終的な判断を下す以上は、安全性にも大きな問題はないと考えられる。画像解析や AI 解析を活用する場合は、技術の適用限界に注意し、技術が持つ精度を認知した上で注意深く運用することが求められるものの、長さや高さ、断面積の計測等においては人手による点検よりも高速かつ高精度で測定できる可能性も期待できる。

5.4.3 鉱山保安分野（類型4）

以下の2業務（法令）に関して、デジタル代替の可能性を評価すると以下の通りである。

(1) 鉱山保安法 第16条及び鉱山保安法施行規則第34条に係る特定施設の定期検査（類型4）

- カメラ、ドローン、ロボット、タブレット、AI画像解析等、特定施設の定期検査に活用可能性のある技術・製品は複数存在した。
- カメラについて、定期検査であるため、常時監視は規制として求められていないことから、常設タイプのカメラの場合、費用対効果等も含めて検討が必要になる。カメラ付ドローン・ロボットを用いて検査する場合、ドローン・ロボットの操縦技術が必要になるため、点検作業者のドローン・ロボット操作技術の取得、または検査作業者のほかにドローン操作者を確保するといった、検査作業者への負担増、もしくは人員増加に対する問題が残る。また、ドローン・ロボットで代替する必要性や効果（作業者の安全等含む）を踏まえ、検討が必要であると考えられる。
- タブレットについて、定期検査中の記録をデジタル化することは可能と見込まれるが、防爆対応や点検作業の操作技術の取得、また、記録結果の管理を含めた業務設計や基盤システムの見直しもあわせて実施が必要と見込まれ、検査作業者への負担増、オペレーション変更コストの発生等が懸念される。
- AI画像解析について、まだデータの蓄積等もない状況であるためカメラ・センサーのデータを蓄積し、今後判断に活用することなどの検討が必要となる。
- カメラ、ドローン、ロボット、タブレット、AI画像解析等について、適用可能な条件や運用面の課題、担保される精度、適用することによる効果等を確認するために、今後技術実証等を行うことが必要であると考えられる。ただし、定期検査で頻度も高くない（2年に1回）であることから、デジタル技術適用によるコスト・負荷削減の効果は決して大きくないと見込まれ、技術導入の有効性は高くないと考えられる。

(2) 鉱山保安法施行規則第26条に係る施設及び機械等の点検（類型4）

- カメラ、センサー（騒音、振動、排水中の含有物）、ドローン、ロボット、タブレット、AI画像解析等、施設及び機械等の点検に活用可能性のある技術・製品は複数存在した。
- 概ね(1)の業務と同様のことが想定されるが、カメラやセンサーを搭載したドローン・ロボットについて、大雨・地震等の後に行う点検の際に、人が入れない場所や人が入ったら危険と見込まれる場所の検査も可能とし、現状の業務の代替以上に効果を得られる可能性も考えられる。
- カメラ、センサー（騒音、振動、排水中の含有物）、ドローン、ロボットの活用は、現状の規制への対応に加え危険な状況下で行わざるを得ない検査における活用等も含めて、適用可能な条件や運用面の課題、担保される精度、適用することによる効果等を確認するために、今後技術実証等を行い検討することが妥当と考えられる。

5.4.4 電気保安分野（類型4、5）

以下の2業務（法令）に関して、デジタル代替の可能性を評価すると以下の通りである。

(1) 主任技術者制度の解釈及び運用 5.（5）の点検（類型4）

- センサー（振動、超音波）搭載ドローン・ロボット、3D点群データ等、水圧鉄管の板厚検査に活用可能性のある技術・製品は複数存在した。
- センサー（振動、超音波）搭載ドローンについては、ドローンの操縦技術が必要になるため、点検作業者のドローン操作技術の取得、または、点検作業者のほかにドローン操作者を確保するといった、点検作業への負担増、若しくは人員増加に対する問題が残る。
- ロボットについては、既に水力発電所において導入実績があり、また、導入における課題もないことから、活用可能性が高いと考えられる。
 - ◇ 板厚測定ロボットについては、事業者からは電力会社において普及した技術ではないかとの回答が得られたことから、既にデジタル技術導入の有効性が確認されていると考えられる。また、現行の規制（法令等における規定）のままであっても、規制の解釈によってデジタル技術の導入が可能なることから、規制自体を見直す必要性は必ずしもなく、運用の見直しにより、当該規制で定める業務についてデジタル技術の活用が見込めるものと考えられる。
- 3D点群データについては構造物の3Dモデル構築が必要となり、導入時のコスト等のハードルが高い可能性があるものの、運用時には点検に係る省力化が期待できる。3Dモデル構築の為にドローン・ロボットによるレーザー測定が必要になることから、ドローンによるレーザー測定を行う際には、上記センサー（振動、超音波）搭載ドローン使用と同様、点検作業への負担増、若しくは人員増加に対する問題が残る。
- センサー（振動、超音波）搭載ドローン、3D点群データにおいては、適用可能な条件や担保される精度を確認するために、今後技術実証等を行うことが必要であると考えられる。他方で、ロボットについては、活用実績があることから、技術実証等は不要と考えられる。

(2) 電気事業法施行規則第96条及び電気関係報告規則第2条に係る一般用電気工作物の定期調査（類型5）

- センサー、温度計、ZCT、遮断器、スマホアプリ、チャットポット等、一般用電気工作物の定期調査に活用可能性のある技術・製品は複数存在した。ただし、定期調査項目すべてに対応する技術はなく、一部の定期調査項目への活用のみに限られるため、結果的に活用しても対応する項目以外の人手による対応が必要となることから、コストに見合うだけの省人化・業務効率化効果が見込めない。一部の定期調査項目に対応する技術を組み合わせることで定期調査項目すべてに対応することは可能かと考えられるが、莫大なコスト、運用面における課題が残る。
- 当該規制で定めている一般用電気工作物の定期調査は、調査業務の種別が多岐にわたり、その業務種別によっては必要となる技術も増加することから、現状のデジタル技術では技術導入の有効性は低いと考えられる。

5.4.5 海洋汚染分野（類型 10）

以下の1業務（法令）に関して、デジタル代替の可能性を評価すると以下の通りである。

- 海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行規則第 21 条第 1 項第 10 号に係る定期検査（類型 10）
 - 採水、運搬、油分濃度測定・記録の各プロセスを代替可能な製品、および IoT 機器による常時測定により一連のプロセスを置き換え可能な製品を調査した。
 - ◇ 採水について、市販の採水器・サンプラー等を用いることで、人による従来手法を代替可能である。ただし、一部の製品については運搬及び油分濃度測定の機能は有していないため、後続のプロセスの連携部分については別途開発または人の関与が必要である。
 - ◇ 運搬について、ドローン等を用いることで、運搬を自動化することは可能と考えられる。ただし、こちらも採水と同様に、採水及び油分濃度測定の機能は有した製品存在しておらず、前後のプロセスとの連携部分については別途開発または人の関与が必要である。
 - ◇ 油分濃度測定については、デジタル化に対応した製品が存在しているが、JIS 規格に準拠した製品ではないため、法令で求められている基準を満たすことにはならない。なお、当該製品以外に、JIS 規格には準拠していないものの、現状でも（部分的な改良で）同等の性能を実現できる技術が存在する。このため、JIS 規格以外の方法での測定も可能とすることで、油分濃度測定のデジタル化が実現できる可能性がある。
 - ◇ IoT 機器により油分濃度を常時測定できる技術は製品としては現状確認できていない。市場に存在するオンライン用水質分析計は、液中にてサンプリングするため、油分を捉えることができず、正確に測定することが難しい。一方で、油分濃度測定器として調査を行った製品の一部には、設置型で自動採水も行える油分濃度測定器が存在し、同時に NW 機能も有するため、一連の業務を完全に代替できる可能性がある（ただし、油分濃度測定のデジタル化で言及した通り、JIS 規格に準拠していない課題が残る。）。
 - 上記の各項目におけるデジタル化の可能性の評価をふまえると、当該規制で定めている定期検査に関しては、少なくとも、一部機能に限れば、同等の技術が存在するものと考えられる。特に、油分濃度測定については、JIS 規格の準拠が制約となっているが、現状でも（部分的な改良で）同等の性能を実現できる可能性がある。
 - しかしながら、事業者ヒアリングによればデジタル化を望む声はあるものの、事業者のコスト負担に配慮が必要である。特に、油分濃度測定については、JIS 規格の制約を緩和することで個別の技術や製品の適用可能性はあるものの、現在の人々が介在するプロセスを置き換える場合の費用対効果を考えた際に、すべての事業者が賛成するかどうかは不透明である。技術の導入には、コスト面も考慮した技術精査が重要と考える。

5.5 提案のなかった類型・業務（法令）とその要因の仮説検証・分析

5.1 で示した有効な提案がなかった類型・業務（法令）の要因の①～④の仮説について、技術調査並びに6章で詳述する実証事業者等に対するアンケート・ヒアリング調査結果を踏まえ、それぞれの仮説について以下のとおり検証した。

【仮説①】

アナログ規制で求めている機能をデジタル代替する要素技術自体が存在しない。

【仮説②】

アナログ規制で求めている機能をデジタル代替する要素技術は存在するが、技術成熟度が低い。

上記の2つの仮説に関し、有効性が見込まれる要素技術が各業務（法令）に対して見つかった。例えば、調査の結果把握した技術である「超音波式ガス漏えい検知器」は、提案のなかった類型2における液化石油ガスの漏えい検知について、漏えいの常時監視を可能とし、検出精度の検証は必要なものの、当該業務（法令）に対し適用可能性がある。しかし、要素技術が存在しない、又は要素技術はあるが「現状では適用が困難」、「条件次第、改良次第で適用可能性あり」のように、適用可能かどうかは検証が必要な業務（法令）がほとんどであり、機能が不十分である可能性も高い。

また、技術実証事業には不参加であった事業者に対するヒアリングにおいて、技術の有無ではなくデジタル技術・機器を適用する業務の需要が低いことに鑑みて提案しなかったとのコメントも寄せられている。

よって、有効な提案のなかった類型・業務（法令）に対して適用可能性のある要素技術はある程度見つかっており、要素技術がなかったために提案がなかったと結論づけることは難しく、潜在的には部分提案等の可能性はあるとしても提案自体がなされる可能性はあったものと見込まれる。

【仮説③】

アナログ規制で求めている機能をデジタル代替する要素技術は存在するが、十分な「性能基準」を満たす技術水準にはなっていない、又は、公募にあたって「性能基準」が十分具体的でなかった。

上記仮説に関し、実証事業者等に対するアンケート・ヒアリング調査結果から、「技術を保有するが、実用化や確立に至っていない」という意見も出ていることから、技術自体はあるとしても求められている「性能水準」を満たしていない可能性、また、技術実証事業を通じて追加の技術開発等や真に性能水準を満たしていないかを検証するという発想ができず提案に至らなかった事業者がいたことが考えられる。よって、「十分な「性能基準」を満たす技術水準になっていないという仮説」については、仮説①及び②の検証も踏まえると、適用可能性のある要素技術が十分な「性能基準」を満たす技術水準に達していなかった可能性はあるが、「性能基準」を満たす、また、性能基準を実際に満たすかを検証するということも技術実証事業の趣旨・目的に適うものであることを、公募を通して事業者十分に情報提供できていなかったことが考えられる。

また、実証事業者等に対するアンケート・ヒアリング調査結果から、「法令・対象業務は専門性が高く読み解くのに時間がかかった」、「法令を読んでも対象業務が実際どのように行われているか分からず、また自社技術がどのように活用可能か分からなかった」という意見が出ていることから、「性能基準」を満たすか否かの判断の前に、

提案を検討する事業者に対して、公募で示した「性能基準」及びその前提となる業務環境、業務内容等に関する理解を促すことができなかった可能性も考えられる。よって、公募にあたって「性能基準」の具体化が不十分で、提案ができなかった可能性が考えられる。

【仮説④】

公募の在り方に係る課題（リソース不足、提案期間の短さなど）がある。

実証事業者及び実証に不参加の事業者の双方より、「提案期間が短かった」、「社内リソースが確保できなかった」、「公募の全体スケジュールが把握できていれば社内リソースをいつ開けておくべきか事前に調整できた」等の意見が寄せられている。これらの意見も踏まえると、第1期公募前の時点で公募から実証事業終了までの全体スケジュールを示し、その一部として公募期間についても事前に周知する等、公募に関する情報提供は計画的に行う必要があった。公募の実施に際しての公募スケジュールの立て方等、公募に関する情報の整備及び事業者への情報提供の在り方にも課題があったと思われる。

よって、仮説のとおり、公募の在り方については提案のなかった主要な要因として考えられる。

また、今回有効な提案のなかった類型・業務（法令）については、アナログ規制の見直しにおいて目指すPhaseがPhase3であるものが多数（対象条項41件中32件）となっており、デジタル技術の活用によって目指す水準が高かったことも実証事業への参画にあたっての難易度を高めた要因と見込まれる。具体的な業務（法令）の内容についても、公共の場所ではなく一般家庭や坑道、洋上の船内等のアクセスが制限される特殊な環境を前提としており、実証を行う環境及び対象業務をイメージしづらかったものと考えられる。

以上の仮説検証や追加の検討を踏まえ、今回有効な提案のなかった類型・業務（法令）に共通する要として、少なくとも次の①～③のようなものがあると考えられ、こうした要因が複合的に重なった結果、有効な提案に至らなかった可能性がある。当初は技術・製品がないことを主要な要因と想定していたが、技術調査や実証事業者等に対するアンケート・ヒアリング調査を通じ、公募の在り方に関する課題が多く浮かび上がった。公募で適切な時期に、適切な情報を伝達できなければ、事業者が要素技術を有していたとしても、適切に公募されている類型・業務（法令）の内容を把握できなければ提案に至らないものと考えられる。

他方で、特にPhase3として単なるデジタル技術の活用による代替を求めるのではなく、人の手を介在せずに検査・点検業務の自動化や常時監視のように高い技術水準を求めるものについては、要素技術が十分な「性能基準」を満たす技術水準にはなっていなかった可能性もある。

- ① 実証対象の業務を行う環境が特殊な環境（地面下や地下、一般家庭、坑道内、洋上・船舶内、狭い屋内等）ということもあり、公募にあたって業務内容や実証対象の業務を行う環境、条件、さらには業務（法令）に求められる「性能基準」が十分具体的に示せていなかった。
- ② 実証事業への提案期間が短かった、実証事業に対応できるリソースが確保できなかった等、実証事業及びその提案に対応するための期間やリソースを十分確保できなかった。
- ③ 実証を行った後、アナログ規制が見直しされて適用可能となった場合の対象業務におけるビジネス展開（将来の市場性等）をイメージしづらかった。

6. 実証事業の実施方法のレビュー

3章では実証事業の各手続について記載したが、本章ではそれらの実施方法に関するレビューを実施した。

レビューは、将来的にさらなるアナログ規制の見直し等のための実証事業を新たに行うことがあった場合に、より幅広い提案がなされ、効果的な実証が遂行できるようにすることを目的として、主に今回の実証事業に関わった事業者からフィードバックを受ける形で行った。具体的には、下記カテゴリーに該当する事業者からの意見をうかがう形で実施した。

表 6-1 実証事業レビュー実施方法の概略

カテゴリー	属性	調査方法
実証事業者	実証事業（32件）を実施した事業者	アンケート調査及びヒアリング調査
実証に不参加の事業者	説明会に参加するも提案書提出に至らなかった、または提案書を提出するも採択されなかった事業者等	ヒアリング調査

6.1 実証事業者調査

本項では、実証事業を実施した事業者（実証事業者）に対する調査結果を整理する。

調査は、実証事業の遂行と並行して行ったこともあり、広く意見を拾い上げられるようにする観点からアンケート調査を基本とし、一部の事業者に対して補足的にヒアリング調査で意見をうかがう形で実施した。

6.1.1 調査実施方法

(1) アンケート調査

実証事業者に対してアンケート調査を行った。実施状況は以下の通りである。

1) 実施要領

- 調査対象：実証事業者（全32事業者）
- 調査方法：調査票によって実施
- 調査時期：令和6年1月26日（金）～2月16日（金）

2) 調査項目

アンケートでの調査項目は表 6-2 の通りである。

表 6-2 アンケート調査項目

段階	設問カテゴリー	設問		回答方法※
公募	情報入手について	Q1	公募情報の入手方法	SA
	実証類型について	Q2	類型単位での公募における提案のしやすさ	SA
		Q3	類型・業務（法令）の選択理由	FA
		Q4	「実証類型」についての意見全般	FA
		Q5	公募要領の分かりやすさ	SA
	仕様書について	Q6	「2.1 対象となる業務・法令」の分かりやすさ	SA
		Q7	「2.2 実証の内容」の分かりやすさ	SA
		Q8	「別添資料」の分かりやすさ	SA
	公募サイトについて	Q9	公募サイト全般についての意見	FA
	公募説明会について	Q10	開催回数（各公募期につき1回）の適切性	SA
		Q11	開催時期の適切性	SA
		Q12	説明会での説明内容の分かりやすさ	SA
	応募理由について	Q13	実証事業への応募理由	MA
	公募全般への意見	Q14	実証事業の公募全般についての意見	FA
採択 ～ 内示	実施計画書について	Q15	①「2.技術実証の方針と全体像」の作成しやすさ	SA
			②「3.個別領域の実証方針」の作成しやすさ	SA
			③「4.個別領域の確認方針」の作成しやすさ	SA
			④「5.構築モデル評価方法」の作成しやすさ	SA
	支出計画書について	Q16	実施場所確保における問題の有無	SA
実証 実施	各種問題について	Q18	実証実施における問題の有無	SA
		Q19	中間報告サマリーの作成における問題の有無	SA
全般	全般について	Q20	実証事業全般についての意見	FA

※SA=単数選択のみ、MA=複数選択可、FA=自由既述

3) アンケート調査回答状況

調査対象とした32事業中29事業の実証事業者から回答があった（回答率90.6%）。

(2) ヒアリング調査

アンケート調査での回答内容について、より詳細に把握するため、一部の实証事業者（8事業）に対し補足的なヒアリングを行った。

6.1.2 調査結果

上記調査で得られた結果は以下の通りである。本項では、下記のように実証事業の段階に沿い、アンケート

調査結果を基本とし、必要に応じてヒアリング調査で得られた意見も参考に、課題や改善点を整理した。

なお、アンケート調査の自由回答やヒアリング調査での回答内容を「主なコメント」として記載しているが、回答の意図を変えないよう留意しながら要点を記載している。

- 公募段階
- 採択～内示段階
- 内示～事業完了段階

(1) 公募段階

1) 事業公募の情報入手について

実証事業の公募が行われているとの情報は、「省庁（デジタル庁、所管府省庁等）からの紹介」で入手した事業者が最も多く、「募集広告を見て」、「三菱総合研究所（事務局）からの紹介」が続く結果となった。

一部、事前にデジタル庁にて実施していた RFI により今後実証事業の公募が行われる可能性のあることを知り、応募に至った事業者も存在した。

Q1. 本実証が公募されているとの情報はどのように入手されましたか？（1つ選択）

選択肢	件数	(回答率)
1. 募集広告をみて	6	(21%)
2. 省庁から紹介されたため	8	(28%)
3. 業界団体からの紹介	3	(10%)
4. 三菱総研からの紹介	6	(21%)
5. その他	6	(21%)

注：回答率は各選択肢回答数÷本設問への回答事業者数により算出（以降の設問も同様）

※主なコメント

- RFI にて情報提供を行ったため
- 親会社からの紹介

2) 実証類型について

実証事業は、3.2 に示したように、14 の類型を単位として公募を行った。この 14 類型に分けた公募方式における提案のしやすさや、類型選定の理由等について、実証事業者の意見をうかがった。

a. 類型による公募の提案のしやすさ

類型単位での公募という方法が事業者にとって提案しやすかったかについては、アンケートでは約 60% の事業者から「提案しやすかった」との回答が得られた。ただし、30% 強は「提案しづらかった」としており、主な理由としては、「法令に基づく業務の情報が少なかった」、「法令に関する情報収集や理解に苦労した」等が挙げられた。

Q2. 今回、実証類型ごとに公募いたしましたが、提案しやすいものだったでしょうか。（1つ選択）

選択肢	件数	(回答率)
1. 提案しやすかった	18	(62%)
2. 提案しづらかった	10	(34%)
3. その他口	1	(3%)

※「2.提案しづらかった」「3.その他」における主なコメント

- 法令に紐づく業務の情報が少なかった。
- 1つの類型に複数の法令が含まれており、提案内容を絞るにしても一通りすべての法令や技術要件を理解する必要があった。
- 類型による分類が適切になされているか否かで提案のしやすさは変わる。

b. 類型・法令選定の理由

提案した類型・法令の選定理由は「自社の技術・サービス・事業戦略に合致していること」を挙げる事業者が多かったが、「実証場所選定のしやすさ」や「パートナー企業からの協力の得やすさ」の観点から業務を選択している事業者も存在した。

また、候補とする類型が複数あった事業者の中には、「（第1期以降の）公募全体のスケジュールが明確でなかったため、第1期公募の中から選択した」とする意見もあり、公募を段階的に行うような場合には留意すべき点と考えられる。

Q3. 応募された「実証類型」や「対象業務(法令)」を選択した主な理由についてお教えてください（自由記入）

※主なコメント（◇青字はヒアリングによる補足情報）

- 自社の技術・サービス・事業戦略に合致
 - 自社の技術やサービスを利用できるため。
 - 自社が保有する技術との親和性があり、専門性を有するパートナーがいる領域を選択した。
 - ◇ 自社技術と関連性の高い類型において効果的な実証提案が可能であるとともに、実証結果の有効活用ができると考えたため。
 - ◇ 業界共通の課題があり、業界団体からも当該類型への応募について依頼があったため。
- 実証場所を選定しやすい・パートナー企業からの協力が得やすい
 - ◇ 事業者が実証場所を確保する必要があり、近いパートナー企業に協力をお願いする必要があったが、実証場所を提供いただきやすい類型を選択した。
 - ◇ ドローンが活用できそうであり、その上で業務に知見のあるパートナーのいる類型を選択した。
- 公募スケジュールを考慮
 - 複数の類型を検討したが、公募全体のスケジュールが明確でなかったこと、事業者が実証場所を手配する構成であったことに鑑み、第1期公募の中で最も親和性が高いと考えられる類型を選択した。

c. その他類型に関する意見

実証類型全般についての意見の一例としては以下の通りであり、類型で分けた公募の是非よりはむしろ仕様書の設計方法に関する意見（実証として期待されるものが分かりにくくなっている趣旨の意見）もあった。

Q4. その他「実証類型」について、お気づきの点がありましたら、ご自由にお書きください。（自由記入）

※主なコメント（[青字はヒアリングによる補足情報](#)）

- 各法律ごとに、実証内容に対して何を期待されているのか分かりにくかった。そのため、所管府省庁等から直接実証の狙いを聞いたり、意見交換する機会があった方が望ましいと感じた。
- 同じ実証類型において複数の業務（法令）が対象となっており、それらの中の一つの業務に応募することで部分提案となってしまうことに躊躇した部分もあった。
- ◇ 代替する業務分類で類型が分かれていたが、業界ごとに分類されていた方が見た目は分かりやすかったのではないかと。

3) 公募サイトについて

実証事業の公募サイトは、実証類型ごとに構成され、下記資料を掲載していた。ここでは、実証事業の内容について説明した書類（下記で下線を付した書類）について、「分かりやすさ」の観点から実証事業者の意見をうかがった。

- | | |
|---------------------------|-----------------|
| ● <u>公募要領</u> | ● 提案書様式 |
| ● 別紙 | ● 提案申込書様式、提案書様式 |
| ● <u>仕様書（技術実証仕様）、対象法令</u> | ● 契約書（案） |
| ● 別添資料 | ● 協定書（案） |
| ● <u>実証イメージ、対象業務の例</u> | |

※類型により資料の構成は若干異なる。

※公募の全体像は 3.3.1、仕様書概要は 3.2 を参照されたい。

実証類型3 ドローン、3D点群データ等を活用した構造物等の検査の実証

2023.6.16 株式会社三菱総合研究所

株式会社三菱総合研究所（MRI）では、デジタル庁より「テクノロジーマップの整備に向けた調査研究（アナログ規制の見直しに向けた技術実証等）」を受託しております。その一環として、MRIでは、本調査研究における技術実証を実施する事業者を公募します。

- テクノロジーマップの整備に向けた調査研究（アナログ規制の見直しに向けた技術実証等）（デジタル庁事業）における技術実証を実施する事業者の募集について（第1期公募分）

募集は終了しました。（2023年7月7日更新）

公募要領および申請書類

- 📄 公募要領（全実証類型共通） [353KB]
- 📄 別紙1：実証類型3の技術実証仕様 [186KB]
- 📄 別紙2：実証類型3の対象法令 [77KB]
- 📄 様式1：提案申込書様式（全実証類型共通） [33KB]
- 📄 様式2：提案書様式（全実証類型共通） [63KB]
- 📄 様式3：契約書（案）（全実証類型共通） [272KB]
- 📄 様式4：協定書（案）（全実証類型共通） [131KB]
- 📄 別添資料1 (1/3)：災害に係る住家被害認定業務実施体制の手引き (1/3) 災害対策基本法関連 [18.9MB]
- 📄 別添資料1 (2/3)：災害に係る住家被害認定業務実施体制の手引き (2/3) 災害対策基本法関連 [13.4MB]
- 📄 別添資料1 (3/3)：災害に係る住家被害認定業務実施体制の手引き (3/3) 災害対策基本法関連 [7.5MB]
- 📄 別添資料2 (1/2)：災害に係る住家の被害認定基準運用指針 (1/2) 災害対策基本法関連 [12.2MB]
- 📄 別添資料2 (2/2)：災害に係る住家の被害認定基準運用指針 (2/2) 災害対策基本法関連 [13.0MB]
- 📄 別添資料3：災害に係る住家の被害認定基準運用指針 参考資料 災害対策基本法関連 [19.4MB]
- 📄 別添資料4：火災期間連施設の完成検査・保安検査の検査項目及び方法 火災期間連施設施行規則関連 [703KB]

※契約書（案）、協定書（案）は多少の変更の可能性もあります。

📄 公募説明会（6月21日開催）での主な質疑応答と問い合わせ窓口（メール）に寄せられた主な質問とその回答 [342KB]
（2023年7月6日追加更新）

図 6-1 公募サイト画面（第 1 期公募 実証類型 3 の例）

出所：(株)三菱総合研究所「テクノロジーマップの整備に向けた調査研究（アナログ規制の見直しに向けた技術実証等）（デジタル庁事業）における技術実証を実施する事業者の募集について（第 1 期公募分）」
https://pubpjt.mri.co.jp/publicoffer/20230616_2.html
 令和 6 年 3 月 13 日閲覧

a. 「公募要領」の分かりやすさについて

公募要領については「分かりやすかった」とする実証事業者が 80%以上存在した。

一方、「分かりづらかった」、「その他」を選択した事業者からは、「人件費単価の算出方法の分かりづらさ」や「必要書類の事前の情報提供の必要性」についての指摘が目立った。

Q5. 「公募要領」は一般的に分かりやすいものだったでしょうか。（1 つ選択）

選択肢	件数	(回答率)
1. 分かりやすかった	24	(83%)
2. 分かりづらかった	3	(10%)
3. その他	2	(7%)

※「2. 分かりづらかった」「3. その他」における主なコメント

- ・ 積算の根拠資料や証憑類は何が求められるのか分かりにくかった。必要な証憑類については、公募の段階で情報をいただけるとありがたい。
- ・ 人件費単価の算出方法などを事前に知らせていただきたかった。
- ・ 必要となる書類関係を最初からリスト化してほしい。
- ・ 実施計画書の作成が契約前作業であることが分からなかった。

b. 「仕様書（技術実証仕様）」の分かりやすさについて

仕様書では、以下に示すように、「2.1 実証の対象となる業務（法令）」及び「2.2 実証の内容」によって対象となる業務（法令）を明示するとともに、求める実証内容を規定していた。

（仕様書記載事例：類型 12 仕様書抜粋）

2.1 実証の対象となる業務（法令）

（1）養鶏振興法第 7 条第 1 項第 2 号（農林水産省）

（ア）ふ化場における技能・経験を有する者の業務

※本実証の対象となる法令とその所管府省庁の一覧は別紙 2 参照

2.2 実証の内容

（1）ふ化場に常駐する技能・経験を有する者の遠隔での業務実施

ふ化場に常駐する技能・経験を有する者の業務の合理化・効率化に資する、監視カメラやセンサー、画像診断等を活用して遠隔モニタリングシステムを構築し、技能・経験を有する者が常駐して行うことになっている作業を遠隔で実施する。

（2）ふ化場に常駐する技能・経験を有する者の業務の技術代替

ふ化場に常駐する技能・経験を有する者の業務の代替に資する、業務のデジタル化モデル（AI 学習やビッグデータ分析等のデジタル技術によるデータ収集やデータ分析を通じて、技能・経験を有する者が行う作業や判断を円滑に行う仕組み）を構築する。

この「2.1 実証の対象業務・法令」及び「2.2 実証の内容」については、いずれも「分かりやすかった」とするものが半数以上で、仕様書及び説明会で内容を理解し得たとするコメントも複数あった。

一方で、「分かりづらかった」とする意見も 30%強存在し、「法令の内容の確認・整理に手間取った」とするものの他、「対象業務の具体的な理解に苦労した」といった指摘があった。

●「2.1 実証の対象となる業務（法令）」や「別紙」について

Q6. 仕様書の「2.1 実証の対象となる業務（法令）」や、対象法令について示した「別紙」の内容は分かりやすいものだったでしょうか。（1 つ選択）

選択肢	件数	(回答率)
1. 分かりやすかった	18	(62%)
2. 分かりづらかった	10	(34%)
3. その他	1	(3%)

※「2. 分かりづらかった」「3. その他」における主なコメント

- ・ 関連法令を追って全体像を把握するのに時間を要した。法令の内容についてのリサーチやその他関連法令の理解を必要とする内容だった。
- ・ 対象法令の条文のどの文言が具体的にアナログ規制の対象で、どのような内容なのか具体的に示してほしい。

●「2.2 実証の内容」について

Q7. 仕様書の「2.2 実証の内容」は分かりやすいものだったでしょうか。（1 つ選択）

選択肢	件数	(回答率)
1. 分かりやすかった	15	(52%)
2. 分かりづらかった	12	(41%)
3. その他	2	(7%)

※「2. 分かりづらかった」「3. その他」における主なコメント（◇青字はヒアリングによる補足情報）

- ・ 法令の解釈や実際の現場での課題を理解し、かみ砕いた記載内容になっていたためわかりやすくなっていた。
- ・ 資料だけでは分かりにくいと思うが説明を聞き理解できた。
- ◇ 具体的に想定されている技術などが書かれていて応募しやすかった。想定技術が書かれていると、見当違いの提案をしてしまうことを防ぎうるため、ありがたい。
- ◇ 法令の整理が難しく、手間がかかった。
- ・ どのような提案が要望されているのか、具体的な例を複数示してもらったほうが提案しやすいと感じた。
- ◇ 実証の内容は、どこで誰が何をしているのかという業務内容の調査から必要であった。特に「誰が」の点があると分かりやすかった。
- ・ 技術や場所がある程度限定されている一方、実態の業務の状況と乖離があったように感じた。

c. 「別添資料」の分かりやすさについて

公募時の別添資料には仕様書の補足資料として実証イメージ等を掲載していたが、これも仕様書と同様の傾向で、半数強から「分かりやすかった」との回答が得られた。

ただし、「2. 分かりづらかった」や「3. その他」との回答も半数弱あり、仕様書と同様に、対象業務のイメージに

ついでの情報不足していたとする指摘が複数あった。

Q8. 実証イメージ等について示した「別添資料」は分かりやすいものだったでしょうか。（1つ選択）

選択肢	件数	(回答率)
1. 分かりやすかった	16	(55%)
2. 分かりづらかった	7	(24%)
3. その他	6	(21%)

※「2. 分かりづらかった」「3. その他」における主なコメント（青字はヒアリングによる補足情報）

- 現状の業務フローの詳細情報を提供してほしい。
- 当該情報のみでは、対象業務が具体的にどのように実施されているのかが把握しにくいと感じた。実際に関わる事業者を自力で探して確認するというプロセスに苦労した。
- ◇ 「実証事業のイメージ」はもっとバリエーションを設けて様々なケースに合致するようにした方が良かった。
- 初回公募だったこともあり、別添の法令の概要や実証事業のイメージ資料がなく、法令に即した実業務について自身で調査が必要であった。
- ◇ 別添資料は、イメージの助けになった。

d. 公募サイト全般について

公募サイト全般について、アンケートでの自由記入及びヒアリングで意見をうかがったところ、主には、提案書作成（記載のレベル感での判断の困難さ、フォーマットの書きづらさ）、人件費単価（精算の煩雑さ、プロジェクト採算性の悪化）、資料閲覧（今後必要となる書類を予めサイトに掲載して欲しいとのニーズ）等に関する指摘が多かった。

Q9. 公募要領・仕様書以外も含めて、公募サイト全般についてお気づきの点がありましたら、お教えください。（自由記入）

※主なコメント（青字はヒアリングによる補足情報）

- 提案書作成に関する事項
 - 提案内容の自由度が高かったため、どこまで提案して良いかを検討するのが難しかった。
 - 提案書のフォーマットは注釈の言葉がわかりづらかった。
- 人件費単価に関する事項
 - 精算条項付き請負契約は多くの事業者にとって応募へのインセンティブが低くなると思われる。
 - 健保等級単価などの原価ベースで取り組むと、収益性の悪いプロジェクトに人員を割り当てることになるデメリットが生じる。
- 資料閲覧に関する事項
 - ◇ 公募サイトでは、今後必要となる書類に関する情報のリンクもサイト内に明確に示していただくと良い。（公表されていなかった資料である）実施計画書・支出計画書ひな型も含めて確認したかった。多くのメンバーで参加しており、全員がアクセスしやすいと良かった。

4) 公募説明会について

a. 公募説明会の開催回数・開催時期について

公募説明会は、各公募期（第1、2、3期、第3期再公募）について1回ずつ開催したが、その回数については「十分であった」とする事業者が80%弱となった。

ただし、開催時期については、「より早い時期の実施」を希望された意見が60%以上であり、回数よりは開催時期についての改善点が示唆される結果となった。

●開催回数について

Q10.公募説明会は各公募期（第1、2、3期、第3期再公募）につき1回ずつ開催いたしましたが、回数として十分だったでしょうか。（1つ選択）

選択肢	件数	(回答率)
1. 十分であった	22	(76%)
2. 複数回が望ましかった	6	(21%)
3. その他	1	(3%)

●開催時期について

Q11.公募説明会開催の時期（提案〆切日に照らしたタイミング）はいかがだったでしょうか。（1つ選択）

選択肢	件数	(回答率)
1. より早い時期に実施してほしかった	18	(64%)
2. 時期は適切だったが複数回開催が望ましかった	7	(25%)
3. その他	3	(11%)

b. 公募説明会での説明内容について

公募説明会での事務局からの説明内容については、「分かりやすかった」とする意見が70%弱であった。

一方、「分かりづらかった」、「その他」を選択する事業者が25%であり、提案に際しての具体的な情報の不足や全体スケジュールの情報不足等の指摘があった。

Q12.公募説明会での事務局からの説明内容は分かりやすいものだったでしょうか。（1つ選択）

選択肢	件数	(回答率)
1. 分かりやすかった	19	(68%)
2. 分かりづらかった	2	(7%)
3. その他	7	(25%)

※「2. 分かりづらかった」「3. その他」における主なコメント

- デジタル機器をどう利用すれば公募内容に合致するか分かりにくかった。
- 説明会での説明内容は、配布された公募要領や仕様書以上のものではなかった。質疑応答で後日回答となったものの連携は遅かった印象。

5) 実証事業への応募理由について

公募説明会等を踏まえた最終的な応募理由としては、「アナログ規制改革の趣旨に賛同するため」が 70%と最多であったが、「自社技術の FS（フィージビリティスタディ）を行いたいため」、「実証に採択されることで自社技術の PR になるため」とする意見も 50%ずつ存在した。

Q13.今回、本実証に応募いただいた主な理由はどのようなものだったでしょうか。（いくつでも）

選択肢	件数	(回答率)
1. 自社技術のFS	15	(50%)
2. 自社技術のPR	15	(50%)
3. アナログ規制改革への賛同	21	(70%)
4. 省庁から勧められたため	6	(20%)
5. その他	2	(7%)

注：本設問は複数回答のため、回答率の合計は 100%を超えている。

※「5.その他」における主なコメント

- 自社の業務と関連があるため。
- 所属する業界団体より当該法改正の要望があり、本実証事業についてもお知らせいただいたため。

6) 実証事業の公募全般について

上記アンケート回答・ヒアリング内容と重複する部分も含めて、公募全般についての実証事業者の意見を改めてうかがった。

ここでは「公募期間」、「事業実施期間」に関して多くの指摘があった。

特に、「十分な事業実施期間が確保出来る公募を行うべき」との意見は多く、第 2 期、第 3 期と公募期が後ろになるにつれて実証の実施期間が不足することについても指摘があった。

また、「公募全体のスケジュールの情報提供をすべき」との意見も複数あった。特に希望する類型が第 2 期以降の公募で予定されている場合、その公募時期が分からなかったことで、類型選定にも影響したとの指摘もあり、複数回に分けて公募を行う場合には留意すべき事項の一つとして位置づけられる。

さらに、「精算条項付き契約」についての指摘もあった。契約にあたって必要な支出計画書作成や、事業完了後の請求処理に必要な各種証憑類の準備の負担等が背景にあると考えられる。

Q14.実証事業の公募全般について、お気づきの点がありましたらお教えてください。（自由記入）

※主なコメント（⇨青字はヒアリングによる補足情報）

- 公募期間に関する事項
 - 公募期間が短かったので、公募期間を長くとして欲しかった。
- 事業実施期間に関する事項
 - 技術実証ごとに、技術的に必要な実証期間（準備期間を含む）を確保すること。本実証と同規模の場合、少なくとも 4～6 か月程度の実証期間を確保することが求められる。
 - 第 2 期、第 3 期の公募では履行期間短くなり、応募自体が困難になるだけでなく、適正な履行期間が確保できないことから、応募者がやりたいと思ったことがあっても、時間に余裕がないためあきらめざるを得ない状況が発生していると思われる。

●公募の全体スケジュールの情報提供に関する事項

- ◇ 全体スケジュールについて。いつ頃採択になるかというよりは、どの類型がいつ公募開始されるのかを明らかにしていただき、公募準備や採択後の実施のためのリソースを1年間のうちいつ開けておくべきかを知りたかった。
- ◇ 第2期以降の公募スケジュールが公表されていなかったため、最初に公募された第1期の類型に応募したが、第2期・第3期の類型の方がより合致していた可能性がある。

●精算条項付きでの契約に関する事項

- 精算条項付き請負契約は多くの事業者にとって応募へのインセンティブが低くなると思われる。一民間企業にとっては、行政や業界団体から直接頼まれない限り、検討すらしないことが大半と思われる。

(2) 採択～内示段階

実証事業の採択から内示までの段階では、実証事業者において実証遂行に向けた具体的な計画書として「実施計画書」及び「支出計画書」を作成することになっていたため、これらの作業のしやすさ等について意見をうかがった。

1) 実施計画書作成について

a. 実施計画書作成のしやすさについて

実施計画書については、全体を細分化し「技術実証の方針と全体像」、「個別領域の実証方針」、「個別領域の確認方針」、「構築するモデルの評価方法」との項目名で分けて記載する形をとった。

こうした様式での実証の計画作成のしやすさについては、どの項目においても「作成しやすかった」とする意見が半数を上回ったが、「作成しづらかった」とする事業者も、実施計画書の項目ごとにばらつきはあるものの、30～40%存在した。主な指摘としては、「各項目で書くべき内容についての分かりづらさ」であり、特に項目ごとに重複しないよう書き分ける際に戸惑った事業者が一定数存在した。

Q15.実施計画書は、ひな形に記載する形で作成いただきましたが、作成しやすいものだったでしょうか。以下の主要項目ごとにお教えてください。(それぞれ1つ選択)

	選択肢	件数	(回答率)
①2.技術実証の方針と全体像	1. 作成しやすかった	18	(62%)
	2. 作成しづらかった	10	(34%)
	3. その他	1	(3%)
②3.個別領域の実証方針	1. 作成しやすかった	15	(52%)
	2. 作成しづらかった	12	(41%)
	3. その他	2	(7%)
③4.個別領域の確認方針	1. 作成しやすかった	15	(52%)
	2. 作成しづらかった	12	(41%)
	3. その他	2	(7%)
④5.構築モデル評価方法	1. 作成しやすかった	17	(59%)
	2. 作成しづらかった	11	(38%)
	3. その他	1	(3%)

※「2.作成しづらかった」「3.その他」における主なコメント

- 各項目で何を求められているのかがわかりづらかった。

- 「3.個別領域の実証方針」、「4.個別領域の確認方針」、「5.構築するモデル（システム）」との違いが分かりづらかった。
- 弊社技術を技術実証の範囲に基づき区分する際、重複が無いように区分することが難しく、一連の実証内容を個別に独立した実証項目として区分することが難しかった。
- 技術実証の全体像と個別領域の実証方針との関係性についてサンプルがあるとわかりやすかった。

b. 実証の実施場所の確保について

実証実施場所の確保については、半数強が「特に問題はなかった」としたものの、「問題点があった」、「その他」と回答した事業者からは、ヒアリングも含めて多数指摘があった。

主な指摘の一つは「内示前の実施場所確保」に関するものである。内示を得ないと実施場所の正式な確保（契約等）が難しいため、内示が遅延または内示タイミングが不明であったことで、複数の場所を想定する必要が生じたり、あるいはそもそも確保が困難となったりする事態が発生した。

実施場所確保に際しての各所との調整の困難さについての指摘もあった。自社以外の場所を実施場所とする際に調整の時間が限られた故の困難さがうかがえる指摘が見られた。

また、スタートアップ企業からは、「実施場所確保が困難なため、事務局等で予め用意したうえで事業者を募るスタイルにすべき」との指摘もあった。一方で、実証場所を決めてしまうと自由度がなくなるとの指摘もあった。

Q16. 実証の実施場所の確保に際して、問題点はなかったでしょうか。（1つ選択）

選択肢	件数	(回答率)
1. 特に問題はなかった	15	(54%)
2. 問題点があった	11	(39%)
3. その他	2	(7%)

※「2.問題点があった」「3.その他」における主なコメント（◇青字はヒアリングによる補足情報）

● 内示前の実施場所確保の困難さに関する事項

- 内示までに想定以上に時間がかかったため、実証場所の予約（確保）がいつまでもできず、予定場所に他の予約が入ってしまった場合を想定し、複数の実証場所の想定を並行して行う必要が出た。
- 実施場所の確保にあたり賃貸契約を締結する必要があったため、苦勞する部分があった。内示日以前の契約が認められない一方、内示日を事前に知る術がないため、柔軟に物件の確保や内示後の速やかな事務手続にご対応いただける不動産代理店/物件を探す必要があり、候補がかなり絞られることとなった。

● 調整の困難さに関する事項

- 現場自体が、自社ではなくお客様の事業所にあたるため、日程調整・設置・実験・撤去・報告など含めると、1年がかりとなる位が普通である。また、事業者毎に繁忙期があり、設備的な作業ができない期間などもある。
- 実証場所の都合の関係もあり実証試験実施のための日程調整に苦勞した。
- 複数の所管省庁等が管理する土地となっており、各々の意向を反映して実証計画を変更せざるを得なかった。
- スタートアップが実証環境を自前で確保するのは難易度が高いと思われる。
- ◇ 実証フィールドを用意いただいたうえで、技術を持ってきて適用せよといえば適用できると思う。しかしながら、実証フィールドを手配するための営業網やバックオフィスは持っていない。そのため、大半のスタートアップは提案できなくなってしまったのではないかと。
- ◇ 実証場所が先に提示されていれば、それはそれで縛りになっていたと思う。期間が短かったことも

問題であった。

2) 支出計画書作成について

支出計画書の費用算定では、半数強の事業者においては、費用算定に際して「特に問題はなかった」とのことであったが、課題も指摘された。特に、国等の事業にほとんど参画したことがない事業者においては、費用算定に時間を要するケースが多かったと見られる。

その他、健保等級等原価ベースでの人件費単価を用いることによるプロジェクト採算の悪化や、備品を購入ではなくリースで調達せねばならなかった点、外部調達せずに自社調達する費用の算定に関する手間についても、複数の事業者から指摘があった。

Q17. 支出計画書の各費用の算定に際して、問題はなかったでしょうか。(1つ選択)

選択肢	件数	(回答率)
1. 特に問題はなかった	15	(54%)
2. 問題点があった	10	(36%)
3. その他	3	(11%)

※「2.問題点があった」「3.その他」における主なコメント (◇青字はヒアリングによる補足情報)

●全般

- 根拠資料や証憑類を整理する必要があり、当該業務にあまり慣れていなかったため苦労した。
- どの科目にあてはめるか迷う場面があった。
- 一般管理費率の設定のための資料作成が困難であった。
- 経理関係は誰に連絡すればよいかかわりづらかった。精算担当者電話番号を教えてもらえず、直接話せないのが不便であった。
- 必要な証憑類については、公募の段階で情報をいただけるとありがたい。

●人件費に関する事項

- 国プロ受託の経験が少なく、単金の算出・整合に時間を要した。
- 労務費単価の算出方法が事前にわかっていなかったため、支出計画に際して社内での確認や算定に時間を要した。
- ◇ 健保等級単価などの原価ベースで取り組むと、異常に収益率が悪いプロジェクトに人員を割り当てねばならなくなる。

●事業費（物品調達）に関する事項

- ◇ 備品をリースで調達せねばならなかった点に苦労した。当初、購入を前提としていたため、手間取った。
- 再委託等の外部調達を行わず、すべて自社内で完結する場合について、費用計上の詳細に関して調整に多大な時間を要した。
- 自社調達の費用の算定根拠を示すに際し、かなり手間を要した。自社調達である際に必要な情報が、公募資料に記載されておらず応募段階でも契約後も分かっていなかった。

(3) 実証実施段階（内示～事業完了）

実証事業者としての内示以降の段階については、「実証実施における問題点」及び「成果物作成における問題点」について調査した。

1) 実証実施における問題点

実証実施に際しては、約 60%が「問題があった」とのことであった。

特に、実証期間が十分に確保できないことによる問題（人員・機材調達の再調整、スケジュール変更等）は多数の事業者から指摘があった他、実証場所における業務の実態が想定と異なり、実証計画の変更が必要であった事業者も存在した。

Q18.実証事業の実施に際して、これまで問題点やお困りごとは発生しましたか。（1つ選択）

選択肢	件数	(回答率)
1. 今のところ問題なし	7	(27%)
2. 問題点があった	15	(58%)
3. その他	4	(15%)

※「2.問題点があった」「3.その他」における主なコメント（◇青字はヒアリングによる補足情報）

●実証期間に関する事項

当初想定よりも実証を開始できる時期がずれこんだため、機材の調整や人員の調整を再度行う必要が生じ、負担がかかった。

- ・ 内示が想定よりも1か月程度遅れたため、工程管理に苦労した。また、当初計画から変更せざるを得ない状況が多く発生したが、制約条件が多く理想的な実証ができなかった部分がある。

◇ 実際の契約が11月となり、フィールドでの実証期間が十分に確保できなかった。

◇ 採択から内示が出るまでの期間が長く、実証事業期間が短くなり苦労した。

●現場実態の確認不足に関する事項

- ・ 内示前後に、実証実施対象地の担当者からヒアリングをした際に、この現場ではあまり当該法令に関する業務はほとんど行っていないため情報がないという回答が複数あった。そのため、従来手法との比較という観点での成立が難しい状況となった。

●事務局の役割に関する事項

- ・ 事務局が間に入ったことで、事業者目線という単に相対する先が増えたような形であった。事務局を間に挟んだからにはある程度その判断の権限を明確に渡せるとやりやすかったのではないか。

2) 成果物作成における問題点

アンケート調査は令和6年1月末よりも前に主に実施しており、多くの事業者において最終報告の納品が未了のタイミングであったため、調査時点で多くの事業者において対応が中間報告（サマリー）の作成について調査したところ、約80%において「問題なし」とのことであった。

Q19.中間報告サマリーの作成に際して、問題点やお困りごとは発生しましたか。（1つ選択）

選択肢	件数	(回答率)
1. 今のところ問題なし	23	(79%)
2. 問題点があった	3	(10%)
3. その他	3	(10%)

※「2.問題点があった」「3.その他」における主なコメント

- ・ 第1期公募だったこともあり、期限があるなかフォーマットなどが整っていない状況で作成を進めなければならなかった。

(4) その他実証事業全般に関する意見

実証事業全般について、既に記載したものの以外の意見としては、最終報告書の作成に関するものが多かった。特に、大部となる最終報告書作成における苦労や、報告書内容についての事務局の確認・指摘プロセスについての指摘があった。

また、公募設計そのものについての指摘もあった。すなわち技術保有企業の直接的な参加を促す仕組みが必要となる等の意見があった。

一方で、実証事業への参画は意義のある機会であった等の意見も得られた。

Q20.本実証事業全般について、お気づきの点がありましたら、ご自由にお書きください。

※主なコメント

- 最終報告書作成に関する事項（⇨青字はヒアリングによる補足情報）
 - ・最終報告書に記載すべき情報や項目、そのフォーマットについて受領できたのは、11月後半ごろであったため報告書作成のスケジュールが遅延した。また、最終報告書作成途中でのフォーマットの更新などもあった。
 - ⇨本実証のような分量の報告書は書いた経験がなく作成に大いに苦労した。人数も時間も要した。これまでは word、Excel2 枚ずつ程度しか経験がなかった。
 - ・報告書作成につきましても、事務局より修正箇所を具体的に明示（修正案を例示いただけるなど）いただけたので、修正対応の際に大変助かった。
- その他全般
 - ・一企業の保有技術から公的に認知されるために、非常に意義のある機会であった。

6.2 実証に不参加の事業者調査

本項では、説明会に参加する等して実証事業に関わったものの、技術実証には参加に至らなかった事業者（実証不参加事業者）を中心にヒアリング調査をした結果を整理する。

6.2.1 調査実施方法

実証不参加事業者として 14 社にヒアリング調査を行った。ヒアリングを行った 14 社の属性は以下の通りである。

- RFI には応募したが公募説明に参加しなかった/提案しなかった事業者…2 社
- 公募説明会には参加したが提案まではしなかった事業者…4 社
- 再公募に提案可能な技術を保有する事業者と想定していたが提案がなかった事業者…4 社
- 不採択事業者…4 社

6.2.2 調査結果

上記調査で得られた結果は以下の通りで下記項目に沿って、取りまとめた。

- (1) RFI・公募を知ったきっかけ
- (2) 提案検討の動機・類型や法令選定の考え方
- (3) 提案に至らなかった理由

- (4) 公募全体に対する評価・提言
- (5) 公募資料に対する評価・提言
- (6) 公募説明会に対する評価・提言
- (7) その他意見

(1) RFI・公募を知ったきっかけ

- 自ら情報を取得したケース
 - 自ら情報を取得した事業者は、事業拡大や公共とのつながりをもつために情報を収集していた。または、アナログ規制の見直しに関心があった。
 - 自社の事業拡大のために、政府の方針やデジタル庁、デジタル臨時行政調査会にアンテナを張っており、その中でデジタル庁が 10,000 条項見直しを行うという内容を見つけた。その中のある条項が、自社の事業領域に合致すると思い、RFI では情報提供した。
 - デジタル臨時行政調査会の取組状況を認識しており、デジタル臨時行政調査会のホームページや関係資料から RFI や実証事業の公募を知った。
- 他者から情報提供を受けたケース
 - 他者から情報提供を受けて RFI や実証事業の公募を知った事業者は、主にデジタル庁・経団連・関係会社から情報提供や対応依頼を受けていた。
 - また、直接またはスタートアップに向けたピッチコンテストにて MRI 社員から RFI や公募を紹介されたケースもあった。

(2) 提案検討の動機・類型や法令選定の考え方

- 提案検討の動機
 - 技術実証によってビジネス展開に活路を見出したいという考えがあった。
 - 当該法令の規制緩和がなされるべきとの考えのもと、当該分野の発展のためにも応募した。
- 類型・法令選定の考え方
 - 自社技術が現在の業務の代替技術となると考えて提案した。
 - 自社技術ではなくパートナー会社が現在の業務の代替技術を保有しているため、当該技術が活用できる見込みのある実証事業の類型に提案をした。

(3) 提案に至らなかった理由

<自社事由>

- 技術的理由
 - 各類型の対象に類似する技術を保有するが、学習データの用意が困難であった、あるいは現在の業務の代替に合致する技術を保有していなかった。
 - パートナー企業が代替技術を保有しているものの、自社では代替技術を保有しておらず内製技術の評価にはつながらないため、提案を見送った。

- 経済的理由
 - 実証事業として利益を得られないと判断した。
 - 人件費に委託契約単価が認められなかったのが辞退の理由。健保等級単価は明らかに赤字になる。
- 知見不足に関する理由
 - 法令を読んでも対象業務が実際どのように行われているか分からず、また自社技術がどのように活用可能か分からなかった。
- 実証場所に関する理由
 - 実証場所を保有しておらず、提案期間内にて実証場所を確保することが困難だった。
- リソース不足に関する理由
 - 他の補助金事業と兼務となってしまうたり、技術の追加開発が必要だったりしたため、社内リソースがひっ迫する懸念があった。

<公募事由>

- 公募内容に関する理由
 - テクノロジーマップ掲載後の見通しや実証実施後のビジネス展開（将来の市場性や自社技術の波及効果）が不明瞭だった。
- 公募期間に関する理由
 - 3週間の公募期間は短く、現在の業務・法令の解釈、協業先・実証場所の確保、社内稟議等が間に合わなかった。

(4) 公募全体に対する評価・提言

- 公募設計に関して
 - ユースケース（対象業務等）の中に技術的な要素も組み込まれる構造となっており、読み解くのが難しかった。技術の公募、ユースケースの公募を分けると良い。
 - 現在の業務・法令を熟知していなくても提案できるように、代替技術に関する複数の想定例の提示があると良い。
 - 本公募は全体提案と部分提案があったため、提案しやすかった一方、全体提案を行った事業者が優先的に採用されるのではないかという危惧もあった。
 - 自社の不採択の理由が分かる、あるいは採択事業者の評価ポイントが分かると良い。
- 公募周知に関して
 - 他公募のように公募の数か月前から精度の高い情報・仕様を確認できる公募予告やオープンな場所での情報公開がなされると良い。
 - これまでの知見や関係者がいない事業者にも応募してもらうためにはより一般的な広報を相当頑張る必要がある。
- 公募期間に関して

- 公募期間が短かった。自社内の稟議をとるのでも結構厳しい。共同提案となるとさらに厳しくなる。
- 公募期間は一般的な公募と比較して短いものの、実証の目的と照らし合わせて、事業者が現在保有する技術の活用可否を検証することを踏まえると、適正である。
- 実証場所に関して
 - 公募期間内に実証場所を確保しなければならないことが困難だった。実証場所を提案する場合でも許可を得る手続が必要な場合もあり難しかった。
 - 所管省庁等より実証場所の情報提供・確保がなされると良い。

(5) 公募資料に対する評価・提言

- 全体に関して
 - 他の政府案件と比較して理解しやすい資料であった。
 - デジタル庁の取組について時系列を踏まえた流れや前提が一目で分かる資料（RFIの結果を踏まえて実証事業の公募がなされる等）や、現在の業務・法令や対象法令の課題、またデジタル技術の望まれている活用方法、市場性を説明した資料があればよかった。
- 現状の業務・法令に関する資料に関して
 - 法令・対象業務は専門性が高く読み解くのにかかった。図を用いた説明や業務内容の詳細説明（検査基準・頻度・確認方法等）があると良かった。
- 仕様書に関して
 - 技術仕様が規定するスコープ、達成項目における達成基準が不明瞭だった。
 - 仕様書上の図表に対象や制限、特記事項など細かい条件を記載してほしかった。
- 参考・補足資料に関して
 - 図表は対象業務や実証内容がイメージしやすいものであった。
 - 対象や制限、特記事項など細かい条件が図表に反映されていなかった。
 - 費用感が分かりにくく、金額が妥当であるか確信を持てなかった。また、量が多かった。

(6) 公募説明会に対する評価・提言

- 公募説明会は理解しやすかった。
- 説明会での説明は資料通りだったため、説明参加しても法令を解釈できなかった。図面や写真を活用して、対象業務や法令を理解できるような説明会であると良かった。
- 自社保有技術が今後どれほど活用しうるかを検討するために、テーマ選定の背景に関する説明があると良かった。

(7) その他意見

- デジタル庁がこのような取り組みをしているということが民間企業に対しての後押しになる。
- デジタル技術によるアナログ代替は重要。法令改正を望む。

- 法令だけでなくマニュアルの改訂が必要。
- 所管府省庁等がデジタル技術導入のニーズを強く感じておらず、一般企業ほど課題に直面していないように感じた。

6.3 実証事業の実施方法の課題と改善案

上記の通り、実証事業者調査及び実証に不参加の事業者調査を実施したが、調査を通じて得られた実証事業の実施方法に関する主な課題としては以下が考えられる。

<ul style="list-style-type: none"> ● 公募段階における課題 <ul style="list-style-type: none"> ・公募情報の周知 ・公募期間 ・公募資料の内容 	<ul style="list-style-type: none"> ● 採択～事業完了の段階における課題 <ul style="list-style-type: none"> ・実施計画書の内容 ・支出計画書の内容
---	--

6.3.1 公募段階

(1) 公募情報の周知に関する課題・改善案

<課題認識>

実証事業者へのアンケートでは、公募が行われているとの情報は、「省庁（デジタル庁・所管府省庁等）からの紹介」、「三菱総研からの紹介」、「業界団体からの紹介」から得た事業者が過半数を占め、純粋に「募集広告を見て」知った事業者は約 20%にとどまっていた。また、実証不参加事業者へのヒアリングにおいても、多くはデジタル臨時行政調査会の資料より今回の実証事業の枠組みを把握した等、アナログ規制見直しに興味を持っていた事業者であった。

本技術実証事業では、提案のない実証類型や法令業務が複数発生したが、これは上記のように、省庁等からの紹介やもともとアナログ規制に関心を持っていた層以外の事業者にまで公募情報の周知が行き届かなかったことによるところが大きいと考えられる。

<改善策>

● 周知媒体の拡大

実証事業を認知していない事業者にまで裾野を拡大するためには、より広い対象への周知活動が重要である。例えば、活用の想定されるデジタル技術に関する業界団体や関連業界の広報誌やメールマガジンなど、ある程度ターゲットを想定しつつも広く情報発信することを検討すべきと考える。

(2) 公募期間に関する課題・改善案

<課題認識>

公募期間は各募集会とも約 3 週間であったが、多くの事業者からその短さについての指摘が多くあった。

提案に至らなかった事業者においては、その要因として公募期間の短さを挙げる事業者が非常に多かったほか、実証事業者においても、公募期間の短さについての指摘が多く見られた。

公募期間の短さが事業者に最も影響したのは、「実証場所の確保」、「法令・業務の理解」、「社内稟議」で

あったと考えられる。特に実証場所の確保は多数の事業者が指摘した。

公募においては、実証場所は基本的に提案者が準備することとしているところ、自社の施設等が実証場所と
しう場合は比較的確保しやすいが、他社の所有する場所で実証する場合は一般に利用時期の見極めや相
手先での承認プロセス等に時間を要するため、数週間の公募期間内で調整を完了することの難度は相当程度
高かったと考えられる。

<改善策>

●公募期間の延長

改善策の一つは公募期間の延長である。必要とする公募期間の認識は事業者により異なっていたが、3 週
間では十分でなかった前提で考えると、1 か月ないし 2 か月とすることも想定される。しかし、国や国立研究開発
法人等の行う実証事業においても公募期間は一般的には 1 か月程度であり、2 か月は比較的長い部類に入
ると考えられる。また、公募期間を延長すると実証期間が短くなる他、実証終了後の精算検査期間にも影響す
る可能性がある。このため、年度内の実証スケジュールを想定すると 2 か月の公募期間確保は現実的には困難
と考えられる。ただし、対応策として、募集予告など公募開始前のアナウンスを、余裕を持って行うことは有効と
考えられる。

●実証場所確保の容易化

2 点目は、実証場所確保の容易化である。これは公募期間自体を延長するものではないが、相対的に公募
期間の問題を緩和するための観点である。自社以外の場所を実施場所とする際には「限られた期間で調整し
きるのは困難」との意見も多く聞かれた。

改善策としては実施場所を予め用意しておくことが考えられ、ヒアリングでも指摘があったところである。しかし実
証場所を決めてしまうと自由度がなくなるとの指摘もあり、バランスの問題ということになる。このため、ヒアリングの
各意見に対応する形としては、例えば国有施設や自治体所有施設でデジタル技術導入ニーズのある場所を複
数箇所実証場所として設定しつつ、事業者の独自選定も可とする公募スタイルが想定される。

●公募資料の改善

3 点目としては公募資料の改善（分かりやすさの向上等）が挙げられるが、これも上記実施場所確保の容
易化と同様に、相対的に公募期間の問題の緩和に資するものである。これについては、次項「(3) 公募資料
に関する課題・改善案」にて示す。

(3) 公募資料に関する課題・改善案

<課題認識>

公募資料について、実証事業者へのアンケートでは、「公募要領」については「分かりやすかった」とする事業
者が 80%以上であったが、「仕様書」については、「2.1 実証の対象業務・法令」「2.2 実証の内容」ともに「分
かりやすかった」とする事業者が半数以上ではあったものの、それぞれ約 60%、約 50%と公募要領に比して低
い結果となった。

実証不参加事業者へのヒアリングでも、理解しやすいとする意見も一定数あった一方で、分かりづらいとする
意見も存在した。

分かりづらさとして多くの事業者が指摘したのは、「法令の読み解き、対象業務の理解」である。

複数の法令が対象となっている実証類型が多かった上、一つの法令についても関係する施行規則や告示、
ガイドライン等まで読み解く必要があるケースもあり、特に法律文書に日頃接する機会の少ない事業者において

は、対象法令の意味するところの理解に時間を要したと推察される。

また、対象業務については仕様書において「デジタル技術の活用イメージ」として文章にて表記し、補足として対象業務によっては「別添資料」でもイメージ図を示していた。しかしそれらだけでは具体的な規制や業務内容のイメージが把握しづらかったとする意見が多数あった。さらに、事業者の選定した実証場所で行われている業務内容と仕様書の想定している業務内容にズレがあったり、デジタル技術代替へのニーズが少ないところがあったりしたとする意見もあった。

<改善策>

●別添資料の充実（業務イメージの詳述）

まず対応すべきは業務イメージの詳述である。仕様書ではある程度内容を簡潔に示すことも求められるため、参考資料としての別添資料における情報量を増やし、詳述することが有効であると考えられる。図示のみならず、文章にて対象業務とデジタル技術への代替イメージを詳述することが重要である。

また、様々な事業者から提案を募ることができるよう、上記情報には可能な限り多様な業務事例を掲載することも重要と考えられる。

●対象業務の現状把握

上記のような仕様書等での規定内容と実態との乖離の回避のためには、事前の実態把握が必須である。すなわち、対象業務（法令）が現状どのように実施されており、誰がどのような技術を使って実施しているのか、デジタル技術に代替する場合は例えばどのようなものが想定されるのか、技術導入が現場にとって意味のあることなのか等について、複数の当該業務を担っている関連業界団体等にヒアリングし、事例として資料化することが重要である（詳細は3.3.3を参照されたい）。

また、関連する業界団体との意見交換も有効と考えられる。これにより、上記実態の把握に加え、実証公募のPRにもつながり得る。

なお、業務イメージを過度に詳述すると、あたかもそれが技術実証仕様の要求要件であるかのようにと誤解されてしまう可能性がある。事業者が提案するデジタル技術を束縛することのないよう、あくまでも参考事例である旨を明記し、提案の自由度を下げないよう留意する必要がある。

6.3.2 採択～事業完了段階

(1) 実施計画書に関する課題・改善案

<課題認識>

実証事業者へのアンケート調査では、実施計画書は「作成しやすかった」とする意見が半数を上回ったが、「作成しづらかった」とする事業者も、実施計画書の項目によりバラツキはあったものの30～40%存在した。主な指摘としては、「各項目で書くべき内容についての分かりづらさ」であり、特に項目ごとに重複しないよう書き分ける際に戸惑った事業者が存在した。

実施計画書ひな形では、各項目において記載内容のガイドを示していたものの、事業者にとっては何を記載すべきか必ずしも分かりやすいものとなっていなかった。特に、「実証実施方針」、「実証試験等の成否の評価」、「当該技術のアナログ技術からの代替可能性の評価」といった項目に分けて実施計画書を作成する際に、各項目間の書き分けに苦労した事業者が多数存在した。また、「評価」に係る項目においてはどのように評価すべき

か判断に迷う事業者も存在した。

<改善案>

- 実施計画書ひな形における記載ガイドの具体化

理想的には、提案書と実施計画書の記載項目を極力同一とすることで、採択後の実施計画書作成の負担を減らすことが望ましい。しかし提案書に実施計画書と同レベルのものを求めることで、提案のハードルを上げてしまう可能性も考えられる。

このため、基本的には実施計画書ひな形に、より具体的に記載方法を示すことが有効であると考えられる。特に、各項目をどう書き分けるか、また「評価」はどのようにどのレベルまで行うのか等について、記載する事業者目線になり、詳述する必要がある。

なお、事業の途中段階から「サンプルの事業を想定した実施計画書」を事業者に提供したところ、一定の効果があったと思われる。こうした取り組みを事業の最初の段階から実施することが重要である。

- 実施計画書のひな形・サンプルの早期提示

実施計画書のひな形を事業者に配布したのは、事業採択後に事務局より実施計画書の作成を依頼する段階であった。このため、実施計画書の確定までに想定よりも期間を要し、結果として実証期間の不足につながった側面もあったと考えられる。

こうした状況を回避するためには、公募段階から公募サイトに実施計画書のひな形を掲載することが有効である。採択前の段階で実施計画書作成に着手する事業者は多くはないと考えられるものの、予めひな形を確認しておくことで、実施計画書作成が円滑に進むものと考えられる。

同様に実施計画書サンプルの早期配布も有効である。今回サンプル配布を開始したのは、令和5年10月下旬であった。既に第3期採択事業者の実施計画書作成の終盤のタイミングであり、サンプル配布が役立った事業者は少なかった。

今後、類似の規模や期間での実証事業を行う際には、事業採択後に事務局から実施計画書作成を事業者に依頼する段階で提示すべきである（ひな形は公募サイトへの掲載が適切であるが、サンプルまで掲載すると公募サイトの情報量が過剰になる可能性があるため、事業採択後の提示が適切と考える）。

(2) 支出計画書に関する課題・改善案

<課題認識>

実証事業者へのアンケート調査では、支出計画書の作成については半数強の事業者において、「特に問題はなかった」とのことであった。今回使用した支出計画書は、他の国等の精算条項付き契約を伴う事業で用いられるものと同様であり、ヒアリングでも、国の事業の受託経験のある事業者からは、特段の違和感はなく作成できたとする意見が聞かれた。

逆に支出計画書作成の経験の少ない事業者からは戸惑いもあったとする意見があった。特に、「人件費単価や一般管理費の算定方法」等が分からずに時間を要する事業者があった。

これらについても、結果的に実証期間の不足にもつながった。

<改善案>

- 支出計画書に関する情報の早期提示

支出計画書は提案段階の見積金額算定に直結するため、基本的には公募の段階で作成方針に関する詳

細の情報を提供すべきである。公募要領には「7. 事務処理（精算）について」として費用算定方法を掲載したが、より具体的な情報が必要である。

このため、デジタル庁としての費用算定方法・精算方法に関するマニュアルを作成する、あるいは他省庁のマニュアルをベースにデジタル庁独自の要素を特記する、等とする方法は有効と考えられる。

7. 実証事業のまとめ

実証事業を実施するための仕様書及び公募に関する諸資料を作成し、14 類型で公募を行った結果、全 32 件の事業を採択し、実証事業を遂行した。実証事業の実施の一連の流れにおいて、仕様書作成、採択後の実証事業の実施計画書及び支出計画書作成を始めとする実証事業の準備、そして実証開始後の成果物作成等、要所で当初想定よりもスケジュールに遅れが生じる事態が生じた。これらは各工程において固有の課題がそれぞれあるものの、本技術実証事業においては年度内に実証結果に関する成果物のとりまとめが不可欠となっていたため、この期限に間に合わせるためにも速やかな公募開始が必要となり、実証事業の実施にあたって基礎となる仕様書作成に MRI のリソースを注力せざるを得なかったことも要因の一つと考えられる。すなわち、仕様書作成に多くのリソースを割かざるを得なかったために、公募後の諸対応を円滑に進めるための取組について十分に検討・準備する期間やリソースの確保が困難となり、結果として全体のスケジュールも後ろ倒しになってしまったと考えられる。今後、同様の規模や期間で実証事業を行う際には、全体として、各工程に要する日数・期間の見通しをより精緻に立て、それに伴った適切な実施体制を構築するとともに、各種書類（特に提案書、実施計画書、技術実証報告書）の様式について一律の考え方で整備を行うこと等によって、円滑な事業遂行が可能になると見込まれる。

また、実証事業の結果については、4 章で記載のとおり各実証事業について効果検証を行った。効果検証では各事業の結果を総括すると共に、実証技術の類型内外の他業務（法令）への適用可能性について検討を行った。実証事業を進めるにあたって類型化をした効果についても、効果検証結果を踏まえて検討した結果、本技術実証事業で用いた 14 の類型である程度類似する技術の適用が見込まれる業務（法令）がまとめられていたと考えられるが、同じ技術を用いて対応しうる業務（法令）も束ねて類型化することでより幅広い業務（法令）への適用可能性を類型単位で検討することも有効であったと見込まれる。

他方で、実証事業の公募時に提案がなく、実証事業を行うことができなかった類型・業務（法令）の一部については、5 つの区分に分類して適用しうる技術に関する調査を追加的に行った。また、有効な提案がなかった要因の分析にあたっては、このような追加調査の結果も参考にしつつ、関係する技術保有事業者や実証事業者等へのヒアリング等を行い、多角的な面から検討をした。その結果、提案がなかった類型・業務（法令）については、実証事業への提案期間の短さや対応リソース不足、業務内容や業務を行う環境・条件及び業務（法令）に求められる「性能基準」が十分具体的に示せていなかったこと等、複数の要因によって提案がなかったものと考えられる。

以上のとおり、実証事業を通じて、実証対象であった業務（法令）へのデジタル技術の適用可能性や適用にあたっての留意点が明らかになるとともに、今後さらなるアナログ規制の見直しに向けた技術実証事業を行う場合の実施方法等の参考になる示唆を得られた。したがって、実証事業の成果は、実証を行った業務（法令）のアナログ規制見直しのみならず、関連性のある業務（法令）のアナログ規制見直しに資する可能性もあるとともに、規制対象機関においてデジタル技術の活用の際に参考になるものと見込まれる。

テクノロジーマップの整備に向けた調査研究 (アナログ規制の見直しに向けた技術実証等)

7. コンテンツ作成

MRI 三菱総合研究所

7. 本章の概要

第7章コンテンツ作成の概要を以下に示す。

	検討内容
7. 1 本章の目的	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 本章における情報更新、技術解説記事、利用規約の目的を説明した。
7. 2 情報更新	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 情報更新の仕組みとして、ポータルサイトを利用することを検討した。 ✓ ポータルサイトの検討にあたっては、ユースケース分析及び要件案の検討をし、ヒアリングで内容に違和感がないかを確認した。
7. 3 技術解説記事	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 技術が未来をどのように変えていくかについて技術的裏付けを持つとともに理解しやすい記事である技術解説記事を計4つ作成した。なお、作成した4つとは別に登構成員に技術解説記事を作成いただいた。 ✓ 技術実証事業者へのインタビューをもとに技術解説記事を作成するとともに、各事業者及び規制所管省庁への確認を経て完成させた。 ✓ 技術解説記事は、幅広い方に読んでいただき、アナログ規制見直しの認知と取組の推進をしたいとの考えから「デジタル庁公式note」に掲載した。
7. 4 利用規約	<ul style="list-style-type: none"> ✓ リスク等に基づき、テクノロジーマップおよび技術カタログの利用規約を制定した。
7. 7 本章のまとめ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 本章のまとめを示した。

7. 目次

7. 1 本章の目的	7-3
7. 2 情報更新	7-5
➤ 7.2.1 背景・目的	7-6
➤ 7.2.2 ユースケース検討の過程・背景	7-7
➤ 7.2.3 ユースケースの概要	7-8
➤ 7.2.4 カスタマージャーニーマップの検討	7-9
➤ 7.2.5 機能等要件案の検討の過程・背景	7-10
➤ 7.2.6 ユーザーヒアリング実施の背景	7-11
7. 3 技術解説記事	7-12
➤ 7.3.1 背景・目的	7-13
➤ 7.3.2 技術解説記事の作成方針	7-14
➤ 7.3.3 技術解説記事の作成	7-19
➤ 7.3.4 課題整理	7-24
7. 4 利用規約	7-28
7. 5 本章のまとめ	7-31

7. コンテンツ作成

／ 7.1 本章の目的

7.1 本章の目的

【情報更新】

- 他のパートで作成するコンテンツについて、情報公開の仕組みおよび最新の情報に保てる仕組みを検討する。

【技術解説記事】

- デジタル技術の進展等を踏まえた自律的・継続的な規制の見直しの推進に向け、「技術が未来をどのように変えていくかについて技術的裏付けを持つとともに理解しやすい記事」である技術解説記事を作成する。
- 技術解説記事は、幅広い方に読んでいただくとともに、アナログ規制の見直しの認知と取組を推進するものとする。

【利用規約】

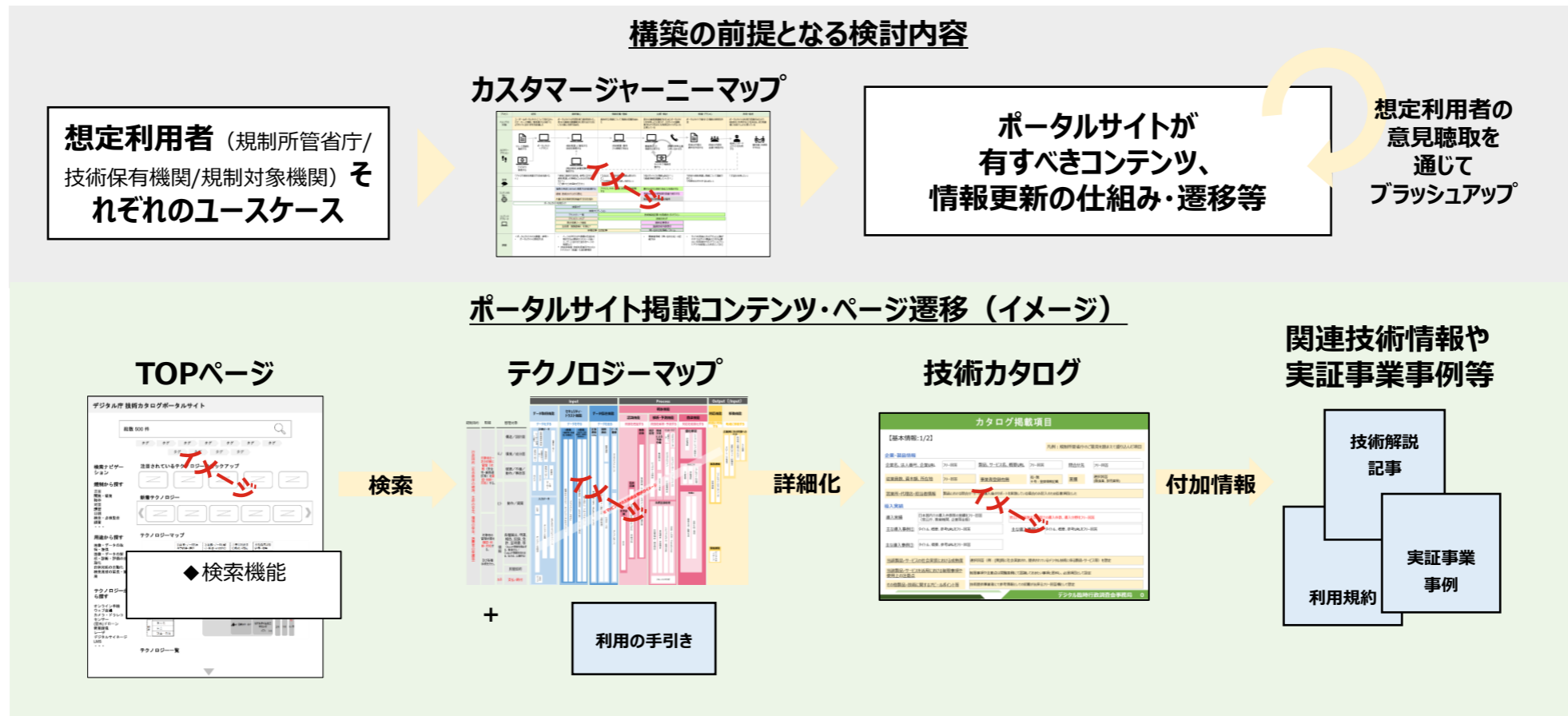
- 公表するコンテンツに対して、利用者に遵守させるべき事項および起こりうるリスクを想定し、利用規約を策定する。

7. コンテンツ作成

／ 7.2 情報更新

7.2.1 背景・目的

- 各コンテンツを最新情報に保ち、公開する手段として情報集約等を行うポータルサイトがあることが望ましいと考え、想定利用者（規制所管省庁/技術保有機関/規制対象機関）それぞれのユースケースとカスタマージャーニーマップを検討し、ポータルサイトのコンテンツや遷移等を分析・検討した。
- ポータルサイトのリリース・運用にあたっては、テクノロジーマップ、技術カタログ等のコンテンツを閲覧しやすい形で提供することからスタートし、ユーザーの意見等を踏まえながらアジャイルに機能充実を図ることが望ましい。
- なお、各WEBページの更新日付と掲載コンテンツを紐づけし、バージョン・構成の管理を運用保守業者にて実施する（変更があれば適宜更新する）ことが必要。



7.2.2 ユースケース検討の過程・背景

- ポータルサイト構築にあたり、当該ポータルサイトの目的・コンセプトを以下の通り整理した。

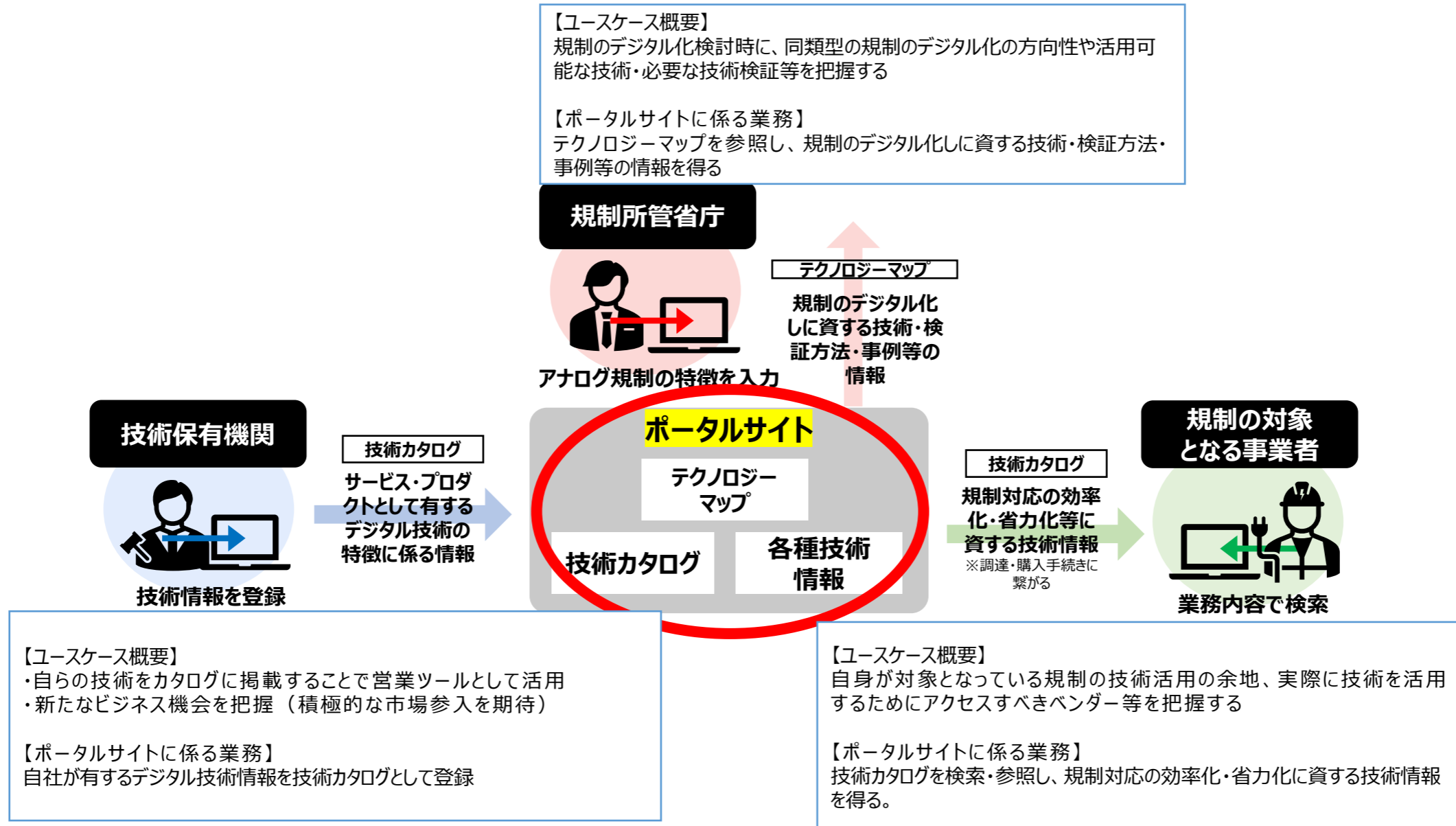
目的・コンセプトにおける整理事項

No	分類	整理すべき主な事項
1	サイト構築時に考えられる課題	・ ユーザーが利用する際に課題になると思われる事項を一般的な観点から整理
2	課題を踏まえたサイトとしてのコンセプト	・ サイト構築の軸となる事項を列挙
3	コンセプトに基づき機能や画面等の方針	・ サイト構築のコンセプトに基づく、各機能や画面の概要等を整理。

- また、今後の機能等の検討を進めるにあたり、「だれがどういった目的でサイトを利用するか」を想定し、ユースケース・カスタマージャーニーマップを製作した。

7.2.3 ユースケースの概要







- ポータルサイトに係る、主な想定利用者のユースケース概要を以下に示す。これを基に、技術保有機関・規制対象事業者等にヒアリングを実施しユースケースの精緻化を図った。



7.2.4 カスタマージャーニーマップの検討

- ユースケースを踏まえ、カスタマージャーニーマップとして想定ユーザーの思考・動きを可視化した。以下に規制対象機関の例を示す。
- カスタマージャーニーマップの検討を踏まえ、後述する機能要件案等の検討を行った。

【規制対象機関のカスタマージャーニーマップ（例）】

プロセス	認知	興味関心	情報収集・理解	調査・検討	アクション	活用・継続
ペルソナの状態	ユーザーはポータルサイトについて知らなかったが、安全性向上や業務効率化について調べている際にサイトの情報を知り、サイトに訪れ存在を認識した	ポータルサイトの内容を見て、業務課題の解決に使えるのではと関心を持ち始めた	興味を持った技術について詳細な情報を収集する	自社業務が関連する規制と照らし合わせて、調べている技術が活用できるかどうか判断する	これまで収集した情報を踏まえて、業務に技術を取り入れることを検討する	ポータルサイトの利用で業務効率化に成果が出たので、継続利用することを決める。また同業者にも紹介しようと思っている、
カスタマーアクション	 <p>安全性向上や業務効率化できる技術について調べている際に、ポータルサイトの存在を知る</p>	 <p>業務効率化等に役立つ技術を探してサイトを探索する 役立つ技術の候補を見つける (再訪問時) 新着記事を確認する</p>	 <p>技術の概要や詳細情報（活用事例、解説）を見る 必要な情報についてメモやブックマークをする</p>	 <p>詳細を調査する 詳細を技術保有機関や規制所管省庁に問い合わせる 複数の類似技術と比較する</p>	 <p>業務改善の参考資料として情報をまとめる 会議で報告して活用について検討する 掲載された技術保有機関にアクセスし、購買・導入を進める。</p>	 <p>ポータルサイトで継続して情報を集める 関係者に利用をすすめる</p>
思考	「規制を遵守しつつも安全性向上や業務効率化につながるような技術はないだろうか」	「安全性向上や業務効率化に繋がりそうな技術はあるだろうか」	「目星をつけた技術に関する規制見直しは進んでいるだろうか」 「どういう風に技術が活用されているだろうか」	「自社業務の関連する規制においてこの技術は使えるだろうか」 「どの技術・製品が最も適用するか比較したい」	「参考資料をわかりやすくまとめたい」 「技術導入を協議し、促進しよう」	「今後も業務改善のために活用したい」
コンテンツの狙い		ユーザーが規制に関連する技術の情報を見つけられるように、ユーザーの理解やサイト探索を支援する	ユーザーが必要な情報を発信できるように補助するとともに、必要な情報をコンテンツを通して提供する	ユーザーが技術や規制について問い合わせをできるように、記事に関する情報（情報の鮮度、問い合わせ先）を提供する	参考資料として活用しやすく、実導入に資する情報を提供する	継続して利用してもらえるように、定期的に情報を発信する

7.2.5 機能等要件案の検討の過程・背景

- カスタマージャーニーマップの整理を踏まえ、今後のポータルサイトの構築に向けたシステムに関する現時点での要件案を整理した。
- 要件検討は、政府情報システムの整備等に係る体系的な共通ルールである「デジタル・ガバメント推進標準ガイドライン（※）」に従った。

※（出所）デジタル庁「デジタル社会推進標準ガイドライン」https://www.digital.go.jp/resources/standard_guidelines/（閲覧日：2023年6月8日）

要件の区分及び整理すべき事項

No	分類	整理すべき主な事項	整理方針
1	業務要件	<ul style="list-style-type: none"> • 誰がどのようにサイトを使うのか、サイト利用に係る業務フロー等 • サイトの利用者の属性および数等 	ユースケースやカスタマージャーニーマップを基に整理する。
2	機能要件	<ul style="list-style-type: none"> • サイトが持つべき機能（検索機能、ソート機能等） • サイト画面に必要な要素・サイトマップ等 	カスタマージャーニーマップから導かれた機能要求を基に整理する。
3	非機能要件	<ul style="list-style-type: none"> • サイトの規模（想定される保持データ種類数・利用者数等） • 情報システムの稼働環境（ネットワーク構成・システム構成等） • 運用・保守で必要な作業等 	業務要件・機能要件等を基に、必要とされる事項を一般論として整理する。

- 非機能要件の要求レベルについて、IPAの定めるシステム規模等別に要求レベルを整理した「非機能要求グレード」を参考に検討した。

非機能要求グレードで位置づけられるシステム区分の例

システム区分	区分の概要	システムの例
1.社会的影響が殆ど無いシステム	機能が低下または利用不可な状態になった場合、利用部門では大きな影響があるが、その他には影響しないもの	ごく小規模のインターネット公開システム
2.社会的影響が限定されるシステム	機能が低下又は利用不可能な状態に陥った場合、当該企業活動に多大の影響を及ぼすと共に取引先や顧客等の外部利用者にも影響を及ぼすもの。	企業内のネットワークに限定した基幹システム
3.社会的影響が極めて大きいシステム	機能が低下又は利用不可能な状態に陥った場合、国民生活・社会経済活動に多大な影響を与えるもの	不特定多数の人が利用するインフラシステム

（出所）独立行政法人情報処理推進機構「システム構築の上流工程強化（非機能要求グレード）紹介ページ」
<https://www.ipa.go.jp/archive/digital/iot-en-ci/jyouryuu/hikinou/ent03-b.html/> より作成（閲覧日：2023年6月15日）

7.2.6 ユーザーヒアリング実施の背景

- 「（次年度以降の）あるべきポータルサイト」の内容に基づき、カスタマージャーニーマップの精査（内容不足等がないか）や画面、機能等の精査（違和感はないか、不足はないか）を確かめた。
- ヒアリングを通し、7.2.5で検討した機能案等について、一部更新を実施し、課題となる事項を抽出した。
- ヒアリング内容は以下の通り。

主なヒアリング内容

【カスタマージャーニーマップについて】

- ✓ 現在「規制に係る業務効率化について情報がほしい」といったニーズはあるか。
- ✓ 上記について、現在はどのように情報収集を実施しているか。また、そこで課題になっているものは何か。関心がある・関連がある技術情報について、何をトリガーに調べるか。
- ✓ （サイト概要を説明したのち）ポータルサイトを活用したいと思うか。またどんな情報があれば活用するか。
- ✓ カスタマージャーニーマップの思考やアクションとして、現在想定している内容で違和感があるところはないか。

【ポータルサイトについて】

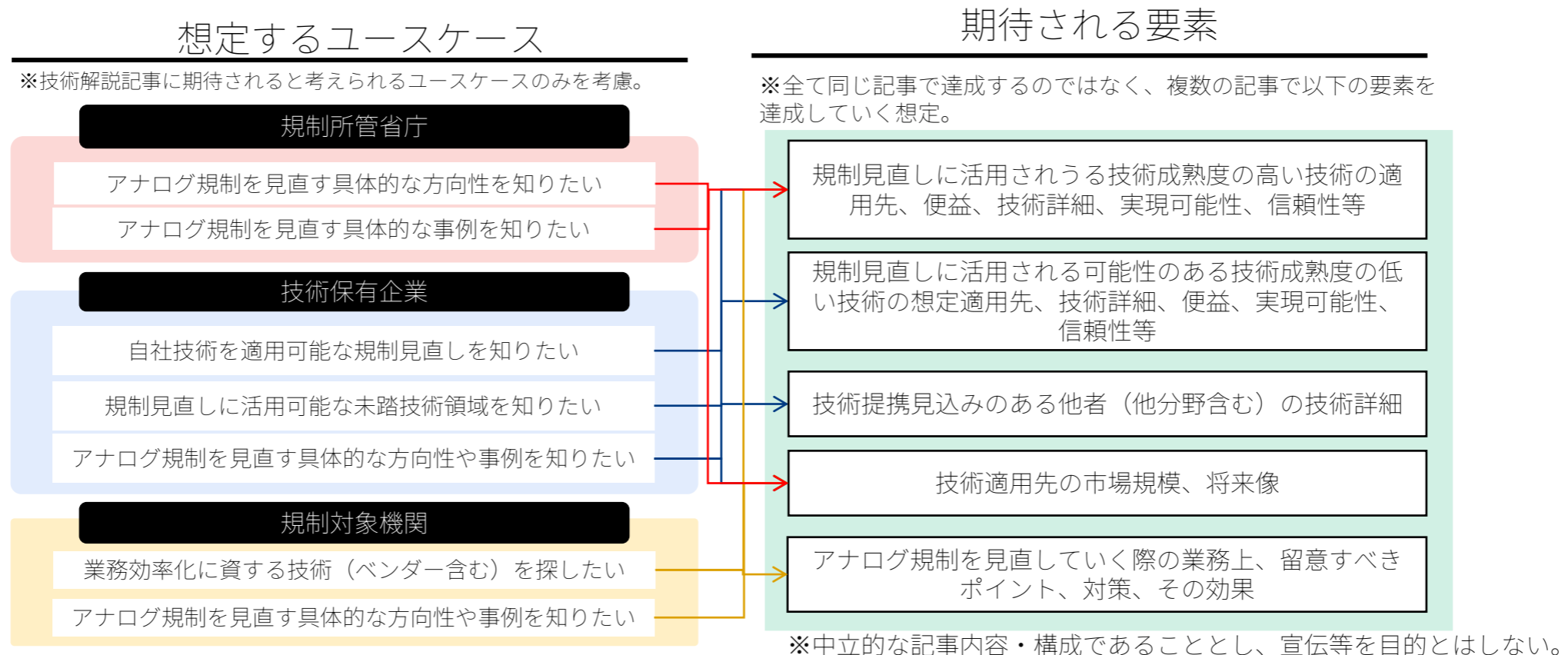
- ✓ 機能案や画面の遷移案等に対して意見はないか。
- ✓ 関心がある・関連がある技術分野について複数技術カタログがある場合、優先的に見たい指標はあるか

7. コンテンツ作成

／ 7.3 技術解説記事

7.3.1 背景・目的

- デジタル技術の進展等を踏まえた自律的・継続的な規制の見直しの推進に向け、「技術が未来をどのように変えていくかについて技術的裏付けを持つとともに理解しやすい記事」である技術解説記事を作成する。
- また、本事業では、規制の見直しに活用しうる技術を類型化した「テクノロジーマップ」を作成しており、技術解説記事においても、テクノロジーマップの掲載されている技術を適用した取組を掲載する。
- 想定した技術解説記事のユースケースと期待される要素は以下のとおりである。例えば、技術保有企業が適用可能なアナログ規制を知る、規制所管省庁がアナログ規制を見直す具体的な方向性や事例を知ることにより、それぞれの関係機関がアナログ規制見直しに取り組むことを期待するものである。



7.3.2 技術解説記事の作成方針

- 技術解説記事を作成するにあたり、デジタル庁主催のテクノロジーベースの規制改革推進委員会などでの構成員意見等を踏まえてコンセプトを定め、想定する読み手や共有事項、期待する効果等について次ページの表のとおり整理した。
- これらの中で、「技術が未来をこう変えていく」ことの技術的裏付けを持たせるとともに、すぐにでも読者がアナログ規制見直しに活用できることに留意して、アナログ規制見直しの実例である本事業の「技術検証事業」を優先的に取りあげることとした（次ページの表No.2）。この際、テクノロジーマップ[※]上の複数の技術を取り上げるために複数の技術保有企業のインタビュー形式とした。テクノロジーマップと技術解説記事で取り上げた技術等の対応はp7-18に掲載している。また、記事作成の負担を軽減するために記事の執筆は専門のライターが行った。

※（出所）デジタル庁「テクノロジーマップ・技術カタログに関する取組」、<https://www.digital.go.jp/policies/digital-extraordinary-administrative-research-committee/regtechmap>（閲覧日：2024年3月26日）

- なお、選択肢として、活用・普及が十分進んでいない研究段階の技術（成熟度の低い技術）の記事も考えられるが、具体的なアナログ規制への適用先がイメージしにくいため本事業では対象外とした。また、規制所管省庁によるアナログ規制見直しの取組は進行中であり、取組開始から規制見直しまでの一連の取組を記事にすることが難しいと考えたため本事業では作成しない方針とした。
- また、5つの技術解説記事のうち、1つは登構成員に技術解説記事のサンプルとして執筆いただいたものであり、これは組織内技術者が使いやすいような正統的技術系記事（次ページの表No.1）と言える。

7.3.2 技術解説記事の作成方針

技術解説記事のコンセプト、想定する読み手、共有事項、期待する効果等

No	コンセプト	想定する読み手	読み手への共有事項	期待する効果	想定執筆者
1	組織内技術者が使いやすいような”正統的技術系記事”	<ul style="list-style-type: none"> 組織内の技術研究人材（技術的知見に富んだ人） 	<ul style="list-style-type: none"> 技術に関するコアな知見（検証結果・サンプル）の共有 	<ul style="list-style-type: none"> コア技術者による技術革新・発展、開発意欲向上 （大量な情報あれば）デジ庁/ポータルサイトが、網羅的な情報リポジトリとして信頼のおける拠り所 	技術的知見に長けつつ、噛み砕いて説明も可能な学識者等
2	「技術が未来をこう変えていく」ということを技術的裏付けを持った記事	<ul style="list-style-type: none"> 規制対象機関の規制対応担当等 規制所管省庁等の担当者 技術保有企業の技術者や経営層 	<ul style="list-style-type: none"> 技術実装により実現される未来（規制見直し後、その先）の姿の共有 技術の採否を検討できるような情報の共有 	<ul style="list-style-type: none"> 規制見直しに関する意思決定者の技術開発や技術導入の判断、投資意識の向上 	産業界有識者 学識者
3	規制の条文のココロを説明する記事	<ul style="list-style-type: none"> 規制所管省庁等の担当者 技術保有企業の技術者や経営層 	<ul style="list-style-type: none"> 規制所管省庁の担当からの、アナログ規制の条文のココロ（目的）の共有 	<ul style="list-style-type: none"> 表層的な条文の記載にとらわれない技術の適用検討促進 他分野の規制見直し意識の向上 	規制所管省庁の担当者
4	従来のアナログ系の人々のハードルを下げるようなもの	<ul style="list-style-type: none"> 規制対象機関の規制対応担当や経営層 規制所管省庁等の担当者 	<ul style="list-style-type: none"> 技術導入に伴う変化に対する精神的なバリアを下げるような情報（技術の使いやすさ等）の共有 	<ul style="list-style-type: none"> 組織におけるデジタル技術導入への意識の醸成 	DXのハードル・対策について解説できる有識者
5	テクノロジーマップ・技術カタログの使い方、思い	<ul style="list-style-type: none"> サイト利用者全般（主に規制所管省庁等の担当者） 	<ul style="list-style-type: none"> ポータルサイト・コンテンツの利用促進に資するような情報を整理。（ソフトなインタビュー記事等を想定） 	<ul style="list-style-type: none"> ポータルサイト・コンテンツの利用促進 規制見直し・技術導入への意識の醸成 	デジタル庁の事務局・構成員

7.3.2 技術解説記事の作成方針

- 本事業で取りあげた全5つの技術解説記事は次ページの表のとおりである。
- 1つは登構成員がサンプルとして作成したものであり、「デジタル臨時行政調査会作業部会 テクノロジーベースの規制改革推進委員会（第4回）」（令和5年2月9日開催）の資料として提示された。
- 技術実証に関する取り組み記事①から④の4つは本事業で作成したものである。技術検証事業者へのインタビューをもとに記事を作成するとともに、インタビューをした事業者及び規制所管省庁への確認を経て完成させた。これらの記事は、付属資料1に示す。また、これらは、幅広い方に読んでいただき、アナログ規制の見直しの認知と取組の推進をしたいとの考えから「デジタル庁公式note」に掲載することとした。
- 取り上げた主な技術は、アナログ規制の見直しに活用できる可能性のある、成熟度の高いものとしている。なお、テクノロジーマップに記載の技術について、一部（生成AI、遠隔制御）を除き、概ね全体を網羅している。（p7-18の表を参照）

7.3.2 技術解説記事の作成方針

本事業でとりあげた技術解説記事一覧

No	記事	タイトル	取りあげた主な技術	作成方法	備考
1	デジタル技術解説記事のサンプル記事 (登構成員作成記事)	CBT試験システム技術の検証と評価※1	CBT	有識者による執筆	デジタル臨時行政調査会作業部会 テクノロジベースの規制改革推進委員会の委員
2	技術実証に関する取り組み記事①	ドローン、3D点群データ等を活用した構造物等の検査の実証※2	ドローン、3D点群データ	技術検証事業者へのインタビュー（全4社）	類似技術のシナジー効果を期待し、取組事例が比較的多く汎用性が高い、ドローン・3D点群データである技術検証事業の類型3の事業者を選定
3	技術実証に関する取り組み記事②	情報取得の「眼」—カメラ・センサー技術によるDXと将来像※3	カメラ、センサー	同上	他分野との技術連携を期待し、複数の技術検証事業の類型の事業者を選定
4	技術実証に関する取り組み記事③	技術検証事業に関する取組：文章認識・不正利用防止技術の実証※4	文章認識・不正利用防止	同上	同上
5	技術実証に関する取り組み記事④	モニタリング技術の実証※5	ドローン、センサー（モニタリング技術）	同上	同上

※1（出所）デジタル庁：「デジタル庁 テクノロジベースの規制改革推進委員会（第4回）提出資料」、https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/01e284e9-5875-42e1-9dc3-8a5701bdb09c/b2561117/20230209_meeting_technology_based_regulatory_reform_outline_04.pdf（閲覧日：2024年3月26日）

※2（出所）デジタル庁：「技術検証事業に関する取組み：ドローン、3D点群データ等を活用した構造物等の検査の実証」、<https://digital-gov.note.jp/n/na55e821ad7e4>（閲覧日：2024年3月26日）

※3（出所）デジタル庁：「技術検証事業に関する取組み：カメラ・センサー技術によるDXと将来像」、<https://digital-gov.note.jp/n/nd01a99581b4a>（閲覧日：2024年3月26日）

※4 2024年3月27日時点でデジタル庁noteに未公表

※5 2024年3月27日時点でデジタル庁noteに未公表

7.3.2 技術解説記事の作成方針

- テクノロジーマップの技術・製品（横軸）と業務類型・管理対象（縦軸）と技術解説記事の対応関係は以下のとおりである。
- 全5つの技術解説記事は、テクノロジーマップに掲載されている技術のうち、一部（音声文字変換、生成AI、遠隔制御）を除き、概ね全体を網羅している。

※技術解説記事内容を基に、記事で紹介した実証技術とテクノロジーマップの対応関係を記載

趣旨	規制に基づく業務類型	管理対象(例)	Input										Process							Output				
			データ取得機能			セキュリティ・トラスト機能		データ伝達機能*1					判断機能							対応機能				
			カメラ、各種センサ等	オンライン会議、電子台帳	無人航空機ドローン	データ暗号化、プライバシーテック(PETs)	本人認証、電子透かし、NFT	Bluetooth無線LAN	衛生通信、5G	クラウドストレージ	認識機能			解析・予測機能			自律機能			デジタルサイネージ、スマートグラス、オンライン証明書	リアルタイムモニタリング、緊急通報	遠隔制御		
											OCR	音声文字変換	物体認識、物体検出AI	文章解析AI	点群データ解析、デジタルツイン	亀裂・異常検出AI	経年劣化、故障予測AI	自動制御モニタリング	生成AI(画像・動画・文章)					
情報に基づき、安全性等を判断・維持する	規制に基づく業務類型	管理対象(例)	屋外環境、土地、天候	登先生記事																				
			土木構造物	第一弾記事	イームズロボティクス(可視光カメラ、センサー)	イームズロボティクス(ドローン)	総合警備保障(ドローン)							NTTデータ(画像処理AI)	イームズロボティクス(点群データ)	ミラテクトドローン(損傷把握の画像処理AI)	ミラテクトドローン(劣化把握の画像処理AI)				総合警備保障(スマートグラス)	総合警備保障(リアルタイムモニタリング)		
			製品・食品、器具、設備、建築物等	第二弾記事	総合警備保障(可視光カメラ)	ミラテクトドローン(ドローン)	NTTデータ(可視光カメラ)								パーソルP&T(人・炎認識AI)	シャープ(点群データ解析)	パスコ(異常検知AI)				パーソルP&T(リアルタイムモニタリング、緊急通報)			
			家畜等	第三弾記事	パスコ(土壌変位センサー、光学衛星撮影)	パーソルP&T(ドローン、UGV)									フツバー(画像認識AI)	フツバー(AI-OCR)								
情報に基づき多様な目的を達成する	監視・見張り・監督	管理対象(例)	人	第三弾記事	フツバー(カメラ、センサー)	アレドノ(オンライン会議)	テクノロジーアート(文書管理システム)	テクノロジーアート(本人認証)JBMA(ドキュメントトラスト基盤)					フツバー(AI-OCR)	フツバー(画像認識AI)	フツバー(AI-OCR)									
			組織	第四弾記事	理研計器(センサ)	環境計測(センサ)	NTTredrone(可視光・赤外線カメラ)	KDDI(可視光・赤外線・ガス検知カメラ)																
			建築物・エリア等	第四弾記事	理研計器(センサ)	環境計測(センサ)	NTTredrone(可視光・赤外線カメラ)	KDDI(可視光・赤外線・ガス検知カメラ)																
			診断・診察	第四弾記事	理研計器(センサ)	環境計測(センサ)	NTTredrone(可視光・赤外線カメラ)	KDDI(可視光・赤外線・ガス検知カメラ)																
情報に基づき多様な目的を達成する	身分・能力証明	管理対象(例)	本人・身分証明書	第三弾記事	フツバー(カメラ、センサー)	アレドノ(オンライン会議)	テクノロジーアート(文書管理システム)	テクノロジーアート(本人認証)JBMA(ドキュメントトラスト基盤)					フツバー(AI-OCR)	フツバー(画像認識AI)	フツバー(AI-OCR)									
			資格・認定証明書	第四弾記事	理研計器(センサ)	環境計測(センサ)	NTTredrone(可視光・赤外線カメラ)	KDDI(可視光・赤外線・ガス検知カメラ)																
			知識・技能等	第四弾記事	理研計器(センサ)	環境計測(センサ)	NTTredrone(可視光・赤外線カメラ)	KDDI(可視光・赤外線・ガス検知カメラ)																
			記録・保管	第四弾記事	理研計器(センサ)	環境計測(センサ)	NTTredrone(可視光・赤外線カメラ)	KDDI(可視光・赤外線・ガス検知カメラ)																
情報に基づき多様な目的を達成する	報告・申請・提出	管理対象(例)	書面・情報等	第四弾記事	理研計器(センサ)	環境計測(センサ)	NTTredrone(可視光・赤外線カメラ)	KDDI(可視光・赤外線・ガス検知カメラ)																
			公示・掲示	第四弾記事	理研計器(センサ)	環境計測(センサ)	NTTredrone(可視光・赤外線カメラ)	KDDI(可視光・赤外線・ガス検知カメラ)																
			閲覧・交付	第四弾記事	理研計器(センサ)	環境計測(センサ)	NTTredrone(可視光・赤外線カメラ)	KDDI(可視光・赤外線・ガス検知カメラ)																
			契約・取引・決済	第四弾記事	理研計器(センサ)	環境計測(センサ)	NTTredrone(可視光・赤外線カメラ)	KDDI(可視光・赤外線・ガス検知カメラ)																

* 技術解説記事で着目していないが多くの事業者で使用している技術

※ (出所) デジタル庁「テクノロジーマップ・技術カタログに関する取組」、<https://www.digital.go.jp/policies/digital-extraordinary-administrative-research-committee/regtechmap> (閲覧日: 2024年3月26日) をもとに作成

【テクノロジーマップと技術解説記事の対応】

7.3.3 技術解説記事の作成（登構成員作成のデジタル技術解説記事のサンプル記事）

- 本事業で作成した次ページ以降に示す4つの技術解説記事のほか、技術解説記事のサンプルとなる記事をテクノロジーベースの規制改革推進委員会の構成委員である登大遊氏（独立行政法人情報処理推進機構 サイバー技術研究室 室長）に作成していただいた（デジタル臨時行政調査会作業部会 テクノロジーベースの規制改革推進委員会（第4回）提出資料）。
- この記事ではオンライン受験システム（CBT）技術を題材に、CBT試験システム技術の不正受験行為防止及び機密性・完全性・可用性の実現に向けた検証と評価として、CBT試験システムの課題、CBT試験システムの不正防止機能の検証、CBT試験システムの公平性（完全性・機密性・可用性）の検討、不正行為の防止の重要性・必要性について解説しているものである。

デジタル庁 テクノロジーベースの規制改革推進委員会
(第4回) 提出資料

**デジタル技術解説記事の
サンプル記事執筆結果について**
— オンライン受験システム (CBT) 技術の検証と評価手法 —

2023年2月9日(木)
登大遊

【背景】 2022/12/06に、デジタル庁より以下の依頼をいただきました。

登様、1点ご相談です。年明け以降、調達なども交えて技術解説記事の検討を進めていきたいと考えておりますが、その意思決定のため、**具体的イメージが一つ必要**と考えております。ついては、もし可能であれば、御提案頂いた、**意思決定層と技術者層のどちらにも魅力がある記事**というイメージを伝えるべく、先行公募を行った講習・試験の製品を題材に、**記事のサンプル作成**をご検討頂くことは可能か、実現性をご教示頂けないでしょうか。1月中旬以降に予定される次回テクノロジー改革委にて、サンプルを交えてプロトタイプングの方向性について説明の上、記事編集を本格化する手順を考えております。進め方、必要なもの等含め、是非ご意見頂戴できましたら幸いです。

デジタル技術解説記事 サンプル

CBT 試験システム技術の 検証と評価

不正受験行為防止と機密性・完全性・可用性の実現

Ver 0.4 (2023/02/09)

登大遊

第1章 総論—CBT 試験システム

第1節 はじめに

CBT 試験システム、特に在宅型 CBT 試験システムは、素晴らしいソフトウェア技術である。在宅型 CBT 試験システムにより、受験者は、自宅で入社試験や資格試験を受験できるようになる。本文書でサンプルをお借りして試すことにしたある製品システム（「本システム」という。）のような在宅型の CBT 試験システムは、在宅の受験者の Web カメラの様子（目線の動き等）をセンターに送付し、センター側でその映像データを AI 分析し、不正行為（カンニング）の可能性を自動検出して、これを試験実施主体に報告するという、画期的な、優れた不正防止機能を有している。このような AI を用いた試験不正防止機能は、無限の可能性を有している、素晴らしい機能である。単なる試験以外にも、社会の様々な場面で、広く活用できる豊富な可能性を秘めている。

また、AI を使用しない在宅型 CBT 試験システムも存在する。これは、人間がすべての映像をチェックし不正を発見するというものである。これはさらなる厳格性を求める場合に利用可能である。

そして、集合型 CBT システムも存在する。これは、従来の紙試験における集合型試験で、媒体（問題表示、答案作成）について、紙の代わりにコンピュータを利用するようにしたものである。

これらの CBT 試験システムにおいて評価する際には、不正防止機能の評価と、試験システムそのものがどの程度の水準の信頼性（試験問題が漏れないという面での機密性、答案データが不正に書き換えられないという面での完全性、試験前および試験中にすべての受験者がインターネット経由で確実に試験サーバーにアクセスすることができるという面での可用性）を有しているかの問題となる。そこで、本文書では、これらの点を評価することを主眼として、CBT 試験システムの分析を行なった。

本記事における本文中のスクリーンショットは、ある評価対象システム（本シ

第2章 各論 I—在宅型 CBT 試験システムの不正防止機能の検証

ここまでは、CBT 試験システムにおいて試験を実施する場合における、不正行為や機密性・完全性・可用性等を含めたさまざまな試験に対するリスクとその緩和方法について分析をした。

ここからは、実際に CBT 試験システムの1つである、ある民間企業のシステム製品（在宅型 CBT 試験システムであり、クラウド型で利用できるものである）に含まれている各種の不正行為防止機能について、その動作を実際に検証し、これらの機能が受験者による不正行為をどの程度効果的に防止することができるかどうかを、確認していく。そして、これらの不正行為防止機能の現段階における本システムの限界を分析するとともに、今後どのような技術的進歩が、これらの限界をどのように解決していくべきであろうかという点について、試験運営主体の立場および CBT システムのソフトウェア開発者の視点を想定して解説をする。

以下でみる不正対策機能に対する各種の検証結果は、上記製品を対象としたものであるが、他のほとんどの在宅型 CBT 試験システムを検証するときにも、ほぼ同じ形で検証をすればよく、汎用的に役立つ情報であると思われる。

第1節 なぜ不正対策が重要か

本システムの不正防止機能の検証を行なう前に、なぜ、試験においては、不正防止が重要であるかを深く考えてみよう。

その直接の理由は、試験システムにおける不正の発生が、試験実施主体に対して致命的な経営上の打撃を与えるおそれがあるためである。試験実施主体が不正行為を防止することができない場合、試験実施主体に対して、直接的に、次の4つの損害が生じる。そして、この損害は、間接的には受験者たちおよび社会全体に生じるのである。

7.3.3 技術解説記事の作成（技術実証に関する取り組み記事①）

- 技術実証に関する取り組み記事①は、取組事例が比較的多く汎用性が高いと考えられる「ドローン」及び「3D点群データ」をテーマとして取りあげた。タイトル及びテーマは下表のとおりである。
- 技術解説記事作成にあたり、技術解説記事の作成方針、記事項目、インタビュー対象事業者の選定、会場・日時の選定、インタビューの実施対応、及びインタビューを基にした記事の作成を行った。インタビューは2023年10月10日に三菱総合研究所本社ビル（永田町）で行った。
- この記事では本事業で実施した技術検証事業のうち、類型3に該当する「ドローン、3D点群データ等を活用した構造物等の検査の実証」に関連する「ドローン」及び「3D点群データ」に関する技術を題材に、技術検証の概要、技術検証内で活用した技術の解説（メリット・導入にあたっての課題）、技術を活用したアナログ規制見直しによる効果、及び技術導入後の日本社会の姿の展望について解説している。
- インタビューを行った事業者は「総合警備保障株式会社」、「株式会社ミラテクドローン」、「イームズロボティクス株式会社」、「株式会社NTTデータ」の4社（全て類型3[※]）である。



【技術実証に関する取り組み記事①のインタビュー時の集合写真】

※（出所）デジタル庁：「技術検証事業に関する取組の類型」、<https://www.digital.go.jp/policies/digital-extraordinary-administrative-research-committee/technology-verification>（閲覧日：2024年3月26日）

分類	項目	概要	形式
タイトル	技術検証事業に関する取り組み： ドローン、3D点群データ等を活用した構造物等の検査の実証	—	—
目次	技術検証の概要について	インタビュー対象の4事業者が取り組む技術検証の概要	個別インタビュー
	検証している技術のメリットと課題について	インタビュー対象の4事業者が活用した技術のメリットと導入にあたっての課題	個別インタビュー
	技術を活用したアナログ規制見直しによる効果について	デジタル化によるアナログ規制見直しの効果に関する対談	集合インタビュー
	技術導入後の日本社会の姿の展望について	デジタルが当たり前になった将来の姿や分野間の連携に関する対談	集合インタビュー
	参考資料・関連情報 「ドローン、3D点群データ等を活用した構造物等の検査の実証」の検証対象となっている法令及び法令に基づく業務	インタビュー対象の4事業者が取り組む検証対象の法令及び法令に基づく業務の概要	集合インタビュー

7.3.3 技術解説記事の作成（技術実証に関する取り組み記事②）

- 技術実証に関する取り組み記事②は、類型横断での技術解説記事とし、汎用性が高く他技術との連携可能性が高いと考えられる「カメラ」及び「センサー」をテーマとして取りあげた。タイトル及びテーマは下表のとおりである。
- 技術解説記事作成にあたり、技術解説記事の作成方針、記事項目、インタビュー対象事業者の選定、会場・日時の選定、インタビューの実施対応、及びインタビューを基にした記事の作成を行った。インタビューは2023年12月14日に三菱総合研究所本社ビル（永田町）で行った。
- この記事では本事業で実施した技術検証事業のうち、実証に関連する「カメラ」及び「センサー」に関する技術を題材に、技術検証の概要、技術検証内で活用した技術の解説（メリット・導入課題・アナログ規制見直しにおける効果）、カメラ・センサー技術の広がり（カメラ・センサーとの組み合わせで広がる新しい技術）、カメラ・センサー技術とAI技術の組み合わせ（カメラ・センサーとAI技術の組み合わせによる発展可能性）及びカメラ・センサー技術の導入によるDXと未来のデジタル社会について解説している。
- インタビューを行った事業者は「シャープ株式会社(類型9[※])」、「パーソルプロセス&テクノロジー株式会社(類型1[※])」、「株式会社パスコ(類型7[※])」、「株式会社Ridge-i(類型12[※])」の4社である。



【技術実証に関する取り組み記事②のインタビュー時の集合写真】

※（出所）デジタル庁：「技術検証事業に関する取組の類型」、<https://www.digital.go.jp/policies/digital-extraordinary-administrative-research-committee/technology-verification>（閲覧日：2024年3月26日）

分類	項目	概要	形式
タイトル	情報取得の「眼」—カメラ・センサー技術によるDXと将来像	—	—
目次	技術検証の概要について	インタビュー対象の4事業者が取り組む技術検証の概要	個別インタビュー
	検証している技術のメリットや課題とアナログ規制見直しにおける効果について	インタビュー対象の4事業者が活用した技術のメリットと導入にあたっての課題、デジタル化によるアナログ規制見直しの効果に関する解説	個別インタビュー
	カメラ・センサー技術の広がりについて	カメラ・センサーとの組み合わせで広がる新しい技術に関する対談	集合インタビュー
	カメラ・センサー技術とAI技術の組み合わせについて	カメラ・センサー技術とAI技術の組み合わせによる発展がもたらす可能性に関する対談	集合インタビュー
	カメラ・センサー技術の導入によるDXと未来のデジタル社会について	未来のデジタル社会に向けた、将来社会への活用の見込みに関する対談	集合インタビュー
	参考資料・関連情報「検証対象となっている法令及び法令に基づく業務」	インタビュー対象の4事業者が取り組む検証対象の法令及び法令に基づく業務の概要	—

7.3.3 技術解説記事の作成（技術実証に関する取り組み記事③）

- 技術実証に関する取り組み記事③は、技術実証に関する取り組み記事②同様、類型横断での技術解説記事とし、テクノロジーマップをもとに、技術実証に関する取り組み記事①②で取り上げていない技術である「文章認識」及び「不正利用防止技術」をテーマとして取りあげた。タイトル及びテーマは下表のとおりである。
- 技術解説記事作成にあたり、技術解説記事の作成方針、記事項目、インタビュー対象事業者の選定、会場・日時の選定、インタビューの実施対応、及びインタビューを基にした記事の作成を行った。インタビューは2024年1月22日に三菱総合研究所本社ビル（永田町）で行った。
- この記事では本事業で実施した技術検証事業のうち、実証に関連する「文章認識」及び「不正利用防止技術」に関する技術を題材に、技術検証の概要、技術検証内で活用した技術の解説（メリット・導入課題・アナログ規制見直しにおける効果）、文章認識・不正利用防止技術の広がり（文章認識・不正利用防止技術との組み合わせで広がる新しい技術）、文章認識・不正利用防止技術とAI技術の組み合わせ（文章認識・不正利用防止技術とAI技術の組み合わせによる発展可能性）及び文章認識・不正利用防止技術の導入導入後の日本社会の姿の展望について解説している。
- インタビューを行った事業者は「株式会社フツパー(類型4[※])」、「アルドノ合同会社(類型8[※])」、「一般社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会（シャープ株式会社）(類型13[※])」、「株式会社テクノジックアート(類型13[※])」の4社である。



【技術実証に関する取り組み記事③のインタビュー時の集合写真】

※（出所）デジタル庁：「技術検証事業に関する取組の類型」、<https://www.digital.go.jp/policies/digital-extraordinary-administrative-research-committee/technology-verification>（閲覧日：2024年3月26日）

分類	項目	概要	形式
タイトル	技術検証事業に関する取組：文章認識・不正利用防止技術の実証	—	—
目次	技術検証の概要について	インタビュー対象の4事業者が取り組む技術検証の概要	個別インタビュー
	検証している技術のメリットや課題とアナログ規制見直しの効果について	インタビュー対象の4事業者が活用した技術のメリットと導入にあたっての課題、デジタル化によるアナログ規制見直しの効果に関する解説	個別インタビュー
	文章認識・不正利用防止技術の広がりについて	文章認識・不正利用防止技術との組み合わせで広がる新しい技術に関する対談	集合インタビュー
	文章認識・不正利用防止技術とAI技術の組み合わせについて	文章認識・不正利用防止技術とAI技術の組み合わせによる可能性に関する対談	集合インタビュー
	文章認識・不正利用防止技術導入後の日本社会の姿の展望について	未来のデジタル社会に向けた、将来社会への活用の見込みに関する対談	集合インタビュー
	参考資料・関連情報「検証対象となっている法令及び法令に基づく業務」	インタビュー対象の4事業者が取り組む検証対象の法令及び法令に基づく業務の概要	—

7.3.3 技術解説記事の作成（技術実証に関する取り組み記事④）

- 技術実証に関する取り組み記事④は、技術実証に関する取り組み記事②③同様、類型横断での技術解説記事とし、テクノロジーマップをもとに、技術実証に関する取り組み記事①～③で取り上げていない技術である「モニタリング」をテーマとして取りあげた。タイトル及びテーマは下表のとおりである。
- 技術解説記事作成にあたり、技術解説記事の作成方針、記事項目、インタビュー対象事業者の選定、会場・日時の選定、インタビューの実施対応、及びインタビューを基にした記事の作成を行った。インタビューは2024年1月24日に三菱総合研究所本社ビル（永田町）で行った。
- この記事では本事業で実施した技術検証事業のうち、実証に関連する「モニタリング」に関する技術を題材に、技術検証の概要、技術検証内で活用した技術の解説（メリット・導入課題・アナログ規制見直しにおける効果）、モニタリング技術の広がり（モニタリング技術との組み合わせで広がる新しい技術）、モニタリング技術とAI技術の組み合わせ（モニタリング技術とAI技術の組み合わせによる発展可能性）及びモニタリング技術の導入導入後の日本社会の姿の展望について解説している。
- インタビューを行った事業者は「株式会社NTT e-Drone Technology(類型6[※])」、「環境計測株式会社(類型10[※])」、「理研計器株式会社(類型4[※])」、「KDDI株式会社(類型9[※])」の4社である。



【技術実証に関する取り組み記事④のインタビュー時の集合写真】

※（出所）デジタル庁：「技術検証事業に関する取組の類型」、<https://www.digital.go.jp/policies/digital-extraordinary-administrative-research-committee/technology-verification>（閲覧日：2024年3月26日）

分類	項目	概要	形式
タイトル	技術検証事業に関する取組：モニタリング技術の実証	—	—
目次	技術検証の概要について	インタビュー対象の4事業者が取り組む技術検証の概要	個別インタビュー
	検証している技術のメリットや課題とアナログ規制見直しの効果について	インタビュー対象の4事業者が活用した技術のメリットと導入にあたっての課題、デジタル化によるアナログ規制見直しの効果に関する解説	個別インタビュー
	モニタリング技術の広がりについて	モニタリング技術との組み合わせで広がる新しい技術に関する対談	集合インタビュー
	モニタリング技術とAI技術の組み合わせについて	モニタリング技術とAI技術の組み合わせによる可能性に関する対談	集合インタビュー
	モニタリング技術導入後の日本社会の姿の展望について	未来のデジタル社会に向けた、将来社会への活用の見込みに関する対談	集合インタビュー
参考資料・関連情報「検証対象となっている法令及び法令に基づく業務」	インタビュー対象の4事業者が取り組む検証対象の法令及び法令に基づく業務の概要	—	

7.3.4 課題整理（意見の集約方法）

- 次年度以降の検討に生かすため、技術解説記事の読者の感想やニーズ等の意見を収集し、課題を把握した。
- 意見の集約方法は、Slackを活用したコミュニケーションコミュニティ「RegTechコンソーシアム」（8章 広報・周知普及の取り組みを参照）で質問を投稿し、参加者（事業者、規制所管省庁等）に意見を頂く方法とした。質問は次ページのとおりであり、回答数を増やすために質問数を6問まで少なくするとともに全て選択式として、回答者の負担を減らすこととした。
- 意見集約の対象とした技術解説記事は、アンケート時点で記事が公表されていた、登構成員作成記事、技術実証に関する取り組み記事①～②の3つである。
- アンケートの実施時期は2024年3月1日～15日（15日間）とした。

7.3.4 課題整理（意見の集約方法）

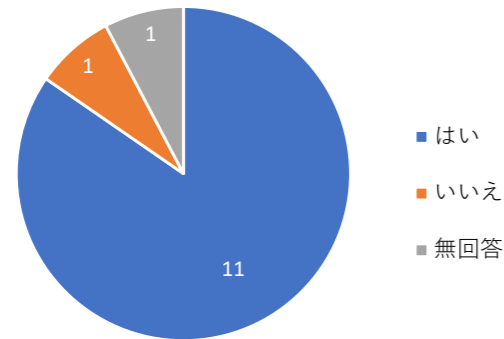
技術解説記事に関するアンケート

No	質問	形式	備考
Q1	技術解説記事を知っていますか？ 1 Yes 2 No	選択	
Q2	どの記事を読みましたか？（複数回答可） 1 技術解説記事サンプル (https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/01e284e9-5875-42e1-9dc3-8a5701bdb09c/b2561117/20230209_meeting_technology_based_regulatory_reform_outline_04.pdf) 2 技術実証に関する取り組み記事①：ドローン、3D点群データ等を活用した構造物等の検査の実証 (https://digital-gov.note.jp/n/na55e821ad7e4) 3 技術実証に関する取り組み記事②：カメラ・センサー技術によるDXと将来像 (https://digital-gov.note.jp/n/nd01a99581b4a)	選択	複数回答可
Q3	記事の満足度をお聞かせください。 1 大変満足 2 満足 3 どちらともいえない 4 不満足 5 大変不満足	選択	
Q4	技術解説記事のご感想をお選びください。（複数回答可） 1 対象技術の最新情報を知ることができた 2 アナログ規制見直し対象法令の詳細・アナログ規制見直し対象業務の現状を知ることができた 3（今回記事内で紹介した法令以外の）規制見直しの方針策定に有用な情報を知ることができた 4 対象技術がもたらす社会的な影響や効果について理解できた 5 対象技術における課題やハードルを知ることができた 6 対象技術による新たなビジネスチャンスや市場の可能性を知ることができた 7 アナログ規制見直しの取組についての基礎知識を学ぶことができた 8 アナログ規制見直しにおける技術実証の取組について、知ることができた 9 その他	選択	複数回答可
Q5	アナログ規制の見直しにあたり、あなたが担っている役割（あるいは今後担おうと思われる役割）について、近いものをお選びください。（複数回答可） 1 アナログ規制の見直しに関する技術を持っている 2 アナログ規制に沿って現場で目視点検等を実施している 3 府省庁や自治体などで、アナログ規制を所管している 4 アナログ規制の見直しに関する企業等に投資をしている 5 大学などでアナログ規制に関する調査・研究、技術開発の活動をしている 6 特になし 7 その他	選択	複数回答可
Q6	今後の技術解説記事で取り上げてほしい記事項目があれば、具体的に教えてください。（複数回答可） 1 規制見直しに活用される「技術成熟度の高い技術」の適用先、技術詳細、便益、実現可能性、信頼性等 2 規制見直しに活用される可能性のある「技術成熟度の低い技術」の想定適用先、技術詳細、便益、実現可能性、信頼性等 3 技術提携見込みのある他者（他分野含む）の技術詳細 4 技術適用先の市場規模、将来像 5 アナログ規制を見直していく際の業務上、留意すべきポイント、対策、その効果 6 その他	選択	複数回答可

