管路遠隔監視の効果的な取り組みについて

～場所や時間を問わずリモートで管路の漏水監視が行える～

「クラウド型IoT遠隔漏水監視システム」の導入現場に聞く

水道管路の多くは地中に埋設されており、巡視・点検だけでは状態把握ができないため、配水量分析や漏水調査により漏水量を把握するなどの漏水防止対策を併用することが望ましいとされている。また破損した場合に重大な二次災害を生ずるおそれが高い管路や応急復旧が困難な管路は、相関式漏水探知器の利用や調査頻度を高めるなどの漏水防止対策の強化が求められている。そこで本紙では、水道管路の効果的な漏水監視の手段として各地で採用が進んでいる「クラウド型IoT遠隔漏水監視システム」に注目し、事業体の声を紹介するとともに、企業には、同システムの概要についてお話を伺った。

インタビュー　川崎市上下水道局に聞く

川崎市の水道管路の延長は、令和5年度末で管路延長が約2550㌔。有収率は93・5%、有効率は95・7%。管路の耐震化率は42・7%で、基幹管路の耐震適合率は87・0%となる。同局担当者は老朽化度合について「法定耐用年数を超えた管路は27・7%です。管路更新率については1・81%になります」と説明する。また、水道管路の漏水防止対策については「第9次の漏水防止基本計画（令和4年度～令和7年度）に基づいて取組を進めています」という。

川崎市の漏水防止対策は「基礎的対策」、「対症療法的対策」、「予防的対策」の3つに大別される。

「基礎的対策は、これも3つに分かれています。【準備】と【実態調査】と【技術開発】になります。準備は図面や管路情報の整備、マッピングシステムの整備などです。実態調査は配水量分析や地下漏水調査の分析、漏水修理工事の分析、技術開発は民間企業との技術協力や共同研究などに取り組んでいます」、「対症療法的対策には、『機動的作業』と『計画的作業』があります。機動的作業が地上漏水の管理になり、地上漏水箇所の調査や修理の対応を行います。夜間でも休日でも対応できるように体制を整えています。一方の計画的作業は、主に地下漏水調査になります。また、消火栓や空気弁などの付属設備の点検・調査を行い、ボルト交換などの予防保全にも取り組んでいます」、「予防的対策は、漏水を未然に防ぐための取り組みです。給水管の保全や配水管の更新、水圧の管理に取り組んでいます。川崎市の場合、漏水の9割以上は給水管です。老朽化した給水管の更新、配水管が埋設されていない公道部で輻輳する給水管を対象に配水管を新設して、輻輳する老朽給水管を解消するなどの取組も行っています」という。

漏水防止対策は「基礎的対策」、「対症療法的対策」、「予防的対策」の3つに大別される

管路の状態を毎日監視

漏水疑いの判定で発報

クラウド型IoT遠隔漏水監視システムを導入した背景については「平成30年の水道法改正で、水道施設を良好な状態に保つように、維持および修繕をしなければならないとされたほか、令和元年9月の『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』では、破損した場合に重大な二次災害を生ずるおそれが高い管路や応急復旧が困難な管路は、調査頻度を高めるなど、漏水防止対策を強化することが求められました。

そこで川崎市では、主要管路や軌道下の管路などの調査頻度を高めるために、管路の遠隔監視の効果的な取り組みのひとつとしてクラウド型IoT遠隔漏水監視システム導入の検討を開始しました。令和2年度から令和3年度まで試験的にロガーを設置し、通信機能の確認や漏水判定などについて、調査を行い、それらを踏まえて令和4年度からシステムの本格採用を始めています」という。

布設替えの様子

採用箇所については「軌道下や国道など幹線道路の横断部などに設置しています。箇所数については、川崎市は漏水防止作業を担当する配水工事事務所が3カ所あり、それぞれの事務所に5カ所ずつの合計15カ所に設置しています」という。

実際に採用した効果については「管路の状態について、毎日クラウドサーバ経由でデータが送信されてきます。それを自席パソコンで監視できます。トレンドグラフに音圧値の波形が出ているのですが、AIを使って基準の閾値のラインが自動で設定され、その閾値や波形の形状から正常、経過観察中、漏水の疑いの判定が出るとアラートを発報しメールが送信されます。その結果、例えば本局から工事事務所に『ここが怪しいから見てほしい』という連絡をとる訳です。そういった意味では、調査の頻度はシステム採用前よりあがっています。幸いシステムを設置した箇所で漏水は発生しておらず、道路が陥没するとか水が吹きあがるというような事案は発生していませんが、継続的な監視により重大事故に繋がる前に確認できることは、安心安全な水の提供に繋がっています」と強調する。

