

4G-4

マルチ地理データベースを用いた ハイパーメディアシステムの構成

有川正俊† 林孝哲‡ 上林彌彦‡ 堀川健一‡
†広島市立大学情報科学部 ‡京都大学工学部

1 まえがき

インターネットの発達により世界規模的な情報の共有が技術的には可能になった。しかし、その上のデータベースは必ずしも情報の共有を仮定して構築されていないので、共有できる環境を作るためには、解決しなければならない問題が多くある。とくに、マルチメディアデータは表現方式が多様であるため問題が多い。

本稿では、マルチメディアデータベースの代表と考えられているマルチ地理データベースにしぼって、分散環境上での地理データの加工と合成に関する基本的な問題として、オブジェクトの同一性の同定と位置関係の矛盾の解消の方法についてとりあげて検討する。ハイパーメディアは、動的な地図の実現、及び、オブジェクトに対する説明文の対応表現に対して用いている。

2 マルチ地理データベース研究の背景

1994年4月に、クリントン大統領が行政各機関および民間団体へ当たった、省庁間や企業間での地理・空間情報の相互利用に関する行政命令であるNSDI (National Spatial Data Infrastructure) [1] は、NII (National Information Infrastructure) に従って、コンピュータネットワークを充実させたときの1つの大きな応用が地理・空間データの利用であることを示すものといえる。このための地理・空間データおよびその応用プログラムの標準化モデルが、OGIS (Open Geodata Interoperability Specification) [2] として整備されつつある。

OGISでは、データモデルとしてVGM (Virtual Geodata Model) が、アプリケーションモデルとしてAPM (Application Programming Model) が考えられている。これらは、オブジェクト指向技術およびデータベース技術を積極的に取り組まれたものとなっている。

地理・空間データは、データ構築および整備に多大の費

用が必要になり、また、すでにこれまでに決められてきた規格に基づいて多くの応用プログラムが作成されているので、簡単にそのフォーマットなどを変更するわけにはいかない。これらの資産データ (Legacy Data) を有効利用するために、カプセル化 (Encapsulation) 技術を利用して、VGM および APM に従ったインタフェースを実現する実現方法が OGIS では勧められている (図1)。

利用者が地理分散したマルチ地理データベースを意識することなく、さも1つの統合化された地理データベースがあるように見えるような環境を実現することが重要である。この環境を仮想地理データベースと呼ぶ。この環境では、利用者要求に応じて複数の情報源からデータを集め、動的な地図の生成が可能となる。この際、様々な情報源から集めてきたデータの合成を伴うので、マルチメディア情報の合成の典型的な例といえる。質問作成の際、ディスプレイ上の地図に対するマウス操作によって動的に質問を変更/追加/作成し、その検索結果をすでに表示されている地図と合成して出力する利用法が考えられる。

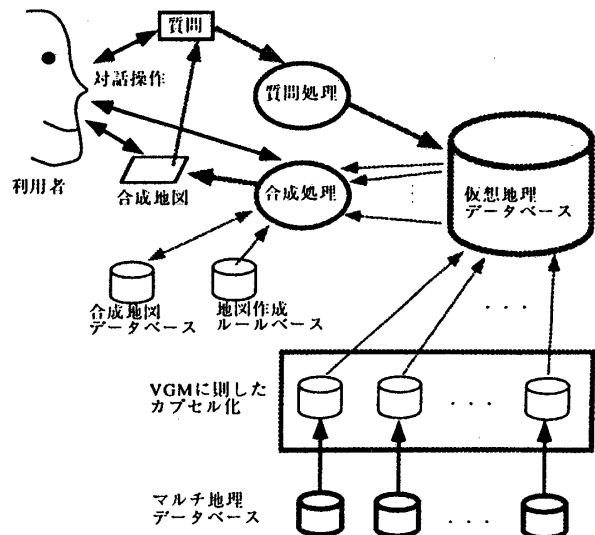


図1: マルチ地理データベースに対するVGMに則したカプセル化と地図合成のための利用者環境

A Basic Architecture of Hypermedia Systems on Multi-Geographic Databases

Masatoshi ARIKAWA†, Takaaki HAYASHI‡,
Yahiko KAMBAYASHI‡ and Ken'ichi HORIKAWA‡
†Faculty of Information Science, Hiroshima City Univ.
‡Faculty of Engineering, Kyoto Univ.