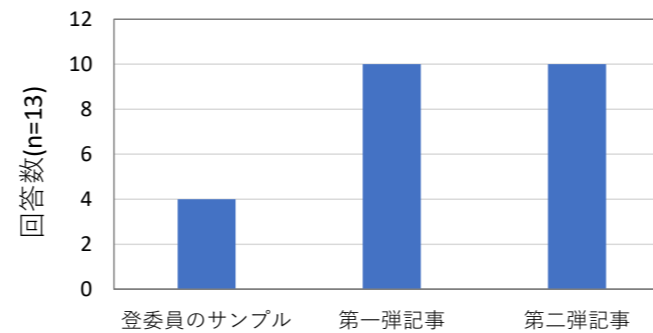
7.3.4 課題整理（意見の集約結果）

- 計6つの質問の回答を以下に示す。回答は全13件であった（ただし、全ての質問に答えていない回答者も存在する）。
- 技術解説記事の満足度（質問3）では、大変満足・満足が9回答（全12回答）であり、大半の読者から満足という結果が得られている。
- 技術解説記事を読んで知ることができたこと（質問4）では、読者は技術実証の取組以外にも、技術の最新情報、規制見直しの方針策定等の情報を得ている。
- 今後取り上げてほしい技術解説記事（質問6）は、技術成熟度の高い技術、市場規模・将来像、アナログ規制見直しの留意点・対策等が多い。
- ほとんどの回答は技術保有企業の所属する人（質問5）であったため、回答結果に一定のバイアスが存在することに留意が必要である。

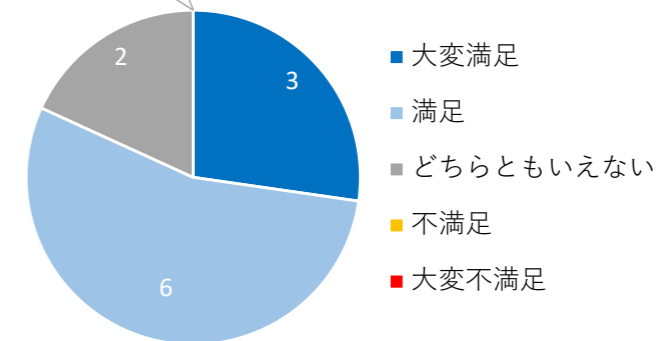
質問1 技術解説記事を知っている



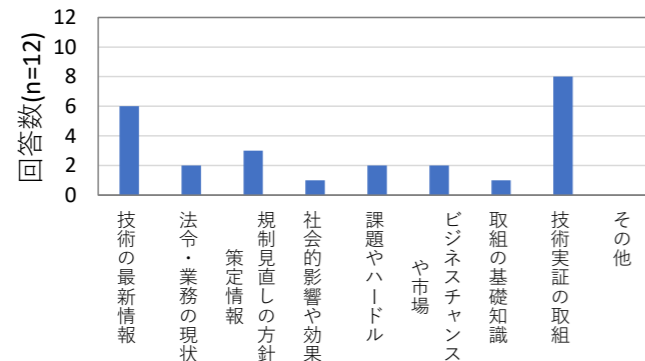
質問2 読んだ技術解説記事



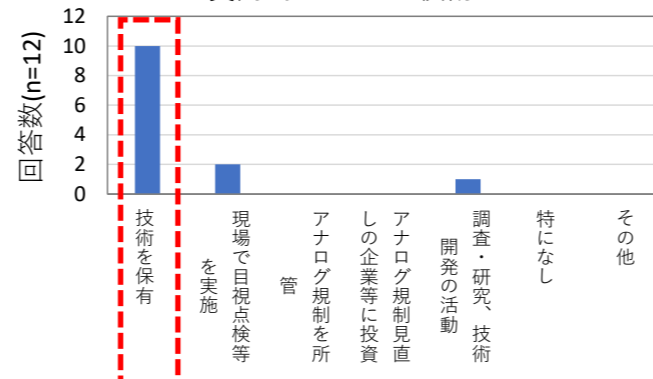
質問3 記事の満足度



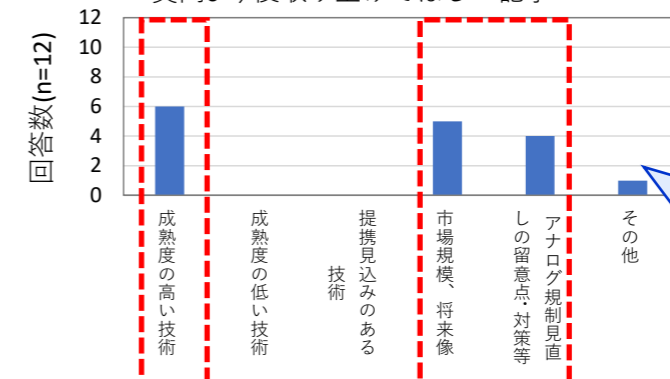
質問4 技術解説記事を読んで知ることができたこと（感想）



質問5 担っている役割



質問6 今後取り上げてほしい記事



【その他の自由回答】
アナログ規制を受けている事業者の実情、それによる将来的な労働人口減少やコストアップなどによる影響などの声を知りたい

7.3.4 課題整理（課題分析と今後の方針案）

【課題】

- アンケートでは技術解説記事を知っているという回答がほとんどであった。しかし、RegTechコンソーシアムの参加者が約400名であり、回答者が13件かつ技術保有企業の人々がほとんどであることを勘案すると、規制所管省庁、技術保有企業、規制対象機関などに幅広く認知されるに至っていないと思われる。
- 本事業の技術実証に関する取り組み記事①～④は、一般の方を含め幅広く読んでいただくために、デジタル庁noteへ掲載することとした。一方、対象とする読者（規制所管省庁、技術保有企業、規制対象機関）への訴求が弱まっている可能性がある。記事の内容によっては、対象読者への訴求を高めるための工夫や掲載媒体の変更・追加等が必要となる可能性がある。

【今後の技術解説記事の方針】

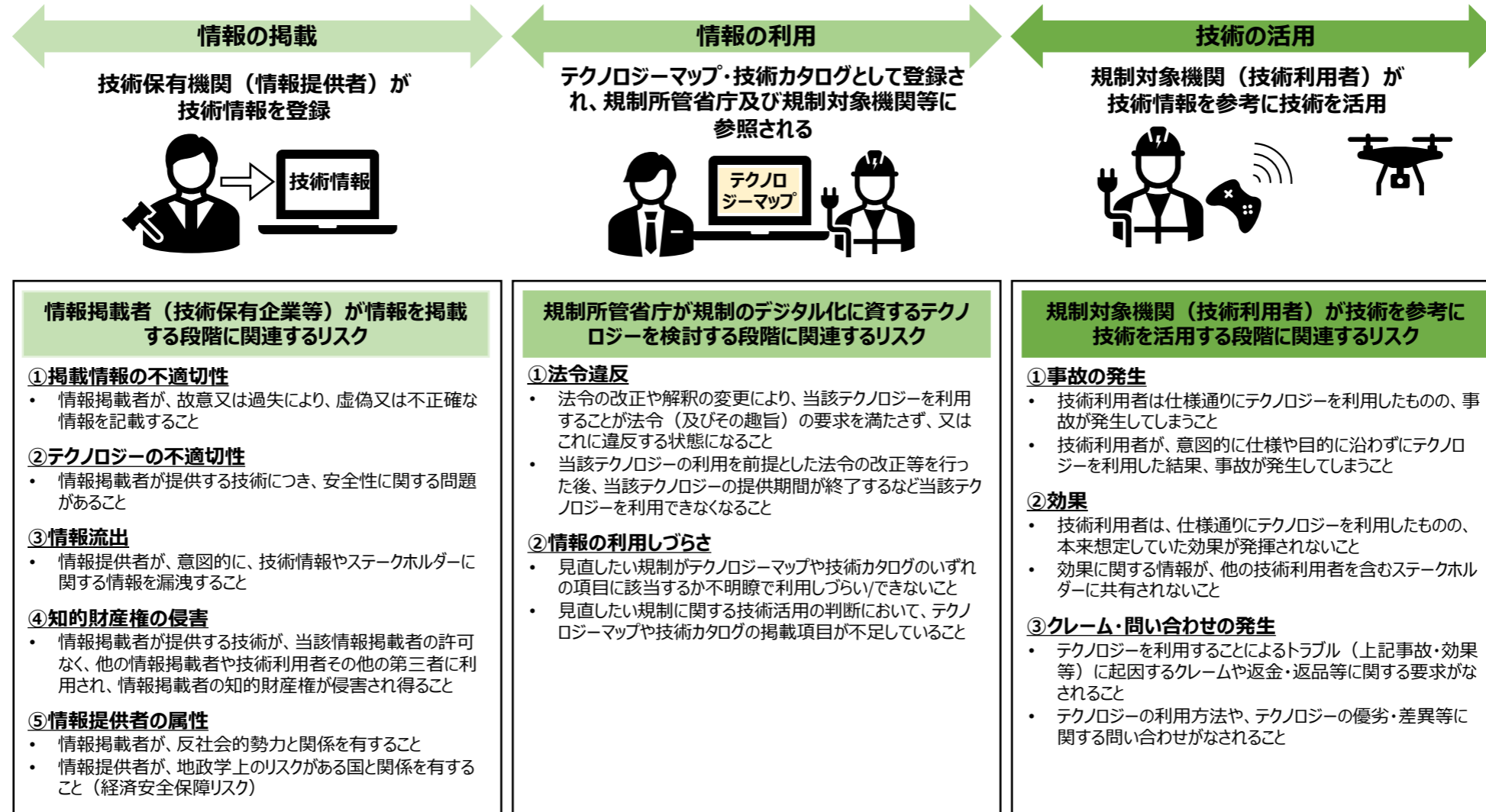
- 技術実証に関する取り組み記事①～④は、技術実証の内容をわかりやすく解説しただけでなく、他分野への横展開や将来像についても掲載している。アンケートの技術解説記事の満足度が高いことから、今後の技術解説記事についても技術実証をベースとしたインタビュー形式等でわかりやすく伝える方法がある。
- 今回のアンケートでは、今後の技術解説記事において、成熟度の低い（研究段階の）技術、提携見込みのある技術を取り上げてほしいという意見がなく、成熟度の高い技術、市場規模・将来像、アナログ規制見直しの留意点・対策を求めていることが把握できた。自社が有する技術をすぐに活用できる方法や適用先に関心があると考えられる。したがって、すでに社会実装されている、もしくはその見込みがある比較的成熟度の高い技術に焦点を当てた記事のニーズが高いと考えられる。
- 本事業では対象としていないが、成熟度の高い（研究段階でない）技術に関する研究者（大学等）へのインタビュー等から技術解説記事を作成する方法もある。この際には、研究者はアナログ規制見直しの取組に詳しくない場合が多いと考えられるため、アナログ規制見直しと技術をうまく組み合わせられるように配慮する必要がある。なお、アナログ規制見直しに関する委員会の構成員であれば、アナログ規制見直しの取組を認知している。
- アナログ規制見直しの取組がある程度進んだ規制所管省庁や自治体を対象とし、アナログ規制見直しの留意点等を技術解説記事で紹介する方法もある。技術的な観点はやや弱くなる可能性があるが、他の規制所管省庁や自治体がアナログ規制見直しを進める際の参考になると考えられる。
- また、自由回答として、規制対象機関の現状の業務状況やアナログ規制を続ける際の影響等を知りたいとの意見があった。規制対象機関へのインタビュー等により、業務の現状等に加え、求められている技術や適用方法などのニーズを把握する方法がある。一方、規制対象機関には、アナログ規制見直しを進めようとする意欲が必ずしも高くないと考えられるため、どの機関を対象とするかは検討が必要と考えられる。

7. コンテンツ作成

／ 7.4 利用規約

7.4 利用規約

- テクノロジーマップ・技術カタログ等のコンテンツ及びポータルサイトの利用規約項目・内容を検討するにあたり、フェーズごとに、テクノロジーマップ・技術カタログ公開～活用に係るリスクを抽出した。以下にその例を示す。



7.4 利用規約

- 前述の抽出されたリスクを踏まえ、各主体の責任分担の在り方を明確にしたうえで、「利用規約」を策定し、それをテクノロジーマップ・技術カタログと共に公表した。他方、**利用開始後に予期しないリスクが発生する可能性もあるため、発生した事象に応じてアジャイルに利用規約を見直す方針**とした。

責任の対象（ポータルサイトそのもの+ポータルサイトの掲載コンテンツ）

	ポータルサイト	テクノロジーマップ	カタログ	技術解説記事	検証事業事例情報
ポータルサイト 運営主体	ユーザーの視点から使いやすいものに設計 技術革新に応じて掲載情報や構成の更新		構成・標準項目を定めることで、ユーザーにとっての必要情報を担保 掲載情報の事前審査は、機械的に処理できる形式上の要件を除き、原則行わず（個別の掲載にあたって認証・認可等は行わない）、掲載内容は参考情報として位置付け 虚偽情報掲載等の不正が発覚した場合は事後的な措置（虚偽があった旨の公表や掲載停止等）の実施		
規制所管省庁 (情報利用者)		規制の目的に照らして必要な性能要件や、技術を利用する上での判断材料となる情報が事前に明確になるよう、掲載項目の精緻化に協力する 技術利用者の責任において掲載技術を採用できるよう規制を見直す			他の規制の見直しに有益な情報提供となるよう、必要十分かつ、正確な情報提供となっているか確認
技術保有機関 (情報掲載者)			掲載情報に関して虚偽又は不正確な情報ではないことの担保 ニーズとのミスマッチを避けるべく留意事項等のリスクに係る必要情報の明記 内容のアップデートの適切な実施 法令に違反するもの、猥せつなもの、脅迫的なもの、名誉を毀損するもの、プライバシーを侵害するもの、第三者を誹謗中傷するもの、政治的主張を含むものその他不適切なものでないことを確認する		
規制対象機関 (技術利用者)			掲載技術の採用は技術利用者の責任において行う 掲載情報や技術利用の際に疑義が生じた場合はフィードバックの実施		自身の現場毎の条件においての当該事例情報の適合性等を検討

- テクノロジーマップ・技術カタログの策定に際し、各利用者に遵守してもらうべき事項を「利用規約」として整理。詳細については付属資料2「テクノロジーマップおよび技術カタログの利用規約」を参照のこと。コンテンツ作成にあたって活用した情報に係る著作権に関してはデジタル庁コピーライトポリシー（[コピーライトポリシー | デジタル庁 \(digital.go.jp\)](https://www.digital.go.jp/)）に整合する形で整備した。
- 技術カタログ公募で受領した技術情報を“技術カタログへ掲載する技術情報に関するサイバーセキュリティについての確認・検討を行うことを趣旨とした技術カタログ運用タスクフォースの設置に伴い、応募内容に不備又は信頼性確保の観点で問題がある場合には、掲載を見送る方針となったため、利用規約「第4条技術情報の登録の申請及び登録」等の技術カタログ掲載プロセスに関連する部分の改定を実施した。

7. コンテンツ作成

／ 7.5 本章のまとめ

7.5 本章のまとめ

- 本章の調査結果の総括は以下のとおりである。

コンテンツ作成		本章の目的	調査結果等
1	情報更新	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 他のパートで作成するコンテンツについて、情報公開の仕組みおよび最新の情報に保てる仕組みを検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ポータルサイトの検討にあたっては、ユースケース分析及び要件案の検討をし、ヒアリングで内容に違和感がないかを確認したが、大きな違和感はないことがわかった。 ✓ テクノロジーマップを起点としたコンテンツの検索等、あるべき機能群および構築に向けた検討課題を取りまとめた。
2	技術解説記事	<ul style="list-style-type: none"> ✓ デジタル技術の進展等を踏まえた自律的・継続的な規制の見直しの推進に向け、「技術が未来をどのように変えていくかについて技術的裏付けを持つとともに理解しやすい記事」である技術解説記事を作成する。 ✓ 技術解説記事は、幅広い方に読んでいただくとともに、アナログ規制の見直しの認知と取組を推進するものとする。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 技術検証事業者へのインタビューをもとに、技術検証の概要、検証している技術のメリットや課題とアナログ規制見直しにおける効果、他分野との連携、技術導入による未来像などを記載した技術解説記事を作成した。 ✓ 技術解説記事は、幅広い方に読んでいただくために、「デジタル庁公式note」に掲載した。
3	利用規約	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 公表するコンテンツに対して、利用者に遵守させるべき事項および起こりうるリスクを想定し、利用規約を策定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ テクノロジーマップ・技術カタログに関する利用規約を制定し、デジタル庁HP上に公開した。 ✓ コンテンツ作成にあたって活用した情報に係る著作権に関してはデジタル庁コピーライトポリシーに整合する形で整備した。

テクノロジーマップの整備に向けた調査研究
(アナログ規制の見直しに向けた技術実証等)

8. 広報戦略・周知普及

MRI 三菱総合研究所

8. 本章の概要

第8章 広報戦略・周知普及の概要を以下に示す。

項目		概要
8.1	全体の広報戦略	✓ アナログ規制の見直しを進めるため、各種イベントの全体的な広報戦略を立案する。
8.2	コンソーシアムの運営支援	✓ アナログ規制の見直しを進めるためのネットワーク基盤として、コミュニケーションツールであるSlackを用いたコミュニティ「RegTech コンソーシアム」を設置し、アナログ規制の見直しに活用可能な技術情報や技術を活用した見直しの手法等をとりまとめる。
8.3	RegTech Dayの実施	✓ RegTech コンソーシアムのキックオフイベントとして、テクノロジーマップの利用促進、ポータルサイトの認識共有、本業務での取り組みや技術を活用したアナログ規制の見直しの啓発等につながるシンポジウム「RegTech Day」を企画・実施する。
8.4	RegTech カフェの実施	✓ RegTech Dayに続き、より少人数の近い距離で、自治体課題や技術実証事業の進展、テクノロジーマップの内容などを知るRegTech カフェを企画・実施する。
8.5	RegTech ミートの実施	✓ RegTech カフェに続き、多様なテーマで気軽に少人数で集まれるイベントRegTech ミートを企画・実施する。
8.6	技術実証事業の現地視察実施	✓ 実証事業について大臣による現地視察を企画・実施する。
8.7	広報用素材等の検討	✓ 効果的な広報効果となるための広報素材として、チラシ等を企画・作成し、8.2～8.5の事前事後広報等に活用する。
8.8	今後の課題等	✓ 8.1～8.7の取組結果を踏まえ、今後に向けた課題を整理する。
8.9	本章のまとめ	✓ 本章のまとめ

8. 目次

8.1 全体の広報戦略	8-3
➤ 8.1.1 広報ツールを活用した広報戦略	8-4
➤ 8.1.2 コンソーシアムの機能と巻き込み方法	8-10
➤ 8.1.3 ターゲット戦略	8-13
8.2 コンソーシアムの運営支援	8-18
➤ 8.2.1 コンソーシアム概要	8-19
➤ 8.2.2 コンソーシアムの準備・申込受付	8-22
➤ 8.2.3 コンソーシアムの運営	8-25
➤ 8.2.4 コンソーシアムの運営結果	8-28
8.3 RegTech Dayの実施	8-39
➤ 8.3.1 RegTech Day概要	8-40
➤ 8.3.2 RegTech Day参加者アンケート	8-46
8.4 RegTech カフェの実施	8-50
➤ 8.4.1 RegTech カフェ概要	8-51
➤ 8.4.2 RegTech カフェ（第1回）	8-52
➤ 8.4.3 RegTech カフェ（第2回）	8-58
➤ 8.4.4 RegTech カフェと本コンソーシアムSlackとの連動	8-65
8.5 RegTech ミートの実施	8-66
➤ 8.5.1 RegTech ミート概要	8-67
➤ 8.5.2 RegTech ミート開催による活性化例	8-69
8.6 技術実証事業の現地視察実施	8-70
8.7 広報用素材等の検討	8-72
8.8 今後の課題等	8-77
8.9 本章のまとめ	8-80

8. 広報戦略・周知普及

／ 8.1 全体の広報戦略

8.1.1 広報ツールを活用した広報戦略

- アナログ規制の見直しについては、必ずしも社会認知がまだ高くないと想定され、とりわけ一般国民に十分に浸透しているとは考えにくい。そのため、施策の説明責任として、また社会としてのアナログ規制の見直しに対する受容性確保の観点から、一般国民の認知を上げることは重要である。
- 一方、アナログ規制の見直しを実際に進めるのは規制所管府省庁等や規制対象機関、技術保有企業であり、これら限定的なターゲットに広報の重点を置き、活動を促進することがアナログ規制の見直しを進めていく近道である。
- このような事情を踏まえ、アナログ規制の見直しを効果的に進める広報戦略を検討し、実施していく必要がある。

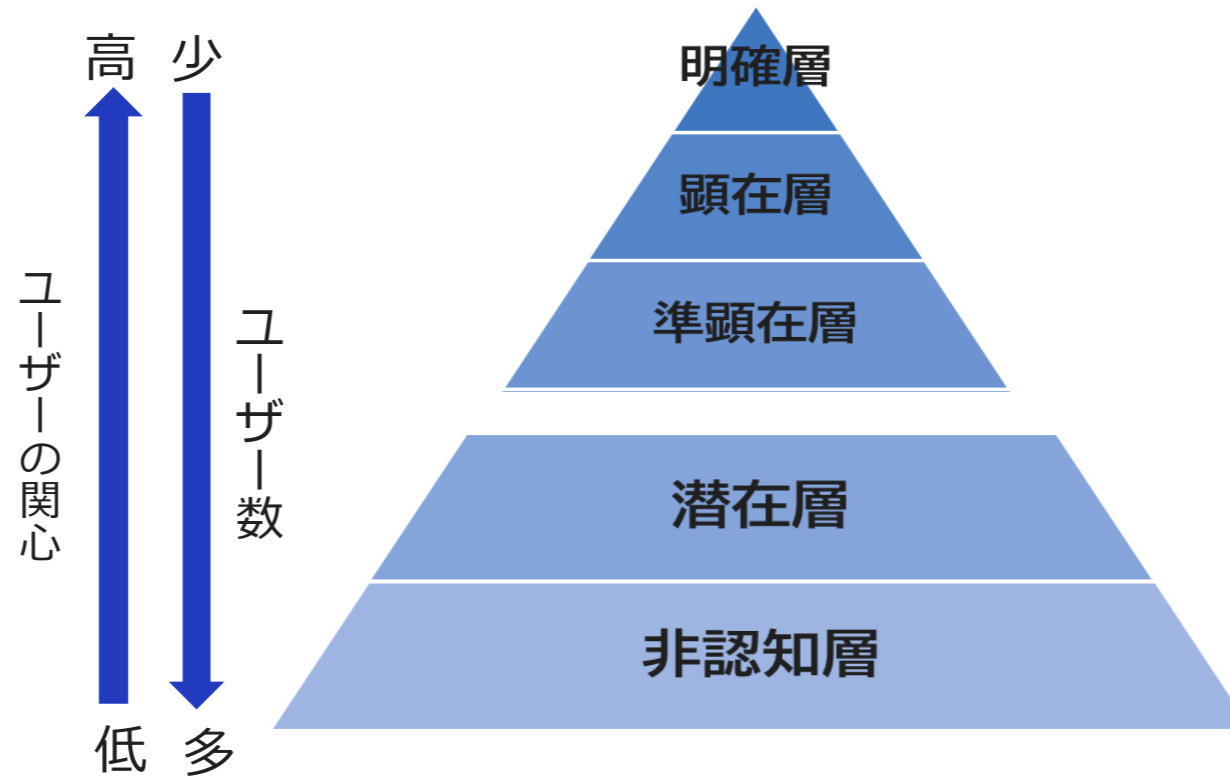


図 8.1-1 アナログ規制の見直しに対する関心・認知の総数イメージ

8.1.1 広報ツールを活用した広報戦略

- アナログ規制の見直しを進めるにあたり、関係者のネットワーク基盤が重要であり、広報戦略の第一目標としてはこのネットワーク基盤を作り、活性化していくものと定めた。
 - ✓ 従来は、規制対象機関が規制をクリアするための技術を提供し、規制所管府省庁等の規制要望に応じていた。そのため、技術保有企業の持つ情報についての把握は限定的であったと想定される。
 - ✓ しかしながら今後は、技術保有企業もつ様々な技術情報を、これまで以上に規制所管府省庁等が把握・共有、アナログ規制そのものを見直し、省人化・コストカットなどが進むことが期待される。一方、その結果として技術保有企業は市場拡大が期待できる。
 - ✓ そのためには、規制のステークホルダーとして、スタートアップ企業をはじめ**より多くの様々な技術を持った技術保有企業を巻き込む**必要があるほか、**規制のステークホルダー間がお互いの課題を認識し、技術情報を提供するパイプをより太くしていく**必要がある。
 - ✓ その方策として、規制所管府省庁や規制対象機関等が技術情報をより理解しやすくするとともに、技術保有企業同士でも連携可能性のある他社の技術情報を理解しやすくなるためにテクノロジーマップや技術カタログなどの基盤ツールがある。
 - ✓ 一方で、これらの情報はそのままでは規制に関するステークホルダーに必ずしも届かないため、**RegTech コンソーシアムを立ち上げることで、ネットワークを作り、技術情報等の共有を行うほか、これら基盤ツールへのフィードバックや、関係者の知見の底上げが期待**される。

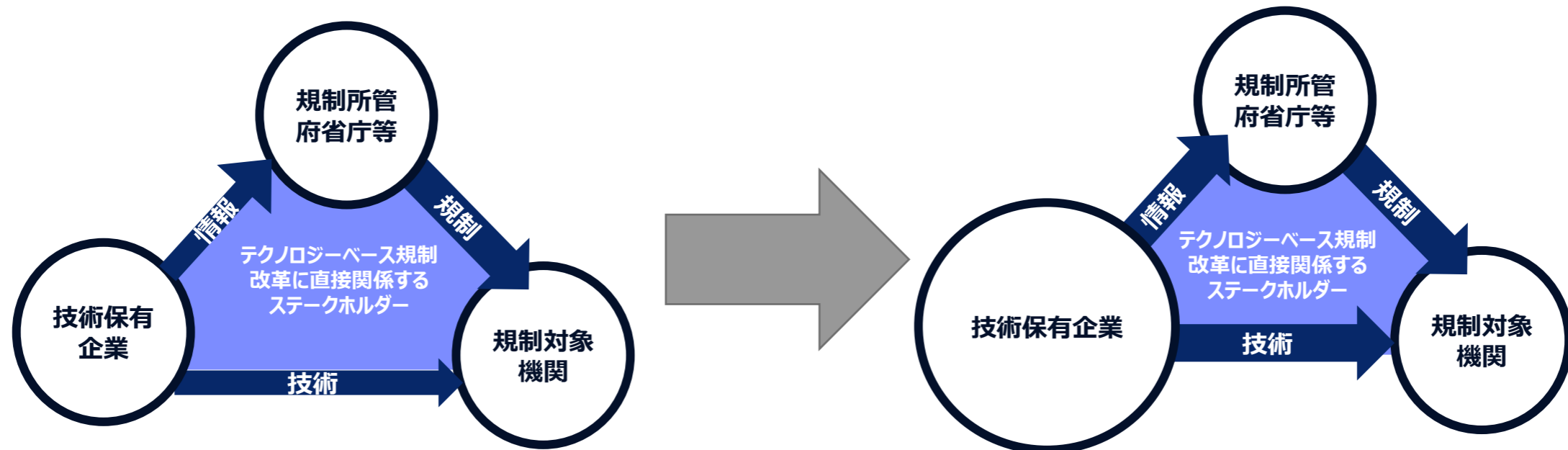
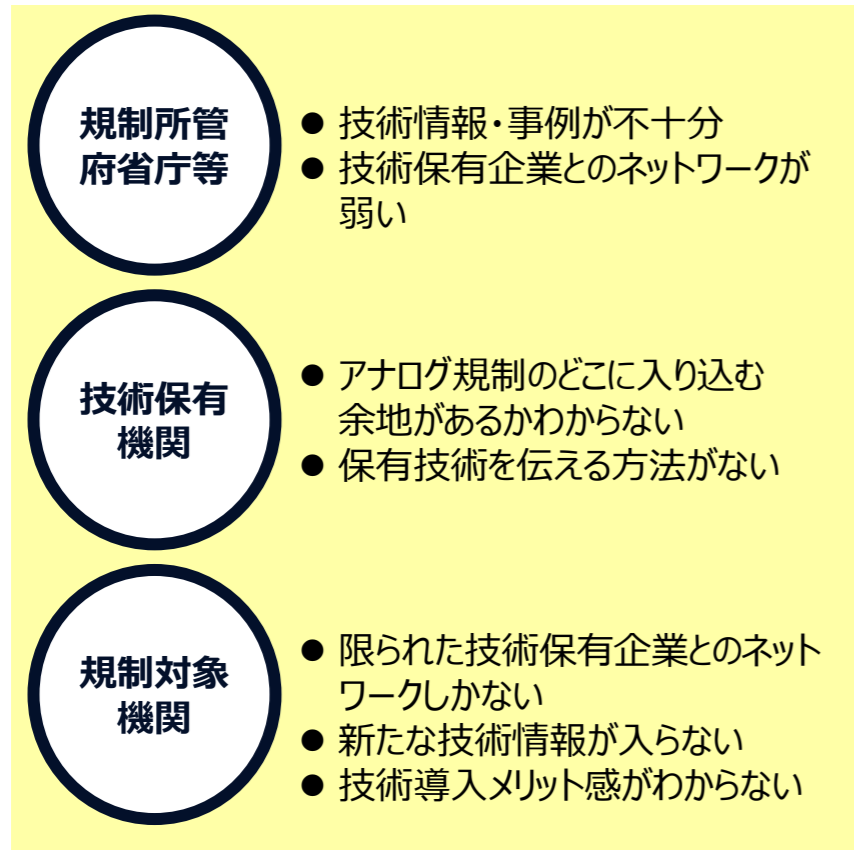


図 8.1-2 アナログ規制の見直しを進めるための当面の移行イメージ

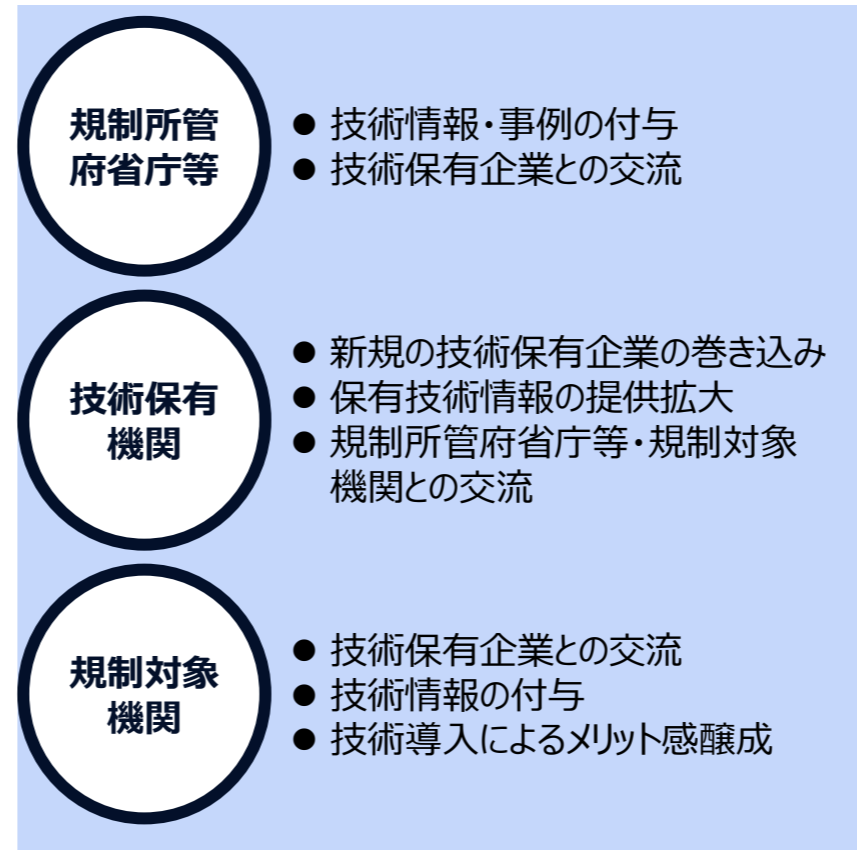
8.1.1 広報ツールを活用した広報戦略

- アナログ規制の見直しを進める主な3者である規制所管府省庁等、技術保有企業、規制対象機関のそれぞれの現状課題を踏まえると、情報提供や交流など広報施策が有効に働くものが存在する。
- これらの課題クリアのための広報活動について、次表に上げるような広報ツールの特性を踏まえて検討した。

現状で想定されるアナログ規制の課題（例）



課題をクリアするための対策案



自走的なアナログ規制の見直しの体制構築

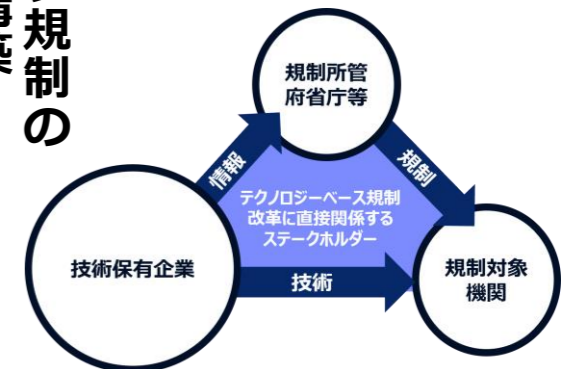


図 8.1-3 アナログ規制の見直しを進めるための各ステークホルダーへの対策案

8.1.1 広報ツールを活用した広報戦略

- 広報ツールは情報量やリーチできる範囲などが異なるため特性を比較できるよう定性評価を行った。
- なお、同じツールでも実施規模などにより、リーチ範囲などが変わるため、本特性評価はあくまで一般的な実施規模を想定している。

表 8.1-1 ツール特性の定性評価

ツール	付与できる情報量	リーチ範囲	交流	継続性
大規模説明イベント	△	○	△	×
小規模説明イベント	◎	△	△	×
コミュニティ形成	△	×	◎	◎
ピッチコンテスト	×	△	△	×
交流会	×	×	○	×
Webサイト	○	○	×	○
メールマガジン・ニュース	△	△	×	○
SNS	×	○	△	×
パンフレット・チラシ	△	△	×	△
マスメディア広告（新聞・TV・ラジオ・WEBメディア）	△	◎	×	×

付与できる情報量：情報を掲載できるスペース、受け手を少数に絞ることによるカスタマイズ性を踏まえて評価。

リーチ範囲：関心のある方のみが届くものから、無関心であっても届くものなど関心による接触率を踏まえて評価。ただし、限定した会員等にしか届かないものは×とした。

交流：双方向のやり取りが可能か、参加者同士のやり取りが可能かで評価。SNSは本来双方向的なツールであるがデジタル庁がSNS上でやり取りすることは考えにくかったため、△とした。

継続性：一過性のものか、継続性を持ちうるかで評価。メルマガ・ニュースは継続的に発信される前提で評価。

8.1.1 広報ツールを活用した広報戦略

- アナログ規制の見直しに関する関係者の状況と広報ツール特性を踏まえ、各広報ツールではどのような効果が期待できるのかを整理した上で、期間等を踏まえて本業務での具体的な対応を整理した。

表 8.1-2 各広報ツールの主たる効果と本業務での対応

ツール	ターゲットと主たる効果	本業務での対応
大規模説明イベント	多くのステークホルダーにアナログ規制についての一般的な知識涵養を図るとともに、新たな技術保有企業の巻き込みを図る。	コンソーシアムの設立を機として、広く社会一般に対して訴求するものとして実施した。 具体的には RegTech Day として実施した。
小規模説明イベント	特に技術情報・事例の提供が重要な規制所管府省庁等・自治体をターゲットとし、知識涵養を図る。	コンソーシアム参加者を中心としたイベントとして実施し、コンソーシアム参加者の知見向上を図った。 具体的には、 RegTech カフェ 、 RegTech ミート として実施した。
コミュニティ形成	規制に関するステークホルダーに多く参加していただき、お互いの情報共有を図るとともに、継続的な活動体としていく。	アナログ規制の見直しを進めるコアコミュニティとして形成し、広報上もこのコミュニティを重要なターゲットとした。具体的には、Slackを用いた RegTech コンソーシアム （以下、「本コンソーシアム」という。）として形成した。
ピッチコンテスト	規制所管省庁・規制対象事業者等がアナログ規制の見直しにおける課題を提示し、技術保有企業が解決策を提案することで、規制所管省庁等が解決への糸口を見いだす。	RegTech カフェやRegTech ミートなどの 小規模説明イベント内で、自治体から課題の提示や技術保有企業から技術紹介 を実施した。 [※] [※] 本業務ではコミュニティ形成に重きを置き、ピッチコンテストの規模を当初の想定よりも縮小することとなった。
交流会	異なる種のステークホルダーを対象にネットワーキングを図る。	遠方にいる方も多いことなどを考慮し、単独のイベントではなく、オンラインコミュニケーションシステムである Slackを用いた交流に重き を置いた。
Webサイト	全てのステークホルダーをターゲットに、アナログ規制の見直しおよび施策についての一般的な知識涵養を図る。	広く情報を周知するため、 デジタル庁Webサイトを活用 し、各施策の 事前の情報発信 を実施したほか、RegTech DayやRegTech カフェについては実施内容もデジタル庁Webサイトに掲載した。 また、SNS広告と連動するなどして、 Web広告も実施した 。
メールマガジン・ニュース	規制所管府省庁等、規制対象機関をターゲットに、技術情報や技術保有企業の情報を提供する。	本コンソーシアム参加者に対して、様々なニュースを発信 し、情報提供を実施した。
SNS	新たな技術保有企業の巻き込みを図る。	動画を用いたSNS広告 を実施した。
パンフレット・チラシ	全てのステークホルダーをターゲットに、アナログ規制の見直しおよび施策についての一般的な知識涵養を図る。	RegTech DayやRegTech カフェ、RegTech ミート等の 事前広報として、チラシ を作成し展開した。
マスメディア広告 (新聞・TV・ラジオ・WEBメディア)	新たな技術保有企業の巻き込みを図る。	費用対効果を踏まえ、本業務ではマスメディア広告は行わず、上記のように Web広告を中心 とした。

8.1.1 広報ツールを活用した広報戦略

- 前ページで整理した内容について効果的に広報活動ができるようスケジュールを設定した。スケジュール設定に当たっては実証事業の進捗も考慮し、一般向け広報効果が期待できる大臣による実証事業の現地視察も組み込むことで、一般向け広報を効率的に実施できるようにした。
- また、継続性のある本コンソーシアムを本業務の最終出口として、まずは広く広報しつつ、徐々に本コンソーシアムに集まった参加者を中心とした技術情報の共有や課題共有を中心にシフトするものとした。また、実施内容も、政策中心のものから徐々に具体的な事例や気軽に参加できるフリーディスカッションなど、多様性のあるものにシフトし、本コンソーシアムの継続的な活性化につなげるものとした。

表 8.1-3 スケジュール

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
コンソーシアム					8/4 開始	コンソーシアム設計							申込受付・運営（ニュース投稿、ヒアリング）
RegTech Day					企画・検討		受付	10/27 開催					
RegTech カフェ									第1回12/20 開催		第2回1/25 開催		
RegTech ミート											初回2/28 開催		
技術実証事業の 現地視察									12/18 開催				
広報用素材	各種広報素材の作成、イベントに伴う事前・事後広報、SNS等での広告発信												

徐々にライトに参加できるもの、多様性のあるものにシフト

8.1.2 コンソーシアムの機能と巻き込み方法

本コンソーシアムに期待される機能

- アナログ規制の見直しを進めるにあたって、本コンソーシアムの機能として単にネットワーク化を行うだけではなく、技術情報の提案・提供や、関係者共同での学習機会の提供も「テクノロジーベースの規制改革推進委員会」において挙げられており、重要な視点であることからこれらも本コンソーシアムの重要な機能とした。

① アナログ規制の見直しに伴う関係者のネットワーク化

- ✓ アナログ規制の見直しに関し、**どのような技術保有機関、規制所管省庁、規制対象機関が存在するのか**を明らかにし、ネットワーク化することで、**関係者間の連携を促進する。**
- ✓ 技術保有機関、規制所管省庁、規制対象機関がテクノロジーマップや技術カタログ等の利活用方法に関してフィードバックすることで、**アナログ規制の見直しに関する施策とのシナジー効果を高める。**

② 技術情報の提案・提供

- ✓ 規制所管省庁、規制対象機関から**規制に関する課題等を継続的に共有**し、技術保有機関による**技術情報の主体的・継続的な提案・提供**を促進する。

③ 関係者共同での学習機会の提供

- ✓ テクノロジーマップや技術カタログの目的や利活用方法、規制見直しの進捗状況や課題、社会実装に向けた取組方法や市場規模、資金獲得方法等に関する説明会や勉強会等、関係団体と連携しつつ**情報共有の場を提供し、関係者の技術知見や技術開発力の更なる向上**を目指す。

8.1.2 コンソーシアムの機能と巻き込み方法

本コンソーシアムが機能を発揮するための3要素

- 本コンソーシアムが期待される機能を発揮するためには活性化・巻き込み・魅力向上の3要素が噛み合うことが重要。
- アナログ規制に関わる全ステークホルダーが最初から関与することが理想的であるが、効率的に巻き込むためには個々の特性を踏まえ、優先度をつけた上で巻き込んでいくことが重要である。

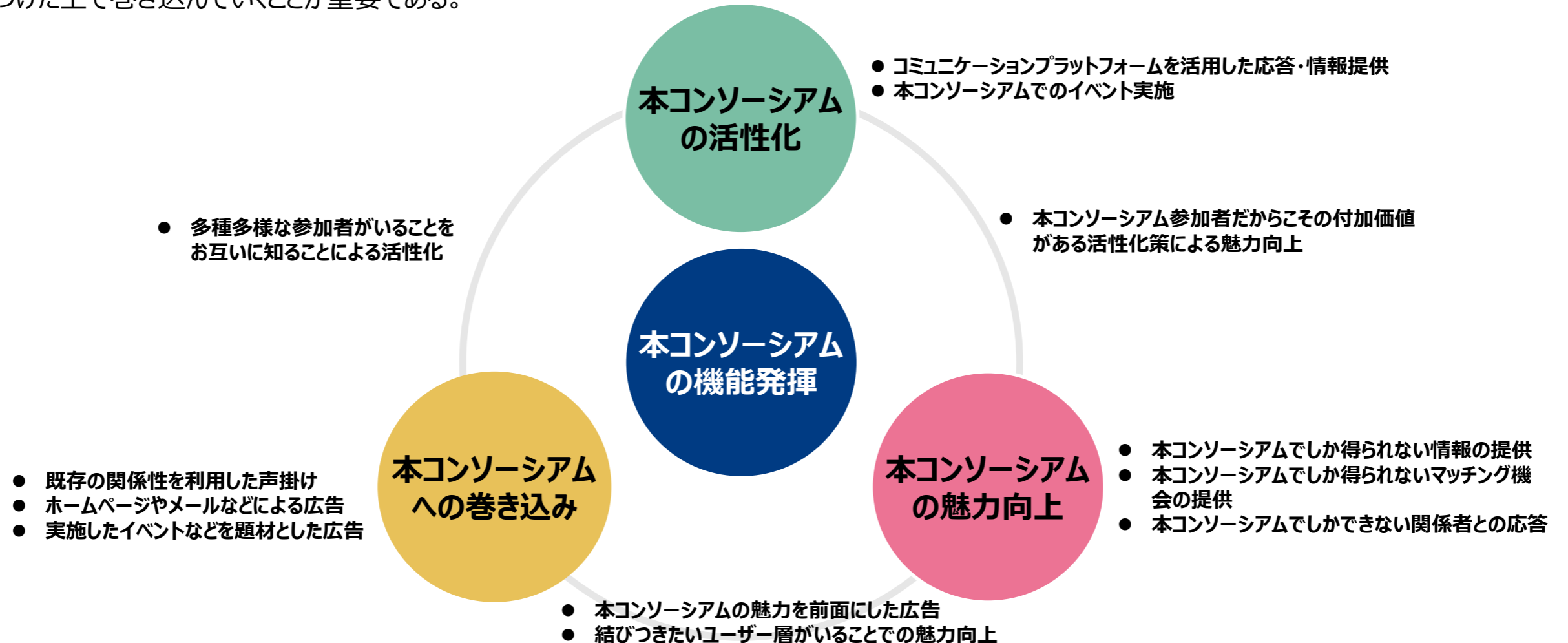


図 8.1-4 本コンソーシアムが機能を発揮するための3要素

8.1.2 コンソーシアムの機能と巻き込み方法

巻き込み戦略（ステークホルダー種別）

- 本コンソーシアムへのステークホルダーの巻き込みにあたっては、ステークホルダーの特性を踏まえ、他のステークホルダーへの誘引力があるステークホルダーから優先して巻き込んでいくことが効率的である。
- 先進自治体と、技術保有企業（スタートアップ）、規制対象機関が集うことで、他のステークホルダーが誘引されやすくなるとともに、具体的な議論が可能となることから、この3者を優先的に巻き込み、議論していくことが効率的とした。

表 8.1-4 ステークホルダーが本コンソーシアムに求める主たる目的想定

ステークホルダー	主たる目的※	主な誘引要因
自治体（先進）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術保有企業とのマッチング 	<ul style="list-style-type: none"> ・ （ニーズに沿った）技術保有企業の存在
自治体（フォロワー）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 先進自治体の好事例の収集 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自治体（先進）の存在
規制所管府省庁等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 関連業界の技術動向の把握 	<ul style="list-style-type: none"> ・ （関連する）技術保有企業の存在
技術保有企業（スタートアップ）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 商機・課題の探索 ・ 技術PR（マッチング・投資呼び込み） ・ ビジネスパートナーの探索 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 課題を持つ自治体・規制所管府省庁等の存在 ・ 規制対象機関の存在 ・ 連携できる技術保有企業の存在 ・ 投資企業の存在
技術保有企業（大手）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 市場性の確認 ・ 技術PR（マッチング） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 課題を持つ自治体・規制所管府省庁等の存在 ・ 規制対象機関の存在
規制対象機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 規制所管府省庁等の動向 ・ 関連業界の技術動向の把握 ・ 関連業界の技術保有企業の状況 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 規制の動向、技術の動向 ・ （関連する）技術保有企業の存在
投資家	<ul style="list-style-type: none"> ・ 有力な市場を見出したい ・ 投資に適した企業（スタートアップ）を見つけたい 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術保有企業（スタートアップ）の存在 ・ 課題を持つ自治体・規制所管府省庁等の存在（市場性の判断として）

8.1.3 ターゲット戦略

巻き込み戦略（ターゲット領域）

- 規制対象機関としては、デジタル技術の導入に伴う経済効果が高い領域で活動が進みやすく、かつマッチング等も進みやすいと考えられ、優先的に巻き込むべき領域である。
- そこで、経済波及効果推計結果※を参照すると、アナログ規制の見直しに伴うコストダウン効果が最も大きいのは目視、実地検査、定期検査・点検分野であることがわかる。
- なお、FD等記録媒体の見直しもコスト削減効果が比較的高いが、本コンソーシアムで活発に検討する対象テーマとはなりにくいと考えられたため、優先度としては下げた。

※「アナログ規制の見直しによる経済効果（中間報告）」デジタル庁（令和5年8月25日）

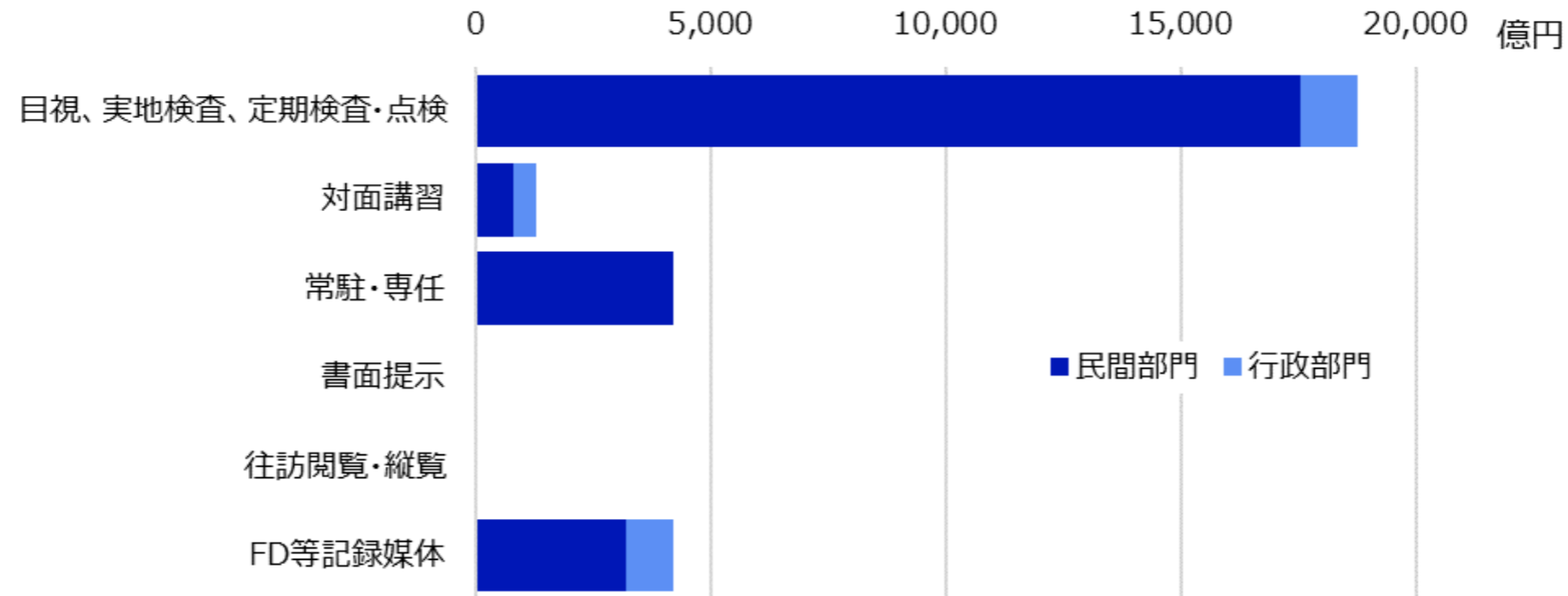


図 8.1-5 アナログ規制見直しに係る行政・民間のコスト削減効果

8.1.3 ターゲット戦略

- 前ページの図 8.1-5で示した目視、実地検査、定期検査・点検分野は多くの条項が該当することから、「アナログ規制の見直しによる経済効果（中間報告）」に挙げられている事例を踏まえ、中でもテクノロジーマップ（パターン2）※における下記赤枠で示したグループ（A～E）を技術の展開や経済効果が高いと想定した。
- さらにターゲットとする領域を明確にするため、条項の内容を整理し、類似するものを統合するなどして60弱に集約した。集約した結果を次ページに示す。

※パターン2は規制の業務内容で分類されているため、図 8.1-5の分類と比較がしやすいためパターン2を利用している

趣旨	規制に基づく業務類型	管理対象(例)	管理に必要なデータ内容	データ取得機能				セキュリティ・トラスト機能		データ伝達機能		判断機能			
				認識機能		解析・予測機能		認識機能		解析・予測機能					
情報に基づき、安全性等を判断・維持する	検査・点検・監査	屋外環境（山(森林)・川・海等）、土地、天候	利用状況 生態系・自然物 水質・大気質 天候情報	カメラ GNSS 熱センサ 化学センサ	人間が入力、またはオンライン上の行動を記録したデータ	3要素（機密性・完全性・可用性） 4要素（真正性 責任追跡性、信頼性、否認防止）	近接通信（～100m） 遠隔通信 データ蓄積	文字認識	自然言語処理						
		土木構造物	設計・施工・製造状況	カメラ GNSS測位計（レーザー計測機） GNSS測位計（GPS） 放射線計測機	オンライン会議	物理セキュリティ・ネットワークセキュリティ（ファイアーウォール）	近接無線技術（NFC、Bluetooth、無線LAN） 有線通信（公衆回線、光ファイバー網） 遠隔無線通信（衛星・電波通信、LPWA、5G）	文字認識	画像認識（物体認識・物体検出・ドメイン認識）	3Dモデリング（点群データ） デジタルツイン、シミュレーション	予測（経年劣化予測） 故障予測				
			安全措置対策状況												
			技術基準乖離・経年劣化状況 破損・漏えい、動作異常等 成分・温度・濃度・材質等	カメラ（画像・動画・衛星画像） GNSS測位計（レーザー計測機） GNSS測位計（GPS） 放射線計測機	音声・超音波センサ（音波） 振動センサ（振動） 温度センサ（温度） 湿度センサ（湿度） 磁気センサ（磁気）	物理的な情報計測	物理セキュリティ・ネットワークセキュリティ（ファイアーウォール）	近接無線技術（NFC、Bluetooth、無線LAN） 有線通信（公衆回線、光ファイバー網） 遠隔無線通信（衛星・電波通信、LPWA、5G）	文字認識	画像認識（物体認識・物体検出・ドメイン認識）	3Dモデリング（点群データ） デジタルツイン、シミュレーション	予測（経年劣化予測） 故障予測			
		製品・食品、器具、設備、建築物等	設計・施工・製造状況	カメラ GNSS測位計（レーザー計測機） GNSS測位計（GPS） 放射線計測機	オンライン会議	物理的な情報計測	物理セキュリティ・ネットワークセキュリティ（ファイアーウォール）	近接無線技術（NFC、Bluetooth、無線LAN） 有線通信（公衆回線、光ファイバー網） 遠隔無線通信（衛星・電波通信、LPWA、5G）	文字認識	画像認識（物体認識・物体検出・ドメイン認識）	3Dモデリング（点群データ） デジタルツイン、シミュレーション	予測（経年劣化予測） 故障予測			
			安全措置対策状況												
			技術基準乖離・経年劣化状況 破損・動作異常等 成分・温度・濃度・材質等	カメラ（画像・動画・衛星画像） GNSS測位計（レーザー計測機） GNSS測位計（GPS） 放射線計測機	音声・超音波センサ（音波） 振動センサ（振動） 温度センサ（温度） 湿度センサ（湿度） 磁気センサ（磁気）	物理的な情報計測	物理セキュリティ・ネットワークセキュリティ（ファイアーウォール）	近接無線技術（NFC、Bluetooth、無線LAN） 有線通信（公衆回線、光ファイバー網） 遠隔無線通信（衛星・電波通信、LPWA、5G）	文字認識	画像認識（物体認識・物体検出・ドメイン認識）	3Dモデリング（点群データ） デジタルツイン、シミュレーション	予測（経年劣化予測） 故障予測			
		家畜等	成分・温度・濃度等	カメラ GNSS測位計（レーザー計測機） GNSS測位計（GPS） 放射線計測機	オンライン会議	物理的な情報計測	物理セキュリティ・ネットワークセキュリティ（ファイアーウォール）	近接無線技術（NFC、Bluetooth、無線LAN） 有線通信（公衆回線、光ファイバー網） 遠隔無線通信（衛星・電波通信、LPWA、5G）	文字認識	画像認識（物体認識・物体検出・ドメイン認識）	3Dモデリング（点群データ） デジタルツイン、シミュレーション	予測（経年劣化予測） 故障予測			
		人	健康状態 能力 行動	カメラ マイク	オンライン会議	物理的な情報計測	物理セキュリティ・ネットワークセキュリティ（ファイアーウォール）	近接無線技術（NFC、Bluetooth、無線LAN） 有線通信（公衆回線、光ファイバー網） 遠隔無線通信（衛星・電波通信、LPWA、5G）	文字認識	画像認識（物体認識・物体検出・ドメイン認識）	3Dモデリング（点群データ） デジタルツイン、シミュレーション	予測（経年劣化予測） 故障予測			
		組織	管理・業務状況 管理方針	カメラ マイク	オンライン会議	物理的な情報計測	物理セキュリティ・ネットワークセキュリティ（ファイアーウォール）	近接無線技術（NFC、Bluetooth、無線LAN） 有線通信（公衆回線、光ファイバー網） 遠隔無線通信（衛星・電波通信、LPWA、5G）	文字認識	画像認識（物体認識・物体検出・ドメイン認識）	3Dモデリング（点群データ） デジタルツイン、シミュレーション	予測（経年劣化予測） 故障予測			

A
B
C
D
E

図 8.1-6 テクノロジーマップ（パターン2）上で記載した、経済効果が期待されるカテゴリ（赤枠）

8.1.3 ターゲット戦略

表 8.1-5 見直しにより特に経済効果が期待されると推定されたアナログ規制

A【規制対象：土木構造物】 規制内容：設計・施工・製造状況	C【規制対象：製品・食品、器具、設備、建築物等】 規制内容：設計・施工・製造状況	D【規制対象：製品・食品、器具、設備、建築物等】 規制内容：技術基準乖離・経年劣化状況	E【規制対象：製品・食品、器具、設備、建築物等】 規制内容：清掃・安全衛生・整備状態
建築物基準管理 放射線、核燃料物質関連施設の検査 建築物解体時影響抑制（大気汚染） 畜舎等の建築検査 住宅の品質確保 建築物解体時影響抑制（石綿障害）	建築物基準管理 工事現場の監督 コンビナート等検査 液化石油ガスの保安 河川管理施設等の維持 火薬類製造施設等の検査 高圧ガス関連施設の保安検査 電気工作物の定期検査 廃棄物処理施設の検査 放射線、核燃料物質関連施設の検査 医薬品及び医薬部外品の製造管理及び品質管理 下水道排水施設等の検査 特定動物・外来生物に係る特定飼養施設の定期点検 熱供給施設等の保安 フロン類の管理 特定計量器の検査 再生医療関連設備の定期検査 船舶の定期検査、中間検査等 自動車の点検 鉄道施設の検査	液化石油ガスの保安 高圧ガス関連施設の保安検査 コンビナート等検査 電気工作物の定期検査 河川管理施設等の維持 地すべり防止施設の検査 危険物の屋外タンク貯蔵所又は移送取扱所の検査 廃棄物処理施設の検査 石油パイプライン事業の事業用施設の保安 放射線、核燃料物質関連施設の検査 建機、工作車両の検査 埋設導管等ガス工作物検査 高気圧作業施設・設備等の定期点検 透過写真撮影用ガンマ線照射装置の点検 と畜場の衛生管理 食鳥処理場の給水設備等の定期点検 鉱山の保安検査 下水道排水施設等の検査 水道給水装置の検査 医薬品及び医薬部外品の製造管理及び品質管理	建築物基準管理 コンビナート等検査 火薬類製造施設等の検査 河川管理施設等の維持 廃棄物処理施設の検査 工業用水の検査 感染症関連施設の定期検査 放射線、核燃料物質関連施設の検査 石油パイプライン事業の事業用施設の保安 高圧ガス関連施設の保安検査 農場の防疫・衛生管理の定期点検 海岸保全設備の検査 と畜場の衛生管理 特定動物・外来生物に係る特定飼養施設の定期点検 学校の施設及び設備の点検 自動車の点検 事業用自動車の点検及び整備 事務所の衛生基準の定期検査
B【規制対象：土木構造物】 規制内容：技術基準乖離・経年劣化状況 建築物基準管理③④ コンビナート等検査 河川管理施設等の維持 危険物の屋外タンク貯蔵所又は移送取扱所の検査 道路、橋梁、トンネルの管理 廃棄物処理施設の検査 放射線、核燃料物質関連施設の検査 洋上風力発電施設の検査 海岸保全設備の検査 文化財の管理 自動車の点検			

8.1.3 ターゲット戦略

- 前ページで示したアナログ規制について、それぞれに含まれている条項のアナログ規制の見直し状況でグラフ化すると図8.1-7のとおり。
- なお、見直し状況については、デジタル庁HPのデータ※を用いている。
- 内容によって含まれている条項数は大きく異なり、最も少ない1条項から最も多い181まで大きな幅がある。

※デジタル庁Web (https://www.digital.go.jp/resources/govdashboard/administrative_research/) に掲載されている工程表の内、「デジタル原則を踏まえたアナログ規制の見直しに係る工程表のフォローアップ（令和5年度9月見直し期限）」までのデータ更新を行ったうえで利用した。なお、デジタル化の進捗度合いを1～3のフェイズで表しており、3が最も進んだ状態である。

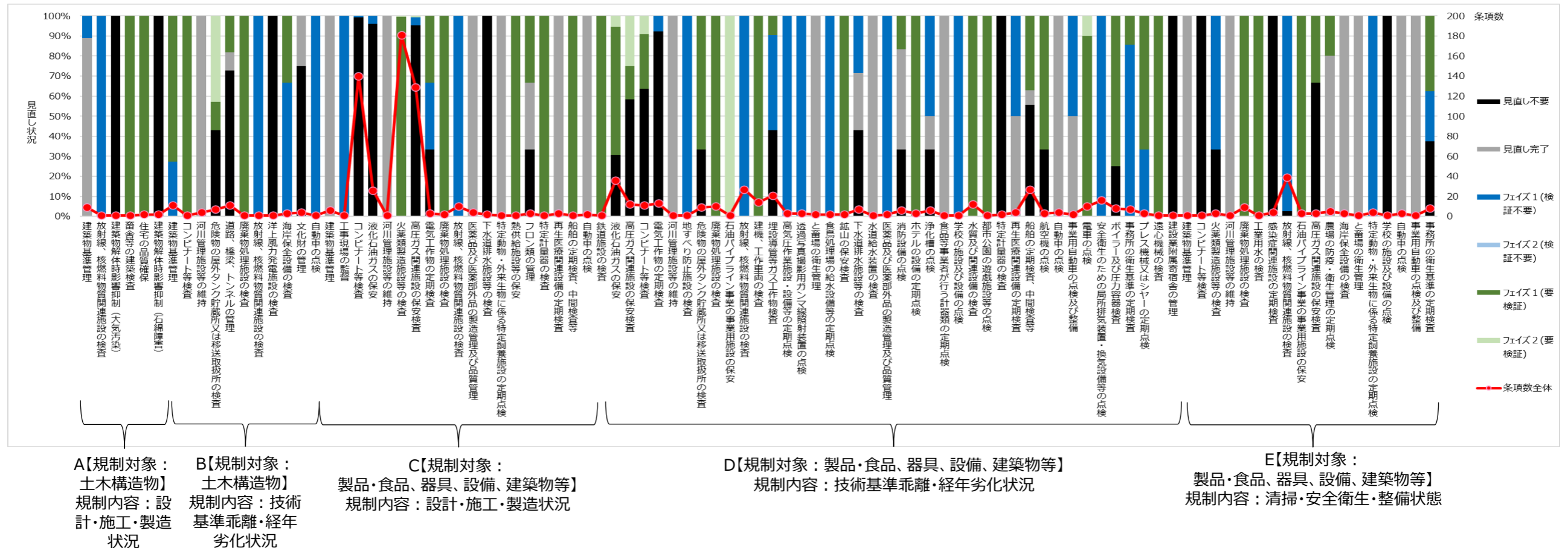


図 8.1-7 経済効果が期待される各カテゴリで集約したテーマにおけるアナログ規制の見直し状況

8.1.3 ターゲット戦略

- 60弱の内容に絞ったとはいえ、具体的な内容で本コンソーシアムで交流しようとするはまだ範囲が広いこと、および本コンソーシアムメンバーへのヒアリング（8.2.3、8-26ページ参照）でも、ターゲットを絞った方が議論しやすいとの意見があった。
- また、本コンソーシアム参加者へのヒアリングでは、自治体支援への期待や、ドローン活用・インフラ維持などへの期待が寄せられている。
- 表8.1-6に示す評価軸（案）や、技術の他領域への横展開性等を踏まえつつ、本コンソーシアム参加者と協議しながら、次年度以降におけるターゲットを検討していくことが重要であると考えられる。

表 8.1-6 ターゲット絞り込みのための評価軸（案）

評価軸	目的	細分類
条項数	含まれているアナログ規制の見直し対象となる条項数が多ければ、それだけ一度に多くの条項においてアナログ規制の見直しが進められると考えられるため、 アナログ規制の見直し効率として活用 。 具体的には、前ページの条項数上位20位（9条項数以上）とした。 また、本コンソーシアム参加者の関心が高いと考えられる「 実装 」に直結する「 見直し不要 」「 見直し完了済 」が含まれるものに絞る。	
デジタル化の意義	人体への危険や遠隔地であるなど、デジタル化による恩恵を定性評価。 翻って、検査・点検のデジタル代替による 1回あたりの経済効果として活用 。	アナログ規制時に人への危険が想定されるか 対象物が市街地から距離があるか
規制の対象数量	規制の対象となる施設や設備の数などを定性評価。 市場の大きさを示す経済効果として活用 。	
汎用性	利用されている技術が他のカテゴリなどでも活用可能なものかどうかを定性評価。 他のアナログ規制への波及効果として活用 。	
わかりやすさ	アナログ規制がどのようなものかイメージが付きやすいかどうかを定性評価。 企業関与モチベーションの初期ハードルの低さを示す。	一般の国民生活に身近なものか 規制内容が具体的にできるか

8. 広報戦略・周知普及

／ 8.2 コンソーシアムの運営支援

8.2.1 コンソーシアム概要

- 全体戦略で定めた、技術保有企業や規制対象機関、規制所管府省庁等が集うコンソーシアムとして、コミュニケーションツールであるSlackを活用したコミュニティ「RegTech コンソーシアム」を令和5年8月4日に開始した。
- 本コンソーシアムのSlackワークスペースは、コミュニケーションがより円滑に進むよう、チャンネル構成を検討した上で構築し、適宜チャンネル追加等を行った。
- また、関連するニュース等を投稿するとともに、イベントなどの企画を行い、イベントの告知や事後共有などを通じアナログ規制の見直しに向けた交流の機会や技術情報の提供、学習機会の付与などを行った。



図 8.2-1 RegTechコンソーシアムSlack画面

8.2.1 コンソーシアム概要

チャンネル構成

- 参加者の使いやすさなどを踏まえ、Slackのチャンネル構成は下記のように構成した。
- なお、事務局は本コンソーシアムの事務局を指しており、Slackのチャンネルの構築・管理などを行うほか、ニュース投稿など、本コンソーシアム参加者がアナログ規制の見直しに向けた活動に資するように本コンソーシアムの運営を行うものであり、本業務ではデジタル庁から委託を受けた株式会社三菱総合研究所などが該当する。

表8.2-1 チャンネルルール

ヘッダーNo.	チャンネル種別	参加可能者	概要
000番台	RegTech事務局専用チャンネル	全員	<ul style="list-style-type: none"> ● RegTech事務局との連絡に使用します。 ● 現状では001～003番が設置されています。
100番～499番	RegTech事務局各種チャンネル	任意	<ul style="list-style-type: none"> ● 100番～499番のチャンネルは、RegTech事務局が設定するテーマ別のチャンネルです。 ● 参加希望のチャンネルをお選びいただき、いつでも参加／退出することができます。 ● 新しいチャンネルが作成されたら、随時ご案内します。
500番～599番	RegTech事務局設置プライベートチャンネル	RegTech事務局が指定	<ul style="list-style-type: none"> ● RegTech事務局が指定したユーザーとのみコミュニケーションをするために利用します。
600番～999番	ユーザー設置プライベートチャンネル	設置したユーザー指定	<ul style="list-style-type: none"> ● ユーザー同士で自由にチャンネル設定し、ユーザーが招待した方とのみコミュニケーションができます。 ● 他のユーザーは見ることができません。

出所) デジタル庁Web Slackご利用の手引き (令和5年8月4日 第1版)

https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/ba38fc37-b613-4ec0-8ab7-af57136114e1/db49041b/20230804_policies_regtechconsortium_guideline_02.pdf

(閲覧日：令和6年3月25日)

8.2.1 コンソーシアム概要

参加者数と構成

- 申込者数の推移と申込時のアンケートによる属性は以下のとおり。令和6年3月25日時点で424名の参加者となっている。
- 平均すると1日2名程度のペースで参加者が増えている。
- 400名強の参加にとどまった理由として参加者にとってのインセンティブを明示的に示せなかったことや、アナログ規制の見直しの関係者に本コンソーシアムの情報が届かなかったこと、申込Formsの場所がわかりにくかったことなどが考えられる。

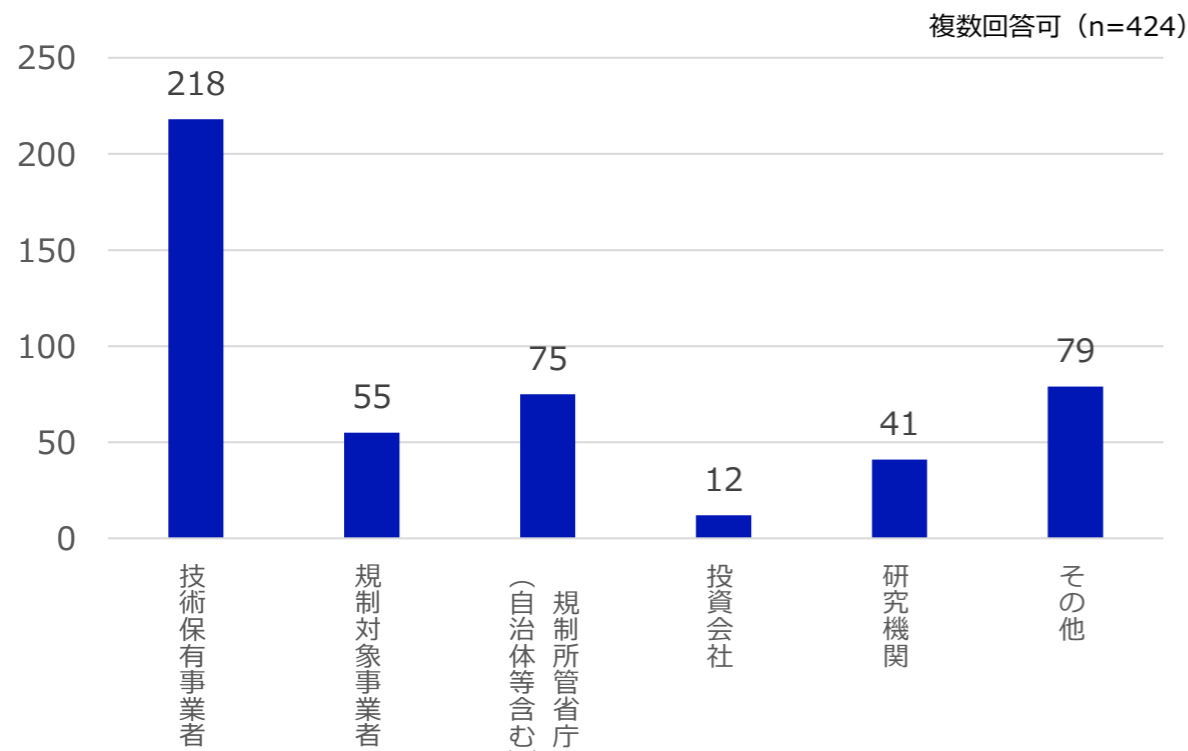


図 8.2-2 申込者の属性

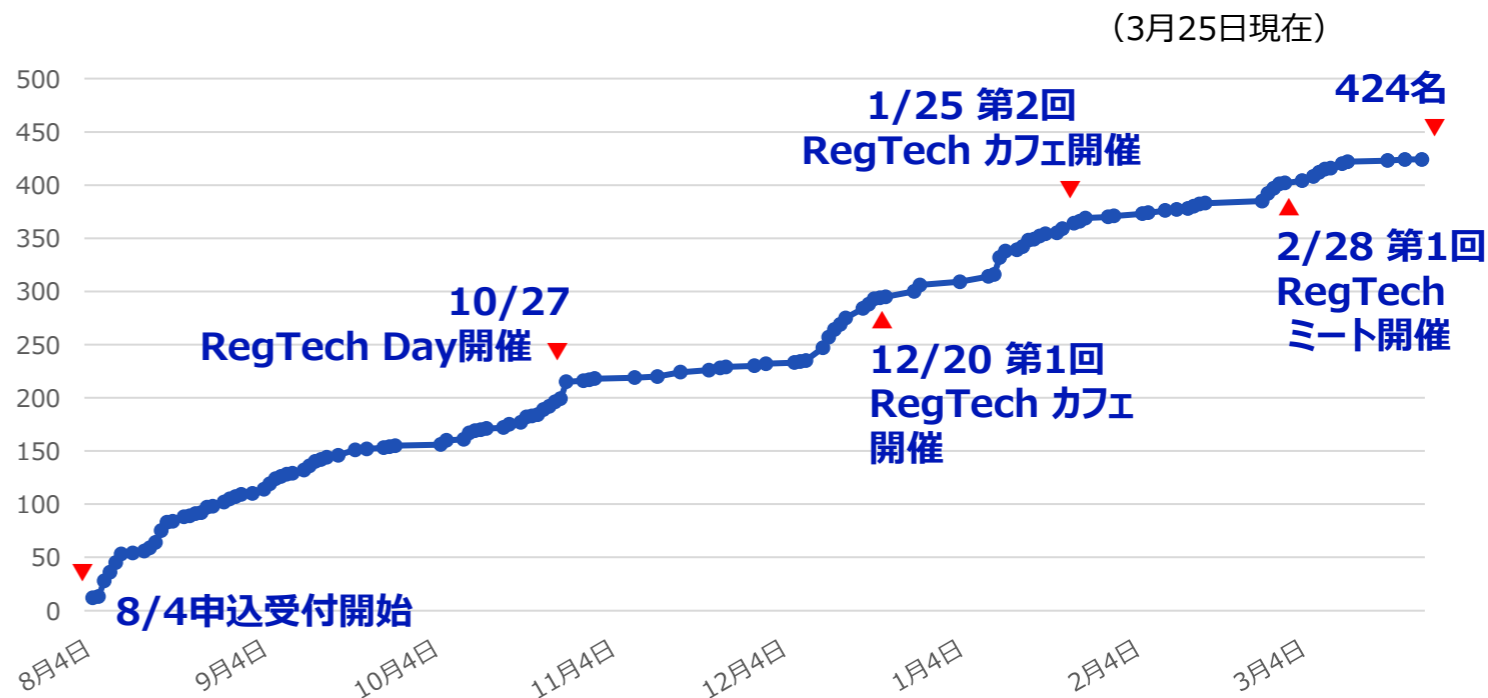


図 8.2-3 申込者数の推移

8.2.2 コンソーシアムの準備・申込受付

事前準備

- 本コンソーシアムの開始前に、本コンソーシアムの趣旨を踏まえ、ルールや権利を規定した利用規約を作成したほか、ユーザーマニュアルや、退会届などの様式も整備した。
- なお、本コンソーシアムでの交流をアナログ規制の見直しに繋げていくため、当面は個人事業主や所属のない個人の方は、本コンソーシアムの対象外とした。

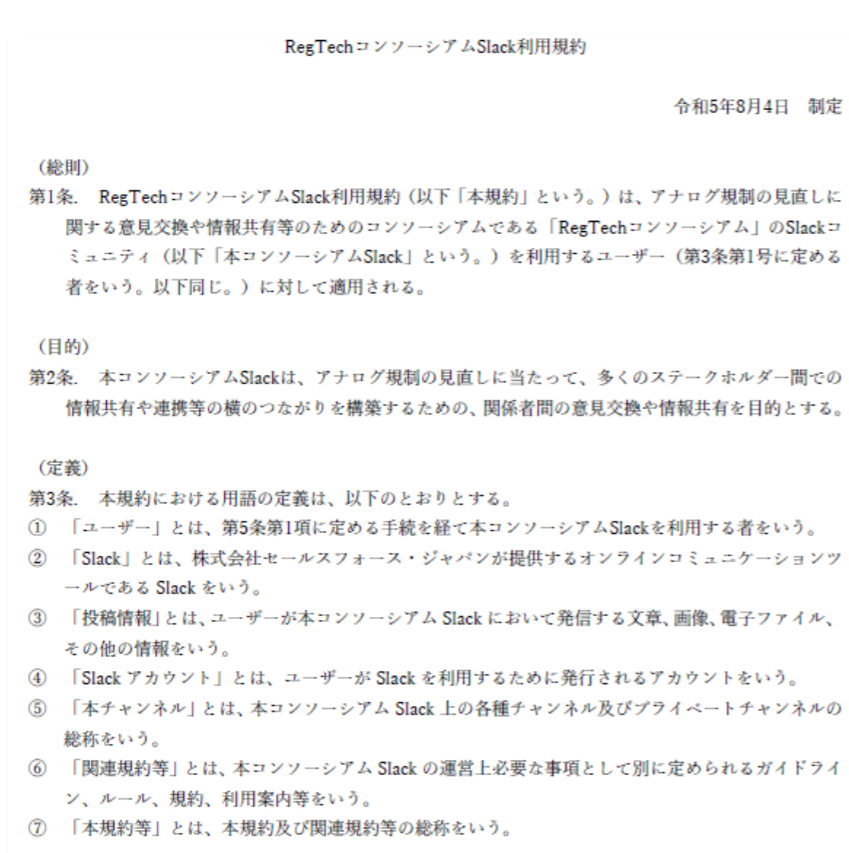


図 8.2-4 利用規約 (一部)

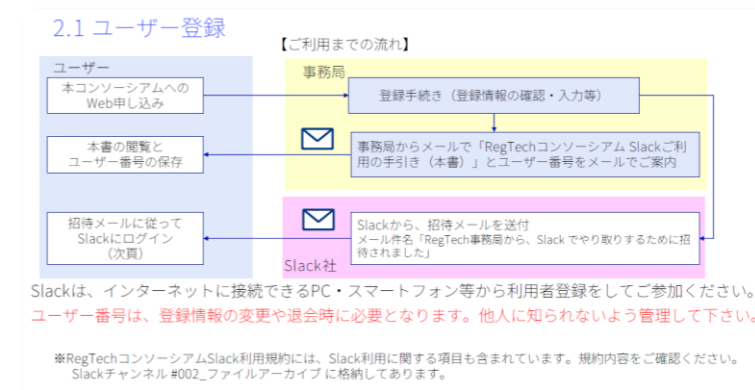


図 8.2-5 ユーザーマニュアル (一部)

8.2.2 コンソーシアムの準備・申込受付

申込受付

- 本コンソーシアムへの申し込みはオンラインで行うものとし、Microsoft Formsで作成した。
- 申込にあたって、Slack登録に必要となるe-mailアドレスだけでなく、アナログ規制の見直しに関する認知状況や本コンソーシアムへの期待なども把握できる質問項目とした。
- 申込審査にあたっては、これらの申込項目の不備などの確認のほか、個人事業主に当たらないかどうかなどを必要に応じてチェックした。
- また、退会届などがあった場合は適切に処理した。

表8.2-2 申込時のアンケート項目

No.	質問項目	No.	質問項目
1	個人情報の取り扱いへの同意	10	メールアドレス
2	利用規約への同意	11	電話番号
3	ご所属の団体名	12	アナログ規制の見直しにあたっての役割
4	ご所属団体名の公表可否	13	デジタル庁による規制の点検・見直しの認知
5	ご所属の団体ホームページ	14	テクノロジーマップの認知
6	ご所属部署名	15	技術カタログの認知
7	役職名	16	所属団体でのアナログ規制の見直しに関する取組
8	所属団体での役割	17	RegTech コンソーシアムに対する期待事項
9	氏名		

8.2.2 コンソーシアムの準備・申込受付

申込時アンケート結果

(3月25日現在)

- 本コンソーシアムの申込者は令和6年3月25日時点で424名、256団体に上る。
- 申込時アンケート結果は以下のとおりであり、特に技術保有事業者が多くを占める。アナログ規制の見直し自体の認知は高いが、テクノロジーマップや技術カタログの認知は、よく知らない・聞いたことがないが半数以上を占め、十分に認知されているとは言い難い。

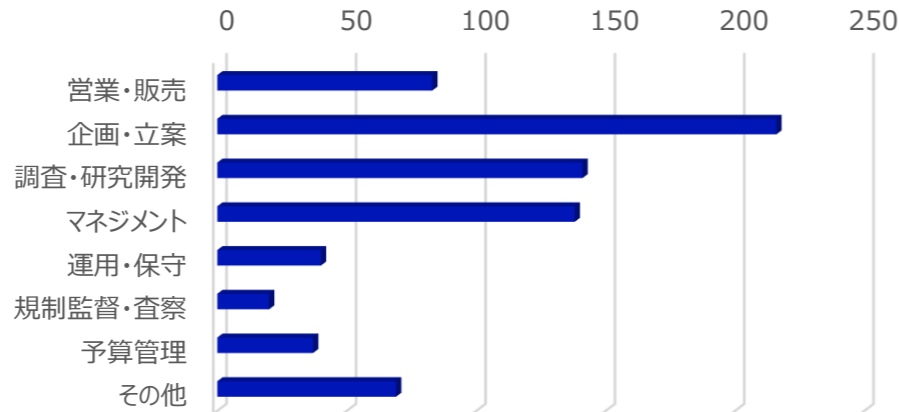
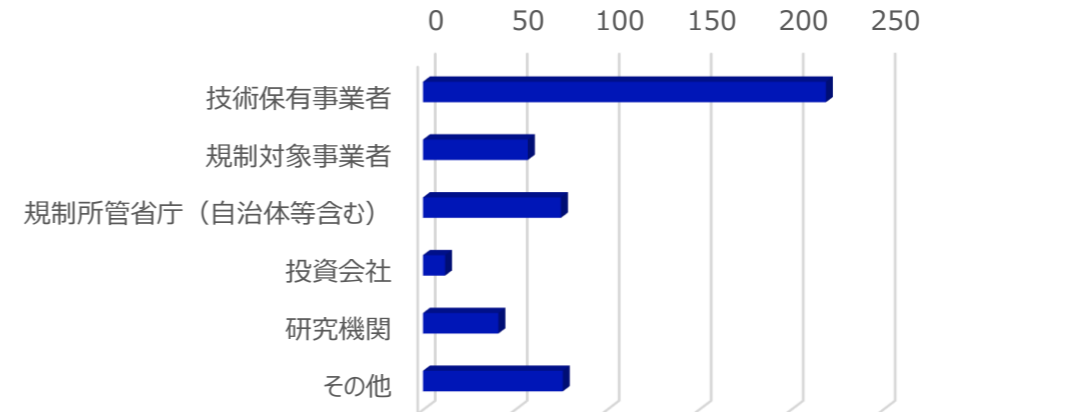


図 8.2-6 役割 (複数回答可 n=424 : 必須回答)



(複数回答可 n=424 : 必須回答)
図 8.2-7 属性 (図8.2-2再掲)

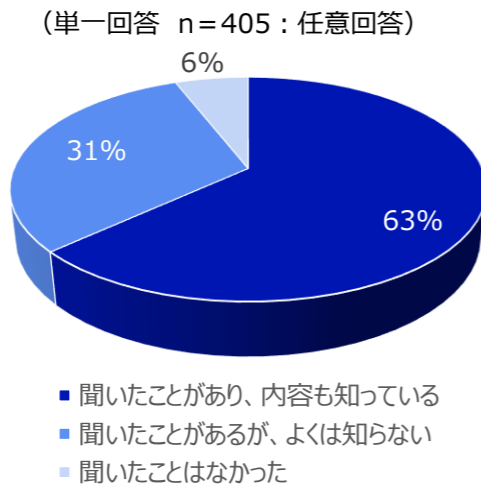


図 8.2-8 アナログ規制の見直し認知

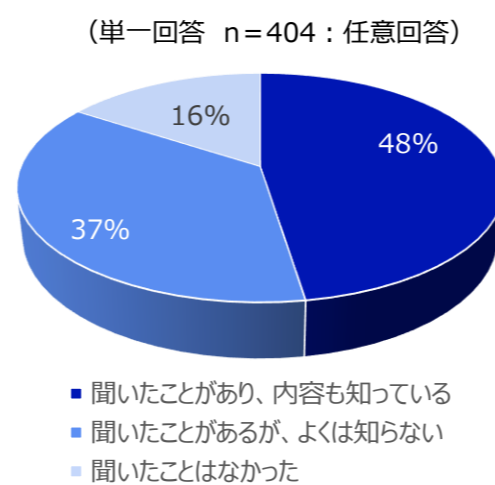


図 8.2-9 テクノロジーマップ認知

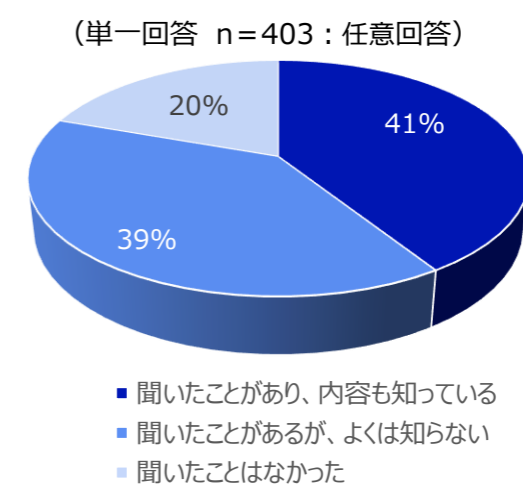



図 8.2-10 技術カタログ認知

8.2.3 コンソーシアムの運営

ニュース投稿

- 本コンソーシアム参加者に対し、情報提供を行うため、日々のニュースの中から関係すると思われるものをピックアップし、ニュースチャンネルにて投稿した。

2月15日(木) ▾

 RegTechコーディネーター・三根 せりか 10:07

残業時間の上限規制でデジタル技術はどこまで浸透するか？

こんにちは。コーディネーターの三根です。

2024年4月より始まる「トラック運転手や建設業、医師の残業時間」の残業時間の上限規制。現場の人手不足は必然的に、デジタル技術で補うことになります。

今後も「人手不足」はより深刻になることが予測されているため、各業界で代表的なアナログ規制である

- ・目視規制
- ・実地監査規制
- ・定期検査、点検規制
- ・常駐、専任規制
- ・対面講習規制
- ・書面提示規制
- ・往訪問覧縦覧規制


をデジタル技術で突破するための、企業の取り組みに注目ですね🌟

📌企業や自治体の新たな実証実験などの情報をお持ちの方は、ぜひコメントにて教えていただけると幸いです！

参考記事)

- ・2024年問題、ドローンやDXで挑む 人手不足を緩和

<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC17B9X0X10C24A1000000/>

 RegTechコーディネーター・三根 せりか 10:05

AIをどこまで受け入れるか？グローバル調査

こんにちは。コーディネーターの三根です。

日本では・・・

- ✓ AIを信頼したいと考えている回答者はわずか23%
- ✓ 77%は「信頼したくない」または「わからない」と考えている
- ✓ 調査対象国のなかで日本だけがシステム障害を最も大きな懸念事項（81%）として挙げている

国によって様々な背景が違うものの、AI技術は国境を越えて動いています。調査結果から見ると、日本はやや保守的。ただ期待も大きく、日本では行政や大企業などがAI活用するニュースが増えると、自然と信頼度は上がっていくのかもしれない！

📌ところで、AIを仕事で活用していますか？当てはまる番号を選んでください📌

- 1：AI技術や製品を開発・販売する仕事をしている
- 2：AIを仕事の中で活用している
- 3：仕事では使っていないが、私生活で使ったことがある
- 4：AIを使ったことがない

参考記事)

- ・「AIは信頼できるか～AIへの社会的認識の変化に関するグローバル調査2023」（日本語版）を発表

<https://kpmg.com/jp/ja/home/media/press-releases/2024/01/kc-trust-in-ai.html>

図 8.2-11 ニュース投稿例

イベント投稿・事後共有

- イベント等を実施する際は、事前告知として投稿したのみならず、開催後に内容を共有するなど行った。

8.2.3 コンソーシアムの運営

ヒアリング

- 令和6年1月より、本コンソーシアム参加者を中心に、コンソーシアム外での紹介有無など41名に対してヒアリングを行うことで、本コンソーシアムに対する期待などを把握した。

実施期間	令和6年1月18日(木)～3月26日(火)
実施主旨	本コンソーシアム内での投稿トピックスやチャンネル開設などの参考にさせていただきため、ニーズやコミュニティ設計、施策展開への要望、情報提供への期待、改善要望等の意見を収集する。 合わせて、コミュニティの活性化に協力いただける方の発掘も行う。
対象者	Slack上で事務局から呼びかけを行い、協力意向を表明していただけた方。
開催方法	Zoom
実施時間	1回あたり30分

表8.2-3 ヒアリングスケジュール(いずれも令和6年実施)

実施日	区分※	実施日	区分※
1/18	技術保有事業者、規制対象事業者	2/9	技術保有事業者
1/19	ステークホルダー間の調整・議論のファシリテーション	2/22	技術保有事業者
1/19	技術保有事業者	2/26	技術保有事業者、研究機関
1/19	技術保有事業者	2/26	規制所管府省庁等
1/22	技術保有事業者	2/29	技術保有事業者
1/24	技術保有事業者	3/4	技術保有事業者;規制対象事業者
1/24	技術保有事業者	3/4	規制所管府省庁等
1/24	研究機関、アナログ規制に関するコンサルティング会社	3/7	技術保有事業者
1/24	技術保有事業者	3/11	技術保有事業者、デジタル化で有力な技術を保有する企業の代理店
1/25	技術保有事業者	3/11	技術保有事業者
1/26	技術保有事業者	3/11	技術保有事業者
1/29	規制所管府省庁等	3/14	技術保有事業者、規制対象事業者
1/30	規制所管府省庁等	3/14	投資会社
2/2	技術保有事業者	3/14	技術保有事業者
2/6	政策渉外コンサル	3/14	技術保有事業者
2/7	自治体	3/14	自治体
2/7	スタートアップ	3/18	技術保有事業者
2/7	ソフトウェア開発	3/18	技術保有事業者
2/7	技術保有事業者	3/21	技術保有事業者
2/9	技術保有事業者	3/21	規制対象事業者
		3/26	自治体

※申込時アンケートで回答した分類をもとに作成

8.2.3 コンソーシアムの運営

ヒアリング

- 41名のヒアリング回答者からは以下のような意見が収集できた。
- 自治体とのマッチングを求める声があったほか、地域や現場の課題感を把握したいという声があった。
- ヒアリング対象者によってジャンルは様々ではあるが、共通の目的や同じ境遇、個別の領域に絞って議論をしたいという意見もあった。

アナログ規制に関して、どのような方とつながりたいと思いますか？

- 行政のDX推進担当者、ドローンを活用したいと考える担当者
 - 同じようなビジネスモデルを持つ企業、技術開発に取り組むスタートアップ
 - 条項文だけでは必ずしも明らかでない規制範囲を判断できる人、どういう技術なら大丈夫かを確認する際の具体的な申請手続きに詳しい人
- (ほか)

このコンソーシアムに対してどのような期待を持っていますか？

- 行政との対話の機会を持ちたい
 - 地域固有のアナログ規制見直しの課題など情報交換をしたい
 - マッチングや新しい出会いといったつながりに期待
 - 情報のキャッチアップ、技術保有企業とのマッチング
 - プレストや対話などでビジネスチャンスと考えられるとよい
 - インターナショナルなコミュニティにしたい
- (ほか)

改善提案として、コンソーシアム内での議論や交流をより促進するための提案はありますか？

- チャンネルを分ける。#DX推進や#デジタルトラストなど、関心軸で分けると発言しやすい
 - あるターゲットに特化したカテゴリーやチャンネルをすることで、議論や交流が活性化すると考える
 - 他の企業や自治体との協力、共通の目的を持つメンバーとのマッチング、成功事例の共有等ができること議論の深掘りができそうだと考える
 - 同業者同士が議論できる場の設置や業界別に小グループを作り、参加者が自分に合ったグループで情報交換できるような仕組みを提案したい。カテゴリは「メーカー」「コンサル」「技術サービス業」のような分け方をイメージする
 - 対面でコミュニケーションを取る機会。テクノロジーに関しては文字ベースで情報交換することは難しい
 - 相互の関係性構築が先決。つながる場があるとよい
 - 発信される情報がアナログ規制7項目のどの項目に資するのかがわかるようになるとうよいと思う
 - 課題や悩み、自身の現在地などを共有する場があるとよい
- (ほか)

RegTech分野で注目しているアジェンダはありますか？

- 目視点検、巡視作業に関連する領域
 - 技術を社会実装するための突破法
 - 町民の関わる行政サービス、電子申請やペーパーレス
 - 画像処理、AI、ディープラーニング
 - デジタルトラスト、デジタルツイン、デジタルライブライン自治体のDX
- (ほか)

どのようなコンテンツや議論があれば、より積極的に参加したいと思いますか？

- 共通の目的を持つメンバーとのマッチング、自由に発言できる小グループのチャンネル、同じ境遇のグループチャンネル等があるとよい
 - インフラ構造物やプラント分野、鉄道
 - 技術提供者側からの情報発信だけでなく、技術を求める側から具体的なアドバイスを求める声などが上がるとよい
- (ほか)

8.2.4 コンソーシアムの運営結果

- 本コンソーシアムの満足度等を把握するため、令和6年3月15日からアンケートを行うとともに、Slackの分析機能を用いた定量評価も実施した。
- 以下は、Slack上での活性化状況を把握するため、ある程度申込者数が落ち着いた令和5年10月から12月における投稿件数等と、主に本コンソーシアム参加者への広報に重点を置いた令和6年1月以降を比較したもの。事務局からの投稿を増加させたことや、イベント等の開催などに伴い、参加者からの投稿件数やリアクション数も令和6年3月26日時点で約3倍に増加し、活性化が見られている。

表8.2-4 Slackの分析機能を用いた活性化の定量評価

	10月	11月	12月	10-12月合計数	1月	2月	3月(26日時点)	1-3月合計数	増加量	1-3月/10-12月の比率(%)
■参加者数	230	241	306	306	379	407	428	428	122	140%
-事務局数	22	30	34	34	39	42	44	44	10	129%
-総数	252	271	340	340	418	449	472	472	132	139%
■アクティブ参加者数	139	130	177	148.7	208	206	296	236.7	88	159%
■アクティブ参加者率	60.43%	53.94%	57.84%	57.41%	54.88%	50.61%	69.16%	58.22%	0.81%	101%
■全投稿件数	47	40	138	225	632	587	564	1,783	1,558	792%
-事務局からの投稿件数	32	29	119	180	609	553	481	1,643	1,463	913%
-参加者からの投稿件数	15	11	19	45	23	34	83	140	95	311%
■投稿者数(発言者数)	8	4	9	21	11	14	23	48	27	229%
■全リアクション数	84	292	384	760	846	1164	1253	3,263	2,503	429%
-事務局のリアクション数	46	205	246	497	679	869	871	2,419	1,922	487%
-参加者からのリアクション数	38	87	138	263	167	295	382	844	581	321%
■リアクションした参加者数	18	21	45	28	57	63	63	61	33	218%

8.2.4 コンソーシアムの運営結果

Slackの活用経験とコンソーシアムの閲覧頻度

- 3月15日～22日で実施したアンケートでは36名からの回答があった。
- 回答した方の約70%が週3回以上閲覧していた。ただし、閲覧が週1日未満の方は本アンケートに気づかなかった可能性がある。そのため、本アンケート調査の回答者が、必ずしも全体の傾向を代表していない点には注意をして以降の回答結果も見る必要がある。
- また、回答者は30%超がSlackをよく使っており、40%がたまに使っているなど、ある程度Slackを使っている方が多いことが改めて明らかとなった。

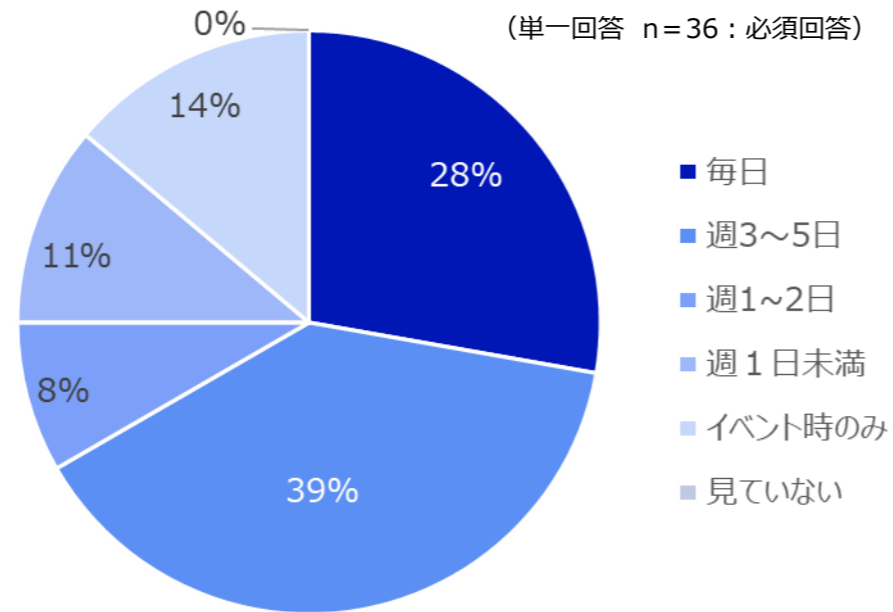


図 8.2-12 本コンソーシアム閲覧頻度

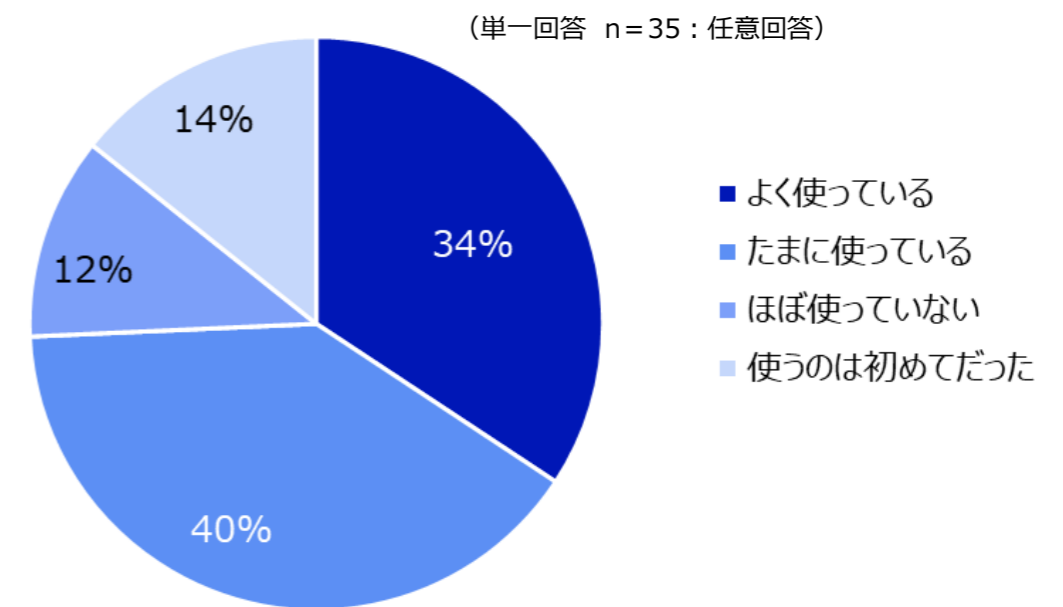


図 8.2-13 Slack利用経験

8.2.4 コンソーシアムの運営結果

コンソーシアムへの参加目的と達成度

- 本コンソーシアムの参加目的は、情報収集が最も多く、情報交換や自治体・規制所管府省庁の課題把握など、総じてビジネス的な案件形成などよりも情報入手を中心とした目的が高い結果となった。
- また、その達成度を見ると、全体としては「ある程度達成できた」「わずかに達成できた」が多く、一定の達成はされたものと考えられる。
- 達成度は、目的として多く挙げられたものが高めに出る傾向となった。

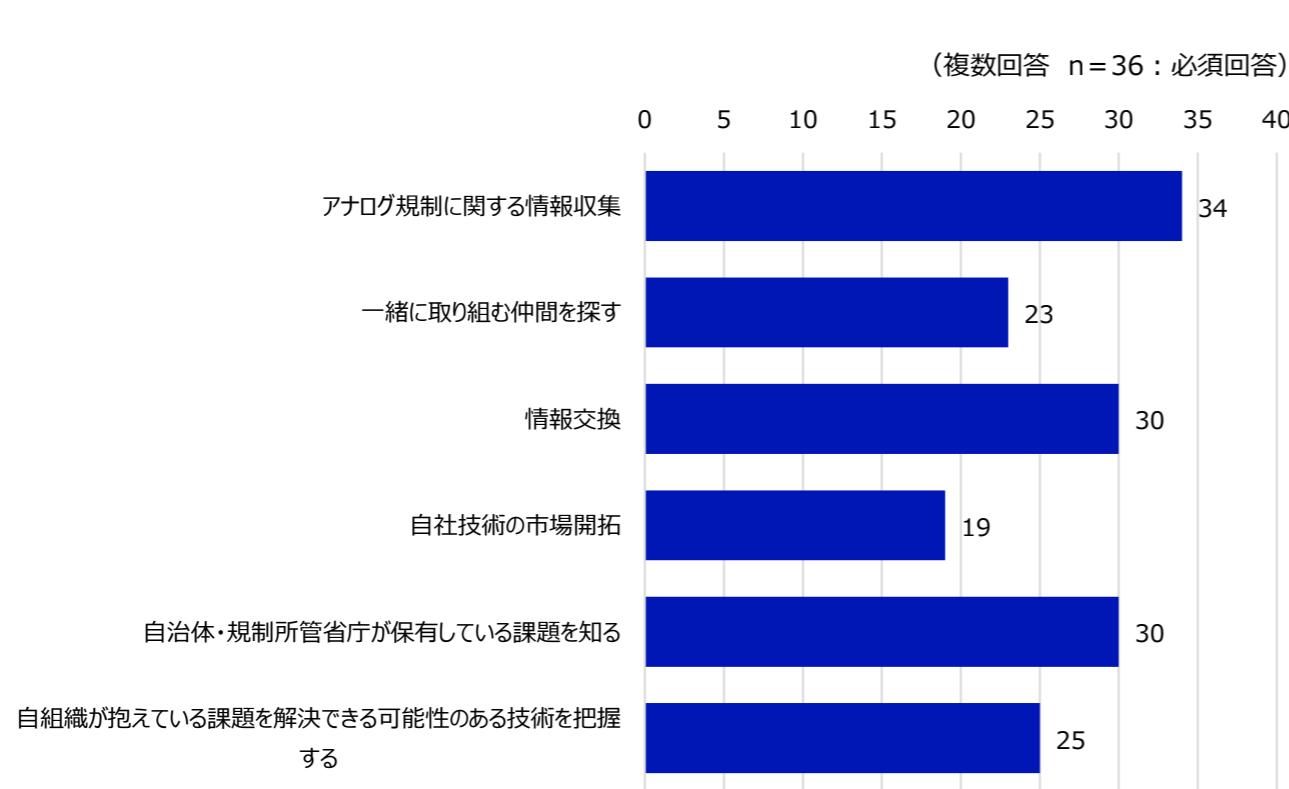


図 8.2-14 本コンソーシアム参加目的

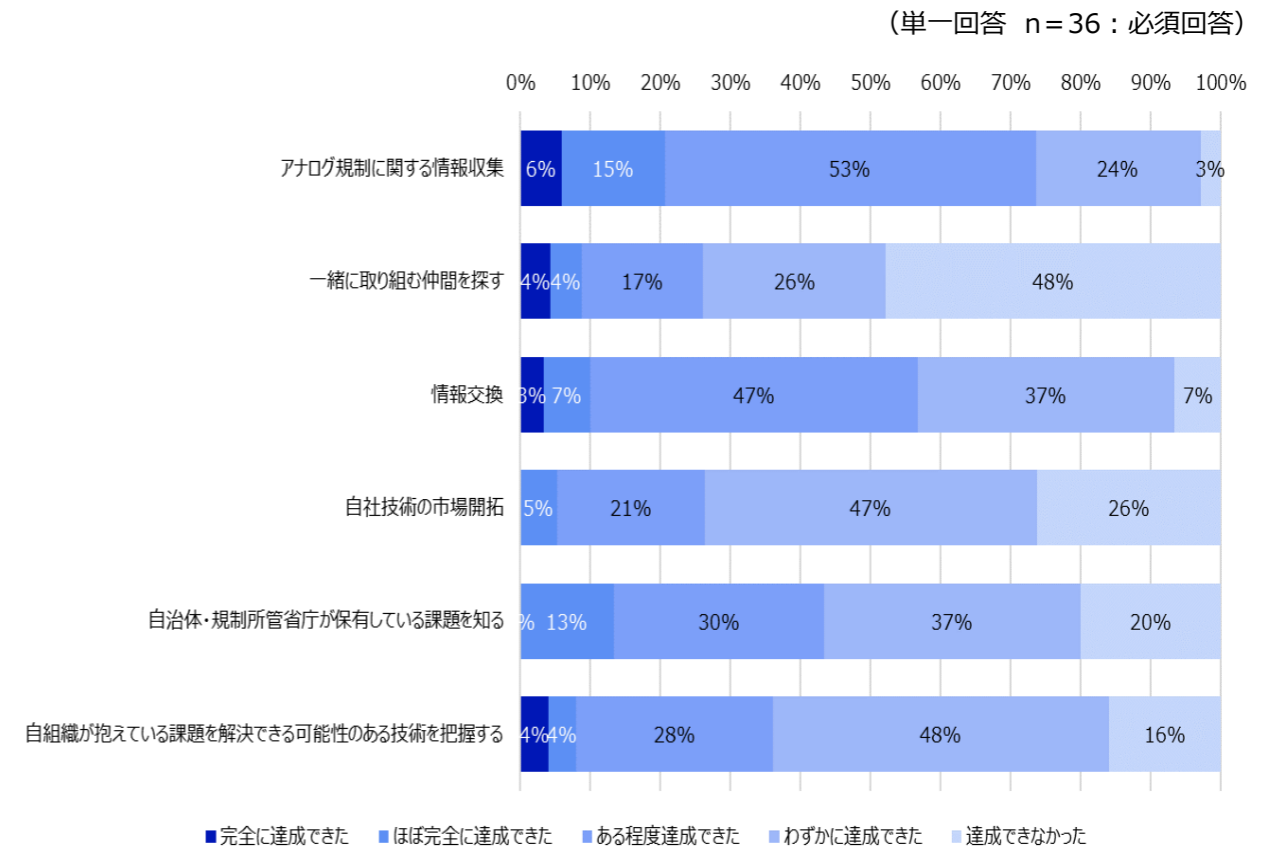


図 8.2-15 目的の達成度

8.2.4 コンソーシアムの運営結果

目的達成に寄与した施策

- 参加目的への達成に最も寄与した施策としては、RegTech ミートが最も高く回答者の約40%が挙げた。
- 次点はRegTech カフェであるが約20%であり、ミートの約50%程度となっている。
- 逆にチャンネルについては高くても「デジ庁の施策」の約10%に留まった。

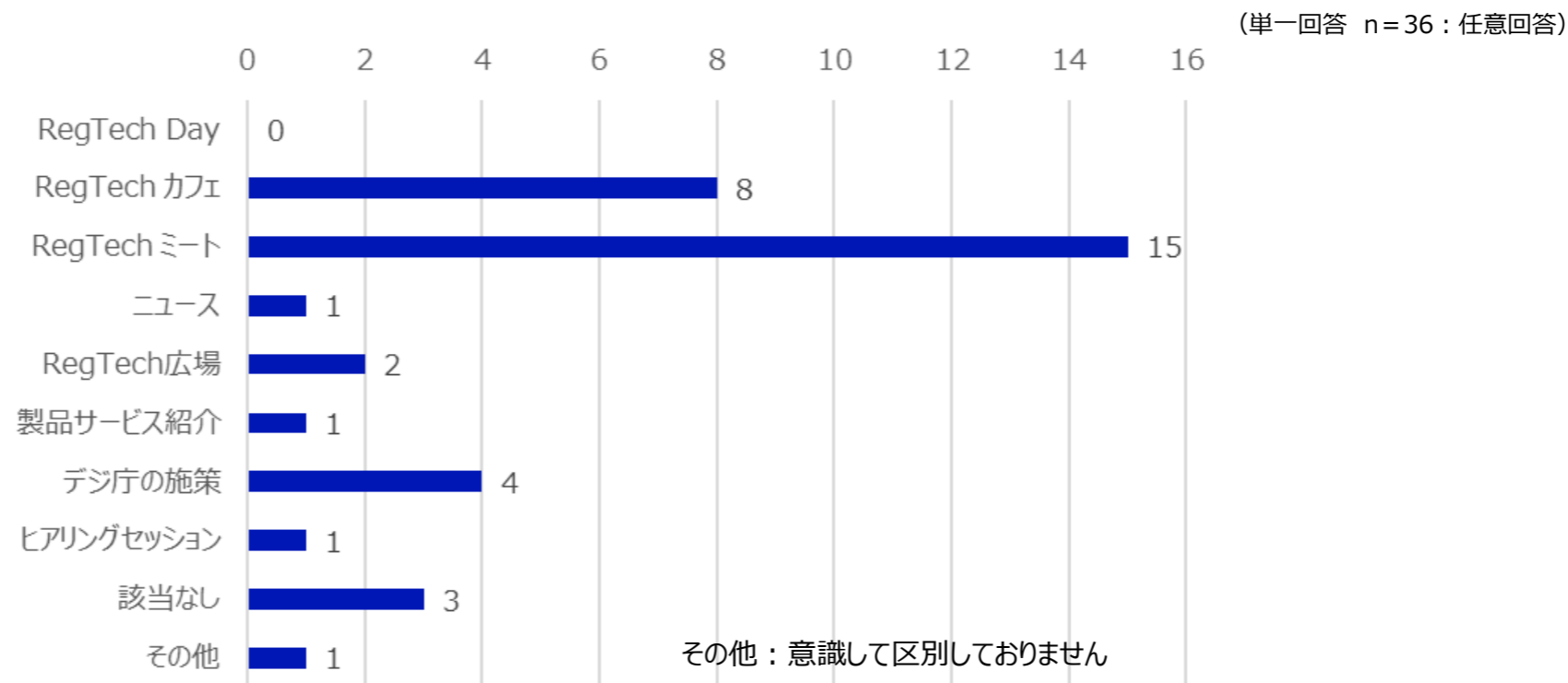


図 8.2-16 目的達成に最も寄与した施策

8.2.4 コンソーシアムの運営結果

施策の評価

- 参加したイベントや利用したチャンネルの状況を見るとRegTech Dayが40%超に留まったが、それ以外は66%以上の方が参加・利用していた。
- 今後のイベントへの継続参加・チャンネルの利用意向も比較的高いが、RegTech Dayやヒアリングセッションは約50%に留まる。
- ヒアリングセッション以外のチャンネルは総じて高い結果を示した。。一方、イベント系ではRegTech ミートが高評価となっており、「とてもそう思う」が40%強、「そう思う」と合計すると「80%弱に上る。
- なお、「とてもそう思う」がRegTech ミートの次に高かったのはRegTech Dayの40%弱であった。

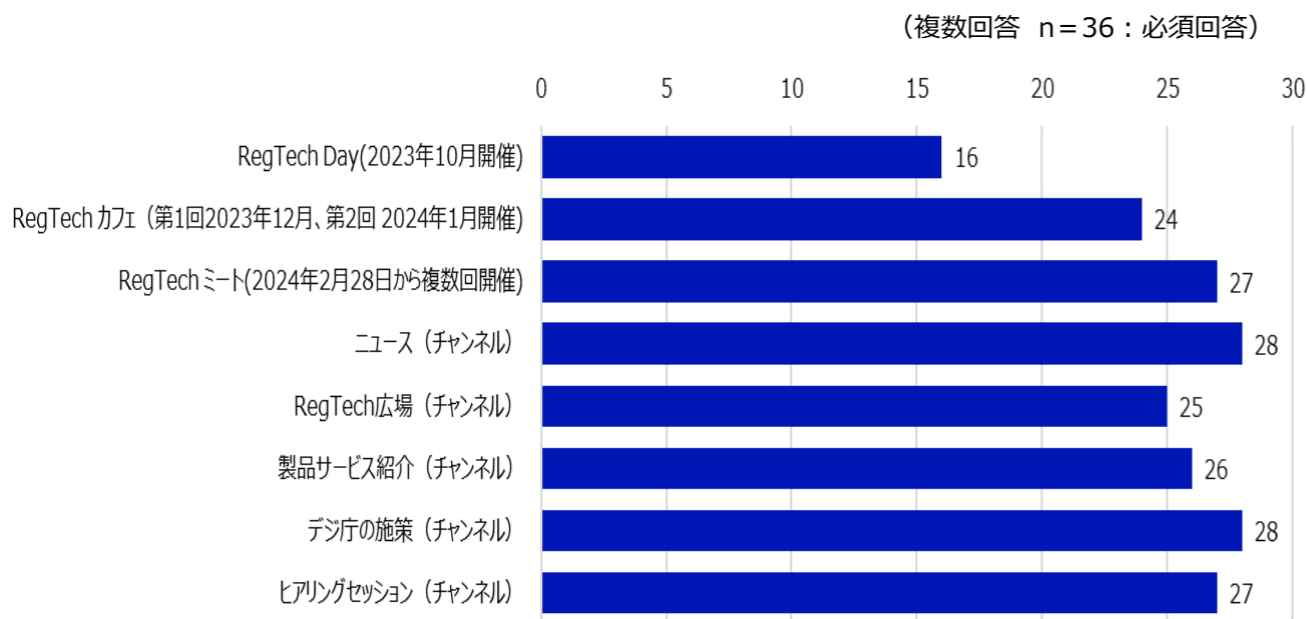


図 8.2-17 参加・利用した施策

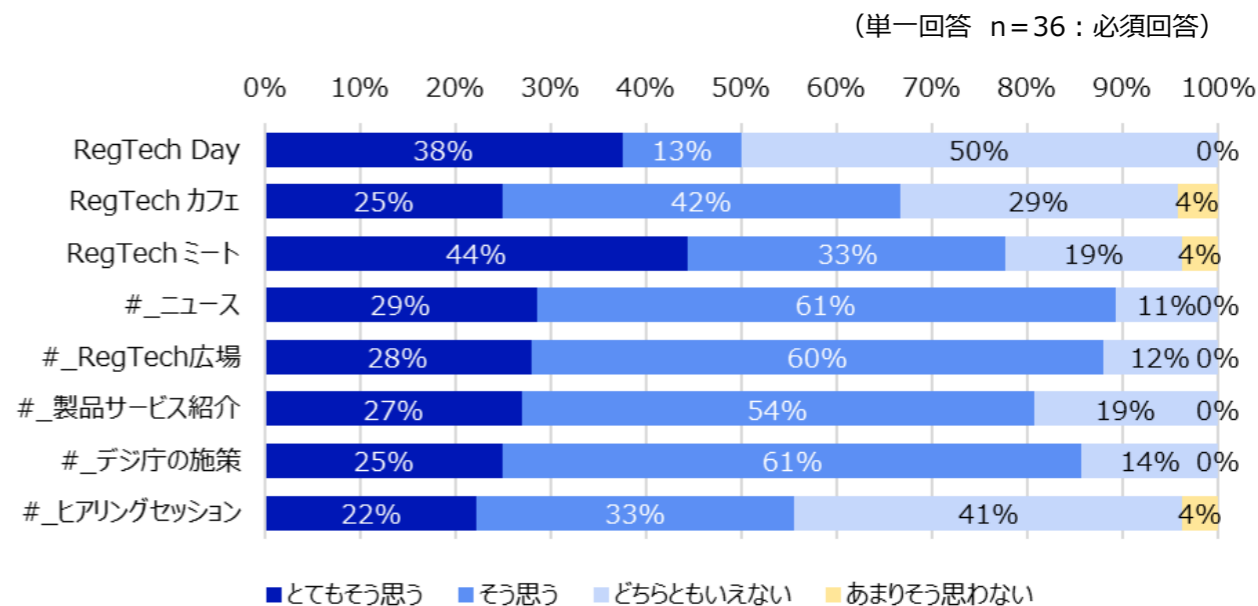


図 8.2-18 参加・利用した施策の継続参加・利用意向

8.2.4 コンソーシアムの運営結果

イベントの評価

- イベントの良かった点は、アナログ規制に関する理解や、デジタル庁の施策や各社の取組を知ることなどが50%以上の回答者から挙げられた。

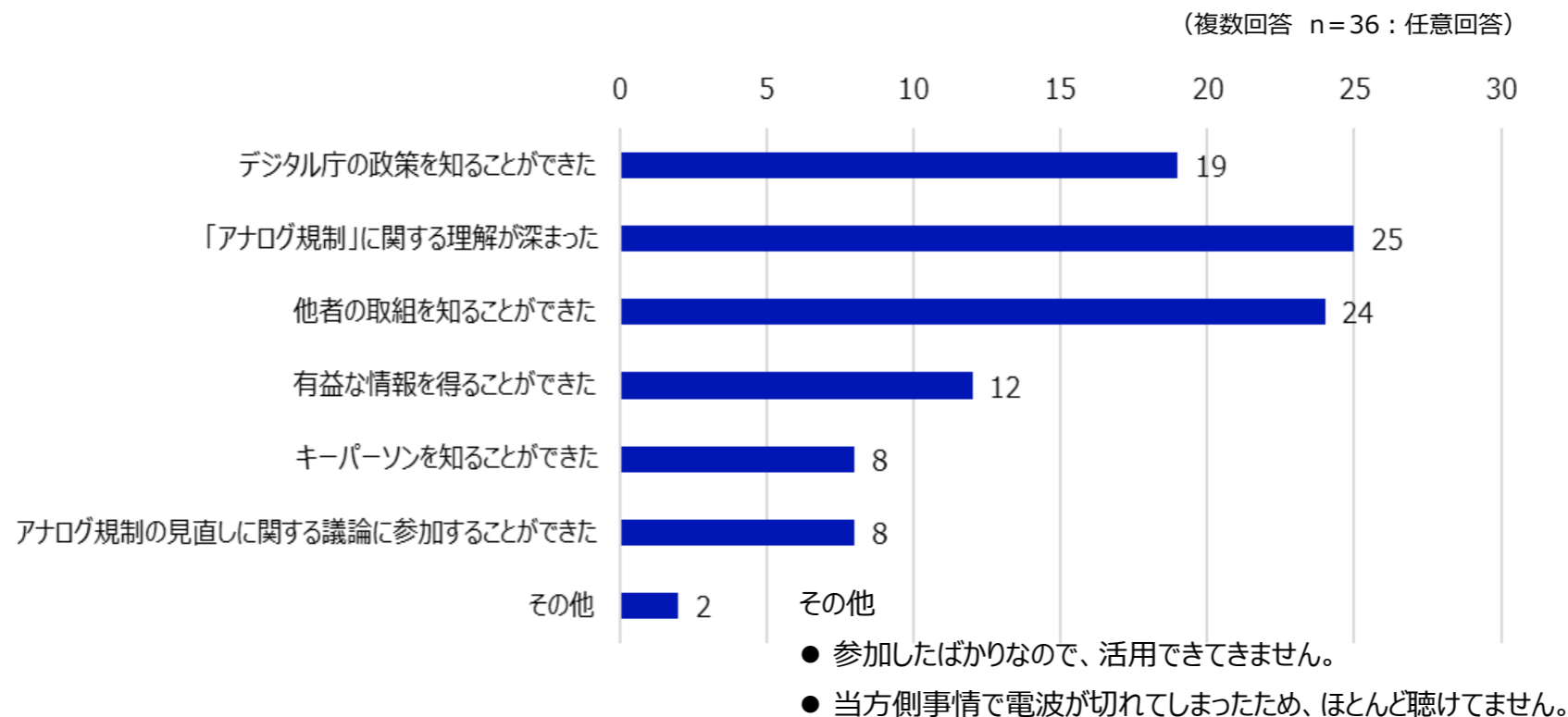


図 8.2-19 イベントの良かった点

8.2.4 コンソーシアムの運営結果

施策の評価

- 施策への今後の要望としては、他社・他者との交流や別時間での開催などが挙げられている。
- また、今後希望する施策として、事例紹介や規制分野ごとの情報交換会、技術提案を受ける機会などが挙げられた。

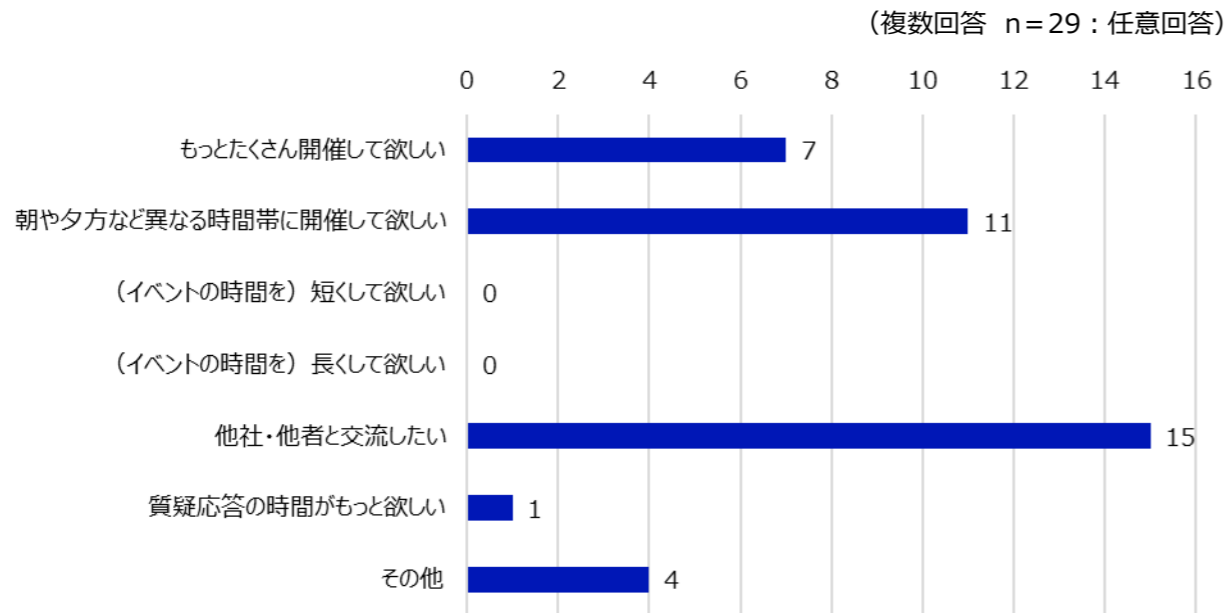


図 8.2-20 施策への要望

その他の内容

- もう少し早いタイミングで時期、内容、時間などのスケジュールをお知らせしていただけるとありがたい。
- コンパクトに開催頂いていて不満がない
- 開催のイベントは録画等により後から見れる環境が整うとよりよくなると思います。
- 昼食休憩以外の時間帯を希望。*

*選択肢「朝や夕方など異なる時間帯に開催して欲しい」と類似の回答であるが、そのまま記載した。

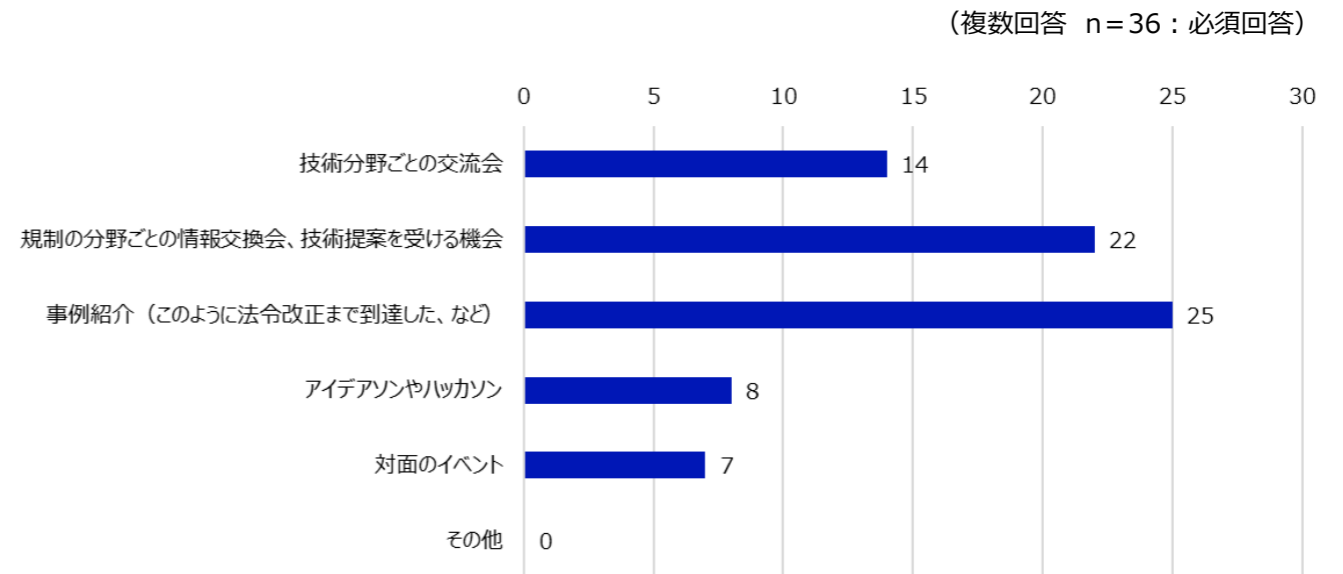


図 8.2-21 今後希望する施策

8.2.4 コンソーシアムの運営結果

交流状況

- 参加者の内、他者と交流したと回答したのは約30%で多くはない。
- また、交流のフェーズとしては、調達といった具体的なビジネスというよりも、もっと軽いレベルでの交流にとどまっていることがわかる。
- 交流に躊躇する理由は、様々であるが、様子見であるとの理由や、内部確認の必要性、現時点で交流したい相手がいなかったなどが挙げられた。

