

HITAC 10II用システム プログラム PS 10E

System Program PS 10E for HITAC 10II

情報化・省力化が進むにつれ、ミニ コンピュータHITAC 10IIはその対価格性能比が優れているため、大きなシステムに組み込まれ専用データ処理を行なう分野で急速に伸展してきた。プログラミング システムPS 10Eは、HITAC 10IIのソフトウェア システムとして、生産工程の管理、通信回線によるデータ交換など広く使用されてきている。PS 10Eは、HITAC 10IIの機能を十分発揮できるよう、スループットの向上、拡張性、保守性などに特に考慮を払った、管理プログラム中心のシステムである。ここでは、主として管理プログラム、通信管理プログラム及びデータ管理プログラムについて、その特長、機能を中心に述べる。

伊藤英俊* *Hidetoshi Itô*
肥前泰之* *Yasuyuki Hizen*
香川修見* *Osami Kagawa*

1 緒 言

近年、各分野において事務部門及び生産部門の電子計算機導入による合理化・自動化の伸展は著しく、より高性能なデータ処理計算機の必要性が高まってきた。このため、一方では電子計算機の大形化・高性能化が進み、もう一方ではデータの発生元で処理できるものは可能な限り中央の大形電子計算機を使わないで済ませる、いわゆる分散形の傾向が年々増大している。分散形システムでは、ハード/ソフトを含めた対価格性能比は重要な要素であり、稼動形態としてもシステムに組み込まれるものが増える一方、各種業務に容易に適応できる電子計算機システムが要求されるようになった。

HITAC 10IIは、これらの要請に応じるため、次の点に重点をおいて開発したミニ コンピュータ システムである(図1)。

(1) ハードウェア

小形化、速度及び性能の向上、入・出力機器接続の容易化と拡張性の増大

(2) ソフトウェア

スループットの向上、モジュール化、顧客プログラム作成コストの低減化、システム組込みの容易化

現在では、HITAC 10IIの適用分野は急速に拡大し、省力化・自動化が必要とされるほとんどの分野でデータ処理、機器制御などに用いられている。

プログラミング システムPS 10Eは、このHITAC 10IIを支援するシステム プログラムである。

本稿は、PS 10Eの特長・機能について管理プログラム⁽¹⁾を中心に述べるものである。図2にPS 10Eの構成を示す。

2 特 長

HITAC 10IIを機器制御やデータ通信、事務処理の分野でシステム組込み用として適用させるため、PS 10Eには次のような特長をもたせている。

(1) 実時間応答性の向上

割込みなどの外部事象の発生に対し、必要な処理プログラムをす早く呼び出せる。優先順位の高い処理は、他の処理を待たせて実行させる多重処理機能を持ち、実時間応答処理を向上させている。

