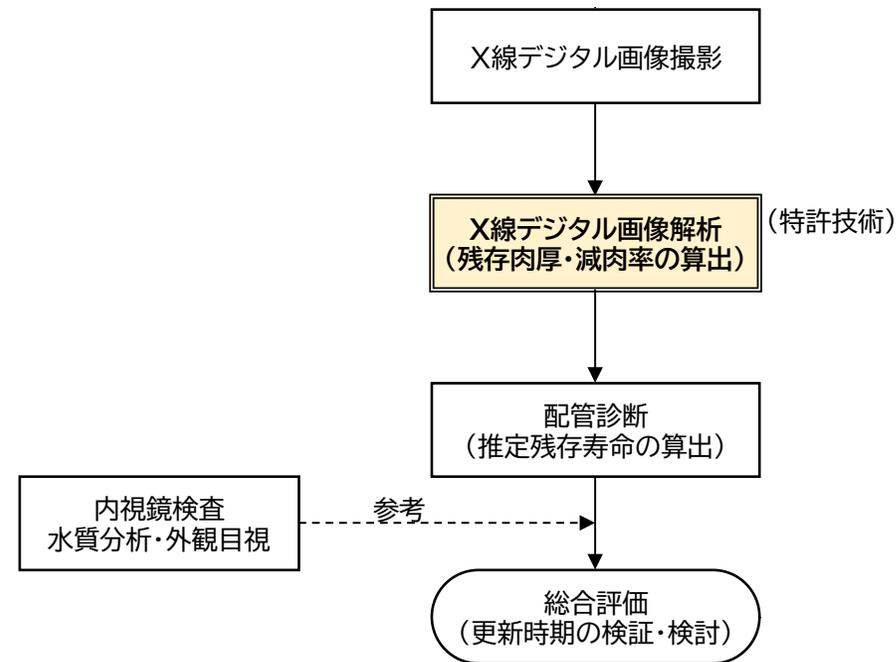


【SSKファシリティーズ株式会社】技術検証事業 中間報告

対象業務 (法令)	建築基準法第12条第4項及び同法施行規則第6条の2第1項に係る定期点検業務
検証の概要	① 当社サービスである「SPT配管診断」を用いて、町田市が保有する3施設の配管設備等を対象に、以下の事項を実施する。 <ul style="list-style-type: none"> ・ X線透過検査、内視鏡検査、水質分析等を実施し、抜管を行うことなく配管設備等の内部の状態を確認する。 ・ 上記の確認で得られた情報を基に、当該配管設備等の余寿命を判定する。 ② ①で判定した余寿命を基に更新した場合の概算工事費を算出し、余寿命を考慮せずに配管設備等の全面改修を行った場合に想定される概算工事費との比較を行う。
検証の全体像	<p>検証の概要①で記載した「SPT配管診断」は、</p> <p>a) 主管/枝管、立管/横引管等の各撮影ポイントにおけるX線デジタル画像を取得し、当社特許技術を用いたX線デジタル画像の画素値解析を行い、配管内部の正確な残存肉厚等の情報を把握して、各所の「推定残存寿命」（配管が貫通孔に達し、漏水事故が発生する時期）を求め、</p> <p>b) a)で求めた各所の「推定残存寿命」を基に、内視鏡検査・水質分析・外観目視による結果を今後の腐食の進行度合い等を推察する参考として考慮して、総合評価として「更新提案年数」（一つの管種が健全に使用できない状態となる時期であり、「20年以上」、「10年以上」、「10年以内」、「5年以内」、「早急に」の区分で提示する）を検討・検証し提示するものである。</p> <p>本検証では、この「SPT配管診断」を用いて、町田市が保有する3施設の配管設備等の内部の状態を抜管を行うことなく確認し、当該配管設備等の「更新提案年数」を提示するとともに、現状行われている目視による点検を代替することができるか検証する。</p> <p>また、本技術の付加価値等を検討するため、検証の概要②で記載した内容として、現状、配管設備等の更新が耐用年数のみを考慮して実施されている実態を踏まえ、以下のA)とB)の金額を比較する。</p> <p>A) 配管診断を実施せずに全面改修を行った場合に想定されるコスト B) 配管診断を実施し、診断結果に基づいて改修を実施した場合に想定されるコスト 但し、B)は診断費用も含めた費用とし、実際に「SPT配管診断」の実施に要した日数等の工数についても、参考情報として整理をする。</p>

