

自治体情報システムにおける防災機能の実装に関する考察

畑山 満則*

*京都大学防災研究所

日本は全土にわたり地震の脅威に晒されている。防災は、地域住民の安全で安心な暮らしを実現することを目的とする地方自治体が担うべき責務のひとつであり、自治体の対応能力が災害発生時の被害規模に多かれ少なかれ影響を及ぼすことは過去の自然災害時に示されている。本稿ではこのような自治体の防災活動を支援する情報システムに関して考察を行う。

A Study on Implementation Issues of Disaster Prevention and Response Function on Information System for Local Government

Michinori Hatayama*

*Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

Improvement of coping capacity for disaster is one of the most important issues for local government. In this paper, I discuss implementation issues of disaster response function on information system for local government

1. はじめに

災害対策基本法第2条第2号によると「防災」とは、「災害を未然に防止し、災害が発生した場合における被害の拡大を防ぎ、及び災害の復旧を図ること」をいう。この定義を参考にすると「自治体情報システムにおける防災機能」とは、「災害を未然に防止し、災害が発生した場合における被害の拡大を防ぎ、及び災害の復旧を図ることを支援する機能」と定義できるであろう。つまり、この機能は、災害を未然に防止することを支援する機能、災害が発生した場合における被害の拡大を防ぐことを支援する機能、災害の復旧を図ることを支援する機能が必要である。これらの3つの機能は事前・事中・事後の活動の支援ともとらえなおすことができる。このうち、事前のための機能となる、災害を未然に防止することを支援する機能は、阪神・淡路大震災以前から様々な分野で研究・開発されているが、事中・事後のための機能については、早期警報の部分で実利用の実績はあるものの、十分な成果が出ているとは言えない現状である。

本研究では、災害が発生した場合における被害の拡大を防ぐことを支援する機能、災害の復旧を図ることを支援する機能に着目し、自治体情報システムにおける実装方法について検討することを目的とする。

2. 災害時での情報処理システムの活用事例

2.1 阪神・淡路大震災

一神戸市長田区における倒壊家屋解体撤去

阪神・淡路大震災における神戸市内の被災家屋数は、全壊54949棟、半壊31,783棟、全焼7,046棟、半焼331棟の計94,109棟で、このうち、要解体件数約74,000棟であったと報告されている¹⁾。震災によって倒壊した家屋の解体方法については、

市発注（神戸市に書類を提出し、市が業者を手配し発注）、三者契約（個人で業者を手配し、その業者と神戸市が契約）、個人契約（個人で業者と契約、補助金はなし）の3種類があった。このうち、市発注分の解体申請の受け付けを各区役所で1995年1月29日より始めた。長田区は神戸市の中で最も被害が激しく、要解体物件20,000棟以上であった。このため、10,000件を越える解体申請を短期間に処理する事を余儀なくされていた。そこで、畑山らはこの処理の効率を向上させるため、同年3月3日より区役所に、GISをベースとした情報処理システムを導入し支援活動を行った²⁾。3月20日、解体受け付けは一時終了し、5月1日に受け付けた申請書類のエリア別の一括発注が行われた。その後、作業工程管理用ソフトウェアを付加し、受け付け後のデータの管理業務への適用が図られた。解体撤去の受け付けは、同年5月23日再開されたが、このときは区役所職員がシステムを使いこなし、混乱はなかった。この受け付けは、同年12月末をもって終了した。その後、1996年3月31日、家屋解体管理業務が神戸市へ移ることによりこの支援活動は完全に終了した³⁾。

2.2 新潟中越地震

一新潟県川口町・十日町市での支援活動⁴⁾⁷⁾

2004年10月23日、新潟県中越地方を震源とする新潟中越地震は、1日に震度5弱以上の地震が8回も連続して起こり、10月23日から11月10日までに震度5弱以上の地震が14回も起こることという異例の自然災害であった。全体で、人的被害は死者40人、負傷者4,595人、住宅被害は全壊2,869棟、大規模半壊1,668棟、半壊9,363棟、一部損壊92,354棟となっている。

- 川口町における情報の収集と統合
- 現況把握のためのDB作成

全建物（住宅・車庫・蔵など約5,000棟）をGPS付きデジタルカメラで写真撮影し、時空間情報システムの基図上に整理した。被害状況を示す写真を参照可能とした。

・被災家屋撤去対象家屋の面積確定参考資料作成

撤去済家屋を同定し、撤去対象家屋の面積を確定することが求められた。罹災証明書および撤去家屋申請書に記載された名前・住所・家屋種類の情報と、固定資産台帳の情報のリンクを行う作業を上記の写真情報を参照しながら行った。

