

1) はじめに

情報化社会が進むにつれて大容量データの取り扱いが日常化しつつあり、データ自身の高精度化が要求される。現在、磁気テープやデータカートリッジを活用しているデータバンクの情報の中には画像や図形に関するデータが含まれていて、画像単位あるいは図形単位でデータバンクを作成した方が利用しやすいものもある。このような画像や図形データに対してはイメージバンクもしくはグラフィックバンクと呼ぶべきデータバンクが汎用化するとと思われる。このような時期での線画処理を考えたとき作図対象を地図とするならば、市町村・県レベルから国レベルでの対応が必要になってくる。このような国家レベルのデータでは線画のスケールを高精度に画ける反面、作図目的に応じたデータの圧縮や間引きが重要な問題となろう。本研究はこのようなケースに対して有効な手法として Shuffling 手法を取り上げ、わが国の行政界データへの適用例から、この手法の効果を示す。

2) Shuffling 手法

従来の線画処理に対してよく問題とされてきたのは座標点データが密でないために座標点間の補間をいかなる曲線で近似してスムーズ化し、その結果が実用的範囲に入れるかということである。この近似関数に多項式やスプライン関数が応用されている。しかし、1.) で述べたような大容量データでは座標点数が作図域から考えて多すぎることが予測される。このために最も手軽な手法はデータを一定の間隔で間引くことである。いま作図モデルとして、図-1 の 14 点からなる閉領域を線画することを考える。このとき 1 点おきにデータを間引いた例が図-2, 3 である。この図-2, 3 の相違は間引く点が偶数か奇数かによって生じたもので、満足する結果は得られない。このことは形状が図-2, 3 で異なるという意味ではなく、一定の精度で（一定の誤差範囲内で）作図されていないということである。そこで、一定の精度を保ちながらデータを間引く方法が要求される。このような考え方の下に Shuffling 手法の手順を述べる。

いま、図-1 のような閉合域もしくは開口したチェーンの点座標 $P_j(x, y)$ を考える ($j = 1 \cdots n$)。このとき P_k を間引いたとき、間引かれて作られる線分からの距離を D とする。図-4 では $D = \overline{P_k Q_k}$ である。この D を離脱距離と呼ぶことにし、この D が許容誤差 e 以下になるようにするのが基本的原理である。仮に許容誤差 e があらかじめ予測できるときは、 $\overline{P_1 P_2}$ と P_2 に至る距離を求め、 e 以内ならば $\overline{P_1 P_2}$ と P_2 又は P_3 に至る距離を求めていけばよい。しかし、一般に e は予測がつかないこともある。また、 P_j がほぼ直線上にあるときは、長い直線を引くために同様な計算を $(j-2)(j-3)/2$ 回も繰返さなければならない。そこで、単位誤差 e_0 を定め、離脱度 m との積によって許容誤差 e を定めることにする。図-4 の下方 $1 \sim m$ は離脱度のレベルを示し、 $D_1 \sim D_m$ は離脱距離を表わす。またその値は次のように求められる。

$$D_m = m \cdot e_0 \cdots \cdots (1)$$

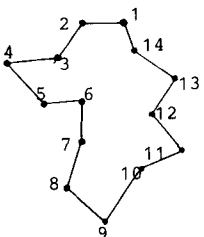


図-1 原図

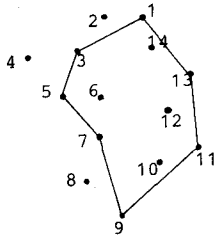


図-2 奇数点間引き

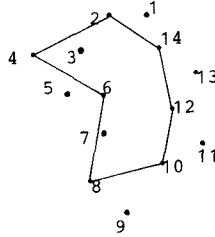


図-3 偶数点間引き

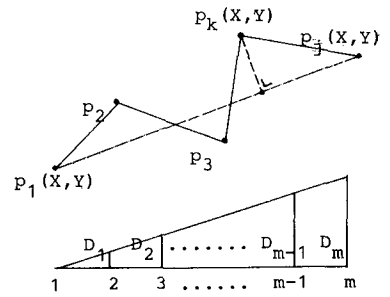


図-4 離脱距離と離脱度

この離脱度 D_t を計算し、各 P_j ごとに D_j を求める ($1 \leq t \leq m$, $D_1 \leq D_j \leq D_m$)。このとき、 $j=1$ と $j=n$ の始終点 P_j には D_m を与えることにする。このようにすれば P_j ごとの D_j が与えられているので、作図時における t_0 ($1 \leq t_0 \leq m$)を改めて与えることによって、 D_{t_0} から D_m の P_j を作図対象の座標とすることができる。このような離脱距離を考慮した機能をShuffling機能という。

