

パーソナルCADによる設計のOA化 —GMM-45シリーズ—

PC-based CAD for Office Automation —GMM-45 Series—

パーソナルコンピュータ技術の進展とCAD/CAMシステムに対するニーズの高まりによって、近年2次元図形処理を中心としたパーソナルCADが相次いで発表・発売されている。一方、OA化は設計部門にも及び、OA機器の導入やシステム化による設計の生産性向上を促すと同時に、従来設計者の仕事であった製図作業の一部を、営業部門や生産現場へ移しつつある。このことは、非専門家がCADシステムを分散して使うことを意味し、使い勝手が良く、低価格のCADシステムが求められる。パーソナルCADは大形CADに比べ機能面で若干の不足はあるものの、おおむね要求を満たしている。本稿では、パーソナルCADを設計OA化のツールとしてとらえ、日立製作所のパーソナルCADであるGMM-45Hを中心に3ウェイ入力方式による使い勝手の改善、高速化のためのディスプレイファイル方式、高信頼システム実現のためのリストア機能などについて述べる。

齋藤長敏* Nagatoshi Saitō
田村秋雄* Akio Tamura
平尾英世* Hideyo Hirao
山田二郎** Jirō Yamada
上本秀司*** Hideji Uemoto

1 緒言

従来CAD (Computer Aided Design)はFA (Factory Automation)の一部として発展してきたが、近年その利用方法は電子地図利用システムにみるように、設計業務以外にもCADが使われるようになった。一方、パーソナルCADの出現は設計業務の合理化を中心に、広くオフィスの生産性向上用ツールとして使われ始めている。

CADとは「人間が創造的な仕事を行なうときに、コンピュータの助けを借りる。」という考えであり、創造的な仕事を行なう主体は人間であり、機械に任せたいほうが都合のよい仕事や機械に任せることのできる仕事は機械にゆだねる、というOA (Office Automation)の思想はCADのそれと一致している。パーソナルCADを使用する主な目的は、次のような項目が挙げられる。

- (1) 設計の作業効率の向上
 - (a) 設計時間の短縮
 - (b) 設計変更の容易さ
- (2) 設計の質の向上
 - (a) 誤り設計の減少
 - (b) 協同作業の円滑化と標準化促進
 - (c) 顧客に対するイメージの改善
- (3) 設計費用の削減
- (4) 人間-機械相互作業による創造能力の向上

CADでは人間とコンピュータが、相互にできるだけ自由に情報を交換でき、互いに長所を生かしながら業務を進めることを目標とすることから、人間と機械の相互作業をいかに自由に、いかに円滑に行なえるか、ということが重要な要素となる。また人間が相互に情報を交換する場合、一般の設計業務では、図面が重要な役割を果たすことが多い。図面は設計者の意思の伝達手段であると同時に、設計の中間段階で、設計者が思考する上でも重要な役割を果たす。そのため、設計者は多くの時間を図面作成に使っている。

オフィスオートメーションの普及は、従来設計者の仕事であった図面作成や見積積算業務の一部を、営業や現場部門へ移した。パーソナルCADはこれらの点に着目し、非専門家にも簡単に使える2次元の図形処理を中心に発展してきた。

以下、GMM (Graphmaster Mini)について述べる。

2 システムの概要

パーソナルCADは処理装置にパーソナルコンピュータを使っているものが多い。GMM-45シリーズも高速演算プロセッサ(i8087-2相当)を標準装備した、日立製作所のパーソナルコンピュータB16/EXを採用している。GMM-45シリーズはハードディスクベースの汎用機GMM-45Hとフロッピーディスクベースの普及機GMM-45Fの2機種を用意した。GMM-45Hはユーザーメモリが640kバイト、 $5\frac{1}{4}$ in(1.2Mバイト)フロッピーディスクドライブを2台内蔵している。ディスプレイは14inカラー、ハードディスクは5in(10Mバイト)、キーボード、システムラックで本体を構成している。図1にGMM-45Hのシステム構成を、図2にGMM-45Hの標準的システムの外観を示す。本体構成に含まれない入出力装置はオプションになっており、ユーザーのニーズに応じてシステムが構築できるように配慮されている。

入力装置はタブレットとデジタイザの2種類があり、デジタイザはA3~A0サイズまでそろえている。出力装置はA3~A0サイズまでのX-Yプロッタのほか、ファクシミリ、ドットプリンタが接続できる。入出力装置の品ぞろえは、ユーザーのニーズに見合ったシステムを構成する上で重要である。

入出力装置のインタフェースは、ドットプリンタを除きRS-232Cシリアルインタフェースに統一した。作図した図面は $5\frac{1}{4}$ inのフロッピーディスクか8inフロッピーディスクに保管する。一時的な保管は、ハードディスクのユーザーエリア約6Mバイトも使用できる。更に、電子図面庫として大容量ファイ

