

□ 時空間 GIS の開発と展開

— 緊急業務にも対応できる平常時システムの実現 —

(独) 防災科学技術研究所 地震防災フロンティア研究センター

川崎ラボラトリー 角 本 繁

1. 開発経緯

阪神大震災の復興支援を契機に時空間 GIS (地理情報システム) の本格開発が進められ、その後実用レベルのシステムに発展した。時間と空間を扱う GIS に関する研究の経緯はさらに前に遡るが、本格的なシステムとしては、京都大学防災研究所を中心に多くの賛同者の尽力で開発された DiMSIS-EX: Disaster Management Spatial

Information System) があり、ここでシステムのコンセプトが固まったと見ることができる。

自治体では、変化する地域の情報を管理する平常業務と緊急時の対応を業務としている。ここでは、地域の変化状況を把握するために時空間 GIS が有効である。同時に緊急時の対応のためには、平常時と緊急時の業務の連続性が重要であり、そのために「リスク対応型地域管理情報システム (RARMIS)」という概念の提案がなされた。総合的には、平常時から緊急時までの自治体業務で汎用的に使用できる情報システムは、時空間 GIS を基盤として構築できるという提案である。

2. 時空間 GIS の概念

時空間 GIS では、時空間の位置に関係付けて全ての地理情報を記述する時空間データベースを中心とした構成になっている。

図 1 に示すように時々刻々変化する実世界を時空間データベースとして記述することによって、任意の時間の状況を表現したり時間的な推移を分析したりすることができる。

3. 時空間 GIS の特徴

従来の多くの GIS では、図 2-1 に示すように地図のデータに地理的な情報を関係付けて記述しているために、時間的な情報は、属性情報の一部に含めて記述することはできても、XYZ で表される空間軸と同じよう時間軸を扱うことはできなかった。

時々推移する情報の表現においては、変化を余儀なくされる住所やインデックス番号による管理は不向きである。また、住所に関係付けられた情報からは、隣接関係が把握できない。また、同じ住所に位置する複数の地物を区別することもできない。

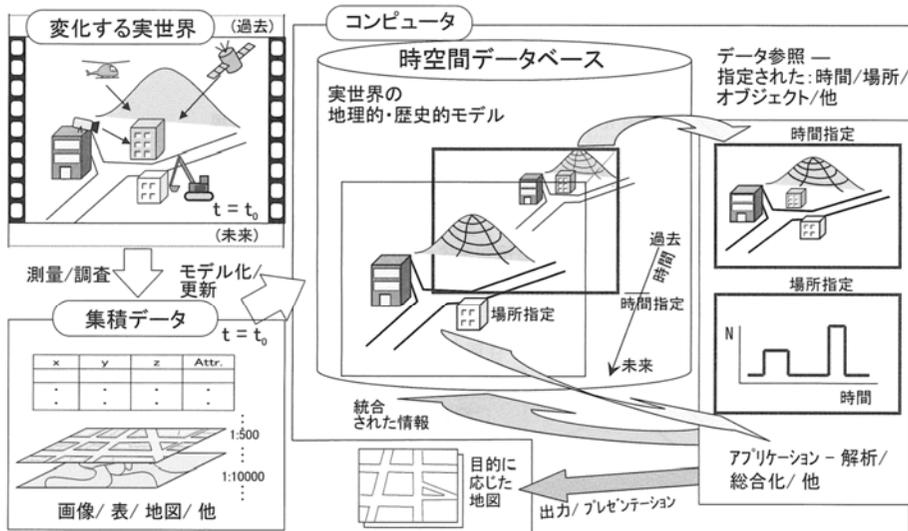


図1 時空間（地理）情報システム の概念
 各種の情報を時間的および空間的位置に関係付けて記述する。

それに対して、時空間 GIS では、以下の特徴を持つ。

1) 時空間位置による地物の記述

図 2-2 に示すように、全ての情報を時間と場所の位置に関係付けて記述するのが時空間地理情報システムの特徴である。

時空間の位置で管理された情報は、必要に応じてその場所の任意の時期の住所と関係付けて表現することも容易である。

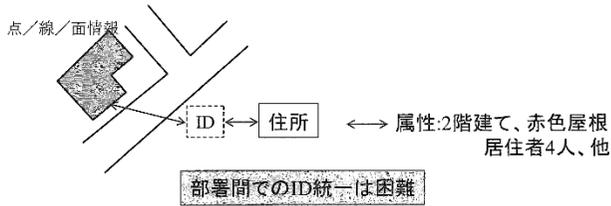
時空間の位置に関係付けて記述することで、システムに依存するインデックス番号に頼らない汎用的な情報記述がなされるため、利用システムや管理機関によらない汎用的な管理ができることになる。

