

特別セッション文部科学省「安全・安心科学技術プロジェクト」研究報告

時空間データベース処理による自律情報協調型自治体システムの研究

角本 繁、古戸 孝、畠山 満則、一宮 龍彦、小杉 幸夫、吉川 耕司、佐藤 優

Local government system by stands alone basis Information sharing architecture using Spatial temporal database management

Shigeru KAKUMOTO、Takashi Furuto、Michinori Hatayama、Tatsuhiko Ichinomiya、
Yukio Kosugi、Koji YOSHIKAWA、Masaru SATO

Abstract: Standalone basis information sharing system is proposed for local government to make enjoyable and safety community including emergency response. Spatial temporal information system makes it possible that cooperative support to a local government under emergency.

Keywords: 防災 (Disaster prevention)、時空間 GIS (Spatial temporal GIS)

1. はじめに

文部科学省「安全・安心科学技術プロジェクト」は、平成 20~22 年度で行われた研究で、3 課題から構成されるが、その一つが特に GIS に関わる。平成 22 年度までの本大会でも途中経過は、公表してきたが、終了にあたり総合報告をすることにした。

特に、本研究で目指してきたのは、以下の点である。

- 1) 被災直後から確実に稼動する防災情報システムの構築
- 2) 被災直後の人命救助、危険物撤去などから復旧支援までの現場対策で、直接的に役立つ情報課題に対するブレークスルーの提案と提供
- 3) 地域の活性化を含めた経済効果を重視する

ことで確実な定着化を見込める情報システムの実現

さらに、独立機関の間では、それぞれに情報管理がなされて、最適化されている。その前提で、情報の共用ができる広域連携は、将来見通しに入れているが、実現の見通しはでてきたが、次期研究で実証が必要である。

町の安全・安心を実現するためには、その上位の要求とも言える「幸福の追求」を目標にした情報システムの検討としては、地域主導の地域活性化を実現している。

2. 東日本大震災での実証

東日本大震災に際して、直後に本システムの稼動の可能性を評価した。被災現場で、電力・通信が途絶える状況下でも、被災現場の情報収集、遠隔地に居る家族との安否情報の交換などが確実に行える事が実証できた。同時に、自治体では、住民の安否、被災状況の概要、緊急必要物資、など

角本：〒187-0022

東京都小平市上水本町

Tel : 080-3128-8121

E-mail : kaku@edm.bosai.go.jp

の情報の収集と整理が、数時間オーダーで実現できる見通しも、机上ではあるが確認できた。携帯電話の圏外と同等の状況である、通信の基地局の被災地でも確実に情報交換ができるためには、電子的なネットワークとヒューマンネットワークの併用が重要である。

被災時には想定外のことが起こったから対応できなかったという答弁を良く聞き、今回の震災でも同様であった。防災研究の固有の大前提になる条件としては、準備している釈迦インフラや防災システムが稼動しない可能性が多分にあること、防災マニュアルなどに記載されない事態が起こることを想定しておく必要がある。想定外のことが起こることを、想定しておくことが重要であることを意味する。

ネットワーク、サーバーなどは、稼動の保障がされない前提で、総合的な防災システムを設計した。ここで、被災直後の人命救助の可能な時期には、電力や通信事業者を含めて、外部からの支援団体が現地で普及活動をすることも、現実的には保障されない。しかし、数週間から数ヶ月と時間が経つと復旧が進むため、被災後のそれぞれの時期で、情報環境に応じて、最適に確実に稼動することが情報システムに対する要求になる。

確実に稼動する「ギャランティ型」システムを実現するために、自律分散型システムとしパソコン単体でも、近未来では携帯端末でも稼動するシステム構成とした。さらに、単体で処理される情報を集約される必要があるため、協調機能を実現し、「自律（分散）情報協調型システムの概念を提示した。阪神・淡路大震災の経験として提示した「リスク対応型地域管理（情報）システム」は、平常時と緊急時の情報システムのシームレスな連続性の必要性をものであった。これらの要求を総合的に満たすシステムは、ネットワーク依存型では実現できない。しかし、ネットワークが利用できる時には使うことで効率化を図る必要がある。本提案システムは、ネットワーク利用型と位置づけ、使える情報は最大限に活かせる機能（「ベスト

エフォート型）も組み入れたものである。

この新たな被災前後も連続的に稼動する要求を、前提条件とした情報システムで、自治体や関連部署の業務システムを実現し、さらに業務経費を低減化することができた。

仮設の通信網も含めて、地域で実現できることが実証できた。状況を把握するためには、リモートセンシング広域、移動車による現地計測が重要で、その技術の組み合わせが有効であること、基礎データ作成の効率化が図れることも東日本大震災で実証できた。