* 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 *** 株式会社日立コンピュータエレクトロニクス

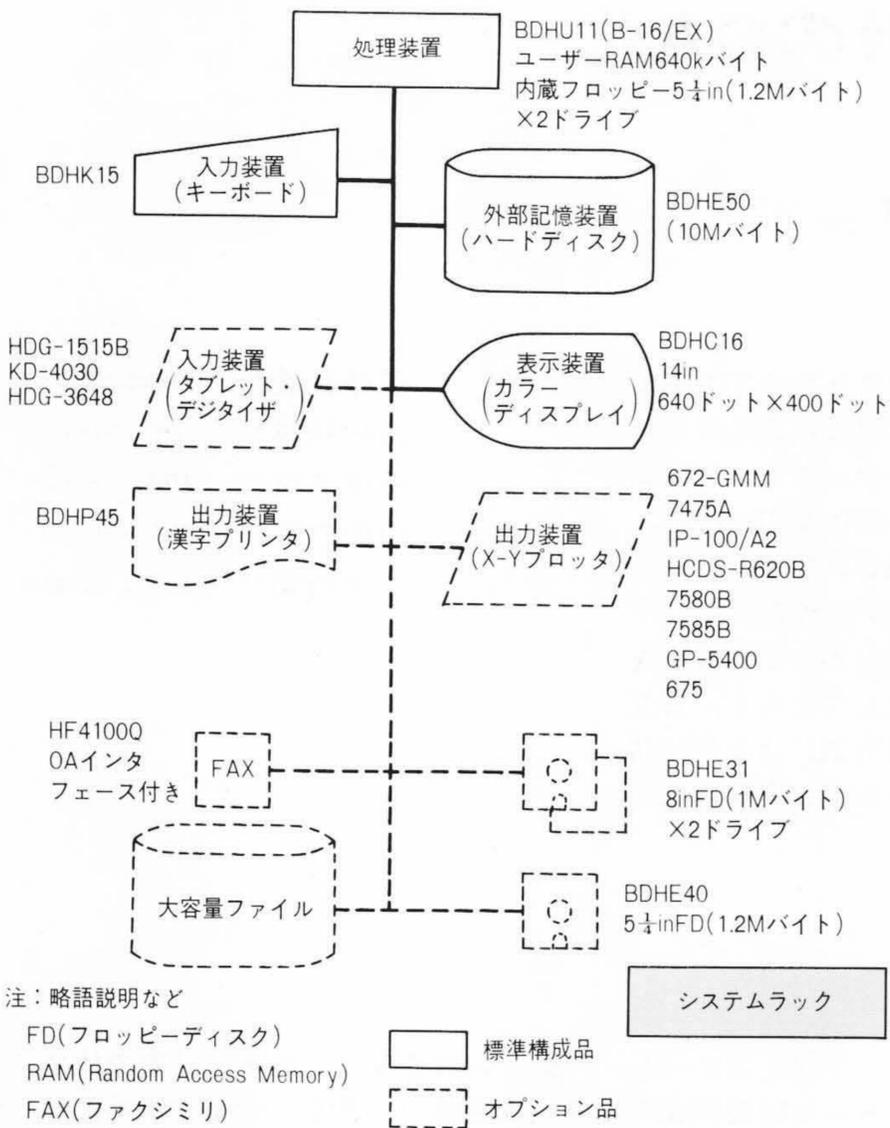


図1 GMM-45Hのハードウェアシステム構成 点線部分の装置は、ユーザーの使用目的に合わせて選択できるようにオプションになっている。

ル装置が増設可能になっている。

ファクシミリ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送信するため、極めて鮮明な図形が伝送できる。試験結果ではA1サイズの図面を伝送し、A4サイズで受信しても十分解読できるので、海外との図面確認などには極めて有効である。GMMとGMMの間や上位機とのファイル伝送はLAN (Local Area Network) や公衆回線を介してDES (データエントリーシステム) 手順で行なえる。上位CADとの接続は上位CADがGRADAS^{*1)}の場合、直接コンバータを介して接続できる。GRADAS以外のCADシステムとはIGES^{*1)}コンバータを介して接続可能になっている。

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群で構成され、パーソナルコンピュータ用汎用OS (オペレーティングシステム) であるMS-DOS^{*2)}の制御下で稼働する。

- (1) システムゼネレーションプログラムは、GMMを使用するのに先立って機器構成や、ファイルの割当て及び変更など、システムを稼働させるための準備を行なうプログラムである。
- (2) 基本プログラムは図形処理の中心となる部分で、図形の定義や操作、修正、削除、部品形状や図面の登録、配置など作図を行なうための核となるプログラムである。
- (3) ユーティリティプログラムは、対話処理を必要としないメニューデータや漢字フォント、ラインフォント及びマクロなどの登録、削除を行ったり、FAX (ファクシミリ) 出力を行なうプログラムである。

