

仮想ハイパーメディア地図作成のためのオブジェクトの検討

6U-2

黒田 崇[†] 高倉 弘喜[†] 有川 正俊[‡] 上林 彌彦[†]
 京都大学工学研究科[†] 広島市立大学情報科学部[‡]

1 はじめに

計算機により地図を構成するシステムは、施設管理などの個々の分野で実用化されている。しかし、ある限られた目的に特化したデータを様々な目的に利用することは難しく、目的に依存しない形式のデータを一括管理・利用する地理情報システムが重要となる。個々の地理実体に対応するオブジェクトを単位として管理する地理データベースを用いたシステムでは、利用時に動的に地図作成が行われ、柔軟に利用者の要求に応えることが可能となる^[1]。

本稿では、オブジェクトを管理する地理データベースから地図を作成する際のオブジェクトの設計について議論し、またそれを用いて利用者の質問から地図を作成するプロトタイプシステムを開発したため合わせて報告する。

2 基本的事項

2.1 地理データベース

地図情報システムの多くは、地図データを特定の用途向けに図形画像データ化した形式で取り扱っている。従来の地図情報システムでは、図形画像データの重ね合わせ、張り合わせ、切りとりなどの手法を用いて地図が作成される(図1参照)。

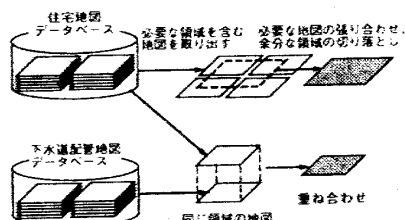


図1: 図形画像データを用いた地図情報システムの例

このような地図情報システムを用いた場合、限定された特定の用途に対しては、利用者が目的とする地図を容易に入手することができる。しかし、生成される地図は多目的に利用しやすいとは言いがたい。地図の多目的利用を考えた場合、データが用途及び画面の表示能力などに依存しない形式でデータベースに格納されている方が望ましい。そこで、特定の用途にできる限り依存しない一般的な形式で地理データを地理オブジェクト(以下、単にオブジェクトと呼ぶ: 3章参照)と呼び、それらを格納したデータベースを

地理データベースと呼ぶ。

2.2 仮想ハイパーメディア地図

本稿では、実際に画面上に表示された地図を地理データベースに対するビューとしてとらえている^[2]。一枚の地図はビュー定義により動的に生成されることから、仮想ノードとして考えられる。拡大・縮小、スクロールなど、利用者の操作はビュー定義を変更するものである。これは予め設定されたものではないことから仮想リンクと考えられ、仮想ノード間の遷移を起動するものである。つまり一枚の地図に対する操作から次の地図が生成される過程から、地図を仮想ハイパーメディアと見なすことができる。

3 地図作成のためのオブジェクト

3.1 質問によるオブジェクト選択のための要件

地図生成のための質問は、データ選択と図形化手法を記述するものである。地理データベースへの質問により一枚の地図が生成されることから、質問はある地図の論理表現と考えられる^[1]。しかし、利用者が最初から正確な質問をシステムに与えることは難しい。そこで、オブジェクト選択に関する質問をシステム内部で補完するようにする。

得られた現在の地図から、利用者が一部を選択して拡大された詳細地図を得る場合を考える。この場合、表示されているオブジェクトに関するおおまかな位置関係は現在までに得られた地図により理解していることから、位置関係以外の情報を得ようと考えていると推測される。つまり、特定の領域を選択するにつれ、利用目的が変化していると考えられる。

選択された領域内に表示されたオブジェクトと関連のあるオブジェクトは、現在まで表示されていない場合でも、詳細地図上には表示されるようにする。その際、利用者の要求に合致するものほど強調されるべきである。このため、各オブジェクトに重要度を持たせ、システムは地図生成の目的と表示領域の大きさに合わせて重要度を自動的に変更するものとする。

また、オブジェクト間の関連を表すため、個々のオブジェクトは種類を表すクラス階層に含まれることとする。種類を越えたオブジェクト間の関連についても保持される必要があるが、これはオブジェクト内に記述せず、システムが知識として保持することとする^[3]。

3.2 幾何データの表現手法

川、道路、建物や街区などを地図上に表示することを考えた場合、それぞれは2次元的な広がりを持つ。点、線や領域を表示する際の幾何データは以下のように表現され、対応する各々のオブジェクトの形状を表す。

Organization of Geographic Objects Suitable for Virtual Hypermedia Maps

Takashi KURODA[†], Hiroki TAKAKURA[†], Masatoshi ARIKAWA[‡] and Yahiko KAMBAYASHI[†]

Department of Information Science, Kyoto University[†],
 Faculty of Computer Science, Hiroshima City University[‡]

- 点: $p(x, y)$
- 線分: $l(p_{l_1}, p_{l_2})$
- ポリライン: $pl(p_{pl_1}, p_{pl_2}, \dots, p_{pl_k})$ または $pl(l_i, l_j, \dots, l_k)$
- ポリゴン: $pg(p_{p_1}, p_{p_2}, \dots, p_{p_k})$ または $pg(l_i, l_j, \dots, l_k)$

