

機関番号：14301
 研究種目：基盤研究 (B)
 研究期間：2008～2010
 課題番号：20300093
 研究課題名(和文) 地理空間情報の期限付き共有手法開発と災害時の自治体・地域情報共有に関する研究
 研究課題名(英文) Development of Geographical Information Sharing Method with a Time Deadline between Sections in Local Government and Regional Communities under Disaster
 研究代表者
 畑山 満則 (HATAYAMA MICHINORI)
 京都大学・防災研究所・准教授
 研究者番号：10346059

研究成果の概要 (和文)：

本研究では、災害時での自治体内の部署間、自治体と住民組織間での情報共有に対して、運用の枠組みを提示し、それを支える技術的課題の克服に取り組むことを試みた。これまでの研究の成果から時空間地理情報システムをベースとして自律分散協調型で構成されたシステムを用いたデータ蓄積・管理に関する実践的な手法を提案した。さらに、災害時などの緊急時に行われる部署横断的なデータ利用に対して期限付きのデータ共有手法を新たに提案し、既存のシステムへの組み込みを行った。これらの提案する方式を秋田県由利本荘市、北海道遠軽町の役所・地域コミュニティに実装し、社会的な実現の観点から評価・検証を行った。評価に関しては一時点的なものにすぎないため、今後も継続した評価・検証を行う必要がある。

研究成果の概要 (英文)：

In this study, we showed an operational framework for information sharing between sections in local government and regional communities under disaster. On the basis of the results of our latest studies we proposed a practical spatial temporal database management method using spatial temporal GIS and holonic type system and developed a geographical information sharing method with a time deadline for cross sectional data sharing in irregular situation. We implemented our proposal methods to Yurihonjo City, Akita and Engaru Cho, Hokkaido and evaluated a validity from the interview of some local officials.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	6,000,000	1,800,000	7,800,000
2009年度	5,100,000	1,530,000	6,630,000
2010年度	3,600,000	1,080,000	4,680,000
年度			
年度			
総計	14,700,000	4,410,000	19,110,000

研究分野：空間情報学

科研費の分科・細目：情報学・図書館情報学・人文社会情報学

キーワード：時空間 GIS, 自治体, 防災, 地域コミュニティ, 統合型 GIS

1. 研究開始当初の背景

阪神・淡路大震災において、代表者である畑山らが行った長田区役所倒壊家屋解体撤去業務支援活動は、災害時における自治体の

住民対応における地理情報システム利用の可能性を示すだけでなく、平常時の情報システムのあり方をも示すものとなった。この経験は、今後の自治体情報システムのあるべき姿

として、中核に時間管理 GIS を据え、災害直後から利用を目的としたリスク対応型地域空間情報システム (RARMIS: Risk-Adaptive Regional Management Information System) 概念としてまとめられ、自治体への GIS 導入の契機となったと考えられる。また、この考えは、「防災情報の共有化に関する専門調査会報告」(2003年, 中央防災会議)にも「平常時からの防災の備え」において①緊急時の的確な防災活動のための平常時からの情報共有, ②災害への備えのための平常時からの情報共有という形で明示されており、これを通して総務省自治行政局が推進する自治体統合型 GIS の概念にも影響を及ぼしている。

同報告によると阪神・淡路大震災の教訓と残された課題として、組織横断的な情報共有、自助・共助・公助がバランスした防災社会の確立があげられ、今後の社会状況の変化への対応のための課題として災害時要援護者への配慮が掲げられている。しかしながら、現状では「統合型 GIS」と名のつく GIS を導入した自治体は増加したが、平常時での統合型空間データベースによる自治体内での情報共有ですら行われている自治体は少なく、災害時での自治体内、自治体と地域コミュニティ(住民)間での情報共有には期待できない状況にある。畑山・吉川・浅野は、紙ベースの自治体業務の長所(縦割りによる責任の明確化、短周期の異動への対応)をできるだけ残し、セキュリティに優れた空間情報共有を実現するための地理情報システム基盤のあり方を研究し、自律分散協調型のシステム構築と時空間での情報管理を提案してきた。この提案には、既存の GIS ソフトウェアの枠組みでは実現が難しい技術が含まれるため、畑山ら DiMSIS コンソーシアムとともに独自の時空間データベースフォーマット KIWI+とそれを扱う独自の時空間 GIS 基盤 DiMSIS の開発を行っている。また、浅野、吉川は、自律分散協調型管理が可能な時空間 GIS を自治体に対して紹介し、統合型 GIS として運用実績がある。すなわち、複数の自治体において提案の有効性を評価・検証している。この提案は災害時での情報共有をも想定したものであるが、個人情報保護法の施行以降、共有される情報のセキュリティに関して新たな運用概念とそれを支える技術開発が必要とされている。

2. 研究の目的

本研究では、災害時での自治体内の部署間、自治体と住民組織間での情報共有に対して、運用の枠組みを提示し、それを支える技術的課題の克服に取り組むことを目的とする。また、提案する方式を机上で評価するだけでなく実際の自治体や地域コミュニティに実装

