

消防情報とデータベース (その3)

——地図データベース——

財団法人 消防科学総合センター

研究員 山 瀬 敏 郎

1. はじめに

従来の情報管理システムは、数値情報や文字情報を対象とするものがほとんどであった。前回で述べたデータベースシステムも数値、文字情報を扱うものである。最近では、地図や図面のような図形情報をコンピュータに取り込んで管理、利用するためのシステムが登場し、実用化されている。今回は、地図情報と地図上の地物の属性としての数値、文字情報を統合させて処理することのできる地図データベースシステムについて述べる。

2. 地図データの処理方法

地図データをコンピュータで管理、利用する場合、イメージ情報として処理する方法とベクトル情報として処理する方法がある。

イメージ処理方式では、ファクシミリ送信部と同様の機能を持ったイメージリーダーにより、地図や図面などの紙上の情報がそのままイメージ情報として記憶装置に格納される。記憶装置には磁気ディスクや光ディスクが用いられる。通常の解像度で図形情報を記憶するためにはかなりの記憶容量が必要であり、高密度の記憶媒体である光ディスクが主流になりつつある。

最近では、パソコンにイメージリーダーや光ディスク装置を接続できるようになっており、パソコンを利用した地図検索システムを

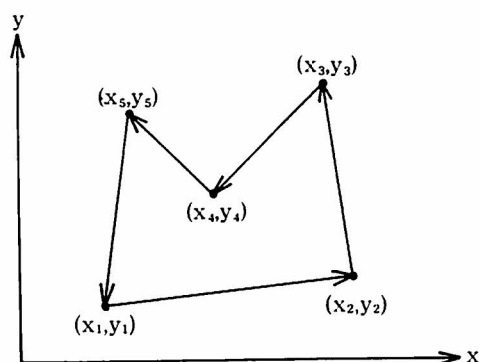


図1 ベクトル情報の概念

作成することが可能である。

ベクトル処理方式では、図1に示すように、図形を2次元の座標データの集まりで表現し、コンピュータで数値情報(ベクトル情報)として管理する。地図をベクトル情報化した場合、多彩な検索表示、また、表示した地図の拡大、縮小、スクロール(画面上の上下左右の移動)など柔軟な処理が可能になる。以下にベクトル処理方式による地図データベースの概要について述べる。

3. 地図データの格納形態

地図は一種の線画としてとらえることができ、基本的に点(ノード)、線(アーク)、面(ポリゴン)の3つの要素に分けることができる。地図データは、ベクトル形式で管理する場合、これらの要素の集まりとして例えば

図2に示すような形態で表現され、コンピュータに格納される。通常の地図であれば、どのようなものでもこの方法により表現することが可能である。

4. 地図データの階層管理

地図に記載されている事項（地図データ）は、例えば次のようにいくつかのグループに類別することができ、これを階層あるいはクラスと呼ぶ。

- ・市町村、行政区、町丁目境界
- ・学区境界
- ・消防出動区境界
- ・道路、鉄道
- ・建築物
- ・埋設管
- ・水利

地名や主要建築物の名称なども1つの階層と見なすことができる。これらの階層を別々に管理することにより、ある特定の階層だけを、または必要ないくつかの階層を重ね合わせて表示することができる。階層の概念を図3に示す。

5. 地図データと属性データの結合

地図データベースでは、点、線、面の各要素に対して、地図データ（形状を表わすデータ）と各要素が持つ属性データとを結合させた形で管理することができる。これにより、画面に表示された地図上のポイントから属性データを検索したり、属性情報（例えば人口や建ぺい率等）のランク別に地図を色分けするようなことも可能になる。地図データと属性データの結合の概念を図4に示す。

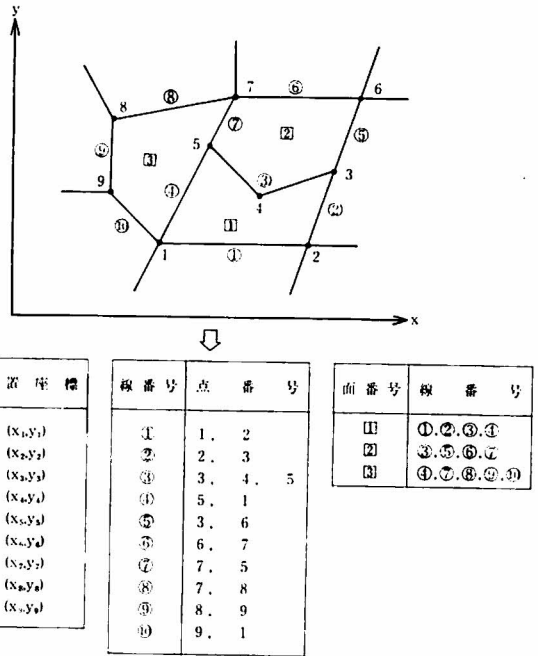


図2 地図データの格納形態（ベクトル形式）

6. 地図データの検索

地図データベースでは、対象とする広範囲に及ぶ地域（例えば市全域）が1枚の連続した地図として記憶装置上に展開される。したがって、全域の地図データの中から、必要とする範囲を効率的に検索し画面に表示することが必要になる。また、表示するだけでなく、拡大、縮小、スクロールなどが短時間でできることも要求される。

検索やスクロールを効率的に行うためには、地図データベースのデータ構造が重要になってくる。これについては、前回及び前々回で述べたようなデータベース技法（階層モデル、関係モデル等）を用いるなどの方法が考えられる。どのようなデータ構造を用いるかは、適用業務で許容される検索時間及びデータ量等をもとに検討することになる。地図データの検索の概念を図5に示す。

