

DX を用いた漏水調査等の スクリーニング技術についての導入の手引き

国土交通省上下水道審議官グループ
水道事業課

令和 7 年 6 月

DX を用いた漏水調査等の
スクリーニング技術についての導入の手引き

=== 目 次 ===

1. はじめに	1
2. 対象業務における従来の一般的な業務フロー	2
1. 漏水調査	2
2. 管路劣化診断	4
3. 各対象業務におけるDX技術事例	5
4. DXを用いた漏水調査等のスクリーニング技術導入の流れ	7
5. DX技術の導入の流れにおける留意事項	8
①対象業務における課題の抽出及び整理	8
②課題解決に向けた対応方針の検討	10
③導入における事業体内部での説明	11
④共同発注に向けた他事業体との調整	12
⑤業務発注	14
⑥DX技術による業務実施	15
【参考資料】	16
先行事例紹介	17
仕様書例	39

1. はじめに

国民の安心・安全な生活や社会経済活動の基盤である上下水道の事業環境は、施設の老朽化の進行や、現場の担い手の減少、人口減少や節水型社会の進展に伴う収入の減少などにより、今後ますます厳しさを増すことが確実である。また、点検頻度や方法を強化・充実するなどメンテナンス効率の向上や広域連携の加速、経営の効率化、大規模災害発生時に備えた上下水道施設の早期の強靱化等による事業の基盤強化を進めることで、将来にわたり持続可能な上下水道システムの構築が求められているところである。このような状況の中、将来にわたり上下水道サービスを提供し続けるためには、データ・情報・知識等の資源を、デジタル技術を活用することによって、業務や働き方を変革する上下水道DXの推進が必要である。このようなことを踏まえ、国土交通省では、DXの推進に係る具体的方策の検討を行うため、学識者、地方公共団体、関係団体が参画する「上下水道DX推進検討会」を設置した。

「上下水道DX推進検討会」においては、上下水道DXの取組を普及拡大することで、関係者一丸となり今後3年程度でDX技術を全国で標準実装させることを目的に以下のテーマで検討を進めた。

- (1) 業務の共通化
- (2) 標準整備・管理の標準化
- (3) DX技術の普及促進
- (4) 現状可視化

本手引きは、上述のテーマのうち、テーマ(1)業務の共通化における検討に基づき作成するものである。

水道分野においては、施設の老朽化や職員数の減少などの様々な課題に直面しており、特に点検・維持管理面は人の手に大きく依存していることから、業務の一層の効率化を図る必要がある。また、特に中小規模の水道事業体において、優れた技術ノウハウの伝承が困難となっており、DXを導入するなどすることで、業務を効率化する必要がある。しかし、DX導入は事例が少ないため、発注にあたっては従来技術より労力を要することとなっている。

そこで、先行的にAIや人工衛星を活用した漏水や管路劣化診断等のスクリーニング技術のDXを導入した水道事業体や、それを取り扱う民間事業者にヒアリングを行い、事例調査を実施した。本手引きでは、このような、DXを用いた漏水調査等のスクリーニング技術について、優れた成果を上げている事例を紹介するとともに、その導入にあたっての検討から発注までに至る流れ等紹介しており、各水道事業体での導入に掛かる労力を軽減することができるよう、とりまとめたものである。

各水道事業体において、本手引きを積極的に活用し、これらのDX技術活用を通じた、業務の効率化を進める上での一助としていただきたい。

2. 対象業務における従来の一般的な業務フロー

水道分野における管路の点検や診断は、膨大な管路延長（全国約 74 万 km）が調査対象となるため、DXの活用などにより、その効率化を図っていく必要がある。

こうした中、漏水調査や更新工事の対象を絞り込むことを目的とした、AIや人工衛星を活用した漏水検知や管路劣化診断等における漏水可能性箇所等のスクリーニング技術が活用される事例が増えている。このため、本手引きでは、DXによるこのようなスクリーニング技術（以下「DX 技術」という。）の導入を対象としてとりまとめた。

漏水調査業務及び管路劣化診断業務について、一般的な業務フローを以下に示す。

1. 漏水調査

調査方法の事例



- 管路は、地中に埋設されて目視ができないため、点検による状態把握が困難であり、異常箇所の早期発見と管路事故の予防を目的に、管路の巡視や水量・水圧等の監視を行うことが必須である。
- また、漏水調査は、漏水探知法により相関式漏水探知器で面的に調査をする方法や、音聴法により音聴棒や電子音聴器で戸別音聴調査や路面音聴調査によって漏水箇所を探知する方法がある。
- 対象管路については、管路の重要度や老朽度等を勘案し、毎年調査や2年に1回調査などの点検頻度を組み合わせながら、職員や委託業者によって実施されている。
- また、配水量分析によって、配水量測定用流量計の積算値から有効水量や調定減額水量等を差し引き、漏水量を推定する方法がある。これは、夜間最小流量測定法等により区画ごとの漏水量を推定する方法である。

DX 技術導入前の漏水調査手法及び課題

○音聴法

- 音聴棒又は電子式漏水発見器等を使用し、漏水音を捉える方法。
- 音聴棒は水道メーター、制水弁、消火栓等に金属棒の先端を接触させ、金属棒末端に取り付けた聴音室に耳を押し当て、管体を伝わってくる漏水音を聴き取るもの。ただし、音聴棒は、主にその付近の漏水の有無を知るために用いるもので、漏水位置まで探知することはできない。
- 電子式漏水発見器は、漏水音を電気信号に変換する検出器（ピックアップ）を地表面に置き、地中を伝わってくる漏水音をピックアップに内蔵したアンプで増幅してヘッドホンで聴き取る装置。また、ピックアップを順次移動させていくと、漏水位置の真上付近で漏水音が一番大きく聴き取れることから、漏水位置を探知することができる。

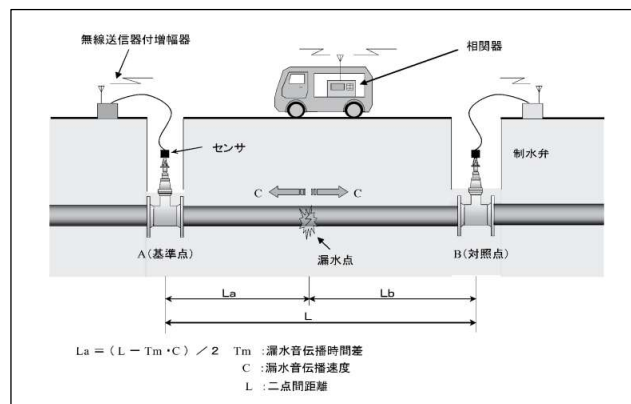


（課題）

- 交通量の多い交差点などでは、周辺環境の影響で漏水の判定が難しく、危険を伴うことがある。
- 交通量が多い道路や工業地帯など、騒音により音聴調査が難しい場所がある。
- 管布設ルートが傾斜面や砂利、茂みの中であることにより調査が困難である。
- 健全な箇所も調査範囲となり、非効率である。
- 時間と労力を要する。

○相関法

- 相関法は、相関式漏水発見装置（相関器、検出器（センサー）、増幅器、無線器等）を利用して漏水位置を探知する方法。
- 漏水が予想される箇所を挟んだ管路上の2か所の付属設備（制水弁、消火栓等）にセンサーを設置し、相関器で両センサーまでの漏水音の到達時間差を求める。
- この時間差と両センサー間の距離及び水道管体を伝わる漏水音の速度から、漏水位置を算出し漏水箇所を特定する。



- 管体から直接漏水音を検出するため、車の走行音等の都市雑音や管の埋設深度にも影響を受けずに調査ができる特徴を持っている。

(課題)

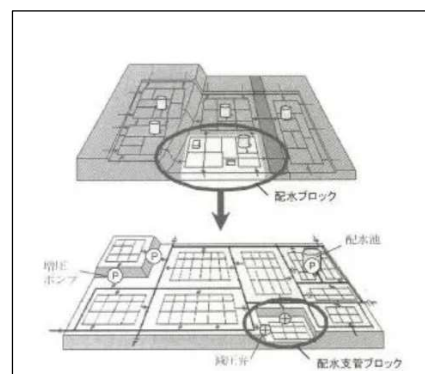
- 点検口やバルブなど、ある程度の範囲内でしか調査できないため、管路全体の漏水状況を把握するには、時間と労力を要する。

