

IV-127

地図記号の認識要素の基準とその適用性

筑波大学電子・情報工学系 正員 星 仰

筑波大学電子・情報工学系 正員 池辺八洲彦

1) はじめに

情報社会においてOA化が進み、事務処理の計算機利用が高度化している。そして、ハードウェアのCPUのメモリや補助記憶のDISK、光ディスクも大容量なものが低価格となり、以前取り扱えなかった地図情報が次第にデータ化されデータベースの対象となり、マルチメディアのメディア対象としてクローズアップされる時代になってきた。しかしながら、地図を画像や点としてデータ化したとしてもデータ構造が十分検討されていないとインタラクティブな汎用性あるシステムとして地図情報は活用されないことになる。この中で点情報を取り扱うベクトル化の地図情報はトポロジーの概念を基本にしたデータ構造になっている。これらの研究はハーバード大学などで行われ、実用化時代を迎えている。一方、画像データの一形式であるラスターデータによる地図情報はベクトル化変換などがなされてメディア変換が可能になってきているが、日本特有の地図記号や地図用漢字の研究は基礎研究すらなされていない状況にある。これまで地図記号に関する研究としては「地形図の地図記号の認識に関する問題点についての研究」を実施してきた¹⁾。この研究をさらに各認識要素の基準設定まで発展させ、その基準が認識率に対してどのような効果があるかを究明する必要があるため、本研究では地図記号の認識の基準に対しての適用性に主眼を置いて検討する。

2) 地図記号の分析と認識要素の基準

地形図の中で縮尺1/25,000の地図記号を対象としたとき、より効果的な地図記号の認識を行うためには非分離記号と分離記号に区分して、認識する方法が考えられる²⁾。ここでは、認識の複雑で難解と推定される分離記号を例に挙げ、認識要素の要因をいくつか例記してみる。分離記号は2個以上の画像から成り立っているものをいい、分離記号は図-1~2に示す外部分離地図記号の画像I₁と内部分離地図記号の画像I₂に分けられる。これらの各々に画像A_i(i=1~n)が含まれている。画像A_iの矩形外周長abcd=L_{A1}, efgh=L_{A2}としL_{A1}, L_{A2}は画像A₁, A₂に接するものとする。L_{A1}とL_{A2}で囲まれる面積をS₁, S₂とする。次に、画像A₁, A₂のL_{A1}とL_{A2}の対角線長をL₁, L₂とし、その中心(重心になる)をG₁, G₂とする。さらに、画像A₁, A₂の面積をs₁, s₂とする。これらの文字を用いて、分離記号の認識要素になると思われる尺度をR_iで表現すると下記のようなものが考えられる。

$$\begin{array}{ll}
 1. \quad R_{11} = \frac{s_1}{S_1}, \quad R_{12} = \frac{s_2}{S_2} & 2. \quad R_{21} = \frac{a \cdot b}{a \cdot c}, \quad R_{22} = \frac{e \cdot f}{e \cdot g} \\
 3. \quad R_{31} = G_1 G_2 / L_1, \quad R_{32} = G_1 G_2 / L_2 & 4. \quad R_{41} = L_2 / L_1 \\
 5. \quad R_{51} = S_1 / G_1 G_2, \quad R_{52} = S_2 / G_1 G_2 & 6. \quad R_{61} = \tan \theta
 \end{array}$$

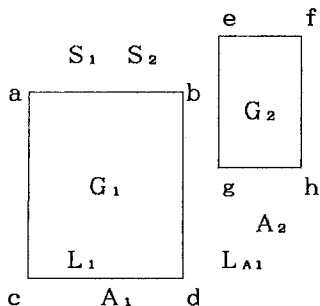
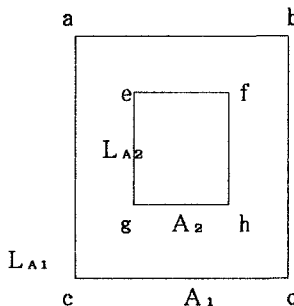
図-1 分離記号の画像I₁図-2 分離記号の画像I₂

