

令和7年度 水道イノベーション賞 応募取組

| | |
|-------------------|--|
| 応募事業者名 (応募団体名) | 福岡市水道局 |
| 取組名 (プロジェクト名) | 新たな漏水調査システムの構築をめざして ～人工衛星(マクロ)とAI・IoTセンサ(ミクロ)を掛け合わせた効率的な漏水調査～ |
| 抱えていた課題 | <p>福岡市は政令指定都市で唯一、市域内に一級河川を有していないなど、水資源に恵まれていないことから、過去に2度の大渇水を経験しており、大切な水を有効に活用していく漏水防止事業を重要な施策の一つとして、積極的に音聴調査等に取り組み、現在では、非常に低い漏水率を維持し続けている。</p> <p>【参考:直近5か年の漏水率:2.0%(R5) 1.8%(R4) 2.0%(R3) 2.0%(R2) 1.5%(R1)】</p> <p>一方で、高度経済成長期に布設した多くの水道管が、今後、更新のタイミングを迎えて行く中、これまで以上に効率的、効果的な漏水調査を実施し、引き続き、安全で良質な水道水を安定的に供給していく必要がある。</p> |
| 取組概要 | <p>令和5～6年度にかけて、下記の新技術の実証実験を実施し、有識者等で構成される「検討委員会」での評価も踏まえ、各々の技術を令和6年度に実装し、漏水調査の効率化を図った。</p> <p>①人工衛星画像を活用した水道管漏水調査(マクロ調査)</p> <p>【技術概要】</p> <ul style="list-style-type: none">・Lバンドマイクロ波の衛星データを用いて、配水管表層近くの湿潤の有無を検知し、漏水可能性エリアをスクリーニングする技術・漏水リスクエリアの推定に当たっては、衛星データのほか、管路属性情報や漏水事故履歴等のビッグデータをAIで解析し、スクリーニングの精度向上を図る <p>【実証実験期間】 令和5年6月～令和5年9月</p> <p>【契約・実装】 令和6年5月～令和7年2月</p> <p>②AI搭載のIoTセンサシステムを活用した水道管漏水調査(ミクロ調査)</p> <p>【技術概要】</p> <ul style="list-style-type: none">・バルブや消火栓等の弁栓類に設置する通信機能付きのIoTセンサを用いて、漏水時に発生する漏水音を感知し、音圧値がある閾値を超えると、警報を発出する技術・漏水の判定については、雨風の音や車両の通行音等の環境音と漏水音を判別するためにAIを活用した解析手法 <p>【実証実験期間】 令和6年1月～令和6年6月</p> <p>【契約・実装】 令和6年10月～ 継続中</p> <p>①のマクロ調査にて、漏水可能性エリアを絞り込み、漏水可能性エリア内で②のミクロ調査を実施する。その後、漏水があると推定された箇所において、音聴調査を実施する漏水調査システムを構築。当システムの運用を開始後、給水管からの微小漏水を発見。</p> <div><p>新たな漏水調査システム</p><pre>graph TD; A[①人工衛星画像を活用したマクロ調査] --> B[スクリーニング]; B --> C[②AI・IoTセンサを活用したミクロ調査]; C --> D[絞り込み]; D --> E[③調査員による音聴調査で漏水を特定]</pre></div> |

