

# 地図認識入力システム MARIS

4N-1

— 概要 —

山田豊通 鈴木 智 星野肇夫 小杉 信

(NTT電気通信研究所)

## 1. はじめに

図面データベースの普及のため、図面の管理検索方式とともに、図面の効率的なデータベース化技術の確立が強く望まれている。図面データベースでは、高度の検索を行うためにその内容は構成要素ごとにラベル付けされ階層化されて管理される。例えば、地図データベースの場合、建物や道路を別々の図形データとし、各々に属性データを付与してデータベース化する。従来、このような階層化地図データベースの作成は、ディジタイザを用いて手作業で行われ、例えば、1/2500の国土基本図の場合、1枚の入力に約100時間を要するといわれている。

そこで、筆者らは自動認識機能と高度な会話処理機能により階層化地図データを効率よく生成する方法について検討し、地図認識入力システム—MARIS (Map Recognizing Input System) を試作した。

本稿では、MARISの特徴、処理概要とシステム概要について述べる。

## 2. 特徴

MARISは、以下の特徴を有する。

- 1) 地形の特徴や記述法(図式)の知識を利用した地図の認識機能の実現により、階層化地図データを高速・高精度に自動生成できるようにしている。
- 2) ベクトルデータ上での単調曲線トラッキング技法や図形データ間の関連知識の利用により、他の図形と接触したり、文字により一部欠損した不完全な建物の認識や同一線種中の等高線の認識を可能としている。
- 3) 原図データと認識図形データをCRT上に重畳表示し、簡単な指示で正確な図形データの編集が可能な知的会話処理機能の実現により、マンマシーンインタフ

ェースの向上をはかり、効率よく高精度でのデータ入力を可能としている。

- 4) 大型スキャナーの採用と自動図郭抽出、傾き補正、大型図面の分割管理技術により、原図の直接入力処理を可能にしている。
- 5) 汎用ワークステーションにイメージ処理や認識前処理用高速ファームウェアを組み込むことにより、高速で低コストのシステムの実現を可能としている。

## 3. 処理概要

MARISにおける処理概要を図1に示す。

### 1) 前処理

スキャナーからA1判の国土基本図を直接16dot/mmの分解能で読み取り、図郭抽出、傾き検出、傾き補正<sup>(1)</sup>イメージデータの正規化を行い、後の処理のために図面を分割しユニット化する。

### 2) 認識前処理

認識のための前処理として、線幅測定、細線化、ベクトル化を行う。国土基本図では、0.1mm単位に変化する線幅を持つ線図形を使用しており、線幅情報を図形認識のための特徴として利用するために、線幅の測定は16dot/mmの精度で行う。その後、イメージデータを8dot/mmに変換し、データ量の削減を行う。この場合でもベクトルの座標取得精度は白地図データベース基準<sup>(2)</sup>で規定された0.4mmの精度を維持できる。

このようなベクトルは、ベクトル単位に線幅情報を有し、これを線幅付きベクトルと呼ぶ。線幅付きベクトルを基本に、後の図形認識処理のために、8方向リンクテーブル等のベクトル管理テーブルを作成する<sup>(3)</sup>。本テーブルによりベクトル上での任意のトラッキングを効率的に行うことが可能となる。

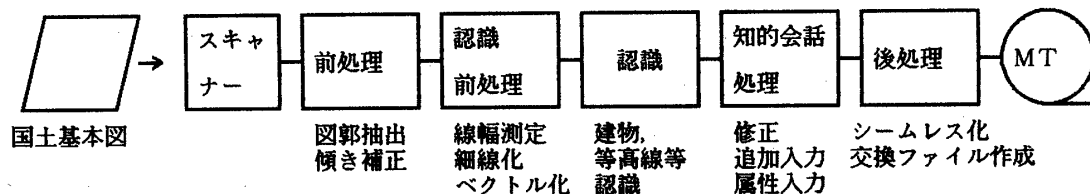


図1 MARISの処理概要

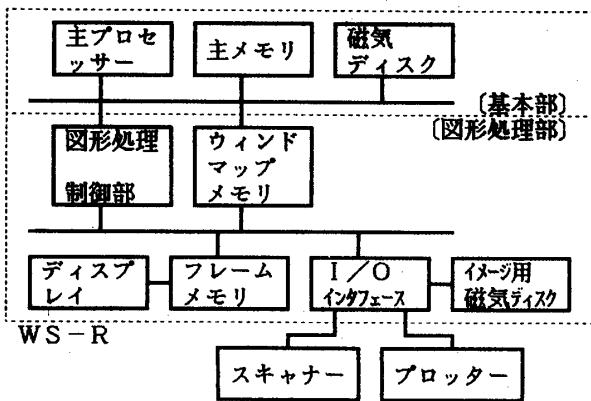


図2 MARISのシステム構成

3) 認識処理

今回の試作では、建物、単調曲線をまず認識し、さらに単調曲線の中から、等高線（計曲線、主曲線）、鉄道、被覆を認識している。建物については、単調方向トラッキング機能により、道路縁と接触した建物も精度よく認識する。また、辺の長さや、線幅、辺と辺の角度、円形度等建物らしさの知識を利用することにより、文字等で辺の欠けた建物も認識可能としている。

