

空間情報と時系列情報の統合化に関する研究

Investigation of managing spatial information and temporal information

地 図 部 久保紀重・飯村 威・田宮彰弘・飯田剛輔
Cartographic Department

Norishige KUBO, Takeshi IIMURA, Akihiro TAMIYA and Gousuke IITA

要 旨

地図部地図技術開発室では、空間的な分布が重要な空間情報（例えば、地形、建物位置、法的な規制、植生等）と空間的低次元情報であるが短時間の変化が重要な時系列情報（例えば、水位、雨量、交通量等）を自由に組み合わせて利用するための研究開発を平成9年度から行っている。

平成9年度及び平成10年度の2ヶ年で、空間情報と時系列情報を組み合わせた情報（以下、「時空間データ」と言う。）に関する調査、時空間データ仕様調査、時空間データベース管理システムのモデルシステムの設計、及びプロトタイプシステムの構築を行った。

本稿は、平成9年度及び平成10年度における研究作業の成果について報告するものである。[1]～[8]

1. はじめに

近年、コンピュータ技術やインターネット技術をはじめとする情報処理・通信技術等の飛躍的な発展に伴い、個人レベルでも容易に情報の作成・加工、情報の発信・受信が自由にできる環境が整備され、国内外を問わず流通するデータの種類や量は、日々増加している。このような高度情報化社会において国家機関や企業等は、国際、社会、経済活動などに対し、迅速かつダイナミックな対応が求められるため、必要な情報が何時でも、何処からでも、利用しやすい形で提供されることを望んでいる。

国土地理院の高度情報化社会への対応のひとつとして、国土地理院において長年蓄積されてきた空間情報の有効活用が考えられる。現在のGISにおいては、2次元若しくは2.5次元での情報処理を行うものが多く、空間情報が本来持っている多次元性、いわゆる高さや時間軸を持った4次元での情報処理は、あまり行われていない状況にある。

そこで、地図部地図技術開発室では、長年国土地理院が蓄積してきた空間情報の有効活用を図り、GISにおける時空間データ処理技術の開発に資するため、空間的な分布が重要な空間情報と短時間の変化が重要な時系列情報を自由に組み合わせて利用するための技術開発に着手した。

なお、本研究は科学技術庁科学技術振興調整費知的基盤推進制度^{*注)}の課題として、平成9年度から平成13

年度の五ヶ年で実施中のものである。

2. 研究目的

空間的な分布が重要な空間情報（例えば、地形、建物位置、法的な規制、植生等）と空間的低次元情報であるが短時間の変化が重要な時系列情報（例えば、水位、雨量、交通量等）を自由に組み合わせて利用するための研究開発を目的とする。

3. 研究内容

時空間データ利用者の利便性の向上を図り、時空間データに関わるデータベース管理手法の高度化に資するため、時空間データの標準的な仕様に関して検討するとともに、試行的に時空間データベース管理システムのモデルシステムを構築する。

また、時空間データの統合的利用の円滑化に資するため、利用手法事例調査、時空間データ解析モデルに関する調査、時空間データの統合的利用に関わる課題抽出と手法改善等を行い、時空間データ統合的利用ツールセットを集積する。

さらに、これらの成果を、研究者が共通に活用できる「時空間データの統合的利用に関するガイドライン」としてとりまとめる。

4. 平成9年度及び平成10年度の研究概要

時空間データに関する調査、時空間データ仕様調査、空間データベース管理システムのモデルシステムの設計及びプロトタイプシステムの構築を行った。

4.1 時空間データに関する調査

(1) 時空間データ利用事例調査

官公庁等、GISを導入している部署に対して、河川業務、防災業務、固定資産業務、道路管理業務、交通管理業務の動向についてヒアリング調査を行った。

(2) 市販GIS製品調査

市販されているGIS製品の機能仕様について調査した。

(3) 調査結果に基づく課題抽出

上記調査事例より、時空間データ利用における問題点

^{*注)}「知的基盤」の説明は本稿参照

を抽出した。

4.2 時空間データ仕様調査

GIS関連の標準的な仕様のうち、時空間データについて定義されている仕様について調査し、本研究において採用すべき仕様について検討した。

4.3 モデルシステムの設計とプロトタイプシステムの構築

GISが時空間データを統合的に管理することで享受される機能を視覚化するため、時空間データベースの試行的なモデルシステムの設計及びプロトタイプシステムの構築を行った。

