

5AC-5

## 地理データベースシステムにおける 地理情報の重ね合せ手法

高倉弘喜 上林弥彦  
京都大学大学院工学研究科

### 1. はじめに

地理情報システム(GIS)がさまざまな分野で研究・開発されつつある。これらのシステムの多くは、地図の縮尺や表示する地理オブジェクトの種類(道路や建物など)を必要に応じて変えることにより、利用者が理解しやすい地図を生成する。例えば、カーナビゲーションシステム[1]では、曲がるべき交差点が近づくと、交差点の詳細地図と交差点までの距離を表示する。

一般に、縮尺の変更は画面の切り替え、または、別画面の表示によって実現されている。しかし現実の応用を考えると、目的地点の付近の詳細地図は必要だが、経路途中の詳細地図は不要な場合や、現在位置付近の詳細地図だけではなく、目的地へ略地図も同時に必要な場合が考えられる。この場合、詳細地図と略地図を合成して表示することにより、利用者は必要とする情報を一目で理解することができる。このような地図合成は実際の紙地図では広く利用されている。

しかし、計算機上で単に縮尺の異なる地図同士を合成すると、地理オブジェクトの位置情報がずれてしまう恐れがある。そこで本稿では、地理オブジェクトの位置情報のずれを補正し、1画面に表示する手法について述べる。また、本手法の地図検索への応用として、手書きの略地図を地理データベースへの質問することにより、正確な地図を生成する手法についても述べる。

### 2. 地理データベースシステム

従来の地図システムでは、それぞれの縮尺毎の地図を1画面ずつ画像データとして二次記憶に保存し管理してきた。この方式では、縮尺の種類が増えるに従って、データ量も爆発的に増大してしまう。また、地図を1つの画像として扱うため、利用者が必要としない地理オブジェクトまで表示してしまう。

本稿のシステムでは、道路や建物などの地理オブジェクトはクラス単位で管理されている。地図作成の度に、縮尺や利用者の要求に応じてシステムが地理オブジェクトのクラスを選択し、表示・非表示を決める。本稿では、このようなシステムを地理データベースシステムと言う。

### 3. 地図質問作成システム

**A Overlay Method of Geographic Objects in Geographic Database Systems**  
Hiroki Takakura and Yahiko Kambayashi  
Faculty of Engineering, Kyoto University

従来、利用されている地理データベースシステムでは、利用者の要求を質問処理言語で記述したり、メニューにより希望する地理オブジェクトのクラスを選択する方式が一般的であった。しかし、この方式は操作性から考えて一般利用者向きとは言えず、より簡易な質問作成システムが必要になると考えられる。

例えば、手書き地図や略地図(観光地図)などをペン入力やスキャナーなどで読み取った後、文字認識により実際の地図とのマッチングを行い、正確な地図を生成する手法が考えられる。しかし、手書き地図と地理データベースとの間で地理オブジェクトの位置情報にずれを生じる恐れがある。

### 4. 異縮尺地図の重ね合せ

地理オブジェクトの位置情報の不一致は、手書き地図だけの問題ではなく、縮尺の異なる地図間でも起こる。例えば、「京都大学の近くの銀行」を検索した結果を図1に示す。図1は京都大学近辺の略地図を表わしている。この結果に対して、破線で囲まれた部分の詳細地図を要求すると、図2の地図が得られる。

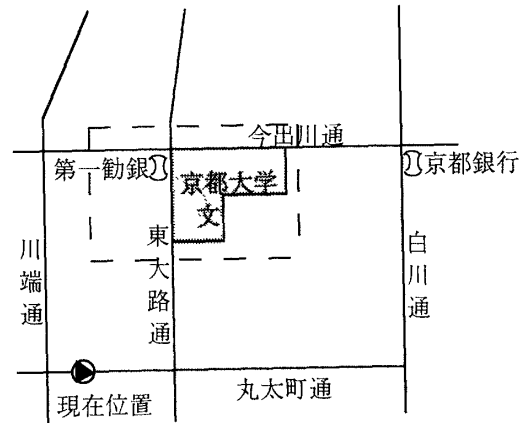


図1: 略地図

詳細地図だけでは現在位置との相対的な関係や全体的な距離感がつかめないため、図2中の交差点(黒丸で表現)を基準点として図1と2の重ね合せを行う。重ね合せの結果、図3の地図が生成される。図3から分かるように、単に2つの地図を重ね合せただけでは、詳細地図中の道路と略地図中の道路(破線表示)が一致しない。

