

パーソナルCADの利用拡大とユーザー動向

Increasing Application Field of PC-based CAD and Its User's Trends

板倉慶隆* Yoshitaka Itakura

齋藤長敏* Nagatoshi Saitō

岩井浩樹* Hiroki Iwai

パーソナルCADは、1983年ごろから年率数十パーセントの伸び率で普及しているが、その主流は汎(はん)用システムと呼ばれる製図機能を重視したものである。近年パーソナルコンピュータ(以下、パソコンと略す。),のハードウェア性能は32ビットCPUの出現や、高速演算プロセッサ、高速表示用LSIの充実によって著しく向上した。

ソフトウェアは汎用向けと専用向けに大別でき、専用向けは、発売元が社内で自社用として使用しているものを商品化したものが多く、種類も豊富であるが、内容が自己流儀的なところがある。日立パーソナルCAD“GMM”(Graph Master Mini)は汎用向けCADであるが、これと専門家のノウハウを入れた各種業種別メニューやアプリケーションプログラムとの組み合わせにより専用化を図っている。

最近、パソコンCADを複数台導入するユーザーが増えるにつれ、図面庫としてのファイルの共用、静電プロッタ等の高速出力装置の共用など、新たなニーズが生まれてきた。また、当初スタンドアロンで導入したユーザーにも、LANとの接続やパソコンCAD間通信の要求が増えてきた。

1 緒 言

現在のパーソナルCAD(Computer Aided Design:以下、P-CADと略す。)は、パーソナルコンピュータ(以下、パソコンと略す。)の性能向上とソフトウェア技術の進歩により、高速・高機能化が進んでいる。ハードウェアでは、32ビットマイクロプロセッサや各種コ・プロセッサの採用により高速化を実現している。ソフトウェアでは、ドラフティング主体のCADから本来のデザイン主体のCADへ移りつつあり、高機能化が進んでいる。

日立パーソナルCAD“GMM”(Graph Master Mini)は、1983年の発売以来、汎(はん)用CADとして機能の充実を図ってきた。ユーザーは業務の改善に真に役立ち、しかも使い勝手の良い専用CADを求めているとの認識に立ち、GMMをベースに各種業種別メニューやアプリケーションプログラムを組み合わせ専用化し、ユーザーニーズに対応してきた。

またハードウェアでも、豊富なオプションを設定し、ユーザーの業務に合わせたシステムの構築を可能にしてきた。

GMMは、汎用CADとしての高い機能はもとより、ハードウェア、ソフトウェアの両面で、専用化・ユーザーカスタマイズ化することで、さらに使い勝手の良いシステムとして利

用できる(図1)。

本論文は、パソコンCADの市場動向とユーザーニーズに適応した専用システムを構築する方法および今後の展開について述べる。

2 GMMの概要

日立パーソナルCAD“GMM”は、発売開始以来8回のモデルチェンジを行ってきた。これらのモデルチェンジは、常に時代の最先端をゆくハードウェアの採用と、ユーザーニーズに基づくソフトウェアの改善を目的としている。

2.1 ハードウェア構成

現在、最高位機種であるGMM-85のハードウェア構成を図2に示す。処理装置に日立製作所の32ビットパソコンB16 HX model386を採用し、高速処理を実現している。また、多様化するユーザーニーズにこたえるために、ハードディスク内蔵の処理装置と、キーボード以外の入出力機器をオプションにしておき、ユーザーの業務と予算に合わせて自由に選択できる。入力装置のデジタイザはA4～A0サイズまで大きさも豊富であり、ワイヤレスカーソル付きなど機能的にもさま

* 日立製作所OA開発工場部

表2 GMM-85用X-Yプロッタおよび周辺機 市場性の高いI/Oは、自社製、他社製にかかわらず幅広くサポートしている。

サイズ	名 称	メーカー名	型 式					最大作画速度 (mm/s)
			FB	MG, DR	鉛 筆	ロール紙	自動給紙	
A0	7595A	横河ヒューレットパッカード株式会社	—	○	—	—	—	600
	7596A	横河ヒューレットパッカード株式会社	—	○	—	○	—	600
	F-910P	武藤工業株式会社	—	○	○	—	—	1,131
	F-910B	武藤工業株式会社	—	○	—	—	—	1,131
	GP5400H	セイコー電子株式会社	—	○	○	○	—	1,000
	WX-4602	グラフィック株式会社	○	—	—	—	—	100
A1	675-GMM-PⅢ	株式会社日立製作所	—	○	○	—	—	500
	CDP-R620DⅡ	日立精工株式会社	—	○	○	—	—	400
	7570A	横河ヒューレットパッカード株式会社	—	○	—	—	—	400
	F-610P	武藤工業株式会社	—	○	○	—	—	1,131
	F-610B	武藤工業株式会社	—	○	—	—	—	1,131
	iP-530/A1B	武藤工業株式会社	—	○	○	—	—	475
	DGP-U670(デジプロ)	日立精工株式会社	○	—	—	—	—	800
	WX-4612	グラフィック株式会社	○	—	—	—	—	100
	MG110	株式会社ミマキエンジニアリング	—	○	—	—	—	500
	DPX-3300	ローランド株式会社	○	—	○	—	—	450
	F-600b(-A)	武藤工業株式会社	—	○	○	—	—	1,131
	HCDS-R620B-A	日立精工株式会社	—	○	—	—	—	600
	iP-230/A2B	武藤工業株式会社	○	—	○	—	—	475
	iP-200/A2H	武藤工業株式会社	○	—	○	—	—	500
A2	MF120	株式会社ミマキエンジニアリング	○	—	○	—	—	400
	SR-6200	岩崎通信機株式会社	○	—	○	△	—	400
	HCDS-R440B-A	日立精工株式会社	—	○	—	—	—	600
	7475A	横河ヒューレットパッカード株式会社	—	○	—	—	—	381
	iP-230/A3B	武藤工業株式会社	○	—	○	—	—	475
A3	iP-200/A3H	武藤工業株式会社	○	—	○	—	—	500
	7550A	横河ヒューレットパッカード株式会社	—	○	—	—	○	800
	FP530IR	グラフィック株式会社	○	—	○	○	—	450
	FP530IT	グラフィック株式会社	○	—	○	○	—	450
	672-GMM	株式会社日立製作所	—	○	—	—	—	200
	MS8603(ラストコーダ)	グラフィック株式会社	—	—	—	○	—	—
A3	ELP-3000(L.B.P)	丸紅株式会社	—	—	—	—	○	—
	CP-300(L.B.P)	武藤工業株式会社	—	—	—	—	○	—
	675-5050-GⅢ	株式会社日立製作所	—	—	—	—	—	—
バッファ プロッタ	SYA-350	ローランド株式会社	—	—	—	—	—	—
	B-1511AE	株式会社ビット	—	—	—	—	—	—
	B-2000	株式会社ビット	—	—	—	—	—	—
切 替 器	M-404	株式会社テクノパーク峯	—	—	—	—	—	—
	M-100A	株式会社テクノパーク峯	—	—	—	—	—	—

