

氏 名 (本籍)	コ コ ルウィン (ミャンマー)
学 位 の 種 類	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	博 甲 第 5354 号
学位授与年月日	平成 22 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審 査 研 究 科	生命環境科学研究科
学 位 論 文 題 目	<b>Online Micro-spatial Analysis Based on GIS Estimated Building Population: A Case of Tsukuba City</b> (GIS による建物別推計人口にもとづくオンライン・マイクロ空間分析)

主 査	筑波大学教授	理学博士	村 山 祐 司
副 査	筑波大学教授	理学博士	田 林 明
副 査	筑波大学教授	理学博士	手 塚 章
副 査	筑波大学教授	理学博士	山 下 清 海
副 査	筑波大学講師	博士 (理学)	森 本 健 弘

## 論 文 の 内 容 の 要 旨

国勢調査などから得られた人口統計は、一定範囲の地区を単位に集計され、利用者に提供されている。このため、人口統計にもとづく地域分析は集計データに頼らざるを得ず、分析精度の低下を招いている。精緻なマイクロ分析を実現するためにも、より詳細な空間スケールの居住人口推計方法の確立が求められている。

この状況を踏まえ、本研究では、GIS を援用して建物ごとに居住人口を推計する手法を考案するとともに、それにもとづく建物別人口データベースを構築し、いつでもどこでも誰でもオンラインで高度な意思決定を行える空間人口解析システムを開発することを課題としている。この目的を達成するため、著者はつくば市中央部を対象に WebGIS の試作版を立ち上げ、実証実験を通じて、緊急時対応、地域住民の生活支援、行政の日常業務、ビジネスなどにいかに役立つか、その有用性を検証した。

建物ごとの居住人口は以下の手順で推計される。まず、航空レーザ測量データ (LIDAR) をもとに建物の形状や床面積が導出される。空間シミュレーション分析により、20 平米に満たない建物、あるいは高さが 2 m 以下の建物は原則として非居住施設 (物置や倉庫など) と判断されたので、これらの建物は分析対象から除外される。次に、20 平米以上、かつ高さが 2m 以上の建物を対象に、居住用であるか非居住用であるかの判別が行われる。この作業には、建物の属性が明示されている NTT の i タウンページを利用し、建物ごとに、居住マンションかオフィスビルか、商店か一般住宅かを GIS のアドレスマッチング機能を用いて用途を判断する。ついで、航空レーザ測量データから導かれる DSM (Digital Surface Model、数値表層モデル) および DTM (Digital Terrain Model、数値標高モデル) の差分 (DSM-DTM) を得ることによって各建物の高さを推定する。そして、推定された高さに床面積を乗じて、各建物の容積を導き出す。容積と居住人数とは比例すると考えられるので、回帰式を構築し、建物別に居住人数の推定を行う。店舗併用住宅や混合事務所など、建物内部の状況が明らかでない場合は、現地調査を行って用途を把握し、非居住スペースであればその分の容積を除外する。

以上の手順に基づき、著者はつくば市中央部を対象に建物別人口データベースを構築した。そして高度な空間分析をリアルタイムで実現可能な WebGIS を構築し、稼働させた。このシステムでは、建物別居住人口

のコロプレスマップや三次元マップの作成、点バッファ分析、線バッファ分析、そして計測結果の可視化などが行える。ある施設を中心に同心円を描き、等距離別に居住人口を瞬時に推定したり、道路から等距離のエリアに属する人数を把握できるよう設計されている。さらに、ユーザのニーズに応じて、一定範囲における人口中心や施設中心、連結度の重心の位置なども得られる。

このリアルタイム空間分析システムの実用性は高く、緊急時の対応に留まらず、地域計画の意思決定支援、エリアマーケティングなどにも活用できる。火事や地震などの災害や緊急医療、さらに、安全・健康・福祉サービスなどに迅速に対応するには、地区別ではなく建物別の詳細な人口属性データが必要であり、本研究の成果は行政の日常業務にも貢献するに違いない。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は少なくとも二つの独創性を有している。第一に、建物レベルというミクロな空間単位で、居住人口を推定する汎用的な方法を確立したことである。航空レーザ測量データにこの方法を適用すれば、半自動で空間属性データベースの作成と可視化が可能である。住民基本台帳は月別にデータが提供されているので、居住人口の季節的变化を分析することもできよう。人口属性にどどまらず、多種多様な社会・経済的属性なども建物別に把握でき、この手法の有用度は高いと考えられる。さらに、本研究では空間的自己相関や回帰分析などの手法を駆使して、推定値の精度向上に努めている点も評価に値する。

第二に、建物別の居住人口データベースと WebGIS を連携させることによって、これまでにない空間的意思決定手段を提示した点でオリジナリティが認められる。このシステムに計量地理学の分野で注目を集めてきた高度な空間解析機能を組み込んだ功績は大きい。とくに、各建物の居住人口で加重させて建物群の重心をリアルタイムで割り出す人口指数や距離概念を加味した近接性指数といった地域計画に役立つ指標を実装したことは高く評価できる。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。