

カシオ計算機株式会社におけるAPLによるシステム開発

System Development by APL at CASIO Computer Co., Ltd

カシオ計算機株式会社でのコンピュータ部門は、厳しい環境下でのシステム開発が要求されている。激烈な企業間競争、短い製品のライフサイクル及び急成長といった企業特質に即応しなければならない。カシオ計算機株式会社のシステム開発は、開発期間が短いこと、システムの変更が多いことに著しい特徴を見いだすことができる。

APLは、このような環境下でのシステム開発に極めて適した言語といえる。既に、販売管理部門、財務部門などでの計画業務のシステム化にAPLを適用した。いずれも、開発期間が大幅に短縮された。APLはシステム開発工程のうちでも、特にプログラム作成段階での効率化に役立った。

松本和夫* Kazuo Matsumoto
小島通隆* Michitaka Kojima
小林征二** Seiji Kobayashi
小柳 誠** Makoto Koyanagi
藤井泰文** Yasufumi Fujii
水野康彦** Yasuhiko Mizuno

1 緒 言

APL(A Programming Language)は、最近注目されるようになった新しいコンピュータ言語である。TSS(Time Sharing System)のもとで稼動し、利用者は端末装置からコンピュータと会話しながら仕事を行なう。

カシオ計算機株式会社では、このAPLを使って、既に幾つかのシステムが開発されている。これらのシステムは、APLを利用したことにより短期間で開発することができた。

本論文は、これらのシステム開発から得た経験をもとに、APLの生産性の高さについて検討しその結果をまとめたものである。

2 カシオ計算機株式会社の企業特質

カシオ計算機株式会社は“電卓のカシオ”といわれるように、その主力商品は電子式卓上計算機である。この電子式卓上計算機とともに、カシオ計算機株式会社のもう1本の柱にデジタルウォッチがある。現在、電子式卓上計算機の生産台数は月産250万台、デジタルウォッチは月産150万個にも上っている。これら商品のもつ特性から、カシオ計算機株式会社は次のような企業特質をもっている。

- (1) 急成長(売上高の伸び率年間30%以上)
- (2) 製品開発の姿勢が需要創成形(新製品が矢継ぎ早)
- (3) 製品ライフサイクルが極度に短い(短いもので3箇月)。
- (4) 輸出比率が高い(約60%)。
- (5) 外注依存度が高い。

これらの特質に即応するために、組織面、業務面、またコンピュータシステム面でも独自の対応が要求される。

3 APL採用の背景

3.1 コンピュータシステムの特徴

現在、カシオ計算機株式会社では、コンピュータは経営、生産、営業、財務、人事などのアプリケーション分野に利用され、数多くのシステムが開発されている。これらのシステムには、共通の特徴を見つけ出すことができる。

- (1) システム開発期間が短いこと。

- (2) システムの変更が多いこと。
- (3) システム高度化傾向にあること。
- (4) オンライン傾向にあること。
- (5) プログラム作成の外注化を指向していること。
- (6) 新しいソフトウェアパッケージの積極導入を図っていること。

これらのうちでも、前述した企業特質に即応するためには、特に開発期間の短いことが重要視される。

一方、これらのシステムを開発し、運用しなければならないコンピュータ部門には、現在約30名(開発担当と運用担当と半々)の要員が配置されているが、システムの規模(図1にハードウェアの構成を、図2にソフトウェアの構成を示す。)、業務量から見れば不足している。しかし、要員の増加を抑え一人一人の技術力向上を図り、密度の濃い仕事をするよう要請が出され、何にでも挑戦することが必然的に求められている。

3.2 COSMOSの開発とAPL

APL導入に直接の契機を与えたのは、COSMOS(The Communication System for Making Optimum Sales-Planning:販売生産計画立案システム)の開発であった。このシステムは、生産、販売、在庫、利益などの計画設定のためのシミュレーションモデルである。その最大のねらいは、ダイナミックな環境変化に対応する生産、販売の計画精度を高めることにあった。