7. 地図データの作成、修正

地図データの入力（ベクトル情報化）は、町丁目境界、道路、建築物等の各階層別に適当な縮尺の基本図を作成し、デジタイザや図形読取装置を用いて行われる。デジタイザは、パネルにはりつけた地図上の点の座標をカーソルにより入力するものであり、広範囲の詳細な地図を入力するためには大変な労力を要する。図形読取装置は、地図を自動的にベクトル情報化してコンピュータ（磁気ディスク装置）に格納するものであり、容易な地図の入力を可能にする。

ベクトル情報化されてコンピュータに入力された地図は、自由に画面に表示し、画面上で部分的に修正することが可能である。

地図データベースを導入し、運用していくためには、地図データを容易に作成、更新するためのハードウェア、ソフトウェアが整備されることが不可欠となる。

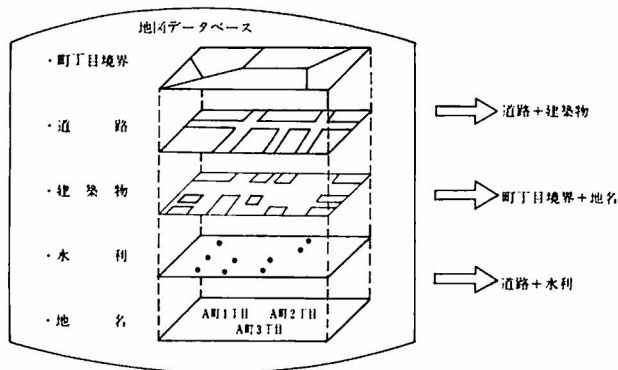


図3 地図データの階層管理

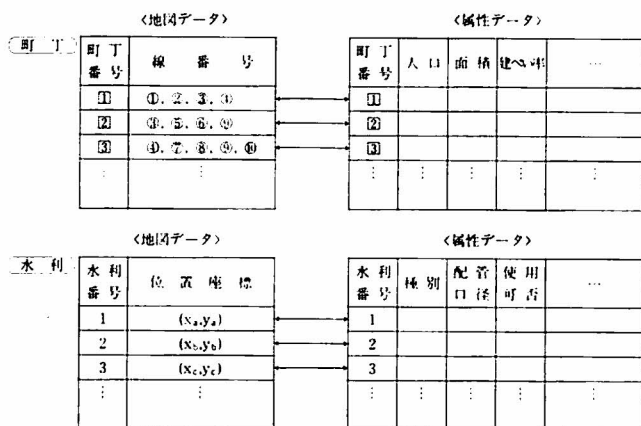


図4 地図データと属性データの属性

8. 地図データベースの適用

消防防災機関においては、指令管制や地域

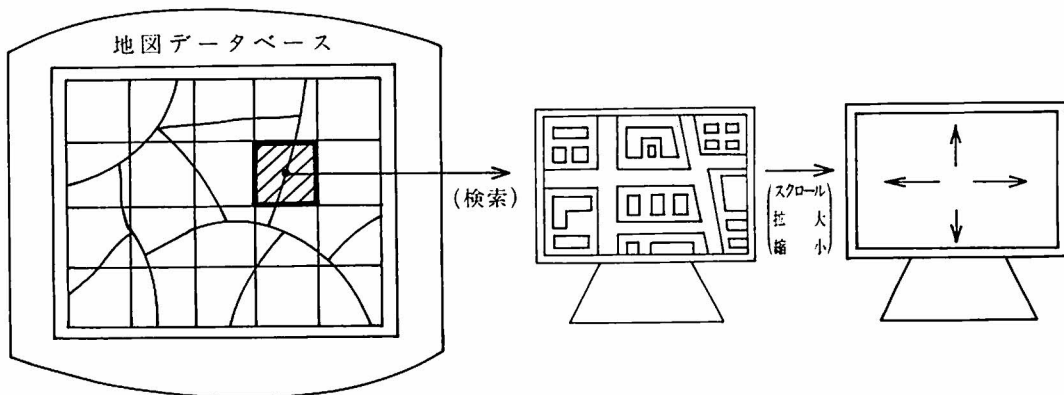


図5 地図データの検索・表示

の危険度評価などの業務に地図データベースを適用することが考えられる。

8. 1 指令管制

指令管制業務では、火災や救急等の災害発生地点を特定したり、適切な活動を行うために地図の利用が不可欠であり、地図データベースは、業務の効率化を図るうえで非常に有効となる。指令管制業務における地図データベースシステムでは、受信した電話局番号、通報された地名及び対象物名等から、災害発生地点付近の地図が非常に短い時間で検索・表示されることが要求され、データ構造の検討が重要になる。また、管轄区域全域に及ぶ大縮尺の詳細な地図を用いるため、高速アクセスが可能な大容量の補助記憶装置が必要である。

8. 2 地域の危険度評価

地区（例えば町丁目）ごとに災害発生危

険度や予想される被害程度を算定し、その結果をランク別に色わけ地図のような形で出力するためのシステムとして地図データベースを適用することができる。地図データとしては、地区の境界線程度を入力しておけばよく、パソコンの利用も可能である。

このようなシステムでは、処理の流れは次のようになる。

- ① 地区の属性データをもとに、各地区の災害発生危険度や被害程度の算定を行う。
- ② 算定結果を新しく地区の属性データとしてつけ加える。
- ③ 属性データを参照しながら地図を色分けして出力する。