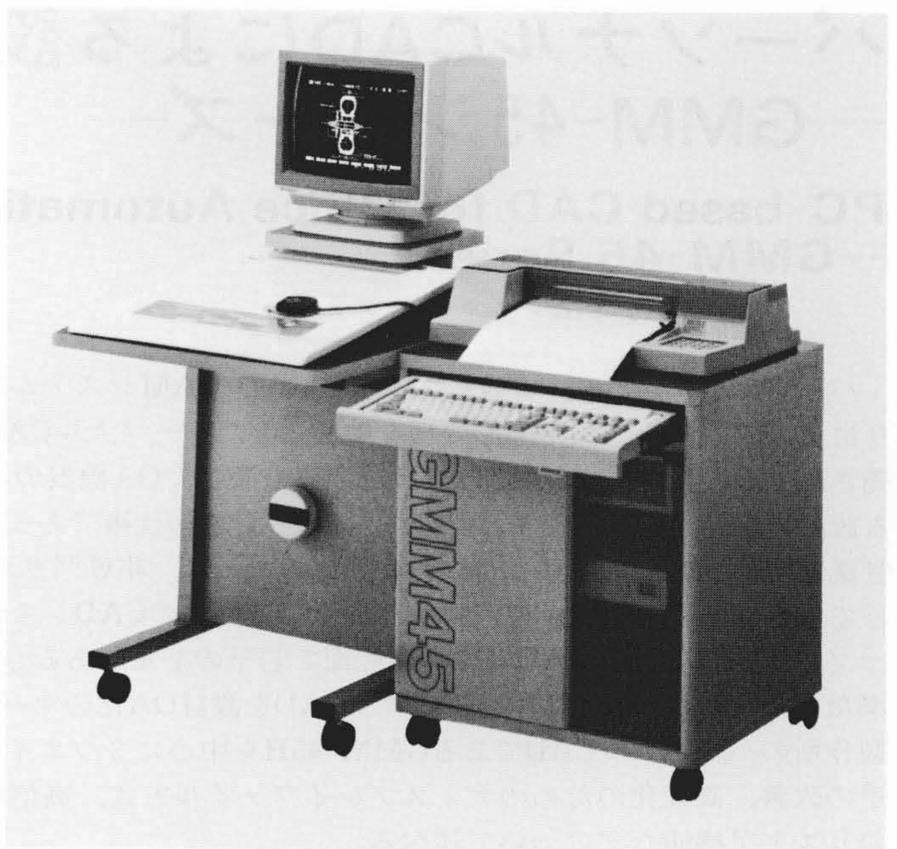
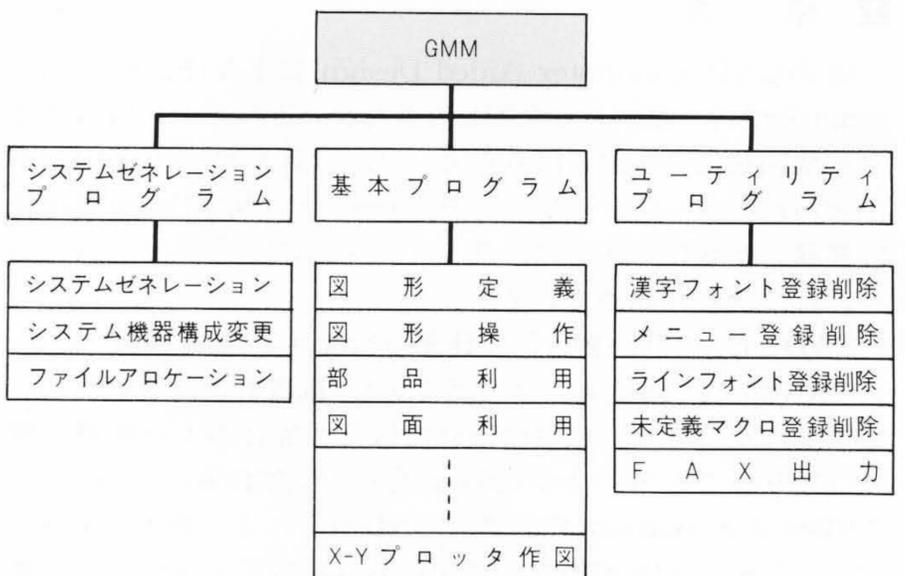


図2 GMM-45Hシステムの外観 オプションは、入力装置としてHDG-1515Bを、出力装置として7475A形A3X-Yプロッタを採用した例を示す。



注：略語説明 GMM(Graphmaster Mini), FAX(ファクシミリ)

図3 ソフトウェアの構成 GMM-45シリーズのソフトウェアは、三つのプログラムから成っている。

GMMソフトウェアの開発に当たっては、図形処理パッケージの標準化使用であるCORE^{*3)}やGKS (Graphical Kernel System) 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MS-PASCAL言語を全面的に採用し、他機種への移行を容易にしている。これは一般にパーソナルCADが製品寿命の短いパーソナルコンピュータを処理装置として使うことを考えれば大切なことである。

信頼性の高いシステムを実現するために、ハードウェアやソフトウェアの信頼性を高めることは当然であるが、更にGMMではリストア機能をもたせることにより、システムの信頼性向上を図っている。一般に、図面作成作業の場合、多くの時間を費やすため、作業を一時中断したり、再開する機能が必要になる。また停電などのトラブルが発生した場合、作成

*1) 日立製作所の中・大形CADシステムの名称である。

*2) MS-DOSは、米国マイクロソフト社の登録商標である。

*3) CORE: Graphics Standard Planning Committeeがまとめた標準化システムの名称である。

中の図面を壊すことなく、早急に復旧できることが好ましい。リストア機能はこれらの要求を満たすように、作成中の図面を保護し、作業の中断、再開を可能にした。

対話形パーソナルCADでは応答性能がシステムの良しあしを決める重要な要素になる。特に図形の選択、2図形の交点エンティティや図形の表示(ウインドウ)は頻繁に使われる機能であり、高速化が要求される。GMMではこれらの要求を実現するため、図形形状を記憶する画板ファイルの外に、図形を展開した形で記憶するディスプレイファイルを導入した。円を例にとると、図形表示のために多角形近似が必要になる。従来はそのつど実数演算を行ない多角形近似し、クリッピングをして表示するのが一般的であったが、GMMではディスプレイファイルの導入により、整数演算を行なうだけで表示できる。更に個々の図形ごとに検索するための管理情報(図形の存在領域など)を、メインメモリ上にもつことにより高速化を図っている。