○配水ブロック化

- 水道管網をいくつかのブロックに分割し、ブロックごとに漏水状況を把握し、漏水調査を効率的に行う方法。

(課題)

- 給水戸数が少なく配水ブロックが大きくなるところはブロック化による漏水状況の絞り込みが難しい。
- ブロック化を整備するにあたっては費用と期間が必要となる。



2. 管路劣化診断

調査方法の事例



- 管路更新を効率的かつ効果的に行うために、管路の強度や老朽度等がどのレベルにあるのかを診断し、更新優先度や更新の必要性を評価する。
- 管路劣化診断のうち、間接診断は、日常の維持管理業務によって得られる苦情、事故とその修繕記録及び水量・水圧・水質に関する記録等を基に管の機能低下とその原因要素との関係を分析し、将来の変化を予測する方法である。事故率、使用年数、苦情件数、漏水量、地震時被害率等を用いた診断方法がある。
- 管路劣化診断のうち、直接診断は、管路を直接調査して機能を測定評価する方法で、最も信頼性の高い手法である。間接診断だけで管路機能の劣化状況を診断できない場合に実施する。

DX 技術導入前の管路劣化診断状況及び課題

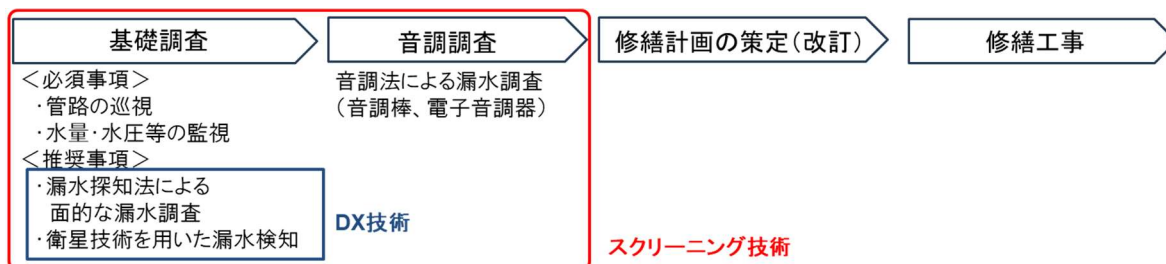
- 水道の管路は、地中に埋設されていることから目視による確認が困難であり、実際の劣化状況を把握することが難しい。そのため、事故率や使用年数等の既存情報によって更新の優先順位を決定する必要がある。
- その場合、決定した優先順位は実際の劣化状況に合っていない可能性があるため、更新費用が非効率となる場合があるという課題がある。

3. 各対象業務におけるDX技術事例

漏水調査や管路劣化診断におけるスクリーニング技術として導入されているDX技術について、上下水道DX技術カタログ

(https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/watersupply_sewerage/jyouge_dx/index.html) の内容に基づき示すと、以下のとおりである。