本研究で開発した防災情報システム（システム名：STABLE、ステーブル）は、協力自治体である遠軽町では、ほぼ全般的に平常業務にも利用され始めて、業務経費の削減効果も上げている。平成23年度には、自治会などの関連機関への導入も進められている。

東日本大震災の被災地でも、罹災証明書に関連した行政業務として、罹災証明書発行、家屋解体撤去申請、義捐金、生活支援、税の減免など各種の業務が大量に発生した。窓口業務とそれに伴う業務の改善としては、ワンストップサービス化する方式を一部被災地で運用しているが、震災支援の特別セッションで紹介される。

3. 本研究の狙い

安全・安心を守るためにには、①存在感が実感できる生活空間、②医療の保障、③災害時の救済、などの要求を満たすことが求められることを提唱してきた。その上で、災害時の安心・安全としては、自助・共助・公助の必要性が指摘されている。地域コミュニティの強化やボランティア活動の体系化などの多くの試みや、携帯電話を利用した情報伝達などの研究があり、災害対応の改善は進んでいる。しかし、自治体や地域コミュニティの防災情報システムは必ずしも十分に実践的であるとはいえない。また、広域に分散して住居がある北海道では、携帯電話の「圏外」は多く、また被災時には輻輳や機器の破損が起こるが、その対策には経済的な難点がある。災害対応の情報をインタ

一ネットで配信する試みも多いが、伝送路の途絶や機器に不慣れで、その情報を必要とする被災者には届かない場合が多いのが実情である。

住民が安心であると実感できる状況を作るためには、確実に各住民が自分は守られていると実感

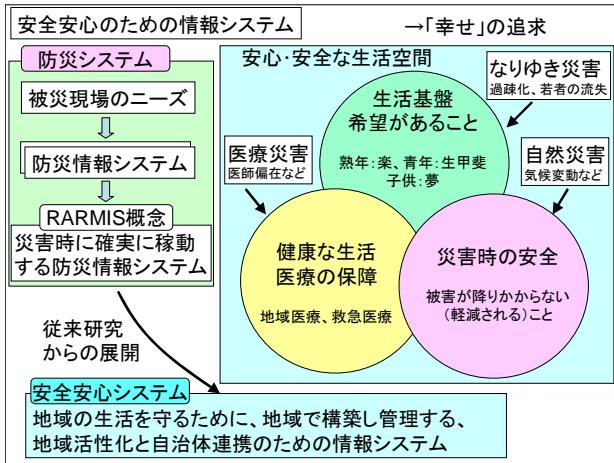


図1 研究の狙い

できる必要がある。そのためには普段から防災関連機関が身近で信頼できると住民が実感できることと、災害時にも破綻しない防災システムの実現が不可欠である。この防災システムは、情報機器に加えて人的な活動も含めたシステムで構成される。確実に稼動する情報システムは、単体での稼動を基本として、かつ複数台の連動もできる構成になる。さらに、必要に応じて設置できる情報伝達手段の組み合わせによる情報システムは、ヒューマンネットを助ける重要技術になる。

4. 安全・安心のための情報システム

4-1. 時空間データベースシステム

被災時には、地域が混乱状態に陥る。そのため、確実で曖昧性の無い情報伝達が求められる。ここに地図情報の重要性を主張してきた。特に、平常時から災害対応に必要な情報、例えば土地・家屋と税務関係の情報や水道受益者などの情報を、物件ごとに地図上の位置で管理することを提言してきた。ここで、客観情報と災害時にも保護されるべき個人情報を分離して管理する機能も重要である。このことは、独立機関、または選択的に管理するデータベースで、業務の要求に応じた共用が

できることが求められる。

自治体と地域コミュニティ、近隣自治体との間、では、必ずしも同じ地図データが使われるとは限らない。場合によっては、部署ごとに異なる地図

地理情報システム(GIS)から時空間データベースシステムへ

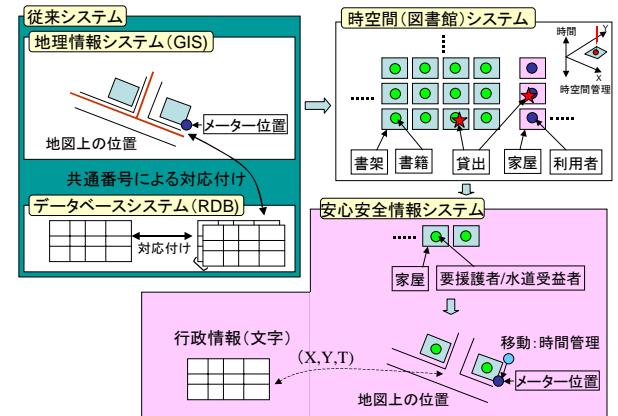


図2 時空間データベースシステムの構成

データを使うこともあり得る。それぞれの利便性の差に依存するためで、そのような中でも、被災時には情報の共用が求められる。この要求にこたえるために、時空間データベースシステムの提案と開発を行った。

