

# 簡易図形処理システム“GMM” Graph Processor “Graphmaster Mini”

オフィスの生産性向上用ツールは、FAX及び複写機、パーソナルコンピュータ(又はオフィスコンピュータ)、ワードプロセッサに代表されるが、これらはそれぞれイメージやデータ、文章を扱う装置である。一方、我々が日常扱っている文書は図形やグラフが混在しているのが普通で、特に設計者が扱う文書では図形を欠かすことができない。

この領域には安価で手軽に使える装置が皆無に近いことに着目し、パーソナルコンピュータを応用した簡易図形処理システムを開発した。

処理装置には16ビットパーソナルコンピュータ(MB-16000)を使い、画面への応答時間を3秒以下に抑えるため図形処理機能の一部を限定したり、ファイル管理の方法の改善を試みた。また、だれでも簡単に使えるように、図形処理コマンドを階層構造にし、タブレット上にコマンドメニューシートを採用するなどの工夫を凝らした。この結果、2次元図面を扱う業種や承認図作成用に最適な図形処理システムを完成した。

斎藤長敏\* Nagatoshi Saitô  
林 幸雄\*\* Yukio Hayashi  
盛 政敏\*\* Masatoshi Mori

## 1 緒 言

オフィスで使われる装置は使いやすいことがいちばん、という思想を基に、日立簡易図形処理システム“GMM”(Graphmaster Mini)は開発された。従来の図形処理システムやCAD(Computer Aided Design)は高性能、高機能ではあるが、専任のオペレータやプログラマが必要であるのに対し、GMMを使用するユーザーはコンピュータを意識することなく、気軽にグラフィックディスプレイに表示されるガイダンスを見ながら、対話形で図形処理が行なえる。

本稿は日立簡易図形処理システムについて、ソフトウェアを中心に開発のねらい、機能及び特長を述べる。

## 2 システムの概要

図1にシステムの構成を、図2にシステムの外観を示す。ユーザーの使用目的に応じて各種周辺装置が選択使用できるように、オプション機器を準備した。

本システムの処理装置は16ビットパーソナルコンピュータを使い、ユーザーメモリは384kバイト、5¼inフロッピーディスクドライブを2台内蔵している。グラフィックディスプレイは14in、7色カラーで640×400アドレスである。5inハードディスクはウインチェスター形で13Mバイト(アンフォーマット)、これらとキーボード、システムラックから標準本体構成はできており、これに入力装置は絶対座標磁わい板方式の380×260mm<sup>2</sup>タブレット、出力装置は400×270mm<sup>2</sup>、ペン速度200mm/秒、ペン数6本のX-Yプロッタが付いたものが標準システム構成である。

大形作図が必要なユーザーはA1サイズのX-Yプロッタを、高精度入力を必要とするユーザーにはタブレットの代わりにディジタイザを選ぶことができる。

作図した図面は5¼inフロッピーディスク(0.3Mバイト)に保管するが、ファイル容量の大きいものが必要な場合は、8inフロッピーディスク(1Mバイト)×2台が接続できる。

