

# 時空間 GIS による地震被災状況データベースの構築と分析

電源開発(株) 正会員 栗原 哲  
足利工業大学 正会員 為国 孝敏  
(株)J-時空間研究所 正会員 坂本 登

## 1. はじめに

地震など災害時における道路被災・復旧状況を時空間 GIS “ J-STIMS ” を活用して構築し、災害発生時から復興までの長期間にわたり有効な防災システムの開発を試みた。

### 1.1 防災 GIS の現状と課題

1995 年の兵庫県南部地震を機に、行政機関において防災のための地理情報システム（以下「防災 GIS」という）の整備が進められた。

防災 GIS は、災害発生時から復旧期を経て復興期に至る全ての場面において、システムが有効に機能することが要求される。（表 1）<sup>1)</sup> 兵庫県南部地震から約 10 年を経て発生した新潟県中越地震では、震災の初期段階、特に、被災～応急復旧期にかけて GIS が有効に機能したことが指摘されており<sup>2)</sup>、防災 GIS の有効性が再確認された。

表 1 震災時の場面と時期区分

場面	時期区分
被災期	～ 10 分
混乱期	10 分 ～ 1 時間
避難・救援期	1 時間 ～ 3 日
応急復旧期	3 日 ～ 1 週間
復旧期	1 週間 ～ 3 ヶ月
復興期	3 ヶ月 ～

新潟県中越地震は、中山間部の広い地域の被災、豪雪地帯における積雪期直前の被災という特徴を有しており、震災後の積雪による複合的な被災や被災集落の孤立化という、我が国がこれまで経験したことのない新たな問題を生じさせた。<sup>3)</sup> 被災地では甚大な被災にもかかわらず、関係各機関の懸命の努力により事態は急速に改善しつつあるが、これらの問題により被災地の住民が震災前の生活水準を取り戻すまでは長期間を要すものと考えられる。

復旧に向け長期間にわたって有効に機能する防災 GIS についての検討は、まだ十分になされているとはいえないが、今回の新潟県中越地震による被災は、長期間にわたって機能する防災 GIS が必要であることを示唆している。

### 1.2 地震被災状況データベースの目的

今回開発した「地震被災状況データベース」（「本システム」という）は、復旧期から復興期に至る長期にわたり機能することを目的として構築した。

被災地の状況や被害リスクは時間とともに変化する。新潟県中越地震では、除雪力不足による積雪期の雪害リスクの増大や、甚大被災地の応急復旧が進む一方で周辺の集落では復旧の遅れによる孤立化リスクの顕在化が問題となった。

これらを踏まえると、長期間にわたり機能する防災 GIS は、被害リスクを経時的に管理できることが必要と考える。本システムは、時空間 GIS を用いて被災状況を時空間データベース化し、被害リスクの経時的な管理を行うことにより、長期間機能する防災 GIS の実現を図るものである。

## 2. 地震被災状況データベース

### 2.1 システム要件

本システムは、以下の要件を満足するものとして開発した。 1) 時間的、空間的な状況変化を捉えることができること 2) 現場に携帯して情報入力することが容易であり、合わせて情報共有が可能であること

## 2.2 時空間 GIS の活用

2.1 における要件を満足させるため、本システムは時空間 GIS を基に開発した。

時空間 GIS は、ユーザは着目したい時点における空間情報を見ることができる GIS エンジンである。また、差分管理によるデータ共有を実現する GIS エンジンを採用することにより、ネットワーク切断時においても使用可能なシステムを構築した<sup>4)</sup>。

時空間 GIS には“J-STIMS”を採用している

### 2.3 地震被災状況データベースの概要

本システムは、道路状況を表 2 の被災・規制状況の凡例区分にしたがって、地図上に入力・管理するものである。各々のデータに時間属性を与えられるので、ユーザはシステム上で状況の時間的変化を捉えることが可能となる。また、通行規制状況を考慮した経路探索機能も開発、実装した。

表 2 被災・規制状況凡例区分

	通行不可	一部車両可	通行可
陥没	×		
崩落	×		
隆起・段差	×		
その他	×		

## 3. 評価および課題

### 3.1 システムの評価

2004 年 10 月 23 日の中越地震における道路規制情報より被災状況データベースの構築を試み、本システムの評価を行った。図 1 に画面イメージを示す。

対象としたデータは 10/23～11/4 の国土交通省管理道路規制情報、11/4 時点のその他主要道路規制情報、および土木学会関東支部新潟中越地震調査団情報（11/2～4 足利工業大学実施）である。図 1 に示すように異なる時間の状況を並べて比較することにより、時間的な変遷を分析することが可能となる。また、道路状況を考慮したネットワーク分析により、集落の孤立化リスクの検証が可能であることを確認した。

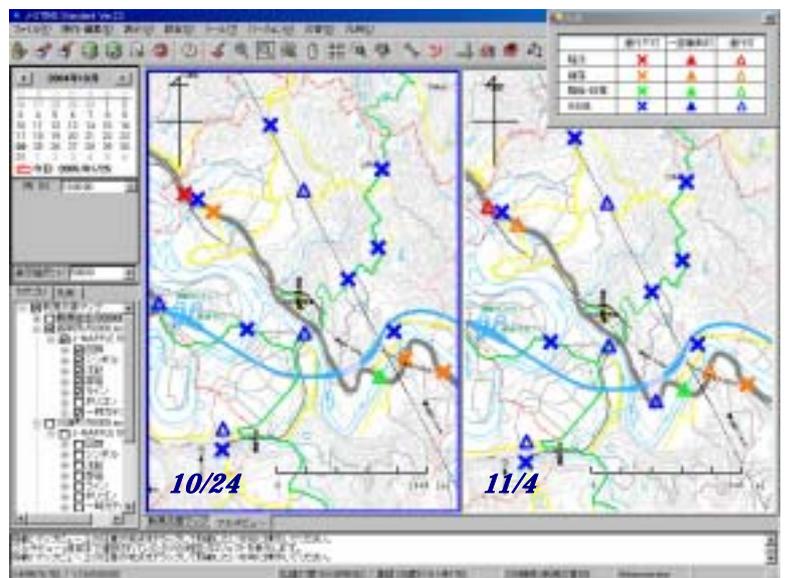


図 1 地震被災状況データベース

### 3.2 課題

本システムは、震災時に長期的に機能することを目的に開発した防災 GIS である。試運用を通じて、課題として考えられる点は以下の通りである。

**運用体制の整備** 復興までの長期にわたって継続的に運用できる体制の整備が必要である。行政だけでなく、ボランティアなど第三者機関による運用も想定した計画が必要と考える。

**情報共有の仕組み** 初動時における既存防災システムとの連携や、各種発信情報の共有、外部への情報提供のための仕組みを整備する必要がある。

今後、これらの課題を踏まえ、本システムをより実効性のある防災システムに向けて発展させていきたい。

### 参考文献

- 1) (財)日本建設情報総合センター．震災対策における GIS の有効利用．1995.8，pp.16-19．
- 2) 新潟県中越地震災害速報第 2 弾．土木学会誌．vol.90, no.1, 2005.1, pp.5-22
- 3) (社)日本雪氷学会・日本雪工学会 新潟県中越地震・雪氷災害調査検討委員会．新潟県中越地震後の雪氷災害軽減のために(速報)．2004.11
- 4) 大沢裕．時空間情報管理システムの基礎知識．(株)J-時空間研究所．2003.7