

# ライフライン情報監視システムへの地理情報システムの応用

5H-2

渥美雅央<sup>†</sup> 伊藤 茂<sup>†</sup> 杉浦正芳<sup>†</sup> 安達 惇<sup>†</sup> 渡辺 尚<sup>\*</sup> 水品静夫<sup>†</sup>

<sup>†</sup>TAO 浜松ライフラインリサーチセンター / <sup>\*</sup>静岡大学情報学部

## The Application of Geographic Information System for Lifeline Monitoring and Control System

M.Atsumi,<sup>†</sup> S.ito,<sup>†</sup> M.Sugiura,<sup>†</sup> A.Adachi,<sup>†</sup> T.Watanabe,<sup>\*</sup> and S.Mizushima<sup>†</sup>

<sup>†</sup>TAO Hamamatsu Lifeline Research Center / <sup>\*</sup>Faculty of Information, Shizuoka University

### 1. はじめに

地震などによる大規模災害時に適切な災害対策を立てるためには、被災状況に関する情報を把握することが必要である。<sup>[1][2][3]</sup>本研究チームは、市民生活の基本となる水道・電気・ガス（以下、「ライフライン」と呼ぶ）の都市部における供給状況に関する情報を、ほぼリアルタイムで収集・分析することを目的とした「高度無線ライフライン情報監視システム」の研究開発を、通信・放送機構（TAO：Telecommunications Advancement Organization of Japan）のプロジェクトとして、平成10年4月から開始した。本稿では、この研究開発プロジェクトの概要および本プロジェクトへの地理情報システム（GIS：Geographic Information System）の応用について報告する。

### 2. ライフライン情報監視システムの概要

本プロジェクトでは、世帯数約26万（人口約60万）規模都市のガス供給の情報収集と制御を想定して、実験システムの開発を行う。その概要を図1に示す。家庭のガス流量、ガス弁の開閉状態などを監視・制御するためにマイコンガスメータに430MHz帯送受信機を接続したライフライン端末（以下、単に「端末」と呼ぶ）を各家庭ごとに設置する。256端末を1セル（半径約150m）とし、セル中央に中継局を配置する。さらに、都市全域をカバーするように1024中継局を配置し、その中央部に基地局を置く。中継局と基地局は2GHz帯無線通

信で接続する。1基地局で26万端末からの情報を収集・分析し、必要に応じて制御する。

通信の輻輳を避けるために、基地局と1024中継局間無線通信にはポーリング方式を採用し、通信制御は基地局コンピュータで行う。さらに、中継局と256端末間の無線通信もポーリング方式とした。上層と下層のポーリングは非同期である。

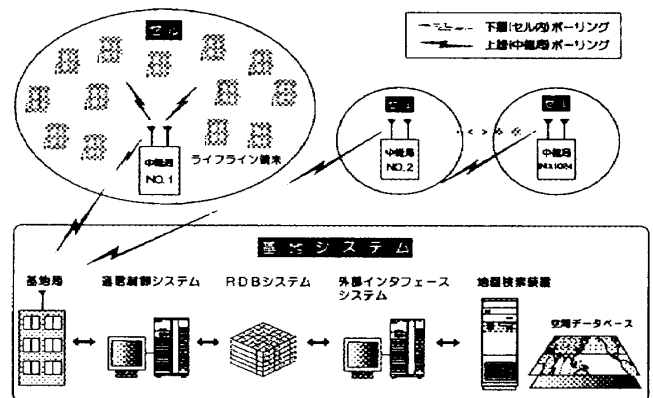


図1: 無線ライフライン情報監視システム概要

各端末の情報量は60~100バイト程度である。その内、2バイトは緊急度が高く、短時間（1分程度以内）で収集・表示・制御・蓄積・更新・処理する。残りは詳細情報として必要に応じて10分以内で収集・蓄積・更新・処理する。データの蓄積・更新・処理には、高速リレーショナルデータベース（高速RDB）技術を使う。本高速RDBはWindows NT上で動作する。2GHz帯ポーリング1サイクル毎に更新される端末からの時系列情報及び実メモリスベ