オートディジタイザは既存図面の入力用に使用するもので、

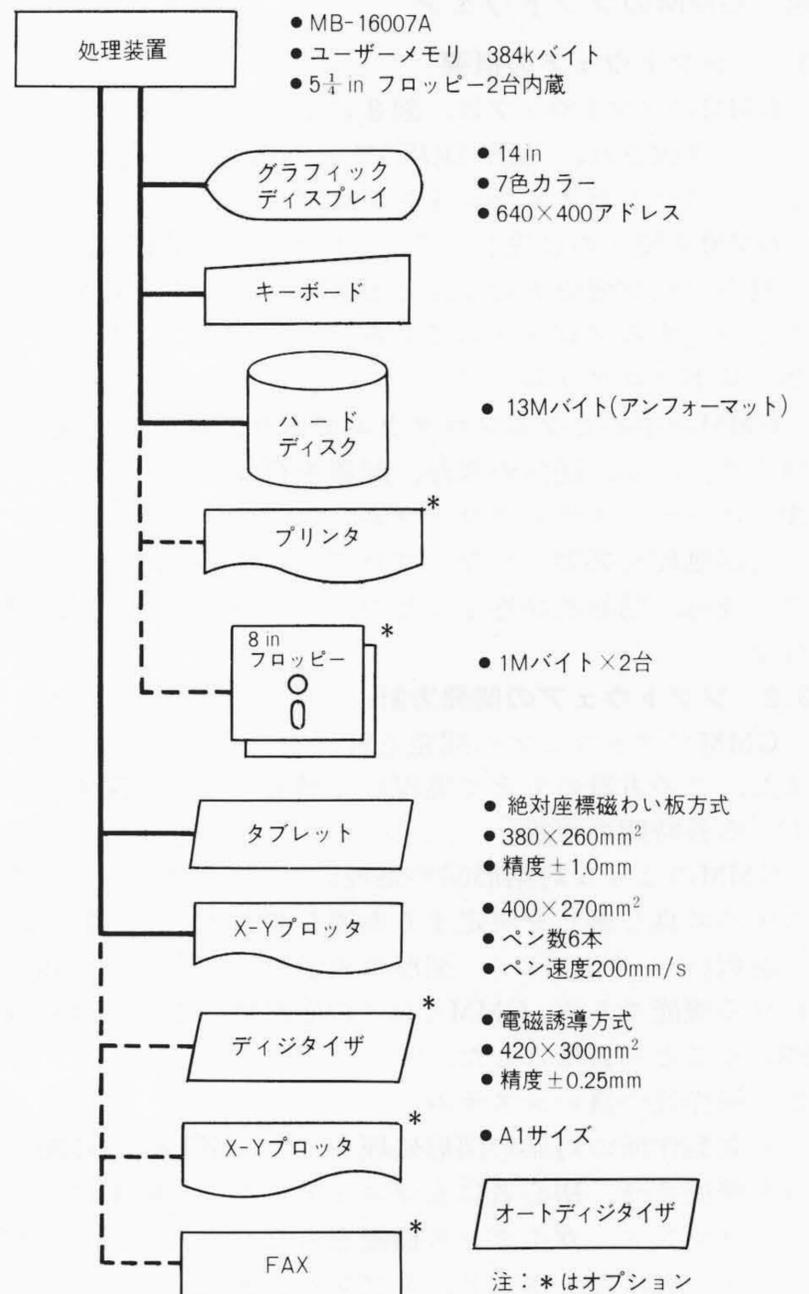


図1 システム構成 実線で接続されている部分が標準構成で、ユーザーの使用目的に合わせて周辺装置を選択できるシステム構成となっている。

\* 日立製作所OA開発工場部 \*\* 日立ソフトウェアエンジニアリング株式会社

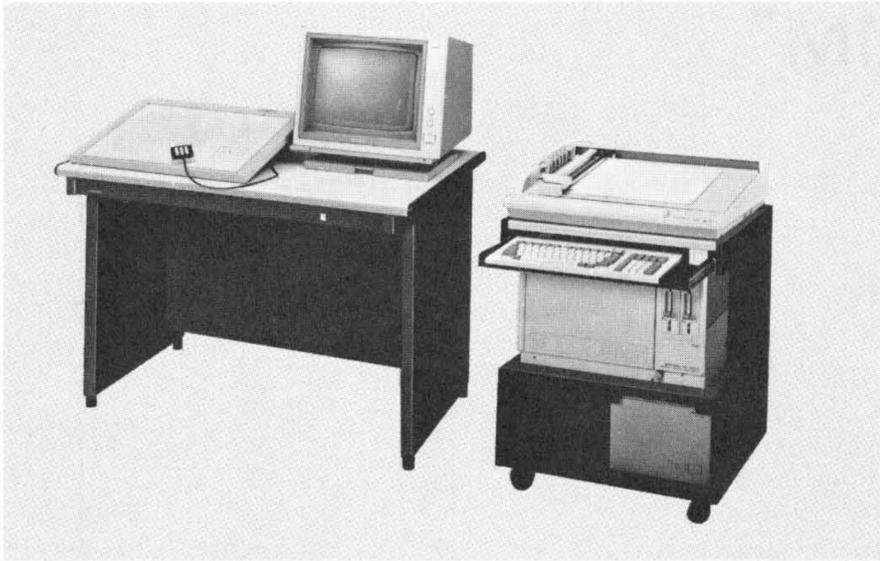


図2 日立簡易図形処理システムの外観 パーソナルコンピュータ16007Aとディスプレイ、キーボード、ハードディスク、タブレット、X-Yプロッタ及びシステムラックから成る標準構成になっている。