このシステムのニーズは経営トップからのものであり、3箇月で求める答を出すようにという過酷な要求であった。この要求を実現するためには、ゼロからソフトウェアを作っていたのでは到底間に合わない。また、この時期は他の大規模オンラインシステムを開発中であり、オンライン経験要員が皆無の状態であった。

このような中で解決手段を調査、検討し、次のような利点からAPLによるシステム開発を決定した。

- (1) プログラム開発は、短期間で可能であること。
- (2) プログラム要員は、少なくとも済むこと。
- (3) オンライン開発経験がなくても、オンライン建設ができ

* カシオ計算機株式会社情報システム部 ** 日立製作所ソフトウェア工場

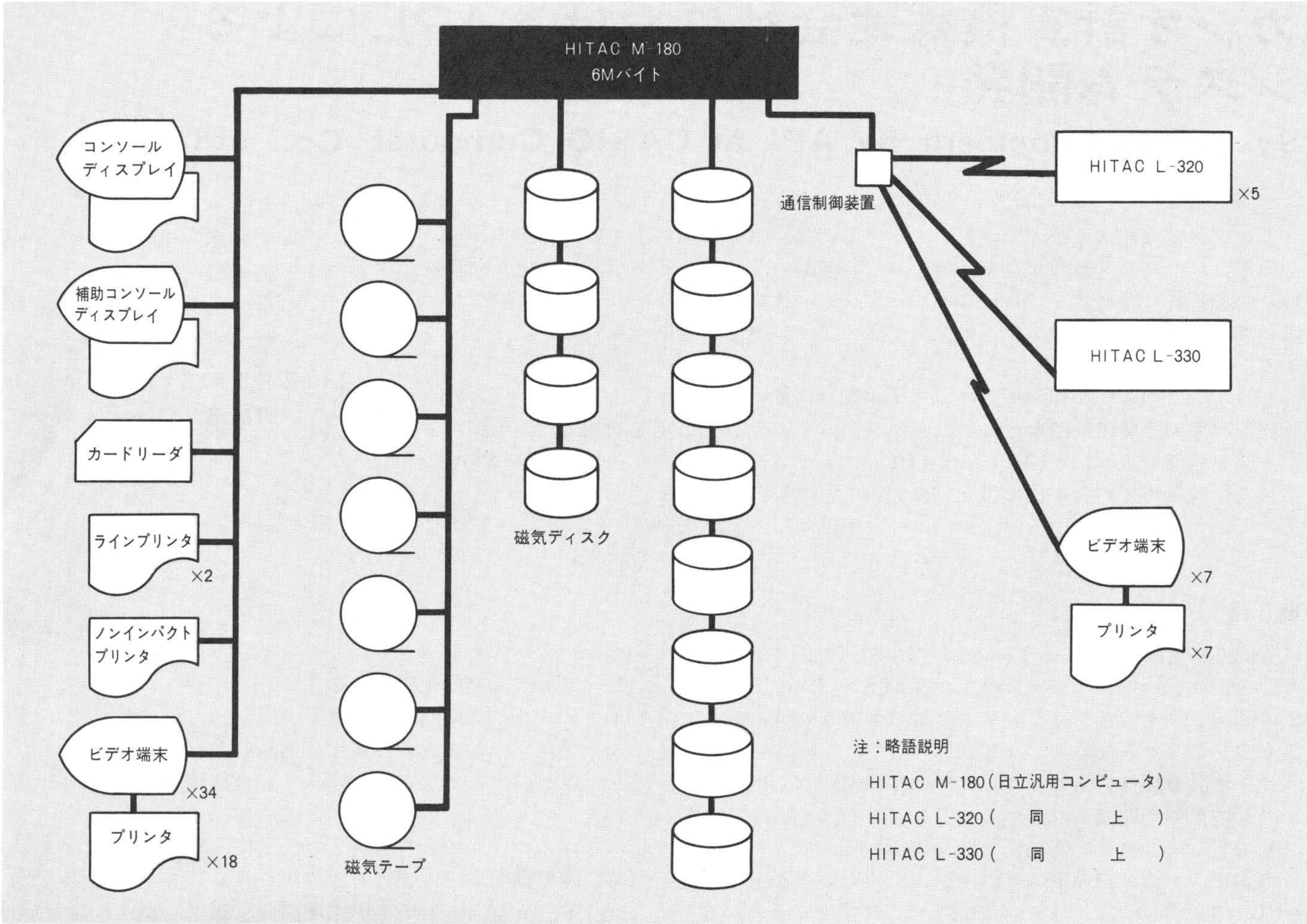


図1 APLハードウェア構成図 TSS (Time Sharing System) やオンラインシステムに利用されるビデオ端末 (H-9415) は41台設置されている。

VOS3				
TSS*	拡張コボル MARK IV**	JARS**	ADM	JSS3*
APL	アセンブラ EASYTRIEVE**	A-AUTO**	ACE	
APL**	PANVALET**	SAFE		
GRAPH II	HIDOC**			
DESP				
会話処理	言語	運用管理	データベース/ データコミュニケーション	リモート バッチ処理

注: 略語説明など

*印(VOS3の一部)

**印(ソフトウェアハウスの製品名)

VOS3(Virtual Storage Operating System 3)

TSS(Time Sharing System)

APL(A Programming Language)

DESP(Display Editor for Structured Programming)