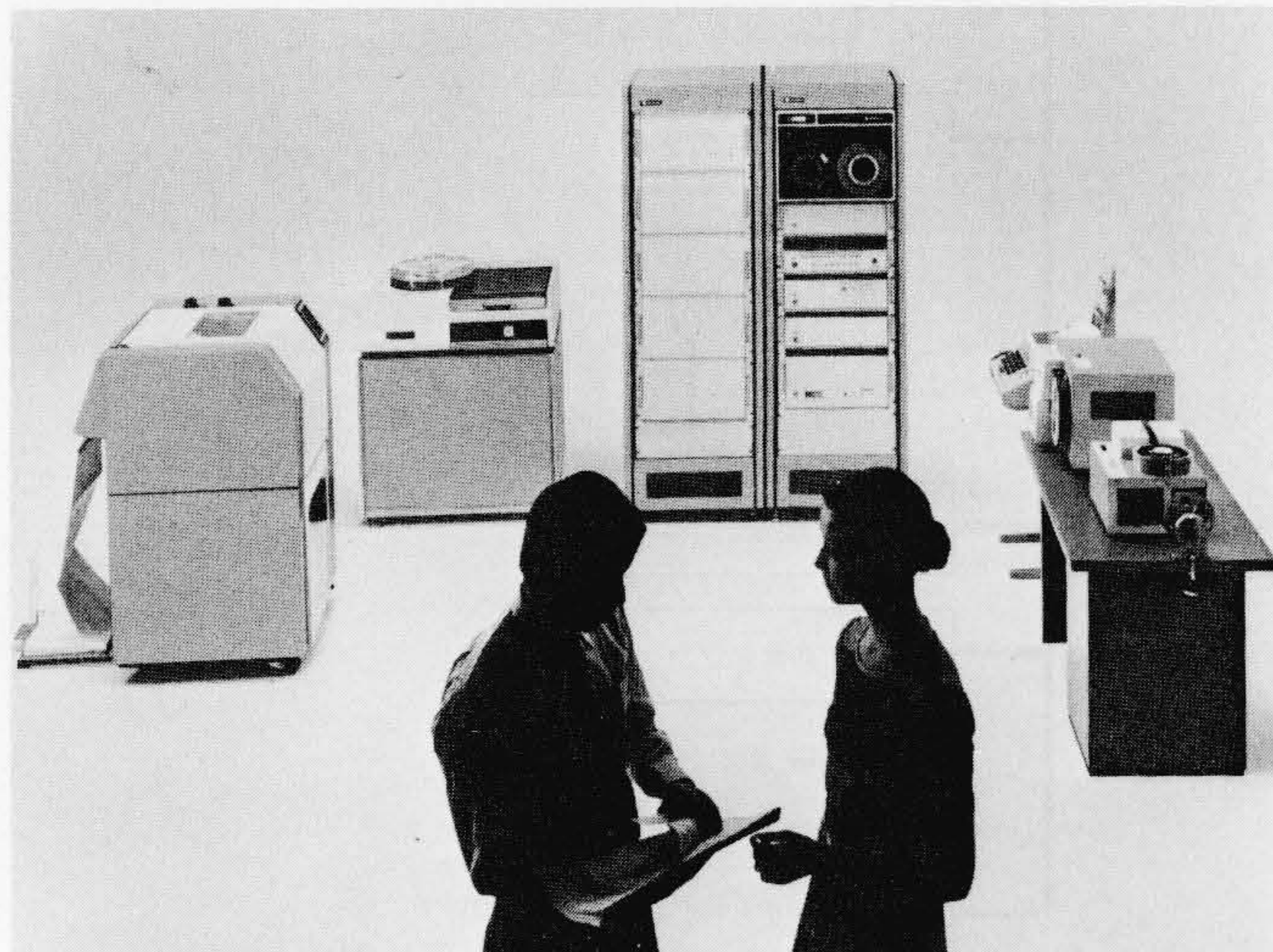


図1 HITAC 10IIシステム 中央のラックマウントきょう体に、処理装置、入・出力制御機構が入っている。中央の左は、手前からライン プリンタ、磁気ディスク、右は手前から、テープ読取機、テープせん孔機及びデータ タイプライタである。

(2) 拡張性の増大

補助記憶装置のない構成から補助記憶装置を備えた構成までシステム規模を拡張でき、いずれの構成でも、プログラムの作成、編集及び実行を可能にしている。

またHITAC 10IIには、顧客固有の入・出力機器の接続が可能である。これら機器支援プログラムを、容易に管理プログラムに組み込むことができるようにして拡張性を増している。

(3) オンライン システム作成の容易性

通信回線への接続が容易にできるよう、拡張機能モジュール(通信管理プログラム)がある。このモジュールを管理プログラムに組み込むことにより、簡単な命令を使用して通信回線を介したデータ伝送ができる。

