

1D-1

地形図画像データの
等高線抽出に対するノイズ除去

星 仰、 森 基
筑波大学

1) はじめに

地図には、地形、交通路、建物、行政区画、土地利用などの情報が含まれており、これらの情報を多目的、多次元に利用することが考えられている。文献(1)で地形情報の編集、利用のために、縮尺1/25,000の3色刷りの地形図「小田原北部」より、ドラム式スキャナでサンプリング間隔0.1mm、背景色の白を加えた4色の色調情報に分解して得られた画像を基に茶系の画像(図2)をえ、これより等高線の抽出を試みたが、スキャン時の色調の誤認識によるノイズにより、ノイズと等高線の部分の判別ができず、等高線のみ抽出ができないという問題が生じたため、本稿ではこのノイズ除去を試み、その実行結果を示す。

の二値化画像(以後これを処理画像として使用する)、図3は黒系の二値化画像(以後これを参照画像として使用する)である。

この対象領域において地形図上で茶色で表記されている図式は、等高線、等高線数値、国道の3種類のみであるが、図2にはこの他に黒色で表記されている送電線や道路、植生界、針葉樹林などの図式の一部が現れている。これらはスキャン時に参照画像のエッジ部分の色調の誤認識によって、茶色に認識された画素であることが判明した。このように処理画像上に現れたノイズが、等高線との判別がなされず、等高線の抽出時に誤判定される問題が生じた。したがって、等高線の抽出を正確に処理するために、これらのノイズ除去を行う必要がある。

2) 色調誤認識によるノイズ

対象領域の原画像データは、白、茶、黒、水色の各色調に応じて、数値が対応している。図1はそれらのデータを、背景色の白の値を0に、その他の3色を示す値を1に二値化して得られた画像である。図2は原画像データの茶系

3) ノイズ除去

ノイズが参照画像のエッジの誤認識によるものであるので、処理画像上でも参照画像に隣接した画素にノイズが現れていると考えられるので、その画素をすべて除去することでノイズ除去

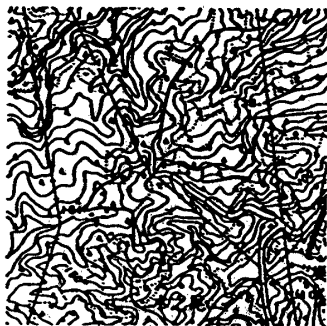


図1. 原画像

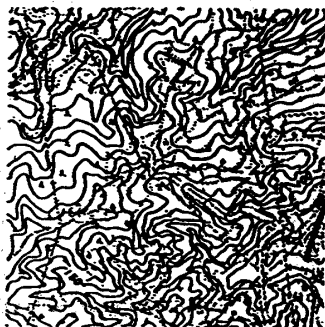


図2. 茶系画像(処理画像)



図3. 黒系画像(参照画像)

が解決できることが考えられる。その処理の結果、得られた画像を図4に示す。しかしながらこの方法では、ノイズはすべて除去できたが、図2と比較して等高線が多く箇所で切断されていることで明白なように、本来ノイズではない部分まで除去されてしまうという問題が残った。

そこで、その問題の解決のために、ノイズが参照画像に隣接している事実を重視し、次の方針で処理を試みる。

まず、処理画像にラベリング処理をし、各ラベル画像のうち、すべての画素が参照画像に隣接している画像は、明らかに誤認識によって生じたノイズであるとほぼ断定できるので、これを削除する。

つぎに、本来の茶色の部分とノイズが同一のラベル画像に含まれている場合のノイズの部分の除去の処理のために、ラベル画像内の線幅が1画素の部分で、参照画像に隣接している画素をノイズとして削除する。ここで、処理画像上で等高線の線幅は1~4画素であり、とくに主曲線の一部で線幅が1画素の部分がある。この部分で参照画像に隣接している箇所が削除されてしまうが、後の等高線処理において容易に補間できるものと考え、この条件に合う画素を削除することとする。

この二段階処理により得られた画像を図5に示す。この画像では、ラベル画像に付属しているノイズが多少残っ

ていること、また、先にも述べたようにノイズでない部分で削除された箇所もあるが、以後の等高線抽出においては問題にはならず、かつ、処理も容易であると考えられる。

4) おわりに

地形図画像データを用いての等高線抽出のために、上記の方法により、図4に見られる等高線の途中で切断されるということも少なく、かつ、単独で存在しているノイズだけでなく、等高線などに付属しているノイズまで、完全ではないが実際の等高線抽出においては問題が生じない程度に除去することが達成できたといえよう。

今後の課題として、本研究で得られた画像を基にして等高線を抽出し、等高線の欠落部分の理想的な補間の実現をめざす。

参考文献

- (1) 星 仰、森 基：画像処理による等高線の接続法、日本写真測量学会平成2年度秋季学術講演会発表論文集、pp.65~68、1990。
- (2) 建設省国土地理院：昭和61年2万5千分1地形図図式、日本測量学会、pp.9~1798、1986。
- (3) 星 仰、田附 智恵：コンピュータ・マッピングシステムの基礎研究、情報処理学会第34回全国大会、pp.1797~1798、1987。



図4. 参照画像に隣接する除去結果

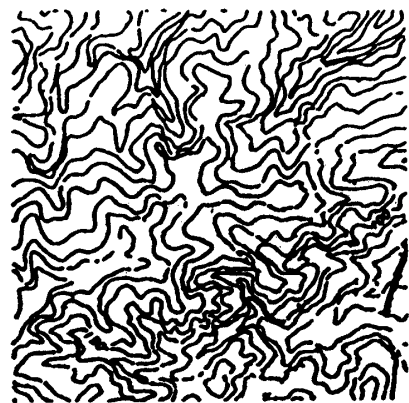


図5. 二段階処理による結果