今後については「経験豊富な職員が持つ技術の継承が課題となっている中で、限られた人員と予算の中で、今回採用したクラウド型IoT遠隔漏水監視システムなどを上手く活用しながら、効率的に漏水調査を進めていきたい」としている。

堺市上下水道局に聞く　寄稿

自動で漏水の有無を判定

効率的な調査で有効率の向上

堺市は、市内へ給水する水の全量を大阪広域水道企業団から受水している。購入した水を確実に料金収入につなげていくことが、持続的な事業経営の最重要課題の一つであるとの認識から、年間配水量に対する年間有効水量の割合を示す有効率の改善に取り組んでいる。そこで、有効率を低下させる要因の一つとなっている漏水の早期発見に向け、これまでの人的調査に加えて、一部エリアにクラウド型IoT遠隔漏水監視システムを試験導入した。本システムは、音圧測定ロガーを水道管に付属する仕切弁に設置することで、使用水量の少ない夜間に振動や音圧を測定し自動で漏水の有無を判定できるため、専門調査員が現地に赴くことなく、漏水の有無を監視できる。

本市の人的調査は、外部の専門調査員が各家庭の水道メーター付近で音を聞き漏水の有無を確認するもので、老朽管路を中心に、漏水リスクが高い管路を2年に1度のペースで調査している。人的調査には、調査実施時以降に発生する漏水に対しては、地表に水が現れるかまたは次の調査時まで発見が困難であるといった課題があった。従って、漏水が多発するエリアにおいては調査頻度を増やせば課題に対応できるが、費用面からも慎重にならざるを得ない現状があった。

そこで、これらの課題を解決するためにクラウド型IoT遠隔漏水監視システムによる漏水監視を一部エリアに試験的に導入し検証した。令和4年度に約10か月間実施し、一定の効果が得られたことから、本導入として令和5年7月から令和7年2月までの20か月間、引き続き実施することとした。

設置については、給水区域の切り替えにより水圧が上昇し、漏水が多発している管路約3㌔を対象とした。測定は、前後約100㍍の漏水音を検知できる計測機械を15か所設置した。また、測定データから漏水が疑われる場合は、人的調査によって場所を特定する。

令和6年8月末時点で6件の地下漏水を検知した。引き続き漏水検知件数の推移を確認し、業務完了後には、検知できた漏水箇所からの損失水量や、早期修繕の費用的な効果等を推定するなどし、遠隔監視に適合したエリアの条件や設置期間等の検証を進め、これまでの人的調査との組み合わせ等、効率的な調査により有効率の向上を図っていきたいと考えている。

漏水調査や管路更新などにより有効率の改善に取り組んでいる

フジテコム株式会社に聞く　寄稿

「リークネッツセルラー LNL-C」

遠隔で日々管路状況の把握が可能

フジテコムでは、水道管路の遠隔監視の効率的な方法として、「クラウド型IoT遠隔漏水監視システム　リークネッツセルラー　LNL-C」を用いた監視を提案している。

「リークネッツセルラー　LNL-C」は、監視対象となる水道管やその付属設備に設置された高感度センサーを搭載した音圧ロガーにより毎日任意の時間に測定・記録されたデータが、携帯通信網を利用しクラウドサーバへ送られ保存される。

測定データはWebアプリ上で日々継続的にモニターできると共に、システムからアラート通知がされるため、遠隔で日々管路状況の把握を可能にするクラウドシステムである。採用事業体数は全国64事業体に上り、合計2348基を採用頂いている。（2024年9月現在）

