

タブレット端末を活用した管路情報の運用 —緊急対応時における現場情報の即時共有—

長岡市水道局 工務課

1. はじめに

長岡市は新潟県の中央部に位置し、周辺の市町村との合併により行政面積は約891km²と広大な市域となりました。

市内の中心部を信濃川が貫流しており、東側には越後山脈などの山岳地、市街地や多くの田園を抱える平野部・大河川、西側には丘陵地や海岸部と多種多様な地形を有しているのが特徴です。

本市は、過去に戊辰戦争と太平洋戦争（長岡空襲）の2度の戦火に包まれ、長岡駅周辺は壊滅的な被害を受けたほか、新潟県中越地震をはじめ、度重なる災害に見舞われましたが、そのたびに不撓不屈の精神により、復興を遂げ、魅力ある地方中核都市として発展してきました。

2. 水道事業

本市の水道は大正12年4月に計画給水人口4万5,000人で創設認可を受け、大正15年8月に一部給水を開始しました。

その後、高度経済成長に伴う人口の増加・市街地の拡大に対応するため、7期にわたる拡張事業を実施し、その後の3度の市町村合併を経て、令和3年度末時点での給水人口は、約25万人（水道事業・簡易水道の合計）となりました。

前述のとおり、本市は非常に変化に富んだ地勢を有していることから、市内最大の妙見浄水場をはじめ、数多くの施設を抱えています。

管路においても、広大な市域に満遍なく水道水を供給しており、布設された導水・送水・配水管の総延長は約2,400km（水道事業・簡易水道の合計）を超えるものとなります。



図1 長岡市所在地

表 管路延長と施設数

管路施設	約2,424km
水道事業	約2,205km
簡易水道	約219km
浄水施設	23カ所
水道事業	8カ所
簡易水道	15カ所
配水池	78カ所
水道事業	49カ所
簡易水道	29カ所

令和3年度末時点



図2 主要な水道施設の配置

3. 管路情報即時共有システムについて

【システムの概要】

長岡市水道局では、令和2年度から管路情報即時共有システムを導入・運用しています。

これは現場に持ち出したタブレット端末を用いて、庁舎外で管路情報等の閲覧が可能なシステムとなっており、現場状況を写真や作業メモとしてシステム上に登録することで、その他の全ての端末で同じ情報を即時に共有できる仕組みとなっています。

【導入の背景】

(1) 有事における迅速かつ正確な情報把握

平成16年10月に発生した新潟県中越地震により、本市の水道施設も甚大な被害を受けました。

旧長岡市域では、送水・配水管の漏水件数は348カ所にのぼり、市内の大部分が一時断水したほか、応急給水が必要な避難所も103カ所設置され、生命を守るための緊急な対応が求められました。

当時、災害対策本部では様々な情報が錯綜し、現状把握に大きな混乱をきたしたため、初動対応が大きく遅れました。また、現場調査に入る際も、被災箇所が持ち出した図面の範囲から外れている等、被災箇所の特定や応急復旧に至るまでの時間を大きくロスしてしまったという経験があります。

これは、近年様々な状況下で発生する管路事故も同様で、SNSの利用など、情報伝達も多様化してきており、情報が錯綜する傾向が強くなってきていることから、現場状況の正確な情報共有や、応急給水等で活動中の給水車の位置の把握は重要な課題となっていました。



写真1 道路崩壊により送水管機能が停止

(2) 老朽管路の適切な維持管理

本市では、長岡市水道事業経営戦略及び長岡市水道事業管路更新実施計画（共にR3.3策定）に基づき、計画に位置付けられた老朽管路の更新工事を推進しています。

しかし、水道事業の全体管路延長約2,200kmのうち約27%（約600km）、簡易水道の全体管路延長約220kmのうち約10%（約22km）の管路が布設後40年を超過している状況から、近年は漏水の発生頻度も高くなっており、管路事故のリスクを多く抱えています。

今後、これらの管路を適切に維持管理するとともに、事故等発生時には迅速な対応を取り、お客様の生活への影響を最小限に抑える必要があります。



写真2 孔食による漏水

(3) システム環境等の発展

システム導入にあたり、現場でも個人情報を含む竣工図や給水台帳が閲覧可能な環境を作ることが必須条件でした。

近年、GISやクラウドシステム等の情報系インフラ環境は目まぐるしく発展しています。

これにより、適切かつ強固な情報セキュリティ対策が確保され、安心して様々な情報を現場でも取り扱える環境が整いました。

【システムの特徴】

本システムは、管路情報マッピングシステムにファイリングしてある全てのデータについて、庁舎外での閲覧を可能としています。

マッピングシステムから管路データや竣工図及び給水台帳のファイリングデータをデータセンターに送り込み、GoogleMapをベースとしてレイヤ毎に切り分け、表示させます。

膨大な管路詳細データの閲覧をクラウド環境で運用することで、タブレット端末であっても反応速度が速く軽快な動作環境を実現しています。

また、一般のインターネット回線ではなく専用回線（閉域網）で運用していることから、登録された端末以外からのアクセスは不可能（個人情報の保護）となっているほか、災害時でも回線混雑の影響を受けにくいという利点があります。

既にマッピングシステムを導入済みの事業体においても、shape形式データの出力が可能な場合、新たにシステムを構築することなく導入できることから、とても汎用性の高いシステムとなっています。