3 データベースビューに基づいた動的地図

従来のデータベースでは、ビューもまたデータベースであるという考えを基本としている。

我々は、実際に画面上に表示されたオブジェクト（表示オブジェクト）をビューとして捉える。データベース内のオブジェクトは入出力に依存しない形式で蓄えられ、利用する際には、利用者インタフェースを構成する対話可能な表示オブジェクトとして実現しなければならない。つまり、利用者インタフェースは、データベースのビューであり、必要に応じて動的に対応する表示オブジェクトを生成するための計算記述として定義する。ビュー定義としての計算記述により、動的に生成される表示オブジェクトを仮想ノードとする。一方、利用者の操作（拡大縮小、スクロールなど）は、ビュー定義を差分的に変更する計算記述であり、仮想ノード間の遷移を起動する仮想リンクと考えると、ビューを基本とする利用者インタフェースは仮想ハイパーメディア (Virtual Hypermedia) と見なせる。

4 データの合成に伴う一般的な問題点

種々のデータベースからデータを検索してそれらを合成する際、一般的に次のような問題を考えなくてはならない。

i) 意味を考慮した合成

種々のデータベースから検索して得られたデータは、元のデータベースによって、データの形式、信頼性、速報性、強調点、などが異なる。そこで、それら異なる種類の情報を統合的に合成するには、これらの意味を考慮に入れる必要がある。また、利用者自身の持つ個人的なデータベースとの合成も重要である。

ii) 合成時に生じる矛盾の解消

データベースの内容には、相互に矛盾を含む可能性がある。この際、データベースの重要度や信頼度を用いて矛盾解消の処理をする必要がある。

iii) 個人化

検索したデータを、利用者自身の好みの形式で合成出力するような多様な要求を満足させる必要がある。

次に、合成時に生じる2つの大きな問題についてまとめる。

5 オブジェクトの同一性と包含性

別々のサイトから取ってきた同一オブジェクトのデータを別々のオブジェクトとして扱って、地図上に別々の図形を用いて表現すると、1つのオブジェクトを複数個のオブジェクトと誤読してしまう。このように、地図合成の際には、地理オブジェクトの同一性の同定は重要である。地理オブジェクトの同一性を実現する方法としては、統一的で

明示的なオブジェクト識別子を用いたものが最も良いが、位置属性や名前属性などから同一であることを推論する機構も必要となる。

また、説明文について考えると、オブジェクトに対するものやオブジェクト包含に対するもの（地域に対する説明等）があり、同一性の他に包含性も考える必要がある。これを扱うためには、対応するオブジェクト集合をアンカーとして仮想的なハイパーメディアを作ることになる。

6 位置関係の矛盾解消処理

地理データの多くは、特定の縮尺および用途に応じて作成されている。特に、縮尺の小さい地図では、読みやすくするために、位置関係に故意にデフォルメをほどこしている。たとえば、ある道路とある鉄道が近くを並行して走っている場合、実際の位置に忠実に描くと重なって表示できなくなる。そこで、適当にずらして、おおまかな情報を提供する“転移処理”がほとんどの地図作成の段階で行なわれている。

このような転移処理がほどこされた別々の地理データを相互に利用することは一般に困難である。単純な方式としては、互いにリンクで結びつけるだけのものも考えられる。ここでは次のような方式を提案する

i) 同一オブジェクトの自動同定

識別子や文字属性などにより、自動的にできる範囲で、同一オブジェクトを同定する。

ii) 地理上の対応点の指定

ほとんどの場合、自動的に同定したオブジェクトだけでは全体を変換するのに不十分である。そこで、利用者が地理上の対応点を入力する。

iii) 座標変換

一方の地図を主、他方を従として、2つの地図の対応点が一致するよう従の地図に対して座標変換をほどこす。この際、2つの対応点を向かい合う頂点とする長方形同士で対応させる。

iv) 地図の合成表示

一般に、2つの地図を重ね合わせて表示するのは困難であるので、2つの地図を交互に表示する。

参考文献

- [1] The 1994 Plan For The National Spatial Data Infrastructure : Federal Geographic Data Committee, Version 1, Draft 1, March 1994.
- [2] The OGIS Proj. Participants: The Open Geodata Interoperability Specification, April 1994.