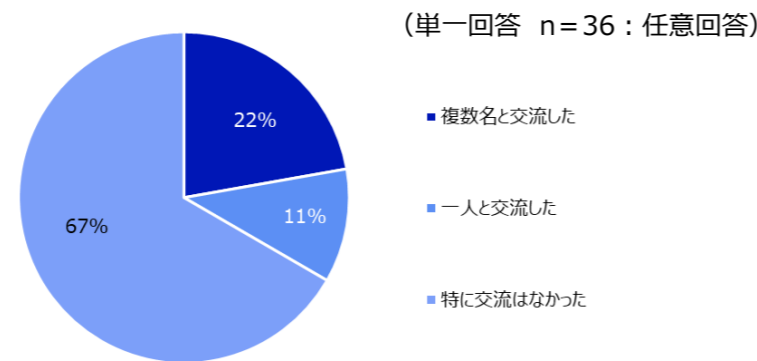


図 8.2-22 交流した人数



図 8.2-23 交流のフェーズ

他社・他者と議論しようと思ったが投稿やDMを行わなかった理由 ※一部を抜粋

- まだ参加したばかりで様子を見ている。
- 未だ全体像が見えず、投稿行為がその場（チャンネル）でいいのか判断がつかない状態です
- 全体的に熱が高くて、入るタイミングを逃すと難しいなあ、と思いました。
- Slack内の情報を全体的に確認してから、社内で相談して投稿等を行いたいため。
- 規則改正の段階でどの分野のどの技術が活用できるかどうか、担当課との協議も必要であることから、まだ他社・他者との協議する段階に至っていない。
- 具体的な施策の議論が出来ていないように思えました。
- 直近の業務で関わりがありそうな方と交流する機会がなかったため。

8.2.4 コンソーシアムの運営結果

本コンソーシアムの満足度

- 本コンソーシアムの満足度を5段階で訊いたところ、平均は3.9と比較的高い結果となった。
- 良かった点としてはアナログ規制に関する理解や他者の取組やデジタル庁の政策を知ることなどが多く挙げられた。

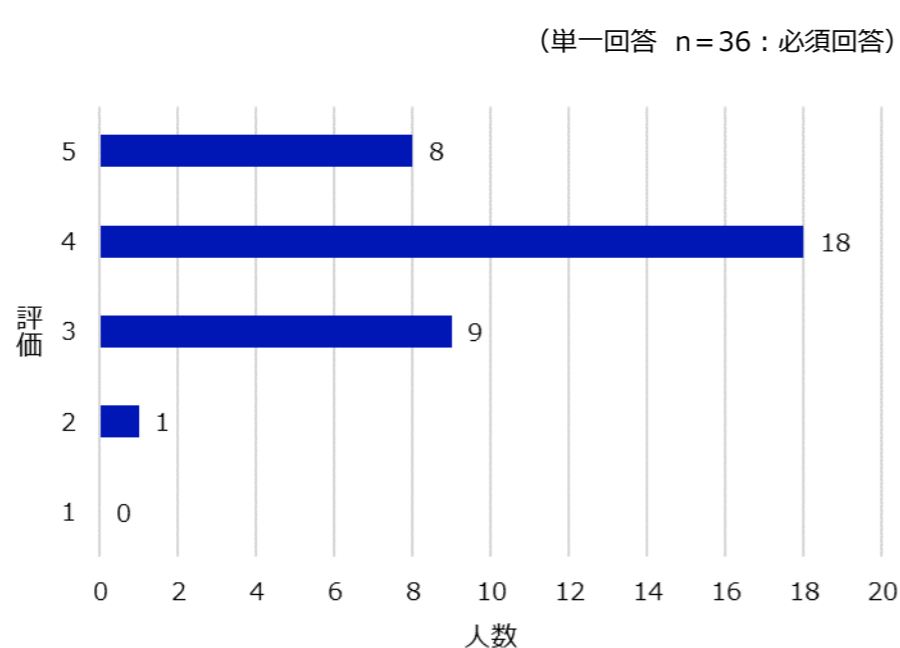


図 8.2-24 全体的な満足度

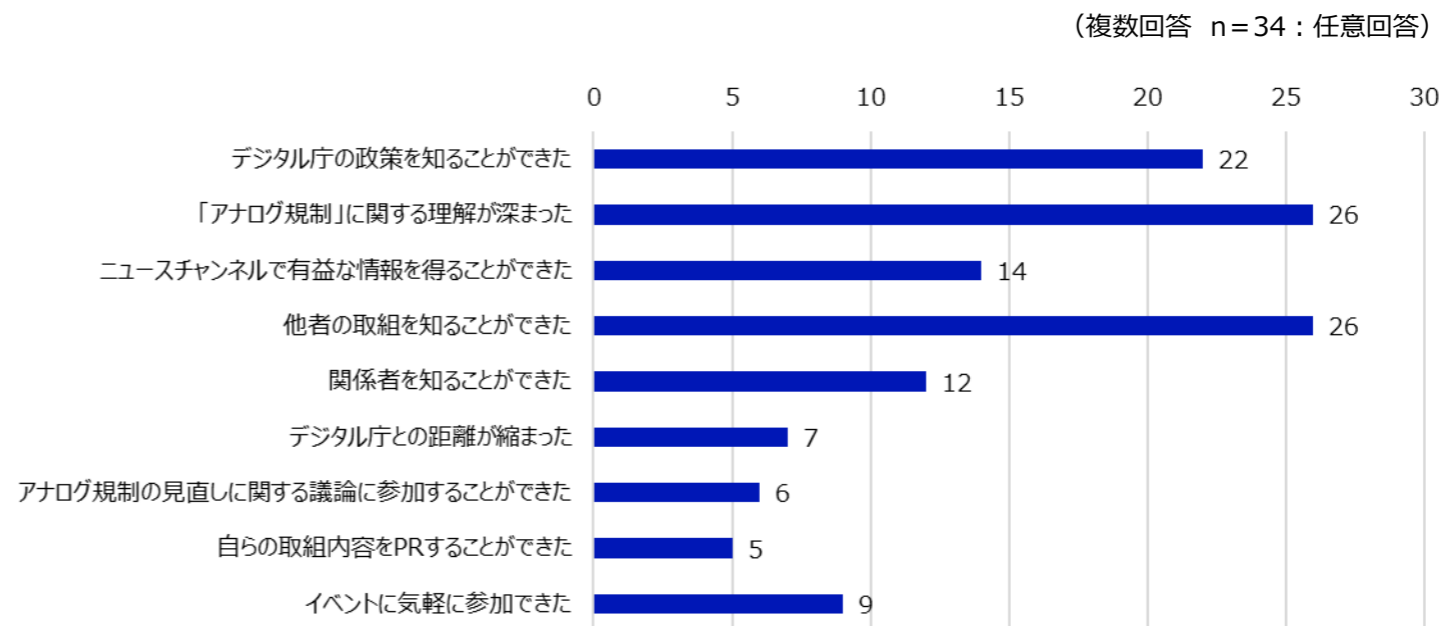


図 8.2-25 コンソーシアムの良かった点

8.2.4 コンソーシアムの運営結果

本コンソーシアムに対する今後の希望

- 本コンソーシアムへの今後の要望としては、参加者の交流が最も高く挙げられた。
- 今後希望する話題やテーマとしては、国・自治体の動向や、社会実装の事例などであった。

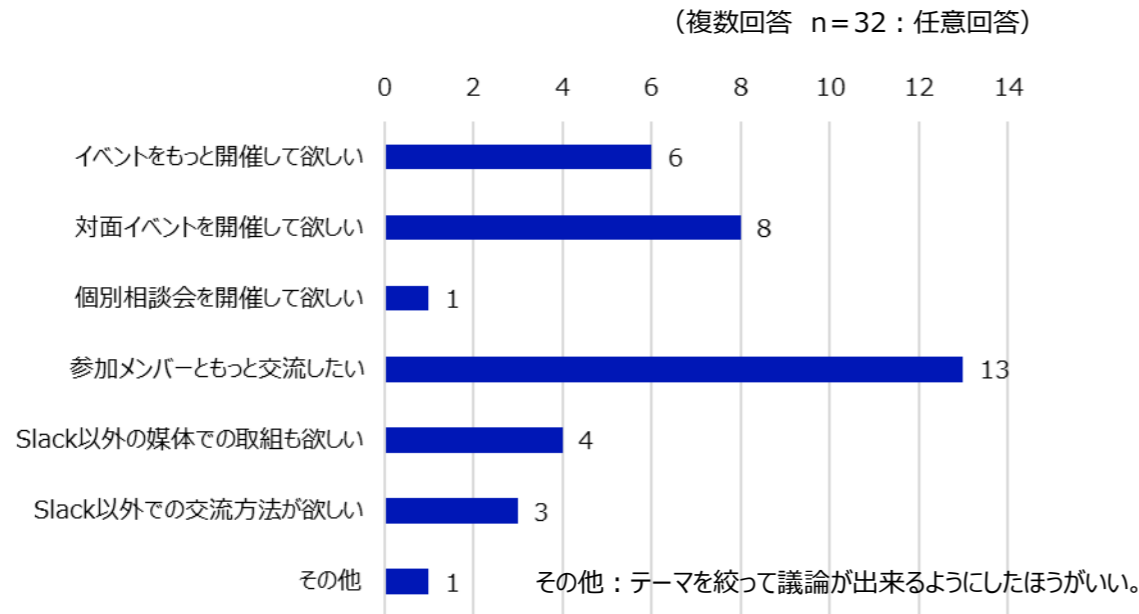


図 8.2-26 本コンソーシアムへの要望

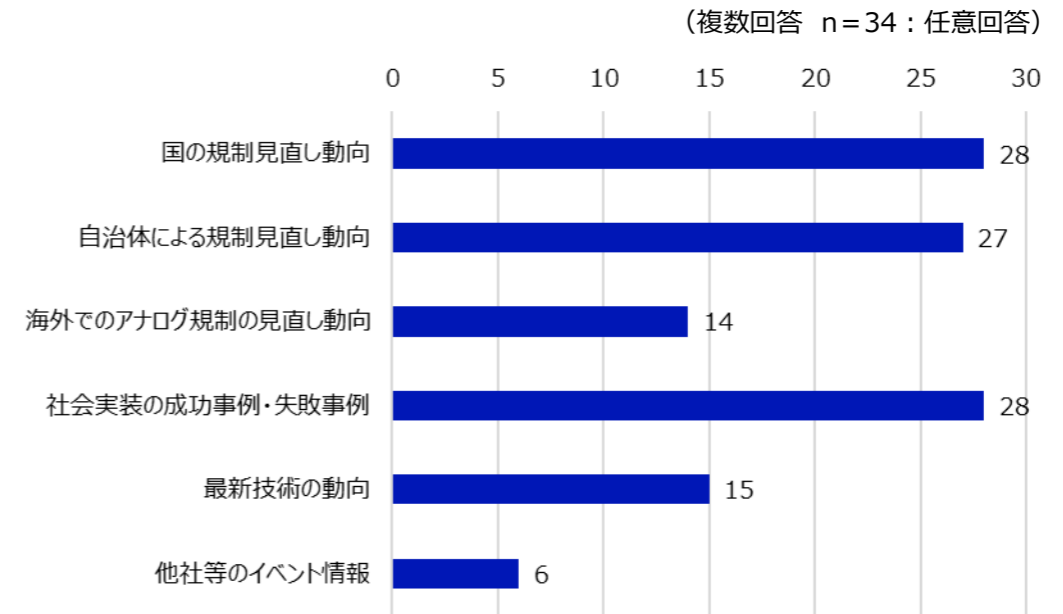


図 8.2-27 今後希望する話題やテーマ

8.2.4 コンソーシアムの運営結果

本コンソーシアムに対する今後の希望

- 本コンソーシアムの改善やアイデアとして、5件の回答があった。
- 文字量などの適切な見極めは本業務でも試行錯誤しており、今後も引き続き検討が必要である。
- また、前ページで多く挙げられた交流についての希望も挙げられている。

改善点やアイデア (自由回答 n=5 : 任意回答)

- もっと字を減らして欲しいです。語学力がなくて申し訳ないのですが、内容の理解に時間がかかり、そうするとRegtechに来るのも抵抗感を感じてしまいがちです。
- 政府の方、自治体の方が積極的に意見発信できる場であると盛り上がると思います。
- 自治体と民間による交流の場の設定。
- やはりオフラインイベントで、色々な方と知り合いたいです。
- まだ参加して間もないので引き続きよろしくお願いします。

8. 広報戦略・周知普及

／ 8.3 RegTech Dayの実施

8.3.1 RegTech Day概要

- 本コンソーシアム開始から約3か月経過し、ある程度参加者が集まった段階でキックオフイベントとして、テクノロジーマップの利用促進、ポータルサイトの認識共有、本業務での取り組みや技術を活用したアナログ規制の見直しの啓発等につながるシンポジウム「RegTech Day」を令和5年10月27日に開催した。

会議名	RegTech Day
実施日時	令和5年10月27日（金）13時00分から15時00分
開催方法	ライブ配信（YouTube Live）
目的	本コンソーシアムのキックオフイベントとして、「RegTech」の動向を踏まえた規制のあり方等についての理解を深める
参加者想定	技術保有企業、規制対象機関、自治体・規制所管府省庁等 アナログ規制の見直しにご興味のある方
登壇者	次ページに記載
視聴者数	当日447名（同時視聴最大224名）、のべ視聴回数3,495回（令和6年3月25日現在：ウェブ掲載動画含む）
広報・周知方法	<ul style="list-style-type: none"> ● デジタル庁WEBサイト、PR TIMES ● 本コンソーシアムSlack内の投稿、本コンソーシアム登録ユーザへのメール配信、関係団体へのメール周知

8.3.1 RegTech Day概要

プログラムと登壇者

- 登壇者はアナログ規制の見直しに造詣のある「デジタル臨時行政調査会作業部会」（令和5年10月より「デジタル関係制度改革検討会」）やその下に設置された「テクノロジーベースの規制改革推進委員会」の構成員を中心に選定し、最先端の論点やより先々の未来像などを語る場とした。
- また、議論を深めるためパネルディスカッション形式とし、特に第2部は視聴者が好きなテーマを選んで視聴できるような形式をとった。

時間	プログラム	登壇者	ご所属
13:00～13:05	開会メッセージ	河野太郎	デジタル大臣
13:05～13:20	基調講演	安念潤司	中央大学大学院法務研究科 教授・弁護士
13:20～14:05	第1部 パネルディスカッション アナログ規制撤廃の先に	石川昭政	デジタル副大臣
		島田太郎	株式会社東芝 代表執行役社長CEO
		登大遊	独立行政法人情報処理推進機構 サイバー技術研究室 室長
		増島 雅和※	森・濱田松本法律事務所 弁護士
14:10～14:45	第2部 パネルディスカッション① アナログ規制撤廃の先に	上野山勝也	株式会社PKSHA Technology 代表取締役
		落合孝文	渥美坂井法律事務所・外国法共同事業 プロトタイプ政策研究所 所長・弁護士
		須賀千鶴※	デジタル庁 参事官
		高橋久実子	株式会社三菱総合研究所 研究員
	第2部 パネルディスカッション② インフラメンテナンスDX	岡田有策	慶應義塾大学理工学部 管理工学科 教授
		小川恵子※	EYストラテジー・アンド・コンサルティング株式会社 バンキングキャピタルマーケットリーダー、レグテックリーダー
		豊田啓介	東京大学生産技術研究所 特任教授
		江崎浩	デジタル庁 シニアエキスパート
14:50～15:00	エンディング	須賀千鶴	デジタル庁 参事官
		江崎浩	デジタル庁 シニアエキスパート

※モデレーター

8.3.1 RegTech Day概要

プログラム内容

- 各プログラムの内容概要は以下のとおりである。

プログラム	内容
開会メッセージ	河野大臣は開会の挨拶で「アナログ規制の見直しを通じて、社会のデジタル化が加速する未来を、少しでも多くの皆様と共有したい。」とRegTech Dayへの期待を語りました。
基調講演	中央大学大学院法務研究科の安念氏より、アナログ規制改革による効果、ドローン・画像解析技術を活用した河川巡視等の技術を活用したアナログ規制の見直し事例、テクノロジーマップや技術カタログについてご説明いただきました。
第1部パネルディスカッション アナログ規制撤廃の先に	石川副大臣と世の中のデジタル化を牽引する有識者が「アナログ規制が見直された先に待っている日本社会の姿の展望」にまつわる熱い議論を繰り広げました。 最後、モデレーターの増島氏が「政府、政治、民間の皆様が立場を超えて、一緒になって切磋琢磨していい日本にしていくという想いが重なって初めて、デジタル社会で日本がよい状態になれるのではないか。」と今後の展望も含め、総括しました。 詳細は次ページ
第2部パネルディスカッション① アナログ規制撤廃の先に	最先端の技術の代表でもある生成AIをテーマに議論を交わしました。 議論を振り返り、モデレーターの須賀参事官が、「お互い領空侵犯をしあう、おせっかいをしあうというコンセプトでRegTechに関わっていけたらと思う。そしてお互いに共進化する。そのためにRegTechコンソーシアムへのご参加よろしく申し上げます。」と総括しました。 詳細は次々ページ
第2部パネルディスカッション② インフラメンテナンスDX	モデレーターの小川氏より、規制対応において期待されるテクノロジーを表現したRegTechについて紹介しました。 議論を振り返り、モデレーターの小川氏が「最先端テクノロジーの社会実装は単純にコストだけの話ではなく仕事の働き方も変わってくる。我が国におけるイノベーションの活性化に非常に期待を寄せている。」と総括しました。 詳細は次々々ページ
エンディング	「RegTechDay」オンラインイベントの締めくくりに、江崎デジタル庁シニアエキスパートは「RegTechコンソーシアムで、省庁の方々が会話をし、同じ技術をどのように利用するのかということを思いを馳せていき、産業界と一緒にやるということ、みんながやっていただければと思う。」と述べました。また、須賀デジタル庁参事官が「テクノロジーマップのような形でデジタル庁があえて間に入らなくても、（規制分野における官民相互の）コミュニケーションがスムーズに成立する、というところまで早くいきたい。」とコメントしました。

出所) デジタル庁Web RegTech コンソーシアム キックオフイベント「RegTech Day」

<https://www.digital.go.jp/policies/digital-extraordinary-administrative-research-committee/regtechconsortium/2023regtechday>

(閲覧日：令和6年3月25日)

8.3.1 RegTech Day概要

プログラム	内容
第1部パネルディスカッション アナログ規制撤廃の先に	<p>初めに、石川副大臣より、デジタル庁におけるアナログ規制の見直しに関する取組を紹介しました。 アナログ規制が見直され、デジタル技術を使う世の中とするために、備えていかなければいけないことはどのようなことでしょうか。 島田氏は「（アナログ）規制ができた背景を踏まえた上で、技術を活用した規制のあり方を再設計することで、世界で最も進んだデジタルインフラを作ることができるのではないか。」、登氏は「パブリッククラウドは少人数で運用しているため、クラウド等の基盤技術を強化しつつ、規制のデジタル化を進めていかなければ、クラウドに何かあった場合、重要な業務が止まる可能性がある。」と意見を述べました。</p> <p>次に、石川副大臣より、テクノロジーマップ、RegTechコンソーシアムやデジタル法制審査に関する取組を紹介しました。 技術の進展にルールがキャッチアップしていくことが必要だが、どのような仕組みがあるとよいでしょうか。 島田氏は「イノベーションを活性化することが大切でその上で重要としているのは、どのような要件項目を満たせば技術を使ってもらえるのかを提示する等、チャレンジしたい人が入れるようにすることが大切ではないか。」、登氏は「技術者と行政関係者が信頼関係を確立することで、デジタル敗戦を乗り越え、日本は復活できるのではないか。」と意見を展開しました。</p> <p>議論を振り返り、石川副大臣が「規制は国の法律が規律するものだけではなく地方自治体の現場レベルでも多数存在する。地方自治体の皆様にもテクノロジーマップ、技術カタログを参照し、規制の見直しに取り組んでいただきたい。そういったお手伝いもデジタル庁としてはしていきたい。」とさらなる規制のデジタル化に向けて改めて意気込みを語りました。</p> <p>最後、モデレーターの増島氏が「政府、政治、民間の皆様が立場を超えて、一緒になって切磋琢磨していい日本にしていくという想いが重なって初めて、デジタル社会で日本がいい状態になれるのではないか。」と今後の展望も含め、総括しました。</p>



図 8.3-1 第1部パネルディスカッションの様子

出所) デジタル庁Web RegTech コンソーシアム キックオフイベント「RegTech Day」

<https://www.digital.go.jp/policies/digital-extraordinary-administrative-research-committee/regtechconsortium/2023regtechday>

(閲覧日：令和6年3月25日)

8.3.1 RegTech Day概要

プログラム	内容
第2部パネルディスカッション① アナログ規制撤廃の先に	<p>AIがスムーズに人間の役に立つようにするためには、規制をどのようにしていかないといけないのでしょうか。 落合氏は「性能規定化をしていくことが大事。事業者の創意工夫をしていける部分は、目標を定めた上で、手法自体を自由化していく。」、上野山氏は「状態を把握してからどう規制しようか考えるが、状態の把握自体も難しくなっている。規制のやり方も今までのやり方と変えていくという流れの中にいる。」とコメントしました。</p> <p>AIが浸透した世の中において規制はどうなっていくのでしょうか。 落合氏は「法令自体を書き直していくのは難しくなってくる。技術や社会の状況の変化を踏まえて、規制自体をどのように運用していくのか、素早く変化させていくことができるようにしていくことが重要。」、上野山氏は「テクノロジーと規制の境界がとけて、1つのものに溶け始めているところの入り口に立っているのではないか。」と意見を述べました。 続いて、テクノロジーと規制の接合面をRegTechととらえ、RegTechをテクノロジーマップ※として可視化する取組を高橋氏から紹介がありました。 高橋氏は、「テクノロジーマップ作成のために、1万条項の分析を人間の手で夜な夜なやったが、生成AIが活用できるようになれば、スピードを持ったサイクルでできるし、将来の技術トレンドや技術の成熟度を予測してマップ上に掲載して先読みするようなものにできるのではないか。」と説明しました。 上野山氏は「技術に基づいたフレームワークが提示されることで、技術に基づいた議論がかなり加速すると楽しみに見ている。」、落合氏は「今後、どのように社会的に運用できるようにしていくのか、経験者を実務の中にどう配置していけるのが重要。」と述べました。</p> <p>アナログ規制を類型化し、使える技術をテクノロジーマップで可視化するという取組を人海戦術で進めてきたが、次のステップとして優先的に取り組むべきことは何でしょうか。 高橋氏は「現在の環境や技術を踏まえて、そもそも規制はどうあるべきかという規制の要求する機能自体を変えていく議論をしていくべき。」、落合氏は「テクノロジーマップを使えるようにしていくためには、データの利活用ができていくことも重要。」、上野山氏は「コミュニケーションを円滑にしていく部分にテクノロジーが活用できているが、まだ、いろいろなコミュニケーションが未来から見ると壊れている。デジタル庁の業務をもう一段デジタル化し体感したことを他省庁に展開すると面白いと思う。」と期待を示しました。</p> <p>議論を振り返り、モデレーターの須賀参事官が、「お互い領空侵犯をしあう、おせっかいをしあうというコンセプトでRegTechに関わっていけたらと思う。そしてお互いに共進化する。そのためにRegTechコンソーシアムへのご参加よろしくお願ひします。」と総括しました。</p>



図 8.3-2 第2部パネルディスカッション①の様子

出所) デジタル庁Web RegTech コンソーシアム キックオフイベント「RegTech Day」

<https://www.digital.go.jp/policies/digital-extraordinary-administrative-research-committee/regtechconsortium/2023regtechday>

(閲覧日：令和6年3月25日)

8.3.1 RegTech Day概要

プログラム	内容
第2部パネルディスカッション② インフラメンテナンスDX	<p>RegTechを促進していくために必要な仕組み、課題は何でしょうか。 岡田氏「技術普及のためには性能発注方式への移行、くわえて公的機関による技術認証が重要である。」、江崎シニアエキスパートは「デジタル化で、今までつながっていなかったものがつながる。サイバーセキュリティを最低限保有したものでつなげることで、安心して新たな価値を創造できる。」、豊田氏は「建築土木業界だと、BIMを目的としたサイロの中の最適化という細かい話になりがち。ドメインに閉じている技術、規制的な常識が、他のドメインから見たらどう見えるのかを相対的に記述してあげることが大事。」と回答しました。</p> <p>RegTechにより生成される新たな付加価値の利活用のために必要な仕組みは何でしょうか。 豊田氏は「個人情報保護法と都市空間の記述が組み合わさった時に、どういうリスクを生むのか、価値を生むのか等、未知の領域がどんどん出てくるので、このような領域の見える化と開発と規制の3本柱で進めていくべき。」、江崎シニアエキスパートは「これまでは他の人が入ってほしくないためにルールをつくっていた。協調できる形にルールを変えたとともに、今までつながっていなかった人が話せる共通の何かを作る必要がある。」、岡田氏は「レピュテーションをトリガーとした地域毎の新技术導入ネットワークの構築などのビジネス環境の整備が重要である。」と意見を述べました。</p> <p>議論を振り返り、モデレーターの小川氏が「最先端テクノロジーの社会実装は単純にコストだけの話ではなく仕事の働き方も変わってくる。我が国におけるイノベーションの活性化に非常に期待を寄せている。」と総括しました。</p>



図 8.3-3 第2部パネルディスカッション②の様子

出所) デジタル庁Web RegTech コンソーシアム キックオフイベント「RegTech Day」
<https://www.digital.go.jp/policies/digital-extraordinary-administrative-research-committee/regtechconsortium/2023regtechday>
 (閲覧日: 令和6年3月25日)

8.3.2 RegTech Day参加者アンケート

事前アンケート結果

- 参加申し込み時に実施したアンケート（申込者257名（令和5年10月25日時点））からは、本コンソーシアム外からの参加申し込みが約90%を占め、多いことがわかる。
- アナログ規制の認知度等については、コンソーシアム参加者に近い傾向であったが、やや認知度が低い結果であった。

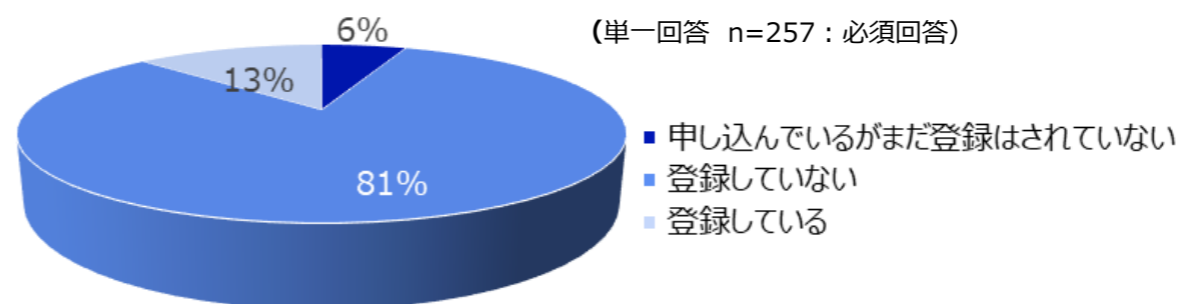
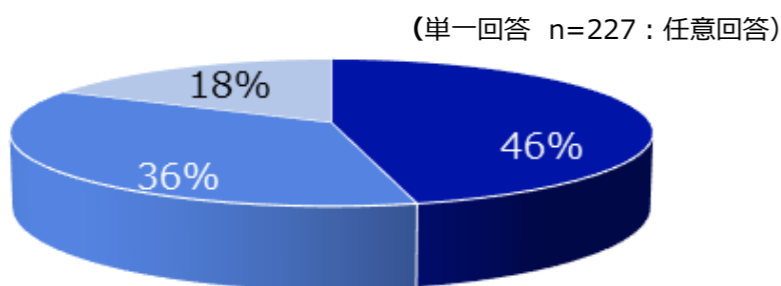
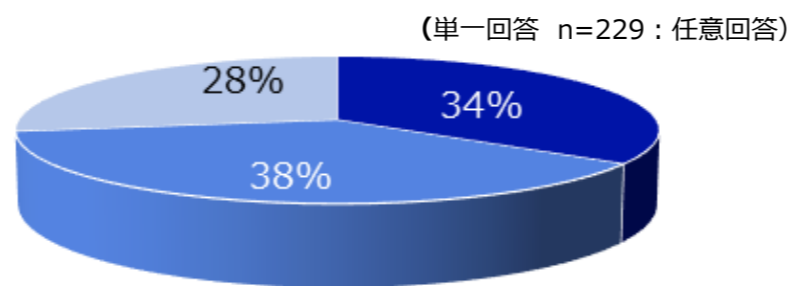


図 8.3-4 コンソーシアムへの登録状況



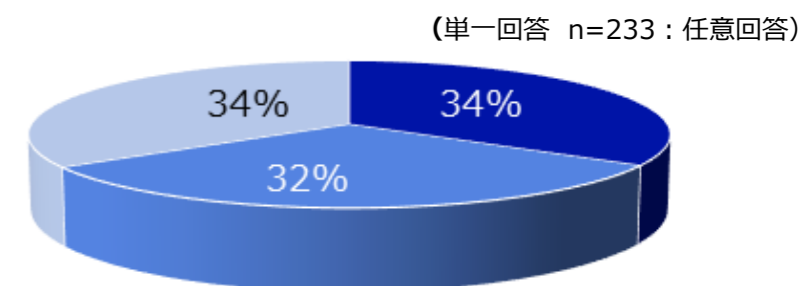
- 聞いたことがあり、内容も知っている
- 聞いたことがあるが、よくは知らない
- 聞いたことはなかった

図 8.3-5 アナログ規制の見直し認知



- 聞いたことがあり、内容も知っている
- 聞いたことがあるが、よくは知らない
- 聞いたことはなかった

図 8.3-6 テクノロジーマップ認知



- 聞いたことがあり、内容も知っている
- 聞いたことがあるが、よくは知らない
- 聞いたことはなかった

図 8.3-7 技術カタログ認知

8.3.2 RegTech Day参加者アンケート

事前アンケート結果

- RegTech Dayを知ったきっかけは同僚・知人からの紹介が最も多く、口コミでの広がりが大きかったことがうかがえる。
- また、RegTech Dayへの期待としては、「アナログ規制の見直しの最新情報」が約70%と最も多かった。

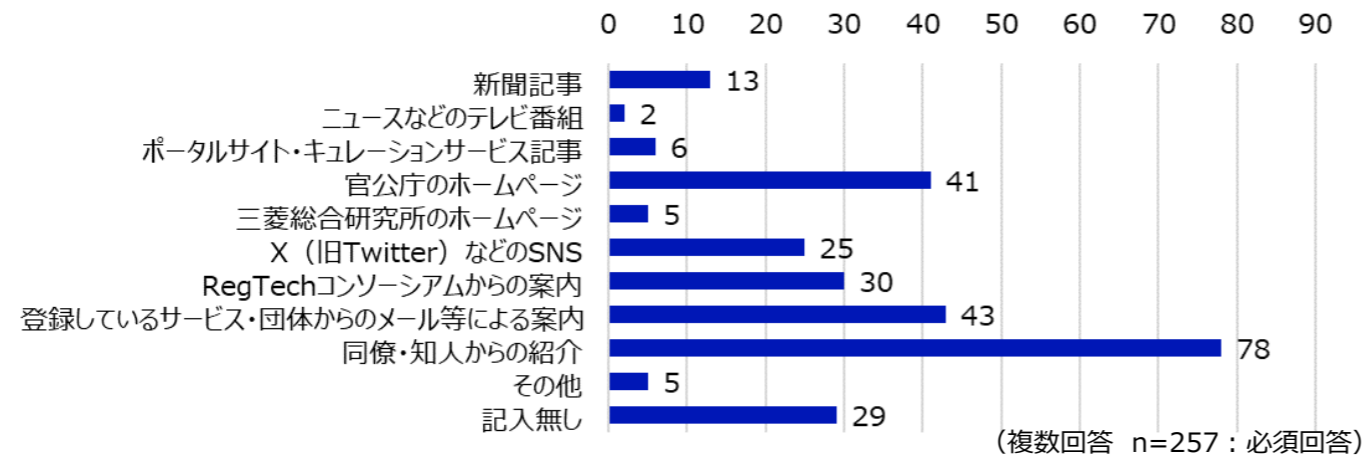


図 8.3-8 知ったきっかけ

- その他の内訳
- 社内で開催されたイベントでのデジタル庁のご講演を聞いて
 - デジタル臨時行政調査会事務局テクノロジーマップ担当からの告知メール
 - 登壇者のFacebook投稿
 - デジタル庁からの案内
 - デジタル改革共創プラットフォーム (slack)

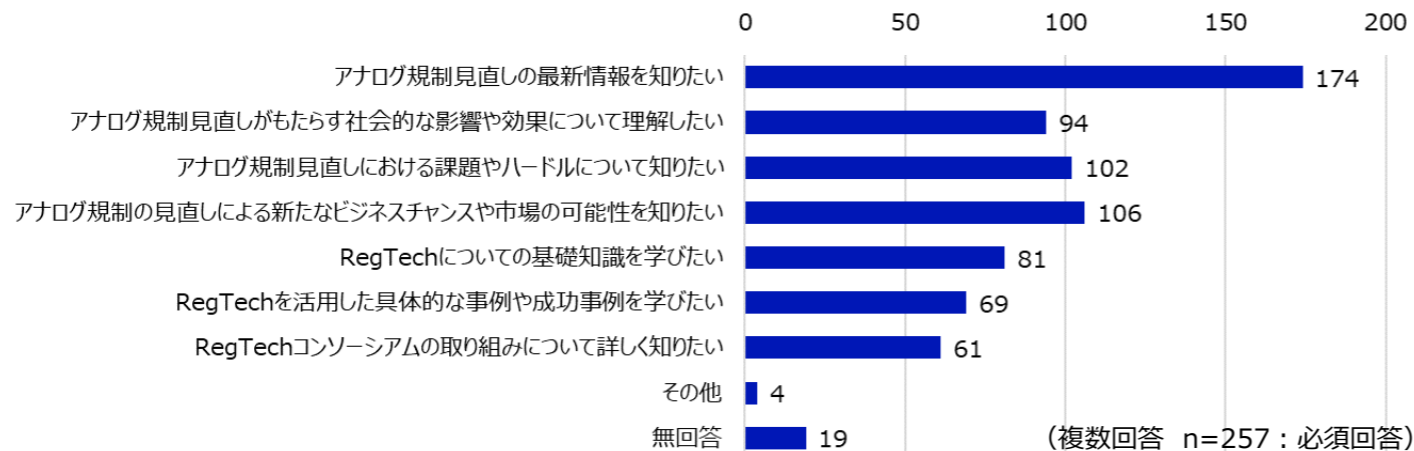


図 8.3-9 期待事項

- その他の内訳※
- RegTechコンソーシアムの対象に金融業が含まれるのか知りたい

※「その他」の選択は4件あったが、内容記載は1件のみであった

8.3.2 RegTech Day参加者アンケート

事後アンケート結果

- RegTech Day開催後のアンケートにおいて、回答者の70%が会社員であり、参加者の約85%が満足と回答していたことから満足度は高かったと考えられる。

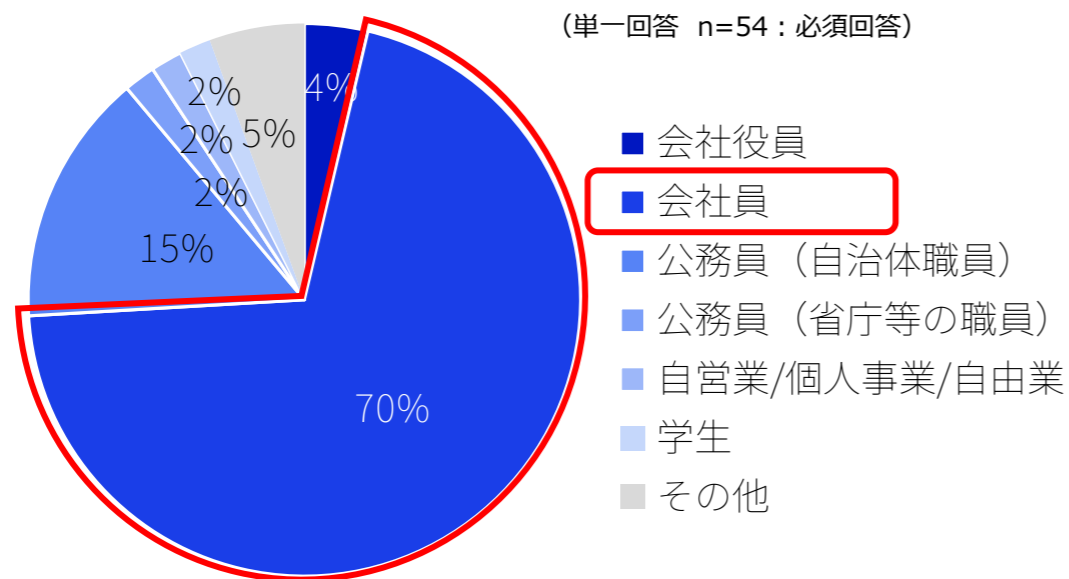


図 8.3-10 就業形態

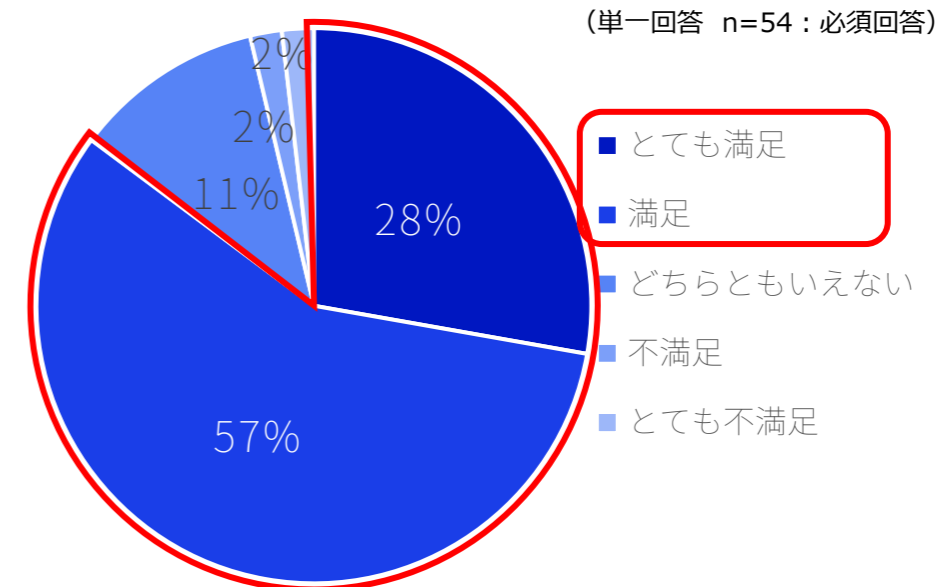


図 8.3-11 全体の満足度

「その他」の内訳

- ・協会
- ・一般社団法人職員
- ・民間企業から広域自治体への出向者

8.3.2 RegTech Day参加者アンケート

事後アンケート結果

- 事後アンケートの回答者に限ると、RegTech Dayの参加申込者のうち、本コンソーシアム参加者は約35%にとどまった。RegTech Dayを機に本コンソーシアムへの参加を考える層は約20%にとどまっており、「わからない」の方が多く、イベント開催を機会とした本コンソーシアムとの連携が課題として挙げられた。

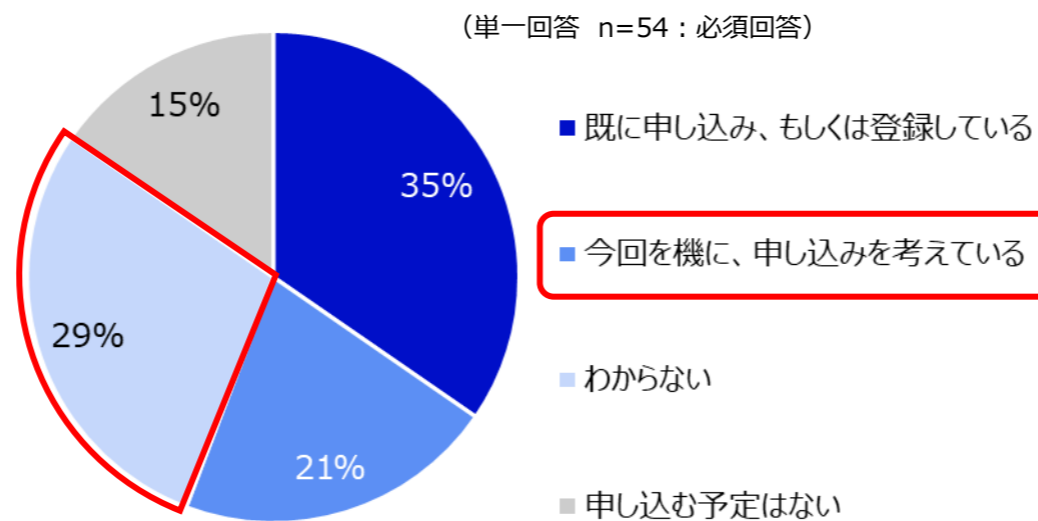


図 8.3-12 本コンソーシアムへの参加申し込み状況

8. 広報戦略・周知普及

／ 8.4 RegTech カフェの実施

8.4.1 RegTech カフェ概要

- RegTech Dayに続き、より少人数の近い距離で、自治体課題や技術実証事業の進展状況、テクノロジーマップの内容などを知るRegTech カフェを2回開催した。
- イベントの中では、実証事業の参加者のみならず本コンソーシアム参加者も集め、実証事業間での情報共有を行うプログラムや、8.1.2に示した優先的に巻き込む対象者であるアナログ規制の見直し手法に関する先行自治体を巻き込み、先行事例を発表するプログラムを組み込んだ。
- なお、各回ではSlackとの連動も図り、質疑応答をSlackで行うなどの取組も実施した。

会議名	RegTech カフェ	
目的	アナログ規制の見直しに関する先駆取組や課題の共有 アナログ規制見直しの取組み導入に向けた理解の促進	
参加者想定	技術保有企業、規制対象機関等、自治体・規制所管府省庁等 アナログ規制の見直しにご興味のある方	
広報・周知方法	デジタル庁WEBサイト、PRITMES 本コンソーシアムSlack内の投稿、本コンソーシアム登録ユーザへの同報メール配信、関係団体への同報メール	
開催方法	オンライン (Teams)	
実施回	第1回	第2回
実施日時	令和5年12月20日(水) 14時00分～15時30分	令和6年1月25日(木) 13時00分～14時30分
プログラム	先進自治体の取組 技術検証事業の報告 質疑応答 テクノロジーマップについて	先進自治体の取組 技術検証事業の報告 質疑応答 テクノロジーマップについて
登壇者	河津真樹子 福岡市総務企画局DX戦略部 部長 (サービスデザイン担当) 竹崎雄一郎 Fairy Devices株式会社 取締役CSO/CFO 山崎颯 KDDIスマートドローン株式会社 プロジェクトリーダー 高橋久実子 株式会社三菱総合研究所 研究員	麻生柳太郎 大分県DX推進課 主査 古川祐督 株式会社モルフォAIソリューションズ 事業管掌執行役員 中内美晶 九州電力株式会社大分支店 技術部通信ソリューショングループ長 川野芳樹 株式会社オーイーシー DX・海外連携推進室次長 高橋久実子 株式会社三菱総合研究所 研究員

8.4.2 RegTech カフェ（第1回）

プログラム詳細

- 第1回では、福岡市の取組を紹介しつつ、技術実証事業者2社からの進捗共有を行った。その後の質疑応答では、参加申し込み時の質問もピックアップしながらSlack上での新規質問なども挙げられた。
- また、認知の低いテクノロジーマップについて解説するプログラムを組み込み、周知を図った。

<p>1. 先進自治体の取組「アナログ規制の見直しに向けた福岡市の取組みについて」</p>	<p>行政手続きのオンライン化に関する共通事項を定めた通則条例である「オンライン化条例（福岡市情報通信技術を活用した行政の推進に関する条例）」の中で新たに書面掲示の手法（ルール）を定めて、複数の見直し対象条例を一括で見直しました。この見直しは、令和5年（2023年）6月に成立した「デジタル規制改革推進の一括法」の「書面掲示規制」の見直しにおける考え方を参考にしています。</p> <p>また、市民目線での不断の見直しも重要であることから、令和5年（2023年）1月に「デジタル改善目安箱」を設置し、条例などに明文化されていないアナログ的な手続や運用を市民目線で改善していく取組みについても紹介しました。</p>
<p>2-1. ウェアラブルデバイスを活用した施設等の遠隔検査実証</p>	<p>「高圧ガス取扱施設での法定検査について、ハンズフリーのウェアラブルデバイスを活用し、現場の作業者を通じて遠隔地からでも施設／設備／帳簿等を検査できるかを確認するとともに、その検査状況を動画や静止画保存する等の実証を行った。その結果を踏まえると、検査に用いるデジタル機器の通信環境を確保することに加え、こうしたデジタル機器の導入時の教育コストを小さくすること、また、検査対象の施設は複雑な構造のものもあるため、移動の邪魔にならないようなウェアラブルデバイスを用いる等して実現場での安全性が確保されることが重要であることが把握できた」との解説がありました。</p>
<p>2-2. ドローン等を活用した自然物の実地調査の実証登壇者</p>	<p>「国立公園等の現地で実施している動植物や自然環境等の調査を、ドローンやトレイルカメラにより情報を取得し、4G LTEやStarlink（衛星通信）を活用し取得したデータを解析・分析する実証を行った結果の一例として、大きなドローンを飛ばすと十分に高い高度を飛行させてもハクチョウが気づいて逃げてしまうことが判明した」と解説がありました。</p>
<p>3. テクノロジーマップについて</p>	<p>規制所管府省庁等が技術動向を踏まえて自律的にデジタル実装や規制の見直しを推進していけるよう、デジタル庁が2023年10月に公開した規制と技術の対応関係を整理・可視化したテクノロジーマップの利活用方法について解説がありました。</p>

出所) デジタル庁Web アナログ規制見直しに関する取組について語る「RegTech カフェ」～アナログ規制の見直し先進事例を紐解く～（第1回）

<https://www.digital.go.jp/policies/digital-extraordinary-administrative-research-committee/regtechconsortium/regtechcafe01>

（閲覧日：令和6年3月25日）

8.4.2 RegTech カフェ（第1回）

参加者

- 第1回RegTech カフェは小規模なものを想定していたが、思いのほか関心が高く、当日は100名を超える参加者が集まった。
- 既存コンソーシアム参加者は半数弱とみられるが、後述するように、このRegTech カフェを通じて30名が新規申し込みをしており、そのうち半数の15名が実際に参加した。
- RegTech カフェはコンソーシアム参加者以外でも参加できることから、半数弱はコンソーシアム以外からの参加となった。

参加者		人数
一般参加者	本コンソーシアム既存登録参加者	45
	本コンソーシアム新規登録参加者	15
	カフェのみ申し込みをした方	29
	上記以外※	20
	一般参加者計	109
延べ視聴者数		160
最大同時視聴者数		147

※ 関係者からの紹介で視聴のみした方

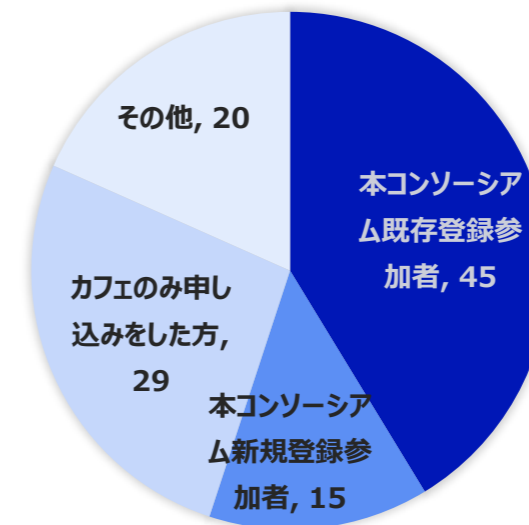


図 8.4-1 参加者内訳

8.4.2 RegTech カフェ（第1回）

事前アンケート結果（1/2）

- 第1回RegTech カフェは本コンソーシアム参加者の分布に比べると規制所管府省庁（自治体含む）の申込が多かったことが一つの特徴である。

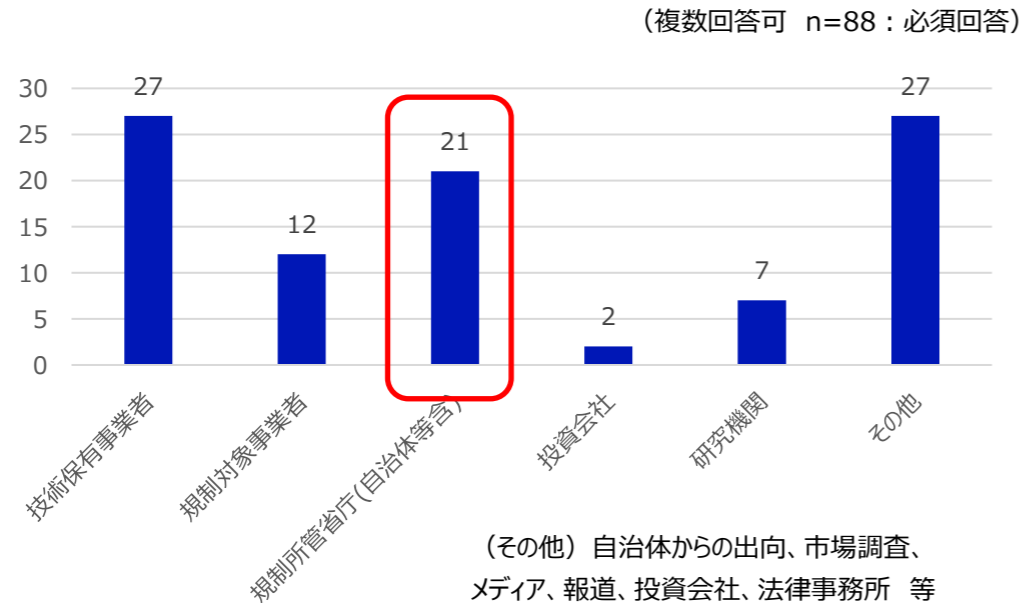


図 8.4-2 属性

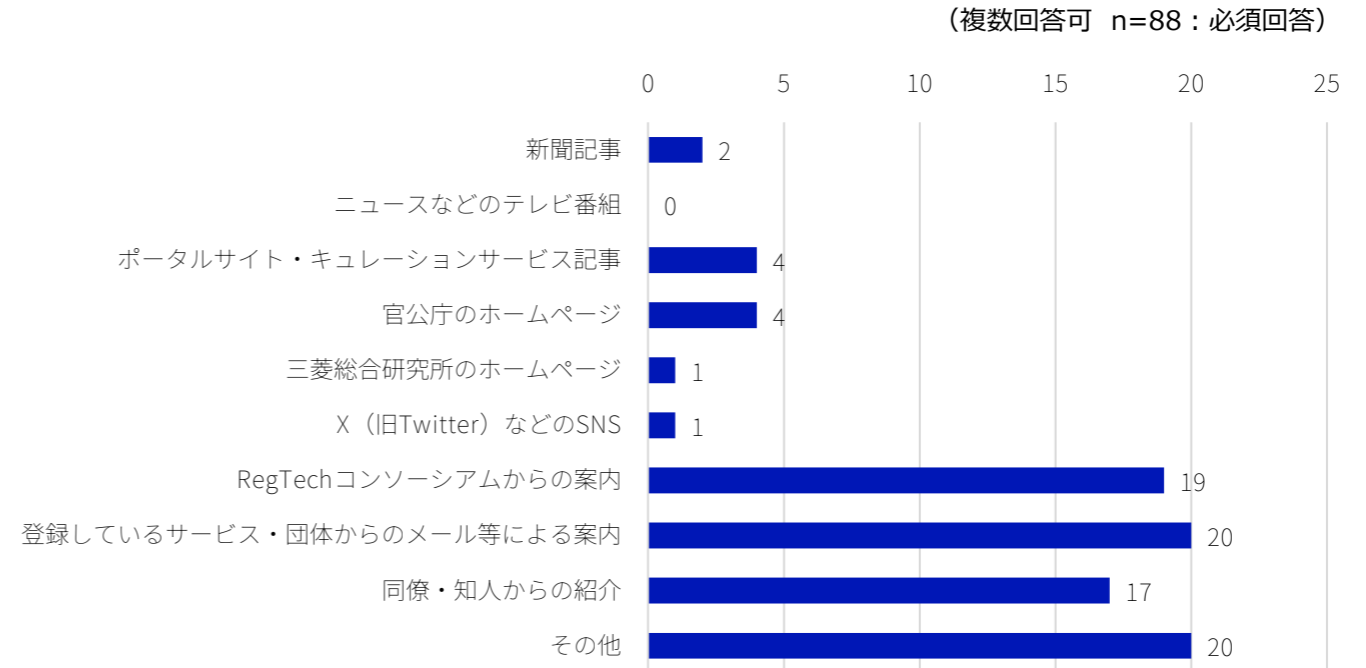


図 8.4-3 知ったきっかけ

アナログ規制の見直しに関し、何か既に取り組まれていること（自由記述：任意回答）

- 約100名の霞が関OB/OGのプラットフォームを運営しており、その中で、自動運転、ドローンの規制緩和等を実施してきた。
- アナログ規制見直し公募に応募し、採択されている。
- AIを活用したデジタルマーケティング
- 「テクノロジーマップの整備に向けた調査研究における技術実証」を実施

8.4.2 RegTech カフェ（第1回）

事前アンケート結果（2/2）

- RegTech カフェでは質疑応答をSlack上で行うこととしていたが、その閲覧を希望する方は概ね半分程度であった。
- なお、質疑応答を希望する方の内、約60%は本コンソーシアム参加者ではなく、この中から30名の方が新規に本コンソーシアムに申し込みされた。
- その他、本コンソーシアムへの期待事項として「事業者間の情報交換」などの期待が寄せられた。

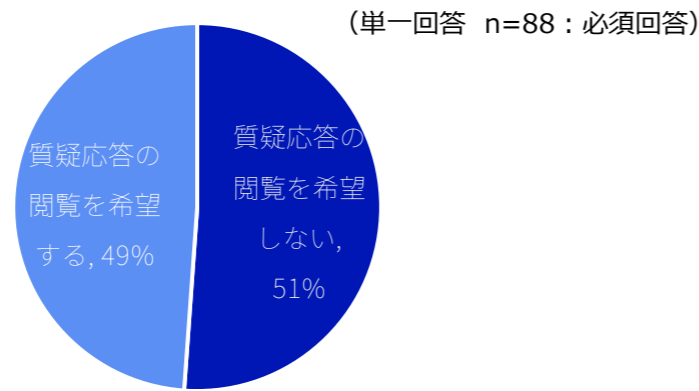


図 8.4-4 質疑応答の閲覧希望



図 8.4-5 本コンソーシアム登録状況

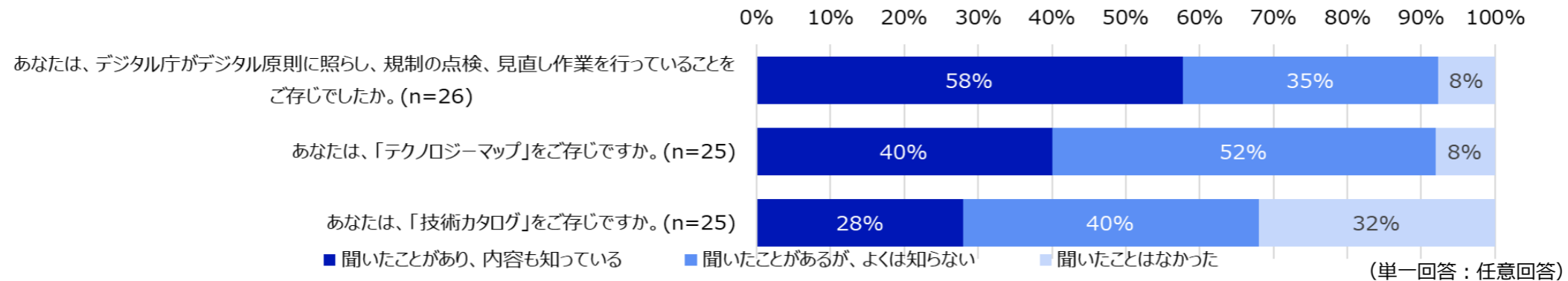


図 8.4-6 各取組認知

8.4.2 RegTech カフェ（第1回）

事後アンケート結果（1/2）

- 第1回RegTech カフェの事後アンケートは年末年始に入ってしまったこともあり、回収率が悪く14名からの回答に留まった。
- 9割弱が満足と回答しており、全体としては満足度は高かったといえる。満足した点としては、アナログ規制見直しの最新情報を知ることができたためとの回答が約70%と多かった。

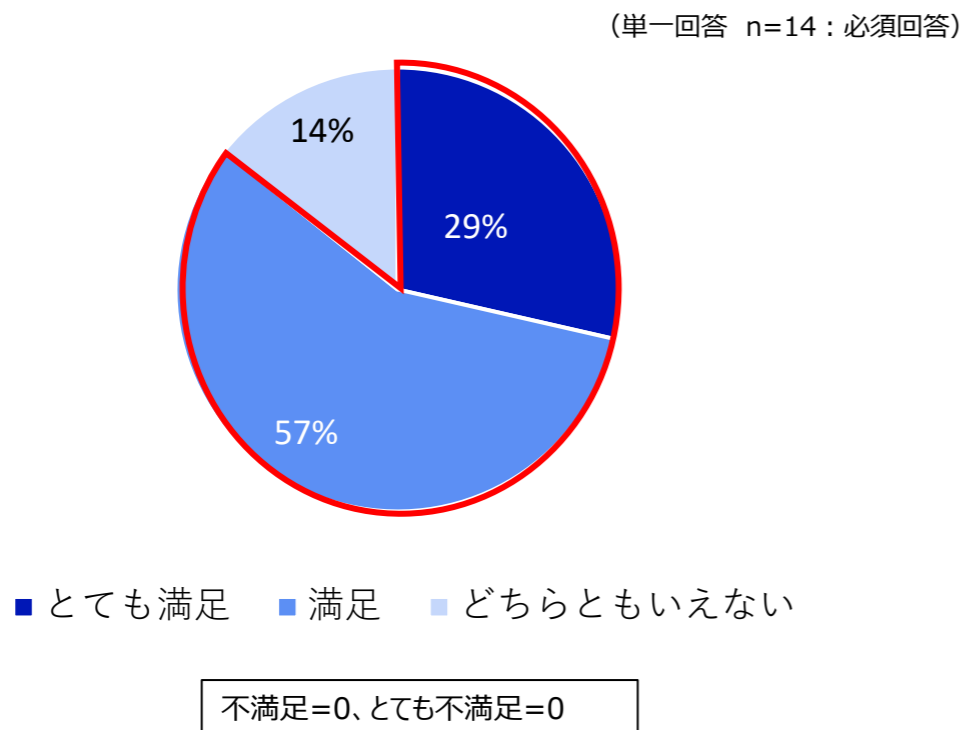


図 8.4-7 全体の満足度

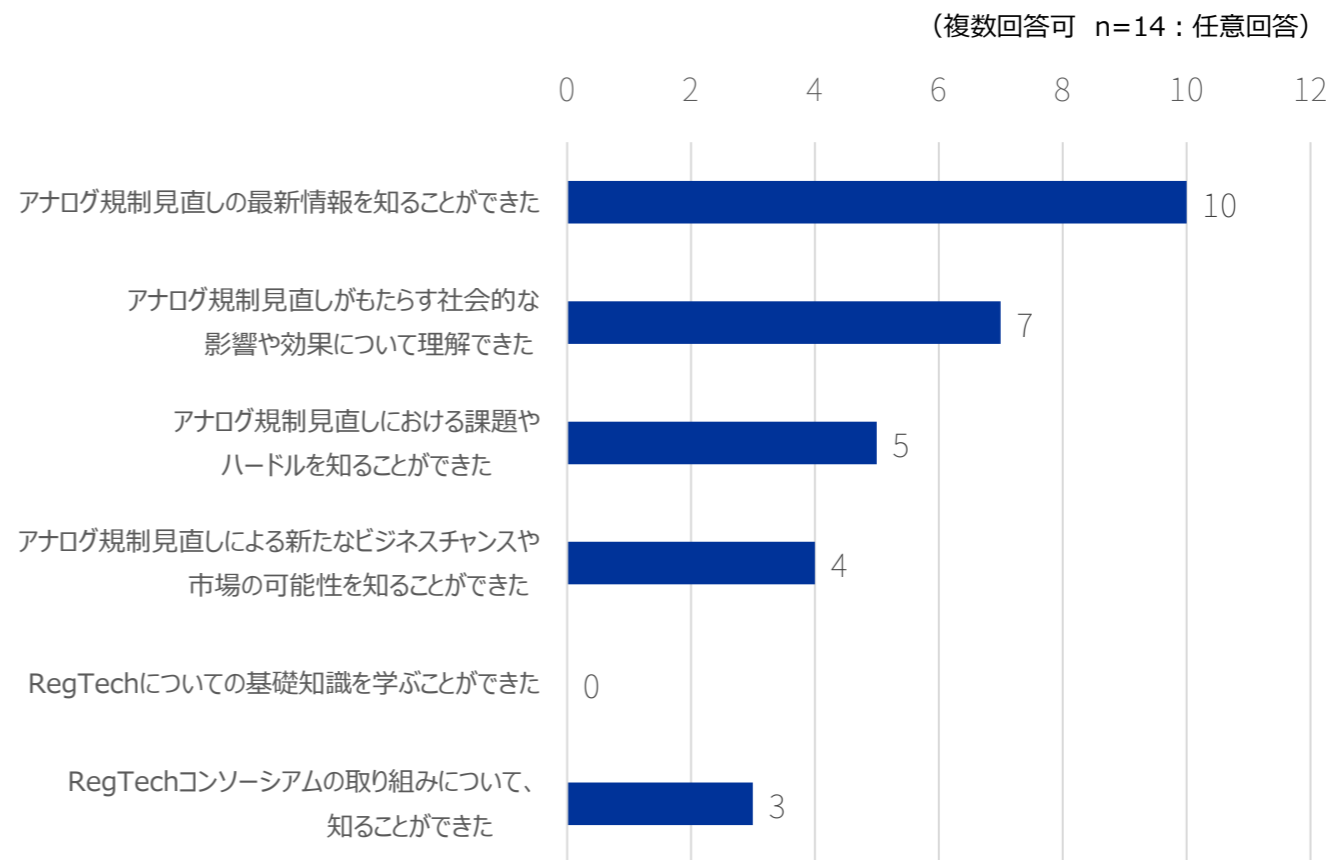
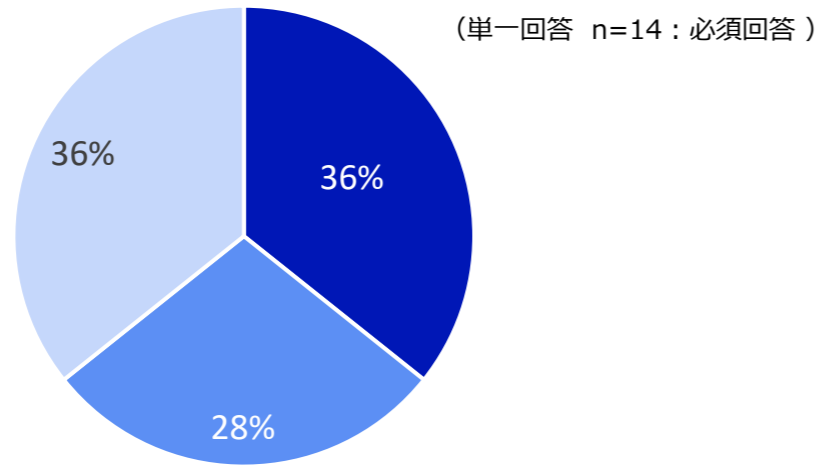


図 8.4-8 満足した点

8.4.2 RegTech カフェ（第1回）

事後アンケート結果（2/2）

- RegTech カフェでSlackとの連携を強くした点については、全体としては「よかった」という意見が多いが、約35%は「どちらともいえない」と回答している。
- その理由を見ると、直接・タイムリーに質問できる面で高評価であったものの、講義画面とSlack画面の両方を開くことによるオペレーションの難しさを懸念する声などが挙げられた。



■ とても良かった ■ やや良かった ■ どちらともいえない

やや良くなかった=0、とても良くなかった=0

<とても良かった>

- ・先進的に取り組んでいる福岡市さんの事例を知ることができたため
- ・登壇者の方に直接質問することができた
- ・先行する福岡市の取組は、他自治体の参考となるため
- ・タイムリーに質問できるのは良い。

<やや良かった>

- ・Slackは通常使用しているチャットツールではないので、未だ利用効果が実感できない。情報共有には十分。
- ・コミュニケーションや情報共有がスムーズになされていたと考えます
- ・大変効率的だと思いました。
- ・公的な性質が強いケースは、Slack等のチャットツールを用いる事例が少ない印象だったため、取り組みとしてはよかったと思う

<どちらともいえない>

- ・福岡市の取組について時間が合わず参加できなかったのが残念です
- ・求めている技術の内容とは異なっている技術の内容であったため
- ・当日、質問はSlackへ、とのことで両方の画面を開いてる必要があったため、少し不便に感じました。他方、事前や事後に情報共有ができる（資料や質疑応答）点便利だと思いました。

図 8.4-9 Slack活用に関する評価

8.4.3 RegTech カフェ（第2回）

プログラム詳細

- 第2回では、先進自治体として大分県に登壇いただくとともに、大分県で実証事業に取り組む3者に登壇することで、オール大分の会とした。
- また、引き続き認知の低いテクノロジーマップについて解説するプログラムを組み込み、周知を図った。

1. 先進自治体の取組「アナログ規制の見直しに向けた大分県の取組みについて」	<p>大分県では、デジタル原則に照らした規制の一括見直しプランを参考に、アナログ規制の洗い出しを実施し、該当条文をいつ頃改正するののかの見通しを立てました。令和5年（2023年）度中にその一部について改正を行い、令和6年（2024年）4月以降施行する予定となっています。</p> <p>大分県の改正の方向性として、アナログの手法をデジタルに一気に変えるのではなく、両論併記の形でデジタルツールの活用を可能にすることで選択の幅を広げることを主眼にしてる点について説明を行いました。</p>
2-1. カメラを活用したアナログメーター遠隔点検自動化の実証	<p>大分県では水力発電所のアナログ計器の監視を月に2回実施しており、カメラを設置することでメーターの監視を遠隔で実施できないか、さらに画像解析/AIでメーターの計測ができないかという今後実施予定の実証計画や、実証のためのシステム環境構築の過程で把握できた課題について紹介しました。</p>
2-2. ドローン等を活用した自然物の実地調査の実証	<p>保護樹木や保護樹林の指定等に係る実地調査について、ドローンによるレーザ測量・撮影やそのデータを用いたAI分析、地理情報システム（GIS）情報等を活用することで現地確認を代替できないか、IoTセンサー、カメラで保護樹木や樹林を継続監視できないか、得られた情報をWeb-GISとして公開し多面的に活用できないかという実証内容について紹介しました。</p>
2-3. リモート監査システム等を活用した施設・設備等の遠隔検査の実証	<p>大分県では火薬類を取り扱う企業等などに対して、現地で火薬類がの安全な貯蔵状況を確認していましたが、リモート監査システム等を活用した施設・設備等の遠隔検査の実証を行いました。その結果、独自のWeb会議システムは目視と同等以上の操作性と精度があり、音声にも特に問題ないことが評価されたため、移動に係る時間や労力等のコストを削減できるといった観点から、従来よりも効率的に審査業務が行えるという示唆が得られました。</p>
3. テクノロジーマップについて	<p>規制所管府省庁等が技術動向を踏まえて自律的にデジタル実装や規制の見直しを推進していけるよう、デジタル庁が2023年10月に公開した規制と技術の対応関係を整理・可視化したテクノロジーマップの利活用方法について解説がありました。</p>

出所) デジタル庁ホームページ アナログ規制見直しに関する取組について語る「RegTech カフェ」～アナログ規制の見直し先進事例を紐解く～（第2回）
<https://www.digital.go.jp/policies/digital-extraordinary-administrative-research-committee/regtechconsortium/regtechcafe02>
 (閲覧日：令和6年3月25日)

8.4.3 RegTech カフェ（第2回）

参加者

- 第2回RegTech カフェも第1回と同様に100名を超える参加者が集まった。
- 一方で第1回と異なり、参加者の内訳は本コンソーシアム登録者が大部分を占めることとなった。後述するように、第2回RegTech カフェを通じて44名の新規の本コンソーシアム申し込みがあり、当日も31名が参加している。
- このことから、コンソーシアムとのエンゲージが徐々に高まってきていると考えられた。

参加者		人数
一般参加者	本コンソーシアム既存登録参加者	63
	本コンソーシアム新規登録参加者	31
	カフェのみ申し込みをした方	20
	上記以外※1	6
	一般参加者計	120
不明※2		5
延べ視聴者数		177
最大同時視聴者数		159

※1 関係者からの紹介で視聴のみした方

※2 会議はTeams開催のためログイン名しか取得できない参加者が多数いた。5名はログイン名から所属を判断することが不可能な参加者である。

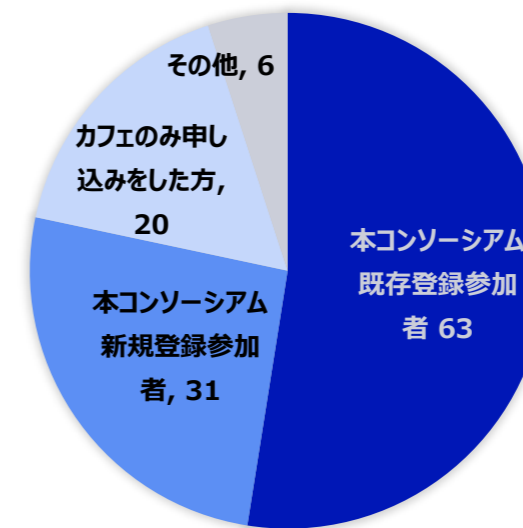


図 8.4-10 参加者内訳

8.4.3 RegTech カフェ（第2回）

事前アンケート結果（1/2）

- 第2回RegTech カフェの参加者の様相は第1回と異なり、技術保有企業が多くなり、本コンソーシアムの分布に近い結果となった。
- このイベントを知ったきっかけについても第1回と異なり、「本コンソーシアムからの案内」が最も多くなった（第1回約21%→第2回約40%）。

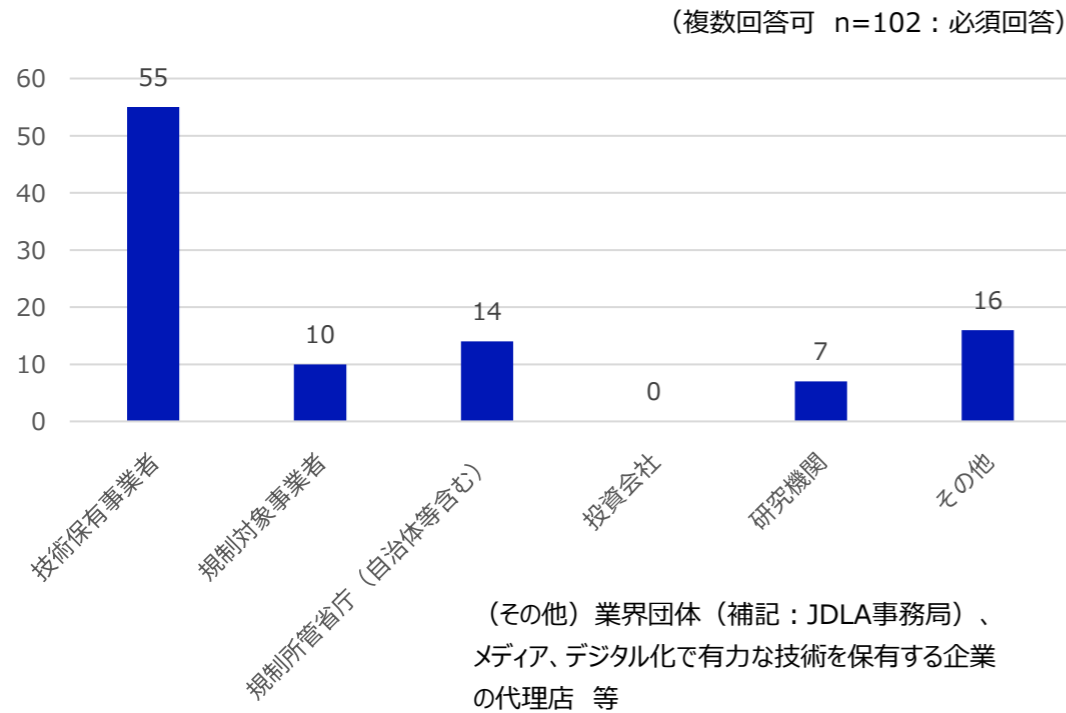


図 8.4-11 役割

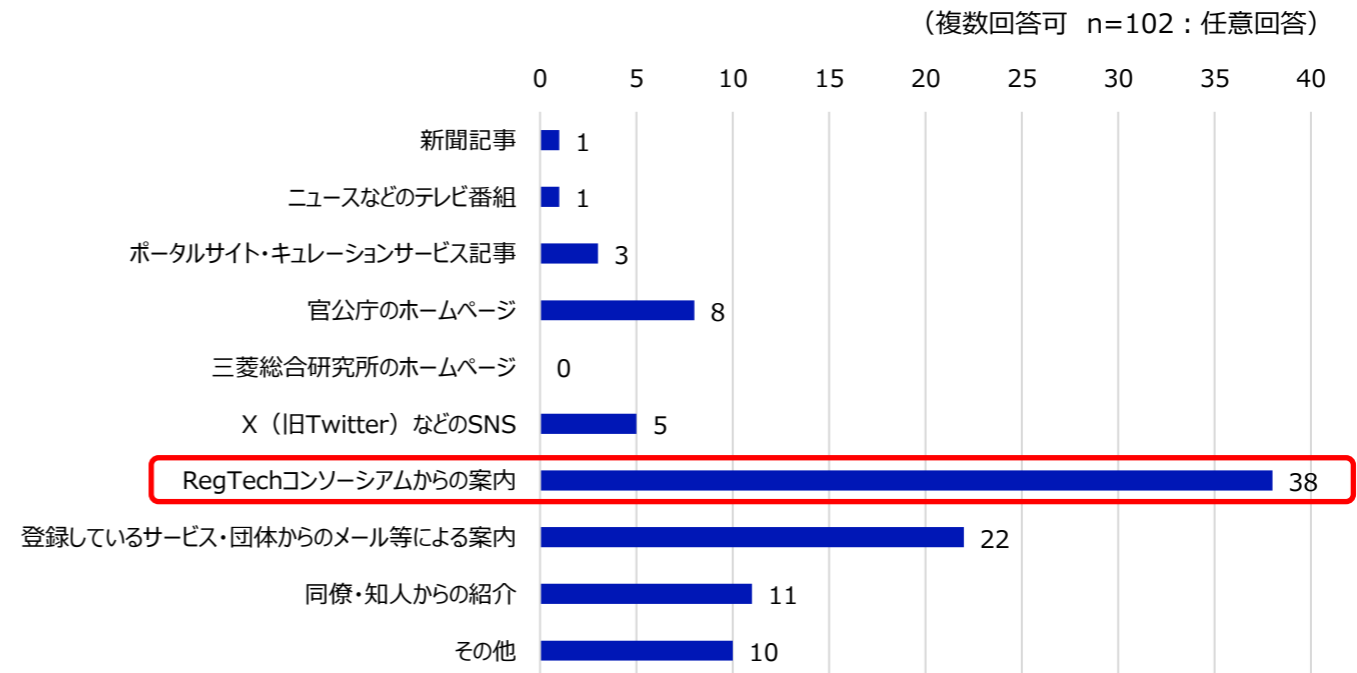


図 8.4-12 知ったきっかけ

8.4.3 RegTech カフェ（第2回）

事前アンケート結果（2/2）

- 第1回と異なり、質疑応答の閲覧希望が70%に増加した。
- また、新規に44名が本コンソーシアムへの登録がされており、第1回に比べて第2回はコンソーシアムへの巻き込みがさらに成功したと考えられる。

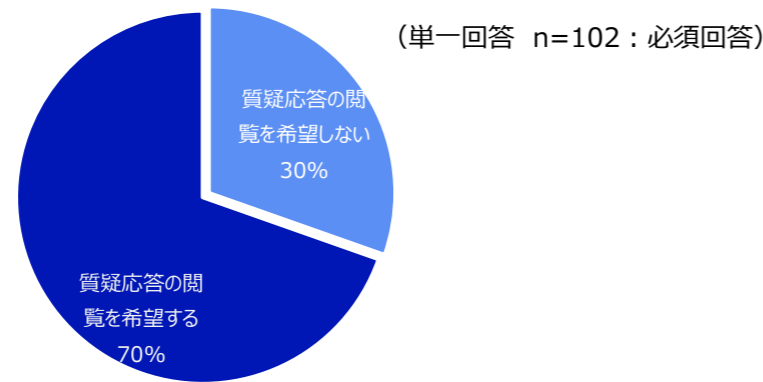


図 8.4-13 質疑応答の閲覧希望

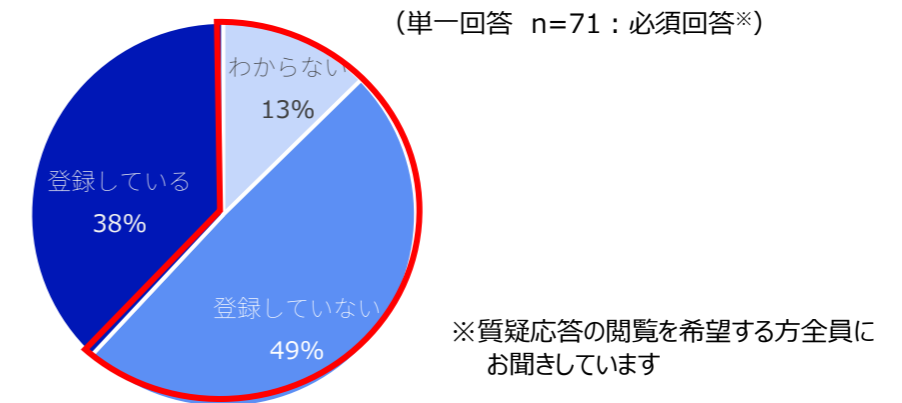


図 8.4-14 本コンソーシアム登録状況

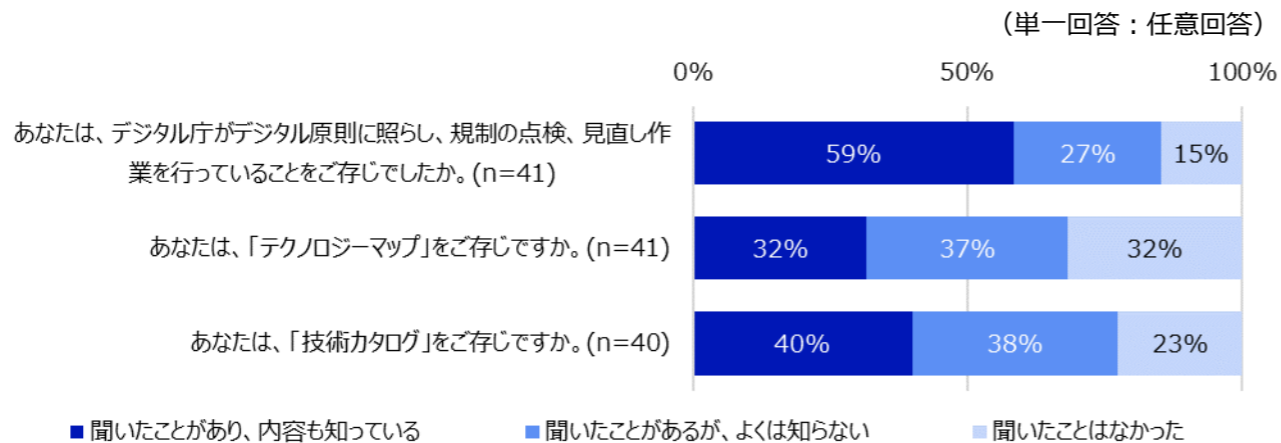


図 8.4-15 各取組認知

本コンソーシアムに対する期待事項（自由記述：任意回答）

- 情報収集や製品・サービスの向上に生かせたらと思います。
- 参加させて頂き、率先して発信したいと考えております。
- 日常点検の自動化をもっと普及できるように連携させて頂きたいです。宜しくお願い致します。
- 今後も引き続き情報共有や推進検討の場としてご提供いただきたいと思います。
- インフラのドローン点検等をより発展させることができるような情報があればと考えています。

8.4.3 RegTech カフェ（第2回）

事後アンケート結果（1/3）

- 第1回RegTech カフェの回答率が悪かったため、第2回RegTech カフェでは、終了と同時の事後アンケート発信やアナウンスなど改善を行っており、その結果36名からの回答を得た。
- 満足と答えた割合は約80%であり、全体としての満足度は引き続き高かったといえる。しかしながら、第1回と比べると若干満足度が下がる結果となった。
- 満足した点は第1回同様に「最新情報を知ることができた」が約70%と最も多い。

（複数回答可 n=36、任意回答）

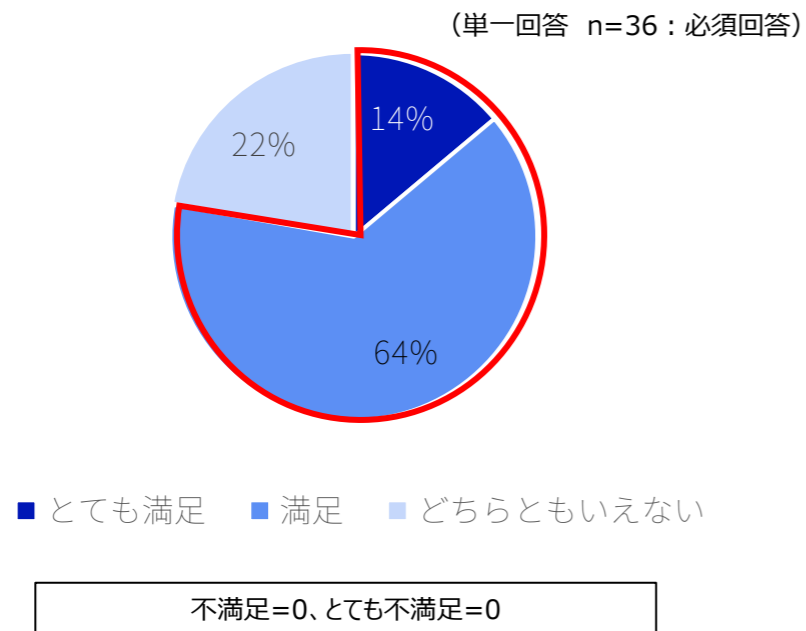


図 8.4-16 全体の満足度

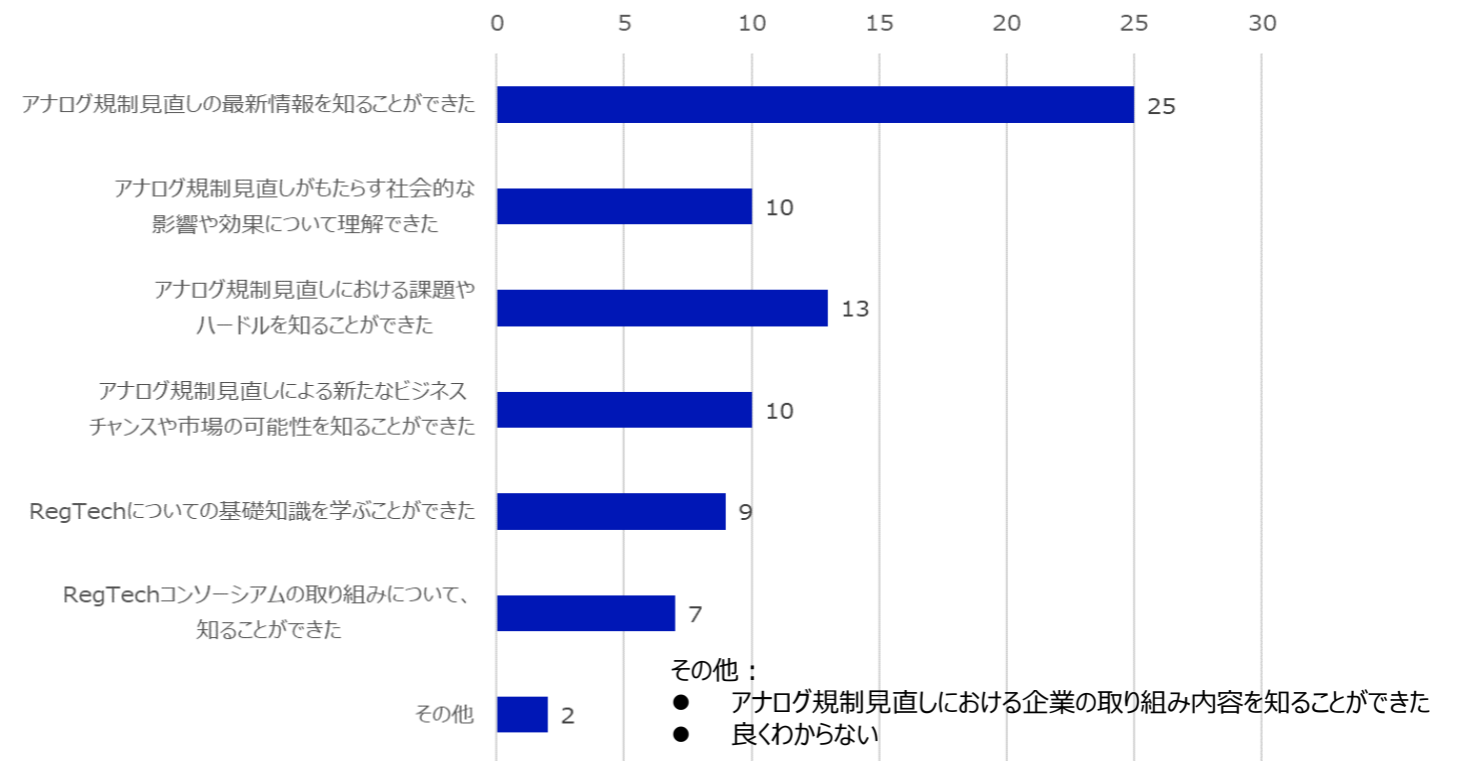


図 8.4-17 満足した点

8.4.3 RegTech カフェ（第2回）

事後アンケート結果（2/3）

- Slackとの連携については、よかったの割合が半分程度まで減少し、「どちらともいえない」が約50%となった。
- 回答理由を次ページに示すが、「どちらともいえない」と回答した方の中には、Slackをあまり利用していないなどの声が複数挙がっている。一方、「とてもよかった」という回答はSlackによるタイムリーな対応などに高評価が挙がっており、総じてSlackの利用状況が大きく影響しているものと見られた。

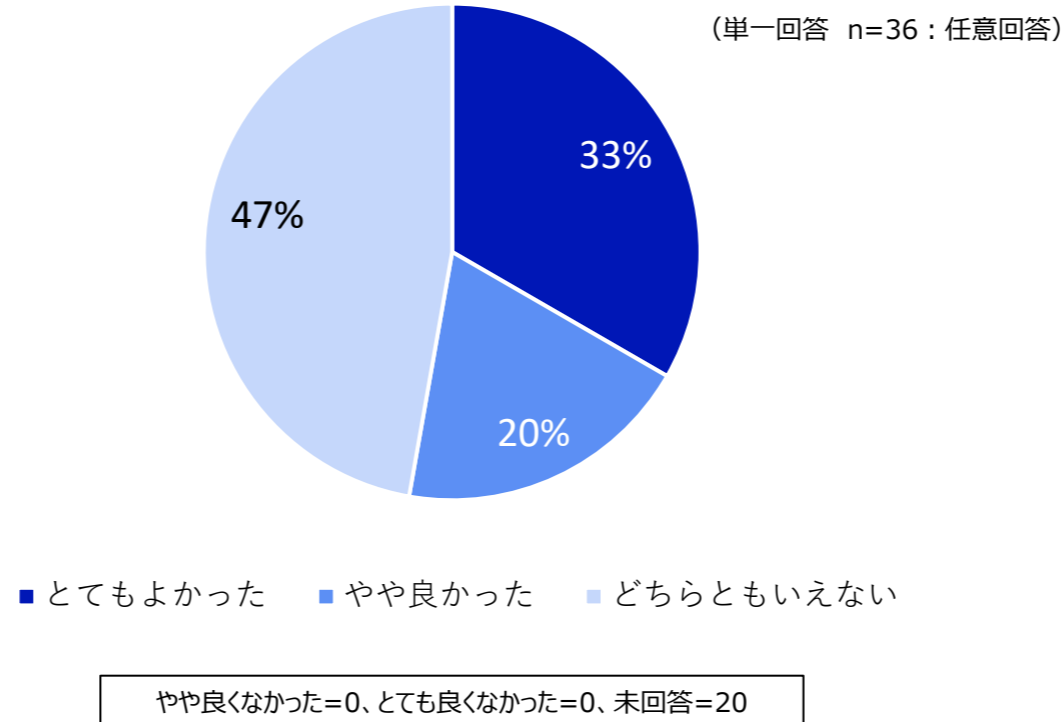


図 8.4-18 Slack活用に関する評価

8.4.3 RegTech カフェ（第2回）

事後アンケート結果（3/3）

（自由回答 n=36：必須回答）

<とても良かった=12名>

- ・見逃し聞き逃しへのキャッチアップができた
- ・リアルタイムに発表や質疑応答が行われたから
- ・社外との情報共有にはSlackが有効だと思いますが、年配の方ほど新しい仕組みを敬遠しがちなので、(私も十分年配ですが)どうしたものか、と考えている次第です
- ・こういった取り組みがなされているのか、違う分野や関わりの少ない地域のことは情報をつかみづらいので、イメージが湧いてよかった
- ・慣れているツールであり、使いやすい。
- ・ヒアリングセッションが重要と改めて感じました。一度接点を持ち、顔の見える関係性を築いておけばアイスブレイク的にもなりますし、「心の距離」が詰まった状態をつくっていくのが重要と感じました。
- ・デジタル庁をはじめとする関係者間がリアルタイムで情報交換できる場が提供されているため
- ・今日はちょうど大分県の企業訪問を回り、特にプラントや製鉄などの事業所が多く、企業訪問での課題をたくさん聞くことができた。これら現場の声をもっと大分県庁での取り組み事例として紹介してもらえると良いのではないかと思います
- ・情報収集の幅が広がる。生の声を聴きことができる。ステークホルダの本気度、やる気をうかがい知ることができる
- ・質疑についてもやり取りやすく、後でそのまま書き込みとして残り、見返すことが容易であるため
- ・QAなど活発になる取り組みだと思います
- ・情報共有がすぐにできる

<やや良かった=7名>

- ・内容としては問題ないです。Slack使わなくても会議と連携しているTeamsでよいと思います
- ・質問や意見、感想など発信できるため
- ・個別に登録しなくても参加が可能
- ・簡単に使える
- ・公的機関がかかわる取り組みでは、比較的チャレンジしていると考えられるため
- ・質疑応答ができた点がよかった。資料もSlack上で配布いただける点ありがたい
- ・自治体の実情が伺えた

<どちらともいえない=17名>

- ・利用していないため
- ・自身は使っておらず、よくわからない
- ・リアルタイムで話を聞いているとSlackを見ている余裕はとれないので
- ・技術情報の公開が少なく判断ができない
- ・Slackを使える人と使えない人がいるのでは？？？
- ・Slackにて随時情報提供いただけるのはありがたいが、業務用PCにてSlackが使用できないため不便さを感じるため
- ・Teamsの機能で、入退出社の通知が出続けていたのが終始気になりました
- ・事例紹介は非常に参考になります
- ・Slackによる質疑に参加しなかったため「どちらともいえない」
- ・特に良いとも悪いとも感じなかったため
- ・活発なコミュニケーションの発生には至っていないように思うため
- ・今回は資料のダウンロードでしか活用しなかったため、ほかにSlackだからこそできる機能などあれば活用してみたいです
- ・どうやってスラックに入れるのかわからない
- ・技術検証事業のご紹介について、具体的にご紹介頂けたことに感謝致します。とても参考になりました
- ・参加前にSlackに十分に参加していなかったため

8.4.4 RegTech カフェと本コンソーシアムSlackとの連動

Slack上での質疑応答

- 事前質問をSlackに投稿することで、RegTech カフェへの期待感醸成とRegTech カフェからのSlackへの誘導をはかった。
- また、開催中もSlackで質問を受け付けた。

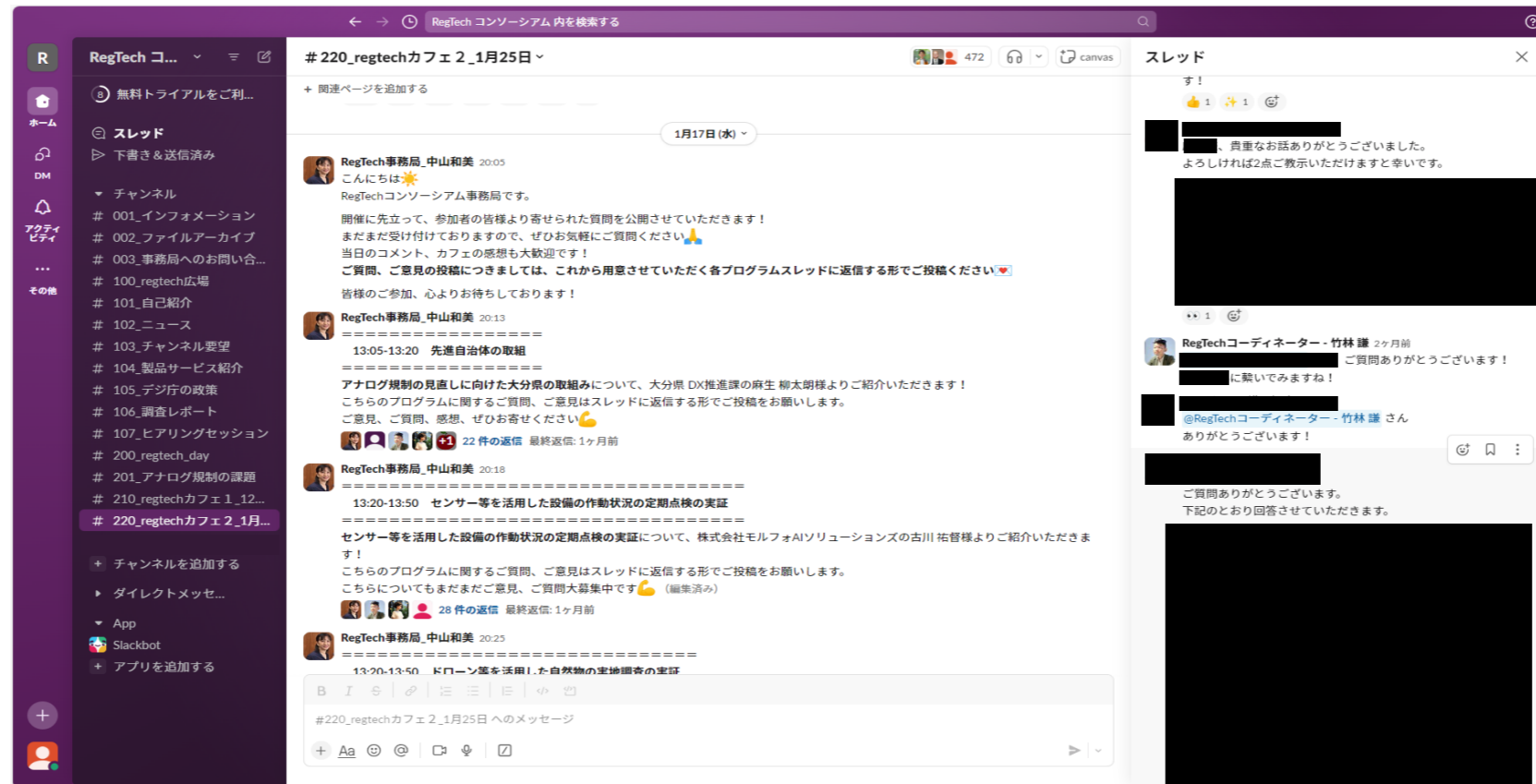


図 8.4-19 Slack上での質問投稿の様子

ライブテキストの実施（第2回のみ）

- 各プログラムのスレッドに返信という形で、発表内容のキーワードや感想をライブで書き込み、RegTech カフェの進行とSlackを連動させた。

8. 広報戦略・周知普及

／ 8.5 RegTech ミートの実施

8.5.1 RegTech ミート概要

- RegTech カフェの結果を踏まえ、より緊密に交流できるようにするため、ランチタイムに気軽に参加できるRegTech ミートを企画・実施した。
- RegTech ミートでは、50分程度の軽いイベント[※]とし、政策から具体的な技術例、フリートークまで多種多様な回を用意した。

※最終回のワークショップは90分としている。

会議名	RegTech ミート
実施日時	令和6年2月28日（水）～3月26日（火） 計12回
開催方法	ライブ配信（Webex、26日のみzoom）
目的	アナログ規制に関する多面的な意見交換がなされる場の形成
参加者想定	技術保有企業、規制対象機関、規制所管府省庁等・自治体等
広報・周知方法	<ul style="list-style-type: none"> ● デジタル庁WEBサイト ● 本コンソーシアムSlack内の投稿、本コンソーシアム登録ユーザへの同報メール配信、関係団体への同報メール
本コンソーシアムSlackとの連動	開催後、#RegTech 広場に回ごとのまとめメモを投稿している。
小括	デジタル庁や関連省庁による施策解説、技術保有企業の事例紹介、欧米RegTech推進コンサルタントによるRules as codeの海外事例紹介、ルールメイカーによる規制緩和の構造解説など、多岐にわたりながらも相互に関連するテーマで実施。昼食時間の開催ということもあり、画面オフでの聞き流す感覚から積極的な議論へのコミットまで参加態度は様々であるものの、RegTechミートを契機にマッチングが生まれたり、頻回に参加する本コンソーシアム参加者からヒアリングの実施につながったりと、本コンソーシアムの活性化につながる施策であったと評価する。

8.5.1 RegTech ミート概要

- RegTech ミートの実施実績は以下のとおり。最終回はワークショップという形をとり、交流を一層図れるようにした。

表8.5-1 RegTech ミート実施実績

No	日付	カテゴリ	登壇者	登壇者	タイトル
1	2024/2/28 (水)	施策解説	デジタル庁 株式会社三菱総合研究所	平野 貴也 高橋 久実子	知ろう！語ろう！テクノロジーマップ
2	2024/3/1 (金)	企業トーク	ジオ・サーチ株式会社	横田 智也 恵良 幹夫	RegTechを推進する技術保有企業が挑むイノベーションと課題とは？
3	2024/3/4 (月)	施策解説	デジタル庁	川崎 博則	デジタルマーケットプレイス（DMP）の活用方法について
4	2024/3/6 (水)	企業トーク	株式会社FLIGHTS 株式会社特殊高所技術	渡辺 悠、有持 雄司 和田 聖司	ドローンによる橋梁点検とアナログ規制の現在地
5	2024/3/8 (金)	ブレイク	—	—	今更聞けない！？ Slackの使い方・コンソーシアムの歩き方 ～RegTech コーディネーターなんでも相談会～
6	2024/3/11 (月)	企業トーク	株式会社カウリス	島津 敦好	アナログ規制を突破し、デジタルの事業を前進させるには？
7	2024/3/13 (水)	施策解説	Matti Schneider氏	Matti Schneider	RegTech海外先進事例に学ぶ ～Rule as codeの社会実装事例紹介～
8	2024/3/15 (金)	企業トーク	株式会社政策渉外ドゥタンク・クロス ポーター	小木曾 稔	コンサルタントがひも解く、【規制の突破】とは
9	2024/3/18 (月)	実証実験 報告	DataLabs株式会社 前田建設工業株式会社	江藤 博哉 大野 茂	目視・手作業からデジタルへの技術検証事業のイマ
10	2024/3/21 (木)	施策解説	内閣官房 新しい資本主義実現本部事務局 新技術等社会実装推進チーム	平田 和也	実務担当者直伝！規制のサンドボックス制度・内閣官房一元窓口の 活用法
11	2024/3/25 (月)	施策解説	経済産業省 新規事業創造推進室	恵藤 洋	経産省新規事業創造推進室直伝！規制緩和と市場創出解説
12	2024/3/26 (火)	ワークショップ	—	—	Regtech ワークショップ - コミュニティ・コネクト RegTechコミュニティの共通ビジョンを探索しよう！

8.5.2 RegTech ミート開催による活性化例

- RegTech ミートを開催する中で、交流希望や、新たな企画アイデアの創出などが生まれ、本コンソーシアムの参加者の自主性に基づく活性化がみられた。
 - 3/6（水）RegTech ミートVol.4「ドローンによる橋梁点検とアナログ規制の現在地」回では、会議終了後に別の民間事業者より登壇者企業と対談依頼があった。
 - 3/8（金）RegTech ミート vol.5はテーマは「今更聞けない！？ Slackの使い方・コンソーシアムの歩き方～RegTech コーディネーターなんでも相談会～」として、本コンソーシアム登録者とRegTech コーディネーターとのざっくばらんな対話を試みた。RegTech ミートでは、Slack内の投稿を紹介し、参加者からの閲覧を誘導した。その結果アンケートにも回答をいただくことができた。また、Slack内で本コンソーシアム参加者から投げかけられた投稿の話題について、RegTech ミートでも参加者同士で話し合った。
 - 3/11（月）RegTechミートVol.6「アナログ規制を突破し、デジタルの事業を前進させるには？」において、規制のサンドボックス制度活用の上事業化・法改正に至った事例の紹介があった。これを契機に、規制のサンドボックス制度実務担当の内閣官房より、制度解説するRegTechミートVol.10「実務担当者直伝！ 規制のサンドボックス制度・内閣官房一元窓口の活用法」の開催が決定した。
 - 3/15（金）RegTechミートVol.8「コンサルタントがひも解く、【規制の突破】とは」の登壇者より主催・登壇するイベントの紹介がSlack上で行われた。また、この回の続編のRegTechミートの開催を要望する投稿が参加者より行われた。
 - 3/15（金）RegTechミートVol.8「コンサルタントがひも解く、【規制の突破】とは」回では、会議終了後に参加者より登壇者企業と対談依頼があった。

8. 広報戦略・周知普及

／ 8.6 技術実証事業の現地視察実施

8.6 技術実証事業の現地視察実施

- 技術実証事業に関する広報活動の一環として、河野デジタル大臣による現地視察の企画を行い、ALSOK稲城ビルにおいて、現地視察を開催した。

実施日時	令和5年12月18日（月）10時00分から11時00分
視察対象	総合警備保障株式会社
視察場所	ALSOK稲城ビル
視察内容	資格を持たない建物の管理人等が、ドローンやスマートグラス等を使って現地の映像や音声をリアルタイムで遠隔地にいる有資格者に送信することで、有資格者が現地に行かずに必要な検査を実施可能か検証する実証事業の視察。
規制対象業務（法令）	建築基準法第12条第1項・第2項、第88条第1項、建築基準法施行規則第5条第2項、第5条の2第1項、第6条の2の2第2項、第6条の2の3第1項に基づく特定建築物等の定期調査・点検

デジタル庁 ホーム 一般の方 行政・事業者の方 | プレスルーム Global Site 検索 メニュー

河野デジタル大臣が技術検証事業における実証実験を視察しました

公開日:2023年12月18日

2023年12月18日、デジタル庁が取り組んでいる技術検証事業に関して、河野デジタル大臣が、東京都の稲城市で行われた実証実験を視察しました。



図 8.6-1 河野大臣による現地視察の様子

8. 広報戦略・周知普及

／ 8.7 広報用素材等の検討

8.7 広報用素材等の検討

告知チラシ

- 本コンソーシアムの立ち上げ、RegTech Day、RegTech カフェ、RegTech ミートでは、告知用のチラシを作成し、デジタル庁Webページに掲載した。作成にあたっては、デジタル庁のデザインガイドも踏まえて作成した。
- また、関連すると考えられた業界団体などに広く情報提供し、傘下企業等への発信を依頼した。
- アナログ規制の見直しに関する周知活動に際し、シンボルとなりえるロゴについても検討した。

デジタル庁
アナログ規制の見直しで新たな経済成長を。
RegTech コンソーシアム開始とユーザー募集のお知らせ

デジタル庁では、技術を活用したアナログ規制の見直しを進めております。アナログ規制の見直しにあたっては、多くのステークホルダー間での情報共有や連携など横のつながりが求められるため、関係者間の意見交換や情報共有を目的とした「RegTech コンソーシアム」を開始することといたしました。皆様からのたくさんのお申し込みをお待ちしております。

RegTech コンソーシアム利用対象者

- 技術保有事業者
- 規制対象事業者
- 規制所管省庁等
- その他関係者

RegTech コンソーシアム利用対象外の方：個人事業者の方、業外の方

図 8.7-1 本コンソーシアム チラシ

アナログ規制の見直しでデジタル化を加速
RegTech Day
RegTechコンソーシアムキックオフイベント

10月27日(金)
13:00-15:00
参加無料
オンラインイベント

開会メッセージ 13:00 - 13:05
河野 太郎 デジタル大臣

基調講演 13:05 - 13:20
【登壇者】安全 潤司 中央大学大学院法務研究科 教授・弁護士

パネルディスカッション1部 13:20 - 14:05
アナログ規制撤廃の先に
森田 太郎 株式会社東芝 代表執行役社長 CEO
増島 雅和 高・津田松本法律事務所 弁護士
登大遼 独立行政法人情報処理推進機構 サイバー技術研究室 室長

パネルディスカッション2部 14:10 - 14:45 ※2パネル同時配信
パネル1:生成AI時代と規制のあり方
上野山 豊也 株式会社PKSHA Technology 代表取締役
釜合 孝文 奥高弁法律事務所・外資法共済事業プロトタイプ政策研究所 所長・弁護士
須賀 千鶴 デジタル庁 参事官
高橋 久美子 株式会社三菱総合研究所 研究員

パネル2:インフラメンテナンスDX
岡田 有英 東京農工大学工学部 教授
小川 恵子 ロボットテクノロジー・アドコンタクトシステム株式会社 パーソナルマーケティング・ソリューションズリーダー
豊田 啓介 東京大学生産技術研究所 特任教授
江崎 浩 デジタル庁 シニアエキスパート

主催:デジタル庁

図 8.7-2 RegTech Day チラシ

RegTech カフェ ～アナログ規制の見直し先進組を紐解く～
2023年12月20日(水)
14:00～15:30 オンライン開催
デジタル庁主催

開会挨拶 [14:00 - 14:05] 質疑応答 [14:50 - 15:05]

先進自治体の取組 [14:05 - 14:20] テクノロジーマップ解説 [15:05 - 15:25]
アナログ規制の見直しに向けた福岡市の取組みについて 規制と技術の関係をマッピングしたテクノロジーマップの活用について
河津 真樹子 福岡市 総務企画局 DX戦略部 部長(サービスデザイン担当) 高橋 久美子 株式会社三菱総合研究所 研究員

技術検証事業の現状報告 [14:20 - 14:50] 閉会挨拶 [15:25 - 15:30]

技術検証事業から見えてきた課題等について
ドローン等を活用した自然物の実地調査の実証 ウェアラブルデバイスを活用した施設等の遠隔検査実証
山崎 雄 KDDI スマートドローン株式会社 取締役 CSO/CFO 竹崎 雄一郎 Fairy Devices株式会社 取締役 CSO/CFO

RegTech カフェ 参加申込URL

図 8.7-3 RegTech カフェ チラシ

RegTech ミート ～アナログ規制の見直しを進めるダイアログ～
テクノロジーをお持ちの企業や規制対象事業者等が登壇し、RegTechコンソーシアムコミュニティ(Slack)を活用しながら、アナログ規制見直しについて一緒に考える

開催日時 : 12:00-12:50 (週2回程度) 2月28日(水)～3月末
参加対象者: RegTechコンソーシアム(Slack)参加者
開始形式: オンライン
※固定のURLでteams開催

テーマ(案)
✓ 公共事業への活用事例紹介
✓ テクノロジーマップ解説
✓ DMPとカタログの解説
✓ 規制のサンドボックス紹介
✓ アナログ規制の見直しにおける課題紹介、活用可能な技術紹介
✓ 実証事業報告
✓ 海外事例紹介

RegTechコンソーシアムコミュニティ(Slack) 登録URL

図 8.7-4 RegTech ミート チラシ

8.7 広報用素材等の検討

バナー広告・タイアップ広告

- RegTech Dayの開催にあたっては、バナー広告やタイアップ広告を作成し、開催広告、事後広告を行った。



図 8.7-5 バナー広告（開催告知）



図 8.7-6 タイアップ広告



図 8.7-7 バナー広告（事後広告）

8.7 広報用素材等の検討

SNS広告

- アナログ規制の見直しについて周知するため、特に関心が高いと考えられる技術者層や自治体職員などの層をターゲットとし、デジタル庁が作成している動画について、YouTube広告として発信した。
- 配信は3月13日から実施し、3月20日時点で表示回数119,244となっており、そのうち30秒以上視聴回数が95,743回となっている。従ってこの間の視聴率は約80%であった。



経済効果は約3.6兆円！アナ
ログ規制見直しとRegTech...

図 8.7-8 配信対象とした動画

ディスプレイ広告

- 上記のYouTube広告を視聴した層に対し、本コンソーシアムへ誘導するためのバナーを作成した上で、Webのディスプレイ広告を実施した。
- 配信は3月22日から実施した。

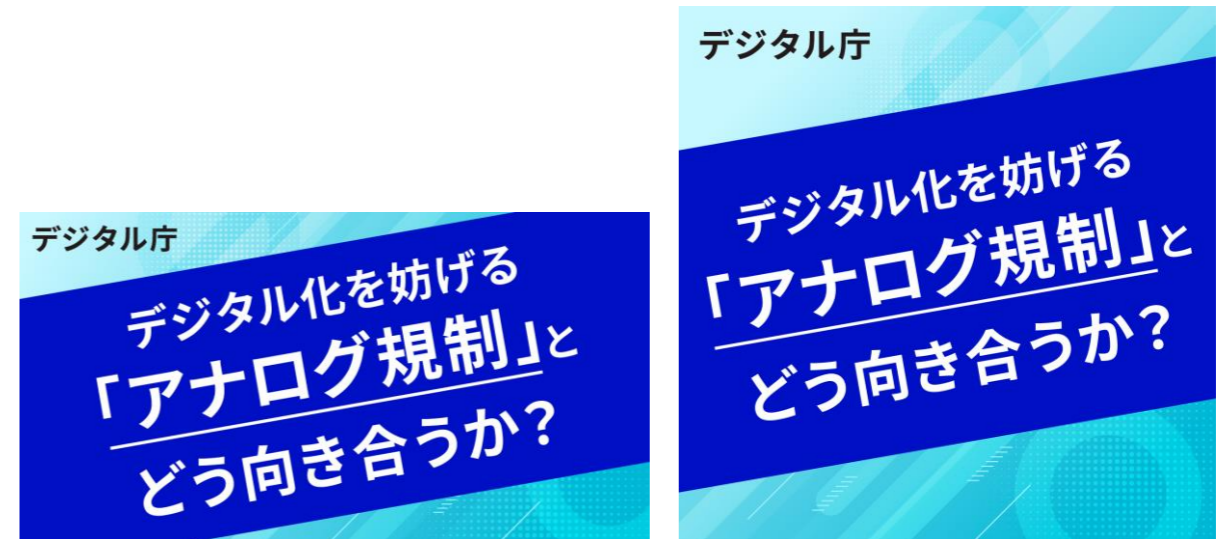


図 8.7-9 配信したディスプレイ広告

8.7 広報用素材等の検討

テクノロジーマップの動画等作成

- 理解の難しいテクノロジーマップについて、分かりやすく周知するため、RegTech DayやRegTech カフェ、およびRegTech ミートでは作成に関与した者からの解説を行ったが、一方的な解説では理解に限界がある。
- そこで、テクノロジーマップの周知に関して当初は動画による広報素材を検討したが、実際の利用シーンを想定すると、各利用者は自らに関わる個別の部分に着目しながら理解しようとすることもあり、動画による一方的な解説は効率的ではないと考え、むしろテクノロジーマップのリーフレットで簡易的に説明することが望ましいと考え、リーフレット作成を行った。

テクノロジーマップについて

- テクノロジーマップは、デジタル庁が整備・公表する、デジタル技術の進展等を踏まえた自律的・継続的な規制の見直しを支援するためのツールです。テクノロジーマップを利用することで、規制を所管する省庁や地方自公共団体の方々（以下、規制所管省庁等という。）が規制を見直す際に、どのような技術類型が活用可能であるかを把握することができます。
- 規制所管省庁等がこのテクノロジーマップ等を軸に、デジタル技術に係る効果的な情報を収集し、規制の見直しをより効果的・効率的に推進できることを狙っています。

テクノロジーマップの位置づけ

- テクノロジーマップは、規制所管省庁等がアナログ規制の見直しやデジタル技術の活用を検討する際の参考情報への「入り口」として位置づけられ、そのための整備を行っています。
- テクノロジーマップでは、規制の見直しに活用可能な技術類型を特定できます。さらに、各縦軸項目に対応して、特定した技術類型に関連する具体的な製品・サービスの情報を技術カタログで詳細に確認できる構成となっています。技術カタログでは、技術保有機関からの提供情報を基に、技術類型についての詳細な内容や、具体的な製品・サービス情報を提供しています。

テクノロジーマップ

テクノロジーマップで活用可能な技術類型を特定

技術カタログ



技術類型のマッピング

- 規制への適用の可能性がある技術について、技術の製品化段階（規制対応への使用実績を有する製品を含む）と（規制要求を達成可能と確認された）技術の検証完了段階の2つに分類し、現行のテクノロジーマップは、技術の製品化段階を対象として技術類型のマッピングを行っています。
- 現行のテクノロジーマップは、既存の技術カタログ（経済産業省「スマート保安技術カタログ」、国交省「河川点検技術カタログ」等）の調査や技術保有機関からのRFIを基に、技術の製品化段階を対象として技術類型を整理しました。
- 今後アナログ規制の見直しに資すると見込まれる課題の残る領域を示したテクノロジーマップを今後作成予定desu.