2) 独立して管理される時空間データベースの統合と共有化

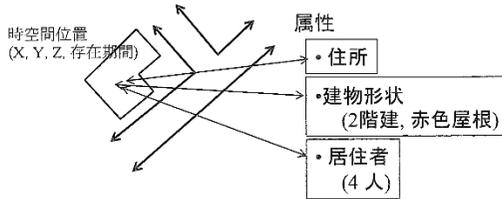
図 3 に示すように、独立に管理されていた情報の統合が容易に行えることも特徴となる。個別に時空間位置に配置された情報をシステムで要求に応じて動的な関係付けを行うため、必要な情報だけを統合することで、一体化したデータベースを構築することができる。図 3 では、住所、床面積、世帯主の情報を集めた情報処理をする事例を表している。

時空間の位置に関係付けられた情報は、複数の異なる機関で作成された場合でも集めることで容易に統合することができる。

同様に、その位置を介してデータベース処理をすることができる。これにより動的データを対象にした協調作業のための情報共有が可能性になる。



- 1) 住所・IDを介した属性DB(リレーショナルデータベースなど)管理
 複数の機関の間で、変化する情報を統一的なIDで管理することは困難である。



- 2) 時空間キーを介した独立要素ごとの属性データ管理
 属性データは建物内の任意の点(代表点)と時間位置に結合される。

図2 時空間情報の記述方法

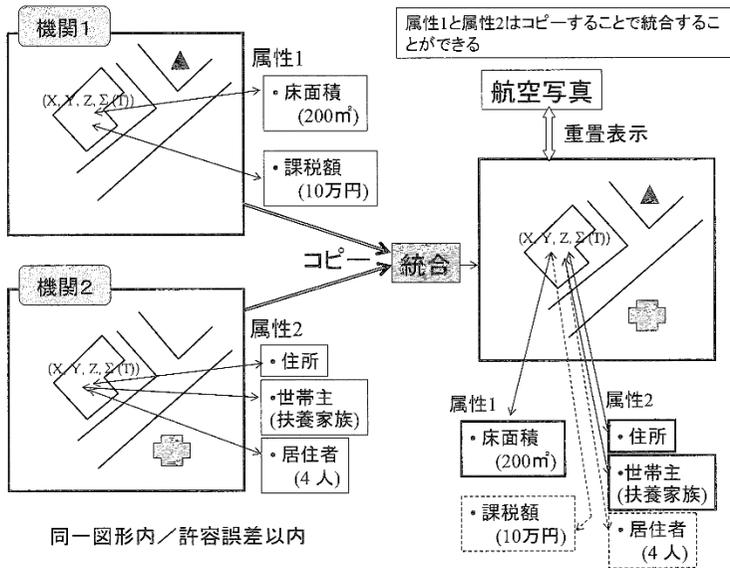


図3 地理情報の統合

3) 存在期間の曖昧さの記述

図4に示すように、各地物の時間的な状態としては存在するか否かであるため、存

在期間として表す。SSとSE、ESとEEの曖昧な期間を設けることによって、解釈によって存在するかしないかが異なる時間を表

