

危機管理のための水道モバイルGISの検討

○中村 博紀(管総研) 長田 健一(管総研)
水船 博康(管総研) 三好 秀幸(管総研)

1. はじめに

東日本大震災においては、水道管路や電力・通信インフラに甚大な被害が発生した。災害発生時には、迅速に応急給水や水道復旧を行う必要があり、そのためには初動期の状態把握が重要である。被害状況の調査や復旧作業において、埋設管路や施設の情報は不可欠であるが、停電や通信サービス停止などの公共インフラ被害の影響を受けて水道GISの使用が制限される事態が想定される。

危機管理上、災害時の初動体制の整備は検討すべき事項であり、水道GISの活用方法についても検討すべきである。今回、災害発生時における可用性・利便性の観点から、危機管理のための水道モバイルGISの検討を行った。

2. 課題と対応策

1) 水道モバイルGISの用途

今回の検討では、災害発生直後の活用に主眼をおくものとする。公共インフラが使用できない現場状況を前提とし、現場における埋設管路の位置確認や施設属性の確認が主目的である。

求める機能は、施設属性参照、検索（現在位置、住所、施設属性）が必須要件であると定義した。

2) オフラインシステム

モバイル向けのシステム構築に際して、クラウド型・オンライン型・オフライン型の3種類のシステムを比較検討した（表1）。

東日本大震災においては、通信インフラが破壊され携帯電話回線の完全復旧まで1ヶ月以上を要した。一般的なモバイル向けシステムはクラウド型が現行の主流であるが、通信不能時に使用できないクラウド型やオンライン型は災害を想定した今回の検討には適さないと判断した。よって、モバイル端末内に地図や管路施設情報を保持して通信を必要としないオフライン型のシステムが最適だと判断した。

3) モバイル端末の選定

水道の被災現場に持ち出して使用することを想定し、耐水性と耐衝撃性を持つタブレット型の業務用の機種を選定した。耐水性と耐衝撃性を持つノートパソコンは比較的重量があり、持ち場で使用するには適さない。スマートフォンは、持ち運びには適しているが、画面が小さく地図が見づらい点と、製品サイクルが早く機種の固定化が難しい点から適さないと判断した。

表1. システム種類の比較

	クラウド	オンライン	オフライン
サーバー	アプリ データ	データ	—
モバイル 端末	ブラウザ	アプリ	アプリ データ
通信	必要	必要	不要

3. 災害時の運用イメージ

1) 初動期

事業所被災や停電のため、水道GISが使用できない状況が想定される。内蔵電池で起動できる水道モバイルGISは現場持ち出しが可能であり、被害状況の調査に活用できる。

また、モバイル端末内に情報収集・連絡体制・指揮系統などを定めた災害対応マニュアルを入れておくことで、混乱が予想される初動期の行動を補助することができる。

2) 移動可能な調査拠点

水道モバイルGISは車載用図面と比べて多くの情報量を保持することができる。災害時の調査業務において、事業所へ確認のために戻ることなく効率的な調査が可能となる。また、モバイル端末はバッテリーで動作可能であり、自動車から電源を取ることができる。

移動手段である自動車を拠点として現場調査を展開することが可能となる。

3) 現場調査での位置確認

GPS（グローバルポジショニングシステム）を使用すると、地図上での現在地を取得できる。土地勘のない応援水道事業者の作業員でも地図上の現在地が確認でき、効率的な作業が可能となる。

GPSは人工衛星からの電波を受信する仕組みであり、災害の影響を受けづらい特徴を持っている。災害によって目標物の判別が不可能な状況であっても現在地の確認ができることが利点である。