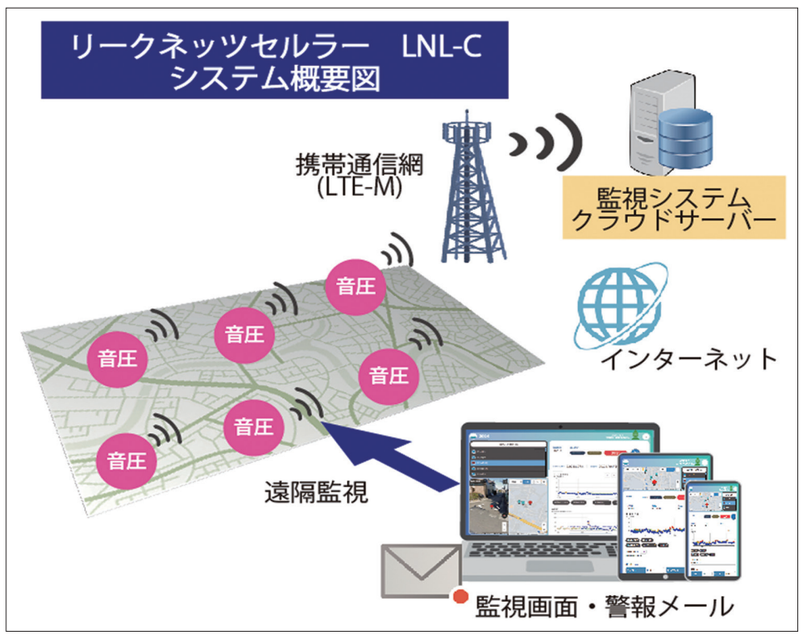
IoT機器による現地測定データを蓄積し遠隔でモニター可能とすることで水道施設の平常状態を把握でき、異常発生時においても現地に赴くことなく水道管路機能の変化の認知を早め、迅速な対応を取ることが可能となる。2023年よりAIを融合したハイブリット判定による監視箇所の現場環境や地域特性に合わせた漏水判定手法を取り入れており、より精度の高い判定を行うことができるようになった。2024年9月からはWebアプリのGUIを大幅に改良した。Google ストリートビューを搭載し現場や周辺環境の確認が容易になり、ユーザーインターフェースもさらに向上している。

「リークネッツセルラー　LNL-C」は、水道事業体が「施設の老朽化、管路の低更新率、職員数の減少」など多くの課題を抱えるなか、国道・軌道下などの重要管路の監視、劣化による高リスク管路の監視、漏水多発管路の監視、漏水調査対応後の復元監視、耐震管対応までの監視、災害時における早期異常検知や復旧対応の優先順位付け、そして水道管路に異常がないことの確認など様々なケースに有用である。更にIoT機器を活用した遠隔監視による早期異常検知の実現は、維持管理業務の省力化とDX化を可能とする。

「リークネッツセルラー　LNL-C」を用いた遠隔監視が可能にする健全性の確認、対応の迅速化、維持管理業務の効率化は、水道施設の保全・長寿命化や危機管理強化に寄与し、安心安全な水の安定供給に貢献する。

AI融合したハイブリット漏水判定

現場や周辺環境の確認も容易に

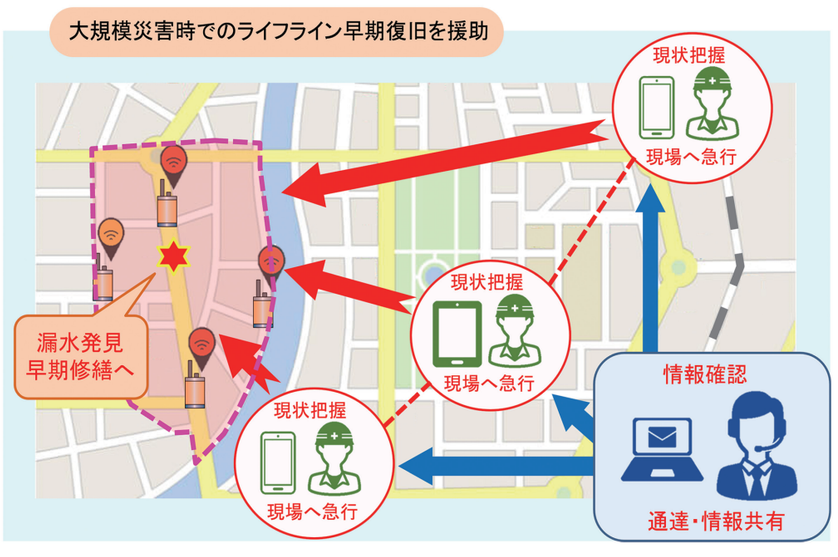


測定データはＷｅｂアプリ上で日々継続的にモニターできると共に、システムで漏水判定された結果をＷｅｂアプリのＭＡＰやグラフ等で視覚的に確認することが可能

設置イメージ

通信部・ロガー部

◆遠隔監視による今後の期待



クラウド型 IoT 遠隔漏水監視システム
リークネッツセルラー　LNL-C
主な採用事業体

岩手中部水道企業団
福島県郡山市
埼玉県熊谷市
神奈川県横浜市
神奈川県川崎市
富山県高岡市
愛知県豊橋市
三重県四日市市
大阪府堺市
広島市
…他多数

IOT技術によりタブレットで漏水を常時遠隔監視
場所や時間を問わずリモートで管路の漏水監視が行えます

- AIを融合したハイブリット漏水判定
- 漏水発生でシンボルの色が変わる!
- 漏水発生のプロセスが見える!
- 状態の通知メールが届く!