

松下 順平*, 星 仰*, 有我 徹**
茨城大学*, 日本ユニシステム**

1. はじめに

地図上の領域抽出をするには通常、コンピュータグラフィックスを用いて CRT 上に抽出領域をマウス、グラフペン等で閉領域を定め、これらの領域をクリッピングする方法が採用される。この方法はコンピュータシステムを直接取り扱う技術者が閉領域を決定できる場合である。閉領域研究では、白地図上の任意の領域を抽出して利用する場合を想定して、地図上に手書きカラーペンにてその閉領域を決定し記入するものとし、この図面をデジタル化して、領域抽出することを考える。この研究では、カラー領域線分抽出をする目的でそのデータの性状を分析し、k-means 法、判別分析法による分類を行い、分類結果を比較検討したので、その概要について報告する。

2. 手書きカラーデータの色度図表示

図面上に描画するカラー線分領域を抽出するためには、図面の背景や既に描画されている線分等と区別する必要がある。そこで、手書きカラーペンで描かれた線分の色調をデジタル化して Red, Green, Blue の三原色に分けてどのような統計分布をするか調べる。そのデータよりカラーペンの図上色調パターンがどの程度の散布を示すかを知るため、また各々の色調パターンの平均値と分布の重なり度合いを調べる。図上に描かれたカラーペンのデータは水生の比較的薄い色調のものを選定した。これらの各色に対しての分布状況を調査することにした。この xy 座標の分布状況からは、緑から黄にかけての空間は他の色調より広く区分が容易のように見受けられた。とくに、茶系色は他の色調と混在する傾向を示した。この xy 座標では判別空間を定めにくいことが判った。

3. 判別分類法による比較検討

上記のデータをもとに 10 色のカラーペンが使われた画像を、教師付き分類手法を採用することとし、判別には k-means 法と判別分析法等を用いる。とくに、分散を用いるときには計算が複雑になるので、処理効率を考えて、距離の近い 2 色調だけを選び、判別分類法を適用した。実際に描かれたカラーペンの線分は詳細に観察すると線の中心と端で濃淡差が生じる。また、図面上に既に描かれている線分と重複部分が発生する。さらに、背景色と既に描画されている線分の色があるので、ここでは 32 に量子化した後、色ごとにまとめ、最終的に 12 分類した。この研究で処理した原画像の一部を図-1 に示す。同領域に対して、k-means 法を適用した結果を図-2 に示す。図-1 の右の斜線は青線であり、左の太い斜線は赤線である。K-means 法の分類結果では赤線の内部は同一クラスに分かれているが、重ね合わさった線分や境界では別のクラスに分けられている。右青斜線は複数のクラスに分けられ誤分類があまりにも多い。そこで、青線の誤分類を少なくする目的で、各クラスの分散を考慮する判別分析法を用いることにした。この結果が図-3 である。右青斜線がほぼ同一クラスに分類されたことが分かる。しかし、左赤斜線は不十分である。そこで、赤線をより正確に分類するためと、処理時間の短縮化を考え、k-means 法と判別分析法を段階的に適用することにした。

Discriminant and Classification of Handwriting Colored Segments on the Image

Junpei Matsushita, Takashi Hoshi and Touru Ariga.

*Ibaraki University, 4-12-1 Naka-narusawa Hitachi Ibaraki 〒8511

**Nihon-yunishisutemu, TUG-I bill 2-4-1 Misaki Chiyodaku Tokyo 〒101-0061

まず、k-means 法で距離の近いクラスを二種選定する。次に、この二種のクラス間距離に対して分散 (σ_{ri} , σ_{gi} , σ_{bi}) を考慮して判別分析を試みる。この結果が図-4 である。赤線内部にノイズ的に別クラスが含まれているものの、単独手法の適用よりも均一な分類結果が得られた。図-4 の結果にさらにノイズ除去アルゴリズムを適用すればより均一な分類結果が得られた。

4. おわりに

すでに述べてきた図-1 の処理画像図-2~4 は分類の結果を説明するために地図のごく一部を示したにすぎない。実際には赤・青線以外に八種類の色調線分が存在する。これらの判別・分類結果については分類手法別に各々結果が異なる。それは与えられた量子化データの代表値や分散値の精度によって求まる解が違ってくるであろう。また、色調が強い画素では分類精度は良いが、色調が弱い（色が薄い）画素では誤差が大きくなる。また、カラーペンの線分が既に描かれている下地の線分に重なる位置の判別分類の精度がよくないが、それらが今後の課題である。なお紙面の部分で省略した部分は講演時に譲る。