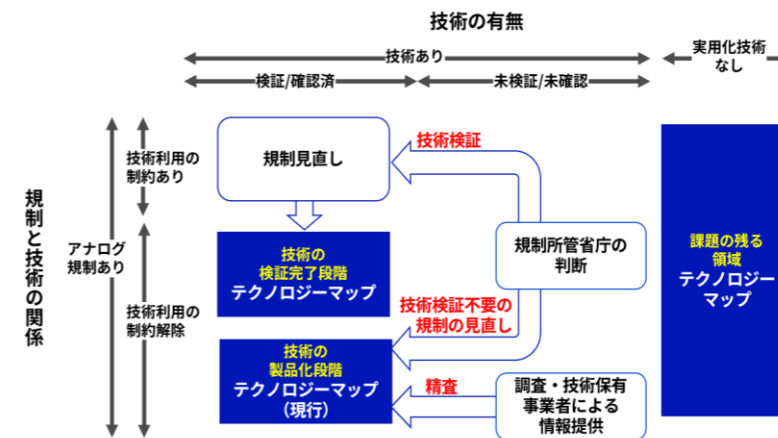


図 8.7-10 テクノロジーマップのリーフレット

8. 広報戦略・周知普及

／ 8.8 今後の課題等

8.8 今後の課題等

- 8.1～8.7の結果を踏まえ、今後の課題等について示す。

規制所管府省庁・自治体・規制対象事業者の更なる巻き込み

- 本コンソーシアムは令和5年8月に開始され、400名超のコミュニティとなっている。一方、参加者の属性をみると技術保有企業が大半となっており、アナログ規制に関する3者が揃ってこそアナログ規制の見直しが進められることを踏まえるならば、規制所管府省庁・規制対象機関等のより一層の巻き込みが重要である。
- 実際、2回開催したRegTech カフェでも、先進自治体が入ることで議論が活性化していたと考えられる。8.1.3では、初期ターゲット領域の検討方法を示したため、本コンソーシアム参加者と協議しながら、検討される候補領域の規制所管府省庁・規制対象事業者等の巻き込みを行うことが期待される。
- また、さらにターゲットとする範囲を広げる際には、類似技術が展開できる領域など芽づる式に展開していくと効率的ではないかと考えられる。

本コンソーシアムの効率的な運用

- 本コンソーシアムでは、実験的に様々な取り組みを実施してみたが、中でもRegTech ミートとニュース投稿の満足度が高かった。一方、とりわけRegTech ミートを事務局が頻度高く開催するのは大きな負担となる。今後の持続可能なコンソーシアムを目指す観点からは、コンソーシアムの活性化状況を見つつ、事務局の負担軽減も考慮する必要がある。事務局が主導する形から、参加者の自主的な活動を支援する形になることが理想であり、そのような取組へのシフトも重要である。
- なお、満足度調査等からは、本コンソーシアムに対して、具体的なビジネス案件を作り出すことよりも、情報収集や緩い交流を求めていることがうかがわれた。このような目的をもつ大多数の参加者と、具体的なビジネス案件を企図する一部の参加者など、参加者の目的を踏まえたメリハリのあるイベント設計等が必要になってくる。

8.8 今後の課題等

効果的な広報活動

- 本業務ではSlackを中心とした活動としたため、Slackに馴染みのない参加者を集めにくい、あるいは活動に巻き込みにくいという課題が残る。そこで、Slackに馴染みのない方に対して、Slackの使い方のレクチャーや、あるいはメールマガジンなどによる情報発信なども考えられる。
- また、今後新たな参加者を巻き込んでいくにあたり、業界団体との連携が一つの方法として考えられる。例えば、業界団体の方にRegTechミートに登壇いただき、そこから関係性を作り上げていくことなどが想定される。
- なお、令和6年6月はアナログ規制の見直しのマイルストーンであることを考えると、この前後で社会からの関心が高まる可能性がある。メディア等に露出できるチャンスでもあるため、社会に対しての施策の説明責任を果たすだけでなく、本コンソーシアムやテクノロジーマップなどの紹介を積極的に行うことで、より広い方に本取組が伝わり、本コンソーシアムへの加入へとつなげていくことが望ましい。

8. 広報戦略・周知普及

／ 8.9 本章のまとめ

8.9 本章のまとめ

- 本章の実施結果の総括は以下のとおり。

広報戦略・周知普及パート		本章の目的	調査結果等
1	全体の広報戦略	<ul style="list-style-type: none"> ✓ アナログ規制の見直しを進めるため、どのような層に対して、どのような情報提供をしていくことが効果的なのかを明らかにする。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ アナログ規制における関係者の状況について整理し、広報ツールの特長とともに整理することで効果的に関係者を巻き込んでいく広報戦略を導出した。 ✓ また、一万条項の分析などによるターゲット候補の検討方法についても明らかにした。
2	コンソーシアムの運営支援	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Slack等のコミュニケーションツールを活用したコミュニティを作り、参加者を集め、アナログ規制の見直しに活用可能な技術情報等について交流するとともに、自主的な活動に向けた基盤を構築する。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 令和5年8月4日からSlackを活用したコミュニティを開始し、令和6年3月25日時点で参加者424名を集めた。また、ニュースの発信やヒアリング等を行い、参加者の活動活性化を図った。 ✓ 少なくとも満足度調査に回答した層の満足度は高かった。
3	RegTech Dayの実施	<ul style="list-style-type: none"> ✓ テクノロジーマップの利用促進、デジタル庁Webサイトの認識共有、アナログ規制の見直しの啓発等につながるシンポジウムを開催する。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 本コンソーシアムのキックオフイベントとして、有識者を招いたシンポジウムを実施した。延べ視聴者数447名が参加し、アナログ規制の見直しに関する啓発等を行った。
4	RegTech カフェの実施	<ul style="list-style-type: none"> ✓ アナログ規制の見直しに資する先行事例について共有する勉強会について企画・運営する。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ RegTech Dayよりもより気軽に参加できるイベントを2回実施した。 ✓ 実証事業間での情報共有を行うプログラムや、アナログ規制の見直し手法に関して自治体先行事例を発表するプログラムを組み、Slackとの連携も高めた。
5	RegTech ミートの実施	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 本コンソーシアムの参加者が様々なテーマで気軽に交流できる場について企画・運営する。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ RegTech カフェよりもさらに気軽に参加できるイベントとして、ランチの時間を中心とし、多様なテーマを扱いつつ、参加者との交流に重きを置いたイベントを12回実施し、好評を得るとともに、実際に交流へとつながった。特に最終回はワークショップを行い、デジタル庁も含めて率直な意見交換を行うことにつながった。
6	技術実証事業の現地視察実施	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 大臣等が実証事業を視察する場を企画・運営することで、アナログ規制の見直しを広く発信するきっかけづくりとする。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 令和5年12月18日にALSOK稲城ビルにおいて、河野大臣による実証事業に対する現地視察を実施し、広報素材として扱った。
7	広報用素材等の検討	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 各種イベント等について、集客効果が高まるデザインを施したPR素材を企画作成するとともに、本資料を活用した事前広報活動や取り組み内容に係る広報活動を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 各種イベントに関するチラシやタイアップ広告、バナー広告などを実施し、事前事後広報や、アナログ規制の見直しの啓発に資する動画SNS広告などを実施した。
8	今後の課題等	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 本業務の活動内容を振り返り、課題を整理するとともに、今後の広報周知方針について示す。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 活動のコアとなる参加者も現れてきており、今後更なる主体的な活動への後押し、新たな参加者の巻き込みが課題。 ✓ 一方、本コンソーシアムに対する直接的なマッチングを希望する層は限定的であるため、マッチングは強い希望のある参加者に限定するなどメリハリある対応が必要。

テクノロジーマップの整備に向けた調査研究
(アナログ規制の見直しに向けた技術実証等)

9. 委員会運営支援

MRI 三菱総合研究所

9. 目次

9.1	目的と概要	9-2
9.2	実施概要	9-4
9.3	委員会運営の実施事項	9-8
9.3.1	事前準備	9-9
9.3.2	当日対応	9-11
9.3.3	事後対応	9-12
9.4	委員会運営の課題と対応策	9-13
9.5	まとめ	9-17

9. 委員会運営

／ 9.1 目的と概要

9.1 目的と概要

- 委員会運営の目的は、「デジタル臨時行政調査会作業部会」（2023年10月より「デジタル関係制度改革検討会」）の下に設置された「テクノロジーベースの規制改革推進委員会」の運営を支援することである。

活動項目	調査活動概要
委員会運営の実施事項	✓「デジタル臨時行政調査会作業部会」（2023年10月より「デジタル関係制度改革検討会」）の下に設置された「テクノロジーベースの規制改革推進委員会」の運営支援として、事前準備、当日対応、事後対応を実施する。 ✓本委員会の関連事項について、本委員会構成員と情報を共有する。

9. 委員会運営

／ 9.2 実施概要

9.2 実施概要（1/3）

- 「テクノロジーベースの規制改革推進委員会」の運営支援を、下表に示すとおり3回、実施した。
- 委員会構成員のみなさまとのファイルのやり取りなどについては、M4S（次々ページ参照）を使用した。

回数	開催日	概要等
第5回	2023年6月8日	<ul style="list-style-type: none"> ● 前年度からの継続開催のため、第5回とされた。 ● 以下について議論された。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ スマート保安推進アンケート調査について ➢ 「テクノロジーベースに規制改革」進捗及び当面の進め方
第6回	2023年9月11日	<ul style="list-style-type: none"> ● 以下について議論された。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 「テクノロジーベースに規制改革」進捗及び当面の進め方 ➢ 公共サービスにおける技術戦略 イノベーション・マネジメント「第一期SIPの経験を踏まえて」 ➢ 経済産業省のサイバーセキュリティ政策について
第1回	2023年12月7日	<ul style="list-style-type: none"> ● 「デジタル臨時行政調査会作業部会」が「デジタル関係制度改革検討会」に改められ、その下で本委員会が活動することになったため、第1回とされた。 ● 以下について、議論された。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 「テクノロジーベースに規制改革」進捗及び当面の進め方

9.2 実施概要 (2/3)

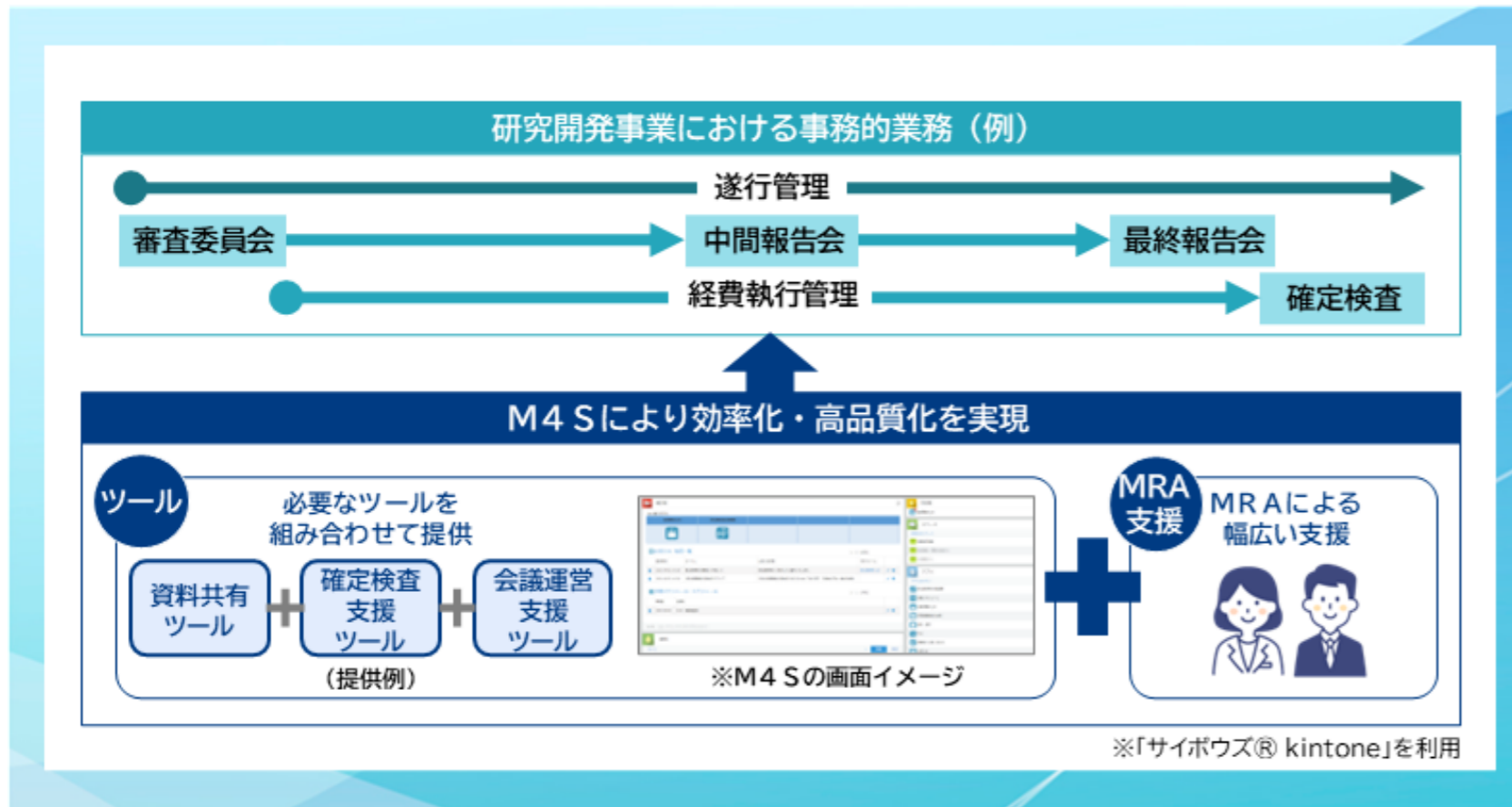
- 技術カタログ公募に際して、事前に本委員会構成員のみなさまに公募資料をご確認いただくと共に、技術カタログ運用タスクフォースに事業者からの提案資料等を提出した。
- 具体的には、本委員会構成員のみなさまに、第2回～第5回の6件の公募技術に関する募集要項、設問一式等をご確認いただいた。
- 技術カタログ運用タスクフォースに対する提案資料等の提出は、第1回の事後対応も含めて実施した。

回数	構成員への資料展開日	公募期間	公募技術
第1回 ※	—	2023年10月6日～ 10月27日	● 講習・試験のデジタル化を実現する製品・サービス一覧
第2回	2023年9月29日	2023年10月6日～ 11月6日	● 往訪閲覧・縦覧のデジタル化に関する技術
第3回	2023年11月10日	2023年11月17日～ 12月22日	● 広域な利用状況・被害等の把握のデジタル化に関する技術 ● 事業場の管理・業務状況等の確認（実地調査）のデジタル化に関する技術
第4回	2023年12月20日	2023年12月25日～ 2024年1月29日	● 目視等による施工・経年劣化・安全措置対策状況等確認のデジタル化に関する技術 ● 侵入痕跡・状況異変を検知する見張りのデジタル化に関する技術
第5回	2024年1月23日	2024年1月26日～ 2月26日	● 測定・分析のデジタル化に関する技術

※第1回公募は昨年度に実施され、本年度は追加の情報提供を実施した。

9.2 実施概要 (3/3)

- M4S (MRA Secretariat Support System Series) の概要を以下に示す。
- M4Sは研究開発事業マネジメント (PMO) のDXを促進するためのツール。
- 会議運営支援、資料・情報共有、双方向コミュニケーション、ワークフロー、確定検査支援等のツールが使用可能。



会議運営支援

- 日程調整
 - ✓ 会議の日程を調整
- 会議運営支援
 - ✓ 会議開催に係る情報(日時・場所・参加者・議事次第)を一元的に管理
 - ✓ 配付資料の共有、ユーザへの会議情報の自動メールを送信

資料・情報共有

- FAQ
 - ✓ よくある質問の閲覧
- 資料・情報共有
 - ✓ 管理者がアップロードした規約・規程・マニュアル・様式等をユーザが閲覧(もしくはダウンロード)
 - ✓ ユーザ同士の資料共有

9. 委員会運営

／ 9.3 委員会運営の実施事項

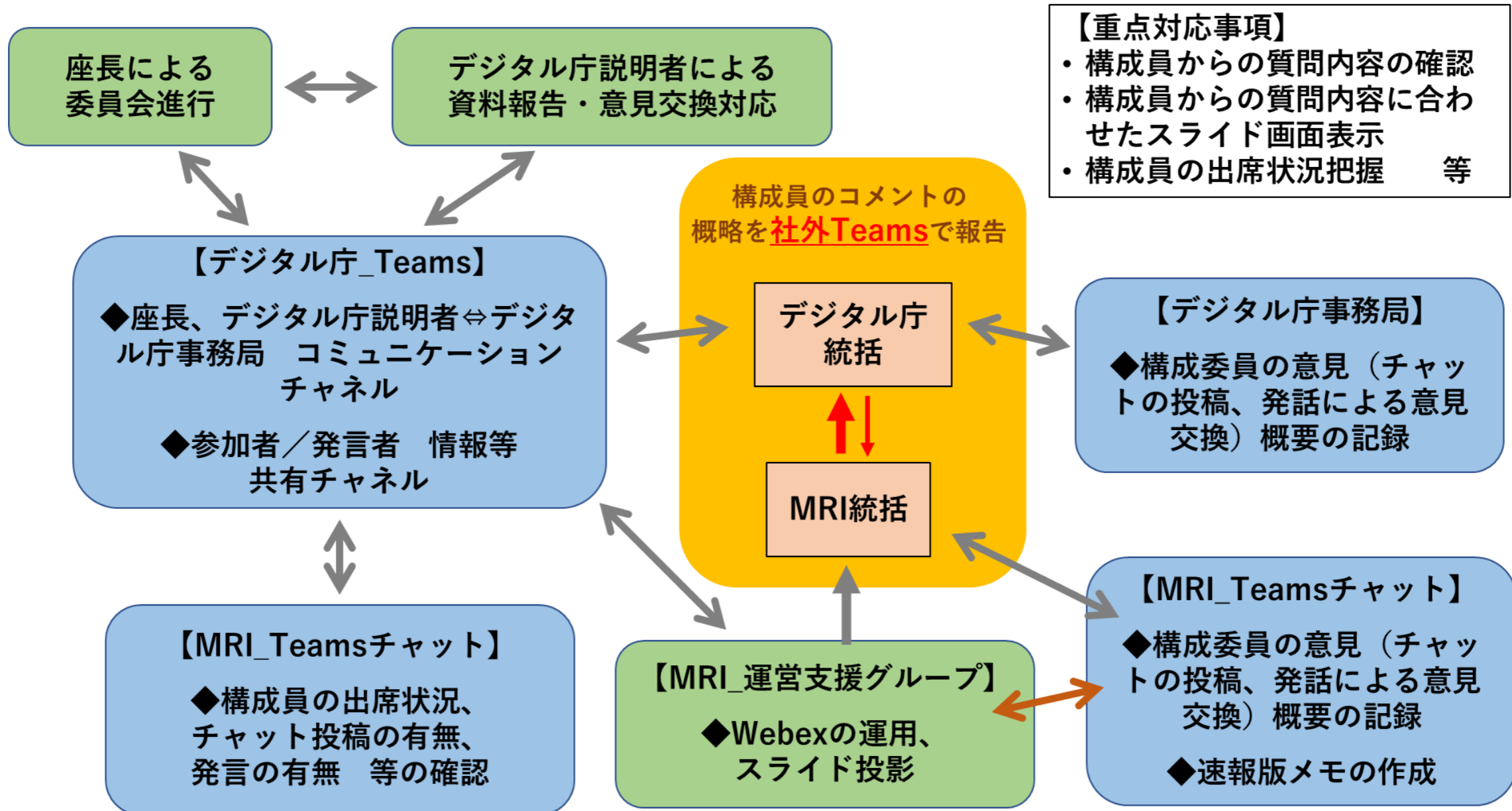
9.3.1 事前準備 (1/2)

- 委員会開催の事前準備として、以下を実施した。

番号	実施事項	概要
1	構成員等の連絡先確認	構成員、連絡担当等の変更を確認し、連絡先を常に更新した。
2	日程調整	デジタル庁から指定された候補日程について、構成員のみなさまのご都合を確認し、開催日時を絞り込んだ。
3	委員会運営に資する各種資料案の作成	タイムスケジュール案、座長への説明資料案、委員会開催前に表示する注意事項スライド等を作成した。
4	委員会報告資料の作成	委員会時に報告される『「テクノロジーベースの規制改革」進捗及び当面の進め方』のプレゼンテーション資料を作成した。 ※作成したプレゼンテーション資料を付属資料に示す。
5	委員会当日の運営体制の構築	委員会が効果的かつ円滑に進行できるよう、当日の運営体制を構築し、必要に応じてリハーサルを実施した。 ※運営体制を次ページに示す。

9.3.1 事前準備 (2/2)

- 委員会当日の運営支援体制を以下に示す。



9.3.2 当日対応

- 委員会当日の対応として、以下を実施した。

番号	実施事項	概要
1	運営支援体制の直前確認	委員会開始前に運営支援体制を構築し、連絡や資料共有等に問題がないことを確認した。
2	注意事項の表示	委員会が開始される前に、以下の注意事項を画面に表示した。 <ul style="list-style-type: none"> ・オンライン会議としての一般的な注意事項 ・委員会参加時の表示名の設定方法 ・事務局から表示名を変更する場合があること ・議事録作成を目的として録画すること
3	必用に応じた構成員の表示名の修正	100名を超える参加者の中から、構成員の参加状況や挙手の有無等を迅速に確認できるよう、必要に応じて構成員の表示名を修正させていただいた。
4	構成員の出席状況の確認	構成員の出席状況を確認し、委員会を進行する座長とデジタル庁事務局と適宜共有した。
5	チャット及び意見交換の内容の記録	構成員からのチャット、発言等を迅速に書き下し、デジタル庁事務局と共有した。

9.3.3 事後対応

- 委員会後の対応として、以下を実施した。

番号	実施事項	概要
1	速報メモ等の作成	委員会時の構成員からの意見、チャット記載内容等を整理し、速報メモとして迅速に作成した。
2	議事録案の作成	委員会の議事録案を作成した。
3	構成員による議事録案修正	構成員に議事録案を展開し、修正版を受領した。
4	議事録案最終版の作成	構成員及びデジタル庁事務局からの修正版を整理し、最終版の議事録案を作成した。
5	委員会開催時の課題抽出と対応策検討	委員会開催時に顕在化した、あるいは潜在すると認識した課題を整理し、対応策を検討した。
6	録画データの削除	委員会の録画データはWeb会議システムによりクラウド上に保存される。議事録が確定し、公開された後、デジタル庁の了解の後に、それらを削除した。

9. 委員会運営

／ 9.4 委員会運営の課題と対応策

9.4 委員会運営の課題と対応策（1/3）

- 委員会運営時の課題と対応策を、以下に整理する。

番号	課題	対応策
1	Web会議の会議情報（URL等）を途中で変更すると、古い情報と誤解を招く。	Web会議情報（URL等）が変更されないことを確認した後に、構成員、オブザーバー機関担当者等に伝達する。
2	オブザーバー機関の担当者の変更、交替がそれなりの頻度で発生する。	常に連絡先情報を最新版としてデジタル庁と共有できるよう、クラウド上で共同編集する等の工夫をする。
3	委員会資料をpdfファイルに変換する際、図表等が乱れる場合がある。	pdfファイルにした資料について、十分に確認し、乱れた部分を修正する。
4	出席者確認等を目的とした参加者が入室するときの確認機能を使用すると、会議開始直前に多数の出席者が入室することから、確認に時間を要し、待たせてしまう。	参加者入室時の確認機能を使用せず、入室後の参加者を確認できるように表示名記載方法をご案内したり、個別チャット等でどなたであるかを確認したりするようにする。
5	質疑応答時に関連するスライドを適切に表示できていない。	質疑応答時等に適切なスライドを表示できるよう、スライド内容を事前に把握する。なお、スライドめくりを早くやりすぎたり、あちらこちらを行ったり来たりすることのないようにする。

9.4 委員会運営の課題と対応策（2/3）

- 委員会運営時の課題と対応策を、以下に整理する。（前ページからの続き）

番号	課題	対応策
6	構成員の発言が長く、質問や意見が多く述べられる場合、回答がその内容を十分にカバーできなくなる。	構成員からの発言やチャットをデジタル庁事務局との間で迅速に共有できる運営体制を構築し、回答が過不足なくできるよう支援する。
7	委員会時の構成員からのチャットを議事録に取り込むかどうか、どのように取り込むかを判断しにくい場合がある。	議事録案を確認する際に、該当する構成員にご判断いただくようにする。
8	委員会時の話題提供として構成員等から報告された資料について、公開できないもの等が掲載されている場合がある。	委員会資料を公開する際は、事前に構成員に確認する必要がある。また、委員会資料を非公開とする場合は、委員会運営要領上、委員会で決定することとなっているため、注意にする。

9.4 委員会運営の課題と対応策（3/3）

- 委員会開催中にトラブルが発生することは極めて稀であるが、発生した場合の影響は大きい。
- そのため、発生する可能性のあるトラブルを事前に整理し、その対応策を検討しておく必要がある。
- その一例を以下に示す。

番号	トラブル例	対応策
1	会議主催者、あるいはデジタル庁説明者や会議資料表示者のPCや回線にトラブルが生じた場合、Web会議や資料の説明が中断したり、資料表示が途絶えたりする。	共同主催者を複数設定してWeb会議が中断しないようにし、資料説明者や資料表示者の代替者を事前に設定しておき、すぐに切り替えられるようにする。
2	構成員等のPCや回線が不調になり、会議に参加できなくなる。	スマホや電話回線での参加等のバックアップ機能を準備し、構成員等に周知しておく。
3	停電、災害、大事故等が発生し、委員会の継続が不可能になったり、不適切と思われたりする可能性が生じる。	委員会継続が不可能となるケース、あるいは不適切と思われるケースを事前に抽出、整理し、各々の状況が生じた場合の委員会中断や中止を判断する体制、判断結果を出席者に周知する対応等を構築しておく。

9. 委員会運営

／ 9.5 まとめ

9.5 まとめ

- 本章の検討結果の総括は以下のとおり。

区分	実施結果
委員会運営支援	<ul style="list-style-type: none">● 委員会運営における実施概要と、実施時の課題及び対応方針についてとりまとめた。● 限られた時間で開催される委員会を、効果的かつ円滑に実施するために必要な事項を整理した。● これらが今後の委員会運営に資することを期待する。

テクノロジーマップの整備に向けた調査研究
(アナログ規制の見直しに向けた技術実証等)

10. アナログ規制等調査（自治体課題等）

MRI 三菱総合研究所

本章の概要

- 地方公共団体におけるアナログ規制の見直しに係る課題調査の概要を以下に示す。

条例等におけるアナログ規制の点検・見直し作業（10.3～10.4）

- モデル自治体（全13団体、詳細は10.2.2を参照）等の協力のもと、地方公共団体において見直しのニーズが高い6分野を選定して条例等におけるアナログ規制の洗い出し作業を実施し、7,758の規制を抽出した（各団体1～2分野、対象条例等：合計3,232）。抽出した規制については、書面規制を除くと、目視規制、常駐・専任規制、定期検査・点検規制の順に多いという結果となった。
- アナログ規制の点検・見直し作業について、検討体制、検索キーワード、条文の見直し方針等を地方公共団体内部にて検討を行い、点検・見直し方針を策定し、周知徹底した上で実施することが重要である。

技術代替による効果試算（10.5）

- モデル自治体における代表的な規制の事例を抽出し、効果算出モデルに基づき規制類型ごとに見直し前後のコストを算出・比較して見直しによる効果（コスト削減額）を試算した。
- 遠隔検査、道路橋を検査する業務では、技術代替により比較的大きなコスト削減効果が試算された。
- 遠隔管理は、複数拠点を同一の有資格者が管理することで、一定のコスト削減効果が期待できる結果となった。
- 遠隔受講は、受講者数が少ない制度への適用効果は限定的であったが、地方公共団体全体で研修・講習受講の見直しを一体的に進めることで、より大きな効果が得られると考えられる
- 遠隔閲覧は、対象によって閲覧回数が異なるものの、年間3,000回を超えるものもあり、大きな効果が試算された。

デジタル化の推進等に係る課題調査（10.6）

- デジタル化の推進等に係る課題について、課題の具体化を図るとともに、課題解決に向けて国にどのようなことを期待するのかについて、モデル自治体等に対し、調査を実施した。
- 財政面・コスト面の課題として、期待効果を含めた庁内説明資料の作成の難しさや予算確保の説明の難しさなどが挙げられた。
- 庁内・庁外の関係者との調整に関する課題として、庁内、住民の観点においてはデジタル技術の知見の不足による課題が挙げられており、事業者の視点ではデジタルツール導入の課題が挙げられた。
- 技術・テクノロジーの課題として、デジタル人材の確保、規制とデジタル技術のマッチングなどが挙げられた。

10. 目次

10.1 本章の目的	10-3
10.2 本調査の概要	10-8
10.3 条例等におけるアナログ規制の点検・見直し作業	10-19
10.4 自治体WG・洗い出し作業の結果	10-43
10.5 技術代替による効果試算	10-64
10.6 デジタル化の推進等に係る課題調査（アンケート調査）	10-81
10.7 マニュアルの見直しポイント	10-87
10.7 本章のまとめ	10-122

10. アナログ規制等調査（自治体課題等）

／10.1 本章の目的

10.1.1 本調査の背景と目的

背景（1/2）

- 政府においては、デジタル改革、規制改革、行政改革といった構造改革に係る横断的な課題の一体的な検討や実行を強力に推進するため、令和3年11月に内閣総理大臣を会長とする「デジタル臨時行政調査会」（以下「デジタル臨調」という。）が発足した（※）。
- デジタル臨調では、令和3年12月、構造改革に通底する5つの原則（①デジタル完結・自動化原則、②アジャイルガバナンス原則、③官民連携原則、④相互運用性確保原則、⑤共通基盤利用原則）からなる「構造改革のためのデジタル原則」（以下「デジタル原則」という。）を共通の指針として策定し、このデジタル原則に沿って、4万以上の法令等を対象にアナログ規制を横断的に見直すこととした。
- 具体的には、代表的なアナログ規制として、目視規制、実地監査規制、定期検査・点検規制、常駐・専任規制、書面掲示規制、対面講習規制、往訪閲覧・縦覧規制の7項目の規制及びフロッピーディスク等の記録媒体を指定する規制を点検・見直しの対象として取り上げ、これらのアナログ規制に関して、法律・政令・省令等について調査し、それらの規制の点検・見直し方針を含む「デジタル原則に照らした規制の一括見直しプラン」を取りまとめた上で、令和4年12月、それぞれの見直しに向けた工程表を策定した。各府省庁は、この工程表に基づき、原則として令和4年7月から令和6年6月までの2年間で規制・制度の見直し等を行うこととされている。
- 一方、国の法令と同様、各地方公共団体で定める条例・規則等においても、アナログ規制が存在すると考えられ、特に、我が国において、福祉、消防、道路・河川等のインフラ整備など、国民生活に密接に関連する行政サービスの多くは、地方公共団体が実施していることを踏まえると、より多くの国民がデジタル技術を活用したより良いサービスを享受し、成長を実感するためには、全国の地方公共団体におけるデジタル化の取組が不可欠と言える。

※デジタル臨調については、令和5年10月6日に廃止されている。

10.1.1 本調査の背景と目的

背景（2/2）

- そこで、デジタル庁では、地方公共団体が、自主的にアナログ規制の見直しやデジタル技術の活用に取り組めるよう支援を行ってきており、具体的には、各地方公共団体がアナログ規制の点検・見直しに取り組むに当たり参考となるよう、国の法令等におけるアナログ規制の点検・見直しの考え方や地方公共団体における取組の手順案等についてまとめた「地方公共団体におけるアナログ規制の点検・見直しマニュアル【第1.0版】」（以下「マニュアル」という。）を令和4年11月18日に公表することなどにより、各地方公共団体の取組を支援している。
- マニュアルの公表後、一部の先行団体では、条例等のアナログ規制の点検・見直し作業が完了した団体もある一方で、その他の団体からは「具体的に見直すべき条例等を整理してほしい」、「先行団体における具体的な見直し事例を共有してほしい」などの意見も見られるところであり、今後、全国の地方公共団体において取組が進むためには、地方公共団体の条例等におけるアナログ規制の洗い出しの実例の横展開や、実際の点検・見直し作業における具体的な課題等の洗い出し・整理、またそれらを踏まえたマニュアルの改訂が必要となると考えられる。

10.1.1 本調査の背景と目的

目的

- 以上のように、
 - 国民生活に密接に関連する行政サービスの多くは、地方公共団体が実施していることから、全国の地方公共団体におけるデジタル化の取組の重要性がますます高まっている
 - 地方公共団体の条例等におけるアナログ規制の洗い出し実例の横展開や、実際の点検・見直し作業における具体的な課題等の洗い出し・整理、またそれらを踏まえたマニュアルの改訂が必要となっている

といった背景を踏まえ、全国の地方公共団体においてアナログ規制の点検・見直し作業がさらに進むよう、現行のマニュアル改訂に向け、本調査では以下の2点を目的に、いくつかの地方公共団体の協力を得て、実際の条例等におけるアナログ規制の洗い出しを行った。

- ① 全国の地方公共団体のモデルとなるような洗い出し実例の創出
- ② 洗い出し作業の中で見られた課題の整理・分析

10.1.2 用語の定義

主な用語

- 本報告書で使用する用語は、特別の断りがない限り、次のとおりとする。

#	用語	定義
1	事務局	デジタル庁、三菱総合研究所及びその再委託先を含めた本調査のプロジェクトチームのこと。
2	モデル自治体	本調査の実施に当たって協力いただいた、全国から公募した13団体のこと（詳細は10.2.2を参照）。
3	オブザーバー団体	先行してアナログ規制の洗い出し・見直しを実施し、本調査において助言等をいただいた大分県及び福岡市の2団体のこと。
4	WG	アナログ規制の見直し・課題の整理等を目的として、モデル自治体、デジタル庁及び三菱総合研究所の3者で組成したワーキンググループのこと。
5	該当条項リスト	モデル自治体の条例等からアナログ規制に該当すると思われる条項を抽出したリストのこと。

参照する主な資料

- 本報告書で参照する主な資料は、特別の断りがない限り、次のとおりとし、本報告書における表記は用語に示すとおりとする。

#	用語	資料名	出典
1	指針	次期通常国会提出予定法案に係るデジタル原則適合性確認等のための指針（Ver.2）（案）	次期通常国会提出予定法案に係るデジタル原則適合性確認等のための指針（Ver.2）（案）（digital.go.jp） 、閲覧日：2023/11/30。
2	マニュアル	地方公共団体におけるアナログ規制の点検・見直しマニュアル【第1.0版】	地方公共団体におけるアナログ規制の点検・見直しマニュアル【第1.0版】 20221115clean（digital.go.jp） 、閲覧日：2023/11/30。
3	工程表	デジタル原則を踏まえたアナログ規制の見直しに係る工程表	デジタル原則を踏まえたアナログ規制の見直しに係る工程表（digital.go.jp） 、閲覧日：2023/11/30。
4	公募要領	地方公共団体におけるアナログ規制の見直しに係る課題調査事業 公募要領	公募要領（digital.go.jp） 、閲覧日：2023/11/30。

10.2.1 基本的な考え方 1. 調査内容

- 本調査における調査内容は、大きく以下の3つの項目で構成される（各調査項目の概要については10.3～10.6をそれぞれ参照）。①条例等におけるアナログ規制の点検・見直し作業、②技術代替による効果試算、③デジタル化の推進等に係る課題調査の3項目である。

① 条例等におけるアナログ規制の点検・見直し作業

- モデル自治体の条例等を対象に、マニュアルに定められた手順を参考に、キーワード検索等を行い、アナログ規制に該当すると思われる条項を抽出し、該当条項リスト案を作成。併せて規制の見直し案についても整理
- 各モデル自治体とのWGにおいて、規制の実態・運用等を確認し、また、見直し案・見直しに向けた課題等について議論
- WGでの議論を踏まえて、該当条項リスト案を精査・確定、併せてアナログ規制の見直しにおける課題等を整理

② 技術代替による効果試算

- 技術代替による行政等のコスト削減効果を試算するため、規制類型ごとに効果算出モデル（算式）を作成
- ①で整理したアナログ規制の該当条項リストから各類型・モデルごとに代表的な規制を選定し、当該規制に係る運用上の基礎数値（検査回数、所用時間等）をモデル自治体から収集
- 各団体から報告された基礎数値をもとに、規制の見直し前後における行政等のコストをそれぞれ算出し、比較した場合のコスト削減額を試算

③ デジタル化の推進等に係る課題調査

- アナログ規制の見直しを踏まえたデジタル化の推進等に係る課題を調査するため、モデル自治体及びオブザーバー団体を対象にアンケート調査を実施
- 調査結果に基づき、デジタル化の推進等に係る課題及び対応案を整理

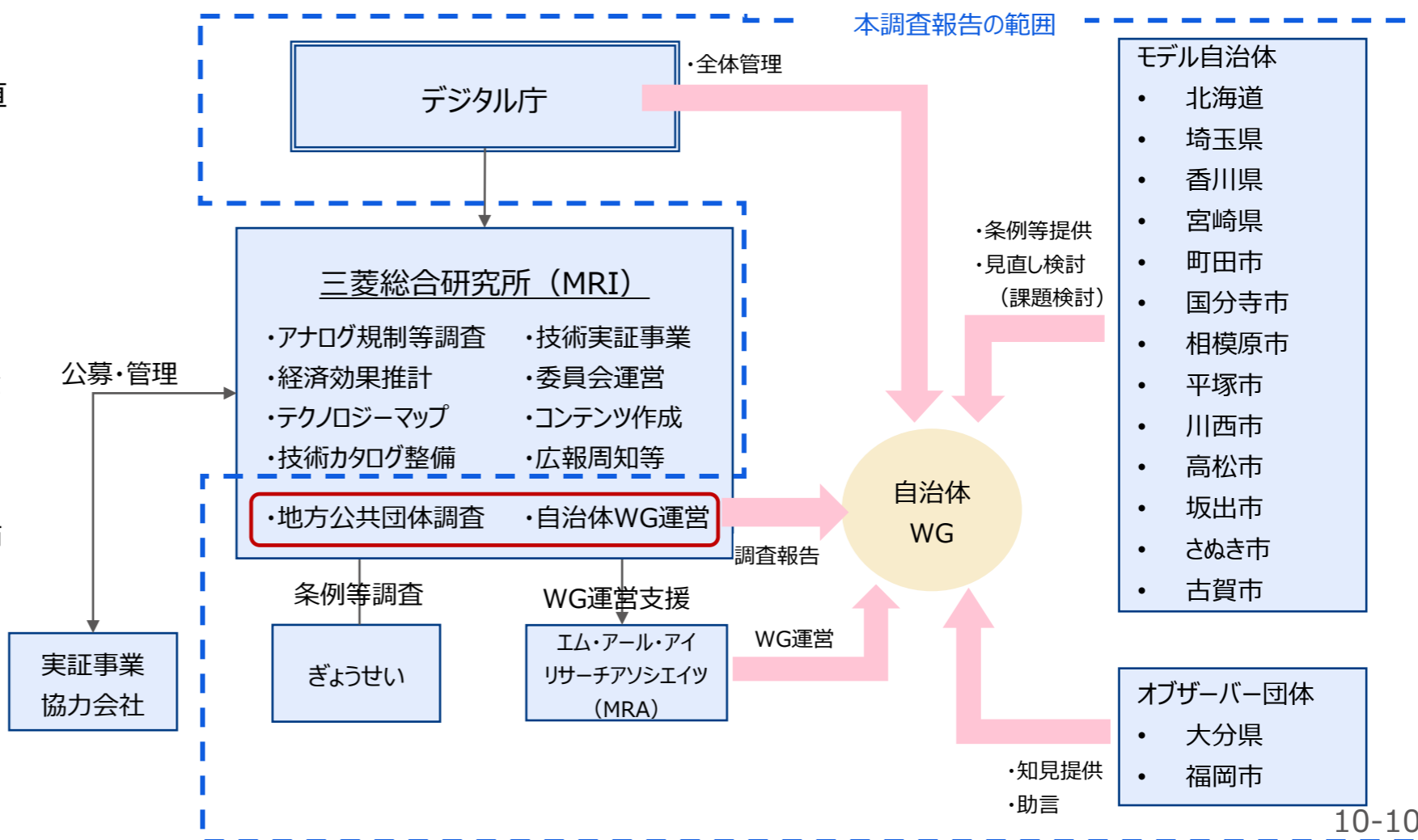
10. アナログ規制等調査（自治体課題等）

／10.2 本調査の概要

10.2.1 基本的な考え方 2.実施体制

- 本調査は、デジタル庁から委託を受けた三菱総合研究所（MRI）が実施主体として行うものである。調査の実施に当たっては、全国から公募した13団体にモデル自治体として協力いただき、条例等の提供を受けたほか、自治体WGの中で、アナログ規制として洗い出した規制の確認や運用実態の確認・見直しに向けた課題の検討等を事務局と連携して行っていただいた。また、先行してアナログ規制の洗い出し・見直しを行っているオブザーバー団体2団体にも協力いただき、洗い出した対象条例等の一覧や改正後の条文例等の資料提供を受けたほか、事務局からの問合せに対しても助言等をいただいた。

- 「①条例等におけるアナログ規制の点検・見直し作業」については、法令・条文の解釈や改正動向の点で知見のある「(株)ぎょうせい」にも事業を再委託。
- デジタル庁から委託を受けたテクノロジーマップ、技術カタログの作成、経済効果推計など、他の調査項目を担当するチームとも、調査状況等を共有しながら、本調査を実施した。
- 上記のほか、モデル自治体のアナログ規制の見直し方法について知見を深めるために外部講師を招いて講演会を開催した。



10.2.2 モデル自治体の概要

- 本調査の趣旨に賛同し、アナログ規制の見直し等に意欲・関心のある地方公共団体（都道府県及び市区町村）の公募を行い、下表に示す13団体を「モデル自治体」として選定した。
- 調査の実施に当たっては、地方公共団体において見直しのニーズが高い6分野（消防・防災、医療・福祉・健康、子育て、環境、農林水産業、土木・インフラ）を設定し、各団体の希望も踏まえ、各団体2分野程度ずつを選定し、それぞれ重点的に見直し作業を実施した。

※なお、川西市については、その後の調整において、特に見直しニーズの高い総務分野（情報公開・個人情報保護・行政不服審査等関係）を対象分野に追加

分類	モデル自治体	対象分野							人口規模 ※1
		① 消防・ 防災	② 医療・ 福祉・健康	③ 子育て	④ 環境	⑤ 農林水 産業	⑥ 土木・ インフラ	(追加) 総務	
都道府県	北海道		◎			◎			5,224,614
	埼玉県	◎			◎				7,344,765
	香川県			◎			◎		950,244
	宮崎県			◎			◎		1,069,576
市町村	町田市（東京都）						◎		431,079
	国分寺市（東京都）	◎		◎					129,242
	相模原市 （神奈川県、政令市）				◎	◎			725,493
	平塚市（神奈川県）	◎				◎			258,422
	川西市（兵庫県）						◎	◎	152,321
	高松市（香川県）						◎		417,496
	坂出市（香川県）		◎	◎					50,624
	さぬき市（香川県）					◎	◎		47,003
	古賀市（福岡県）		◎		◎				58,786

【分野選定の考え方】

分野の選定については、下記のようにモデル自治体と調整を行った上で決定した。

- 公募要領に記載の希望分野を参考に、各モデル自治体と調整を行った。
- 調整の際、6分野に対して都道府県と市町村をそれぞれ最低1団体は割り振り、モデル自治体全体として分野を網羅することとした。

※1 統計局国勢調査 / 令和2年国勢調査 / 人口等基本集計（主な内容：男女・年齢・配偶関係、世帯の構成、住居の状態、母子・父子世帯、国籍など）、
https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?stat_infid=000032142402、閲覧日：2023/11/30。

10.2.3 調査の進め方 1. 条例等におけるアナログ規制の点検・見直し作業

本調査における点検・見直し作業の対象

- 本調査では、アナログ規制の点検・見直しの対象として、マニュアルに記載の「条例等」に対し作業を実施した。なお、「条例等」とは、条例、規則、規定、要綱、要領等を指す。

用語	定義
条例等	条例、規則、規定、要綱、要領等

マニュアル、5頁より抜粋

本調査における点検・見直し作業の手順

- 本調査では、マニュアル第三章に「2. 規制の点検・見直しの手順例」として記載のある手順のうち、（１）（２）については、各団体で主体的に検討を進めるための基盤づくりであり、事務局での作業代替が困難であることからモデル自治体において取り組むこととし、主に「（３）規制の洗い出しと類型・フェーズの当てはめ」と「（４）見直しの検討」部分を中心に作業を実施した。（５）についても、条例等の改正を伴うことからモデル自治体において対応いただくこととした。

マニュアルに記載の手順例

- （１）組織の意思統一・推進体制の構築
- （２）点検・見直し方針の策定

- （３）規制の洗い出しと類型・フェーズの当てはめ
- （４）見直しの検討

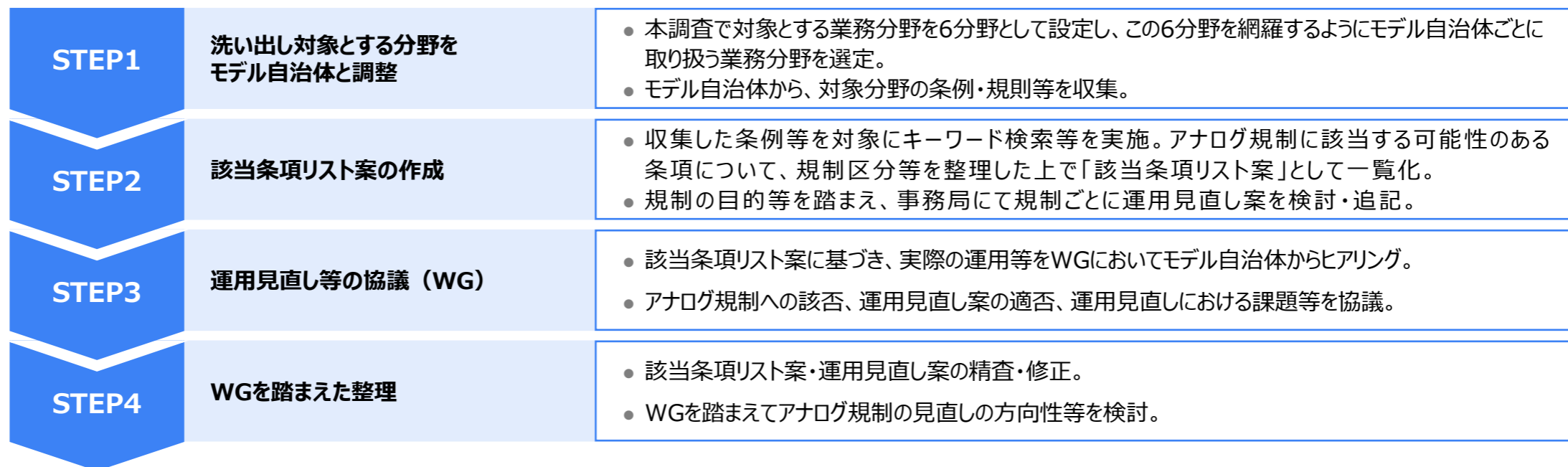
- （５）見直しの実施

- （１）（２）はマニュアルを参考にモデル自治体にて取り組んでいただくこととした。
- （３）（４）は事務局にて整理の上、WGで協議（規制の洗い出し結果及び見直し案を提示・議論）した。
- （５）はWG後、モデル自治体にて検討いただいた。

10.2.3 調査の進め方 1. 条例等におけるアナログ規制の点検・見直し作業

具体的な点検・見直し作業の手順

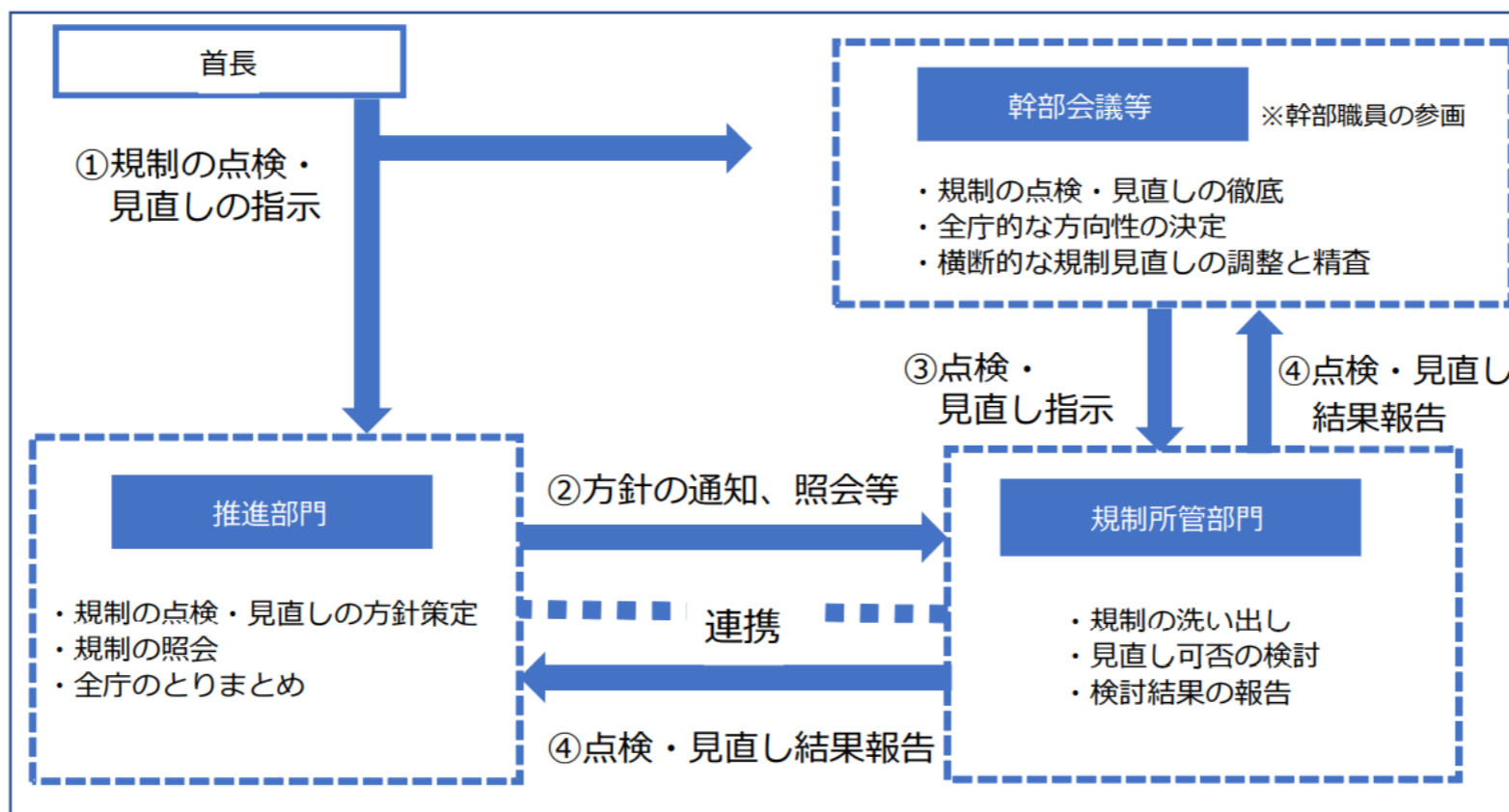
- マニュアルに記載の作業手順のうち、「（３）規制の洗い出しと類型・フェーズの当てはめ」、「（４）見直しの検討」に当たっては、次のステップで行った。
 - ① 洗い出し対象とする分野についてモデル自治体と調整後、モデル自治体から対象分野の条例等を収集。
 - ② 事務局において収集した条例等を対象にキーワード検索等によりアナログ規制に該当する可能性のある条項を洗い出し、事務局にて運用見直し案を規制ごとに付記し、該当条項リスト案を作成。
 - ③ 該当条項リスト案をもとに、アナログ規制への該当、運用見直しにおける課題等を確認するため、WGを実施。
 - ④ モデル自治体にてWGを踏まえて該当条項リスト案・運用見直し案を精査・修正後、運用見直し案を含めた最終的な該当条項リストを確定。



【参考】マニュアル手順（1）組織の意思統一・推進体制の構築

- 10.2.3で記載した「（1）組織の意思統一・推進体制の構築」について、マニュアルでは下図に示すような体制を構築することを対応案として提示している。本調査においては下図の体制を構築することが望ましいとする一方、調査目的及び調査期間を鑑み、マニュアルに基づく体制構築を必須要件として求めることまではせず、本プロセスは各モデル自治体の判断にて実施することとした。

＜地方公共団体における推進体制構築のイメージ＞



マニュアル、22頁より抜粋

【参考】マニュアル手順（2）点検・見直し方針の策定

- 10.2.3で記載した「（2）点検・見直し方針の策定」について、マニュアルでは下図に示すような方針が内容例として挙げられている。
- 本調査においては下図のような方針を策定することが望ましいとする一方、調査目的及び調査期間を鑑み、マニュアルに基づく見直し方針の策定を必須要件として求めることまではせず、本プロセスは各モデル自治体の判断にて実施することとした。

＜規制の点検・見直し方針の内容例＞

- 規制の点検・見直しの目的、推進体制
- デジタル原則への適合性を点検する規律の範囲
- 点検・見直しを行うアナログ規制
- 見直しに向けた類型化とフェーズの基準案
- 点検・見直しのスケジュール
- 推進部門と規制所管部門との検討・確認の方法 等

マニュアル、24頁より抜粋

10.2.3 調査の進め方 2.技術代替による効果試算

- 今後、多くの地方公共団体がアナログ規制の見直しに取り組む際に、以下の2点が課題になると想定される。
 - ① アナログ規制の見直しに係るデジタル技術の導入に当たっては、規制所管部局や財政当局の協力が不可欠だが、協力を求めるに当たっては、デジタル技術の導入による行政コストの削減効果等を定量的に提示することが重要となる。
 - ② 予算や体制の制約から同時に全ての規制類型について網羅的に見直しを進めることが難しい場合、見直しの優先順位を付けて取り組む必要があり、その際の判断基準の一つとして、より見直し効果の高い規制・手続を選定する必要がある。
- 上記を踏まえ、技術代替による規制類型ごとの見直し効果を試算するために、次の手順で技術代替による効果試算を実施した。具体的には、規制類型ごとに見直し前後のコストを算出し、見直し前後を比較してコストの削減額を試算した。なお、コストの試算に当たっては、行政・事業者・住民等のコスト発生先ごとに分類して算出した。

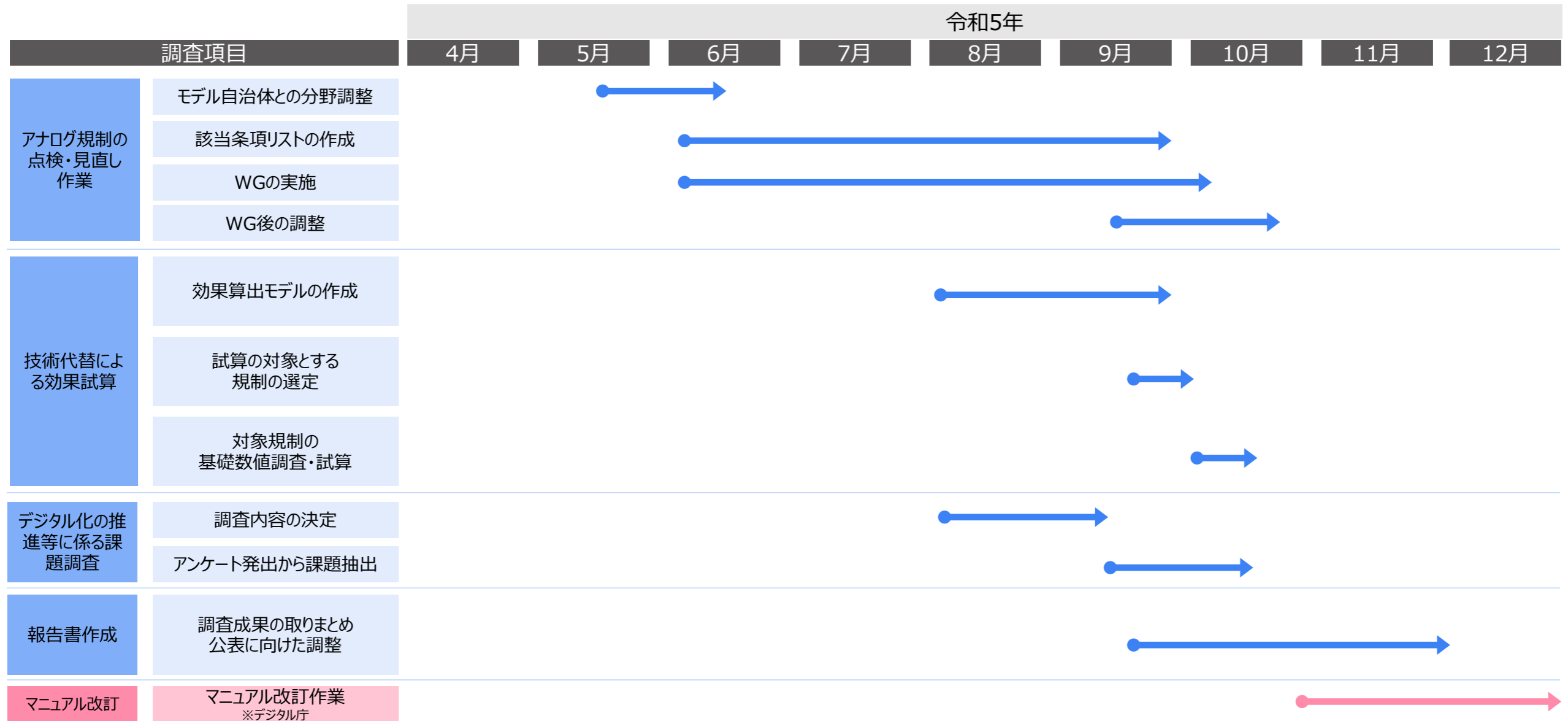
STEP1	効果算出モデルの作成	<ul style="list-style-type: none"> ● 技術代替の類型ごとに算式を設計し、規制対象業務の基礎数値（検査件数、処理時間等）を変数として、効果算出できるモデルを作成した。
STEP2	対象規制の選定	<ul style="list-style-type: none"> ● モデル自治体のアナログ規制の洗い出し作業で得られた該当条項リストから、効果算出類型を網羅するように技術代替の効果が高いと想定される規制を選定した。
STEP3	対象規制の基礎数値の調査	<ul style="list-style-type: none"> ● モデル自治体に依頼し、対象規制の基礎数値を把握した。
STEP4	技術代替による効果額の試算	<ul style="list-style-type: none"> ● 対象規制の基礎数値を基に、効果算出モデルを用いて技術代替前後のコストを算出することにより、技術代替による効果額を試算した。

10.2.3 調査の進め方 3. デジタル化の推進等に係る課題調査

- アナログ規制を見直した上で、その効果を享受するためには、行政内部及び地域企業、地域住民において広く技術代替による運用の見直しを進めていく必要がある。ただし、デジタル実装は、多くの関係者がいる中で、これまでの手順、設備等を変更するものであり、様々な課題が想定される。
- 上記を踏まえ、今後、デジタル技術を実装していくに当たり想定される課題を地方公共団体の目線から洗い出し、国及び地方公共団体における対策検討のための基礎資料とするため、本課題調査を実施した。
- 本調査では、主に以下の3つの課題を想定し、これらの課題の具体化を図るとともに、課題解決に向けて国にどのようなことを期待するのかをモデル自治体等に調査した。
 - ① 技術導入に係る費用や手順作成等に係る人件費といった、財政面・コスト面に関する課題
 - ② 地域企業との連携、議会や住民の理解を得るといった、庁内・庁外の関係者との調整に関する課題
 - ③ 技術・テクノロジーに関する課題
- 調査対象はモデル自治体の13団体及びオブザーバー団体の2団体とし、令和5年9月14日～10月16日の期間でWebアンケート形式で調査を実施した。
- この調査結果に基づき、対応策を整理した。

10.2.4 調査スケジュール

- 本調査のスケジュールは下図に示すとおりとした。



10. アナログ規制等調査（自治体課題等）

／10.3 条例等におけるアナログ規制の点検・見直し作業

10.3.1 アナログ規制の考え方 1.国の法令等における見直しの考え方

- 国の法令等における見直しではアナログ規制について以下のように定義している。
 - 代表的なアナログ規制7項目（目視規制、実地監査規制、定期検査・点検規制、常駐・専任規制、書面掲示規制、対面講習規制、往訪閲覧・縦覧規制）に該当するアナログ行為を求める場合があると解される条文/規定等
 - フロッピーディスク等の記録媒体を指定する規定
 - 上記のほか、各府省においてデジタル原則に適合した運用を阻害するおそれがあると判断される規定
- 詳細は、デジタル庁にて整理・公開している以下の資料等を参照。
 - デジタル庁Webサイト、[国における各規制の類型化・フェーズの確認作業について \(digital.go.jp\)](https://www.digital.go.jp/)、閲覧日：2023/11/30）。

10.3.1 アナログ規制の考え方 2. 本調査における見直しの考え方

- 本調査におけるアナログ規制の洗い出し作業に当たっては、指針及びマニュアルの記載を参考にし、国の法令等の見直しにおける考え方をベースとした。
- 一方で、本調査は今後、全国の地方公共団体で取組が円滑に進むよう、点検・見直しに際しての課題を幅広く調査・分析することを目的としていることから、国の法令等の見直しにおける作業内容に加え、本調査独自の取組として次の3点を実施した。
- 地方公共団体におけるアナログ規制の実態を詳細に把握するため、検索キーワードの追加、検索条件の緩和を行い、幅広く洗い出した。
- 洗い出した条文にアナログ規制7項目及びFD等規制のほか、書面規制が含まれているかどうかについても確認した。
- 条文上、その運用について、デジタル的な手法による代替が許容されているか不明瞭なものもアナログ規制として取り扱った。

- 国の法令等の見直しにおける考え方と本調査における見直しの考え方の差異は右記表に示すとおりである。

	国の法令等の見直しにおける考え方	本調査における見直しの考え方
① キーワード	<ul style="list-style-type: none"> ● 指針上のキーワード 	<ul style="list-style-type: none"> ● マニュアル上のキーワードからand、or条件を除外したもの ● 上記のほか、同義語等のキーワード
② アナログ規制への該否の判断	<ul style="list-style-type: none"> ● 条文上アナログ規制を課しているもの 	<ul style="list-style-type: none"> ● 条文上アナログ規制を課しているもの ● 条文上、その運用について、デジタル的な手法による代替が許容されているか不明瞭なもの
③ その他	<ul style="list-style-type: none"> ● 7項目等の中に書面規制がある場合は7項目等の類型の中で整理 	<ul style="list-style-type: none"> ● 7項目等の中に書面規制がある場合は「書面規制」の類型として整理

10.3.2 該当条項リスト作成手順の整理 1. 該当条項リスト作成手順の概要

マニュアルにおける該当条項リストの作成手順

- マニュアルでは条例等からアナログ規制の可能性のある条文を抽出する際のキーワードの検索例や推進部門から規制所管部門に照会を行う際の様式、当該様式に記載する内容の説明などが掲載されている（マニュアル25-34頁）。
- 一方で、キーワード検索による条文抽出後、各条文がアナログ規制に該当するか否かの判断を改めて行う際の該否の詳細な判断基準等については記載されていない。

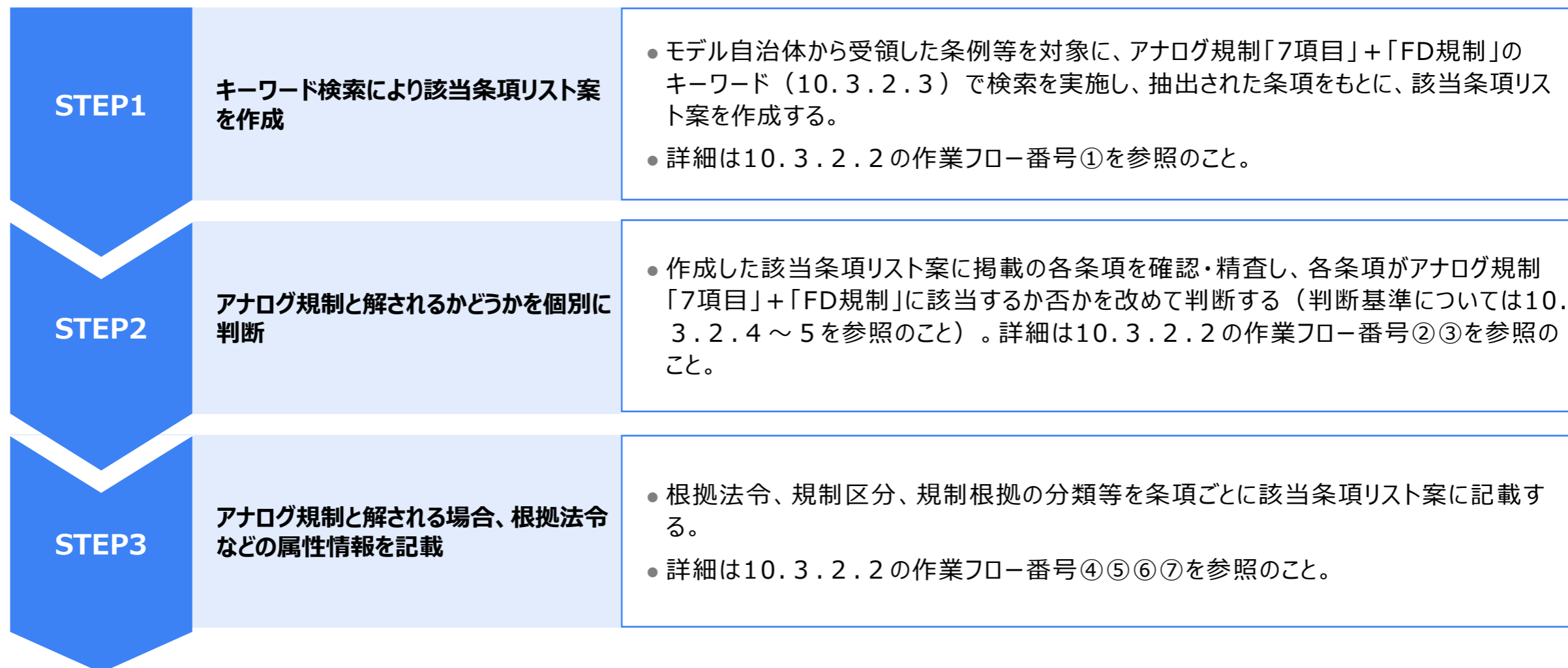
本調査における該当条項リストの作成手順

- 本調査では、基本的にはマニュアルに記載されている手順に沿って作業を行いつつ、上記のとおりマニュアルには具体的に記載されていないアナログ規制の該否判断等の手順を追加した上で10.3.2.1～2に示すようなステップと作業フローで該当条項リストの作成を行った。
- 作業フローで記載されている具体的な作業の内容については10.3.2.3～8に記載した。
- なお、該当条項リストを作成する様式については、マニュアルの参考資料5「規制の点検・見直しに係る照会様式例」（※）を基本とし、モデル自治体が記載しやすいよう修正を行ったものを使用した。

※ [20221118_policies_manual-analog-regulation-review_outline_08.xlsx \(live.com\)](#)、閲覧日：2023/11/30。

10.3.2 該当条項リスト作成手順の整理 1. 該当条項リスト作成手順の概要

- 本調査では大きく次の3ステップに沿って、条例等のうちアナログ規制に該当する条項を抽出し、それを該当条項リストとして作成した。
- 具体的な作業フローは10.3.2.2を参照のこと。



10.3.2 該当条項リスト作成手順の整理 2.作業フロー（1/2）

- 本調査での該当条項リスト作成は次の手順に従って実施した。

①キーワード検索

モデル自治体から受領した条例等の情報を対象に、アナログ規制「7項目」+「FD規制」のキーワード（10.3.2.3）で検索を実施。当該キーワードを含んでいる条項を抽出し、「該当条項リスト案」を作成する。

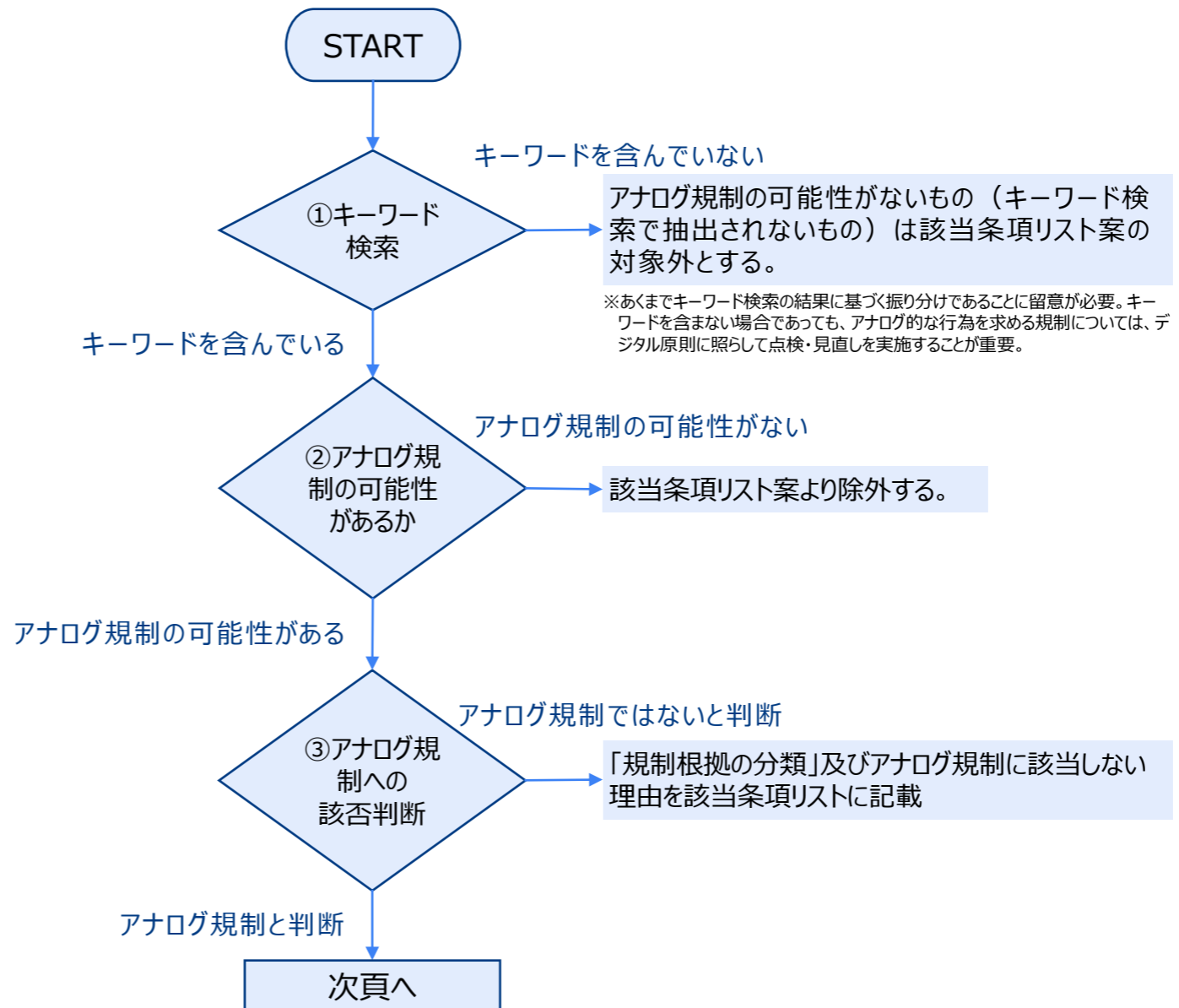
②アナログ規制でないことが明確な条文を除外

該当条項リスト案を対象に、例えば、届出や申請書の様式を定める条項等については、アナログ規制でないことが明確であるため、このような一見してアナログ規制でないことが明白なものについては、リストから除外する（リストから除外するものについては10.3.2.4に記載）。

③アナログ規制への該当判断

事務の性質上、アナログ的な手法・運用を定めていないと考えられる条項を条文リストから除外する（判断基準については10.3.2.4～5に記載）。

※7項目等で洗い出されたもののうち書面規制に該当する部分があるものは、別途書面規制としてリストに掲載



STEP1

STEP2

10.3.2 該当条項リスト作成手順の整理 2.作業フロー（2/2）

- 前頁からの作業フローの続きを示す。

④法令又は例規の引用有無

当該条例等が法令又は例規を引用しているか否かを確認する（10.3.2.6に事例を記載）。

⑤根拠の確認

引用されていない場合は、当該条例等で定めている事務に関連する法令等を幅広く調査し、アナログ規制を課している規定の根拠となる法令等が存在しないかを確認する（10.3.2.6に事例を記載）。

⑥当該規制の属性情報を記載

「根拠法令等」・「当該条項等」、「規制根拠の分類」、「改正法令等の施行期日」、「Phase」、「類型」を各規制ごとに該当条項リスト案に記載する（10.3.2.6を参照）。

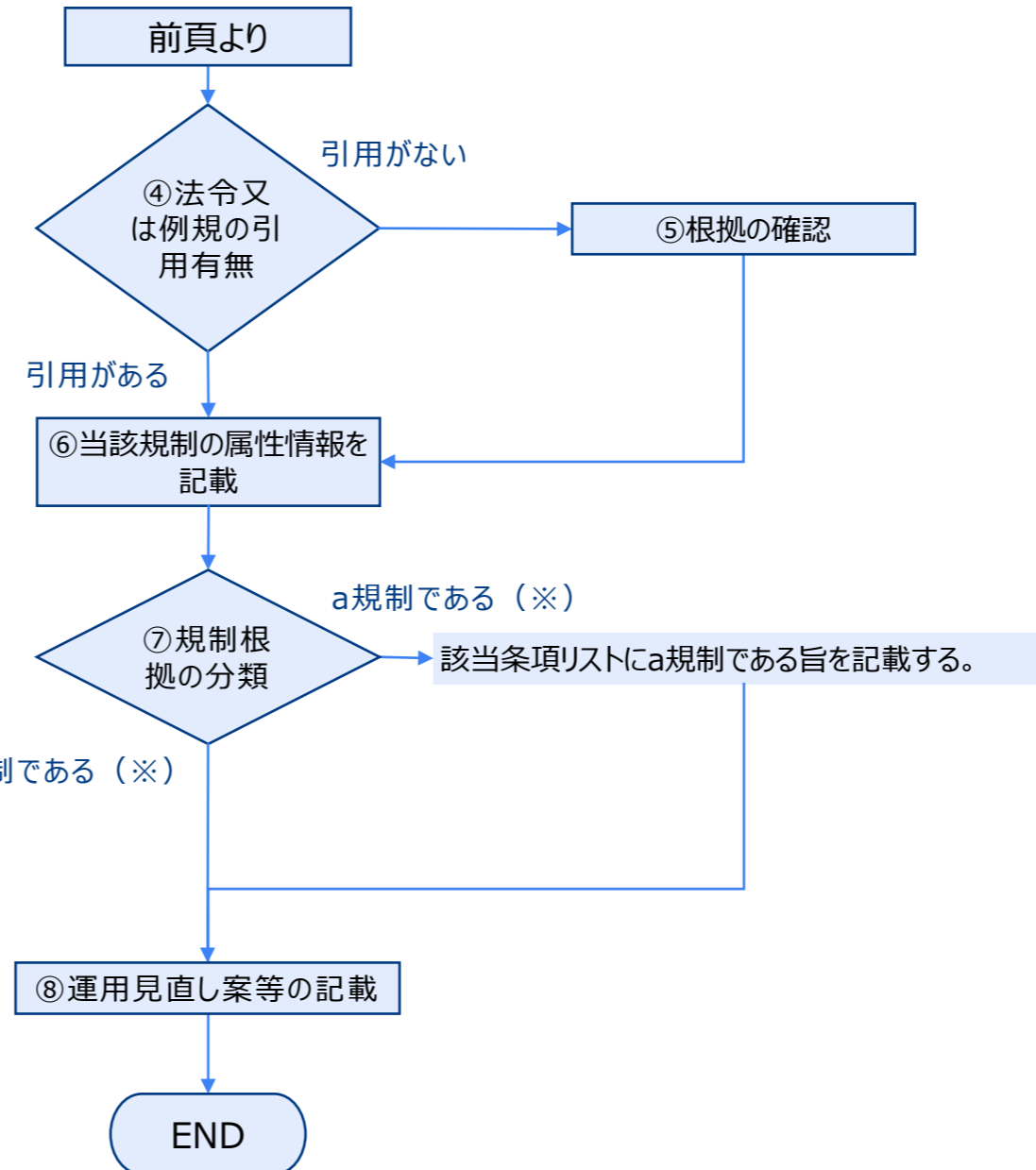
⑦規制根拠の分類

国の法令等に基づいて定めている規制の場合「a規制」とし、自団体独自の条例等に基づいて定めている規制の場合「b規制」として分類を行う（10.3.2.7を参照）。

⑧運用見直し案等の記載

規制の趣旨・目的も踏まえ、「運用見直し案」、「課題」、「効果」を記載する。運用見直し案については10.3.2.8を参照。

※ 「a規制」及び「b規制」の定義については10.3.2.7を参照。



STEP3

【参考】本調査でを使用した該当条項リストの様式

- 本調査でを使用した該当条項リストの様式は下図に示すとおりである。

作業フロー①					作業フロー⑥				作業フロー⑦	作業フロー⑧	
No.	規制区分	条例等名	制定年番号	条項/ 掲載場所	現行	見直し案		根拠法令等名/ 通知・通達等名/ 条例等名	当該条項等	規制根拠 の分類 (a1)国の法令等に基づいて 定められている規律 (a2)都の条例等に基づいて 定められている規律 (b)自団体の条例等に基づい て定めている規律	改正法令等の施行期日
					条文/規定内容	見直し方針	コメント				
1											
2											
3											

作業フロー⑥		WG後モデル自治体にて記載							作業フロー⑨				
Phase	類型	見直しの方向性 a.要見直し b.継続検討 c.見直し不要 d.国等の動向注視	見直しの方法/検討事項/ 見直し不要の具体的な理由 等	見直し時期				改正要否	備考	事務局案			
				方針決定	公布予定	施行予定	運用開始			運用の見直し案	課題	効果	備考

※赤枠で囲った部分については、マニュアルでは記載のない本調査独自の記載項目である。

10.3.2 該当条項リスト作成手順の整理 3. キーワード検索（1/5）

キーワード検索の方針（10.3.2.2の作業フロー①）

- マニュアル上では7項目のキーワード検索例として次頁以降に示すキーワード及び検索条件が記載されている。
- 一方、本調査独自の取組として、アナログ規制の実態を詳細に把握するため、マニュアル上に記載の検索キーワードに加え、以下のとおり検索キーワードの追加、検索条件の緩和を行い、幅広に洗い出した。
- **検索キーワード**：「アナログ規制に該当する可能性があるキーワード」として、キーワード自体にアナログ的要素を含んでいないものの、実態としてアナログ的な運用をしている可能性があると考えられる文言（「確認」、「面接」等）を追加した。
- **検索条件**：実態としてアナログ的な運用をしている可能性がある条文の抽出漏れがないよう、マニュアルに記載のand条件を設定せずに検索を行い、検索条件の緩和を行った。
- なお、キーワード検索によって洗い出された該当条項リスト案の作成作業に当たっては、各条項が、①マニュアルに記載されているキーワードなのか、②本調査で独自に設定したキーワードなのか、③書面規制のキーワードなのか、それぞれどのような基準で抽出された規制なのかを明確に判断できるようにするため、各キーワードについて、下記のルールの下、着色を行った。

#	色	区分
①	赤	マニュアルに記載されているアナログ規制7項目
②	青	本調査で独自に設定したアナログ規制7項目及びFD規制に該当する可能性があるキーワード
③	緑	書面規制に該当する可能性があるキーワード

10.3.2 該当条項リスト作成手順の整理 3. キーワード検索（2/5）

キーワード検索の方針（10.3.2.2の作業フロー①）

- 前述のキーワード検索の方針に基づき、次のとおり規制区分ごとにキーワードの設定を行った。

目視規制

マニュアルに基づく抽出方法

<検索キーワード>

- ・目視 and（検査 or 点検 or 調査）
- ・現地 and（検査 or 点検 or 調査）
- ・立ち入り and（検査 or 点検 or 調査）
- ・巡視
- ・見張
- ・実地 and（検査 or 点検 or 調査）
- ・訪問 and（検査 or 点検 or 調査）



本調査での抽出方法

<検索キーワード>（注：赤文字はマニュアルの検索キーワードと単独で一致するもの、青文字は追加した検索キーワード）

- ・ 目視、実地、現地、訪問、立ち入、立入、巡視、見張、検査、点検、調査
 - ・ 対面、視認、現場、目で、立ち会、立ち合、立会、立合、破壊検査、赴く、打音、現着、打診、嗅診、触診、聴診、監視、外観、面会、面前、面談、面接、巡回、測量、測定、計測、撮影、写真、警備、警ら、双眼鏡、テスト、訪れ、訪ね、現況、聞き取、聞き込、聴き取、聴き込、対話、聴取、同席、観察、監察、査察、視察、監護、確かめ、確認、検分、検め、検閲、直接、手交、手渡、看護（※）、診察（※）
- ※「看護」及び「診察」については、現地に赴いて行う行為として「検査」「点検」「調査」と類似の意味で使われる場合のみ該当。

実地監査規制

マニュアルに基づく抽出方法

<検索キーワード>

- ・監査



本調査での抽出方法

<検索キーワード>

- ・監査

※実地監査については、アナログ規制に該当する場合、「監査」のキーワードが必ず含まれ、「監査」のキーワードが含まれない場合は実地監査をしている可能性がないと考えられるため、当該規制に関しては検索キーワードを追加しなかった。

10.3.2 該当条項リスト作成手順の整理 3.キーワード検索（3/5）

定期検査・点検規制

マニュアルに基づく抽出方法

<検索キーワード>

- ・定期 and（検査 or 点検 or 調査 or 測定 or 査察 or 監査 or 確認 or 審査）
- ・期間ごと and（検査 or 点検 or 調査 or 測定 or 査察 or 監査 or 確認 or 審査）
- ・（年●回 or 年に●回） and（検査 or 点検 or 調査 or 測定 or 査察 or 監査 or 確認 or 審査）
- ・（月●回 or 月に●回） and（検査 or 点検 or 調査 or 測定 or 査察 or 監査 or 確認 or 審査）
- ・（週●回 or 週に●回） and（検査 or 点検 or 調査 or 測定 or 査察 or 監査 or 確認 or 審査）
- ・（日●回 or 日に●回） and（検査 or 点検 or 調査 or 測定 or 査察 or 監査 or 確認 or 審査）



本調査での抽出方法

<検索キーワード>（注：赤文字はマニュアルの検索キーワードと単独で一致するもの、青文字は追加した検索キーワード）

- ・ 定期、期間ごと、年●回、年に●回、月●回、月に●回、週●回、週に●回、日●回、日に●回、検査、点検、調査、測定、査察、監査、確認、審査
- ・ ごとに●回、毎に●回、毎●回、頻度、月ごと、日ごと、週ごと、年ごと、年度ごと、)ごと、随時、/年、/月、/時間、/日間、月当たり、日当たり、週当たり、年当たり、年度当たり、月あたり、日あたり、週あたり、年あたり、年度あたり、原則●回、点検期、毎年、毎月、毎日、調査期、調査時、点検時、点検期、レビュー、状況を把握、計測、評価、モニタリング、ストレスチェック、検診、現状報告、現況届、現況報告、状況報告、見直し、取りまとめ、記録、報告、調書、通知、届、試験

常駐・専任規制

マニュアルに基づく抽出方法

<検索キーワード>

- ・常駐 ・専任
- ・選任 ・置かなければならない
- ・配置 ・ごとに and（選任 or 置くor 配置）



本調査での抽出方法

<検索キーワード>（注：赤文字はマニュアルの検索キーワードと単独で一致するもの、青文字は追加した検索キーワード）

- ・ 常駐、専任、選任、置かなければならない、配置、ごとに、
- ・ 選任しなければならず、置く、置か、置き
- ・ 駐在、常時、従事、専ら、宿直、日直、在所、監督、兼務、兼任、往診、待機、参集、招集、出勤、稼働、専属、訓練

10.3.2 該当条項リスト作成手順の整理 3.キーワード検索（4/5）

対面講習規制

マニュアルに基づく抽出方法

<検索キーワード>
・講習 ・研修



本調査での抽出方法

<検索キーワード> （注：赤文字はマニュアルの検索キーワードと単独で一致するもの、青文字は追加した検索キーワード）

- ・講習、研修
- ・養成、講座、有効期限、修了証、受講、科目、課目、登録料、口述、検定料、学科、教育訓練、特別教育、特別の教育、基本教育、課程、講座、技能（※）、訓練（※）、教習（※）、実技（※）、演習（※）

※「研修」・「講習」と並列で用いられている、あるいは文脈上「研修」・「講習」に近い意味と判断される場合のみ該当。

書面掲示規制

マニュアルに基づく抽出方法

<検索キーワード>
・掲示 ・掲げ



本調査での抽出方法

<検索キーワード> （注：赤文字はマニュアルの検索キーワードと単独で一致するもの、青文字は追加した検索キーワード）

- ・掲示、掲げ
- ・許可証、見やすい、標章、インターネットを利用、インターネットの利用

往訪閲覧・縦覧規制

マニュアルに基づく抽出方法

<検索キーワード>
・閲覧 ・縦覧



本調査での抽出方法

<検索キーワード> （注：赤文字はマニュアルの検索キーワードと単独で一致するもの、青文字は追加した検索キーワード）

- ・閲覧、縦覧
- ・供する、提示

10.3.2 該当条項リスト作成手順の整理 3. キーワード検索 (5/5)

FD等規制

- FD等規制については、マニュアル上で点検方法が記載されていないが、指針記載のキーワードも参考に本調査で独自に設定した。

マニュアルに基づく抽出方法

点検方法について記載なし。



本調査での抽出方法

<検索キーワード> （注：青文字は本調査で設定した検索キーワード）

- FD、CD、DVD、ROM、フロッピー、ビデオ、テープ、ディスク、ロム、記憶媒体、電子媒体、USB、メモリ、記録媒体、磁気、記憶用、記録用、シーディー、シー・ディー

書面規制

- 書面規制については、マニュアル上で点検方法が記載されていないため、該当すると思われるキーワードを本調査で独自に設定した。

マニュアルに基づく抽出方法

点検方法について記載なし



本調査での抽出方法

<検索キーワード> （注：緑文字が本調査で設定した書面規制の検索キーワード）

- 報告、添付、届出、届け出、提出、記載、通知、交付、記録、進達、押印、書類、書面、文書、図書、封書、様式、届、証、写し、申請書、意見書、通知書、調査書、月報、週報、日報

10.3.2 該当条項リスト作成手順の整理 4. 該当条項リスト案から除外する条項

- 本調査では、キーワード検索によって抽出された該当条項リスト案を対象に、例えば、届出や申請書の様式を定める条項等については、アナログ規制でないことが明確であるため、このような一見してアナログ規制でないことが明白なものについては、アナログ規制の可能性がないと判断し、該当条項リスト案から除外することとした（10.3.2.2の作業フロー②）。
- 以下に該当条項リスト案から除外した条項の考え方を示す。

①届出や申請書の様式を定める条項である場合

第1号様式(第20条関係)

土砂等の埋立て等標識

許可年月日及び許可番号 年 月 日 相模原市指令()第 号

位置及び面積 ○○市 m²

(略)

現場責任者 氏名

電話番号

②附則等における読み替え規定など例規上の技術的な規定である場合

附 則(平成3年9月30日規則第37号)

- 2 平成3年度に係る中小企業退職金共済掛金補助金の交付については、改正後の第4条の規定中「毎年1月1日」とあるのは「平成3年4月1日」と読み替えるものとする。

③書面掲示のキーワード「掲げる」について、法令用語としての「掲げる」が使われている場合

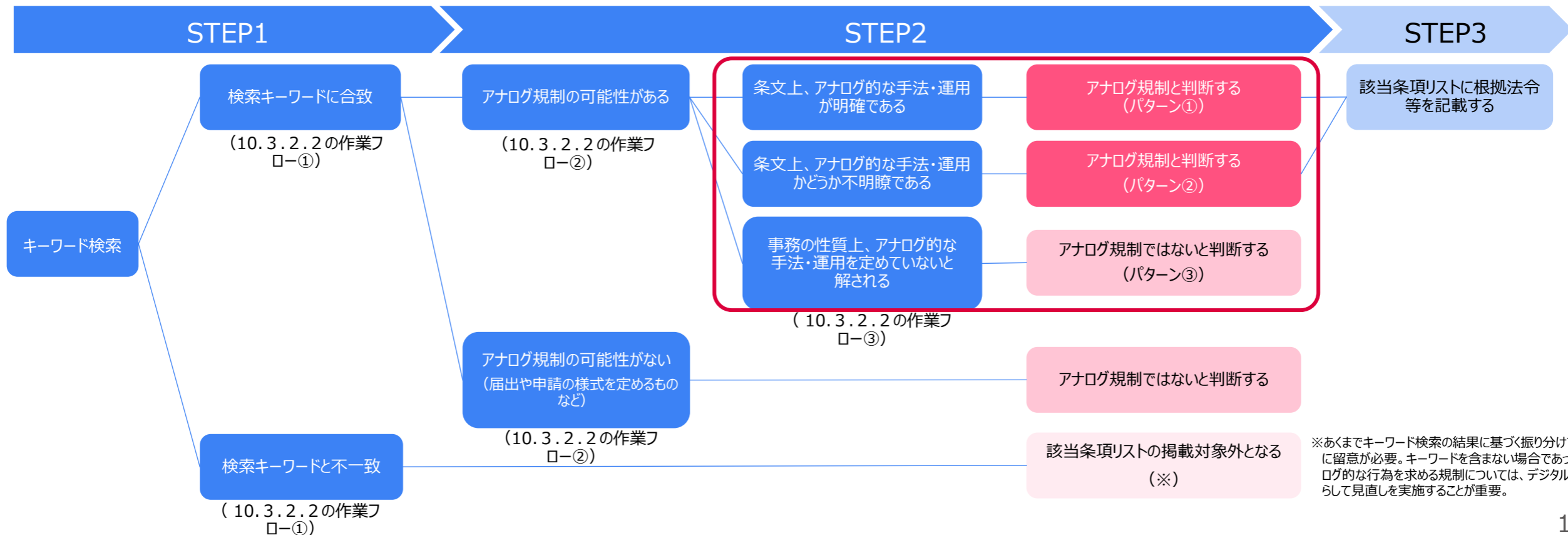
(休館日)

第3条 産業会館の休館日は、次のとおりとする。

- (1) 12月29日から翌年の1月3日までの日
- (2) 前号に掲げるもののほか、市長が定める日

10.3.2 該当条項リスト作成手順の整理 4. 該当条項リスト案から除外する条項

- アナログ規制の洗い出しに当たって、条文に記載されているキーワードのみでは機械的な抽出にとどまり、アナログ規制に該当するか否か判断できない。この点、マニュアル上では、キーワード検索後のアナログ規制への該当の判断（10.3.2.2の作業フロー③）の詳細については記載されていないところ。
- このため、本調査では、アナログ規制の可能性のある条文で、条文上アナログ的な手法・運用が明確であるもの（パターン①）、条文上アナログ的な手法・運用を前提としているか不明瞭であるもの（パターン②）については、アナログ規制であると判断することとした。（※実際にアナログ的な運用をしているかどうかはWGの中で確認）
- 一方、アナログ規制の可能性のある条文であっても、事務の性質上アナログ的な手法・運用を定めていないと解されるもの（パターン③）については、アナログ規制ではないと判断することとした。
- 以下に示すフローは、本調査における上記考え方を視覚化したものである。



10.3.2 該当条項リスト作成手順の整理 5.アナログ規制への該否の判断

- 前頁における各パターンの具体例は以下のとおり（あくまで本調査における試行的な考え方・手法であることに留意）。

パターン①：条文上、アナログ的な手法・運用が明確であるもの

（**実地確認**の方法等）

第14条 条例第29条第1項及び第2項の規定による**実地確認**は、自らの**実地**における**調査**その他の方法により**確認**するものとする。

パターン②：条文上、アナログ的な手法・運用かどうか不明瞭であるもの

（委託に伴う措置）

第17条

2 市長は、この規則に定める事業を適正に行うため、実施施設が行う業務の内容を必要に応じ**調査**し、必要な措置を講ずることができる。

パターン③：その他、事務の性質上アナログ的な手法・運用を定めていないと解されるもの

3.契約事務適正化委員会への付議

(2) 各部契約事務適正化委員会

各部に設置された契約事務適正化委員会の会則等に従って付議します。課で行なう契約のうち、原則として300万円を超える契約について審議します。詳細は各部の総務担当課に**確認**してください。

（注：赤文字はマニュアルの検索キーワードと単独で一致するもの、青文字は追加した検索キーワード）

10.3.2 該当条項リスト作成手順の整理 6. 根拠法令等の確認

法令又は例規の引用有無の確認（10.3.2.2の作業フロー④）

- 当該条例等が法令又は例規を引用しているか否かを確認する。
- 引用のある例

第1条 この規則は、**宅地建物取引業法施行規則（昭和32年建設省令第12号）第5条の2第2項の規定に基づき**、宅地建物取引業者名簿並びに免許の申請及び宅地建物取引業法（昭和27年法律第176号）第9条の規定による届出に係る書類（以下「名簿等」という。）の**閲覧**に関し、必要な事項を定める。

その他根拠法令等の確認（10.3.2.2の作業フロー⑤）

- 当該条例等が法令又は例規を引用していない場合、当該条例等で定めている事務に関連する法令等を幅広く調査し、アナログ規制を課している規定の根拠となる法令等が存在しないかを確認する。
- 法令又は例規を引用していない地方公共団体の条文例
 - 放課後児童健全育成事業者は、放課後児童健全育成事業所**ごとに**、放課後児童支援員を**置かなければならない**。
- 上記の条文に該当する根拠規定
 - 放課後児童健全育成事業の設備及び運営に関する基準第10条第1項
 - 放課後児童健全育成事業者は、放課後児童健全育成事業所ごとに、放課後児童支援員を置かなければならない。

その他属性情報の記載（10.3.2.2の作業フロー⑥・⑦）

- 法令又は例規の引用有無及び根拠の確認を完了後、「根拠法令等」・「当該条項等」、「規制根拠の分類」、「改正法令等の施行期日」、「Phase」、「類型」等を該当条項リストに記載する（「【参考】本調査で使用した該当条項リストの様式」を参照）。

10.3.2 該当条項リスト作成手順の整理 7.規制根拠の分類

マニュアルにおける整理（10.3.2.2の作業フロー⑦関係）

- 地方公共団体における各アナログ規制の根拠について、マニュアルでは下記のように、(a)国の法令等に基づいて定めているものと、(b)当該団体独自の規制として条例等に基づいて定めているものの、aとbの2つの区分を定義している。

分類	
(a)	国の法令等に基づいて定めている規律
(b)	自団体の条例等に基づいて定めている規律

出所) マニュアル、27頁より抜粋

- **(a)国の法令等に基づいて定めている規律**とは、マニュアル27頁の中で次のように定義されている。
 - 「法令等において定められる基準に従って定められている条例等が該当します。ただし、国の法令等を根拠として定められた条例等であっても、国の法令等において、その規定内容を制限していないものについては(b)に分類します。」
- **(b)自団体の条例などに基づいて定めている規律**とは、マニュアル27頁の中で次のように定義されている。
 - ①「法令等を根拠として定められた規制のうち、その規定内容について法令等において特段の制約がされていないもの」
 - ②「自団体で独自に定めた条例及び規則等に基づく規制」
- また、同じくマニュアル27頁の中で「国の法令等や他団体の条例等において、直接に規定内容が制約されてはいないものの、当該団体において、あえてこれらを参酌して規制を定めている場合は(b)に分類します。」とも記載されている。

10.3.2 該当条項リスト作成手順の整理 7.規制根拠の分類

マニュアルにおける整理（10.3.2.2の作業フロー⑦関係）

- 本調査では、マニュアルにおける整理を基本としながら、「a規制」をさらに2つに分類し、次の3分類とした。
- 具体的には、主に市町村の条例等については、国の法令等に基づいて定められている規制だけでなく、都道府県の条例等に基づいて定められている規制もあるため、新たに「a2」区分を追加した。

分類	定義
a1	国の法令等に基づいて定められている規律
a2	都道府県の条例等に基づいて定められている規律
b	自団体の条例等に基づいて定めている規律

- 規制根拠の分類
 - 前述のとおり、各条項・規制の根拠法令等を確認した上で、国の法令等に基づいて定めている規制の場合「a1規制」、都道府県の条例等に基づいて定められている規制の場合「a2規制」とし、各地方公共団体の条例等に基づいて定めている規制の場合「b規制」とした。
 - 上記のいずれにも該当しない場合、当該規制の根拠法令等名／通知・通達等名／条例等名を読み取ることができない旨を該当条項リスト案に記載した。また、類似規定がある場合には、参考情報として類似規定を記載した。

10.3.2 該当条項リスト作成手順の整理 7.規制根拠の分類

- また、「参酌すべき基準（以下、単に「参酌基準」という。）」（※1）又は「技術的助言」（※2）を規制根拠とする規制については、一概にa規制・b規制のいずれに該当するか判断が困難なものがあつたが、本調査の中では以下のように取り扱うこととした。

#	区分	a規制又はb規制の判断
1	参酌基準	<ul style="list-style-type: none"> • 法令等における参酌基準が改正となったとしても、その改正内容を十分に参照した結果であれば、条例等において参酌基準と異なる内容を定めることは可能であり、実質的には規定内容の制限がないと判断されることから、本調査においては「b規制」として整理する。
2	技術的助言	<ul style="list-style-type: none"> • 技術的助言である通知・通達においては、各省庁が法令の運用や解釈について通知等をする場合があり、この場合は法令等で定める規制の具体的な内容等を補足するものであることから、「a規制」として整理する。 • 他方で、参酌基準を技術的助言として通知している場合もあり、参酌基準を根拠とする場合は前述のとおり「b規制」となることから、技術的助言を根拠とする場合を一律に「a規制」とであるとみなすことは困難。 • 以上のとおり、技術的助言を規制根拠とする場合には、当該通知等の内容を確認した上で、その性質に応じ、a・b規制の区分を個別に判断・整理する。

※1 「参酌すべき基準」とは、条例等の制定に当たって、十分に参酌しなければならない基準を法令等において示しているものを指す。

※2 「技術的助言」とは、地方自治法第 245 条の 4 第 1 項等の規定に基づき国等から地方公共団体に通知されたものを指す。

10.3.2 該当条項リスト作成手順の整理 8.運用見直し案の整理

本調査における運用見直し案の整理整理（10.3.2.2の作業フロー⑧関係）

- 「**a規制**」と判断された規制のうち、当該規制の根拠法令等が国の工程表に記載のあるものは、国の見直し方針に従って条例等を見直す必要があるため、事務局では運用見直し案は記載しないこととした。国の工程表に記載のないものについても、今後の国の動向に沿って対応する必要があるため、事務局では運用見直し案は記載しないこととした。
- 「**b規制**」と判断された規制については、条文/規定内容、規制区分の種類・Phaseに基づき、活用可能なデジタル技術を想定し、どのような運用の見直しができるのかを、事務局において「運用見直し案」、見直し時の「課題」、見直した際の「効果」の3点の記載を行った（記載例については下表に記載）。

※運用見直し案の検討に当たっては、適切な見直し案を作成するため、当該規制の趣旨・目的をモデル自治体に確認を行いつつ、検討を行った。

※運用見直し案を踏まえ、各モデル自治体において見直し方針等についても検討を行った。

規制区分	条文/規定内容	事務局案として記載		
		運用見直し案	課題	効果
目視規制	(改善勧告) 第17条 5 市長は、改善勧告を行ったときは、改善の状況を 確認 するため、第15条第2項の 実地検査 を行うものとする。	補助事業者の協力のもと、当該担当者がカメラを搭載したスマートフォンでその補助事業の実態を撮影するとともに、行政職員の質問に回答することでリモートで行政職員が確認する。	不適正であると認識し、その状況を隠蔽しようとする事業者への対策を講じる必要がある。（何回かに一度は、現地調査を実施するなど）	(行政) 移動時間の削減

(注：赤文字はマニュアルの検索キーワードと単独で一致するもの、青文字は追加した検索キーワード)

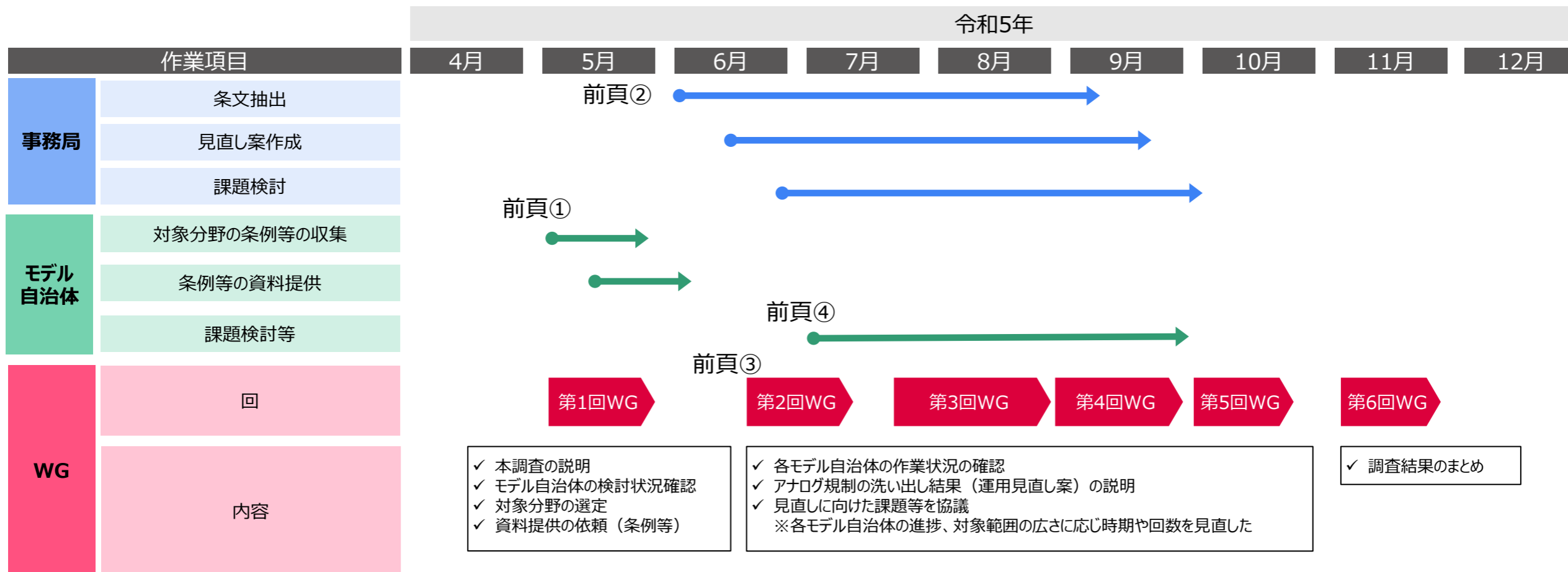
10.3.2 該当条項リスト作成手順の整理 9.自治体WGの実施

実施方針

- アナログ規制として洗い出した条項の確認や運用実態の確認・見直しに向けた課題の検討を目的として、モデル自治体、デジタル庁及び三菱総合研究所の3者で自治体WGを実施することとした。
- 自治体WGは、基本的にはモデル自治体ごとに開催することとした。ただし、香川県については、坂出市・さぬき市と合同で本事業に応募しているため、香川県・坂出市・さぬき市と合同で開催を行った。
- 各WGの実施に当たっては、事務局及びモデル自治体においてそれぞれ次の作業を行った。
 - ① モデル自治体にて対象分野の条例等を収集、事務局に提供
 - ② 事務局にてアナログ規制の洗い出し・運用見直し案を作成
 - ③ WGを開催し、運用見直し案について議論・検討
 - ④ WGを踏まえ、該当条項リストを精査・修正、課題等を検討
- 条文/規則に加え要綱/要領も対象としていることから、洗い出す規制の数が多く、1度のWGのみで全規制を確認することができないと想定されたため、分野ごとに各回で取り扱う規制数を配分し、6月から10月にかけて全5回のWGをモデル自治体ごとに実施することとした。
- 全5回のWGを実施した後、これまでのWGで得られた課題・調査結果等をモデル自治体全体で共有するため、全モデル自治体が参加するまとめのWGを11月に実施することとした。

10.3.2 該当条項リスト作成手順の整理 9.自治体WGの実施

スケジュール



10.3.2 該当条項リスト作成手順の整理 9.自治体WGの実施

講演会の開催

- 本調査で実施するWGとは別に、アナログ規制の見直しの有識者である若生氏による講演会を開催した。
- 実際に地方公共団体でアナログ規制の点検・見直しに携わったことのある若生氏の経験やアナログ規制の見直しへの取り組み方に関する知見等を講演会で共有することにより、モデル自治体におけるアナログ規制の見直しの一助となることを目的とし、本講演会を開催した。
- 講演会の概要は次のとおりである。
 - 開催日 : 令和5年8月4日(金) 13:30～14:30
 - タイトル : 「地方公共団体におけるアナログ規制見直しのポイント・留意点」
 - 講師 : 若生 幸也（株式会社日本政策総研 理事長 東京大学先端科学技術研究センター 客員上級研究員）

10. アナログ規制等調査（自治体課題等）

／10.4 自治体WG・洗い出し作業の結果

10.4.1 自治体WGの概要（1/4）

- 令和5年5-10月に渡って13団体（4道県、9市）とWGを実施した。

※第1回WGは全モデル自治体共通でキックオフWGを実施し、WGの進め方を確認した

#	モデル自治体	WG	開催日程	備考	分野	取扱い条例等数
P1	北海道	第1回	5月16日	-	-	-
		第2回	7月6日	-	医療・福祉・健康	12
		第3回	-	書面開催	農林水産業	87
		第4回	-	書面開催	医療・福祉・健康	85
		第5回	-	書面開催	医療・福祉・健康	61
P2	埼玉県	第1回	5月11日	-	-	-
		第2回	7月14日	-	消防・防災	3
		第3回	7月28日	-	消防・防災	5
		第4回	8月31日	-	環境	14
		第5回	-	書面開催	環境	14
P3	香川県	第1回	5月17日	-	-	-
		第2回	7月3日	坂出市、さぬき市と合同	-	-
		第3回	9月7日	さぬき市と合同	子育て	8
		第4回	9月11日	-	土木・インフラ	91
		第8回	10月4日	-	子育て	130
P4	宮崎県	第1回	5月16日	-	-	-
		第2回	6月28日	-	子育て	5
		第3回	8月9日	-	土木・インフラ	7
		第4回	9月13日	-	子育て	14
		第5回	9月27日	-	土木・インフラ	7

10.4.1 自治体WGの概要（2/4）

- 令和5年5-10月に渡って13団体（4道県、9市）とWGを実施した。

※第1回WGは全モデル自治体共通でキックオフWGを実施し、WGの進め方を確認した

#	モデル自治体	WG	開催日程	備考	分野	取扱い条例等数
C1	町田市	第1回	5月16日	-	-	-
		第2回	6月29日	-	土木・インフラ	2
		第4回	9月14日	-	土木・インフラ	6
C2	国分寺市	第1回	5月11日	-	-	-
		第2回	7月6日	-	子育て	2
		第3回	9月11日	-	消防・防災	46
		第4回	9月19日	-	子育て	68
		第5回	10月1日	-	子育て	64
C3	相模原市	第1回	5月10日	-	-	-
		第2回	7月7日	-	環境	2
		第3回	8月25日	-	農林水産業	18
		第4回	9月13日	-	環境	30
		第5回	9月29日	-	農林水産業	18
C4	平塚市	第1回	5月15日	-	-	-
		第2回	7月28日	-	消防・防災	2
		第3回	9月15日	-	農林水産業	41
		第4回	10月5日	-	消防・防災	70
		第5回	10月12日	-	消防・防災	68

10.4.1 自治体WGの概要（3/4）

- 令和5年5-10月に渡って13団体（4道県、9市）とWGを実施した。

※第1回WGは全モデル自治体共通でキックオフWGを実施し、WGの進め方を確認した

#	モデル自治体	WG	開催日程	備考	分野	取扱い条例等数
C5	川西市	第1回	5月12日	-	-	-
		第2回	7月5日	-	土木・インフラ	2
		第3回	8月25日	-	総務	51
		第4回	9月20日	-	土木・インフラ	83
		第5回	10月12日	-	総務	68
C6	高松市	第1回	5月9日	-	-	-
		第2回	7月4日	-	土木・インフラ	2
		第3回	9月4日	-	土木・インフラ	1
C7	坂出市	第1回	5月17日	香川県、さぬき市と合同	-	-
		第2回	7月3日	香川県、さぬき市と合同	-	-
		第6回	9月28日	香川県と合同	医療・福祉・健康	273
		第9回	10月11日	香川県と合同	子育て	74
C8	さぬき市	第1回	5月17日	香川県、坂出市と合同	-	-
		第2回	7月3日	香川県、坂出市と合同	農林水産業	2
		第3回	9月7日	香川県と合同	土木・インフラ	65
		第3回	9月26日	香川県と合同	農林水産業	41
		第5回	9月26日	香川県と合同	土木・インフラ	11
		第7回	10月2日	香川県と合同	農林水産業	34

10.4.1 自治体WGの概要（4/4）

- 令和5年5-10月に渡って13団体（4道県、9市）とWGを実施した。

※第1回WGは全モデル自治体共通でキックオフWGを実施し、WGの進め方を確認した

#	モデル自治体	WG	開催日程	備考	分野	取扱い条例等数
C9	古賀市	第1回	5月9日	-	-	-
		第2回	6月28日	-	医療・福祉・健康	3
		第3回	8月23日	-	環境	37
		第4回	9月14日	-	医療・福祉・健康	86
		第5回	10月5日	-	医療・福祉・健康	87

10.4.2 自治体WGの結果（1/2）

- 自治体WGにおいては、モデル自治体から下記のような論点・課題等に係る意見が出され、事務局との間で議論がされた。
- 運用見直し案について
 - 規制の趣旨・目的を踏まえると、下記に挙げるような業務をデジタル技術によって代替する場合には、技術面等において課題が多いとの意見が挙げられた。
 - 消防・防災分野： 目視確認できる点検対象は一部（消防車両の外観等）に限定されることや、緊急時の対応もあることから、実地での作業が必要。
 - 子育て分野： 「面談」については、オンライン会議では把握しにくい事項（産後の経過観察や子どもの様子等）も多く、対面が望ましい。
 - 農林水産分野： 規制対象者である事業者等には高齢者が多く、デジタル技術の利用が困難な場合が多いため配慮が必要。
 - 環境分野： 遠隔での検査等については、「視覚」「音声」情報を取得することは可能だが、技術上「触覚」「嗅覚」情報の取得は困難。
 - 違法行為の取締： 遠隔での検査等においては、対象者による証拠の隠蔽行為等を発見することが困難。
 - 撮影データの活用： 主に子育て関係や高齢者訪問等に係る事務について、個人情報保護の観点から宅内等の撮影が困難。
 - その他、運用見直し時の留意点として、以下が挙げられた。
 - 規制の見直しを踏まえ、事業者にはデジタル技術による対応等を求める場合においては、機材の貸し出しや補助金交付など、事業者側の環境整備に配慮・支援する必要がある。
 - 単純にデジタル技術に代替した場合には、見直し前のアナログ手段と比較してコスト等が増える可能性もあるので、技術導入に当たっては、費用対効果等についても検討・整理を行う必要がある。

10.4.2 自治体WGの結果（2/2）

- 条文等の見直しについて
 - 条文上は、アナログ的な手段に限定されていないが、運用上、慣例として書面や対面によって事務を行っている場合などもあり、こうした実態上のアナログ規制について、どのように対応を行うのか検討・整理が必要。
 - 各条文で定める業務について、現時点のデジタル技術では、アナログ手段の一部を代替することはできるが、業務の全てをデジタル技術で代替することができず、デジタル技術の導入は段階的に進める必要がある。また、こうした技術導入までの移行期間も考慮した条文等の見直しが必要になる。
- その他
 - 複数の業務においてデジタル技術を共通的に活用することを見据えて規制の見直しを行う際には、各業務間の運用上の整合性等を図るため、個別に規制の見直しを検討するのではなく、業務横断的に見直しの検討を行うことが重要。
 - 国の工程表に記載のない法令等を根拠法令とする規制について、どのように対応を行うのか整理・検討が必要。
 - 他のモデル自治体の取組内容や国における見直しの状況等も参考にしたい。
 - 見直しを進める際に生ずる課題等について、他の地方公共団体における事例も含めて、議論する機会がほしい。
 - 国と地方公共団体の違いを考慮し、地方公共団体の状況を踏まえた上で、マニュアル等を作成・改訂してほしい。

10.4.3 アナログ規制数等の取りまとめ 1.分野別

分野ごとの規制区分別、規制根拠別、Phase別のアナログ規制数の取りまとめ結果は以下のとおり

- 分野：本調査において点検・見直し対象として取り扱った条例等の分野
- 取扱い条例等数：本調査において点検・見直し対象として取り扱った条例等の数
- アナログ規制
 - 総数：アナログ規制と判定した条文数
 - 規制区分：規制区分別のアナログ規制該当数（7項目＋FD規制、書面規制）
 - 規制根拠の分類：規制根拠別のアナログ規制該当数（a規制：国の法令等又は都道府県の条例等を根拠、b規制：自団体の条例等を根拠）
 - Phase：デジタル化の進捗の度合いを表す3つの段階（ここでは見直し前における「現在のPhase」ごとに計上）

分野	取扱い 条例等数 ※3	アナログ規制																
		総数	規制区分 (総数：7,758)										規制根拠の分類 (総数：2,871 ※1)			現在のPhase (総数：4,120 ※2)		
			目視	実地 監査	定期 検査 ・点検	常駐 ・専任	対面 講習	書面 掲示	往訪 閲覧 ・縦覧	FD	書面	a1	a2	b	1	2	3	
消防・防災	194	685	444	0	54	30	46	58	1	1	51	53	1	168	594	35	4	
医療・福祉・健康	956	2,720	755	18	165	808	203	85	25	21	640	905	0	352	1,342	41	24	
子育て	364	661	267	0	83	65	43	23	0	1	179	77	0	202	445	23	13	
環境	223	529	276	1	54	10	2	52	30	2	102	33	0	223	390	29	6	
農林水産業	833	1,899	952	11	143	119	37	103	32	41	461	42	0	192	257	4	7	
土木・インフラ	544	1,104	553	1	90	34	13	65	62	9	277	72	0	466	783	26	9	
総務(川西市のみ)	119	160	42	3	15	1	3	8	16	27	45	12	0	73	79	9	0	
合計	3,233	7,758	3,289	34	604	1,067	347	394	166	102	1,755	1,194	1	1,676	3,890	167	63	

※1 アナログ規制と判定した条文のうち令和6年2月7日時点で、規制根拠が分類可能であった条文の総数

※2 書面規制（1,755条項）、FD規制（102条項）についてはPhaseの分類はないため、目視～往訪閲覧・縦覧規制に係る条文の総数（ただし、一部の要綱・要領について、公表にあたりPhaseの分類を「-」としているため、それらを除く条文の総数）

※3 取扱い条例数について、複数分野に該当するものが1件あるため、分野ごとの取扱い数の合計と「合計」欄の数は一致しない。

10.4.3 アナログ規制数等の取りまとめ 2.モデル自治体別

モデル自治体ごとの規制区分別、規制根拠別、Phase別のアナログ規制数の取りまとめ結果は以下のとおり

#	モデル自治体名	取扱い 条例等数	アナログ規制															
			総数	規制区分 (総数：7,758)									規制根拠の分類 (総数：2,871 ※1)			現在のPhase (総数：4,120 ※2)		
				目視	実地 監査	定期 検査 ・ 点検	常駐 ・ 専任	対面 講習	書面 掲示	往訪 閲覧 ・ 縦覧	FD	書面	a1	a2	b	1	2	3
P1	北海道	1,134	3,948	1,473	3	237	885	224	158	40	59	869	887	0	258	1,178	36	25
P2	埼玉県	34	50	42	0	4	0	3	1	0	0	0	14	0	36	50	0	0
P3	香川県	435	837	484	0	115	33	18	36	26	2	123	44	0	368	689	15	8
P4	宮崎県	95	195	81	0	15	6	6	22	10	3	52	25	0	64	132	7	1
C1	町田市	7	55	27	0	5	0	0	4	0	0	19	5	0	31	33	3	0
C2	国分寺市	179	259	73	0	18	24	24	4	0	0	116	32	0	67	128	9	6
C3	相模原市	249	529	258	1	59	13	0	55	32	2	109	29	0	213	385	26	7
C4	平塚市	181	723	459	0	59	34	41	63	5	1	61	49	1	194	618	37	6
C5	川西市	204	307	94	3	23	3	5	17	30	27	105	14	0	138	161	14	0
C6	高松市	3	13	0	0	0	0	0	0	7	3	3	0	0	9	7	0	0
C7	坂出市	345	405	124	10	47	47	18	11	3	1	144	56	0	143	239	14	7
C8	さぬき市	153	285	127	12	10	10	2	18	10	3	93	17	0	101	183	3	3
C9	古賀市	213	152	47	5	12	12	6	5	3	1	61	22	0	54	87	3	0
4道県 合計		1,698	5,030	2,080	3	371	924	251	217	76	64	1,044	970	0	726	2,049	58	34
9市 合計		1,534	2,728	1,209	31	233	143	96	177	90	38	711	224	1	950	1,841	109	29

※1 アナログ規制と判定した条文のうち令和6年2月7日時点で、規制根拠が分類可能であった条文の総数

※2 書面規制（1,755条項）、FD規制（102条項）についてはPhaseの分類はないため、目視～往訪閲覧・縦覧規制に係る条文の総数（ただし、一部の要綱・要領について、公表にあたりPhaseの分類を「-」としているため、それらを除く条文の総数）

10.4.3 アナログ規制数等の取りまとめ 3.モデル自治体・分野別（1/3）

モデル自治体・分野ごとの規制区分別、規制根拠別、Phase別のアナログ規制数の取りまとめ結果は以下のとおり

#	モデル自治体名	分野	取扱い 条例等数	アナログ規制																
				総数	規制区分										規制根拠の分類			現在のPhase		
					目視	実地 監査	定期 検査 ・点検	常駐 ・専任	対面 講習	書面 掲示	往訪 閲覧 ・縦覧	FD	書面	a1	a2	b	1	2	3	
P1	北海道	医療・福祉・健康	509	2,335	623	3	120	778	189	72	21	20	509	861	0	207	1,095	35	24	
P1	北海道	農林水産業	626	1,613	850	0	117	107	35	86	19	39	360	26	0	51	83	1	1	
P2	埼玉県	消防・防災	8	12	4	0	4	0	3	1	0	0	0	7	0	5	12	0	0	
P2	埼玉県	環境	26	38	38	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	31	38	0	0	
P3	香川県	子育て	138	286	172	0	56	8	11	11	0	0	28	4	0	106	251	7	0	
P3	香川県	土木・インフラ	297	551	312	0	59	25	7	25	26	2	95	40	0	262	438	8	8	
P4	宮崎県	子育て	19	33	6	0	4	5	3	9	0	0	6	10	0	13	27	0	0	
P4	宮崎県	土木・インフラ	76	162	75	0	11	1	3	13	10	3	46	15	0	51	105	7	1	

※埼玉県の環境分野については、目視規制の一部を抽出して検討を行った。

10.4.3 アナログ規制数等の取りまとめ 3.モデル自治体・分野別（2/3）

モデル自治体・分野ごとの規制区分別、規制根拠別、Phase別のアナログ規制数の取りまとめ結果は以下のとおり

#	モデル自治体名	分野	取扱い 条例等数	アナログ規制															
				総数	規制区分										規制根拠の分類			現在のPhase	
					目視	実地 監査	定期 検査 ・点検	常駐 ・専任	対面 講習	書面 掲示	往訪 閲覧 ・縦覧	FD	書面	a1	a2	b	1	2	3
C1	町田市	土木・インフラ	7	55	27	0	5	0	0	4	0	0	19	5	0	31	33	3	0
C2	国分寺市	消防・防災	46	40	9	0	7	0	3	2	0	0	19	1	0	16	20	1	0
C2	国分寺市	子育て	133	219	64	0	11	24	21	2	0	0	97	31	0	51	108	8	6
C3	相模原市	環境	160	442	224	1	52	9	0	50	28	2	76	24	0	172	332	26	6
C3	相模原市	農林水産業	89	87	34	0	7	4	0	5	4	0	33	5	0	41	53	0	1
C4	平塚市	消防・防災	140	633	431	0	43	30	40	55	1	1	32	45	1	147	562	34	4
C4	平塚市	農林水産業	41	90	28	0	16	4	1	8	4	0	29	4	0	47	56	3	2
C5	川西市	土木・インフラ	85	147	52	0	8	2	2	9	14	0	60	2	0	65	82	5	0
C5	川西市	総務	119	160	42	3	15	1	3	8	16	27	45	12	0	73	79	9	0
C6	高松市	土木・インフラ	3	13	0	0	0	0	0	0	7	3	3	0	0	9	7	0	0

10.4.3 アナログ規制数等の取りまとめ 3.モデル自治体・分野別（3/3）

モデル自治体・分野ごとの規制区分別、規制根拠別、Phase別のアナログ規制数の取りまとめ結果は以下のとおり

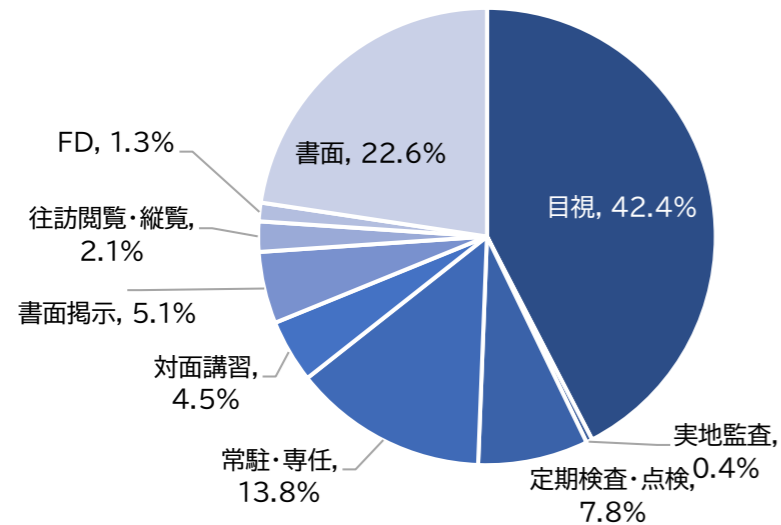
#	モデル自治体名	分野	取扱い 条例等数	アナログ規制																
				総数	規制区分										規制根拠の分類			現在のPhase		
					目視	実地 監査	定期 検査 ・点検	常駐 ・専任	対面 講習	書面 掲示	往訪 閲覧 ・縦覧	FD	書面	a1	a2	b	1	2	3	
C7	坂出市	医療・福祉・健康	271	282	99	10	35	19	10	10	3	0	96	24	0	111	180	6	0	
C7	坂出市	子育て	74	123	25	0	12	28	8	1	0	1	48	32	0	32	59	8	7	
C8	さぬき市	農林水産業	77	109	40	11	3	4	1	4	5	2	39	7	0	53	65	0	3	
C8	さぬき市	土木・インフラ	76	176	87	1	7	6	1	14	5	1	54	10	0	48	118	3	0	
C9	古賀市	医療・福祉・健康	176	103	33	5	10	11	4	3	1	1	35	20	0	34	67	0	0	
C9	古賀市	環境	37	49	14	0	2	1	2	2	2	0	26	2	0	20	20	3	0	

10.4.3 アナログ規制数等の取りまとめ 4.都道府県・市町村別

アナログ規制と判断した条文の内訳は以下のとおり

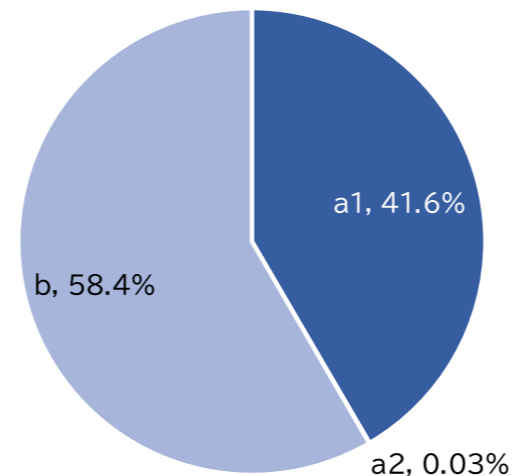
13団体（4道県、9市）

規制区分



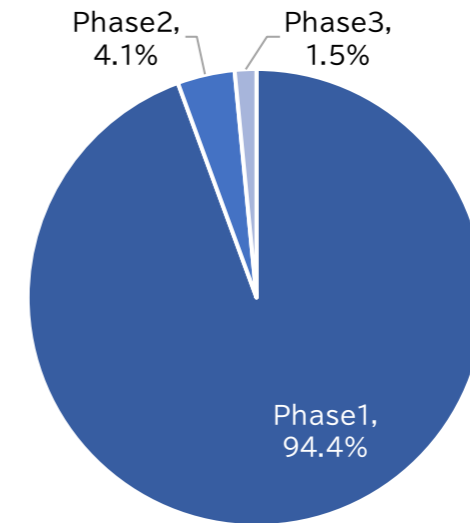
（総数：7,758）

規制根拠の分類の割合



（総数：2,871 ※1）

現在のPhaseの割合



（総数：4,120 ※2）

※1 アナログ規制と判定した条文のうち令和6年2月7日時点で、規制根拠が分類可能であった条文の総数

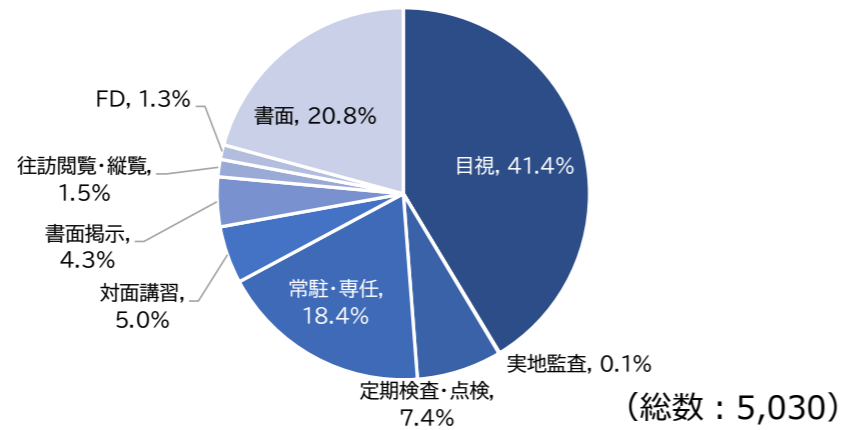
※2 書面規制（1,755条項）、FD規制（102条項）についてはPhaseの分類はないため、目視～往訪閲覧・縦覧規制に係る条文の総数（ただし、一部の要綱・要領について、公表にあたりPhaseの分類を「-」としているため、それらを除く条文の総数）

10.4.3 アナログ規制数等の取りまとめ 4.都道府県・市町村別

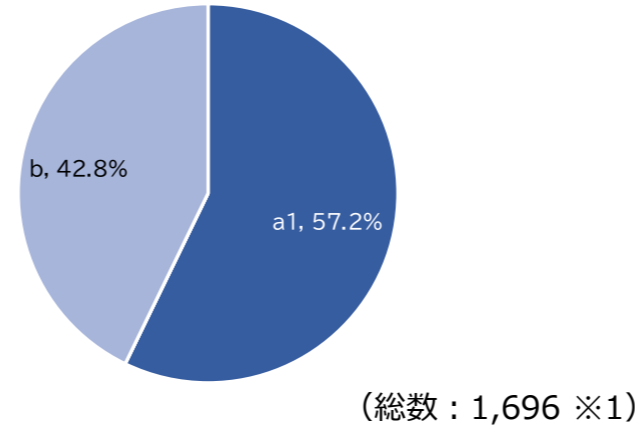
アナログ規制と判断した条文の内訳は以下のとおり

4道県

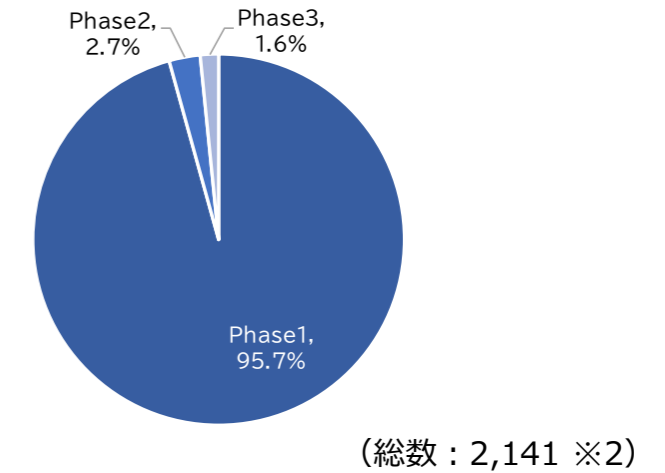
規制区分



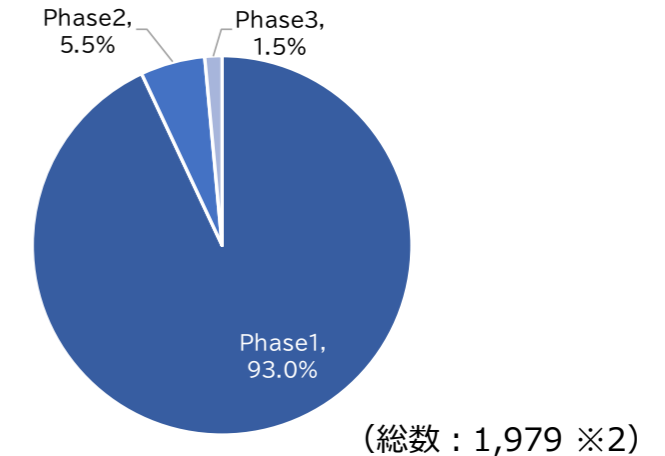
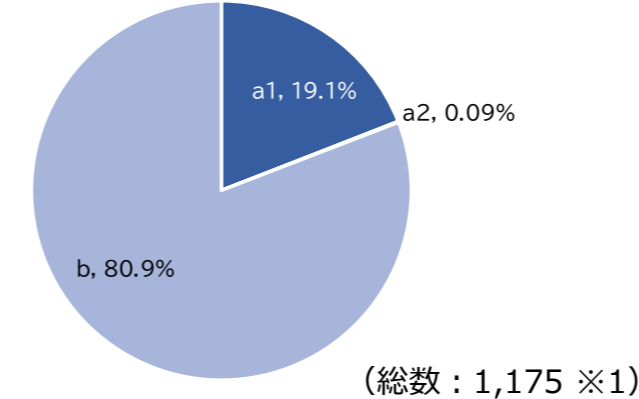
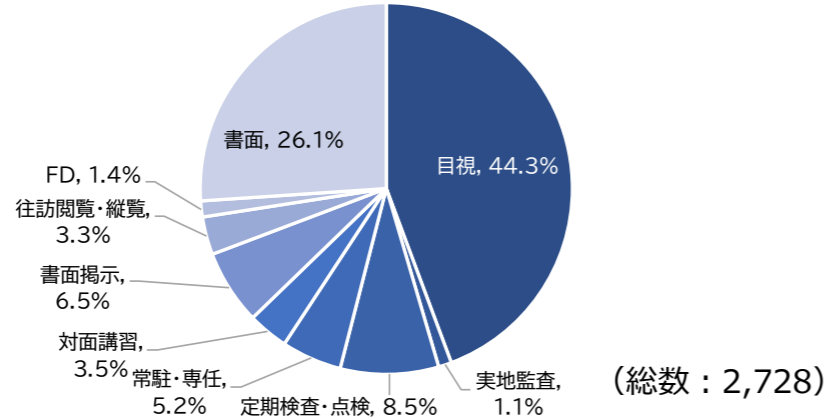
規制根拠の分類の割合



現在のPhaseの割合



9市

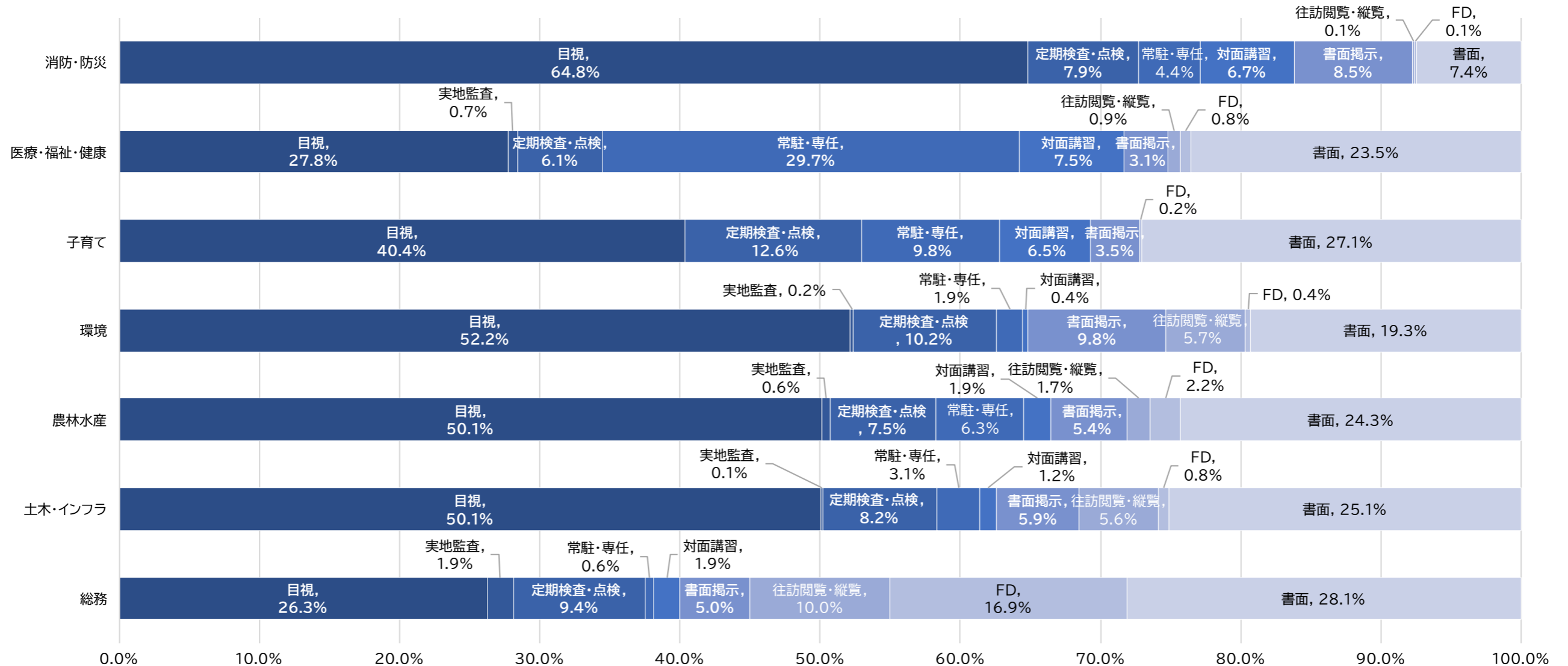


※1 アナログ規制と判定した条文のうち令和6年2月7日時点で、規制根拠が分類可能であった条文の総数

※2 書面規制（1,755条項）、FD規制（102条項）についてはPhaseの分類はないため、目視～往訪問覧・縦覧規制に係る条文の総数（ただし、一部の要綱・要領について、公表に当たりPhaseの分類を「-」としているため、それらを除く条文の総数）