対象業務①：漏水調査



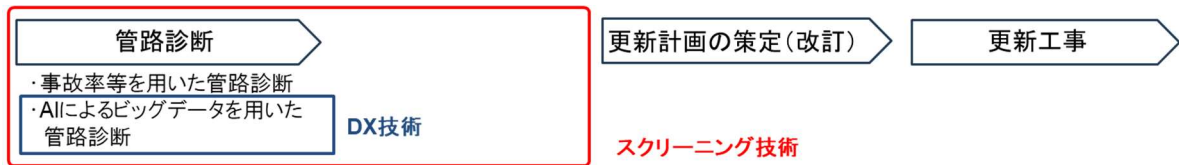
○漏水探知法による面的な漏水調査



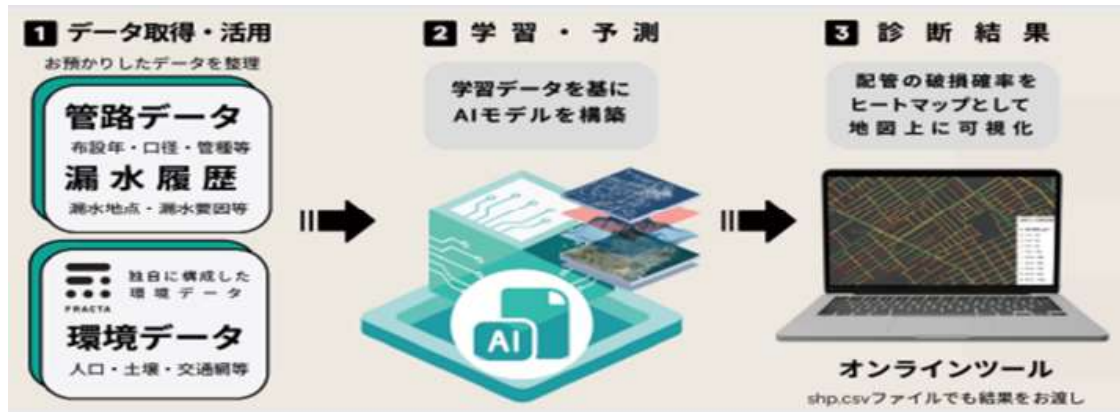
○衛星技術を用いた漏水検知



対象業務②：管路劣化診断

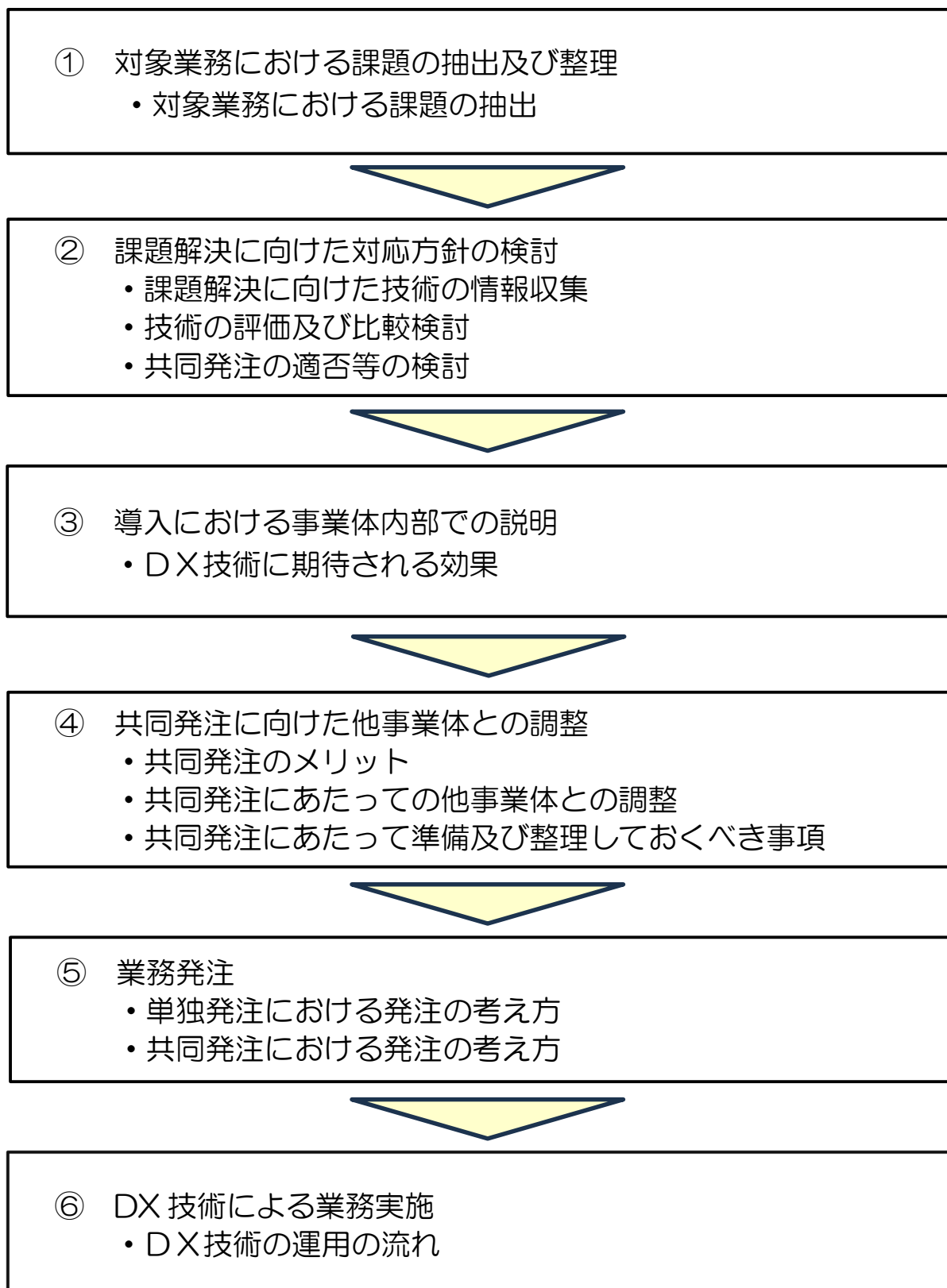


〇AIによるビッグデータを用いた管路診断



4. DXを用いた漏水調査等のスクリーニング技術導入の流れ

DXを用いた漏水調査等のスクリーニング技術（DX技術）の導入の流れを以下に示す。



5. DX技術の導入の流れにおける留意事項

① 対象業務における課題の抽出及び整理

- DX技術導入にあたっては、まずは業務における解決すべき課題を抽出し整理。
- 詳細に課題を把握し、方向性を明確にすることが重要。
- 課題解決に向けて、従来技術と比較しDX技術等の新技術導入を検討。
- 本手引きにおける対象業務である漏水調査業務や管路診断業務についても、DX技術等の新技術導入の実績は多数存在。
- DX技術を先行導入した水道事業体において抽出された課題は以下のとおり。

先行導入事業体における事例：「対象業務における課題の抽出及び整理」

対象業務①：漏水調査

○事業運営上の課題

- 経営改善のために有収率を向上する必要がある。
- 職員数の減少や技術職員の高齢化などの人手不足が大きな課題となっており、より効率的な調査が必要となっている。

○従来の漏水調査における課題

- 交通量の多い交差点などでは、危険を伴うことがあるほか、周辺環境の影響で漏水の判定が難しい。
- 交通量が多い道路や工業地帯など、騒音により漏水の判定が難しい。
- 管布設箇所が傾斜面や砂利、茂みの中であることにより調査が困難となる。
- 時間と労力を要するため、全区域を単年度で完了させることは難しく、複数年周期となる。
- 健全な箇所も漏水調査の範囲となるため、作業が非効率となる。

○その他の課題

- 簡易水道事業等の他事業との統合にあたり管路を引き継いだ区域について、埋設位置が不明な管路があったり、漏水実績が不明あったりする場合があります、更新順位の判断がつかない。

対象業務②：管路劣化診断

○更新計画の根拠に関する課題

- ベテラン職員の経験等に基づき、優先順位をつけて実施していた更新工事に

ついて、より計画的に実施したい。

- 計画策定について、上記のような主観的な判断であったことにより根拠の説明が困難であった。
- 簡易水道事業等の他事業との統合にあたり、重要給水拠点への管路の耐震化や施設の統廃合に伴う管路の更新などについて、優先して取り組むべき路線の選定等が難しく、複雑であった。
- 簡易水道事業等の他事業との統合にあたり、全体的な更新優先順位の決定について、客観的な評価が必要となった。
- 近年の災害や事故等の被害状況により管路の老朽化に対する社会的な関心が高まっている。

②課題解決に向けた対応方針の検討

○課題解決に向けた技術の情報収集

- ・従来技術と比較しDX技術等の新技術導入を検討。
- ・検討にあたっては上下水道DXカタログ等を活用。
- ・様々な技術が開発されている中、技術の特性を踏まえ、求める効果が得られるかは、詳細な内容を把握する必要。
- ・効果の確認には、先行的に導入した水道事業体や民間事業者に対するヒアリングが重要。
- ・ヒアリングでは、課題や求める効果を伝えることが必要。

○技術の評価及び比較検討

- ・効果のある技術が複数ある場合、各技術に対する評価及び比較検討が必要。
- ・技術の評価については、ヒアリングによって把握した過去の実績を基に、効果を評価する必要。

先行導入事業体における事例：「課題解決に向けた対応方針の検討」

○技術の情報収集の方法

- ・テレビや専門誌等による技術の紹介
- ・先行導入している水道事業体に対してヒアリング
- ・技術を取り扱う民間事業者に対してヒアリング及び参考見積の徴収
- ・当該技術についての説明会やデモンストレーションの実施

○技術の評価及び比較検討の方法

- ・従来技術との必要工期の比較
- ・従来技術との必要費用の比較（全区間対象）
- ・従来技術との費用対効果の比較（漏水発見数に対する費用単価）
- ・対象技術によって得られる成果の比較

○現場の職員に対する技術の理解

- ・当該DX技術についての説明会やデモンストレーションの実施
- ・当該DX技術によって更新順位が決定されながら現場では経験則が採用されるという状況を避けるため、OB や熟練職員による暗黙知定量化会議を実施し、更新順位に会議結果を反映している事例がある。

③ 導入における事業体内部での説明

- ・DX 技術等の新技術については、導入事例が少なく効果が把握しづらいため、事業体内部や予算確保にあたっての財政部局への説明に苦慮。
- ・課題や期待される成果について明確にしたうえで説明する必要。
- ・先行導入している水道事業体の定性的及び定量的な効果は以下のとおり。

先行導入事業体における事例：「導入における事業体内部での説明」

対象業務①：漏水調査

○DX技術導入における定性的な効果

- ・交差点の多い交差点などにおける調査においても危険が伴わない。
- ・交通量が多い道路や工業地帯など、騒音により音聴調査が難しい場所でも影響がなく調査が可能。
- ・管布設箇所が傾斜面や砂利、茂みの中であっても調査が可能。

○DX技術導入における定量的な効果

- ・全区間に対する調査期間の短縮
- ・全区間に対する調査費用の削減
- ・漏水箇所1件に対する費用の削減（費用対効果の上昇）
- ・漏水箇所の早期修繕による有収率向上に伴う水道経営の安定化及び安全性の向上。

対象業務②：管路劣化診断

○DX技術導入における定性的な効果

- ・経年更新前の劣化年度での修繕による経済的損失の回避。
- ・更新計画の策定が客観的な評価であることによる、根拠の説明のしやすさ。

○DX技術導入における定量的な効果

- ・経年化による更新と劣化予測による更新との比較による管路の延命化とそれによる更新費用及び減価償却額の減少
- ・漏水箇所の早期修繕による有収率向上に伴う水道経営の安定化及び安全性の向上。

④共同発注に向けた他事業体との調整

○共同発注のメリット

- 複数の水道事業者による DX 技術導入の共同発注は、スケールメリットによる費用削減が発生するケースが多く、共同化による、発注手続きの省力化が期待。
- 共同発注をきっかけとし水道事業者間の技術的な連携が発生することで、将来的には事業統合等の広域連携の推進につながることも期待。

○共同発注にあたっての他事業者との調整

- 共同発注の事例は以下の通り。
都道府県が主体となり管内の水道事業者で共同発注した事例
近隣市町村で連携し共同発注した事例
- 事例では、核となる幹事市等を設定し、明確に役割分担することが効果的。
- 都道府県によるとりまとめは、広域化の検討に向けた会議等の管内市町村の集まる場を活用し、広域化の取組の一環として実施される事例もある。

○共同発注にあたって準備及び整理しておくべき事項

- 各水道事業者における予算の確保、契約制度等を事前に確認が必要
※調整がつかなかったことにより共同発注ができなかった事例あり。
- 各水道事業者間において求める効果を意思統一しておく必要性。
- 事前に各水道事業者でデータが共通化されていれば、作業が削減され期間や費用について短縮できる可能性。