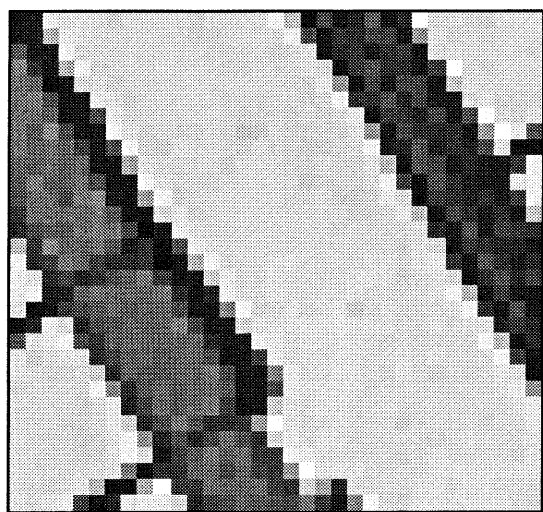


図-1：原画像

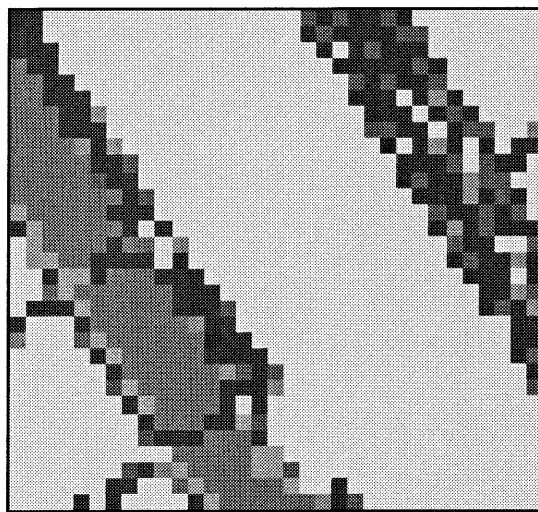


図-2：k-means 法

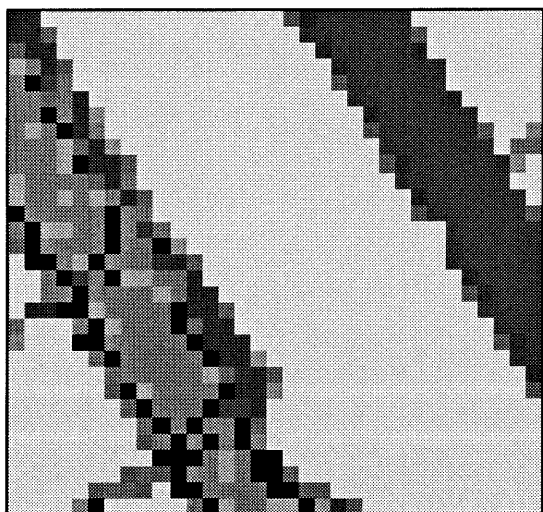


図-3：判別分析法

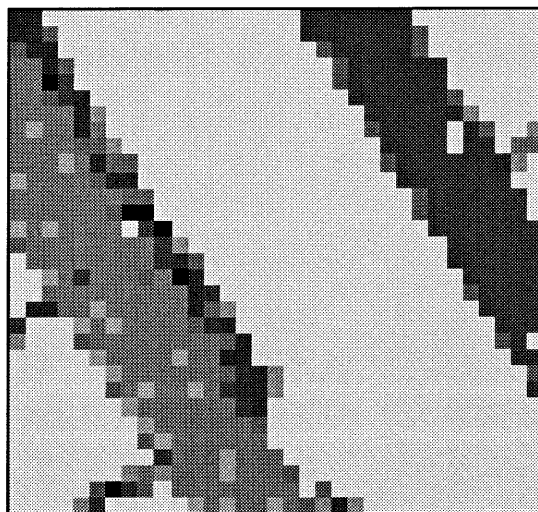


図-4：2クラスの判別分析法

参考文献

有我 徹，堀 勝也，星 仰，松下 順平：“地図情報システム用のカラー線分領域の統計分析”
システム農学会一般講演要旨集，2000，11.