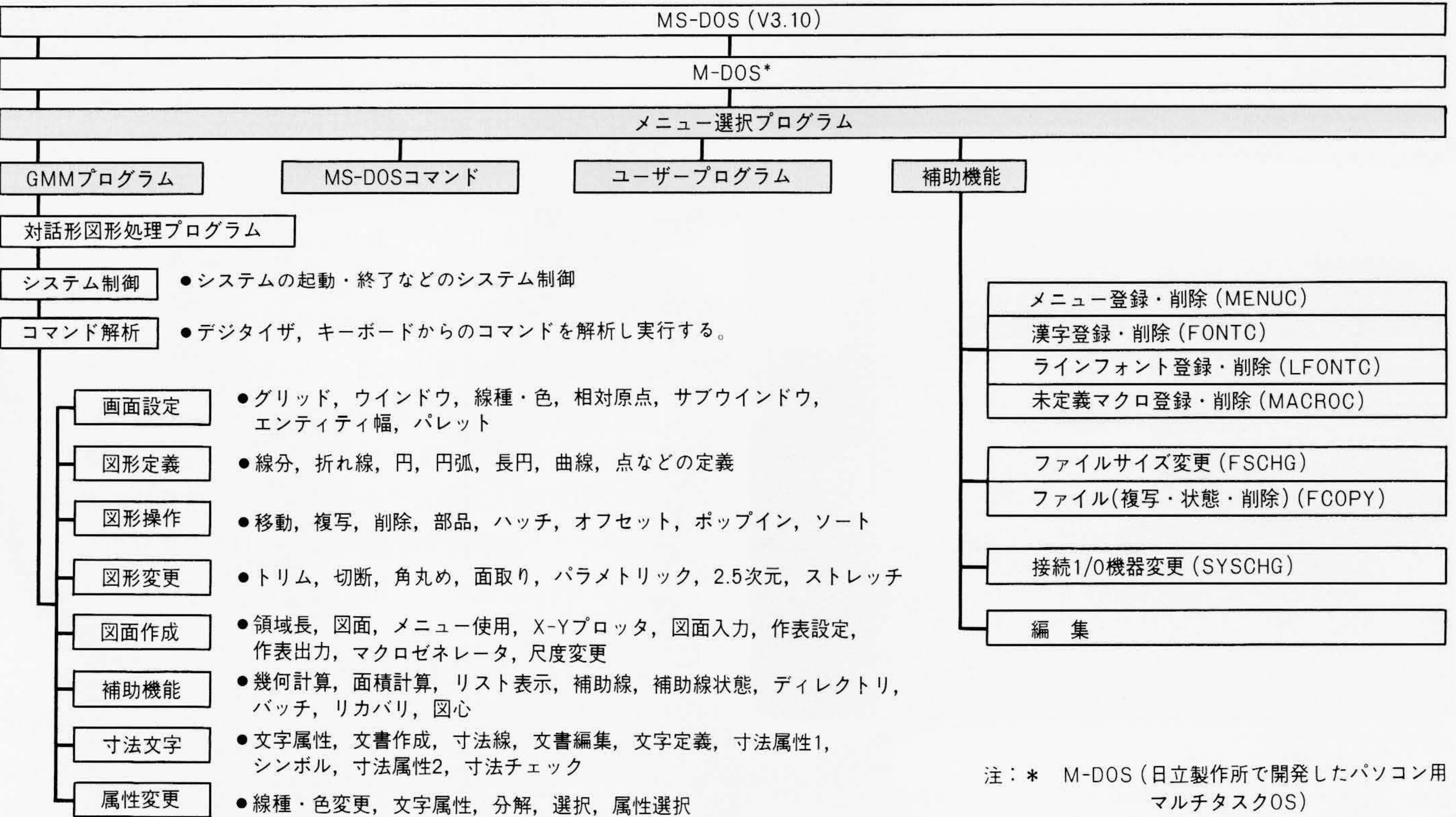
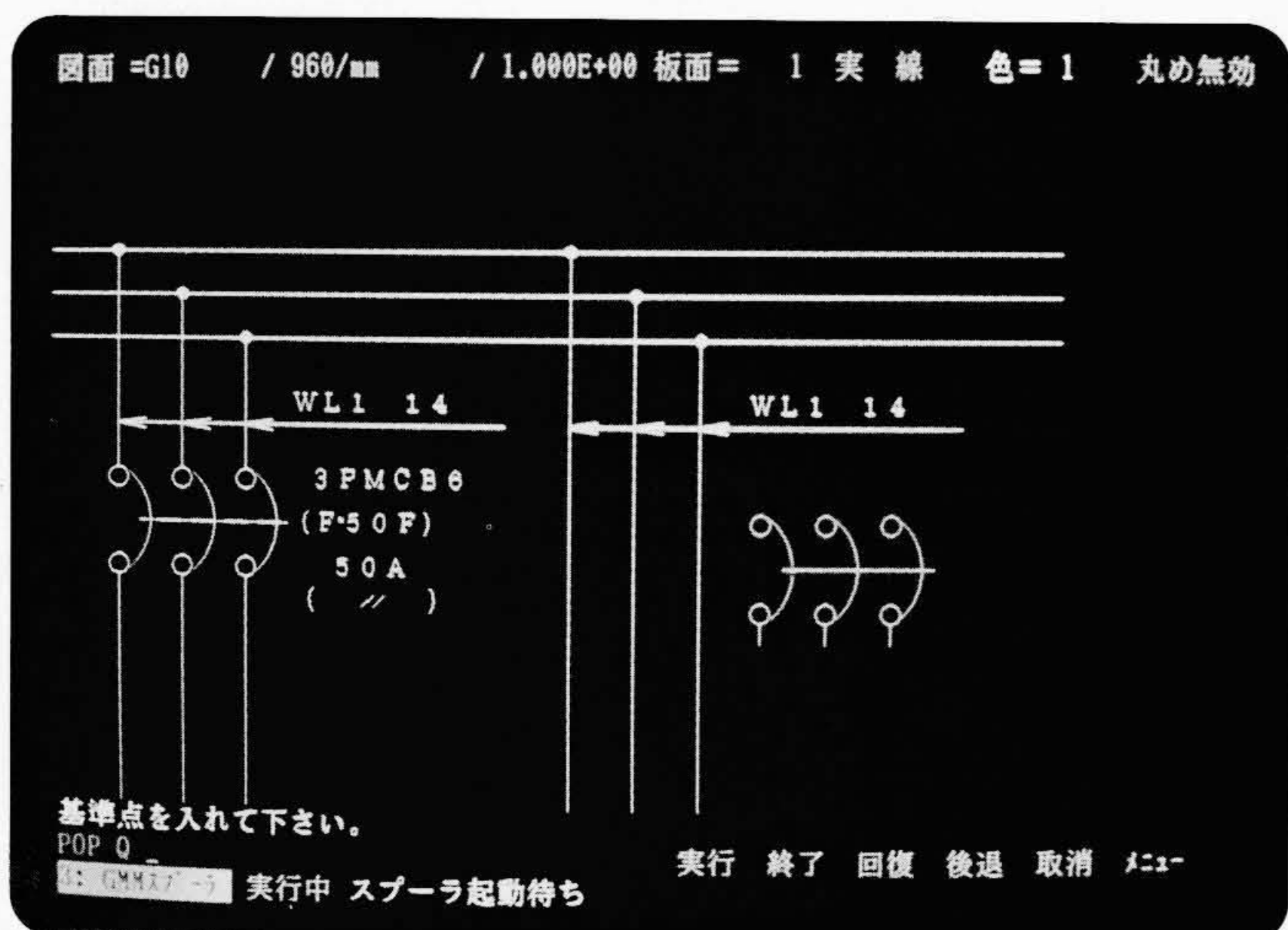


