

水道管路施設の維持管理におけるシステム活用 —水道施設の長寿命化のために—

尼崎市公営企業局

1. はじめに

尼崎市は兵庫県の南東部に位置し、人口約45万人、市域面積は50.70km²であり、人口密度約9,000人／km²の中核市であります。市内に山がなく、坂道も少ないため、徒歩や自転車での移動に適しています。南部に工業地域、中央部に商業地域、北部に住宅地が広がる形で発展を続けています。

水道管路延長は、導水管及び配水管合わせて水道事業は1,020km、工業用水道事業は103kmを有しています。これら管路施設の維持管理は、業務委託によりその大半を実施しています。



図1 尼崎市の管理する管網

本市の抱える課題として、昭和30～40年代の高度成長期に急激な人口増加に伴い配水管整備を行っており、管路の更新率は約1％で行っているものの、管路を更新するまでの期間は長寿命化を図りつつ維持管理を行うことは必須であり、その品質向上と効率化は早急に取り組まねばならない状況にあります。また、人口の減少、職員数の減

少が進む中、維持管理におけるDX化の推進が課題となっています。

今回は、適切な資産管理のもとにミクロマネジメントを実施するに当たり、管理システムの導入と活用効果、これからの課題解決に向けた取り組みについて紹介するものです。

2. 維持管理業務の現状と課題

(1) 現状

令和元年の水道法改正に伴い、国のガイドライン（以下「ガイドライン」という。）を参考に全ての管路施設の点検基準を策定し、令和2年度より施設強化の取り組みとして新たな基準での点検を委託業者にて実施しています。点検基準策定に当たっては、施設の重要度や点検項目を設定し、点検頻度を決定しました。

(2) 課題

令和2年度より実施した点検については、委託による点検結果を紙媒体で受け取り、職員にて内容を確認し表計算ソフトに入力するなどにより、集約し管理していました。表計算ソフトにより集約された成果は複雑な構成であり情報量も多く、担当者の人事異動の際には十分な引継ぎがなされずにトラブルが発生することも想定されるため、これらの対策として、継続的かつ安定した品質を保つには点検結果の集約までの仕組みをシステム化することが求められました。

また、維持管理業務は、今まで技能労務職員が担い手としてその多くを実施していたものです

が、執行体制の見直しにより委託へ変更しました。そうした中で現場では、技能労務職員に代わり委託業者が点検を行うだけでは現場の状況や点検結果を把握するまでにタイムラグが発生することや、早急に修繕を要する場合などに支障が生じるケースもあることから、IT技術を取り入れ、速やかに情報を共有するなど、今までの点検の仕組み自体を見直す必要性が生じました。

そのほか、スクリーニングによる漏水調査、衛星を活用した漏水調査など、IT技術の進歩により、従来手法を見直し維持管理の現場に新技術を取り入れることで、より効率的・効果的な維持管理業務を行っていく必要性も生じました。

3. システムの導入

システムは、水道管路の施設台帳、点検結果の集約を主な目的とするものでありますが、クラウド型のシステムとすることで、リアルタイム情報の共有化が可能となり、他業務での活用として、工事情報、断水情報の共有、災害時における応急復旧活動など局内全体の連携、効率化を図れるものにできると考えました。そして、令和4年度にプロポーザル方式で業者選定しシステムを構築、令和5年度より運用を開始しました。

(1) システム構築

構築に当たっては、システム開発企業とシステム構築に向けた協議を重ねました。その中で本来の目的である維持管理における利用のほか、他業務での活用をより効果的に行えるように局内全体



図2 システム構築のイメージ

でワーキンググループを立ち上げる事が提案され、計画、建設、給水、設備、維持管理の各部門によるワーキンググループが構成されました。

その中では、各部門におけるシステムの活用が提案されると同時に、局内におけるシステム利用について積極的な議論が行われました。

その結果、点検など維持管理での利用として

- 1) 点検結果のデータ蓄積、管理
- 2) 施設台帳の管理
- 3) 維持管理業務委託の管理

他業務での活用方法として

- 4) 工事情報、断水情報の共有やバルブの操作履歴登録
- 5) 赤水発生時の対応
- 6) 応急給水活動など災害時の情報集約

なども利用できるようシステム構築を行いました。



図3 システムの画像

システムは、クラウド型のシステムであることから、個人IDとパスワードでのログイン機能、ログの管理、搭載する情報に制限を設けるなどの情報流出に対する注意を払いました。

(2) システム導入

システム導入の際には、局全体で積極的にシステムを利用できるよう、局の全職員を対象とした導入報告会を実施しました。



写真1 報告会の様子

システム運用開始後は、毎月の利用状況を日別時間別に把握することで適正なアカウント数の管理、稼働状況が把握できる体制を整備しているほか、各課からのシステムへの要望、不具合報告などを集約しシステム開発企業に保守を委託し運用しています。

(3) 導入効果

システム導入から、約2年が経過し、以下に示すような業務低減等の効果が得られました。

- ①委託による点検及び漏水調査業務に関する業務量の低減
- ②点検データの管理に関する業務量の低減
- ③工事情報、断水情報の局内共有に関する業務量の低減
- ④漏水事故時などにおける修繕業務の迅速化

