

# マルチメディア地理情報システムにおけるデータ管理

5D-2

相良 毅† 大沢 裕‡ 坂内 正夫†

†東京大学生産技術研究所 ‡埼玉大学工学部

## 1 はじめに

これまでに多くの地理情報システム (GIS) が提案され、実用化が進んでいる。身近な GIS アプリケーションであるカーナビゲーションシステムも一般に普及し、さまざまな工夫を凝らした製品が開発されている。これらの GIS は、実際の都市空間をデータベース化したものと考えられるため、これからの GIS はより豊富な情報を扱い、よりリアルなものに発展することが予想される。

一方、GIS で扱うデータは、デジタル化した地図情報と各アプリケーション固有の関連情報である。このうち、デジタル地図は公共性が高く、データの共有が望まれている。また関連情報の中にも、もともと想定したアプリケーション以外でも利用できるものが多い。例えば配電のための電線ネットワークは、もともと電気を供給する側のアプリケーションのためにデータ化されているが、都市の災害シミュレーションや、道路工事の工事計画などにも重要である。しかしこのようなデータは個々のシステムで独自に作成しているのが現状であり、互いにデータを交換する方法は用意されていない。

そこで我々は新しい GIS として、マルチメディア GIS を提案している。本システムでは、従来のデジタル化された地図に加え、より豊富な情報が蓄積されている印刷された地図や、リアルな情報源である航空写真や衛星写真などの静止画、観測カメラからの動画などを扱う。またさまざまなアプリケーションで利用されている異形態データを柔軟に利用することを目指している。今回の発表では、これらのデータを統合的に扱うデータ管理について考察する。

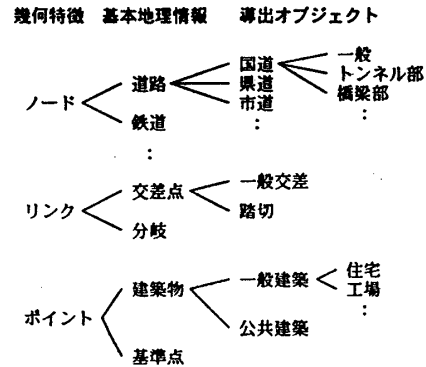


図 1: object-oriented 地図データベース

## 2 object-oriented データベース

GIS で扱う地図データは、幾何学的に見れば道路や鉄道などのリンク、交差点や駅などのノード、建築物などのポイントや海岸線などの曲線から構成されている。また意味的に考えると、道路は国道や県道、橋やトンネル、などに分類でき、建築物も一般建築と公共建築と分類できる。このように、一般に地図情報は空間的な形状と意味的な属性からなっている。地図が図形と記号の組合せで表現できるのもこのためである。また、属性は道路-国道-トンネルのように階層構造で表現できる。このような特徴から、GIS には object-oriented なデータベースが適している。

従来の地図でもこのようなデータの階層化が行われているが、階層構造がデータベースによって異なっている。この階層構造の相違が地図データベース間でデータを共有する際の障害の一つになっているが、それぞれ目的に適した構造を採用しているため、構造を統一することは難しい。そこで本システムでは基本クラスに属する道路、鉄道、といった部分だけを統一し、関連属性をそのまま導出クラスとして定義する。

この方法では、異なる地図データベースから供給される情報をそのまま利用することはできないが、GIS で良く利用される基本演算である、経路探索

Data Management on Multimedia GIS

† Takeshi SAGARA, Masao SAKAUCHI

Institute of Industrial Science, University of Tokyo

7-22-1 Roppongi, Minato, Tokyo 106, Japan

‡ Yutaka OHSAWA

Information and Computer Sciences, Saitama University

255 Simo-okubo, Urawa, Saitama 338, Japan

や近傍探索などの空間的な位置関係によるものは共有できる。これらの空間的な性質による演算は、空間データ構造を利用すると効率的に行う事ができるので、空間データ構造上で基本クラスの空間演算として整備する。