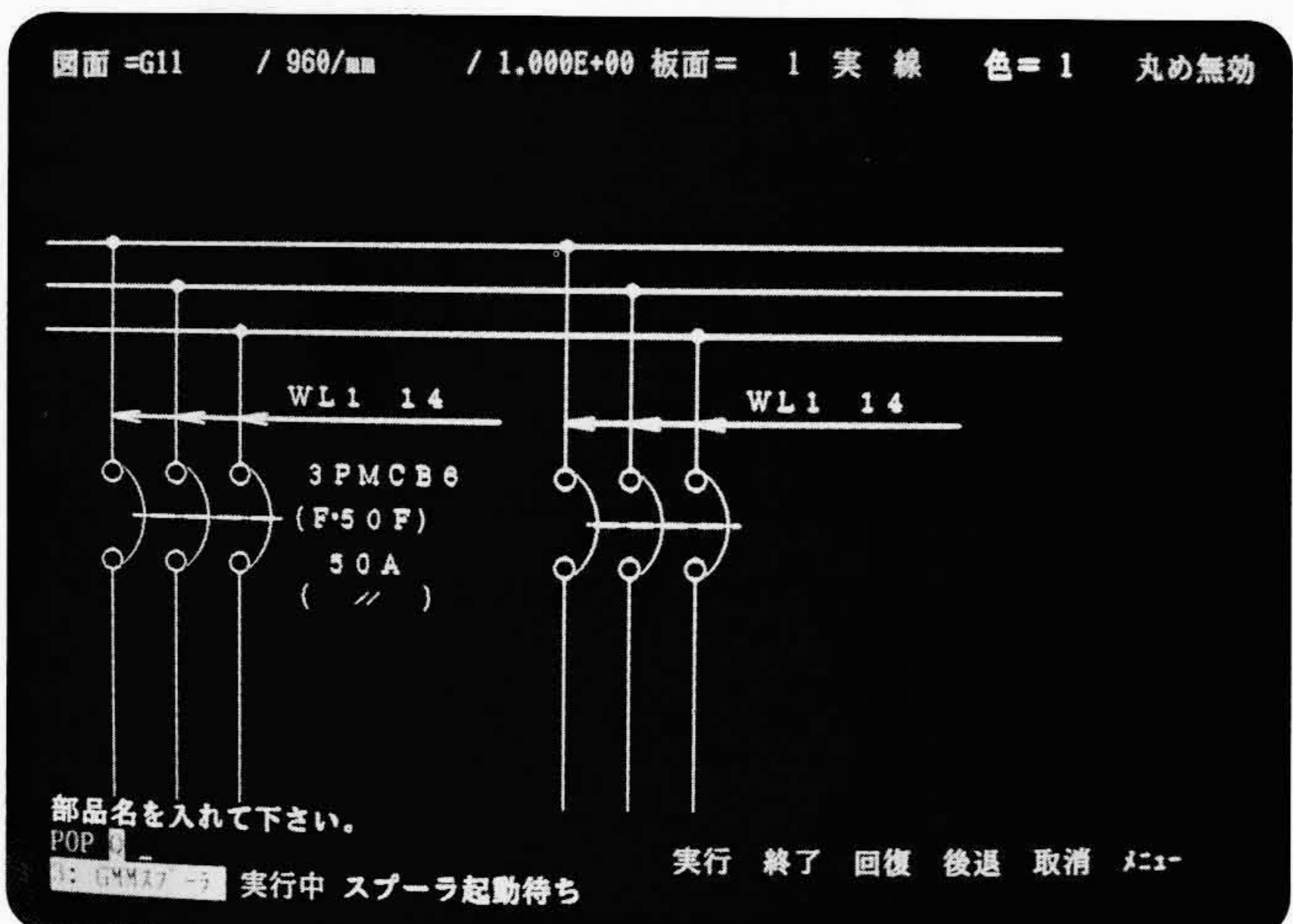
図3 GMM-85ソフトウェア構成 GMMのすべてのプログラムは、メニュー選択プログラムによって管理される。



