

令和4年4月19日

第31回 国と地方のシステムワーキング

インフラメンテナンス分野における DX・新技術導入の推進（水道施設）

インフラメンテナンスにおける新技術導入促進に向けた取組

- 水道施設の点検を含む維持・修繕の実施にあたっては、新技術を積極的に活用し、水道施設を良好な状態に保ちつつ、長寿命化を図ることが重要である。
- 厚生労働省では、「水道施設の点検を含む維持・修繕の実施に関するガイドライン」において水道事業者等に新技術の採用を促している。また、新技術の導入に関する実績調査や（公財）水道技術研究センター（JWRC）と連携した新技術の事例集（具体的な点検方法や活用事例等）の取りまとめなど新技術導入を促進させる取組を行っている。今後、新技術活用に関する財政支援を行う予定。

新技術のイメージ

振動センサーを活用した水道管の漏水検知システム



出典：株式会社日立製作所提供

ドローンを活用した点検を行う技術



出典：堺市上下水道局提供

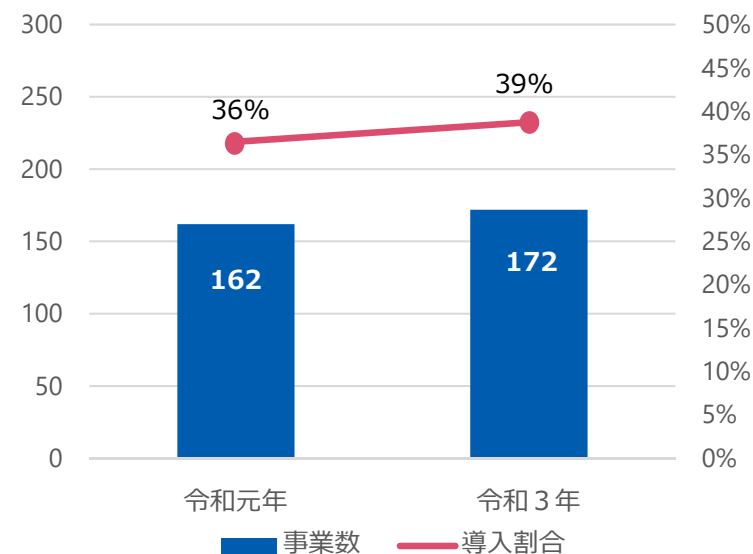
タブレット等の端末を活用した維持管理情報等を管理する技術



出典：厚生労働省資料

水道施設の点検を含む維持・修繕にかかる

新技術を導入している水道事業等の数及び割合



調査対象：大臣認可の水道事業等 444事業
(上水道事業及び水道用水供給事業)

活用事例 AIによる水道管路劣化診断技術の導入（朝来市）

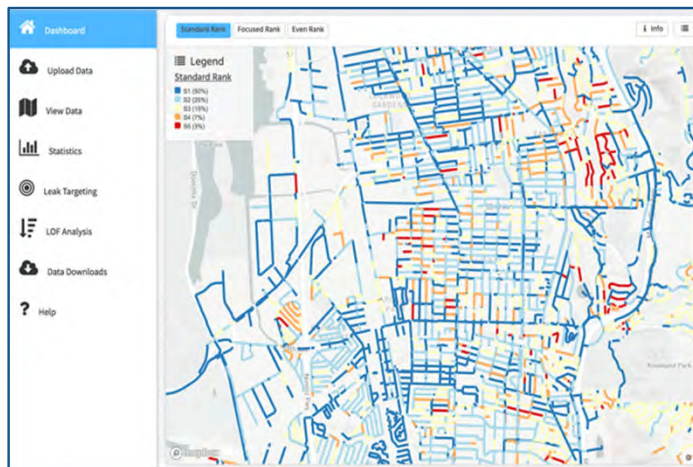
あさごし

- ・朝来市は兵庫県の山間部に位置しており、4名の職員で水道事業を運営している。このような山間・豪雪地域といった地理的条件の厳しい地域の水道を少数の職員で維持管理するには効率的な事業運営が不可欠。
- ・管路情報と土壌、地形情報等の環境ビッグデータを収集・解析してAIによる管路劣化診断を実施することにより、ターゲットを絞った最適な管路更新やアセットマネジメントのレベルアップに活用。
- ・ヒト・モノ・カネに限られる小規模事業者が新技術の活用により最適投資、台帳整備、アセットマネジメントのレベルアップを図る。