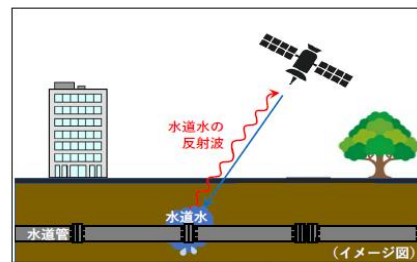
令和7年度 水道イノベーション賞 応募取組

| | |
|---|--|
| <p>取組による効果</p> <p>※取組を実施するにあたり工夫した点などを踏まえて記入ください。</p> | <p>人工衛星画像を活用した水道管漏水調査で判明した漏水リスクエリア内にAI搭載のIoTセンサシステムを設置し、日々の状況を遠隔でモニタリングすることで、これまで難しかった継続監視体制の構築が可能となり、センサにて漏水が検知されたら、従来手法(音聴調査)による調査を実施するという従来手法と新技術を組み合わせた、より効果的かつ効果的な漏水調査システムを構築した。</p> <p>導入後、リスクエリア内の配水管に設置したIoTセンサに漏水の反応があり、調査員が現場を確認したところ、地表からは認識できない、給水管の微小な漏水を発見。即時対応し、断水や陥没等の二次被害を防止できた。</p> <div data-bbox="459 450 874 730"> </div> <p>人工衛星画像を活用した漏水調査 (赤枠で囲まれた箇所が漏水リスクエリア)</p> <div data-bbox="986 450 1401 730"> </div> <p>AI・IoTセンサシステム (漏水リスクエリア等の弁栓類に設置)</p> <div data-bbox="443 857 986 1025"> </div> <p>IoT センサが漏水を検知</p> <p>漏水音を日々モニタリング</p> <div data-bbox="1002 797 1417 1115"> </div> <p>漏水発見</p> |
| <p>PRポイント</p> <p>※当てはまる項目に簡潔に記入ください。</p> | <p>〔課題解決力・実現難易度(波及効果性(内部))〕</p> <p>○人工衛星画像を活用した水道管漏水調査で、漏水リスクエリアを推定することで、ミクロ調査の範囲をある程度絞り込めるなど、より効率的・効果的な漏水防止調査を実施することが可能。</p> <p>○AI・IoTセンサを人工衛星画像を活用したマクロ調査の漏水リスクエリアに設置することで、配水管や給水管の状態をモニタリングすることが可能。</p> <p>○さらに、上記漏水リスクエリアの他にも、主要幹線道路や鉄軌道下に布設された水道管等、甚大な二次被害が想定される箇所等、日常的なモニタリングが必要とされる箇所にIoTセンサを設置することで、速やかに調査・修繕対応する体制を構築できる。</p> <p>○調査費用については、人工衛星画像、AI・IoTセンサを合わせて約1,600万円であり、比較的安価で市内全域を調査することができた。</p> <p>〔展開性・汎用性(波及効果性(外部))〕</p> <p>○人工衛星画像を活用した漏水調査については、調査員がその結果を基にどここのエリアを優先的に音聴調査すべきか効果的な計画を策定できる。</p> <p>○水道管の埋設環境情報や過去の事故漏水履歴等のデータをAIで学習することで、解析結果の精度向上につながる。</p> <p>○AI・IoTセンサを活用した漏水調査についても、センサの設置手法がマグネット式であり、ほとんどの弁栓類に設置可能であるため、どの事業者でも導入が可能。</p> <p>○従来手法にこれらの技術を掛け合わせて実装することで、より効率的な漏水調査が可能となる。</p> <p>〔特にPRしたいポイント〕</p> <p>(「新規性・革新性」、「中小規模事業者ならではの取組」等、貴団体が特にPRしたいポイントを自由にご記載下さい)</p> <p>○市内に約4,100kmある水道管の漏水調査について、調査員の音聴棒等による調査を年間約3,000km実施しているが、今回構築した漏水調査システムを活用することで、より早期に発見でき、修理することが可能となったため、管路の維持管理に大きく寄与でき、また大切な水を無駄にしないようにすることができた。</p> <p>○AIやIoTといったDX技術と、従来から継続する熟練の現場技術を掛け合わせることで、更なる効率化・高度化を図り、限りある貴重な水の活用に努めていく。</p> |

①人工衛星画像を活用した水道管漏水調査(マクロ調査)

■実証実験目的

- 人工衛星画像やAIを活用して漏水可能性エリアを抽出する技術を検証
- 効果が確認できればR6年度に実装し、将来的には、「漏水防止調査計画」へ反映⇒より効率的な調査計画を策定