3 機能概要

GMMの機能はコマンドの形でユーザーに提供され、全くプログラムに関する知識のない人でも、容易に使えるように配慮されている。コマンドは更に幾つかのサブコマンドに分かれるが、ユーザーは自動的にディスプレイに表示されるガイダンスに従って操作していけば作業が進められる。

GMMの基本的な制御の流れとデータの動きを図4に示す。システムの初期設定が終了すると、ディスプレイにガイダンスが表示される。ユーザーは、ガイダンスに従ってコマンド、

サブコマンド又はパラメータを入力する。入力データは入力解析が行なわれ、例えばコマンドの場合はコマンド解析、コマンド実行へと進む。実行結果はディスプレイへ出力される場合と各種ファイルへ出力される場合がある。

表1にGMM-45Hの機能概要を示す。以下主な機能について述べる。

3.1 マンマシンインタフェース

GMMの開発に当たって当初から最も力を注いだ項目である。パーソナルCADは非専任オペレータが使用する装置であるから、だれにでも簡単に使えることが大切である。GMMは当初から、初心者にも簡単に使えるようにガイダンス機能を持ち、対話形システムにしているほか、タブレットメニュー、コマンドリピート、パラメータホールド、ラバーバンド、ラージカーソル、ユーザーメニュー機能などマンマシンインタフェース機能を充実してきたが、GMM-45シリーズでは更に多くの機能を追加した。

(1) 画面メニュー

画面上にメニューが表示され、これをカーソルで選ぶことによりコマンドを入力する機能で、従来もっているタブレットメニュー、キーボードやファンクションキーからの入力方式に加え入力方法の幅を広げた。

画面メニュー方式は目の移動が少ない利点はあるが、メニュー切替えやスクロールを頻繁に行なわなければならない欠点がある。従来の入力方式に比べ、初心者には適した入力方式だと言える。これにより初心者には画面メニュー方式、中級者にはタブレットメニュー方式、熟練者ならキーボード入