(4) データ ファイル取扱いの簡便化

磁気ディスク装置、磁気テープ装置及び磁気ドラム記憶装置上のデータ ファイルを効率よく作成、参照及び更新するこ

* 日立製作所ソフトウェア工場

とができる。更に、ディスク ソート マージを使って、標準的なデータ処理を簡単に行なうことができる。

(5) 保守性の向上

障害を記録し、システム ダウン時の原因分析に有効な資料を提供する機能を備え、保守性を向上させている。

3 管理プログラムの基本機能

PS 10E の管理プログラムは、補助記憶装置を用いないもの〔Input Output Processing System(IOPSと略す)〕と、

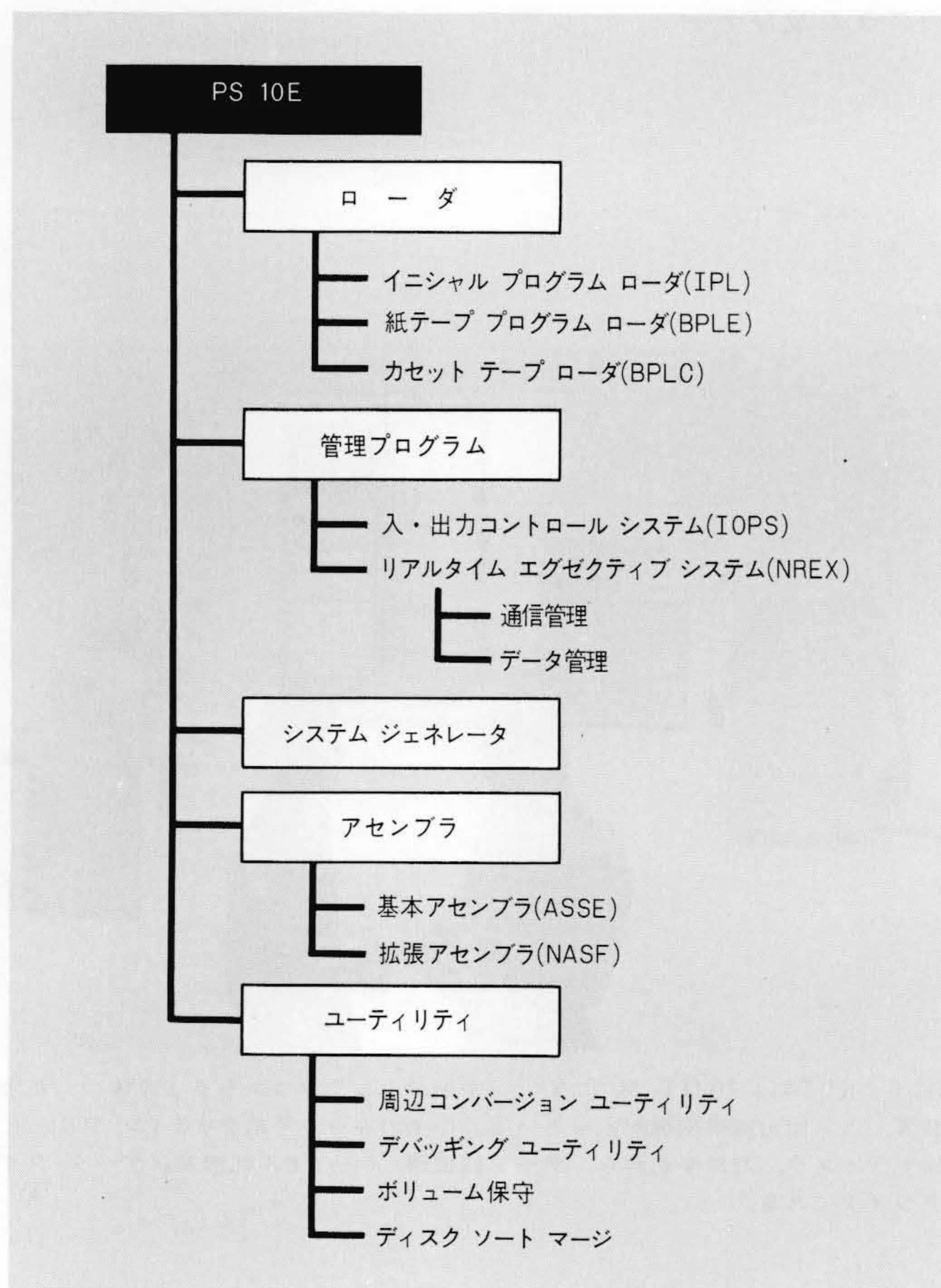


図2 PS 10Eの構成 PS 10Eのソフトウェア構成を示す。

これを用いるもの〔New Realtime Executive System(NREXと略す)〕に分けられる。図3に管理プログラム全体の構成を、図4に管理プログラムの基本構造を示す。ここでは基本機能について説明する。

(1) 割込み制御

割込みの要因には大別して次の3種類がある。

(a) 処理装置異常の割込み。

(b) Supervisor Call(SVC)による、処理プログラムから管理プログラムへの処理要求割込み。

(c) 入・出力装置からの動作終了・制御要求、タイマからの時間経過を連絡する割込み。

以上の割込要因には優先順位を付け並列処理をする、優先多重制御を行なっている。これにより、割込みに対し高い応答性を確保することができる。

(2) 入・出力制御

HITAC 10IIに接続される装置の制御を行なうには、処理プログラムからの入・出力要求を解釈し、装置の起動処理や割込み処理をプログラムで細かに行なう必要があり、この処理部分を入・出力モジュールと呼ぶ。

入・出力制御は装置ごとに固有な制御を行なう入・出力モジュールと、これらをスケジューリングする部分とで構成している。

PS 10Eでは、標準的に接続される装置の入・出力モジュールがあり、すべて組込みの選択ができる。また、顧客作成の入・出力モジュールを標準的なものと同様に組み込むことも可能にし、入・出力接続の拡張性を大きくしている。

(3) タスク制御

処理プログラムの状態遷移、実行のスケジューリングを行なっている。タスク(処理プログラムの単位をタスクと呼ぶ)は、最大60個並列に実行でき、優先順位を付けた多重処理を可能にしている。

タスクは、IOPSの場合、すべて主記憶装置に置くが、NREXではコア イメージで補助記憶装置におき、実行要求があると主記憶装置へ呼び出して実行する。同時にロールアウト/イン、オーバレイ制御を行ない、処理能力を向上させている。

