

地図利用情報管理システム M I N D S

1Q-6

(1) システムの概要

恒川 尚⁺ 山下隆義[#] 石田和男[#] 島野芳巳[#] 澤田順夫[†] 岡崎彰夫[†]

(株) 東芝 ⁺総合研究所 [#]本社公共電機技術部 [†]府中工場

1、まえがき

地図利用情報管理システムの開発が多数進められている。それらは、地図情報を画像ファイルとして取り扱う簡便なもの、図形情報に属性を付加した高機能なものに分かれる。しかし前者では地図の内容に関する検索が出来ず、後者ではデータ作成に費用がかかり過ぎるという問題があった⁽¹⁾。この問題は地図データベースが取り扱う対象が膨大なデータを含む2次元形状の拡がりを持っていることに起因している。これを解決するために、図形と画像のハイブリッドシステム⁽²⁾、画像をベースとするシステム⁽³⁾、名称から図形、図形から属性、図形から画像といったメディアをわたる検索⁽⁴⁾の有効性が提案されていた。そこで、この考えを拡張し、対象とする全領域を覆う1枚の地図画像を基本データとして、背景を見ながら検索する方式、図形や属性データを高速に検索するデータ構造、表示機能に優れた専用ハードウェア、応用ソフトの開発のしやすい環境を備えた、地図利用情報管理システムMINDS-10(本稿ではMINDSと略す)を開発したので報告する。

2、MINDS開発の基本思想

データベースシステムの満たすべき条件は、データ構築が容易であり、保守性が良く、検索機能に優れ、コストパフォーマンスが良いことに集約される。これら4つを満たす地図利用情報管理のためのデータベースシステムを提案する事が目標である。具体的には、次ぎの①～⑦を基本思想とした。

①既に、整備されている国土基本図、道路台帳図を、画像としてデジタルデータ化し基本データとする。地図によって広域を管理する場合、つなぎ目が問題になるそこで、画像として取り扱っている地図を、計算機上で次々とつなぎ合わせていき、対象とする全領域を覆う1枚の地図画像を造り上げる。これを、唯一完全な原始データとして、この原始データをピースと呼ぶ単位領域画像に分割して、管理対象とする。

②データ入力の手間を最小限にするために、以下の方策を採る。

・地図の凡例には、建物、道路、河川などの約140種の図形が示されているが、検索対象とならない図形は背景として画像のままとする。

・画像についても、領域座標を媒介として対象を指示することにより、属性の検索を可能とする。このことで無駄な図形化を避ける。

・図形化が必要な場合には最大限の自動化を計る。さらに、自動入力の不備を補う編集機能を充実させる。

③図形データは、画像データのピース分割と同様に、メッシュと呼ぶ領域に分割して管理する。ピースとメッシュの領域は同じでも良いが、他のデータベースからのデータ入力を容易にするために、異なっても良いこととする。そのため、ピースとメッシュの関係を管理領域全域にわたる絶対座標系で対応付け、画像の注視点に対し、図形を重ねて表示できるようにする。

④属性データの管理構造は対話検索やシミュレーション時の応答速度を重視したものでなければならない。このため、画像、図形、主属性データ、副属性データ、一般属性データのすべてを、それぞれ平坦な表形式で表す。そして、表内の各データ毎に関連する他の表へのインデックスを付けて網形のデータ構造とする⁽⁵⁾。図1にMINDSのデータ構造を示す。このようなデータ構造を採ることによって、検索の自由度はやや制限されるが、1つの表を引くことで、広域の大量データに関する効率の良い検索が実現でき、条件検索の高速化がはかれる。さらに、対話検索における画像の注視点から図形、図形から主属性、主属性から図形、主属性から副属性といった検索がすべて瞬時に実行できる。

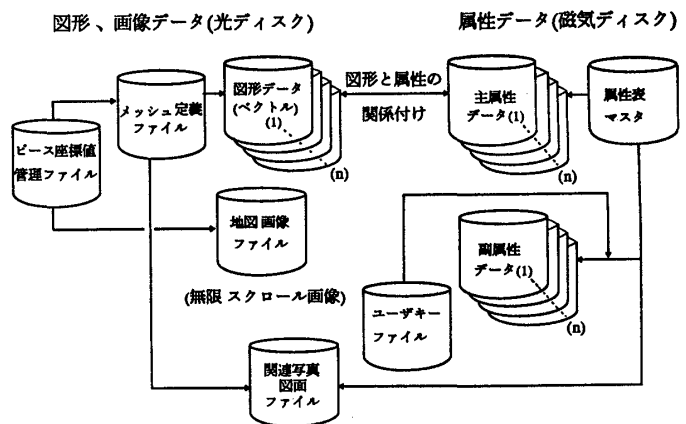


図1. MINDSの論理的ファイル構造

Mapping Information Data management System
 (1) System Concept
 Shou TSUNEKAWA, Takayoshi YAMASHITA, Kazuo ISHIDA,
 Yoshimi SHIMANO, Nobuo SAWADA, Akio OKAZAKI
 TOSHIBA Corporation