先行導入事業者における事例：「共同発注に向けた他事業者との調整」

○共同発注のメリット

- 共同発注により個別発注よりもコストを削減することができた。
- 複数年をかけて管路上の路面を歩き音聴により実施していた漏水調査について、DX 技術活用により限定箇所のみでの音聴となり大幅な期間短縮を図ることができた。
- 発注手続き等を県がまとめることにより、参加水道事業者の事務量を削減することができた。
- 共同発注の際、意見交換・議論を行った結果、さらなる良好な関係構築の他、職員のスキルアップにつながった。
- 技術に差があった対象業務について、共同発注にあたって技術が平準化できた。
- 事業者間連携の継続と強化につながった。

○共同発注にあたっての他事業者との調整

- ・広域連携に係る検討会において、当該技術を共同発注の案件として検討することについて提案し、了承を得た。その際、民間事業者による水道事業者向けの勉強会を実施した。
- ・県内の公営水道事業者全てを対象に参加を打診した。参加については、対象を全域とするかも含めて、各水道事業者の意向どおりとした。
- ・都道府県主催の勉強会を通じた意向確認により複数の参加希望を確認し、共同発注を実施した。
- ・従来、技術連携の基本協定を締結していた事業体に対し、共同発注を提案した。
- ・衛星画像サイズなど、撮影範囲における市町村へ打診した。

○共同発注にあたっての準備及び整理事項

- ・発注にあたって協議する組織の構築、協定締結の有無
- ・発注スケジュール及び対外的説明の手法・時期の合意形成
- ・発注方法（入札参加条件）や費用負担方法等の合意形成
- ・各水道事業者における予算の確保
- ・各事業体における議会への説明時期の調整
- ・導入するD X技術の内容、得られる成果等の認識の統一
- ・管路G I Sデータ（できれば世界測地系）の整備
- ・漏水実績データの整備（可能な範囲）

⑤業務発注

○単独発注における発注の考え方

- ・一般競争入札では、求める効果が得られる技術を持った業者が複数必要。
- ・業者に提供する管路データがGISであれば、コストの削減の可能性。
- ・過去の漏水実績が整理することで精度の高い効果を得る可能性。

○共同発注における発注の考え方

- ・核となる幹事市等を設定し、一括発注することが効率的。
- ・各水道事業者の予算の確保のため、費用按分方法の決定が必要。
※費用按分方法については、管路延長按分や一部定額とした管路延長按分の事例あり。
- ・各水道事業者の管路データの整備状況も事前に確認する必要性。
※整備状況によって、データの補完等の作業が発生し費用・期間の増
- ・水道事業体間で条件が統一できない場合、仕様発注ではなく性能発注とする事例もあり。
- ・契約制度の違い等により統一できない場合、受注者を決定した上で、各水道事業者において随意契約する事例あり。

先行導入事業体における事例：「業務発注」

対象業務①：漏水調査

- ・先行導入団体においては当時取り扱う民間事業者が少なかったことから随意契約の事例が多数であるが、取り扱う事業者が増えてからは一般競争入札や公募型プロポーザルによる発注事例もある。
- ・公募型プロポーザルによる発注の場合、提案に対する評価項目として業務実績、業務実施体制、現地調査へのフォローアップなどが設定されている。
- ・水道事業体間において置かれた現状に差がある場合、各事業体の現行の漏水管理体制の水準に合わせるため仕様発注ではなく性能発注とし、公募型プロポーザル方式とした例がある。
- ・2度目の発注の際、過去のデータを次期受注者へ引継ぐことができないなど課題が生じる場合があり、その点は留意が必要である。

対象業務②：管路劣化診断

- ・入札対象を設計コンサルタントとし、管路診断業務を含む事業費算出として発注する事例もある。

⑥DX技術による業務実施

○業務実施について

- ・導入技術により、地下水位により判定できない場合や、障害物によりデータが得られない場合があり、他の技術と併用するなど工夫も検討。
- ・解析過程や内容が公表されていない技術がほとんどであり、成果に対する適切な評価方法は、着手前に調整。

先行導入事業体における事例：「DX技術による業務実施」

対象業務①：漏水調査

- ・業務フローの事例については以下のとおり。
 - 初回打合せ
 - 管路データの提供
 - 衛星画像データの取得
 - 衛星画像データの加工
 - 漏水可能性のある区域の解析
 - 成果データの取りまとめ（報告書の作成）
- ・音聴調査頻度の調整や管路の更新計画策定に用いている。
- ・管路劣化診断の結果と照らし合わせた更新工事路線の選定を予定している。
- ・漏水可能性が確認された管路や、鉄軌道・主要国道下に埋設された水道管などに、AI判定機能を備えたIoTセンサを取り付け、水道管からの漏水の有無を、日々継続的にモニタリングを実施している。従来手法に3つの新技術を掛け合わせることでよりの確な管路更新計画の策定に寄与している。
- ・布設年度や管路あたりの漏水箇所数を総合判断し、更新計画を修正している。
- ・単発では終わらず、データの蓄積が必要と考えている。

対象業務②：管路劣化診断

- ・一般的な業務フローは以下のとおり。
 - 初回打合せ
 - 管路データの提供
 - AIによる解析
 - 漏水可能性のある区域の解析
 - 成果データの取りまとめ（報告書の作成）

【参考資料】

1. 福岡県福岡市

導入技術：衛星画像データを用いた水道管の漏水調査技術

AI・IoT センサ等を活用した水道管漏水調査

○導入の背景

- ・従来より、市内の配水管延長約 4,100km のうち、年間 3,000km のペースで音聴調査の委託調査を実施。対象管路の周辺土質や漏水履歴を考慮し、毎年調査、2年に1回調査、4年に1回調査などの点検頻度を組み合わせて実施していた。
- ・福岡市では、過去の漏水を教訓とした「節水型都市づくり」を推進し、様々な水の有効利用施策に取り組んできた。この結果、低い漏水率を達成している状況であるが、この低い漏水率を将来にわたって継続していくためには、従来手法と新技術との「総合力」で調査を行っていく、新たなチャレンジが必要と判断した。
- ・新技術を活用した漏水調査を行うことにより、更なる水の有効利用や、漏水箇所の早期発見・迅速な修繕対応による道路陥没や長期断水等の2次被害拡大防止等を期待している。
- ・また、従来手法において、交通量の多い交差点などでは、周辺環境の影響で漏水の判定が難しく、危険を伴うことから、新技術の導入によって課題解決に繋がると考えた。

○導入における検討内容

- ・福岡市では、公民連携ワンストップ窓口「mirai@」を設置し、民間企業が持つアイデアや先端技術等を活用した実証実験、共働事業などの民間提案の支援により、社会実装を促進し、社会課題の解決や行政サービスの効率化・高質化に取り組んでいる。
- ・今回採用の新技術については、「mirai@」のスキームの一つである「先端技術公共調達サポート事業」を活用し、実証実験で良い結果が得られれば、直接契約につながる前提で公募を実施した。
- ・まず、実証実験を市内のパイロットエリアで行い、有効性等を確認する。（市はフィールド提供や技術評価等を行い、実証実験に係る費用や資機材の調達等については、事業者負担とする）。
- ・実証実験の検証結果は、外部有識者等による「検討委員会」で評価（探査精度や実装に係るコスト等を評価項目に設定）。
- ・委員会での評価を踏まえ、市において優先交渉権者を決定。

○DXの発注方法

- ・選定した優先交渉権者と随意契約。

○導入したDXの内容

- ・人工衛星画像を活用した漏水調査により、市内における漏水可能性エリアを抽出（スクリーニング調査）。
- ・スクリーニング調査で漏水可能性が確認された管路に加え、音聴調査が困難な鉄軌道や主要国道下に埋設された水道管などに、AI判定機能を備えたIoTセンサ（市内50箇所）を取り付け、水道管からの漏水の有無を、日々継続的にモニタリングを実施。
- ・人工衛星画像やIoTセンサを活用した漏水調査で得たデータを従来手法に反映し、より効率的な漏水調査を市内全域で実施。
- ・調査結果は、音聴調査の頻度調整や更新計画の策定に活用している。

○DX導入の効果

- ・従来手法による調査も継続して実施していることから、新技術導入による定量的な効果を示すことは難しいが、IoTセンサによる状態監視により、漏水箇所の早期発見・迅速な修繕対応が可能となり、2次被害拡大防止等に寄与するものと考えている。
- ・そのほか、「ビッグデータとAIによる管路劣化診断」にも取り組んでおり、従来手法に3つの新技術を掛け合わせることで、よりの確な管路更新計画の策定に寄与すると考えている。

