

自治体情報システムを支える時空間情報処理基盤の開発

古戸孝・角本繁

Development of spatial temporal information processing engine that supports municipality information system

Takashi FURUTO and Shigeru KAKUMOTO

Abstract: The demand for the information system of the municipality including the disaster prevention processing has risen since Hanshin-Awaji Earthquake. In addition, the volume of information that the information system manages and processes increases, too. Therefore, the performance of the engine where information is managed is important, and a big influence is exerted on the performance of the entire system. It explains the spatial temporal information processing engine at the engine of the municipality information system that advances development now.

Keywords: 時空間管理 (surveying and mapping), 自治体情報システム (digital earth model), GIS エンジン (coastal line)

1. はじめに

阪神・淡路大震災以降、防災関連処理を含めた自治体の情報システムに対する要求は、年々高まっている。さらに、情報システムが管理・処理すべき情報量も増加の一途をたどっている。従って、情報を管理するエンジン部の性能がシステム全体の性能に大きな影響を及ぼすこととなる。本発表では、現在、開発・拡張を進めている自治体情報システムのエンジン部である時空間情報処理基盤について説明する。

2. 自治体情報システム要件

情報処理機器であるコンピュータの発展はすさまじく、ノート型のパソコンで従来の大型コンピュータ並みの処理が行える時代となっている。多くの自治体では、住民サービス向上を目指し、このコンピュータを業務に使用している。昭和・平成と大合併が続き、自治体数が減少することで、必然的に1つの自治体が処理すべき情報量が増加したことも導入のきっかけのひとつと考えられる。普段の業務に関しては、それぞれの機関や部署で効果的業務が行えるよう考えられ運用されている。窓口対応業務を始めとして、滞りなく業務が行われていることがそのことを裏付ける。

しかし、防災の観点で自治体の情報システムを考えた場合、阪神・淡路大震災以降の災害対応経験から

・大量の情報整理や他機関・他部署との情報連携の

古戸孝 〒651-0073 神戸市中央区脇浜海岸通 1-5-2

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

Phone: 078-262-5530

E-mail: furuto@edm.bosai.go.jp

ため、位置と時間で情報管理すること。

- ・出来る限り新しい情報で災害対応を行うため、平常時情報が災害時利用可能なこと。
- ・大量の処理が必要になるため、処理が分担でき、必要に応じて情報が統合できること。ネットワークが切れても稼動すること。
- ・災害時のシステムへの要求は多様で、状況に応じて変化するため、その変化に答えられるシステムであること。

などが必要と考えられる。さらに、近年では、災害時などの緊急対応時や業務効率化のために、機関・部署間連携の必要性が叫ばれている。

3. 時空間情報システム

本研究では、平常時と災害緊急時のシームレスな連携、空間情報の時間管理、相互参照と共有化を実現する分散した自律システムであるリスク対応型地域空間情報システム（RARMIS:Risk-Adaptive Regional Management Information System）（亀田ほか, 2000）の概念に基づき開発されてきた時空間情報システム DiMSIS (Disaster Management Spatial Information System)（畑山ほか, 1999）を基本システムとした。

DiMSIS では、位置を表す空間の管理に関しては、緯度経度などの座標と高さで建物や属性情報などのオブジェクトを管理する。時間に関しては、オブジェクトの管理において、オブジェクトありきで時間属性を付与するのではなく、継続的な時間の流れの中にオブジェクトを存在させることにより、時間と共に変化する街の状況が視覚的・数値的な認識を可能とする。災害時には、時間と共に時々刻々と変化する街の様子も表現でき、復旧復興状況の管理に有効に活用される。なお、自治体での利用を考慮していることから、建設中の建物などが管理できるように、図1に示すように4つの時間で管理している。

このように、基本システムとする DiMSIS では、開発の成り立ちからも言えることであるが、自治体情報システムでの情報管理要件の多くを満足していると考えられる。しかし、要件のひとつである機関・部署間連携を実現するには、その仕組み以外に、処理対象情報量の増加問題が発生する。そこで、本研究においては、DiMSIS を拡張した大量データ問題に取り組んだ。なお、DiMSIS を開発者の視点で見た場合、アプリケーション部、ミドルウェア部、情報管理部の3つに分類できる。特に、情報管理部は、GIS エンジンに相当し、時間と空間で情報を管理することを特徴とすることから、時空間情報処理基盤とも呼称する。