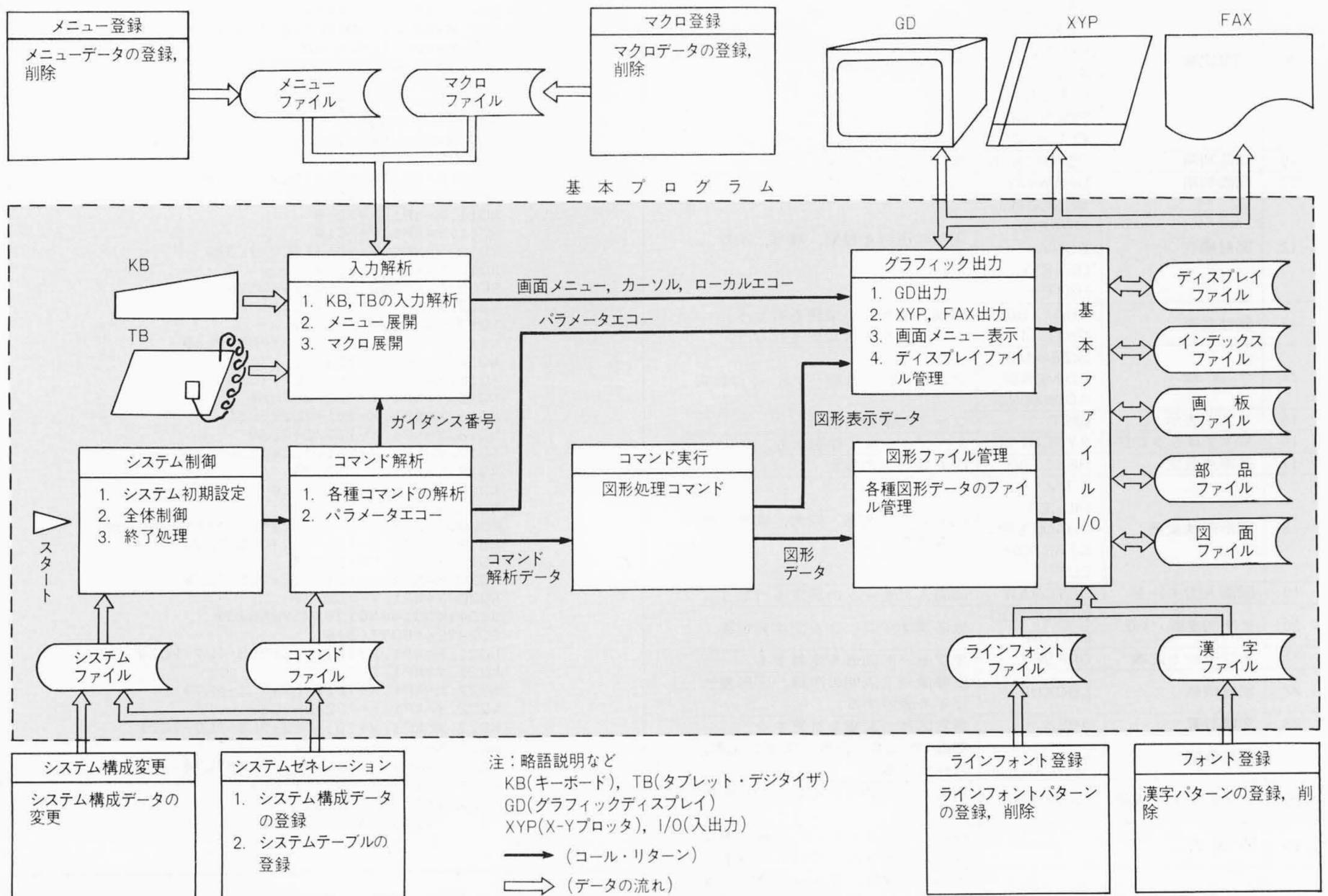


図4 GMMの制御の流れ GMM-45シリーズの入力から出力までの制御、及びデータの流れを示す。

力方式とそれぞれ習熟度に合わせて入力方式を選択できるようになった。

(2) サブウインドウ

指定した長方形領域をサブウインドウとして、画面上の任意の位置に任意の大きさで最大7枚まで表示できる。GMMの場合ディスプレイの画面サイズは14inと小さいため、細かい図面を描く場合、操作する領域を拡大する必要がある。従来も拡大機能はあったが、全体の図面との関連をみながら作図したい場合には不便であった。本機能は図面の任意の部分を画面上の任意の位置に拡大して表示でき、表示された図形は追加、修正、削除が自由にできる。

(3) グリッド

従来のグリッドは画面全体に表示され、すべて丸めの機能をもっていた。グリッドは作図補助機能であり、ユーザーに自由度があるのが望ましい。従来の機能に加え、指定した長

方形領域内だけのグリッドを定義する部分グリッド機能、丸めの機能を有効、無効にする切換機能、大格子間隔(従来5ピッチ間隔で固定)の指定を自由にした大格子間隔変更機能がある。

3.2 編集機能

パーソナルCADの優劣は編集機能で決まると言われている。GMMには各種移動、複写、削除、角丸め、オフセット、漢字の挿入、置換などの機能をもっているが、更に今回図形切断や複数の選択図形を一度に境界線で切り取ったり、境界線ま