2. 岩手県盛岡市

導入技術：衛星画像データを用いた水道管の漏水検知技術

○導入の背景

- ・盛岡市では、配水量、水圧の監視、漏水の早期発見のため、ブロック配水を行っている。計画配水ブロック 96 ブロックに対して、現時点で 89 ブロックが完成している。（1ブロックの配水量約 1,000 m³/日を目安）
- ・配水調整ブロック注入点や幹線における監視箇所等において、各子局の計測機器と本局のサーバーを常時接続回線で接続し、データを自動的に収集監視し、グラフ描画や警報通知を行うシステムである。
- ・盛岡市の有効率はここ数年 95%を超えているが、一方で平成 18 年に合併した玉山地域においては 80%前後で推移している状況である。背景として、玉山地域の配水管におけるビニル管の割合が 42.1%と高いことに加え、配水管の埋設位置が不明な箇所が多く、給水管が長いなど漏水調査も困難な環境となっている状況がある。そこで、人工衛星を活用した漏水調査の試行が実施された。
- ・その他、新技術を試行することとした理由は以下のとおり。
 - ⇒配水調整ブロックが広いため、漏水可能性がある場所の絞り込みができない。
 - ⇒交通量が多い道路や工業地帯など、騒音により音聴調査が難しい場所がある。
 - ⇒給水区域は広大であるが、給水栓が点在するため個別音聴調査の効果が薄い。
 - ⇒配・給水管布設ルートが傾斜面や砂利、茂みの中であることが多いため路面音聴調査が困難。

○導入における検討内容

- ・当該技術を有している民間事業者から説明を受け、導入について検討。その結果、盛岡市において当該技術を導入できることが判明した。
- ・当該技術については、国内において令和 3 年度に豊田市上下水道局が初めて導入し実績を残したこと、また、当該技術を導入する事業者が後に続いており、実績が増えたことも試行実施のきっかけとなった。

○DXの発注方法

- ・当時、当該技術の国内代理店が盛岡市の競争入札参加資格者のうち 1 者のみであったため、随意契約としている。

○導入したDXの内容

①管路データの提供

- ・解析対象とする区域の管路データ（シェープファイル形式、日本測地系）の提供

②衛星画像データの取得

- ・人工衛星に搭載されたLバンドのSAR（合成開口レーダ）によって撮影された衛星画像データを取得
- ・契約日前後に撮影された解析に適する衛星画像を使用し、アルゴリズム分析を実施（契約から解析結果の受領まで2～3ヶ月）

③電磁ノイズ成分の除去

- ・衛星画像データの電磁ノイズ成分を除去

④アルゴリズム分析に基づく漏水検出

- ・アルゴリズム分析に基づいて、さまざまなタイプの水の中から漏水を識別し、水道管からの漏水を検出、データ化

⑤地理データの作成

- ・データを撮影されたエリアに関連する地理データと重ね合わせ
- ・漏水の疑いのある区域を特定の色に着色
※漏水が疑われる範囲（POI）の表示区域をオンラインの特定のウェブサイトのプラットフォームを通じて閲覧可能。

ODX導入の効果

- ・漏水が疑われる範囲（POI）を特定することで、調査対象管路の絞り込みが可能であり、効率的な漏水調査手法の一つであると考えている。
- ・しかし、今回の対象区域においては期待していた漏水発見率までは成果が得られなかった。

3. 愛知県豊田市

導入技術：ビッグデータと AI による管路劣化予測診断

衛星画像データを用いた水道管の漏水検知技術

宇宙ビッグデータを用いた AI による漏水リスク診断

○導入の背景

- ・市内の全管路について、4年周期での音聴法による漏水調査を予定していた。
- ・市として更新優先順位を決定する必要があったこと、更新優先順位の決定については、客観的な要因（過去の漏水実績）や地盤等の条件による劣化予測が必要であったことから、ビッグデータと AI による管路劣化予測診断の導入を決定した。
- ・技術の導入にあたって、山間部の漏水実績のデータが無かったことから、漏水実績のデータを増やし、管路劣化予測診断の精度を向上させるため、衛星画像データを用いた水道管の漏水検知技術の導入を決定した。
- ・さらなる課題解決のため、宇宙ビッグデータを用いた AI による漏水リスク診断技術の開発（実証）を開始した。

○導入における検討内容

【ビッグデータと AI による管路劣化予測診断】

- ・テレビでの紹介をきっかけに取扱業者と打合せを実施した。（情報収集、見積依頼が目的）
- ・先進的技術の紹介のため、局内デモンストレーションを実施した。（局長や財政当局も参加）
- ・先進地視察による情報収集を実施した。

【衛星画像データを用いた水道管の漏水検知技術】

- ・取扱業者からヒアリングし、短期間で漏水可能性エリアの判断が可能であること、漏水の可能性の判断が人の経験値によらないため判断にばらつきがないこと、を理由に導入を決定した。

【宇宙ビッグデータを用いた AI による漏水リスク診断】

- ・市、ベンチャー企業、漏水調査会社の3者によって、漏水可能性エリアを判定する実証実験を実施。
- ・漏水可能性エリアの範囲の縮小及び的中精度の向上を目的に技術開発を開始。

○DXの発注方法

- ・当該技術における特許の保有を理由として随意契約

○導入したDXの内容

【ビッグデータとAIによる管路劣化診断】

- 水道管路に関するデータ（配管材質・使用年数、過去の漏水履歴等）と、業者が独自に収集した 1,000 以上の膨大な環境変数を含むデータベース（土壌・気候・人口等）を組み合わせ、各水道管路の破損確率をAIにより高精度に解析し、劣化度を5段階で判定する技術。
- 当該技術によって更新順位が決定されながら現場では経験則が採用されるという状況を避けるため、OB や熟練職員による暗黙知定量化会議を実施し、当該技術による更新順位に会議結果を反映することとしている。
- 暗黙知の定量化とは、水道管路が担う機能、役割の重大性及びその管路が破損した際の市民生活への影響度をいい、各管路における、事故が起きた場合の「破損の規模」と「その破損から生ずる住民の被害の大きさ」の組合せと考え、この数値が、最終的な優先順位付けの重み付けとして反映されている。定量化の手順は以下のとおり。
 - ①過去に破損などの事故が発生し対応に苦労した、及び、過去に事故はないが事故が起きた場合に対応に苦労するであろう管路を抽出。
 - ②管口径ごとに、復旧人員、復旧時間、給水車台数等を定量化。（暗黙知定量化標準シートの作成）
 - ③抽出した路線に、地域性や施設機能、移動時間などの特殊要因を加味したシートを作成しデータ化。

【衛星画像データを用いた水道管の漏水検知技術】

- ① 人工衛星により特定エリアの画像を撮影
- ② 人工衛星から電磁波を放射
- ③ 電磁波が湿った地下で反射（収集したデータを画像に反映）
- ④ 衛星が撮影した画像から収集した成分を「水」か「水以外」に分別
- ⑤ ④で抽出した「水」のなかで「水道水」か「非水道水」に分別
- ⑥ ⑤で抽出した「水道水」の中を直径 200m の範囲を1つの区域（漏水可能性エリア）として、地図上に表示
- ⑦ 漏水可能性エリアについて、職員にて、路面音聴調査を実施

【宇宙ビッグデータを用いたAIによる漏水リスク診断】

- 複数の衛星から漏水に影響を及ぼす環境要因のデータ群（地表面温度、光学画像、気象データ、植生変化、SAR など）と、材質、使用年数、漏水履歴など水道事業体が保有する水道管路のデータを組合せ、独自のアルゴリズムを基にAI技術で解析し、約 100m 四方の漏水可能性区域として高精度に判定を行う。
- 漏水リスクを5段階で診断する。

ODX導入の効果

【ビッグデータとAIによる管路劣化診断】

- 漏水調査に活用することで時間と費用の削減が期待できる。
- 漏水箇所の早期修繕による有収率向上に伴う水道経営の安定化
- 同時期に「劣化予測診断」を導入したガス会社と情報共有後、共同施工を実施し、舗装復旧費を削減