(4) タイマ制御

HITAC 10IIの適用分野には、時間の経過を大きな要素としたデータ処理が多い。そこで管理プログラムでは、HITAC

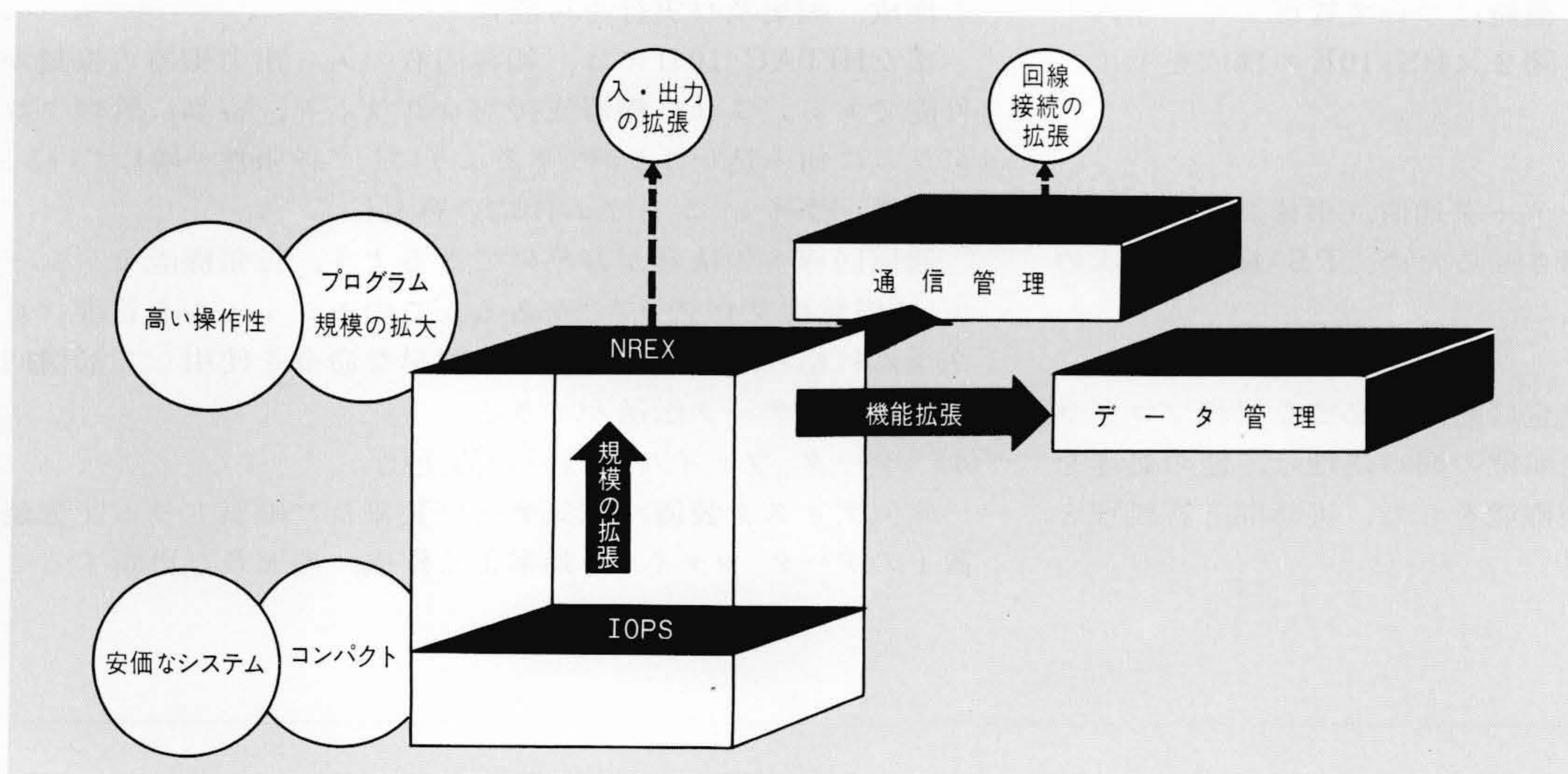


図3 PS 10E管理プログラムの構成 IOPSはコンパクトなシステムを実現し、NREXは機能拡張性がある。

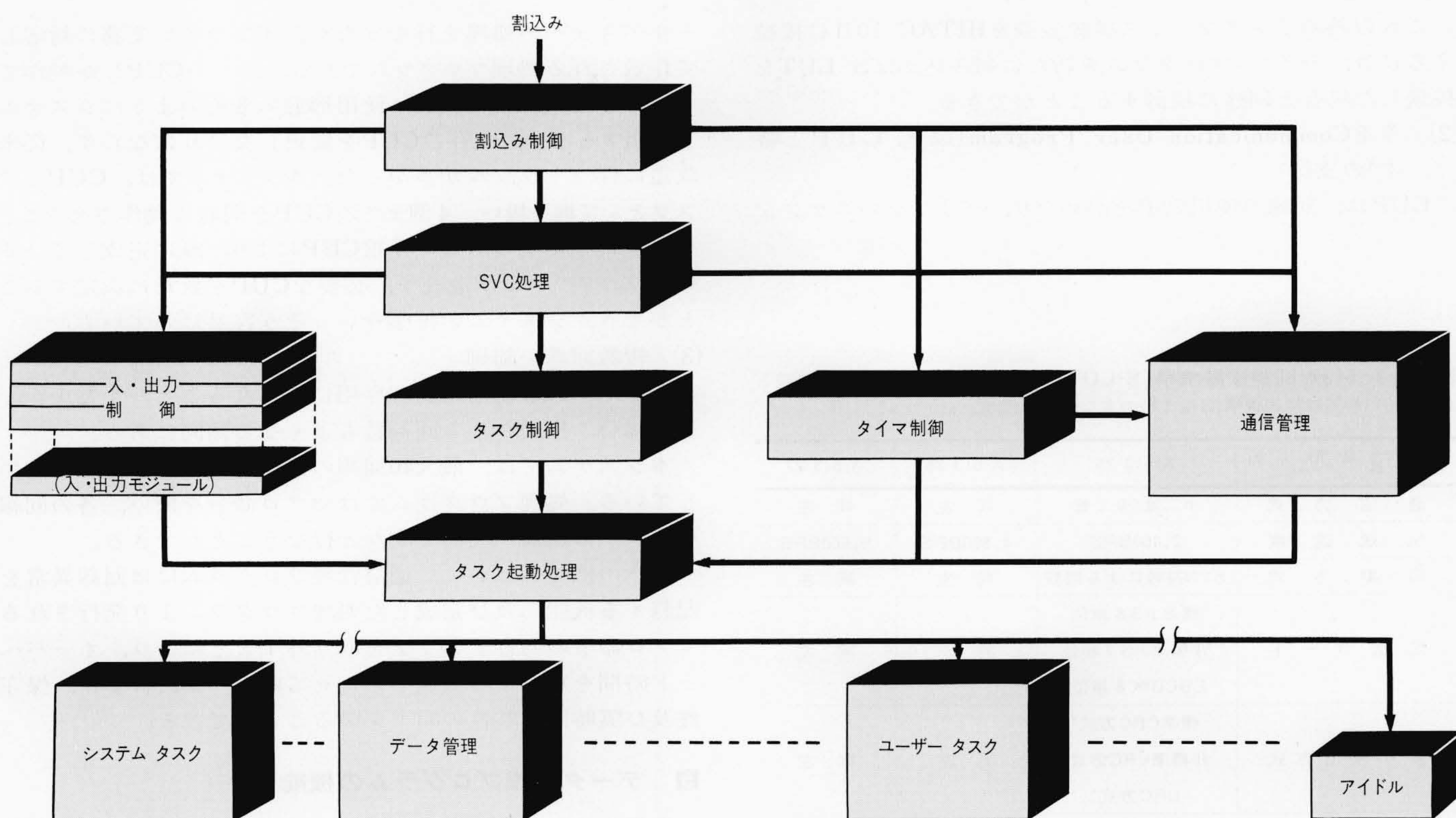


図4 管理プログラムの基本構造と機能 PS 10E管理プログラムの構造と機能を概念的に示す。

10 II の処理装置⁽²⁾に内蔵されたタイマの出力を利用し、次の3種類のソフトウェア タイマを主記憶装置上にもたせている。

(a) タスク用タイマ(最大60個)

マクロ命令によって指定した時間を経過後、タスクを起動する。

(b) 入・出力監視タイマ(1個)

入・出力装置を起動しても、装置異常により終了割込みが発生しないときは、各装置別に経過時間を測定して検出する。

(c) 回線用タイマ(1個)

1秒間隔で通信管理プログラムへ時間経過を通知する。

(5) コンソール制御

システムの操作性を高めるため、オペレータはデータ タイプライタからのコマンドにより、システムの始動、タスクの実行開始や停止、アセンブラやユーティリティ プログラムの呼出し及び障害発生を表示・応答を自由に行なうことができるようにしている。

(6) 障害制御

実時間システムでは、システム ダウンを極力少なくする必要がある。このため、ハードウェアの異常を検出したときは、可能な限り再試行による自動回復を行ない、プログラムの誤りを検出した場合と同様にシステム全体に及ぼす影響を少なくしている。また、保守作業を効率よく進められるよう、障害情報の記録を行なっている。

4 通信管理プログラムの機能

通信回線を使ったデータ交換処理は、回線接続機構の制御や伝送制御手順の処理など、手続きが煩雑である。PS 10Eの通信管理プログラムは、この手続きを簡素化し、容易にオンライン システムを作成できるようにした拡張機能モジュール