5. 研究内容の詳細

5.1 時空間データに関する調査

(1) 時空間データ利用事例調査

代表的な建設関連の時空間データ利用事例調査として、河川管理、地震防災、固定資產業務及び道路に関連する業務を中心にヒアリング調査を行った。

① 河川業務

水量・水位に関する情報は、定点にて連続した時間と観測値の情報である。ただし、従来の河川管理業務においては、連続した情報は必ずしも必要ではなく、適当な時間間隔の値を利用することで十分であると思われる。緊急時にはデータを格納する時間間隔を変更することで、よりきめ細かな情報管理を行うことができる。

ここで取得された情報は、取得時点での空間的な分布表現と値参照、指定された時点の値参照、2時点で取得された測定値の統計（最大・最小値）処理等に利用される。

また、過去に記録された水位、雨量および洪水等の情報と現況を比較することにより、洪水災害対策立案等の支援等への応用が期待される。

② 防災業務

地震が発生した際、その被害状況を適確にシミュレートし、即時的かつ効果的な対策を行うことが非常に重要である。よって、防災関係のGISにおいては、現在の地質や建物等の状況が正しく空間データベースに格納されていることが求められる。

地震計等の測定器は定点にて24時間稼動しているが、震度情報を履歴管理する場合を想定すると、地震が観測された状況、すなわち発生時間、揺れ持続時間、場所、震度等が記録できれば良い。

③ 固定資產業務

土地評価において、地価形成要因に誤りがあった場合、評価額の見直し作業を行う必要がある。その際は、評価計算の起点となる年度までさかのぼり、再計算を行う。図-1は評価計算の一例である。

管理対象となる土地や建物は、原則としてその年の1月1日現在の状況に対して課税されるため、過去にさかのぼる場合もこの時点の状況が把握できれば良い。一方で、土地や建物の個々の対象物に着目すると、それぞれが個別の時間に生成、変化、消滅等を繰り返すことからこのレベルでは連続的な時間管理が求められる。

④ 道路管理及び交通管理業務

道路管理及び交通管理に係る情報は、過去から現在、未来に至るまでの範囲が管理の対象となる。未来とは、工事予定等の空間情報である。

地物に附属する時間要素としては年、月、日、時まで

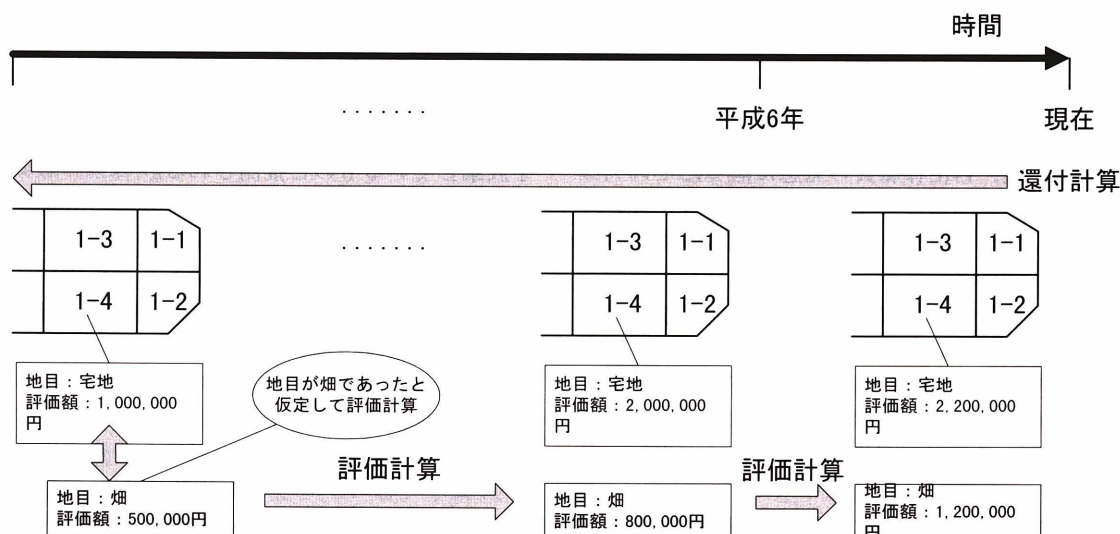


図-1 固定資產業務における時空間処理事例

の時間解像度が必要である。地物に附属する属性データ（例えば交通量感知器とその観測データ）においては、さらに細かな時間が必要になる場合がある。ヒアリング調査により、この業務に必要とされる時空間の操作パターンとしては、以下のものがあつた。