より高次のレベルでデータの共有を行うには、コンバータが必要になる。これらのコンバータは各クラスごとに定義しなければならないが、必要に応じてクラスメソッドとして追加していくことで柔軟なデータベースが構築できる。

### 3 静止画像情報の管理

印刷された地図図面や航空写真や衛星写真などの静止画像は、一種の地図とみなすことができる。従来の GIS でもこれらの画像を管理できるものがあるが、カバーしている範囲をキーとして、空間データ構造で管理するのが一般的である。このように位置情報を含めて管理することで、地図の背景として航空写真を合成しよりリアルな表現が可能になる [1]。

地図図面については自動認識の技術も研究されており、完全ではないがある程度までは認識可能である。この認識結果はデジタル地図の情報と同様に利用する事ができる。また、航空写真も部分的には認識が可能であり、これらの認識結果を利用する事でより高度な応用が考えられる。航空写真画像の利用の代表的な例として、地図の更新が挙げられる [2][3]。このような画像認識の結果として得られる情報も地図情報としてとらえることができる。

本システムでは、地図画像や航空写真画像などは画像のまま空間データ構造上で管理される。このため従来のように画像を背景として合成することなどが可能である。更に、演算を行う際に、これらの画像がその探索空間内にあった場合、オンデマンドに認識処理を行って認識結果をデジタル地図情報などと同様に利用する。例えば経路探索を行う際に探索範囲内に地図画像や航空写真画像が存在すれば、図面認識や画像認識によって道路網を抽出して利用する。

認識処理をあらかじめ行って結果だけを管理せずに、オンデマンドに認識する事で、元の画像に含まれている情報を保持する事ができる。また、これらの認識を画像だけで行うにはまだ十分な技術が確立されていないため、その他の情報を補助的に

用いて認識精度を向上させる必要がある [4]。補助情報が豊富になるほど認識が容易になるので、オンデマンドに認識を行うことでより多く、より最新の情報を利用し、精度の高い結果を得る事ができる。

### 4 動画像情報の管理

観測カメラや車載カメラなどからの動画像情報は、最もリアルな情報源であり GIS の応用範囲を大きく広げる可能性がある。カメラからの画像を統合する例として、カメラの設置場所 (あるいは車の現在位置) を画像へのマルチメディアリンクとして地図上に記すシステムが研究されている [5]。しかし動画像をより積極的に利用するためには、内容を理解し地図上に反映させる必要があり、今後の研究課題である。

### 5 まとめ

本稿では、我々が開発しているマルチメディア GIS におけるデータ管理について説明した。このシステムでは、従来からある様々な GIS で利用されているデータを共有する object-oriented なデータベースを示した。このシステムでは、基本クラスを統一することで基本的な空間演算を共通に行う事ができ、データベースに固有な属性は導出クラスとして吸収することができる。また、印刷された地図や航空写真などの静止画像をオンデマンドに認識し、より豊富でリアルな情報を GIS に追加することができる。

データベースの性能評価、および動画像の統合が今後の課題である。

### 文献

- [1] 岡嶋雅夫, 航空写真をベースとした画像GIS, 機能図形情報システムシンポジウム講演論文集, Vol.5th, pp55-60, 1994-4
- [2] 杉山博史, 沼上英雄, 岡崎彰夫, 色彩特徴による航空写真と地図との自動位置合わせ方法およびその応用, 情報処理学会全国大会講演論文集, Vol.44th, pp2-249, 1992
- [3] 相良 毅, 大沢 裕, 坂内 正夫: 空中写真と地図の融合による土地利用変化の抽出, 第 49 回情報処理学会全国大会予稿, 2-93, (1994)
- [4] 相良 毅, 大沢 裕, 坂内 正夫, マルチメディア地理情報システム-空中写真と数値地図の融合-, 第 50 回情報処理学会全国大会予稿, 3-159, (1995)
- [5] 高橋克直, 多田浩之, 亀山渉, 花村剛, 富永英義, マルチメディアナビゲーションシステム-マルチメディアナビゲーションシステムのため略地図表示とマルチメディアデータベース, 機能図形システムシンポジウム講演論文集, Vol.2nd, pp95-100