SAFE(Security Administration Feature)

ADM(Adaptable Data Manager)

ACE(Available Command Language for End Users)

JSS3(Job Spooling Subsystem 3)

図2 ソフトウェア構成図 日立製作所の提供するソフトウェアのほか、ソフトウェアハウスの製品も積極的に利用している。

- ること。
- (4) 開発中に変更が生じても対処が容易であること。
 - (5) マトリックス処理がCOSMOSに最適であること。
 - (6) データ検索、集計機能が強力であること。
- 図3に、このCOSMOSの開発日程を示す。

4 APLの特徴と効果

カシオ計算機株式会社では、このCOSMOSの開発に続いて、現在までにCOMET(The Communication System for Management Evaluation Technique), POPPS(Production Capacity Planning System)といったシステムを開発している。COMETは、データの整理、分類、集計及び作表といったことが簡単にできる汎用システムで、販売管理部門、財務部門及び人事部門で利用されている。またPOPPSは、資材管理部門が利用するシステムで、部品の納入状況をもとに生産の見通しをシミュレーションするシステムである。これらのシステムの開発経験から、システム開発期間の短縮に効果があると思われるAPLの特長をまとめて表1に示す。

APLの最大の特長は、すべて対話方式で仕事が進められることである。端末装置の前に座れば、プログラムのコーディング、修正、テストがすべてできる。短時間に集中して作業ができるので能率がよい。