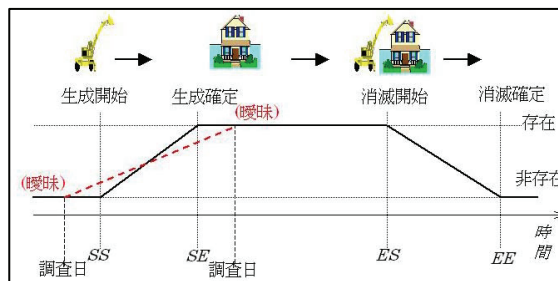


図1 時間管理方法

4. 大量情報への対応

元来、自治体では住民情報を含む各種の地域データを扱っている。これらの情報は平常時、各部署でそれぞれが必要な情報を更新・利用している。しかし、災害時などの緊急対応時や業務効率化のためには、他部署で整理した情報を参照する必要性が生じる。ここで情報の統合が発生し、必然的にファイル数が増加する。その結果、参照に時間を要する、大量のメモリを必要とするなどの問題が生じる。問題発生の流れを図2に示す。

人による管理も含めた、効率的な情報管理により対応することが問題解決のひとつと考えられるが、一般的には、情報量を減らすため対象領域を狭める

など、目先の対策が講じられることが多い。しかし、情報の統合による効果は重要であり求められることであるため、情報量増加への本質的対応をすべき問題であると考えられる。

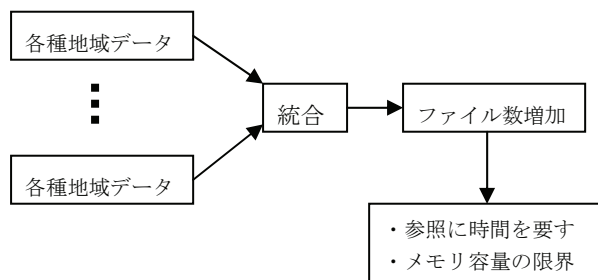


図2 問題発生の流れ

4.1 問題分析

時空間情報基盤では、図3に示すように対象領域をメッシュ状に分割し、それぞれを1つのファイル対応付けて、座標精度を保ちつつ効果的な管理を行っている。これまで情報量の問題に関しては、時空間データベースを階層化し、広領域参照は概略データ利用すること、処理対象情報のみの動的メモリロード実行（情報のロード/アンロード動的管理）で解決を図ってきた。（古戸ほか，2003）しかし、部署間での情報連携や地域間での広域情報連携を考えた場合、情報量だけでなく、物理的なファイル数が増加することは明白である。

コンピュータシステムは、ハードウェア・ソフトウェアの両面から、管理するメモリ量やファイル数に制限がある。さらに、ファイル数増加は、処理速度に影響を及ぼす。通常、コンピュータで何らかの処理を行う際には、ファイルの内容をメモリ上に展開してから実行される。このとき、同じ情報量でも、格納されているファイル数により実行速度（情報読み込み時間）に差が生じることは、ファイル読み込みの動作（1ファイル読み込み＝オープン→読み込み→クローズ，オープン・クローズの前後処理がフ

ァイル数回、余分に実行される）から明らかであるが、近年の技術進歩で問題にならない時間差と考えられていた。しかし、現実には時間差を実感することから、処理を分析すると、予想通り、ファイル数が多い場合のファイルオープンの時間が、秒針つき時計で目視測定できるほど大きく、処理に影響することがわかった。（表1）すなわち、ファイル数を減らすことが処理速度向上につながると言える。