- a) 任意の時点における地物の更新を行う
- b) 任意時点の地物を再現する
- c) 空間を固定して時間軸による地物の検索を行う。

(2) 市販GIS製品調査

インターネット上のホームページやカタログ等のメディアを利用して、国内にて入手可能なGIS製品についてリストアップを行い、それぞれのシステムのもつ機能、特に時系列管理機能について重点的に調査した。

この結果、国内製品（販売、サポートサービスが国内にあり日本語対応している製品）約40種類、外国製品11種類、オブジェクト指向データベース管理システム4種類をリストアップすることができた。製品の中には、空間データベースのバージョンを管理することで、過去の空間データを参照することが可能な製品は多数存在する。しかし、2時点間の比較等、いわゆる時空間的な比較・演算等の機能は有していないものがほとんどである。ここで、時空間管理をサポートするGIS製品を紹介する。

① DiMSIS-EX

DiMSIS-EXは、京都大学防災研究所を中心に開発されたDiMSISが関係者有志のコンソーシアムにより再構築されたシステムである。

時間の管理としては、開始時刻及び終了時刻にそれぞれ開始及び終了の時刻をもうけたもので（例えば、建物の建築開始時刻と完成時刻、建物の取り壊し開始時刻と取り壊し終了時刻）、図形の動的な変化を見ることができる。また線分で空間を定義することにより、データをコンパクトにできるとしている。

DiMSIS-EXの特徴は、地域の時間的な状況変化の情報を扱えるようにした時空間情報処理、住所体系にとられない情報管理、自治体職員の発想に沿ったインターフェイスの実装、緊急時にも使用できる平常時システム概念（RARMISコンセプト）の採用である。RARMIS（Risk-Adaptive Regional Management Information System）コンセプトとは、京都大学防災研究所から提案された①平常時と緊急時とのシームレスな連携、②空間情報の時間管理、③分散型の自立システムによるデータの相互参照・共有を核とする「リスク対応型地域空間情報システム」の概念である。

② ATOM

朝日航洋株式会社が開発した地理情報システムである。このシステムでは、空間データの更新ごとに、実時

間とデータベース時間を記入したタイムスライス版を保存することにより、一種のバージョン管理を行っており、機能としてある時点の参照、2時点間の比較等を行うことができる。空間データモデルは、線分で空間を定義し、位相データを持たないことを特徴としている。

③ ADWORLD-GIS

ADWORLD-GISは、(株)日立情報システムズが提供する「自治体向け行政情報化ソリューションADWORLD」と連動するGISであり、GISエンジン部分にDiMSIS-EXを採用している。

ADWORLD-GISでは、任意時点の地図を検索・表示することが可能であり、版管理を行う必要が無いことを特徴としている。

このシステムは、2時間的位置における空間データの比較機能は有してはいないが、実際の固定資産業務に必要な機能は装備されている。

(3) 調査結果に基づく課題抽出

調査結果により時空間データの利用に関する課題として以下の事項を抽出した。

① 統合化の意味の明確化

空間情報と時間情報の統合化の定義を明確にする必要がある。各種標準化作業において検討されている空間情報と時間情報を所有する空間データモデルを実装することが統合化に相当するか、または、時空間情報を所有する空間データモデルに対してこれらの情報を利用して時空間的な操作機能もしくはインタフェースを提供することが統合化なのか等、統合化という言葉について、この場での具体的な意味を明確にしなければならない。

② 時空間管理の必要性の明示

GIS利用者にとって潜在的な時空間データ管理ニーズは存在するが、現状では市販されているGIS製品そのものに時空間管理機能が実装されていないため、GISアプリケーション設計の段階で時間に関する情報の取り扱いを放棄しているものと推測される。