図4 メニュー選択プログラムの画面 電源投入後、この画面が表示されGMMのすべての操作を実行できる。OSを意識せず、またOSの知識もいらないと好評である。



(a) ポップイン前



(b) ポップイン後

図5 GMM-85の機能の一例(ポップイン) 部品配置のとき、部品に重なり陰になる部分を自動的に削除する。また、青色で部品の形状が表示されるため、位置関係がわかりやすい。

り、日立製作所は1983年7月にGMM-1Aを発売した。この時期は、パソコンをエンジンとして使ったCADが実務に耐えられるか否か半信半疑で見られていた。P-CADが全国的に脚光を浴び、爆発的に普及したのは1985年以降である。日立製作所のGMMシリーズの開発経緯を図6に示すが、同図でわかるように比較的短期間で次々と新機種が発表されている。これはP-CADが、従来のCADに比べて低価格のために多種多様な企業に導入され、CAD人口が急増し、その結果多様なユーザーからの改善提案を吸収することができ、ソフトウェアの改良が次々に図られた結果である。

さて、最近のP-CADの市場環境は一時期の動乱の域を脱し、新しい時期にさしかかり下記の環境下にあると言える。

- (1) 機種淘汰(とうた)の時期が終わり、生き残り機種が絞られてきた。
- (2) したがって、ユーザーの機種選択が容易となり、導入が急ピッチで進んでいる。
- (3) 使い勝手の良さが市場で実証され、設計のOAツールとして定着してきた。
- (4) 作図機能以外に、積算、ネットワーク、図面管理、CAMとの連動、他機種とのデータ変換、関連OA機器との接続など、システム化への展開が進行している。

GMMを導入しているユーザーを調査した結果を図7に示す。従来、CADといえば大手の自動車、電機、重機などの大企業であったが、GMMは小・中企業から大企業までほぼ均等に導入されていることがわかる。特に小規模な建築設計事務所、機械設計事務所などが比較的導入に積極的であるということは、パソコンを知らなくても導入後すぐに使えるという使いやすさがうけているものと言える。P-CADは、高級な機械というよりも、パーソナルな設計者のツールとして定着化しつつある。業種別の導入比率を図8に示すが、機械、電気などの製造業で全体の約7割を占めている。最近のCAD利用分野での業務別利用率を図9に示すが、全分野にわたって機械設計が飛び抜けて利用率が高いことがわかる。

最近の新聞、雑誌などの調査報告を見て特徴的な傾向は、大手企業でP-CADの導入が増えていることである。このことは、使い勝手の良さが企業の中で認知され始めたということと、協力企業や系列企業のように比較的小規模の企業のほうが、P-CADの導入が進んでおり、大企業も積極的に導入を検討し始めたことも事実である。大形CADとの共存のもとで、おのおのの特長を生かした使い方が始まっている。

4 利用方法

GMMは、2次元の図面を扱うほぼ全業種に適用できる汎用P-CADである。また、図面に限らず提案書や企画書のような図形と、漢字・仮名交じり文書の作成にも有効である。しかし、ユーザーにとっては業務が限られているため、業務に最

