

審査の結果の要旨

論文提出者氏名 寺木彰浩

本論文は、空間データ内の任意の点の水平絶対座標がどの程度の精確さを有しているのか、評価する手法について検討を行うものである。既に作成された空間データを統計学的に評価するという観点から以下の4つの手法が提案されている。

- (1) 空間データの定義域内の任意の2点間の長さを実際の長さと比較することにより評価を行う手法(手法1)
- (2) 同一の点が異なる空間データ間で生ずるズレの長さから評価を行う手法(手法2)
- (3) 同一の点が異なる空間データ間で異なる座標値を持つことから評価を行う手法(手法3)
- (4) 建築物の代表点が他の空間データで建築物形状の内部に含まれるかどうかにより評価を行う手法(手法4)

論文では、第1章で研究の目的および位置付け、既存の関連研究に関するレビューが述べられている。ついで第2～4章で上記の手法1～3について検討が行われ、第5章でケーススタディに基づく手法1～3の比較および手法4に関する検討、第6章でまとめがおこなわれている。各章の内容は以下の通りである。

まず1章では本論文の目的および構成について述べられた後、空間データの平面絶対座標の精確さを評価するために用いられている基準について、わが国および欧米の例、ISO-TC211の草案についてとりまとめられている。更に既存の関連研究についても概観している。空間データの位置の精確さはデータ作成時の手順を規定することによって担保されており、実際に作成されたデータの任意の点の持つ誤差を評価する手法がなかったことが示された。

2章においては、平面位置の絶対誤差が2次元正規分布に従うという仮定に基づき、本論文で用いる平面位置座標の絶対誤差を記述する理論モデルが定義されている。そして、空間データ上に散布された任意の2点を標本として、空間データにおける標本内の距離と実際の距離を比較することにより、位置の精確さを誤差の標準偏差により評価する手法(手法1)が提案された。

3章では別の評価手法(手法2)が提案されている。誤差の影響により、一般的には同一の点が互いに独立な複数の空間データで異なる座標を取る。2種類の空間データの組み合わせに対して、同一の点がそれぞれの空間データで持つ座標から1つの長さを得る。手法2はこの長さを標本として統計学的に位置の精確さを評価するものである。この手法は空間情報を組み合わせて一つの評価を得る。したがって、評価を行いたい空間情報を、あらかじめ手法1などによって精確さがわかっている空間データと組み合わせる場合と、他に2種類以上の空間情報と組み合わせる場合の2種類の利用法が合わせて提案されている。

そして、手法1および手法2について Fisher の情報量に基づく効率性、系統誤差への頑健性、必要となるコストに関する理論的な比較について述べられている。すべての面で優れている手法はなかったため、目的に応じて手法を使い分ける必要があることが示された。

4章では、2章で述べられた誤差の理論モデルが拡張され、ISO-TC211 の草案における誤差の精確さの記述に即した評価手法(手法3)が提案された。手法3により、同一の点がそれぞれの空間データで持つ座標を直接利用して、空間データの位置の精確さの真度を誤差の平均ベクトルとして、精度を分散共分散ベクトルとして表現することができる。

5章において、ケーススタディに基づき手法の比較が行われている。実際に手法1-3を用いて、東京都都市計画地理情報システムの地形データ及び1万円程度の価格で市販されている空間データの精確さを評価し、どの手法による評価が最もよくあてはまるかに関する AIC(AkaikeInformationCriterion)を用いた比較である。結果として手法2が最もよくあてはまることが示された。

また手法4が提案されている。これは、ある空間データ上の建築物の代表点を標本として、他の空間データ上で建築物の位置および形状を表す多角形内部に入るかどうかに基づいて位置の精確さを評価する。ここでも阪神淡路大震災時に作成された建築物の被災情報を用いたケーススタディが行われている。

最後に6章において、本論文の内容について簡単にまとめられ、残された課題が整理されている。

以上のように本論文は空間データを評価する、これまでに類を見ない全く新しい4つの手法を提案している。また、これらの手法はケーススタディや手法どうしの比較を通じて実際に適用が可能であることが示されており、理論面のみならず実用面についても有用性が実証されている、学術的にも応用的にも多くの優れた成果を挙げたといえる。

よって本論文は博士(工学)の学位請求論文として合格と認められる。