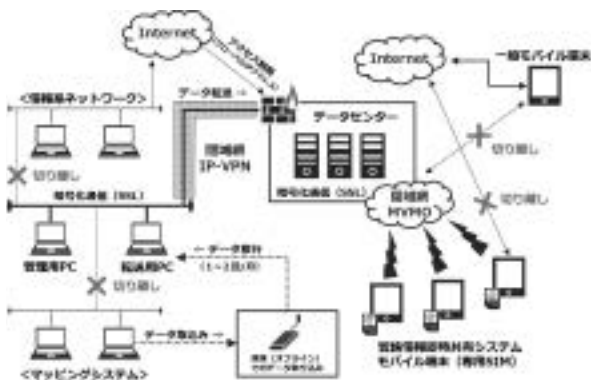


図3 システム概念図

管路詳細データのほか、shape形式データであれば、避難所やハザードマップ等を取り込むことで、防災情報との連携も可能となります。

この他にも、GPS機能により、端末所有者の位置情報を確認できることから、災害等発生時には災対本部を含めて包括的な情報の共有と、現場への的確で効率的な作業指示を送ることができるようになっていきます。

【システムの使用方法】

- ① お客様から、漏水や濁水の通報を受けた場合、概ねの位置を聞き取り、図面等を出力することなく、タブレット端末を持って現場に出動
- ② 現場に到着した職員は、タブレット端末を用いて管路データを確認し、状況写真やメモをシステムに登録
- ③ 全ての端末で、漏水や濁水などの状況や、復旧にかかる進捗を視覚的に共有

④ タブレット端末のGPS機能により、職員や給水車の位置情報についてもリアルタイムで共有

⑤ ③④の情報により、本部から適切な現場対応を指示（給水拠点などへの効率的な移動等）

4. 導入の効果

本システムを導入して以降、幸いにして本市において大規模な災害や、対策本部を立ち上げるような管路事故は発生していません。

しかし、このような有事に備え、平時からしっかりとシステムを活用しながら、小規模な漏水・濁水対応や、効率的な給水車の配置などの対応に当たっています。



写真3 現場での使用状況

【活用例：小規模な漏水事故への対応】

漏水事故が発生した際、管路データの全てが現場で閲覧できることから、事務所に戻って図面を印刷せず、直接現場に向かうことが可能となり、効率的に複数の現場に対応できています。

また、俯瞰的に管網を確認することができるので、断水範囲の把握や洗浄計画等の適切な判断が可能となっています。

漏水状況を本部と視覚的に共有することで、現場に対しての復旧方法の立案や指示も円滑に行うことができることから、復旧作業に係る時間の縮減にも大きく寄与しています。

【活用例：給水車の緊急出動】

消防活動に伴う濁水発生や、管路事故等により家庭への配水が滞った際などに、給水車を出動させます。

応急給水対応の範囲が広域の場合や、高齢者の

多い過疎地域に出動する時は特に給水車の位置情報が重要となります。

本システムにより、給水車の詳細な位置情報を把握し、本部から要請のあった目的地への的確な巡行指示を行うことで、きめ細かいお客様への対応が可能となります。



写真4 きめ細かい給水対応

【活用例：他事業者との立会調査】

本市における水道管理設位置等の現場立会いは年間1,500件に上ります。

従来は調査依頼を受け、該当箇所の図面等資料を紙ベースで出力し、現場で立会いを実施し水道管への影響の有無を確認してきました。

タブレット端末を活用することで、現場で調査範囲が広がった場合なども不足なく状況確認ができる等、臨機に対応が可能となっています。

5. 今後の展開（さらに便利なツールとして）

【管路パトロール業務への活用】

水道管路施設の維持管理・修繕を能率的に行うことを目的として、全管路延長約2,400kmの目視点検を実施しています。従来、紙ベースの管路網図・記録表を持ち出し、点検しながら異常箇所を取りまとめるという作業形態を取っており、担当職員の大きな負担になっていました。

また、アナログ管理ということもあり、狭隘道路等の点検漏れも懸念されていました。

これらを解消するため、現在、本システムを活用したパトロール業務のデジタル化に向けた取組みを進めています。

タブレット端末が持つGPS機能を利用して、点検したルート of 移動軌跡をシステム上に保存するとともに、同ルートに埋設してある管路情報等の

記録を取るものです。

もし、パトロールルート上に異常が確認された場合、写真やメモを保存し、システム内でこの情報を集約・取りまとめます。

これにより、紙ベースの資料取りまとめにかかる労力を大幅に簡略化するとともに、未点検ルートの抽出も容易にできると考えています。

システム開発者と本年7月末に本市をフィールドとして実証実験を行い、現場での動作確認とデータ収集を行い、現在、解析を進めています。

【水道施設探索機能】

本市の多くは特別豪雪地帯に指定されており、積雪が3mを超える地域もあります。

これらの地域では積雪期に水道施設が降り積もった雪に埋もれ、緊急時のバルブ操作等に支障が出る場合もあります。例えば、マッピングデータの表示位置を頼りに30cm四方のメーターボックスを3mの雪山を切り崩しながら探索するような状況で、これにはかなりの労力と時間が必要となります。しかも、対象施設が見つかるまで掘り進めなければなりません。

この機能は、本システムに施設の正確な位置情報を事前に登録し、GPSを活用しながら対象施設に向けた案内・誘導を行うものです。

昨冬、市内の積雪地域で実証実験を行い、指定した施設位置を10～15cm程度の誤差の範囲で探索に成功し、概ね良好な成果を得ることができています。

これらの機能については、実証実験の結果の解析を進め、実装に向け検討を進めていきます。

6. おわりに

近年では、以前にも増してDXという言葉をよく耳にするようになりました。

長岡市水道局においてもDX化を推進し、「お客様の利便性の向上」と「私たち職員の業務効率化」に積極的に取り組んでいます。

これまで述べたように、本システムには拡張性があることから、様々なアイデアを取り込みながら、さらなる機能性の向上や、業務の効率化を図っていきたいと考えています。