

1U-1 イメージ・ベクトル統合図面編集システム

鈴木基之 日隈耕一 又木徹 松田敬子

(株)東芝 府中工場

1 はじめに

近年、マルチメディアを扱うシステムが多く登場しているが、2次元CADシステムの世界においてもマルチメディアに対応できるものが必要とされてきている。例えば、従来のベクトルデータのみを扱うCADシステムから、手書き図面等もイメージデータとして取り込むことができるマルチメディアCADシステムも求められるようになってきた。^[1]

しかし、イメージとベクトルを1つのシステムで取り扱うのは、まったく性質の異なるデータを同時に管理しなければならず、技術的に難しいことである。まして、CADシステムのようにそれらのデータを同時に表示・編集する必要があるシステムでは、イメージとベクトルを同時に扱う技術を考えなければならない。

そこで、当社はイメージとベクトルを統合して図面編集できるCADシステム「VECTIMA」を開発した。本論文ではイメージとベクトルの同時処理技術について報告する。

2 システム概要

「VECTIMA」は、エンジニアリング・ワークステーション上で稼働する図面編集システムであり、イメージスキャナ等で読取った既存の手書き図面をもとにして、イメージとベクトルの同時編集を行うことができる。(図1)

本システムは、大別して以下の4つの機能を有している。

- (1)イメージとベクトルを統合管理するデータベース管理機能
- (2)イメージとベクトルを同一の画面上で表示して編集ができるイメージ・ベクトル編集機能
- (3)ベクトルのイメージ変換を行うデータ変換機能
- (4)イメージとベクトルの入出力を行う入出力I/F機能

また、光ディスクファイリングシステムと結合することによりイメージデータを大量に入力、保管、検索することを可能とし、データの分散管理も可能としている。

なお、ワークステーションにイメージの拡大・縮小、圧縮・伸長用のハードウェアを付加することにより、処理の高速化を実現している。^[2]

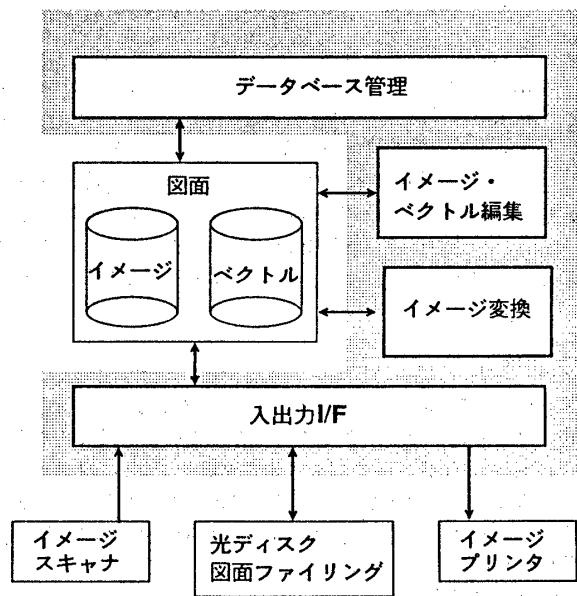


図1 システム構成図

3 イメージ・ベクトルの同時処理

3.1 データベース

本システムでは、図面データの構造をイメージとベクトルを統合して管理できるように、両方をあわせて1つの図面として扱った。図2に示すように、イメージとベクトルはそれぞれ図面における1階層としてとらえるようにした。

このことにより、「イメージの図面、ベクトルの図面」ではなく「イメージを持つ図面、ベクトルを持つ図面」という概念で図面を扱うことができ、イメージとベクトルを統合した形で図面とすることができる。

イメージとベクトルは、物理的には2種類のファイルとして存在しているが、ファイル名を図面名とイメージやベクトルの種別で定義することにより、論理的には、同一の図面であることを識別可能とした。

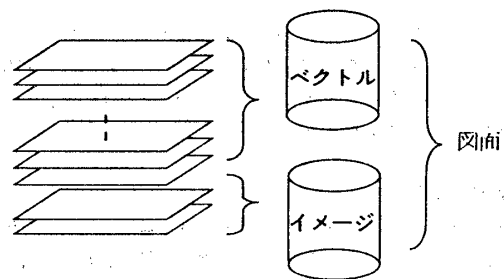


図2: データベース管理

3.2 表示機能

2次元CADシステムにおいて、黒か白かの情報の集まりであるイメージと、位置情報である座標データのベクトルを同じ画面上に重ね合わせて表示するためには、イメージの座標系をベクトルの座標系に合わせて考えなければならない。

まず、イメージスキャナ等で読み取った時の解像度と、その図面の持つ縮尺からイメージとベクトルの表示サイズの比率を求める。続いて、イメージの原点を左下に仮定し、ベクトルの座標系中のイメージの位置を決定する。この比率とイメージの原点位置を用いてイメージをベクトルの座標系に合わせて、同時表示することができる。

