

審査の結果の要旨

氏 名 アシュワニ クマール

本論文は、「3D Geometric Modeling of Urban Structures in World Geodetic Coordinates under Unstable GPS Conditions」（不安定なGPS測位環境下における都市空間の世界座標系での3次元形状モデル化）と題している。近年広く用いられるようになってきた、距離センサーを用いて都市内の建物などを3Dモデル化しこれを地球座標系へと配置する手法に関して論じている。まず、距離データの重ね合わせから部分的な3Dモデルを繰り返し法で全体的な3Dモデルとする。完成した3Dモデルを空間座標系に配置するためには、GPSによる地球座標系を利用する。この際に問題となるGPSによる位置情報の測位精度を測定点の配置を考慮しながら向上させようとしたものである。

第一章は、「Introduction」（序論）と題され、3Dモデリングの概要、問題の定義、3Dモデルの応用ならび論点さらには論文全体の構成や寄与を述べている。

第二章は、「Related Work」（関連研究）と題され、距離データの相対位置合わせ手法、地球座標への位置あわせ手法について概説している。

第三章は、「Statistical Approach to GPS Refinement」（GPS信号リファインメントのための統計的手法）と題している。GPS信号を利用して位置情報を決定する際に問題となる、各GPS衛星からの信号の誤差の要因やこれの地球座標との関連を述べた後、信頼性に関してクラスタリングや統計的にこれらを評価する方法を述べている。この議論に基づいて、RANSACを用いてランダムに誤差信号を取り除くアイデアを記述した後、これを効率的に行うための山登り法を提案し、実際どの程度位置合わせの精度が向上するかを実験的に確かめている。

第四章は、「Mitigation of Reflected GPS Signals for Global 3D Modeling」（3次元モデルを利用したGPS反射波の改善）と題している。前章で、統計的に誤算のあるGPS衛星信号を繰り返しの取り除いたに対し、本章では、各時点での衛星の位置を推定し、3Dモデルとの関連から各衛星の可視の情報を得、これを利用して、信頼性の高い衛星信号だけを用いて、位置決定する手法を提案している。この手法を実装し、実際の精度検証も行っている。

第五章は、「Large-scale 3D Modeling and its Application」（大規模3Dモデリングとその応用）と題している。これまで述べてきた方式をシステム実装するための実験セットアップを述べ、これを用いて実際に大規模なモデルを作成し、これを航空写真に重ね合わせて表示したり、実際の建物のずれ等を評価することで、手法の有効性を主張している。

第六章は、「Conclusion」（結論）で、全体のまとめを行った後に、今後の方向性についても述べている。

以上これを要するに、近年盛んになってきた都市環境下での建物のような対象に対して、3Dモデルの生成法やこれらの地球座標系での配置のためのGPSによる位置情報の精度向上を目指して、逐次的により良いGPS情報を推定し正確に3Dモデルを配置する手法、3Dモデルの位置関係とGPS衛星の位置関係からGPS衛星の可視・不可視情報を利用して正確に配置する方法を提案し、実際の建物の3Dモデルを地図上に配置し、この精度検証を行ったもので、電子情報理工学上その寄与するところは少ない。

よって本論文は博士（情報理工学）の学位請求論文として合格と認められる。