⑤大量データにも対応しうるために、媒体として安価で容量が多くかつ可搬性のあるコンパクトな光ディスクを採用する。可搬であることはデータの保存、配布、多目的の利用に有効である。また、データ更新の頻度が高い編集時や属性の管理には、磁気ディスクも使い、光ディスクとの併用方式とする。

⑥地図検索では、全領域に対する連続的なスクロール表示をおこない、背景画像を見ながら対象物を捜す“見ながら検索”方式を重視し、これを実現するために複数の光ディスクの並列読み出し回路と専用のデータベースを設置し、表示を高速化する。

⑦応用分野の多様性、今後の発展への拡張性に対応できるソフト開発環境と、処理能力をもち、コスト的にも妥当であるホストコンピュータとしてUNIX32ビットのエンジニアリング・ワークステーション(EWS)を用いる。

3. MINDSのシステム構成

本システム単体の管理能力は、2500分の1の地図で20Km四方とした。これより上位への拡張に対しては、複数台のMINDSによる機能分散型システム(図2a)とスーパーミニコンピュータをファイルサーバとする統合型システム(図2b)で対応する。また、編集、検索専用端末としてパソコンを使用可能(図2c)としてコストパフォーマンスの向上を計るシステム構成とした。

MINDSのハードウェア構成を図3に示す。MINDSは、データ管理と高機能検索を制御するEWS AS3000と、高速な検索と表示用に開発した専用ハードウェア部から構成される。このハードウェア部は、先に述べた画像を基本データにするための光ディスク・インタフェース回路、連続スクロールを実現するためのスクロールメモリと、地図画像に重畳して属性データを表示するためのマルチウィンドウメモリ、各種表示データの優先度制御するためのディスプレイ制御回路などから構成される。

光ディスク・インタフェースは、4回路とし高速化をはかった。スクロールメモリは1280×1024の高精細ディスプレイに対し、4096×4096画素として、なめらかな連続スクロールを可能としている。多種のデータを見易く表示するためにディスプレイ用メモリは、最大12プレーンとして、カラー画像では4096色、白黒画像では12ビットの取扱ができ、高精度な航空写真も表示可能とした。

4. あとがき

基本思想に従い、つなぎ合わせた地図画像を原始データとして、並列光ディスクと専用のデータベースを持ち、表形式に網型のデータ管理構造を加えた地図利用情報管理システムをEWS上に実現した。このシステムの有効性は、都市計画支援、電力設備管理、商圈分析支援⁽⁵⁾の応用によって確認できた。

引用文献

- (1) 山田豊通：“地図データベース”，昭和62年電気・情報関連学会連合大会，18-6(1987)。
- (2) 山平拓也、他：“図形画像ハイブリッドシステム”コンピュータビジョン，42-6(1986)。
- (3) 恒川尚，他：“統合化地理情報システム”，情報第34回全大，1E-1，pp.1787(1987)。
- (4) 嶋田茂，他：“地図情報エキスパートシステムGENTLE”，アドバンスト・データベースシンポジウム，昭和60年12月，pp.93-101(1985)。
- (5) 本大会 MINDS 関連予稿

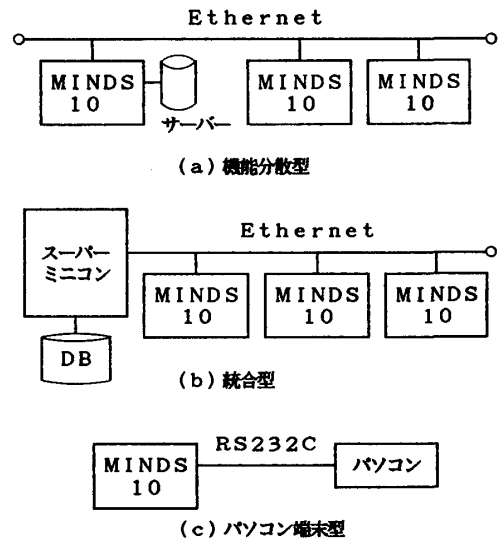


図2. MINDSのシステム構成

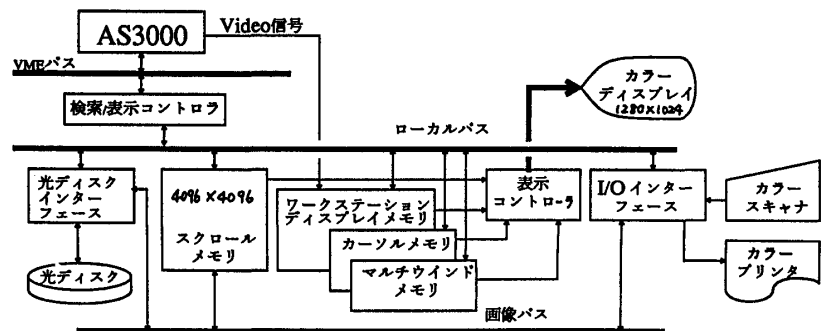


図3. MINDSハードウェア構成