SPT配管診断の流れ



【SSKファシリティーズ株式会社】技術検証事業 中間報告

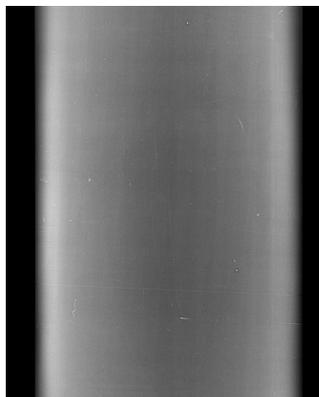
<h2>活用技術</h2>	<ul style="list-style-type: none"> 株式会社リガク RF-200SPS（工業用ポータブルX線装置。X線発生器と制御装置からなり、微弱のX線（管電流3mA~5mA）をイメージングプレート(IP)に照射する） 富士フイルム株式会社 DynamIx HR²（イメージングプレート読取装置。X線が照射されたイメージングプレートを読み取りデジタル画像へと変換する） 同 DynamIx VU コンソール（読取ソフト。読取装置から画像を取得し画質調整をする） 同 DynamIx VU ビューワー（計測ソフト。各種計測ツールを使い、画像の画質・欠陥を識別する） 株式会社エビデント IPLEX IV9000GX（工業用ビデオスコープ。配管内面の錆・スケールの付着、閉塞状況を把握するための電子内視鏡） 	 <p>(X線発生器)</p>	 <p>(IP)</p>	 <p>(DynamIx一式)</p>
<h2>技術検証の進捗状況・今後の実施事項等</h2>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; margin-bottom: 10px;">① 配管検査</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; margin-bottom: 10px;">検査</div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; text-align: center; width: 80%;"> <p>抜管を伴わない内部検査 残存肉厚などの情報取得</p> </div> <div style="writing-mode: vertical-rl; margin-bottom: 10px;">推定 余寿命</div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; text-align: center; width: 80%;"> <p>デジタル技術による情報の分析</p> </div> <div style="writing-mode: vertical-rl; margin-bottom: 10px;">② 配管設備更新費算出、比較検証</div> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; text-align: center; width: 80%;"> <p>余寿命を考慮した配管設備の更新費算出</p> </div> </div>	<p>町田市保有の以下の3施設の配管設備を対象に、X線装置等を用いたデジタル画像撮影を行うとともに、内視鏡検査や水質分析に必要な採水等を実施した。検査対象箇所については、各管種・配管システムの更新時期を検討するために、給水管、給湯管、排水管等の様々な管種・管材質の配管を対象とし、これらの主管/枝管、立管/横引管等を選定した。</p> <p>① 体育館（構造・規模：RC造/地上3地下1階、延床面積：7754.31㎡、竣工：2001年（築23年）） ② 市民センター（構造・規模：RC造/地上4地下1階、延床面積：2076.60㎡、竣工：1995年（築29年）） ③ 保育園(構造・規模：RC造/地上2地下1階、延床面積：829.29㎡、竣工：1968年(築56年) ※1998年に改築)</p> <p>各施設で撮影した配管のX線デジタル画像の画素値解析を行い、撮影箇所における推定残存寿命を算出済。なお、X線画像の特徴は、配管の肉厚に差が生じている場合に、白黒の濃淡差が生まれる。（薄い→黒い、厚い→白い）この白黒の濃淡差が発生する原理を用いて、肉厚の薄い（黒い）ポイントをデジタル的に画像解析し、残存厚を算出し、最終的には推定残存寿命を算出する。より詳細には、まず、取得された白黒画像を構成する各画素の画素値と鋼材厚との関係式を求め（特許技術）、その式に対し、黒いポイントの画素値を代入して、侵食の深さを算出する。その深さの値を配管の腐食の状況（片面/両面腐食）に応じて適用させ、正確な残存肉厚から、推定残存寿命を算出する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 算出した推定残存寿命を基に、内視鏡検査や水質分析等の結果も参考にし、各管種あるいは各系統としての更新提案年数の検証を進めている段階。更新提案年数の検証に当たっては、現地での検査結果を踏まえて主管・枝管各々の劣化傾向を把握したうえで、一つの管種が健全に使用できない状態となる時期を検証する必要があるほか、部位毎に特異的な解析結果が出ている場合はその分析に時間を要する見込であるが、年内完了を目指す。 上記作業を通じて提示する更新提案年数を基に、配管設備に係る更新工事費を算出し、配管診断に基づいて改修を実施した場合のコストと配管診断を実施せず全面改修を行った場合に想定されるコストとの比較検証を、年明け1月頃までに行う予定。 		