危機管理のための水道モバイルGISの検討

4. 水道モバイルGISの構築

- ここまでの検討結果を踏まえ、水道モバイルGISの開発を行った。
- ・管路や弁栓が密集する箇所において、タッチパネルの操作でピンポイントの図形選択は難しい。タッチしたポイントから一定範囲の図形をリストアップし、その中から対象を選択する方式とした。
 - ・管路や施設の属性を参照する際に、地図と並べて確認できるように画面上に半透明で表示する方式とした（図1）。
 - ・オフラインデータは、メインの水道GISから専用データを出力してSDカード経由でタブレット端末に反映する仕組みとした。この仕組みにより、SDカードの差し替えでデータを切り替えることができる（図2）。
 - ・セキュリティ面では、モバイル端末やSDカードの紛失・盗難のリスクに対応するため、SDカード内のデータは暗号化を行っている。これにより、直接データを参照しても読み取れない仕組みとなっている。

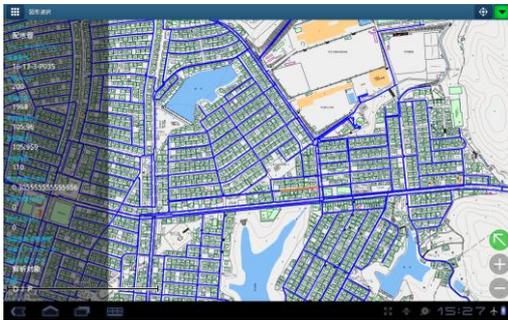


図1. 水道モバイルGIS画面

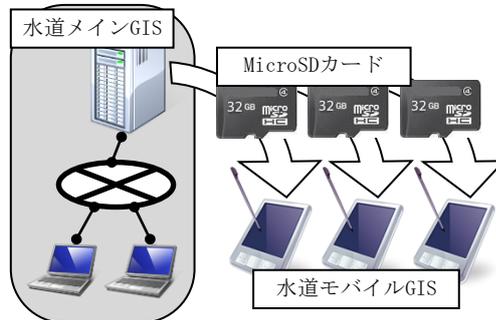


図2. システム関連イメージ

5. 今後の展望

- 1) 災害発生に備えたデータ整備
災害初動期においては、現有施設の把握や調査のための被害予測が重要である。避難所や応急給水拠点や耐震貯水槽などの施設情報、ハザードマップや土地条件図などの被害予測情報、これらの情報を水道モバイルGISで参照可能にすることで、災害発生時の有用性を高めることができる。
災害発生時に活用できる情報を調査検討し、データを整備していく必要がある。
- 2) 日常業務での活用
水道モバイルGISは、災害対策を主眼に検討を行ってきたが、日常の業務で使用できなければ導入効果は低いと考えられる。現段階においても、日常業務での地図や管路施設情報の確認の用途であれば問題なく使用できる水準であるが、日常の業務に合わせた機能を開発することで有用性を高めることができる。
水道モバイルGISを用いて、他企業協議や現場調査業務での試験運用を行った。結果として、以下の機能要望が挙がっており、今後の機能開発を検討する。
 - ・現場で竣工図や台帳を参照できる機能
 - ・タブレット端末のカメラ機能で現場写真を撮影し、サーバーへ反映する機能
- 3) オンライン型とのハイブリッド対応
オフライン型は災害対策として優れているが、ある時点での地図や管路施設データを一時データベースに保持する仕組みのため、クラウド型やオンライン型のシステムのように常に最新データを参照することが出来ない。オフライン型を土台として、オンラインとしても使用可能なハイブリッド対応を行うことで、日常業務での利便性と災害時の可用性を実現できる（表1）。
ハイブリッド型は、データ通信が可能な場合はサーバーの最新データベースを参照し、通信が行えない状況ではモバイル端末内の一時データベースを参照することが可能な仕組みを想定している。但し、オンライン運用を行うためには、通信環境の構築維持コストやセキュリティ面での課題が懸念される。

6. まとめ

水道事業者の危機管理として、水道GISの災害対策は検討すべき課題である。水道管路施設に甚大な被害が生じる際は、公共インフラも同様の被害が発生している。そのような状況で災害復旧を行うためには、オフライン型の水道モバイルGISは有用であると考えられる。
当報告が、各水道事業者においてもシステム導入の参考となれば幸いである。