

令和4年11月4日
EBPMアドバイザーボード

水道施設におけるインフラメンテナンス分野への 新技術導入促進に向けた取組について

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。
- 厚生労働省としては、「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。
- 厚生労働省としては、平成30年度よりIoTを活用したモデル事業の推進により新技術導入の支援を行っている（令和4年度から支援する新技術の対象を拡大）。

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

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



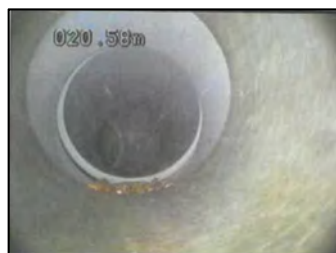
出典：厚生労働省資料

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

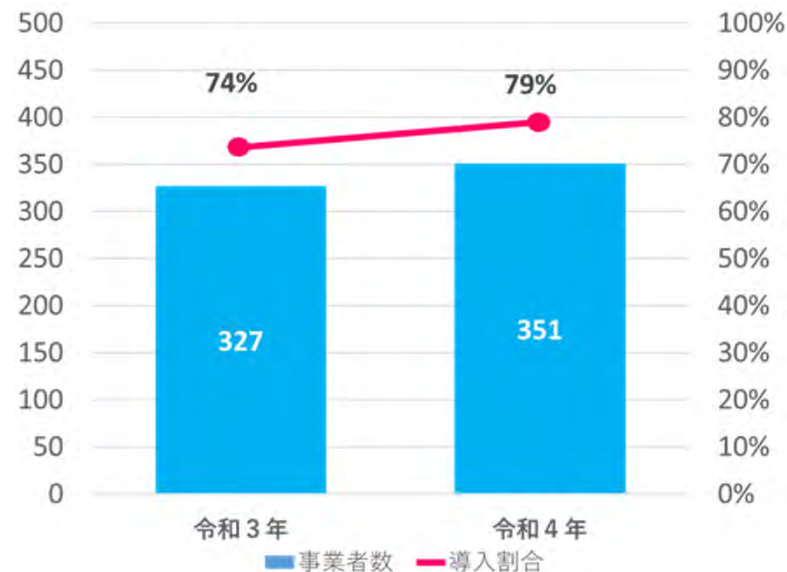
不断水管内カメラを活用した水道管内の調査を行う技術



出典：一般社団法人
全国水道管内カメラ調査協会提供

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)

※令和元年度の調査については、調査項目が8項目で、令和3年度以降の調査については13項目と調査対象が異なるため、令和元年度は削除してあります。

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。
- これまでに、令和4年7月時点で18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、携帯端末					

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 データ処理</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する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。

【導入効果】
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】
・主に音圧レベルに適用。
【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らる。
・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。
・コナラ橋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



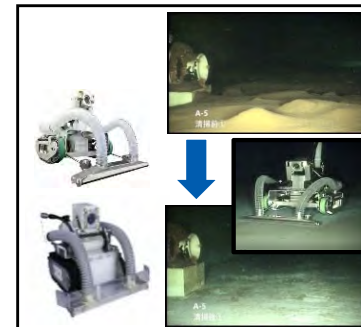
出典: JWRC

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

新技術活用に関する財政支援

- 令和4年度より、水道事業におけるIoT活用推進モデル事業の対象として、IoTを用いない新技術の導入事業を加えた。
- 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(豊橋市豊橋市庁舎101棟外)

区分	名称	整備年度	戸数
①	豊橋駅前地区	令和3年度	102棟
②	豊橋駅前地区	令和3年度	50棟
③	豊橋駅前地区	令和3年度	50棟
④	豊橋駅前地区	令和3年度	50棟
⑤	豊橋駅前地区	令和3年度	50棟