等高線については、お互いに近傍に存在する単調曲線の間の空間的な相互関係を知識として利用することにより、街区と山間部が混在した地図からも等高線の認識を可能としている<sup>(4)</sup>。

4) 知的会話処理

MARISでは、誤認識処理、未認識部の追加入力、入力結果の検査のために、高度な会話処理機能を具備している。その特徴は、①イメージデータとベクトルデータの重畳表示機能（ハイブリッド表示機能）と②会話処理への認識機能の適用（知的会話処理機能）である<sup>(5)</sup>。

5) 後処理

今回の試作では対象外としているが、後処理としては、隣接地図間の接続処理（シームレス化）と地図データベース側に入力データを渡すための交換ファイル生成処理がある。

4. システム概要

MARISのシステムは、スキャナーと認識入力用ワークステーション（WS-R）、MT、静電プロッターからなる。またLANにも接続可能である。WS-Rは大きく基本部と図形処理部からなる。基本部のハードおよびOS等基本ソフトはNTTで実用化した事業所用分散処理装置<sup>(6)</sup>と共用している。図形処理部にはイメージ処理の高速化のためにパイプライン処理部を設けている。システム構成を図2に、主な仕様を表1に示す。

図形処理部では、図面の入出力処理、前処理、認識前処理および会話処理における表示制御を行う。その他、

表1 MARISの主な仕様

項目	仕様	
主制御部	主プロセッサ	MC68010 OS: UNIX, C言語
	主メモリ	3MB
図形処理部	図形処理制御部	MC68020, パイプライン処理部
	ウィンドマップメモリ	8MB
	フレームメモリ	2.56KB x 6
周辺系	磁気ディスク装置	160MB
	磁気テープ	1600 BPI, 2400 フィート
	ディスプレイ	20インチ, カラー, 1280x1024ドット
	スキャナー	走査幅: 620mm, 16 画素/mm
	プロッター	A0判, 16 画素/mm
	イメージ用磁気ディスク装置	64MB

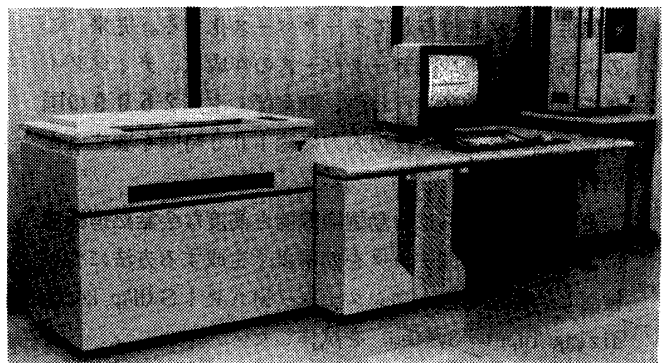


図3 MARISの外観

ベクトルをベースとした処理は基本部で行う。

MARISの外観を図3に示す。

5. おわりに

MARISの概要について述べた。現在は、各モジュールの評価を行い、機能的には線幅付ベクトル化法、ベクトルトラッキング法、ハイブリッド表示機能、知的会話処理機能等の有効性を確認し、性能的には特に図形処理部によるイメージ処理の高速処理化と知的会話処理の操作性の向上を確認した。今後は、記号、文字を含めた認識機能の拡充を行うとともに、より汎用的な図面理解システムの検討を進める予定である。

終わりに、分散処理装置について有益な御助言を頂いた本研究所荒川および徳田両主幹研究員、ならびに関係各位に感謝致します。

参考文献

- (1) 志沢外: 本大会予稿, 4N-2
- (2) 建設省: 1/2500白地図データベース技術基準(昭和61年)
- (3) 鈴木外: 本大会予稿, 4N-3
- (4) 鈴木外: 本大会予稿, 4N-4
- (5) 鈴木外: 本大会予稿, 4N-5
- (6) 荒川外: 事業所用分散処理装置, 通研実報, 35, No. 3, (1986)