次に、APLは解釈(インタプリタ)方式で実行されることである。プログラムの一部をコーディングしては、正しく実行されるかどうか、その場で確かめることができる。

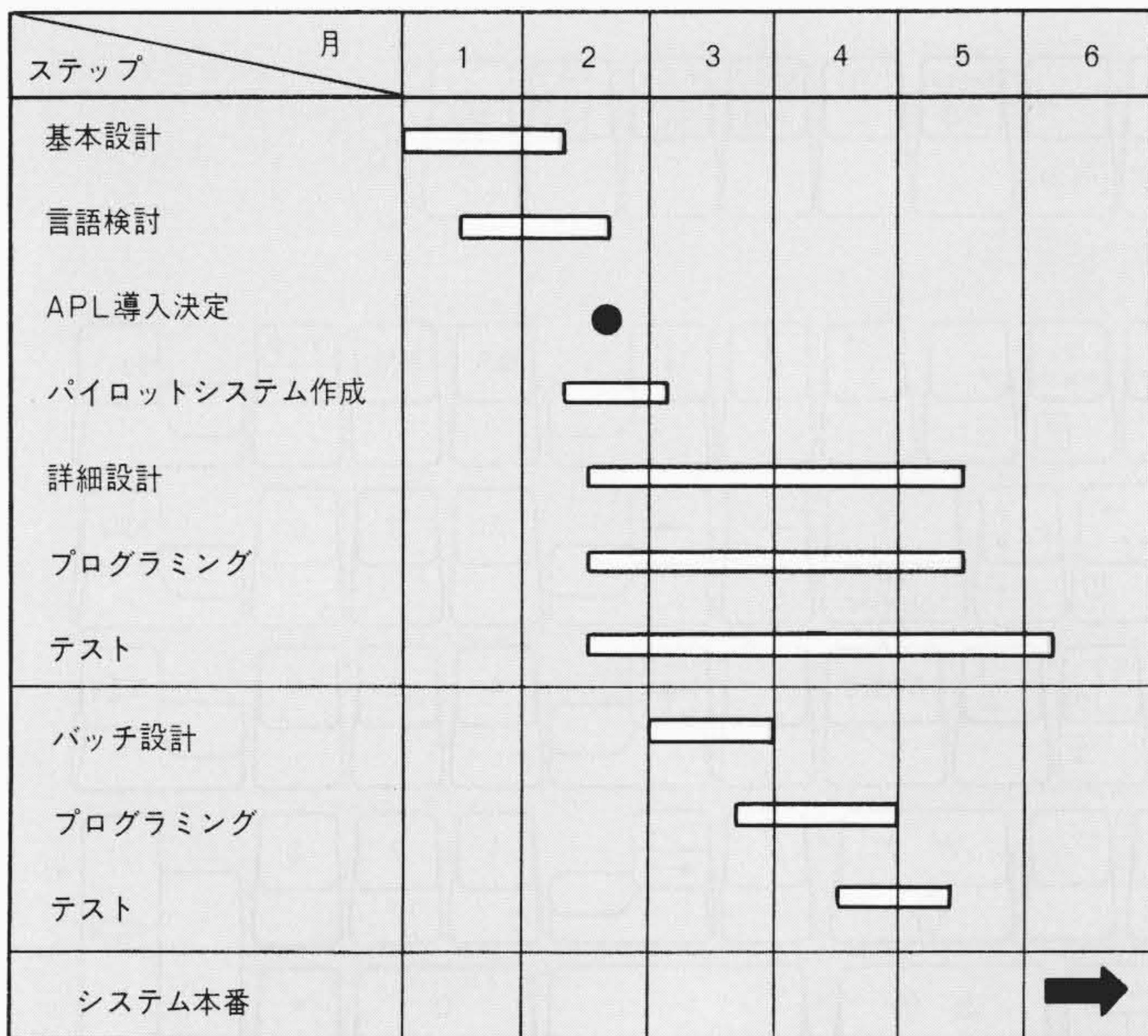


図3 COSMOSの開発日程 COSMOSの開発期間は、5箇月であった。

もう一つの特長は、少ないコンピュータ知識で利用できることである。また、ジョブ制御言語などのオペレーティングシステムについての知識もほとんど必要としない。

以上のような特長から、APLはシステム開発工程のうちでも特にプログラム作成段階での効率化に役立つ。

表2は、もしCOSMOS及びPOPPSの開発にAPLを用いず、汎用のプログラミング言語であるCOBOLを用いた場合を仮定して、APLの効果を評価し示したものである。この結果から、APLは「他の言語に比べ3倍の生産性をもつ。」と評価している。

5 APL導入に際しての考慮点

以上ではAPLの優れた面について述べてきた。しかし、APLを利用するに際しては、以下に述べるような点について考慮が必要である。

(1) プログラムメンテナンスが大変であること。

APLでは数学的記号や象形的文字を使うので、COBOLなどの汎用言語と比較して、はるかに少ないステートメントで済むが、その反面読みにくく、プログラムを作成した人以外

表1 APLの特長とシステム開発期間の短縮 APLは特にプログラム作成段階の効率化が図れる。

システム開発工程	分析・システム計画	システム設計	プログラム設計	プログラム作成	組合せ・総合テスト
APLの特長					
少ないコンピュータ知識で利用可能である。		○	○	◎	
表や配列の取扱いが容易である。		○	○	○	
言語習熟までの期間が短い。			○	○	
言語が簡潔で少ないステートメントで表現が可能である。				○	
対話方式で利用する。				◎	○
解釈方式で実行される。				◎	○