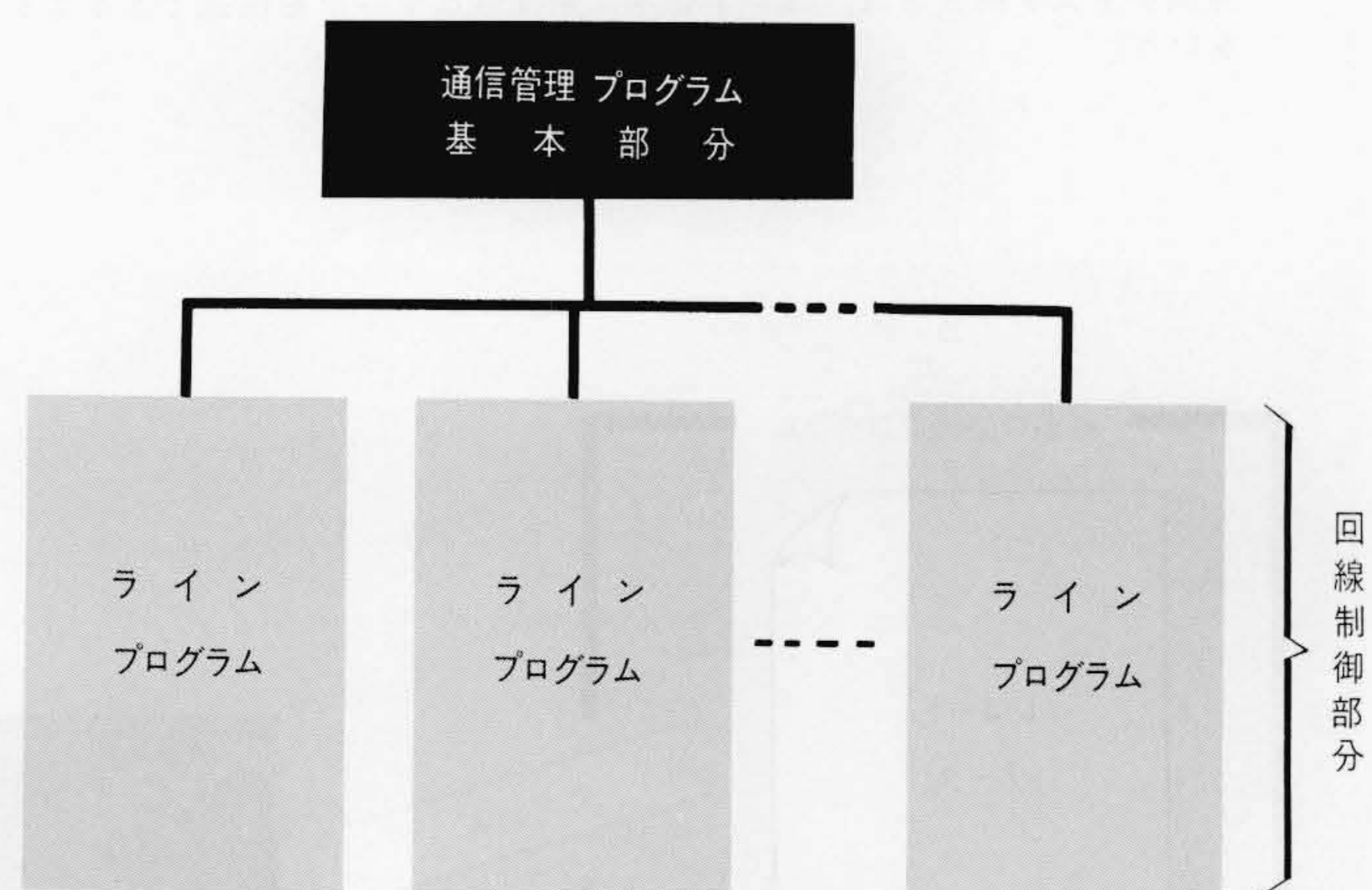


図5 通信管理プログラムの構造 通信管理プログラムの構造を概念的に示す。

ルである。本プログラムは機能単位に分割された構造をとっており、機能の選択・拡張を容易にしている。

図5に通信管理プログラムの構造を示す。次に通信管理プログラムの機能について述べる。

(1) 回線制御

通信回線の制御には、回線接続装置に固有な制御と伝送制御手順の取扱いとが必要である。本プログラムでは、A-513形回線接続機構(S-LUT)の使用を対象としている。S-LUTの性能を表1に示す。

伝送制御手順は、上位機種(HITAC 8000シリーズ)とインタフェースを一致させている。このインタフェースは相互起動方式であるため、上位機種との接続だけでなくHITAC 10II相互の接続やデータ交換も可能である。

これ以外のインタフェース接続装置をHITAC 10IIに接続するには、ライン プログラムを新たに組み込めばS-LUTを接続した場合と同様に制御することができる。

(2) 多重Communication User Program(以下、CUPと略す)の支援

CUPは、回線の使用効率を高めたり、バッファのスケジュー

表1 A-513形回線接続機構(S-LUT)の性能 HITAC 10IIに接続されるA-513形回線接続機構(S-LUT)の主な性能を示す。

項 目	形 名	A-513-25	A-513-26	A-513-27
通 信 方 式		半二重/全二重	同 左	同 左
伝 送 速 度		2,400BPS	4,800BPS	9,600BPS
同 期 方 式		SYN符号による同期	同 左	同 左
伝 送 コ ー ド	標準JIS 8 単位			
	非標準JIS 7 単位	同 左	同 左	同 左
	EBCDIK 8 単位			
誤 り 検 出 方 式	標準CRC方式*			
	非標準VRC方式*	同 左	同 左	同 左
	LRC方式*			
透 過 テ キ ス ト 方 式**	可 能	同 左	同 左	同 左
制 御 回 線 数	1 回 線 / 1 バ ッ フ ァ	同 左	同 左	同 左

注： * CRC：Cyclic Redundancy Check
VCR：Vertical Redundancy Check
LRC：Longitudinal Redundancy Check
** 透過テキスト形式とは、コード体系に無関係なデータを伝送できることをいう。

ールやキューの処理を行なうため、オンライン業務に対応して作成される処理プログラムである。単一のCUPしか動作できないと、回線数の増設、使用形態の変更のようにシステムを拡張する場合、既存のCUPを変更しなければならず、従来改造に伴うトラブルが多かった。本システムでは、CUPをタスクとして取り扱い、4個までのCUPを同時に動作させることを可能にしている。この多重CUPにより、既に完成している処理プログラムは改造せず、必要なCUPを新たに設定することができ、システムの拡張をいっそう容易にしている。

(3) 複数回線の制御

HITAC 10IIが回線制御専用に使われることがかなり多く、その場合、接続される回線数も多くなる傾向にある。

本システムでは、最大40回線の接続及び同時動作を可能にしている。処理プログラムではマクロ命令を使い、各の回線へデータの送信・受信を次々に行なうことができる。

以上の機能のほかに、通信管理プログラムには回線異常を記録する機能、及び完成した処理プログラムより発行されるマクロ命令の内容チェックを取り外すことにより、オーバーヘッド時間を短縮する機能をもたせている。これにより、保守性及び実時間応答性の向上を図ることができる。