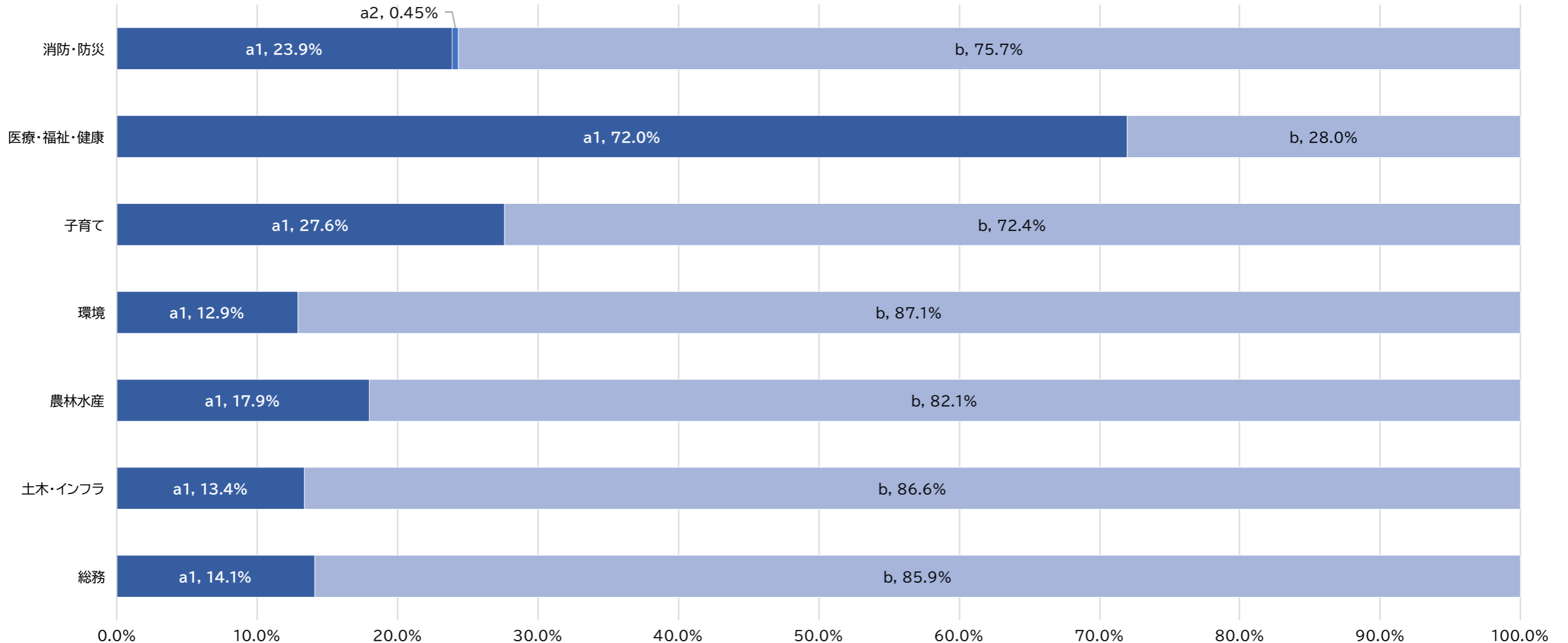
10.4.3 アナログ規制数等の取りまとめ 5.分野別・規制区分

アナログ規制と判断した条文の規制区分の内訳は以下のとおり



10.4.3 アナログ規制数等の取りまとめ 6.分野別・規制根拠

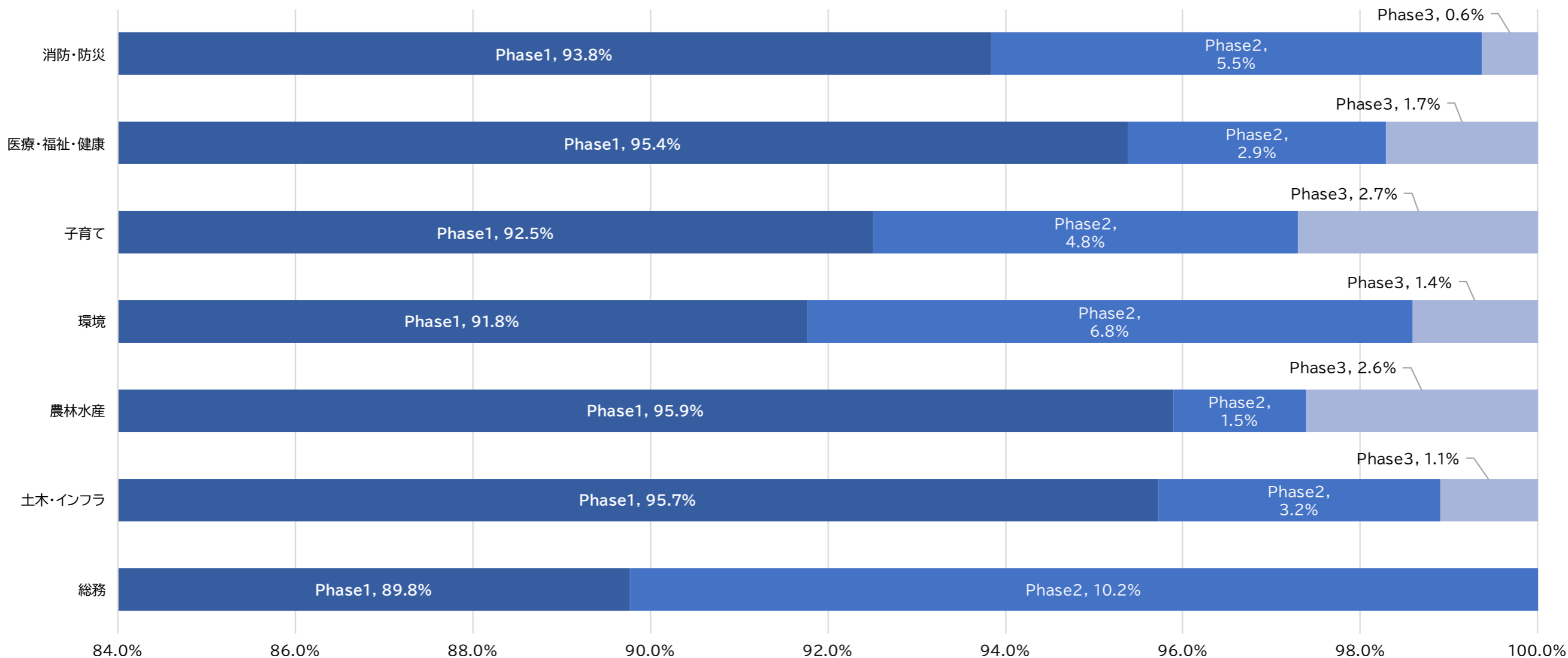
アナログ規制と判断した条文の規制根拠の分類の内訳は以下のとおり



※アナログ規制と判定した条文のうち令和6年2月7日時点で、規制根拠が分類可能であった条文の総数

10.4.3 アナログ規制数等の取りまとめ 7.分野別・現在のPhase

アナログ規制と判断した条文の現在のPhaseの内訳は以下のとおり



※書面規制（1,755条項）、FD規制（102条項）についてはPhaseの分類はないため、目視～往訪閲覧・縦覧規制に係る条文の総数（ただし、一部の要綱・要領について、公表にあたりPhaseの分類を「-」としているため、それらを除く条文の総数）

10.4.4 集計まとめ

集計結果総括

- 本調査におけるアナログ規制の傾向は次のとおりである。なお、本節にて記載した洗い出し結果については、添付資料「モデル自治体におけるアナログ規制該当条項リスト一覧」を参照のこと。

全体の規制区分、規制根拠の数

- 目視規制（3,289件、42.4%）が全体の中で最も多く、次いで書面規制（1,755件、22.6%）、常駐・専任規制（1,067件、13.8%）が多い。特に目視規制は、おおよそ全てのモデル自治体・分野に該当する条文が存在した。
- 全体ではa1規制（1,194件、41.6%）、b規制（1,676件、58.4%）がおおよそ半々であり、a2規制は1件のみであった。

10.4.4 集計まとめ

分野別における規制区分、規制根拠の数

- 消防・防災分野は、目視規制（444件、64.8%）が最も多かった。消防車両の管理や防災計画などの条例等が含まれるが、主たる業務の一つが現地での状況等の確認（設備点検、発災時の調査等）であり、目視規制が多くなったと考えられる。
- 医療・福祉・健康分野は、常駐・専任規制（808件、29.7%）が最も多く、そのうち96.3%が都道府県の条例等、かつ、a1規制であった。当該分野に専門職が多いことが、常駐・専任規制が最も多かった理由の一つと考えられる。
- 子育て分野は、目視規制（267件、40.4%）と書面規制（179件、27.1%）が多かった。当該分野は、補助金や手当に関する条例等も多く含まれており、申請書類の提出や、審査に伴う調査といった業務の影響で目視規制と書面規制が多くなったと考えられる。
- 環境分野は、目視規制（276件、52.2%）と書面規制（102件、19.3%）が多かった。当該分野は環境保全や公害防止などの条例等が含まれており、立入検査、報告等といった業務の影響で目視規制と書面規制が多くなったと考えられる。
- 農林水産分野は、目視規制（952件、50.1%）と書面規制（461件、24.3%）が多かった。当該分野は、農業から競馬まで幅広い領域の条例等が含まれるが、申請や審査に伴う調査といった全領域に共通した業務によって、全体として目視規制と書面規制が多くなったと考えられる。
- 土木・インフラ分野は、目視規制（553件、50.1%）が最も多かった。当該分野の主たる業務の一つが建造物の検査、計測、点検、及び整備といった現地での状況等の確認であり、目視規制が多くなったと考えられる。
- 総務分野では書面規制（45件、28.1%）が最も多かった。当該分野は行政手続や個人情報など様々な領域の条例等が含まれるが、書面を取り扱う報告、記録などは全領域に共通した業務であり、全体として書面規制が多くなったと考えられる。

10.4.4 集計まとめ

道県別及び市町村別の規制区分、規制根拠の数

● 道県

- 目視規制（2,080件、41.4%）が全体の中で最も多く、次いで、書面規制（1,044件、20.8%）、常駐・専任規制（924件、18.4%）が多い。なお、常駐・専任規制は、全体の84.2%を北海道の医療・福祉・健康分野が占めており、当該分野が専門職の多い分野であることが大きく影響していると考えられる。
- 規制根拠はa1規制（970件、57.2%）が過半数を占めており、都道府県では国の法令等に基づいて規定している条文が多いことが分かる。

● 市町村

- 目視規制（1,209件、44.3%）が全体の中で最も多く、次いで書面規制（711件、26.1%）、定期検査・点検規制（233件、8.5%）が多い。検査・点検や窓口での申請受付業務など現場での業務が多いことが理由と考えられる。
- 規制根拠はb規制（950件、80.9%）が最も多く、市町村では自団体の条例等に基づいて規定している条文が多いことが分かる。

10.4.4 集計まとめ

アナログ規制見直しに取り組む際の考え方について

- 本調査においては、以下のような傾向が見られた。
- モデル自治体における規制区分の中で最も多かった規制は目視規制であり、全体の40%以上を占めていた。なお、これは国における点検・見直し結果（9,669条項のうち目視規制が2,927条項（30.3%）で最多）と同様の結果であった。
 - 特に、消防・防災分野（64.8%）、環境分野（52.2%）、土木・インフラ分野及び農林水産分野（共に50.1%）で目視規制に該当する条文が多かった。
- モデル自治体における規制根拠はa1規制、b規制がおおよそ半々であったが、道県についてはa1規制が多く、市町村についてはb規制が多いという結果であり、道県と市町村とで規制根拠の差があった。
- 上記傾向を踏まえると、人的・時間的制約などから一定の優先度を付けて点検・見直しを行う場合においては、以下の観点に留意すると、重点的・効率的にアナログ規制の見直しに取り組むことが可能になると考えられる。
- 消防・防災分野、環境分野で、目視規制のa1規制又はb規制に取り組むこと
 - また、目視規制に加えて常駐・専任規制、書面規制を見直すことで、地方公共団体における条例等のうち、約8割のアナログ規制の見直しにつながる可能性があることが、本調査の結果から示唆された。（アナログ規制の総数のうち目視規制、常駐・専任規制、書面規制が占める割合：道県80.5%、市75.6%）
- ただし、各地方公共団体におけるアナログ規制見直しの重点分野は、各団体の実情や特性を鑑みて決定されるべきであると考えられるため、上記の結果を参考にしつつ、点検・見直し方針を策定する必要がある。

10. アナログ規制等調査（自治体課題等）

／10.5 技術代替による効果試算

10.5.1 調査概要 1.効果試算の目的

技術代替による効果を試算する目的は以下のとおり。

①モデル事例の創出

- アナログ規制を見直し、デジタル技術を導入していくに当たっては、規制所管部局や財政当局の協力が不可欠となる。この協力を依頼するに当たって、アナログ規制の見直しの推進役となる部署においては、デジタル技術の導入による行政コスト等の削減効果や技術代替によるメリットを定量的に提示することが重要となる。
- このため、各団体において、アナログ規制の見直しとデジタル技術による代替を推進する際の参考として活用できるよう、今回の調査事業において洗い出した規制の中から複数のモデルを選定し、技術代替による効果の算出（コスト削減効果の試算）を行うことで、モデル事例を創出した。

②技術代替によるコスト削減効果の可視化

- 予算や体制の制約から全ての規制区分について網羅的に見直しを進めることが難しい場合、見直しの優先順位を付けて取り組む必要がある。各団体においてデジタル技術の導入を検討し、又は見直しの優先度を設定する際、その判断基準の一つとして、より見直し効果の高い規制・手続を選定する必要がある。そこで、当該検討に当たっての参考となるよう、モデル事例を用いた技術代替によるコスト削減効果の試算を行うことで、効果試算の事例を整理する。

10.5.1 調査概要 2.効果試算の方法

下記の手順により、技術代替の効果を試算した。

STEP1：効果算出モデルの作成

技術代替の種類（下記）ごとに算式を設計し、規制対象業務の基礎数値（検査件数、処理時間等）を変数としてコストを算出の上、見直し前後のコストの比較によりコスト削減効果を算出できるモデルを作成した。

規制類型	効果算出類型
実地監査	①オンライン会議システムの活用による遠隔での検査
目視	
常駐・専任	②ドローンの活用による高所・広域調査
対面講習	③オンライン会議システムの活用による遠隔管理
往訪閲覧・縦覧	④オンライン会議システムの活用による遠隔受講
	⑤オンライン閲覧サービスによる遠隔閲覧

※経済効果推計業務で整理されたモデルに基づき作成。

※定期検査・点検規制については、適用する技術代替のサービス・製品がドローンやオンライン会議のように普及価格帯ではなくコスト変動が大きいことから、今回の調査においては、算出対象外とした。

※書面掲示規制については、今回の調査においてはWeb掲載との併用を想定し、その場合、住民の利便性向上といった定性的な効果が主であるため、算出対象外とした。

STEP2：対象規制の選定

モデル自治体のアナログ規制の洗い出し作業で得られた該当条項リストから、効果算出類型を網羅するように技術代替の効果が高いと想定される規制を選定した。

STEP3：対象規制の基礎数値の調査

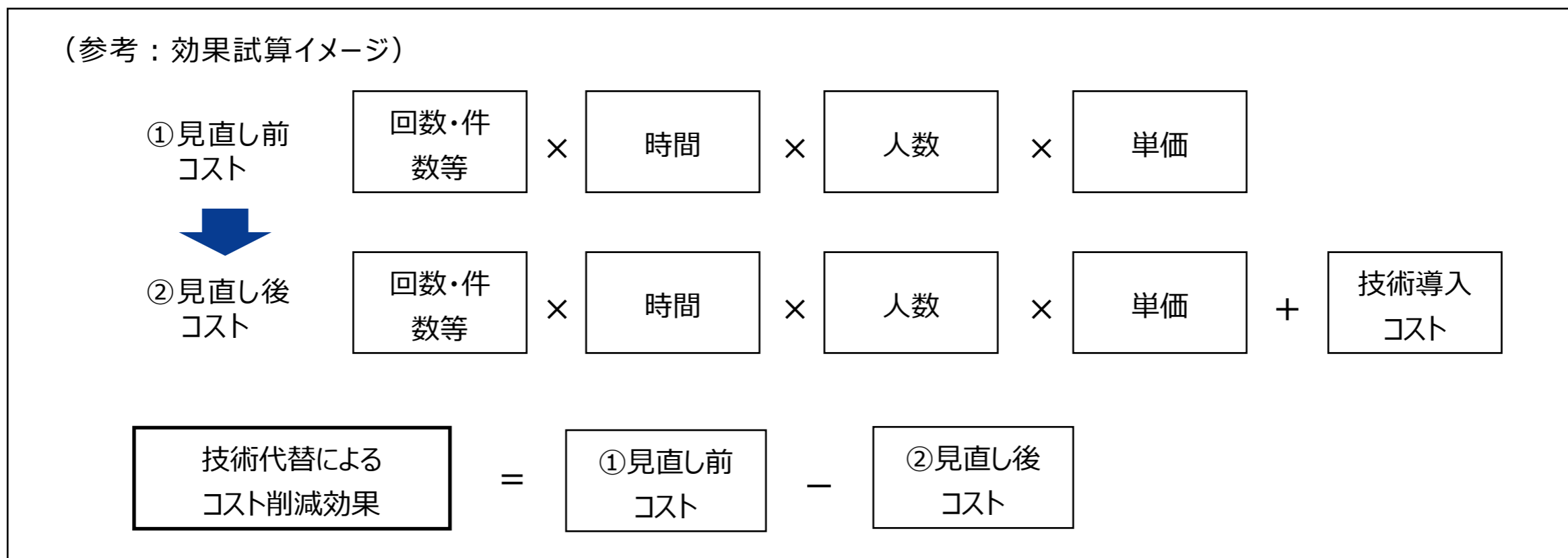
モデル自治体に対象規制の基礎数値の提示を依頼し、効果算出に必要な情報を収集した。

（次頁に続く）

10.5.1 調査概要 2.効果試算の方法

STEP4：技術代替による効果額の試算

基礎数値をもとに効果算出モデルを用いて技術代替前後の年間コストを算出し、両者の差分を技術代替の効果額として算出した。



※経済効果推計業務では、国の見直し対象全体の総コストを算出していたが、本調査では規制で定める手続・事務ごとの効果を算出。

10.5.1 調査概要 3.調査の対象等

試算の対象としたモデル事例（対象規制）

規制類型	効果算出類型	試算の対象としたモデル事例（対象規制）
実地監査	①オンライン会議システムの活用による遠隔での検査	モデル1：請負契約の完了を確認するための検査業務
目視		モデル2：生活環境を保全するための工場等への立入検査業務
	②ドローンの活用による高所・広域調査	モデル3：道路橋に対する近接目視を基本とした検査業務
常駐・専任	③オンライン会議システムの活用による遠隔管理	モデル4：浄化槽保守点検業者における営業所ごとの浄化槽管理士の専任
対面講習	④オンライン会議システムの活用による遠隔受講	モデル5：資格更新のための研修会の受講
		モデル6：防犯に関する講習会の受講
		モデル7：介護サービス相談員に関する講習会の受講
		モデル8：屋外広告に関する講習会の受講
往訪閲覧・縦覧	⑤オンライン閲覧サービスによる遠隔閲覧	モデル9：建築計画概要書の閲覧
		モデル10：行政資料の閲覧
		モデル11：要介護認定等情報の閲覧（開示請求）
		モデル12：開発登録簿の閲覧

10.5.2 調査結果

①オンライン会議システムの活用による遠隔での検査

- 現地に移動して実施していた検査業務について、オンライン会議システムの活用により遠隔での検査を可能とした場合、**検査職員の移動時間・交通費が削減**される。

<モデル1：請負契約の完了を確認するための検査業務>

技術代替 前

検査件数 (回/年)	検査所要日数 (日/回)	投入人員 (人/回)	所要時間 (時間/回)	検査員単価 (円/時間)	移動費用 (円/回)
225回	1日	1人	5時間 (移動：1時間 検査：4時間)	2,467円 (※1)	700円

年間コスト：2,932 [千円/年]

技術代替 後

検査件数 (回/年)	検査所要日数 (日/回)	投入人員 (人/回)	所要時間 (時間/日)	検査員単価 (円/時間)	移動費用 (円/回)
225回	1日	1人	4時間 (移動：0時間 検査：4時間)	2,467円	0円

年間コスト：2,220 [千円/年]

前後のコスト差

▲712[千円/年]

コスト削減効果：▲712 [千円/年] (▲24%)

10.5.2 調査結果

<モデル2：生活環境を保全するための工場等への立入検査業務>

行政コスト

技術代替 前

検査件数 (回/年)	検査所要日数 (日/回)	投入人員 (人/回)	所要時間 (時間/回)	検査員単価 (円/時間)	移動費用 (円/回)
170回	1日	2人	2時間 (移動：1時間 検査：1時間)	1,980円 (※1)	700円

年間コスト：1,584 [千円/年]

技術代替 後

検査件数 (回/年)	検査所要日数 (日/回)	投入人員 (人/回)	所要時間 (時間/日)	検査員単価 (円/時間)	移動費用 (円/回)
170回	1日	2人	1時間 (移動：0時間 検査：1時間)	1,980円	0円

年間コスト：673 [千円/年]

前後のコスト差

▲911[千円/年]

コスト削減効果：▲911 [千円/年] (▲58%)

※1 検査員単価：「令和3年4月1日地方公務員給与実態調査」全地方公務員全職種平均単価

①の まとめ

- それぞれのモデルで所要時間のうち20%、50%を移動時間が占めていることから、遠隔での検査とすることによる行政コストの削減効果として、高い効果が試算された。
- なお、WGにおいて都道府県は広域を管轄することから、現地での対応を要する業務においては基礎自治体に比べ多くの移動時間を要することが想定され、その分、効果も大きいのではないかという意見があった。

10.5.2 調査結果

②ドローンの活用による高所・広域調査

○ 高所・広域の調査について、ドローンを用いて必要な情報収集を行うことで、検査業務が効率化され、**検査員の人件費が削減**される。

<モデル3：道路橋に対する近接目視を基本とした検査業務>



②の まとめ

- 道路橋を検査する業務においては、年間を通じて一定の検査回数があり、投入人員も多いことから現状のコストが高く、ドローンを用いた技術代替により比較的大きなコスト削減効果が試算された。
- 高所の作業などにおいては、検査自体の業務のほかに作業中の安全確保など、付帯業務を担当する人員が必要となることから投入人員が多くなると推察され、そういった作業での導入効果が高いと期待される。

10.5.2 調査結果

③オンライン会議システムの活用による遠隔管理

○ 拠点（営業所・作業現場）ごとに管理者（有識者）を専任しなければならないところ、オンライン会議システムの活用により遠隔管理を可能とすることで、一人の管理者が複数の拠点における管理業務に対応（兼務）できるものとし、**人件費が削減**される。

<モデル4：浄化槽保守点検業者における営業所ごとの浄化槽管理士の専任>



③の まとめ

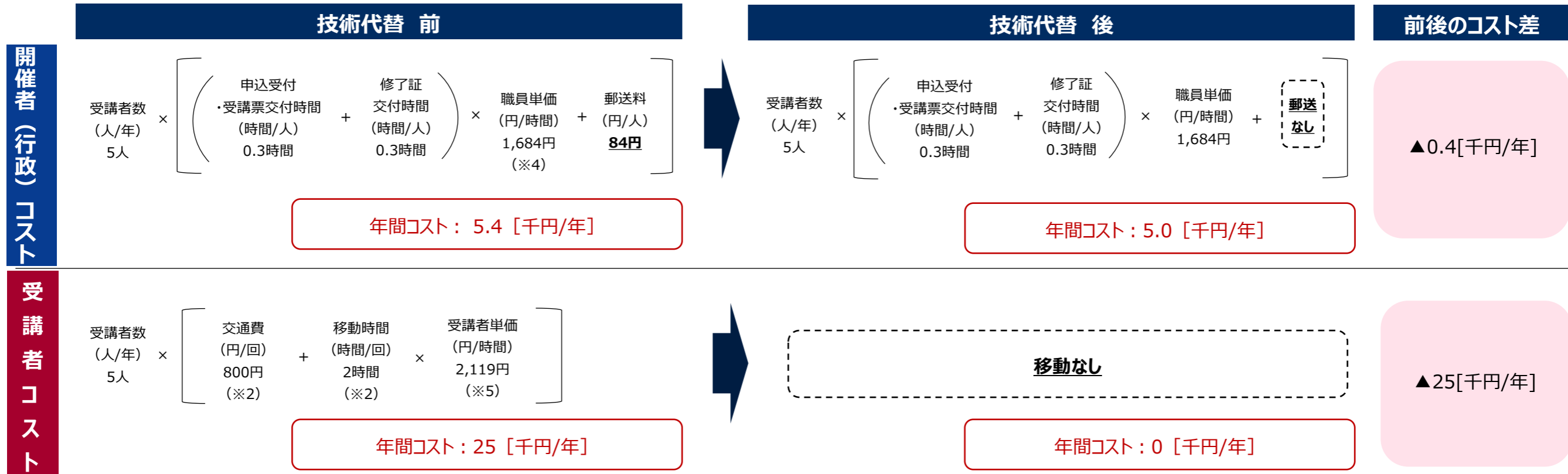
- 複数拠点を同一の有資格者が管理することで、一定のコスト削減効果が期待できる結果となった。
- なお、労働人口が減少し、今後、有資格者の確保が今まで以上に困難になると予想される中で、兼務での対応を可能にすることは民間企業の経営維持にもつながる。当該規制の見直しについては、コスト削減効果だけではなく、このような効果を考慮しつつ優先度を検討する必要がある。

10.5.2 調査結果

④オンライン会議システムの活用による遠隔受講

- オンラインでの受講申込及び講習受講を可能とすることで、**受講者の申込窓口までの移動時間並びに、受講会場までの移動時間及び交通費が削減**される。
- 受講証明書のオンライン発行・受領によるペーパーレス化の効果として、**郵送料等が削減**される。

<モデル5：資格更新のための研修会の受講>



※1 受講者コストのうち、受講時間のコストは技術代替前後で同等のコストが発生すると想定し、算出対象外とした。

※2 受講者コストのうち、交通費及び移動時間については、受講申込時と講習受講時のコストの双方を含んでいる。

※3 受講者側のオンライン設備は導入済みであることを前提とした。

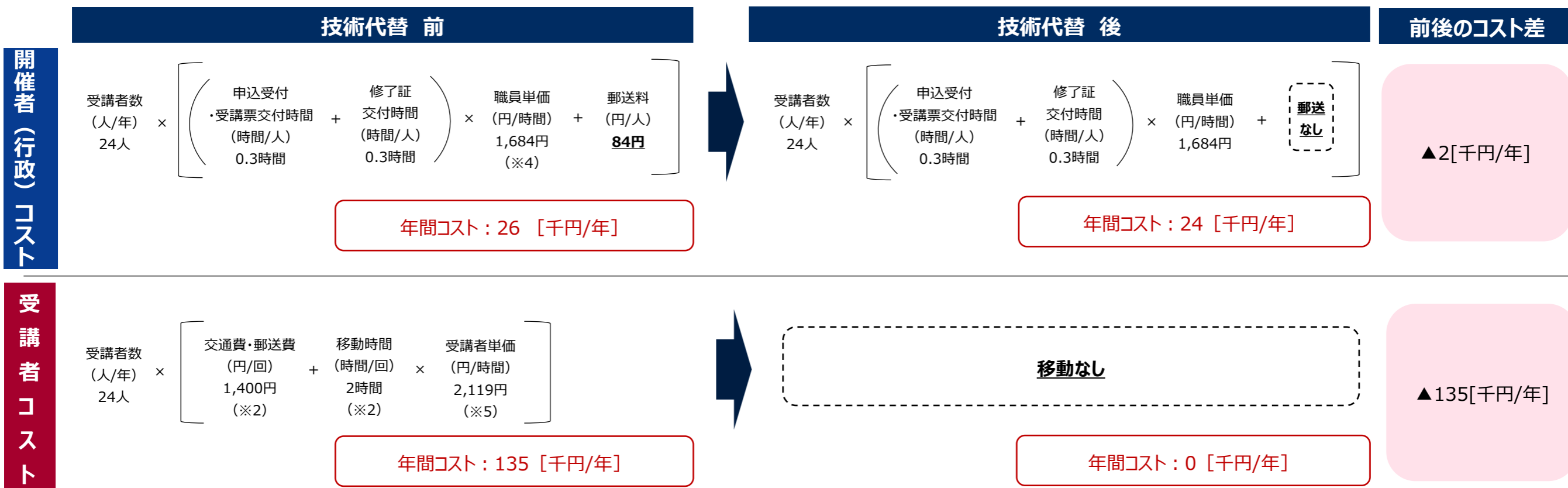
※4 職員単価：令和3年地方公務員給与実態調査（地方公共団体臨時職員）

※5 受講者単価：令和4年賃金構造基本統計調査（その他の一般事務員、時間単価）

コスト削減効果：▲25 [千円/年] (▲84%)

10.5.2 調査結果

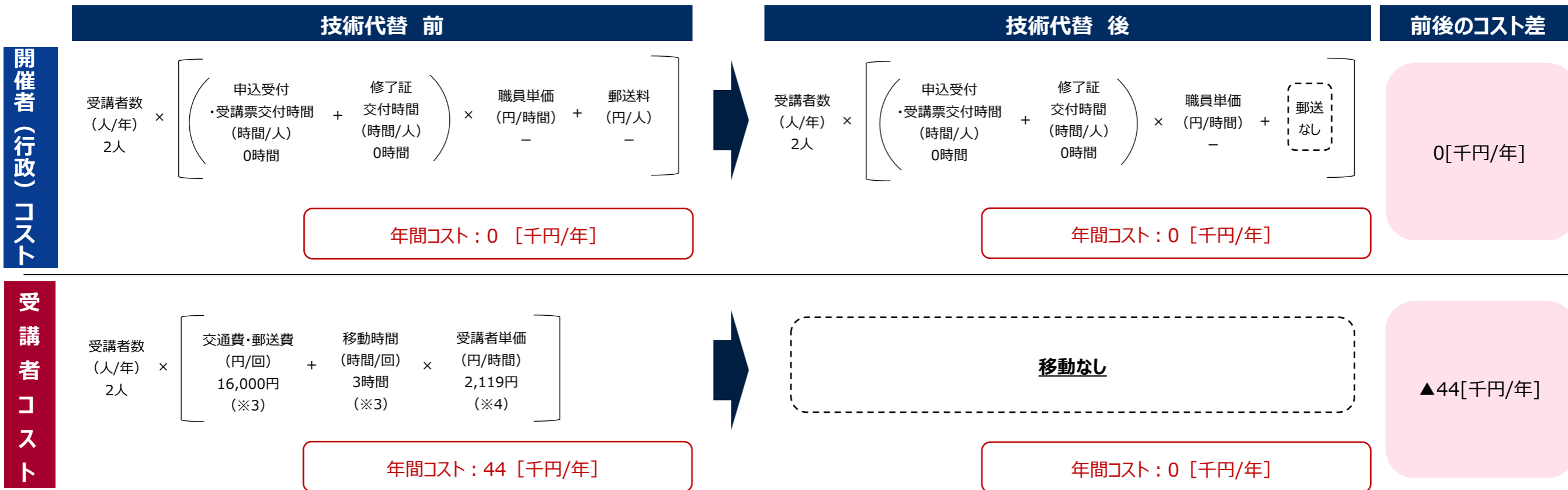
<モデル6：防犯に関する講習会の受講>



- ※1 受講者コストのうち、受講時間のコストは技術代替前後で同等のコストが発生すると想定し、算出対象外とした。
- ※2 受講者コストのうち、交通費及び移動時間については、受講申込時と講習受講時のコストの双方を含んでいる。
- ※3 受講者側のオンライン設備は導入済みであることを前提とした。
- ※4 職員単価：令和3年地方公務員給与実態調査（地方公共団体臨時職員）
- ※5 受講者単価：令和4年賃金構造基本統計調査（その他の一般事務員、時間単価）

10.5.2 調査結果

<モデル7：介護サービス相談員に関する講習会の受講>



※1 地方公共団体以外が開催者であるため、行政コストを0円とした。

※2 受講者側のオンライン設備は導入済みであることを前提とした。

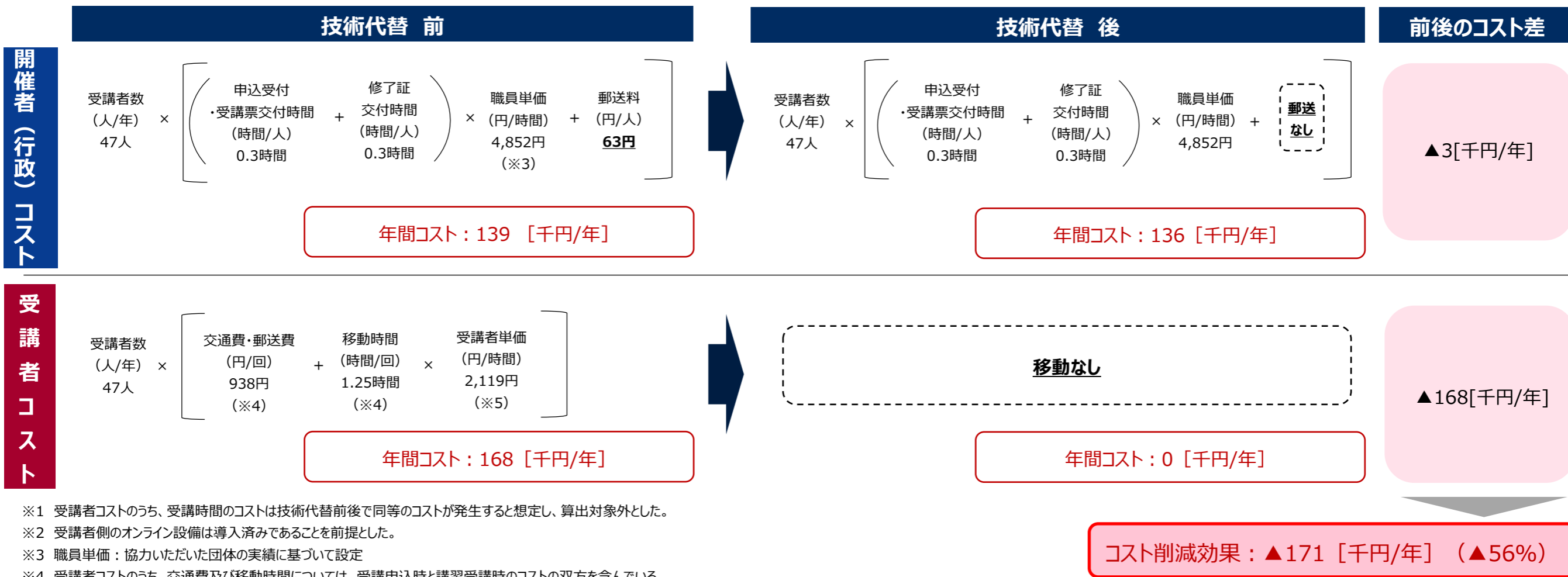
※3 受講者コストのうち、交通費及び移動時間については、講習受講時のコストのみを計上。

※4 受講者単価：令和4年賃金構造基本統計調査（その他の一般事務員、時間単価）

コスト削減効果：▲44 [千円/年] (▲100%)

10.5.2 調査結果

<モデル8：屋外広告に関する講習会の受講>



※1 受講者コストのうち、受講時間のコストは技術代替前後で同等のコストが発生すると想定し、算出対象外とした。
 ※2 受講者側のオンライン設備は導入済みであることを前提とした。
 ※3 職員単価：協力いただいた団体の実績に基づいて設定
 ※4 受講者コストのうち、交通費及び移動時間については、受講申込時と講習受講時のコストの双方を含んでいる。
 ※5 受講者単価：令和4年賃金構造基本統計調査（その他の一般事務員、時間単価）

④の まとめ

- 今回モデル事例として取り上げたそれぞれの制度で定められた研修・講習の受講者数が少なかったため、コスト削減“額”は限定的であった一方、受講者を個人単位で見た場合には、1回の受講で1～3時間の移動時間が削減されることになり、コスト削減“割合”で見るとその効果は大きい。
- 遠隔受講を検討する場合は、各制度・講習の受講者数等にもよるが、個別の制度単体で見直しを検討するよりも、制度共通のシステムを活用すること等により、地方公共団体全体で研修・講習受講の見直しを一体的に進めることで、より大きな効果が得られると考えられる。

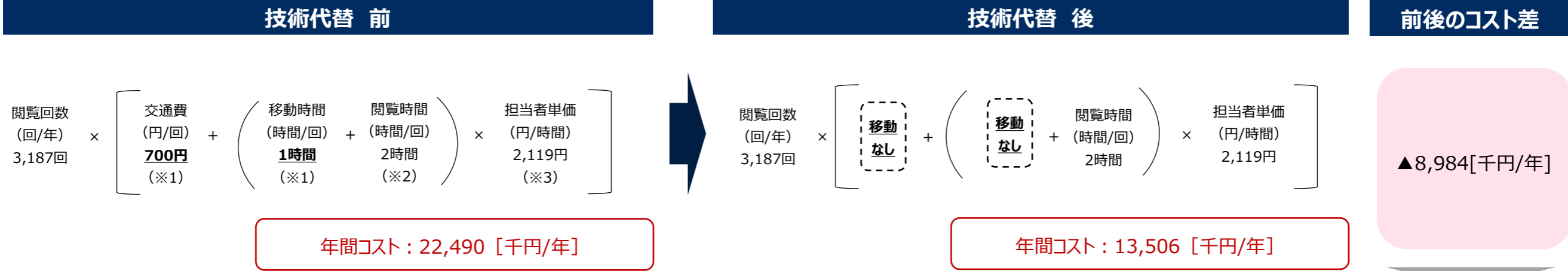
10.5.2 調査結果

⑤オンライン閲覧サービスによる遠隔閲覧

- オンラインでの閲覧申請及び手数料の電子納付を可能とすることで、閲覧申請のための窓口までの移動時間・交通費が削減される。
- オンラインで閲覧可能とすることで、閲覧場所までの移動時間・交通費が削減される。

<モデル9：建築計画概要書の閲覧>

閲覧者コスト



※1 閲覧申請と閲覧は、同日に行うため、交通費及び移動時間は1回分を想定した。

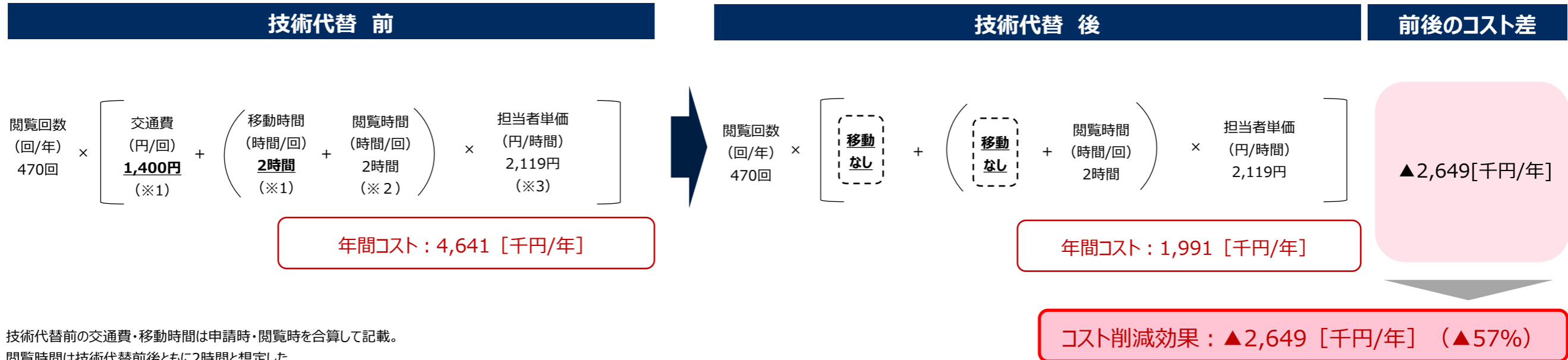
※2 閲覧時間は技術代替前後ともに2時間と想定した。

※3 担当者単価：令和4年賃金構造基本統計調査（その他の一般事務員、時間単価）

10.5.2 調査結果

<モデル10：行政資料の閲覧>

閲覧者コスト



※1 技術代替前の交通費・移動時間は申請時・閲覧時を合算して記載。

※2 閲覧時間は技術代替前後ともに2時間と想定した。

※3 担当者単価：令和4年賃金構造基本統計調査（その他の一般事務員、時間単価）

10.5.2 調査結果

<モデル11：要介護認定等情報の閲覧（開示請求）>

閲覧者コスト

技術代替 前

$$\begin{aligned}
 & \text{閲覧回数 (回/年)} \times \left[\begin{array}{l} \text{交通費 (円/回)} \\ \text{800円} \\ \text{(\text{※1})} \end{array} + \left(\begin{array}{l} \text{移動時間 (時間/回)} \\ \text{2時間} \\ \text{(\text{※1})} \end{array} + \begin{array}{l} \text{閲覧時間 (時間/回)} \\ \text{2時間} \\ \text{(\text{※2})} \end{array} \right) \times \begin{array}{l} \text{担当者単価 (円/時間)} \\ \text{2,119円} \\ \text{(\text{※3})} \end{array} \right]
 \end{aligned}$$

年間コスト：10,110 [千円/年]

技術代替 後

$$\begin{aligned}
 & \text{閲覧回数 (回/年)} \times \left[\begin{array}{l} \text{移動なし} \\ \text{(\text{※1})} \end{array} + \left(\begin{array}{l} \text{移動なし} \\ \text{(\text{※2})} \end{array} + \begin{array}{l} \text{閲覧時間 (時間/回)} \\ \text{2時間} \\ \text{(\text{※2})} \end{array} \right) \times \begin{array}{l} \text{担当者単価 (円/時間)} \\ \text{2,119円} \\ \text{(\text{※3})} \end{array} \right]
 \end{aligned}$$

年間コスト：4,619 [千円/年]

前後のコスト差

▲5,491[千円/年]

コスト削減効果：▲5,491 [千円/年] (▲54%)

※1 技術代替前の交通費・移動時間は申請時・閲覧時を合算して記載。

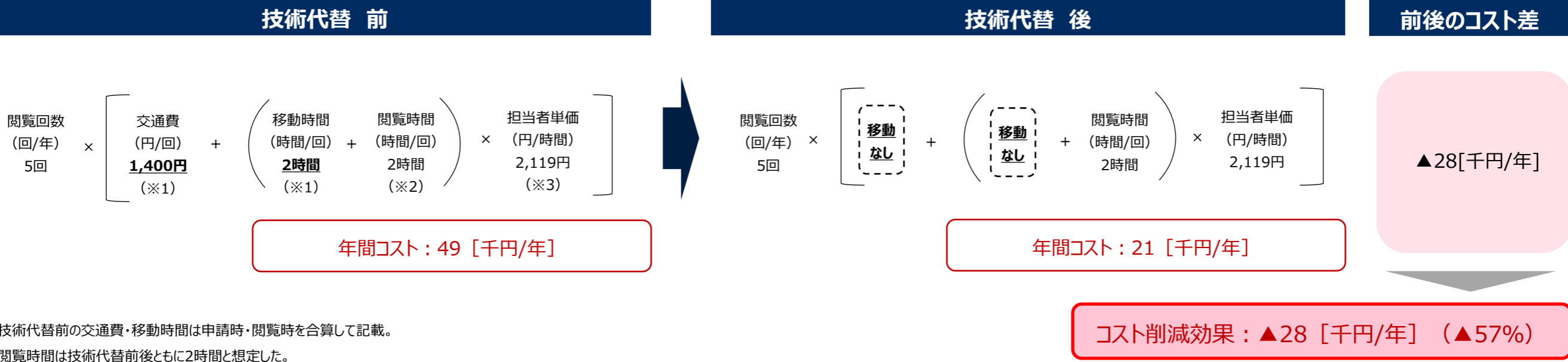
※2 閲覧時間は技術代替前後ともに2時間と想定した。

※3 担当者単価：令和4年賃金構造基本統計調査（その他の一般事務員、時間単価）

10.5.2 調査結果

<モデル12：開発登録簿の閲覧>

閲覧者コスト



※1 技術代替前の交通費・移動時間は申請時・閲覧時を合算して記載。

※2 閲覧時間は技術代替前後ともに2時間と想定した。

※3 担当者単価：令和4年賃金構造基本統計調査（その他の一般事務員、時間単価）

⑤の まとめ

- 閲覧については、対象によって閲覧回数が異なるものの、多いものでは年間3,000回を超えており、大きな効果が試算された。
- 全体の閲覧回数が少ない事例においても、閲覧者個人でとらえた場合、1回で1～2時間の移動時間が削減されることになるため、その効果は大きい。

10. アナログ規制等調査（自治体課題等）

／10.6 デジタル化の推進等に係る課題調査（アンケート調査）

10.6.1 アンケート調査内容

目的

- 地方公共団体を取り巻く現在の環境等を踏まえ、地方公共団体におけるアナログ規制の見直しや、さらなるデジタル改革（DX）を推進する上での問題点や課題等を把握し、今後の対応策等の検討に資することを目的とする。

調査概要

- 調査対象（※はオブザーバー団体）
 - 5都道府県（北海道、埼玉県、香川県、宮崎県、大分県※）
 - 10市町村（町田市、国分寺市、平塚市、相模原市、川西市、高松市、坂出市、さぬき市、古賀市、福岡市※）
- 回答件数
 - 回答件数：15団体
- 実施期間
 - 令和5年9月14日～10月16日
- 実施手段
 - Webアンケート調査
- 回答形式
 - 自由記述式
- 主な調査項目
 - デジタル技術の実装に向けた課題（財政面・コスト面に関する課題、庁内・庁外の関係者との調整に関する課題、技術・テクノロジーに関する課題）
 - デジタル技術の実装に向けた国への要望

10.6.2 アンケート調査結果

- 「デジタル技術の実装に向けた課題」に関する主な回答としては、「財政面・コスト面」では費用対効果の提示、「庁内・庁外の関係者との調整」ではDXリテラシー向上や事業者への技術導入支援策、「技術・テクノロジー面」では人材や事例情報の不足等が挙げられた。また、「デジタル技術の実装に向けた国への要望」として、規制の見直しや技術の導入事例等の情報提供、財政的な支援のほか、国による提供サービスの拡充・改良等も挙げられた。

設問	主な回答内容	
デジタル技術の実装に向けた課題	財政面・コスト面	<ul style="list-style-type: none"> 費用や効果の算出が困難 費用対効果を示せないと予算確保が困難
	庁内・庁外の関係者との調整	<ul style="list-style-type: none"> 対住民：情報リテラシー対策やデジタルデバイド対策（特に高齢者等）、デジタル技術活用時のプライバシーへの配慮 対事業者：実装コストを負担することへの理解、デジタル技術導入に伴う人員削減の懸念等への配慮 対庁内：DXに関する意識や知見の不足、従来の手法を変えることへの抵抗感（現状維持思考）への配慮
	技術・テクノロジー面	<ul style="list-style-type: none"> 導入・実装事例情報の不足、規制とデジタル技術のマッチングに係る判断が困難 導入・実装するデジタル技術を適切に活用できる人材の不足 デジタル技術導入に係るコスト（地方公共団体の財政負担）の低減 デジタル技術導入に係る安全性・真正性や環境影響の検証
	その他	<ul style="list-style-type: none"> 実業務に対する技術の実用性検証 フィジカル人材とデジタル人材の相互理解
デジタル技術の実装に向けた国への要望	情報提供	<ul style="list-style-type: none"> 国や地方公共団体における技術導入事例、セキュリティや個人情報等に関する取組状況 同種規制に係るデジタル技術の導入状況 他の地方公共団体における規制の見直し、予算面及び事業者等の調整状況
	財政的支援	<ul style="list-style-type: none"> アナログ規制の見直しに伴うデジタル技術の実装に当たっての財政的支援
	国による提供サービスの拡充・改良	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な行政サービスを展開するために必要なデジタル技術の国における一括調達及び全国の地方公共団体での共同利用 全国的にデジタル実装が望まれるもの（例：ガバメントクラウドや窓口DXSaaSなど）の国主導での導入 びったりサービスのUI/UXの改善

10.6.3 アンケート調査結果を踏まえた課題と対応策案

- デジタル化の推進等に向けた課題とその対応策案として、以下の取組が考えられる。

- 財政面・コスト面での課題と対応策案

【課題】

- 「費用対効果を示せないと予算確保が難しい。」といった趣旨の回答が大部分を占めるが、その背景として、①小規模自治体では予算の確保が困難、②財務部局への説明が困難、原課における合意形成が困難などのほか、そもそも③費用や効果の算出自体が困難であることや、そのための④導入事例情報の不足等が挙げられた。

【対応策案】

- ①小規模自治体では予算の確保が困難という課題に対しては、複数自治体でのシステムやSaaSの共同利用、クラウドサービスの利用等により、自治体規模に見合ったコスト負担とすること等が対応策として考えられる。
- ②財務部局への説明が困難、原課における合意形成が困難等の庁内組織向けの課題に対しては、トップダウンによる意識改革の推進が不可欠かつ有効であると考えられる。一方で、現状の業務課題の把握、デジタル技術の実装により解決される課題の分析からボトムアップ的に取り組むことも重要と考えられる。
- ③費用や効果の算出自体が困難であることに関しては、技術導入による費用や効果の試算例等を提供すること等の支援策が考えられる。
- ④導入事例情報の不足に関しては、本事業で取り組み予定の「技術検証事業」等の検証結果データを蓄積・公開することで、各地方公共団体における導入検討等に資することができると考えられる。

10.6.3 アンケート調査結果を踏まえた課題と対応策案

- 庁内・庁外の関係者との調整における課題と対応策案

【庁内関係者との調整における課題】

- デジタル技術の有用性に関する職員の知見の不足、従来の手法からの変更に対する現場の抵抗感、原課における現状（アナログ手法）の課題認識の不足等がデジタル化推進の阻害要因となっており、総じてデジタルリテラシー向上が課題として挙げられている。

【対応策案】

- 他の地方公共団体におけるデジタル技術導入事例の収集・公開、現状業務のBPRの取組促進、本事業で取り組み予定の「技術検証事業」等の検証結果データの蓄積・公開等の取組が有効と考えられる。また、システム等の実装に当たっては、分野間、部署間横断で取り組むことが、コスト面でも効果面でも有効であることから、この取組のための分野間、部署間の横断的な調整を行う担当者の配置や、トップダウンによる意識改革の推進も不可欠になると考えられる。

【庁外関係者（住民・事業者等）との調整における課題】

- ①高齢者等の住民のデジタルデバインド対策の必要性が挙げられたほか、②事業者向けにはデジタル技術の導入支援も必要であるとの回答があった。

【対応策案】

- ①住民のデジタルデバインド対策に対しては、アナログとデジタルの併用により段階的にデジタル化へ移行することが考えられる。
- ②事業者向けのデジタル技術の導入支援に対しては、特に中小事業者に対する財政面（導入費用）の支援、デジタル機器の貸与や専門人材等による相談支援等が対策として考えられる。

10.6.3 アンケート調査結果を踏まえた課題と対応策案

- 技術・テクノロジーに関する課題と対応策案

【課題】

- 技術・テクノロジーに関しては、①他の地方公共団体におけるデジタル技術の導入事例の不足、②デジタル技術の活用に向けた人材の確保・育成、③規制とデジタル技術のマッチング、④デジタル技術導入に係るコストの低減等が課題として挙げられた。

【対応策案】

- ①他の地方公共団体におけるデジタル技術の導入事例の不足に対しては、本事業で取り組み予定の「技術検証事業」等の検証結果データを蓄積・公開すること等が対応策として考えられる。また、③規制とデジタル技術のマッチングに対しては、同じく本事業で整備中の技術カタログ、テクノロジーマップを公開し、継続的に更新していくこと等が有効と考えられる。
- ②デジタル技術の活用に向けた人材の確保・育成に対しては、デジタル技術の活用に向けた人材育成プログラムを提供すること等が考えられる。
- ④デジタル技術導入に係るコストの低減に向けては、分野横断や組織横断（庁内の複数部署、全国の地方公共団体）での共通ルールや共同利用ツール等の整備が有効と考えられる。

10. アナログ規制等調査（自治体課題等）

／10.7 マニュアルの見直しポイント

10.7.1 検討体制に関する整理

- マニュアル第三章「組織の意思統一・推進体制の構築」部分では、組織の意思統一、推進部門の指定、全庁的な協力体制の構築が記載されているが、前述のとおり、本調査では、この体制構築はモデル自治体において実施することとした。
- マニュアルに沿ってアナログ規制の点検・見直しを行う場合、上記で構築した体制に基づき具体的な作業を進めることとなるが、本調査はモデル事業であることから事務局職員が実際に体制を組んで洗い出し作業を実施した。その結果、以下のような課題が見えてきた。

本調査で見えた課題

- アナログ規制の点検・見直しは関連する多くの資料（規制見直しマニュアル関連資料、代替技術資料等）を読み解き、理解した上で作業を進める必要があり、この資料の収集と内容確認作業に多くの時間を要した。
- 資料の解釈が担当職員によって異なる場面もあり、この認識のすり合わせ作業においても時間を要した。

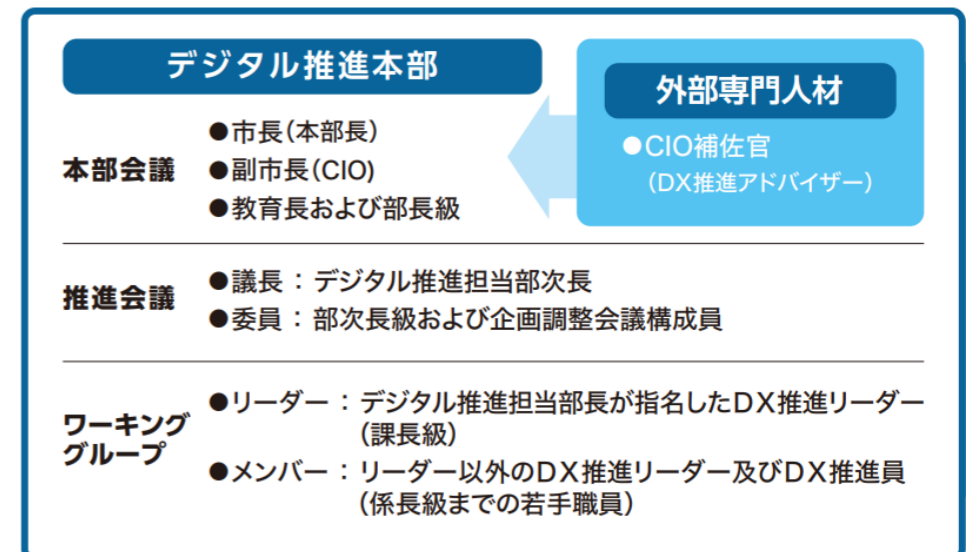
各地方公共団体でも本調査と同様の作業を行った場合、規制所管部門の担当職員にとって大きな負担となる。また、規制所管部門ごとに異なる解釈・判断基準が生ずる可能性があり、全庁的に不統一な見直しになるおそれがある。

マニュアルの見直しポイント

上記の課題を踏まえ、マニュアル改訂に当たっては、以下のような専門職員の設置について記載することが考えられる。

- 推進体制の中にアナログ規制の見直しを専門とする職員を配置、もしくは外部専門家を活用する。この専門職員が規制所管部門からの質問・相談に対応することで、規制所管部門の作業負担の軽減を図るとともに全庁的に統一した対応とする。
- 専門職員・外部職員の配置に当たっては、庁内の総合調整等を強力に効かせるため、首長に近い部局に配置することが望ましい。

● 外部専門人材を活用した南相馬市の事例



出所)「南相馬市 DX推進ビジョン」(南相馬市、令和5年5月策定) P10より抜粋
<https://www.city.minamisoma.lg.jp/material/files/group/6/DXsuishinnvision.pdf>

10.7.1 検討体制に関する整理

- WGにて運用見直しを議論する中で、FD等規制に関連して以下のような課題を把握した。

本調査で見えた課題

- 地方公共団体と指定金融機関の間でのデータ連携についてFD等の利用を定めている規制がアナログ規制として抽出されたが、これは規制が存在しているからFD等を使用しているというのではなく、情報システムがFD等以外に対応していないためにそのような運用になっていることであった（アナログ規制が条文上ではなく実運用に起因しているケース）。

アナログな運用となっている要因が規制によるものではない場合には、アナログ規制を見直すだけでは、デジタル化が進まない。

マニュアルの見直しポイント

上記の課題を踏まえ、マニュアル改訂に当たっては、以下の点が追記事項として考えられる。

- アナログ規制の見直しの体制として、行政の規制としてではなく、外部連携先との取り決めに基づき、アナログな運用を定めている場合が想定される。
- このような場合には、外部連携先を含めたアナログ規制の見直し体制の構築が必要となる。

行政
情報システム

連携先
情報システム

地方公共団体と指定金融機関
（連携先）で協議しながら、見直しを進める必要がある。

<課題>

- 運用見直しに対応するための情報システムの改修費用がすぐには捻出できない

10.7.2 キーワード検索の整理 1. 全規制区分共通の整理

キーワードの整理方針

- キーワード検索に関する全規制区分共通の整理

マニュアルに基づく抽出方法

アナログ規制に該当する検索キーワードを複数指定するとともに、複数の検索キーワードを組み合わせたand条件を設けて、該当する条文を抽出する。



本調査での抽出方法

- マニュアルで指定された検索キーワードのほか、その類義語も検索キーワードに追加し、該当する条文を抽出した。
- 複数の検索キーワードを組み合わせたand条件は設けず、単独の検索キーワードに該当する条文を抽出した。

本調査での抽出方法による結果の評価

【メリット】アナログ規制に該当する可能性のある条文をより広範囲に抽出することができた。
【デメリット】抽出された条文数が膨大になり、実態としてアナログ規制に該当するか否かを改めて精査する必要性が生じたため、作業負担がかなり大きくなった。

マニュアルの見直しに向けて得られた示唆

- 条文上の記載のみならず、運用を含めて網羅的にアナログ規制を洗い出すためには、and条件を適用しないことや検索キーワードの幅を広げることは有効である。
- 一方で、地方公共団体職員に限られた時間の中で、効率的にアナログ規制を抽出するためには、and条件や適切な検索キーワードの絞り込みを行うことが適当である。

10.7.2 キーワード検索の整理 2.規制区分別の整理

目視規制

本調査での抽出方法

<検索キーワード> （注：赤文字はマニュアルの検索キーワードと単独で一致するもの、青文字は追加した検索キーワード）

- 目視、実地、現地、訪問、立ち入、立入、巡視、見張、検査、点検、調査、監査
- 対面、視認、現場、目で、立ち会、立ち合、立会、立合、破壊検査、赴く、打音、現着、打診、嗅診、触診、聴診、監視、外観、面会、面前、面談、面接、巡回、測量、測定、計測、撮影、写真、警備、警ら、双眼鏡、テスト、訪れ、訪ね、現況、聞き取、聞き込、聴き取、聴き込、対話、聴取、同席、観察、監察、査察、視察、監護、確かめ、確認、検分、検め、検閲、直接、手交、手渡、看護（※）、診察（※）

※ 「看護」及び「診察」については、現地に赴いて行う行為として「検査」「点検」「調査」と類似の意味で使われる場合のみ該当。

【参考】 マニュアルに基づく抽出方法

<検索キーワード>

- 目視 and（検査 or 点検 or 調査）
- 実地 and（検査 or 点検 or 調査）
- 現地 and（検査 or 点検 or 調査）
- 訪問 and（検査 or 点検 or 調査）
- 立ち入り and（検査 or 点検 or 調査）
- 巡視
- 見張

本調査での抽出方法による結果の評価

- 目視、実地、現地、訪問、立ち入り、検査、点検、巡視、見張、観察、面談、立会等は、単独のキーワードでも目視や実地での確認を求めるアナログ規制に該当するケースが多かった。
- 一方、調査、確認は、書類の確認のみ等、人が現地に赴き目視によって判定等を行う行為を求めるものではない、アナログ規制に該当しないケースも多かった。なお、本調査では書類の確認を含む場合は、書面規制に該当する整理としている。

マニュアルの見直しに向けて得られた示唆

- 特に、調査、確認の検索キーワードについては、and条件により、的確にアナログ規制に該当する条文の抽出を行うことが適当と考えられる。
- 上記の前提において、確認、聴取、観察、面談、立会等の検索キーワードを追加することは適当と考えられる。

10.7.2 キーワード検索の整理 2.規制区分別の整理

実地監査規制

本調査での抽出方法

<検索キーワード> （注：赤文字はマニュアルの検索キーワードと単
独で一致するもの）
・**監査**

【参考】 マニュアルに基づく抽出方法
<検索キーワード>
・監査

本調査での抽出方法による結果の評価

「実施監査規制」については、検索キーワードは「監査」のみが該当するとの整理とされた。

マニュアルの見直しに向けて得られた示唆

- 「実地監査規制」については、上記のとおり「監査」のみが該当するとの整理であり、現行マニュアルに記載の「監査」のみのキーワード検索によって、該当条項を抽出することが可能であると考えられる。
- なお、目視規制と実地監査規制との実質的な差異が分かりにくく、運用見直しの方向性も類似する面もあることから、両規制の違いについては、マニュアルにおいて丁寧に説明を補足することが必要であると考えられる。

10.7.2 キーワード検索の整理 2. 規制区分別の整理

定期検査・点検規制

本調査での抽出方法

<検索キーワード>（注：赤文字はマニュアルの検索キーワードと単独で一致するもの、青文字は追加した検索キーワード）

- 定期、期間ごと、年●回、年に●回、月●回、月に●回、週●回、週に●回、日●回、日に●回、検査、点検、調査、測定、査察、監査、確認、審査
- ごとに●回、毎に●回、毎●回、頻度、月ごと、日ごと、週ごと、年ごと、年度ごと、)ごと、随時、/年、/月、/時間、/日間、月当たり、日当たり、週当たり、年当たり、年度当たり、月あたり、日あたり、週あたり、年あたり、年度あたり、原則●回、点検期、毎年、毎月、毎日、調査期、調査時、点検時、点検期、レビュー、状況を把握、計測、評価、モニタリング、ストレスチェック、検診、現状報告、現況届、現況報告、状況報告、見直し、取りまとめ、記録、報告、調書、通知、届、試験

【参考】 マニュアルに基づく抽出方法

<検索キーワード>

- 定期 and（検査 or 点検 or 調査 or 測定 or 査察 or 監査 or 確認 or 審査）
- 期間ごと and（検査 or 点検 or 調査 or 測定 or 査察 or 監査 or 確認 or 審査）
- （年●回 or 年に●回） and（検査 or 点検 or 調査 or 測定 or 査察 or 監査 or 確認 or 審査）
- （月●回 or 月に●回） and（検査 or 点検 or 調査 or 測定 or 査察 or 監査 or 確認 or 審査）
- （週●回 or 週に●回） and（検査 or 点検 or 調査 or 測定 or 査察 or 監査 or 確認 or 審査）
- （日●回 or 日に●回） and（検査 or 点検 or 調査 or 測定 or 査察 or 監査 or 確認 or 審査）

本調査での抽出方法による結果の評価

- 動作に関する検索キーワード（「**検査**」等）の単独検索では、定期検査・点検規制に該当しない条文が多数抽出されるため不適當である。また、マニュアルにおいてand条件として設定されている「検査 or 点検 or 調査 or 測定 or 査察 or 監査 or 確認 or 審査」については、当該and条件の設定の有無により、アナログ規制の該当条文の抽出結果には大きな差異は生じなかった。
- 「随時」は定期検査・点検規制には該当しない検索キーワードである。

マニュアルの見直しに向けて得られた示唆

- 期間や頻度に関する検索キーワード（「**定期**」等）と動作に関する検索キーワード（「**検査**」等）は組み合わせるとand条件として抽出することが適當であるが、期間や頻度に関する検索キーワードのみを単独で抽出することでも良いと考えられる。

10.7.2 キーワード検索の整理 2. 規制区分別の整理

常駐・専任規制

本調査での抽出方法

<検索キーワード> （注：赤文字はマニュアルの検索キーワードと単独で一致するもの、青文字は追加した検索キーワード）

- ・ 常駐、専任、選任、置かなければならない、配置、ごとに、置く
- ・ 選任しなければならぬ、置か、置き
- ・ 駐在、常時、従事、専ら、宿直、日直、在所、監督、兼務、兼任、往診、待機、参集、招集、出勤、稼働、専属、訓練

【参考】 マニュアルに基づく抽出方法

<検索キーワード>

- ・ 常駐 ・ 専任
- ・ 選任 ・ 置かなければならない
- ・ 配置 ・ ごとに and （選任 or 置く or 配置）

本調査での抽出方法による結果の評価

- ・ 「選任」、「配置」、「置く」や「置かなければならない」は、単に役職を定めるものであるなど、常駐又は専任を求めているケースも多く含まれる検索キーワードであった。
- ・ ただし、このうち、施設毎に資格名と人数を指定する条文については、運用実態として専任としているケースがあった。

条文例：各保育所に次の職員を置く。

- (1) 保育所長 1名
- (2) 保育士 若干名
- (3) 調理員 若干名
- (4) 嘱託医 1名

- ・ 「訓練」は、「常駐」と同義で使われるケースを想定していたが、本事業の調査対象では該当事例はなかった。

マニュアルの見直しに向けて得られた示唆

- ・ 「置く」や「置かなければならない」を含む条文の多くは常駐・専任を求めるものではないが、このうち、施設毎に資格名と人数を指定する条文等は、アナログ規制に該当する場合があるため、確認対象に含めることが適切と考えられる。
- ・ その他、本事業で追加した検索キーワード（青文字）については、「訓練」を除き、常駐・専任を求める場合があることから、追加しても良いと考えられる。

10.7.2 キーワード検索の整理 2. 規制区分別の整理

対面講習規制

本調査での抽出方法

<検索キーワード> （注：赤文字はマニュアルの検索キーワードと単独で一致するもの、青文字は追加した検索キーワード）

- ・ 講習、研修
- ・ 養成、講座、有効期限、修了証、受講、科目、課目、登録料、口述、検定料、学科、教育訓練、特別教育、特別の教育、基本教育、課程、技能（※）、訓練（※）、教習（※）、実技（※）、演習（※）
- ※ 「研修」・「講習」と並列で用いられている、あるいは文脈上「研修」・「講習」に近い意味と判断されれば該当。

【参考】 マニュアルに基づく抽出方法
<検索キーワード>
・講習 ・研修

本調査での抽出方法による結果の評価

- ・ 検索キーワードにより抽出された条文については、いずれも実施手段を明示的に定めている条文はなかったが、運用上対面で行われているケースも多く、座学についてはデジタル技術での実施が可能であるとの意見が多かった。
- ・ 一方、実技を含む「講習」、「研修」、「訓練」については、将来的にはVR（仮想現実）技術等の活用も考えられるものの、現時点ではデジタル技術による実施は不相当との意見が多数を占めた。

マニュアルの見直しに向けて得られた示唆

- ・ 「講座」は「講習」、「研修」と類似であり、検索キーワードに追加することが適当と考えられる。
- ・ 「訓練」は実技を含むことが一般的であり、これらをデジタル技術で実施することは不相当と判断される場合が多いと考えられるが、訓練のカリキュラムに座学を含む場合もあることから、検索キーワードへ追加しても良いと考えられる。
- ・ その他のキーワードは単独で該当するケースはないことから、検索キーワードへの追加はなくとも良いと考えられる。

10.7.2 キーワード検索の整理 2. 規制区分別の整理

書面掲示規制

本調査での抽出方法

<検索キーワード>（注：赤文字はマニュアルの検索キーワードと単独で一致するもの、青文字は追加した検索キーワード）

- ・ 掲示、掲げ
- ・ 許可証、見やすい、標章、インターネットを利用、インターネットの利用

【参考】 マニュアルに基づく抽出方法

<検索キーワード>

- ・ 掲示
- ・ 掲げ

本調査での抽出方法による結果の評価

- ・ 「掲げ」については、「以下に掲げる・・・」等の条文内の記載を指すケースが多数抽出されたため、単独での検索キーワードとしては適切ではない。
- ・ 「掲示」については、「掲示場」、「掲示板」、「見やすい場所」等のアナログ手段を明記しているものについては、明確にアナログ規制の対象になると考えられた。
- ・ なお、該当した条文とは別に、「公告式条例」等が別途定められている場合もあることから、当該条文のみの見直しを行うことは適切でないケースがあった。

マニュアルの見直しに向けて得られた示唆

- ・ 「掲げ」については、「以下に掲げ」を除外条件に加える等の工夫が必要と考えられる。
- ・ 「掲示場」、「掲示板」、「見やすい場所」等のアナログ手段を具体的に指定する検索キーワードを追加することも考えられる。
- ・ 別途、「公告式条例」等を定めている場合は、これについても条文改正等を行う必要があることを付記すべきと考えられる。
- ・ 運用の見直しに当たり、書面等のアナログ手段での掲示をWebサイト等のデジタル技術による掲示に見直す場合、以下に留意する必要がある。
 - 対象物や対象場所で掲示を行うことが条文の趣旨・目的である場合、Webサイト等での情報提供に加え、従来のアナログ手段も引き続き維持する必要がある。
 - Webサイト等での情報提供を行う場合は、障害者や高齢者等にも配慮したウェブアクセシビリティを確保する必要がある。

10.7.2 キーワード検索の整理 2. 規制区分別の整理

往訪閲覧・縦覧規制

本調査での抽出方法

<検索キーワード> （注：赤文字はマニュアルの検索キーワードと単独で一致するもの、青文字は追加した検索キーワード）

- ・ 閲覧、縦覧
- ・ 供する、提示

【参考】 マニュアルに基づく抽出方法

<検索キーワード>

- ・ 閲覧 ・ 縦覧

本調査での抽出方法による結果の評価

- ・ 「**閲覧**」、「**縦覧**」はいずれも往訪閲覧・縦覧規制に該当した。ただし、条文上は、「**閲覧**」、「**縦覧**」のワード自体がアナログ規制となるものではなく、そのための場所や時間を定めている条文がアナログ規制の対象になると考えられた。

条文例1：登録簿の閲覧時間は、休日を含める条例に掲げる日を除き、午前9時から午後5時までとする。
 条文例2：行政庁は、前2項の閲覧について日時及び場所を指定することができる。

- ・ 「**提示**」は身分証等の証明書の提示を指す条文も多く、これらは書面規制に該当する整理とした。

マニュアルの見直しに向けて得られた示唆

- ・ 往訪閲覧・縦覧規制に該当する条文については、閲覧や縦覧を行う場所や時間を定めている条文が対象になる旨を付記することが望ましいと考えられる。
- ・ 検索キーワードの「**提示**」については、「●証」とのand条件を除外条件に加えることにより、身分証等の証明書の提示を指す条文を除外することが適切と考えられる。

10.7.2 キーワード検索の整理 2. 規制区分別の整理

FD等規制

本調査での抽出方法

<検索キーワード> （注：青文字は本調査で設定した検索キーワード）

- FD、CD、DVD、ROM、フロッピー、ビデオ、テープ、ディスク、ROM、記憶媒体、電子媒体、USB、メモリ、記録媒体、磁気、記憶用、記録用、シーディー、シー・ディー

【参考】 マニュアルに基づく抽出方法

申請・交付や作成・保存等においてFD等の記録媒体を指定する規定が抽出対象。

検索キーワードは設定されていない。

本調査での抽出方法による結果の評価

- フロッピーディスクのほか、光磁気ディスク（MO）、磁気テープ、マイクロフィルム等の多様な記録媒体が、アナログ規制に該当した。
- 上記の検索キーワードのほか、「マイクロフィルム」の該当条文が複数あった。

マニュアルの見直しに向けて得られた示唆

- 青文字の検索キーワードのほか、「マイクロフィルム」を検索キーワードとすることが適切と考えられる。
- FD等規制の条文見直しにおいては特に技術中立的なワードを選ぶ必要があると考えられる。「電磁的、電子計算機、電気通信回線、通信」等は現時点では技術中立的なワードと考えられるが、「メール」、「インターネット」、「サーバ」、「クラウド」等のワードは技術の進展に伴い見直しが必要になると考えられ、注意が必要である。

10.7.2 キーワード検索の整理 2.規制区分別の整理

書面規制

本調査での抽出方法

<検索キーワード> （注：青文字は本調査で設定した検索キーワード）

- 報告、添付、届出、届け出、提出、記載、通知、交付、記録、進達、押印、書類、書面、文書、図書、封書、様式、届、証、写し、申請書、意見書、通知書、調査書、月報、週報、日報

【参考】 マニュアルに基づく抽出方法
検索キーワードは設定されていない。

本調査での抽出方法による結果の評価

- 本調査で設定した検索キーワードはいずれも、書面規制に該当する可能性があるものを抽出できていると考えられた。
- ただし、条文上は書面規制に該当している場合でも、別途、「デジタル手続条例」や「e-文書条例」（注1参照）を定めている地方公共団体もあることから、個別の条文にてアナログ規制に該当するか否かを判断することは難しいと考えられた。

マニュアルの見直しに向けて得られた示唆

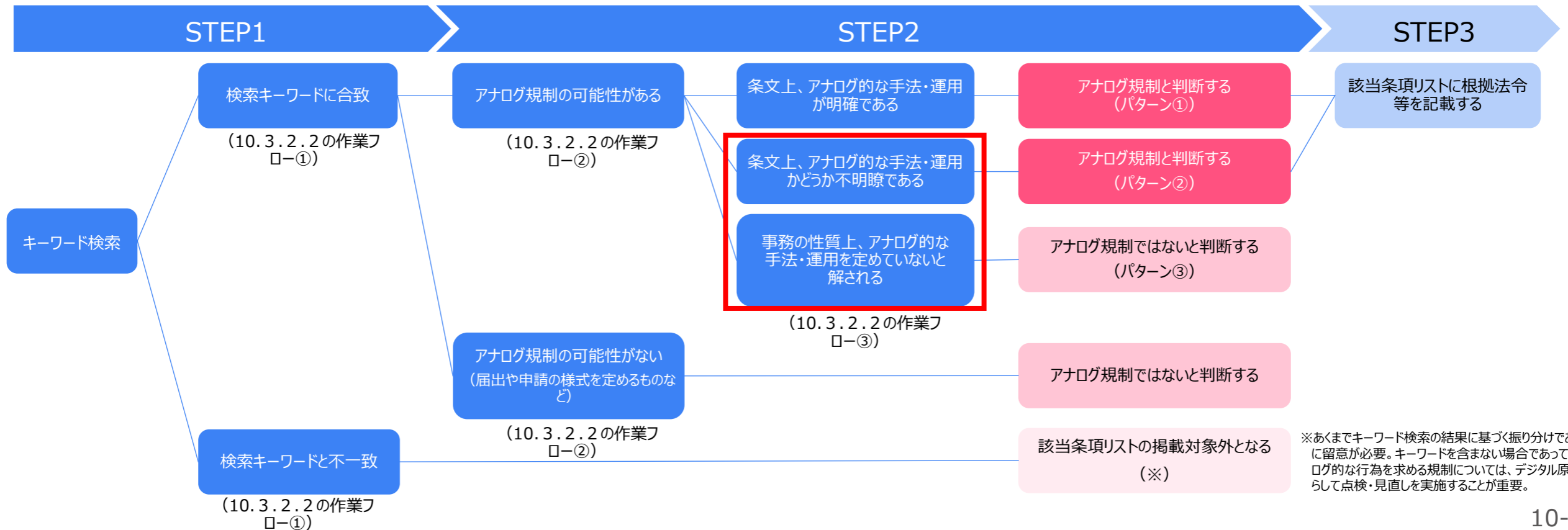
- 書面規制についても、参考として検索キーワードを掲載することは有用と考えられる。

（注1） 国では「情報通信技術を活用した行政の推進等に関する法律」（平成14年法律第151号。通称、「デジタル手続法」。）や「民間事業者等が行う書面の保存等における情報通信の技術の利用に関する法律」（平成16年法律第149号。通称、「e-文書法」。）によって、法令の規定に基づく手続の多くがオンラインで行うことも可能となっている。これらの法律に倣い、地方公共団体が通則的に定める条例が、「情報通信技術を活用した行政の推進等に関する条例」（通称、「デジタル手続条例」。）や「民間事業者等が行う書面の保存等における情報通信の技術の利用に関する条例」（通称、「e-文書条例」。）である。

10.7.3 アナログ規制への該否判断基準の整理 1.本調査を踏まえた該否判断基準の整理

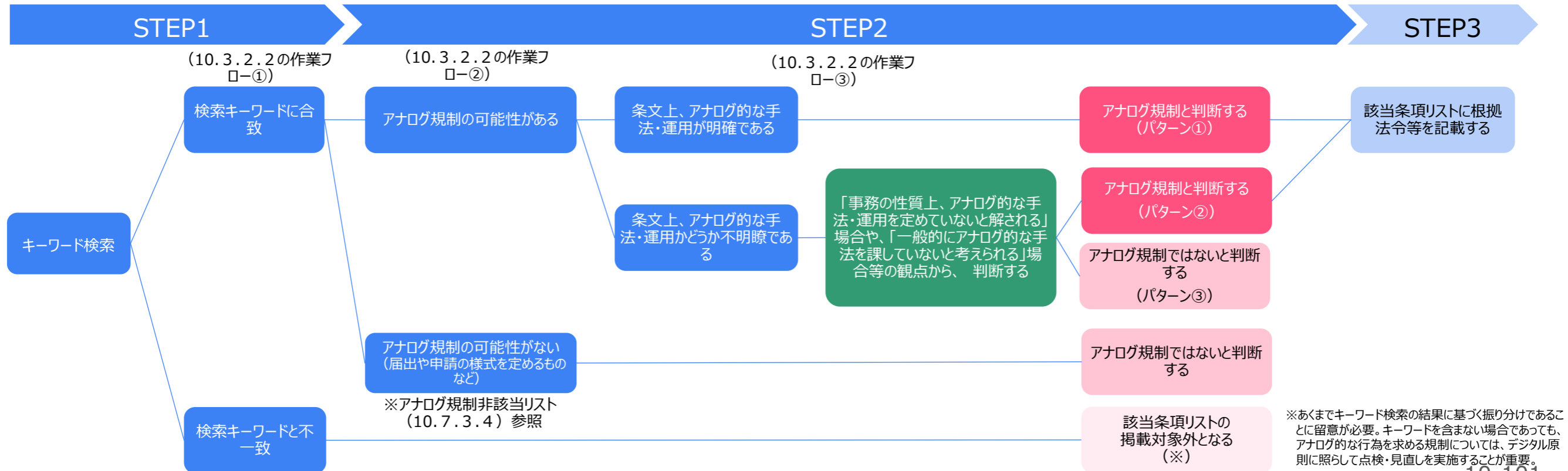
本調査における整理

- 本調査では、10.3.2.4記載のフロー（下図）によりアナログ規制への該否の判断を行った。
- しかし、本調査において幅広くアナログ規制を抽出するために、キーワードのand条件の緩和・キーワードの追加を実施した結果、次のような課題が明らかとなった。
- 本調査における下記フロー図において、赤枠で囲われたSTEP2における「条文上、アナログ的な手法・運用かどうか不明瞭である」・「事務の性質上、アナログ的な手法・運用を定めていないと解される」という判断について、定性的な判断（担当者の業務理解度、何をアナログ的な手法・運用と捉えるか）とならざるを得ない部分があった。



10.7.3 アナログ規制への該否判断基準の整理 1.本調査を踏まえた該否判断基準の整理

- 前述のとおり、「事務の性質上、アナログ的な手法・運用を定めていないと解される」ものについては、定性的な判断が求められ、地方公共団体によって判断が分かれる可能性がある。本調査においては、定性的な判断となった結果、アナログ的な手法・運用を否定できないものについては、積極的な見直しを行う観点から「アナログ的な手法・運用がかどうか不明瞭である」ものとしてパターン②に分類する一方、不明瞭だが「事務の性質上、アナログ的な手法・運用を定めていないと解される」というものも一定数存在した。ただし、パターン②とパターン③を厳密に区分することは困難であり、各モデル自治体の運用実態等を把握し、判断する必要があった。また、各モデル自治体の運用実態等を把握し判断する中で、加えて、「一般的にアナログ的な手法を課していないと考えられる」としてパターン③に分類したのも一定数存在した。
- 以上のことから、アナログ規制への該否の判断に当たっては、下図のとおり、「アナログ規制非該当リスト」（10.7.3.4参照）も参考に「アナログ規制の可能性のある／ない」を整理した後、「条文上、アナログ的な手法・運用がどうか明確／不明瞭」のどちらに該当するかを判断し、「条文上、アナログ的な手法・運用がどうか不明瞭」なものについては該当条項リストに掲載した上で、所管課において規定の趣旨・目的、内容等を確認し、「事務の性質上、アナログ的な手法・運用を定めていないと解される」場合や、「一般的にアナログ的な手法を課していないと考えられる」場合等については、各団体において運用実態を確認して、該否を判断することが適当であると考えられる。
- 以上を踏まえると、10.3.2.4の該否判断の考え方のフローは、下図のとおり再整理できると考えられる。



10.7.3 アナログ規制への該否判断基準の整理 2. 該否判断事例

- 「事務の性質上、アナログ的な手法・運用を定めていないと解される」場合や、「一般的にアナログ的な手法を課していないと考えられる」場合等の判断の一例を、以下に記載する。

パターン②：アナログ規制に該当すると判断したもの

事例①

（委託に伴う措置）

第17条

2 市長は、この規則に定める事業を適正に行うため、実施施設が行う業務の内容を必要に応じ調査し、必要な措置を講ずることができる。

「アナログ規制に該当する」と判断したポイント

- 「業務の内容を必要に応じ調査し・・・」の部分について、デジタル的な手法による調査を許容しているかが不明瞭であり、アナログ的な手法による調査（現地での調査）を求めている可能性を否定できない。
- このため、「事務の性質上、アナログ的な手法・運用を定めていないと解される」とは言えず、アナログ規制に該当すると判断した。

事例②

（申請等）

第5条

2 市長は、前項の申請を受けたときは、直ちに必要な調査を行い、その結果を●●市子ども家庭支援ショートステイ利用承認・不承認決定通知書（様式第2号。第4項において「承認・不承認通知書」という。）により当該申請した者に通知するものとする。

「アナログ規制に該当する」と判断したポイント

- 「直ちに必要な調査を行い・・・」の部分について、デジタル的な手法による調査を許容しているかが不明瞭であり、アナログ的な手法による調査（現地での調査）を求めている可能性を否定できない。
- このため、「事務の性質上、アナログ的な手法・運用を定めていないと解される」とは言えず、アナログ規制に該当すると判断した。

10.7.3 アナログ規制への該否判断基準の整理 2. 該否判断事例

パターン③：アナログ規制に該当しないと判断したもの

事例①

3. 契約事務適正化委員会への付議

(2) 各部契約事務適正化委員会

各部に設置された契約事務適正化委員会の会則等に従って付議します。課で行なう契約のうち、原則として300万円を超える契約について審議します。詳細は各部の総務担当課に[確認](#)してください。

「アナログ規制に該当しないと判断したポイント

- 「・・・に[確認](#)してください」の部分について、単に組織内において担当課に対する事務的な確認が必要であることを記載しているものであり、アナログ的な手法（対面や書面での確認）による行為を求めているとは考えづらく、メール等のデジタル的な手法を許容していると考えることが妥当である。
- このため、「事務の性質上、アナログ的な手法・運用を定めていないと解される」ことから、アナログ規制に該当しないと判断した。

事例②

(医師の意見の聴取)

第7条 市長は、病状の[確認](#)その他必要と認める場合には、医師に意見を求めることができる。

「アナログ規制に該当しないと判断したポイント

- 「病状の[確認](#)その他必要と認める場合・・・」の部分について、当該条文は、当該事務の遂行に当たり把握する必要がある事項（ここでは病状）について医師の意見を聴取することができることを規定するものであり、病状の確認に関しアナログ的な手法（対面や書面での確認）による行為を求めているとは考えづらい。
- このため、「一般的にアナログ的な手法を課していないと考えられる」ことから、アナログ規制に該当しないと判断した。

注) 上記2例について、本調査においては、10.7.3.1の整理に基づきアナログ規制に該当しないと判断したが、上記2例を含め、アナログ規制に該当するか否かが不明瞭な場合は、点検の対象とした上で見直し要否を検討する必要があることに留意

10.7.3 アナログ規制への該否判断基準の整理 3.該否判断の課題と対応案

課題解決案

<問題意識>

- 10.7.3.1で示すような課題を解決するには、アナログ規制の洗い出し作業の前に、「点検・見直し方針」として、どのようなアナログ規制に対して点検・見直しを行うかについて明確な基準を定め、内部で共有し、徹底しなければならない。
- 一方、条例等については、その条文において当該規制の手法・運用方法を明示的に記載していることもあれば、明示的には記載していないこともあり、アナログ規制への該否判断基準を一律で定めることは難しいと考えられる。

<対応案>

- 課題に対する一つの解決策として、本調査から得た知見をもとに、事務局内で、“アナログ規制に該当しないと整理される可能性が高いもの”として判断が一致した「アナログ規制に該当しないリスト」（以下、「アナログ規制非該当リスト」という。）を作成することとした。これによって、全国の地方公共団体がアナログ規制を洗い出す際の一助となると考えられる。次頁より「アナログ規制非該当リスト」を記載するが、以下の点について留意が必要である。
 - 10.7.3.1記載の「事務の性質上、アナログ的な手法・運用を定めていないと解される」場合等については、各団体の考え方によってはアナログ規制に該当するものもあり、一概に「アナログ規制非該当リスト」に記載するべきではないと考えられる。このため、「アナログ規制非該当リスト」は、10.3.2.4記載の「一見してアナログ規制でないことが明白なもの」として例示したもの以外で、「アナログ規制に該当する可能性」の有無を判断する際の参考になると考えられるものについて記載した。
 - 「アナログ規制非該当リスト」は、全ての“アナログ規制に該当しない”ものを網羅的に記載しているものではなく、各団体がアナログ規制を洗い出す中で、“アナログ規制に該当しないと整理される可能性が高い”と判断したものを随時リストに追加記載し、活用していくことを想定している。
 - 「アナログ規制非該当リスト」は、あくまで膨大な量の条項を点検する際の整理の一助として活用することを想定しており、このリストのみでアナログ規制ではないと確定できるものではない（運用実態等からアナログ規制に該当すると判断される場合もある）ため、留意が必要である。

10.7.3 アナログ規制への該否判断基準の整理 4. アナログ規制非該当リスト

アナログ規制非該当リスト（1/5）

#	条文の趣旨	具体的な条文例
1	条例等の「目的」・「趣旨」を定める規定である。	<p>(目的) 第1条 この要綱は、母子の健康の保持・増進を図るため、母子保健法(昭和40年法律第141号)及び児童福祉法(昭和22年法律第164号)第6条の3第4項に基づき、保健師、栄養士等による家庭訪問(以下「訪問指導」という。)を実施し、対象者及び家族に対し適切な指導を実施することにより、市民福祉の向上に寄与することを目的とする。</p>
2	<p>人物・団体・組織等の「役職」・「役割」・「職務」・「責務」を定める規定である。</p> <p>(次頁に続く)</p>	<p>(職務) 第3条 災害対策本部長(以下「本部長」という。)は、本部の事務を総括し、本部の職員を指揮監督する。 2 災害対策副本部長は、本部長を補佐し、本部長に事故あるときは、その職務を代理する。 3 部長は、本部長の命を受け、部の事務を掌理する。 4 災害対策本部員は、本部長の命を受け、本部長室の事務に従事する。 5 その他の本部の職員は、部長の命を受け、部の事務に従事する。</p> <p>(職務) 第3条 危機管理監は、市長の命を受け、次に掲げる市の危機課題を掌理し、職員を指揮監督する。 (1) 次に掲げる平成23年3月11日に発生した東日本大震災を踏まえた危機課題 ア 帰宅困難者に対する安全安心対策 イ 市民への情報提供手段の確保 ウ 避難行動要支援者の支援体制の見直し エ 避難所の設営運営の見直し オ 道路及びライフラインの迅速復旧策 カ 職員体制の抜本的見直し キ 停電時の安全安心策 ク 国、地方自治体等からの支援受入れ方針</p>

(注：赤文字はマニュアルの検索キーワードと単独で一致するもの、青文字は追加した検索キーワード)

10.7.3 アナログ規制への該否判断基準の整理 4.アナログ規制非該当リスト

アナログ規制非該当リスト（2/5）

#	条文の趣旨	具体的な条文例
2	(前頁からの続き) 人物・団体・組織等の「役職」・「役割」・「職務」・「責務」を定める規定である。	<p>(経理員の設置) 第7条 会計課に経理員を置く。</p> <p>(研修) 第9条 委員は、常に防犯に対する知識の修得及び防犯への理解を深めるため、市が実施する研修に参加するよう努めるものとする。</p> <p>(会員の要件等) 第6条 援助会員は、心身ともに健康な満18歳以上の者であって、センターが実施する講習(以下この条において「講習」という。)の全科目を受講してこれを修了し、〇〇市内で積極的に援助活動を行うことができるものとする。ただし、やむを得ない理由により講習の全科目を受講することができなかった者(全科目の8割以上を受講した者に限る。)については、当該講習からおおむね1年以内に実施される講習において、当該受講できなかった科目を受講することを条件として、講習を修了したものとする。</p>
3	人物・団体・組織等の「資格」・「要件」を定める規定である。	<p>(乳児院の長の資格等) 第30条 乳児院の長は、次の各号のいずれかに該当し、かつ、基準省令第22条の2第1項の厚生労働大臣の指定する者が行う乳児院の運営に関し必要な知識を習得させるための研修を受けた者であって、人格が高潔で識見が高く、乳児院を適切に運営する能力を有するものでなければならない。</p> <p>(1) 医師であって、小児保健に関して学識経験を有する者 (2) 社会福祉士の資格を有する者 (3) 乳児院の職員として3年以上勤務した者 (4) 知事が前3号に掲げる者と同等以上の能力を有すると認める者であって、規則で定める要件を満たすもの</p>

(注：赤文字はマニュアルの検索キーワードと単独で一致するもの、青文字は追加した検索キーワード)

10.7.3 アナログ規制への該否判断基準の整理 4.アナログ規制非該当リスト

アナログ規制非該当リスト（3/5）

#	条文の趣旨	具体的な条文例
4	用語を定義・説明する規定である。	<p>(定義) 第2条 この条例において「高校生等」とは、15歳に達する日の翌日以後の最初の4月1日から18歳に達する日以後の最初の3月31日までの間にある者をいう。</p> <p>2 この条例において「高校生等を養育している者」とは、次の各号のいずれかに該当する者をいう。</p> <p>(1) 高校生等を監護し、かつ、これと生計を同じくするその父又は母</p> <p>(2) 父母に監護されず、又はこれと生計を同じくしない高校生等を監護し、かつ、その生計を維持する者</p> <p>(3) 高校生等が何人からも監護されておらず、市長が必要と認める場合の当該高校生等本人</p> <p>3 前項第1号の場合において、父及び母が共に当該父及び母の子である高校生等を監護し、かつ、これと生計を同じくするときは、当該高校生等は、当該父又は母のうちいずれか当該高校生等の生計を維持する程度の高い者によって監護され、かつ、これと生計を同じくするものとみなす。</p>
5	役職名・団体名・事業名等について、内訳・構成を具体的に列挙している規定である。	<p>(対象団体) 第2条 青色防犯パトロールの委嘱は、次に掲げる団体(市内に所在し、又は市内で活動する団体に限る。)で、かつ、その代表者等が〇〇市防犯まちづくり委員設置要綱(平成21年要綱第20号)第3条の規定により〇〇市防犯まちづくり委員に認定されている団体(以下「対象団体」という。)を対象とする</p> <p>(1) 自治会・町内会</p> <p>(2) 自主防犯活動団体(地域で自主的に防犯活動を行う目的で組織されたボランティア団体で、3人以上の構成員を有し、月2回以上の防犯パトロールを1年以上にわたって継続して行っている団体をいう。)</p>

(注：赤文字はマニュアルの検索キーワードと単独で一致するもの、青文字は追加した検索キーワード)

10.7.3 アナログ規制への該否判断基準の整理 4. アナログ規制非該当リスト

アナログ規制非該当リスト（4/5）

#	条文の趣旨	具体的な条文体
6	団体・組織・委員会の設置を定める規定である。	<p>(専門委員)</p> <p>第4条 防災会議に専門の事項を調査させるため、専門委員を置くことができる。</p> <p>2 専門委員は、関係地方行政機関の職員、神奈川県職員の職員、市の職員、関係指定公共機関の職員、関係指定地方公共機関の職員及び学識経験のある者のうちから市長が任命する。</p> <p>3 専門委員は、当該専門の事項に関する調査が終了したときは、解任されるものとする。</p>
7	事務分掌を定める規定である。	<p>(事務分掌)</p> <p>第4条 各課の事務分掌は、次のとおりとする。</p> <p>消防総務課 総務担当 施設整備担当</p> <p>(1) 公印に関すること。 ～</p> <p>(16) 貸与品その他物品の管理に関すること。</p> <p>(17) 消防関係車両の整備点検及び取扱指導並びに燃料に関すること。</p>
8	設備・機器の位置や構造等の基準を定める規定である。	<p>(壁付暖炉)</p> <p>第6条 壁付暖炉の位置及び構造は、次に掲げる基準によらなければならない。</p> <p>(1) 背面及び側面と壁等との間に10センチメートル以上の距離を保つこと。ただし、壁等が耐火構造であつて、間柱、下地その他主要な部分を準不燃材料で造つたものの場合にあつては、この限りでない。</p> <p>(2) 厚さ20センチメートル以上の鉄筋コンクリート造、無筋コンクリート造、れんが造、石造又はコンクリートブロック造とし、かつ、背面の状況を点検することができる構造とすること。</p> <p>2 前項に規定するもののほか、壁付暖炉の位置、構造及び管理の基準については、第3条(第1項第1号、第7号及び第9号から第12号までを除く。)の規定を準用する。</p>

(注：赤文字はマニュアルの検索キーワードと単独で一致するもの、青文字は追加した検索キーワード)

10.7.3 アナログ規制への該否判断基準の整理 4. アナログ規制非該当リスト

アナログ規制非該当リスト（5/5）

#	条文の趣旨	具体的な条文体例
9	通則規定である。	(通則) 第1条 職員が身の危険をかえりみることなく水火災、地震等の警防、救助、復旧活動等若しくは救急活動その他特別な救助訓練に従事し、その業務の遂行に基づいて災害(負傷、疾病、身体障害又は死亡をいう。以下同じ。)を受けた場合又は・・・、この条例の定めるところにより償慰金を交付することができる。
10	事務の委任範囲を定める規定である。	(身体障害者福祉法に関する事務の委任) 第4条 身体障害者福祉法(以下この条において「法」という。)に関する事務は、次に掲げる事務とする。 (4) 法第23条の規定による売店の設置等に関する協議、調査及び措置に関すること。
11	権限の委任を定める規定である。	(権限の委任) 第14条 次に掲げる事務は、保健所長に委任する。 (9) 法第13条第7項(同条第9項において準用する場合を含む。)の規定による書面による調査又は実地の調査に関すること。

(注：赤文字はマニュアルの検索キーワードと単独で一致するもの、青文字は追加した検索キーワード)

10.7.4 規制根拠の分類方法の整理

マニュアルにおける整理

- 規制根拠の分類について、マニュアルでは、国の法令等に基づいて定めている規制をa規制、自団体の条例等に基づいて定めている規制をb規制としている（詳細は10.3.2.7参照）。

本調査における整理

- 一方、本調査では、法令等に基づいて定めている規制をa1規制、都道府県の条例等に基づいて定められている規制をa2規制、自団体の条例等に基づいて定めている規制をb規制とした（詳細は10.3.2.7参照）。

本調査で明らかとなった課題

- 本調査では参酌基準及び技術的助言を規制の根拠としている条項について、前者はb規制、後者は個別で通知内容を確認しa又はb規制を判断することとした。
- 他方で、参酌基準を根拠とする規制については、b規制的な性質を有する（各地方公共団体の判断で規制の見直しが可能である）一方で、見直しに当たっては根拠となる国の法令等を参照する必要があるため、他の規制と同様に純粋なb規制として整理することは適当ではないとも言える。
- 技術的助言を根拠とする規制についても同様に、見直しに当たっては法的義務ではないものの、実務上は根拠となる通知・通達等を確認する必要があるため、純粋なa・b規制として整理することは適当ではないと言える。
- 上記のとおり、参酌基準・技術的助言等を根拠とする規制については、現行のa・b規制に単純に分類できない面があり、今後、各地方公共団体において点検・見直し作業を行う際にどのように分類すべきか迷うケースが生ずると考えられる。

10.7.4 規制根拠の分類方法の整理

課題解決案

- 前述の課題も踏まえ、マニュアルの改訂に当たっては下記のように規制根拠の分類について再整理を行うことが適切ではないかと考えられる。
- なお、本調査ではa2規制を新たに設定したが、実際にはほとんど該当はなく、a規制を2つに分けるほどの意義が確認できなかったため、マニュアル改訂においては、a2規制の追加は不要と考えられる。
- 一方で、現状のマニュアルにおけるa規制の定義では、都道府県の条例等に基づいて定められている規制がa規制に分類されることが明確ではないため、a規制の定義について補足した方が良いと考えられる（下記は変更例）。
- また、前頁での整理のとおり、参酌基準・技術的助言等を根拠とする規制の分類を明確にするため、新たに「c規制」という区分を設けることが適当であると考えられる。c規制に分類された規制の見直しに当たっては、基本的には各団体の判断で見直すことが可能である一方、根拠となる国の法令等で定められた内容・基準等を適切に参照することが求められる。

分類	定義	(参考) 根拠となる規定種別			
		法令等	条例等	参酌基準	技術的助言
a	国の法令等に基づいて定められている規律 (市区町村の場合は都道府県の条例等に基づくものを含む)	○	○ (市区町村の場合)	-	-
b	自団体の条例等に基づいて定めている規律	-	○	-	-
c	国の法令等を参照しつつ、自団体の条例等に基づいて定めている規律	-	-	○	○

※赤文字部分が追記案

10.7.4 規制根拠の分類方法の整理

- 各分類に対する具体的な条文例は次のとおりである。

a規制：国の法令等又は都道府県の条例等に基づいて定められている規律

（定期点検）

第15条 車両管理責任者は、道路運送車両法第48条の規定による定期点検（以下「定期点検」という。）の計画を定め、車両の定期点検を実施させなければならない。

※ 上記は道路運送車両法第48条第1項が根拠となる。

b規制：自団体の条例等に基づいて定めている規律

（支払小切手の整理）

第40条 企業出納員は、毎月末支払小切手未払高を調査しなければならない。

※ 上記は当該例規が根拠となる。

c規制：国の法令等を参照しつつ、自団体の条例等に基づいて定めている規律

（入居者資格）

第6条

3 市長は、入居の申込みをした者が前項ただし書に規定する者に該当するかどうかを判断しようとする場合において必要があると認めるときは、当該職員をして、当該入居の申込みをした者に面接させ、その心身の状況、受けることができる介護の内容その他必要な事項について調査させることができる。

※ 上記条文は、「公営住宅管理標準条例(案)について」(平成8年10月14日住総発153号)により参考例が発出されており、当該通知は参酌基準に該当すると本調査では判断した。

10.7.5 キーワード検索の整理 1.都道府県と市区町村の連携・一体的な見直しの必要性

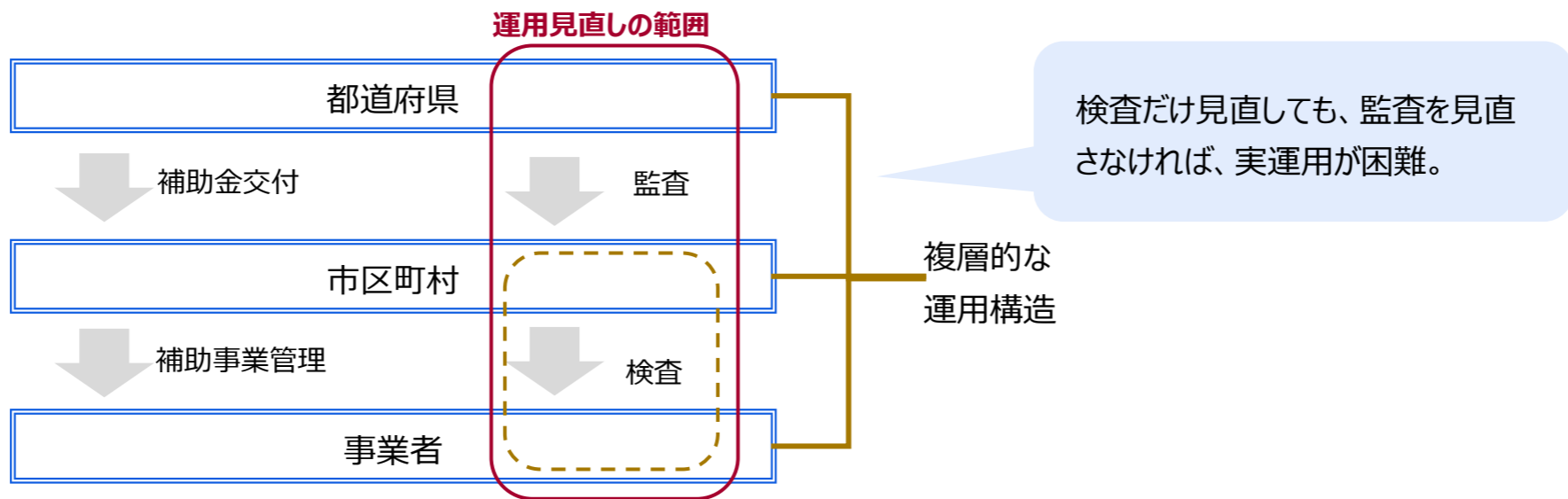
都道府県と市区町村の連携・一体的な見直しの必要性

本調査で見えた課題

- 県が補助金を交付し、補助事業の管理は市が担当するような制度について、市が行う補助事業の検査をデジタル化した場合、その検査結果が県の監査で認められるかが懸念される。
 - 検査だけ見直しても、監査を見直さなければ、実運用が困難。
- ※ 本調査業務では、香川県、坂出市、さぬき市が県市合同でWGを開催した。

マニュアルの見直しポイント

- 「検査」と「検査結果に対する監査」のように、異なる組織の業務が密接に関連している規制については、関連する組織を明確化した上で、一体的に運用見直しを進める必要がある旨を追記する。
- また、上記に加えて、このような制度については、都道府県、市町村のどちらが見直すかがあいまいになり、見直しが進まないといったことも懸念されることから、見直しについて関連組織での協議の場を設けるなどの対策が必要なことや、都道府県内市町村全体にもかわるため市町村からの相談も受けつつ、都道府県が主導して見直しを進めるべきと考えられる点も追記する。



10.7.5 キーワード検索の整理 2.運用見直し案の例示

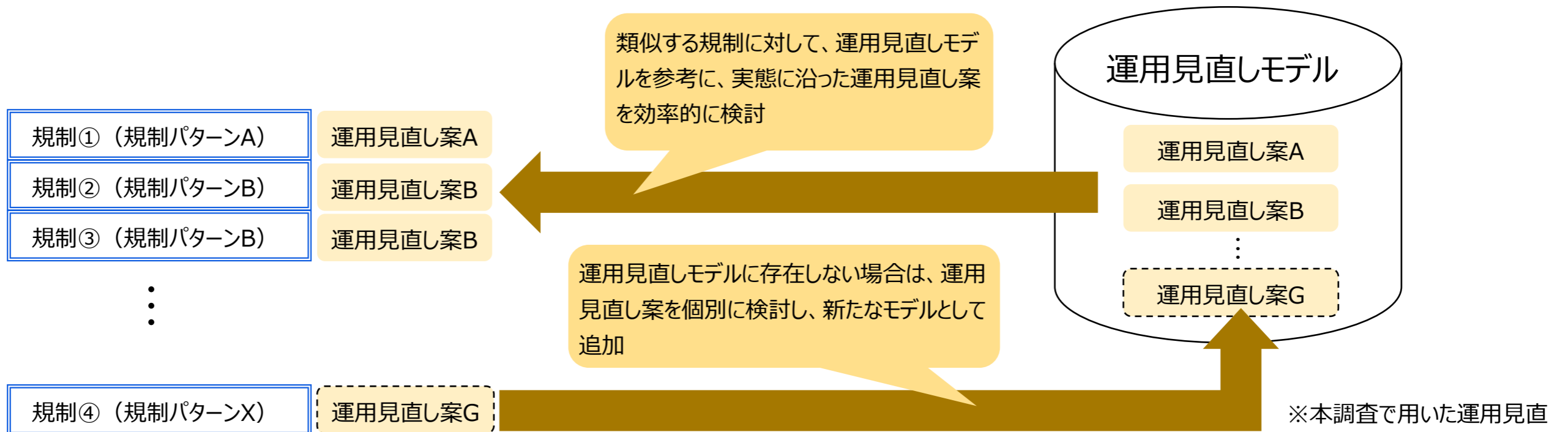
運用見直し案の整理・例示

本調査で見た課題

- 多数のアナログ規制について、一から全規制の運用見直し案を個別に検討していくと、技術的な知見等が不足しているなどの要因も重なり、膨大な検討時間を要する。

マニュアルの見直しポイント

運用見直し案を検討する際のたたき台として、本調査において整理された運用見直し案の事例を規制区別ごとに類型化した「運用見直しモデル」を、参考情報として例示・追記する。
 なお、各地方公共団体においては、あくまで当該情報を参考とした上で、各地域・事務の実情を踏まえて、実態に沿った見直し案を検討する必要がある。



※本調査で用いた運用見直しモデルのサンプルを次頁以降に記載。 10-114

10.7.5 キーワード検索の整理 2.運用見直し案の例示

目視規制の例（一部抜粋）

類型	概要	管理対象		見直し後 フェーズ	要素技術	運用の見直し案	課題	効果	備考
		分類	対象						
類型1 (検査・点 検・監査)	一定の情報収集を行った上で、法令等が求める一定の基準に適合するかどうかを判定・判断する必要があるもの	検査 (基準への適合性確認)	工事完了の状態(目視確認できるもの)	フェーズ2	カメラ オンライン会議システム	行政職員が、現場にいる事業者の協力のもとオンライン会議を実施し、当該事業者がカメラを搭載したスマートフォン等で撮影した検査対象物(建築物等)を投影しながら、必要な質問に回答させる等することで、遠隔から工事完了基準に達しているかを判定する。	・不正等を隠蔽しようとする事業者への対策(何回かに一度は、現地調査を実施するなど)	・(行政) 移動時間の削減	「デジタル技術を活用した建築基準法に基づく完了検査の立ち合いの遠隔実施に係る運用指針【令和4年5月版】」(令和4年5月9日 国土交通省住宅局建築指導課) (https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001482718.pdf)
		観測・測定	環境	フェーズ2	センサー	センサー等を活用し、大気、水質、騒音等を測定・記録するとともに、異常値等を検知した場合に、地方公共団体に通知する。	・測定機器等の設置に係るコストやスペースの確保	・(行政) 移動時間の削減、確認作業時間の削減	
				フェーズ3	センサーAI	センサー等を活用し、大気、水質、騒音等を測定・記録するとともに、測定値が適正範囲内であることをAI等の技術を用いて判断する。	・AI学習用のデータの収集、AI学習の実施、測定機器等の設置に係るコストやスペースの確保等	・(行政) 移動時間の削減、確認作業時間の削減	
類型2 (調査)	実態・動向などを明確化し、その後の監督等、一定の政策的判断のために行われるもの	調査	土地の状況 (湛水地域指定)	フェーズ2	カメラ ドローン	対象地区一帯をドローンに搭載したカメラで撮影し、その撮影動画像に基づき、行政職員が、湛水などの想定区域を指定する。	・ドローン等の専用機器の導入費用	・(行政) 移動時間の削減、確認作業時間の削減	
				フェーズ3	シミュレーション AI	地盤高データに基づく浸水シミュレーションを行い、AI等を活用して湛水想定区域を指定する。	・シミュレーションに要する専用機器等の導入費用	・(行政) 事務の効率化	航空レーザ測量の地盤高データ(国土地理院)
			測量	フェーズ2	ドローン レーザー測量	ドローンを用いて、レーザー測量する。	・ドローン等の専用機器の導入費用	・(行政) 調査員の作業時間の削減	国土交通省「ICT土木事例集【測量業務編】」 https://www.mlit.go.jp/common/001186310.pdf
		訪問	人や家庭の状況	フェーズ2	オンライン会議システム	オンライン会議で対象者と面接し、状況を確認する。	・家族の状況、部屋が整理整頓されているか等の生活状況が見えづらい ・対象者の通信費等の負担	・(行政側) 移動時間の削減	zoomでのオンライン相談窓口(流山市) https://www.city.nagareyama.chiba.jp/life/1001107/1025841.html
類型3 (巡視、見 張)	ある人又はある機関の行為が遵守すべき義務に違反していないかどうか、その行為の目的とするところを達成するのに不適當でないか、又は設備・施設の状態等について、一定期間内において常時注目するもの	巡視	設備(目視確認できるもの)	フェーズ2	監視カメラ	対象設備に対して、監視カメラを設置し、対象設備が劣化(腐食、断線、損傷等)していないか、制御パネルに異常が表示されていないか等を行政職員が遠隔で確認する。 また、遠隔監視機能を備えた設備を導入する。	・監視カメラや遠隔監視機能を備えた設備などの導入費用	・(行政) 現地への移動時間の削減	
				フェーズ3	監視カメラ AI	対象設備に対して、監視カメラを設置し、対象設備が劣化(腐食、断線、損傷等)していないか、制御パネルに異常が表示されていないか等を、AIが判定する。	・監視カメラなどの導入費用	・(行政) 現地への移動時間の削減 ・(行政) 監視員の業務削減	
		見張	人	フェーズ2	監視カメラ	監視カメラを設置し、利用者もしくは不審者による違法行為がないかを行政職員が遠隔で監視する。	・監視カメラなどの導入費用	・(行政) 現地への移動時間の削減	
				フェーズ2	監視カメラ センサー	監視カメラを設置し、利用者の所在を確認する。又はセンサー等で位置情報を取得し、利用者の所在を確認する。	・監視カメラなどの導入費用	・(行政) 目視確認に加えて導入することで、利用者の所在の把握精度が向上	

10.7.5 キーワード検索の整理 2. 運用見直し案の例示

実地監査規制の例（一部抜粋）

類型	概要	管理対象		見直し後フェーズ	要素技術	運用の見直し案	課題	効果	備考
		分類	対象						
類型1 (検査・点検・監査)	一定の情報収集を行った上で、法令等が求める一定の基準に適合するかどうかを判定・判断する必要があるもの	監査	活動状況	フェーズ2	カメラ オンライン会議システム	行政職員が、事業者の協力のもとオンライン会議を実施し、現場にいる事業者がカメラを搭載したスマートフォン等で撮影した対象事業の実態を確認しながら、必要な質問に回答させることで遠隔から確認する。	・不正等を隠蔽しようとする事業者への対策	・(行政) 移動時間の削減 ・(事業者) 移動時間の削減	
			書類(帳簿)	フェーズ2	電子帳簿 オンライン会議システム	行政職員が、事業者から事前に提出を受けた帳簿の電子データを確認し、オンライン会議を実施して帳簿の記載内容等に関する質問に回答させることで遠隔から確認する。	・帳簿等の電子化への移行費用及び移行期間が必要 ・証拠物件(ここでは書類、帳簿)の改ざん防止	・(行政) 移動時間の削減	
				フェーズ3	電子帳簿 AI	事業者から事前に電子帳簿の提出を受け、AIにより不正がないかを確認する。	・AI学習用のデータの収集、AI学習の実施	・(行政) 移動時間の削減、検査時間の削減	

定期検査・点検規制の例（一部抜粋）

類型	概要	管理対象		見直し後フェーズ	要素技術	運用の見直し案	課題	効果	備考
		分類	対象						
類型1 (第三者検査)	法令等が求める一定の基準に適合しているかを第三者が検査するもの	検査	事業者等の運営状況(会計)	フェーズ2	AI	会計システムによる検査を可能とすることを規定上明確化し、同システムを活用して検査を自動化する。	・AI学習用のデータの収集、AI学習の実施	・(行政) 検査時間の削減	
				フェーズ3	AI	会計システムによる検査を自動化し、その検査の実施と結果の報告がなされている等の一定の基準を満たした法人については、検査周期を延長する、あるいは、行政による検査を撤廃する。	・AI学習用のデータの収集、AI学習の実施	・(行政) 規制の合理化による省人化	
類型2 (自主検査)	法令等が求める一定の基準に適合しているかを自主検査するもの	検査	文書の管理状況	フェーズ2	AI	文書管理システムによる文書管理状況の検査・点検の自動化と、定期検査の撤廃又は周期延長に向けて検討する。	・自動化検討費用 ・サービス導入費用(AI学習の実施等に係る費用も含む)	・(行政) 検査時間の削減	
類型3 (調査・測定)	実態・動向・量等を、一定の期間に一定の頻度で明確化するもの(調査・測定)	調査	防災設備の保存状態	フェーズ2	センサー カメラ ドローン	・検査対象にセンサーを設置し、常時監視することで定期検査を代替する。 ・高精度カメラを搭載したドローンを活用して管轄区域を撮影し、取得した撮影データと過去データを紐づけ、地理、消防水利及び防火対象物の状況を整理し、問題がないことを確認する。	・技術代替する場合の安全性の確保 ・ドローン等の専用機器の導入費用	・(行政) 検査時間の削減	
			環境(公害)	フェーズ2	センサー	センサー等を活用し、大気、水質、騒音等を常時測定・記録するとともに、異常値等を検知した場合に、地方公共団体に通知する。	・測定機器等の設置に係るコストやスペースの確保	・(事業者) 調査員人件費の削減	
		環境(水質)	フェーズ3	水質センサー AI	センサー等を活用し、水質を常時測定し、その測定結果をAIで評価し、異常を検知した場合には、地方公共団体に通知することで、その検査の実施と結果の報告がなされている等の一定の基準を満たした事業者に対しては行政による検査を撤廃する。	・情報の真正性(不正を隠蔽しようとする業者への対策) ・検査機器の設置スペースの確保	・(事業者) 調査員人件費の削減		

10.7.5 キーワード検索の整理 2.運用見直し案の例示

常駐・専任規制の例（一部抜粋）

類型	概要	管理対象		見直し後フェーズ	要素技術	運用の見直し案	課題	効果	備考
		分類	対象						
類型1	施設や製品の管理、品質保持など安心・安全のために「常駐」規制を課しているもの（主としてモノのチェック等）	常駐	工事現場責任者（技術的な管理者）	フェーズ2	カメラドローン	カメラの設置、ドローンの活用等により、事故や災害の防止等の安全性を確保するなど一定の条件を満たした上で、監督員が遠隔から現場の様子を確認し、現場作業員に指示を出せるようにする。	・現場の全作業員の作業状況を一律に確認可能な性能を有するカメラの確保	（事業者）移動時間の短縮 （事業者）現場監督員削減・効率化	
				フェーズ2	カメラセンサードローン	カメラやセンサー等の設置や、カメラを搭載したドローンの活用等により、一定の条件を満たした上で、現場責任者が遠隔から現地の様子を確認したり、必要に応じて現地の作業員に指示を出せるようにする。	・遠隔監視システム（カメラ、センサー、ドローン、モニター等とその制御システム）の費用負担	（行政）常駐者の削減	
				フェーズ3	カメラセンサードローン	カメラやセンサー等の設置や、カメラを搭載したドローンの活用等により、現場責任者が遠隔から現地の様子を確認したり、必要に応じて現地の作業員に指示を出せるようにする。これをもって常駐規制を撤廃する。	・遠隔監視システム（カメラ、センサー、ドローン、モニター等とその制御システム）の費用負担	（行政）常駐者の廃止	
類型2	施設や製品の管理、品質保持など安心・安全のために「専任」規制を課しているもの（主としてモノのチェック等）	専任	監視員	フェーズ2	カメラセンサードローン	カメラやセンサー等の設置や、カメラを搭載したドローンの活用等により、一定の条件を満たした上で、監視員が遠隔から現地の様子を確認したり、必要に応じて現地の作業員に指示を出せるようにする。	・遠隔監視システム（カメラ、センサー、ドローン、モニター等とその制御システム）の費用負担	（行政）専任者の削減	
				フェーズ3	カメラセンサードローン	カメラやセンサー等の設置や、カメラを搭載したドローンの活用等により、監視員が遠隔から現地の様子を確認したり、必要に応じて現地の作業員に指示を出せるようにする。これをもって専任規制を撤廃する。	・遠隔監視システム（カメラ、センサー、ドローン、モニター等とその制御システム）の費用負担	（行政）専任者の廃止	
類型3	利用者の保護などを目的とし、対面での対応を行うために「常駐」規制を課しているもの（主として人への対応）	常駐	施設長	フェーズ2	オンライン会議システム	オンライン会議システムの活用により、一定の条件を満たした上で、遠隔で、現場の従事者からの相談を受けたり、対象者（施設利用者等）の様子を確認できるようにする。	・オンライン会議環境の整備、通信費等の負担	（行政）常駐者の削減 （事業者、市民）移動時間の削減	
			医師	フェーズ2	オンライン会議システム	オンライン診療を可能とし、一定の条件を満たした上で、医師の常駐を見直す。（詳細は備考欄参照）	・オンライン会議環境の整備、通信費等の負担	（事業者（医療機関等））常駐者の削減	「オンライン診療に関するホームページ」（厚生労働省） https://www.mhlw.go.jp/stf/seisaku_nitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iryuu/ri_nsyoo/index_00010.html
類型4	利用者の保護などを目的とし、対面での対応を行うために「専任」規制を課しているもの（主として人への対応）	専任	相談員	フェーズ2	オンライン会議システム	オンライン会議システムの活用により、一定の基準を満たした上で、遠隔で、相談を受けたり、対象者の様子を確認できるようにする。	・対象者におけるオンライン会議環境の整備、通信費等の負担	（行政）専任者の削減 （事業者、市民）移動時間の削減	

10.7.5 キーワード検索の整理 2.運用見直し案の例示

対面講習規制の例（一部抜粋）

類型	概要	管理対象		見直し後 フェーズ	要素技術	運用の見直し案	課題	効果	備考
		分類	対象						
類型1 (講習)	法令等で国家資格等の取得、更新等のために受講することとされている講習を、オンラインではなく対面で行うことを求めているもの	講習	受講者（受講希望者）	フェーズ2	オンライン会議システム	受講申込について、郵送やFAXに加えてオンライン手続での対応も可能とする。 オンライン会議システムにより講義を行う。 受講票・受講修了証等をデジタル発行とする。	<ul style="list-style-type: none"> 受講者の本人確認が困難。 オンライン会議に参加しているが、実際に聴講しているかの確認が困難。（少人数であれば、カメラをオンにするなどの対策） 	<ul style="list-style-type: none"> （開催者）申込内容の入力といった事務作業の削減 （開催者）研修場所の確保といった事前準備に係る事務の削減 （受講者）移動時間の削減 （受講者）郵送等の作業時間の削減 （開催者）ペーパーレス化、郵送等の作業時間の削減 	<ul style="list-style-type: none"> （警察庁）「更新時講習（優良運転者講習）のオンライン化に係る調査研究報告書」（令和5年3月17日 日本電気株式会社） (https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/menkyo/online_kousyu_report.pdf)
			地方公共団体職員（組織内向け）	フェーズ3	オンライン会議システム	受講希望者は、共有フォルダ上のExcel等の台帳ファイルに氏名を記載する。 講義資料は、共有フォルダ上で事前に共有する。 オンライン会議システムにより講習を開催し、出席予定者の実際の参加状況を確認する。 受講票等の発行は行わず、受講結果は、Excel等で台帳管理する。	<ul style="list-style-type: none"> 実技を伴う講習には適さない。 	<ul style="list-style-type: none"> （開催者）研修場所の確保といった事前準備に係る事務の削減 （受講者）移動時間の削減 （開催者）ペーパーレス化 	

10.7.5 キーワード検索の整理 2.運用見直し案の例示

書面掲示の例（一部抜粋）

類型	概要	管理対象		見直し後 フェーズ	要素技術	運用の見直し案	課題	効果	備考
		分類	対象						
類型2① (公的証明書等の掲示)	対面での確認や書面（紙面）により発行した国家資格等の公的な証明書や許可書等を特定の場所に掲示することを求めているもの	掲示（許可書）	標識	フェーズ2	Webサイト	Webサイトに該当施設等の位置情報（標識の位置）とともに、必要な情報（標識の内容）を掲載する。 住民が行政機関のWebサイトを閲覧できる端末を用意し、職員がサポートして、必要な情報を閲覧できるようにする。	・住民閲覧用端末の費用 ・デジタルデバイド対応	・（行政） 掲示作業の削減 ・（行政） ペーパーレス化	対象物（建物、土地等）における掲示が不可欠な場合は、Web掲載と併せて実施する。
		公示	書面	フェーズ2	Webサイト	Webサイト上に必要な事項を掲載し、公示する。 住民が行政機関のWebサイトを閲覧できる端末を用意し、職員がサポートして、必要な情報を閲覧できるようにする。	・住民閲覧用端末の費用 ・デジタルデバイド対応	・（行政） 掲示作業の削減 ・（行政） ペーパーレス化	対象物（建物、土地等）における掲示が不可欠な場合は、Web掲載と併せて実施する。
類型4① (公的証明書等以外の情報の掲示)	公的証明書等以外の情報を物理的な掲示場所等へ掲示し見せるもの	公示	書面	フェーズ3	Webサイト	Webサイト上に必要な事項を掲載し、公示する。 住民が行政機関のWebサイトを閲覧できる端末を用意し、職員がサポートして、必要な情報を閲覧できるようにする。	・住民閲覧用端末の費用 ・デジタルデバイド対応	・（行政） 掲示作業の削減 ・（行政） ペーパーレス化	対象物（建物、土地等）における掲示が不可欠な場合は、Web掲載と併せて実施する。

往訪閲覧・縦覧の例（一部抜粋）

類型	概要	管理対象		見直し後 フェーズ	要素技術	運用の見直し案	課題	効果	備考
		分類	対象						
類型3 (申請等による公的情報の閲覧・縦覧)	申請に応じて公的情報を閲覧・縦覧させるものうち、公的機関等への訪問が必要とされているもの	閲覧／縦覧	公的情報（事前申請あり）	フェーズ2	公文書閲覧システム	閲覧申請者が、汎用的な端末（PCやスマートフォン）から、インターネットを利用して、閲覧申請部分のみ閲覧できるようにする。	・閲覧用の情報システムの導入費用	・（行政） 閲覧準備作業の効率化 ・（行政） 閲覧時の立会い等の省力化 ・（行政） ペーパーレス化	※令和5年度に技術実証予定 https://pubpjt.mri.co.jp/publicoffer/20230616_5.html
類型4 (申請等によらない公的情報の縦覧・閲覧)	公的情報を閲覧・縦覧させるものうち、公的機関等への訪問が必要とされていないもの	閲覧／縦覧	公的情報	フェーズ2	Webサイト	Webサイト上に必要な事項を掲載し、公示する。 住民が行政機関のWebサイトを閲覧できる端末を用意し、職員がサポートして、必要な情報を閲覧できるようにする。	・住民閲覧用端末の費用 ・デジタルデバイド対応 ・閲覧に供する情報が、発信側から能動的に、かつ広く周知する必要がある場合、左記運用は適切ではない可能性がある。（Webサイトでの公開では、閲覧しようとした人が情報を探す必要がある。）	・（行政） 掲示作業の削減 ・（行政） ペーパーレス化	

10.7.6 条文の見直しの考え方の整理

マニュアルにおける考え方

- マニュアルでは条文の内容をどのように見直すかについて、「現時点の技術では規制目的を代替することができないと考えられる場合や、予算上の制約から技術の調達の方法が立っていない場合であっても、アナログ的な手法を前提とした規定が将来的な技術の活用を阻害することがないよう、規定を技術中立的な内容に改めることができないかという観点から、前向きに見直しの検討を行うことが適当です」（35頁）と記載されている。
- また、「例えば、洗い出された規制が条例の条項であっても、当該条項に関する通知通達の発出や運用を定めるガイドラインの改定等によって見直しを達成することができるケースも考えられ、必ずしも当該条項そのものの改正を要するとは限りません。したがって、見直しの実施に当たっては、その見直しの達成に適切な方法をよく検討することが適当です」（36頁）とも記載されており、必ずしも条文そのものを改正する必要はなく、通知等で解釈を明確化することも考えられる。

本調査における条文の見直しに係る課題

- 本調査において、モデル自治体からは、「条文上、デジタル技術の活用が許容されているか不明瞭な場合については、条文上デジタル技術の活用が明確に制限されているものでもないため、条文の見直しは不要である」という意見が一定数あった。
- 一方で、マニュアルに記載されているような「通知等の発出による解釈の明確化」という対応について、モデル自治体の理解を得るまでに一定の時間がかかったという課題も見えたところ。

10.7.6 条文の見直しの考え方の整理

マニュアルの見直しポイント

- 前述の課題を踏まえ、アナログ規制の見直しに係る条文等の見直しに当たっては、下記の点に留意すべき旨をマニュアルにおいても改めて強調・追記すべき。
 - ① 条文上、明らかにデジタル技術が許容されていない（アナログのみ）場合には、今後の技術革新を踏まえて、技術中立的な条文に見直すことが適切である。
 - ② 一方で、条文上はデジタル技術が許容されているか不明瞭な（「アナログのみ認める」あるいは「デジタル技術を許容していない」と明記されていない）場合には、①と同様に条文の見直しを行うことが望ましいが、必ずしも条文の見直しを行う必要はなく、通知等でデジタル技術が許容されていることを明確化することによって対応することも考えられる（デジタル技術を許容していることが明確でないため、事業者側もアナログ的な対応となっている可能性があるため）。