導入技術の概要

AI 管路劣化診断

管路情報&環境ビッグデータ×AIにより、**管路1本ごとの劣化状況を可視化**



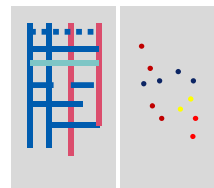
現状

- ・設置年、材質等に基づく管路更新
- ・漏水発生時に修繕対応
→事後保全

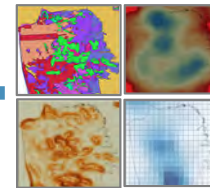
AI 診断

- ・破損確率予測に基づく管路更新
- ・漏水発生前に管路更新
→予防保全

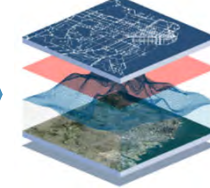
1. 配管・漏水データの取得/整理



2. 環境ビッグデータの活用



3. AI/機械学習による計算



4. 破損リスクの可視化



活用事例 水管橋の点検におけるドローン(小型無人航空機)の導入 (北九州市)

- ・北九州市では、これまで水管橋の点検を従来通り人による目視のみで行っていた。
- ・ドローンの導入により、水管橋の点検業務において効率化・高度化が可能となる見込み。
- ・予防保全の観点から、点検を通じて、施設を適切に把握し、維持管理することで、施設の長寿命化による投資の抑制を図る。

導入技術の概要

ドローン水管橋点検

従来の点検方法



人による目視によって点検を行っていた水管橋などの水道施設において、ドローンを用いた点検手法を併用することにより高度化を図る。

河川などにかかる水管橋に対し
人による目視によって
水管橋の劣化状況を確認

- ・設置環境によっては点検できない（目視できない）箇所が発生。
- ・点検対象と作業者の距離がある場合、梯子など仮設が必要。
- ・点検結果は紙による記録表へ記入。

新しい点検方法



ドローンによって
水管橋の劣化状況を確認

- ・管の裏側など設置環境によっては人では難しかった点検対象が確認でき、接近しての点検が可能。
- ・梯子や足場などの仮設が不要。
- ・カメラによる点検結果は、録画した動画から画像として取り出し、台帳として整理し、評価を行う。保存ができ、事後確認も可能。

水道施設の点検を含む維持・修繕に関する新技術事例集

- 令和3年度から（公財）水道技術研究センター（JWRC）において、新技術を用いた具体的な点検方法や活用事例を事例集としてとりまとめる取組を開始。
- これまで令和4年2月時点で12事例を掲載。
- JWRCでは、今後も定期的に新技術の事例を公募し、拡充していく予定。

新技術事例集の構成

(様式10) 新技術情報

水道施設 の分類	取水施設	貯水施設	導水施設	浄水施設	送配水施設	計装設備 その他
技術区分	〇 点検 〇 点検（補修、補強を含む） 〇 その他	〇 維持（運転、監視、保守、診断等） 〇 保全（長寿命化、予防保全等）				
キーワード	センサー（漏水検知）、漏水、調査、維持管理、管路、ロガー、音圧、監視、IoT、携帯機					

新技術名称 管路漏水監視システム 'リークネット'
事業者名 フジデコム株式会社

〇 新技術の概要
高感度音圧センサーを搭載したロガーを仕切弁や消火栓など管路の付帯物に設置、管路に伝播する音圧レベルを測定、回収、分析することで漏水など管路に異常があるかを判定するシステムであり、管路の維持管理の効率化に寄与する。ロガーに記録された測定データは「①特定小電力無線によるデータ収集方式」と「②携帯通信網（LTE-M）によりデータ収集する方式」がある。

<p>①特定小電力無線によるデータ収集方式</p> <p>・監視型調査（管路選別）</p> <p>漏水等の異常管路の選別をするために、高感度音圧センサーを、測定時に測定データの回収と機器選別を行い、分析結果から漏水の疑いがある管路を抽出する。</p> <p>ロガー 音圧 データ収集 データ出力</p>	<p>②携帯通信網（LTE-M）によるデータ収集方式</p> <p>・遠隔監視型調査（常時監視）</p> <p>重要管路など重要リスクの多い管路の監視をおこなう。クラウドシステムなのでタブレットの機種やOSに依存せず、webブラウザでの専用アプリケーションにより、いつでもどこでも漏水等の発生を把握することが可能。また漏水等の発生が発生した場合はメールやSMSにより通知。</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

〇 新技術の特徴
【開発経緯】
水道職員ならびに技術者が減少する中、高効率な維持管理を行うために効果的な維持管理手法が求められている。そこで、管路に伝播する漏水音の音圧レベルを測定し、独自のアルゴリズムにより漏水等の異常の判定を行うことで効率的に管路の維持管理を行うシステムを開発した。

【期待効果】
バルブ等の管路付帯物に設置したセンサーで水道管路に伝播する音を捉え、数値化することで、専門的な知識が無くとも管路の異常が判別可能である。特定小電力によるデータ収集方式では測定データはデータ分析機に蓄積、PCへ転送することにより漏水発生管路の選別作業に効果的である。更に、PCからクラウドへデータ転送し、webアプリでの利用も可能としている。携帯通信網（LTE-M）を使用方式では測定データはクラウドに自動保存するため、遠隔監視が可能となり省力化に寄与する。