自動的に入力された図面は8inフロッピーディスクにいったん収納された後、GMMで追加、修正、削除などに供せられる。

FAX出力は遠隔地へハードコピーを送るのに適しており、GMMから直接電気信号で出力することによって雑音の少ない鮮明な図形を送ることができる。

### 3 GMMのソフトウェア

#### 3.1 ソフトウェアの概要

GMMのソフトウェアは、図3に示すように三つのプログラムから構成され、“MS-DOS”<sup>※1)</sup>の制御下で稼動する。

##### (1) システムゼネレーションプログラム

GMMを使うのに先だって、システムの機器構成、ファイルの割当て及び変更を行なうとともに、その他、必要な環境条件を設定するプログラムである。

##### (2) 基本プログラム

GMMの中心となるプログラムであり、図形の定義、修正、削除及び部品、図面の登録、配置を行なう。

##### (3) ユーティリティプログラム

対話処理を必要としないプログラムであり、メニューデータの登録、削除及び外字などの漢字パターンの登録、削除を行なう。

#### 3.2 ソフトウェアの開発方針

GMMソフトウェアの開発方針は次に述べるとおりである。また、この方針のもとで実現した制御の流れを図4に示す。

##### (1) 応答時間の短縮

GMMのような対話形図形処理システムでは、応答性能がシステムの良し悪しを決定する重要な要素である。特に、図形を選択(セレクション)、図形の表示(ウィンドウ)は頻繁に使われる機能である。GMMではこの応答時間を平均3秒以内に抑えることを目標とした。

##### (2) 操作性の良いシステム

日立製作所の対話形図形処理システムHITAC G730の考え方を発展させ、初心者にもマニュアルなしで簡単に使えるようにコマンド、ガイダンス機能をもたせた。また、コマンド、パラメータはキーボード、タブレットメニュー、ファンクションキーのどの装置からでも入力可能とした。特に、タブレ

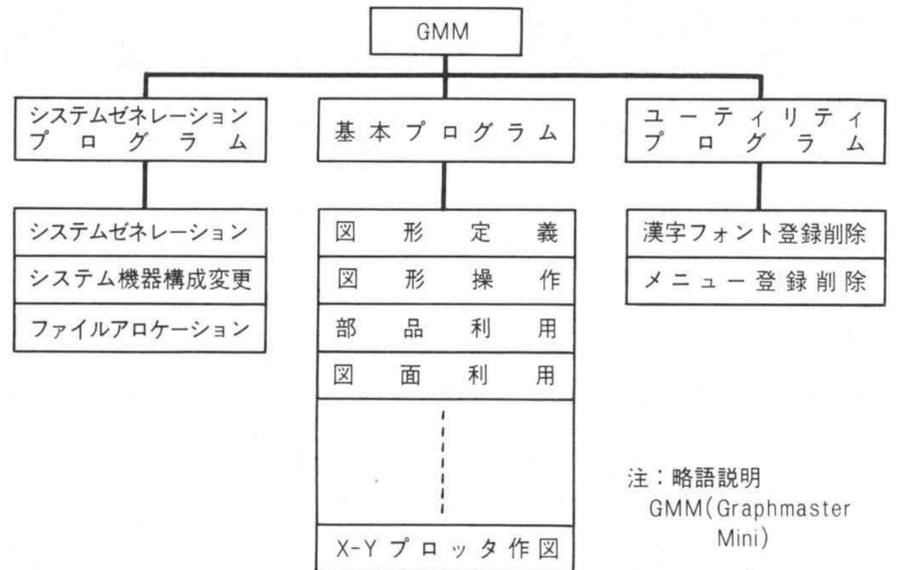


図3 ソフトウェアの構成 GMMのソフトウェアは三つのプログラムから構成され、“MS-DOS”の下で動く。なお、“MS-DOS”は米国マイクロソフト社の登録商標である。

ットメニューにはユーザー独自のメニューが登録でき、操作性を向上させた。

##### (3) 信頼性の高いシステム

一般に図面の入力には多くの時間を費やす。そのため、図面作成作業を一時中断したり、中断した作業を再開するなどの機能が必要である。また、停電などの障害発生時に、作成中の図面をこわすことなく早急に復旧できることが大切である。GMMではリスタート機能をもたせ、作成中の図面を保護するとともに信頼性の向上を図っている。