<イメージ図>

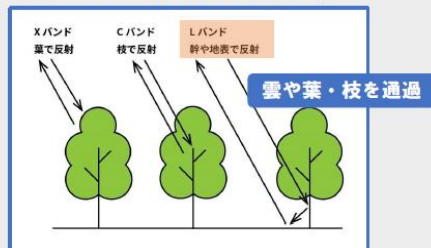
■漏水リスクエリアの推定方法

○衛星画像

水分の推定

- ・衛星名：だいち2号 (JAXAが運用するLバンドSAR)
- ・観測日：R5年7月20日

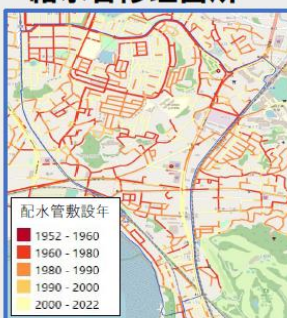
※LバンドSARの特徴



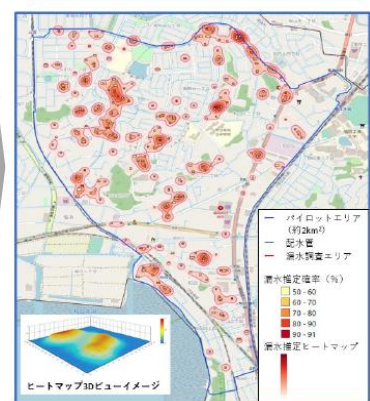
○環境情報

絞り込み

- ・配水管布設年度
- ・配水管修理箇所
- ・給水管修理箇所



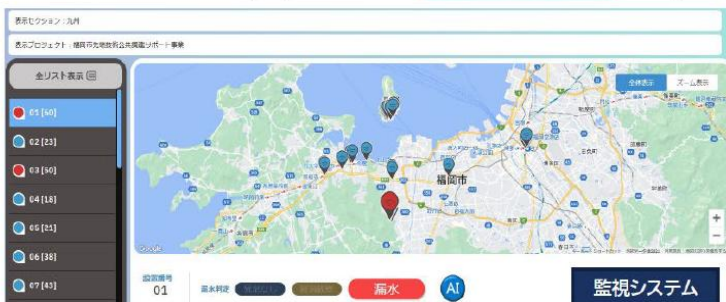
漏水リスクエリアの推定



②AI搭載のIoTセンサシステムを活用した水道管漏水調査(ミクロ調査)

IoT漏水監視機器

- 本機器は、水道管路を伝播する漏水音を測定・記録するセンサ部、記録されたデータを転送する通信部に分けられている。
- 音圧値(音源によって観測点で検出する振動の強さを値表示したもの)の測定は、周りの環境が最も静かな深夜2時～4時の間、自動的に行われるように設定している。



参考までに(通信能力について)



- さまざまな環境で通信テストを実施、一例として30cmの積雪に加え、地下35cmの深さでも良好。

市政記者各位

令和6年5月10日
水道局技術管理課
経済観光文化局企業連携課

スタートアップ公共調達サポート事業 先端技術公共調達サポート **公共調達 第1号 決定!!**



福岡市では、先端技術を使った実証実験を行政との契約に直結させる取り組みを行うなど、社会や地域の課題解決に取り組むスタートアップ等を支援する「スタートアップ公共調達サポート事業」に取り組んでいます。

この度、本事業における「先端技術公共調達サポート」を活用した**公共調達第1号**が決定しましたので、お知らせいたします。

記

1 公共調達第1号事業：人工衛星画像を活用した水道管漏水調査

<事業概要>

人工衛星画像や土壌データ、水道管属性情報等をAIで解析し、水道管からの漏水リスクを検知

<取組の背景>

福岡市では、様々な技術を活用し、世界トップの低い漏水率を達成

今後も世界トップの低い漏水率を維持し続けるため、音聴調査等の「従来手法」と、AIやIoT等の「新技術」を掛け合わせ、より効率的・効果的な「漏水防止システム」の構築をめざす

<契約事業者（3社合同）>

- 一般財団法人 リモート・センシング技術センター（RESTEC）
- 株式会社 ASTRONETS
- TIS 株式会社 九州支社

スタートアップ!