することにより社会的な実現の観点ら評価・検証を行う。

災害時での対応活動において、最も情報システムが利用されるのは、大量であるが単純な処理である。この処理は、平常時に管理している情報(個人情報も含む)を部署横断的に利用することで、その効率性を飛躍的に上げる。統合型 GIS では、統合データベースを集中管理、分散管理する手法が想定されているが、本研究では、その中間に位置すると考えられる自律分散協調管理を用いる。この手法は、研究代表者、研究分担者、研究協力者が提案してきた手法であるが、まだ完全に理解されておらず、普及例も少ない。また災害時の利用に関しては、緊急対応処理は想定しているものの緊急対応が終わった後の処理(事後処理)は想定していない。本研究では、この事後処理をも含めた運営方法を、必要な技術課題克服手法とともに提示することを目指すものである。事後処理では電子情報の回収もしくは破棄が必要となるが、現状では地理空間情報を対象にこの問題に取り組んだ事例は国内、国外を問わず存在しない。GIS は現在、次世代電子自治体の基盤として期待を集めているが、個人情報を保護しつつ、災害対応をスムーズに、迅速に行うためには情報の二次利用を求められる情報システムにおいて、この課題を克服することは、GIS のみならず電子自治体の普及にも大きく貢献すると考えられる。また、「防災 GIS」というキーワード先行の情報システムに対して学術的な定義を与えることにもつながると考えられる。

3. 研究の方法

1) 期限付き空間情報共有手法の開発と検証
時空間情報と自律分散協調型システムを前提としてデータ構造のプロトタイプを作成した。対象としている時空間データ構造である DiMSIS フォーマット、KIWI+フォーマットでは差分ファイルに関する構造は規定されておらず、現在、いくつかの方式が提案されているが、現在最も利用されている構造を対象にデータ有効期限の情報を埋め込むことを行った。

2) 自治体・地域間の情報共有に関する問題点の明確化

災害時には自治体の持つ情報を地域に提供するだけでなく、地域固有の情報を自治体に提供する場合もある。これを行うためには自治体内での部署間の調整とは別の問題点が出される。地域コミュニティ(呉田地区まちづくりの会、遠軽町の自治会)を対象に、情報システムの導入に関する課題から自治体との調整事項までの過程を対象に問題点を明確化し、具体的な共有過程について考察

を行った。

3) 災害対応も考慮した自治体統合型 GIS 構築の体系化

1), 2) の成果と研究者のこれまでのシステム導入事例などを考慮して体系化を行った。

4. 研究成果

1) 期限付き空間情報共有手法の開発と検証

時空間差分データに有効期限の情報を埋め込む手法について考察し、設計・実装を行った。期限付きの差分データは、有効期限内ではシステムに取り込まれ、参照データとして利用される。しかし、有効期限を過ぎた際には、取り込もうとするとシステムにより差分データファイルごと破壊される。また、既に取り込んであるデータに対しては、有効期限外にアクセスしたときにデータから取り除く処理をする。この機能により、有効期限を過ぎた時点でデータにアクセスするたびにデータが自律的に消滅することになりデータが拡散していくことはなくなる。差分データはもとの GIS データに統合されることで意味をもつものであるため、ある意味、電子割賦された状態であり、それらを復元するツールが、有効期限により復元したり、破壊したりすることでセキュリティ強化する方式である。

防災訓練などで、この機能の実現イメージを自治体職員、地域コミュニティに紹介し、その有効性についてヒアリング調査を行った。また、北海道遠軽町役場、秋田県由利本荘市役所に試験導入し、自治体職員への聞き取り調査などによりその実現可能性に関する検討を行った。職員からはその必要性についての理解は得られた。遠軽町では、部署間で閲覧制限されるデータはまだあまり整備されていないため、実感がわかないという印象であった。由利本荘市ではデータの修正制限、閲覧制限が管理されているため、具体的な意見が聞かれた。災害時のみの利用ではなく、平常時でも一時的な情報のやり取りが必要な場合もあるとのことで、実稼働してうるシステムへの実装への期待が寄せられた。

2) 自治体・地域間の情報共有に関する問題点の明確化

地域コミュニティの固有情報として要支援者、要援護者情報が想定される。これらの情報は災害時には、様々な機関と共有することでその価値を高め、対象者に対するきめ細かな対応が可能となる。具体的な情報の収集から管理、共有手法という一連の作業に情報システム構築の観点から参加し、実運用可能な方法について検討が行われた。このような情報は、平常時は地域内で閉じた形で管理さ

れるべきであり、同種の内容であるが役所で管理されている情報とは一線を画すべきである。そこで、このような情報管理には、役場よりプラットフォームとなる地図データとソフトウェアを貸し出し、コミュニティ内で独自で行ってもらう。災害時には1)で提案した機能を用いて一時的に情報共有することで地域だけでなく役所からの支援も受けることを可能とできる。本手法は、災害によるインフラ被害が軽微な場合（電力、ネットワーク回線など）は災害直後の安否確認や避難補助で有効である。もし、避難時期などで有効に利用できないとしても避難した後の要支援者対応において有効であると考えられる。