注：空白(短縮効果なし), ○(短縮効果あり), ◎(特に短縮効果あり)

表2 APLの効果 APLを利用すると他の言語に比べ、2～3倍生産性が向上する。

		COBOL	APL
COSMOS	プログラム・ステップ数	21,000	3,000
	工数 (人月)	33	12
	比率	2.8	1
POPPS	プログラム・ステップ数	12,000	4,000
	工数 (人月)	16	7
	比率	2.3	1

注：略語説明など

COBOLは見積値

APLは実績値

COSMOS(The Communication System for Making Optimum Sales-Planning)

POPPS(Producton Capacity Planning System)

がメンテナンスを行なおうとすると大変である。

図4に、POPPSの中のコーディングの一部を示す。

(2) コンピュータ資源を多消費すること。

特にメモリ資源が問題となる。APLを用いてプログラム作成するとき、その優れた表現力を有効に活用するために、データをインコア処理することが多い。このため出来上がったプログラムは多量のメモリを必要とする。

(3) チューンナップが必要であること。

APLを利用するとき、その高い生産性を生かすために、最初あまりAPLのコーディングテクニックを意識することなく、プログラムの原形を早く作ることに力を注ぐべきである。もちろんこのままでは性能上問題があることが多いので、その後、性能向上のためのチューンナップを実施する必要がある。