GISアプリケーションの中には時系列情報を何らかの手法で取り組んだ事例も存在するが、運用面での制限を付けざるを得ないのが実状であると思われる。

そこで、空間情報と時系列情報両者を取り扱うことで、実現される処理について、その具体例を示すことで有効性を明らかにすることが必要である。このようにツールと事例を提供することで、時空間管理に対するニーズが顕著になってくるものと思われる。

③ 時間の解像度の取り扱い

国内外の標準化作業の中で時間に関する定義と空間データモデルが徐々に明確になってきているが、実際に空

間データベースを構築する時に、対象物によって採用する時間の解像度が異なるものと思われる。ここで時間の解像度とは観測する時間の正確さと単位である。

時間の正確さとは、観測された時間の正確さであり、特に対象物間の時間の位相関係を測定する場合に影響する。時間の単位は、具体的には年月日までの情報で取得するのか、もしくは時分秒まで記録するのかということである。これらの情報は取り扱う対象毎に異なることは必至で、同一項目間においては時間的な位相関係が正確に把握できるが、異なる尺度で測定された時間を持つ項目間においては、正しい位相関係を求めることは出来ない。

また、時間の解像度をもっとも小さい項目にあわせて時空間データベースを構築すると、データベース構築コストに大きく影響する。

従って管理対象となる項目に応じて付与すべき適当な時間解像度を利用ニーズから明確にしておく必要がある。

④ 時空間データベース構築

時空間データベースを構築する方法は、ある時点を経点としてそこから時間進行方向に対して時空間データを実装する方法と、異なる時間属性を持つ空間データ資源を統合する方法がある。現在、時空間管理が可能なGISは前者の方法のみに対応しており、時空間情報を実装するためには多大な労力が要求されることが想像できる。

しかしながら、現時点で入手可能な空間データ資源に、国土地理院刊行の「数値地図シリーズ」に見られるように、データ全体でひとつの時間断面をもつタイムスライスデータということができる種類のデータが既に経年的に蓄積されている。

このような複数のタイムスライスデータを利用して効率よく時空間データベースを構築する手法を開発することで有効活用が図られ、質の高い時空間サービスの提供が可能となる。

5.2 時空間データ仕様調査

(1) 既存仕様の調査

時間について言及している代表的な標準仕様としては、ISO/TC211 [9]、カナダにおけるSAIF [10]、日本におけるGISの標準化に関する調査：空間データ交換標準 [11・12] などが代表的な事例である。

ISO/TC211では、平成9年度中の完成を目指していたが、その後の作業項目の新設や検討内容の増加等により、標準案作成は当初案より遅れ気味である。しかし、ほとんどの作業項目で委員会ドラフト（CD）が提出されており、標準の方向が固まってきている。平成11年9月に京都市において開催される第9回ISO/TC211総会では、標準の全体像がさらに明確になると期待される。

(2) 本研究に用いた時空間データ仕様

本研究に用いた時空間データの仕様については、当初、国内におけるGIS標準化の動向が明らかになっていなかったことから、時間構造をもっている既存の地理情報標準のひとつであるSAIFの仕様を、本研究における基本仕様とした。

しかし、その後、国内でのGIS標準化の検討作業が進展したことから、日本におけるGISの標準化の調査：空間データ標準交換により提案されている仕様を、本研究における基本的仕様とした。

5.3 モデルシステムの設計とプロトタイプシステムの構築

時空間データベース管理システムを構築することにより得られるメリットを視覚化するために、(1)時空間データベースのモデルシステムの設計と(2)プロトタイプシステムの構築を行った。

具体的には、変化が緩やかであり連続的な時間管理が必要とされるGISの典型利用事例の一つである固定資産業務を対象として、プロトタイプシステムの構築を行った。

その後、同プロトタイプシステムの構築により得られた連続的な時間管理のノウハウを活用し、ダイナミックな時間管理が必要とされる典型事例の一つである道路管理業務を対象にプロトタイプシステムの構築を行った。