##### (4) 保守・拡張性の優れたシステム

GMMソフトウェアの開発に当たっては最近の図形処理パッケージの標準化仕様であるCORE<sup>※2)</sup>の思想を取り入れ、システムの拡張性、可搬性を実現した。また、プログラム開発ではパスカル言語<sup>※3)</sup>を全面的に採用し、他機種への移行を容易にした。

#### 3.3 コマンドの概要

基本プログラムはGMMソフトウェアの中心となるプログラムであって、図形を定義、修正、削除する機能をもっている。これらの機能はすべてコマンドという形でユーザーに提供され、全くプログラムに関する知識をもたない人でも、容易に使えるように配慮されている。表1にGMMのコマンド概要を示す。特に、この中でパーニング、ズーム機能は、コマンド入力中のようなときでも1回のキー操作で図形表示領域(ウィンドウ)の移動、拡大、縮小ができる。この機能は、大きな図面を作成するときには有効な機能である。

また、GMMではコマンドを更に幾つかのサブコマンドに分け、コマンドの階層化をすることによって操作性を向上させている。表2にサブコマンドの例を示す。

#### 3.4 図形ファイルの管理方法

対話形図形処理システムでは、図形の検索時間を短縮することが最も重要であり、システムの性能に大きく影響する。

一般の検索システムでの検索方法は、コード又は名称をキーとして検索する方法が一般的であるが、図形処理で扱うデータは2次元又は3次元的な広がりを持ち、目的の図形を探索するのに膨大な時間を要する。