・被災関連情報の建物位置への登録

罹災証明書・家屋撤去申請書・家屋撤去申請兼撤去申込書といった資料が紙ベースで蓄積されていた。これに固定資産台帳の帳票を加えて画像情報化し、上記で作成した確定面積等の数値情報とともに、基図上の所有者の建物（母屋）位置に登録し、それぞれの建物に関わる情報を画面上で統合的に参照できるようにした。

b) 十日町市における情報の収集と統合

十日町市では、死者6人、負傷者556人の人的被害、全壊103棟、大規模半壊122棟、半壊799棟、一部損壊11,100棟の住宅被害を被っており、長岡市・小千谷市に次いで住宅被害の多い自治体であった。本市では、12月17日からの10日間で、家屋調査聞き取り表・住家被害調査表・木造家屋調査票・罹災証明書・家屋内の写真など（ファイル7冊分）の情報を基図上から参照できるシステムの構築を行った。

2.3 その他の活動

上記以外にも、京都大学防災研究所巨大災害研究センターを中心に、中越地震における小千谷市、能登半島地震における輪島市、中越沖地震における柿崎市での復旧支援活動が行われている。これらの活動内容は多岐に渡るが、自治体業務を支援する活動としては罹災証明の発行業務の支援が中心である。

3. リスク対応型地域空間情報システムの概念

3.1 これまでの対応に関する考察

2章に示した活動に共通することとして、以下の2点が挙げられる。

- ① 被災者（住民）と行政が話し合う必要のある業務を支援している。
- ② 情報システムに関しては支援側が構築・運営・管理を行い、十分効果を挙げられることを示してから、自治体に還元している。

①に関しては、災害が発生した場合における被害の拡大を防ぐことを支援する機能、災害の復旧を図ることを支援する機能に求められる要件の本質を示している。すなわち、大量の情報に対して単純な処理を行うということである。図1は、災害対策基本法における非常災害発生時の役割⁹⁾を示したものであるが、ここに示されている中で最も数が多い集団は、被災住民である。つまり被災住民に対するサービスこそが情報システムの利用が最も効果を発揮する場所であるといえる。

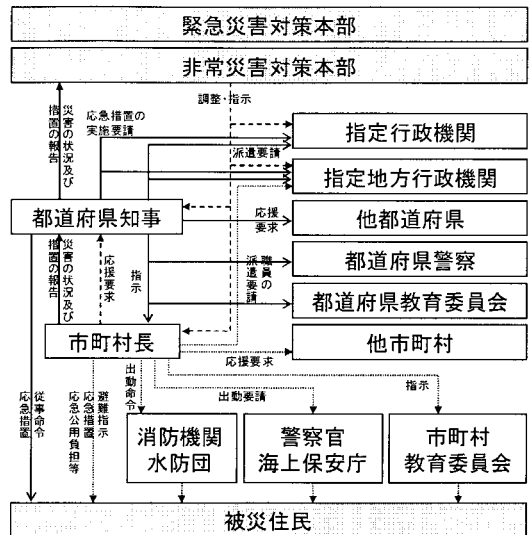


図1 災害対策基本法における非常災害発生時の役割

②に関しては、災害対応機能の特殊性に起因する。平常時には行われない上、臨機応変な対応を必要とされるサービスであるがゆえ、システムの構築が避けられず、新規開発したシステムを利用するための研修期間は取れない状況ゆえ、運営・管理については外部からの手による支援を必須とする形になっている。しかしながら、この体制では、災害が発生した際に支援グループがこなければ、情報システム利用は望めない。

3.2 「一時凌ぎ」から「事前準備」へ

3.1に示した②については、今後何らかのパラダイムシフトが必要である。自治体側からみれば、支援グループが来てくれてすべてお膳立てをしてくれたという状況は、一次凌ぎにすぎないからである。2.1の活動をもとに今後の情報システム利用の考え方をまとめたリスク対応型地域空間情報システムの概念（RARMISコンセプト）では、この問題を、平常時の自治体業務と連動させる情報処理を提供する形で実現することを提案している。

4. 運用面を考慮したシステム構成に関する提案

4.1 データ管理形態によるシステム構成の分類

RARMISコンセプトでは、災害対応に利用するシステムは、平常時システムと連動することで実際に利用可能になると考えていることから、ここでは平常時の自治体システムをも包含する形でのシステム構成に関する考察が必要となる。近年、データ通信技術の発達に伴い地図データ共有を目的とした統合型GISが、数多く開発されている。これらのシステムは、システムを中心とする地理データの管理形態により、以下の3種類に分類できる。