(1) モデルシステムの設計

モデルシステムの設計に当たっては、時空間データを管理可能なGISであるATOMをベースとした。

機能概要は、以下のとおりである。

① 時系列データに対する空間参照情報の付与、編集機能
水位、雨量等の時系列データに対して空間参照が可能な情報の追加、削除、修正を可能にする。

② 空間データに対する時系列情報の付与、編集機能
地形や建物等の空間データに対して、時系列情報の追加、削除、修正を可能にする。

③ 任意の時間的位置における空間データの可視化
指定された時間時点の空間データをビジュアルに表示する。

④ 任意の空間的位置における時系列データの可視化
指定された場所の時系列データをアニメーション表示等の手法によりビジュアルに表示する。

⑤ 任意の2時間的位置における空間データの比較（同一性判断、変化量解析）
指定された時間時点間の空間データを比較し、変化し

た情報の抽出またはその統計を行う。

⑥ 時空間データの履歴管理

時空間データ自身の更新記録を管理する。

⑦ 有効期間検索

ある地物が発生してから消滅するまでの有効期間の検索、表示を行う。

⑧ 時点検索

指定された範囲内において、短時間に变化する空間情報の検索、表示を行う。

(2) プロトタイプシステムの構築

時空間データベース管理システムのモデルシステムの設計を踏まえ、時空間データベースを構築することで、もたされるメリットを視覚化するために固定資産業務及び道路管理業務を対象としたプロトタイプシステムを、それぞれ構築した。

1) プロトタイプシステムを構築する際に使用した時空間データ

プロトタイプシステムの構築の際に使用した時空間データは、以下のとおりである。

① 固定資産業務を対象としたプロトタイプシステムを構築する際に使用した時空間データ

国内のA市を対象に、以下の様な架空の土地・建物情報を作成した。

a) 空間情報

平成7年度～平成9年度1/1000の地番図、家屋図をフレームとし、背景データに平成7年度、昭和52年度、昭和32年度の1/2,5000地形図の画像を利用した。

b) 時系列情報

平成7年度～平成9年度における家屋、土地情報を利用した。

家屋情報、土地情報の主な構成は以下のとおりである。

- イ) 家屋情報：家屋番号、建物区分、所有者名等
- ロ) 土地情報：地目、地番、所有者名等

② 道路管理業務を対象としたプロトタイプシステムを構築する際に使用した時空間データ

a) 空間情報

数値地図2500「兵庫1」(平成8年3月建設省国土地理院刊行)をフレームとして利用した。

このほか、道路工事の位置情報、交通量感知器位置情報を利用した。解析範囲は、神戸市中央区、兵庫区、長田区、須磨区の4地区を対象とした。

b) 時系列情報

平成7年1月1日から平成7年4月30日までの15分間隔の交通量感知器情報及び道路工事情報を利用した。道路工事情報及び交通感知器情報の主な構成は以下のとおりである。

- イ) 道路工事情報：工事名、規制開始年月日、解除年月日、工事場所、規制内容、規制延長等
- ロ) 交通感知器情報：感知器名、感知時間、15分間隔の交通量データ等

2) プロトタイプシステムの運用環境

プロトタイプシステムを運用する環境は以下の通りである。

① ハードウェア

CPU	Pentium 233Mhz 以上
メモリ	64MB 以上
モニタ	解像度 SVGA (600×800) 以上 表示色 256色 以上

プロトタイプシステム格納に必要なハードディスク
容量 約650MB程度

② ソフトウェア

OS Windows95 または WindowsNT4.0 (以下、Windows という)
その他 必須アプリケーションソフトなし

3) プロトタイプシステムの開発環境

プロトタイプシステムを開発する環境は以下のとおりである。

① GIS ツール

朝日航洋株式会社製 ATOM V2.0, 3.2

② 開発言語

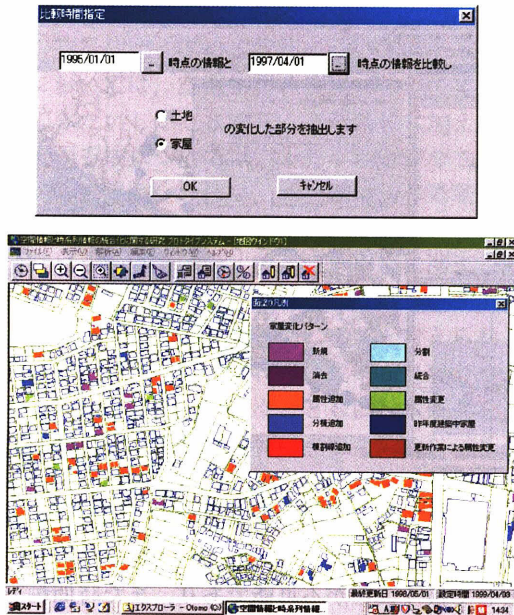
Microsoft Visual C++ 5.0
Microsoft Visual Basic 5.0