3) 行政界データの利用概要

わが国の行政界は都道府県の境界にはじまって郡・市・町・村に及び、小さくは字などがある。現在わが国で全国的に一定の精度で行政界を抽出したデータは市町村単位までである。この行政界データからの線画の試みがなされてきた^①。これらの経験から著者らはDIMECOファイルやCHAINファイルの作成を行ってきた^②。これらの開発プログラムを活用して区画データ単位の線画が可能となり、その内部の町村レベルの作図もポリゴン指定により可能となった。図-5は区画指定の作図例であり、図-6は図-5のハッチング部分を作図した例である。しかし、この図-5の原データでは P_j が多く、図-5程度の繰返し描画には適度なデータの間引きが必要である。ここでは図-5の原データに対するShuffling手法の適用を試みる。

4) Shuffling 手法の適用実験

図-5は茨城県新治郡と筑波郡に存在する新治村・桜村と谷田部町を示したものである。これらのデータに対して $e_0=0.0003$, $m=10$ を与え、 $t_0=3$ および $t_0=5$ を与えたときの図が図-7, 8である。この結果から明らかのように必要な原図の凹凸は表示され、かつ不用な詳細部は簡略化されている。また図-6, 7, 8では Shuffling 効果を見い出すことができ、地域の分布性状には図-8程度で十分なことがわかる。

5) おわりに

本研究は大容量データに対するShuffling 手法の効用を示すために、この手法の機能的 content と基本原理を述べ、実データの適用によって、アルゴリズムの実用性も示すことができた。この手法はわが国の高精度グラフィックのモジュールに適用されていないので、CRTとプロッタの両面に適用されることを期待している。

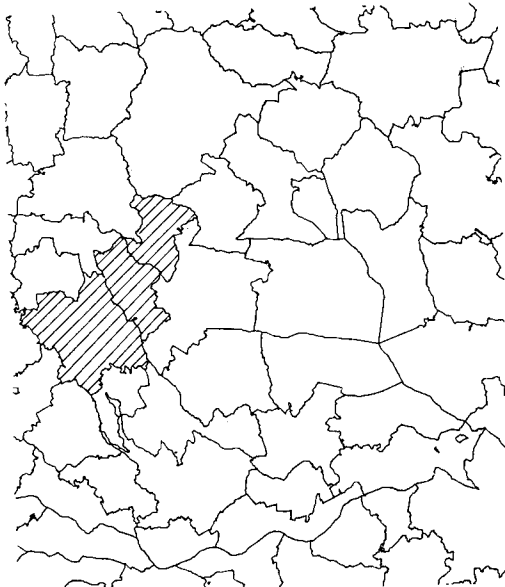


図-5 2次区画単位の線画

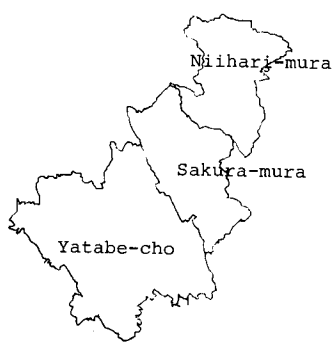


図-6 3町村の境界

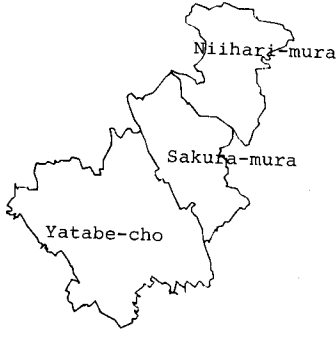


図-7 $t_0=3$ の作図例

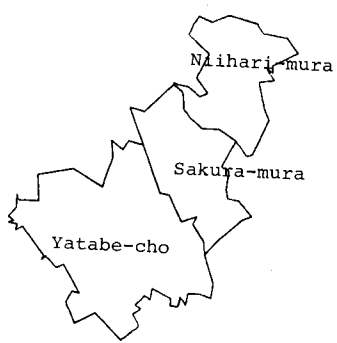


図-8 $t_0=5$ の作図例

〔参考文献〕 ① 中山・星・及川：データ構造変換プログラム—POLYVRT—，丸善筑波支店，1981。
 ② 池辺・星（他）：行政界入り LANDSATカラー図作成のシステム，情報処理学会 24 回発表論文集，1982。