表1 GMM-45Hの機能概要 GMM-45Hがもっている主なコマンド一覧であり、一般には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	GMM END	システムの起動・終了
2	メニュー	USEMENU	メニューの設定・解除
3	図面領域設定	FIELD	図面サイズ、単位、縮尺の設定
4	サブウインドウ設定	SUBWINDO	7枚までのマルチウインドウ表示
5	板面状態制御	LEVEL	アクティブ、リファレンス、ブランクの板面状態を制御
6	表示領域設定	WINDOW	ウインドウの設定、拡大・縮小、再表示、解除を行なう。
7	グリッド定義	GRID	タブレット入力時の座標点を丸める。
8	属性設定	ATTRIBUT SETTEXT	線種、カラーの設定を行なう。 文字高さなどの設定を行なう。
9	図形定義	POINT SEGMENT TEXT CURVE ARC CIRCLE POLYGON ELLIPSE	基本図形の定義
10	部品利用	COMPONEN	部品の登録、利用
11	図面利用	DRAWING	図面の登録、利用
12	図形操作	SELECTIO MOVE COPY DELETE HATCH	図形を選択と移動、複写、削除、ハッチ
13	属性変更	CHATTRIB CHTEXT	線種、カラーの変更を行なう。 文字高さなどの変更を行なう。
14	寸法線	SIZEDIME LDIMENSI ACDIMENS	寸法線及び寸法線パラメータの設定
15	リスト表示	LIST	ファイル情報の表示
16	X-Yプロッタ作図	XYPLOTT	X-Yプロッタに作図する。
17	基準点設定	RELETIVE	図面基準点の設定
18	図形形状変更	TRIM FILLET CHAMFERC STRETCH CUT	図形の部分削除、拡大、切断、伸長などを行なう。
19	図面入力モード	SETDRAW	図面入力モードの設定を行なう。
20	文字列定義・修正	WORDPROC EDITOR	仮名漢字変換による文字列定義
21	オフセット定義	OFFSET	オフセット図形を定義する。
22	定規機能	LOOKUP	座標値や2点間の距離、図形属性などを表示する。
23	面積計算	AREA	指定図形の面積を計算する。
24	図形分解	MERGE	部品、折れ線を分解し個々の図形、線分にする。
25	ディレクトリ表示	DIRECTOR	指定ドライブのディレクトリを表示する。
26	即実行	—	パンニング、ズーム、制御点表示 ラージカーソル、ラバーバンド
27	ユーティリティ	—	メニュー登録、フォント登録、 ラインフォント登録、マクロ登録、 ファイル複写、接続機器変更

```

MNAM $CMBOLT
MPTN  %P1=%P1(*基準位置を入れて下さい*)@
      ?L1=?L1(*頭部径を入れて下さい*)@
      ?D1=?D1(*テーパ径を入れて下さい*)@
      ?L2=?L2(*頭部高さをを入れて下さい*)@
      ?L3=?L3(*テーパ高さをを入れて下さい*)@
      ?L4=?L4(*テーパ厚さをを入れて下さい*)@
      ?D2=?D2(*ボルト径を入れて下さい*)@
      ?L5=?L5(*ボルト長さをを入れて下さい*)@
      ?L6=?L6(*ねじ深さをを入れて下さい*)@
      ?L7=?L7(*ねじ部長さをを入れて下さい*)@
      ?C1=(?L1/2)/SQRT(3)@
      %Q1.X=%P1.X+?L1/2@
      %Q1.Y=%P1.Y-?C1@
      %Q2.X=%P1.X+?L1/2@
      %Q2.Y=%P1.Y+?C1@
      SEG@1@%Q1@%Q2@
      SEL@3@%Q1@%Q1@
      COP@2@%P1@60@5@
      CIR@1@%P1@?L1/2@
      CIR@1@%P1@?D1/2@
      %Q3.X=%P1.X+?D1@
      %Q3.Y=%P1.Y+?C1*2@
      %Q4.X=%P1.X+?D1+(?L2-?L3)@
      %Q4.Y=%P1.Y-?C1*2@
      POL@3@%Q3@%Q4@
      %Q5.X=%P1.X+?D1+(?L2-?L4)@
      %Q5.Y=%P1.Y-?D1/2@
      %Q6.X=%P1.X+?D1+(?L2-?L3)@
      %Q6.Y=%P1.Y+?C1*2@
      %Q7.X=%P1.X+?D1+(?L2-?L4)@
      %Q7.Y=%P1.Y+?D1/2@
      SEG@1@%Q4@%Q5@%Q6@%Q7@
      %Q8.X=%P1.X+?D1+?L2@
      %Q8.Y=%P1.Y-?D1/2@
      POL@3@%Q7@%Q8@
      %Q9.X=%P1.X+?D1@
      %Q9.Y=%P1.Y+?C1@
      %Q10.X=%P1.X+?D1+(?L2-?L3)@
      %Q10.Y=%P1.Y+?C1@
      %Q11.X=%P1.X+?D1@
      %Q11.Y=%P1.Y-?C1@
      %Q12.X=%P1.X+?D1+(?L2-?L3)@
      %Q12.Y=%P1.Y-?C1@
      SEG@1@%Q9@%Q10@%Q11@%Q12@
      %Q13.X=%P1.X+?D1+?L2@
      %Q13.Y=%P1.Y+?D2/2@
      %Q14.X=%P1.X+?D1+?L2+?L5-?L6@
      %Q14.Y=%P1.Y+?D2/2@
      %Q15.X=%P1.X+?D1+?L2+?L5@
      %Q15.Y=%P1.Y+?D2/2-?L6@
      %Q16.X=%P1.X+?D1+?L2+?L5@
      %Q16.Y=%P1.Y-?D2/2+?L6@
      %Q17.X=%P1.X+?D1+?L2+?L5-?L6@
      %Q17.Y=%P1.Y-?D2/2@
      %Q18.X=%P1.X+?D1+?L2@
      %Q18.Y=%P1.Y-?D2/2@
      POL@1@%Q13@%Q14@%Q15@%Q16@%Q17@%Q18@:
      %Q19.X=%P1.X+?D1+?L2+?L5-?L7@
      %Q19.Y=%P1.Y+?D2/2@
      %Q20.X=%P1.X+?D1+?L2+?L5-?L7@
      %Q20.Y=%P1.Y-?D2/2@
      SEG@1@%Q14@%Q17@%Q19@%Q20@
      ?C2=?L6*SQRT(3)@
      %Q21.X=%P1.X+?D1+?L2+?L5-?L7-?C2@
      %Q21.Y=%P1.Y+?D2/2@
      %Q22.X=%P1.X+?D1+?L2+?L5-?L7@
      %Q22.Y=%P1.Y+?D2/2-?L6@
      %Q23.X=%P1.X+?D1+?L2+?L5-?L7-?C2@
      %Q23.Y=%P1.Y-?D2/2@
      %Q24.X=%P1.X+?D1+?L2+?L5-?L7@
      %Q24.Y=%P1.Y-?D2/2+?L6@
      POL@1@%Q21@%Q22@%Q15@:
      %Q23@%Q24@%Q16@:
MEND
    
```

図5 マクロリスト例 図6に示すボルトの図形を未定義パラメータを使って記述したマクロリストを示す。

で伸ばすことのできる境界線トリミング機能、折れ線で描かれた図形の全コーナを一度に角丸めを行なう機能などを追加して、より使いやすいものにした。

3.3 マクロ機能

マクロとは一連のGMMコマンドと数式に名称を与えることにより、その名称をGMMの新たなコマンドとして使用できる機能である。マクロの中ではパラメータに定数だけでなく、変数(未定義パラメータ)を使用することもできる。GMM-45 HではIF文、GOTO文とラベル(飛び先)、演算記号(実数を文字に変換、文字を実数に変換)、未定義パラメータとして複数のマクロコマンドから参照可能なグローバル変数、登録した

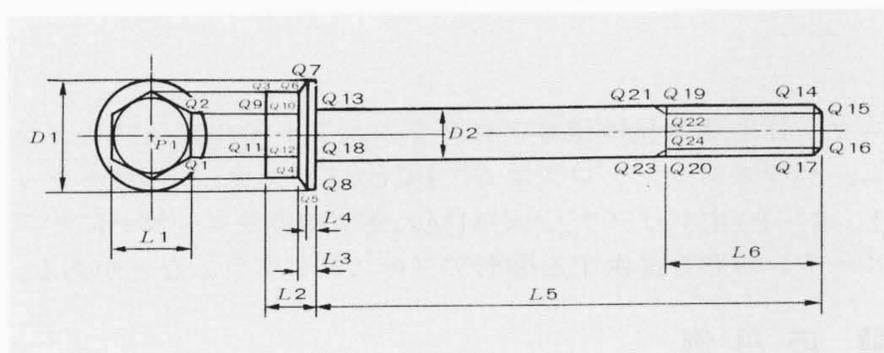


図6 マクロを使ったボルトの作図例 LとDの値を変えることにより、サイズの異なるボルトを作図できる。

マクロコマンドを実行中に一時停止させる機能、及びユーザーガイダンスの登録、コメント挿入機能を追加し、マクロ機能の強化を図った。本機能は形状が変わらず、寸法値だけが変わるような図形を作成する場合には、変更する寸法値だけを変数又は数式とするマクロデータを作成し、使用時に登録しておいたマクロを呼び出して必要な数値を代入すればよく、パラメトリックな図形を作図する場合に活用できる。図5にマクロリストの例を、図6にマクロを使ったボルトの作図例を示す。