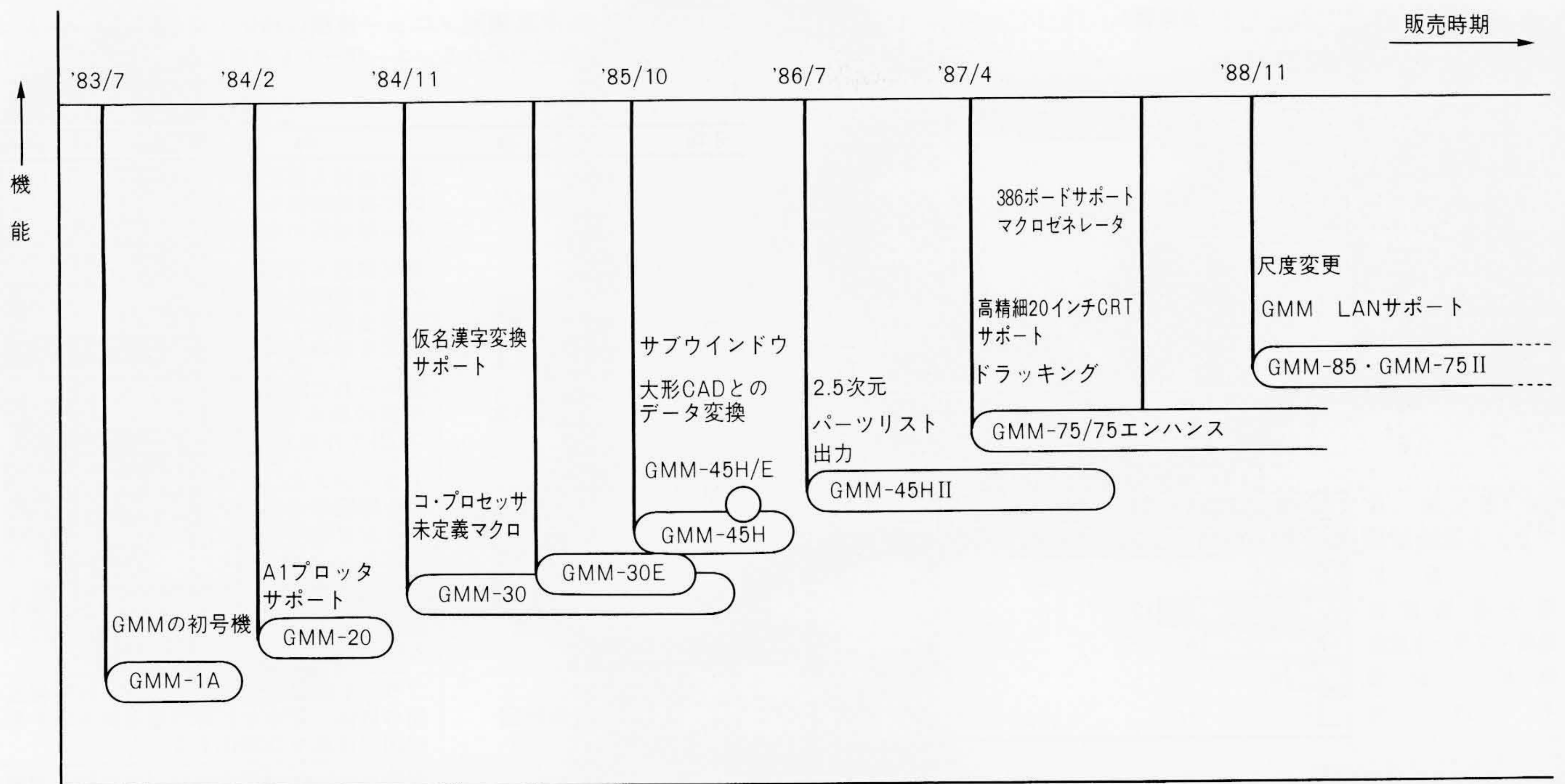


図6 GMMの開発経緯と機能の位置づけ 市場のニーズを次々に取り入れ、ソフトウェアの機能強化を短期間で実施した。

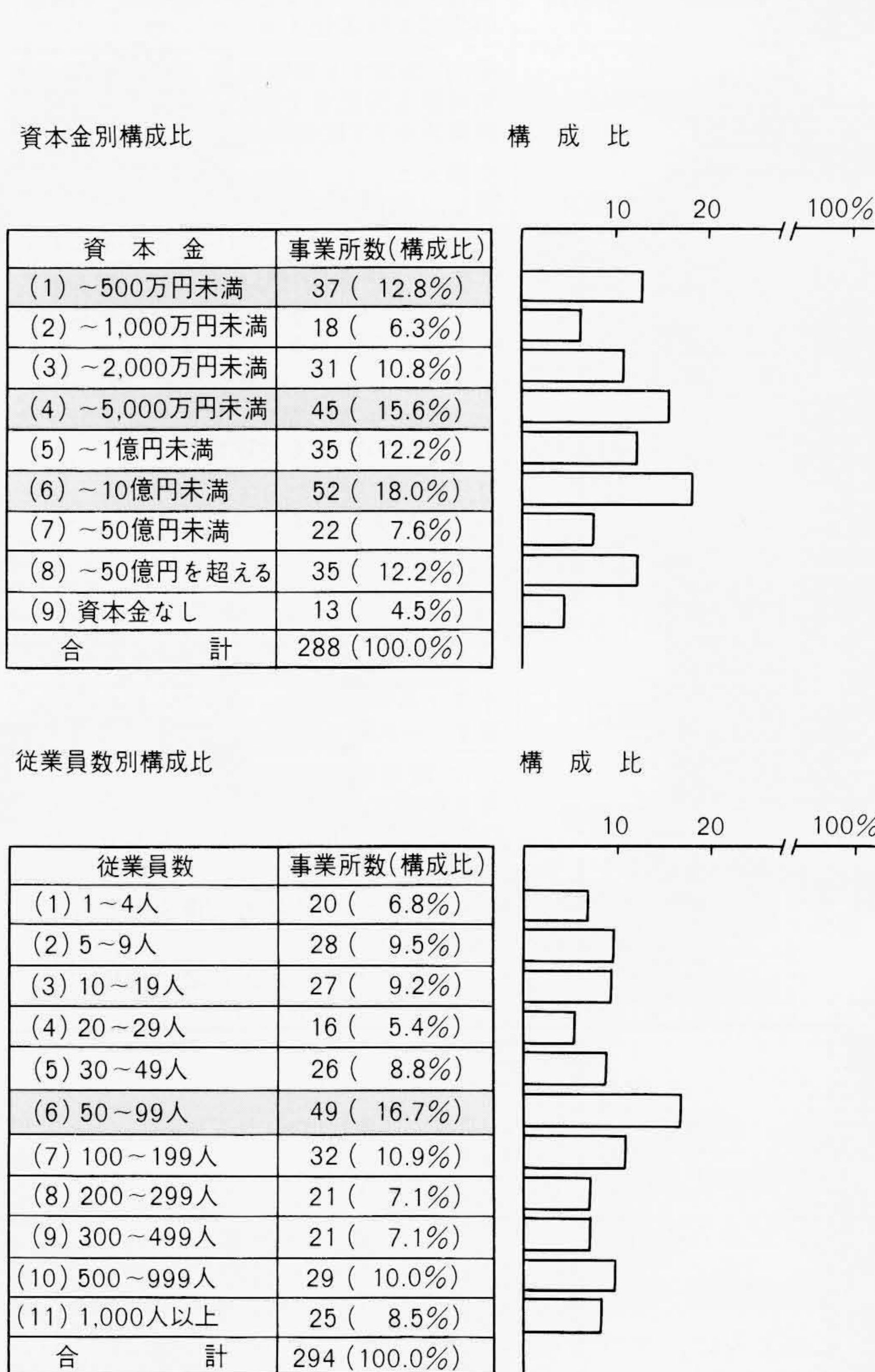


図7 GMM導入ユーザーの構成 比較的小中企業でのCAD化意欲が盛んである。大企業は後追いながら積極的に導入を始めた。