【衛星画像データを用いた水道管の漏水検知技術】

- 調査期間の短縮（5年→7ヶ月）
- 調査費用の大幅な削減
- 漏水発見箇所数の増加（漏水箇所／調査延長）

従来技術：年間 69 件／80km 今回技術：年間 259 件／2,217km

【宇宙ビッグデータを用いたAI管路診断技術】

- 漏水可能性区域の判定範囲の縮小による調査効率の向上

4. 千葉県鴨川市

導入技術：ビッグデータと AI による管路劣化診断

衛星画像データを用いた水道管の漏水検知技術

○導入の背景

- ・ 周期的な漏水調査は実施していなかった。
- ・ 住民からの通報や、配水池、加圧ポンプ施設の管理データの異常を確認した場合に漏水調査を実施し、漏水修繕工事を実施していた。
- ・ また、更新工事については、比較的漏水の多い路線を優先的に実施していた。
- ・ 有収率について、平成26年度には81.2%であった有収率が漸減し現在70%台前半となっており、さらに住民からの通報等が少なくなるなど、管路更新の路線選定に苦慮していたことから、DXを導入することとした。

○導入における検討内容

- ・ 導入当時、すでにテレビ等で紹介されており、取扱業者からの営業も複数回あったことから、改めて取扱業者からの詳細な説明を受けた。
- ・ その結果、管路台帳の電子化の準備が進んでいたこと、有収率が70%前半を推移し改善の兆しがみられないことから、当該技術を導入することとなった。
- ・ 予算については、例年計上していた漏水調査費の予算内であったため、年度途中であったが導入が可能であった。
- ・ 導入の前年度までは管路台帳が紙ベースであったが、電子化の準備が進んでいたことから当該技術の漏水調査の着手は容易であった。

○DXの発注方法

【衛星画像データを用いた水道管の漏水検知技術】

- ・ 当該技術については随意契約による発注
その後の現地調査については指名競争入札による発注

【ビッグデータと AI による管路劣化診断】

- ・ 設計コンサルタントを発注先とし、当該技術による管路劣化診断とともに、その成果を用いた今後の更新計画の作成にあたっての参考資料の作成を合わせて発注した。

○導入したDXの内容

【衛星画像データと AI による水道管路の漏水検知技術】

- ①随意契約（履行期限 令和5年2月9日から令和5年3月31日まで）
- ②シェイプファイルによる管路データの提供
- ③人工衛星による画像撮影
- ④成果品納入

⑤現地調査指名競争入札

（履行期限 令和5年8月17日から令和6年3月22日まで）

⑥現地調査

【ビッグデータとAIによる管路劣化診断】

- ①指名競争入札（履行期限 令和6年6月17日から令和7年1月31日まで）
- ②シェイプファイルによる管路データの提供
- ③成果品納入
- ④成果について、人工衛星データとAIによる漏水検知結果によって得られた成果と照らし合わせて、更新対象路線を選定

ODX導入の効果

【衛星画像データとAIによる水道管路の漏水検知技術】

- ・漏水疑い箇所（POI）148箇所中50箇所で漏水発見。
- ・発見した漏水の約8割が地表に現れない漏水であった。
- ・現地における漏水調査について、漠然と広範囲のエリアで漏水調査を実施するより、限られたエリアであるため、調査業者の集中力などに違いが生じるように感じられた。

【ビッグデータとAIによる管路劣化診断】

- ・水道管路の漏水リスク路線が容易に確認できることから、データを踏まえ更新路線の調査、計画を立てることができる。
- ・これまで感覚的に実施していた管路更新について、計画的に実施することが可能となった。

5. 岐阜県瑞浪市

導入技術：ビッグデータと AI による管路劣化診断

衛星画像データを用いた水道管の漏水検知技術

○導入の背景

- ・配水区ごとの有収率、夜間最小配水量、漏水の発生数、管の経過年数から調査範囲を決めて、音聴法による漏水調査を実施していた。
- ・従来の手法では健全な箇所も調査範囲となるため、非効率であった。
- ・また、漏水調査対象の判断基準に漏水量があったため、大きな配水区ほど絶対的な漏水量が多く、調査対象になりやすく、逆に調査対象とならない配水区が発生していた。
- ・当該技術を用いることで、漏水の疑いのある箇所のみを効率的に調査でき、また、市内全域をスクリーニングすることができるため、導入することとした。

○導入における検討内容

- ・新聞報道により当該技術を認識した。
- ・先行して導入している事業体に対し、ヒアリングを実施。
- ・民間業者より調査手法や費用について、詳細な説明を受ける。
- ・財政部局への説明・・・衛星調査費用が従来手法と比較し、大きく変わらない点を説明。
- ・幹部への説明・・・指名業者の選定を行う契約審査委員会にて衛星を用いた漏水調査の概要等を説明（カタログ等）

○D Xの発注方法

- ・初回発注については、当該技術を取り扱う事業者が1 者のみであったため、随意契約
- ・次発注についても、過去のデータとの重ね合わせた解析を行うために必要な過年度解析データが使用可能であったのが、初回発注における受注者のみであったため随意契約

○導入したD Xの内容

- ①管路データの提供
- ②人工衛星による画像データの取得及び解析
- ③結果報告
- ④報告書納入

○D X導入の効果

- ・過去に漏水調査の対象となっていなかった配水区を調査することができた。

- 漏水発見箇所1箇所あたりの費用で当該技術を評価した結果、初回発注においては従来技術よりも費用対効果が高くなった。

6. 宮城県（福島県との共同事業）

導入技術：衛星画像データと AI による水道管路の漏水検知技術（共同発注）

○導入の背景

- ・ 県内の水道事業体では、予算の問題もあり、単年度で市町村全域の漏水調査を実施することは難しく、全域の漏水調査を実施するには、複数年を必要としていた。
- ・ 水道事業は、今後人口減少に伴い水道使用量が減少し、料金収入が大きく減少するほか、高度成長期に設置した水道施設が耐用年数を迎え、必要な更新を行っていかねばならない。
- ・ このような状況の中、放置すれば、単純に料金転嫁となり、利用者である住民に大きな負担を強いることになるため、経営改善を進めていく必要がある。
- ・ 事業体では、職員募集しても応募者が集まらない状況にあり、DXを活用した業務効率化を進めていく必要に迫られている。
- ・ 事業体にとっては、経営改善の一環として、有収率向上の取組を進めたい意向も強い。

○導入における検討内容

- ・ 県内全水道事業体で構成する「宮城県水道事業広域連携検討会」において、広域化や経営統合等の前に経営改善できる様々な手法を紹介。
- ・ また、民間事業者から発信される情報等を整理した後、すでに導入実績のある技術について、民間事業者による勉強会を実施。
- ・ 勉強会で紹介した技術のうち、一定数の参加希望があった当該技術の導入を決定した。
- ・ 県では、将来を見据えた県内の事業体の経営改善の取組に対して、県が主導すべきということで内部合意形成を得た。
- ・ 参加事業体の内部合意形成については、各事業体が行った。
- ・ 発注にあたっては、参加者を参加事業体の首長を会員とする任意の協議会を新たに設置した。
- ・ 県は協議会の事務局の一員として参加し、仕様書の作成から業者選定まで協議会において決定した。

○DXの発注方法

- ・ 発注方法は公募型プロポーザル方式とした。
- ・ 業者選定における評価基準は、業務実績、複数の事業体に対する業務実施体制の確保、要求水準以上の付加価値（現地調査へのフォローアップ等）などとした。
- ・ 協議会において業者選定を行い、選定した業者と各事業体で個別に随意契約。

- ・費用負担の按分方法は、全てを管路延長按分とすると一部の事業体の負担が大きすぎることから、一部を定額とし、定額＋管路延長按分としている。

○導入したDXの内容

- ①管路データの提供
- ②衛星画像データの取得
- ③衛星画像データの加工
- ④漏水可能性のある区域の解析
- ⑤成果データの取りまとめ
- ⑥報告書の作成