10. アナログ規制等調査（自治体課題等）

／10.8 まとめ

10.8 まとめ

アナログ規制の洗い出し

- モデル自治体の協力のもと、分野を絞ってアナログ規制の洗い出し作業を実施し、7,758の規制を抽出した。（全13団体、各団体1～2分野、対象条例等：合計3,232）
- 抽出した規制については書面規制を除くと、目視規制、常駐・専任規制、定期検査・点検規制の順に多かった。
- 洗い出し作業においては、アナログ規制の候補を抽出するための条文検索で用いるキーワードについて、試行的に幅広い抽出を可能とするために、マニュアルに記載されているものからキーワードを追加した上で、作業を進めた。結果として、アナログ規制に該当しない条文を候補として抽出することになり、その後のアナログ規制に該当するか否かを選定する作業量が増加した。アナログ規制に該当する可能性が高いキーワードに絞れば、その分、アナログ規制の抽出漏れが発生する可能性が高まるが、一方で、幅広いキーワードで検索してしまうと選定作業の負担が大きくなる。今回の調査を通じてキーワードの適切性についても検証し、結果を本報告書にて整理した。
- アナログ規制の洗い出しについては、上述のとおり、検索キーワードの設定やアナログ規制の該当判断の作業量が多いことが懸念される。従って、例えば、各規制区分ごとに、デジタル手続条例のように、個別の条例・規則ごとに改正を行うのではなく、デジタル的な手法に読み替え可能となるよう、通則的な条例を定めることも手法の一つとして考えられる。一方、どのような行為（目視、監査等）を読み替え可能にするかについて、詳細に定義する必要があると考えられることから、検討に時間がかかることが想定される。

10.8 まとめ

アナログ規制の洗い出し

- 洗い出されたアナログ規制について、モデル自治体とのWGにて見直し検討を議論した。
- アナログ規制の見直しにおいては、①規制を課している条文等の見直しと②運用の見直しの2つの観点があり、この2点を理解した上での検討が必要となる。本来、①規制を課している条文等の見直しを行った上で②運用の見直しを進めるところであるが、具体的な技術代替（②運用見直し）を想定し、その方法で規制の目的を達成できるか、現状よりも効率的であるかといった点を確認しながら①条文等の見直しを進める必要があったため、①②を併せて検討した。
- アナログ規制の見直しについては、技術代替で規制の目的が達成できるかという点を含むことから、規制の目的を整理するプロセスが必要と考えられ、この手順を追加して見直し作業を実施した。
- ②運用見直しについては、規制のタイプを類型化することで、検討作業を効率化した。
- ②運用見直しについては、「研修」のように条文上では対面で行うことを明記していないが、実運用上は、対面で実施しているものなども本調査ではWGの中で確認した。このようなパターンの運用見直しについては、条文から「研修」を洗い出すのではなく、各所管課が開催している「研修」を調査票等により一覧化した上で、一括で見直しを行うといったアプローチも想定される。

10.8 まとめ

技術代替による効果

- 技術代替の効果試算の参考事例の整理及び優先的に取り組むべき内容を整理するため、技術代替のモデルを作成し、各団体の協力のもと、効果試算の対象に係る基礎数値を収集し、技術代替の効果を試算した。
- その結果は以下のとおりであった。
 - 遠隔検査は、検査全体の所要時間のうち移動時間が占める割合が高く、遠隔での検査とすることにより高い行政コスト削減効果が試算された。
 - 道路橋を検査する業務においては、年間を通じて一定の検査回数があり、投入人員も多いことから現状のコストが高く、ドローンを用いた技術代替により比較的大きなコスト削減効果が試算された。
 - 遠隔管理は、複数拠点を同一の有資格者が管理することで、一定のコスト削減効果が期待できる結果となった。なお、労働人口が減少し、今後、有資格者の確保が今まで以上に困難になると予想される中で、兼務での対応を可能にすることは民間企業の経営維持にもつながる。当該規制の見直しについては、コスト削減効果だけでなく、このような効果を考慮しつつ優先度を検討する必要がある。
 - 遠隔受講は、受講者数が少ない制度への適用効果は限定的であった。受講者数が多いほど高い効果が得られるため、個別の制度単体で見直しを検討するよりも、制度共通のシステムを活用すること等により、地方公共団体全体で研修・講習受講の見直しを一体的に進めることで、より大きな効果が得られると考えられる。
 - 遠隔閲覧については、対象によって閲覧回数が異なるものの、多いものでは年間3,000回を超えており、大きな効果が試算された。

10.8 まとめ

デジタル化の推進等に係る課題調査

- アナログ規制の見直し後、デジタル化を広く進めていくために、課題となる事項を整理し、対策を講じていく必要があり、このための課題整理を目的として、モデル自治体に対しアンケート調査を実施した。
- 本調査では①財政面・コスト面に関する課題、②庁内・庁外との調整に関する課題、③技術・テクノロジーに関する課題の3つの課題を想定して調査を実施した。
- ①財政面・コスト面の課題としては、期待される効果を含めた庁内説明資料の作成の難しさや予算確保のための説明の難しさなどが挙げられた。これらは、実証事業等により導入事例や関係資料を増やしていく等の対策が有効と考えられる。
- ②庁内・庁外との調整に関する課題としては、庁内、住民の観点においてはデジタル技術の知見の不足による課題が挙げられており、事業者の視点ではデジタルツール導入の課題が挙げられた。これらには、アナログとデジタルの併用による段階的なデジタル化への移行を目指すなどの対策が有効と考えられる。
- ③技術・テクノロジーに関する課題としては、デジタル人材の確保、規制とデジタル技術のマッチングなどが課題として挙げられた。①と同様にデジタル庁による実証事業の情報蓄積やテクノロジーマップ、技術カタログの整備などの技術情報の整理が有効な対策と考えられる。

テクノロジーマップの整備に向けた調査研究 (アナログ規制の見直しに向けた技術実証等)

11. アナログ規制等調査（事例等）

MRI 三菱総合研究所

11. 本章の概要

第11章アナログ規制等調査（事例等）の概要を以下に示す。

調査パート		活動タイトル	調査活動概要
【1】 技術を活用した規制見直し先進事例・普及方策調査		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 技術活用を先進的に行っている政策分野の事例調査および技術活用における課題と施策の整理 ✓ 業務において技術活用が進まない課題と施策に関する実態調査（アンケートおよびヒアリング） 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 技術活用を先進的に行っている政策分野における技術活用事例の調査を実施し、技術活用のフェーズ別およびステークホルダ別に課題を整理・評価し、各課題を解決するインセンティブ施策の案を整理した。 ✓ 上記で整理した課題およびインセンティブ施策について、民間事業者がどのような認識をしているかをアンケート及びヒアリングにて調査した。
【2】 国内・海外における技術活用調査	【2-1】 国内の技術調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 国立研究開発法人の掲載情報をもとにした技術領域の調査 ✓ 要素技術に関する追加調査および情報整理 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ NEDO、NICT、産総研の3つの国立研究開発法人のHP上に掲載されている研究成果等をもとに、新たにテクノロジーマップへの追加が見込まれる技術領域に関する情報を整理した。 ✓ 最新のテクノロジーマップへの連携を目的として、報告済みの技術領域をもとに追加調査を実施し、テクノロジーマップ掲載の技術類型との対応関係を踏まえながら要素技術に関する情報を整理した。
	【2-2】 海外の技術調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 6カ国の技術活用事例調査 ✓ 技術活用課題に関する調査 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ アナログ規制解消に役立つ技術として、ドローン、IoT、画像解析、AI、リモート監査、ロボット等に技術の強みのある6ヶ国について調査を実施した。 ✓ 調査した事例から、アナログ規制改革に関する事例、技術活用における課題と施策について整理した。
【3】 技術と産業ガイドライン等との関係調査		<ul style="list-style-type: none"> ✓ テクノロジーマップに基づくガイドライン等調査 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ テクノロジーマップに掲載されている技術に関連するガイドライン等を調査・整理した。
【4】 技術実証の必要性検討		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 令和6年度の技術実証テーマ候補提案 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ テクノロジーマップに掲載されている技術をもとに、令和6年度に実施すべき技術実証テーマを提示した。

11. 目次

11.1 本章の目的	11-3
11.2 【1】技術を活用した規制見直し先進事例・普及方策調査	11-5
➤11.2.1 調査概要	11-6
➤11.2.2 調査内容	11-7
➤11.2.3 調査結果	11-19
11.3 【2-1】国内の技術調査	11-21
➤11.3.1 調査概要	11-22
➤11.3.2 調査内容	11-23
➤11.3.3 調査結果	11-28
11.4 【2-2】海外の技術調査	11-32
➤11.4.1 調査概要	11-33
➤11.4.2 調査内容	11-34
➤11.4.3 調査結果	11-35
11.5 【3】産業ガイドライン等との関係調査	11-42
➤11.5.1 調査概要	11-43
➤11.5.2 調査内容	11-44
➤11.5.3 調査結果	11-46
11.6 【4】技術実証の必要性検討	11-47
➤11.6.1 調査概要	11-48
➤11.6.2 調査内容	11-49
➤11.6.3 調査結果	11-51
11.7 本章のまとめ	11-52

11. アナログ規制等調査（事例等）

／11.1 本章の目的

11. アナログ規制等調査（事例等）

11.1 本章の目的

本章では、左記の調査内容を達成するため、大きく4つの調査パートに分けてそれぞれの目的を設定しながら調査を実施した。また、調査対象が複数含まれる調査パートでは、さらに調査パートを細かく枝分けし、合計5つの調査パートで調査を実施した。

調査内容		調査パート	本章の目的
1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 技術を活用したアナログ規制の見直し先進事例調査、技術を活用したアナログ規制の見直しの普及に資する調査 	【1】 技術を活用した規制見直し先進事例・普及方策調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 国の法令におけるアナログ規制の見直しにおいて、各政策分野の先進事例を調査し、アナログ規制見直し後の技術活用に関する課題と施策を整理する。
2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 国内・海外における技術保有事業者の製品カタログやウェブサイトの状況調査、注視すべき諸外国におけるセキュリティ要件を踏まえた技術活用調査 	【2】 国内・海外における技術調査・技術活用調査 【2-1】 国内の技術調査 【2-2】 海外の技術調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 国内の先端技術に係る製品カタログやウェブサイトの状況をもとに、テクノロジーマップへの掲載候補となる技術情報を提供する。 ✓ 海外の技術活用事例を調査し、各事例をもとに製品やウェブサイトの状況等を深掘りして調査し、日本のアナログ規制の見直しに資する情報を提供する。
3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 技術と産業ガイドライン等との関係調査 	【3】 産業ガイドライン等との関係調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ユーザーが技術を活用する際、参照することが望ましいと考えられるガイドラインを調査・整理する。
4	<ul style="list-style-type: none"> ✓ アナログ規制を見直すために技術実証の必要が生じると考えられる類型に関して、インターネットなどを通じ、実証の必要性の検討を行うための調査 	【4】 技術実証の必要性検討	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2023年10月6日公開のテクノロジーマップを基に、令和6年度以降で行うべき技術実証テーマの検討を行う。

11. アナログ規制等調査（事例等）

／11.2【1】技術を活用した規制見直し先進事例・普及方策調査

11.2.1 調査概要

【1】技術を活用した規制見直し先進事例・普及方策調査に関する調査概要を以下に示す。

背景・目的

【背景】

- ✓ アナログ規制が見直され、テクノロジーマップや技術カタログが整備されても、規制以外で業務における技術活用を阻害する障壁がある可能性がある。
- ✓ 技術活用を先進的に行っている政策分野での事例が、技術活用を促進する参考になると考えられる。

【目的】

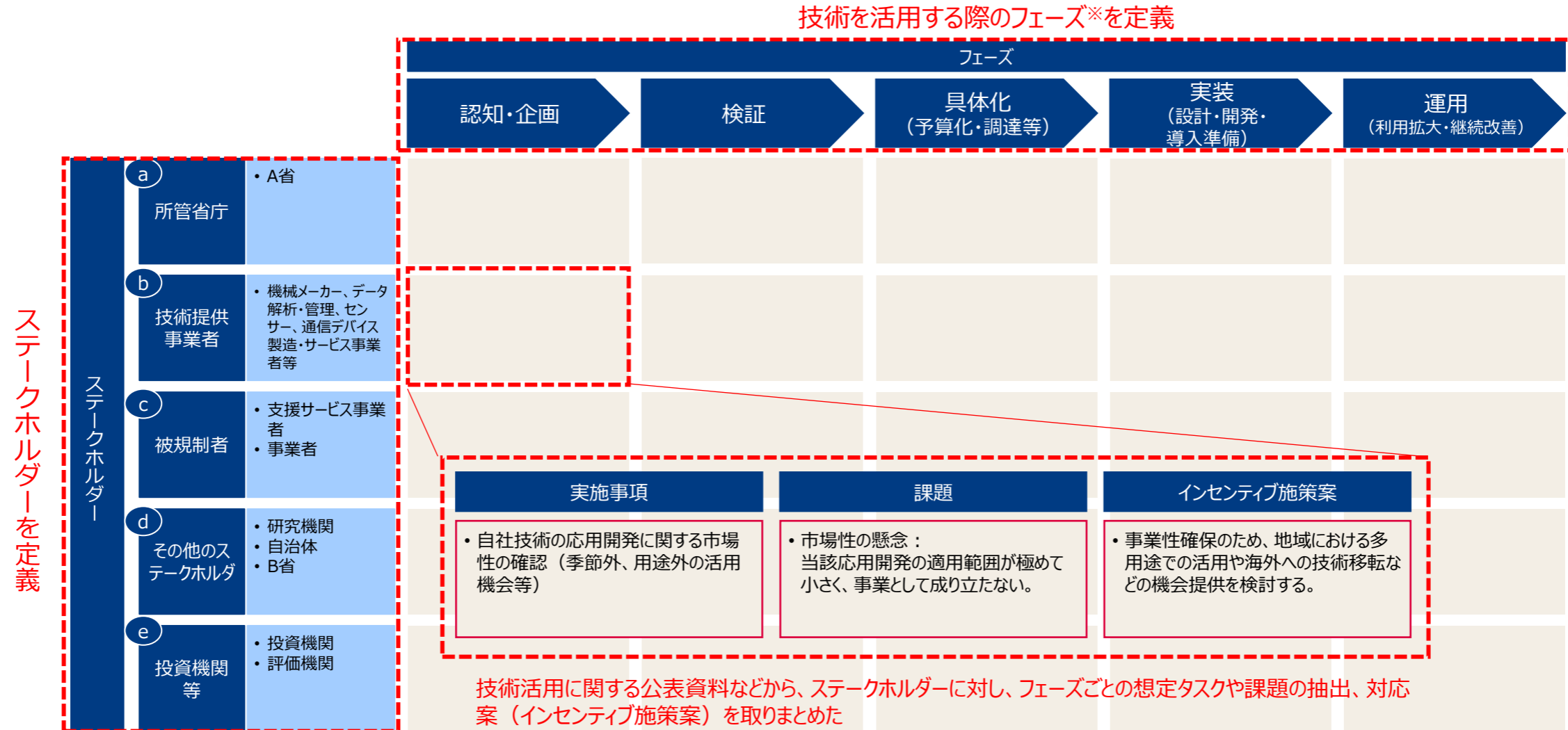
- ✓ アナログ規制が見直されても、技術活用が進んでいないと考えられる原因と、その原因に対して有効なインセンティブ施策を調査する。

調査方法

- ✓ デスクトップリサーチにて、技術活用を先進的に行っている政策分野の事例を調査する。
- ✓ 事例調査で得られた課題と、課題に対するインセンティブ施策について整理する。
- ✓ 事例調査で得られた課題とインセンティブ施策について、技術活用を先進的に行っている政策分野に関係する事業者に対して、アンケート・ヒアリングを実施する。

11.2.2 調査内容（1/12）

技術活用を先進的に行っている政策分野（河川管理、農業、建築確認検査、産業保安）の事例より、ステークホルダーおよび各フェーズを定義し、実施事項と想定される課題を抽出した。また、抽出した課題へのインセンティブ施策案の取りまとめを実施した。

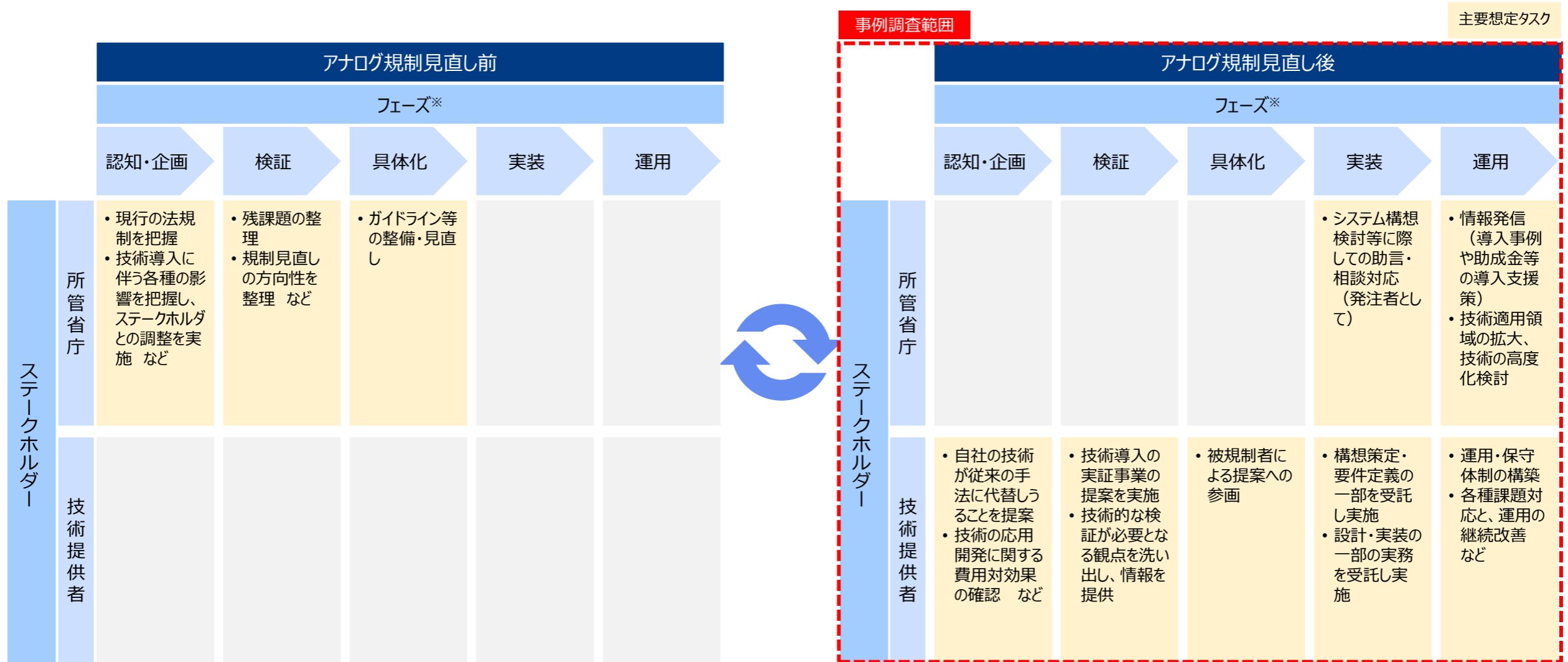


※

- | | | | |
|---------|-----------------------------|------|----------------|
| ・ 認知・企画 | ： 活用できる技術の動向を把握もしくは技術導入を企画 | ・ 実装 | ： 活用できる技術を実装 |
| ・ 検証 | ： 活用できる技術導入を検証 | ・ 運用 | ： 導入した技術の運用を実施 |
| ・ 具体化 | ： 活用できる技術の導入に向け、予算の確保や調達の実施 | | |

11.2.2 調査内容（2/12）

技術導入にあたり所管省庁が主体となって行うアナログ規制の見直しに向けた対応と、技術提供者が主体となって行う技術導入に向けた対応が繰り返して行われることによって、アナログ規制の見直しがブラッシュアップされ、技術導入が加速されると思慮される。なお、今回の事例調査ではアナログ規制が見直された後を調査対象範囲としている。



※

- 認知・企画 : 活用できる技術の動向を把握もしくは技術導入を企画
- 検証 : 活用できる技術導入を検証
- 具体化 : 活用できる技術の導入に向け、予算の確保や調達の実施
- 実装 : 活用できる技術を実装
- 運用 : 導入した技術の運用を実施

11.2.2 調査内容（3/12）

各事例の調査結果から、各フェーズおよびステークホルダーごとの実施事項や課題の仮説、インセンティブ施策案を取りまとめ、抽出した課題およびインセンティブ施策案を一覧化した。

各事例の取りまとめ結果

- 各事例について、技術活用に関する公表資料や、実際のインセンティブ施策事例等に基づき、フェーズ・ステークホルダーごとの実施事項や課題の仮説、インセンティブ施策案を取りまとめ
- 事例調査結果一覧

ステークホルダー分類	所管省庁	1. 認知・企画フェーズ	2. 検証フェーズ	...	課題（躓きポイント）
		技術提供者	・ 資金不足のために、応用開発に着手できない。	・ 技術導入による影響に係る重要な観点が見逃される。	...
...

事例ごとに抽出した課題を一覧化

課題およびインセンティブ施策案の一覧化

- 各事例で抽出された課題を一覧化した上で、優先度を評価（評価の基準は次ページを参照）
- 課題・施策一覧

#	事例名	フェーズ	ステークホルダー分類	課題	評価軸			優先順位
					効果	労力	現場	
1	事例①	1. 認知	技術提供者	開発資金の不足	小	小	レ	中
2	事例①	2. 検証	所管省庁	検証観点の漏れ	大	小	レ	高
3	事例①	2. 検証	技術提供者	検証の枠組み設計の難しさ	大	小	レ	高
4

11.2.2 調査内容（4/12）

抽出した課題について、以下2つの評価軸を定義し、解決すべき課題の優先度を評価した。

評価軸①	課題に対する評価軸を定義するうえで、次を念頭に置いて検討する必要がある。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 大きい課題の定義とは ✓ 費用対効果の高い課題とは 	評価軸②	評価軸を補強するうえで、下記の項目を検討した。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 現場の課題であるか
課題の大小の定義	課題を解決することで、成果（価値）が期待できる。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 大：成果（価値）が大きく見込まれる。 ✓ 小：成果（価値）が小さく見込まれる。 	現場の課題の定義	現場に寄り添った議論材料とするために評価対象とする。なお現場の定義は下記のステークホルダーとする。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 技術を開発する側 ✓ 技術を利用したい側
費用対効果の定義	課題解決に対する実現の容易さまたはコスト（安価）が期待できる。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 大：解決するのが困難、またはコストが高い課題 ✓ 小：解決するのが容易、またはコストが安価な課題 		

		評価軸①		+	評価軸②		=	優先度	
		労力 (容易さ・コスト)			現場の課題	あり (評価点：1)		4点	高
(成果・価値)	大	大	評価点：2	+		現場の課題	あり (評価点：1)		
	小	小	評価点：1		なし (評価点：0)		2点	低	
								1点	-

11.2.2 調査内容（5/12）

解決すべき課題の優先度の評価およびグルーピングを行い、47件の課題に分類した。また、優先度「高」、優先度「中」となった18項目の課題について、深掘り調査を実施した。

課題の評価結果		課題の概要（詳細次頁）							
課題の総件数 (事例①～④の合計)		優先課題の グルーピング (事例①～④を統合)		#	フェーズ	主体	項目	現場	
高	25件	高	7件	優先度「高」	1	1.認知・企画	利用	技術情報の活用の難しさ	✓
中	45件	中	11件		2	1.認知・企画	開発	技術適用や情報発信機会の未認識	✓
低	85件	低	27件		3	1.認知・企画	開発、利用	初期構想時の協働・連携の難しさ	✓
-	12件	-	2件		4	2.検証	開発	検証の枠組み設計の難しさ	✓
計	167件	計	47件		5	2.検証	利用	実証実験の残課題やリスクの具体化不足	✓
					6	4.実装、5.運用	利用	認定済みの技術や法規制の情報不足	✓
					7	4.実装、5.運用	利用	導入事例の公開不足	✓
				優先度「中」	8	1.認知・企画、2.検証	開発	技術基盤・データ活用基盤の未整備	✓
					9	1.認知・企画、2.検証	開発	開発資金の不足	✓
					10	1.認知・企画	開発	市場性の懸念	✓
					11	4.実装	利用	費用対効果の懸念	✓
					12	1.認知・企画、4.実装	利用	経営管理・組織風土	✓
					13	3.具体化、4.実装	利用	リスク情報の非開示	✓
					14	4.実装、5.運用	利用	人材確保	✓
					15	4.実装、5.運用	利用	人材の職務転換	✓
					16	4.実装、5.運用	利用	変更のコストや労力の大きさ	✓
					17	2.検証、3.具体化	投資家等	適時の助言機会の不足	
					18	5.運用	所管省庁	運用時の課題認識の遅れ	

11.2.2 調査内容（6/12）

解決すべき課題の優先度が「高」、「中」について、以下に示す。

■ : 優先度「高」

■ : 優先度「中」

#	フェーズ	主体	項目	内容
1	1. 認知・企画	利用	技術情報の活用の難しさ	技術の利用者が技術情報を見ても、技術の成熟度や費用感、技術に関わる法規制や必要スキル等の情報が不足し、実装のための具体的な道筋が見えない。
2	1. 認知・企画	開発	技術適用や情報発信機会の未認識	技術保有者が、技術の活用範囲を認識できないため適切な情報発信ができない。
3	1. 認知・企画	開発、利用	初期構想時の協働・連携の難しさ	初期構想時は、技術面、規制面、運用・リソース面等多角的な検討が必要であり、単一主体では完結できない。
4	2. 検証	開発	検証の枠組み設計の難しさ	新技術を導入する際に影響を受ける法規制面、業務面、システム面等に関する情報が不十分で、検証すべき観点十分に洗い出されない。
5	2. 検証	利用	実証実験の残課題やリスクの具体化不足	実証実験では、成果のみを強調する意識が働き、真の残課題やリスクが適切に具体化されない。
6	4. 実装、5. 運用	利用	認定済みの技術や法規制の情報不足	新技術の活用方法や関連する法規制がわからず、検討に着手できない。
7	4. 実装、5. 運用	利用	導入事例の公開不足	情報発信の場がない、もしくは、自社の技術情報の流出を避ける意識から、積極的な情報発信がされない。
8	1. 認知・企画、2. 検証	開発	技術基盤・データ利活用基盤の未整備	新技術の応用開発をする際に、大量のデータが必要であるが、単一主体ではデータの入手、規格の標準化、データの利活用基盤の構築が困難である。
9	1. 認知・企画、2. 検証	開発	開発資金の不足	技術の適用可能性を認知しながらも、資金不足のために、応用開発に着手できない。

11.2.2 調査内容（7/12）

（つづき）

■：優先度「中」

#	フェーズ	主体	項目	内容
10	1.認知・企画	開発	市場性の懸念	規制起点の応用開発では、極端に利用頻度が低い等、経済合理性が確保できない場合がある。
11	4.実装	利用	費用対効果の懸念	技術導入に前向きであっても、一企業単位ではコストに対して極端に利用頻度が低い等、経済合理性が確保できない場合がある。
12	1.認知・企画、4.実装	利用	経営管理・組織風土	新技術などの導入に後ろ向きな組織では、企業内の規定等によるの障壁や心理的な抵抗が生じ、取組みが前進しない。
13	3.具体化、4.実装	利用	リスク情報の非開示	技術保有者からは、新技術に関する事例やメリットの開示が優先される傾向があり、新技術に関するリスク情報が十分開示されない。（経年劣化、使用時間の制限等）
14	4.実装、5.運用	利用	人材確保	新技術の実装や業務運用に際して必要なスキルを有する人材が確保できない。
15	4.実装、5.運用	利用	人材の職務転換	長年慣れ親しんだ業務に従事する人材に対して、リスクリングや業務転換に抵抗があり、職務転換の道筋が見えない。
16	4.実装、5.運用	利用	変更のコストや労力の大きさ	業務・システム変革には財務コストのみならず、多くの手間や労力も要するため、技術導入への意思決定に踏み切れない。
17	2.検証、3.具体化	投資家等	適時の助言機会の不足	投資家等が、新技術に対する出資の意思を有していても、新技術の開発企業への提案や助言等の機会が少ないため、新技術の活性化がされない。
18	5.運用	所管省庁	運用時の課題認識の遅れ	現場の運用に関する情報が適宜収集されないため、行政レベルで対応すべき重要課題の認識が遅れる。

11.2.2 調査内容（8/12）

抽出された課題に対して有効と考えられる対応案の検討を行った結果、17項目の対応案が有効と考えられた。

#	分類	項目	内容
1	情報公開	アナログ規制の見直しに活用できる技術情報の拡充	デジタル庁がホームページ上に掲載しているアナログ規制の見直しに活用できる技術に関する情報量を拡充させる。
2		デジタル庁のホームページのUI改善	アナログ規制の見直しに活用できる技術情報を掲載しているデジタル庁のホームページにおいて、検索性の向上やアシスタント機能拡充などのUI改善を行う。
3		デジタル庁のホームページの認知度向上	デジタル庁ホームページのアナログ規制の見直しに係る情報を掲載しているウェブサイトの認知度の向上
4		技術活用における組織マネジメント等の情報掲載	アナログ規制の見直しに伴う技術活用の先進事例にて、どのような組織マネジメントが行われたか等、経営面での取り組みの情報をデジタル庁ホームページ等に掲載する。
5		海外の技術活用情報の掲載	海外におけるアナログ規制の見直しに伴う技術活用に関する情報を海外メディアと連携するなどして収集し、デジタル庁のホームページ等に掲載する。
6		技術活用を促進させるための検討分科会の設置	アナログ規制の見直しがされた業務に対して活用できる技術について、活用促進策を検討する分科会を行政が設置する。
7		行政や事業者が自由にコミュニケーションをとれるサイトの設置	アナログ規制の見直しに技術を活用したい行政、技術を提供できる事業者（開発事業者）及び技術を利用したい事業者（利用事業者）が自由にコミュニケーションを取れるキュレーションサイトやコミュニティサイトを設置・運営する。
8		モニタリング・フィードバック環境の整備	アナログ規制の見直しに伴う技術活用について、開発事業者によるモニタリングと利用事業者によるフィードバックを適切に行える仕組みを国が整備する。
9		アナログ規制の見直しに活用できる技術のガイドラインの整備	行政や事業者がアナログ規制の見直しに伴う技術活用を適切に実施できるように、技術ごとのガイドラインを整備する。

11.2.2 調査内容（9/12）

（つづき）

#	分類	項目	内容
10	投資対効果	アナログ規制の見直しに係る補助金・助成金制度の整備	アナログ規制の見直しにあたって、行政や事業者が積極的に技術を活用できるように国が補助金・助成金制度を整備する。
11		アナログ規制の見直しに活用できる技術の市場拡大	アナログ規制の見直しに活用できる技術について、海外への技術移転を行う、費用対効果を高める等により市場の拡大を促進する。
12		投資機関等とのマッチング施策の拡充	投資機関等と開発事業者のマッチング施策を拡充することにより、アナログ規制の見直しに活用できる技術を開発するための資金を開発事業者がスムーズに調達でき、投資機関等も投資機会を十分に得られるようにする。
13	企業組織	人材課題に関する施策の拡充	アナログ規制の見直しに活用できる技術について知見を有する人材の確保や育成ができるよう、国が助成金制度の整備や相談体制を強化する。
14		技術の導入や運用を支援する事業者とのマッチング支援	行政や利用事業者がアナログ規制業務への技術活用を行う際に、導入や運用を支援できる事業者を取りまとめてデジタル庁ホームページ等に掲載し、支援を希望する事業者には必要に応じてマッチングサービスを提供する。
15		組織の改革を支援する事業者とのマッチング支援	行政や利用事業者がアナログ規制業務への技術活用を行う際に必要となる組織の改革を支援できる事業者を取りまとめてデジタル庁ホームページ等に掲載し、支援を希望する事業者には必要に応じてマッチングサービスを提供する。
16	制度設計	技術実証における評価制度の整備	アナログ規制の見直しに活用できる技術について、開発事業者がより良い技術開発ができるように、また利用事業者が安心して技術を導入できるように、技術実証評価時における評価制度を整備する。
17	技術基盤	開発事業者向けオープンデータの整備	開発事業者が技術開発をする際に必要となるオープンデータを国が整備する。

11.2.2 調査内容（10/12）

抽出された課題に対して、「情報公開」、「企業組織」、「投資対効果」に関するインセンティブ施策案が特に有効であることが考えられた。

■ : 優先度「高」

■ : 優先度「中」

#	優先課題項目	インセンティブ施策案				
		情報公開	投資対効果	企業組織	制度設計	技術基盤
1	技術情報の活用の難しさ	✓	—	✓	—	—
2	技術適用や情報発信機会の未認識	✓	—	✓	✓	—
3	初期構想時の協働・連携の難しさ	✓	—	✓	—	—
4	検証の枠組み設計の難しさ	✓	—	✓	—	—
5	実証実験の残課題やリスクの具体化不足	✓	—	✓	—	—
6	認定済みの技術や法規制の情報不足	✓	—	✓	—	—
7	導入事例の公開不足	✓	—	—	—	—
8	技術基盤・データ利活用基盤の未整備	—	✓	—	—	✓
9	開発資金の不足	✓	✓	—	—	—

11.2.2 調査内容（11/12）

（つづき）

■ : 優先度「中」

#	優先課題項目	インセンティブ施策案				
		情報公開	投資対効果	企業組織	制度設計	技術基盤
10	市場性の懸念	✓	✓	—	—	—
11	費用対効果の懸念	✓	✓	—	—	—
12	経営管理・組織風土	✓	—	✓	—	—
13	リスク情報の非開示	✓	—	—	—	—
14	人材確保	—	✓	✓	—	—
15	人材の職務転換	✓	—	✓	—	—
16	変更のコストや労力の大きさ	✓	✓	—	—	—
17	適時の助言機会の不足	✓	—	—	—	—
18	運用時の課題認識の遅れ	✓	—	—	—	—

11.2.2 調査内容（12/12）

デスクトップリサーチにて抽出された課題の仮説検証とインセンティブ施策案の確認のため、事業者に対して、アンケートおよびヒアリングを実施した。

アンケートおよびヒアリング実施概要	
手段	✓ アンケートおよびヒアリング
対象	✓ デスクトップリサーチにて調査した政策分野に関係のある事業者 <ul style="list-style-type: none"> - 河川管理 - 農業 - 電気保安 - 建築確認検査
期間	✓ 2023年12月20日～2024年3月8日

設問の構成	
設問項目	技術活用が進まない課題及びインセンティブ施策
概要	✓ 各フェーズにて考えられる上位3つの課題の選択 ✓ 課題を選択した理由の記載 ✓ 選択した課題に対して、有効と考えられるインセンティブ施策の選択
項目数	✓ 10～60問 ※回答内容によって設問数が増減

11.2.3 調査結果（1/2）

アンケートおよびヒアリングの結果、デスクトップリサーチで得られた課題は認識されていることがわかった。また、技術活用が進まないと考えられる課題として、「人材確保」、「費用対効果の懸念」、「変更のコストや労力の大きさ」、「開発資金の不足」、「初期構想時の協働・連携の難しさ」が上位の課題であることがわかった。また、「企業組織」、「投資対効果」、「情報公開」、「制度設計」、「ガイドライン整備」、「技術基盤」に関するインセンティブ施策が有効であることが考えられる。

技術活用が進まないと考えられる課題			インセンティブ施策	
上位課題	概要	現場からの意見（抜粋）	分類	内容
人材確保	新技術の実装や業務運用に際して必要なスキルを有する人材が確保できない	<ul style="list-style-type: none"> デジタル人材の需要拡大により、デジタル人材を確保することが困難 導入対象業務にも精通する人材の確保が困難 技術の実装にあたり、開発リソース（主にマンパワー面）の確保が最も重要 新入社員は現場の経験が少なく、業務で活かせるアイデアを見いだせない傾向があるが、大学の学生は、アイデアを持っている人が多い印象があるので、企業と学生がコラボする取り組みや、企業と学生を繋げるような仕組みが重要 	企業組織	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 人材課題に関する施策の拡充 ✓ 技術の導入や運用を支援する事業者とのマッチング支援 ✓ 組織の改革を支援する事業者とのマッチング支援 ✓ 産学官連携の強化
費用対効果の懸念	技術導入に前向きであっても、一企業単位ではコストに対して極端に利用頻度が低い等、経済合理性が確保できない場合がある	<ul style="list-style-type: none"> 導入する当該技術の費用対効果を適切に算出・評価出来なければ必要となる予算確保が困難 費用対効果は研究を進めるか否かの重要な要素と認識 導入効果（費用対効果）を適切に算定・評価しなければならないと認識 改修により当初想定していた費用対効果を圧迫する懸念の存在 	投資対効果	<ul style="list-style-type: none"> ✓ アナログ規制の見直しに係る補助金・助成金制度の整備
			情報公開	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 行政や事業者が自由にコミュニケーションをとれるサイトの設置 ✓ アナログ規制の見直しに活用できる技術情報の拡充
			投資対効果	<ul style="list-style-type: none"> ✓ アナログ規制の見直しに係る補助金・助成金制度の整備 ✓ アナログ規制の見直しに活用できる技術の市場拡大 ✓ 投資機関等とのマッチング施策の拡充 ✓ 確実な効果を試算するためのガイドライン整備
			情報公開	<ul style="list-style-type: none"> ✓ アナログ規制の見直しに活用できる技術情報の拡充 ✓ デジタル庁のホームページの認知度向上 ✓ モニタリングフィードバック環境の整備
			企業組織	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 人材課題に関する施策の拡充 ✓ 技術の導入や運用を支援する事業者とのマッチング支援 ✓ 組織の改革を支援する事業者とのマッチング支援
			制度設計	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 技術実証における評価制度の整備
			ガイドライン整備	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 確実な効果を試算するためのガイドライン整備

11.2.3 調査結果（2/2）

（つづき）

技術活用が進まないと考えられる課題			インセンティブ施策	
上位課題	概要	現場からの意見（抜粋）	分類	内容
変更のコストや労力の大きさ	業務・システム変革には財務コストのみならず、多くの手間や労力も要するため、技術導入への意思決定に踏み切れない	<ul style="list-style-type: none"> ● 実運用とのギャップが生じた際にうまくいかが重要 ● 技術導入に伴った教育、研修の負担増加 ● 業務・システム変革には費用のみではなく、メンテナンスやリプレイスの労力や費用が必要 ● デジタル化の効果を定量的に評価するのが困難 	企業組織	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 技術の導入や運用を支援する事業者とのマッチング支援 ✓ 組織の改革を支援する事業者とのマッチング支援 ✓ 技術導入に必要な体制、人材、ノウハウの確保
開発資金の不足	技術の適用可能性を認知しながらも、資金不足のために、応用開発に着手できない。	<ul style="list-style-type: none"> ● 効果発出のために相当額の予算が必要となり、費用回収が期待できない ● 開発費（調達費）を投入することに慎重になる ● 設計段階で高額な追加の開発費が分かり、導入が見送られる ● 検証や実証等の費用を回収できない場合が多く、容易に費用支出に踏み切れない 	投資対効果	<ul style="list-style-type: none"> ✓ アナログ規制の見直しに係る補助金・助成金制度の整備
初期構想時の協働・連携の難しさ	初期構想時は、技術面、規制面、運用・リソース面等多角的な検討が必要であり、単一主体では完結できない。	<ul style="list-style-type: none"> ● 現場の関係性構築に時間がかかり、真の悩みをくみとれない ● 設備が巨大なため、会社内の関係者が多い ● 事前のルール作りや体制の整備、実務者のへの理解活動等に時間がかかる 	情報公開	<ul style="list-style-type: none"> ✓ アナログ規制の見直しに活用できる技術情報の拡充 ✓ 技術活用における組織マネジメント等の情報掲載 ✓ 技術活用を促進させるための検討分科会の設置 ✓ デジタル庁のホームページのUI改善 ✓ 行政や事業者が自由にコミュニケーションをとれるサイトの設置 ✓ 行政職員による地道な地ならし活動
			投資対効果	<ul style="list-style-type: none"> ✓ アナログ規制の見直しに係る補助金・助成金制度の整備 ✓ 投資機関等とのマッチング施策の拡充
			企業組織	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 人材課題に関する施策の拡充 ✓ 技術の導入や運用を支援する事業者とのマッチング支援 ✓ DX推進箇所とニーズ元との企画段階における連携強化
			技術基盤	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 開発事業者向けオープンデータの整備

11. アナログ規制等調査（事例等）

／11.3【2-1】国内の技術調査

11.3.1 調査概要

【2-1】国内の技術調査に関する調査概要を以下に示す。

背景・目的

【背景】

- ✓ 利便性の高いテクノロジーマップ※を維持するためには、技術の進展を踏まえた技術ラベルの更新が今後も必要であると考えられるため、国内において実用化に近い先端技術を調査し、今後テクノロジーマップに新たに掲載候補となり得る技術を発掘する必要があった。

【目的】

- ✓ 国内の先端技術の情報を広く調査し、数ある先端技術の中からアナログ規制の見直しに寄与することが想定される技術領域を選別し、新たにテクノロジーマップへの掲載候補となり得る技術領域を確認する。
- ✓ デジタル庁ホームページに掲載されているテクノロジーマップの更新に寄与するため、テクノロジーマップに掲載されている「要素技術」と同じ粒度となる技術情報に関して追加調査を行う。

調査方法

- ✓ 3つの国立研究開発法人（NEDO、NICT、産総研）の研究成果から国内の先端技術に係る情報を収集し、テクノロジーマップとの比較を行いながら、テクノロジーマップへの新たな掲載候補となり得るアナログ規制の見直しに資する技術領域を抽出した。
- ✓ 上記で抽出できた技術領域について、最新の動向や活用事例まで深掘りの調査を実施し、アナログ規制との親和性や技術の成熟度を勘案した上で、アナログ規制の見直しにおける各技術の活用イメージなどを整理した。
- ✓ テクノロジーマップの更新に必要な情報を得るため、3つの国立研究開発法人を対象とした調査から抽出できた技術領域の情報をもとに、テクノロジーマップに掲載されている要素技術と同じ粒度の情報について追加調査を実施した。

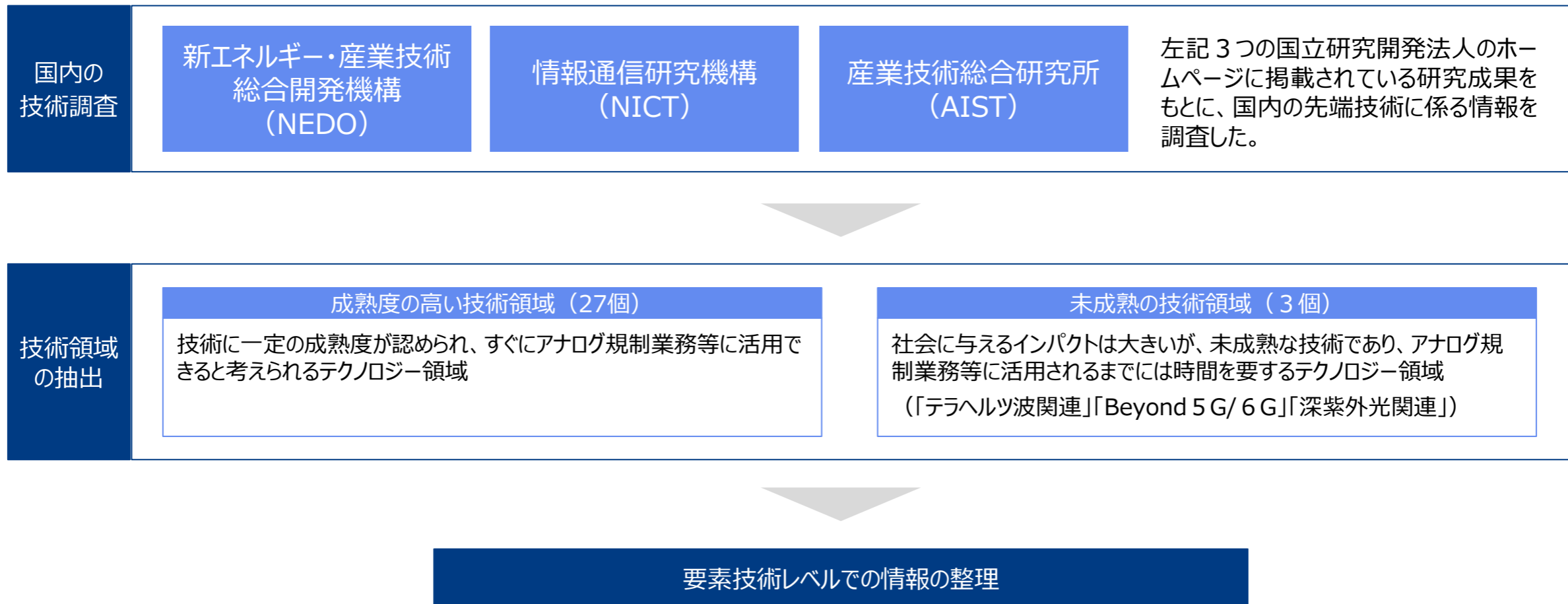
※（出所）デジタル庁：「テクノロジーマップ・技術カタログに関する取組」、

<https://www.digital.go.jp/policies/digital-extraordinary-administrative-research-committee/regtechmap>（閲覧日：2024年3月26日）

11.3.2 調査内容（1/5）

本調査パートでは、NEDO、NICT、産総研の3つの国立研究開発法人のホームページに掲載されている研究成果やレポート等をもとにテクノロジーマップの掲載候補となり得る技術領域を抽出し、最終的に要素技術レベルでの情報の整理を行った。

調査の流れ



11.3.2 調査内容（2/5）

NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）を対象とする技術調査では、TSC Foresightが2021年6月30日に発行した「イノベーションの先に目指すべき『豊かな未来』」に掲載されている先端技術情報をもとに調査を実施した。

NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）の調査



（出所）

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 技術戦略研究センター：
「イノベーションの先に目指すべき『豊かな未来』」

【本編】

<https://www.nedo.go.jp/content/100964348.pdf>（閲覧日：2024年2月19日）

【別冊】

<https://www.nedo.go.jp/content/100964349.pdf>（閲覧日：2024年2月19日）

6つの価値軸		12の社会像
Value of Life (多様な幸せ)	健康で安定な生活の実現	誰もが健康で食事に困らない社会 多様性を認め合える全員参加型社会
	自分らしい生き方の実現	誰もが潜在能力を発揮し自己の理想を実現できる社会 誰もが無理なく働き続けられる社会
Sustainability (持続可能性)	持続可能な経済成長の実現	基幹産業・技術の創成による持続可能な社会 物質循環による持続可能な社会
	持続可能な自然共生世界の実現	持続可能で自然にやさしい社会 環境と調和した持続可能なエネルギー社会
Resilience (強靱性)	強靱で快適な社会基盤の実現	快適で活力に満ちた社会 強くてしなやかな社会
	安全・安心な国の実現	誰もが自由で安全に活動ができる社会 透明性・信頼性の高い社会

11.3.2 調査内容（3/5）

NICT（情報通信研究機構）を対象とする技術調査では、「NICT SEEDs」及び「ニューノーマル時代に資する技術シーズ集」をもとに新技術調査を実施した。

NICT（情報通信研究機構）の調査

病院、家庭等における感染拡大防止のような医療分野等への貢献

- ◆ 社会全体で自動翻訳を育てる翻訳バンク：専門分野の用語や表現も学習した高精度自動翻訳エンジンを提供します 4
- ◆ 屋内自動走行実現に向けたAIカメラセンサ：介護や医療現場での対人接触を最小限にする移動支援を実現します 5
- ◆ 衛星通信ネットワーク等を利用した遠隔医療：衛星通信実験を通して培った技術やノウハウを提供できます 6
- ◆ メッシュ型VPNネットワークOS：臨時医療拠点間を結ぶ仮想専用線(VPN)を網の目状に容易に構築できます 7
- ◆ エッジ指向型感染患者遠隔診断システム：低遅延4K映像伝送で新型コロナ患者の双方向型遠隔問診を実現します 8

経済活動と感染拡大防止の両立のような社会経済活動への貢献

- ◆ ロボット活躍社会を支えるIoT無線技術：IoT無線によるフロア移動支援で人とロボットの協調活動を可能にします 9
- ◆ 在宅勤務環境の構築支援システム：テストベッドの通信環境を活用した支援システムの構築に貢献しています 10
- ◆ AIがSNSで災害情報収集と情報提供：AIが住民とLINEで対話をして災害対応・コロナウイルス対策を迅速化します 11
- ◆ グリーンリカバリーの評価指標：体温計のように誰もが分かる数字で地球大気の健康度を測ります 12

真のDXを達成するアフターコロナ社会の実現への貢献

- ◆ XRを利用した遠隔コミュニケーション技術：遠くの人と同じ空間にいるかのような自然な遠隔対話を実現します 13
- ◆ Beyond 5Gにおける超高速無線通信技術：テラヘルツ無線通信で遠隔臨場感、遠隔存在感を実現します 14
- ◆ Beyond 5G向け光ファイバー無線デバイス基盤技術：テラヘルツ信号と光信号のシームレスな変換を実現します 15
- ◆ 高速中距離光インターコネクト：テラビット級光トランシーバで超臨場感遠隔コミュニケーションを実現します 16

(出所) 国立研究開発法人 情報通信研究機構：「NICT SEEDs 令和5年度版」、
<https://www2.nict.go.jp/oihq/seeds/whole.html>（閲覧日：2024年2月19日）



11.3.2 調査内容（4/5）

産総研（産業技術総合技術研究所/AIST）を対象とする技術調査では、「2030年に向けた産総研の研究戦略」およびホームページ上に掲載されている研究成果から先端技術の調査を実施した。

産総研（産業技術総合技術研究所/AIST）の調査



（出所） 国立研究開発法人 産業技術総合研究所：「2030年に向けた産総研の研究戦略」、
https://www.aist.go.jp/Portals/0/resource_images/aist_j/information/strategy2030/honbun_v1.pdf（閲覧日：2024年2月19日）

産総研

研究相談・研究データ・研究ユニット紹介
研究者の方へ

プロジェクト相談・研究依頼・各種協業相談
ビジネスの方へ

産総研ってどんなところ？
科学の扉を開こう！
一般の方へ

科学の楽しさ、産総研が
取り組んだ製品や事例のご紹介
産総研マガジン

研究成果記事一覧

領域・分野/ユニット すべて

フリーワード

発表掲載日

検索実行

一覧

1件~20件(全 2661 件)

NEDOスマートセルプロジェクトの成果が製品化に結実
- 体外診断用医薬品原料の供給を通して国内外の脂質異常症の検査に貢献 -
生物プロセス研究部門
発表・掲載日：2023/06/30

日本周辺海域の宝石サンゴの成長速度が明らかに
- 宝石サンゴの保全に貢献 -
地質情報研究部門
発表・掲載日：2023/06/28

日本海拡大時の大地の急速沈降と回転の同時発生を発見
- 地質調査が明かす断層帯沿いの堆積物の詳細な発達史 -
地質情報研究部門
発表・掲載日：2023/06/26

（出所） 国立研究開発法人 産業技術総合研究所：「研究成果記事一覧」、
https://www.aist.go.jp/aist_j/list/l_research_research.html（閲覧日：2024年2月19日）

11.3.2 調査内容（5/5）

テクノロジーマップ（2023年10月6日公表版）において新たな掲載候補となり得る技術情報を整理するため、3つの国立研究開発法人についての調査から抽出できた技術領域をもとにテクノロジーマップの「要素技術」と同じ粒度となる技術情報を抽出するための追加調査を実施した。

要素技術レベルでの情報の整理

追加調査 の実施

最新のテクノロジーマップにおける「要素技術」と同じ粒度となる技術情報を抽出するため、テクノロジーマップへの掲載が見込まれると判断できた27個の技術領域に、3個の未成熟の技術領域（「テラヘルツ波関連」「Beyond 5 G/ 6 G」「深紫外光関連」）を加えた30個の技術領域をもとに追加調査を実施した。
追加調査では、NEDO、NICT、産総研の3つの国立研究開発法人の研究成果やベンダー企業の研究開発に関する情報をあらためてリサーチし、各技術領域からテクノロジーマップへの掲載候補となり得る要素技術を抽出するとともに、その技術に関する最新の活用事例等について調査を行った。

情報の整理

上記の追加調査の結果として、30個の技術領域から98個の要素技術の情報が得られた。
また、これら98個の要素技術について、テクノロジーマップにおいて整理されている「技術類型」に包含されるかどうかの検証を行い、最終的に75個の要素技術をテクノロジーマップへ掲載候補となり得る情報として整理した。

11.3.3 調査結果（1/4）

NEDO（TSC Foresight「イノベーションの先に目指すべき『豊かな未来』」）をもとにした先端技術の調査結果として、以下10個の先端技術をテクノロジーマップへの掲載候補となり得る技術領域として整理した。

項番	技術領域名	概要	アナログ規制の見直しへの活用案
①	センサーネットワーク（IoT）	無線通信機能を持つ多数の小型センサを各所に設置し、協調して働かせることで施設の制御や環境の観測などを可能とする技術	職場にセンサネットワークを構築することで常時監視体制を実現し、法令等に定められている各種業務の管理員の専任を不要とする。（常駐・専任）
②	バイオメトリクス	人間の身体的特徴（生体器官）や行動的特徴（癖）の情報をを用いて行う個人認証の技術	国又は都道府県の職員による謄本若しくは登記事項証明書の交付に係る職務身分証明を生体認証機能を用いてデジタル化する。（往訪閲覧）
③	人間拡張技術	人間の能力をテクノロジーによって増強・拡張させる技術	特定の講習において設けられている対面実技講習で体験すべき身体の動きを人間拡張技術によって遠隔で実現する。（対面講習）
④	アバター技術	仮想空間上にユーザーの分身を作り、遠隔地での作業やコミュニケーションを実現する技術	公的な書類の閲覧申請をする際に必要となる申請者の本人確認をアバター技術を用いてデジタル空間上で実現する。（往訪閲覧）
⑤	ロボット技術	センサー、知能・制御系、駆動系の3つの要素技術を有する智能化した機械システム	「数カ月に1回」や「数年に1回」などの定期的な頻度において人間の目で実施している近接目視点検をロボット技術で代替する。（定期検査）
⑥	ウェアラブル機器	スマホやPCのように持ち運ぶのではなく、衣服や腕、首などに装着可能なコンピューターデバイス	現場作業者にウェアラブル機器を身に付けさせることにより常時監視体制を構築し、現場作業者の管理者の常駐を不要とする。（常駐専任）
⑦	XR（クロスリアリティ）技術	Extended Realityの略称で、VRやARといった現実の物理空間と仮想空間を融合させて新たな体験を創造する技術の総称	これまで対面で実施してきた講習の内容を遠隔地でもVR,ARなどの技術を活用して仮想空間上で受講できるようにする。（対面講習）
⑧	バイオセンサー	人や動物、環境など、生物界のさまざまな側面と相互作用するデジタル技術	職員が立入検査を行い検体を持ち帰るなどの対応をしてきた検査を、現地にバイオセンサーを設置することで遠隔化する。（目視）
⑨	量子暗号通信	量子力学を応用した“絶対に解読されない”次世代のデータ暗号化技術	量子力学を用いたリアルタイム伝送システムを通じて、厳重な個人情報の保護が必要となる公的書類等の閲覧を遠隔地からでも可能にする。（往訪閲覧）
⑩	ハプティクス技術	遠隔地にいるユーザーに「実際にモノに触れているような感触」をフィードバックする技術	ハプティクス技術を用いて動物の体表における望診と触診を遠隔地から実施する。（目視）

11.3.3 調査結果（2/4）

NICT（情報通信研究機構）の「NICT SEED s」及び「ニューノーマル時代に資する技術シーズ集」の調査結果として、以下の9個の先端技術をテクノロジーマップへの掲載候補となり得る技術領域として整理した。

項番	技術領域名	概要	アナログ規制の見直しへの活用案
①	端末間通信ネットワーク	中央制御装置が不要で、端末が互いの通信範囲内に入ると自動的にネットワークを形成して通信を行うことができる無線端末のみでネットワークを構成する技術	建設物や工作物、施設、作業場において定期的実施すべきと定められている巡視や測定の作業を無人ドローンによって代替する。（定期検査）
②	スマートフォン関連技術	業務の効率化や高精度化に寄与できるスマートフォンの機能もしくはアプリケーションを活用する技術	目視で実施している検査について、スマートフォンの持つカメラやマップ情報と連携したアプリケーションを整備することで遠隔化や効率化を実現する。（目視）
③	脳波解析技術	脈拍や心拍などの生体信号に比べて情報量が多く、レスポンスも早い脳波をAI等を用いて解析する技術	役職の任命における対面での人物の確認作業において実施されてきた判断を脳波解析技術を用いて遠隔地からでも正確に行うことができるようにする。（対面講習）
④	チャットボット	チャット（会話）とボット（ロボット）を組み合わせた言葉で、ユーザーからの質問に自動で返答してくれるシステム	公簿等の閲覧に必要となる申請や本人確認、閲覧作業などをすべてチャットボット上で実現する。（往訪閲覧）
⑤	通信環境整備技術	VPN、ネットワークOS、地域分散ネットワークなど、良好な通信環境を整備するための技術全般のこと	通信環境の整備を行う技術を的確に取り入れることにより、あらゆる業務における利便性とセキュリティを高めることが期待できる。（アナログ規制全般）
⑥	自動翻訳技術	音声をその場で翻訳し、音声を出力するシステムであり、異なる言語を使用する者同士のリアルタイムなコミュニケーションを可能とする技術	窓口での業務や音声を用いた業務において、言語の違いによって業務に障害が生まれることを防ぐことが期待できる。（アナログ規制全般）
⑦	音声再生技術	あらゆる状況文字情報を言語として伝えるために必要となる適切な音質と音量を出力することができる技術	これまでは音声を十分に届けることができなかった場所や場面において、情報伝達の方法を文字や書面から音声に変更することが期待できる。（アナログ規制全般）
⑧	画像補正技術	撮影した画像にレンズの原理上避けられずに発生してしまうノイズやボケをディープラーニング技術等を用いて本来の見え方に補正する技術	画像に発生するノイズやボケを高精度に補正処理することができるようになれば、画像による診断等の業務をより正確に行うことが期待できる。（アナログ規制全般）
⑨	レーダー技術	SARレーダー、MPLレーダー、ミリ波レーダーなど、自ら電波を発射しその反射波をとらえることで物標をとらえることができる技術	最新技術では地盤変動等の人力では確認困難な内容までミリ単位で把握できるため、点検等の業務に大きく貢献することが期待できる。（アナログ規制全般）

11.3.3 調査結果（3/4）

産総研の「2030年に向けた産総研の研究戦略」およびホームページ上に掲載されている研究成果についての調査結果として、以下の8個の先端技術をテクノロジーマップへの掲載候補となり得る技術領域として整理した。

項番	技術領域名	概要	アナログ規制の見直しへの活用案
①	各種センサー	自然界の事象や構築物の状態を数値や画像等の情報として検知し、人間が確認できるようにする技術	テクノロジーマップに掲載されているとおり、主に「情報に基づき、安全性等を判断・維持する」業務において様々な活用が期待できる。（アナログ規制全般）
②	透明化技術	構造物の壁面や配線など、通常では不透明だった物体を透明にすることで容易に中身の確認をできるようにする技術	定期的実施することが定められている近接目視点検について、壁面を透明な樹脂で加工することでカメラ等でも容易に確認できるようにする。（定期検査）
③	タブレット端末	比較的大きめな画面をタッチすることで直感的な操作が行えるという特徴を持っているスマートフォンとパソコンの中間に位置するようなデバイス	資格の更新等のために受講が義務付けられている講習を、集合対面形式からタブレット配布形式に変更し、どこでも講習が受講できるようにする。（対面講習）
④	環境発電技術※	通常の発電所等から引いた電源を用いるのではなく、自然環境の変化を用いて発電する技術	空気中の微細な温度変化を利用して発電する技術も存在しており、IoT機器などの小型電子機器用の自立電源への応用が期待できる。（アナログ規制全般）
⑤	アンケートシステム※	従来のアンケートシステムに加えてAI等の技術的工夫を用いることで不特定多数の人間から効率的にアンケートへの回答を取得・分析することができるツール	自由記述アンケートの意見集約を機械学習を用いて行うことが目指されている。あらゆる情報集約業務への活用が期待できる。（アナログ規制全般）
⑥	衛星データ※	人工衛星から取得できる地理や天候などの地球に係る様々なデータの総称	現在でも衛星データはあらゆるビジネスに活用されている。公共分野においても、あらゆる業務の効率化への貢献が期待できる。（アナログ規制全般）
⑦	オープンデータ※	行政機関や研究機関が広く一般向けに公開しているデータの総称（国では「e-govデータポータル」が公開されており、地方自治体等でも様々なデータが公開され利用できる状態となっている）	現時点の活用事例は、デジタル庁HPの「オープンデータ100」にもまとめられているが、今後もさまざまな業務において活用が期待できる。（アナログ規制全般）
⑧	デザイン関連技術※	情報通知の目的に即したデザインを実現するための技術（ユニバーサルデザインやアクセシブルデザインなど広く情報を通知するためのデザイン技術のほか、ダイナミック・サインなど効率よく情報を通知するデザイン技術などが存在する）	アナログ規制への対処として先端技術の活用を行うだけでなく、ユニバーサルデザインなどのデザインに関する考え方や技術を取り入れることで、社会に広く技術が浸透することが期待できる。（アナログ規制全般）

※④～⑧は、具体的なアナログ規制ではなく、アナログ規制全般の見直しの基盤となる技術として活用できるものとして情報を整理した。

11.3.3 調査結果（4/4）

NEDO、NICT、産総研の調査から得られた技術領域の情報をもとに追加調査を行い、テクノロジーマップで整理されている技術類型と照らし合わせながら、最終的に以下の75個の要素技術をテクノロジーマップへ掲載候補となり得る情報として整理した。

要素技術	1	センサーネットワーク	26	通信環境整備技術	51	トラッキング検出
	2	IoT技術	27	電波錯乱シート	52	環境品質予測
	3	超低消費電力IoTチップ	28	太陽フレア予測技術	53	テラヘルツ(THz)波関連技術
	4	人間拡張技術	29	ネットワーク運用の自動化	54	テラヘルツ分光器
	5	アバター技術	30	アンテナ広帯域化技術	55	テラヘルツ周波数カウンタ
	6	点検ロボット	31	ダイハードネットワーク	56	光・高周波融合技術
	7	作業ロボット	32	地域分散ネットワーク	57	Beyond 5 G/ 6 G
	8	スマートウォッチ・リング	33	自営スポットセル	58	ミリ波関連技術
	9	スマートウェア	34	ローカル 5 G	59	深紫外光デバイス
	10	ウェアラブルカメラ	35	Hybrid DTN	60	深紫外LED
	11	MR（複合現実）	36	SRF無線プラットフォーム	61	位置姿勢センサー
	12	SR（代替現実）	37	フレキシブルネットワーク	62	モーションキャプチャー
	13	デジタルヒューマン	38	自動翻訳技術	63	量子センシング
	14	量子暗号通信	39	多言語翻訳技術	64	透明化技術
	15	ハプティクス技術	40	ニューラルネットワーク	65	透明有機デバイス
	16	コマンドホッパー	41	音声再生技術	66	タブレット端末
	17	ドローンマッパー	42	音声マルチスポット再生技術	67	環境発電技術
	18	スマートフォン関連技術	43	画像補正技術	68	温度変動電池
	19	スマホアプリ	44	収差補正ソフトウェア	69	アンケートシステム
	20	脳波解析技術	45	SAR（合成開口レーダー）	70	衛星データ
	21	ウェアラブル脳波計	46	航空機搭載SAR	71	GIS(地理情報システム)
	22	MRI（磁気共鳴画像）	47	海面上下動モニタリング	72	デザイン関連技術
	23	MEG（脳磁図記録）	48	不審船自動監視システム	73	ダイナミック・サイン
	24	マルチモーダル情報処理	49	スマートカーブミラー	74	アクセシブルデザイン
	25	チャットボット	50	HpVT(リアルタイム映像伝送技術)	75	ユニバーサルデザイン

11. アナログ規制等調査（事例等）

／11.4【2-2】海外の技術調査

11.4.1 調査概要

【2-2】海外の技術調査に関する調査概要を以下に示す。

背景・目的

【背景】

- ✓ アナログ規制見直しに寄与する可能性がある技術の活用方法について、技術活用を先進的に行っている海外政府での事例が参考になると考えられる。
- ✓ アナログ規制が見直されても、アナログ規制以外で業務における技術活用を阻害する課題が存在する可能性があり、海外における技術活用時の課題および課題に対する施策事例が参考になると考えられる。

【目的】

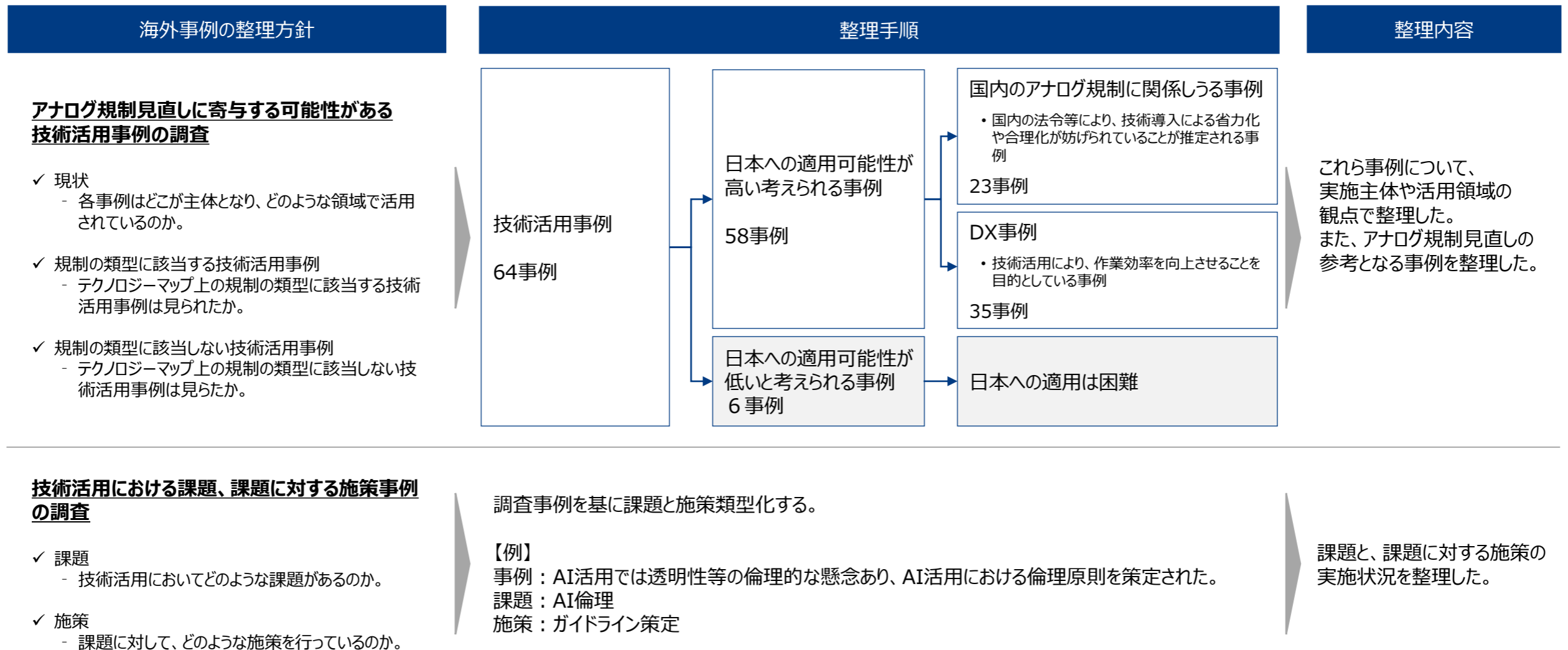
- ✓ 日本におけるアナログ規制の見直しに寄与する技術活用の参考情報とすること、並びに技術活用時の課題と施策の参考情報とすることを目的とし、アナログ規制の見直しに役立つと想定されるドローン、IoT、AIなどの技術に強みを持つ6か国を対象として、技術活用事例を調査する。

調査方法

- ✓ デスクトップリサーチにて、下記6か国における技術活用事例、および技術活用時の課題と施策事例について調査する。
 - ✓ ドイツ、イギリス、オーストラリア、シンガポール、スイス、デンマーク
- ✓ 海外における技術活用事例の調査結果のうち、日本への適用可能性が高いと思われる事例について、実施主体や技術活用領域についてまとめたうえで、特にアナログ規制見直しに寄与する可能性がある技術活用事例を参考情報として整理する。
- ✓ 海外における技術活用時の課題と施策事例の調査結果について、事例から課題と施策をそれぞれ類型化し、課題への対応施策についてマッピングを行う。

11.4.2 調査内容

海外調査で得られた事例に対して、「アナログ規制見直しに寄与する可能性がある技術活用事例の調査」、「技術活用における課題、課題に対する施策事例の調査」の2つの方針で整理した。「アナログ規制見直しに寄与する可能性がある技術活用事例の調査」では、地理的要因（例：難民の流入が多く、就業支援が必要 など）から、日本への適用可能性が低いと思われる事例を除外して整理した。

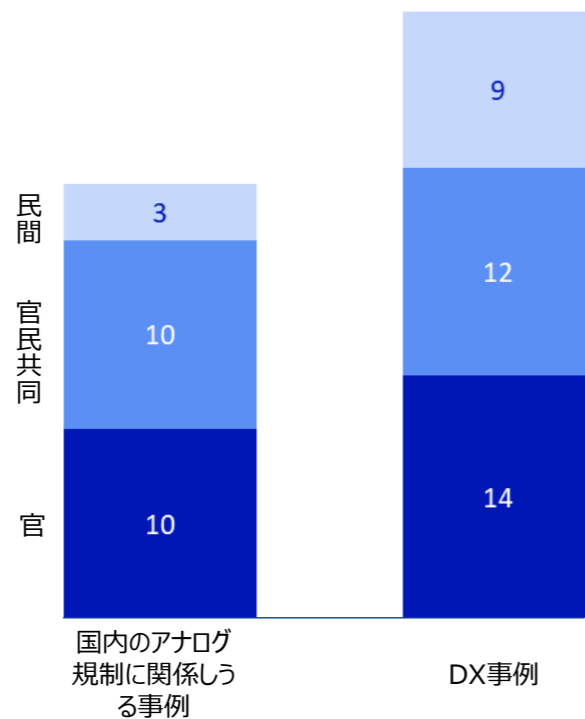


11.4.3 調査結果（1/7）

アナログ規制見直しに寄与する可能性がある技術活用事例を「国内のアナログ規制に関係する事例」と「DX事例」に分類し、それぞれの事例の実施主体、活用領域の特徴を整理した。なお、実施主体では官・官民共同での事例が多く、「国内のアナログ規制に関係する事例」では、IoTを活用した交通量や水道使用量をモニタリングするなど、公共インフラでの技術活用が多い傾向が見られ、「DX事例」では、AIを活用した社会保障給付金や雇用動態の予測など、行政業務での技術活用が多い傾向が見られた。

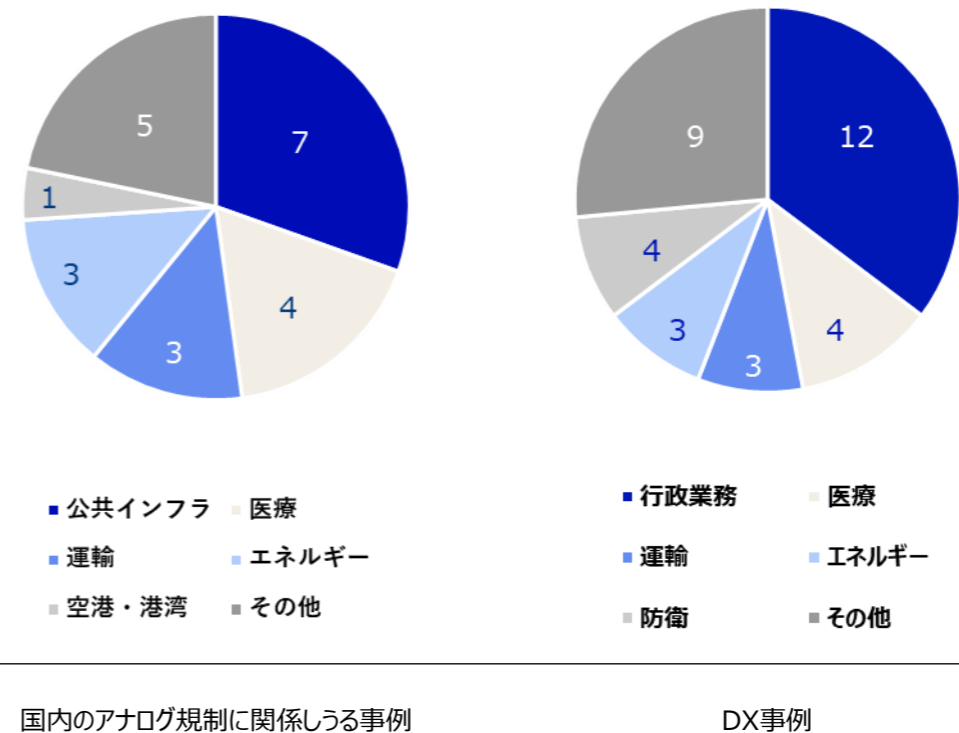
実施主体

どの分類でも官・官民共同で実施する事例が多かったが、DX事例では、民間主体で実施される事例が多い傾向が見られた。



活用領域

行政業務での技術活用（例：社会保障給付金や雇用動態の予測におけるAI活用）が最も多かった。



11.4.3 調査結果（2/7）

「アナログ規制に関する事例」に分類された事例について、2023年10月6日公開のテクノロジーマップ（パターン2）※上で、規制の類型として整理されている「管理に必要なデータ内容」の項目（例：「利用状況」）に該当する事例、該当しない事例に分けて整理し、規制見直しにおける参考事例として取りまとめた。

整理分類	概要	事例
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">国内のアナログ規制に関係する事例</p> <p>技術導入される業務の内容が、テクノロジーマップ（パターン2）の縦軸に設定されている項目に該当する事例 （アナログ行為(人の目による検査等)を求める場合があると解される事例)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● テクノロジーマップの以下の項目に該当する事例が確認できた。 <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>▶管理対象（例） 「製品・食品、器具、設備、建築物等」</p> <p>▶管理に必要なデータ内容 「技術基準乖離・経年劣化状況」 「破損・動作異常等」</p> </div> 	<p>①「技術基準乖離・経年劣化状況」、「破損・動作異常等」</p> <ul style="list-style-type: none"> - ドイツにおける、風力タービンの遠隔制御・メンテナンス最適化を目指すプロジェクトや、鉄道スイッチの状態監視・予防的メンテナンスを目指すプロジェクトの実施。 - オーストラリアの公共水道事業者における、IoTデバイスを活用した検針作業の自動化やメンテナンスの最適化を目指すプロジェクトの実施。 - デンマークにおける、レーザー計測と3Dデジタルツインを活用した送電線メンテナンス最適化の実施。 - シンガポールにおける、ドローンを活用した建物の欠陥・破損・亀裂・水溜まり等の把握によるメンテナンス最適化の実施。
<p>技術導入にあたり、特区制度の整備等の法改正を伴うことが想定される事例</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● テクノロジーマップの以下の項目に該当する事例が確認できた。 <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>▶管理対象（例） 「屋外環境（山(森林)・川・海等）、土地、天候」</p> <p>▶管理に必要なデータ内容 「利用状況」「水質・大気質」「言動・健康状態」</p> </div> ● 物流においてドローンを活用した事例が多く見られ、医薬品配送やラストマイル配送のほか、人の運搬に関する事例が確認できた。 	<p>②「利用状況」</p> <ul style="list-style-type: none"> - オーストラリアにおける、ドローンを活用した災害時の空中地図作成や損傷評価、およびドローンへの被災者用小型通信端末の携帯を介した物資提供。 - スイスにおける、ドローンを活用した斜面の定期監視、地滑りリスクの特定。 <p>③「水質・大気質」</p> <ul style="list-style-type: none"> - シンガポールにおける、センサーおよびAIを活用した公園の土壌や湖沼の水質、植物の管理。 <p>④「言動・健康状態」</p> <ul style="list-style-type: none"> - イギリスにおける、IoTセンサーとデータ分析を活用した大気質の記録・監視、および大気質データと患者のウェアラブルデバイスデータを組み合わせた処方支援。 - デンマークにおける、2019年に開始されたHealth Dronesプロジェクトと呼ばれる、都市間での血液サンプルや医薬品輸送の研究。 - ドイツにおける、「Upcoming Drones Wind Farm (UDW)」プロジェクトと呼ばれる旅客用と物流用のドローンを活用した洋上風力発電基地への資材・技術者輸送の検討。

※テクノロジーマップ（パターン2）、および縦軸と、海外の技術活用事例の対応関係は次頁参照

11.4.3 調査結果（3/7）

（参考）テクノロジーマップ（パターン2）※の「管理に必要なデータ内容」と、海外の技術活用事例の対応関係



※（出所）デジタル庁：「テクノロジーマップ・技術カタログに関する取組 / テクノロジーマップ（2023年10月6日公表）」、
https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/5b8165e7-1763-4a5f-bf4f-169f48131a1d/cea211f9/20240222_policies_regtechmap_02.pdf（閲覧日：2024年3月4日）

11.4.3 調査結果（4/7）

調査の結果、地政学的差異により日本において適用が難しいと思われる事例が一部存在したものの、アナログ規制の見直しの参考となりうる事例が見られた。

技術活用分野	事例の特徴・考察	事例
ドローンによる配送	洋上発電所における点検等の業務を代替するのではなく、業務を行う人を運搬するという用途でドローンを活用する事例が見られた。	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ドイツ航空宇宙センター (DLR)、Energie Baden-WürttembergAG (EnBW)、ドイツ連邦経済気候行動省 (BMWK)、連邦海事水路局 (BSH) の共同プロジェクト「Upcoming Drones Wind Farm (UDW)」において、旅客用と物流用のドローンを使用して洋上にある風力発電基地に資材や技術者を送る方法を検討している事例が見られた。
IoTによる設備メンテナンス	風力タービンや送配電施設、鉄道インフラ、給水システムなどの設備メンテナンスを含む規制等の見直しの参考となりうる事例が見られた。	<ul style="list-style-type: none"> ✓ IoT、デジタルツインを活用した風力タービンや送配電施設のメンテナンス事例が見られた。 ✓ IoT、デジタルツインを活用した鉄道インフラのメンテナンス最適化を目指す事例が見られた。 ✓ IoTを活用した給水システムのメンテナンス最適化を目指す事例が見られた。
サイバーセキュリティ	アナログ規制への技術活用とは直接関係しないが、サイバーセキュリティ要件の国家間協定といった事例も見られた。	<ul style="list-style-type: none"> ✓ コンシューマー向けIoT機器のサイバーセキュリティラベルについて、国家間協定を結ぶことでセキュリティ要件を満たすIoT機器の選択肢拡大を図る事例が見られた。 ✓ 日本ではJISEC(Japan Information Technology Security Evaluation and Certification Scheme)をコンシューマー向けに発展させた「発展JISEC認証スキーム」が検討されていた。
— (日本への適用は難しいと考えられる事例)	事例において、国家間の地政学的差異等があり、日本では適用が難しいと思われる事例が存在した。	<ul style="list-style-type: none"> ✓ シンガポールでは政府主導の事例が多く、参考とすることは難しいと考えられる。 ✓ スイス難民受け入れ事例、およびドイツのEU用軍事ドローン開発事例は、ともに日本と地政学的差異により現状は参考とすることは難しいと考えられるが、日本の周辺諸国の動向によっては参考となりうる。

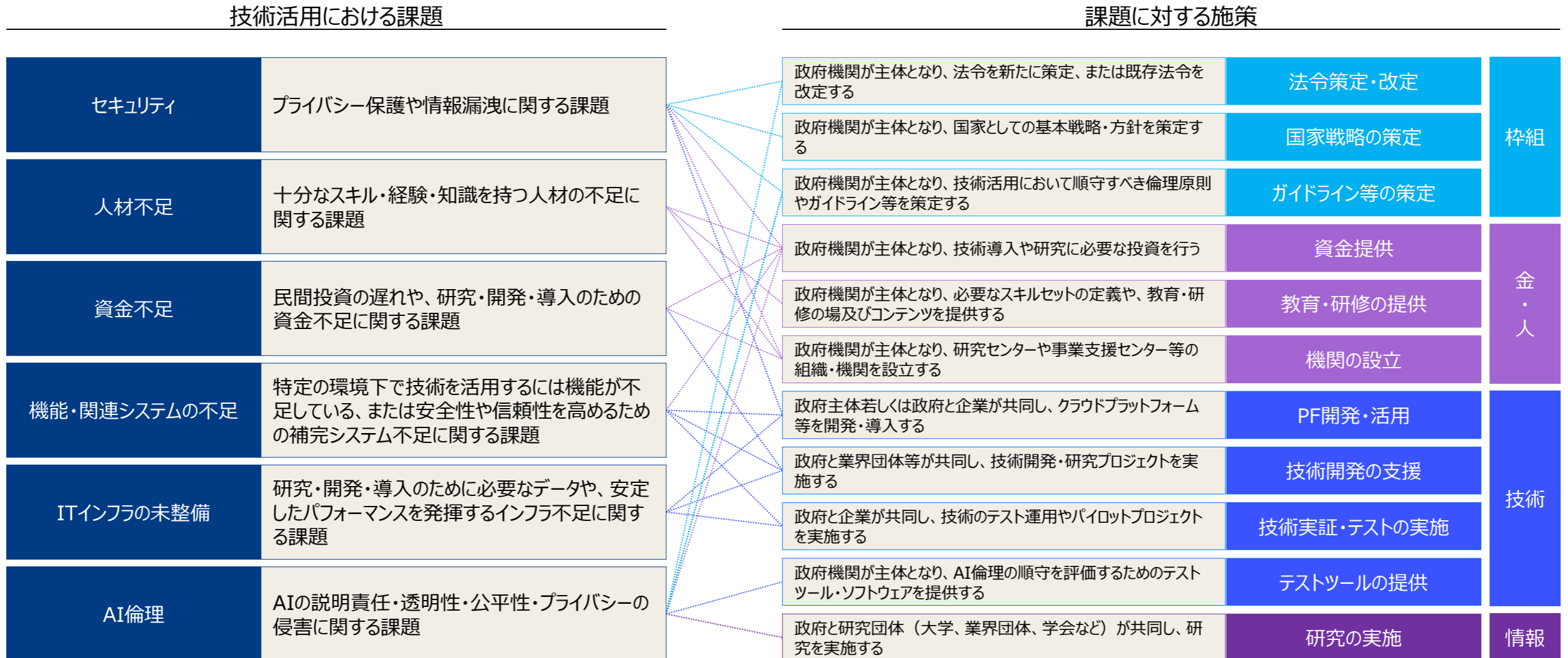
11.4.3 調査結果（5/7）

海外の事例調査から得られた技術活用における課題は以下のとおり。

#	課題分類	課題概要	課題詳細
①	セキュリティ	プライバシー保護や情報漏洩に関する課題	<ul style="list-style-type: none"> ✓ オーストラリアでは、過去にオーストラリア国立大学の学生の個人情報漏洩、オーストラリア連邦銀行での顧客情報の漏洩など、データ漏洩・サイバー攻撃が発生している。 ✓ イギリスでは、スマートシティに伴うIoTデバイスの急速な普及により、個人情報漏洩のリスクが懸念されている。
②	人材不足	十分なスキル・経験・知識を持つ人材の不足に関する課題	<ul style="list-style-type: none"> ✓ シンガポールでは、AI導入時の課題についての調査において、44%が人材不足が最大の課題であると回答している。 ✓ イギリスでは、IBMの調査により38%がAI導入の主な課題はスキルギャップと回答している。 ✓ スイスでは、クラウドにおける課題やリスクに対処できる熟練人材の確保に懸念がある。
③	資金不足	民間投資の遅れや、研究・開発・導入のための資金不足に関する課題	<ul style="list-style-type: none"> ✓ イギリスでは、95%の自治体がIoT導入における課題として資金不足を挙げている。 ✓ デンマークやドイツでは、AI開発のための研究投資や民間投資が不足している。 ✓ オーストラリアでは、スマートグリッド普及に向けて政府の資金援助が必要である。
④	機能・関連システムの不足	特定の環境下で技術を活用するには機能が不足している、または安全性や信頼性を高めるための補完システム不足に関する課題	<ul style="list-style-type: none"> ✓ スイスでは、医療分野でドローン活用する際、航続距離や飛行時間に制限がある。 ✓ オーストラリアではドローンの交通管理システムが不足している。 ✓ オーストラリアでは、地下における無人航空機活用において、GPSの欠如や湿気等の耐久性で課題がある。
⑤	ITインフラの未整備	研究・開発・導入のために必要なデータや、安定したパフォーマンスを発揮するインフラ不足に関する課題	<ul style="list-style-type: none"> ✓ デンマークでは、AI活用にあたり母国語でのデータが欠如している。 ✓ ドイツでは、IoTデバイスの活用において、ネットワークなどのインフラに懸念がある。 ✓ ドイツでは、ドローンの安全な運用を行うための専用エリア等のインフラ施設が限られている。
⑥	AI倫理	AIの説明責任・透明性・公平性・プライバシーの侵害に関する課題	<ul style="list-style-type: none"> ✓ デンマークでは、AI活用において、透明性やオープン性に懸念がある。 ✓ イギリスでは、AIにより意思決定において、偏見や差別、プライバシー、人権への悪影響が懸念されている。 ✓ オーストラリアでは、AIによるディープフェイクや説明責任が懸念されている。

11.4.3 調査結果（6/7）

海外の事例調査から得られた技術活用における課題と、課題に対する施策は以下の通り。



11.4.3 調査結果（7/7）

技術活用における課題とそれに対する政府の施策について、海外と日本では大きな差は見られなかった。セキュリティや人材不足等の非技術的課題では政府が直接手を加えることが多く、機能・関連システムの不足やITインフラの未整備などの技術的課題では、企業等を介した施策が見られた。

施策分野	事例の特徴・考察	事例
施策全体	技術活用時の課題感は海外と日本で概ね共通であり、施策も類似している。	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 海外における技術活用時の課題と、日本における課題に大きな差異は見られなかった。 ✓ 施策についても、海外と日本で大きな差異は見られず、類似した施策が実施されている。
非技術的課題に対する施策	セキュリティ、人材不足、資金不足といった、非技術的課題は、政府が直接的な支援を行う傾向にある。	<ul style="list-style-type: none"> ✓ セキュリティに対して、国家戦略の策定、法令改定、ガイドライン等の策定と言った枠組みに関する施策を主に実施している。 ✓ 人材不足に対しては、ドイツにおける学習プラットフォームの提供、シンガポールにおける企業と連携したスキル開発プログラム提供など、教育・研修の提供が主に実施されている。 ✓ 資金不足に対しては、オーストラリアにおけるスマートグリッドに対する補助など、資金提供が主に実施されている。
技術的課題に対する施策	機能・関連システムの不足、ITインフラの未整備といった技術的課題は、企業・機関を介する間接的な支援を行う傾向にある。	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 機能・関連システムの不足に対して、外部機関などと協力してシステムやPFの開発を行うと言った施策が実施されている。 ✓ ITインフラの未整備に対して、企業への投資を通じた開発の促進や企業とパートナーシップを結びPF開発を行うなどの施策が実施されている。
AI倫理に対する施策	AI倫理に対しては、様々な施策が幅広く実施されており、各国とも有効な施策を模索中であると思われる。	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 法令策定・改定、ガイドライン等の策定と言った枠組み関係の施策が見られた。 ✓ 研究の実施、テストツールの提供と言った基礎的、技術的な施策も見られた。

11. アナログ規制等調査（事例等）

／11.5 【3】産業ガイドライン等との関係調査

11.5.1 調査概要

【3】産業ガイドライン等との関係調査に関する調査概要を以下に示す。

背景・目的

【背景】

- ✓ 技術を活用する際、利用者は関係するガイドラインを参照する必要があると考えられるが、どのようなガイドラインが存在するかを把握できていない可能性がある。

【目的】


- ✓ 技術カタログ利用者の参照資料とするために、規制所管省庁のガイドラインの公表状況を調査・整理する。
- ✓ 技術を活用する際に参照が望ましいと考えられるガイドラインを調査・整理する。

調査方法

- ✓ 各省庁のHPより、テクノロジーマップに掲載されている技術に関連するガイドラインの公表状況を調査する。
- ✓ 公表されているガイドラインに対して、発行主体、産業分野、発行年度、参照が望ましいと考えられるガイドラインであるか等を調査する。

11.5.2 調査内容（1/2）

技術カタログ利用者の参照資料とするために、技術に関連するガイドラインを各省庁等のHPから調査し、各種ガイドラインに関する情報を整理した。

	Step. 1	Step. 2	Step. 3																																																																																																
概要	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ガイドラインの収集 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 調査結果の取りまとめ 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 調査結果の更新 																																																																																																
作業内容	<ul style="list-style-type: none"> ✓ テクノロジーマップに掲載予定の要素技術に関連するガイドラインをWEBベースで調査を実施 ✓ 各省庁のHPを中心に調査を実施 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 抽出された各種ガイドラインから、発行主体、産業分野、発行年等を調査し、結果を一覧化 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ テクノロジーマップの更新に合わせ、Step. 2で調査した結果の更新を実施 																																																																																																
イメージ	 <p>デスクトップリサーチ → 各省庁等HP</p>	 <p>各種ガイドライン</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>技術名</th> <th>文書名</th> <th>発行主体</th> <th>産業分野</th> <th>発行年</th> <th>...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>レーザー計測</td> <td>レーザー公共測量マニュアル</td> <td>国土交通省</td> <td>建設業</td> <td>2020年</td> <td></td> </tr> <tr> <td>非破壊検査技術</td> <td>...</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>衛星センサー</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>水質センサー</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>放射線計</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>カメラ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>...</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	技術名	文書名	発行主体	産業分野	発行年	...	レーザー計測	レーザー公共測量マニュアル	国土交通省	建設業	2020年		非破壊検査技術	...					衛星センサー						水質センサー						放射線計						カメラ						...						 <p>テクノロジーマップ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>技術名</th> <th>文書名</th> <th>発行主体</th> <th>産業分野</th> <th>発行年</th> <th>...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>光・電磁波センサー</td> <td>レーザー公共測量マニュアル</td> <td>国土交通省</td> <td>建設業</td> <td>2020年</td> <td></td> </tr> <tr> <td>音響・超音波センサー</td> <td>...</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>カメラ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>化学センサー</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>マイク</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>機械量センサー</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>...</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	技術名	文書名	発行主体	産業分野	発行年	...	光・電磁波センサー	レーザー公共測量マニュアル	国土交通省	建設業	2020年		音響・超音波センサー	...					カメラ						化学センサー						マイク						機械量センサー						...					
技術名	文書名	発行主体	産業分野	発行年	...																																																																																														
レーザー計測	レーザー公共測量マニュアル	国土交通省	建設業	2020年																																																																																															
非破壊検査技術	...																																																																																																		
衛星センサー																																																																																																			
水質センサー																																																																																																			
放射線計																																																																																																			
カメラ																																																																																																			
...																																																																																																			
技術名	文書名	発行主体	産業分野	発行年	...																																																																																														
光・電磁波センサー	レーザー公共測量マニュアル	国土交通省	建設業	2020年																																																																																															
音響・超音波センサー	...																																																																																																		
カメラ																																																																																																			
化学センサー																																																																																																			
マイク																																																																																																			
機械量センサー																																																																																																			
...																																																																																																			

11.5.2 調査内容（2/2）

調査したガイドラインを一覧化するにあたり、抽出されたガイドラインより8つの内容を調査した。

調査項目

① 要素技術	② ガイドライン名	③ 発行主体	④ 産業分野	⑤ 発行年	⑥ 初版発行年	⑦ 技術活用時に参照が必須の文書	⑧ URL
カメラ（画像・動画・衛星画像）	画像活用ガイドブック	〇〇省	建設業	2020年	2018年	必須	http://...
マイク（音声）	...						
...							
他							

	項目	概要
①	要素技術	テクノロジーマップに記載されている要素技術名
②	ガイドライン名	ガイドラインのタイトル
③	発行主体	ガイドラインの発行元
④	産業分野	ガイドラインが関係する産業分野
⑤	発行年	ガイドラインの最新発行年
⑥	初版発行年	ガイドラインの初版発行年

	項目	概要
⑦	技術活用時に参照が必須の文書	<p>【必須】 要素技術を活用する際、必ず参照した方が良いと考えられるガイドライン</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ガイドライン等の発行に法律・政令・省令等の法的根拠がある。 ✓ 技術実装をする上で実質的に必須であると文書から読み取れる。 <p>【任意】 要素技術を活用する際、参考となるガイドライン</p>
⑧	URL	ガイドラインの掲載URL

11.5.3 調査結果

テクノロジーマップに掲載されている要素技術に関連するガイドラインについて、165個のガイドラインを確認した。なお、調査したガイドラインのうち、約半数が技術を活用する際、ガイドラインを参照することが必須と考えられることがわかった。

#	要素技術※	ガイドライン数	技術活用時に参照が必須の文書	
			必須	任意
1	カメラ（画像・動画・衛星画像）	7	5	2
2	マイク（音声）	9	6	3
3	光・電磁波センサー（レーザー計測、放射線）	19	15	4
4	音響・超音波センサー（音波）	1	1	0
5	化学センサー（化学成分量）	12	10	2
6	機械量センサー（振動、加速度）	2	1	1
7	オンライン手続（入力情報）	2	2	0
8	オンライン会議（会議履歴）	2	0	2
9	オンライン行動・遠隔操作（アクセスログ）	1	1	0
10	無人航空機・ドローン	13	4	9
11	巡回ロボット	1	0	1
12	物理セキュリティ・ネットワークセキュリティ（ファイアウォール、VPN、暗号化）	7	4	3
13	プライバシー向上技術・PETs（個人情報匿名化、秘密計算）	21	19	2
14	情報の真正性の証明・責任追跡性（電子署名、電子透かし、NFT）	2	0	2
15	近接無線技術（NFC、Bluetooth、Wi-Fi）	6	2	4
16	有線通信（公衆回線、光ファイバー網）	5	1	4
17	遠隔無線通信（衛星・電波通信、LPWA、5G）	4	3	1
18	ストレージ（クラウドストレージ、オンプレサーバ）	9	2	7
19	文字認識（OCR、QRコード）	9	0	9
20	音声認識（Speech-to-Text、音響分析）	6	0	6
21	画像認識（物体認識・物体検出・セグメンテーション）	2	0	2
22	3Dモデリング（点群データ、デジタルツイン）、シミュレーション	10	1	9
23	分類（亀裂検出、異常検出、情報自動ラベル付け）	3	0	3
24	予測（経年劣化予測、故障予測）	1	0	1
25	文章生成・要約	1	0	1
26	電子的な情報通知（デジタルサイネージ、xR、スマートグラス、メタバース）	4	0	4
27	自動制御・モニタリング・フィードバック	6	3	3
	合計	165	80	85

※テクノロジーマップに掲載されている要素技術順に掲載

11. アナログ規制等調査（事例等）

／11.6【4】技術実証の必要性検討

11.6.1 調査概要

【4】技術実証の必要性検討に関する調査概要を以下に示す。

背景・目的

【背景】

- ✓ デジタル庁の「デジタル原則を踏まえたアナログ規制の見直しに係る工程表（2022年12月21日公表）」にて、技術実証が必要と判断されているアナログ規制について技術実証が行われている。
- ✓ 令和5年度にデジタル庁事業にて実施されている技術実証は、規制の目的や対象となる物・行為に基づいて14類型に分類のうえ実施されているが、令和6年度以降の実証として、テクノロジーマップの要素技術の中で実証されていないが優先的に実施すべき技術実証テーマがないかを検討する必要がある。

【目的】

- ✓ テクノロジーマップの公開（2023年10月6日）、および既存14類型における技術実証事業者の確定を受け、既存14類型の技術実証では実証されていないテクノロジーマップ上の要素技術について整理し、それら要素技術についての実証テーマ案を作成することを目的とする。

調査方法

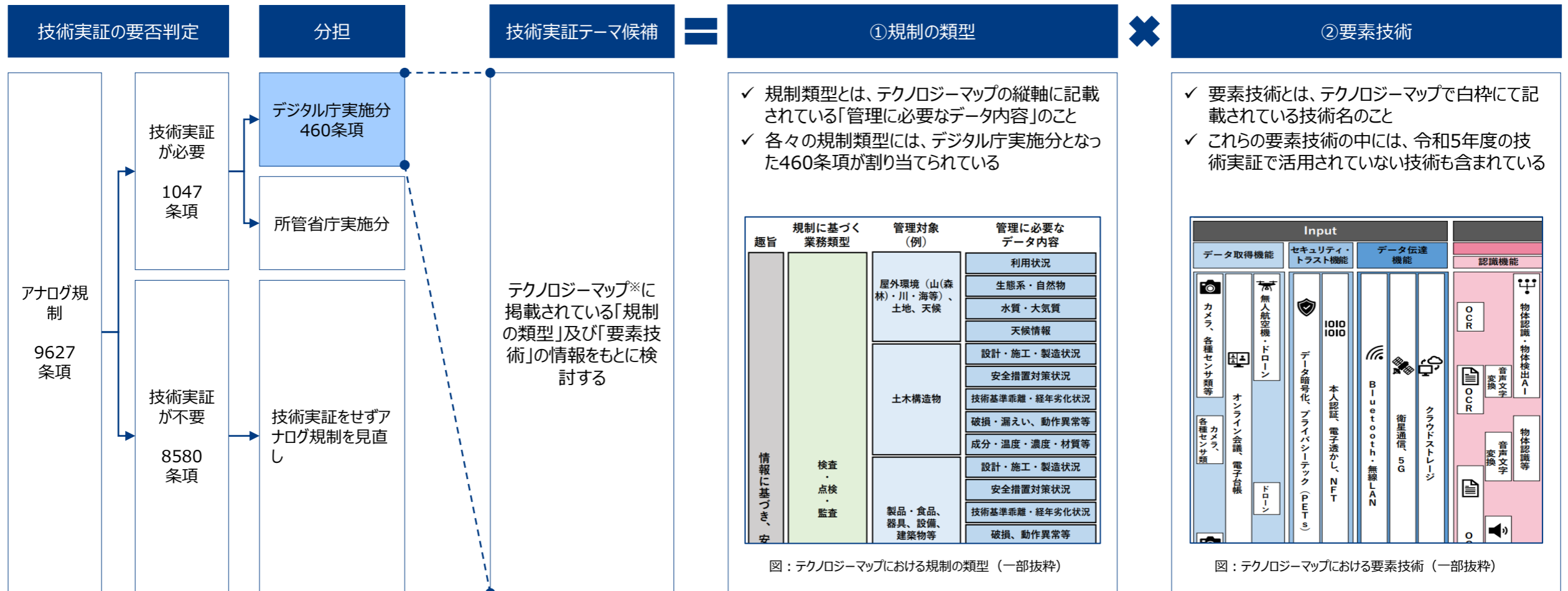
- ✓ アナログ規制約1万条項のうち、「技術の実証が必要」とされた1,043条項について、デジタル庁で技術実証を実施している460条項を対象として、令和5年度の技術実証事業では実証を実施していないが、優先して技術実証を行うことが望ましいと考えられる要素技術を用いた技術実証テーマを検討する。
- ✓ 優先して技術実証を行うことが望ましいと考えられた要素技術について、活用が見込まれる規制の類型に対する技術実証テーマ案を検討する。

11.6.2 調査内容（1/2）

デジタル庁で技術実証を担当する460条項を対象として、テクノロジーマップ（パターン2）に掲載されている「規制の種類」及び「要素技術」の情報をもとに、令和6年度以降に優先的に実施すべきと考えられる技術実証テーマ候補を検討した。

対象とする法令

優先して実証すべきテーマ案の検討方針



※2023年10月6日公開のテクノロジーマップ（パターン2）

11.6.2 調査内容（2/2）

テクノロジーマップを基に「規制の種類」と「要素技術」を評価軸として設定して、デジタル庁で技術実証を担当する460条項が多く割り振られている規制の種類であり、かつ自動化の実現見込みが高いとされる要素技術を、令和6年度以降に優先して実施すべき技術実証テーマの候補とした。

優先して実施すべき技術実証テーマ候補の検討方針

評価軸概要	<p>✓ 優先して実施すべき技術実証テーマを検討するにあたり、以下の2つを評価軸として設定した。</p> <p>① 規制の種類（大きなインパクトを与える技術実証となるか）</p> <p>② 要素技術（業務での活用が期待されている要素技術か）</p>
	<p>✓ テクノロジーマップの規制の種類に対して割り振られた条項数に応じて評価点をつける</p> <p>● 条項数に応じた評価点</p> <ul style="list-style-type: none"> - 100個以上 : 3点 - 50～90個 : 2点 - 1～49個 : 1点 <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"> 対象となる条項 デジタル庁実証担当 460条項 </div> <div style="margin-right: 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 規制の種類：割り振られた条項数 利用状況 : 7条項 安全措置対策状況 : 164条項 ⋮ </div> </div>
評価軸詳細	<p>✓ テクノロジーマップの要素技術のうち、自動化が実現される見込みが高いと考えられる「Process」と「Output」に分類されている技術に対して評価点をつける</p> <p>● テクノロジーマップ上の要素技術の分類※</p> <ul style="list-style-type: none"> - Input（画像等のデータをセキュアに取得し、遠隔地に提供） : 0点 - Process（画像等の取得データの解析、評価等の判断を自動化・機械化） : 1点 - Output（事態対処の遠隔化、自動化） : 1点

優先して実施すべき技術実証テーマ候補の評価点イメージ

	規制の種類に割り振られた条項数	要素技術の分類		
		Input (評価点：0)	Process (評価点：1)	Output (評価点：1)
100個以上 (評価点：3)	3	4	4	
50～99個 (評価点：2)	2	3	3	
1～49個 (評価点：1)	1	2	2	

※（引用）デジタル庁：「テクノロジーマップ・技術カタログに関する取組」、
https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/5b8165e7-1763-4a5f-bf4f-169f48131a1d/dcc0d9e9/20240308_policies_regtechmap_02.pdf（閲覧日：2024年3月12日）

11.6.3 調査結果

評価点が最も高いものについて、対象とするアナログ規制および活用する技術を調査し、技術実証テーマ案を作成した。

優先度						
評価点	実証テーマ数	業務類型	管理対象	管理に必要なデータ内容	要素技術	技術実証テーマ案
4点	4テーマ	検査 ・ 点検 ・ 監査	製品・食品、器具、設備、建築物等	設計・施工・製造状況	画像生成・動画生成	設計施工や製造の状況確認における目視確認について、既存のBIMデータやCADデータを基に画像生成技術を活用して設計画像・現場画像などを生成し、生成した画像に対してAI解析によるリスク検知・アラート発報を行うことで、効率化・省人化の実現が可能かを実証する。
3点	4テーマ				強化学習	設計施工や製造の状況確認における巡視および点検について、センサー技術やエッジコンピューティングにより収集したデータを基に、強化学習を活用して故障検知・アラート発報を行うことで、効率化・省人化の実現が可能かを実証する。
2点	34テーマ			安全措置対策状況	画像生成・動画生成	安全措置対策状況の確認における施設の保安検査について、図面データやカメラ撮影データを基に施設の再現画像・動画を作成し、再現画像・動画に対してAI解析にかけることで、効率化・省人化の実現が可能かを実証する。
1点	44テーマ				強化学習	安全措置対策状況の確認における昇降機の目視確認について、センサー技術等により収集したデータを基に、強化学習を活用した故障予測を行うことで、効率化・省人化の実現が可能かを実証する。
合計	86テーマ					

11. アナログ規制等調査（事例等）

／11.7 本章のまとめ

11.7 本章のまとめ

本章の調査結果の総括は以下のとおり。

調査パート	本章の目的	調査結果
【1】 技術を活用した規制見直し先進事例・普及方策調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 国の法令におけるアナログ規制の見直しにおいて、各省庁の先進事例を調査し、アナログ規制見直し後の技術活用に関する課題と施策を整理する。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ アナログ規制見直し後の技術活用に関する課題と施策を調査した結果、「人材確保」、「費用対効果の懸念」、「変更のコストや労力の大きさ」、「開発資金の不足」、「初期構想時の協働・連携の難しさ」が上位の課題であることがわかった。 ✓ 上記の課題に対して、「企業組織」、「投資対効果」、「情報公開」、「制度設計」、「ガイドライン整備」、「技術基盤」に関する施策が有効であると考えられることがわかった。
【2】 国内・海外における技術調査・技術活用調査 【2-1】 国内の技術調査 【2-2】 海外の技術調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 国内の先端技術に係る製品カタログやウェブサイトの状況をもとに、テクノロジーマップの掲載候補となる技術情報を提供する。 ✓ 海外の技術活用事例に係る情報をもとに、製品やウェブサイトの状況等を調査し、日本のアナログ規制の見直しに資する情報を提供する。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 国立研究開発法人の研究成果や国内の技術保有事業者の持つ先端技術について調査し、今後テクノロジーマップに掲載が見込める技術として、27個の技術領域および75個の要素技術に関する情報を整理した。 ✓ 海外の技術活用事例から、国内のアナログ規制見直しの参考となる技術活用事例が発見された。また、海外と国内において技術活用時の課題と施策に大きな差は無いことがわかった。
【3】 産業ガイドライン等との関係調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ユーザーが技術を活用する際、参照することが望ましいと考えられるガイドラインを調査・整理する。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 産業ガイドライン等とテクノロジーマップの関係を調査した結果、テクノロジーマップに掲載されている要素技術に関連するものとして、165個のガイドラインが存在することが確認できた。
【4】 技術実証の必要性検討	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2023年10月6日公開のテクノロジーマップを基に、令和6年度以降で行うべき技術実証テーマの検討を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 令和6年度の実証テーマ候補として、テクノロジーマップの「設計・施工・製造状況」および「安全措置対策状況」というデータ内容に対して、要素技術である「画像生成・動画生成」または「強化学習」を活用した技術実証の必要性が高いことがわかった。

テクノロジーマップの整備に向けた調査研究
(アナログ規制の見直しに向けた技術実証等)

12. 自動運転車における海外の法制度等の調査・分析

MRI 三菱総合研究所

本章の概要

自動運転車における海外の法制度の調査

目的

- ✓ 海外の自動運転車に関する法制度を調査
- ✓ 各国の法制度における主要論点を整理
- ✓ 日本における望ましい法制度のあり方を提案

実施内容

- 対象5地域の法制度について調査し、大きく4つの観点から整理
- デスクトップ調査のほか、有識者等4者へのヒアリングを実施

<p>対象地域</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 米国 ✓ ドイツ ✓ フランス ✓ EU ✓ イギリス 	✕	<p>検討の観点</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 許認可等の制度 ✓ 事故等が生じた場合の調査制度 ✓ 法的責任制度・免責制度 ✓ 保険制度・被害者救済制度
---	---	---

- 4つの観点ごとに2～3個の論点を整理し、海外の法制度及び日本の既存法制を踏まえた「望ましい法制度のあり方」についての提案を実施

自動運転車に関する海外の事故事例・裁判事例

- ✓ 自動運転車に関する海外の事故事例・ヒヤリハット事例を調査
- ✓ 自動運転車に関する海外の裁判事例を調査
- ✓ 日本における自動運転車の普及に向けて、検討・整備が必要な事項を整理

- 海外の事故事例・ヒヤリハット事例 26例を調査
- そのうち裁判となったもの16例について、判決要旨等を深掘り調査
- 事故事例26例について、自動運転レベル、被害の大きさ別に分布を整理

自動運転レベル	被害の大きさ	合計	割合(事故事例No.)
L4/L5	大	0	0
	中	2	2
	小	0	0
L3	大	5	1
	中	2	1
	小	4	2
L2	大	1	2
	中	4	7
	小	2	6
合計		17	26

- 事故事例・裁判事例を踏まえた今後の検討事項について、5つの観点から整理し、検討すべき内容の提案を実施

まとめ

- ✓ 各国の「事故調査制度・データ制度」「法的責任制度・免責制度」について比較・とりまとめ
- ✓ 調査事項全体を踏まえ、日本における法規制のあり方について提言

目次

12.1 本章の目的	12-3
12.2 自動運転車における海外の法制度の調査	12-5
➤12.2.1 米国	12-6
➤12.2.2 ドイツ	12-38
➤12.2.3 フランス	12-58
➤12.2.4 EU	12-72
➤12.2.5 イギリス（新法案 Automated Vehicles Bill）	12-81
➤12.2.6 我が国にとって望ましい法制度のあり方についての提案	12-91
12.3 自動運転車に関する海外の事故事例・裁判事例	12-102
➤12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例	12-103
➤12.3.2 裁判事例	12-135
➤12.3.3 事故事例・裁判事例を踏まえた今後の検討事項	12-153
12.4 本章のまとめ	12-156

12. 自動運転車における海外の法制度等の調査・分析

／12.1 本章の目的

12.1 本章の目的

- 本章は、デジタル臨時行政調査会作業部会における議論を参考として、将来的なテクノロジーマップ等のさらなる拡張・整備の検討のため、技術の発展の一類型として自動運転車に着目し、自動運転車の技術発展が将来の規制体系のあり方に与え得る影響の検討に資する調査・分析を行った結果をとりまとめたものである。
- 自動運転技術は、地域交通の担い手不足の解消、交通事故の減少による交通安全の向上などの社会課題を解決する効果があると期待されている技術である。そしてその社会実装に際しては、安全性の向上、社会受容性の向上等の課題を早急に克服する必要がある。
- これらの課題を克服し、地域住民を含む自動運転車に関わる関係者が自動運転技術の社会実装を推進するためには、自動運転に関する社会的ルール（法制度）のあり方について、予め検討を深めておくことが重要となる。
- 自動運転に関する法制度としては、欧米諸国を中心に検討が行われ、各国の事情を踏まえたルールが策定されている。また自動運転車による事故やそれに伴う裁判も発生している。
- そこで本調査では、日本における「自動運転に関する法制度の望ましいあり方」を検討するため、海外の法制度やその策定過程における議論、海外における自動運転車の事故事例・事故に関する判例の調査・分析を実施した。

12. 自動運転車における海外の法制度等の調査・分析

／12.2 自動運転車における海外の法制度の調査

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）

カリフォルニア

テキサス

フロリダ

□ 米国の法制度等

- 米国には、合衆国憲法以外に、連邦法、そして、各州が独自に制定している州法がある。それら以外に、必要に応じて、標準／基準が策定されている。

米国合衆国憲法	最高法条項／通商法条項	・連邦議会が承認する。
連邦法／条約	・道路交通ジュネーブ条約 ・国家道路交通・自動車安全法 ・AV START Act：自動運転車の安全確保	・国際連合にて参加国が承認。米国・日本は批准している。 ・批准国は、国内法として自動発効する。
米国連邦規制	・FMVSS（米国連邦自動車安全基準） ：新車及び自動車部品 ・自動車欠陥のリコールと改善策についての全国的な調査及び管理	・DOT（米国運輸省） ：AV4.0 ・NHTSA（道路交通安全局） ：Standing General Order（衝突事故認知後24時間以内の報告義務）
州憲法	各州憲法	・州議会が承認する。
州法	・州車両法（道路法）：交通法規 ・民事責任	・州議会が承認する。
州規制	・車両の登録 ・運転免許の規制 ・（州が選択した場合）安全点検の実施 ・自動車保険と賠償責任に関する規制	・DMV（自動車部）、State DOT（運輸局） ※呼称は州で異なる。
判例法（慣習又は裁判所判決に基づく不文法）	不法行為法の背景の規制	・州裁判所／連邦裁判所
基準／標準	ISO／SAE／ANSI	・各標準化団体による運用が行われている。

12.2.1 米国

12.2.1.1 概観

①連邦（全体）

	制度概要
A) 許認可等の制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 連邦政府が自動車が備えるべき安全基準を策定 ✓ 個々の自動車の登録、交通法規の制定等は各州で実施
B) 事故等が生じた場合の調査制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 自動車メーカー等に対し、連邦政府への事故情報の報告義務有
C) 法的責任制度・免責制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 運転者の過失による不法行為責任と、自動車所有者等の代位責任が存在 ✓ メーカーの製造物責任を含め、詳細は各州の不法行為法・製造物責任法によって規定
D) 保険制度・被害者救済制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 手動運転の場合と同様、州の権限により設計できると規定 ※マッカラン・ファーガソン法：McCarran Ferguson Actによる規定 ✓ 連邦政府から各州に対し、具体的な制度設計を検討するよう促している
その他	

参考) Insurance Information Institute 「Commercial Insurance」McCarran-Ferguson Act of 1945:15 U.S.C. 1011-1015
<https://www.iii.org/publications/commercial-insurance/how-it-functions/regulation> (2024年2月1日取得)を基にMRI作成。

12.2.1 米国

12.2.1.1 概観

②カリフォルニア州

	制度概要
A) 許認可等の制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 公道での走行については、自動運転車の製造者が当局の許可を受けない限り認められない。 ✓ 運転者には適切な免許が必要。
B) 事故等が生じた場合の調査制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 実験にあたって発生した事故の情報・事例のデータの提出を求める州独自の制度も設けていると見受けられる。
C) 法的責任制度・免責制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 他州と同様、製造物責任法（PL法）が定められており、製品によって引き起こされた傷害又は死亡について、製造者に責任を認める法的制度が整備されている。 ✓ メーカー責任を限定する等の改正の議論があったものの、結論は出ず。
D) 保険制度・被害者救済制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 自動運転車をテストする企業に対し、少なくとも5万ドルの保険の加入又は保証金の確保を義務付けている。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 同州では、自動運転車に関する法律が包括的に整備されており、自動運転車の使用とテストを一定の要件のもとで認めている。

12.2.1 米国

12.2.1.1 概観

③テキサス州

	制度概要
A) 許認可等の制度	✓ テキサス州では、免許を持つ人間の運転手が物理的に同乗しているか否かに関わらず、 自動運転車の運転が明示的に許可 されている。
B) 事故等が生じた場合の調査制度	✓ 自動運転車以外の車両を含めた事故報告制度は従前より存在しており、その中に、既に 自動運転車である場合を想定した記載が設けられている 。
C) 法的責任制度・免責制度	✓ 他の州と同様に、自動運転に関連する訴訟形式として「過失訴訟」と「製造物責任訴訟」が存在している。
D) 保険制度・被害者救済制度	✓ テキサス州の法律では、自動運転車を含むすべてのドライバーに 最低限の賠償責任保険に加入することが義務付け られている。
その他	✓ 自動運転車に関する権限について、SB2205は、 自動運転車を法制化する権限を州だけに与え、規制権限についてはテキサス州公安局に与えることを明確化 している。同法案は、他のいかなる州機関又は州の政治的下部組織も、自動運転車に関するいかなる規制も制定することを明確に禁止している。

12.2.1 米国

12.2.1.1 概観

④フロリダ州

	制度概要
A) 許認可等の制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 公道の走行についても、当局の許可なしに認められている。 ✓ フロリダ州では、人間の同乗なしで自動運転車の走行が認められている。
B) 事故等が生じた場合の調査制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 自動運転車以外の車両を含めた事故報告制度は従前より存在しており、その中に、既に自動運転車である場合を想定した記載が設けられている。 ✓ 特徴的な規定として、自動運転車については、衝突事故について自動運転車自体に関係機関への報告機能が内在している場合には、自動車所有者の報告義務が免除される形になっている。
C) 法的責任制度・免責制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 他の州と同様に、自動運転に関連する訴訟形式として「過失訴訟」と「製造物責任訴訟」が存在している。
D) 保険制度・被害者救済制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ テストを行う際の500万ドルの保険付与 ✓ 自動運転車所有者の100万ドルの保険付与
その他	

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）

カリフォルニア

テキサス

フロリダ

12.2.1.2 許認可等の制度

（1）制度概要

①連邦（全体）

- 自動車車両の安全基準については、従来より運輸省道路交通安全局（NHTSA）が、「自動車車両の安全基準を定める連邦自動車安全基準」（FMVSS）により規定
- 2022年3月に、FMVSSが修正され、自動運転システムを搭載した車両に関する基準が追加された
- 具体的な公道走行要件については各州ごとに定められているが、内容に大きな隔たりがあるため、NHTSAが安全性確保に向けたガイドラインを策定・発表

自動車車両の安全基準を定める連邦自動車安全基準（FMVSS : Federal Motor Vehicle Safety Standards）

連邦行政命令集タイトル49パート571（49CFR PART571）：2022年3月10日に修正

- ・修正内容を最小限に抑えた上で、従来の車両と同様、ADS（自動運転システム）搭載車両に関しても高水準での乗員保護を維持することを目的に実施。
- ・これまで車両として想定されていなかった、ADS搭載車両の内装設計を説明するため、関連する用語を修正。

Ex. 「運転席（driver's seat）」を、運転席がない自動運転車を念頭に、「前部ドア側座席（front outboard seating position）」に修正（49 CFR § 571.208 - Standard No. 208; Occupant crash protection.）

Ensuring American Leadership in Automated Vehicle Technologies - Automated Vehicles 4.0（2020.1）

- ・運輸省（DOT）によるもので、2017年の「自動走行技術2.0：安全へのビジョン（ADS 2.0）」、2018年の「未来の輸送に備えて：自動運転車3.0（AV 3.0）」に連なるDOTの戦略的取り組みの一環として、それらをベースに、自動運転技術の安全な開発と統合に直接的又は間接的に関わる米国政府の38関連部門の自動運転車（AV）への取り組みを統合、AVに対するアプローチに関するガイダンスを示した。
- ・連邦政府の原則を確立したもので、「安全と安心の優先」、「イノベーションの推進」、「一貫した規制アプローチの確保」の3つの重点分野から構成されている。

・参考）USDOT「Ensuring American Leadership in Automated Vehicle Technologies Automated Vehicles 4.0」

<https://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/2020-02/EnsuringAmericanLeadershipAVTech4.pdf>（2024年2月2日閲覧）を基にMRI作成。

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）

カリフォルニア

テキサス

フロリダ

12.2.1.2 許認可等の制度

（1）制度概要

①連邦（全体）

- 連邦政府と州政府の管轄範囲については、2017年に策定されたガイドライン「Automated Driving Systems (AV2.0)」にて以下の通り示されている

<連邦政府>

- 新車及び自動車部品に対するFMVSSの設定
- FMVSSの遵守を確実にすること
- 不適合及び安全性に関する自動車欠陥のリコールと改善策についての全国的な調査及び管理
- 自動車の安全性に関する一般市民とのコミュニケーションと教育

<州政府>

- 運転免許の取得と自動車登録の実施
- 交通法規の制定と施行
- （州が選択した場合）安全点検の実施（※1）
- 自動車保険と賠償責任に関する規制

（※1）

・上記AV2.0では、「各州は、米国運輸省（DOT）が単独で安全設計と性能面を規制することを許可するよう強く推奨する」としつつも、「州が性能関連規制を求める場合、NHTSAと協議すべき」としている。つまり、国による規制を推奨してはいるものの、その最終的な判断は各州が持っているといえる。

参考) NHTSA「AUTOMATED DRIVING SYSTEMS 2.0: A VISION FOR SAFETY」https://www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.gov/files/documents/13069a-ads2.0_090617_v9a_tag.pdf（2024年2月2日閲覧）を基にMRI作成。

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）

カリフォルニア

テキサス

フロリダ

12.2.1.2 許認可等の制度

（1）制度概要

②カリフォルニア州

- 2012年に「**自動運転に係る州法改正**」を実施（2013年1月施行）
- 2017年に自動運転車に係る州規則の改正提案を発表し、2018年に**ドライバーなしでの公道走行に関する州規則を整備**
- 上記州規則では、**テストドライバーなし（遠隔監視）での実証実験を行う場合、実際に走行する場合それぞれのルールを定めている**
- 2020年11月、同州の公益事業委員会（CPUC）は**企業が自動運転車両で乗客輸送サービスを提供し、乗車料金を請求することを許可するプログラムを発表**
 - 2022年6月、エリアや時間帯の条件付きながら、運転手不要のタクシー事業の免許を交付

（参考）以下資料を参考にMRI作成。

カリフォルニア州DMVの自動運転車部門（Autonomous Vehicles branch of DMV）による規則制定経緯：

カリフォルニア州DMV「AUTONOMOUS VEHICLE MILESTONES」<https://www.dmv.ca.gov/portal/vehicle-industry-services/autonomous-vehicles/california-autonomous-vehicle-regulations/autonomous-vehicle-milestones/>（2024年2月2日閲覧）

最新の自動運転車の試験に関する規定（Article 3.7、§227）及び実用に関する規定（Article 3.8、§228）：

カリフォルニア州DMV「Article 3.7. Testing of Autonomous Vehicles」<https://www.dmv.ca.gov/portal/file/adopted-regulatory-text-pdf/>（2024年2月2日閲覧）

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）

カリフォルニア

テキサス

フロリダ

12.2.1.2 許認可等の制度

（1）制度概要

②カリフォルニア州

California Vehicle Code §38750、Article 3.7、§227

- 公道での走行については、自動運転車の製造者が当局の許可を受けない限り認められない。
- 自動運転車の公道での実証実験の条件として、責任保険への加入等による一定額以上の賠償原資の確保や、自動運転車のパフォーマンスを監視し、必要がある場合にはただちに自動運転システムに代わって車両を操縦できるようにしておくことが要求される。
- 自動運転車の開発に取り組むIT企業の多くが本拠地を置くカリフォルニア州では、上記の許可を受ける条件として、自動運転システムの不具合が検出された場合のアラートや衝突事故時に最低30秒前からの車載センサーのデータ保存など、州法の定める一連の機能を自動運転車が具備していることに加えて、当局が州法の授権を受けて制定される規則によって定める基準にも適合することが必要とされている。
- 運転者には適切な免許が必要。

自動運転車の試験に関する規定（Article 3.7、§227）及び実用に関する規定（Article 3.8、§228）：

カリフォルニア州DMV「Article 3.7. Testing of Autonomous Vehicles」<https://www.dmv.ca.gov/portal/file/adopted-regulatory-text-pdf/>（2024年2月2日閲覧）

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）		
カリフォルニア	テキサス	フロリダ

12.2.1.2 許認可等の制度

（1）制度概要

③テキサス州

- 2017年に「**上院法案2205**」（SB2205）として、運輸法上に、免許を持つドライバーの乗車有無を問わない自動運転車の運転の明示的許可、自動運転車に関連する用語の定義などが盛り込まれた（運輸法第545条J章）
- 同法では、**自動運転車を法制化する権限を「州」のみ、規制権限を「テキサス州公安局」のみに与えている**点が特徴的である（他のいかなる州機関も、関連規則を制定することを禁止している）
- 同法では、**NHTSAの要求事項を含む関連の連邦規則を遵守することのみを条件に、州内での自動運転車の運行を許可**している

上院法案2205 (Senate Bill 2205)

Texas Legislature Online <https://www.capitol.state.tx.us/BillLookup/Text.aspx?LegSess=85R&Bill=SB2205>（2024年2月2日閲覧）

- ・ テキサス州の道路上では、免許を持つ人間の運転手が物理的に同乗しているか否かに関わらず、自動運転車の運転が明示的に許可された。
- ・ “自動運転システム”、“運転タスク全体（entire driving task）”、“自動運転車”、“人間の運転者”など、自動運転車に関連する用語を定義。
- ・ 公安局（Department of Public Safety）に排他的な管理を委ね、他の政治的管轄区域や機関が自動運転車の運行を規制することを明確に除外

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）		
カリフォルニア	テキサス	フロリダ

12.2.1.2 許認可等の制度

（1）制度概要

④フロリダ州

- すべての規定が、**フロリダ州法（Florida Statutes）**により定められており、以下のような事項が記載されている
 - 自動運転に関する用語の定義（同法第316章第3条）
 - 自動運転車両が満たすべき要件（同法第319章第145条）
 - 自動運転車両の走行は、当局の許可なしで可能（付保要件のみ）
 - 自動運転車が無人で実証実験を行うことが可能（同法第316章第85条第1項及び第2項）

フロリダ州法第316章第3条（定義）（2019年6月13日に知事承認; 同年7月1日施行改正施行 / 各項タイトルのみ抜粋）

改正経緯概要：The Florida Senate「CS/HB 311 — Autonomous Vehicles」<https://www.flsenate.gov/Committees/billsummaries/2019/html/1946>（2024年2月2日閲覧）

第3項 自動運転システム

(a)自動運転車両

(b)動的運転タスク

(c) 完全自動運転車両

(d) 運行設計領域（ODD）

フロリダ州法第319章第145条（自動運転車）（2019年6月13日に知事承認; 同年7月1日施行改正施行 / 概要）

第1項 自動運転車両が満たすべき要件

第2項 自動運転車両が「完全」自動運転車両でない場合は、システムが故障した際にそれを安全に人間のドライバーに警告するシステムを備えること

第3項 自動運転車両が「完全」自動運転車両である場合は、ODDの範囲外となった場合に最小リスク状態となるようにしなければならない

第4項 州法とNHTSAが定めた規則に矛盾があった場合は、NHTSAが定めた規則が優先される

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）

カリフォルニア

テキサス

フロリダ

12.2.1.2 許認可等の制度

（2）実効性確保の方策

- NHTSAが課している報告義務の違反に対しては、制裁金を科される可能性がある（Standing General Order 2021-01のInstruction 10）。
- 上記の他に、FMVSSに係る欠陥等が見つかった場合は、自動車メーカーからNHTSAへの通知義務が規定されているほか、その後のリコール等の措置が義務付けられている（国家交通安全法§30118から§30120）。
- 欠陥等に係る民事責任・制裁金を負い得るほか、NHTSAの国家交通安全法に基づく調査への協力を行わない場合は刑事罰があり得る（国家交通安全法§30170）。
- FMVSSに係る型式等の部分を除き、自動運転車の走行に係る許可取消し等については、州ごとに規定。

Standing General Order 2021-01 の Instruction 10

この一般命令に対して、適時に、完全に、または正直に回答しなかった場合、米国司法省に回答を強制する民事訴訟を付託される可能性があり、また、関連する一連の違反に対して、現在 1 日 1 違反につき最高 22,992 ドル、最高 114,954,525 ドルの民事罰の対象となる可能性がある。

National Traffic and Motor Vehicle Safety Act / 49 U.S.C. Chapter 301 - Motor Vehicle Safety

- ・§30118. 欠陥及び不適合の通知
- ・§30119. 通知手続
- ・§30120. 欠陥及び不適合に対する救済
- ・§30120A. 製造者のリコール義務及び破産
- ・§30170. 刑事罰

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）

カリフォルニア

テキサス

フロリダ

12.2.1.2 許認可等の制度

(3) Automated Vehicles 4.0

Ensuring American Leadership in Automated Vehicle Technologies - Automated Vehicles 4.0 (2020.1)

USDOT <https://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/2020-02/EnsuringAmericanLeadershipAVTech4.pdf> (2024年2月2日閲覧)

- 米国運輸省は、自動運転車（AV）の開発に関する新たなガイドライン「Ensuring American Leadership in Automated Vehicle Technologies（AV4.0）」を発表した。
- 同ガイドラインでは、「安全性の確保」「新技術の開発の促進」「基準、政策の統一化などに向けた協働」を3つの柱として、米国がAV技術における主導的立場の確立を目指すことが示されている。
- AV4.0の目的は、「米国の自動運転における世界のリーダーシップの位置と自動車メーカーのテクノロジーのさらなる発展をサポート」すること等にあると説明されている。

【背景等】

- ・米国では、自動運転車の開発や実用化に関し、連邦政府と州での役割が分かれている。州の間でも取り組みレベルが異なり、例えば、テスト走行に関わる規制などでも足並みがそろっていない。
- ・こうした中で、連邦政府は、AVの実用化で各国に後れを取らないよう、ガイドラインの整備を通して開発を促す努力をしている。
- ・当時の運輸省長官（エレイン・チャオ氏）は、ラスベガスで開催されたテクノロジー関連の見本市CES2020での基調講演においてAV4.0について触れ、「AVの計り知れない潜在性を顕在化するには、大統領府を含む38の連邦政府機関、州や地方自治体、学会、非営利団体、標準化団体、民間セクターなど、産官学の協働が求められている」との考えを示した。

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）

カリフォルニア

テキサス

フロリダ

12.2.1.2 許認可等の制度

(3) Automated Vehicles 4.0

- AV4.0では、自動運転車の安全性やセキュリティが、自動運転車の開発において重点要素とされることに触れられているほか、各省庁が自動運転技術の促進のためにどのような役割を果たすのかなどについて説明されている。
- AV4.0では、技術革新を促進する上で、関係機関での情報共有やコラボレーションが重要という点が強調された。
- 3つの柱の具体的内容について
 - 安全性の確保
：自動運転車利用者の安全に加え、他の移動者の安全・プライバシー（データの不正利用抑止等）を確保する。
 - 新技術の開発促進
：技術開発促進のため、中立的な立場をとりつつも（＝外国技術の採用も視野）技術保護や規制の現代化に取り組む
 - 基準・政策統一化に向けた協働
：連邦政府・州・地方公共団体間で、統一した基準・政策を実施する。
自動運転業界だけでなく、交通システムとしての成果を目指す。

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）

カリフォルニア

テキサス

フロリダ

12.2.1.3 事故等が生じた場合の調査制度

（1）制度概要

①連邦（全体）

- 2021年6月に、NHTSAから自動車メーカー等に対し、自動運転L2以上の車両を対象に、**事故情報の報告義務を課す一般命令を発出**。必要に応じてNHTSAが詳細な調査と処理を講じることを規定
- 対象となる情報は、**自動運転システムやADASが衝突事故に関与、あるいは関与しようとしたもので、直前の30秒以内に使用されたもの**
- 対象となる事故は、L3以上は物的損害や障害が生じたもの、L2では歩行者や自転車などが巻き込まれた事故や死亡事故をはじめ、車両のけん引やエアバッグの展開を伴ったような事故

Standing General Order 2021-01

NHTSA「Standing General Order 2021-01」https://www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.gov/files/2021-06/Standing_General_Order_2021_01-digital-06292021.pdf（2024年2月2日閲覧）

- ・概要：自動車メーカーや事業者に対し、**自動運転システム及びレベル2のADAS搭載車に関する衝突事故の報告を命じる**もの。月10～20件のペースでの事故報告が上がっている。
- ・報告期限：企業は、事故の発生を知ってから「1日以内」に報告しなければならない。
- ・対象事故：死亡事故や負傷事故、車両のけん引、エアバッグの展開、歩行者又は自転車を巻き込んだ事故。
- ・対象情報：事故報告書に、事故の間又は事故直後にどの自動運転システムを使用していたかを詳述する必要。
- ・NHTSAの権限：①**特定の事故に関して、調査チームの派遣やメーカー・事業者への追加情報の提供要求**、②**欠陥の調査**などが可能。

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）

カリフォルニア

テキサス

フロリダ

12.2.1.3 事故等が生じた場合の調査制度

（1）制度概要

②カリフォルニア州

- **州独自の報告制度**も設けている（California Vehicle Code §38750、Article 3.7、§227.48）。
- **実証実験**については、**衝突事故後10日以内に、所定のフォームにて、衝突を当局（DMV）に報告しなければならない。**
- **当該フォームには、衝突に関与したすべての当事者についての氏名・現住所（入手可能な場合）、及び衝突が発生した経緯の詳細を記載しなければならない。**

California Vehicle Code §38750、Article 3.7、§227.48 :

カリフォルニア州DMV「Article 3.7. Testing of Autonomous Vehicles」<https://www.dmv.ca.gov/portal/file/adopted-regulatory-text-pdf/>（2024年2月2日閲覧）

A manufacturer whose autonomous vehicle while operating under a Manufacturer's Testing Permit or a Manufacturer's Testing Permit - Driverless Vehicles is in any manner involved in a collision originating from the operation of the autonomous vehicle on a public road that resulted in the damage of property or in bodily injury or death shall report the collision to the department, within 10 days after the collision, on Report of Traffic Collision Involving an Autonomous Vehicle, form OL 316 (Rev. 7/2020) which is hereby incorporated by reference. The manufacturer shall identify on the form, by name and current address, if available, all persons involved in the collision, and a full description of how the collision occurred. Nothing in this section relieves any person from compliance with any other statutory and/or regulatory collision reporting requirements.