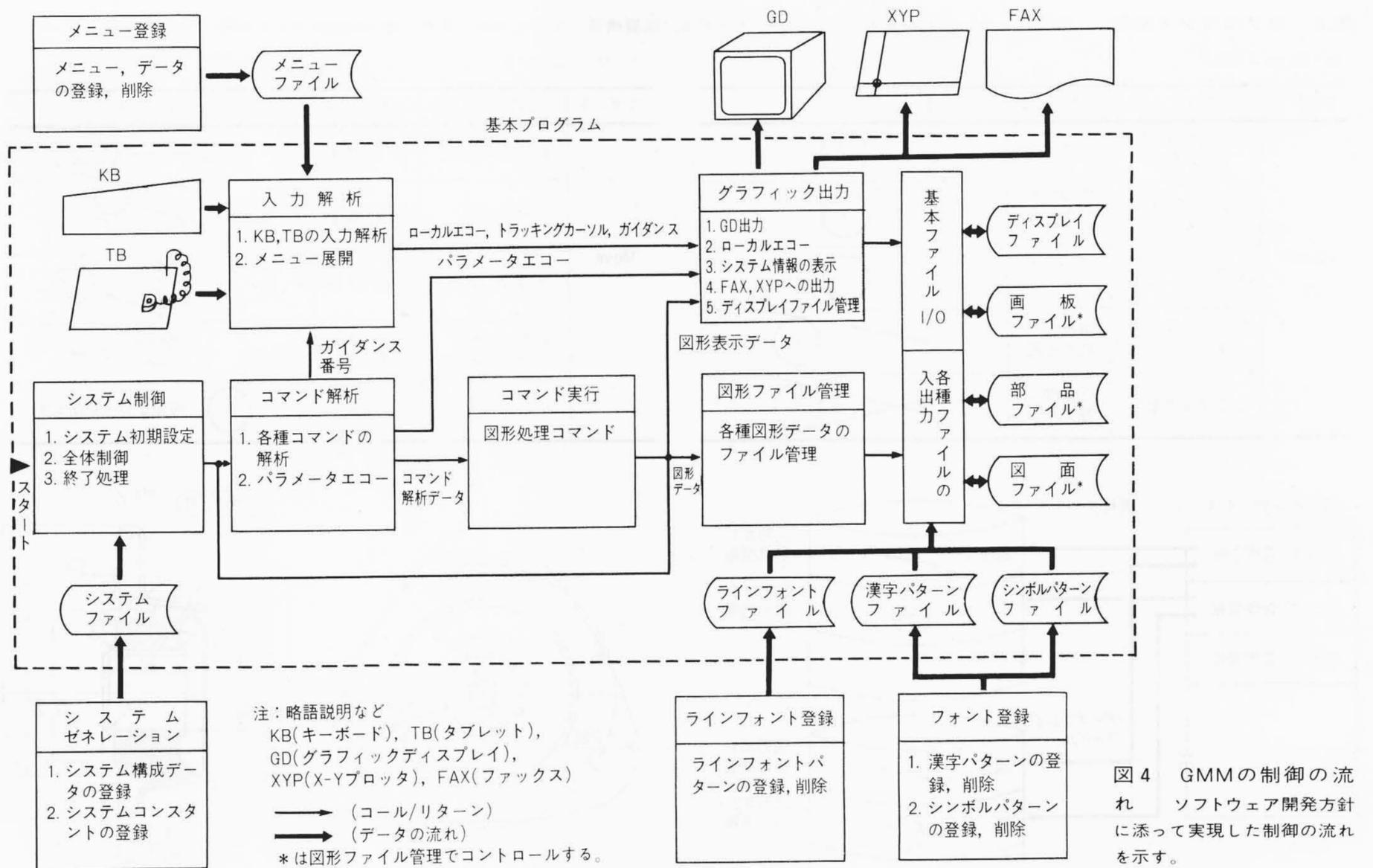
そのため、GMMでは高速化を実現するため、図5に示すよ

※1) “MS-DOS”は、米国マイクロソフト社の登録商標である。

※2) GSPC(Graphics Standard Planning Committeeがまとめた標準

化システム)

※3) マイクロPASCAL



うに図形形状を記憶する画板ファイルのほかに、図形の表示、選択を速くするためのディスプレイファイルをもっている。更に、個々の図形ごとに探索のための管理情報(図形の存在領域など)をメインメモリ上にもたせた。

4 応用例

GMMは土木、建築、機械、電気、電子、工事関係、ビルメ

ンテナンスなど2次元図面を必要とする業種には適用可能であるが、特に承認図など漢字が必要な分野とか、顧客要求によりたびたび変更がある承認図面の作成には最適である。

図6、7にGMMの応用例を示す。すなわち、図6はボイラ計装図でコピー機能、ラインフォント機能を使った例であり、図7は自動寸法線機能を使って、自動的に寸法を入れた自動車部品図の例である。

表1 コマンドの概要 GMMで使われる主なコマンドであるが、サブコマンドと対で使用する。

項番	分類	コマンド	機能
1	システムコマンド	GMM END	システムの起動・終了
2	メニューコマンド	USEMENU	メニューの使用宣言・解除
3	図面領域設定コマンド	FIELD	図面サイズ, 単位, 縮尺の設定
4	板面状態制御コマンド	LEVEL	アクティブ, リファレンス, ブランクの板面状態を制御
5	表示領域設定コマンド	WINDOW	ウインドウ(表示領域)の設定・解除・拡大・縮小・再表示を行なう。
6	グリッド定義コマンド	GRID	タブレット入力時の座標点の丸めを行なう。
7	属性設定コマンド	ATTRIBUTE	図形属性(線種・カラー・文字高さ・文字傾き・文字基準位置)の設定を行なう。
8	図形定義コマンド	POINT SEGMENT ARC/CIRCLE POLYGON CURVE TEXT	基本図形の定義
9	部品利用コマンド	COMPONENT	部品の登録, 利用
10	図面利用コマンド	DRAWING	図面の登録, 利用
11	図形操作コマンド	SELECTION MOVE COPY DELETE	図形の選択と移動, 複写, 削除
12	属性変更コマンド	CHANGE ATTRIBUTE	図形の属性(線種・カラー・文字高さ・文字傾き・文字基準位置)変更
13	寸法線コマンド	DIMENSION	寸法線及び寸法線パラメータの設定
14	リスト表示コマンド	LIST	ファイル情報(部品・図面・メニュー)の出力。
15	X-Yプロッタコマンド	XYPLOTTER	X-Yプロッタ出力
16	基準点設定コマンド	RELATIVE	図面基準点の設定
17	図形形状変更コマンド	TRIM ROUNDCUT	図形の部分削除・拡大, ラウンドカット
18	即実行コマンド	パンニング ズーム	表示図形の移動, 拡大, 縮小
19	ユーティリティ	MENUC FONTC	メニュー, 漢字の登録・削除

