

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

I 試験研究の全体計画

1. 研究の趣旨

近年の情報通信技術の急速な進展にともない、社会のあらゆる局面で情報化、ネットワーク化が急速に進み、高度情報通信社会におけるコンピュータ技術や情報通信ネットワークの整備の進展により、情報の伝達と処理に要する時間・距離の制約が克服されるようになった。

空間情報科学は、「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」である「空間情報」の的確な取得(形成)と処理に関して、コンピュータ技術を駆使した汎用的な手法の開発を目指すものである。現代社会の諸問題——例えば地球環境問題、都市環境問題、地震等の災害による被害の時空間的拡大、大規模災害からの復旧・復興、エネルギー施設の事故による被害・汚染等の問題——は、様々な自然・社会・経済・文化的要因が空間的に複合的に絡み合った現象である。このような諸問題の発生要因・発生機構を解明し、対応方策を研究するためには、各研究者が個別に空間情報を取得・形成し、独自に処理・解析している現状は非効率であり、先端のコンピュータ技術を駆使して空間情報の取得・形成・処理に関する汎用的な分析方法等を確立し、研究開発活動を安定的・効果的に進めるための基盤となる「空間情報科学の確立」が要請されている。

空間情報科学を知的基盤として確立するためには、空間情報のデータベース化に関する研究開発を進めることが重要である。本研究開発では、(1)多次元データのあり方や取り扱いに関する研究開発や、(2)標準空間情報の整備及び異種データベース間のデータ交換手法に関する研究開発、等の基盤的な研究開発を行う。

なお、空間情報科学を応用した分野である地理情報システムについては、「地理情報システム(GIS)関係省庁連絡会議」が平成8年12月に決定した「国土空間データ基盤の整備及びGISの普及の促進に関する長期計画」に記述されているように、政府全体が総体となって取り組むべき課題である。

2. 研究の概要

1. 多次元データのあり方や取り扱いに関する研究開発

(1) 時間変動する空間情報のデータベース化に関する研究開発(独立行政法人産業技術総合研究所)

地球環境における長期的な地殻変動の定量的評価を行うため、地質・地形・衛星画像データの統合利用環境を整備

したデータベース化に関する研究開発を行う。活断層系や、風化・崩壊による地形変化パターンの解析や、過去の復元や将来の予測などの研究を行うために、地下構造のモデリング技術や情報処理技術と連携したデータベース構築の研究開発を行う。

平成13年度は、本計画の最終年度であり、全体成果のとりまとめと、webでの公開を推進する。画像情報のweb公開において、画像圧縮技術に基づく画像サーバーシステムを付加し、日本地質情報インターネット・マップサーバーの機能を拡張する。地下構造モデリング技術に関しては、可視化パラメータ設定機能の追加などを実施する。

(2) 空間情報の多次元化に関する研究開発

① 空間情報の多次元化(座標軸、時間軸、空間軸)に関する研究開発(国土交通省国土技術政策総合研究所)

より実際の世界に近い状態でのデータ処理に資するため、(1)座標軸の多次元化技術(表示・データ構造の多次元化)、(2)時間軸の多次元化技術(高解像度衛星画像・GPSによるデータ更新技術)、(3)空間軸の多次元化技術(陸域・海域による沿岸域空間情報システムの構築)等に関する研究開発を行う。

平成13年度は、これまでの成果を踏まえ、web対応の東京湾における海域環境データベースシステムの最終構築を行う。さらに、近年進展の著しいマルチエージェントによるマイクロシミュレータに対応できる多次元空間GISのプロトタイプを構築する。

② 多次元空間情報の処理技術(3次元情報処理システムの構築)に関する研究開発(国土交通省国土地理院)

航空機搭載レーザースキャナーデータを用い、建物等の地物と地表面を3次元モデルにより表現する手法を開発し、(1)建物の変化の候補の自動的な抽出手法、(2)地表面の微細DEMの作成技術、(3)道路の抽出手法、(4)複数コースから撮影されたレーザースキャナーデータの幾何補正方法の開発を行い、開発した技術を統合して3次元情報処理システムを構築する。

