

地震防災情報システム (DIS)の開発

桐山孝晴¹

¹ 正会員 工修 国土庁防災局震災対策課 (〒100-8972 東京都千代田区霞ヶ関 1-2-2)

国土庁では、阪神・淡路大震災の経験を踏まえ、被災状況の早期把握と関係機関における情報の共有化により、応急復旧対策にあたっての迅速かつ的確な意思決定を支援することを目的として、地震防災情報システム(DIS)の開発を行っている。DISは、発災前の事前の対策から復旧・復興に至るまでのトータルなシステムとして考えているが、ここでは、そのうち開発の進んでいる地震被害早期評価システム(EES)および応急対策支援システム(EMS)について述べる。

Key Words : 地震防災、情報システム、地理情報システム(GIS)、情報の共有化、早期評価

1. はじめに

平成7年1月17日に発生した阪神・淡路大震災では、発災時における防災関係機関の初動対応および応急対策活動における防災関係機関の連携の重要性が指摘された。これらの課題を解決するためには、発災直後の情報が限られた状態の中でも被害状況を速やかに評価する技術や、防災関係機関の間で情報を共有する仕組みの構築が必要である。

阪神・淡路大震災の経験から、情報の重要性が再認識されることとなり、情報を効率よく収集、整理、分析、伝達することができる情報処理システムが求められるようになった。特に災害時の対応においては、現地の状況を的確に把握する必要があることから、各種の情報をコンピュータ上のデジタル地図と関連づけて管理する地理情報システム(GIS)の利用が有効である。

このような状況の下で、国土庁は、政府の初動対応や応急対策活動の支援を目的として、地震防災情報システム(DIS)の開発を行っている。DISは、GISを活用し、デジタル地図とそれに関連づけられた各種のデータベース、およびそれらの情報を相互に組み合わせ、迅速・効率的に利用するためのアプリケーションを備えているとともに、防災関係機関の間で情報を共有することができるようネッ

ワークを構築している。

DISは、発災に先立つ事前の備え、地震発生後の応急対策、復旧・復興の3つの段階に対応して、図-1に示すような総合的なシステムの開発を目指している。ここでは、このうち優先度が高く、開発が進んでいる地震被害早期評価システム(EES)および応急対策支援システム(EMS)について述べる。

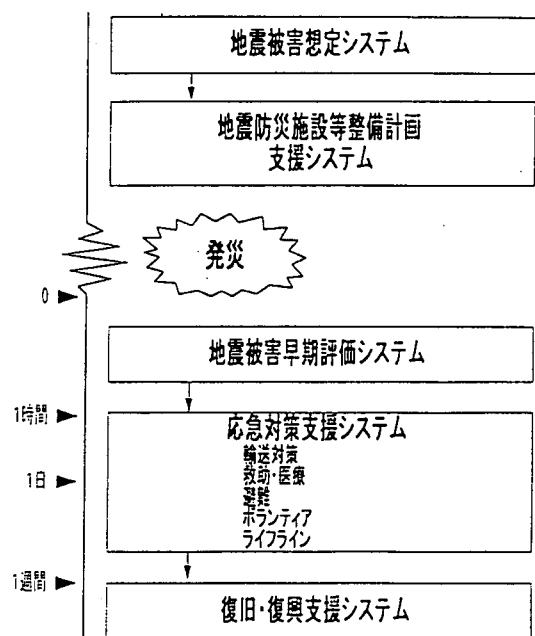


図-1 地震防災情報システム(DIS)の構成

2. 地震被害早期評価システム（EES）

(1) EESのねらい

EESは、地震発生直後の情報が限られた状況下で、被害規模の概要を短時間で推計するものであり、初動対応に関する意思決定を行おうとする際に、迅速かつ的確な判断に資するための情報提供を行うことを目的として開発したものである。

日本では、地震と被害の状況について過去の記録が残されており、各地域における地震の規模と被害の状況との関係を整理することができる。これに、近年新たに得られた解析手法を用いて、地震による建築物倒壊によりどれだけの人的被害が生じるのかの被害推計を行うことが可能である。

EESでは、このようなノウハウを活用した推計手法を備えており、データベースとして日本全国の地形、地盤データを1 km メッシュで整備するとともに、建築物（木造・非木造の別、建築年を考慮）や人口（時間別の人口分布を考慮）のデータをもち、実際の地震の計測震度を用いて推計するのが特徴である。地震データは、気象庁や地方自治体が全国を網羅して約1500箇所（平成10年9月現在）に設置した地震計の測定データをリアルタイムに受信することができ、震度4以上の地震が発生すると自動的に起動するようになっている。