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

現状: 検針業務の効率化、今後の人口減少に伴う人手不足に対応した業務の持続が必須

対応策: 水道検針業務、上下水道局で検針データを取り込み、水道事業者、料金業務システム

スマート水道メーター

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。

無線基地局、電力会社、上下水道局、ガス会社

スマート水道メーター、検針データ、電力会社、上下水道局、ガス会社

検針データの取得、システムを共有することで経費を削減、データ連携

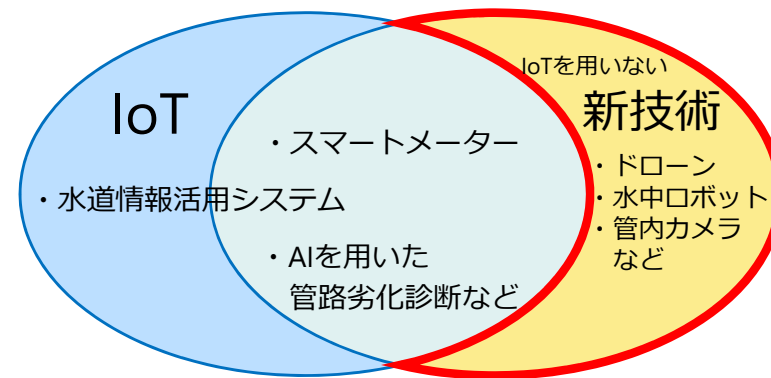
水道スマートメーター



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



IoT活用推進モデル事業で対象外となっている新技術を対象

水道事業におけるIoT・新技術活用推進モデル事業の導入事例（朝来市上下水道課）

事業概要・事業の進捗状況

- 事業期間：令和2年度
- 実施箇所：朝来市
- 事業実施状況：事業完了

導入状況・設置状況

- AIにより不足する管路の属性情報を補完（管路台帳整備）後、管路劣化診断を実施した。管路劣化診断結果及び管路台帳データは、水道マッピングシステムに移行し、管路の更新箇所の選定等に活用している。
- 管路劣化診断結果を全庁型GISにも移行し、全職員で情報を共有している。

管路劣化診断結果を表示した水道マッピングシステムの画面

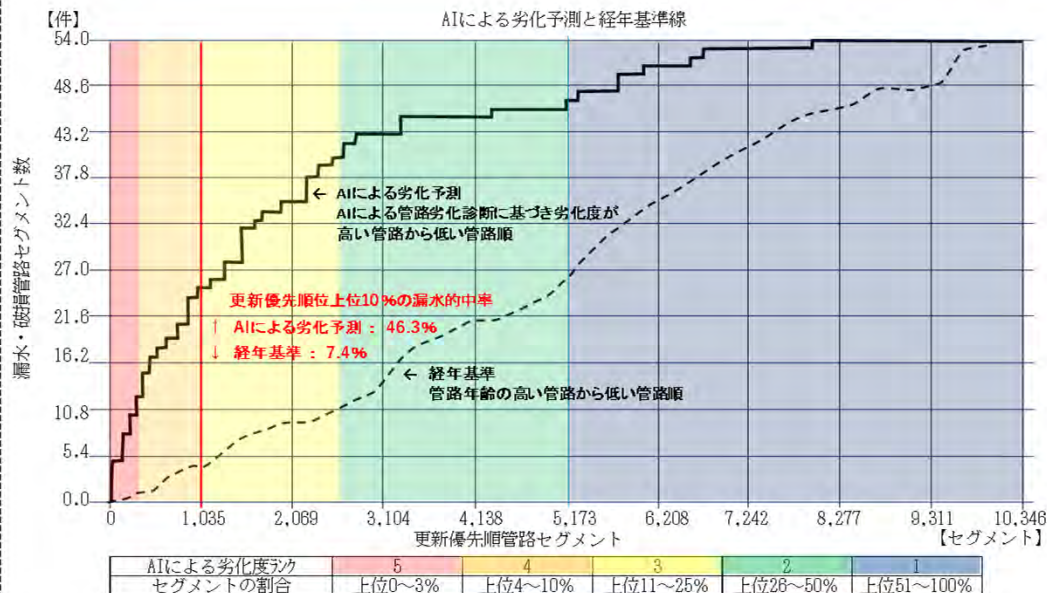


業務の効率化

- AIによる管路劣化診断及び管路台帳整備に携わった職員の延べ作業時間は、約50時間であった。AIを活用したことで、4名の職員で水道事業を運営している当市でも日常業務に大きな支障が出ることなく、効率的に事業実施ができた。
- 全庁型GISに管路劣化診断結果を移行したことにより、他事業との事業間調整が効率的に行えた。例として、道路改良事業担当職員が、自席で水道管の位置及び劣化状況を確認できることで、電話等で工事調整を行うことができた。