平成13年度は、(1)航空機搭載レーザースキャナーデータによる道路の抽出手法の開発、(2)複数コースから撮影されたレーザースキャナーデータの幾何補正手法の開発、(3)これまで開発された諸手法をインプリメントした3次元情報処理システムの構築を行う。

③ 地すべり災害の潜在的危険性評価に関する研究(独立行政法人防災科学技術研究所)

「地すべり地形分布図」及び地形・表層地質・植生等の自然条件に関する各種空間情報を三次元的に集積し、得ら

れた三次元の地すべり情報と GIS をインターネット上で公開出来るシステムの開発を行い、地すべり災害の潜在的危険性を評価できる地すべり GIS の研究開発を行う。

平成 13 年度は、三次元地すべり地形データベースに関しては第三紀層分布域を対象に、二次元地すべり地形情報を用いて三次元地すべり地形データベースの作成を行う。地すべり発生前後の形状等の地すべり構造を GIS 上で三次元表示と地形学的分析を行う手法に関してデータベースシステムに組み入れる。

(3) 空間情報と時系列情報の統合化に関する研究開発

① 時空間データベース管理システムのモデルシステム構築に関する研究開発 (国土交通省国土地理院)

空間情報と時系列情報 (以下「時空間データ」という) を統合的に利用するため、データベース管理システムのモデルシステムの性能評価と改良、時空間データを利用するためのツールセット等の開発、時空間データの統合利用に関わるガイドラインの作成等を行う。

平成 13 年度は、(1)データベース管理手法に関する研究 (モデルシステムの機能の改良など)、(2)時空間データの統合利用に関する研究 (時空間データの効率的な利用方法に関する検討など)、(3)時空間データの統合利用に関わるガイドラインの作成、を行う。

② 国土数値情報と衛星画像・気象情報統合化に関する研究開発 (日本大学文理学部)

国土数値情報と衛星画像・気象情報等の異種の地理的情報を重ね合わせるにより、新しい重要な情報を抽出するため、それを可能とする技術的基盤としての処理システムの開発を行う。

平成 13 年度は、(1)日本および世界の水収支の季節変化の研究、(2)地理情報の動画化および立体視化の研究、(3)技術的ノウハウとプログラムの公表、(4)成果の社会還元、を行う。

(4) 空間情報の更新及び流通に関する研究開発 (財国土技術研究センター)

高度な空間情報を迅速かつ適切に提供するための基盤となるクリアリングハウスをオブジェクト指向技術により構築するとともに、主要な空間データ提供元となる公物管理業務をフィールドに CALS システムとクリアリングハウスとの連携を目指す。

平成 13 年度は、本計画の最終年度であり、複数のクリアリングハウス、データベースの連携実験を行い、本クリアリングハウスの機能を精査する。

2. 標準空間情報とデータ交換技術に関する研究開発

(1) 標準空間情報の整備及び異種データベース間のデータ交換手法に関する研究開発

① 標準空間情報の整備及び異種データベース間のデータ交換手法に関する研究開発 (東京大学空間情報科学研究センター)

多様な形式の空間データを同時に組み合わせて多元的に利用するため、空間データ交換システムの改良とデータベース整備、汎用空間データ統合手法の開発研究、ネットワーク・コミュニティ・スペースの開発研究を行う。

平成 13 年度は、(1)空間データ交換システムの改良とデータベース整備、(2)汎用空間データ統合手法の開発研究、(3)空間情報科学研究者のためのネットワーク・コミュニティ・スペースの改良、を行う。

② 標準空間データベースに関する研究開発 (㈱三菱総合研究所)

メタデータをネットワークで検索できるクリアリングハウスを開発するため、東大と共同で、クリアリングハウスの開発及びそれに搭載するメタデータ作成法に関する研究を行い、試運転を開始した。

第二期は、(1)インターフェースの改良、(2)メタデータ入力ツールの開発、(3)メタデータを効率的に更新する方法、などの研究開発を行う。

平成 13 年度は、(1)クリアリングハウス分散検索機能の研究開発、(2)メタデータ編集機能の研究開発、(3)ISO 標準化の進捗への対応に関する研究開発、を行う。

③ 空間データ表現及び交換技術に関する研究開発 (㈱パスコ)