5 データ管理プログラムの機能

応用システムでは多量のデータを扱うため、磁気記憶媒体へデータの記録、参照及び更新が頻繁に行なわれる。一般に磁気記憶媒体上のデータの取扱いは主に、

- (1) 書き込み/読出しに伴う装置の動作制御処理
- (2) 時間・空間的な効率を上げるための処理
- (3) 上位他機種とのデータ形式を一致させるための処理の点

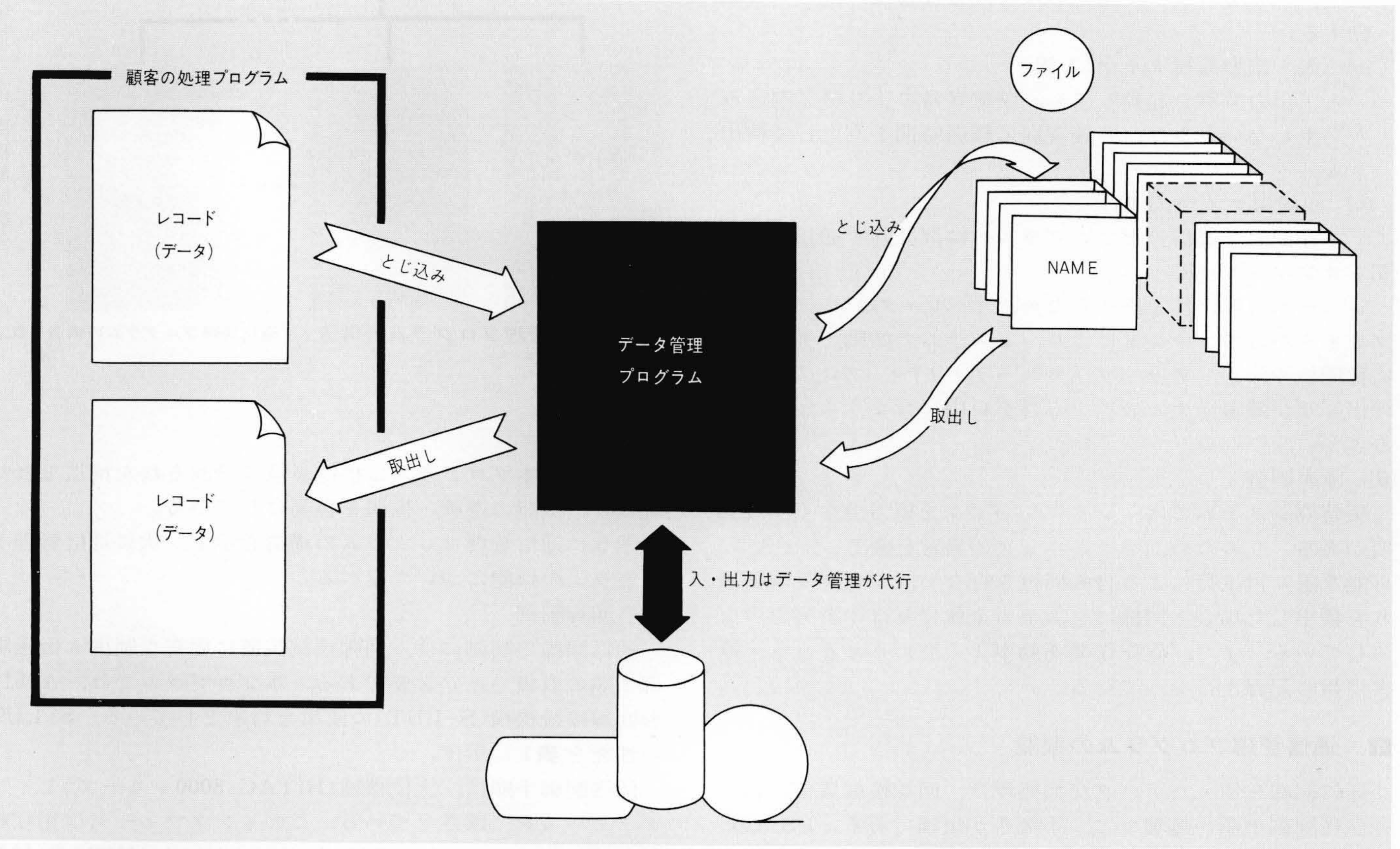


図6 データ管理プログラムの機能 データ管理プログラムを使って、ファイルを扱う場合の機能を概念的に示す。

で困難なことが多い。データ管理プログラムは、これらの問題を解決するため用意した管理プログラムの拡張機能モジュールである。図6にデータ管理プログラムの動作概念を示す。次にデータ管理プログラムの機能について説明する。