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）		
カリフォルニア	テキサス	フロリダ

12.2.1.3 事故等が生じた場合の調査制度

（1）制度概要

③テキサス州

- ▶ 自動運転車両固有の州レベルでの調査制度は設けられていないものと見受けられる。
- ▶ 他方で、自動運転車以外の車両を含めた事故報告制度は従前より存在しており、その中に、既に自動運転車である場合を想定した記載が設けられている。

Section 550.063 of the Texas Transportation Code

Texas Constitution and Statutes <https://statutes.capitol.texas.gov/Docs/TN/htm/TN.550.htm>（2024年2月2日閲覧）

：自動運転車以外の車両を含めた事故報告制度の根拠規定

STATE OF TEXAS INSTRUCTIONS TO POLICE FOR REPORTING CRASHES 2024 EDITION

テキサスDOT https://ftp.txdot.gov/pub/txdot-info/trf/crash_notifications/2023/cr100-v27.0.pdf（2024年2月22日閲覧）

：Texas Department of Transportation Traffic Safety Divisionが設けている事故調査報告の書式等の説明

：自動運転車による事故があり得ることを想定して、①自動運転車の事故時の関連当事者の人数、②被害者の種別、③自動運転のレベル等について記載の手法が定められている。

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）

カリフォルニア

テキサス

フロリダ

12.2.1.3 事故等が生じた場合の調査制度

（1）制度概要

④フロリダ州

- 自動運転車両固有の州レベルでの調査制度は設けられていないものと見受けられる。
- 他方で、自動運転車以外の車両を含めた事故報告制度は従前より存在しており、その中に、既に自動運転車である場合を想定した記載が設けられている。
- 特徴的な規定として、自動運転車については、衝突事故について自動運転車自体に関係機関への報告機能が内在している場合には、自動車所有者の報告義務が免除される形になっている。

2023 Florida Statutes, Title XXIII, Chapter 316, §065 (Crashes; reports; penalties.)

The Florida Legislature 「The 2023 Florida Statutes (including Special Session C)」

http://www.leg.state.fl.us/statutes/index.cfm?App_mode=Display_Statute&Search_String=&URL=0300-0399/0316/Sections/0316.065.html (2024年2月2日閲覧)

(5) Subsection (1) does not apply to a fully autonomous vehicle operating with the automated driving system engaged in the event of a crash involving the vehicle if the vehicle owner, or a person on behalf of the vehicle owner, promptly contacts a law enforcement agency to report the crash or if the fully autonomous vehicle has the capability of alerting a law enforcement agency to the crash.

(参考) 改正時の議論：

The Florida Senate 「HOUSE OF REPRESENTATIVES STAFF ANALYSIS CS/HB 353 Autonomous Vehicles」

<https://www.flsenate.gov/Session/Bill/2018/353/Analyses/h0353c.APC.PDF> (2024年2月2日閲覧)

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）		
カリフォルニア	テキサス	フロリダ

12.2.1.3 事故等が生じた場合の調査制度

(2) 事故等調査・データ収集の方法

- NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) は、運輸省 (DOT) に属する機関で、主に自動車と道路の安全性に関する規制と調査を担当しており、①メーカー等に対して事故情報報告義務 (Standing General Order 2021-01) を課しているほか、②米国連邦自動車安全基準 (FMVSS) に基づく欠陥等調査権限を有している。
- NTSB (National Transportation Safety Board : 国家運輸安全委員会) が運輸省 (DOT) を含めた連邦政府から分離・独立した機関とされ、運輸事故全般 (航空、鉄道、海上、道路など) の調査・報告を担当しているため、NHTSAとは別途の事故調査を行う場合がある (Independent Safety Board Act of 1974) 。
- カリフォルニア州のように独自の事故調査制度を設けている州があるほか、フロリダ州・テキサス州のように、使用者の既存の事故報告義務に自動運転車に関する枠組みを織り込み対応する州もある。

NTSB (National Transportation Safety Board)

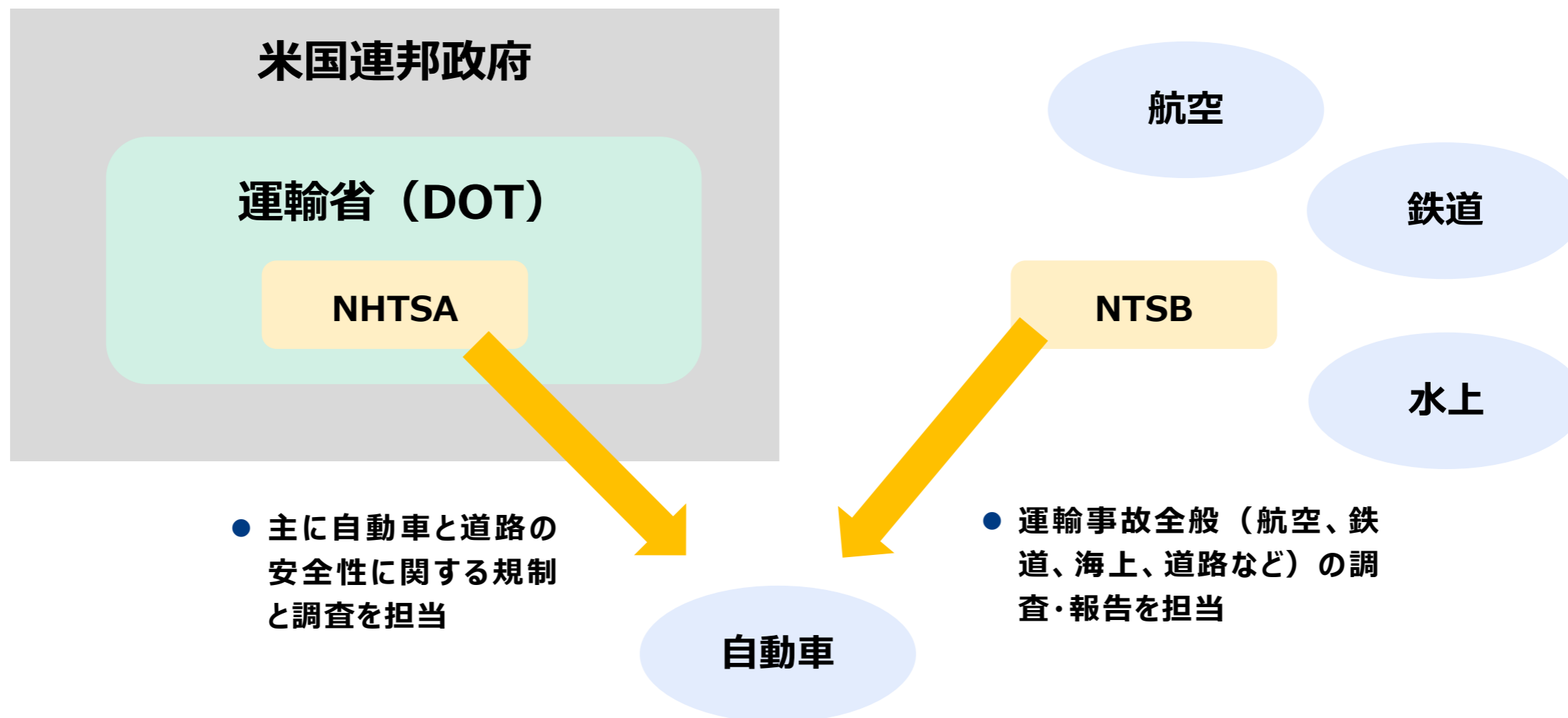
- ・NTSBは1967年に設立され、1974年の独立安全委員会法 (49 USC 1111) によって1975年4月1日に完全に独立した。
- ・NTSBは、米国内のあらゆる種類の輸送が安全に行われるように努めており、委員会は事故を調査し、研究を実施し、政府機関、運輸業界、その他に対して安全対策と実践について勧告を行う。
- ・(参考) FEDERAL REGISTER <https://www.federalregister.gov/agencies/national-transportation-safety-board> (2024年2月1日取得)

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）		
カリフォルニア	テキサス	フロリダ

12.2.1.3 事故等が生じた場合の調査制度

(2) 事故等調査・データ収集の方法



12.2.1 米国

アメリカ（連邦）

カリフォルニア

テキサス

フロリダ

12.2.1.3 事故等が生じた場合の調査制度

（3）調査等の実施基準／データの項目・対象

【NHTSAが課している報告義務（Standing General Order 2021-01）】

- 自動運転L2以上の車両を対象に、事故情報の報告義務が課されている。
- 対象となる情報は、自動運転システムやADASが衝突事故に関与、あるいは関与しようとしたもので、直前の30秒以内に使用されたもの。
- 対象となる事故は、L3以上は物的損害や傷害が生じたもの、L2では歩行者や自転車などが巻き込まれた事故や死亡事故をはじめ、車両のけん引やエアバッグの展開を伴ったような事故。

【NHTSAによる調査】

- FMVSSに係る欠陥等が疑われる場合は、必要に応じてNHTSAが別途詳細な調査を実施できる裁量を有している（国家交通安全法：National Traffic and Motor Vehicle Safety Act / 49 U.S.C. Chapter 301 - Motor Vehicle Safety）。

【NTSBによる調査】

- 前出のようにNTSBによる調査権限もある（Independent Safety Board Act of 1974）。

National Traffic and Motor Vehicle Safety Act / 49 U.S.C. Chapter 301 - Motor Vehicle Safety

The Office of the Law Revision Counsel, The United States Code 「49 USC Ch. 301: MOTOR VEHICLE SAFETY」

<https://uscode.house.gov/view.xhtml?req=granuleid%3AUSC-prelim-title49-chapter301&edition=prelim>（2024年2月2日閲覧）

・§30166. Inspections, investigations, and records : NHTSA側による調査権限を規定

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）

カリフォルニア

テキサス

フロリダ

12.2.1.3 事故等が生じた場合の調査制度

(3) 調査等の実施基準／データの項目・対象

【NHTSAが課している報告義務の対象項目】

- 報告義務の対象項目の詳細は、Standing General Order 2021-01のAppendix C（事故報告書：Incident Report）に様式が指定されており、そちらで規定がなされている。
- 具体的な主たる対象項目は以下の通り。
 - 報告主体に関する情報（名称、氏名、肩書、電話番号、Email）
 - 対象車両の情報（VIN・S/N、製造型式・年、走行距離、運転者、ADAS、運行供用主体）
 - 事故情報（情報源、事故日・時間、報告日）
 - 事故現場情報（位置・住所、道路種別・説明、路面状況、天候、制限時速、ライト点灯状況）
 - 衝突の詳細（相手方、損害の内容、双方車両の状況）
 - 事故後の情報（データの利用可能状況、調査状況・調査情報、ODD内外）

Standing General Order 2021-01

NHTSA「Standing General Order 2021-01」https://www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.gov/files/2021-06/Standing_General_Order_2021_01-digital-06292021.pdf（2024年2月2日閲覧）

・Appendix C は最後の2ページ

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）

カリフォルニア

テキサス

フロリダ

12.2.1.3 事故等が生じた場合の調査制度

（４）調査等結果の取扱い

- 前出の国家交通安全法に基づく調査・NHTSAへの報告義務は自動運転車についても同様。
- これに加え、Standing General Order 2021-01に基づきL2以上の自動運転車に関して報告義務が定められた事故情報については、随時一般にすべからず公表されることになっており、誰でも閲覧可能な状態となっている。
- 州ごとに、自動運転車に限らない事故報告義務を課している州が見受けられ、当該一般的な事故報告において報告される情報についても、利害関係人については参照できる場合がある（テキサス州の例：運輸法（Transportation Code）の§550.065）。

（参考）NHTSAによる自動運転車に係る事故情報公開ページ

NHTSA「Standing General Order on Crash Reporting」<https://www.nhtsa.gov/laws-regulations/standing-general-order-crash-reporting>（2024年2月2日閲覧）

テキサス州運輸法（Transportation Code）§550.065

Texas Constitution and Statutes <https://statutes.capitol.texas.gov/Docs/TN/htm/TN.550.htm>（2024年2月2日閲覧）

(c) 書面による要請及び必要な手数料の支払いがあった場合、同局又は政府機関は、以下の者に情報を開示するものとする。

- (1) (b) に記載の団体（当局、関連機関）
- (2) 衝突事故を調査し、情報を同署に送付した警察官を雇用する法執行機関
- (3) 報告書が召喚された場合、衝突に関与した人物が関係する訴訟が係属する裁判所
- (4) 衝突事故に直接関係する者、または適切な利害関係を有する者

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）		
カリフォルニア	テキサス	フロリダ

12.2.1.4 法的責任制度・免責制度

（1）制度概要／民事上の責任

①連邦（全体）

- コモンロー上、**運転者の過失による不法行為責任と、自動車所有者等の代位責任が存在**（※1）
- 運転者の過失責任には「**運転者の注意義務**」が成立要件となっているが、**自動化により注意義務が認められにくくなる可能性が問題**となっている（※2）
- 日本の自賠責法における「**運行供用者責任**」に相当する規定は存在しない
- メーカーの製造物責任については、コモンロー上「**製造上の欠陥**」「**設計上の欠陥**」「**表示・警告上の欠陥**」の3類型が存在。自動運転技術を発展させるため、この**責任の限定要否について議論が行われている**
- 連邦政府は規制ではなく「**Automated Vehicles 4.0**」（2020年1月）というガイドラインの形で、**自動運転車両に関する安全ルールを定めている**
- **不法行為責任、製造物責任のいずれについても、詳細は各州の州法によって規定**

※1 Restatement (third) of Torts: Liability for Physical and Emotional Harm. §4 and §6 (2010)

コモンローでは、伝統的に個人主義が重視され、過失責任原則を不法行為法の基本原則として位置づけてきた経緯がある。

※2 （参考）後藤元「自動運転と民事責任をめぐるアメリカ法の状況」ジュリスト1501号（有斐閣）p50；2017年1月号 では、以下の通り述べられている。

「自動化による運転車の注意義務に関して、自動車の操作を依然として運転者が行っている状態で生じた事故の場合は、運転者の責任が軽減されることは考えにくい、運転を完全に委ねることが認められる状況下で自動運転システムを使用して生じた事故の場合は、運転者の注意義務違反は認められないと考えられる。」

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）

カリフォルニア

テキサス

フロリダ

12.2.1.4 法的責任制度・免責制度

（1）制度概要／民事上の責任

①連邦（全体）

● メーカーの製造物責任の限定要否をめぐる議論

米国では、製造物責任をメーカーに課すことにより、**メーカーが自動運転技術の開発に消極的となり、社会全体にとって有益な自動運転車の導入が遅延するのではないか**という点から、自動運転技術に関する製造物責任の限定要否について議論が行われている

<責任を限定する立場>

- 具体的な限定手法として、小児用ワクチンの副作用被害に関する全米ワクチン健康被害補償プログラムを参考に、自動運転車の事故による被害についてもノーフォルト型の保険又は補償基金を連邦レベルで整備する一方で、メーカーの責任を限定するという手法の支持者が多い
- 交通事故の損害に対する救済を得るため、メーカーの製造物責任を追及する被害者の負担も緩和される

<責任を限定しない立場>

- メーカーが製造物責任の負担を織り込むために販売価格を上昇させても、事故総数が減少すれば自動車保有者の保険料が減少し、相殺され得る
- メーカーの責任を限定した場合、事故の損害に対する所有者負担が大きくなり、需要が減少する可能性がある
- 近時の判例は過大な額の懲罰的損害賠償責任を認めない傾向にある

<直近の動き>

- Google社（※1）やVolvo社（※2）は、自社の自動運転システムの欠陥によって引き起こされた損害については責任をすべて負担する旨を表明している。事故時の責任についての消費者不安を解消する目的であると推測される

※1: Google…米CBS NEWS記事より <https://www.cbsnews.com/news/self-driving-cars-google-mercedes-benz-60-minutes/> 2024年2月2日取得

※2: Volvo…英BBC NEWS記事より <https://www.bbc.com/news/technology-34475031> 2024年2月2日取得

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）

カリフォルニア

テキサス

フロリダ

12.2.1.4 法的責任制度・免責制度

(1) 制度概要／民事上の責任

②カリフォルニア州

- 「製造物責任訴訟」という用語を、以下の通り定義している

- 製造上の欠陥又は明示的保証の違反に基づく訴訟を含まない場合を除き、製品によって引き起こされた傷害又は死亡に対する訴訟を意味する。

カリフォルニア州における、自動運転を取り巻く製造物責任の考え方については、後半に記載する以下の判例が1つの参考となり得る。

- 2019年6月 テスラ社の「オートパイロット」作動中の車両が高速道路から逸脱し木に激突、炎上した事故（裁判事例No.4）
- 2019年7月 テスラ社の「オートパイロット」作動中の車両が旋回した際、エアバッグが強く当たり運転者が負傷した事故（裁判事例No.3）

State of California CIVIL CODE Section 1714.45 (2) (c)

"For purposes of this section, the term "product liability action" means any action for injury or death caused by a product, except that the term does not include an action based on a manufacturing defect or breach of an express warranty. "

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）		
カリフォルニア	テキサス	フロリダ

12.2.1.4 法的責任制度・免責制度

（1）制度概要／民事上の責任

③テキサス州・フロリダ州

- **他の州と同様に、自動運転に関連する訴訟形式として「過失訴訟」と「製造物責任訴訟」が存在**
 - 過失等訴訟：過失、厳格責任、契約又は不法行為の観点からの職業上の過誤、または保証違反などの理論に基づく損害賠償のための民事訴訟
 - 製造物責任訴訟：製品の製造、建設、設計、処方、設置、準備又は組み立てによって生じた損害についての民事訴訟
- **過失訴訟における損害賠償の配分は、当事者の過失の割合に基づく**
 - 非当事者に過失を割り当てるためには、被告側に説明・証拠の提出義務がある
- **事実認定者は事故に寄与したすべての人の過失を考慮しなければならない**

テキサス州：Texas Constitution and Statutes <https://statutes.capitol.texas.gov/>（2024年2月2日閲覧）

- ・過失責任（Civil Practice and Remedies Code, Title 4, Chapter 72）
- ・製造物責任（Civil Practice and Remedies Code, Title 4, Chapter 82）

フロリダ州：The Florida Senate「Chapter 768」<https://www.flsenate.gov/Laws/Statutes/2023/Chapter768>（2024年2月2日閲覧）

- ・過失責任（2023 Florida Statutes, Title XLV, Chapter 768）
- ・製造物責任の定義（2023 Florida Statutes, Title XLV, Chapter 768, §81（1）（d））

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）

カリフォルニア

テキサス

フロリダ

12.2.1.4 法的責任制度・免責制度

（2）行政上の責任

- FMVSSに係る欠陥等が見つかった場合は、自動車メーカーからNHTSAへの通知義務が規定されているほか、その後のリコール等の措置が義務付けられている（国家交通安全法§30118から§30120）。
- 欠陥等に係る制裁金を負い得るほか、NHTSAの国家交通安全法に基づく調査への協力を行わない場合は刑事罰があり得る（国家交通安全法§30170）。
- FMVSSに係る型式等の部分を除き、自動運転車の走行に係る許可取消し等については、州ごとに規定（カリフォルニア州など）。

国家交通安全法 : National Traffic and Motor Vehicle Safety Act / 49 U.S.C. Chapter 301 - Motor Vehicle Safety

The Office of the Law Revision Counsel, The United States Code 「49 USC Ch. 301: MOTOR VEHICLE SAFETY」

<https://uscode.house.gov/view.xhtml?req=granuleid%3AUSC-prelim-title49-chapter301&edition=prelim>（2024年2月2日閲覧）

- ・§30118. 欠陥及び不適合の通知
- ・§30119. 通知手続
- ・§30120. 欠陥及び不適合に対する救済
- ・§30120A. 製造者のリコール義務及び破産
- ・§30170. 刑事罰

カリフォルニア州 自動運転車の試験に関する規定（Article 3.7、§227）及び実用に関する規定（Article 3.8、§228）

カリフォルニア州DMV「Article 3.7. Testing of Autonomous Vehicles」<https://www.dmv.ca.gov/portal/file/adopted-regulatory-text-pdf/>（2024年2月2日閲覧）

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）

カリフォルニア

テキサス

フロリダ

12.2.1.4 法的責任制度・免責制度

(3) 刑事上の責任

- 一般的な刑事処罰規定は州ごとに規定されており、従来からの自動車に係る刑事処罰規定がそのまま適用される可能性がある。
- 関連するものとしては、主として、過失致死罪（Vehicular Manslaughter : CA州であればPenal Code§192(c)）や過失致傷罪（Vehicular Assault / Vehicular Battery : CA州であればPenal Code§23153等）、逃走罪・救護義務違反に係る罪（Hit and Runなど : CA州であればPenal Code§20001～§20004）。これらについて法人への適用は原則として想定されていない。
- 他に、NHTSAの国家交通安全法に基づく調査への協力を行わない場合は刑事罰があり得る（国家交通安全法§30170）。

CA Penal Code（カリフォルニア州の例）

California Legislative Information「CHAPTER 1. Homicide [187 - 199]」

https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/codes_displaySection.xhtml?sectionNum=192.&lawCode=PEN（2024年2月2日閲覧）

California Legislative Information「ARTICLE 2. Offenses Involving Alcohol and Drugs [23152 - 23229.1]」

https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/codes_displaySection.xhtml?sectionNum=23153.&lawCode=VEH（2024年2月2日閲覧）

California Legislative Information「CHAPTER 1. Accidents and Accident Reports [20000 - 20018]」

https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/codes_displaySection.xhtml?lawCode=VEH§ionNum=20001（2024年2月2日閲覧）

・§192(c) : CHAPTER 1. Homicideのうち、Vehicularに関する規定（過失致死罪）

・§23153 : CHAPTER 12. Public Offensesのうち、Offenses Involving Alcohol and Drugsに関する規定（飲酒等運転による致傷罪）

・§20001～§20004 : CHAPTER 1. Accidents and Accident Reportsの規定（逃走罪など）

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）

カリフォルニア

テキサス

フロリダ

12.2.1.5 保険制度・被害者救済制度

（1）連邦（全体）

- 賠償・保険の制度設計は**州政府の権限によるもの**となっている
- NHTSAは州政府に対し、以下の検討を開始するよう促している
 - 車両所有者・運転者・搭乗者・製造者・その他の間での賠償責任の振り分け
 - 当事者間で不法行為責任を分担するための法的枠組み

NHTSAは、Automated Vehicles 2.0からAutomated Vehicles 4.0に至るまで、ガイドライン上で、各州に自動運転に関する法律・命令の検討・設定を促している。それらに基づき、各州が自動運転車関連法や政府命令を出しているのが、各州の検討・実施状況であると考えられる。

（参考）[NCSL Report Autonomous Vehicles | Self-Driving Vehicles Enacted Legislation](#)

- 新しいガイダンスは、自主的なガイダンスと州に対する技術支援の2つのセクションに分かれ、SAE 国際自動化レベル 3-5 に焦点を当て、事業者がADSの試験や配備を待つ必要がないことを明確にし、安全性自己評価から設計要素を修正し、連邦政府のガイダンスを最新の開発や用語と整合させ、連邦政府と州政府の役割を明確にしている。
- ガイドラインについては自主的に解釈・判断されるものであり、遵守要件や強制メカニズムを伴うものではない。ガイダンスは、**各州が法律への組み込みを検討すべき ADS に関する一般的な安全関連の構成要素や要素を盛り込み、立法府のためのベストプラクティスを提供しようとするもの**である。さらに、連邦と州の役割に関する連邦運輸省の見解も盛り込み、州議会のためのベストプラクティスと高速道路安全担当者のためのベストプラクティスを提供している。

出所) National Conference of State Legislatures 「Autonomous Vehicles | Self-Driving Vehicles Enacted Legislation」

<https://www.ncsl.org/transportation/autonomous-vehicles>（2024年2月2日閲覧）を基にMRI作成。

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）

カリフォルニア

テキサス

フロリダ

12.2.1.5 保険制度・被害者救済制度

(2) 各州の状況

各州の保険制度及び自動運転に関する制度設計の状況

	カリフォルニア州	テキサス州	フロリダ州
保険制度概要	<ul style="list-style-type: none"> 自動運転車をテストする企業に対し、少なくとも500万ドルの保険の加入又は保証金の確保を義務付け（Vehicle Code §38750 (b) (3)、California Code of Regulations Article 3.7 / §227.10等） 	<ul style="list-style-type: none"> 自動運転車の「ドライバー」について、他の自動車運転者と同様に最低限の保険加入を義務付けている。 テストを行うメーカー等への付保要件は現状は課されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> テストを行う際の500万ドルの保険付与（Bill No. HB 7027 §4）【撤廃？】 自動運転車所有者の100万ドルの保険付与（Florida Statutes 第627章749条）
賠償責任の振り分けに関する検討状況 / 当事者間で不法行為責任を分担するための法的枠組みに関する検討状況	<ul style="list-style-type: none"> 2017年10月11日、DMVは規則228.28条 (b) の改正案を示し、車両がメーカーの仕様に従って保守されていた場合、または自動運転技術に影響を与える修正がメーカーの仕様に従って行われた場合の事故にメーカーの責任を限定する案を示した。 2018年2月26日、カリフォルニア州行政当局（OAL）は自動運転車のテストと展開に関する最終規制を承認したが、結局、228.28条 (b) は削除され、裁判所が個別に判断することになった。 	<ul style="list-style-type: none"> メーカーの責任（事故時に所有者が過失責任を負わない可能性があることを前提に、メーカーが責任を負うべきか否か等）について法的議論が必要であることが強調されているものの、まだ具体的な法整備はされていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 第三者が車両を改造した場合、製造者は、欠陥の疑いが当初製造された車両に存在した場合を除き、第三者による車両の改造、または改造者が取り付け装置によって生じた車両の欠陥の疑いにより生じた責任について免責される。（Florida Statutes第316章第86条）

12.2.1 米国

アメリカ（連邦）

カリフォルニア

テキサス

フロリダ

12.2.1.5 保険制度・被害者救済制度

(3) カリフォルニア州

- ✓ **2017年3月10日に改正案公表**
: セクション 228.28 (b) では、SAEレベル 4 又は 5 の車両に分類される高度自動運転車又は完全自動運転車のメーカーは、「車両がその運転設計に従って運転されている場合、常に、車両の安全な運転に責任を負う」(“responsible for the safe operation of the vehicle at all times the vehicle [was] operating in its operational design domain.”) とされていた（メーカーの責任の明確化）。
- ✓ **2017年10月11日、DMVは規則の2回目の改正案を公表**
: DMV はセクション 228.28 (b) を改訂し、車両がメーカーの仕様に従って保守されていた場合、または自動運転技術に影響を与える修正がメーカーの仕様に従って行われた場合の事故にメーカーの責任を限定。（“shall be responsible for the safe operation of the vehicle at all times the vehicle is operating with the autonomous technology engaged and in its operational design domain”）
: メーカーが500万ドルの保険等で賠償責任を補填することも盛り込まれた。
- ✓ **2017年11月30日、DMVは再度の改正案を公表。**
- ✓ **2018年1月11日、DMVは規則改正案の承認を求め、カリフォルニア州行政当局（Office of Administrative Law: OAL）に提出。**
- ✓ **2018年2月26日、カリフォルニア州行政当局（OAL）は自動運転車のテストと展開に関する最終規制を承認**
: 結局セクション 228.28 (b) は削除され、裁判所が個別に判断することになった。

（参考）以下資料を基にMRI作成。

・DMVにおける議論の経緯：

カリフォルニア州DMV「AUTONOMOUS VEHICLE MILESTONES」<https://www.dmv.ca.gov/portal/vehicle-industry-services/autonomous-vehicles/california-autonomous-vehicle-regulations/autonomous-vehicle-milestones/>（2024年2月2日閲覧）

・DMVのこれまでの改定案等：

カリフォルニア州DMV「PREVIOUS REGULATION PROPOSALS AND DRAFTS」<https://www.dmv.ca.gov/portal/vehicle-industry-services/autonomous-vehicles/california-autonomous-vehicle-regulations/previous-regulation-proposals-and-drafts/>（2024年2月2日閲覧）

12.2.2 ドイツ

□ ドイツの法制度等

● 管轄等

➤ 連邦交通・デジタルインフラ省

- ✓ 円卓会議「自動運転」(Runde Tisch „Automatisiertes Fahren“:RTAF) を開催 (2013)
- ✓ 独立委員会「自動運転及びネット接続運転に関する倫理委員会」を設置 (倫理規則20項目を策定) (2016-)

➤ 連邦自動車庁

● 法律・規則

➤ 道路交通法

- ✓ 交通規則、損害補償義務、罰則、運転適性登録、車両登録、運転免許登録、データ処理等を規定

➤ 道路運送車両法

➤ 強制保険法

➤ 自動運転車両の認可及び走行に関する政令

- ✓ 運転エリアの承認、車両の道路通行のための登録等について

● その他

➤ 自動運転及びコネクテッド・カーに関する倫理規則

12.2.2 ドイツ

12.2.2.1 概観

	制度概要
A) 許認可等の制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 自動運転車両に関する規定は、「道路交通法」にて規定されており、2021年7月に自動運転法に含まれる事項を追加・改定済み。 ✓ 「自動運転車両の認可及び走行に関する政令（AFGBV）」にて公道走行許可、型式認定などを規定している。
B) 事故等が生じた場合の調査制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 交通事故被害者は、保有者に対し事故発生時までの代替的運転操作の許可有無についての情報提供を求めることができる。（道路交通法§1g条第7項） ✓ 道路交通における事故調査の目的のために、大学・研究機関・連邦・地方公共団体にデータ共有が可能。（道路交通法§1g条第5項）
C) 法的責任制度・免責制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 道路交通法§1fでは、第1項で保有者、第2項で技術監視人、第3項で製造者の義務を規定。 <ul style="list-style-type: none"> • 保有者：交通安全と車両の環境適合性を遵守する義務を規定。自律運転機能に必要なシステムの定期的保守や車両操作外の他の交通規制を遵守するための措置等。 • 技術監視人：交通安全を確認した上での代替運行操作の起動や、システムからの要請に対する速やかな自律運転機能の停止、交通安全対策の実施や車両乗員との接触等を規定。 • 製造者：自動車メーカーの責任を規定。道路交通法とは別に、製造物責任法及び民法により、高度な危険を伴う製造物にあたる自動運転は、市場投入後も監視義務がある。
D) 保険制度・被害者救済制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 運行車両の外部から車両の動作指令者としての任務を果たす技術監視人を、自動車損害賠償責任義務保険の被保険者とする。（強制保険法） ✓ 責任保険への加入義務があり、自動運転に関して1,000万€に上限額を引き上げ。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 技術監視人について、運行中に当該車両を作動停止させることができ、かつ、当該車両のために運転操作を許可できる自然人と規定しており、監視が前提の制度。

12.2.2 ドイツ

12.2.2.1 概観

自動運転に関する連邦省庁の所管

● 連邦自動車庁

- 製造者からの要請に応じ、自動運転車両の運行許可を付与する役割を持つ。但し、製造者は車両の開発や運行時期、電子的攻撃から守られていることを証明する必要あり。
- 自律運転機能を備えた車両の安全な運行監視に関するデータを保有者から取得可能。
- 道路交通法第1e条第2項1文（自律運転機能を備えた車両の技術装置）で定められた要件を遵守していることについて、製造者は連邦自動車庁に説明義務がある。

● 連邦交通デジタルインフラ省

- 連邦議会の承認を得た法規命令により、自律運転機能を備えた車両の公道上での運行許可及び走行に関する詳細を、道路交通法第1d条から第1i条に準拠して規制する権限がある。但し、新しいタイプの実証実験の場合は、議会の同意を得ずに、法規命令の例外扱いを規定できる。
- 但し、法規命令の例外扱いについては、交通デジタルインフラ省から、**連邦自動車庁に譲渡可能**。

自動運転に関する法体系

- **道路交通法**：道路交通に関する法律であり、改正を行うことで自動運転に対応している。2017年にはSAEレベル3まで対応、2021年にはSAEレベル4まで対応できるようになった。レベル4自動運転が認められる環境、自動運転を導入する際の要件などを定めている。
- **自動運転車両の認可及び走行に関する政令**：道路交通法に基づき、車両の型式認定や行動区域で使用するための登録及び手続等の法的枠組みを示している。
- **強制保険法**：技術監視人を、自動車損害賠償責任義務保険（強制保険）の被保険者とすることを規定し、自動運転による事故での被害者救済の枠組みを用意している。

12.2.2 ドイツ

12.2.2.2 許認可等の制度

(1) 制度概要

- 自動運転車両に関する規定は、「**道路交通法**」にて規定されており、2021年7月に自動運転に関する事項を追加・改定した**道路交通法**を施行し、特定分野でのSAEレベル4自動運転が可能となった。
 - ①「**運転者なし**でも所定の運行領域を独立して運転することができる」
 - ②「**自然人（生身の人間）の技術監督者**を置かなければならないこと」
 - ③自動運転システムの開発者にとって危険回避プログラムを作成する場合の拠り所となる「**倫理的な条文**」の明記
 - ④**交通規則を遵守できない場合を想定**（車両の適合性要件を緩和）
- 2022年5月に連邦上院は、「**自動運転車両の認可及び走行に関する政令（AFGBV）**」を承認した。
 - 自動運転システムを備えた車両及びその車両の運転、公道区域で使用するための登録等に際して必要な「**型式認定の要件**」や、「**運転エリアの承認**」、「**車両の道路通行のための登録**」について規定する。
 - 型式認定の要件には、車両周りの道路利用者の検知、予測に係る時間、リスク評価に基づく運転操作の可否等を規定。

エビデンス：道路交通法及び強制保険法改正のための法律—自動運転法（2021年7月改正/項タイトルのみ抜粋）

道路交通法の1.§1c の後ろに、以下の§1d から§1l を挿入する。

§ 1d 運行領域における自律運転機能を備えた車両

§ 1e 自律運転機能を備えた車両の走行：異議申立て及び取消し訴訟

§ 1f 自律運転機能を備えた車両の走行に携わる者の義務

§ 1g データ処理

§ 1h 自動運転又は自律運転の走行機能の有効化

§ 1i 自動運転又は自律運転機能の試験

§ 1j 法令による授權承認

§ 1k 例外

§ 1l 評価

12.2.2 ドイツ

12.2.2.2 許認可等の制度

(2) 実効性確保の方策

- 許可取消し・承認の一時停止（連邦自動車庁・連邦交通デジタルインフラ省）（自動運転車両の認可及び走行に関する政令（AFGBV）§10（1）及び（4））
- 制裁金等（同§17、道路交通法§24（1））
- ※EU AI Act（案）の制裁金適用の可能性

自動運転車両の認可及び走行に関する政令（AFGBV）

・Bundesministerium der Justiz「Verordnung zur Genehmigung und zum Betrieb von Kraftfahrzeugen mit autonomer Fahrfunktion in festgelegten Betriebsbereichen」<https://www.gesetze-im-internet.de/afgbv/index.html#BJNR098610022BJNE000100000>（2024年2月2日閲覧）

§ 10 認可の取消し及び一時停止

(1) 所轄官庁は、以下の場合、第9項の規定により付与された認可を取り消すものとする。

1. §9（5）に準じた付帯規定が遵守されず、これによって、道路交通の安全と効率性が損なわれる、あるいは、人の生命が脅かされる恐れがある場合。

6. §9（2）第2文に規定する条件を満たさなくなり、こうした状況では、自律走行機能を備えた車両の運転の安全を確保できなくなっている場合。

(4) 所轄官庁は、§9（2）第1文第2号に定める条件が一時的に満たされず、かつ、当該ルート沿いの道路インフラの状況が変化した状況下でも、自動運転機能を有する自動車の安全運転が引き続き保証されていることを証明しない場合、§9（1）に従って付与された認可の停止を命じることができる。

§ 17 行政法上の違反

故意又は過失によって以下を行う当事者は、道路交通法24条1項における行政上の違反を犯したものとする。

1. §2（1）に準じた型式認定なく車両を運転すること。

2. §5（5）第2号に反して文書又は情報を提出しない、適切に提出しない、すべてを提出しない又は期日までに提出しないこと。

5. §12第1号に反して前項に規定の運転マニュアルを提供しない、運転マニュアルを適切に提供しない、運転マニュアルをすべて提供しない又は期日までに提供しないこと。

6. §12第2号に反して、前項に示した情報を提供しない、情報を適切に提供しない、情報を完全に提供しない又は期日までに提供しないこと。

12.2.2 ドイツ

12.2.2.3 事故等が生じた場合の調査制度

(1) 制度概要

- 交通事故被害者は、事故発生時までの代替的運転操作の許可有無について**保有者に対し情報提供を求めることができる**。また、複数の技術監視人で監視業務を行っていた場合は、事故発生時までどのような対応をしていたかを確認するために、**被害者は関連データを手に入れる**（道路交通法§1g条第（7）項）
- 国防、警察、消防、救急車両等以外の車両については、自動運転等に関する研究目的及び、道路交通における事故調査の目的のために、保有者から徴収した個人が特定されないデータに限り、連邦自動車庁の権限により、**大学・研究機関・連邦・地方公共団体にデータ共有が可能**（道路交通法§1g条第（5）項）

エビデンス：ドイツ「道路交通法§1g データ処理」（2021年7月改正/抜粋）

(1) 自律運転機能を備えた車両の所有者は、車両を運転する際に以下のデータを保存する義務を負う。

1.車両識別番号、2.位置データ、3.自律運転機能の作動や作動停止の回数と時間、4.代替運行操作の起動回数と時間、5.ソフトウェアの状態に関するデータを含むシステム監視データ、6.環境及び気象条件、7.伝送遅延や利用可能な帯域幅などのネットワークパラメータ、8.起動及び起動停止された受動・能動セーフティシステムの名称、セーフティシステムの状態に関するデータ及び安全システムを起動させた実例、9.縦方向及び横方向の車両加速度、10.速度、11.灯火装置の状態、12.自律運転機能を備えた車両の電源、13.外部から車両に送信される指令と情報

…中略…

(5) §1k に該当する自動車でない限り、連邦自動車庁は、1項に関連して4項 No. 1 に従い、所有者から収集したデータが匿名化されている場合には、交通関連の公益目的、特にデジタル化、自動化、ネットワーキング分野での**科学的研究や交通事故研究のために**、下記機関がデータにアクセスできるようにする。

1.専門大学及び大学、2.大学以外の研究機関、3.研究、開発、交通計画又は都市計画業務を行う連邦、州、自治体

(7) 第三者は、1項から6項を侵害することなく、1項及び2項に保存されたデータに関する情報を所有者に請求することができる。但し、そのデータが、§7 の1項に規定された事象に関連する**法的請求を主張、充足又は弁護するために必要であり、かつ、自律運転機能を備えた車両が当該事象に関与したことを条件とする**。第三者は、法的請求を主張、充足又は弁護するために収集したデータを、遅くとも法的請求を主張する必要がなくなった時点で、ただちに削除する必要がある。

12.2.2 ドイツ

12.2.2.3 事故等が生じた場合の調査制度

(2) 事故等調査・データ収集の方法

- 改正された道路交通法（Straßenverkehrsgesetz）の第1g条及び第63a条が、自動運転車について記録すべきデータの種類、データ取扱権限、記録方法、記録データの引渡し、及び保存期間等について定めている。
- 連邦自動車庁、連邦政府、各所管当局に対して、その業務遂行に関して必要な情報の提供義務が広く規定されている（同第1g条第（1）項）。

道路交通法（Straßenverkehrsgesetz）第1g条

・dejure.org「Straßenverkehrsgesetz」<https://dejure.org/gesetze/StVG>（2024年2月2日閲覧）

（1） 自律運転機能を備えた車両の所有者は、車両を運転する際に下記データを保存（zu speichern）する義務を負う。

1.車両識別番号、2.位置データ、3.自律運転機能の作動や作動停止の回数と時間、4.代替運行操作の起動回数と時間、5.ソフトウェアの状態に関するデータを含むシステム監視データ、6.環境及び気象条件、7.伝送遅延や利用可能な帯域幅などのネットワークパラメータ、8.起動及び起動停止された受動・能動セーフティシステムの名称、セーフティシステムの状態に関するデータ及び安全システムを起動させた実例、9.縦方向及び横方向の車両加速度、10.速度、11.灯火装置の状態、12.自律運転機能を備えた車両の電源、13.外部から車両に送信される指令と情報

所有者は、要請があった場合、連邦自動車庁及び連邦政府又は州法に基づく所管当局又は連邦長距離道路において連邦政府が権限を有しているインフラ会社設立法の意味における私法に基づく会社に対し、第1文に記載されたデータを提出する義務を負う。

1.連邦自動車庁が4項及び5項に準拠して業務を遂行するのに必要な場合

2.連邦政府又は州法に基づく所管当局又は連邦長距離道路において連邦政府が権限を有しているインフラ会社設立法に該当する私法に基づく会社が6項に準拠して業務を遂行するのに必要な場合

12.2.2 ドイツ

12.2.2.3 事故等が生じた場合の調査制度

(3) 調査等の実施基準／データの項目・対象

- 自動運転車の所有者が保存すべきデータ項目については法定（前ページ参照）。なお、同法第63a条では、運転者とシステムとの間で車両操縦の交代が行われた時に、測位衛星システムから伝達された位置、時間を記録することとなっている。
- データ保存が行われるべきトリガー事由についても、客観的な基準での規定があり（道路交通法§1g条第（2）項）。
- 被害者による開示請求権がある点が大きな特徴で、複数の技術監視人で監視業務を行っていた場合は、事故発生時までどのような対応をしていたか等を確認するために、被害者は関連データを入手できる（道路交通法§1g条第（7）項）。

道路交通法（Straßenverkehrsgesetz）

・dejure.org「Straßenverkehrsgesetz」<https://dejure.org/gesetze/StVG>（2024年2月2日閲覧）

(2) 第1項で言及されたデータは、以下の場合に保存（zu speichern）しなければならない:

1. 技術監督による介入があった場合
2. コンフリクトシナリオ、特に事故や事故を起こしそうになった場合
3. 予定外の車線変更や回避行動を行った場合
4. 走行中に障害があった場合

(7) 第三者は、1項から6項を侵害することなく、1項及び2項に保存されたデータに関する情報を所有者に請求することができる。但し、そのデータが、§7の1項に規定された事象に関連する**法的請求を主張、充足又は弁護するために必要であり、かつ、自律運転機能を備えた車両が当該事象に関与したことを条件とする**。第三者は、法的請求を主張、充足又は弁護するために収集したデータを、遅くとも法的請求を主張する必要がなくなった時点で、ただちに削除する必要がある。

12.2.2 ドイツ

12.2.2.3 事故等が生じた場合の調査制度

(4) 調査等結果の取扱い

- 国防、警察、消防、救急車両等以外の車両については、自動運転等に関する研究目的及び、道路交通における事故調査の目的のために、保有者から徴収した個人が特定されないデータに限り、連邦自動車庁の権限により、大学・研究機関・連邦・地方公共団体にデータ共有が可能となっており（道路交通法§1g条第（5）項）、道路交通法で保存されたデータの幅広い活用が想定されている。
- 前出の通り、交通事故被害者は、保有者に対し事故発生時までには代替的運転操作の許可有無についての情報提供を求めることができるとされており（道路交通法§1g条第（7）項）、被害者救済にも活用されることが想定されている。
- 同法第63a条第（3）項において、第63a条に基づき保存されたデータについても、第三者へのデータ引渡しに関する定めが設けられている。

道路交通法 (Straßenverkehrsgesetz) dejure.org 「Straßenverkehrsgesetz」<https://dejure.org/gesetze/StVG> (2024年2月2日閲覧)

第1g条 (5) §1k に該当する自動車でない限り、連邦自動車庁は、(1) 項に関連して (4) 項 1 号に従い所有者から収集したデータが匿名化されている場合には、交通関連の公益目的、特にデジタル化、自動化、ネットワーキング分野での**科学的研究や交通事故研究のために**、下記機関がデータにアクセスできるようにできる。

1. 専門大学及び大学、2. 大学以外の研究機関、3. 研究、開発、交通計画又は都市計画業務を行う連邦、州、自治体

第63a (3) 車両所有者は、以下の場合、第1項に従って保存されたデータ（衛星ナビゲーション・システムによって決定された位置及び時間情報）が第三者に送信されるよう手配するものとする。

1. データが、§7 (1) に規定される事象に関連する法的請求の主張、満足、または弁護のために必要とされる場合。
2. 自動運転機能付き自動車がこの事象に関与していた場合。（以下略）

12.2.2 ドイツ

12.2.2.4 法的責任制度・免責制度

(1) 制度概要／民事上の責任

- **道路交通法§1fでは、第（1）項で保有者、第（2）項で技術監視人、第（3）項で製造者の義務を規定。**
 - **保有者：交通安全と車両の環境適合性を遵守する義務**を規定。自律運転機能に必要なシステムの定期的保守や車両操作外の他の交通規制を遵守するための措置、技術監視人の業務遂行のための措置が求められる。
 - **技術監視人：交通安全を確認した上での代替運行操作の起動**や、システムからの要請に**対する速やかな自律運転機能の停止**、必要に応じて**交通安全対策の実施**や**車両乗員との接触・必要な措置**などを要求される。
 - **製造者**：自動車メーカーの責任については、道路交通法第1e条第（2）項に規定。また、保有者や技術監視人に向けた、運転機能と技術監視人の任務の認知に関する**研修・指導も義務化**されている。その他、製造物責任法及び民法により、高度な危険を伴う製造物にあたる自動運転は、**市場投入後も監視義務がある**。

エビデンス：ドイツ「道路交通法§1f 自律運転機能を備えた車両の走行に携わる者の義務」（2021年7月改正/抜粋）

- (1) 自律運転機能を備えた車両の所有者は、交通安全と車両の環境適合性を遵守する義務があり、これらのために必要な措置を講じるものとする。所有者は下記を実施する。
1. 自律運転機能に必要なシステムの定期的な保守を行う、2. 車両操作外の他の交通規制を遵守するための措置を講じる、3. 技術監督者の業務が遂行されるための措置を講じる
- (2) 自律運転機能を備えた車両の技術監督には、下記が義務付けられている。
1. 車両システムが視覚や聴覚又はその他の認知可能な方法により技術監督に表示を行い、提供されたデータを基に状況判断が可能になり、代替運行操作の実行により交通安全が危険にさらされることのないことを判断し、§1eの2項 No.4 及び3項に準拠して代替運行操作を起動する、2. 車両システムが視覚や聴覚又はその他の認知可能な方法で表示をした場合には、速やかに自律運転機能を停止する、3. 機能状態に関する技術装置からの信号を評価し、必要に応じて必要な交通安全対策を講じる、4. 車両が最小リスク状態となったら、速やかに車両の乗員との接触を図り、安全上必要な措置を取る
- (3) 自動運転機能を搭載した車両製造メーカーは、…（以下省略）…

12.2.2 ドイツ

12.2.2.4 法的責任制度・免責制度

(2) 行政上の責任

- ドイツでは、自動車の型式や安全基準に関する主たる法令として、既出の道路交通法に加え、自動車認証法（Fahrzeug Zulassungsverordnung - FZV）が存在している。
- 実際の行政当局による各種措置等は、連邦自動車庁（Kraftfahrt-Bundesamt（KBA））によって担われており、市場監視・調査・リコールが行われ得るほか（※1）、制裁についても科される場合があり得るものとされている（※2）。
- 今後、EU AI Act（案）の制裁金適用の可能性もあり。

道路交通法（Straßenverkehrsgesetz）

dejure.org「Straßenverkehrsgesetz」<https://dejure.org/gesetze/StVG>（2024年2月2日閲覧）

自動車認証法（Fahrzeug Zulassungsverordnung - FZV）

Bundesministerium der Justiz「Verordnung über die Zulassung von Fahrzeugen zum Straßenverkehr」https://www.gesetze-im-internet.de/fzv_2023/（2024年2月2日閲覧）

（参考）それぞれ以下資料を基にMRI作成。

※1

・市場監視：Kraftfahrt-Bundesamt「What is Market Surveillance?」

https://www.kba.de/EN/Themen_en/Marktueberwachung_en/Allgemein_en/marktueberwachung_allgemein_node_en.html;jsessionid=13485EAFB59CEE34818C68974EFD3E52.live21304（2024年2月2日閲覧）

・調査：Kraftfahrt-Bundesamt「Investigations」

https://www.kba.de/EN/Themen_en/Marktueberwachung_en/Produktpruefungen_en/produktpruefungen_node_en.html（2024年2月2日閲覧）

・リコール：Kraftfahrt-Bundesamt「Recalls」https://www.kba.de/EN/Themen_en/Marktueberwachung_en/Rueckrufe_en/rueckrufe_node_en.html（2024年2月2日閲覧）

※2

Kraftfahrt-Bundesamt「Sanctions」https://www.kba.de/EN/Themen_en/Marktueberwachung_en/Sanktionen_en/sanktionen_node_en.html（2024年2月2日閲覧）

12.2.2 ドイツ

12.2.2.4 法的責任制度・免責制度

(3) 刑事上の責任

- 一般的な刑事責任に係る規定として、過失致死傷罪等（刑法§229：過失致傷罪、刑法§222：過失致死罪、刑法§323c：救護義務違反）、交通法規違反（道路交通法第3章§21ないし§27）が挙げられる。
- これらに関して法人については原則として刑事罰の対象として想定されていないと考えられる。
- 個人に関しても、自動運転車に関する刑事責任のあり方について、引き続き上記の過失致死傷罪等が適用されるかという問題について、「倫理規則」に基づき免責の余地との議論がある。

刑法 (Strafgesetzbuch)

Bundesministerium der Justiz 「Strafgesetzbuch」<https://www.gesetze-im-internet.de/stgb/index.html#BJNR001270871BJNE041103307>（2024年2月2日閲覧）

- ・§229：過失致傷罪（Fahrlässige Körperverletzung）
- ・§222：過失致死罪（Fahrlässige Tötung）
- ・§323c：救護義務違反（Unterlassene Hilfeleistung; Behinderung von hilfeleistenden Personen）

道路交通法 (Straßenverkehrsgesetz)

dejure.org 「Straßenverkehrsgesetz」<https://dejure.org/gesetze/StVG>（2024年2月2日閲覧）

第3章 罰金と罰則 §21ないし§27（§21：無免許運転、§22：ナンバープレートの不正使用、§24c 初心者運転者のアルコール禁止 など）

参考）樋笠堯士 「研究論文 AIと自動運転車に関する刑法上の諸問題 ～ドイツ倫理規則と許された危険の法理～」(嘉悦大学研究論集第62巻第2号通巻第116号, 2020年3月) p28-29を基にMRI作成。

12.2.2 ドイツ

12.2.2.5 保険制度・被害者救済制度

- 運転手が乗車しないレベル4自動運転を見据え、運行車両の外部から車両の**動作指令者としての任務を果たす技術監視人を、自動車損害賠償責任義務保険（強制保険）の被保険者とする**ことが、「強制保険法」において規定されている
- 保有者の無過失責任があり、責任保険への加入義務があるが、自動運転に関して上限額を引き上げた
 - 無過失責任でカバーされる補償には500万ユーロという限度額があり、超過分については運転者の過失責任（賠償責任・不法行為責任）とされている。但し、自動運転による事故の場合は、運転者の過失が認められないケースがあることから、**法改正により無過失責任の上限額を1,000万ユーロに引き上げた。**

エビデンス①：ドイツ「道路交通法及び強制保険法改正のための法律—自動運転法」

直近の2017年2月6日付（連邦法令広報I部 p2575）の法令1項により改正された1965年4月5日付（連邦法令広報I部 p213）の強制保険法に下記を挿入する：

「道路交通法の§1d で言及された自律運転機能を備えた車両の所有者は、1文に基づき、**技術監督を行う者にも賠償責任保険を締結し、契約し続ける義務を負う。**」

エビデンス②：ドイツ「道路交通法 第12条（賠償責任限度額）」 ※次の内容を追加（上限額を倍額に引き上げ）

対人賠償 「第1a条に定める高度自動化機能又は完全自動化機能の使用により損害が生じた場合は、**総額 1000 万ユーロを上限とする。**」

対物賠償 「第1a条に定める高度自動化機能又は完全自動化機能の使用により損害が生じた場合は、**総額 200 万ユーロを上限とする。**」

12.2.2 ドイツ

12.2.2.6 倫理規則と法解釈

(1) 刑法上の責任所在に関する議論（法解釈）について

運転手・管理者側の責任

- 自動運転の場合、**過失犯に緊急避難が成立すると考えられ、違法性が阻却され、犯罪は不成立となる可能性が高い。**
- その根拠について、樋笠 [2020] では以下の通り述べられている。

過失犯の客観的注意義務違反（結果回避義務違反）は、構成要件の段階での一般人を基準とした類型的判断とされ、緊急避難における補充性は、違法性の段階での具体的事情を踏まえた実質的判断であると解される。よって、両者の内容は必ずしも一致するものではない。つまり、構成要件的過失が認められ、過失犯の違法性段階において緊急避難を検討する構成は可能である。

自動運転においては、現在の危難が存するうえに、行為者において避難の意思も認められる。緊急避難の補充性「やむを得ずにした行為」とは、その行為が危難を避けるための唯一の方法であって、他の方法がなかったことと解されており、ジレンマ状況において、他に代替手段がなかった可能性は高いといえる。よって、補充性も充足され得る。そして、生じた害（第三者の生命への侵害）が避けようとした害（行為者の生命への侵害）を超えていないので、法益権衡性の要件も充足される。したがって、理論的には、過失傷害罪に緊急避難が成立し、違法性が阻却され得るのである

引用) 上記枠内の文章について、以下の論文より引用。

樋笠 堯士 「研究論文 AIと自動運転車に関する刑法上の諸問題 ～ドイツ倫理規則と許された危険の法理～」(嘉悦大学研究論集第62巻第2号通巻第116号, 2020年3月) p25

12.2.2 ドイツ

12.2.2.6 倫理規則と法解釈

(1) 刑法上の責任所在に関する議論（法解釈）について

プログラマーの過失の責任

- **ドイツでは2017年に「自動運転及びコネクテッド・カーに関する倫理規則」を制定し、プログラマーに規範を提示した。**
 - 人的被害数を減少させる **一般的なプログラミングのみ許され**、個人的特徴を考慮して事故時のシナリオを設定することは倫理に反する。
 - 事故の回避が理想であるが、自動運転の導入において技術的に避けられない残存リスクが、**リスクバランスにおいて原則的にプラスが存在する場合は妨げとはならない。**
- **「許された危険の法理」という公益性の高い目標を達成するために必要な危険行為の遂行も許される原則がある。**
 - 「許された危険の法理」と自動運転における責任所在の関係について、樋笠 [2020] では以下の通り述べられている。

許された危険とは、社会的に有益な目標を達成するために必要な危険行為の遂行も社会生活上必要な注意を払ってなされるかぎり許されるという原則である。その際に、生命の量的評価も一定程度許されるとする見解もある。①自動運転自動車が事故の発生率を下げる点、さらには、②事故が発生した際にも損害を最小限にとどめることができる点には、自動運転自動車の高い社会的効用が認められるように思われるからである。

学説も判例も、特別規範を遵守した場合に許された危険として行為者を不処罰にする点では共通している。特別規範（Sondernorm）とは、道路交通法や建築基準法のような実定法の形態を採っている場合には、国家があらかじめ範型となる一定の事例類型を想定したうえで、そこにおける危険と有用性の衡量の帰結を示したものと理解できる。特別規範には、医術上の準則やガイドラインも含まれる。すなわち、一定の合理性を有する、承認されたルールも特別規範に含まれるのである。たとえば、ドイツの道路交通法3条1項1文は、「車両運転者は、その車両を継続的に制御する程度に高速で走行してもよい」規定する。同所では、許された危険の法理が特別規範である道路交通法により認められていると解されている。

引用) 樋笠 堯士 「研究論文 AIと自動運転車に関する刑法上の諸問題 ～ドイツ倫理規則と許された危険の法理～」(嘉悦大学研究論集第62巻第2号通巻第116号, 2020年3月) p27-28

12.2.2 ドイツ

12.2.2.6 倫理規則と法解釈

(2) 自動運転及びコネクテッド・カーに関する倫理規則

BMVI, Ethik-Kommission Automatisiertes und Vernetztes Fahren, Bericht 2017

https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/bericht-der-ethik-kommission.pdf?__blob=publicationFile (2024年2月2日閲覧) を基にMRI作成。

- 2017年8月、ドイツでは、交通・デジタルインフラ省が設置した倫理委員会が世界初のガイドラインとして「自動運転とコネクテッドカーの倫理規則20項目」を発表した。
- 倫理委員会は、元連邦憲法裁判所の判事が長を務め、法律家や、哲学者、神学者、消費者団体代表、自動車メーカーの技術専門家など14人で構成される。
- 将来実現すると予想されるレベル4からレベル5の自動運転を想定し、「安全や利便性のために、どれほどマシンラーニングなどのシステムに判断を委ねるか」「そうした状況をどこまで受け入れるか」など、倫理的観点から議論を重ねた。
- 同倫理規則は、単なるガイドラインというだけでなく、この倫理の中心的な問題は何かという本質的な部分にまで踏み込んだ内容となっている。
- 哲学的な土壌があるドイツならではのアプローチで、今後、倫理的側面からの議論の広がりが注目される。

12.2.2 ドイツ

12.2.2.6 倫理規則と法解釈

(2) 自動運転及びコネクテッド・カーに関する倫理規則

- 同規則は、全部で20の自動及びコネクテッド車両交通のための倫理規則で構成される。
- 以下、主要な規則を記載：
 - 第1の規則は、根本的な原則は、**個人の自律の原則**に従うとしている。すなわち、個人が自由な行動を享受し、自らがその行動に責任を持つということになる（他に先んじてこの規則がある）。
 - 第2の規則は、**個人の保護**が何においても優先されるということである。人損は物損よりも重大であり、自動化システムが正当化されるためには、人間による運転と比較して少なくとも損害を減少させないと正当性がないとされる。
 - 第3の規則は、**何らかの免許、ライセンス**が必要である。公式の免許制度を自動運転車に適用するということである。
 - 第4の規則は、各人の**決定に対する個人的責任**に関連するものである。技術の自由な開発はそれ自体促進されるべきものである一方で、自動運転車においては、何らかの妥協策が自律と安全の間に存在しなくてはならないとされる。
 - 第5の規則は、「**ジレンマの状況**」という問題に関するものである。「ジレンマの状況」とは事故が不可避になったという状況のことである。この状況下の最初の指針としては、できる限りのことをして、このような状況をそもそも生じさせないということであり、そのためには、技術を活用する必要がある。

12.2.2 ドイツ

12.2.2.6 倫理規則と法解釈

(2) 自動運転及びコネクテッド・カーに関する倫理規則

● 倫理規則20項目の主要な項目

- 第10の規則は、**責任の問題**に関係する。責任は車のメーカーにあるのか、それとも運転手にあるのかということ、あるいは、実際にテクノロジーを作っている会社、ソフト制作会社、オペレーターにあるのか、という問題である。今日の規則（例えば、ウィーン合意、ウィーン条約）の中では、運転手が最終的に責任を持つ。しかし、自動運転の場合には、はっきりとどの段階で、自動運転だったのか、それとも運転手が運転したのかを分かるようにする必要がある。今後、責任の所在は他の製造物責任と同じように、メーカーに移行することが予想される。
- 第11の規則は、**データの安全性、データセキュリティ**に関するものである。特に、データの使われ方について、合意をすることが必要になってくることが予想される。
- 第16の規則は、**ヒューマン・マシン・インターフェイス**についてである。運転手が運転をしているのか、システムがコントロールしているのかを明確に区別し明示する必要があるということである。
- 第18の規則は、**自己学習のシステム**に関するもので、個人の車がデータから自己学習できるようにするというものである。
- 第19の規則は、**緊急事態**に関するもので、人間の支援なしに車が安全モードに入るという技術についてである。
- 最後は、**運転手の教育**に関する規則で、自動運転のシステムについて教育・指導の必要性が強調されている。

12.2.2 ドイツ

12.2.2.6 倫理規則と法解釈

(3) ドイツ道交法への倫理規則の反映

- 自動運転システムの開発者にとって危険回避プログラムを作成するにあたって、その拠り所となる倫理的な規定が条文として明記されたことが注目に値する。
- ガイドライン的な倫理規則が条文化され、今後はこれらの条文を法的な根拠として、裁判所の判断が積み重ねられていくと考えられる。

「改正ドイツ道交法」

§1e 自律走行機能を有する自動車の運転

(1) 【許可条件】自律走行機能による自動車の運転は、以下の場合に許可される。

1. 車両が第(2)項の技術要件を満たすこと
中略

(2) 【技術要件】自律走行機能を備えた自動車には、以下の機能を備えた技術的装置を搭載しなければならない。
中略

2. 自ら、車両の操作に関する交通規制に**合致**し、かつ、以下の事故防止システムを備えていること
 - a) 損傷を回避及び軽減できるように設計されている
 - b) 様々な法益への**損害が避けられない場合は、人命保護を最優先**しながら、各々の法益の重要性を考慮する
 - c) 人命へのリスクが避けられない場合は、**個人的な特徴を基に人命の重み付けを行わない**

関連する「自動運転及びコネクテッド・カーに関する倫理規則」

- 倫理規則7：
すべての技術的な予防措置が講じられているにも関わらず、危険な状況が避けられないことが分かった場合、法的に保護された利益バランスの中で、人命の保護は最優先される。……略
- 倫理規則9：
避けられない事故状況において、個人的な特徴（年齢、性別、身体的もしくは精神的な構成）に基づく区別は厳密に禁止される。……略

12.2.2 ドイツ

12.2.2.6 倫理規則と法解釈

(4) 道交法改正の「④交通規則を遵守できない場合を想定（車両の適合性要件を緩和）」の内容

§1e 自律走行機能を有する自動車の運転

(1) 【許可条件】自律走行機能による自動車の運転は、以下の場合に許可される。

1. 車両が第(2)項の技術要件を満たすこと

中略

(2) 【技術要件】自律走行機能を備えた自動車には、以下の機能を備えた技術的装置を搭載しなければならない。

中略

2. 自ら、車両の操作に関する交通規制に**合致**し、かつ、以下の事故防止システムを備えていること

中略

3. **道交法を違反することによってのみ走行継続が可能となる場合**は、危険を最小限に抑えた状態にすること

以下略

・「自律運転機能を備えた車両の技術装置の要件」が満たされた技術装置を備えていること（第1e条第(2)項）が、自律運転機能を備えた車両の運行許可要件（第1e条第(1)項第1号）となっている。

・道路交通法第1e条第(2)項第2号は、閣議決定時は「車両の操作に関する交通規制を**遵守**し」だったが、改正法可決時には上記の通りとなった。

➤ これは、交通法規に違反した場合（「遵守」できなかった場合）に、遡及的に上記技術要件を満たさなくなる（かのような議論を生む）という事態を避けるために、「合致」（現地語で「沿う」という意）の文言に置き換えられ、表現が弱まったと説明される。

➤ 第1e条第(2)項第3号で道交法違反の走行が想定されていることとも整合的。

・このように、改正道路交通法の1eの上記**赤枠部分において道交法遵守ができない場合が規定**されていることから、自動運転車でも、事故回避のために交通規則に違反するケースを状況によっては甘受し、これによって、車両の適合性要件を緩和する意図があると考えられる。

12.2.3 フランス

□ フランスの法制度等

● 条約

➤ 道路交通に関する国際条約（ウィーン条約）

- ✓ 2022年1月、ウィーン条約にドライバーの代替となる自動運転システムの要件を規定する第34条の2が追加
- ✓ 2022年7月21日付デクレによりウィーン条約34条の2を公布

● 法律・規則

: フランスにおける法体系は、概して、**憲法**、**法律**、**オルドナンス**（ordonnance：国会から期間を限定して委任された特定の事項に係る立法権に基づき政府が制定するもので、法律と同じ効力）、**デクレ**（décret：行政立法又は法律の施行令）及び**アレテ**（arrêté：大臣以下の行政部門の長と認定される行政機関が、その管轄下の行政を円滑に進めるために制定するもの）に区分される。

: デクレ及びアレテは行政命令（règlement）。

➤ 道路交通法

➤ **運輸法**：安全規制（書類・情報提供等を含む）、使用条件、刑事責任

➤ **交通事故法**：被害者救済制度

➤ フランスモビリティ法（French Mobility Law：LOM）

➤ **公道における自動運転車の試験走行に関する2018年4月17日デクレ第2018-211号**：自動運転車の公道試験走行を可能とするためのものという位置づけ

➤ **2018年4月17日アレテ**：自動運転車の適用範囲、自動運転車の種類に対応する運転免許、人の運送サービスに関して適応される公衆への情報伝達方法等について

➤ **2021年4月14日付オルドナンスと2021年6月29日付デクレ**：自動運転が使用条件に従って作動している間の運転者の責任を免除し、自動車メーカーの責任とする

12.2.3 フランス

12.2.3.1 概観

	制度概要
A) 許認可等の制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ SAEレベル4自動運転を見据え、2021年に運輸法を改正。 ✓ 許認可に際しては、安全性を確認する書類としてシステムを利用するルートの特性、サービスの特徴、安全管理システムの詳細、車両外部の安全設備の設置計画、試験及び実験プログラム等の提出が必要。
B) 事故等が生じた場合の調査制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2019年12月24日付のフランスモビリティ法（French Mobility Law : LOM）において、インシデント・事故、危険な交通状況、交通及び道路インフラの状況、事故調査等について、車両データへのアクセスが規定されている。
C) 法的責任制度・免責制度	<p>現時点で条文化はなされておらず、以下のような議論が行われている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 自動運転による事故については、自動車メーカー、アウトソーシング業者、マッピングソフトの供給業者、センサーの供給業者、道路管理責任者等の求償が問題となる。 ✓ 自動運転車による交通事故については、交通事故法（またはその内容を取り込んだ民法）による民事責任制度及びこれをバックアップする保険法による義務的保険制度及び保証基金制度が有効であるとの考え方が有力。
D) 保険制度・被害者救済制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ フランスの交通事故法による被害者補償制度の下では、第一義的に事故に関与した車両に付保する賠償責任保険会社が被害者の損害を賠償することになる。
その他	

12.2.3 フランス

12.2.3.1 概観

自動運転に関する省庁の所管

- **環境連帯移行省（Ministère de la Transition Écologique et Solidaire）**：
 - 持続可能な開発、交通、生態学的移行を担当。これには、交通安全、公共交通機関、交通に関する環境政策などを監督することも含まれ、自動運転車についても所管。
- **国家交通安全局（Agence de la Sécurité Routière - ASR）**：
 - 交通安全を担当する機関。自動運転車を交通システムに安全に組み込むため、自動運転車に関する安全基準や規制の設定に関与。

自動運転に関する法体系

- **LOM法第37条**：LOM法第38条に定める条件に従い、オルドナンス（政府が制定する法律に準ずる規則）によって自動運転者の公道走行を可能とするための法律に関するあらゆる手段が認められる。
- **公道における自動運転車の試験走行に関する2018年4月17日のデクレ第2018-211号**：自動運転の公道走行について制定した行政立法を指す。これに基づきアレテ（行政命令）によって詳細な制度を定めている。
- **運輸法（Code des transports）**：2021年6月に改正、2022年9月に施行開始。「第1章 総則及び定義」「第2章 安全と使用条件」「第3章 刑事責任」の3章によって構成されている。
- **道路交通法（Code de la route）**：運輸法と同時期に改正が行われ、自動運転システムを使用して運転している際は、電話や画面表示装置等の使用禁止を免除する等の条項が盛り込まれている。

参考）警察庁「令和3年度 自動運転の実現に向けた調査研究報告書」<https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/council/2022houkokusyo.pdf>（2024年2月2日取得）を基にMRI作成。

12.2.3 フランス

12.2.3.2 許認可等の制度

(1) 制度概要

- 運輸法の規定では、安全性を確認する書類としてシステムを利用するルートの特徴、サービスの特徴、安全管理システムの詳細、車両外部の安全設備の設置計画、試験及び実験プログラム等の提出が必要
- SAEレベル4の自動運転システムを活用した移動サービスの実現を視野に入れた改定

エビデンス：運輸法（Code des transports）（2021年6月改正）

- システムの通行用に特定されたルート又はエリア、特に安全性評価の根拠となる道路の基準特性
- サービスの特徴、特に適用可能な場合はサービスの地点と時間帯
- 提案された運転上の安全管理システムで、以下の内容が言及されていること（運用及びメンテナンスのルール、安全水準の維持を監視するための手段、安全作業の実行に関する仕様、作業組織と人材訓練のための対策）
- 適用可能な場合、現行の規制を適用し、移動に不自由のある人の安全を確保するために取られた具体的な措置
- 特に標識、接続性、位置確認、遠隔操作の観点から、車両外部に設置された技術設備及び安全設備の設置計画
- 技術設備及び安全設備に関する要求事項に対する応答
- 適用可能な場合、道路の基準特性を達成するために求められるルート又はエリアの整備及び可能な場合は、道路担当局によるこれらの改良計画
- 安全水準を達成するために必要な、道路、整備、技術設備と安全設備に関する特性及びサービス水準
- 試験及び実験プログラム
- 技術システム設計ファイルに言及されている安全性の実証は、以下の点を考慮して完成させる（ルートやエリアに特有の故障や交通事故のリスク、サービスの特徴、技術システム設計ファイルで考慮されていない、安全性に大きく影響するすべての要素）

参考）警察庁「令和3年度 自動運転の実現に向けた調査研究報告書」<https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/council/2022houkokusyo.pdf>（2024年2月2日取得）を基にMRI作成。

12.2.3 フランス

12.2.3.2 許認可等の制度

(2) 実効性確保の方策

- 交通事故が発生した場合、自動車メーカーにおいてそのデータの保存義務が法律上課されている（運輸法第L1514-4条第2項）ほか、後述のようなデータアクセス権限が運輸法上認められている。
- データのアクセス自体について直接的な罰則規定は定められていないものと見受けられるが、サイバー攻撃を受けた際の報告義務の懈怠については罰則が明記されている（道路交通法第L329-35条、第L329-40条）。
- 別途、EU AI Act（案）の制裁金適用の可能性あり。

道路交通法（Code de la route）

Légifrance https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte_lc/LEGITEXT000006074228/（2024年2月2日閲覧）

Mesures et sanctions administratives : 行政上の措置及び罰則

・第L329-35：車両及びエンジンの市場を監視する責任を負う当局は、…（中略）…次の措置の1つ以上を宣言することができる。

3. リコール

6. 市場での販売の禁止

・第L329-40：事業者が、第L.329-35第I項に従って発行された措置を設定された期限内に遵守しない場合、車両及びエンジンの市場を監視する責任を負う当局は、次のことができる。

1. 100,000ユーロ以下の罰金を科し、1日あたり10,000ユーロ以下の罰金を科すこと。

運輸法（Code des transports）

Légifrance https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000043371628（2024年2月2日閲覧）

・第L1514-8（Les données du véhicule：車両データ）

1. 陸上自動車の製造業者又はその権限を与えられた代表者は、車両の運転又は安全に寄与する情報システムに影響を与える可能性のある電子的手段による攻撃について、それらに気づいた後遅滞なく、国の車両認可当局に通知するものとする。この目的のため、当局は、これらの攻撃のモダリティを分析できる技術データを当局に伝達するものとする。

2. 75,000ユーロの罰金は、I.で言及されている法人の管理者に課せられるものとする。

12.2.3 フランス

12.2.3.3 事故等が生じた場合の調査制度

(1) 制度概要

- **2019年12月24日付のフランスモビリティ法（loi d'orientation des mobilités : LOM）**において、**インシデント・事故、危険な交通状況、交通及び道路インフラの状況、事故調査等について、車両データへのアクセスが規定**されている
 - 自動運転車に関する主たる部分は、第31条及び第32条。
 - 道路インフラ管理者、法執行機関、運輸法で認められた規制当局、刑事捜査機関がデータにアクセスすることが認められているほか（32条1項）、保険会社へのデータ共有も想定されている（同3項）。
 - アクセス対象としては、事故データレコーダーのデータ及び事故前の期間に記録されたデータのほか、上記各機関が法令上の目的において必要な関連情報について認められている。
- **関連する政令**として、以下の2つがある
 - Ordinance No. 2021-442 of April 14, 2021 related to vehicle data access
 - Decree No. 2023-644 of July 20, 2023 related to vehicle data access
- 一般的な事故報告制度としては、**自動運転車以外の自動車と同様の仕組みとなっている。**

フランスモビリティ法：

Légifrance <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000039666574>（2024年2月2日閲覧）

Ordinance No. 2021-442 of April 14, 2021 related to vehicle data access：

Légifrance <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000043370884>（2024年2月2日閲覧）

Decree No. 2023-644 of July 20, 2023 related to vehicle data access：

Légifrance <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000047867363>（2024年2月2日閲覧）

12.2.3 フランス

12.2.3.3 事故等が生じた場合の調査制度

(2) 事故等調査・データ収集の方法

- 運輸法 (Code des transports) において、自動車一般に係るデータへのアクセス等について規定がなされている (第 L1514-1 条以下)。
- また、輸送機器について広く定める LOM 法においても、車両データへのアクセスが規定されている。
 - 自動運転車に関する主たる部分は、第 31 条及び第 32 条。
 - 道路インフラ管理者、法執行機関、運輸法で認められた規制当局、刑事捜査機関がデータにアクセスすることが認められているほか (32 条 1 項)、保険会社へのデータ共有も想定されている (同 3 項)。
- 関連する政令として、以下の 2 つがある。
 - Ordinance No. 2021-442 of April 14, 2021 related to vehicle data access
 - Decree No. 2023-644 of July 20, 2023 related to vehicle data access
- 一般的な事故報告制度としては、**自動運転車以外の自動車と同様の仕組みとなっており**、重大な陸上輸送事故に関する技術調査を行う常設の部局として、陸運事故調査局 (「BEA-TT」) が設けられている (交通法典 L1621-6 及びこれに基づく 2014 年 5 月 22 日デクレ (第 2014-530 号))

運輸法 (Code des transports)

Légifrance https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000023086525/LEGISCTA000023069669/#LEGISCTA000023085325 (2024年2月2日閲覧)

フランスモビリティ法 : Légifrance <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000039666574> (2024年2月2日閲覧)

Ordinance No. 2021-442 of April 14, 2021 related to vehicle data access :

Légifrance <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000043370884> (2024年2月2日閲覧)

Decree No. 2023-644 of July 20, 2023 related to vehicle data access :

Légifrance <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000047867363> (2024年2月2日閲覧)

12.2.3 フランス

12.2.3.3 事故等が生じた場合の調査制度

(3) 調査等の実施基準 / データの項目・対象

- 運輸法では、道路のインフラ管理者・警察等捜査機関・消防救急への情報共有について規定があるほか（第L1514-1条第1項、第4項）、交通事故が発生した場合の調査当局によるデータアクセスが認められている（第L1514-4条第1項）。
- LOM法に基づく対象データは、インシデント・事故、危険な交通状況、交通及び道路インフラの状況、事故調査等となっているが、道路インフラ管理者、法執行機関、運輸法で認められた規制当局、刑事捜査機関が法令上の目的に従って必要な関連情報についてもアクセスが認められている（同法32条）。アクセスの対象としては、事故データレコーダーのデータ及び事故前の期間に記録されたデータを想定。
- 他方で、BEA-TT（Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation Civile - Transport Terrestre）は、鉄道輸送や道路輸送（特に貨物輸送及び公共旅客輸送）等を調査対象とするもので、事故の責任追及を目的とする司法捜査とは異なり、事故の原因特定と再発防止を目的とするものとされる（L1621-6）。

運輸法（Code des transports）第L1514-1条以下（Les données du véhicule : 車両データ）

Légifrance https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000023086525/LEGISCTA000023069669/#LEGISCTA000023085325（2024年2月2日閲覧）

フランスモビリティ法第32条（Véhicules autonomes et véhicules connectés : 自動運転車とコネクテッドカー）

・ Légifrance https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/article_jo/JORFARTI000039666774（2024年2月2日閲覧）

陸運事故調査局 : BEA-TT（Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation Civile - Transport Terrestre）

・ <https://www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr/en-france-r52.html?lang=fr>（2024年2月2日閲覧）

12.2.3 フランス

12.2.3.3 事故等が生じた場合の調査制度

(3) 調査等の実施基準 / データの項目・対象

- 運輸法において、事故予防を目的として、以下の情報が道路のインフラ管理者・警察等捜査機関・消防救急に情報共有され得るものとされている（第D1514-1条第1項、Decree No. 2023-644 of July 20, 2023 related to vehicle data access）。
 - 雨、雪、霧、煙による視界不良
 - 一時的に滑りやすい路面
 - 車線内に停車中の車両の存在
 - 車線を異常に低速で走行する車両の存在
 - コース上の障害物
 - コース上の人
 - 逆走ドライバー
 - トンネル内の温度
- 上記の他に、交通事故が発生した場合の調査当局によるデータアクセスの詳細については、自動車法上の規定はないものと見受けられ、今後の詳細化が待たれている状況（運輸法第L1514-7条参照）。

運輸法 (Code des transports) 第D1514-1条 (Les données du véhicule : 車両データ)

Légifrance https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000023086525/LEGISCTA000047869344/#LEGISCTA000047869344 (2024年2月2日閲覧)

Decree No. 2023-644 of July 20, 2023 related to vehicle data access

Légifrance <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000047867363> (2024年2月2日閲覧)

12.2.3 フランス

12.2.3.3 事故等が生じた場合の調査制度

(4) 調査等結果の取扱い

- 運輸法では、自動運転車の事故発生時において、記録装置のデータに以下のものがアクセスできるものとされている（第L1514-5条）。
 - 保険契約の履行にあたって必要な保険事業者
 - 強制損害保険の保証基金
- また、自動車メーカー及びその一部機器の製造業者は、安全性強化のために必要なデータへのアクセスが認められている（第L1514-7条）。
- BEA-TTによる調査の結果はウェブサイトを通じて広く公開されている。
- LOM法による調査結果の一般公開は想定されていないものと見受けられるが、道路インフラ管理者、法執行機関、運輸法で認められた規制当局、刑事捜査機関がデータにアクセスすることが認められているほか（LOM法32条1項）、保険会社へのデータ共有も想定されている（同3項）。

運輸法 (Code des transports) Les données du véhicule : 車両データ

- ・第L1514-5条 : Légifrance https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000043371622 (2024年2月2日閲覧)
- ・第L1514-7条 : Légifrance https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000043371626 (2024年2月2日閲覧)

BEA-TTによる調査結果の公表

BEA-TT「Liste des enquêtes selon le lieu d'accident」<https://www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr/liste-des-enquetes-selon-le-lieu-d-accident-a1249.html> (2024年2月2日閲覧)

BEA-TT「Transports routiers」<https://www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr/transports-routiers-r12.html> (2024年2月2日閲覧)

フランスモビリティ法第32条 (Véhicules autonomes et véhicules connectés : 自動運転車とコネクテッドカー)

Légifrance https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/article_jo/JORFARTI000039666774 (2024年2月2日閲覧)

12.2.3 フランス

12.2.3.4 法的責任制度・免責制度

(1) 制度概要／民事上の責任

現行法では自動運転に特化した法的責任制度についての法規制は条文化されていない。
現在の論点について、山野 [2019] では以下のように述べられている。

交通事故法は自動車に関与した交通事故の損害賠償システムを構築しており、運転者の過失と被害者が被った損害との間の因果関係を問題にしないので、運転者が存在しない自動運転車あるいは運転者が主導的役割を果たしていない自動運転車による事故の被害者は、当該自動運転車が損害の発生に関与していることだけ証明すれば充分である。したがって、自動運転車による交通事故については、交通事故法（またはその内容を取り込んだ民法）による民事責任制度およびこれをバックアップする保険法による義務的保険制度および保証基金制度がなお有効である。

自動運転による事故については、自動車メーカー、アウトソーシング業者、マッピングソフトの供給業者、センサーの供給業者、道路管理責任者等の求償が問題となろう。

引用) 山野嘉明「フランス交通事故法に関する最新判例と自動運転関係法制の動向」(愛知学院大学宗教法制研究所紀要第59号、2019年3月) p81-82

12.2.3 フランス

12.2.3.4 法的責任制度・免責制度

(2) 行政上の責任

- フランスでは、自動車の型式や安全基準に関する主たる法令として、「道路交通法」(Code de la route) 及び「自動車の認証と規制に関する法令」(Arrêté du 2 août 2010 relatif à la réception des véhicules) が存在している。
- 道路交通法では、第L311-1条以下に安全基準等の詳細な規定が設けられているが、その違反に関する行政上の措置として、リコールや市場販売禁止が設けられているほか(第L329-35)、行政上の制裁金が科され得る旨も規定されている(第L329-40)。
- 上記のほか、消費者法(Code de la consommation) や製品安全性法(Code de la consommation) に基づく行政上の措置が実施されることも考えられる。
- 今後、EU AI Act(案)の制裁金適用の可能性もあり。

道路交通法 (Code de la route)

Légifrance https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte_lc/LEGITEXT000006074228/ (2024年2月2日閲覧)

・第L329-35：車両及びエンジンの市場を監視する責任を負う当局は、…(中略)…次の措置の1つ以上を宣言することができる。

3. リコール

6. 市場での販売の禁止

・第L329-40：事業者が、第L.329-35第I項に従って発行された措置を設定された期限内に遵守しない場合、車両及びエンジンの市場を監視する責任を負う当局は、次のことができる。

1. 100,000ユーロ以下の罰金を科し、1日あたり10,000ユーロ以下の罰金を科すこと。

自動車の認証と規制に関する法令 (Arrêté du 2 août 2010 relatif à la réception des véhicules)

Légifrance <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000020581309> (2024年2月2日閲覧)

12.2.3 フランス

12.2.3.4 法的責任制度・免責制度

(3) 刑事上の責任

- 一般的な刑事責任に係る規定として、ドイツと同様に、過失致死傷罪等（刑法§222-19以下：過失致傷罪、刑法§221-6以下：過失致死罪、刑法§223-6：救護義務違反）、道路交通法上の交通法規違反（第R.413-14等）が挙げられる。
- これらに関して法人については原則として刑事罰の対象として想定されていないと考えられる。
- 個人に関する刑事責任のあり方については、現状でドイツのような議論が整理されているわけではないと考えられる。

刑法 (Code pénal)

Légifrance https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte_lc/LEGITEXT000006070719/ (2024年2月2日閲覧)

- ・§222-19以下：過失致傷罪 (Blessures involontaires)
- ・§221-6以下：過失致死罪 (Homicide involontaire)
- ・§223-6：救護義務違反 (Non-assistance à personne en péril)

道路交通法 (Code de la route)

Légifrance https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte_lc/LEGITEXT000006074228/ (2024年2月2日閲覧)

速度違反 (第R.413-14以下)、信号無視 (第R.415-6以下)、酒気帯び運転 (第L.234-1以下) など

12.2.3 フランス

12.2.3.5 保険制度・被害者救済制度

現行法では、賠償責任保険会社が被害者の損害を賠償することが前提だが、自動運転に特化した保険制度についての法規制は条文化されていない。

現在の論点について、山野 [2019] では以下のように述べられている。

交通事故法による被害者補償制度の下では、第一義的に事故に関与した車両に付保する賠償責任保険会社が被害者の損害を賠償することになる。

次に、自動運転車が普及した場合の保険料率も問題となる。計算能力および予測能力において自然人とは比較にならないロボットについて、保険事故発生の偶然性を語るができるかという疑問もある。現在、交通事故（保険事故）は主として運転者のコントロールの欠如（過失）によって生じるが、今後は自動運転車が予測・計算した選択の結果によって生じることになりうる。また、既存の自動車と自動運転車が混在する時期における保険の調整の問題も生じうる。たとえば、自動運転車の車両価格は既存の自動車よりも高額であるから、自動運転車による交通事故の減少により責任保険の料率が低下する一方で、盗難等の保険事故により車両保険料率が上昇するという問題も予想されるところである。

引用) 山野嘉明「フランス交通事故法に関する最新判例と自動運転関係法制の動向」(愛知学院大学宗教法制研究所紀要第59号、2019年3月) p82-83

12.2.4 EU

□ EUの法制度等

: 加盟国での調整が認められない「規則 (Regulation)」と、加盟国の事情における実情に応じた国内法でのカスタマイズが認められる「指令 (Directive)」とがある。

● 法律・規則

➤ 新車一般安全規則「New General Safety Regulation 2019/2144」(2019年11月)

- ✓ 2022年8月、これをSAEレベル3・レベル4の自動運転車に適用するための型式認証手続、技術仕様等を定めた施行規則を発表

➤ AIの民事責任に関する指令案 (Proposal for a Directive on adapting non contractual civil liability rules to artificial intelligence : 「AI責任指令」)

- ✓ 被害者側の立証責任の緩和、因果関係の推定など

● その他

➤ 自動運転車の倫理 (Ethics of Connected and Automated Vehicles) (2020年6月)

- ✓ 安全で責任ある自動運転の促進を目的に、交通安全・プライバシー・説明責任等に関する倫理問題に対する提言

➤ 「コネクテッドカー及び自動運転車の倫理 : 交通安全・プライバシー・公平性・説明性・責任に関する提言」(EU倫理提言) (2020年9月)

- ✓ ドイツ倫理規則を参考に策定。法的拘束力のない勧告 (レコメンデーション) という形。

➤ 委員会実施規則 (EU) 2022/1426 (2022年8月)

- ✓ 適用範囲、EU型式承認

12.2.4 EU

12.2.4.1 概観

	制度概要
A) 許認可等の制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 「自動運転車及びコネクテッドカーに関する技術規則」において、試験手順、サイバーセキュリティ要件、データ記録規則、安全性能のモニタリング、完全無人運転車メーカーによる事故報告要件などを網羅している。 ✓ 2022年7月から適用された新車一般安全規則「New general Safety regulation 2019/2144」において、当該規則をSAEレベル3の自動運転車や、ドライバー不在のSAEレベル4の自動運転車（自動運転シャトル、ロボットタクシー等）に適用するための型式認証手続、技術仕様等を定める。
B) 事故等が生じた場合の調査制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ハイリスクAIシステム（産業機械、医療機器、生体認証、重要インフラに使用されるAIなど）について、AI規則案は、特定の文書、情報、ログの保存を規定しているが（第12条）、被害者がそれらにアクセスする権利が規定されていない。 ✓ AI責任指令（「AILD」）にて、被害者が責任を立証する手段を確保するために証拠開示の手続が定められる形となっている。
C) 法的責任制度・免責制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 製造物責任法は各国で異なり、指令85/374/EECが製造物責任法の基礎を形成している。 ✓ 2022年9月にAI活用と民事責任に関わる2つの法案を公表し、自動運転車に対する分析と対応、AIシステムの適用に対する強制保険のあり方、事業者の無過失責任の導入等が検討。 ✓ 同法案では、製造物責任の範囲を、有体物に限定せず、AIやソフトウェアなどの無体物にも拡大。
D) 保険制度・被害者救済制度	<ul style="list-style-type: none"> ✓ EU各国に適用される保険制度の必要性等について検討はされていることが窺われるが、明確な規則等としての制定はないものと思量される。 <p>参考) European Parliament「A common EU approach to liability rules and insurance for connected and autonomous vehicles」https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/615635/EPRS_STU_(2018)_615635_EN.pdf（2024年2月2日閲覧）を基にMRI作成。</p>
その他	

12.2.4 EU

12.2.4.1 概観

自動運転に関するEUの機関

- **欧州委員会（EC）**
 - 「New General Safety Regulation 2019/2144」などを発表し、新車への一般安全基準や、SAEレベル4自動運転車両を適用するための型式認証手続や技術仕様などを定める施行規則なども提示している。
- **欧州道路輸送調査諮問委員会**
 - 「Connected, Cooperative and Automated Mobility（CCAM） Roadmap」を2022年2月に発表するなど、自動運転の実現に向けた交通全体の展望やインフラ整備などの指針を示している。

自動運転に関する法体系

- **New General Safety Regulation 2019/2144**：2019年11月に発表。2022年7月から適用される新車一般安全規則を定めている。
- **New General Safety Regulation 2019/2144の施行規則**：SAEレベル3の自動運転車や、ドライバー不在のSAEレベル4の自動運転車（自動運転シャトル、ロボットタクシー等）に適用するための型式認証手続、技術仕様等を定めた施行規則。2022年8月に発表。
- **コネクテッドカー及び自動運転車の倫理：交通安全・プライバシー・公平性・説明性・責任に関する提言**（EU倫理提言）：ドイツの枠組みを参考にし、法的拘束力のない勧告として倫理規則を2020年9月に発行した。
- 2024年7月から2029年7月にかけて、EU一般安全規則（GSR）にて段階的に法改正を予定している。

参考）警察庁「令和3年度 自動運転の実現に向けた調査研究報告書」<https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/council/2022houkokusyo.pdf>（2024年2月2日取得）を基にMRI作成。

12.2.4 EU

12.2.4.2 許認可等の制度

(1) 制度概要

- 2022年に「自動運転車及びコネクテッドカーに関する技術規則」を定め、全自動運転車がEU市場に投入される前に、その安全性と成熟度を総合的に評価することを定めた。技術規則は、試験手順、サイバーセキュリティ要件、データ記録規則、安全性能のモニタリング、完全無人運転車メーカーによる事故報告要件などを網羅している
- 2019年11月、2022年7月から適用される新車一般安全規則「New general Safety regulation 2019/2144」を発表し、当該規則をSAEレベル3の自動運転車や、ドライバー不在のSAEレベル4の自動運転車（自動運転シャトル、ロボットタクシー等）に適用するための型式認証手続、技術仕様等を定めた施行規則を2022年8月に発表した

- EU一般安全規則（GSR）について、2024年7月から2029年7月にかけてさらなる法案を導入予定である。
- 欧州委員会は現在、道路インフラ安全管理指令の要件に加え、自動車に関する一般安全規則の改正の一環として、自動運転車の新たな安全機能を提案している。

（参考）本ページの内容は、以下資料を参考にMRI作成。

- ・警察庁「令和4年度自動運転の拡大に向けた調査研究報告書」（令和5年3月）p22
（https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/council/jidounten/R03nendo/r4_tyosakenkyuhokokusyo.pdf）（2024年2月2日閲覧）
- ・EUROPEAN COMMISSION「On the road to automated mobility: An EU strategy for mobility of the future」p19（<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52018DC0283>）（2024年2月2日閲覧）
- ・M. Cristina GALASSI「欧州における自動運転規則の現状」（自動車基準認証国際化研究センター（JASIC）、2022年12月16日）

12.2.4 EU

12.2.4.2 許認可等の制度

(2) 実効性確保の方策

- 裁判所は、証拠開示の請求者（＝原告）が損害賠償請求の妥当性を立証するのに十分な事実及び証拠を提示した場合には、AIシステムのプロバイダ及びユーザに対して、損害を与えたと疑われる特定のハイリスクAIシステムに関する証拠の開示を命じることができる（AILD 3条1項）。なお、原告は、まずは訴訟における被告に対して証拠開示請求をする必要があり、被告から証拠を収集するためのすべての適切な試みが失敗した場合にのみ、被告ではないプロバイダ又はユーザに対して証拠の開示を請求することができる（AILD 3条2項）。
- 裁判所は、ハイリスクAIシステムが関与する損害について、必要かつ相当な範囲に限り、開示を命じることができる（AILD 3条4項）。相当性の判断において、裁判所は、企業秘密及び公共又は国家の安全に関する情報等の秘密情報の保護に関連して、第三者を含むすべての関係者の正当な利益を保護するものとされており、裁判所は、機密保持に必要な所定の措置をとることができる（同項）。
- そして、証拠開示を命じられた者が命令に従わない場合、その証拠が証明することを意図した被告の注意義務違反について反証可能な推定がなされる（AILD 3条4項）。

AI責任指令案（AILD : Proposal for an Artificial Intelligence Liability Directive）

EUR-Lex <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022PC0496>（2024年2月2日閲覧）

3条2項：原告は、訴訟における被告に対して、証拠開示請求をする必要があり、被告から証拠を収集するためのすべての適切な試みが失敗した場合にのみ、被告ではないプロバイダ又はユーザに対して証拠の開示を請求することができる。

3条4項：裁判所は、ハイリスクAIシステムが関与する損害について、必要かつ相当な範囲に限り開示を命じることができる。証拠開示を命じられた者が命令に従わない場合、その証拠が証明することを意図した被告の注意義務について反証可能な推定がなされる。

12.2.4 EU

12.2.4.2 許認可等の制度

(2) 実効性確保の方策

- AI規則案では、加盟国においてAI規制に係る実効性のある法令遵守の仕組みを確保することを求めるとともに（第71条第1項）、AI規則の各種違反に対しての制裁金についても規定を設けている（第71条）。
- 情報開示についても、それが不十分な場合については、制裁金の対象となる（第71条第5項）。

AI規則案（Proposal for a REGULATION LAYING DOWN HARMONISED RULES ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE）

EUR-Lex <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021PC0206>（2024年2月2日閲覧）

・第71条（Penalties）：

1. 加盟国は、本規則に定める条件に従い、本規則の違反に適用される行政罰金を含む罰則に関する規則を定め、それらが適切かつ効果的に実施されることを確保するために必要なあらゆる措置を講じるものとする。規定される罰則は、効果的、比例的、かつ思いとどまらせるものでなければならない。罰則は、特に、小規模プロバイダ及び起業の利益、ならびにその経済的存続可能性に配慮するものとする。

（中略）

5. 要求に対する回答として、不正確、不完全、または誤解を招くような情報を届出機関及び国家主管庁に提供した場合、1,000万ユーロ以下の行政罰、または違反者が企業の場合は、その前会計年度の全世界における年間総売上高の2%以下の行政罰のいずれか高い方が適用される。

12.2.4 EU

12.2.4.3 事故等が生じた場合の調査制度

(1) 事故等調査・データ収集の方法

- ハイリスクAIシステム（産業機械、医療機器、生体認証、重要インフラに使用されるAIなど）について、AI規則案は、特定の文書、情報、ログの保存を規定しているが（第12条）、被害者がそれらにアクセスする権利が規定されていない。
- そこで、AI責任指令（「AILD」）では、被害者が責任を立証する手段を確保するために証拠開示の手続が定められる形となった。

AI規則案（Proposal for a REGULATION LAYING DOWN HARMONISED RULES ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE）

EUR-Lex <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021PC0206>（2024年2月2日閲覧）

・第12条（Record-keeping）：

1. ハイリスクAIシステムは、ハイリスクAIシステムが作動している間、イベント（ログ）の自動記録を可能にする機能をもって設計され、開発されなければならない。これらのログ記録機能は、公認の標準又は共通仕様に準拠するものとする。
2. ログ機能は、システムの意図された目的に適した、ライフサイクルを通じてAIシステムの機能のトレーサビリティのレベルを確保するものとする。
（以下略）

12.2.4 EU

12.2.4.4 法的責任制度・免責制度

(1) 民事上の責任

- EU内では、製造物責任法は各国で異なり、**指令85/374/EECが製造物責任法の基礎を形成している**
- 2022年9月にAI活用と民事責任に関わる2つの法案を公表し、**自動運転車に対する分析と対応、AIシステムの適用に対する強制保険のあり方、事業者の無過失責任の導入等が検討されている**
 - 製造物責任指令の改正案（Proposal:Revision of the Product Liability Directive、通称PL指令）
 - AIの民事責任に関する指令案（Proposal for a Directive on adapting non contractual civil liability rules to artificial intelligence、通称AI責任指令）
- 同法案では、製造物責任の範囲を、有体物に限定するのではなく**AIやソフトウェアなどの無体物にも拡大する**。また、損害の内容にデータの紛失・破損なども追加される。加えて、製品引渡し時の欠陥に限定せず、引渡し後に生じた欠陥についても更新プログラムやAIの機械学習などについては、市場投入から10年程度メーカー側が責任を負う規定となっている

（参考）本ページは、以下資料を基にMRI作成。

- ・『海外事業で心得ておきたい米国・欧州製造物責任法の手引き』ライアン・ゴールドスティン p42（ビジネス法務第23巻12号、2023年12月）
- ・新添麻衣「迫る自動運転レベル4時代の民事責任～EUのAI規制案に見る日本の残課題への対処法～」
<https://www.sompo-ri.co.jp/wp-content/uploads/2023/03/qt82-2.pdf>（2024年2月2日閲覧）
- ・European Parliament「Artificial intelligence liability directive」[Artificial intelligence liability directive \(europa.eu\)](https://european-council.europa.eu/media/en/press-operations/infographic-124226.jpg)（2024年2月2日閲覧）
- ・BEUC「REVISION OF THE PRODUCT LIABILITY DIRECTIVE」[BEUC-X-2023-023 Revision of the product liability directive.pdf](https://www.beuc.eu/media/124226/Revision_of_the_product_liability_directive.pdf)（2024年2月2日閲覧）

12.2.4 EU

12.2.4.4 法的責任制度・免責制度

(1) 民事上の責任

現時点で明示的な規定はなく、以下のような議論が進められている。

- **損害や事故につながる出来事の原因は、責任の帰属を決定する上で、決定的に重要である**

▶ 欧州委員会は、事故時に誰が運転をしていたか（車両か運転手か）を明確にするため、**自動運転車両に記録装置を取り付けることを提案**している。

(参考) European Commission 『On the road to automated mobility: An EU strategy for mobility of the future』p12
https://transport.ec.europa.eu/system/files/2018-10/on_the_road_to_automated_mobility.pdf (2024年2月2日閲覧) を基にMRI作成。

またAIが搭載された自動運転車による事故が発生した場合における論点について、新添 [2022] では以下の通り述べられている。

AIのアルゴリズムは、その複雑性、自律性、不透明性からブラックボックス化しやすいため、被害者が責任を負うべき者を特定し、損害賠償請求を成し得るための立証が困難になり被害者が救済されないリスクがあるほか、争訟コストが高騰するリスクがある、と欧州委員会は指摘している。そこで、被害者またはその代位求償権を獲得した保険会社が、損害賠償請求権を行使しやすくするために提案されているのがAI責任指令案であり、PL指令の改正案を補完する役割の法案である。

PL 指令では被害者側が欠陥を立証する必要があるが、それが特に困難になると考えられると同時に、損害が重大なものになる可能性が高いのが「ハイリスク AI」による事故の場合である。そこで、AI 責任指令では、裁判所に対して製造者に証拠の開示と保全を命ずる権限を与えることとしている。

AI 責任指令はまた、裁判所は提出された証拠と事故とのあいだの因果関係を、「推定」によって認めることができるとしている。

引用) 新添麻衣「迫る自動運転レベル 4 時代の民事責任～EU の AI 規制案に見る日本の残課題への対処法～」
<https://www.sompo-ri.co.jp/wp-content/uploads/2022/12/qt82-3.pdf> (2024年2月2日閲覧) p14・p15

12.2.5 イギリス（新法案 Automated Vehicles Bill）

12.2.5.1 概観

□ イギリス「Automated Vehicles Bill」の概要・経緯

- イギリスでは、2018年に「自動運転と電気自動車に関する法律（Automated and Electric Vehicles Act 2018）」が成立しているものの、完全な自動運転システムを根拠づける法整備がされておらず、他国に後れをとるのを防ぐため、議員グループは政府に対して**自動運転車に関する包括的な法案を成立させるように求めてきた経緯**があった
- 企業の間では、2024年に実施される総選挙までに自動運転技術の規制法成立のめどが立たなければ、イギリスは投資の好機を逃し、新興企業はイギリス外で製品テストを行うだろうという声が上がっていた
- 本法案（Automated Vehicles Bill）は、イギリスの**2023年度国会において貴族院に提出された政府法案**
- 2023年国王演説で発表された措置を実施に移すもの。演説にて政府は「**安全性を核とした、自動運転車に関する世界で最も包括的な法的枠組みの1つを実現する**」としていた

【背景等】

- ・本法案は、規制の枠組みを示したに過ぎなかった2018年「自動運転と電気自動車に関する法律」（Automated and Electric Vehicles Act 2018）を受けて策定された。
- ・イギリス法委員会とスコットランド法委員会が推奨し、2022年8月に発表された政府の政策文書（「コネクテッド・オートメイトドモビリティ2025」）で取り上げられた「自動運転車を可能にする法的枠組み」を実施するもの。

2023年国王演説

- ・イギリス国王チャールズ3世は、2023年11月7日、議会演説で、自動運転車について触れ、普及に向けた新しい法律（Automated Vehicles Bill）の導入を約束した。
- ・チャールズ3世は同演説の中で、「閣僚は、自動運転車のような新興産業の安全な商業的發展を支援するための新たな法的枠組みを導入する」と述べた。

自動運転車に関する計画「コネクテッド・オートメイトドモビリティ2025」（2022年8月）

GOV.UK <https://www.gov.uk/government/publications/connected-and-automated-mobility-2025-realising-the-benefits-of-self-driving-vehicles>（2024年2月2日閲覧）

- ・イギリス政府は、2022年8月19日、自動運転車に関する計画「コネクテッド・オートメイトドモビリティ2025」を発表した。
- ・同計画では、2025年までの自動運転車導入に向けた法案を議会に提出する予定としていた。
- ・政府はこの計画に向けて総額1億ポンド（162億円）規模の支援を行うとしている。

12.2.5 イギリス（新法案 Automated Vehicles Bill）

12.2.5.1 概観

□ イギリス「Automated Vehicles Bill」の内容概要

UK Parliament <https://bills.parliament.uk/publications/52908/documents/3984>（2024年2月2日閲覧）

- 大きな枠組みとしては、**安全性の担保と、関係者（特に使用者とメーカー）の法的責任を明確化することを試みている**
- 各国法令と比較して、以下のような内容を明記している点が特徴的
 - 行政による制裁金について
 - 自動運転車使用者の刑事責任を免責する場合について
 - 当局の調査権限（事故調査等）について
- 自動運転車の導入にあたって必要と考えられる事項を幅広く規定しているが、交通ルールに関する部分や被害者救済制度に関する部分の規定はあまり見受けられず、既存の法規制を調整することで対応するものと思量される。また、細かな枠組みは今後の二次立法（施行令や施行規則等）によってカバーすることが想定されている。

● Part 1（自動運転車の規制体系）

- 第1章：自動運転車の認可
- 第2章：完全自動運転車の認可等
- 第3章：規制対象機関による情報提供
- 第4章：施設の調査権限
- 第5章：民事制裁手続
- 第6章：その他の規制権限と義務
- 第7章：補足規定

● Part 2（車両使用に関する刑事責任）

- 第1章：自動運転車使用者の法的地位
- 第2章：刑事犯罪類型

● Part 3（取締りと捜査）

- 第1章：停止及び調査
- 第2章：法定検査官による事故調査

● Part 4（商業化に関する規制）

● Part 5（自動旅客サービスの許可）

● Part 6（既存制度の適応）

● Part 7（一般規定）

12.2.5 イギリス（新法案 Automated Vehicles Bill）

12.2.5.1 概観

□ 制裁金に関する規定について（36条）

● 制裁金（§36）

- 事業者に対しては、行政上の措置として制裁金が科される可能性がある。
 - ：安全基準等が満たされていない場合（第（1）項（a））
 - ：情報提供等命令に従わない場合（第（1）項（b））
- 自動運転車が交通違反を犯した場合、使用者に責任があると認められる場合を除き、事業者が反則金が科されるという仕組みになっている（第（2）項、第（3）項）。

□ 刑事免責に関する規定について（47条）

● 自動運転車使用者の刑事責任免責

- 自動運転車の使用者（「**user-in-charge**」：自動運転機能の使用中大き、自動運転車をコントロールしていない状態である必要がある。（§46）について、**運転態様に関する刑事責任を明文で免責するもの。**
- 「**user-in-charge**」でなくなった後の行為が合理的に期待される注意義務に反するような場合は、当該後の行為から生じた結果については免責されない（§47（3）（b））。
- 使用者が、運転手として適切な状態（condition or qualifications of the driver）であることは、この規定の適用にあたって要求されていない（§47（4）（b））。
- 駐車違反等についての刑事責任は免責されないことは別途明示されている（§48）。

12.2.5 イギリス（新法案 Automated Vehicles Bill）

12.2.5.1 概観

□ 当局等の調査権限に関する規定について（57条ほか）

● 当局等の調査権限

- 捜査機関による施設等の強制捜査権限（§57～58）
 - ：自動運転車の交通違反や危険運転等の場合に、警察官（constable）等による捜査が認められている。
- 当局の捜査機関等への照会権限（§40、§71）
 - ：自動運転車の道路等での事故について、当局が警察等に報告を求めることが可能とされている。
- 当局による調査権限
 - ：治安判事（justice of the peace）から令状発付を受け、事業者の関連施設への立入り、捜索・差押等が可能（§28～33）。
 - ：当局が指定した調査官（inspector）による事故調査ができることになっている（§60～69）。
 - ▶ イギリスの道路上で／自動運転車に関するもので／身体又は財産に損害を及ぼし又はその恐れがあり／別途当局によって指定されていないもの、が対象になっている（§62（2））。
 - ▶ 調査官には、立入り、捜索・差押等の権限が付与されている（§64）。
 - ▶ 調査結果は、調査官から当局に報告されることになる（§68）。

□ 今後の検討スケジュール

- **2023年**
 - 一次立法（今回の法案に基づくもの）の議会審議を完了（11月28日に貴族院でのSecond Reading）
 - 二次立法のパブリックコメント実施
- **2024年**
 - 二次立法の制定
 - 商業運用試験の実施
- **2025年**
 - 自動運転車の承認スキーム、自動運転車に関する枠組みの施行等

（参考）「コネクテッド・オートメイトドモビリティ2025」 Figure 2

GOV.UK https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1099173/cam-2025-realising-benefits-self-driving-vehicles.pdf

（2024年2月2日閲覧）を基にMRI作成

12.2.5 イギリス（新法案 Automated Vehicles Bill）

12.2.5.2 許認可等の制度

（1）実効性確保の方策

- 安全性に係る情報の虚偽提供の提供や情報の隠匿が刑事罰の対象になり得るものとされている（§24）。
- 他に行政上の措置として、自動運転車に係る認可取消し（§8及び§9）が規定されている。これに関する前提的な枠組みとして、自動運転車に係る型式承認についても規定が設けられている（§91）。
- また、制裁金についても規定が設けられている（§36）。
- なお、サービスカーを想定した許可について同様の規定がある（§82～§84）。

Automated Vehicles Bill

UK Parliament <https://bills.parliament.uk/publications/52908/documents/3984>（2024年2月2日閲覧）

- ・§24（車両の安全性に関連する情報の虚偽又は隠匿）：虚偽情報の提供又は情報隠匿が刑事罰の対象になり得ることを規定。
- ・§8（変更、一時停止、取消しの権限）：認可済み車両について交通違反や要件違反があった場合の、閣僚大臣の認可取消し等の権限を規定。
- ・§9（変更、一時停止、取消しに関する補足）：上記権限の内容として、認可の変更や一次停止、取消しの法的定義等を規定。
- ・§36（制裁金）：要件違反の場合における制裁金に関する規定。
- ・§82～§84（自動旅客サービス）：自動旅客サービスの許可・制裁金等に関する規定。
- ・§91（型式認証要件の更新）：自動運転車に係る閣僚大臣の型式認証の更新について規定。

12.2.5 イギリス（新法案 Automated Vehicles Bill）

12.2.5.3 事故等が生じた場合の調査制度

（1）事故等調査・データ収集の方法

- イギリス新法案では、事業者の認可に際して情報開示についての要件を条件として定めることが可能とされている（§14）ほか、当局による施設の調査権限・押収権限（§28以下）についても規定されている。
- また、詳細は下位規範に委ねられているが、閣僚大臣において、関連する事故の特定・調査枠組みについて別途規定することとされている（§39）。
- 加えて、法定検査官による事故調査も可能とされている（§60以下）。

Automated Vehicles Bill

UK Parliament <https://bills.parliament.uk/publications/52908/documents/3984>（2024年2月2日閲覧）

- ・§14（情報の収集と共有）：規制当局の判断で、事業者の認可に際して情報開示についての要件を条件として定めることが可能とされている。
- ・§28（立入り、捜索、押収のための令状）：規制当局による調査権限についての規定。
- ・§29（令状に基づき行使可能な権限）：同上。
- ・§31（物品の押収）：同上。
- ・§39（規制当局に影響を及ぼす可能性のある事故に関する義務）：関連する事故の特定・調査枠組みについて別途規定することを規定。
- ・§60～§61（自動車運転事故の法定検査官）：調査主体となる法定検査官についての規定。
- ・§62～§69（法定検査官による調査）：法定検査官による実際の調査についての根拠規定。

12.2.5 イギリス（新法案 Automated Vehicles Bill）

12.2.5.3 事故等が生じた場合の調査制度

（2）調査等の実施基準 / データの項目・対象

- 調査権限のトリガー事由や対象項目については、データ以外のものを含め、幅広く規定がなされており、特段の限定等が行われていない（§28以下、§60以下）。
- 他方で、閣僚大臣が別途定めることになっている事故調査の枠組みについては、対象とすべき事故の範囲等について大枠の規定が設けられている（§39）。
 - 関連するインシデントの発生を特定すること（第1項（a））。
 - 事故の原因を調査すること（第1項（b））。
 - 強制的な執行権限を行使すべきかどうかを決定すること（第1項（c））。
 - 「関連するインシデント」、「調査権限」、「強制的な執行権限」の定義枠組み。

Automated Vehicles Bill

UK Parliament <https://bills.parliament.uk/publications/52908/documents/3984>（2024年2月2日閲覧）

・§39（規制当局に影響を及ぼす可能性のある事故に関する義務）：関連する事故の特定・調査枠組みについて別途規定することを規定。

12.2.5 イギリス（新法案 Automated Vehicles Bill）

12.2.5.3 事故等が生じた場合の調査制度

（3）調査等結果の取扱い

- 事故調査の結果を含め、新法案中では、調査結果の公表等についての制度は設けられていない。
- 他方で、詳細は今後の議論になるものと予想されるが、規制当局が取得した自動運転車に係る情報の利用制限についても、情報保護という観点から規定が設けられている（§42）。

Automated Vehicles Bill

UK Parliament <https://bills.parliament.uk/publications/52908/documents/3984>（2024年2月2日閲覧）

・§42（情報の保護）：閣僚大臣が別途詳細なルール作りを行い得ることを含め、当局による調査の結果得られた情報を第三者に開示したり、目的外使用することができない旨を規定している。

12.2.5 イギリス（新法案 Automated Vehicles Bill）

12.2.5.4 法的責任制度・免責制度

（1）行政上の責任

- 行政上の措置として、自動運転車に係る認可取消し（§8及び§9）が規定されている。これに関する前提的な枠組みとして、自動運転車に係る型式承認についても規定が設けられている（§91）。
- また、制裁金についても規定が設けられている（§36）。
- なお、サービスカーを想定した許可について同様の規定がある（§82～§84）。

Automated Vehicles Bill

UK Parliament <https://bills.parliament.uk/publications/52908/documents/3984>（2024年2月2日閲覧）

- ・§8（変更、一時停止、取消しの権限）：認可済み車両について交通違反や要件違反があった場合の、閣僚大臣の認可取消し等の権限を規定。
- ・§9（変更、一時停止、取消しに関する補足）：上記権限の内容として、認可の変更や一次停止、取消しの法的定義等を規定。
- ・§36（制裁金）：要件違反の場合における制裁金に関する規定。
- ・§82～§84（自動旅客サービス）：自動旅客サービスの許可・制裁金等に関する規定。
- ・§91（型式認証要件の更新）：自動運転車に係る閣僚大臣の型式認証の更新について規定。

12.2.5 イギリス（新法案 Automated Vehicles Bill）

12.2.5.4 法的責任制度・免責制度

（2）刑事上の責任

- 一般的な刑事責任に係る規定として、過失致死傷罪等（1988年道路交通法§2C・§3ZD：過失致傷罪、同§2B・§3ZB：過失致死罪、同§170：救護義務違反）、交通法規違反（同§36ほか）が挙げられる。
- これらに関して法人については原則として刑事罰の対象として想定されていないと考えられる。
- 個人に関しても、自動運転車に関する新法案では、自動運転車について使用者の刑事責任を原則免責することとされている。

1988年道路交通法（Road Traffic Act 1988）

Legislation.gov.uk <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/1988/52/contents>（2024年2月2日閲覧）

- ・§2C・§3ZD：過失致傷罪（Causing serious injury）
- ・§2B・§3ZB：過失致死罪（Causing death）
- ・§170：救護義務違反（Duty of driver to stop, report accident and give information or documents）
- ・§36：信号無視（Drivers to comply with traffic signs）

Automated Vehicles Bill の使用者刑事責任免責

UK Parliament <https://bills.parliament.uk/publications/52908/documents/3984>（2024年2月2日閲覧）

- ・§46：自動運転車の使用者（「user-in-charge」：自動運転機能の使用中大き、自動運転車をコントロールしていない状態である必要がある。）について、運転態様に関する刑事責任を明文で免責。

12.2.6 我が国にとって望ましい法制度のあり方についての提案

12.2.6.1 検討の論点

検討観点	論点	検討のポイント
(1) 実効性確保の方策	<ul style="list-style-type: none"> a. 許認可制度のあり方 b. 許認可取消しの権限 	<ul style="list-style-type: none"> • 安全基準策定・型式認証制度 • 特定自動運行制度のあり方及び取消しについて • 自動運転車に即した道交法の見直し
(2) 事故発生時の 調査権限・実務	<ul style="list-style-type: none"> a. データ提供・データ連携のあり方 b. 法・制度における規定のあり方 c. 調査権限と保護されるべき法益の関係 	<ul style="list-style-type: none"> • データの管理者及びアクセス権 • 調査権限を有する機関のあり方 • プライバシーとの関係、再発防止と責任追及の相反
(3) 責任の所在・ 責任制度	<ul style="list-style-type: none"> a. 特定自動運行主任者、特定自動運行保安員の責任 b. 製造物責任 c. 運転手の責任 	<ul style="list-style-type: none"> • 一般的な事故事例、限界事例における主任者・保安員の役割 • 製造物責任と技術開発の比較衡量、ソフトウェアの製造物責任 • 運転手の免責範囲
(4) 被害者救済	<ul style="list-style-type: none"> a. 免責と被害者救済の関係 b. 被害者救済に必要な保険制度 	<ul style="list-style-type: none"> • 限界事例における免責、被害者による立証の困難性 • 保険制度の負担者について

12.2.6 我が国にとって望ましい法制度のあり方についての提案

12.2.6.2 許認可等の制度

【各国法制度の比較】

- ドイツ・フランスでは、「走行ルール」「型式認証等の手続」を法律で規定しており、現行法での型式認証の手順を改正する形で、自動運転車のソフトウェアを含め対応している。あわせて、基準を満たさない場合の許可取消しについても規定している。
- 米国の連邦政府やEUは車両の安全基準・技術仕様までを規定し、許認可や手続については各州・各加盟国に委ねている。

日本	<ul style="list-style-type: none"> 自動運転を含む車両走行のルールは、「道路交通法」により規定 車両の保安基準については「道路運送車両法」により規定。同法により基準を満たさない自動車の認証取消もあり 自動運転車両が満たすべき安全要件は国土交通省が「自動運転車の安全技術ガイドライン」として公表
米国	<ul style="list-style-type: none"> 連邦政府が自動運転車両が備えるべき安全基準を策定。基準を満たさない自動車・関連用品の製造・販売・輸入等は禁止。 連邦政府のNHTSAが中心となり、基準不適合及び安全性に関する自動車欠陥のリコールと改善策についての調査・管理を行う。 個々の自動車の登録、交通法規の制定等は各州で実施 自動運転車製造者からの申請に基づく自動走行車両の運行許可の要否が州により異なる（要:CA州、不要:FL州）
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> 「道路交通法」にて規定されており、2021年7月に自動運転法に含まれる事項を追加・改定済み 「自動運転車両の認可及び走行に関する政令（AFGBV）」にて公道走行許可、型式認証等を規定 サービスカーモデルと親和性が高い制度設計 安全確保のため、当局はいつでも運行許可に付帯条項を追加することができる。（許可条件の事後的追加を制度上可能としている。）
フランス	<ul style="list-style-type: none"> SAEレベル4自動運転を見据え、2021年に運輸法を改正。 許認可に際しては、安全性を確認する書類としてシステムを利用するルートの特徴、サービスの特徴、安全管理システムの詳細、車両外部の安全設備の設置計画、試験及び実験プログラム等の提出が必要。
EU	<ul style="list-style-type: none"> 「自動運転車及びコネクテッドカーに関する技術規則」において、試験手順、サイバーセキュリティ要件、データ記録規則、安全性能のモニタリング、完全無人運転車メーカーによる事故報告要件などを網羅している。 2022年7月から適用される新車一般安全規則「New general Safety regulation 2019/2144」において、当該規則をSAEレベル3の自動運転車や、ドライバー不在のSAEレベル4の自動運転車（自動運転シャトル、ロボットタクシー等）に適用するための型式認証手続、技術仕様等を定める。

12.2.6 我が国にとって望ましい法制度のあり方についての提案

12.2.6.2 許認可等の制度

【あり方についての検討】

論点	a.許認可制度のあり方	b.許認可取消しの権限
検討の ポイント	<ul style="list-style-type: none"> ① ソフトウェアまで含めた安全基準策定・型式認証 ② 自動走行車両の運行許可 ③ 自動運転に即した道路交通法の見直し <p>・統一的な規格による技術要件の明確化、生産性向上を図るため、ドイツ・フランス同様、ソフトウェアまで含めた形で「型式認証」制度を設け、必要な技術水準を示すことが有用である。</p> <p>・その際、ソフトウェアについてはOTA等で機能更新が想定されるため、認証手続の簡素化に配慮する必要がある。</p> <p>・特定自動運行の許可に際しては、申請主体の拡大、特定自動運行の実績がある事業者に対する審査プロセス簡略化、申請のワンストップ化・電子化など、民間事業者の参入・創意工夫を促す制度設計についても検討の余地がある。</p> <p>・自動運転機能を有するサービスカーを運行する場合の運転免許要件緩和、右折時のスピード違反をしている対向車への対応等、自動運転車両に即した道路交通法の改正、自動運転車両への「読み替え」規定などを設けることも考えられる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① 安全基準を満たさない場合の取扱い ② 特定自動運行の取消し ③ 技術の進展を踏まえた安全基準のあり方 <p>・自動運転車に対する型式認証制度を設けているドイツ、フランス等では、規制に違反した場合の許可取消し制度も設けている。日本でも手動運転車に対し型式指定の取消し（製造・販売の禁止）権限やリコール・改善策についての調査権限が定められており、これを自動運転車にも拡張することが妥当といえる。</p> <p>・自動運転車によるサービスの許可取消しは、米国各州などで規定されている。日本でも、特定自動運行実施者が法令に違反した際の指示・許可の取消し等が認められており、手動運転サービスを提供する事業者と同程度の責任を課す観点から、引き続き制度を維持することが望ましい。</p> <p>・自動運転に関連する技術は日進月歩で進歩していることから、法で想定されていない新技術の開発や限界事例の発生を見越し、ドイツ同様に安全確保のための許可条件を事後的に追加することを可能とする制度設計とすることが考えられる。</p> <p>・但しこの場合は、製造者等に対し、市場に投入した製品への長期的な管理を求めることとなるため、小規模事業者の参入障壁となる、販売コストに転嫁されるといったデメリットも存在することに留意が必要である。</p>