【運用留意点】
・主に音圧に適用。
【導入効果】
・保存した測定データは、弊社独自のアルゴリズムを使用して分析し、毎日精度の高い漏水判定を行った上で異常時にメールで通知するため、早期発見が可能である。
・音圧による管路状態の変化を常時監視することで、災害等の漏水発生を早期に察知し事故を最小限に抑えることができる。
・漏水の復元が把握できることにより、施設更新計画の検討データに活用できる。
・遠隔地や暗しよ部、豪雨時にも毎日管路状態を把握できることにより作業負担が軽減される。
・コラテックにおいても現場に行くことなく日々管路状態を把握できる。

新技術情報

- 〇水道施設の分類
- 〇技術区分
- 〇キーワード
- 〇新技術名称
- 〇新技術の概要
- 〇新技術の特徴(適用範囲・効果等)
- 〇技術評価・成果確認等実績等
- 〇導入事業者
- 〇導入事業者からのコメント
- 〇その他(特記事項)
- 〇新技術紹介サイト
- 〇問い合わせ先

主な掲載技術

振動センサーを活用した水道管の漏水検知システム



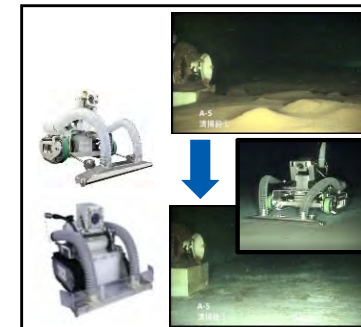
出典: JWRC

水質モニターを活用した排水管理を行う技術



出典: JWRC

水中ロボットを活用した水道施設の調査および清掃をする技術



出典: JWRC

新技術導入に関する財政支援

- 令和4年度予算において、水道事業におけるIoT活用推進モデル事業の対象へIoTを用いない新技術の導入事業を加える予定。
- IoTを用いないが、事業の効率化や付加価値の高い水道サービスの実現を図るための新技術導入を支援する。

IoT活用推進モデル事業でのこれまでの採択事例

スマート水道メーターの導入(豊橋市水道局)

IoT活用推進モデル事業(豊橋市上下水道局)

- 豊橋市上下水道局では、市内全域の水道メーター検針の自動化に向けた先行取組として、工場跡地の宅地開発エリアにおいて、全戸にスマート水道メーターを設置(約410戸予定)
- 電力・ガスの事業者と連携し、水道・電気・ガスの共同検針を導入することにより、検針業務の効率化を実現。
- 取得したデータは、使用者に対しWebによる使用水量や水道料金等の見える化サービスを提供するとともに、漏水の早期発見など、上下水道局が利活用。
- 将来的に検針・料金徴収等の類似業務における連携・統合等業界を超えた新たな業務モデルの構築につなげることを視野。

モデル事業対象地区(豊橋市豊橋市瑞町字依並101番外)

区分	名称	整備年度	戸数
①	瑞町3丁目	令和3年度	102戸
②	瑞町2丁目	令和3年度	50戸
③	瑞町1丁目	令和3年度	50戸
④	瑞町4丁目	令和3年度	50戸
⑤	瑞町5丁目	令和3年度	50戸

データの利活用

- 使用水量や水道料金の見える化サービス
見える化により家族の方が自身の水道使用水量などを随時パソコンやスマートフォンで確認できる
- 上下水道局としてのデータ活用
日単位で検針データを取得・保存できるため、漏水の早期発見や不明水の発見などに役立てることができる

水道・電気・ガスの共同検針による効率化

水道単独で自動検針した場合 上下水道局にスマート水道メーター、無線基地局、料金システムを整備することで以下のメリットがある

電気・ガスと共同で自動検針した場合 更に電気・ガスと共同で行うことで上記に加え以下のメリットがある

電気・ガスと共同で自動検針した場合のイメージ

電力会社自動検針システム(電力メーター用) 電力会社
スマートメーター 検針データ
無線基地局 検針データ
上下水道局 検針データ
ガス会社 検針データ

スマート水道メーターとは、遠隔で検針等のデータを取得でき、指定された時間間隔もしくは一定水量の使用ごとにデータ送信ができる水道メーターをいう。

水道スマートメーター



スマート水道メーターとは、遠隔で検針値等のデータを取得でき、指定された時間間隔もしくは一定水量の使用ごとにデータ送信ができる水道メーターをいう。

- 市内全域の水道メーター検針の自動化に向けた先行取組。
- 水道・電気・ガスの共同検針を導入することにより、検針業務の効率化。
- 取得したデータは、使用者に対し見える化サービスを提供するとともに、漏水の早期発見など利活用。
- 将来的に類似業務における連携・統合等業界を超えた新たな業務モデルの構築につなげることを視野。

対象範囲のイメージ