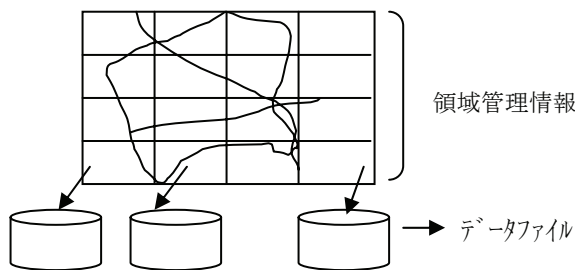


図3 領域管理

表1 処理時間分析

CF	CFM	MVF	時間	各処理時間
未	未	未	8.0	
実行	未	未	31.8	CF=23.8
実行	実行	未	33.3	CFM=1.7

（単位：秒）

Microsoft社の提供する関数

CF:CreateFile（オープン）

CFM:CreateFileMapping（対応付け）

MVF:MapViewOfFile（読み込み）

読み込みファイル数：7000,

時間は、読み込み開始から終了までの時間（ストップウォッチで測定）

CPU: Pentium D 3.40GHz,

Memory: 3.0GB, OS: Windows XP SP2

4.2 対策

これまでの効果的管理の特徴を保ちつつ、問題を

解決する方法として、現在のファイルフォーマットである「mfv/mfc 形式」をそのままに、1つのファイルに複数のファイルを格納し管理できる、統合ファイル形式の仕様検討及び試作を行った。(図4)

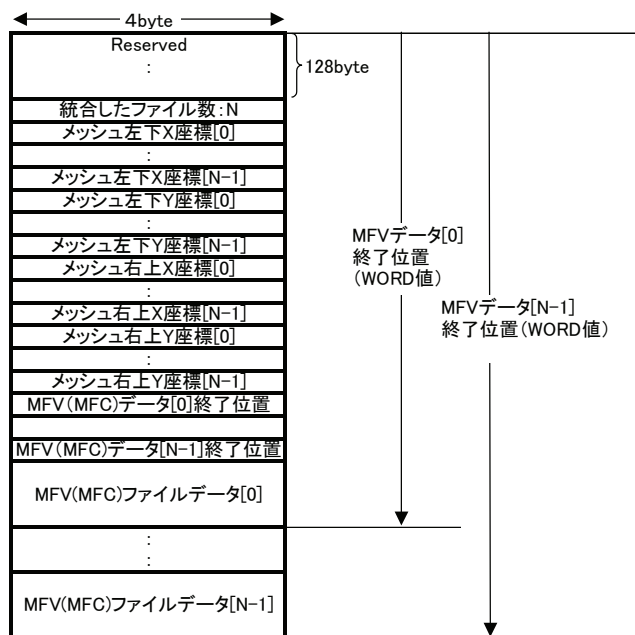


図4 統合ファイル形式

統合ファイルは、ファイル先頭に、

- ・統合ファイル数
- ・どの領域を示すかの領域情報
- ・ファイル実体が統合ファイル内のどこに存在するかを示す情報

の管理情報を持ち、従来どおりの管理を可能とする構造としている。さらに、ファイルオープン回数を減らすため、起動時にファイルオープンを行った後は、終了時とファイル更新時にファイルをクローズすることを基本とする。こうすることで、必要領域の情報は、ファイル読み込みの操作だけで実施でき、速度向上が実現できた。さらに、個別ファイルの形式を変更しない形式をとったことで、時空間情報処理基盤の改造量が減らせたとともに、従来形式のサ

ポートを残すことが出来たといった副産物的効果も生まれた。

5. まとめ

本研究では、自治体情報を対象として、ファイル数の増加に対する問題に取り組み、効果をあげることが出来た。情報量やファイル数の問題は、自治体情報システムに限らず、コンピュータによる情報処理全体の抱える大きな課題のひとつであると考えられる。GISにおいても、この問題は顕著であり、ファイルをコピーするだけでも多くの時間を要しているのが現状である。今回実施した方式は、単純である反面、同じ問題を抱えるシステムに対し、比較的、拡張を実施しやすい考え方であると思われる。今後は、ますます身近なものになり、情報量やファイル数が増加するであろうGISを始めとして、既存の情報システムへの考え方の適用を検討していきたい。

参考文献

- 亀田弘行ほか(2000): リスク対応型地域管理情報システム(RARMIS)による災害マネジメント, 平成10年度~平成11年度科学研究費補助金基盤研究(B)(1)研究成果報告書.
- 畑山満則ほか(1999): 時空間地理情報システムDiMSISの開発, GIS—理論と応用, Vol. 7, No2, pp. 25-33.
- 古戸孝ほか(2003): 迅速な被災情報収集の検討—大震災被害軽減化のための時空間情報システム(4)—, 地理情報システム学会研究発表大会講演論文集, 12, 153-156.