(4) 特殊な端末が必要であること。

APLでシステム開発を行なうためには、APL文字をもつ端末が必須である。図5に、APL文字をもつ端末のキーボード

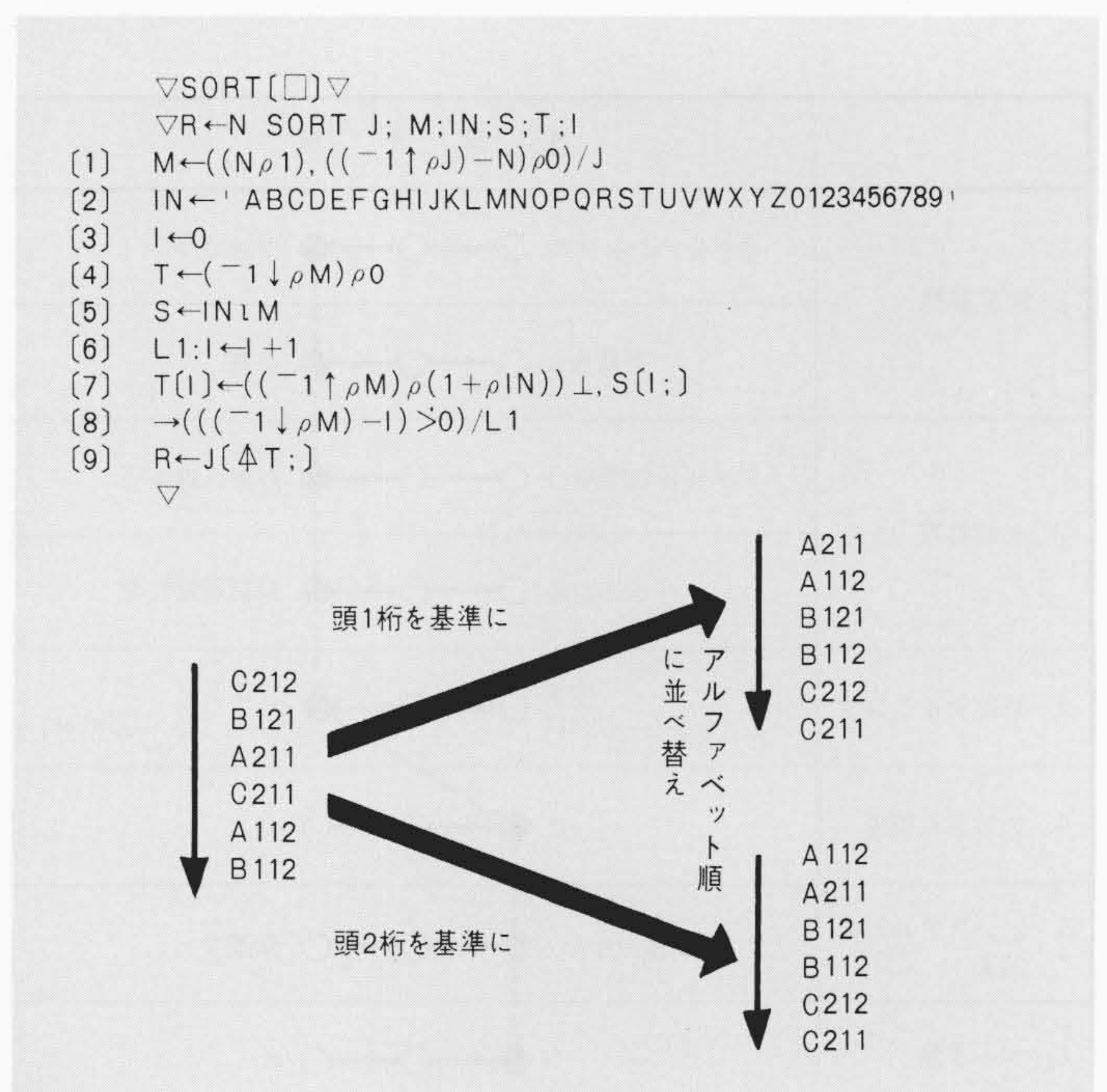


図4 APLによるコーディング例 POPPSの一部のコーディングであり、データをアルファベット順に並べ替える処理を行なう。

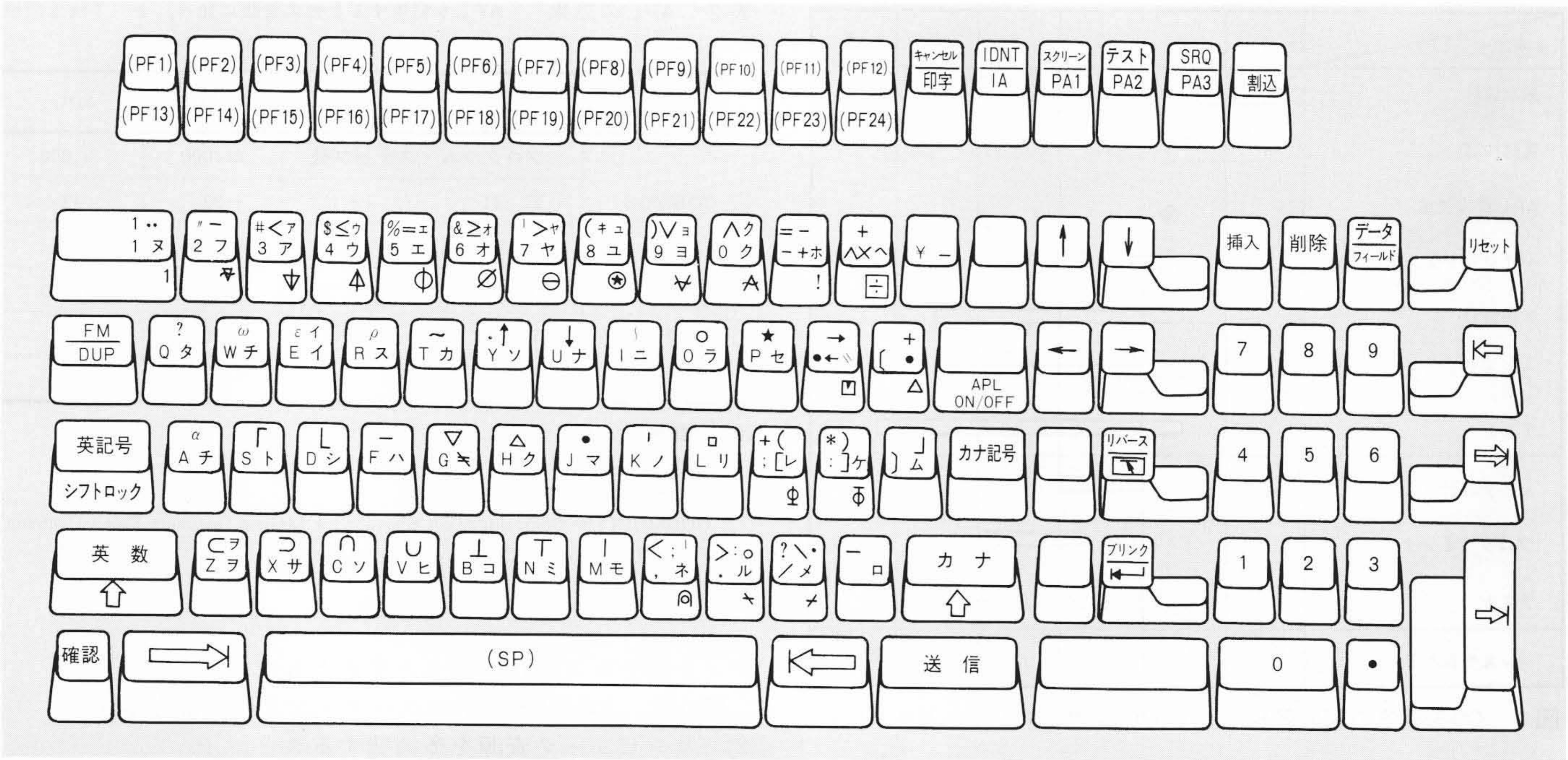


図5 APL文字付端末のキーボードのレイアウト このキーボードには、英字、数字、片仮名とともにAPLの特殊文字も配列されている。

ドを示す。このキーボードには、英字、数字とともにAPLの特殊文字が配列されている。

(5) 教育の問題があること。

APLは独特の記述法をもつため、当初はかなり抵抗感があるし、またマニュアルだけからAPLを理解することは困難である。まず端末の前に座り、実際にAPLを使いながら学習していくことがAPLを理解するための近道である。

6 APLの適用分野

APLを導入する上では、先に述べたように幾つかの考慮点はあるが、カシオ計算機株式会社ではますます適用領域が拡

大している。しかし、APLを導入しさえすれば効果が簡単に得られるとは限らない。どのように優れた道具であっても使い方を誤まれば、期待したほどの効果は得られない。

