

## リスク対応型自治体情報管理システムの開発と防災訓練での実証評価 Development of Risk-Adaptive Information Management System

for Local Government and Its Experimental Evaluation

畑山満則\*

Michinori Hatayama

### 1. はじめに

阪神・淡路大震災を契機に地理情報システムの防災応用に対する関心が高まっている。これらのシステムは災害予測を行なうものがほとんどであり、災害直後での有効な利用を考慮したものは少ない。地震などの自然災害においては、災害直後に計測された数値と地盤情報などを利用して災害規模などの予測を行なうシステムが開発されている。これらは災害をマクロな視点で捕らえるものであり、政府や県、政令指定都市レベルでの意思決定に対しては有効な情報をもたらすが、被災者である住民レベルでの対応に対しては、ミクロな視点からのきめの細かい情報が必要とされるため有効とはいえない。住民レベルの災害対応への情報処理技術の応用に関しては、近年、様々な研究が行われているが、人間系までを含めた情報システムの災害時におけるリスクまでを考慮したシステムはほとんど存在しない。

本研究では、災害直後から住民対応を考慮した利用ができる地方自治体情報管理システムについて述べる。まず、災害発生時に考慮すべき災害リスク要因に関して考察を行う。次に、考察したリスク要因を考慮した情報処理システムの関しての提案を行い、これを実現するための手段について述べる。最後に神戸市長田区における総合防災訓練でのシステムの適用事例を基に、提案したシステムの有効性の評価と今後の発展性についての考察を行う。

### 2. 災害時における自治体情報システムのリスク

消防や警察が緊急事態での対応を中心に活動するのに対して、自治体は、平常時での活動が中心である。しかし、災害時になると地域防災計画に従い、緊急対応を余儀なくされる。この際には、平常時では考慮する必要のなかった問題点がその対応の障害になる場合がある。このような障害を、情報システムの災害時におけるリスク要因と捉えることにする。阪神・淡路大震災での経験から、主なリスク要因を、コンピュータやネットワーク機器などのハードに関係するもの、情報処理に必要なデータに関するもの、システムオペレータなどの人材に関するものに大別し考察を行うことにする。

#### 2.1 ハードの問題

災害規模によりコンピュータや周辺機器は被害を受ける。自治体職員は、これらのトラブルへの対応に慣れておらず、また、事後対応に時間をとられるため、早期復旧は非常に難しい。サーバ、ネットワークのトラブルに対しては専門家のサポートが期待されるが、これらの復旧は災害対策本部などの要点機関から行われるため、クライアントマシンが中心の住民対応機関の復旧は後回しにされがちである。また、安定な電源供給が達成されない可能性もある。

#### 2.2 データの問題

災害直前の最新データを利用できることが望ましいが、そのためには、短周期の定期的なデータメンテナンスが必要となる。現状はデータメンテナンスを委託している場合が多く、予算との関係で次のメンテナンスが行われる。この方法は、一定の信頼性を持ったデータを作成する方法としては適しているが、必要なときに最新の情報を供給できない可能性がある。もし、最新のデータが利用できたとしても、履歴情報がなければ、住民からの問い合わせに対応できない可能性もある。特に、町村合併などで住所が変更された場合では、その後、前の住所と現在の住所の両方の情報に対応する必要があり、最新情報だけでは対応できない。

#### 2.3 人材の問題

災害時には短時間に大量の情報処理をする必要がある。これに対応するためには、多数のシステム操作者が必要となるが、情報リテラシーの格差がある現状の自治体体制では対応は難しい。

### 3. リスク対応型地域空間情報システム

2. で考察したリスクに対応するため、以下のコンセプトを持つ空間管理システムを提案する。

#### 3.1 ホロニック（自律分散協調型）システム

ハード面での問題を回避するためには、簡易な代替を組めるシステム構成が求められる。これを可能にするためにサーバ/クライアントという明確な役割分担を行わないシステムを提案する。具体的には、複数のコンピュータ端末が、個々にすべてのデータを持ち、事前に打ち合わせたタイミングで、修正履歴データを交換することでデータの共有を図る。これにより、全てのコンピュータが互いのバックアップを持つシステムが構築される。修正履歴データは、交換フォーマットを規定しておき、その交換手段は規定しないものとする。これにより、ネットワークが動作している場合は、これを用い、動作していない場合は、フロッピーディスク等の記録媒体を用いて交換することが可能になる。つまり、データ交換に関して複数の代替手段を持つことが可能となる。このシステムの問題点は、全端末が最新の更新情報をリアルタイムに共有できないことにあるが、ヒアリング調査の結果、自治体業務では、この要望はないことがわかったため、現実的な稼動にも支障のないシステム構成であると考えられる。

#### 3.2 時空間地理情報システム

履歴情報を取り扱えるようにするため、時空間地理情報を管理できるシステムをベースとしたシステムを構築することを提案する。本研究では、著者らが開発した時空間地理情報システム DiMSIS[1]を利用することでこれを可能にした。

#### 3.3 平常時業務と災害時業務との連動

\*: 京都大学 防災研究所

平常時業務から、災害時に利用することを考慮した地理情報を作成できるシステムを利用することで、最新データ作成を自治体職員で作成できる体制を構築する。また、システムの操作系を統一することで、平常時からシステム操作者の人材育成と教育プログラムの整備を行うことで人材の問題への対応を行う。窪田らの研究[2]では、このコンセプトを持つシステムと、平常時のシステム操作者教育用のマニュアルを利用することで、災害時の情報入力ボランティアを災害時に育成できる可能性を示している。

