

氏名(本籍)	かわしまみゆき (山口県)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博乙第1,284号
学位授与年月日	平成9年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
審査研究科	工学研究科
学位論文題目	等高線からの3次元情報の推定
主査	筑波大学教授 工学博士 平井有三
副査	筑波大学教授 工学博士 斎藤恒雄
副査	筑波大学教授 工学博士 板橋秀一
副査	筑波大学教授 工学博士 大田友一
副査	筑波大学助教授 工学博士 徳永隆治

論文の内容の要旨

本研究の目的は、地形図から抽出した不完全な等高線集合のみから、3次元地形情報を推定するシステムの構築にある。3次元地形情報を地形図から推定するとき、等高線は有用な情報源となる。しかしながら、等高線は数値・地図記号・文字等により隠蔽切断されている場合が多く、完全な形で抽出することは難しい。したがって、3次元地形情報の推定には、不完全な等高線集合を用いた内挿もしくは外挿処理が必要となる。

本論文は、5章からなる。第1章は諸論であり、研究の背景が述べられている。第2章では、等高線図を生み出している3次元的な幾何学的情報を

1. 勾配方向
2. 等高線の相対標高値
3. 連続高度の推定

と段階を追って推定する三つの処理を階層的に組み合わせた、マルチモジュール並列処理機構を提案している。これにより、質の高い等高線の内挿・外挿が可能となっている。

しかしながら、第2章で提案された並列処理機構は、画素数分の処理単位で構成されるため、逐次型計算機上で実行する場合に莫大な計算時間を必要とするという実用上の欠点を持っている。第3章ではこの欠点を解消するため、マルチモジュール並列処理機構の勾配方向、及び相対標高値推定を行う二つの処理機構に対し、ポロノイ線図法、逆二乗場モデル、及び有向グラフに基づく距離行列計算を適用し、処理単位を等高線本数規模に縮小した逐次型計算機向き高速アルゴリズムを提案している。これにより、大幅なメモリ容量の削減、及び最大1/200程度の処理時間短縮が実現され、大規模な等高線データに対する高速処理が可能になることが示されている。

処理対象となる画像領域が拡大するに従って、多くの情報を獲得でき解の精度が向上する。しかしその反面、道路や崖記号などの大規模な隠蔽切断のために孤立する等高線が増加し、等高線部分集合間の地形情報の統合処理が必要となる。第4章では、等高線図における勾配ベクトル場の発散零条件を導入することで、孤立した等高線間で勾配方向と離散高度の整合性を確保し、大域的に矛盾のない離散高度を付与する処理系を提案している。提案した処理系が通常地形図に対し有効であることを示すために、国土地理院発行1:25000の地形図1枚分の約1/8の連続領域を切り出して処理した結果、全等高線に対し平均96.8%の割合で正しい高度を付与できた

ことが示されている。

第5章は結論であり、今後の課題などが述べられている。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、地形図から抽出された不完全な等高線集合から、勾配方向、等高線の相対高度、3次元地形情報と、段階を追って3次元情報を推定する階層的なマルチモジュール処理機構を提案した論文である。さらに各モジュールに対して処理の簡略化及び高速化を計り、高い精度で3次元情報の推定が行えることを示している点が評価できる。しかしながら、提案システムでは、等高線が疎な領域、不連続な領域などを扱うことが難しいので、今後これらの問題を克服できるようにさらに発展させることを期待する。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。