3.4 作図機能

パーソナルCADの最も基本的な機能であり、作図に必要な機能はほとんど備えているが、GMM-45シリーズでは更に2点を指定することにより、距離又は角度パラメータの入力ができる実数パラメータ入力機能や、作図補助線、円、円弧、長円、自動寸法線などの機能を充実した。

3.5 ワードプロセッサ機能

一般に図面内に記入する文字は1行のものが多く、しかし、部品表や承認図の場合は多数の文字、漢字が使用される。GMMでは使い勝手を良くするため使用目的に合わせ2種類のワードプロセッサ機能を用意した。一つは主に図面内に文字を記入するための機能で、1行の文書表示領域を使用して、仮名漢字変換による文字列の作成や修正を行なうもの、もう一つは主に部品表や承認図など図面の外側に文書を作成する

HUMANICATION																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
A	図面サイズ設定	A1	A2	A3														
B																		
C	文字設定解除																	
D	部品登録																	
E	メニューシート																	
F	作成																	
G	ACT	REF	BLK															
H	A1×100%	A1×110%	A1×120%															
I	100%→A1	110%→A1	120%→A1															
J																		
K																		
L	部品登録	部品配置	部品分解															
M																		
N	実線	破線	点線															
O	一点鎖線	二点鎖線																
P	4mm移動	8mm移動	矢印															
Q	6mm移動	12mm移動																
R																		
S	図形用グリッド																	
T																		
U	文字、図形用グリッド																	
V																		
メニュー名: ABSK 1																		
A																		
B																		
C																		
D																		
E																		
F																		
メニュー名: EYA																		
メニュー名: EYB																		

図7 業種別メニューシート例 本メニューシートは、単線結線図を作成するのに必要なほとんどのシンボルと文字が配置してある。

場合に使用する機能で、画面全体を文書表示及び仮名漢字変換領域として使用することができ、JIS第2水準までの文節単位の仮名漢字変換が可能である。

3.6 業種別専用メニュー

GMMは汎用のパーソナルCADであるが、ユーザーが自社用に特化できるように、基本機能としてユーザーメニュー機能をもっている。この機能を使って特定業種向けのメニューシートを提供する。例えば、単線結線や三線結線図、シーケンス図などの電気回路図や電子回路図はシンボルマークを用いて装置の機能を表わす図面である。この種のシンボルはJISなどで規格化されており、寸法の概念がなく、図面サイズに無関係で一定というのが一般的である点に着目し、図7に示すようにあらかじめメニューシート上に必要なシンボルを登録すると同時に、結線作業指示なども配置した業種別専用メニューを品ぞろえし、ユーザーへ提供することとした。これによって、ユーザーはメニューシート上のシンボルマークを選択して、ディスプレイ上に配置するだけで作図ができるようになり、一段と作図効率が改善された。

3.7 アプリケーションプログラム

GMMのアプリケーションプログラムは、GMMをよりいっそう効果的に使用するためのもので、基本機能と合わせて使用する。パース図作成プログラム、IGES変換プログラム、ユ

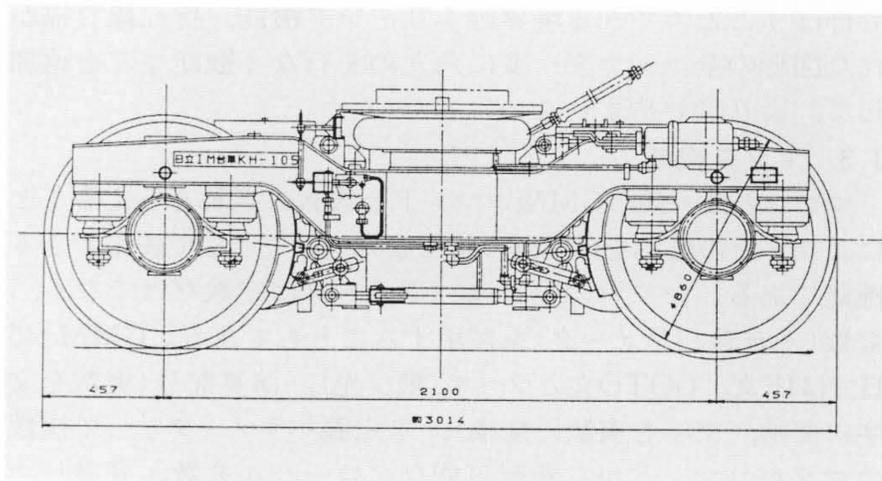


図9 GMMの作図例 GMM-45Hを使って台車の図面を作成し、X-Yプロッタに出力したサンプル図を示す。

ニット住宅建築見積積算プログラム、ファイル転送プログラム、ハウスプランプログラム、PCB(プリントドサーキットボード)用プログラムやGMMの基本機能をユーザーにサブルーチンの形で提供する図形アクセスプログラムなどがある。