人工衛星画像を活用した漏水調査イメージ
※漏水リスクエリアを赤色で表示

<契約期間>

- 令和6年5月10日 ～ 令和7年2月28日

<今後のスケジュール（予定）>

- 令和6年5月～令和7年3月：市内全域（給水区域）を対象に、JAXAの人工衛星画像をAI等で解析し、水道管の漏水リスクエリアを判定
- 令和7年度～：結果をマイクロ調査（IoTセンサを活用した漏水調査等）に反映

世界トップの『低い漏水率』に新技術を活用

『AI 搭載の IoT センサシステム』を活用した水道管漏水調査 を実装します！

福岡市では、世界トップの低い漏水率を維持し、限りある水を有効活用するため、これまで計画的に実施してきた水道管の更新、配水調整システムによる 24 時間の水圧調整、調査員による現場での漏水調査に加え、新たな技術による効率的・効果的な調査手法の導入に取り組んでいます。

この度、令和5年度から進めてきた実証事業の結果等を踏まえ、AI 搭載の IoT センサシステムを活用した新技術を水道管漏水調査に実装し、調査手法のアップデートに取り組めます。以下のとおり、市内の水道管に設置しますので、ぜひ取材いただきますようよろしくお願いします。

<実施内容>

市内に埋設された水道管のうち、令和6年5月から導入した「人工衛星画像を活用した漏水調査（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 センサを設置し、水道管の漏水の有無を、日々継続的にモニタリングします。

(1)事業者

- ・フジテコム株式会社 九州支店
- ・株式会社ゼロサポート 福岡支店

(2)IoT センサ設置日

令和6年10月23日以降随時

現地での機器設置やシステムによる水道管モニタリングの様子を取材いただけます。日時・場所を調整しますので、水道局技術管理課までお問い合わせください。

(3)本技術の導入経緯

本技術は「先端技術公共調達サポート」のスキームを活用しています。

「先端技術公共調達サポート」とは、先端技術を使った実証実験で良い結果が得られれば福岡市との契約に直結させるスキームです。

【お問い合わせ先】

- 水道管漏水調査に関すること
水道局技術管理課 宮崎・福永 電話:092-483-3196
- 先端技術公共調達サポートに関すること
経済観光文化局企業連携課 高村 電話:092-711-4879

現行の手法



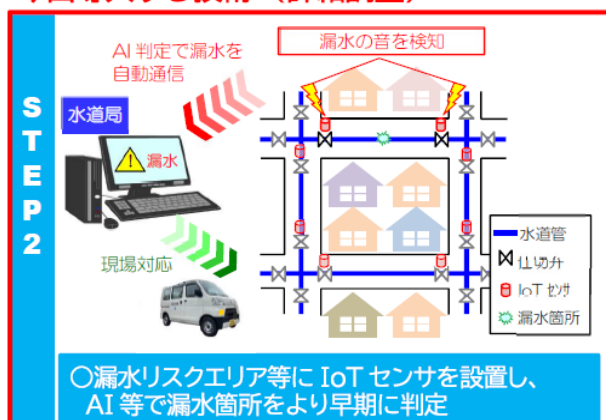
新技術を活用した手法

令和6年5月から導入（スクリーニング調査）

- STEP 1**
- 湿った地表は、乾いた地表と比べて、反射が強いというマイクロ波の特徴などに着目
 - 衛星データ解析や水道管の環境情報を用いて漏水の可能性が高い箇所を特定
- 合成開口レーダー（マイクロ波レーダー）衛星
- 市内全域を衛星画像解析でスクリーニング
 - 漏水リスクエリアを抽出し、詳細調査(STEP2)に反映



今回導入する技術（詳細調査）



世界トップの『低い漏水率』を維持

市長 定例会見

- ・ 10/23 市長会見後に実装スタート！
- ・ 市内の重要管路50箇所にセンサを設置



大切な“水”を無駄にしない!



新技術で漏水調査をアップデート

STEP1

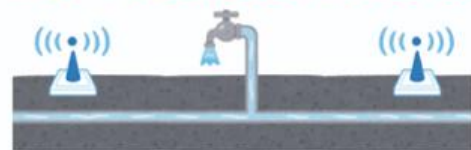
人工衛星画像から
漏水リスクエリアを抽出



STEP2

今回導入

AI搭載IoTセンサシステムで
漏水の早期発見・迅速対応



▶ 世界トップの“低い漏水率”を維持