X線透過検査の様子と取得画像①（腐食無）

雨水管（布設から29年）を撮影



※赤矢印がX線の撮影方向



管種：SGP(白) 管径：100A

X線透過検査の様子と取得画像②（腐食有）

雨水管（布設から29年）を撮影



※赤矢印がX線の撮影方向



管種：SGP(白) 管径：100A

X線画像の特徴として肉厚の薄い部分がより黒く映る。

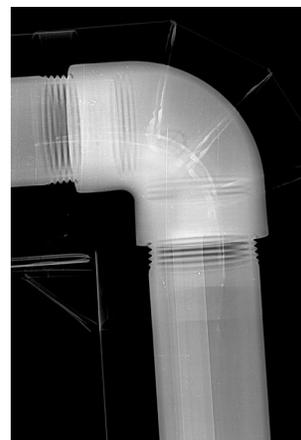
左記のX線画像の色調からすれば、管内面が全面腐食であり、特に赤丸部に深い孔食の密集が散見されている。

X線透過検査の様子と取得画像③（腐食無）

給水管（布設から26年）を撮影
（ラッキングの上からX線照射）



※赤矢印がX線の撮影方向



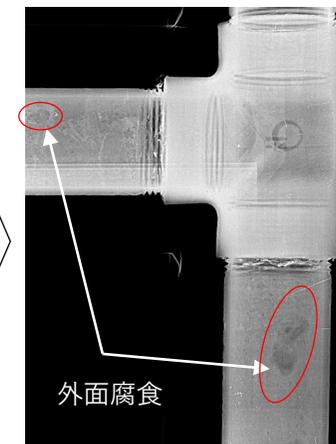
管種：SGP-VA 管径：32A

X線透過検査の様子と取得画像④（腐食有）

給水管（布設から26年）を撮影
（ラッキングの上からX線照射）



※赤矢印がX線の撮影方向

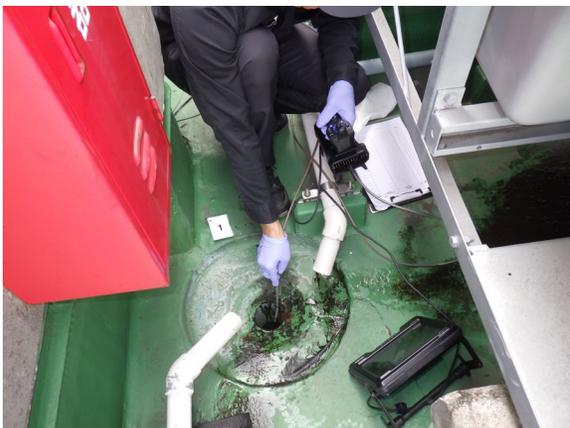


管種：SGP-VA 管径：32A

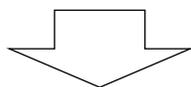
上記コメントのとおり、黒い箇所が鋼材厚が薄くなっている部位といえる。

左記配管はライニング鋼管であり内部が腐食しない素材であるため、外面腐食であることが判明している。

内視鏡検査の様子と取得画像（腐食有）



雨水管（布設から29年）を対象に、電子内視鏡を挿入し、要所ごとに画像を記録した。



表面の汚れスケールが剥離し
その下の母材がむき出し

鋳

内視鏡による取得画像から、管内全面に汚れが固着しており、一部の剥離が確認できる。その下では腐食劣化により錆が確認される。

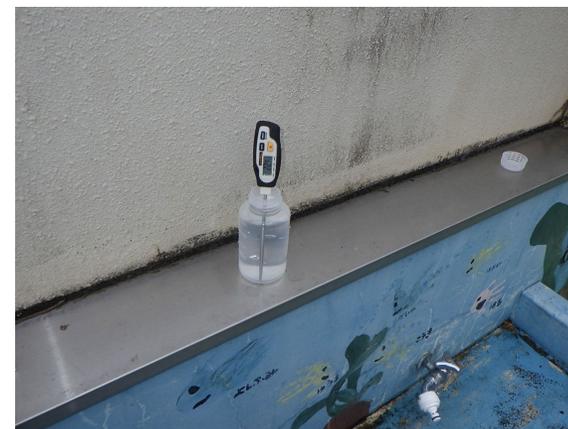
内視鏡による取得画像

水質検査の様子

受水槽からの採水



採水後の温度計測



技術検証の
実施の様子