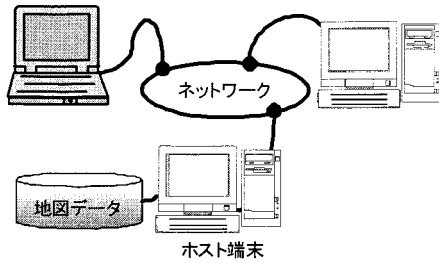


図2 集中型システム

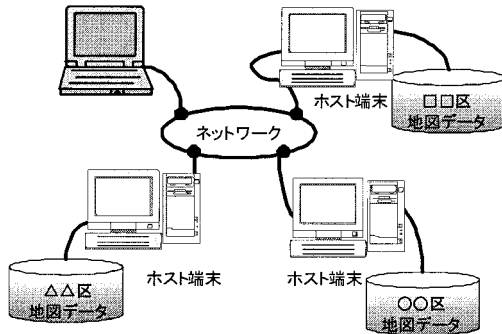


図3 分散型システム

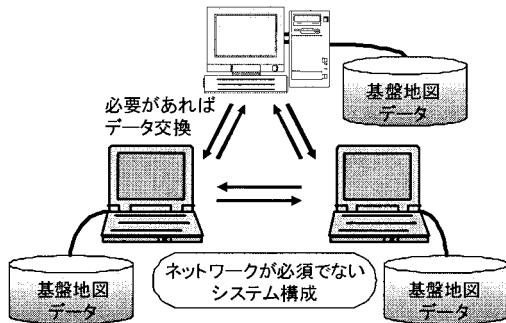


図4 ホロニックシステム

(1) 集中型システム

全てのデータを1つのホスト端末で集中して管理する方式(図2)。他の端末は、ネットワークを介してホストマシンと通信し、地理データを利用する。データの実体が1つしかないため、データ更新は全ての端末で可能である。このシステム構成は、統合型地理情報システムのスタンダードな形である。データの実体が1つしか存在しないためシステム構築が容易である。

(2) 分散型システム

データ種別や地域ごとにデータを分割し、それらを複数の端末で管理する方式(図3)。クライアントとなる端末は、必要なデータを、ネットワークを介して複数端末から集めて利用する。ローカルなデータ更新は全端末で行うことができる。しかし、グローバルなデータ更新は、データが分散して

いるため、十分な注意が必要であると考えられる。このシステム構成は、インターネット技術を応用したWeb GISで見られる構成である。

(3) ホロニック(自律分散協調型)システム

コアとなる基礎データを全ての端末が持つ方式(図4)。全ての端末が地図データを持っているため、ローカルなデータ更新は全ての端末で行うことができる。しかし、基礎データの修正や追加など全端末に影響を及ぼすデータ更新は、データの整合性を考慮し、十分な注意が必要である。

4.2 災害対応の視点からの比較評価

集中型システム構成は、阪神・淡路大震災において、災害に弱いことが確認された。この構成で組まれていた神戸市の情報システムの一部は、ホスト端末の置かれている部屋が倒壊したことにより震災直後からの数週間機能しなかったことが報告されている。これは、情報システム自体の災害リスク要因としての冗長性のなさが問題であると考えられる。これに対して分散型システム構成とホロニックシステム構成は、データ自体が分散しているため、集中型に比べると、災害リスクに対する対応能力が高いと考えられる。

ホロニックシステム構成は、集中型システム構成、分散型システム構成とは違い、各端末はリアルタイムにグローバルな最新情報を得ることはできないという欠点を持つ。これは、ネットワークに依存したシステム構成ではなく、スタンドアロンで利用可能なシステムの集合体としてシステムが構成されることに起因している。しかしながら、ネットワークに依存しないシステム構成はデータ交換の手段として、インターネット、LANなどの通信インフラを用いたものから、フロッピーディスク、MOなどの記憶媒体を用いたものまで様々なものを利用できるという利点を持つとも考えられる。これらは、データ交換手段の冗長性と考えられ、災害リスクに対する対応能力を上げる要因であると考えられる。

4.3 自治体における運用面からの評価

4.2では、システム自体の災害対応能力を考察したが、災害対応システムを導入し、実際の災害時での稼働までを考慮するには、利用者である自治体での運用面までを考慮に入れた考察を行わなければならない。さらに、RARMISコンセプトの柱の1つでもある平常時システムとの連動を考慮するには、自治体での平常時での運用をも考慮に入れた考察が必要となる。