付加効果

- 平成30年度から令和2年度に発生した管路の漏水（54件）について、更新優先順位上位10%の漏水的中率を「AIによる劣化予測」と「経年基準」で比較した結果、「AIによる劣化予測」の漏水的中率が約40%高くなっている。
- 管路劣化診断の結果等に基づき、事業費の削減及び平準化を図りつつ、管路更新事業を実施する。



データ概要

- 検証管路データ：当市の管路延長420km（セグメント数：10,346）
- 検証漏水データ：平成30年度～令和2年度に発生した管路の漏水箇所（54件）
- AIによる劣化予測：AIは、当市の管路台帳、平成29年度までに発生した漏水データ、環境データ及び他水道事業者の管路・漏水データから管路の劣化状況を予測

他事業者へ共有すべき事項

- 付加効果にある検証を行い、当市におけるAIによる管路劣化診断の有効性を確認したことで、管路の経年劣化のみを基準としない更新優先順位を設定できた。

水道事業におけるIoT・新技術活用推進モデル事業の導入事例（湖西市水道課）

事業概要・事業の進捗状況

事業期間：令和3年度～令和4年度

実施箇所：湖西市北部地区知波田水系（知波田・入出地区）

事業実施状況（機材等設置、効果検証中）

【令和3年度整備内容】

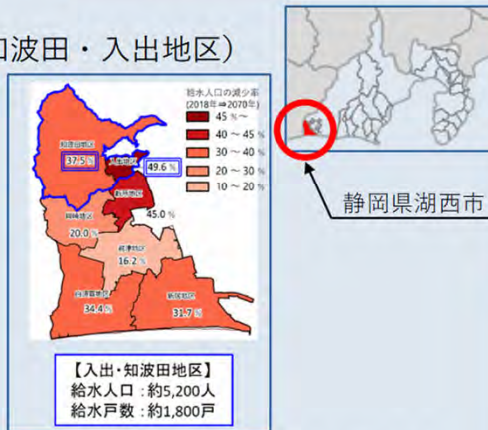
■ **スマートメーター設置個数：1,890個**

■ **超音波流量計設置個数：9基**

【令和4年度整備内容】

■ **超音波流量計設置個数：4基**

モデル事業対象地区 （知波田・入出地区）



業務の効率化

自動検針により、
検針業務の効率が
大幅に改善。

これまで確保が困難であった
検針員も不必要。

検針時間 **13日** ⇒ **5分に短縮**
検針員数 **2人** ⇒ **0人**

※ 再検針業務を含む



○ 検針票（使用水量等のお知らせ）

紙からSMS送信サービスへの変更により、**年間2,400枚削減**

○ 宅内漏水の早期発見 隔月に一回の検針時 ⇒ **瞬時に判明**

（一定水量以上の水が一定時間出ていると、アラームメールが水道課に届く）

SMS送信サービス
（イメージ）

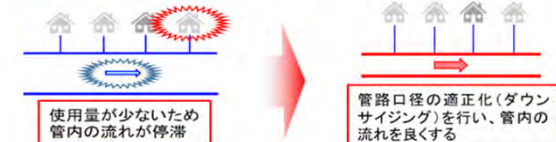
今後のデータ利活用

- 使用水量や各種データ等のビッグデータを**管網解析へ活用**
- **管路口径の適正化（ダウンサイジング）**を実施

① 管路口径の適正化

使用水量をスマートメーター等で把握した
詳細データで管網解析を実施することで、
使用水量に即した管路口径の計画が可能。

② 残留塩素濃度の管理



スマートメーター 各箇所の水道使用量データを30分間隔で測定可能
(1,890個)



超音波流量計 (13基)



配水管内の水の流れを把握するため、配水量・流速・流向・水圧・水温を測定する



自動検針プラットフォームの概要