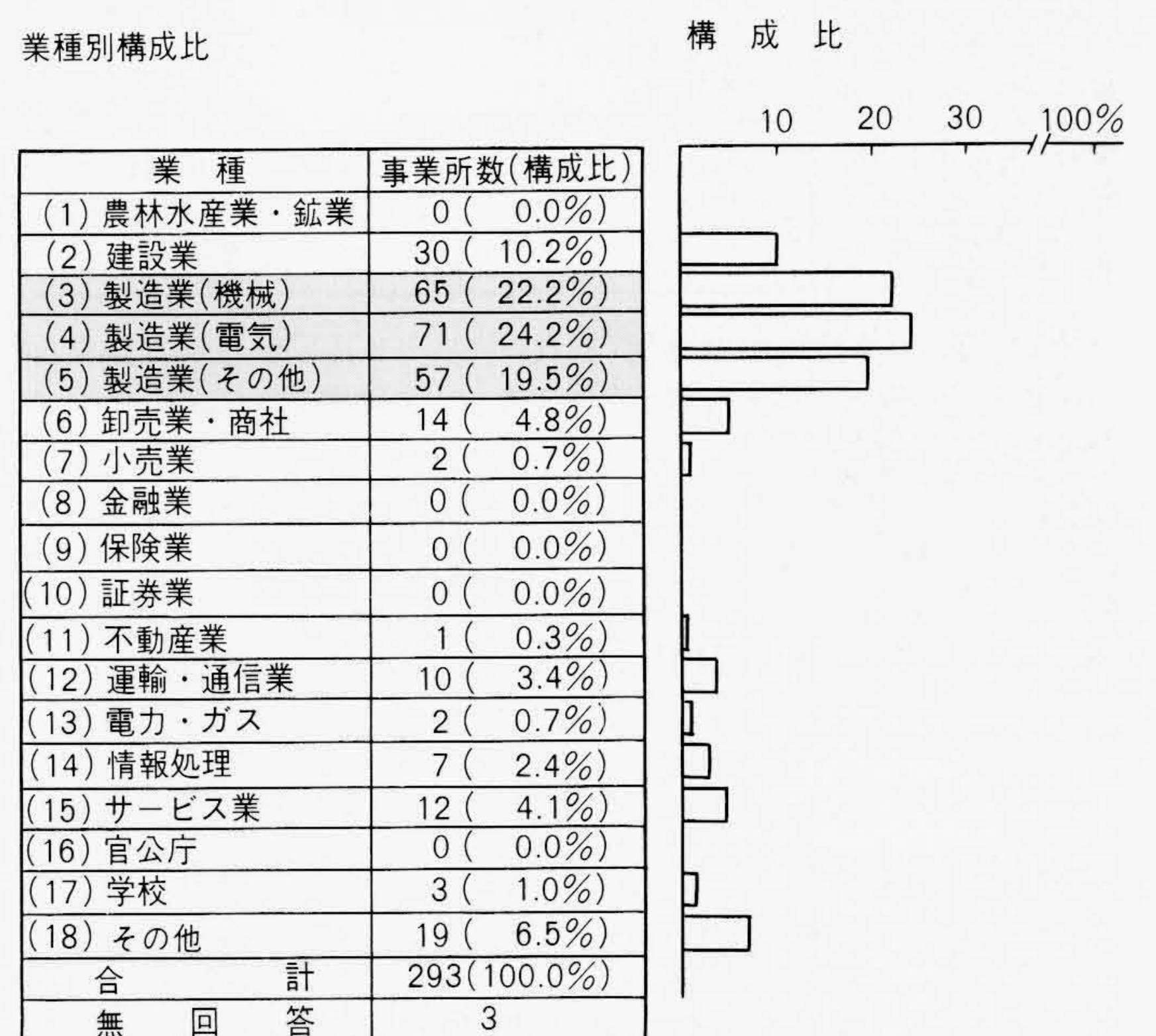


図8 GMM導入の業種別構成 製造業での導入が圧倒的に多いが、非製造業にもCADの利用が広がりつつある。

小限必要な機能だけに的を絞った専用機が近年台頭してきた。

そこでGMMでは、アプリケーションプログラムを開発し、専用システムとしての利用を可能にしている。またメニュー登録、未定義マクロ登録や部品登録といった機能により、ユーザーがカスタマイズして利用できる手段も合わせて提供している。