ース内データ分布の急激な変化などから、ライフラインに発生した異常状態を検知する。

この様に収集・分析されたデータは、外部インタフェースサーバを介して UNIX 上の地図検索システムに送られ、地図データと統合される。その結果、都市のどの地域に異常が発生したか、どの家庭に異常が発生したかを地図上で視覚的に確認することが可能となる。

### 3. 地理情報システムの応用

震災後は、被害箇所迅速かつ正確な把握と適切な復旧方針の策定が必要である。しかし、ライフラインの施設特徴による被害箇所特定の困難さ（地中埋設管等）や並行する各ライフライン復旧活動による錯綜などの問題がある。本プロジェクトでは、GIS を応用することによって、これら問題の解決を図る。概念を図 2 に示す。

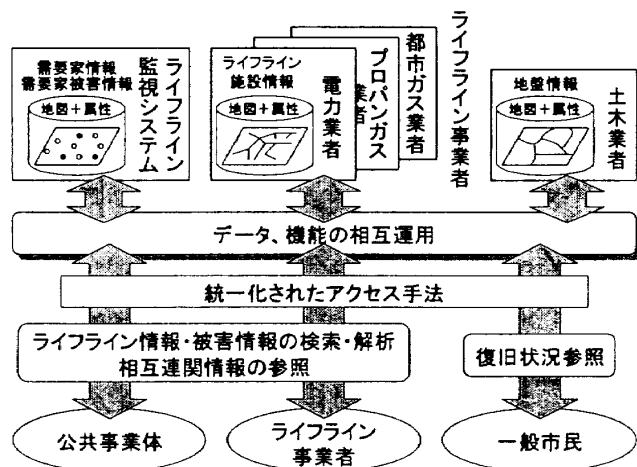


図2: 地理情報システムの応用概念

無線システムによって収集したデータは、需要家被害情報（属性データ）としてデータベースに格納する。従来の GIS ではデータの分割管理による問題（データアクセス効率やアプリケーション開発効率）があるため、本システムでは地図データと属性データの統合による一元管理を行う。一元管理 DB は地図データの様な複雑な構造のデータや可変長データの格納を容易にするため、オブジェクト指向型 DB として構築する。また、各ライフライン事業者や公共事業体が相互のデータを参照できるようにし、

最新の状況に照らし合わせた復旧対策を立てることを可能とする。さらに、これらの DB を市民に公開して、復旧状況の参照といったサービスも可能になる。これらを実現するため、分散オブジェクト技術に基づく DB アクセス環境によってアクセス手法の統一化を図り、異なる GIS 間におけるデータ・機能の共有化やベンダ・通信方式に依存しない相互運用を実現しつつある。

### 4. まとめ

本稿では、現在筆者らが研究開発を進めているライフライン情報監視システムを報告した。

従来、ライフライン情報の監視・収集・制御は有線系システムで行われていたため、震災時の断線・輻輳等の通信障害が問題であった。本システムは各家庭の端末から無線で情報を授受するため、震災時においても正常な動作が可能である。さらに、収集した情報を GIS で分析することによって、従来は人間系で行っていた被害箇所の特定や並行する各ライフライン復旧作業の相互関連の明確化を迅速かつ正確に行うことができ、効率的な復旧戦略を立てることが可能となる。GIS では地図・属性データの統合化による効率化と分散オブジェクト技術による機能とデータの相互運用を実現する。

都市部において、ライフラインが震災時に被害を受けてその機能を著しく低下させてしまうことは、都市住民にとっては致命的である。このような現状の憂慮に対して、本プロジェクトにおけるライフライン情報監視システムの研究開発は有用であると思われる。

### 参考文献

- [1] 高田至郎：ライフライン地震工学，共立出版株式会社(1991)
- [2] 国土庁 編：防災白書 平成 7 年版，大蔵省印刷局(1996)
- [3] 都市防災と環境に関する研究会 編：地震と都市ライフライン—システムの診断と復旧，京都大学学術出版会(1998)