この問題は、縮尺毎に道路の位置情報の詳細度が異なるため、単に、位置情報に基づいて線分を引くと、境界における座標が一致しないために起こる。

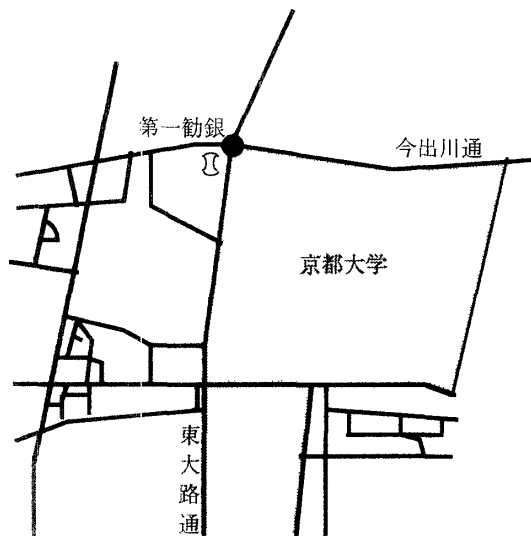


図2: 詳細地図

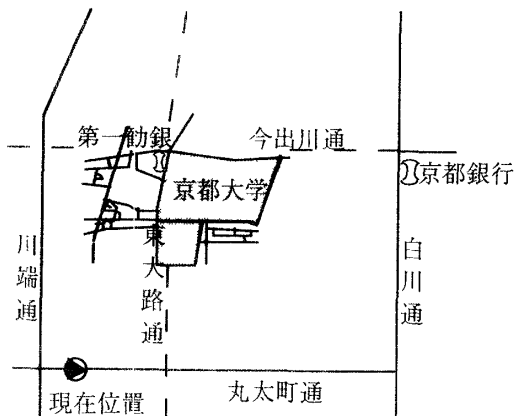


図3: 合成地図

## 5. 地理オブジェクトの位置補正

地理オブジェクトの位置補正を行うため、本稿のシステムではシソーラス[2]を利用する。各地図の地理オブジェクトのクラスはシソーラスにより、銀行、大学、国道、県道などに分類されている。シソーラスによる位置補正操作は次のように行う。

- 1) 詳細地図と略地図の境界周辺に存在する地理オブジェクトを抽出する。
- 2) シソーラスにより各地理オブジェクトを分類し、両地図で同一のオブジェクトを表わしているものを検索する。
- 3) 2)で見つけた地理オブジェクト間の位置ずれの平均が最小となるように詳細地図を置く。
- 4) 位置補正が不完全な地理オブジェクトの処理を行う。

(道路オブジェクト) 略地図の道路が詳細地図の道路につながるように略地図側の道路の位置情報を変更する。

(その他のオブジェクト) 道路からの相対位置

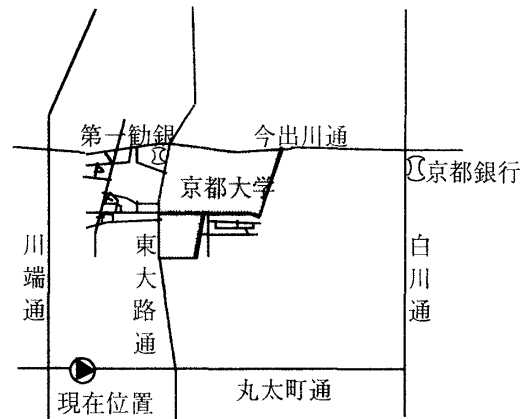


図4: 位置補正後の合成地図

を保持する位置に移動させる。

本手法を用いて、図3と同様の地図合成を行った結果を図4に示す。

## 6. 手書き地図による地図検索

スキャナやペン入力により読み取られた手書き地図を地理データベースシステムへの質問として利用する場合、手書き地図と地理データベースシステム中の地理オブジェクトの位置ずれは地図合成に比べさらに大きくなる。

この場合、5節と同様にシソーラスにより同一地理オブジェクトを表現しているものを抽出する。その後、道路オブジェクトとその他の地理オブジェクトの相対関係が類似している複数の地図を候補として表示する。利用者はその地図の中から希望するものがあればそれを選択し、なければ、手書き地図を変更して質問の改良を行う。

## 7. まとめ

本稿では縮尺の異なる地図同士の合成、手書き地図や略地図と地理データベースの地図との合成で生ずる地理オブジェクトの位置情報の不一致を補正する手法について述べた。今後の課題として、プロトタイプシステムの構築と、位置補正アルゴリズムの検証が考えられる。

尚、本研究は文部省科学技術研究費基盤(B)(2)展開によるものである。

## 参考文献

- [1] M.McDonald, "Developments in Traffic Management, Information and Route Guidance Systems in Europe," *Vehicle Navigation & Information Systems Conference Proceedings, IEEE CATALOG #94CH35703*, pp. plenary-11-19, 1994.
- [2] K.Horikawa, M.Arikawa, H.Takakura and Y.Kabayashi, "Dynamic Map Synthesis Utilizing Extended Thesauruses and Reuse of Query Generation Process," *ACM Workshop GIS 97, 1997* (発表予定).