表2 サブコマンドの例 (a) Circleコマンドのコマンドとサブコマンドは、階層構造になっている。また、(b) Moveコマンドも同じである。

(a) Circleコマンド

コマンド	サブコマンド	機能	作図例
Circle	1. チュウシンテントハンケイ	中心点と半径	
	2. チュウシンテント1テン	中心点と円周上の1点	
	3. 3テン	円周上の3点	
	4. チョクセントチュウシン	直線に接する円	
	5. 2チョコセン	2直線に接する円	

(b) Moveコマンド

コマンド	サブコマンド	機能	作図例
Move	1. ヘイコウ	平行移動	
	2. カイテン	回転移動	
	3. タイショウ	対称移動	
	4. カクダイ, シュクショウ	拡大・縮小, 移動	
	5. レベル	—	

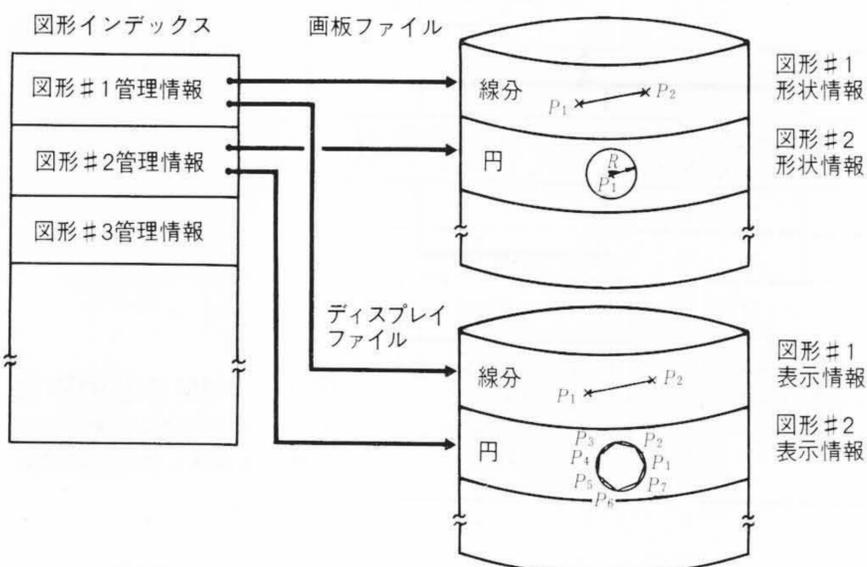


図5 GMMのデータ管理方法 図形探索時間を短縮するためのデータ管理方法を示す。