ただし、イメージとベクトルの座標を交換する時にはイメージの1画素の幅も考慮しなければならない。例えば、比率が1:1で原点が一致している場合イメージの座標0は、ベクトルでは0~1の値を取り得ることになる。そのため、イメージからベクトル座標を求める場合に、0.5画素分のバイアスをかけて画素の中心に合わせている。(図3)

また、任意サイズの拡大・縮小表示に対応して、イメージも自由に拡大・縮小しなければならない。このためには、ベクトル上の指定範囲座標より、対応するイメージの表示範囲を求め、その領域のイメージを取出し拡大・縮小させた後に、その上からベクトルを重ね合わせ表示している。(図4)

しかしながら、縮小率が高く、イメージの表示範囲が大きい場合には、イメージの処理量が増え表示に時間を要してしまう。そこで、イメージの編集を行ったときには、その編集された部分のみのイメージとベクトルを再表示させることで応答性の向上を図っている。

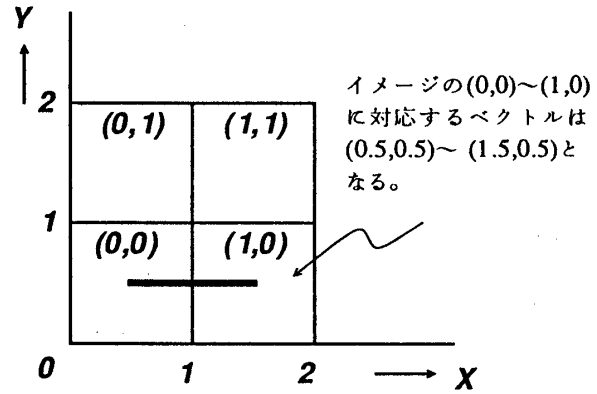


図3:重ね合わせ表示

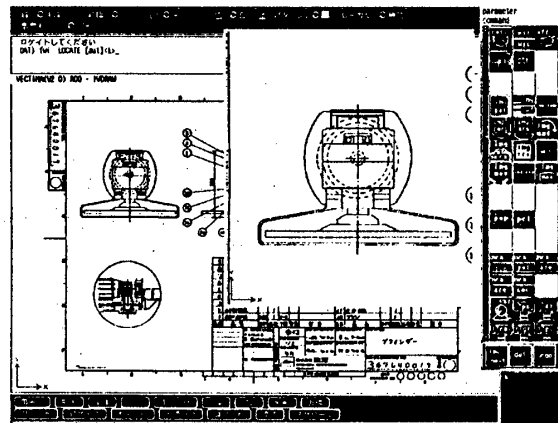


図4:編集画面例

3.3 編集機能

イメージを編集する場合とベクトルを編集する場合では、データ構造の違いなどの要因によって、まったく同等に扱うことは技術的に困難である。従って、現状の「VECTIMA」においてもイメージを扱うコマンドとベクトルを扱うコマンド、およびイメージとベクトルを同時に扱うコマンドの3種類を使い分ける形態をとっている。

・同時編集機能

コマンドはコピー、移動、ミラー反転、削除及び部分ファイル入出力などがあり、操作方法は通常のベクトル編集と同様である。ベクトル要素を領域で指定した場合に、指定された領域内に含まれるイメージもベクトルと同時に処理を行う。

従って、ユーザはイメージやベクトルを意識することなく図面の一部を修正することができる。

・イメージレイヤ

イメージにもベクトルと同じようにレイヤをもたせて、階層による管理を可能とした。

イメージの場合には図面の密度に関係なく大きさに応じた分のメモリを必要とするため、階層は2枚までの制限にしているが、これはワークステーションの容量の増加や、イメージの効率的なデータベース化などの改良により将来的には増やしていくことが可能である。

4 今後の課題

イメージとベクトルの両方を扱っている場合、互いに変換する機能が必要になる。現在のシステムでは、比較的簡単な技術で実現できるベクトルのイメージ変換機能は備えている。イメージのベクトル変換機能についても、ユーザとの対話形式によってイメージを効率良く、しかも高いベクトル化率を目指したシステムを考えていく必要がある。

また、ベクトル化機能の取込みにより、図面編集時にイメージ上の図形をベクトルと同じ様に指示をしていくことが可能となり、よりイメージとベクトルを意識しない図面編集システムを構築していくことができる。

【参考文献】

- [1] 堀山雅弘、是枝勝志、吉野政一、和泉育志:"CADデータ・手書き図面統合管理の方法"、情報処理学会第41回全国大会、1R-5、P.6-197~6-198(1990)
- [2] 宮尾元久:"EWSのドキュメントシステム用イメージ処理装置の開発"、情報処理学会第41回全国大会、2P-7、P.6-99~6-100(1990)