

行政界のデジタル化用アルゴリズム

5H-6

星 仰 関野 雅弘

茨城大学

1 はじめに

地図の行政界をポリゴンデータにするアルゴリズムは、ハーバード大学のデータ構造化のソフトウェアで可能である。わが国のような先進国では、ほとんどの行政界のデータはデジタル化されつつある。しかし、わが国の行政界データでも簡易な地理情報システムに適用するには必ずしも厳密な行政界データを必要としない、さらに諸外国（アジア）等では地図情報のデジタル化が遅れていたり、現地調査により得られた情報を用い独自に編集などして、行政界のデータのデジタル化が必要とされている。

そこで、本研究では市販ソフトウェアを使用せず一般的なシステムを用いてデジタル化を行うモジュールの開発を行っている。本稿では手作業により地図を描き、それをスキャナで読み取り、境界線の部分に対して細線化アルゴリズムを適用する。その際に発生する不連続部分の補間接続等を含めたアルゴリズムの内容についてを述べる。

2 対象とした地域

わが国の行政界データを取り扱うと湖沼内に行政界が入り、実用的な陸域の統計データを表示するにはかなり高度なモジュール開発が要求される。そこで、このような問題が発生すると予想される湖沼を含む茨城県の行政界を研究の対象とした。

3 地図情報のデジタル化

行政界のデジタル化と画像処理の手順と処理基準は下記の通りである。

- ①実験する行政界の資料をトレースする。
- ②地図をトレースした資料をスキャナ装置にかけ、モノクロでデジタル化する（図1参照）。
- ③行政界のデータは太さを保有しているのを細線化を行う。これには文献[2]より逐次型である横井の8連結細線化アルゴリズムを用いる。
- ④細線化された画像内で幾何学的特徴点の抽出を行い、端点部を見つける（図2参照）。
- ⑤次に、雑音の種類として線の「とぎれ」や「かすれ」が原因で欠落雑音が発生する。この雑音は構造解析時において大変な障害となることが多いのでこれらを除く。さらにひげ雑音を除く。

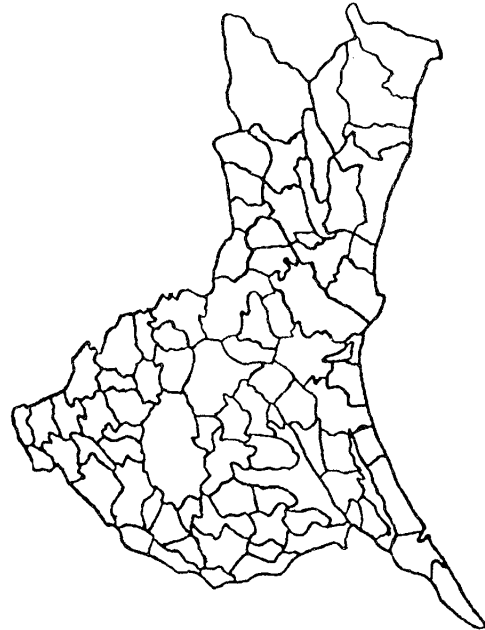


図1 取り込み画像

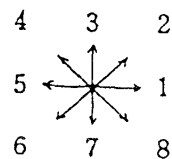


図2 方向指数

An algorithm for the digitization of
the administrative boundary
Takashi Hoshi and Masahiro Sekino
Ibaraki University

上記の雑音処理は下記の手順による

⑥、④で与えられた端点の方向指数部へ探索範囲を広げる(図3参照)。探索領域内に端点、線(連結数が2, 3の点)がある時には結合し、端点が2つ以上あったときは近いほうと結合する。しかし端点と同方向ベクトルをもつときは結合しない。

相互に端点のあるとき方向ベクトルの先端方向に夾角が $\theta \leq 90^\circ$ であれば、結合対象とする。次に、端点間の距離 l_1 は $l_1 \leq 4$ ならば結合対象とする。さらに、分岐点または交点が離脱しているときは、離脱距離 l_2 は $l_2 \leq 3$ ならば結合対象とする。距離の定義は8近傍とする。

結合に際しては短距離のため直線近似とする。

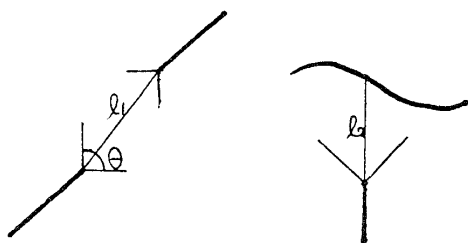


図3 端点の探索範囲

⑦端点から分岐点または交点までの距離が3以下のときに分岐点、交差点のひとつ手前までの画素を除去する。

⑧上記の①~⑦の基準や処理によって利用に促した画像が生成されるとは限らない。修正しきれない部分に関しては手動により修正を行うこととする。図4の場合、どの部分を切るかなどは資料を見て決めることになる。



(a)処理前 (b)自動処理後 (c)手動処理後

図4 雑音の拡大図

4 アルゴリズムの適用結果

トレースされた資料の細線化、端点発見の為の特徴点抽出、雑音の修正、除去等の処理した。その後、不連結部分と小ポリゴンの除去をマンマシン処理を行った。これらの処理結果を図5に示す。

5 おわりに

本研究では、手作業により作成した地図データを読み取り、細線化後の雑音部分の修正等を行った。この結果、本研究で利用したアルゴリズムの稼働性は茨城県の行政界データの適用によって示され、実用性があることが示された。

今後の課題として雑音の位置表示やマウスでの直接的な雑音修正を考えており、修正すべき点が多く挙げられる。

参考文献

- [1] 市町村自治研究会：“全国市町村要覧(平成9年度)”，第一法規出版会社，pp133(1997)
- [2] 長谷川，輿水，中山，横井：“画像処理の基本技法(技術入門編)”，技術評論社，pp67-88(1986)
- [3] 星 仰，堀 勝也：“地理情報システム用語辞典”，朝日出版社，pp51, 200(1998)



図5 修正後の結果