#### 4. 神戸市長田区総合防災訓練

3. で提案したコンセプトを持つシステムを開発し、阪神・淡路大震災での被災地である神戸市長田区における総合防災訓練で実験評価を行なった。

##### 4.1 訓練の概要

訓練は 2002 年 9 月 8 日(日)午前 10 時~11 時 30 分に、「集中豪雨を発端とする連鎖的災害」を想定し、以下の内容で行われた。

- 初動対応訓練：危険地区警戒パトロール・広報など
- 避難・救助訓練：避難所救護所開設・避難誘導など
- 救援・救護活動：救護活動・緊急物資搬送など
- ライフラインの応急復旧訓練：ガス施設応急復旧など
- 消火訓練：地域住民の消火・消防署の消火

##### 4.2 利用したデジタルデータ

今回の訓練で利用した平常時のデータは、長田区都市計画図データ(1:2500 相当)、長田区内の指定避難所、長田区内の水防危険箇所、住民情報、平常時の状態(静止画・動画)である。

##### 4.3 システム構成

システム構成を、図 1 に示す。システムは、初動対応訓練、避難・救助訓練での情報処理を行うことを目的とし、対策本部、後方支援機関、被災地情報拠点から構成される。対策本部はここでは、長田区役所を指し、被災地情報拠点として災害現場と避難所を置いた。後方支援機関は、センサ情報の取得や各種の分析を行う被災地外にある専門機関を想定した。データの共有は、対策本部と修正履歴地理情報を交換することで可能となる。被災地情報拠点と対策本部のデータ通信は、無線通信(今回は、携帯電話)を用いたピアツーピア通信で実現した。後方支援機関と対策本部間及び対策本部内でのデータ通信は DHCP サーバを用いた LAN を訓練開始直後に構築し、これを利用した。これらの通信手段が動作しない場合は、記憶媒体を用いた修正履歴交換による情報共有も可能とした。

##### 4.4 実験内容

以下の操作実験を、自治体職員の手で行なった。実験中の画面は、対策本部長である長田区長の前にも表示され、長田区職員により説明が加えられた。

###### (1) 対策本部

- 危険地域の特定
- 平常時/災害時での写真、ビデオデータ参照
- 住民安否情報確認(情報拠点との関連)
- 災害現場写真参照(情報拠点との関連)
- シミュレーション結果参照(後方支援機関との関連)

###### (2) 情報拠点

- 住民安否情報の確認
- 災害現場写真の地図への登録

- 収集したデータの共有化(意思決定機関との関連)
- (3) 後方支援機関
- 地震動分布情報の共有化(地震情報発信システム)
- 火災延焼シミュレーション

##### 4.5 考察

今回の実験では、端末操作をした自治体職員は、平常時に時空間地理情報システムを用いた苦情処理システムを利用しているため、システム操作に関する詳細な説明なしでも、各機能をスムーズに利用できた。これは、人材の問題と、データ作成に関わる問題に対して、平常時からデータを、位置情報を媒介として対応付け、管理し、災害時と同じ操作手順をもつ平常時システムを利用しておくことで、地理情報に関する理解が深まり、災害時にも臨機応変な情報収集・整理活動を行うことが可能であることを示している。つまり、平常時の人材に関する問題が解決可能であることを示していると考えられる。

##### 5. おわりに

災害時における情報システムのリスクを考慮した自治体情報システムの構築に関する提案と評価実験を行った。今後の課題として、災害時で必要とされる機能の分析と、その機能を実現するために平常時で考慮すべきことを、人間系を含めた総合的な見地から検討する予定である。

##### 参考文献

- [1] 畑山, 松野, 角本, 亀田: 時空間地理情報システム DiMSIS の開発, GIS - 理論と応用, Vol.7, No.2, pp.25-33, 1999.
- [2] 窪田, 畑山: 自治体空地管理型業務のための平常時・災害時連続運用対応システムの開発, 地域安全学会論文集, No.4, pp.275-280, 2002.

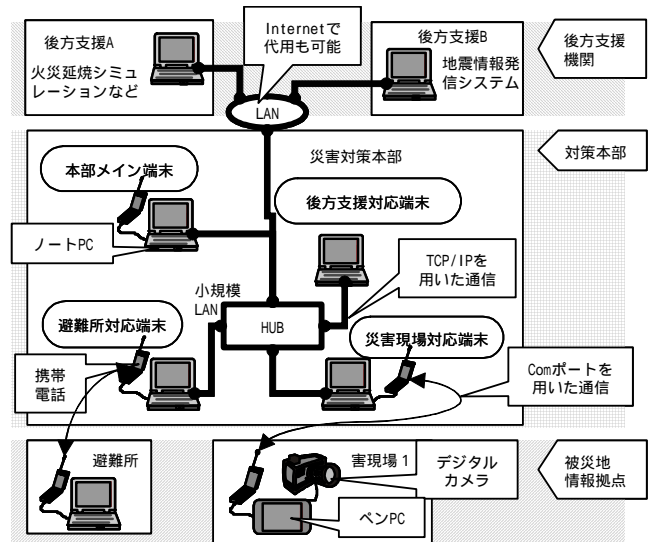


図1 長田区総合防災訓練のシステム構成