APLは、それに向いている業務に使うべきである。またAPLを用いるとコンピュータ資源多消費形のシステムになりやすいため、投資に見合うだけの効果が得られる業務に使うべきである。図6は、カシオ計算機株式会社でのAPLの適用分野を明らかにしたものである。以下、その中の幾つかについて説明する。

(1) 計画業務(シミュレーション)

主としてマネジメントレベルの計画(プランニング)業務に適用している。計画業務はどうしても繰返し計算を伴うことが多く、人手によるには限界がある。

(2) 集計計算作業

多くの人手をかけ算盤や電子式卓上計算機で行なっていた集計計算や作表作業を、APLを利用したビデオ端末によるシステムに置き換えた。

(3) 独立したシステム

比較的独立したシステムの開発に利用している。既に開発されているシステムとは、比較的相互関係の少ないシステムといえる。あるいは、システムのすき間を埋めるシステムといってもよいかもしれない。

(4) 小規模のデータ分析主体

コンピュータ処理の面から見ると、4,000~5,000件の比較的少量のデータを種々の角度から見て、加工して出力するシステムである。

7 結 言

以上、カシオ計算機株式会社でのシステム開発の事例をもとに、APLのもつ生産性について述べた。APLは今後多くの企業で利用されると思われるが、本論文が、APL導入検討の際の一助ともなれば幸いである。