推計にあたっては、まず計測震度から地盤条件等を考慮して1 km メッシュの面的震度分布を推計する。その後、建築物被害とそれに伴う人的被害の推計を行い、これらは市区町村別に集計する。地震被害推計の流れを図-2に示す。

推計結果は、地震発生後概ね30分以内に自動出力され、被害の概要を大まかに把握することができる。そして、この推計結果は災害対策本部の設置の判断等、政府の初動対応の検討に使用される他、応急対策活動の参考データとしても活用される。

なお、EESで推計を行っている人的被害は、あくまでも建築物倒壊に伴うものであり、高架橋の倒壊や鉄道の脱線等の交通事故およびその他の原因に伴う被害推計は行っていない。これは、これらの被害推計には不確定要素が多く推計が難しいこと、建築物倒壊に伴う被害で被害の全体像を大まかに把握することができることによるものである。

(2) EESの運用実績

EESを使用して、阪神・淡路大震災のシミュレーションを行ったところ、気象庁からデータ受信後、概ね5分程度で推計が終了した。この地震による被害の推計値は、建築物倒壊約10万棟と、それに伴う死者約4千人であり、被害の規模を概ねよく表現している。

EESは、平成8年4月に運用を開始して以来、平成10年9月末までに発生した震度4以上の89回の地震において起動している。このうち、震度5強の地震が4回、震度6弱の地震が2回（平成9年5月13日の鹿児島県薩摩地方、平成10年9月3日の岩手県内陸北部）含まれている。

鹿児島県薩摩地方の地震では、図-3に示す震度分布と建築物倒壊約800棟、それに伴う死者100人未満（15人）という推計結果を得た。これは、全半壊77棟、死者0人（重傷者1人）という被害実