4.1 業種別メニューシート

現在、GMMでは表3に示すように15種の業種別メニューシートと3種のシンボルマーク集を用意している。

業種別メニューシートの例として、「建築用配管実寸図Ⅱ」

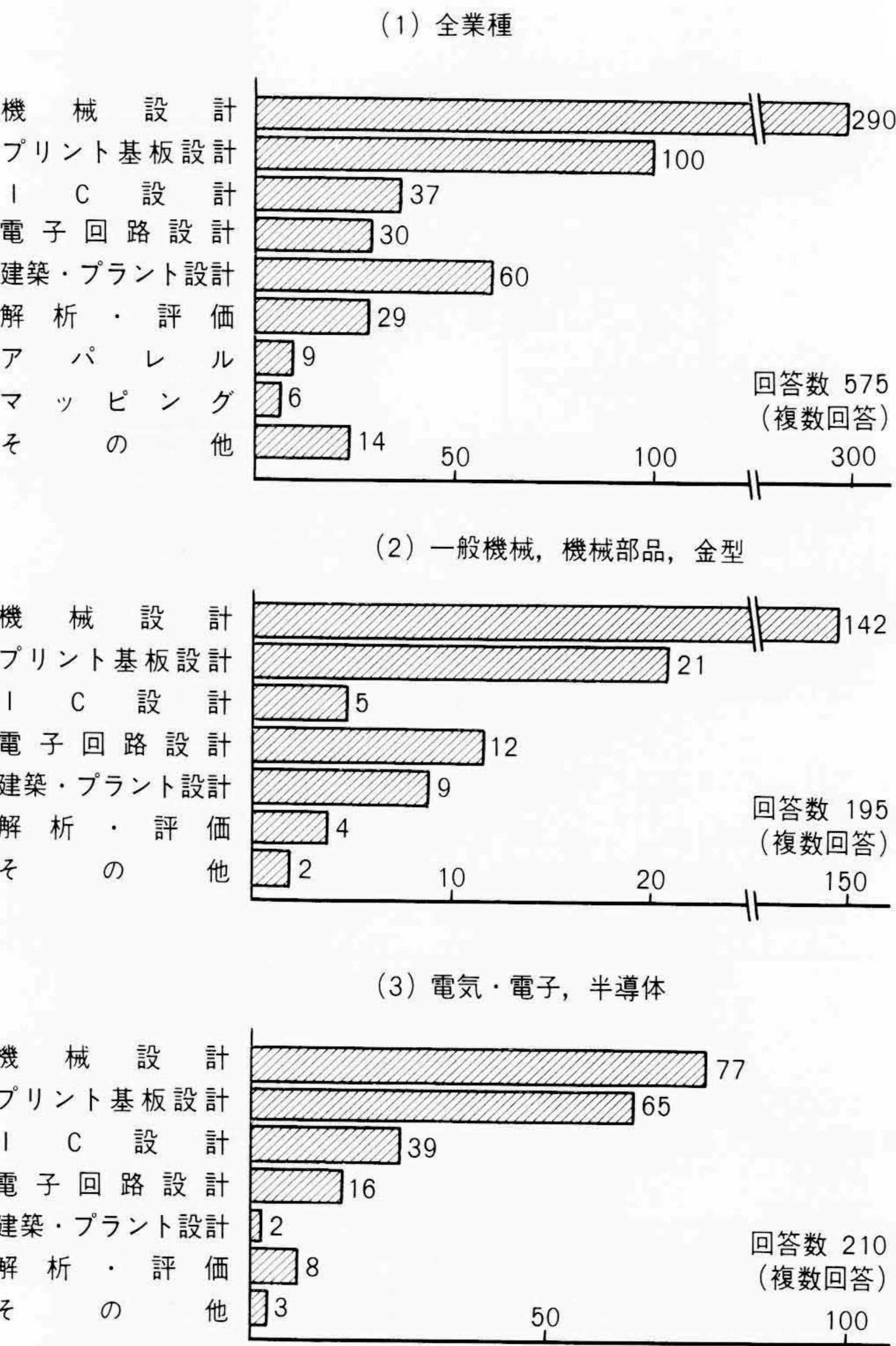


図9 CADの業種別利用分野(出典:1989年1月3日 日刊工業新聞)
全体の2/3は機械・電気・電子企業である。全業種で機械設計でのCAD利用が圧倒的に多い。

のメニューシートを図10に示す。このメニューでは、ユーザーが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、建築衛生設備の配管実寸図を簡単に作図できる。またエルボの向きや口径の違いも、ワンタッチで操作できるように工夫している。この1枚のメニューシートには、約1,500点の部品と約1万1,000ステップの未定義マクロプログラムが登録されており、設計ノウハウの凝縮である。またこれらのデータは、すべてユーザーに開放されており、追加・修正などのカスタマイズが自由に行える。

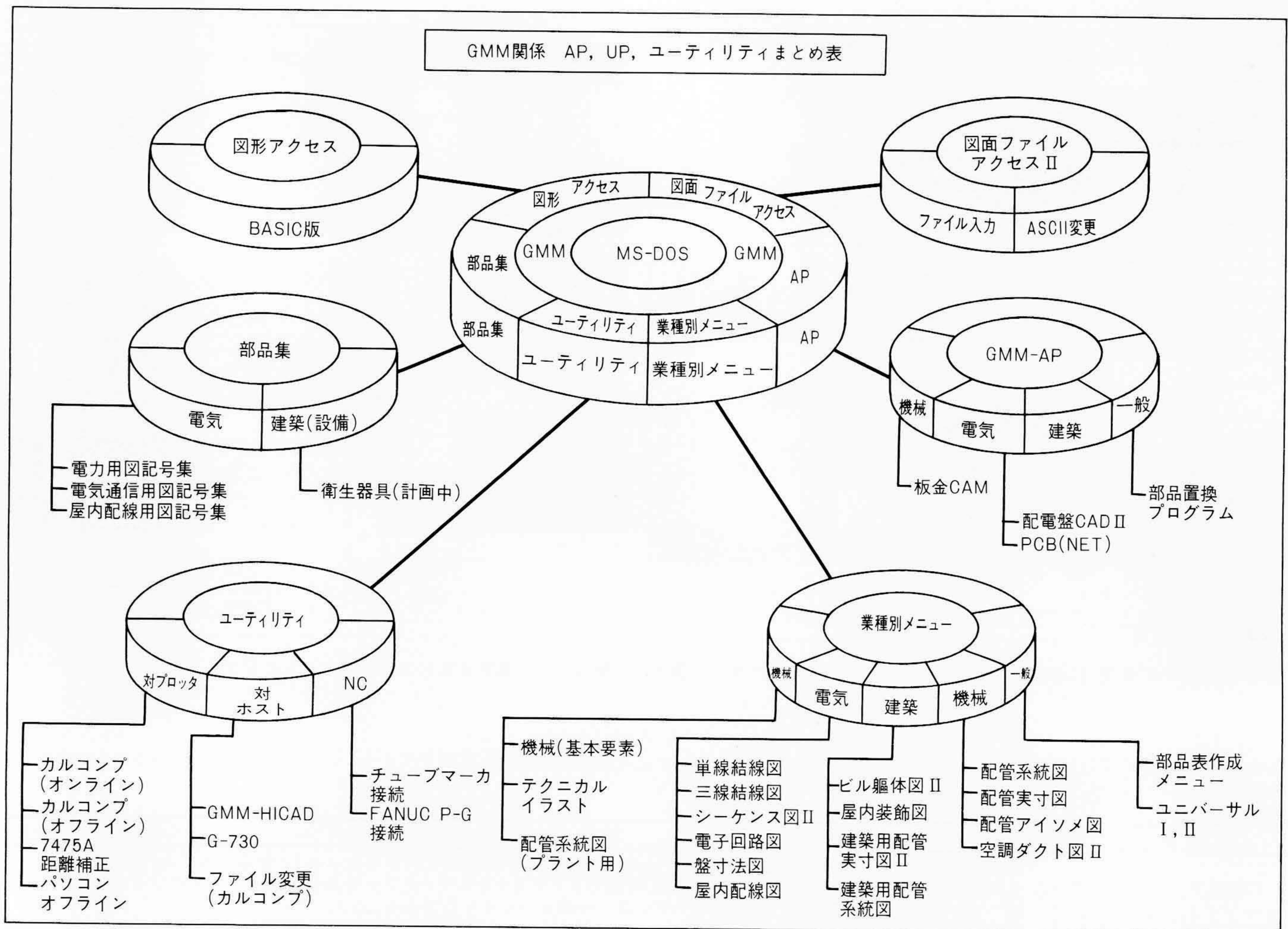
4.2 アプリケーションプログラム

GMMでは表4に示すように、8種類のアプリケーションプログラムを用意し、ユーザーの専用CADの要望にこたえている。一例として、GMM-85に配電盤CADⅡおよび板金CAM (Computer Aided Manufacturing)を組み合わせたシステムを紹介する。まずGMMで、4.1節で述べた業種別メニューを使って、配電盤のシーケンス図と実装図を作成する。次に配電盤CADⅡで、この2種類の図面から配線チェックのほか、接点表、配線経路表や部品表などを自動的に作成することが