概略地図、見取り図、表なども含めて、地域管理に必要となる全情報を時空間情報として統一管理する時空間情報処理を構築している。従来はリレーションナルデータベース (RDB) で管理していた情報と表示インターフェースとなる情報とを同じ地図データの体系で記述することによって、実現した。方式の詳細は、別報で報告する。

このシステムによって、固定資産や施設管理などの自治体の平常業務システムを構築している。インターフェース画面を定義する事で、罹災証明や倒壊家屋撤去などに関連する防災対応処理を実現している。現段階では、まだ一部に応用依存のプログラムを含んでいるが、平常業務で使用する機能だけで災害対応に固有のプログラムを実現することができる見通しである。このことは、普段使わない防災関連のプログラムを実装しない防災システムを、平常業務システムで実現することを意味する。平常業務を担当している自治体職員や自

治会関係者は、容易かつ確実に災害対応行がされることになる。同時に、防災関連の専用データベースを持たないため、平常業務によって常時更新されていることになる。各組織の費用負担を軽減することにも繋がる。

4-2. アドホックデータ通信システム

災害時には、光ファイバーネットワーク、通信施設なども被災する。新潟中越地震では、道路に書いた文字で状況を伝える場面も見られた。自治体や地域の手で敷設できる通信機器を持ち、平常時は、除雪管理や安全確保のための監視などに利用する実装を行った。

画像伝送には、無線 LAN が有効であり、デジタル通信のできる無線機との併用によって、伝達範囲が拡大される。無線 LAN については長距離伝送（30Km～50Km 程度）と安価な機器（数 Km 範囲）を組み合わせ、移動体や見通しの利かない場合には無線機で対応している。特別な専門知識を持たなくても簡便に設置できる機器で構成して、必要に応じて設置することが特徴である。

等高線データを利用して、通信可能領域を詳細に分析する機能も組み合せている。

本通信は、携帯電話網などを利用すれば機能的には実現できる内容でもある。除雪車の管理などに導入している事例は聞いているが、ランニングコストが高額になる問題がある。本研究では、地域の資金が不要に外部に流出することも災害の一つと捕らえている。そこで、初期導入経費以外のランニングコストがかからない、しかも、設置や維持も地域の手でできる方式の実現を目指している。本方式によって、孤立した被災地でも、自力で通信の確保はできるようになる。

4-3. 被災外を含めた安否情報収集

大規模災害の被災時には、住民や外部からの滞在者の安否情報の収集と整理が必要になる。被災地内の安否の情報は、概ね避難所で収集することができる。道路の途絶などで、避難所に行けない状況でも、無線機などの通信手段を活用することで、安否情報の収集を行える。安否情報は、地域

コミュニティや避難所単位で、それぞれの概略地図や表によって整理される。各戸の情報は、自治体に集められて、個別の時空間データは統一的な時空間データベースに統合される。さらに、被災地外に出ていた住民は、携帯電話等で安否情報を伝え、また家族の避難情報を得られる仕組みを構築した。被災との情報通信ネットワークが途絶しても、被災情報を被災地外の協力自治体まで送ることによって、定期的な情報交換を確保する。近隣自治体と広域連携の組織化をすることで、相互支援の情報伝送は実現できる。

4-4. 防災情報拠点の設置

学校などは、避難所として指定されているが、図書館や公共施設も避難所として活用できる。特に、遠軽町では、図書館の蔵書管理や貸出も時空間データベースシステムで行っているため、安否情報の収集・整理に流用しやすい。また、公共施設でも、利用施設や利用者の管理に情報機器が導入されているため、同様な利用が考えられる。

3-5. システム開発の地元組織の実装

地方では、自治体で使用する情報システムやデータベースの構築は難しいとあきらめている場合が多々見受けられる。本研究では、時空間情報基盤を構築することによって、地方でもその地域の要求に合わせたシステムが実現できる方式の研究を目指した。画面インターフェースも地図として編集できるようにすることで、必要なインターフェースの定義ができるため、自治体職員や地域のソフトグループで対応ができる。

謝辞：本研究は、文部科学省の「安全・安心科学技術プロジェクト」の1課題として、北海道紋別郡遠軽町を中心に周辺自治体の連携で推進している。さらに、三重県大紀町、横浜市青葉区桂小学校防災拠点などのご協力もいただいている。

参考文献：地理情報システム学会 2010 年度大会論文集、角本他：「時空間データベース処理による自律情報協調型自治体システムの研究」および関連発表