ただし、地図上には2次元的な広がりのみを表示するものとし、システムは3次元的表現も扱うことが可能ではあるがここでは対象としていない。

3.3 地理オブジェクト

地理オブジェクトは現実世界の地理実体に関する事実のみを表すものとする。個々のオブジェクトは以下のような要素から構成される。

識別子: 現実世界におけるそれぞれの地理実体を唯一に表現する番号

名前: ある地理実体に対して注記が必要な場合に表示される文字

代表座標: 代表座標は、オブジェクトが点オブジェクトそのもの場合にはその位置情報であるが、領域や線で表現されるオブジェクトの場合には名前の表示に関する基準位置として利用される。

領域座標: 線・領域で表現されるオブジェクトは、3.2節で述べた手法を用いて表現される。

重要度: システムにより目的に応じて変更される。

属性: オブジェクトに関する上記以外の情報を保持する。

4 プロトタイプシステム

4.1 プロトタイプシステムの構成

地図生成の構成のモデルは図2のようになる。

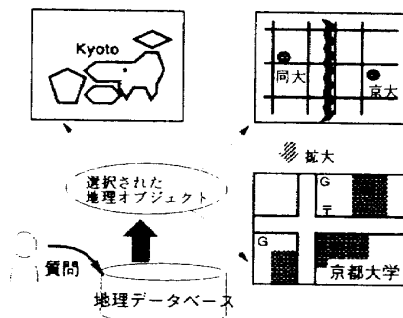


図2: プロトタイプの構成モデル

地理データベースから選択されたオブジェクトは地図作成範囲のデータである。利用者はシステムに対して表示すべき領域、主題と地図の利用目的を質問として伝える。システムは3.1節で述べた方法を用いて必要な地理オブジェクトを選択するが、利用者の所望の地図が生成されるとは限らない。利用者は地図に対して個別操作を行い、自分にあった地図に変更することを可能とする。これらの操作では、選択されていなかったオブジェクトの追加/削除や、また表示手法の変更などが可能である。

4.2 プロトタイプシステムの開発

プロトタイプシステムの開発環境には、米 Object-Share 社の VisualWorks 2.5 を用いた。地図データについては、国土地理院刊行の数値地図を基本に、本システム用に変更したものをを用いた。

本システムの画面例を図3に示す。本システムでは、入力された質問を内部で補完したのち、地図表示部分に地理データベースのビューとしての地図が表示される。

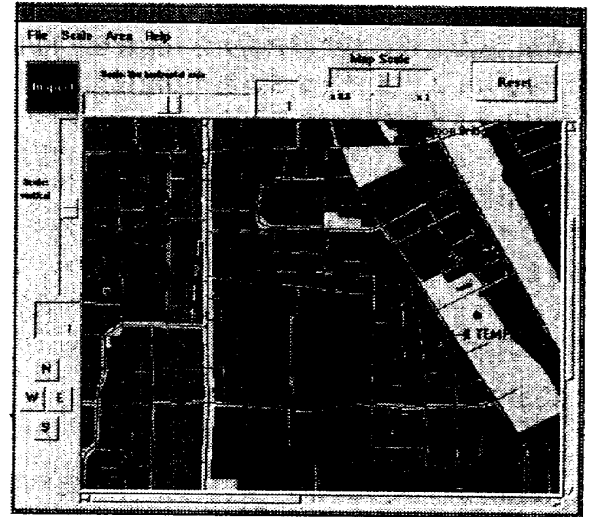


図3: プロトタイプシステムの画面例

5 おわりに

本稿では、仮想ハイパーメディアとして地図を作成する場合のオブジェクトの実現手法について検討した。また、それに基づいて作成されたプロトタイプシステムについて報告した。

今後の課題として、文献[3]にあげたオブジェクト選択の機構の実装、柔軟な質問入力機構の実現やより詳細な情報をもつオブジェクトの準備などが挙げられる。

謝辞

本研究について御討論頂いた上林研究室の皆様にご感謝致します。なお、本研究は文部省科学研究費補助金基盤研究(A)(2)展開の援助によるものである。

参考文献

- [1] 堀川健一, 有川正俊, 上林彌彦, “データベース質問作成工程の再利用に基づく対話型地図作成支援環境”, 第5回機能図形情報システムシンポジウム講演論文集, pp. 107-112, May 1994
- [2] M. Arikawa, H. Kawakita, Y. Kambayashi, “Dynamic Maps as Composite Views of Geographic Database Servers”, Proc. Applications of Databases, pp. 142-157, June 1994
- [3] 黒田 崇, 高倉 弘喜, 有川 正俊, 上林 彌彦, “仮想ハイパーメディア地図における共起オブジェクト”, 第55回情報処理学会全国大会, 3-477, 1997