空間データの共有にあたっての利用者認証、著作権保護方法及び空間データの品質評価手法について研究開発する。空間データ交換システムを東京大学に移設し、その機能改善に取り組む。

平成 13 年度は、本計画の最終年度であり、(1)データ変換機能の拡充、(2)品質評価指標作成機能の開発、(3)開発成果のまとめを行う。

④ 分散データベースの流通技術に関する研究 (㈱NTTデータ)

異種データの相互流通を実現するため、クリアリングハウスと、その重要な構成要素であるメタデータに関して、その実験的構築と、試験運用を実施し、空間データの品質定義とその評価手法や、XML をベースとした空間データ・ハンドリングツールの研究開発を行い、上記システムへの実装と試験運用により、システムの完成度を高める。

平成 13 年度は、本計画の最終年度であり、(1)空間データの品質定義とその評価手法の研究と、(2)XML ベースの空間データ流通環境の構築に伴う諸問題に関する考察を行う。

(2) ネットワークを通じたリアルタイム情報の収集とデータベース化に関する研究開発 (東京大学生産技術研究所)

ネットワーク上の分散する空間データの現状を表現する情報から、更新情報などをリアルタイムで取得するための、空間データ取得サーチロボットを開発し、画像などの手段による更新情報の取得のための基礎手法を開発し、地理情報システムにおける効率の良い「データ収集」機能を確立

する。

平成13年度は、(1)空間情報サーチロボットにより大規模な空間情報収集を行い、(2)収集したデータを位置情報の抽出手法を用いて地図上にリンクし、(3)試験的に高精度なアドレスマッチング用データを試作し、(4)暗示的トポロジーを持つGISソフトウェア上に開発手法を実装し、より効率的なアルゴリズムについて検討する。

(3) 社会的事象の時空間変動パターンのモデル化に関する研究開発（警察庁科学警察研究所）

社会的事象の時空間的分布のパターンを効率よく縮約し

ターンと、その背景要因としての自然発生的変化や意図的・政策的介入との関連を定量的に示すモデルを構築し、対象地を限定した施策などのもたらす効果や、周辺地区への波及効果などをシミュレーション的に予測する手法を開発する。

平成13年度は、本計画の最終年度であり、昨年度までの研究開発を踏まえて、さらに多様なデータや条件のもとでの稼働実験や、分析モデル・ツール類のブラッシュアップを進め、わが国で初の犯罪現象の空間分析システムを完成させる。

3. 年次計画

研究項目	9年度	10年度	11年度	12年度	13年度
1. 多次元データのあり方や取り扱いに関する研究開発					
(1) 時間変動する空間情報のデータベース化に関する研究開発	← 長期時空間変動モデルの開発 →		← 長期時空間変動パターン解析手法の開発 →		
(2) 空間情報の多次元化に関する研究開発	← 基礎データの収集・分析 →		← 空間情報データベースの開発 →		
(3) 空間情報と時系列情報の統合化に関する研究開発	← 既存研究成果・関連情報の現状調査 →		← 多次元空間情報標準の研究 →		
(4) 空間情報の更新及び流通に関する研究開発	← 異種データの統合的利用手法の検討 →		← 標準空間情報整備の研究 →		
		← プロトタイプシステムの構築 →	← モデルシステムの開発と評価 →		
			← クリングハウスの連携・協調と実証試験 →		
2. 標準空間情報とデータ交換技術に関する研究開発					
(1) 標準空間情報の整備及び異種データベース間のデータ交換手法に関する研究開発	← データ交換モデルの研究 →		← データ交換システムの構築 →		
(2) ネットワークを通じたリアルタイム情報の収集とデータベース化に関する研究開発	← 標準多次元空間情報DBの研究 →		← データ交換手法の確立 →		
(3) 社会的事象の時空間変動パターンのモデル化に関する研究開発	← クリアリングハウスの構築 →		← 交換プロトタイプの構築 →		
	← 空間情報の更新技術 →		← 標準多次元空間情報DBの確立 →		
	← 時空間的変動パターンの縮約表現手法の開発 →		← システムの検証・クリアリングハウスの確立 →		
	← 変動要因の影響に関する分析モデルの開発 →		← 時空間分析プロトタイプシステムの開発 →		
			← プロトタイプシステムの性能評価と改良 →		
所要経費(合計)	260百万円	250百万円	224百万円	208百万円	189百万円