(1) 論理レベルでの入・出力

マクロ命令を使用することにより、装置固有の条件をほとんど意識せず、データの長さやエリア名称などの指定で入・出力が行なわれる。処理プログラムは論理的なデータの単位(レコード)に注意すればよく、装置への効率の良い入・出力はデータ管理プログラムが行なうので、データを容易に扱うことができる。

対象とする装置は次のものである。

- (a) 磁気テープ装置
- (b) 磁気ディスク装置
- (c) 磁気ドラム記憶装置

磁気テープのデータ形式は、上位機種(8000シリーズ)に対し、上位互換性がある。

(2) ファイル編成とアクセス法

効率よくデータを取り扱えるよう、記録形式(ファイル編成)、入・出力手段(アクセス法)をそれぞれ次の二つのタイプとした。

- (a) 順次的な編成とアクセス法(SAM: Sequential Access Method) データ発生順に記録媒体に書き込み、記録媒体の並びの順に読み出すため空間的な効率が高い。
- (b) 直接的な編成とアクセス法(DAM: Direct Access Method) データ中のキーに従って直接書き込み/読出しをするため時間的な効率が高い。

なお、データはJIS 8単位コードを標準としている。

6 言語処理及びユーティリティ プログラム

言語処理プログラムには、基本/拡張アセンブラの2種を備えており、小規模システムから、カード読取機、テープ読取機、テープせん孔機及びカセット テープ記憶装置を接続したシステム構成までプログラミングを可能にしている。

ユーティリティ プログラムには、ファイル編成のバックアップをするボリューム保守プログラム、ディスク ソート マージをはじめ、周辺コンバージョン プログラム、デバッグ支援プログラムを用意している。

7 結 言

以上、ミニ コンピュータHITAC 10IIのシステム プログラムPS 10Eの、主に管理プログラムについて説明した。これらは既に各方面で使われ所期の目的を達成しつつある。

同時に、ソフトウェアの作成コストの低減、信頼性の向上は、適用システムの規模が拡大するにつれミニ コンピュータと言えどもいっそう切実な要求になってきている。対価格性能比の良さ、きめ細かなデータ処理能力が、省力化・省資源化の進む中で求められている現在、我々は更に新しい機能の開発に努力を重ねていく考えである。

参考文献

- (1) HITAC 10II PS 10E管理プログラムIIIマニュアル (日立製作所)
- (2) 西牧, 山田, 下島「HITAC 10IIシステム(処理装置)」日立評論55, 337 (昭48-4)

論文抄録

低電圧ダイナミックMOSメモリ

日立製作所 増原利明・足達嘉雄, 他2名
電子通信学会誌 57-C, 271 (昭49-8)

MOS形集積回路によるメモリは、電子計算機メインメモリの主流技術として加速度的な進歩を遂げており、チップ当たりの集積ビット数の増加は著しいものがある。MOS形メモリの最も古典的なセルの形式はいわゆる6MOS形というフリップフロップ形のものであったが、上記のように集積ビット数の増加とともに4MOS形、3MOS形、1MOS形と順次簡略化され、現在の4Kビット/チップ程度のものでは1~3MOS形が標準となっている。

以上のような集積ビット数の増大によりチップの消費電力を小さくしなければ、チップの温度上昇のためにメモリが動作しないということが、現実の問題となってきた。このため、一つの有力な低電力化の方法として、低電圧でメモリを動作させることが注目されている。例えば、現在10~15Vが標準となっている動作電圧をTransistor-Transistor Logic(TTL)と同一の5V単一電源で動作させることが、システムの

構成からいっても有利であることは周知の事実となっている。

しかし、メモリのようなダイナミック形の回路を5Vという低電圧で動作させるためには次のような問題がある。

- (1) 低いしきい電圧をもつMOS-FETにおいて問題となるリーク電流に対する敏感性
- (2) MOS回路に特有な電圧の損失による回路の動作マージンの低下
- (3) 低電圧動作に伴う遅延時間の増大

MOS-FETのゲート容量に電荷を蓄えてメモリ動作を行なうダイナミック形メモリセルにおいては、上記MOS-FETのテール電流によるリークによってメモリの保持時間が規定される。従って、素子のしきい電圧をテール電流の影響が無視できる値に設定するとともに、ゲート酸化膜を薄くし、基板不純物濃度を低くしてテール電流を小さくすることが必要となる。

メモリ周辺回路、特にアドレス回路は大きな負荷容量をドライブするために駆動能

力を大きくしなければならない。そのためには、電圧損失をなくしたE/D回路を用いること、及び過渡応答を考えた回路設計が必要となってくる。我々はプッシュプルE/D方式によるアドレスドライバとパルス駆動ダイナミックE/D方式のアドレスデコーダ回路を提案し、高速メモリ周辺回路として優れていることを電子計算機による解析に基づいて確認した。

以上述べたような、MOS-FETのテール電流を考慮したしきい電圧の設定、及びE/D方式パルス駆動のアドレス周辺回路を基本として設計したテストICを、アルミナ膜を用いたnチャネルICプロセス(基板不純物濃度 10^{15}cm^{-3})により試作した。試作の結果、電源電圧4Vまでの動作を確認し、5V動作時のアクセス時間は100ns以下、消費電力は1Kビットで0.04mW/ビットという結果を得た。