③ アプリケーション構成

スタンドアロン構成とする。プログラムとデータベースと共にローカルディスクにインストールし、運用する。インストールに当たっては専用インストールプログラムにて行う。また、インストールプログラムでは、Windowsのスタートメニュー中のプログラム登録までを行う。

4) 固定資産管理業務を対象としたプロトタイプシステム

過去から現在までの年・月・日といった比較的变化の緩やかな時間管理を行う固定資産等管理業務を対象としてモデルシステムのプロトタイプシステムを構築し、同



図－2 2 時期の比較

業務に必要とされる任意の2時間的位置における空間データの比較機能(図-2)や空間情報の時系列変化を表現する機能である変遷表示機能(図-3)などを実装した。

本プロトタイプシステムのメニュー構成は、以下のとおりである。

① ファイル

- ・ 環境設定
- ・ 印刷設定
- ・ 印刷
- ・ 終了

② 表示

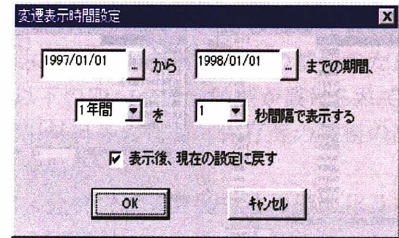
- ・ 時間設定
- ・ レイヤ設定
- ・ 拡大
- ・ 領域拡大
- ・ スクロール
- ・ 全体表示
- ・ 再描画

③ 解析

- ・ 属性参照
- ・ 変遷表示(図-3)
- ・ 比較表示(図-2)

④ 編集

- ・ 家屋図形作成
- ・ 家屋属性編集
- ・ 家屋削除



図－3 変遷表示時間設定

⑤ ウィンドウ

- ・ 新規作成
- ・ 開く
- ・ 閉じる
- ・ 保存
- ・ 凡例
- ・ 上下に並べて表示
- ・ 左右に並べて表示
- ・ 重ねて表示

⑥ ヘルプ

- ・ 操作方法
- ・ バージョン

5) 道路管理業務を対象としたプロトタイプシステム

過去から未来までの、年・月・日・時・分といったダイナミックな時間管理が必要とされる道路管理業務を対象とした。

工事情報、渋滞情報など刻々と変化し、かつネットワーク的な分布を伴う道路に関する時空間情報をデータベース化し、道路維持管理、交通管理などに必要とされる機能を実装したプロトタイプシステムを構築した。

本システムにおいては、工事情報と交通量との関係を把握することを目的とした、任意時点の道路工事の状況と交通量を集計する機能(図-4)、15分間隔にダイナミックに変化する交通量の変遷表示機能及び任意時点の交通量をグラフ化し空間情報上にビジュアルに表現をする機能(図-5)などを実装した。

本プロトタイプシステムのメニュー構成は、以下のとおりである。

① ファイル

- ・ 環境設定
- ・ 印刷設定
- ・ 印刷
- ・ 終了

② 表示

- ・ 時間設定
- ・ レイヤ設定

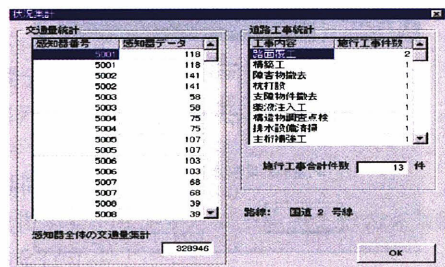


図-4 任意時点の状況集計

- ・ 拡大
- ・ 領域拡大
- ・ スクロール
- ・ 全体表示
- ・ 交通量表現切換

③ 解析

- ・ 属性参照
- ・ 状況集計 (図-4)
- ・ 遷移表示 (図-5)
- ・ 比較表示
- ・ 工事チェック

④ 編集

- ・ 道路工事
- ・ 交通量感知器

⑤ ウィンドウ

- ・ 新規作成
- ・ 開く
- ・ 閉じる
- ・ 保存
- ・ 上下に並べて表示
- ・ 左右に並べて表示
- ・ 重ねて表示

⑥ ヘルプ

- ・ 操作方法
- ・ バージョン

6. まとめ

時空間データの仕様について、官公庁等における時空間データの利用事例を調査し、時空間データモデルに求められる利用者側の基本的要件について検討し、本研究において採用すべき時空間データの仕様の基本的考え方について検討した。