て示す汎用的な手法を開発し、社会的事象の時空間変動パ

Ⅱ 平成13年度における実施体制

研究項目	担当機関	研究担当者
<p>1. 多次元データのあり方や取り扱いに関する研究開発</p> <p>(1) 時間変動する空間情報のデータベース化に関する研究開発</p> <p>(2) 空間情報の多次元化に関する研究開発</p> <p>① 空間情報の多次元化（座標軸，時間軸，空間軸）に関する研究開発</p> <p>② 多次元空間情報の処理技術（3次元情報処理システムの構築）に関する研究開発</p> <p>③ 地すべり災害の潜在的危険性評価に関する研究</p> <p>(3) 空間情報と時系列情報の統合化に関する研究開発</p> <p>① 時空間データベース管理システムのモデルシステム構築に関する研究開発</p> <p>② 国土数値情報と衛星画像・気象情報統合化に関する研究開発</p> <p>(4) 空間情報の更新及び流通に関する研究開発</p>	<p>独立行政法人産業技術総合研究所</p> <p>国土交通省国土技術政策総合研究所</p> <p>国土交通省国土地理院</p> <p>独立行政法人防災科学技術研究所</p> <p>国土交通省国土地理院</p> <p>日本大学文理学部</p> <p>（財）国土技術研究センター</p>	<p>村上 裕</p> <p>高橋 宏直</p> <p>政春 尋志</p> <p>井口 隆</p> <p>明野 和彦</p> <p>野上 道男</p> <p>小宮 朋弓</p>
<p>2. 標準空間情報とデータ交換技術に関する研究開発</p> <p>(1) 標準空間情報の整備及び異種データベース間のデータ交換手法に関する研究開発</p> <p>① 標準空間情報の整備及び異種データベース間のデータ交換手法に関する研究開発</p> <p>② 標準空間データベースに関する研究開発</p> <p>③ 空間データ表現及び交換技術に関する研究開発</p> <p>④ 分散データベースの流通技術に関する研究</p> <p>(2) ネットワークを通じたリアルタイム情報の収集とデータベース化に関する研究開発</p> <p>(3) 社会的事象の時空間変動パターンのモデル化に関する研究開発</p>	<p>東京大学空間情報科学研究センター</p> <p>（株）三菱総合研究所</p> <p>（株）パスコ</p> <p>（株）NTTデータ</p> <p>東京大学生産技術研究所</p> <p>警察庁科学警察研究所</p>	<p>岡部 篤行</p> <p>中村 秀至</p> <p>竹内 治男</p> <p>中村 祥一</p> <p>坂内 正夫</p> <p>原田 豊</p>

Ⅲ 運営委員会

委員	所	属
○加藤 碩一	独立行政法人産業技術総合研究所	地球科学情報研究部門長
井口 隆	独立行政法人防災科学技術研究所	先端解析技術研究部情報解析室長
岡部 篤行	東京大学	空間情報科学研究センター
小宮 朋弓	(財)国土技術研究センター	情報調査室研究員
坂内 正夫	東京大学	生産技術研究所教授
正路 徹也	東京大学	大学院新領域創成科学研究科環境学専攻教授
高阪 宏行	日本大学	文理学部地理学科教授
高橋 宏直	国土交通省	国土技術政策総合研究所計画設計基準部システム研究室長
竹内 治男	(株)パスコ	情報開発センター技師長
中村 祥一	(株)NTTデータ	公共営業本部
中村 秀至	(株)三菱総合研究所	社会技術システム部研究部長
野上 道男	日本大学	文理学部地理学教室教授
原田 豊	警察庁	科学警察研究所防犯少年部犯罪予防研究室長
政春 尋志	国土交通省	国土地理院地理情報解析研究室長
升本 真二	大阪市立大学	大学院助教授
村上 裕	独立行政法人産業技術総合研究所	地球科学情報研究部門総括研究員
村山 祐司	筑波大学	地球科学系助教授

(注：○は運営委員長)