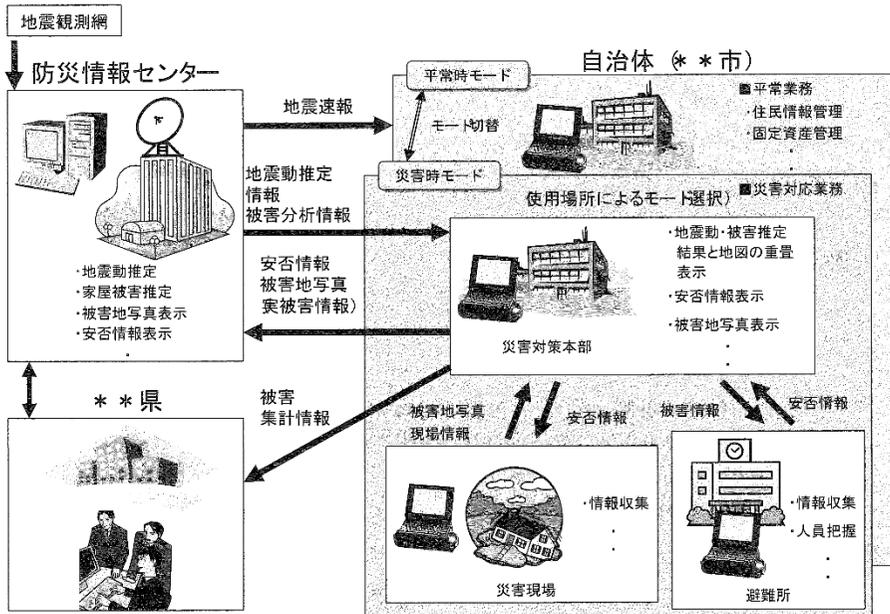


図5 平常時と緊急時の自治体業務と情報の流れ

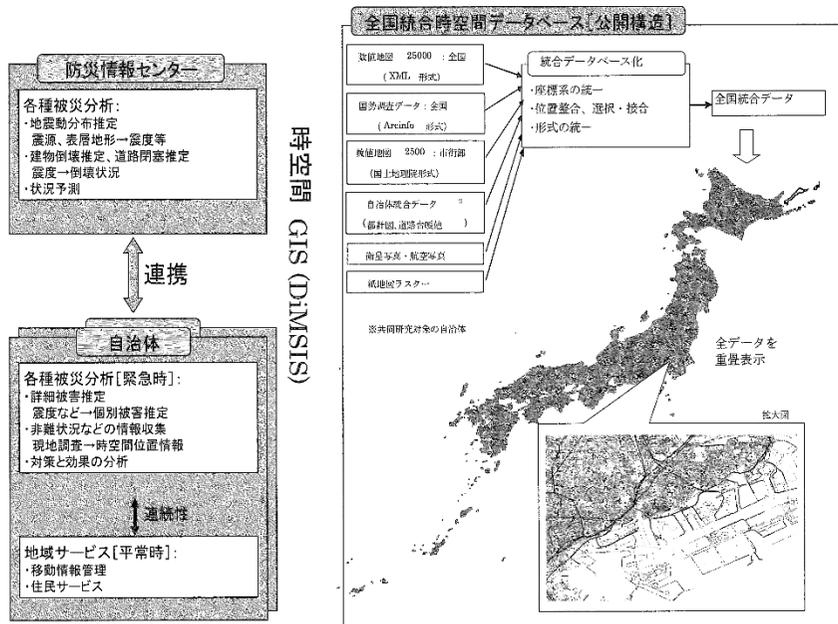


図6 全国シームレスデータベース (公開型時空間データベース構造: KIWI+ 構造)

報センター」は、平常業務として災害情報処理を行う専門機関である。全国で数箇所を設置することによって被災地外から情報処理の支援を行うことができる。

基盤になる全国データベースの構築が必要になる。災害対応としては、家屋やライフライン(水道、電気、ガスなどの配管、配線)の位置が表せる精度が求められる。

国の機関として国土地理院、(財)統計情報研究開発センターなどからは全国データが提供されているが、県別、自治体別に提供されており全国シームレスになっておらず、

データ量も大きく CD-ROM で 50 枚を超える。そこで、図 6 に示すように、国土地理院などから入手できるデータを用いて上記 KIWI+形式の全国シームレスデータを作成した。このデータベースは、他分野での幅広い利用の可能性があるため著作権を所有する国土地理院から再配布の承認も得ている。

この研究は、平成 14 年度から 5 年間で実施されている文部科学省の「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」の中で具体化が検討されている。