また、既存の時空間データ管理手法に関する調査を行ったところ、多くのGIS製品等においては、離散時間モデル(タイムスライスモデル)として時空間データを管理することは可能であるが、時空間データを連続時間モ

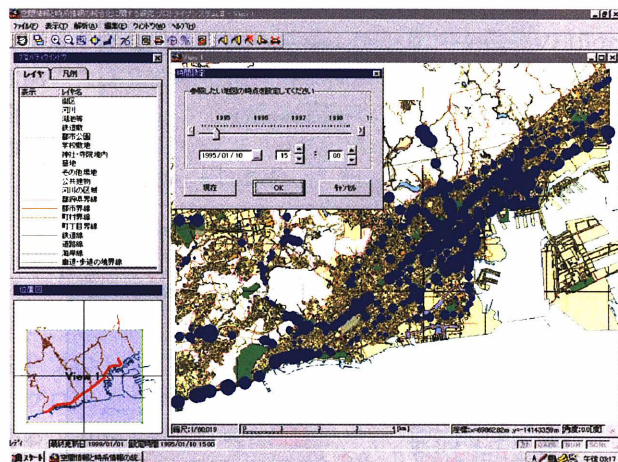


図-5 任意時点の交通量円グラフ

デルとして扱うことが不可能であり、また時間軸方向の2時点間の比較演算等、時空間解析に関わる基本的な機能をほとんど有していないという結果が得られた。

これらの結果を踏まえ、研究成果として得られた時空間データの基本的仕様にに基づき、時空間データベース管理システムのモデルシステムの設計を行った。

さらに、時空間データベースを構築することでもたらされるメリットを視覚化するために、モデルシステムのプロトタイプシステムを構築した。

まず、建物、土地など面的要素が重要な空間情報と過去から現在までの年・月・日といった比較的变化の緩やかな時系列情報の統合管理が必要な固定資産管理業務を対象とした時空間データベース管理システムのプロトタイプシステムの構築を行った。

次に、固定資産業務よりも高度な時空間管理が必要とされる事例のひとつである道路管理業務を対象とし、道路、感知器など線的、点的要素が重要な空間情報と過去から未来までの年・月・日・時・分といったダイナミックな時系列情報との統合管理が必要な時空間データベース管理システムのプロトタイプシステムの構築も行った。

プロトタイプシステムの構築の際には、それぞれの対象とする業務において、時空間の統合管理に必要と考えられる機能を実装した。

7. 今後の課題

国土数値情報のようにある時期でもって作成された空間データ資源(タイムスライスデータ)が経年的に蓄積されている状況のなか、時空間データベースを効率よく構築するためには、このような複数の版をもつタイムスライスデータを利用して時空間データベースを構築する技術、すなわち2つの版を比較し同一性判断を行うことで変化部分を抽出する技術を開発をすることが必要である。今後は、これらの技術を利用することで、過去の資

源の有効利用と空間データの高付加価値化が期待できる。

次に、時空間データの視覚化についてであるが、従来のGISにおいては、空間情報の表現について様々工夫が成されてきた。しかしながら、空間情報に加えて時系列情報の表現方法については、十分な検討がなされていないのが現状である。今後は、時空間情報の効果的な視覚化技術について検討を行う必要がある。

本研究においては、面、線及び点情報に関する時空間データについて、実際の業務を対象としプロトタイプシステムの構築を行い、時空間管理に必要と考えられる機能の実装をしたが、今後、これらの成果を発展させモデルシステムの試行的構築を行うとともに、本研究を通じて開発された時空間データを利用するためのツールセットの集積、時空間データの統合的利用に関するガイドラインの策定等についても検討していく必要がある。