また、令和6年1月の能登半島地震の災害派遣活動の際にも、システムに活動内容を入力することで、現地活動内容が共有でき、後発隊への作業引継ぎもスムーズに行えたことなど、今後の災害応援活動や、本市の被災時の活動における利用が期待されます（図4）。



図4 災害派遣時における情報伝達

4. システムの課題

前項で述べたように、維持管理におけるシステム利用により業務の効率化は図れていますが、今後、新たな技術への対応や、さらなる利便性の向上を目指すことが重要になります。

今後、法定耐用年数を迎える管路施設が増加す

ることから、管路の長寿命化に向けた対策は必須となります。そのため点検により得られたデータをシステムに蓄積し、データを解析することで、管路の長寿命化の実現を目指します。しかしながら、水道を取り巻く環境は様々に変化するものでありシステムを利用するに当たっても、以下に示す様々な課題解決に向けて対応する必要があります。

- ①ガイドラインの変更など、点検基準の見直しに対する柔軟な対応
- ②人工衛星を利用した漏水調査等の新しい技術への対応
- ③地震などによる大規模災害時における迅速かつ効率的な対応

こうした課題の解決に当たっては、現場の直面している課題や要望を具体化し、システムに反映していくことが必要となりますが、その実現のためには水道の現場でのニーズと、企画・開発する民間の持つシステム開発技術との連携が不可欠です。

そうしたことから、本市においては令和6年度より令和8年度までの3カ年において今回導入のシステムについてシステムがより現場に即したものとなるようシステム共同研究の協定を締結し、現在実施しています（図5）。



図5 共同研究イメージ

5. 共同研究

(1) 共同研究の体制

共同研究に当たっては、水道技術部署の職員を中心に、実務をよりシステムに反映するため各課からベテラン、若手職員といった構成で共同研究

ワーキンググループを立ち上げました（図6）。

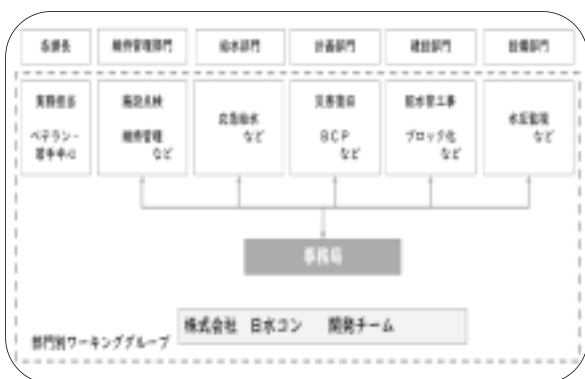


図6 ワーキングの構成

ワーキンググループにて検討した結果の共有を、定期的に行う事で、システムへの関心を局全体に浸透させることができます。

(2) スケジュール

共同研究は、3カ年で行う事としていますが、開発に当たっては、以下のフローで行う予定としています（図7）。



図7 システム開発のフロー

初年度に部門別ワーキングと開発者にて①ニーズの集約を実施し、現場とシステム開発とのずれが生じないように意見出しをしてもらいます。次年度以降は、運用に向け開発と検証を重ねて現場での運用をさらに便利にしていきます。

6. 長寿命化に向けたシステムの活用について

当初、施設の点検業務において大量の点検データの管理などに苦慮していたことからシステム導

入に踏み切りました。運用後、点検データは施設毎に分類整理され効率的に蓄積されており、それらを効果的に活用していくことが重要と感じています。

今後、水道をはじめとしたインフラの老朽化による事故の増加が懸念される中、既設管路の長寿命化に向け、点検データを活用しつつ、水管橋や弁類のグレード判定などの管路施設状態を把握し、管路施設のメンテナンスを計画的に行う事で、安全に更新時期まで使用するための維持管理計画を現在、立案中です。

これまで、長寿命化に向けて管路施設は50年程度で更新してきたものが、今後は寿命100年といった経験したことがない期間の維持管理を行っていく必要に迫られています。

一方、人材の面からも維持管理の現場では施工の条件など多くの制約がある中でその修繕方法などに関する知識、経験が不足しているのが現状です。

そうしたことから、システムには施設の状態に合わせた対処方法、メンテナンス履歴などを記録し蓄積することで、技術継承の一助となることを期待しています。

7. おわりに

今後、人口減少、物価高騰など様々に変化する社会経済情勢の中で、安心安全かつ安定的な水道事業の継続に管路の適切な維持管理は不可欠です。

そうした中、共同研究に協力いただいているように民間企業の持つ知識と、自治体のニーズを合わせて水道事業に活用することが重要と考えます。

民間企業のシステム開発に伴うノウハウと、水道事業者の管路施設の維持管理に係るノウハウを連携させることで、さらなる効率的かつ効果的な管路施設の維持管理を目指します。

最後になりましたが、共同研究に御協力いただいた㈱日水コンの皆様に対して感謝の意を表します。