表3 GMM-85用業種別メニュー業種に特化した各種メニューにより、作図効率の向上が図れる。ユーザーでも自前のメニューが簡単に作れる。

分類	名 称	内 容
電	単線結線図	電気機器を図記号で表し、これらの電氣的な接続関係を、導体を表す1本の線で結ぶ結線図の作成を効率化する。
	三線結線図	電気機器を図記号で表し、これらの電氣的な接続関係を具体的に把握するため、電線を省略することなく表した結線図の作成を効率化する。
	シーケンス図	定められた順序または条件に沿って電気機器の動きを表す展開接続図(シーケンス図)の作成を効率化する。
気	電子回路図	トランジスタ、コンデンサなどの電子部品を図記号で表し、これらで、コンピュータなど電子機器の接続図の作成を効率化する。
	盤寸法図	配電盤、制御盤など、盤本体図に部品を図記号で表し、外形図の作成を効率化するほか、部表を作成する。
機	配管系統図	プラント関係機器を配置し、これら相互間の気体、液体などの作動系統を示す系統図の作成を効率化する。
	機械(基本要素)	空調ユニット、フランジ、ガス管、溶接記号、仕上記号など機械の基本要素を使用した図面の作成を効率化する。
建	ビル軀(く)体図Ⅱ	設備工事図、電気工事図などを作図する場合の基礎となるビルの軀体図(平面図)の作成を効率化する。
	屋内配線図	屋内に設置する照明器具、点滅器などの電気機器を図記号で表し、これを配置し、結線関係を示す配線図の作成を効率化する。
	空調ダクト図Ⅱ	空調ユニット、吐出し口などの機器を配置し、これらをダクトで接続した組立図の作成を経路入力方法により効率化する。
築	建築用配管アイソメ図	平面的な配管系統図をもとに、等角投影法(アイソメ図)を用いて、立体的に表現する図面の作成を効率化する。
	建築用配管実寸図Ⅱ	ポンプや弁など、機器の位置、管の太さ、長さ、継手の配置を、具体的な形状で表す実寸図の作成を効率化する。
	建築用配管系統図Ⅱ	建築設備配管図のうち、全体的なつながり相互関係を示す系統図の作成を効率化する。
その他	テクニカルイラスト	組立図やサービスマニュアルに使われるテクニカルイラストを簡単に美しく作成できる。
	室内装飾図	オフィスや店舗のレイアウトを立体的に表すパース図を簡単に美しく作成できる。
マシ ン ク ボ 集 ル	電力用図記号集	JISの電気用図記号集に準拠して、図記号を作成する。部品登録するだけで簡単に配置でき、部品作成の煩わしさから解放する。
	電気通信用図記号集	JISの電気用図記号集に準拠して、図記号を作成する。
	屋内配線用図記号集	JISの屋内配線用図記号集に準拠して、図記号を作成する。

できる。これにより、設計効率の向上ばかりでなく、発注部門での効率化も図れる。また板金CAMでは、盤の正面図からキュービクルを作成するための、ターレットパンチプレス of NC(数値制御)紙テープを作成できる。
このように、アプリケーションプログラムを使ってGMMを核としたCAD/CAM一環システム、ユーザー専用システムを構築することができる(表4)。



注：略語説明 ASCII (American National Standard Code for Information Interchange)

図11 GMM関係の業種別アプリケーションとユーティリティ関連図 汎用CADシステムであるGMMは、周辺のアプリケーションソフトと組み合わせることによって幅広い展開が可能である。

おのの業務に合ったアプリケーションソフトの品ぞろえが強く望まれている。現在GMMには、図11に示すアプリケーションソフトユーティリティをサポートしているが、今後はさらに業種の幅を広げ、品ぞろえをしていくことにする。大企業では、基本設計だけを社内で行い、詳細図面の作成は系列企業や下請企業へ依頼することがあり、社内と社外との図面のやり取りが多く発生する。このような場合、異なるCAD間でデータの変換ができれば品質向上、納期短縮などの効果が大きい。現在、データ変換ソフトとして多用されているDXF^{※2)}コンバータがGMMでもサポートされた。そのほか各種システム、例えば光ディスク電子ファイリングシステムへのデータの渡り、EWS(例えば2050G)へのデータの渡りなど、設計OA化の一環としてCADのデータが各方面で利用できるように発展していく。

※2) DXF：米国オートデスク社が、自社CAD用に開発したデータ交換用外部フォーマットであり、パソコンCADの標準となりつつある。

6 結 言

P-CADはドラフティングを主体に発達してきた。今後はさらに使い勝手の良い、真に設計業務の改善に役立つCADに発展すると考えるが、CIM(Computer Integrated Manufacturing)の一構成要素として、構造設計やプレゼンテーションに重点をおいたCADやCG(Computer Graphics)も開発されると考える。また、技術文書作成の効率化のためのDTP(Desk Top Publishing)システムとCADとの結合も始まっており、データベースとの結合や、各種パソコンソフトとの連携によって、さらにユーザーニーズに適応したシステムに発達していくであろう。

参考文献

- 1) 日本能率協会編：パーソナルCAD徹底活用(平1-3)
- 2) 日刊工業新聞社編：パソコンCAD徹底活用(昭61-12)
- 3) 大河出版：応用機械工学(昭62-9)
- 4) オフィスオートメーションシステム、日立評論、68、2(昭61-2)