謝 辞

本研究の実施にあたって、以下の各機関及びその関係者からのご協力を頂いた。ここに記して深く感謝する次第である。

- ・東北大学工学部土木工学科内田教授
- ・建設省関東地方建設局荒川上流工事事務所、東京国道工事事務所
- ・建設省近畿地方建設局神戸国道工事事務所
- ・新潟県土木部道路維持管理課
- ・兵庫県警察本部
- ・川崎市
- ・牛久市
- ・(財)道路交通情報通信システムセンター(VICSセンター)

*注)「知的基盤」とは

知的基盤とは、研究開発をはじめとする知的創造活動

により生み出された技術的な知識・情報等が組織化され、経済・社会活動に広く利用される、いわば経済社会の基礎体力・基礎学力であり、その整備のための研究開発として、以下の四つの研究領域が設けられている。[13]

- (1) 研究用材料等の作製・保存等の技術の高度化に関する研究開発
- (2) 計測・分析・試験評価方法の標準化及び計量標準に関する研究開発
- (3) 計測・分析・試験評価に係わる技術の飛躍的進歩をもたらす先端的なツールの研究開発
- (4) 知的基盤整備に関する情報のデータベース化に関する研究開発

本研究は、第4の研究領域に属し、国立研究所・5機関、大学・3研究室、民間・6社から構成される研究グループで以下の研究課題を実施している。

「空間情報科学の確立のための空間情報のデータベース化に関する研究開発」

今後一層の整備が進むと考えられる空間情報(地球上の位置と直接、または間接に関連づけられた対象物、または現象に関する情報)データベースを用いて、研究開発活動を安定的、かつ、効果的に進めるための基盤となる「空間情報科学の確立」に資するよう、以下の項目の研究を実施する。

上記の研究課題は、以下(1)~(3)の課題内容に分割され実施されており、本研究は、(1)の項目に属し、「空間情報と時系列情報の統合化に関する研究開発」を実施している。

- (1) 多次元データのあり方や取り扱いに関する研究開発
- (2) データ交換技術に関する研究開発
- (3) 応用的側面からのアプローチによる汎用可能な解析手に関する研究開発

参考文献

- [1] 建設省国土地理院, 空間情報と時系列情報の統合化に関する研究作業報告書, 国土地理院技術資料E・1-No. 253, 1998
- [2] 建設省国土地理院, 空間情報と時系列情報の統合化に関する研究作業報告書, 国土地理院技術資料E・1-No. 257, 1999
- [3] 飯村威他, 空間情報と時系列情報の統合化に関する研究, A P A, No. 72-6, 48-55, 1998
- [4] 飯村威他, 空間情報と時系列情報の統合化に関する研究-土地・建物情報管理のためのプロトタイピング-, 第7回地理情報システム学会講演論文集, Vol. 7, 113-117, 1998
- [5] 奥山祥司他, 空間情報と時系列情報の統合化に関する研究, (財)日本測量調査技術協会第20回技術発表会論文集, 81-87, 1998
- [6] 岩井雅彦, 地理情報と時間との関係についての一考察, 第9回機能図形情報システムシンポジウム講演論文集, 1998
- [7] 飯村威他, 空間情報と時系列情報を統合したモデルシステムの開発事例について, 第10回機能図形情報システムシンポジウム講演論文集, 7-12, 1999
- [8] 飯村威他, 空間情報と時系列情報を統合したGISモデルシステム開発について, (財)日本測量調査技術協会第21

回技術発表会論文集, 138-145, 1999

- [9] ISO/TC211 N619, CD 15046-8: Geographic information – Part 8: Temporal schema, 1998-11-23
- [10] SAIF(Spatial Archive and Interchange Format), 1995, Province of British Columbia Ministry of Environment, Lands, and Parks Geographic Data BC
- [11] 建設省国土地理院, GISの標準化に関する調査報告書(第3年次), 国土地理院技術資料A・1-No. 204, E・1-No. 255, 1999
- [12] 空間データ標準化委員会, 地理情報標準(第1版), 1999
- [13] 空間情報のデータベース化に関する研究HP <http://www.gsj.go.jp/~murakami/temp/ch01.htm>