○DX導入の効果

- ・従来の漏水調査は、市町村内全域を複数年かけて音聴法等により実施していたが、限定箇所のための音聴調査となり、大幅な期間短縮を図ることができた。

○共同発注を打診した事業体の範囲の考え方

- ・特定の事業体に打診したのではなく、県内全水道事業体で構成する検討会において、当該技術の導入を検討すること、導入が決定した場合にはスケールメリットを更に働かせるため隣県へ参加を打診することの賛同を得た。
- ・福島県は、県域を越えた災害時応援体制整備の検討を共同で行うなど、従前より連携してきた経緯があり、宮城県から参加を打診し、共同発注について検討することとなった。

○共同発注にあたり準備及び整理しておくべき事項

- ・管路 GIS データの整備
- ・過年度における漏水実績データ（可能な範囲で）
- ・各参加事業体における提案上限額の算出方法
- ・各参加事業体における入札参加条件、入札手続き
- ・要求水準
- ・スケジュールや対外的説明の手法、時期
- ・各参加事業体における予算の確保

○共同発注のメリット

- ・コストの削減
個別発注と比較し、事業費の削減が図られた。
- ・実施までの事務量（手間）の削減
「仕様書の作成から業者選定まで」の事務を、県が協議会事務局の一員として支援することで、参加事業体の事務量を削減することができた。

- 関係構築とスキルアップ

同様な業務を行う他の事業体職員と意見交換・議論したことで、事業体間の更なる良好な関係構築のほか、職員のスキルアップにもつながった。

7. 兵庫県

導入技術：衛星画像データと AI による水道管路の漏水検知技術（共同発注）

○導入の背景

- ・従来の漏水調査は、検査員が道路上から地中漏水音を聞きながら全域を巡回するアナログ手法が主流であった。
- ・しかし、アナログ手法では調査効率が悪く進捗があまり進んでいなかった。
- ・そこで、衛星画像から漏水疑いのある管路を絞り込めるデジタル技術の導入を県から全事業体に呼びかけ、県による一括契約のもと、県内複数事業体で共同導入することで、漏水調査の加速化・省力化と有収率の向上を目指した。（※アナログ手法は変わらず行う。）

○導入における検討内容

- ・類似技術と合わせて民間事業者へのヒアリングや見積調査等を行い、共同発注を行うことのメリット・デメリットを確認。
- ・確認結果及び各事業体からの要望により、当該技術を導入することを決定。
- ・不参加の自治体は、先行して契約をおこなっていた団体や、地下水位が高く条件が合わない団体など。

○DXの発注方法

- ・一般競争入札による発注

○導入したDXの内容

- ①事業体の GIS データを入手
- ②人工衛星からマイクロ波を射出し、地中 3m 程度まで透過した画像を撮影
- ③水道水が混ざった土壌特有の反射特性・電気的特性から半径 100m の範囲で漏水疑い箇所を抽出
- ④調査結果入力アプリケーション

○DX導入の効果

- ・漏水疑いのある管路を 15% まで絞り込めたことから、R8 年度までにこのエリアを中心に音聴調査を実施していく。
- ・今後の音聴調査による漏水箇所の確認と補修により、有収率の向上につながることを期待している。

○共同発注を打診した事業体の範囲の考え方

- ・県内の全水道事業体に参加を打診し、希望する団体が参加。
- ・対象区域についても、漏水履歴などにより調査優先区域を把握している事業体

もあったため、県側から調査範囲等の指示をせず、調査対象の提示を依頼した。

したがって、調査対象は参加事業体によって全域および一部区域などに分かれている。

○共同発注にあたり準備及び整理しておくべき事項

- ・管路 GIS データなどを事前に準備する必要があり、起工時からデータ内容の確認を行うため、時間を要した。
- ・GIS データのない事業体に対しては、県で整備に係る準備を行い、取りまとめて発注した。
- ・県と民間事業者で契約を行い、参加事業体と民間事業者との調整についても県が入っている。
- ・参加事業体の主な作業は以下のとおりである。
 - ①交付金申請の個票の作成
 - ②管路GISの受注者へのデータ提供
 - ③事業負担金の予算確保

○共同発注のメリット

- ・一括発注によるスケールメリットから単独発注よりも費用対効果が向上した。
- ・交付金申請や発注契約実務は県が一括で行い、交付金申請手続きのサポートをすることで各事業体の事務負担を大幅に軽減できた。

8. 大分県

導入技術：衛星画像データと AI による水道管路の漏水検知技術（共同発注）

○導入の背景

- ・各市町村が個別に調査を行っており、過去の調査記録について整理されていない団体もあった。
- ・音聴調査が基本であるが、市町村によっては相関式による漏水調査も導入している。
- ・音聴調査については、車両の通行音等による妨害を受けるとともに、適切な技量を持つ調査員を要する。
- ・短期間で広範囲の調査を行うのは困難であり、県内水道事業者による全給水エリアの漏水調査は頻度の高い事業者でも4～5年に1回である。
- ・広域プラン策定の際に改めて県内漏水率の高さ(全国平均の 1.5 倍超)を課題と認識。
- ・同時期に豊田市が衛星漏水調査を実施したとの報告を受け、有収率向上のため導入を決定した。
- ・実施にあたっては、先行事業体へのヒアリング等をもとに、調査対象となる管路を全体の2割以下に絞り込むことを目標とした。

○導入の検討内容

- ・技術の情報収集方法については、当該技術を先行して導入した水道事業者等へのヒアリングを実施するとともに、他のDXを扱う民間事業者にもヒアリングを実施した。(漏水を確認する技術を対象とした。)
- ・漏水調査に係るヒアリングを実施した技術を比較検討し、導入する技術を決定した。
- ・比較検討については、各技術により期待される事業効果及び事業費により決定した。

○DXの発注方法

- ・当該技術を取り扱う民間事業者が複数いたことから、一般競争入札を採用

○導入したDXの内容

- ①衛星漏水判定(R5)
- ②判定結果に基づく現地調査、修繕(R5-7)
- ③管路更新計画の修正や効率的な漏水調査の継続実施(R8以降)

○DX導入の効果

- ・県内で漏水が疑われるエリアの総数は 3,126 箇所、エリア内の管路延長は

1,612km、調査対象となる管路の絞込率は 16.9%となり、当初目標を達成した。

- ・各市町村ごとの絞込率については、10%強～20%強となっている。
- ・これまで何の手がかりもなく実施していた漏水調査(路面音聴)への一助となった。
- ・判定結果を各水道事業者の台帳システムに取り込むことが可能である。
- ・今後、各市町村での管路更新計画の見直し等に有効活用されることを期待している。

○共同発注を打診した事業体の範囲の考え方

- ・県内全域の公営水道事業者を対象とした。
- ・結果として、県内全域の公営水道事業者が対象となった。(簡易水道含む。)
- ・水道事業者への共同発注への理解に際しては、スクリーニングによる効果について、的中率及びコスト縮減効果などを提示した。
- ・費用については、管路延長によって按分している。

○共同発注にあたり準備及び整理しておくべき事項

- ・各事業者の水道管路G I Sデータ(世界測地系に統一)
- ・G I Sデータの出力やG I Sデータの作成等については、各事業者負担で実施した。

○共同発注のメリット

- ・個別発注と比較し、事業費削減が期待できる。

9. 福島県会津若松市

導入技術：衛星画像データと AI による水道管路の漏水検知技術（共同発注）

○導入の背景

- ・従来の漏水調査手法は、路面音聴、個別音聴を音聴棒や漏水探知機等にて実施。
- ・年度内に決まった調査量を行うため、調査員や調査班の数・編成に多くの人の確保が必要。
- ・共同発注に参加した事業者によっては事後保全の体制も見受けられた。
- ・職員数の減少や高齢職員の退職に伴う技術力の減少に対する補完技術として導入した。（漏水管理業務水準の維持）
- ・共同発注については、事後保全体制から予防保全体制に移行するために漏水調査の事業化・予算化のきっかけにもなる。
- ・漏水可能性のあるエリアを把握した上で、エリア内の管路リスクの見える化を行い、管路更新の効率化、集中施工体制の確立と管路リスクの見える化により、漏水多発想定地区も同時に可視化することで、漏水管理の高度化を目指す。