表-1 認識要素の判定基準

クラス	判定基準
1	$0.00 < R_4 \leq 0.24$
2	$0.24 < R_4 \leq 0.52$
3	$0.52 < R_4 \leq 0.84$
4	$0.84 < R_4 \leq 1.00$

これらの認識要素は画像 A_1 , A_2 の縮尺によって変化しない要素になっている。以下では、 R_{41} の認識要素を例に挙げて、認識要素の基準とその適用性について検討してみる。

3) 認識要素の基準の適用性への検討

分離記号は全体の地図記号約50種を調査したところ、この中には17種類あることが判明した。これらの17種類すべてについて R_{41} の認識要素の値を求めクラスタリングしたところ、表-1のような閾値によって4種のクラスに分類することが認識には適当であることが明らかになった。³⁾ しかしながら、これらの基準が既存地図の記号に対して、認識率がどの程度効果的であるかということとは不明である。そこで、この認識 R_{41} の基準の適用性がどの程度あるかを検討するために、画像 A_2 の右方向のある端点に滑かな曲線もしくは直線が接続したことを想定してみる。このために発生した画像 A_2 を A_2' で表現することにする。 G_2, L_2, s_2, S_2 を G_2', L_2', s_2', S_2' に置換してみると表-1の基準では誤分類の方向性がクラス番号が小さい方から大きい方へと移行することが予想される。これらのことから、分離記号を総合して下記のような誤認識防止策を考えられる。

1. $ef > ab$ のとき、 $ef = ab$ としたときの特徴点と $ef > ab$ のときの特徴点との相違を調べ特徴点に相違がないとき、 $ef = ab$ とする。なお、 A_1 画像は下部中央または下部左とする。
2. $eg > ac$ のとき、 $eg = ac$ としたときの特徴点と $eg > ac$ のときの特徴点との相違を調べ特徴点に相違がないとき、 eg を ac に置き換える。
3. 端点から次の特徴点までの連結数 k が $2L_1 < k$ のとき、 k を $k/2$ に置き換える。これを繰り返し処理する。
4. 地図記号が2画像からなっているとき、ホール数、重心間の距離と方向、特徴点によって識別できるが、画像 A_1 および A_2 に線分が接続したときの特徴点を推定して、これを地図記号に加算して判定する。
5. 地図記号が3画像からなっているとき、ホール数、重心間の距離で識別できるが、各画像 A_i ($i = 1 \sim 3$)のいずれかに線分が接続したときの判定条件は R_{11}, R_{31}, R_{41} を用いる。
6. 地図記号が4画像 A_1, A_2, A_3, A_4 からなっているとき、重心間の順序距離 G_{k1}, G_{k+11} を認識判定要素として加える。
7. 地図記号が5～8画像からなっているとき、 R_{21}, R_{31}, R_{51} , および R_{51} 系を認識判定要素として用いる。

4) おわりに

本研究は分離記号を分析したところ、分離数2が9種類、分離数3が4種類、分離数4が3種類、分離数7が1種類あることが判明した。これらの分離記号の認識要素が見い出されても既存地図の基準とは一致しないことが考えられる。そこで分離記号の認識要素の適用性をより効果的にするための判定基準の考え方についての試みを実施した。このような判定基準を各地図記号の認識要素に対して究明するならば、認識率の高いモジュール開発が期待できると思われる。今後は各認識要素にホールの概念を導入した実験⁴⁾と実際に使用されている既存地図の中での地図記号について、実験しながら検討していく予定である。

参 考 文 献

- 1) 星 仰 : 地図記号の分類と認識との関連性, 日本写真測量学会秋季学術講演会発表論文集, D-1, pp. 57~62, 1989. 10
- 2) 星 仰 : 地形図の地図記号の認識に関する一考察, 日本写真測量学会学術講演会発表論文集, B-4, pp. ~, 1990. 5 (投稿中)
- 3) 星 仰, 高木 徹: 分離した地図記号の特徴抽出, 情報処理学会全国大会講演論文集(I), 2C-1, pp. 118~119, 1990. 3
- 4) 建設省国土地理院 : 昭和61年2万5千分1地形図図式, 日本測量協会, pp. 16~59, 1985. 3.