12.2.6 我が国にとって望ましい法制度のあり方についての提案

12.2.6.3 事故等が生じた場合の調査制度

【各国法制度の比較】

- 米国には連邦政府から独立した調査機関があり、報告書の公表権限を有している。
- 事故発生時に国（米国・ドイツ）や研究機関・被害者（ドイツ）等へのデータ提供義務も課されている国がある。また、フランスでは車両データに関する調査権限が与えられている。
- データの提供範囲については、詳細に規定する国（ドイツ）から包括的な規定とする国（フランス）まで各国ごとに異なる。

日本	<ul style="list-style-type: none"> 「道路交通法」により、作動状態記録装置による記録を義務付け。 具体的なデータ記録装置の要件は「自動運転車の安全技術ガイドライン」において今後検討とされている。
米国	<ul style="list-style-type: none"> NHTSAの「一般命令」により、自動車メーカー等に対し、連邦政府への事故情報の報告義務がある。 事故原因の特定を目的とする調査はNTSB、安全性に絡む欠陥の有無に関する調査はNHTSAと、別々の連邦政府機関が担当する。 独立機関には強制的な調査権限や勧告権限を与えた上、事故調査報告書を公表する制度となっている。 CA州のように独自の事故調査制度を設けている州があるほか、FL州・TX州のように、使用者の既存の事故報告義務に自動運転車に関する枠組みを織り込み対応する州もある。 一部の州（TX州、FL州）では、保有者の州政府に対する事故報告制度がある。また、FL州では自動運転車に関係機関への報告機能が搭載されている場合、所有者の事故報告義務を免除する規定がある。
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> 道路交通法により、事故発生時のデータ保存義務が詳細に規定されている。 交通事故被害者は保有者に対し事故発生時まで代位的運転操作の許可有無、技術監視人の対応に関する情報提供を求めることができる仕組みとなっている。 また、道路交通における事故調査の目的のために、大学・研究機関・連邦・地方公共団体に個人が特定されないデータ共有が可能。
フランス	<ul style="list-style-type: none"> 2019年12月24日付のフランスモビリティ法（French Mobility Law : LOM）において、インシデント・事故、危険な交通状況、交通及び道路インフラの状況、事故調査等について、車両データへのアクセスが規定されている。
EU	<ul style="list-style-type: none"> 損害や事故につながる出来事の原因を把握するため、事故時に誰が運転をしていたか（車両か運転手か）を明確にする記録装置を自動運転車両に取り付けることを提案している。 AI責任指令（「AILD」）案では、被害者が責任を立証する手段を確保するために証拠開示の手続が定められている。

12.2.6 我が国にとって望ましい法制度のあり方についての提案

12.2.6.3 事故等が生じた場合の調査制度

【あり方についての検討】

論点	a.データ提供・データ連携のあり方	b.法・制度における規定のあり方	c.調査権限と保護されるべき法益の関係
検討のポイント	<ul style="list-style-type: none"> • 米国やドイツは、所管省庁が一元的なデータの収集権限を有している。日本では自動運転車に関する所管省庁が複数にまたがっているが、原因究明・再発防止の観点から、データの収集について一元的な権限及び管理体制を定めることが望ましい。 • また上記管理に実効性を持たせるため、事故情報の報告義務を設けることが有効である。現行は保有者からの報告が基本だが、EDRに自動報告機能を持たせるなどの手法により、製造者に報告義務を課すことも考えられる。 • また米国・フランスでは所管省庁から独立した形の事故調査組織が存在している。ドイツ、フランスでは、規制当局・捜査機関以外にもデータへのアクセス権があり、特にドイツでは事故被害者にデータの開示請求権が認められている。日本でも一定程度のデータ共有が考えられるが、後述する保護法益との関係を念頭に置く必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> • a.で述べたデータの収集・管理とあわせ、一定の事故捜査権限を有する機関の設置が必要と考えられる。現在日本では既に「自動運転車事故調査委員会」が再発防止に向けた事故調査を行っているが、事故調査の法的権限を有する運輸安全委員会との情報共有・連携を強化することも一案である。 • 現状海外においては、ドイツで②、フランス・イギリスでは③の立場が取られている。また米国では、データ収集の対象となる事故について明確に定義されている。 • 日本で収集可能なデータの範囲を定める場合には、技術革新により新たな種類のデータが登場する可能性を鑑み、その内容は限定列举方式ではなく、包括的な記載とすることが必要であろう。 	<ul style="list-style-type: none"> • 自動運転車の挙動状態をつぶさに記録し、それを押収することは、プライバシーや企業秘密の侵害につながる恐れがある。 • そのためオーナーカーについては運転者に刑法上の容疑がある場合に限定する、ドイツのように「データが匿名化されている場合に限る」など、調査権限には一定の制約を課すことも考えられる。 • 一方、事故の再発防止、社会受容性確保の観点では、捜査機関に報告書の公開権限を持たせることについて検討の必要がある。 • 再発防止のための「調査」と責任追及のための「刑事捜査」は、双方が互いの調査・捜査を侵害する恐れがある。データ共有による連携を行うことを前提に、データの収集・管理体制とあわせた議論により、両者の関係・優先順位を検討しておくことが有用である。

12.2.6 我が国にとって望ましい法制度のあり方についての提案

12.2.6.4 法的責任制度・免責制度

【各国法制度の比較】 <民事責任>

- 使用者については各国で過失責任が規定されており、その上で保険等でカバーする制度となっている。
- メーカーの製造物責任については、ドイツが明文で規定しているが、それ以外の国では自動運転に特化した法改正等を行われておらず、具体的な適用は今後の検討となっている。EUでは、製造物責任の範囲をAIやソフトウェアにも拡大する方針で議論が進んでいる模様である。

日本	<ul style="list-style-type: none"> ● 【使用者】過失責任（自賠責によるカバーあり） ● 【運送事業者】自賠責（事実上の無過失責任） ● 【メーカー等】製造物責任（厳格責任） or （求償の場合）不法行為責任（過失責任）
米国	<ul style="list-style-type: none"> ● 【使用者】過失責任（強制加入保険なし（一部の州では付保要件あり）） ● 【運送事業者】過失責任（一部の州では実証実験時に付保要件あり） ● 【メーカー等】製造物責任（厳格責任）（一部の州では責任緩和の議論・規則案があったが明文化されず） ※第三者により事後的に自動運転車に改造された場合、製造元の自動車メーカーの民事責任を免責する
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> ● 道路交通法にて、保有者、技術監視人、製造者の義務をそれぞれ明記し規定する。 ● 【使用者】過失責任（強制加入保険によるカバーあり。自動運転車について無過失時の上限額を引き上げ） ※保有者に、技術監視人（遠隔監視人）も被保険者として責任義務保険契約を締結する義務を課す。 ● 【技術監督人（≒運送事業者）】過失責任（強制保険によるカバーあり） ● 【メーカー等】製造物責任（厳格責任）
フランス	<ul style="list-style-type: none"> ● 【使用者】過失責任（交通事故法に基づく制度等によるカバーあり。自動運転車について議論中） ※ドライバーに、システムからの引継ぎ要請があった場合、対応できる状態にあることを義務付ける ● 【運送事業者】過失責任（保険・求償等について議論中） ● 【メーカー等】製造物責任（厳格責任）
EU	<ul style="list-style-type: none"> ● 【使用者】N/A（強制保険についてAI責任指令案は公表済み（議論中だが停滞）） ● 【運送事業者】AI責任指令案は公表済み（議論中だが停滞） ● 【メーカー等】製造物責任（厳格責任）（製造物責任の範囲をAIやソフトウェア等の無体物にも拡大する「製造物責任指令改正案」が公表済み（議論中だが停滞）。製造物責任法自体は各国で異なる） ※一定の証拠を被害者が提示した場合に、裁判所が製造者等に対し欠陥に関連する証拠の開示・保全を命じる制度

12.2.6 我が国にとって望ましい法制度のあり方についての提案

12.2.6.4 法的責任制度・免責制度

【各国法制度の比較】 <刑事責任>

- 各国（各州）の既存法規に規定された過失致死傷罪等によって刑事責任を負う形となる。
- 自動運転に特化した法制度や免責制度については議論が進められている段階であり、ドイツでは「倫理規定」に基づいた免責の余地なども法解釈上の議論がなされている。

日本	<ul style="list-style-type: none"> ・ 【個人】業務上過失致死傷ほか ・ 【法人】刑法上の規定はなく、道交法時に一部両罰規定あり
米国	<ul style="list-style-type: none"> ・ 連邦法上の罪については訴追延期合意制度あり ・ 【個人】過失致死傷罪、救護義務違反、交通法規違反、欠陥等の報告義務違反に係る刑事罰等を州ごとに規定 ・ 【法人】原則想定されず。但し、法人処罰の可能性について、州ごとに議論がされている ・ 【AVに係る特別法等】個人について、引き続き上記過失致死傷罪等が適用されるかの議論
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路交通法にて、保有者、技術監視人、製造者の義務をそれぞれ規定 ・ 【個人】過失致死傷罪等（自動運転車については、「倫理規則」に基づき免責の余地に関する議論あり） ・ 【法人】法人処罰なし ・ 【AVに係る特別法等】個人について、引き続き上記過失致死傷罪等が適用されるかが問題になるが、自動運転車について「倫理規則」に基づき免責の余地ありとの議論
フランス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一部刑事免責を導入する議論がされている ・ 【個人】過失致死傷罪等 ・ 【法人】法人処罰なし ・ 【AVに係る特別法等】個人について、引き続き上記過失致死傷罪等が適用されるかが争点になる
EU	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国ごとに規定

12.2.6 我が国にとって望ましい法制度のあり方についての提案

12.2.6.4 法的責任制度・免責制度

【各国法制度の比較】 <行政法上の責任>

- 自動車の運転に対し、各国では規律違反時に許可取消し等が行われる。
- 米国では連邦と州でそれぞれ許認可規制が設けられているほか、ドイツ・フランスでは各国の法規制に加え、EU AI Act（案）の制裁金規定が適用される可能性もある。

日本	<ul style="list-style-type: none"> ・ 規範違反時の行政による措置としては、許可取消し等（公安委員会）、許可仮停止（警察署長）
米国	<ul style="list-style-type: none"> ・ 連邦レベルで米国運輸省（DOT）及び道路交通安全局（NHTSA）が所管 ※連邦レベル：リコール等による対応、許認可の取消し等 ・ 州ごとに、別途自動運転車の実証実験等に関する許認可規制があり ・ 規範違反時の行政による措置としては、許可取消し等（州ごとに規定）。制裁金が科される可能性もあり
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> ・ リコール等による対応 ・ 規範違反時の行政による措置としては、許認可取消し等（連邦自動車庁・連邦交通デジタルインフラ省） ・ 高度な危険を伴う製造物にあたる自動運転車については、メーカーに対し市場投入後も監視義務を課す。 ※加えて、EU AI Act（案）の制裁金適用の可能性
フランス	<ul style="list-style-type: none"> ・ リコール等による対応 ・ 規範違反時の行政による措置としては、許可取消し等 ※加えて、EU AI Act（案）の制裁金適用の可能性
EU	<ul style="list-style-type: none"> ・ 許認可等については国ごとに規定

12.2.6 我が国にとって望ましい法制度のあり方についての提案

12.2.6.4 法的責任制度・免責制度

【あり方についての検討】

論点	a. 特定自動運行主任者、 特定自動運行保安員の責任	b. 製造物責任	c. 運転手の責任
検討の ポイント	<ul style="list-style-type: none"> ドイツでは保有者や技術監視人等に一定の義務を課している。日本でも利用者の安全を担保するため、既に定められている特定自動運行主任者・特定自動運行保安員に通報や現場措置等、運転手の業務に代わる義務を維持しておくことが望ましい。 なお、急な飛び出し事故等、自動運転システムが正常に作動していても防げない事故に対しては、特定自動運行主任者、特定自動運行保安員に過失責任が認定される場合は限定的と考えられる。 一方、自動運転車の普及・社会受容性向上のためには、ガイドライン等において刑事責任の免責要件を明確化することが必要といえる。 	<ul style="list-style-type: none"> ドイツでは製造者に厳しい製造物責任を課しており、乗り物に対する安全性への要求水準が高い日本においても、製造者に対し一定程度の厳格責任を課すことが考えられる。 またソフトウェアの製造物責任についても、社会全体に与える影響の大きさを鑑み、AI法全体の議論を踏まえながら一定程度の責任を課すことを検討する必要がある。 但しいずれの場合も、製造者・開発者の負担や価格への大きな転嫁を軽減するため、ガイドライン等による解釈の提示、公益通報者報奨制度等のインセンティブ付与、責任範囲（金額）の有限化といった手法をセットで検討することが望ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> イギリスの新法案では、自動運転機能の使用における運転手の刑事免責を規定している。日本でもユーザの利便性向上及びそれに伴う自動運転車普及の観点から、予め明確化した免責要件の設定が望ましい。 免責範囲の明確化には、例えば型式認証と一体化し、免責が認められる車両及び自動運転状態を施行規則等で明示しておくような対応が考えられる。 なお駐車違反等の自動運転に関係ない部分については、免責・減刑すべき事由はなく、イギリスの新法案と同様に現行通りの刑事責任を課すべきであるといえる。

12.2.6 我が国にとって望ましい法制度のあり方についての提案

12.2.6.5 保険制度・被害者救済制度

【各国法制度の比較】

- 日本・ドイツでは、既存の強制保険制度に基づいて、自動運転車での事故に対応する方針で調整を進めている。ドイツでは既存の法制度に加えて、自動運転に応じた保証上限額の引き上げを実施した。
- 米国では各州での規定事項とされているほか、EUでも自動運転に特化した保険制度についての規定は見られず、米国各州、EU各国での検討により、保険制度・被害者救済制度の運用が行われる模様。
- 米国フロリダ州では、自動走行車をテストする企業への保険加入義務を課している。

日本	<ul style="list-style-type: none"> 自動車損害賠償保障法により、運行供用者の責任を規定、自賠責保険への加入を義務化。（なお、自賠法第3条但書は、免責には無過失、欠陥の不存在の立証を必要とする規定がある。） 民間保険会社により自動運転に特化した形の事業者・個人向け保険サービスが提供
米国	<ul style="list-style-type: none"> 手動運転の場合と同様、州の権限により設計できると規定 連邦政府から各州に対し、具体的な制度設計を検討するよう促している状況である。自動運転車の事故被害についてノーフォルト型の保険又は補償基金整備した上、メーカーの製造物責任を限定する方針も議論されている。 FL州では、州の制度により、自動走行車をテストする企業に対し、一定額の保険への加入を義務付ける。
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> 運行車両の外部から車両の動作指令者としての任務を果たす技術監視人（遠隔監視者）を、自動車損害賠償責任義務保険の被保険者とする。（強制保険法） 責任保険への加入義務があり、自動運転に関して1,000万€に上限額を引き上げ
フランス	<ul style="list-style-type: none"> フランスの交通事故法による被害者補償制度の下では、第一義的に事故に関与した車両に付保する賠償責任保険会社が被害者の損害を賠償することになる。
EU	<ul style="list-style-type: none"> EU各国に適用される保険制度の必要性等について検討はされていることが窺われるが、明確な規則等は未制定である。 「AI Act」により、製造物責任の対象をAI、ソフトウェア、デジタルサービス等の無体物に拡大する。更新プログラムやAIの機械学習などの販売後の変更についても製造物責任を負う。 製造物責任指令案では、一定の事実・証拠を被害者が提示した場合に、裁判所が製造者等に対し欠陥に関連する証拠の開示・保全を命じる制度がある。

12.2.6 我が国にとって望ましい法制度のあり方についての提案

12.2.6.5 保険制度・被害者救済制度

【あり方についての検討】

主な 論点	a. 免責と被害者救済の関係	b. 被害者救済に必要な保険制度
検討の ポイント	<ul style="list-style-type: none"> ① 限界事例における免責と被害者救済 ② 被害者側の立証の困難さ <p>・技術開発が進行中である自動運転車においては、自動運転システム及びそれに対する人間の監視のいずれをもってしても回避することができない、いわば「限界事例」のような事故が発生し得る。</p> <p>・また高度なソフトウェア技術を用いる自動運転車に対し、保険会社や被害者などが十分に責任関係を立証することが困難な場合があり得る。</p> <p>・このような場合に対し、例えばフランス交通事故法では、運転者の過失と被害者の損害の因果関係を問題にせず、「自動運転車が損害の発生に関与している」ことのみを証明すれば足りるとする法規制について議論が行われており、日本でも同様に被害者の立証責任を軽減する制度を設けることが考えられる。</p> <p>・前述した刑事免責と被害者救済は表裏一体であり、どちらかに偏った制度とならないよう、今後の各国の議論も参考にしながら、日本においても適切な法規制体系を検討することが必要といえる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① 保有者の無過失責任上限の引き上げ（ドイツ） ② メーカーによる保険加入義務（米国） ③ その他 <p>・自動運転車においては、事故現場にいなかった者も含め関係者が多様になることから、加害者が不明確になりやすい。その中で被害者への救済を確保するためには保険制度を充実させることが必要であり、その保険の負担者が論点になるといえる。</p> <p>・日本には既に自賠責保険制度が存在することから、ドイツと同様に引き続き自動運転車の保有者に保険加入義務を課した上で、その上限額を引き上げることがなじみやすく有効な手法であるといえる。</p> <p>・一方運転者が存在しない完全無人車の存在を想定し、被害者救済の「穴」を作らないという観点から、ドイツと同様に遠隔監視者も自賠責保険の被保険者に加えることも考えられる。</p> <p>・また自賠責以外の保険については、保険会社により適切な責任割合の算出が行われることが、被害者に適切な額の保障が行われることにつながる。そのため必要に応じて、保険会社にも自動運転車に関するデータの開示請求権を保有させることが一案として考えられる。</p>

12. 自動運転車における海外の法制度等の調査・分析

／12.3 自動運転車に関する海外の事故事例・裁判事例

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No	国・地域	日付	概要	裁判事例有無
1	米カリフォルニア州	2023年10月	自動運転タクシーによる人身事故	
2	米カリフォルニア州	2016年2月	自動運転車の衝突事故	
3	米フロリダ州	2016年5月	自動運転モードでの衝突事故	
4	米カリフォルニア州	2016年12月	自動運転車の信号無視	
5	米アリゾナ州	2017年3月	自動運転車の横転事故	
6	米アリゾナ州	2018年3月	実証実験中の歩行者死亡事故	○
7	米カリフォルニア州	2018年3月	自動運転車の中央分離帯への衝突事故	○
8	米カリフォルニア州	2023年8月	自動運転タクシーと消防車との衝突事故	
9	米カリフォルニア州	2018年8月	後続車両の自動運転車両への衝突事故	
10	米カリフォルニア州	2019年7月	街中でのオートパイロット作動中の事故	○
11	米カリフォルニア州	2019年7月	オートパイロットが死亡につながった疑いのある事故	○
12	米カリフォルニア州	2019年12月	部分自動操縦車の死亡事故	○
13	オーストラリア・ビクトリア州	2022年3月	自動緊急ブレーキが装備された車両の事故	○
14	米フロリダ州	2019年	オートパイロットをオンにした状態での衝突死亡事故	○
15	ドイツ	2016年9月	自動運転車と観光バスとの衝突事故	
16	ドイツ	2023年7月	自動運転車の街路樹への衝突事故	
17	ドイツ	2023年1月	自動運転作動中の居眠り運転の事例	
18	ドイツ	2022年8月	レベル2の試験運転車両による衝突事故	
19	フランス	2021年12月	自動運転タクシーの死亡事故	○
20	米カリフォルニア州	2022年9月	テスラ社に対する「オートパイロット」に関する集団訴訟	○※
21	ドイツ	2016年6月	運転支援システムの不具合を理由とした代金減額請求	○
22	ドイツ	2018年10月	「車間距離調節装置」使用中の車間距離保持義務違反	○
23	日本・神奈川県	2018年4月	日本国内で発生したテスラ車の衝突死亡事故	○
24	米ニューヨーク州	2017年3月	オートパイロット搭載車の高速道路での衝突事故	○
25	米ワシントン州	2020年2月	複合商業施設内での急加速による衝突事故	○
26	米カリフォルニア州	2016年9月	安全機能についての広告表示・説明/指示・操作のない加速による事故	○
27	米オレゴン州	2019年8月	自動運転モード搭載車の追突事故	○
参考	米国中心	-	Waymoの報告書における事故事例	
参考	米国、EU、アジア	-	テスラ自動運転車の死亡事故	
参考	日本・東京都	2021年8月	自動運転車と視覚障がい者との接触事故	

事故事例：26件
裁判事例：16件

※：事故事例なし（オートパイロットの安全性に関する集団提訴）

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

事故事例の調査結果（発生分布）

自動運転 レベル	被害	エリア別の事例件数					対象事故事例No.
		米国	ドイツ	フランス	その他	合計	
Lv4以上	大					0	
	中	2				2	1,8
	小					0	
Lv3以下	大	5	1	1	1	8	3,7,11,12,14,16,19,23
	中	2	1		1	4	10,13,15,26
	小	4	3			7	5,17,21,22,24,25,27
試験走行	大	1	1			2	6,18
	中					0	
	小	3				3	2,4,9
合計		17	6	1	2	26	-

※ 大：死者あり
 中：負傷者あり（重傷者/軽傷者）
 小：負傷者なし/被害不明

※ その他：オーストラリア、日本の事例

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.1 自動運転タクシーによる人身事故（サンフランシスコ市）

【事例概要】

- ・ **時期** 2023年10月2日
- ・ **場所** サンフランシスコ市
- ・ **概要** 自動運転タクシーの隣を走っていた有人運転車両が女性をはね、女性が自動運転タクシー車両の前に投げ出される事故が発生。その後、自動運転タクシーは当該女性を約6m引きずり、女性の身体の上に乗った状態で停車。
- ・ **被害** 女性は重傷
- ・ **車両** クルーズ社製自動運転タクシー車両「パニーニ」。事故発生時はドライバレス自律走行モードで走行中。

【当局の対応】

- ・ カリフォルニア州自動車局（DMV, Department of Motor Vehicles）は、2023年10月24日、クルーズに対し、同日、**州内での無人タクシーの運行許可を無期限で停止する処分**を行ったと声明を発表。同処分は即日発効した。なお、**同処分は、セーフティドライバー（人間のドライバー）が乗車する実証には影響を与えない**としている。
- ・ DMVの声明では、運行許可停止処分の理由として、
 1. **同社の車両が公共での運行上安全でないと判断されること**
 2. **同社が同社の自動走行車の安全性に関わる情報について、（州側に）不正確に伝えていたこと**などを指摘している。

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.1 自動運転タクシーによる人身事故（サンフランシスコ市）（続き）

【クルーズ社の対応】

- 10月24日に、同社サイトに以下の情報を掲載した。
 - 女性の衝突を避けるべく急転回・急ブレーキを使用したか、接触を避けられなかった
 - 衝突検出サブシステム（CDS）は、衝突が起きた際、車両を「その場」ではなく「路肩に移動して」停止させる可能性があるものであった。この回避動作はカリフォルニア州と連邦政府の両当局に義務付けられたものである
- カリフォルニア州車両管理局（DMV）がクルーズ社による事故当時の完全な動画の開示が事故から9日後だったとして「自律走行技術の安全性に関する情報提供が不適切だった」としていることに対し、事故の翌日に動画を提出したと反論している。
- 事故を受けてクルーズ社では、以下の対応を実施している。
 - 全米での自動運転タクシー事業の中止
 - セーフティドライバーが乗車する自動走行車両の運行についても自主的に一時停止
 - ジェネラル・モーターズの法務担当上級副社長を兼務する同社役員を最高管理責任者（Chief Administrative Officer）に選任（11月3日）
 - クルーズの安全のための業務と企業文化を包括的に検証・評価するため、第三者的な安全に関する専門家を招聘する予定
 - 事故の技術的原因の分析を行うため、独立した第三者であるエンジニアリングコンサルティング会社に調査を依頼。今後権限を拡大した上で安全システム・技術の包括的レビューを実施
 - 「クルーズ・オリジン」の生産一時停止（11月6日）
 - 自動運転車両950台のリコール、CDSの改修（11月8日）

参考）

見並一明、JETRO（2023年10月12日）「米クルーズの自動運転車による事故発生、他車両がはねた歩行者をひく」<https://www.jetro.go.jp/biznews/2023/10/9b4737a7a5352f63.html>（最終閲覧日：2024年1月20日）を基にMRI作成。

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.2 自動運転車の接触事故（カリフォルニア州）

【事例概要】

- **時期** 2016年2月14日
- **場所** カリフォルニア州マウンテンビューの公道
- **概要** 開発中の自動運転車が路線バスと接触する事故が発生。路肩の砂袋を検知し一時停止。進路を変更して、発進したところ、後ろから進行してきたバス車両の側面に衝突。
- **被害** なし
- **車両** Googleが開発中の自動運転車

【事例の詳細・ポイント】

- 開発中自動運転車の公道走行中の事故
- 自動運転車は、前方の交差点を右折するために、直進車線から右折レーンに車線変更。すると、前方に落下物（砂袋）を発見したため、一時停止
- この落下物を避けようと、直進車線へ戻ろうとしたところ、後方から走行してきた路線バスの側面に衝突した。
- 双方とも低速のため、事故による負傷者はなし

参考) 以下文献を基にMRI作成。

上岡直見 (2016年6月30日)「自動運転の幻想」緑風出版、p.89

自動運転ラボ編集部 (2024年1月12日)「自動運転車の事故一覧 (2024年最新版)」https://jidounten-lab.com/y_1615 (最終閲覧日: 2024年1月20日)

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.3 自動運転モードでの衝突事故（フロリダ州）

【事例概要】

- ・ **時期** 2016年5月7日
- ・ **場所** フロリダ州のハイウェイ
- ・ **概要** 信号のない交差点で、反対車線から左折してきたトレーラーを認識できず衝突。トレーラーの下に潜り込むような状態で大破。
- ・ **被害** 自動運転車のドライバーが死亡
- ・ **車両** テスラ車のモデルS（部分的な自動運転システムで走行）

【事例の詳細・ポイント】

- ・ 自動運転のシステム側がトレーラーを「物体」と認識できず、オートパイロットによる減速が行われず、前方衝突警報及び緊急自動ブレーキは作動しなかった
- ・ 手を添えているべき37分間のうち、ドライバーは25秒間しかハンドルを手で触っておらず、システム側はドライバーに対して、ハンドルを握るように7回警告を発出
- ・ NTSB（米国国家運輸安全委員会）による2017年9月12日付事故報告書によれば、死亡事故の原因について、以下①及び②の組み合わせだと結論づけた
 - ① トレーラー運転者がモデルSに道を譲らなかったこと
 - ② モデルSの運転者の運転自動化（運転支援機能）への過信による不注意

参考）以下文献を基にMRI作成。

上岡直見（2019年6月30日）「自動運転の幻想」緑風出版、p.89

戸嶋浩二・佐藤典仁（2020年7月1日）「自動運転・MaaSビジネス法務」中央経済社、p.29-30

損害保険料率算出機構（2020年3月4日）「自動運転における損害賠償責任と保険」p.2,p.7

https://www.giroj.or.jp/publication/accident_prevention_report/pdf/autonomous_car.pdf#view=fitV（最終閲覧日：2024年2月2日）

自動運転ラボ編集部（2024年1月12日）「自動運転車の事故一覧（2024年最新版）海外の事例を総まとめ」、https://jidounten-lab.com/y_1615#201657（最終閲覧日：2024年1月20日）

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.4 自動運転車の信号無視（カリフォルニア州）

【事例概要】

- ・ **時期** 2016年12月
- ・ **場所** カリフォルニア州の公道
- ・ **概要** ウーバー社が事前認可なしに公道での試験運転を実施。試験初日にウーバーの自動運転車が信号無視をする姿が捉えられた。
- ・ **被害** なし
- ・ **車両** ウーバー社の開発中自動運転車（無許可での公道試験運転中）

【事例の詳細・ポイント】

- ・ 許認可権限を持つカリフォルニア州車両管理局は、再三にわたり中止要請を発出
- ・ ウーバーは自動運転ではなく運転手が同乗し、緊急時はいつでもハンドル操作ができる状態であるから認可は不要であるという姿勢を堅持
- ・ ウーバーはこの事件に対して同乗していた運転手が信号無視をしたとし、運転手を職務停止にした上で詳細を調査中とした
- ・ 但し、運転手の人為的ミスか自動運転システムのミスかの詳細は不明

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.5 自動運転車の横転事故（アリゾナ州）

【事例概要】

- **時期** 2017年3月
- **場所** アリゾナ州テンピ
- **概要** ウーバー社の自動運転車が、一般車両と接触し、横転する事故が発生。ウーバー側に優先権があり、一般車両が道を譲らなかったと現地警察の見解あり。
(ウーバー社の自動車側に責任なし)
- **被害** 負傷者はいない模様
- **車両** ウーバー社の自動運転車（自動運転モードで走行）

【事例の詳細・ポイント】

- アリゾナ州テンピでウーバーの自動運転車が、一般車両と接触し、横転する事故が発生
- 事故時は自動運転モードで走行。
- 一般車両が道を譲らずに走行して互いの進路が交差し接触して横転。
- テンピ警察の広報担当者によると、ウーバーの自動運転車に優先権あり。一般車両が道を譲らずに衝突したとの見解を示している。

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.6 実証実験中の歩行者死亡事故（アリゾナ州）

【事例概要】

- ・ **時期** 2018年3月18日（午後10時頃）
- ・ **場所** アリゾナ州の公道
- ・ **概要** 自動運転試験中の車両が、自転車を押しながら車道を横断していた歩行者に衝突。歩行者が死亡した、自動運転試験中の初の死亡事例。ドライバーには危険運転致死罪が適用、3年間の保護観察処分となる。ウーバー社の責任は問われず。
- ・ **被害** 歩行者は死亡
- ・ **車両** ウーバー社の自動運転車（ボルボ・カーの多目的スポーツ車（SUV）「XC90」。）

【事例の詳細・ポイント】

自動運転車側の状況

- ・ 市販車両がベースで、もともと搭載されていた自動非常ブレーキシステムは無効にされていた。（システム間のレーダー波が干渉することを防ぐため）
- ・ 当該安全システムが有効であれば、回避できた可能性有、との米国道路安全保険協会の見解あり。衝突の5.6秒前に歩行者を検知、追跡し続けていたが、歩行者であると正確に分類できず

ドライバーの状況

- ・ 自動運転システムの稼働状況を監督する運転手の携帯電話には、衝突時まで動画が配信されていた

歩行者の状況

- ・ 歩行者は、薬物使用により認知判断能力の低下していた可能性があり、道路の横断が適切でなかったことが指摘されている

参考）以下文献を参考にMRI作成。

上岡直見（2019年6月）「自動運転の幻想」緑風出版

自動運転ラボ編集部「自動運転車の事故一覧（2024年最新版）」2024.1.12、https://jidounten-lab.com/y_1615（最終閲覧日：2024年1月20日）

坂野史也「ウーバーテクノロジーズ、世界初自動運転試験中に発生した死亡事故について」『技術倫理研究』16号 2019

戸嶋浩二・佐藤典仁（2020年7月1日）「自動運転・MaaS ビジネス法務」中央経済社

川島興「自動運転による事故事例とその考察（自動運転の安全・信頼性）」日本信頼性学会、42巻1号、2020.1

損害保険料率算出機構（2020年3月）「自動運転における損害賠償責任と保険」https://www.giroj.or.jp/publication/accident_prevention_report/pdf/autonomous_car.pdf#view=fitV（最終閲覧日：2024年1月20日）

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.7 自動運転車の中央分離帯への衝突事故（カリフォルニア州）

【事例概要】

- **時期** 2018年3月23日
- **場所** カリフォルニア州の高速道路
- **概要** 自動運転車が高速道路の中央分離帯に衝突し、ドライバーが死亡。また、近くを走行する自動車2台も巻き込む。事故時、システム側で警告が発出したが、ドライバーはスマホアプリを操作しながら運転しており、ハンドルを握らなかった。
- **被害** 運転手死亡
- **車両** テスラ社SUVタイプ電気自動車 テスラモデルX（部分的な自動運転機能作動中：レベル2）

【事例の詳細・ポイント】

- 事故時、車間距離や車線逸脱に対する保持がシステム側で行われており、事故の6秒前に警告を発出
- ドライバーはスマホのゲームアプリを操作しながら運転しておりハンドルを握らなかった。オートパイロットを過信し、衝突回避行動を怠ったことが原因
- また、「運転者のハンドル操作を監視する方法が有効でなかった」ことや、「衝撃緩和用バリアを検知する仕様にはなっておらず、前方衝突警報等は機能しなかった」ことも指摘されている

参考) 以下文献を参考にMRI作成。

戸嶋浩二・佐藤典仁（2020年7月1日）「自動運転・MaaS ビジネス法務」中央経済社

損害保険料率算出機構（2020年3月）「自動運転における損害賠償責任と保険」2020.3https://www.giroj.or.jp/publication/accident_prevention_report/pdf/autonomous_car.pdf#view=fitV（最終閲覧日：2024年1月20日）

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.8 自動運転タクシーと消防車との衝突事故（サンフランシスコ市）

【事例概要】

- ・ **時期** 2023年8月17日
- ・ **場所** サンフランシスコ市内の交差点
- ・ **概要** 自動運転タクシーが青信号で交差点に進入したところ、緊急現場に向かっている消防車と衝突。事故を受け、車両管理局は、自動運転タクシーの半減を要請。
- ・ **被害** タクシーの乗客1名が軽傷
- ・ **車両** GM Cruiseの自動運転タクシー

【事例の詳細・ポイント】

- ・ 事故があった交差点は、建物で大きく遮られており、視覚的な識別がより困難で、物理的に確認するまで角の向こうにある緊急車両を確認できなかった見ることができなかった
- ・ 消防車のサイレンなどを検知する機能が備わっており、今回の事故では、自動運転車が対抗の消防車を検知しブレーキをかけたものの、衝突を回避することができなかった
- ・ DMV（車両管理局）は、GM傘下のCruiseに対し、ドライバーレスの自動運転タクシーを半減するように要請した

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.9 後続車両の自動運転車両への衝突事故（カリフォルニア州）

【事例概要】

- ・ **時期** 2018年8月24日
- ・ **場所** カリフォルニア州サニーペールの公道
- ・ **概要** 自動運転モードで走行中に、大通りに合流するために安全な車間距離を保って徐行していたところ、後続車両が衝突。
- ・ **被害** 負傷者はいない模様
- ・ **車両** Apple社の実験車両（自動運転用センサーを搭載したレクサスRX450h）

【事例の詳細・ポイント】

- ・ Apple社実験車両の自動運転モードで試験走行中に発生した事故
- ・ 自動運転車は徐行（時速約1.6km未満）して走行。衝突車両は時速24km程度で走行。
- ・ 衝突により車両本体に損傷は生じたが、乗員にケガはなかった模様

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.10 街中でのオートパイロット作動中の事故（カリフォルニア州）

【事例概要】

- ・ **時期** 2019年7月
- ・ **場所** カリフォルニア州
- ・ **概要** オートパイロット作動中の車両を運転している際に、車両が旋回。エアバッグが開いた際に、顔を殴打し、顎や歯に強く当たり負傷
- ・ **被害** 運転手軽傷
- ・ **車両** テスラ社モデル3

【事例の詳細・ポイント】

- ・ オートパイロットの作動について、テスラ社は説明書にて街中での利用しない旨を警告していた
- ・ 運転者は、事故による後遺症（顔の神経障害）が残ったとして、テスラ社に対して損害賠償請求を実施。
- ・ 裁判では賠償請求が退けられ、運転手の不注意が原因との見方がされている

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.11 オートパイロットが死亡につながった疑いのある事故（カリフォルニア州）

【事例概要】

- ・ **時期** 2019年6月
- ・ **場所** ロサンゼルス東の高速道路
- ・ **概要** 時速65マイルで高速道路を走行中、突然車線を逸脱し、周囲にあるヤシの木に衝突。衝突により車両は炎上。
- ・ **被害** 運転手死亡。同乗者2名重傷。
- ・ **車両** テスラ社モデル3

【事例の詳細・ポイント】

- ・ 運転手は乗車前に飲酒していた可能性、また運転時に手を離していた可能性が指摘されている
- ・ 本車両はドライバーの積極的な監視を前提としており、運転手が注意義務を怠った（オートパイロットの過信）との見解を、連邦安全規制当局は示す
- ・ オートパイロットの誤作動が原因として、被害者遺族がテスラ社を提訴。システムの欠陥はなかったとの判決が下る。

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.12 部分自動操縦車の死亡事故（カリフォルニア州）

【事例概要】

- ・ 時期 2019年12月
- ・ 場所 カリフォルニア州内の交差点
- ・ 概要 赤信号を無視して時速74マイル（時速119キロ）で走行中に、交差点へ進入し、対向車両と衝突
- ・ 被害 2名死亡
- ・ 車両 テスラ社の部分自動操縦車

【事例の詳細・ポイント】

- ・ 完全自動運転ではなく、部分的なオートパイロット機能を作動中に発生した事故
- ・ 運転手はハンドルを握って運転をしており、衝突時は、「運転者本人」「システム」の双方がブレーキをかけようとせずに、衝突したと見られている。衝突前の6分間にブレーキはかけられていなかった。
- ・ 運転時の注意義務違反として、運転者へ2年間の保護観察の有罪判決が出る。

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.13 自動緊急ブレーキが装備された車両の事故（オーストラリア）

【事例概要】

- 時期 2022年3月
- 場所 オーストラリアのビクトリア州
- 概要 路面手電車へ乗車しようとした歩行者をはね、約15-20m引きずられ、重傷を負った事故
- 被害 歩行者重傷
- 車両 テスラ社モデル3

【事例の詳細・ポイント】

- 運転者は刑事起訴されているが、自動操縦下での事故として無罪を主張
- 同モデルには自動緊急ブレーキが装備されているが、事故当時システムが作動していたかは不明
- 現在、裁判は係争中

参考)

Erin Pearson・THE AGE (2023年4月3日)「Tesla 'autopilot' crash driver to stand trial after critically injuring woman」、<https://www.theage.com.au/national/victoria/tesla-autopilot-crash-driver-to-stand-trial-after-critically-injuring-woman-20230403-p5cxj3.html> (最終閲覧日: 2024年1月22日) を基にMRI作成。

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.14 オートパイロットをオンにした状態での衝突死亡事故（カリフォルニア州）

【事例概要】

- ・ 時期 2019年
- ・ 場所 カリフォルニア州
- ・ 概要 オートパイロットモードをオンにした10秒後に、トラクタートレーラーの下腹部に突っ込み、引きずられた事故
- ・ 被害 運転手死亡
- ・ 車両 テスラ社自動運転車

【事例の詳細・ポイント】

- ・ オートパイロットにはドライバーの積極的な監視が必要であると、車両のオーナーズマニュアルとテスラのウェブサイトで明確に警告されていた
- ・ テスラは事故責任を否定し、オートパイロットについて、人間が監視していれば安全だったとの見解を述べている
- ・ 被害者遺族は、テスラによる無謀なマーケティングの犠牲者であり、ドライバーがテスラのソフトウェアを信頼しすぎたと主張している

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.15 自動運転車と観光バスとの衝突事故（ドイツ）

【事例概要】

- **時期** 2016年9月28日
- **場所** ドイツ北部の高速道路
- **概要** テスラ社の自動運転車が車線変更を行った際に、観光バスに衝突し、テスラ車の運転手が負傷。
- **被害** 自動運転車の運転手が軽傷。観光バスの乗客に負傷者なし。
- **車両** テスラ社自動運転車（自動運転モード作動中）

【事例の詳細・ポイント】

- 観光バスに同乗していた乗客29名にケガはなし
- 事故当時に自動運転モードは作動中で、ハンドルから手を離さなかったと運転手は主張
- テスラ社は自動運転モード作動中もハンドルを握っておくべきとの見解
- 消費者団体からは、自動運転中にハンドルを握っているかを検知できるシステムが改善されるまで、自動運転機能の無効化を求めている

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.16 自動運転車の街路樹への衝突事故（ドイツ）

【事例概要】

- ・ **時期** 2023年7月
- ・ **場所** ドイツ ドルヘン近郊
- ・ **概要** テスラ社の自動運転車が道路脇の木に衝突。車体は真っ二つに引き裂かれ大破。
- ・ **被害** 運転手が死亡
- ・ **車両** テスラ社自動運転車

【事例の詳細・ポイント】

- ・ 自動運転車は粉々に大破しており、破損した車両の一部が周囲に拡散。
- ・ テスラ車からの緊急通報はなく、周囲を走行中の他ドライバーからの救急サービス通報により事故が発覚。
- ・ 警察当局は、高速運転中の事故と推定。目撃者の証言から、自動運転機能を利用していたとなっているが、真偽不明。

参考)

Elena Luchian, autoevolution website (2023年7月9日) 「Tesla Splits in Half in Germany During Horrific Crash」、<https://www.autoevolution.com/news/tesla-splits-in-half-in-germany-driver-dies-on-the-spot-217792.html> (最終閲覧日:2024年1月20日) を基にMRI作成。

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.17 自動運転作動中の居眠り運転の事例（ドイツ）

【事例概要】

- **時期** 2023年1月
- **場所** ドイツ バンベルク近郊のアウトバーン
- **概要** 居眠り運転を実施し、検知した警察車両が追跡する事例が発生。警察官がクラクションを繰り返し鳴らし、目を覚ましたドライバーが、車を道路脇に停車。運転手はハンドルに重りをつけ、ハンドルを握っていると誤認させていた形跡があり、運転手は刑事犯罪で起訴された。
- **被害** 負傷者はいない模様
- **車両** テスラ社自動運転車

【事例の詳細・ポイント】

- 警察車両は、運転手が目を覚ますまでの間、約15分にわたり、時速120kmで追跡。
- 運転手は、ハンドルに重りをつけることで、ハンドルを握って走行していると自動運転システムに誤認させていた形跡がある。また、運転手から検査で薬物反応を示していた。
- 運転手は道路交通を危険にさらした責任により、刑事事件で起訴。
- オートパイロット機能を意図的に騙した事例として注目され、また自動運転機能を「オートパイロット」と呼称することについても議論となっている。

参考)

Duncan Riley, siliconANGLE website (2023年1月1日)「Tesla Autopilot flees police in Germany after driver fell asleep」、<https://siliconangle.com/2023/01/01/tesla-autopilot-flees-police-germany-driver-fell-asleep/> (最終閲覧日;2024年1月20日)を基にMRI作成。

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.18 レベル2の試験運転車両による衝突事故（ドイツ）

【事例概要】

- ・ **時期** 2022年8月
- ・ **場所** ドイツ フランクフルト近郊
- ・ **概要** BMW社の試験車両が車両4台が絡む衝突事故を起こし、死傷者が発生。衝突車両の運転手が死亡。警察当局は、自動運転試験車と発表したが、BMW社は、レベル2の運転支援システム搭載車として発表を否定。
- ・ **被害** 死者1名。負傷者は子供を含む9名。
- ・ **車両** BMWiXの試験車両（レベル2の運転支援システム搭載車両）

【事例の詳細・ポイント】

- ・ 試験車両が衝突時に自律走行していたかは不明。
- ・ BMW社は当該車両は完全自動運転車ではないと主張。
- ・ 当該車両は、道路の曲がり角で車線を逸脱し、衝突事故を起こした。対向車のシトロエンをはねた後、メルセデスベンツのバンと衝突、バンの運転手が死亡。
- ・ シトロエンはコントロールを失い、別の車両に衝突、炎上。4機の救助ヘリ、数十人の消防隊が対応。
- ・ BMW社は、レベル2運転支援システム搭載車で、責任はドライバーが追うとの見解を発表。

参考)

Cristian Agatie、autoevolution website (2022年8月16日)「BMW iX With an “Autonomous Driving” Label Crashes in Germany, Killing One, Injuring Nine」、<https://www.autoevolution.com/news/bmw-ix-with-an-autonomous-driving-label-crashes-in-germany-killing-one-injuring-nine-196141.html> (最終閲覧日:2024年1月20日) を基にMRIに作成。

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.19 自動運転タクシーの死亡事故（フランス パリ）

【事例概要】

- **時期** 2021年12月
- **場所** フランス パリ
- **概要** 赤信号で停止していた自動運転車が、突然加速し、周囲の柱、停車中の自転車、リサイクル箱を突き破り、歩行者とバンに衝突。運転手はブレーキをかけようとしたが、逆に車が加速したと証言。米国の自動車安全運転規制当局は、システムの欠陥ではないと主張。
- **被害** 1人が死亡、20人が負傷（うち3人が重傷）
- **車両** テスラ社モデル3 自動運転タクシー

【事例の詳細・ポイント】

- 運転手本人は、「ブレーキをかけようとしたが、車が加速した」とコメントしているが、テスラの自動運転モードで動作していたかどうか真偽不明
- 米国の自動車安全運転規制当局は、200件を超える苦情について調査を行い、システムの欠陥は見つからなかったとして、「ペダルの踏み間違い」が原因と主張
- パリのタクシー大手であるG7は、テスラ・モデル3の使用を一時停止

参考)

Mathieu Rosemain and Elizabeth Pineau, Reuters website (2021年12月16日)「Tesla told France there was no sign of technical fault in Paris crash」、

<https://www.reuters.com/business/autos-transportation/french-transport-minister-says-not-worried-about-tesla-after-paris-car-accident-2021-12-15/>（最終閲覧日：2024年1月20日）を基に

MRI作成。

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.21 運転支援システムの不具合（ドイツ）

【事例概要】

- ・ **時期** 2016年6月
- ・ **場所** ドイツ
- ・ **概要** 運転支援システム作動しての運転中に、ドライバーの速度変更指示に車両が従わない、また突然ブレーキがかかる不具合が主張された事例。
所有者は運転支援システムの瑕疵が原因としてダイムラー社を提訴。
- ・ **被害** なし（システムの不具合のみ）
- ・ **車両** メルセデス・ベンツ E200d セダン（レベル1）

【事例の詳細・ポイント】

- ・ 当該車両は、運転支援システム「Drive-Pilot」を装備していた。
- ・ 運転者は、Drive-Pilot をアクティブにして走行を実施。走行中、道路上の速度変更に従わず加速したり、突然ブレーキがかかるなどの不具合が発生したと主張し、ダイムラー社へ購入代金の減額を求めて提訴
- ・ 判決では、システムの瑕疵によるものではないとして、請求は棄却された

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.22 「車間距離調節装置」使用中の車間距離保持義務違反（ドイツ）

【事例概要】

- ・ **時期** 2018年10月（判決日）
- ・ **場所** ドイツ アウトバーン
- ・ **概要** 運転支援機能（車両距離調節装置）搭載車両でアウトバーンを走行中、十分な車間距離を保持しなかったとして、車間距離保持義務違反を取られた事例。
- ・ **被害** なし
- ・ **車両** -

【事例の詳細・ポイント】

- ・ 当該車両は、アウトバーン走行中に本来保持すべき距離よりも短い車間距離で走行し、車間距離保持義務違反により、240ユーロの過料と1カ月の運転禁止に処された
- ・ ドライバーは運転支援機能（車両距離調節装置）を信頼していたと主張

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.23 日本国内で発生したテスラ車の衝突死亡事故（神奈川）

【事例概要】

- **時期** 2018年4月
- **場所** 神奈川県綾瀬市 東名高速道路上
- **概要** 運転支援システム作動したテスラ社車両のドライバー居眠り運転中に、バイクに衝突し、1名死亡、2名重軽傷を負う多重事故へ発展した事例。ドライバーは禁錮3年/執行猶予5年の有罪判決。原告は、テスラ社の製造責任についての民事訴訟を提訴。
- **被害** 1名死亡、2名重軽傷
- **車両** テスラの多目的スポーツ車（SUV）

【事例の詳細・ポイント】

- 東名高速を自動ブレーキ機能のある「運転支援システム」を作動させた状態で走行していたところ、ドライバーが眠気に襲われ目を閉じた約1分後、車が加速し、本件とは別の事故で路上に止まっていたバイクに衝突。
- 衝突により1人が死亡、2人が重軽傷を負う多重事故に発展した。
- 居眠り運転が事故原因として自動運転処罰法違反で起訴。弁護側は、居眠りや事故状況を認める一方で、「運転支援システムの故障によって事故が起きた」と主張し、ドライバーと車の運転支援システムのどちらに責任があるかが争点になった

参考) 以下資料を基にMRI作成。

日本経済新聞（2020年5月24日）「自動ブレーキ作動せず事故 責任はだれに？」<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO59437030S0A520C2SHJ000/>（最終閲覧日：2024年1月25日）

令和2年経済産業省・国土交通省受託事業「自動走行の民事上の責任及び社会受容性に関する研究」（2021年3月）

Westlaw, Thomson Reuters, <https://casetext.com/case/umeda-v-tesla-inc>の掲載内容（最終閲覧日：2024年1月25日）

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.24 オートパイロット搭載車の高速道路での衝突事故（ニューヨーク州）

【事例概要】

- **時期** 2017年12月
- **場所** ロングアイランド 高速道路
- **概要** 高速道路上で別車両が合流してきた際に、ドライバーは衝突回避のためにハンドルを切り、代わりに2台の別車両と衝突。当該車両はオートパイロット機能作動中であったが、自動ブレーキ機能の作動、危険を知らせる警告はなかったとドライバーは主張し、テスラ社への損害賠償を求めて提訴。
- **被害** 車両破損（当該車両大破、走行車2台破損）
- **車両** テスラ社モデルX

【事例の詳細・ポイント】

- オートパイロット技術を搭載したテスラ車は、以下の仕様を装備していた
 - 自動操舵、自動加速、自動ブレーキが可能で、周囲の交通量に速度を合わせることができる
 - 最も近い車から指定された車間距離を保つように加速・減速することができる
 - 高速道路で車線変更することができ、事故を防ぐために近くのを車を検知することができる
- 一方で、事故当時ドライバーは、自動ブレーキ機能の作動・危険を知らせる警告がともになかったと主張し、テスラ社に対して損害賠償を求めて提訴（現時点で判決不明）

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.25 複合商業施設内での急加速による衝突事故（ワシントン州）

【事例概要】

- **時期** 2020年2月
- **場所** ウッドランドの複合商業施設内
- **概要** 商業施設内の駐車場を走行中に、レストランへ衝突する事故が発生。ドライバーは、当該車両が操作によらない突然の加速が行われ、衝突につながったと主張している。
- **被害** 車両破損
- **車両** テスラ社モデルX

【事例の詳細・ポイント】

- ドライバーは、モデルXに設計上の欠陥があった、操作によらない突然の加速があったと主張し、テスラ社を提訴
- 当該車両のEDR（イベント・データ・レコーダー）の解析結果より、事故原因は「駐車場で完全に停止しようとした際に、ブレーキではなくアクセルペダルを踏んでしまった、ペダルの踏み間違いと思われる」と指摘されている

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.26 安全機能についての広告表示・説明/指示・操作のない加速による事故（カリフォルニア州）

【事例概要】

- **時期** 2016年9月
- **場所** カリフォルニア州住宅
- **概要** 自宅ガレージ内で乗車中、指示・操作せずに急発進が行われ、自宅リビングに突っ込む事故が発生。ドライバーは製造元のテスラ社側に過失、原因があるとして、提訴。
- **被害** ドライバー、同乗者負傷
- **車両** テスラ社モデルX

【事例の詳細・ポイント】

- 当該車両は、前方カメラ、レーダー、360度ソナーを装備し、「前方衝突警告」と「自動緊急ブレーキ」と呼ばれる2つの安全機能を備えていた
- 車両購入に際して、当該車両が装備する様々な安全機能についての説明をドライバーは受けていた
- ドライバーは、指示・操作せずに、車両の急発進（フルパワー加速）が行われたと主張している

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

No.27 自動運転モード搭載車の追突事故（オレゴン州）

【事例概要】

- **時期** 2019年8月
- **場所** オレゴン州
- **概要** テスラ社モデル3走行中に、前を走る走行車複数台に衝突する事故が発生。ドライバーは、自動運転モードに切り替わり、ドライバーの指示・入力なく作動するようになったと主張。
- **被害** 詳細不明（車両破損と思われる）
- **車両** テスラ社モデル3

【事例の詳細・ポイント】

- 被害者は、ドライバーの過失・重過失を理由として、提訴。一方で、ドライバーは、テスラ社車両の予期せぬ故障が原因と主張
- その後、被害者はドライバーに加えて、テスラ社を追加し、事故車両の調査、情報開示など求めた

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

(参考) Waymoの報告書における事故事例 (米国中心)

【事例概要】

- **時期** 2019年から2020年
- **場所** 米国 他
- **概要** Waymo (Googleの親会社であるAlphabet傘下) が2020年10月に発表した安全に関する報告書「安全への方法論と準備の決定 (Waymo's Safety Methodologies and Safety Readiness Determinations)」とあわせて発表した論文で、19年の610万マイル (約980万km) にのぼる走行中に生じた実際の事故が18件、同乗していた人間が回避動作をしなければ生じたであろう事故が29件あったことを詳らかにした。
47件の事故のうち、8件がエアバッグが展開した (あるいは展開することが予想された仮想事故) であり、30件が傷害が発生しない軽微な事故であった。
- **被害** -
- **車両** -

参考) 以下資料を基にMRI作成。

清水直茂 (2021.3) 「Google系自動運転事故47件公表の圧倒的実力差」、日経automotive120号p14-16

Mathew Schwall et al (2020年) 「Waymo Public Road Safety Performance Data」、Waymo LLC、<https://arxiv.org/abs/2011.00038> (最終閲覧日: 2024年1月20日)

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

(参考) テスラ自動運転車の死亡事故 (米国、EU、アジア など)

【事例概要】

- 時期 -
- 場所 米国、EU、アジア 他
- 概要 テスラの自動運転車による死亡事故を調査しているウェブサイトがあり、テスラのオートパイロットが機能している状態での死亡事故は36件 (米国33件、ノルウェー1件、日本1件、中国1件) あり
- 被害 -
- 車両 テスラ社の自動運転車

参考)

Lloyd Lee・BUSINESS INSIDER NEDERLAND (2023年1月30日)「Mercedes-Benz says it has achieved Level 3 automation, which requires less driver input, surpassing the self-driving capabilities of tesla and other major US automakers」、<https://www.businessinsider.nl/mercedes-benz-says-it-has-achieved-level-3-automation-which-requires-less-driver-input-surpassing-the-self-driving-capabilities-of-tesla-and-other-major-us-automakers/> (最終閲覧日: 2024年1月22日) を基にMRI作成。

12.3.1 事故事例・ヒヤリハット事例

(参考) 自動運転車と視覚障がい者との接触事故 (日本)

【事例概要】

- ・ **時期** 2021年8月
- ・ **場所** 東京オリンピック/パラリンピックの選手村
- ・ **概要** 東京五輪の選手村内の横断歩道で自動運転EVが視覚障がいがある選手と接触した事故
- ・ **被害** 軽傷 (全治2週間)
- ・ **車両** トヨタの自動運転EV「e-Palette」(イーパレット)

【事例の詳細・ポイント】

- ・ 選手村内の交差点で、e-Paletteのセンサーが日本人選手を検知して車両が一時停止したが、オペレーターが安全確認をした上で車両を発進した後で事故が発生
- ・ 歩行者が横断歩道を渡ろうとした際に、交差点を通過中のe-Paletteと接触
- ・ 信号のない交差点での安全確保が、歩行者、オペレーター、誘導員の三位一体でなされていなかったことが原因
- ・ 事故の対策として、歩行者に移動時のルールを周知する、e-Paletteの警告音の音量を上げる、オペレーターの教育を強化する、誘導員の増員と専門化する等が実施された
- ・ 「自動運転車事故調査委員会」による調査が行われ、再発防止に向けた提言を盛り込んだ報告書が2023年9月に公表された

12.3.2 裁判事例

No.	国・地域	日付	概要	裁判事例有無	【参考】 事故事例No.
1	米アリゾナ州	2018年3月	実証実験中の歩行者死亡事故	○	6
2	米カリフォルニア州	2018年3月	自動運転車の中央分離帯への衝突事故	○	7
3	米カリフォルニア州	2019年7月	街中でのオートパイロット作動中の事故	○	10
4	米カリフォルニア州	2019年7月	オートパイロットが死亡につながった疑いのある事故	○	11
5	米カリフォルニア州	2019年12月	部分自動操縦車の死亡事故	○	12
6	オーストラリア・ビクトリア州	2022年3月	自動緊急ブレーキが装備された車両の事故	○	13
7	米フロリダ州	2019年	オートパイロットをオンにした状態での衝突死亡事故	○	14
8	フランス	2021年12月	自動運転タクシーの死亡事故	○	19
9	米カリフォルニア州	2022年9月	テスラ社に対する「オートパイロット」に関する集団訴訟	○※	20
10	ドイツ	2016年6月	運転支援システムの不具合を理由とした代金減額請求	○	21
11	ドイツ	2018年10月	「車間距離調節装置」使用中の車間距離保持義務違反	○	22
12	日本・神奈川県	2018年4月	日本国内で発生したテスラ車の衝突死亡事故	○	23
13	米ニューヨーク州	2017年3月	オートパイロット搭載車の高速道路での衝突事故	○	24
14	米ワシントン州	2020年2月	複合商業施設内での急加速による衝突事故	○	25
15	米カリフォルニア州	2016年9月	安全機能についての広告表示・説明/指示・操作のない加速による事故	○	26
16	米オレゴン州	2019年8月	自動運転モード搭載車の追突事故	○	27

事故事例：27件
裁判事例：16件

※：事故事例なし（オートパイロットの安全性に関する集団提訴）

12.3.2 裁判事例

No. 1 実証実験中の歩行者死亡事故（アリゾナ州）[事故事例No. 6]

【アリゾナ州マリコパ郡第一審州裁判所（State v. Rafael (a) Vasquez CR2020-001853-001）】

- 2018年3月18日、アリゾナ州で自転車を押しながら高速道路を徒歩で横断していた歩行者にウーバーテクノロジーズ社が試験走行していた自動運転車が時速64kmで衝突、歩行者は死亡
- システムは歩行者を検知し、緊急ブレーキが必要と判断していたが、ドライバーは衝突後に緊急ブレーキを踏んだ
- 米国道路安全保険協会は、運転手が衝突時まで携帯電話で動画を視聴していたが、ベース車両に使われていたボルボ社の安全システムが解除されていなければ事故を回避できた可能性があるとの見解を示した。
- 自動運転車は、市販されている車両に自動運転システムを組み込んだものであったが、ベース車両の自動ブレーキ機能が無効にされていた。
- 被告人（Rafaela Vasquez）は、危険運転致死罪に問われた。

訴訟における主な争点

- 運転者が自動運転システムの手動切り替えに際して、注意を怠ったか否か
- 回避可能な事故だったか
- システムが緊急時に警報を発する仕組みの不足があったか否か

判断内容要旨

- 被告人側はウーバー側の問題等を指摘していたものの、最終的には司法取引に応じ、3年間の監視付き保護観察処分となった。

判決のポイント、今後への示唆、具体的な法律・基準への反映等

- 自動運転車が自動運転システムを稼働させていた時に発生した事故で、運転席には自動運転システムの稼働状況を監督する「人」（今回の被告人）が同上していたケース。
- 自動運転機能を用いた場合についても、監督・補助を行う運転手に一定の回避義務があり、ヒューマンエラーが生じた場合には運転手に刑事責任が発生し得ることが議論の前提となっていた。

参考)

Maricopa County Attorney's Office (2020年9月15日)「Grand Jury Indictment Returned on Rafael (aka Rafaela) Vasquez」、<https://www.maricopacountyattorney.org/CivicAlerts.aspx?AID=751> (最終閲覧日: 2024年1月20日) を基にMRI作成。

12.3.2 裁判事例

No.2 自動運転車の中央分離帯への衝突事故（カリフォルニア州）[事故事例No.7]

【カリフォルニア州サンタクララ郡第一審州裁判所（SZ Hua Huangほか v. Tesla, INC.ほか Case No.19CV346663）】

- 2018年3月23日、カリフォルニア州で、テスラ（2017年型テスラ・モデルX）のナビゲーションシステムが、車道の車線を読み間違え、コンクリートの中央分離帯を検知できず、ブレーキもかけずに車を加速させて中央分離帯に突っ込んだ。
- 運転手は死亡。
- テスラに対する申立てには、製造物責任、製品設計の欠陥、警告の不履行、保証違反、故意及び過失による不実表示、虚偽の広告が含まれており、また、車両が衝突した高速道路のコンクリート中央分離帯に衝突減衰装置のガードが欠けていたためカリフォルニア州運輸省も被告として挙げられている。

訴訟における主な争点

- 事故の発生は、オートパイロット・ナビゲーション・システムのエラーが原因か。
- 車線の逸脱や車間距離の保持をシステムが行っていたが、事故直前にハンドルを握るように警告をしていたか。

判断内容要旨

- 今年に入ってもまだ宣誓供述等の裁判手続が進行しているものと見受けられ、いまだ結論には至っていない。
- 一般的な例に鑑みれば、今後和解が成立する可能性もある。

判決のポイント、今後への示唆、具体的な法律・基準への反映等

- 証拠開示手続の結果として、原告側の請求が認められるか否かが今後のポイントとなる。
- 運転者の当時の状況（ゲームをしていたことの影響等）や、システムの稼働状況も問題となり得る。

12.3.2 裁判事例

No.3 街中でのオートパイロット作動中の事故（カリフォルニア州）[事故事例No.10]

【カリフォルニア州ロサンゼルス郡第一審州裁判所（Justine HSU v. Tesla, INC. Case No. 20STCV18473）】

- テスラ「モデル3」の所有者・運転者とテスラとの間の裁判。
- 2019年7月、原告がオートパイロット作動中の車両を運転している際に、車両が旋回し、エアバッグが開いた際、顎や歯に強く当たり、顔の神経障害を引き起こされたと原告は主張した。
- 原告は、テスラに対し、オートパイロットとエアバッグの設計に不具合があったとして、損害賠償請求。

訴訟における主な争点

- オートパイロット及びエアバッグの設計に欠陥があったか
- テスラが説明書において、街中でオートパイロットを作動してはならないと警告しているにもかかわらず、街中で作動させた原告に事故の責任があるのではないか
- 原告に不注意があったのではないか

判断内容要旨

- 陪審団は、エアバッグが安全に作動しなかったとはいえ、テスラが故意に危険性を開示しなかったわけではないと判断し、原告の請求を退けた
- 原告の不注意が原因の事故であると陪審団は判断した

判決のポイント、今後への示唆、具体的な法律・基準への反映等

- メーカー側が事前にどのような危険性の説明を行ったか、意図的に秘匿した事項があるか等がメーカーの責任に関して考慮された。
- メーカー側の使用説明書に従わない場合、その内容によっては、従前のルールと同様に使用者側の過失が事故の原因と判断され得る。

12.3.2 裁判事例

No.4 オートパイロットが死亡につながった疑いのある事故（カリフォルニア州） [事故事例No.11]

【カリフォルニア州リバーサイド郡第一審州裁判所（Lindsay Molanderほか v. Tesla, INC.ほか（Case No. RIC2002469）】

- 2019年6月頃、カリフォルニア州で、テスラ車が時速65マイルでロサンゼルス東の高速道路から突然逸脱し、ヤシの木に衝突して炎上した。
- 同車所有者は死亡し、乗客2名が重傷を負った事故。
- 同所有者の相続人等が原告となり、テスラに対して、人命の損失、身体的傷害、精神的苦痛などの賠償を請求。

訴訟における主な争点

- オートパイロットの誤作動が事故の原因であるか
- テスラがオートパイロットの欠陥（＝車両が突然の方向転換を引き起こす可能性）を認識していたか
- 事故が運転者の不注意によるものか（事故前に、運転者が飲酒していた可能性、ハンドル操作から手を離していた可能性）

判断内容要旨

- 陪審員は、車両には製造上の欠陥はなかったとの判断を下した
- オートパイロットにはドライバーの積極的な監視が必要であると車両のオーナーズマニュアルとテスラのウェブサイトで明確に警告されているにもかかわらず、ドライバーが自動化に過度に依存し、注意を払っていなかったという連邦安全規制当局の調査結果が影響した可能性が高い。

判決のポイント、今後への示唆、具体的な法律・基準への反映等

- メーカーのマニュアルやウェブサイト上の警告文が果たす役割も大きい。
- オートパイロットだとしても、それを所有者が監視しなかったことが判決内容に影響した。

12.3.2 裁判事例

No.5 部分自動操縦車の死亡事故（カリフォルニア州） [事故事例No.12]

【カリフォルニア州ロサンゼルス郡第一審州裁判所（People v. Kevin George Aziz Riad）】

- 2019年12月29日、カリフォルニア州で、テスラ社の部分自動操縦車が赤信号を無視して時速74マイル（時速119キロ）で走行中に、交差点で相手車両と衝突、2人が死亡。
- 被告人は自動運転のオートパイロット機能を部分的に使用しており、ハンドルに手も置いていたが、運転手及び車の双方が特にブレーキ等をかけずに衝突したことが窺われる事案。
- 衝突前の6分間はブレーキがかかっていなかった。

訴訟における主な争点

- 完全自動運転機能のない「オートパイロット」システム使用中の事故において、運転者にどのような注意義務が認められるか。
- 自動運転車が赤信号を無視した場合に、運転者の注意義務が免責されるか。

判断内容要旨

- 完全自動運転機能のない「オートパイロット」システム使用中においては、運転者には引き続き注意義務があるとして、有罪判決。
- 但し、7年以上の禁固刑にも関わらず、裁判官は2年間の保護観察を言い渡した。

判決のポイント、今後への示唆、具体的な法律・基準への反映等

- 自動運転システムが一部導入されたのみでは、運転者の注意義務が免責されるものではない。
- 但し、自動操縦車を利用したことに起因するトラブルに対して、情状酌量の余地があると解することも可能。

12.3.2 裁判事例

No.6 自動緊急ブレーキが装備された車両の事故（オーストラリア・ビクトリア州） [事故事例No.13]

- 2022年3月、オーストラリアのビクトリア州で、被害者が路面電車に乗ろうとした際に車にはねられ、上半身と下半身に命に関わるケガをした（約15-20m引きずられた）。
- 運転者は衝突後パニックに陥り、現場を立ち去ったが、まもなく戻ってきた。
- 運転者は自動操縦だったと主張し、テスラのモデル 3には自動緊急ブレーキが装備されているが、事故当時、システムがオンだったのかオフだったのかは不明。

訴訟における主な争点

- 運転者は、危険運転致死傷、事故現場での停止不履行、救護不履行の罪で起訴されている
- 運転者はテスラは自動操縦だったと主張、無罪を主張している

判断内容要旨

- 裁判中

判決のポイント、今後への示唆、具体的な法律・基準への反映等

- テスラのオートパイロットモードは、車線内で自動的にステアリング、アクセル、ブレーキをかけることで、運転をより簡単にするように設計されている。但し、この機能では、ドライバーは周囲を積極的に監視し、ハンドルから手を離さないようにする必要がある。

参考)

Erin Pearson・THE AGE (2023年4月3日)「tesla 'autopilot' crash driver to stand trial after critically injuring woman」、<https://www.theage.com.au/national/victoria/tesla-autopilot-crash-driver-to-stand-trial-after-critically-injuring-woman-20230403-p5cxj3.html>、(最終閲覧日：2024年1月22日)を基にMRI作成。

12.3.2 裁判事例

No.7 オートパイロットをオンにした状態での衝突死亡事故（フロリダ州）[事故事例No.14]

【フロリダ州第15巡回裁判所（Kim Banner v. Tesla, INC. 50-2019-CA-009962（AB））】

- 2019年、フロリダ州で、ドライバーがテスラ社のオートパイロットモードをオンにした10秒後にトラクタートレーラーの下腹部に突っ込み、引きずられた事故。
- ドライバーは死亡したが、テスラは事故責任を否定し、オートパイロットについて、人間が監視していれば安全だったと述べた。

訴訟における主な争点

- テスラ社は、オートパイロットにはドライバーの積極的な監視が必要であると車両のオーナーズマニュアルと同社のウェブサイトで明確に警告されているにもかかわらず、ドライバーが自動化に過度に依存し、注意を払っていなかったという連邦安全規制当局の調査結果を主張。
- 運転手の遺族は、テスラによる無謀なマーケティングの犠牲者であり、ドライバーがテスラのソフトウェアを信頼しすぎたと主張している。

判断内容要旨

- 最高経営責任者ら幹部が自動運転支援システム「オートパイロット」の欠陥を容認していた「合理的な証拠」があると判断。
- 原告が実際に生じた損害に加えて多額の賠償を科す、「懲罰的損害賠償」の対象となり得ることも認めた。

判決のポイント、今後への示唆、具体的な法律・基準への反映等

- テスラがオートパイロット（自動運転）と呼び、高度な自動運転であるかのような誤解を招く宣伝をしていた疑いが判断に影響した可能性がある。
- マニュアルや契約書に記載された警告が不十分であった可能性についても指摘されている。

12.3.2 裁判事例

No.8 自動運転タクシーの死亡事故（フランス）[事故事例No.19]

- 2021年12月、フランスのパリで自動運転車両（タクシー）による死亡事故。
- 被告人は、リス=オランジス（エソンヌ県）（Ris-Orangis（Essonne））出身の57歳の男性。
- 事故により、1人が死亡、20人が負傷（うち3人が重傷）。
- 運転手は過失致死と過失傷害の罪で起訴されたが、「100%確実にブレーキをかけた」、「両足でブレーキをかけても何も起こらなかった」と主張（運転者は、テスラ・フランスに対して他人の命を危険にさらしたとして告訴状を提出）。

訴訟における主な争点

- 運転手は、「ブレーキをかけても何も起こらない」あるいは「ブレーキをかけようとしたが加速した」との主張しているが、事実か。
- テスラの自動運転モードで動作していたか。

判断内容要旨

- 裁判中のため不明

判決のポイント、今後への示唆、具体的な法律・基準への反映等

- 裁判中のため不明

参考)

West-France, ouest france website (2022年2月5日)「Fatal accident involving a Tesla in Paris: the driver is certain to have braked」, <https://www.ouest-france.fr/faits-divers/accidents/accident-mortel-implicquant-une-tesla-a-paris-le-conducteur-est-certain-d-avoir-freine-fd7edcc6-ca1d-11ec-8113-3d2243031bc2> (最終閲覧日:2024年1月20日) を基にMRI 作成。

12.3.2 裁判事例

No.9 テスラ社に対する「オートパイロット」に関する集団訴訟（カリフォルニア州）[事故事例No.20]

【カリフォルニア州北部地区連邦地方裁判所（Briggs A. Matskoほか v. Tesla, INC.ほか Case 3:22-cv-05240）】

- 2022年9月に提起されたクラスアクション。
- テスラの運転支援システムが「オートパイロット」等とされていたことについて、自立走行機能として完全なものであるように消費者を欺いたと主張し、消費者による集団訴訟として提起された。
- 訴状においては、実際には完全な自動運転機能ではなかったことや、イーロン・マスク氏が同社の自動車について誤解を招くような「誇張」表現を行っていたことについて、問題視。

訴訟における主な争点

- テスラの運転支援システムが、自立走行機能として完全なものであるように消費者を欺いたといえるか。
- イーロン・マスク氏が同社の自動車について誤解を招くような「誇張」表現を行っていたか。
- 集団訴訟としての適格性があるか。

判断内容要旨

- 審理中と思われる。

判決のポイント、今後への示唆、具体的な法律・基準への反映等

- 米国のような集団訴訟システムがある国ならではの問題であるようにも思われるが、消費者の誤解を生まないような表現方法の規制等との関係では一定の示唆が得られる可能性もある。

12.3.2 裁判事例

No.10 運転支援システムの不具合を理由とした代金減額請求（ドイツ）[事故事例No.21]

【ドルトムント簡易裁判所2018年8月7日判決

Juris AG Dortmund, Urteil vom 07. August 2018-425 C9453/17- ,Juris]

- 原告は、運転支援システム「Drive Pilot」を搭載した2016年ダイムラー車製メルセデス・ベンツ E200d セダンを購入。
- 原告は、ダイムラー社を被告として、Drive-Pilot をアクティブにして甲車を走行中、道路上の速度変更に従わず加速したり、突然ブレーキがかかるなどの不具合があったと主張して、Drive-Pilot の瑕疵を理由に 3,500 ユーロの代金減額を請求した（ドイツ民法 437 条 2 号、同 441 条 4 項）。

訴訟における主な争点

- アウトバーンの大規模工事のため、サービスエリアを迂回して走行しなければならない道路状況のもと、最高速度 80 km/時と標識に示されているにも関わらず、サービスエリア内で 30 km/時に減速したなどの運転システムの挙動について、メーカーは契約不適合責任を負うか。

判断内容要旨

- 運転支援システムにおいては、今日の技術水準では、人による運転のようにあらゆる特別の事態を先に見越して反応することは期待できない。
- 特に、許容された以上の速度で走ろうとする場合のように、システムが自立して交通秩序に反する運転態様を行わない限り、瑕疵は存在しない。

判決のポイント、今後への示唆、具体的な法律・基準への反映等

- 運転支援システムについて、どのような場合に、契約不適合責任が生じるのかについての 1 つの基準（基本的な安全性の保障）を示したものの。
- 今後、技術水準が自動走行可能な段階まで高まった段階において、どのような場合に自動運転車について契約不適合責任を負うかが問題となり得る。

12.3.2 裁判事例

No.11 「車間距離調節装置」使用中の車間距離保持義務違反（ドイツ）[事故事例No.22]

【バンベルク高等裁判所 過料事件担当第3部 2018年11月6日決定

Juris OLG Bamberg, Beschluss vom 06. November 2018 -3 Ss Owi 1480/18-]

- Bは、アウトバーン上を時速132 kmで走行し、その際に前車と14m (3/10 des halben Tachowertes (速度の半分の3/10=19.8m) より短い距離) の車間距離しか保持していなかった。その際、車間距離調節装置を使用。
- 簡易裁判所は、Bについて、車間距離保持義務違反（道路交通規則 4条1項1文）により 240 ユーロの過料と1カ月の運転禁止（道路交通法規則 25条 2a 項1文）に処した。Bより異議申立て。

訴訟における主な争点

- 自動車に装備された「車間距離調節装置」について、その機能及び性能を信頼して使用していたドライバーが車間距離保持義務違反を犯した場合の刑事責任の有無。

判断内容要旨

- 『車間距離調整装置』に関する主張は、当事者は自身の目で交通の状況を知覚することができ、また、知覚しなければならなかったため、奏功しない。当事者が（作動しなかった）車間距離調整装置を「信頼した」場合、このことは、自動車運転者の義務に則した履行とそもそも合致しない。

判決のポイント、今後への示唆、具体的な法律・基準への反映等

- 刑法上の過失犯の処罰範囲を限定する所謂「信頼の原則」(※) が、運転支援システムを信頼したドライバーに適用されるかについての判断（否定）。

※ 被害者又は第三者が適切な行動に出ることが不相当な事情がない場合には、それを前提として適切な行為をすれば足り、その信頼が裏切られた結果として法益侵害が発生したとしても過失責任が問われることはないとする原則

- 今後、自動運転システムのもとでは、信頼の原則の適用の可否が問題となるケースも出てくることも予想される。

12.3.2 裁判事例

No.12 日本国内で発生したテスラ車の衝突死亡事故（カリフォルニア州）[事故事例No.23]

【カリフォルニア連邦地方裁判所 Case No: 5-20-cv-2926, Tomomi Umeda, Miyu Umeda vs Tesla.inc】

- 2018年4月、神奈川県綾瀬市の東名高速で、渋滞の中を米テスラのSUV車が車間距離や速度の調整、衝撃を和らげる自動ブレーキ機能のある「運転支援システム」を作動させた状態で走行していたところ、ドライバーが眠気に襲われ目を閉じた約1分後、車が加速し、本件とは別の事故で路上に止まっていたバイクに衝突。1人が死亡、2人が重軽傷を負う多重事故に発展した。
- ドライバーは日本で、自動車運転処罰法違反（過失致死傷罪）で起訴され、執行猶予付の有罪判決が確定。
- 一方、原告は、2020年4月に、米国カリフォルニア州の裁判所で、テスラ社を相手方として、同社の製造物責任を追及する民事訴訟を提起。

訴訟における主な争点

- テスラ車の運転支援システムの設計上の欠陥、指示警告上の欠陥を理由とした**メーカー側の製造物責任**の有無

判断内容要旨

- 裁判所は、被告（テスラ社）のフォーラム・ノン・コンビニエンス（他の裁判所が紛争を審理する上で適切、かつより便宜な法廷地であると認められる場合には、申立てを却下することができるという法理）の主張を認め、原告の申立てを却下。その後、原告の裁判所の判断に対する不服申立ても棄却されている。

判決のポイント、今後への示唆、具体的な法律・基準への反映等

- 本件は本案前の抗弁により審理が終了しているが、システムの不具合により事故が生じた疑いがある場合について、メーカーの製造物責任が（請求の当否は別として）追及される可能性があることが示された事例といえる。
- 自動走行については、メーカーの製造物責任、また製造物責任のソフトウェアへの適用についても、当否も含めて検討する必要がある。

参考）以下資料を基にMRI作成。

日本経済新聞（2020年5月24日）「自動ブレーキ作動せず事故 責任はだれに？」<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO59437030S0A520C2SHJ000/>（最終閲覧日：2024年1月25日）

令和2年経済産業省・国土交通省受託事業「自動走行の民事上の責任及び社会受容性に関する研究」（2021年3月）

Westlaw, Thomson Reuters、<https://casetext.com/case/umeda-v-tesla-inc>の掲載内容（最終閲覧日：2024年1月25日）

12.3.2 裁判事例

No.13 オートパイロット搭載車の高速道路での衝突事故（ニューヨーク州）[事故事例No.24]

【ニューヨーク東地区連邦地方裁判所（United States District Court, E.D. New York）

JING WANG and Wai-Leung Chan v. Tesla, INC. 事件番号 20-CV-3040（NGG）（SJB）】

- 2017年12月、原告は、混雑した道路状況において、高速道路でモデルXを運転中に事故に遭った。原告は、他車が、原告の車と前方にいたトレーラーの間に合流した際、衝突を避けようとして左にハンドルを切り、代わりに他の2台の車と衝突した。オートパイロット機能は、この差し迫った衝突を認識しておらず、自動緊急ブレーキ機能を作動させることもなかった。
- 原告は、自らは合理的な方法で車両を操作し、注意を怠らなかったと主張。衝突事故は原告のモデルXに甚大な損害を与え、全損となり、他の2台の車両にも損害を与えた。（人身事故を起こしたという主張はない。）
- 原告はテスラ社に対し、明示又は黙示の品質保証違反、警告の不履行、詐欺的で誤解を招く行為及び虚偽の広告、詐欺、過失による不実告知を理由に、損害賠償を求めて本訴訟を提起。

訴訟における主な争点

- テスラ社が、同社製のオートパイロット機能を搭載した車に関して、オートパイロット機能に関する明示又は黙示に保証した品質に関する**契約不適合責任**を負うか否か、オートパイロット機能の限界等に関する警告の不履行の有無、オートパイロット機能に関する虚偽・誇大広告を行ったか否か、不実告知があったか否か等。

判断内容要旨

- 判決文等の本件に関する裁判所の終局的判断については判例データベース上では見当たらない（2024年1月8日最終検索）

判決のポイント、今後への示唆、具体的な法律・基準への反映等

- 自動運転車販売の際、消費者・買い手に対する自動運転システムの機能保証、機能についての広告における説明が問題となり得ることを示唆。

12.3.2 裁判事例

No.14 複合商業施設内での急加速による衝突事故（ワシントン州） [事故事例No.25]

【ワシントン州西地区連邦地方裁判所（United States District Court, W.D. Washington）

Hacene DJEMILほかv.Tesla INC. CASE NO. 3:21-cv-05251-DGE】

- 2020年2月16日、原告所有の2018年型テスラ・モデルX自動車（以下「モデルX」）がワシントン州ウッドランドの複合商業施設内のレストランに衝突した。事故当時、原告はモデルXを運転していた。原告は事故の直前、駐車場で車を運転していた。
- 2021年4月7日、原告らは、自動車事故の原因にテスラ社製の車に設計上の欠陥があったとして、テスラ社に対して訴訟を提起。（原告らは、ワシントン州改正法§7.72.030（2）に基づき、モデルXに設計上の欠陥があったと主張（同第17条参照）。
- 原告は、モデルXに「操作によらない突然の加速」（Sudden uncommanded acceleration, SUA）があったと主張。また、原告は、テスラ車に搭載された特定の衝突軽減機能が正しく作動しなかったか、SUAによって当該機能がオーバーライドされたと主張。

訴訟における主な争点

- 衝突事故の原因として、テスラ車に、「操作によらない突然の加速」を生じさせる設計上の欠陥があったか。
（製造物責任）
- テスラ車に搭載された衝突軽減機能が正しく機能しなかったことが衝突事故の原因として考慮されるか。**（因果関係の有無）**

判断内容要旨①

- ワシントン州法のもとで、設計上の欠陥の主張が認められるためには、（1）製造業者の製品が（2）設計通りに合理的に安全でなく（3）原告に損害を与えた」ことを示さなければならない。
- 製品が「設計通りに合理的に安全でない」か否かを判断する際、裁判所は、「リスク効用」又は「消費者の期待基準」のいずれかに依拠する。消費者期待基準では、原告はモデルXの設計上の欠陥が「一般消費者が期待するよりも危険である」ことを証明しなければならない。

判断内容要旨②

- モデルXのイベント・データ・レコーダー（EDR）のデータを分析した専門家の報告書及び同専門家の証言は、EDRデータとは異なるCarlogデータを検討した結果、事故原因は「駐車場で完全に停止しようとした際に、ブレーキではなくアクセルペダルを踏んでしまったペダルの踏み間違いと思われる」と指摘している。原告は争点を形成するに足る証拠を提出していない。

12.3.2 裁判事例

No.14 複合商業施設内での急加速による衝突事故（ワシントン州）（続き） [事故事例No.25]

【ワシントン州西地区連邦地方裁判所（United States District Court, W.D. Washington）

Hacene DJEMILほかv.Tesla INC. CASE NO. 3:21-cv-05251-DGE】

- 2020年2月16日、原告所有の2018年型テスラ・モデルX自動車（以下「モデルX」）がワシントン州ウッドランドの複合商業施設内のレストランに衝突した。事故当時、原告はモデルXを運転していた。原告は事故の直前、駐車場で車を運転していた。
- 2021年4月7日、原告らは、自動車事故の原因にテスラ社製の車に設計上の欠陥があったとして、テスラ社に対して訴訟を提起。（原告らは、ワシントン州改正法§7.72.030（2）に基づき、モデルXに設計上の欠陥があったと主張（同第17条参照）。
- 原告は、モデルXに「操作によらない突然の加速」（Sudden uncommanded acceleration, SUA）があったと主張。また、原告は、テスラ車に搭載された特定の衝突軽減機能が正しく作動しなかったか、SUAによって当該機能がオーバーライドされたと主張。

判断内容要旨③

- また、衝突軽減機能の不具合に関する原告に主張について、設計上の欠陥の主張の本質的な要素は、原告の負傷が欠陥製品に起因するものであることである。
- 「傷害の直接の原因とは、新たな独立した原因によって断ち切られることなく、直接的な因果的経過により傷害を生じさせ、それがなければ傷害は生じなかったであろう原因と定義される。

判断内容要旨④

- 原告は結局のところ、これらの衝突軽減機能の不具合が負傷の直接の原因であったことを示す証拠を提出していない。
- よって、当裁判所は原告の請求を棄却する。

判決のポイント、今後への示唆、具体的な法律・基準への反映等

- 運転支援（自動走行）システムの設計上の欠陥の有無が争われた際の判断基準
- 事故原因がシステムによるものか否かが争われ場合、立証の際の自動車の操作状況等に関するログデータの重要性

12.3.2 裁判事例

No.15 安全機能についての広告表示・説明/指示・操作のない加速による事故（カリフォルニア州） [事故事例No.26]

【カリフォルニア州連邦地方裁判所（United States District Court, C.D. California）

JI CHANG SONほかv.Tesla MOTORS, INC. Case No. SACV 16-02282 JVS（KESx）】

- テスラ社の販売するモデルXは「前方カメラ、レーダー、360度ソナーを装備し、高度な自動操縦機能を実現」している。テスラ社は、「これらの機能の洗練度を定期的
に向上させ、より高性能な安全性と利便性を実現する」ことを可能にする「無線ソフトウェアアップデート」を広告・宣伝した。モデルXはまた、「前方衝突警告」と「自動
緊急ブレーキ」と呼ばれる2つの安全機能を備えている。
- 韓国の映画俳優である原告は、2016年8月5日にテスラからモデルXを購入した。原告はオレンジ郡の自宅のガレージに車を停めていたところ、原告は「指示・操作
していないフルパワー加速」を経験し、車はガレージを突き破ってリビングルームに突っ込み、原告と同乗していた原告の息子が負傷した。
- 原告は、モデルXの購入前及び購入時に、テスラの営業担当者から、前面衝突警報や自動緊急ブレーキなど、モデルXに装備されている様々な安全機能について説
明を受けた。原告は、被告（テスラ社）のカリフォルニア州及び連邦消費者保護法違反、過失、製造物責任、名誉毀損を主張。

訴訟における主な争点

- カリフォルニア州の虚偽広告法（False Advertising Law, FAL）上の「不公正、詐欺的、真実でない、または誤解を招く広告」の禁止違反の有無

判断内容要旨

- 安全機能が実際に事故を防げなかったからといって、安全機能が事故を防ぐことを意図していたという事実が虚偽になるわけではない（特定の状況で安全機能が作動しなかったという主張は、被告がその状況でその機能が作動するとは言っていないため、虚偽を十分に主張したことにはならない）。
- 争点に関する原告主張について、安全機能が事故を防いだと読み取れるものはない。前面衝突警告と自動緊急ブレーキに関する記述は、事故が回避されることを意味するのではなく、安全機能が安全性を高めるように設計されていることを示している。原告は、これらの機能の意図や設計を否定する事実を主張していない。したがって、虚偽広告に対する原告の請求は棄却される。

判決のポイント、今後への示唆、具体的な法律・基準への反映等

- 安全機能についての広告がどのような場合に、虚偽又は誇大広告となるか。
- 運転支援システム（自動運転システム）についての広告の内容及び販売時の説明内容の重要性。

12.3.2 裁判事例

No.16 自動運転モード搭載車の追突事故（オレゴン州）[事故事例No.27]

【オレゴン州連邦地方裁判所（United States District Court, D. Oregon）

Kenneth ALLEN v. Karen Nan PURSS, Tesla, Inc., and Tesla Motors Canada ULC

Case No. 3:22-CV-00009-IM]

- 被告Aは自身の2019年製テスラ モデル3を運転し、原告の運転する車両を含む数台の先行車の後部に突っ込んだ。原告は被告Aに対し、過失及び重過失を理由に訴状を提出した。被告Aは、衝突はテスラ車の予期せぬ故障が原因であると主張した。被告Aは、車両が「自動運転モードに切り替わり」、彼女の入力なしに作動するようになったと主張した。原告は、被告にテスラ社を追加。
- 被告テスラは、被告Aに対し、合同車両検査の日程調整を複数回要請したが、回答は得られなかった。その後、被告Aは、車両は処分されたと回答した。
- 被告テスラは、被告Aの開示した記録で特定された検査写真及び調査報告書、EDRデータファイルと報告書の開示を求めた。また、被告テスラは、証拠隠滅の可能性を評価するために、車両の保管、販売、及び放出に関する情報を得る権利があると主張。原告は、被告テスラの証拠開示に関する申立てに参加することを求めるとする申立書を提出。原告は、証拠開示の対象文書が事故の因果関係、ひいては被告Aの責任に直接関係するため、原告にも相当な必要性があると主張。

訴訟における主な争点

- 事故の原因が、ドライバーの過失によるものか、自動運転モード搭載車の予期せぬ故障によるものか。
- 係争中に、被告ドライバーが、事故車を処分した場合の、原告及び被告メーカーから、被告ドライバーに対する証拠開示の申立ての可否。

判断内容要旨

- 裁判所は、被告ドライバーに対して、被告ドライバーが依頼した専門家が行った車両検査（裁判準備のための被告が依頼した）の報告書、写真、EDRのデータファイル及び同データファイルに関する報告書等の提出を命じた。
- また、裁判所は、被告ドライバーに対して、証拠隠滅の可能性を評価するため、車両の保管、販売、処分に関する文書の開示を命じた。

判決のポイント、今後への示唆、具体的な法律・基準への反映等

- 自動運転車の事故原因が、運行に関わる者の過失により生じたか、自動運転システムの欠陥や不具合により生じたものが争われた場合の証拠保全の重要性。
- 自動運転車の所有者が自動車を事故後に処分する可能性を踏まえた証拠保全制度や証拠開示制度の重要性。

12.3.3 事故事例・裁判事例を踏まえた今後の検討事項

検討観点	検討事項	事例概要	事故事例No.
1 試験走行のルール	a. <u>試験走行の認可基準、違反時の罰則等の検討</u> b. <u>試験走行時の危険回避の対策/ルールの検討</u>	<ul style="list-style-type: none"> • 認可のない走行車が、法規違反を犯す事例あり • 試験走行時に後続車両より衝突される事例あり • スマホを操作しながらの運転により、歩行者を死亡させた事例あり 	2,4,6,9,18
2 事故発生時の報告/ 対応内容	a. <u>事故発生時の報告項目、内容の明確化</u>	<ul style="list-style-type: none"> • 事故後の対応が不適切な事案あり（救助、情報提供、動画改竄） • システム/ドライバーのいずれに起因があるか、自動運転走行中であったか、等が不明な事例多数 • システムに事故起因があると提訴された事例複数あり 	1,6,7,13,15, 16,18,19,21, 23,24,25,26, 27
3 自動運転技術の 改善/進化	a. 運転者の状況を検知する技術の強化 （ハンドルを握っているか 等） b. 検知機能の妨害に対する対策の検討 c. 死角のある道路状況下での安全技術の検討	<ul style="list-style-type: none"> • オートパイロット機能を過信した事例、運転中のスマホ操作、居眠り運転の事例が複数あり • ハンドルを握っているように見せかけた悪質な事例もあり • 視覚的に困難な状況下での事故事例あり 	3,6,7,8, 15,16,17
4 自動運転技術、 車両の呼称	a. ドライバーへの注意義務を喚起する名称の検討、マニュアルの整備/提示	<ul style="list-style-type: none"> • オートパイロットを過信した事例、オートパイロットの誤作動/認識を意図的に行った事例あり • 安全性の観点でオートパイロットの呼称に関する議論もあり 	2,6,7,11,14, 15,17,22
5 事業者の認可取消し/ 停止基準	a. <u>事後発生時の営業停止処分制度の整備</u> b. <u>報告、対応が不適切な事業者への認可見直し、停止処分の検討</u>	<ul style="list-style-type: none"> • 事故発生後に、各国当局より、営業停止や台数減少を要請した事例あり • 消費者団体からも安全性確認までの自動運転機能無効化を求める事例あり • 悪質な報告が行われた事例もあり 	1,8,10,19

太字下線：今後特に検討が必要な事項

12.3.3 事故事例・裁判事例を踏まえた今後の検討事項

検討事項	1 試験走行のルール	2 事故発生時の報告/ 対応内容	5 事業者の認可取消し/ 停止基準
詳細	<p>a. 試験走行の認可基準、違反時の罰則等の検討</p> <p>b. 試験走行時の危険回避の対策/ルールの検討</p> <p>・試験走行中の事故、法規違反の防止観点で、運用ルール、報告事項、違反時の罰則の検討が有効と考えられる</p> <p>□試験走行時の認可・罰則等の基準</p> <p>①事前届出項目の明確化、届出の義務化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・試験走行の詳細（走行日程、走行場所、走行車両、試験項目等） ・システムトラブル時の対応手順/体制（手動モードへの切り替え等） <p>②違反時の罰則</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実施企業/団体への措置（取り消し等） ・悪質な場合のドライバーへの刑事訴追等 <p>③危険回避対策の義務化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・周辺車両からの視認性の向上（車両本体への表示等） ・事故発生時に速やかな通報/報告可能な体制の構築 	<p>a. 事故発生時の報告項目、内容の明確化</p> <p>・各国の事故事例を踏まえ、下記項目を明確化し、運転者/事業者への保管・報告の徹底を図ることで、事故の原因究明に有効と考えられる</p> <p>□報告項目・内容</p> <ol style="list-style-type: none"> ①自動運転のシステム作動状況 ②危険回避システムの設定、作動状況 ③危険回避行動の実施有無 ④ドライバーの所有物（スマホ等）（※） ⑤スマホ等の利用状況、各種サービスの利用/閲覧ログ（※） ⑥ドライバーの操作状況（ハンドル、ブレーキなど）（※） ⑦走行状況及び事故状況の動画（車内/車外の双方） <p>（※）④-⑥は、Lv3以下の自動運転車の事故を想定した報告項目</p> <p>□事故に関連する情報の報告/提出期限</p>	<p>a. 事後発生時の営業停止処分制度の整備</p> <p>b. 報告、対応が不適切な事業者への認可見直し、停止処分の検討</p> <p>・左記事故発生時の報告/対応内容の明確化に加えて、事業者の認可に関する制度の検討も有効と考えられる</p> <p>・主に以下を指示/命令等のできる制度検討が望ましいと考えられる</p> <p>□重大事故発生時の原因究明までの営業停止措置</p> <p>□報告、対応義務違反時の営業停止措置</p>

青色下線：既に国内で制度化済みの項目（道路交通法75条の12から75条の29までによる「特定自動運行」）

12.3.3 事故事例・裁判事例を踏まえた今後の検討事項

報告項目・内容		事故事例No.	事例より有用と想定される論拠
①	自動運転システムの作動状況	全般	<ul style="list-style-type: none"> ● 自動運転システム側の欠陥指摘 ● 事故発生時の作動状況が不明が複数事例にてあり、システムの動作状況の把握/明確化が有用と思慮
②	危険回避システムの設定、作動状況	13,24	<ul style="list-style-type: none"> ● 自動ブレーキ機能、危険通知機能が正常に作動しなかったと主張された事例より、システム側の不具合が原因かを解明する観点で有用
③	危険回避行動の実施有無	1,6,7	<ul style="list-style-type: none"> ● 事故発生後、約6m被害者が引きずった上で停車した事例（#1） ● スマホ操作など危険回避行動をドライバーが取らなかった事例（#6-7）より、危険回避行動をシステム/ドライバーが適切に行ったかの把握が必要
④	ドライバーの所有物（スマホ等）	6,7	<ul style="list-style-type: none"> ● 事故発生時にドライバーがスマホを利用、閲覧しており、必要な危険回避行動を行わなかったことが指摘された事例（#6-7） ● システム側は警告を発したが、ドライバーは危険回避行動を実施しなかった事例もあり（#7） ● ドライバー側の過失を明確にする観点で、左記項目が有用
⑤	スマホ等の利用状況、各種サービスの利用/閲覧ログ		
⑥	ドライバーの操作状況（ハンドル、ブレーキ等）	15,19,25,26	<ul style="list-style-type: none"> ● ドライバーは、ハンドルを握っていた（#15）、ブレーキ操作を実施した（#19）、ペダルの踏み間違い（#25）、アクセル操作なし（#26）、とシステム側の不具合を主張される事例 ● ドライバー側の過失有無を明確にする観点で有用
⑦	走行状況及び事故状況の動画（車内/車外の双方）	1,6,7 15,19,25,26	<ul style="list-style-type: none"> ● ③④⑤⑥のより詳細な把握において、走行状況、事故状況の動画の記録、報告が有用と思慮

12. 自動運転車における海外の法制度等の調査・分析

／12.4 本章のまとめ

12.4.1 事故調査制度・データ提供等 各国制度比較

	米国	ドイツ	フランス	EU	イギリス (未成立)
事故等調査・ データ収集の手法	<ul style="list-style-type: none"> ・連邦当局（NHTSA）に対するメーカー等の報告義務と、FMVSSに係る欠陥等調査権限 ・NTSBが、運輸省から分離した独立機関として、事故調査を所管 ・州によっては独自の調査制度があるほか、使用者の既存の事故報告義務に自動運転車を織り込み対応 	<ul style="list-style-type: none"> ・データ保存義務が項目とあわせて法定されている ・規制当局による、研究機関等にデータを共有して事故調査を行う権限あり 	<ul style="list-style-type: none"> ・自動車法・モビリティ法において、車両データへのアクセスが規定されている ・フランスでは、重大な陸上輸送事故に関する技術調査を行う常設の部局として、陸運事故調査局（「BEA-TT」）が別途設けられている 	<ul style="list-style-type: none"> ・国ごとに規定 	<ul style="list-style-type: none"> ・自動車の安全性に係る情報の提供を義務付け ・当局の捜査機関等への照会権限、当局による事故等調査権限
調査等の 実施基準/ データの項目・対象	<ul style="list-style-type: none"> ・自動運転L2以上の車両を対象に、事故情報の報告義務 ・必要に応じてNHTSAが詳細な調査を実施（裁量） ・対象となる情報は、自動運転システムやADASが衝突事故に関与、あるいは関与しようとしたもので、直前の30秒以内に使用されたもの ・対象項目については、フォームが設けられている ・対象となる事故は、L3以上は物的損害や傷害が生じたもの、L2では歩行者や自転車などが巻き込まれた事故や死亡事故をはじめ、車両のけん引やエアバッグが展開されたような事故 	<ul style="list-style-type: none"> ・自動運転車について、事故発生時等において関連データの保存義務が課される形となっており、関連機関から要請を受けた場合には、当該データの提供義務が課されている ・対象項目は、ソフトウェアの状態に関するデータを含むシステム監視データ、環境及び気象条件、セーフティシステムの状態に関するデータ及び安全システムを起動させた実例、外部から車両に送信される指令と情報など 	<ul style="list-style-type: none"> ・事故等発生時に、インシデント・事故、危険な交通状況、交通及び道路インフラの状況、事故調査等について、当局がアクセス可能 ・アクセス対象としては、事故データレコーダーのデータ及び事故前の期間に記録されたデータ等 ・事故予防の観点から、路面状況等の情報アクセスも可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・ハイリスクAIシステムについて、AI規則案は、特定の文書、情報、ログの保存を規定 	<ul style="list-style-type: none"> ・幅広い調査権限が規定されているが、詳細は今後の議論・策定
実効性確保の方策	<ul style="list-style-type: none"> ・制裁金 ・（安全基準違反があれば）リコール等による対応 ・許可取消し等（州ごとに規定） ・刑事罰もあり 	<ul style="list-style-type: none"> ・制裁金 ・（安全基準違反があれば）リコール等による対応 ・許可取消し等 ※EU AI Act（案）の制裁金適用の可能性 	<ul style="list-style-type: none"> ・（安全基準違反があれば）リコール等による対応 ・許可取消し等 ※EU AI Act（案）の制裁金適用の可能性 	<ul style="list-style-type: none"> ・裁判所による開示命令（AI指令案） 	<ul style="list-style-type: none"> ・制裁金 ・許可取消し等 ・刑事罰もあり
調査等結果の取扱い	<ul style="list-style-type: none"> ・NHTSAによる調査結果を一般に公開 ・非公開情報についても被害者等の利害関係人が参照できる旨の制度を設けている州もある 	<ul style="list-style-type: none"> ・国防、警察、消防、救急車両等以外の車両については、自動運転等に関する研究目的及び、道路交通における事故調査の目的のために、保有者から徴収した個人が特定されないデータに限り、連邦自動車庁の権限により、大学・研究機関・連邦・地方公共団体にデータ共有が可能 ・被害者による開示請求権あり 	<ul style="list-style-type: none"> ・BEA-TTによる調査結果を一般に公開 ・道路インフラ管理者、法執行機関、運輸法で認められた規制当局、刑事捜査機関がデータにアクセスすることが認められているほか、保険会社へのデータ共有も想定されている 	<ul style="list-style-type: none"> ・被害者によるデータアクセスを規定（AI指令案） 	<ul style="list-style-type: none"> ・情報保護に配慮すべき観点以外は、データ共有についての規定なし

12.4.2 法的責任制度・免責制度 各国制度比較

	米国	ドイツ	フランス	EU (未成立・検討中)	イギリス (未成立・検討中)	日本
民事責任	<p>【使用者】 過失責任（強制加入保険なし（一部の州では付保要件あり））</p> <p>【運送事業者】 過失責任（一部の州では実証実験時に付保要件あり）</p> <p>【メーカー等】 製造物責任（厳格責任）（一部の州では責任緩和の議論・規則案があったが明文化されず）</p>	<p>【使用者】 過失責任（強制加入保険によるカバーあり）</p> <p>【技術監督人（≒運送事業者）】 過失責任（強制保険によるカバーあり）</p> <p>【メーカー等】 製造物責任（厳格責任）</p>	<p>【使用者】 過失責任（交通事故法に基づく制度等によるカバーあり。自動運転車について議論中）</p> <p>【運送事業者】 過失責任（保険・求償等については議論中）</p> <p>【メーカー等】 製造物責任（厳格責任）</p>	<p>【使用者】 －（直接的な規定なし）</p> <p>【運送事業者】 －（直接的な規定なし）</p> <p>【メーカー等】 製造物責任（厳格責任）（対象物の拡大等）</p> <p>※AIに係る不法行為責任について無過失責任化に向けた議論中</p>	<p>－（損害賠償請求に係る直接的な規定は新法案中にはなし）</p> <p>※当局から補償等を命じる場合がある</p>	<p>【使用者】 自賠責（事実上の無過失責任）</p> <p>【運送事業者】 自賠責（事実上の無過失責任）</p> <p>【メーカー等】 製造物責任（厳格責任） or（求償の場面）不法行為責任（過失責任）</p>
行政法上の責任 (行政処分等)	<ul style="list-style-type: none"> ・リコール等による対応 ・制裁金 ・自動車に係る許可取消し等（州ごとに規定） 	<ul style="list-style-type: none"> ・リコール等による対応 ・制裁金 ※別途 EU AI Act (案) の制裁金適用の可能性 ・自動車に係る許可取消し 	<ul style="list-style-type: none"> ・リコール等による対応 ・制裁金 ※別途 EU AI Act (案) の制裁金適用の可能性 ・自動車に係る許可取消し 	<p>－（国ごとに規定）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・リコール等による対応 ・制裁金 ・自動車に係る許可取消し 	<p>【許可取消し】 許可取消し等（公安委員会） 許可仮停止（警察署長） 【制裁金等】 なし</p>
刑事責任	<p>【一般法令】 ・個人：過失致死傷罪、救護義務違反、交通法規違反、欠陥等の報告義務違反に係る刑事罰</p> <p>・法人：原則想定されず</p>	<p>【一般法令】 ・個人：過失致死傷罪、救護義務違反、交通法規違反</p> <p>・法人：原則想定されず</p>	<p>【一般法令】 ・個人：過失致死傷罪、救護義務違反、交通法規違反</p> <p>・法人：原則想定されず</p>	<p>【一般法令】 －（国ごとに規定）</p>	<p>【一般法令】 ・個人：過失致死傷罪、救護義務違反、交通法規違反</p> <p>・法人：原則想定されず</p>	<p>【一般法令】 ・個人：過失致死傷罪、救護義務違反、交通法規違反</p> <p>・法人：原則想定されず</p>
	<p>【AVに係る特別法等】 ・個人について、引き続き上記過失致死傷罪等が適用されるかの議論</p> <p>※連邦法上の罪については訴追延期合意制度あり</p>	<p>【AVに係る特別法等】 ・個人について、引き続き上記過失致死傷罪等が適用されるかが問題になるが、自動運転車について「倫理規則」に基づき免責の余地ありとの議論</p>	<p>【AVに係る特別法等】 ・個人について、引き続き上記過失致死傷罪等が適用されるかが問題になる</p>	<p>【AVに係る特別法等】 －（国ごとに規定）</p>	<p>【AVに係る特別法等】 ・個人について、自動運転車について使用者の刑事責任を原則免責</p>	<p>【AVに係る特別法等】 今後検討</p>

12.4.3 海外の法制度・事例を踏まえた法規制のあり方について

- 自動運転車における社会的ルールとしては、大きく分けて車両が社会実装される前段階における「①技術的ルール」（技術基準・型式認証等）と「②走行上のルール」（交通法規等）、万が一事故が発生した場合における「③調査に関するルール」と「④責任に関するルール」が存在する。一方これら4つの観点は相互不可分の関係にあり、いずれか1つを切り出すのではなく、常に関係性を意識しながらそのあり方を考える必要があるといえる。
- ①は自動運転技術を社会実装させるためのファーストステップであるが、自動運転車の技術は日進月歩であり、継続的な見直しが必要となる。そのため**早期に一定のルールを定めることが望ましい**が、そのルールは社会受容性の変化や発生した事象に応じて、**アジャイルに変化していくことが求められる**。
- ②については、ユーザが安心して自動運転車を利用するために、既存の手動運転車との違いやそれらとの併存を意識しながら、**行政において一定の許可及び取消権限を保持することが重要**である。また④の責任に関するルールとあわせた議論を行うことで、**技術開発が委縮しないような枠組みとしておくことも必要**である。
- ③は自動運転技術が発展途上であることを踏まえ、万一の事故をさらなる技術向上につなげるために、①と連動した検討が必要である。「データ」を活用して走行する自動運転車であるからこそ、その**データを適切に管理・運用し、自動運転車の普及に生かすことが求められる**。
- ④は従来自動車の運転に一義的な責任を有していた「運転者」が不在となることから、既存法にとらわれない**新たな枠組みで責任の所在を検討する必要がある**。一方万一の事故の際に人・物という「被害」が生じる点は手動運転車と変わらず、**利用者だけでなく被害者救済と表裏一体の議論が不可欠**である。

テクノロジーマップの整備に向けた調査研究 (アナログ規制の見直しに向けた技術実証等)

13. まとめ

13. まとめ

13.1 まとめ

- 本業務では、経済効果推計、テクノロジーマップと技術カタログの整備、技術実証事業、広報戦略・周知普及、情報発信コンテンツの作成、委員会運営支援、地方公共団体におけるアナログ規制課題調査、また今後の取組に資する各種調査等を実施した。
- アナログ規制見直しを進めることによる経済効果について、コスト削減効果と市場拡大効果の両方の観点からモデル推計を行った。更にGDPへの影響の観点から、アナログ規制見直しによる経済効果を約6.4兆円と推計した。

アナログ規制見直しに係るコスト削減効果の推計について

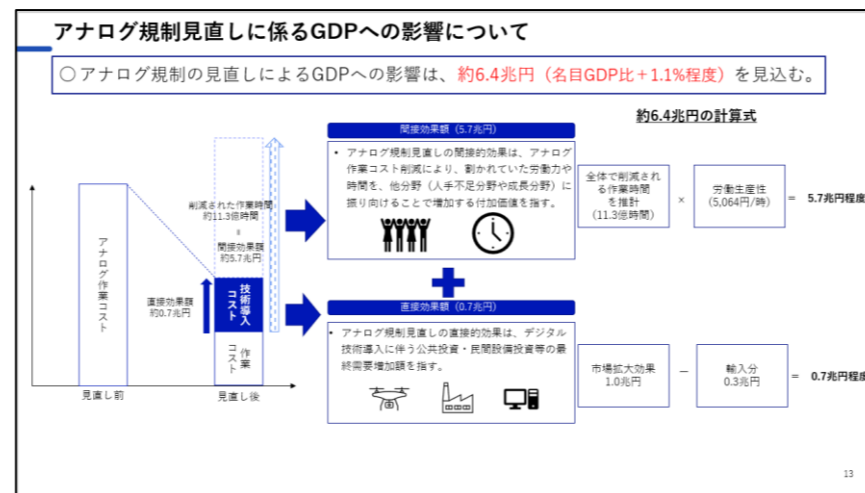
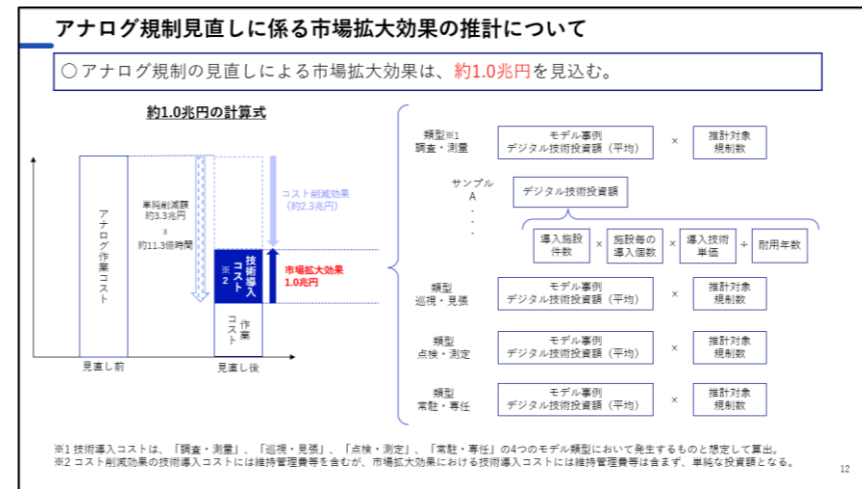
○アナログ規制の見直しによるコスト削減効果は、約2.3兆円を見込む。

・アナログ規制の見直しに向けた工程表(約1万条項)のうち見直し「要」の規制を対象とし、モデル事例を設定して拡大推計を行った※。

アナログ規制見直しに係る方法・技術のコスト削減効果

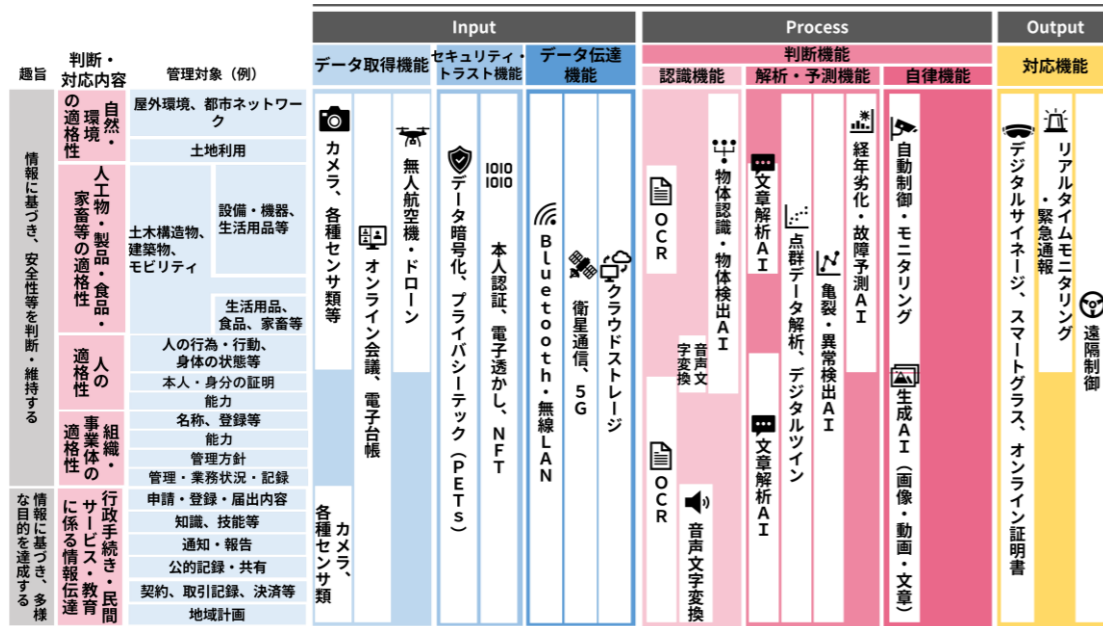
当初類型 (7類型+FD)	導入技術を 基にした再分類	(参考) 導入想定技術	推計対象規制数	モデル事例数	コスト削減額 (合計)	19年度削減額	20年度削減額
目標	監査・立入検査	オンライン会議、クラウド	760規制	18規制	139億円	2億円	137億円
実地監査	調査・測量	ドローン、カメラ、センサー	62規制	7規制	191億円	62億円	129億円
定期検査・点検	巡視・見張	監視カメラ等による常時監視	72規制	9規制	453億円	63億円	390億円
	点検・測定	IoT技術によるリアルタイム計測	266規制	15規制	1,710億円	1,987億円	1,623億円
対面講習	対面講習	オンライン講習	168規制	11規制	5,648億円	4,052億円	1,596億円
常駐・専任	常駐・専任	オンライン会議による拠点集約	766規制	10規制	4,456億円	4,456億円	-
往訪閲覧	往訪閲覧	インターネット公示	1,025規制	16規制	52億円	52億円	-
FD等記録媒体	FD等記録媒体	オンライン完結手続	165規制	26規制	138億円	123億円	15億円
告知表示	告知表示	インターネット公示	628規制	26規制	-	-	-
			3,912規制	138規制	2,787億円	1,887億円	3,890億円
	合計						

※ 同一規制を複数条項の法令で定義するものは1規制としてカウント。また、工程表の「7類型+FD」という8類型を、推計に当たり導入技術を基に9類型に再分類し、その類型毎にモデル事例を設定。なお、実際の見直しは工程表上の類型に従って行われている。



13.1 まとめ

- 企業等が持つセンサー、ドローン、AI診断、ビッグデータ分析等、アナログ規制の見直しに資する様々なデジタル技術を盛り込んだテクノロジーマップ及び技術カタログの整備を行った。
- テクノロジーマップの整備においては、デジタル原則を踏まえたアナログ規制の見直しに係る工程表に掲載された法令約一万条項を対象として分析を行った上で、テクノロジーマップの横軸はIPOモデル、縦軸は管理対象・データ内容等に基づく構成とし、別途行った技術調査によって特定した要素技術をマップ上に配置することで、テクノロジーマップの体系的な設計・整備を行った。
- 技術カタログの整備においては、対象技術を7類型（講習・試験、往訪閲覧、広域把握、実地調査、目視、見張、測定・分析）に分類し、対象業務のプロセス・機能分析を行った上で必要となる機能要件等を設定し、全5回の公募によって製品・サービスの募集を行った。公募の結果、多数の応募があり、結果を取りまとめた。最終的に177件が技術カタログとしてデジタル庁HPにて公開されている。



テクノロジーマップ



管理対象 (例)	管理に必要なデータ内容	カタログ公募類型
土木構造物	設計・施工・製造状況 ・ 安全措置対策状況 ・ 技術基準乖離・経年劣化状況 ・ 破損・漏えい、動作異常等 ・ 成分・温度・濃度・材質等	第4回公募 類型⑤：目視等による施工・経年劣化・安全措置対策状況等確認
製品・食品、器具、設備、建築物等	設計・施工・製造状況 ・ 安全措置対策状況 ・ 技術基準乖離・経年劣化状況 ・ 破損・動作異常等 ・ 清掃・安全衛生・整備状態 ・ 成分・温度・濃度・材質等	第5回公募 類型⑦：測定・分析 (例：気体/液体測定器)
家畜等	成分・温度・濃度等	第3回公募 類型③：広域な利用状況・被害等把握 (例：ドローン)
屋外環境 (山・川・海等)、土地、天候	水質・大気質 ・ 利用状況 ・ 生態系・自然物	第4回公募 類型⑥：侵入痕跡・状況異変を検知する見張り (例：巡回ロボット)
建築物・工法等	侵入痕跡・状況異変	第3回公募 類型④：事業場の管理・業務状況等の確認 (実地調査) (例：ウェアラブルデバイス、リアルタイム通話・映像共有)
組織	管理・業務状況 ・ 管理方針	ヒトの行動の監視・コミュニケーション等 (公募類型対象外)
ヒト	行動	第1回公募 類型①：講習・試験 (例：Web会議システム、LMS)
知識・技能等	教育内容	第2回公募 類型②：往訪閲覧・権限 (例：情報開示システム、本人認証、OCR)
書面・情報等	記録等情報	

技術カタログ (公募類型)

13. まとめ

13.1 まとめ

- 技術実証事業においては、実証事業を14類型に分類した上で3期に分けて公募を実施した。公募にあたっては各類型において対象となる具体的な法令とその業務プロセスを整理することにより、公募すべき技術の要件整理を行った上で公募仕様書の作成を行った。公募の結果、13類型で全32事業を採択し、技術実証を実施した。技術実証の結果に関しては、実施事業者の報告書の他、効果検証、技術実証事業としての課題整理等を行った。

第1期公募分（17事業）

類型	実証件名	所管府省庁等	条項数	実施事業者（共同実証を含む）
3	ドローン、3D点群データ等を活用した構造物等の検査の実証	内閣府 経産省 国交省	34	イームズロボティクス株式会社
				一般財団法人日本建築設備・昇降機センター
				総合警備保障株式会社
				株式会社NTTデータ
				株式会社ミラテドローン
6	カメラ、ドローン、ロボット、AI等を活用した自然物等の実地調査の実証	環境省 大分県	8(1)	株式会社NTT e-Drone Technology
				アイオーネイチャールボ株式会社、他4事業者
				イームズロボティクス株式会社 国立大学法人福島大学 KDDIスマートドローン株式会社
8	カメラ、リモート監査システム等を活用した施設・設備等の遠隔検査モデルの実証	農水省 経産省 大分県	11(1)	株式会社オーイーシー
				Fairy Devices株式会社
				沖コンサルティングソリューションズ株式会社
				アレドノ合同会社
13	情報の加工・流用防止技術等を活用した閲覧の実証	総務省	4	株式会社テクノジックアート
				一般社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会
14	学習管理システム等を活用したオンライン法定講習の実証	経産省	4	一般社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会、 一般財団法人電気工事技術講習センター
				日本電気株式会社 一般財団法人電気工事技術講習センター

第2期公募分（8事業）

類型	実証件名	所管府省庁等	条項数	実施事業者（共同実証を含む）
1	ドローン、画像解析技術等を活用した監視の実証	経産省	1	パーソルプロセス&テクノロジー株式会社
7	ドローン、カメラ、レーザー距離計等を活用した実地調査の実証	経産省	36	株式会社パスコ
9	図面等のOCR、画像分析等を活用した安全検査・点検の実証	経産省 国交省	275	DataLabs株式会社
				シャープ株式会社、清水建設株式会社
				前田建設工業株式会社 株式会社ミラテドローン
11	センサー、カメラ等を活用した施設等の管理・監督業務の実証	経産省	1	KDDIスマートドローン株式会社
12	遠隔操作、カメラ等を活用した特定技能・経験を有する者が行う業務代替の実証	農水省	1	株式会社Ridge-i

第3期公募分（再公募結果を含む）（7事業）

類型	実証件名	所管府省庁等	条項数	実施事業者（共同実証を含む）
2	非破壊検査技術等を活用した地盤面下の設備の定期点検の実証	経産省	6	提案なし
4	センサー、AI解析等を活用した設備の状態の定期点検の実証	経産省 国交省 環境省	57	一般財団法人日本建築設備・昇降機センター 株式会社フツパー 理研計器株式会社 KDDI株式会社
				株式会社モルフォAIソリューションズ
5	IoT、センサー等を活用した設備の作動状況の定期点検の実証	経産省 国交省 大分県	13(2)	パーソルプロセス&テクノロジー株式会社
10	センサー等を活用した環境（水質・大気）の定期検査の実証	経産省 国交省	9	環境計測株式会社

※「条項数」には一部告示・通知・通達等を含む。()内は大分県関連の条項数で外数である。

13. まとめ

13.1 まとめ

- 広報戦略・周知普及においては、コンソーシアムに巻き込むべきステークホルダーやターゲット領域の特定などの全体的な広報戦略の検討を行うと共に、Slackを活用したコンソーシアムの取り組みを推進し、RegTech Day、RegTechカフェ（全2回）、RegTechミート（全12回）などを企画・実施した。またデジタル庁HPで公開可能なコンテンツとして、テクノロジーマップ及び技術カタログの調整を行うと共に、技術解説記事等の作成も行った。

RegTech カフェ ～アナログ規制の見直し先進取組を紐解く～

2023年12月20日（水）
14：00～15：30 オンライン開催
デジタル庁主催



<p style="text-align: center;">開会挨拶 [14:00 - 14:05]</p>	<p style="text-align: center;">質疑応答 [14:50 - 15:05]</p>
<p style="text-align: center;">先進自治体の取組 [14:05 - 14:20]</p> <p style="text-align: center;">アナログ規制の見直しに向けた福岡市の取組について</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>河津 真樹子 福岡市 総務企画局 DX戦略部 部長（サービスデザイン担当）</p> </div> </div>	<p style="text-align: center;">テクノロジーマップ解説 [15:05 - 15:25]</p> <p style="text-align: center;">規制と技術の関係をマッピングしたテクノロジーマップの利活用について</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>高橋 久実子 株式会社三菱総合研究所 研究員</p> </div> </div>
<p style="text-align: center;">技術検証事業の現状報告 [14:20 - 14:50]</p> <p style="text-align: center;">技術検証事業から見てきた課題等について</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">ドローン等を活用した 自然物の実地調査の実証</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>山崎 颯 KDDI スマートドローン株式 会社 プロジェクトリーダー</p> </div> </div> </div> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">ウェアラブルデバイスを活用 した施設等の遠隔検査実証</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>竹崎 雄一郎 Fairy Devices株式会社 取締役 CSO/CFO</p> </div> </div> </div> </div>	<p style="text-align: center;">閉会挨拶 [15:25 - 15:30]</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>RegTech カフェ 参加申込URL</p>  </div> <p style="font-size: small;">RegTechカフェでは、RegTechコンソーシアムコミュニティ（Slack）を用い、皆さまからのご質問を受けながら進めていきます。</p>

岡田氏：

例えば、災害時に限っては、ドローン撮影によって取得したデータを一緒に災害対応にあたっている他の事業者とも「共有」する仕組みが構築できないか、というのは常々考えるところです。それぞれ、街中にある監視カメラには道路が冠水する様子も映るはずで、災害調査や救助に活用できるのではないのでしょうか。

曾谷氏：

物流用のドローンもカメラを搭載しており、常時撮影しています。こうした情報も災害時に限って共有できると、「物流をしながら警備もする」ことが可能になるかもしれません。

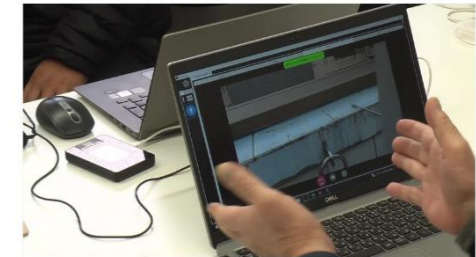


（写真提供：イームズロボティクス）

土谷氏：

有資格者が遠隔で建物を点検できるようになると、これまで有資格者が現地に行っていた移動コストを大幅に削減できるわけですが、これがどんどん進むと、オフィスにいながらにして、全国の点検を担当できるようになるかもしれません。

有資格者による点検が必要とされる建物が約29万件という膨大な量である一方、有資格者の数は不足しています。専門性をもつ有資格者の時間という貴重な人的リソースを最大限活用できるのが、最も大きいメリットだと思います。



遠隔での点検の様子（写真提供：総合警備保障）

茂木氏：土谷様の指摘にもありましたが、これまで当たり前だった「有資格者が現地に足を運ぶ」というプロセスを、ドローンと操縦者が代行することができます。その省人化のメリットは、非常に大きいと思います。

（出所）デジタル庁：「技術検証事業に関する取り組み：ドローン、3D点群データ等を活用した構造物等の検査の実証」、
<https://digital-gov.note.jp/n/na55e821ad7e4>（閲覧日：2024年3月26日）

- 行政サービスを担う地方公共団体におけるアナログ規制等の取組の支援として、モデル自治体（全13団体）等の協力を得てアナログ規制の見直しに係る課題調査及び自治体WG支援等を実施した。また、今後のアナログ規制見直しに資する調査として、技術を活用した規制見直しの先進事例・普及方策等に関する調査や、国内外の技術調査等を実施した。

13.2 課題と今後の取り組み

- 今年度、アナログ規制の見直しを推進するための一環として、アナログ規制の見直しに活用可能性があるデジタル技術を特定・把握するためのツールとしてテクノロジーマップと技術カタログの整備やアナログ規制の見直しの取組自体の周知・啓発のための広報を実施した。今後はこの取組をより本格化・加速させるためには、これらのツールの更なる高度化・活用促進が求められる。
- 技術実証事業については、一部の条項について、提案がなかったものが見られた。提案がなかった領域については本調査研究事業において、その原因等を分析した。今後の技術実証事業の実施に向けては、これらの課題を踏まえた対応をとることで、効果的に技術実証事業を進めることが可能となると考えられる。
- テクノロジーマップについては、ステークホルダーに対してアナログ規制の見直しに資する様々な技術の特定を支援する役割があるものの、現状は主に規制所管省庁向けの内容・構成となっており、技術保有企業や規制対象機関にとっても使いやすいツールへの発展が必要である。これらのステークホルダーが新たな市場機会がどこにあるかを把握しやすい仕組みを工夫することで、アナログ規制の見直しに貢献するステークホルダーの活動を支援する効果も高まると考えられる。また、テクノロジーマップの有用性を高めるためには、技術カタログや技術実証等の他のツールやコンテンツとの関係性を体系的に整理し、ポータルサイト設計の際には、利用者が自分の目的に応じてデータをソート・抽出できるような機能を設けることが望ましい。
- 技術カタログについては、今後も最新の技術動向に関する情報の収集と整理を継続的に行っていくことが重要である。規制の内容や技術の成熟度によって、技術活用に当たって技術実証が求められる場合がある。技術実証を行う際には、見直し対象となるアナログ規制の条項及び規制の要求する業務の実態を考慮に入れたうえで、実証事業の成果を他の規制分野への横展開も視野に入れ実証要件の整理を慎重に行うことが重要である。さらに、技術カタログに係る取組みを活性化するためには、ステークホルダーがデジタル庁で提供する技術カタログに関与するインセンティブ創出が不可欠である。
- アナログ規制の見直しの動きを継続的なものとしていくためには、ステークホルダー間のマッチングや連携・協力の促進が重要である。こうした観点から今年度様々な試行錯誤を行ったRegtechコンソーシアムの取組などのネットワーク化を目的とした取組には一定の効果が期待される。

未来を問い続け、変革を先駆ける

MRI 三菱総合研究所