3) 災害対応も考慮した自治体統合型 GIS 構築の体系化

提案してきたシステム、開発してきたソフトウェアを用いて災害対応も考慮した自治体統合型 GIS 構築の体系化を行った。統合型 GIS 導入で考慮すべき問題として、データ作成に係る課題、システム構築に関する課題、運用・人材育成に関する課題、リプレースに関する課題があることを示した。システム導入において従来の発想とは違う緩やかで中長期を見据えた手法を提案した。これは、自治体の運営に寄り添った形でのシステム構築がシステム定着までも見据えた導入につながると考えた結果である。

自治体運営において内部の変化とは、職員の異動という空間的な要素と、首長交代、世代交代という時間的な要素から成り立つ。自治体では一般にホロニック（システムの構成要素がそれぞれ、自律的に活動しているように見えるが、全体としてみると、一つの統一体として意味のある活動になっている状態）な人材育成を行っているため部署間の縦割りの縛りはあってもスムーズな仕事の移行が可能である。情報システムを導入する際にはしばしば、この要素への適応が問題とされ、縦割り行政の撤廃を求めることが行われるが、このシステムは情報システムを除けば責任体制の明確化という意味では大いに機能してきたシステムであるため、その構造に寄り添った情報システムの方が導入には適している。時間的な要素については、瞬間的な（急激な）変化を求められるものと、長時間かけての変化がありうる。情報システム導入については短期的な展望に引きずられがちだが、中長期の戦略が伴っていないと維持管理やリプレースの度に不要な経費がかかることが多い。首長の判断による情報化（瞬間的な変化）の際にも展望のない導入だけは避けるべきである。調律のとれたシステム化が求められる。縦割り行政を撤廃までのリコンストラクションは必要ないが、全庁統合型を

実現するためには各部書の責任範囲が変わる可能性がある。それに伴い人事計画を見直す必要も生じることを想定しておく必要がある。調律士が定期的にメンテナンス作業をしてこそ調律は保たれると考える。

外力からの変化には、上位機関（都道府県や国）からの指導、情報システムトレンドの変化などがあるが、時流に左右されない理念をもってシステム構築していれば、それらに惑わされる必要はない。他自治体で成功していることが、こちらでも成功する保証はない。特に理念なき猿まねではなにがしたいのかわからなくなってしまい、結局は破綻する可能性が高くなってしまふ。

これらの内容が考慮されてこそ自治体システム化は定着すると考えられる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計14件)

- ① Michinori Hatayama and Shigeru Kakumoto, Implementation Technology for a Disaster Response Support System for Local Government, J. of Disaster Research, 査読有, Vol. 5, No. 6, 2010, pp. 677-686.
- ② 浅野耕一, 平常時と災害時の連続性を考慮した自治体情報システムによる頭上運用実験、日本最愛情報学会講演論文集、査読無、12巻、2010, pp. 59-64.
- ③ Michinori Hatayama, Qualitative Evaluation of Social Implementation Process of Integrated GIS to Local Governments and Regional Communities, Proc. of 11th Int. Conf. on Computers in Urban Planning and Urban Management, 査読有, 2009, CD-ROM.
- ④ 吉川耕司, 浅野和仁, 井ノ上清香, 富田林市における庁内での GIS 関連情報共有のための研究会活動の試み、地理情報システム学会講演論文集、査読無, 17巻, 2008, CD-ROM.

[学会発表] (計16件)

- ① Michinori Hatayama, Risks on Disaster Response Information Systems, 1st Annual Conference of International Society for Integrated Disaster Risk Management, Sep.1, 2010, Vienna, Austria
- ② 浅野耕一, 自治体地理情報システムにおける時空間情報の随時更新、日本建築学会、2009年8月27日、東北学院大学(仙台市)。

- ③ 畑山満則, Social Implementation Process Analysis of Integrated GIS with RARMIS Concept to Local Governments and Regional Community, 第38回土木計画学研究発表会, 2008年11月2日, 和歌山大学(和歌山市).

[図書] (計1件)

- ① 京大・NTT リジリエンス共同研究グループ: しなやかな社会の創造, 日経BP出版センター, 2009 (分担執筆).

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

なし

○取得状況 (計0件)

なし

[その他]

ホームページ等

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

畑山 満則 (HATAYAMA MICHINORI)

京都大学・防災研究所・准教授

研究者番号: 10346059

(2) 研究分担者

浅野 耕一 (ASANO KOICHI)

秋田県立大学・システム科学技術学部・

准教授

研究者番号: 70336444

吉川 耕司 (YOSHIKAWA KOJI)

大阪産業大学・人間環境学部・教授

研究者番号: 80220599

(3) 連携研究者

なし