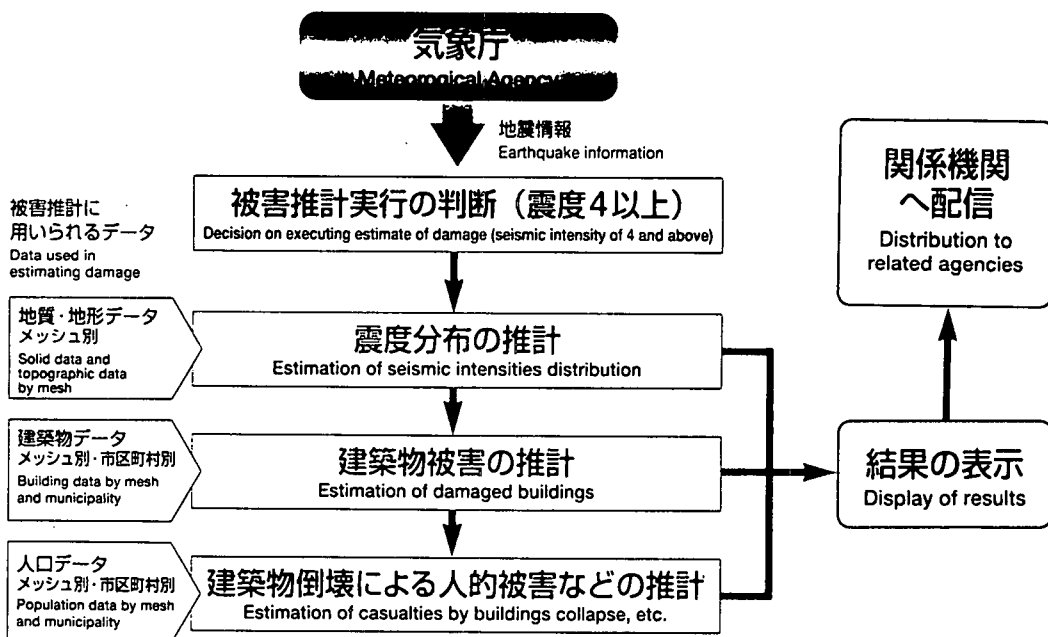


図-2 地震被害推計の流れ

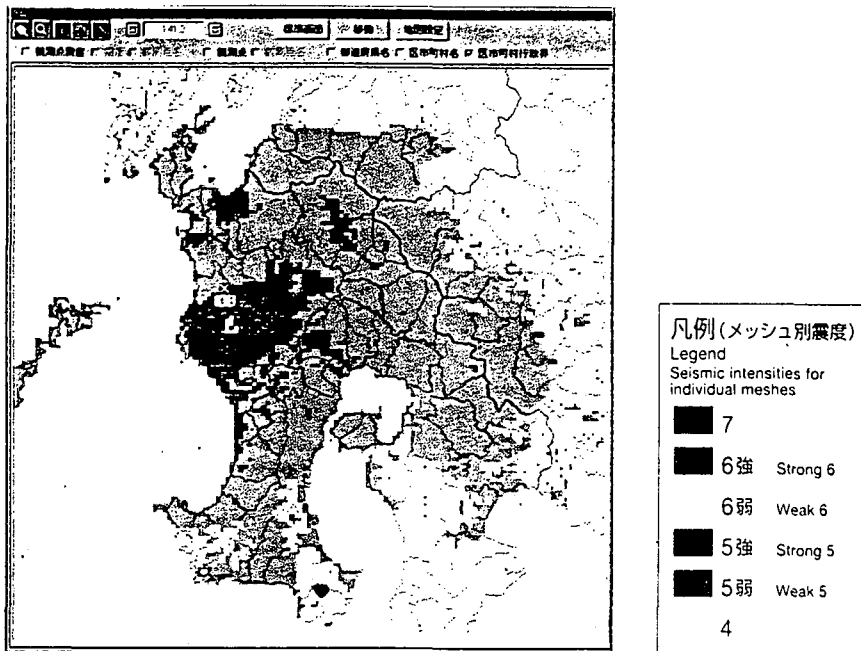


図-3 鹿児島県薩摩地方の地震における震度分布の推計結果

績報告よりもやや過大ではあるものの、被害の大まかな規模を表現できているといえる。一方、岩手県内陸北部地震では、建築物倒壊 100 棟未満 (11 棟)、死者 0 人という推計結果が得られ、これは被害実績報告 (建築物倒壊なし、死者 0 人) とほぼ同等となっている。

これらの規模の地震では、推計値がやや大きめに出る傾向にあるが、それでも地震発生直後に大まかではあるが被害規模を把握することができ、政府の初動対応の判断材料として実際に活用されている。

なお、平成 9 年 9 月からは人的被害の項目に重傷者、重篤者、避難者数等を加え、推計内容を充実させている。また、平成 10 年 8 月からは E E S 推計結果を、EMSに取り込んで活用することもできるようになった。

3. 応急対策支援システム (EMS)

(1) EMSのねらい

EMSは、あらかじめ整備しておく防災関連施設等のデータベースと、地震発生後に収集する被害情報や各種応急対策の準備や実施の状況等について、関係省庁が各種情報をGIS上で整理して共有する仕組みを確立し、政府の災害対策本部の応急対策活動を支援することを目的としている。これは、阪神・淡路大震災の際に関係省庁間の連携が必ずしも十分ではなかったという反省を踏まえ、情報の共有化を通じて応急対策活動を円滑に行うことをねらった

ものである。

(2) EMSのデータベース

EMSは全国の1/25,000デジタル地図をベースとし、この上に公共土木施設 (道路、鉄道、港湾、飛行場、ヘリポート等) や防災関連施設 (行政機関、警察署、消防署、自衛隊、病院等) の情報を属性情報も含めてデータベースとして整備している。さらに、地震の切迫性が強くかつ人口や各種都市機能の集積が高い南関東地域においては、1/2,500の詳細地図および避難施設、備蓄場所等、地域防災計画に基づく防災関連施設についてもデータベースを整備している。

今後も、近畿、東海地方をはじめとして、引き続きデータベースの拡充を進めていくことにしている。

(3) 関係省庁等とのネットワークの構築

関係省庁等にDISの端末(クライアント)を設置し、国土庁DIS(サーバ)との間でオンラインのネットワークを構築することにより、関係省庁間でデータベースの共有や情報交換ができるようになる。通信方法は、災害時の安全性を十分に考慮して、関係省庁等を結んで整備している中央防災無線網を活用する。関係省庁等とのネットワークのイメージを図-4に示す。