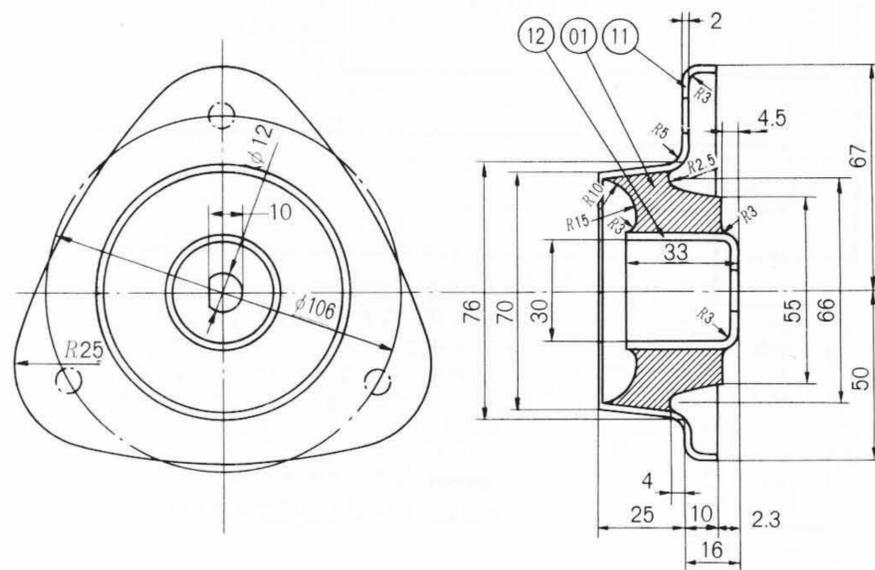


図7 GMM応用例(2) 自動寸法線を入れた機械図を示す。

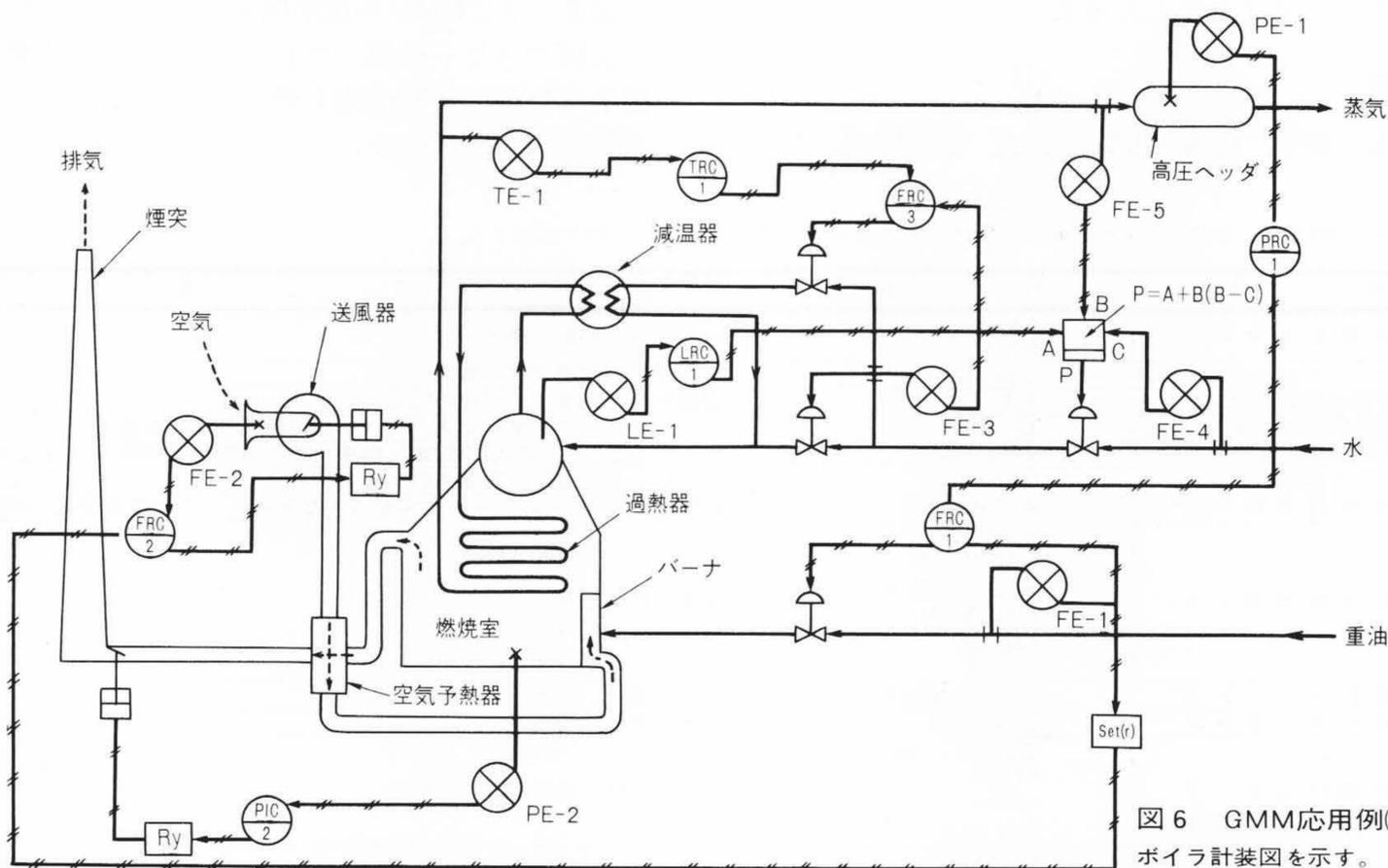


図6 GMM応用例(1) ボイラ計装図を示す。

5 結 言

以上、GMM(日立簡易図形処理システム)について概説した。今後更に操作性と性能、機能の向上、アプリケーションプログラムの充実を図っていくと同時に、パーソナルコンピュータが非定形事務処理用途に大形コンピュータと共存しているようにGMMもCAD/CAM(Computer Aided Manufactur-

ing)や大形図形処理システムと共存して、図形処理領域でのパーソナルユースを満たすように、接続機能やデータ互換機能の充実を図っていく予定である。

図形処理分野はまだ未開拓分野であり、利用者が増えると種々ニーズも出てくると考えている。できる限りの対応を考えているので多くの有益な意見を得たい。