

## 1D-9

## 対話型図面認識・編集システムの開発

永野靖忠, 金近秀明, 平田孝雄  
三菱電機(株) 情報電子研究所

1. はじめに

従来よりさまざまな分野において、

- (1) 紙で保管されている既存図面を計算機入力し、一部分を変更して設計を行ないたい
- (2) 既存図面から必要な部分のみを抽出してデータベース化したい

というニーズが高い。しかし、一般にこれらの図面は記入要素の重畳が多く非常に複雑でしかも種類が非常に多く、デジタイザを用いてトレース入力を行なうには多大の労力と時間を要するという問題がある。

そこで図面自動認識システムの利用が考えられる。文献[1]に示すような最近の図面自動認識システムでは複雑な手書き図面についてもかなりの認識率で自動入力できる。しかし、これらの自動入力システムは図面の種類を限定した専用システムの開発が必要であるのが現状であり、汎用的には利用できない。

このような状況で、汎用的でかつ効率的な図面認識システムへの要望が高くなっている。本システムは図面自動認識技術を活用した対話型図面認識により、効率的かつ図面種類を問わない汎用的な図面認識を実現するものである。

2. 本システムの機能

本システムでは、スキャナを使用してビットマップイメージとして読込んだ既存図面から、簡単な対話操作でさまざまな図

形要素を検出・認識して分離することができる。

認識できる図形は、

- (1) 実線・鎖線・波線等からなる線的図形
- (2) 線に沿った文字列
- (3) 定型シンボル・不定形シンボル等である。

認識において図形はイメージ及びシンボルコードの両方の形で分離される(図1)。コードデータはデータベース化することによりCAD等での利用が可能となる。また、イメージとして分離された図形を本システムのイメージ編集の機能を用いて原図から消去するなどして図面を修正し、新規図面を作成できる。つまり、イメージ図面に対して従来は不可能だったCAD的な操作での図形の削除等ができるわけである。

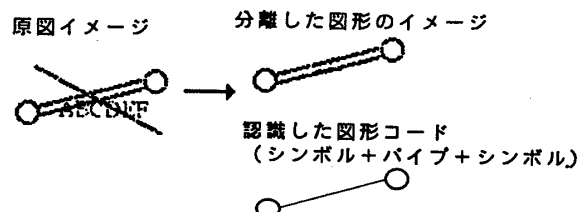


図1. イメージ、コード両方で分離

3. 処理方式

## (1) 処理の流れ

図2に全体の処理の流れを示す。

まず、図面をスキャナを用いて読込んでビットマップイメージを得る。次に図面をディスプレイにイメージ表示してオペレータと対話を開始する。

- ① 分離すべき図形要素をメニュー中の要素の組合せで指定し、
- ② 図面上で分離

したい要素の概略の位置を数カ所ピックして指定すると、③ システムが図形を自動認識して分離する。

図形は前述のようにイメージ、コードの両方の形で分離される。

波線で表された線図形の分離削除処理例を図3に示す。

(2) 認識処理の方式

本システムの認識方式ではオブジェクト指向手法を採用している。この認識処理方式の説明図を図4に示す。

まず、オペレータの指定した対象種類と概略位置をもとに、全体の調整を行なうマクロ分離オブジェクトと各図形プリミティブに対応するマイクロ分離オブジェクト群等がシステム内に生成される。

次にこれらの分離オブジェクトが協調して図面オブジェクトに作用し、オブジェクトのマージ・生成等を行ないながら対象の認識・分離を行なっていく。オブジェクトの協調では、例えば、確実に認識できた分離オブジェクトが、重畳等で認識困難な場所の分離オブジェクトに働きかけて認識を補助する。

4. 本システムの特長

- (1) 図面の種類を限定せず、また、要素の重畳のある複雑な図面や劣化した低品質の図面にも適用できる。
- (2) 入力する図形の形状に合わせて正確な位置指定を必要とするデジタイズ入力に比べて、代表点のみ、しかも概略位置の指定だけでよく、効率的に入力できる。
- (3) 必要部分だけをコード化したりイメージ編集したりできる。
- (4) オブジェクト指向手法により、アルゴリズムを自然に記述できる。また、機能の追加・拡張が容易である。

5. おわりに

図面認識技術を適用した対話型図面認識・編集システムの開発について報告した。本システムにより複雑な多種類の図面の入力・編集等が効率的に行なえる。

[1] T. Futatsumata, J. Shibayama et al., "Development of an Automatic Recognition System for Plant Diagrams", IAPR International Workshop on Machine Vision Applications(1990)

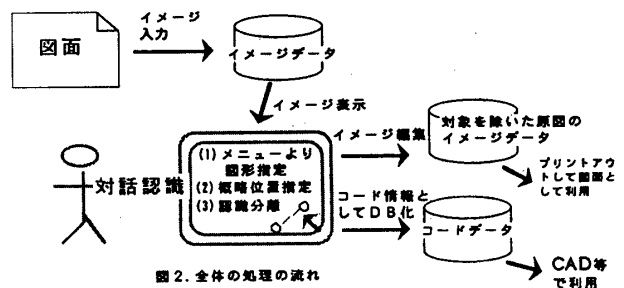


図2. 全体の処理の流れ

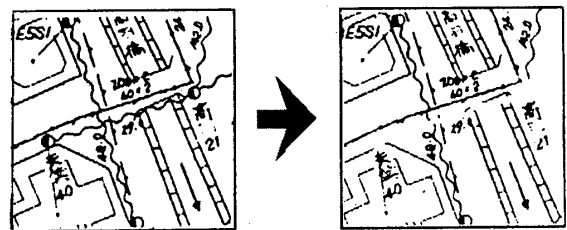


図3. 分離削除処理例

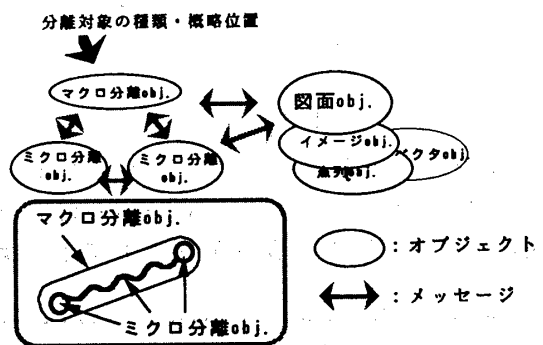


図4. 認識処理方式の説明