○導入における検討内容

- ・情報収集については、全国水道会議や業界紙、メーカー側からのDM等から収集。
- ・他事業者における実証結果の情報を参照。（特に技術精度）
- ・技術詳細を知るため、民間事業者からのヒアリングを実施。また、同種同等の技術について比較検討を実施した。
- ・コストの効率化が求められるため、従来方式とデジタル技術方式による費用比較を行った。
- ・共同発注については、事前に共同発注を実施する事業者同士で技術連携の基本協定を締結していたため、全庁的な理解が構築されていた。
- ・説明資料の作りこみとしては、図や表などを見せることでデジタルに対する抵抗感をやわらげるとともに、庁内合意形成や議会の理解を得やすいように工夫した。

○DXの発注方法

- ・公募型プロポーザルにより受注者を選定し、選定後に各事業者が随意契約を締結した。随意契約に関しては協定に明記した。
- ・各事業者の現行の漏水管理体制の水準に合わせるため、公募型プロポーザルとした。
- ・プロポーザル実施にあたっては共同発注を行う各事業者から選出された委員でもって、選定委員会を結成し受注者を選定した。委員長は幹事事業者による。
- ・幹事事業者における実施要綱に準拠し進めた。これについても、協定に明記。
- ・入札公告に関しては、幹事事業者の入札実施の要綱や様式に基づき実施。
- ・仕様書については、打合せする連携組織内で検討。

- ・調査業務についての仕様は、連携事業体の共通仕様とした。

○導入したDXの内容

- ①初回合同打合せ・個別打合せ
- ②調査実施
- ③第2回合同打合せ・中間報告
- ④成果品整理
- ⑤第3回合同打合せ・最終成果確認
- ⑥完了検査（個別）
- ⑦連携事業体による合同報告会開催

○共同発注を打診した事業体の範囲の考え方

- ・受注者を共同して選定し、契約は各事業体が個別に契約。
- ・交付金要件、技術水準、契約約款にばらつきがあるため、個別に契約することとした。

○共同発注にあたり準備及び整理しておくべき事項

- ・広域連携そのものの方向性と首長の理解と議会への説明。
- ・打合せする連携組織の構築
- ・幹事事業体の選出
- ・共同発注するDX技術の事業体間での共有と理解。
- ・事業の共通課題の共有と合意形成。
- ・協定締結の有無、その内容や費用負担方法の合意形成。
- ・受注者の決定方法の合意
- ・活用できる交付金の整理と所管省庁との協議
- ・業務成果品の基礎となるデータの共通化

○共同発注のメリット

- ・業務費の負担軽減
- ・発注事務の負担軽減
- ・発注業務に係る広域的な水道技術の平準化（ただし、幹事事業体を除く。）
- ・広域連携の継続と強化
- ・若手技術者の連携育成（共同業務を通じて、研修会等の開催）

10. 大阪府東大阪市

導入技術：衛星画像データと AI による水道管路の漏水検知技術（共同発注）

○導入の背景

- ・平成8年度から市域を7分割し、3年1巡で情勢（予算、漏水リスク等）に適した漏水調査を実施。
- ・平成26年度から人的調査を縮小し、機械的な調査を導入した。平成28年度からは市域を2年一巡での調査とした。
- ・令和3年度以降は情勢の問題から調査方法の効率化を検討し、令和5年度に衛星を活用した漏水検知の検討を開始。
- ・従来の手法は水道管路の老朽化に伴う維持コスト、更新コストの肥大化により財源確保が困難で、普通・定年退職による職員数の減少、少子高齢化などによる全般的な人手不足が大きな課題となっており、より効率的な漏水調査が必要となっている。
- ・有収率は令和5年度94.39%であり、過去5年の平均値は約94.50%となっている。

○DX技術の導入検討内容

- ・先行して導入している団体へのヒアリング
- ・導入実績のある民間事業者2社にヒアリング
- ・現行の漏水調査業務委託の受注者にヒアリング
- ・複数技術を比較検討したが、技術の内容及び経済性から当該技術の導入を決定。

○DXの発注方法

- ・代表市においては公募型一般競争入札による発注
- ・その他参加事業者においては代表市における契約業者と随意契約

○導入したDXの内容

- ①実績のある団体にヒアリング
- ②共同発注団体と協議開始
- ③実績企業にヒアリング
- ④共同発注団体と協定締結
- ⑤代表市において、業務発注事業者の公募型一般競争入札による人工衛星を活用した漏水探知の公告、入札、契約締結
- ⑥東大阪市にて契約企業との随意契約締結、委託業務開始
- ⑦受注者からの委託業務報告書受理
- ⑧別契約の戸別音聴調査、弁栓音聴調査開始
- ⑨別契約の戸別音聴調査、弁栓音聴調査完了

⑩業務成果の評価・検証

※別契約の戸別音聴、弁栓音聴調査で発見された漏水は早期修繕している。

○DX導入の効果

- ・市域の3分の1を調査する単年度の事業費と同等の事業費で全域調査可能となった。
- ・照査中の調査結果についても、現時点は良好である。

○共同発注を打診した事業体の範囲の考え方

- ・衛星調査の撮影範囲内で隣接している市に参加を打診した。

○共同発注にあたり準備及び整理しておくべき事項

- ・必要となる業務成果を参加事業者間において決定

○共同発注のメリット

- ・発注・契約事務の効率化
- ・事業費の低減

仕様書（例）

1. 適用範囲

本特記仕様書は、〇〇が実施する「人工衛星データを用いた漏水調査業務（以下、本業務という。）に適用する。

2. 履行期間

本業務の履行期間は、契約日の翌日から令和〇年〇月〇日までとする。

3. 業務目的

本業務は、発注者が行う漏水調査において、人工衛星データを用いて事前に漏水の可能性がある箇所を絞り込むことで、地上での二次調査等を効率的に行うことを目的とする。

4. 対象区域

本業務の対象区域は、〇〇区域とする。（面積約〇〇km²、管路延長約〇〇km）

5. 業務計画

受注者は、業務着手前に業務全体の目的及び内容を把握するとともに、業務計画書を作成し、速やかに発注者の承認を得ること。

6. 業務内容

人工衛星に搭載されたLバンドのSAR（合成開口レーダ）によって撮影された人工衛星データを解析し、漏水の可能性がある箇所を特定すること。

(1) 管路データの受取、確認等

発注者が貸与する管路データ等を受取り、内容を確認すること。貸与したデータに問題がある場合には、対応について発注者と協議することとする。

貸与するデータは、GIS形式で、地図投影可能なデータとする（〇〇形式、〇〇測地系、〇〇座標系）。

(2) 人工衛星データの取得

人工衛星に搭載されたLバンドのSAR（合成開口レーダ）によって撮影された人工衛星データを取得すること。取得する人工衛星データは最新のデータとし、撮影時期については発注者と協議の上、決定すること。

(3) 漏水の可能性がある箇所の検出

上記(2)によって得られた人工衛星データを解析し、漏水の可能性がある箇所を検出すること。

(4) 地理データの作成

上記(3)で検出された漏水の可能性のある箇所をもとに、二次調査範囲の地理データを作成し、提出すること。地理データ作成の詳細(絞り込み条件、表現方法、データ形式など)は発注者と協議の上、決定すること。

(5) Web ユーザインターフェースによる閲覧

上記(4)のデータは、ウェブブラウザを通して閲覧できること。

- ① ユーザ ID、パスワードによりアクセス制限が行えること。
- ② ユーザ ID 数は〇〇とする。
- ③ 利用期間は納品後 1 年間とする。

7. 業務責任者

受注者は、業務遂行にあたり業務責任者を定めること。業務責任者は、業務を行ううえで必要な能力及び経験を有する技術者でなければならない。

8. 打合せ

必要に応じてその都度実施すること。

9. 成果品

本業務において、提出する成果品は下記のとおりとする。なお、成果員の内容については、事前に発注者と協議の上、決定するものとする。

- ・業務完了報告書
- ・電子データ(CD、DVD等)
- ・その他発注者が指示するもの

10. 守秘義務

- (1) 受注者は、業務上知り得た秘密を第三者に漏らしてはならない。
- (2) 受注者は、成果品(本業務の履行過程において得られた記録等を含む)を第三者に閲覧、複写させ、又は譲渡してはならない。ただし、発注者の承諾を得たときはこの限りではない。

11. その他

本仕様書に明記されていない事項、または、質疑が生じた場合にはその都度発注者と協議すること。