4.3.1 自治体におけるユースケース

平常時での自治体においてGISは、基盤となる地理データの管理業務と、基盤地理データを利用した応用業務に分類される。データ管理業務は、道路管理、固定資産管理などの業務であり、特定の部署との電子データの共有を行うことはあっても、全部署への電子データ提供については消極的な姿勢を見ることが多い。データ応用業務は、都市計画や地域振興などの業務であり、対象に応じて基礎データを集め、それをもとに業務を進めていくため、電子情報の共有に関するニーズは高い。現在は、紙ベースのデータをやり取りすること

でこれらの業務は遂行されている。

また、自治体職員は数年おきに部署を異動する。システム利用を求められる。これは、ある部署に情報処理システムのエキスパートをおくことができないことを示している。このため、情報リテラシーに格差がある職員全体に理解できるシステム構成が求められる。

災害時には、情報処理システムは災害対策本部での意思決定に関わる機関での利用が想定される。この場合、情報処理システムに求められるのは、災害前の状況を把握することとともに、現在の災害現場の状況や、避難状況の状況を確認することであり、今後の予測を行うことである。これらを行うためには災害現場や避難所など通信インフラが利用できるとは限らない場所での利用を求められることになる。利用者は、平常時に利用している職員以外にボランティア支援者などが考えられる。

4.3.2 運用面を考慮したシステム構成の比較

自治体では情報処理システムのエキスパートを配置しにくいということから、エキスパートがいないと特定できない不備が生じた場合、特に災害時には簡易でわかりやすいシステム代替構成を一時的にでも利用できることが必要となる。この条件を満たすことができるのは、ホロニックシステム構成である。このシステム構成にはリアルタイムにグローバルな情報をシステム利用者全員で共有することができないというデメリットがあるが、これは、自治体での情報処理システムにおいては、それほど高い要求ではない。災害時にはできるだけ早くローカルな情報処理を開始すること(機敏性)とのトレードオフの関係になるが後者が優先されるからであり、平常時には、業務分担がはっきりしており、担当部署のもつ情報は、1日に1回というようにある決まった周期で特定の他部署に対して公開されればよいからである。さらに、このシステム構成では、担当部署はローカルな情報を部署の端末で管理し、情報共有を認めた特定の部署に対してはある周期で情報提供するという、現在紙ベースで行っていることと同様の作業を行えることになるので、システムの流れを理解しやすい。また、この構成ではスタンドアーンでもシステムを利用できるため初期導入におけるハード面のコストを低く抑えられるというメリットもある。以上の考察から、災害直後の利用を考慮した自治体の情報処理システムは、ホロニックシステム構成が適していることがわかる。

4. おわりに

ホロニックシステムを構築するためには、これを支えるデータベースシステムとデータ交換のための運用規定が重要になってくる。データベースシステムについては小容量のFDなどでのデータ交換も視野に入れたデータ圧縮技術、交換データの整合性を保つためのデータ管理技術が求められる。運用規定については、単独部署での利用であればそれほど問題にはならないが、全庁型の自治体情報処理システムへの拡張を最終目標としてシステムを構築するためには十分な熟慮が必要となる。これらに関しては、既に複数の自治体におけるフィジビリティスタディを現在行っているが、本稿では枚数

の関係上、課題という形で示すにとどめることにする。

参考文献

- 1) 阪神・淡路大震災神戸市災害対策本部：阪神・淡路大震災—神戸市の記録1995年—，神戸市，1996。
- 2) 亀田弘行ほか：阪神・淡路大震災下の長田区役所における行政対応の情報化作業とその効果分析—リスク対応型地域空間情報システムの提言—，京都大学防災研究所総合防災研究報告書，第1号，1997。
- 3) 神戸市長田区役所記録誌編集委員会：「人・街 ながた」倒壊危険家屋解体班，pp.19-35，1996。
- 4) 角本繁ほか：震災時における自治体情報システム—中越地震における時空間情報システムを活用した自治体支援(1)—，地理情報システム学会講演論文集，Vol.14，pp.133-136，2003。
- 5) 山田博幸ほか：時空間情報システムを活用した自治体復旧業務支援—中越地震における時空間情報システムを活用した自治体支援(2)—，地理情報システム学会講演論文集，Vol.14，pp.137-140，2003。
- 6) 増田真吉ほか：被災地における現場情報の収集・整理と復旧業務への利用—中越地震における時空間情報システムを活用した自治体支援(3)—，地理情報システム学会講演論文集，Vol.14，pp.141-144，2003。
- 7) 吉川耕司ほか：被災家屋解体撤去業務を支援するための帳票データベースの作成—中越地震における時空間情報システムを活用した自治体支援(4)—，地理情報システム学会講演論文集，Vol.14，pp.145-148，2003。
- 8) 上妻博明：災害対策基本法の解説，一橋出版，2007。