DISの端末設置は平成10年度より開始し、数年以内に関係省庁等とのネットワークを関係させ、EMSの運用を開始する予定である。

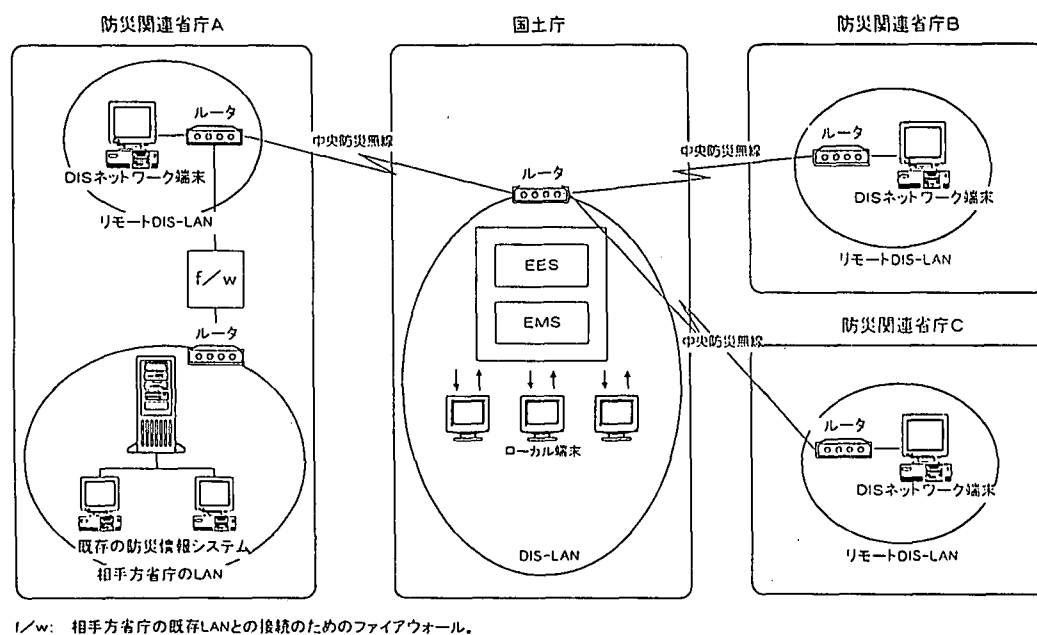


図-4 DISのネットワーク化全体イメージ

(4) EMSのアプリケーション

地震発生直後の応急対策として重要となる救助・医療、緊急輸送、避難等、各種対策について、GISを活用したアプリケーションの開発を進めている。アプリケーションの開発にあたっては、情報の選択、検索、表示等の基本機能に加えて、現在、関係省庁間で検討が進められている実践的な備え（アクションプラン）に対応した機能を付加することとしている。

アクションプランとは、応急対策についての実践的な対応パターンを構築し、それに対応した形で要請手続き等の明確化、情報の共有、応急対策に活用する施設の指定等について検討を行い、その成果について中央防災会議等の場で申し合わせを行っておくものである。国レベルにおいては、傷病者の搬送等、人命に直接的に関係する活動、関係する機関が多岐にわたる活動から順次検討を行うことになっている。

平成10年8月には、アクションプランの第1号として「南関東地域の大規模震災時における広域医療搬送活動」に関する第1次申し合わせが行われた。ここでは、EESによる重篤者数の推計結果に基づき、医療機関の受入に関する考え方を3パターン設定すること等が盛り込まれている。

このアクションプランに対応して、救助・医療のアプリケーションには、災害拠点病院の表示、地域別重篤者受入数・搬出数の集計等の機能を追加することとしている。

4. 今後の課題

DISの開発は、今後とも各段階に対応するシステムを順次整備し、運用していくところであるが、DISをより効果的に活用するためには、情報の流通の一層の強化を図ることが望まれる。

まず、関係機関等との連携の強化については、災害時における情報の共有の仕組みを確立することはもちろん、平常時においても各種情報を保有する関係機関間でのデータベースの相互活用やデータメンテナンスのための連携を進めることが必要である。また、防災担当者の育成のため、DISを用いた訓練を行ったり、DISを平常業務にも活用を図ることも必要である。

一般国民に対しても、活用目的ごとに整理した情報を適切に提供することにより、防災対策の強化に寄与することになる。

DISは、制度的、技術的な改善可能性を常に考慮しながら、関係機関との連携を強めつつ段階的に整備を進め、情報を最大限に活用する防災対策を支援するシステムとして運用していくものである。