

学 位 論 文 題 名

都市計画 GIS の標準化と新たなデータ整備手法の 技術開発に関する研究

学位論文内容の要旨

都市計画分野におけるGIS（地理情報システム）のスタートは、1975～1976年にかけて建設省が西宮市をモデルに「都市情報システム」（Urban Information System=UIS）を開発したことから始まった。このシステムは、都市の計量化手法の技術開発に主眼が注がれ、当時のコンピュータ技術の問題から実務利用には至らなかった。その後、1980年代に筆者が中心となり都市計画行政において地図のベクトル情報を直接コンピュータで取り扱い、表示、分析する都市計画GISの開発研究をはじめた。越澤教授等とともに神奈川県「都市情報システム」を開発したのもこの時期である。このシステムは、①都市計画基礎調査とGISをリンクさせたこと、②これによりデータの更新体制を整え、データの効用を確保したこと、③行政の一般職員が簡単な操作で使えるようにしたこと、④ランキングマップ等により分析手法を単純化し理解されやすいものとしたことなどに特徴があり、県の都市政策の判断材料を提供するシステムとして構築された。同じく筆者等が開発した東京都都市計画情報システムの構築にあたっては、この神奈川県都市情報システムを雛型とした。また、横浜市、名古屋市、広島市などの政令指定都市においても筆者等による都市情報システムの開発が進められた。政令指定都市においては、建築開発申請時において用途地域や都市計画道路などの情報を市民に提供することが都市計画行政の主たる業務のひとつとなっている。このための、政令指定都市レベルの都市情報システムは、都市計画の情報を管理・提供することを主たる目的としたシステムとなっている。その後、筆者等が開発した神奈川県、東京都、政令指定都市のGISシステムが標準形となり、全国の都市計画行政に都市計画GISとして普及していった。

今日における都市計画GISの課題は、データ互換に関わる標準化とデータ整備の低廉化である。データ互換を行うためには、データ項目のコード体系・データ定義（カタログ）・記録仕様・品質・メタデータ等を全国で統一化し共有しなければならない。本研究では、これら都市計画GISの標準化全体に対する検討を行い、標準化案をとりまとめた。特に、品質については、紙に表現された地図の品質は、通常縮尺により示されているが、デジタル化された地図は、線の太さを変えずに拡大・縮小出来るため、縮尺によって品質を管理・保証することが出来ない。このため、位置的な精度や、区域の包含関係などの論理的な整合性等、別の基準によってデータの品質を管理・保証することが必要となる。品質の基準および検査方法を研究するにあたり、都市計画関連の業務として、開発許可、建築確認等の許可審査業務、地域地区見直し業務、土地利用計画、都市施設計画、市街地開発、住宅、防災、景観、総合計画等の業務において利用される地図とその利用方法について調べ、地図に求められる品質を区分類型化し、これを定量的にとり扱う新たな品質クラスの設定を考えた。品質クラスは、1. 模式図クラス、2. 形態的関係把握の利用クラス、3. 形態的関係把握の利用クラス、4. 権利確定への利用の4区分とし、それぞれ完全性、論理的一貫性、位置精度、時間精度、属性精度の評価基準を定めている。

本研究成果は、1999年から2カ年、旧建設省都市計画課が実施した「都市計画GISデータ標準化」の骨格を成すも

のとなった。(委員長岡部篤行教授、委員柴崎亮介教授・越澤明教授、事務局責任者笹川正)その内容は都市計画GISカタログ、および標準化ガイドライン(案)として公表され、全国の都道府県・自治体に伝達された。

一方、低廉なデータ整備手法の課題に対しては、地図作成のための空中写真撮影においてGPS/IMUを組み合わせた直接定位システムを適用することで地図データ作成作業の効率化を行う方法を考案した。本手法は、航空機からの写真撮影(センシング)を行う際に、GPS/IMU機材を搭載し計測した直接定位のデータ(航空機の位置(x、y、z)と3軸の傾き)を用い、地図化の作業時に自動タイポイントマッチング(画像マッチングによって独立しえ撮影された航空写真をつないでいく)を行い、全ブロック(同時に撮影された全体の撮影エリア)を直接定位のデータと共に同時調整するものである。本手法は、申請(審査中)を行っている。本手法の導入により、従来時間とコストの懸かった対空標識(航空機で撮影をする前に地上の座標が分かっている点を航空機写真の目印としてその上に標識をおくこと)の設定が不要となり、空中写真撮影のコストを30%軽減することを可能とした。また、直接定位システムを技術基盤とした先端的航空機センシングによる得られる各種データの複合処理(フィージョン)を行うことでデータ更新や建物の異動判読の自動化(低廉化)の道筋をつけた。

以上

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 越 澤 明

副 査 教 授 奥 俊 信

副 査 教 授 朝 倉 國 臣

学 位 論 文 題 名

都市計画 GIS の標準化と新たなデータ整備手法の 技術開発に関する研究

都市計画分野におけるGIS(地理情報システム)のスタートは、1975年から建設省が開発した「都市情報システム」に始まる。このシステムは都市の計量化手法の技術開発に主眼がおかれ、当時のコンピュータ技術の問題から実務利用には至らなかった。その後、1980年代に、「神奈川県都市情報システム」の開発では、都市計画行政地図のベクトル情報を直接コンピュータで取り扱う技術革新を行い、都市計画行政に置いて初めて実用稼働されるシステムが実現した。続いて、東京都、横浜市、名古屋市、広島市などの政令指定都市においても都市情報システムの開発が進められた。これらの技術開発は著者を中心とする株式会社パスコが実施し、事実上のデファクトスタンダードとなった。本論文の第Ⅰ部は、この技術開発の特色を学術的観点から考察し取りまとめたものである。

本論文の第Ⅱ部は、都市計画情報GISの全国で普及するために必要な統一的なデータ互換について、データ標準化の研究を行ったものである。そのデータ互換のために、データ項目のコード体系・データ定義(カタログ)・記録仕様・品質・メタデータ等を明らかにしている。本研究では、都市計画情報に求められる品質を区分類型化し、これを定量的にとり扱う新たな品質クラス概念を作り出した。これらの著者が行った本研究成果は、1999年から2ヵ年、旧建設省都市計画課が実施した「都市計画GISデータ標準化」の主要な内容となっており、国の施策として全国の都市計画行政に伝達され、都市計画GISの普及に大いに寄与した。

本論文の第Ⅲ部は、低廉なデータ整備手法の課題に対しては、地図作成のための空中写真撮影においてGPS/IMUを組み合わせた直接定位システムを適用することで地図データ作成作業の効率化を行う方法をまとめる。航空機からの写真撮影を行う際に、GPS/IMU機材を搭載し計測した直接定位のデータを用い、地図化の作業時に自動タイポイントマッチングを行い、全ブロックを直接定位のデータと共に同時調整する手法を開発した。また、直接定位システムを技術基盤とした先端的航空機センシングによる得られる各種データの複合処理を行うことでデータ更新や建物の異動判読自動化の技術革新を行った。

欧米と比べて日本では地積調査が大幅に遅れており、行政一般の基図として地積調査図を利用することができない。このため本研究の成果である都市計画基図、都市計画基礎調査を中心とした情報整備体系の確立は、実用可能で市民公開しうる行政一般の基図を開発することも併せて行っており、我が国の都市計画GISの発展に重要な役割を果たした。

これを要するに、都市計画情報システムの開発、データの標準化、新たな計測手法の技術開発を通して、都市計画学、地理情報システム学および社会工学に貢献するところ大なるものがある。よって、著者は北海道大学博士（工学）の学位を授与される資格あるものと認める。