4 応用例

GMMは2次元の図面を扱うほぼ全業種に適用でき、部品図、組立図などの生産用図面に限らず、提案書や企画書のような図形と漢字仮名交じり文書を作成する、いわゆるエンジニアリングワークステーションとしても使える。主な適用業務を表2に示す。図8はGMM-30の納入先業種別割合を示したもので、業種別には製造業が71.8%と圧倒的に多く、しかもそのほとんどを電機、機械で占められている。この分布は大形のCADシステムと大差ないが、注目すべきことは設備工事業(8.4%)やサービス業(4.6%)であり、今後この業種への拡大が期待できる。ただ現状を見る限り、パーソナルCADは設計部門への導入が圧倒的に多い。図9はGMMの出力図面のサンプルで、機械製図への適用例を示す。

5 結 言

GMM-45シリーズを中心に、OA指向のパーソナルCADの機能概要について述べた。現状のGMMは図形定義や図形操作など図形処理に重点を置いているため、設計部門の製図用として最適なシステムになっている。今後更にOA市場に広く浸透させていくためには、例えば統合ソフトとの連結やコンピュータグラフィックスの機能などを取り入れたデザインワークステーションが必要になると考える。GMMは引き続き機能強化や処理速度の向上を図ると同時に、マーケットニーズに即したより使いやすいシステムに育てていく考えである。

参考文献

- 1) Initial Graphics Exchange Specification (IGES) V2.0, NTIS No.PB83-137448
- 2) Graphical Kernel System (GKS) Functional Description X3H3/83-25, ANSI X3H3 Project 362, X3 Secretariat
- 3) 斎藤, 外: 簡易図形処理システム“GMM”, 日立評論, 65, 11, 773~776(昭58-11)
- 4) 斎藤, 外: 図形処理指向のワークステーション, 日立評論, 67, 3, 211~215(昭60-3)
- 5) J. Yamada, et al.: A Low-Cost Drafting System Based on a Personal Computer, IEEE Computer Graphics and Applications

表2 GMMの主な適用業務 GMMは、2次元の図面を扱うほとんどすべての業務に適用可能である。

項番	業 種	適 用 業 務
1	機械・製造	計画図, 組立図, 部品加工図, 金型設計
2	電気・電子	電気回路図, 電子回路図, IC・LSI回路図, プリント基板図, 電気機械設計, 配電盤
3	土木・建築	土木設計, 建築設計, 住宅設計, ビル鉄骨設計, 各種プラント設計
4	設備・家具	配管設計, 配置設計, 家具設計
5	衣 料	衣服デザイン, 図柄設計
6	そ の 他	造園設計, 漁網設計, 墓石設計, 教育, 地図, 帳票設計

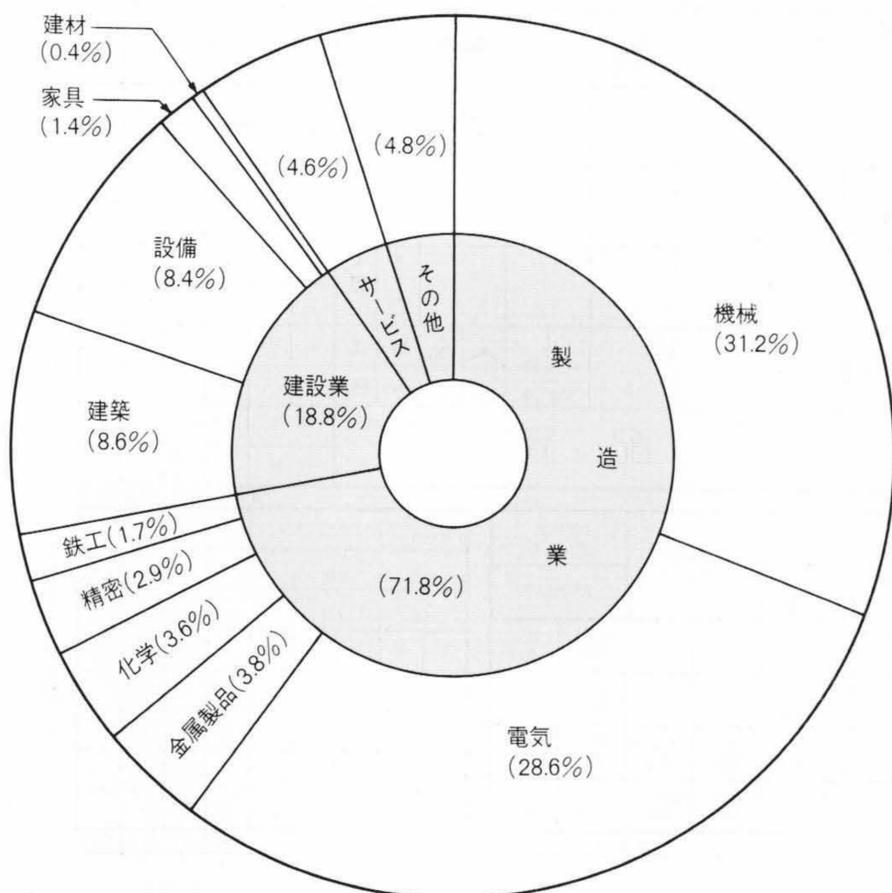


図8 納入先業種別割合 GMM-30の納入先の業種別割合を示す。