最後に、種々御指導、御協力をいただいた関係各位に対し、深謝の意を表わす次第である。

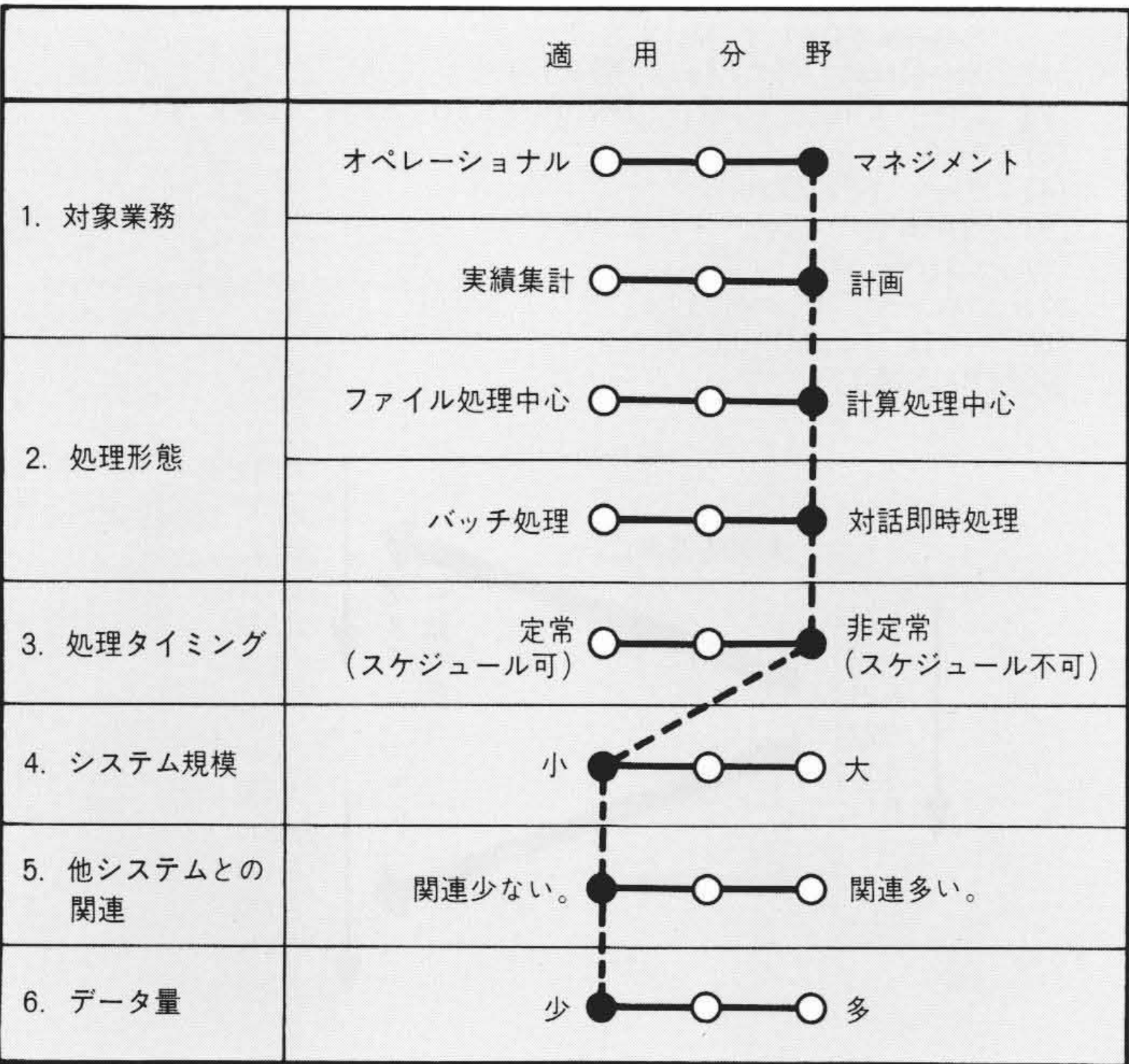


図6 APLの適用分野 図中の●印が、カシオ計算機株式会社でのAPLの適用分野を示す。