

HITAC L-340システム

HITACHI Computer System HITAC L-340

HITAC L-340システムは、分散処理コンピュータHITAC Lシリーズの最上位機種として、HITAC Mシリーズの技術をベースに、分散処理への適応性を考慮して開発したものである。

HITAC L-340システムの特長としては、

- (1) 最新の技術を採用することによる高い性能価格比の実現
 - (2) 各種ネットワーク機能の充実
 - (3) 簡易言語によるオンラインをはじめとする各種簡易化の実現
 - (4) サービスプロセッサの採用によるRAS機能の強化
- などが挙げられる。

寺島光一* Terashima Kōichi

秋田英彦** Akita Hidehiko

1 緒 言

HITAC L-340システム(以下、L-340と略す)は、1980年代に対応する分散処理コンピュータHITAC Lシリーズの最上位機種として、新しく開発された中形汎用コンピュータシステムである。昭和53年9月1号機の出荷以来ユーザーの多大な好評を得ることができ、現在順調な受注を得ている。

この論文は、L-340の開発思想、ハードウェア及びソフトウェアの特長的な機能について述べる。

2 L-340の開発思想

L-340(図1)は、HITAC L-330システムとHITAC M-150の中間に位置する汎用コンピュータシステムであり、ハードウェアの概略仕様及びソフトウェア構成は、それぞれ表1、図2に示すとおりである。

L-340の開発の背景として、次の六つの大きなニーズがあった。

- (1) HITAC Mシリーズ(以下、Mシリーズと略す)で開発さ

れた高速、高信頼性の技術をもとに、新技術を積極的に取り入れることにより、高い性能価格比と信頼性を実現すること。

- (2) 中形機でありながら、Mシリーズ大形機と同等の機能を幅広く提供し、ユーザーの多様なニーズにこたえること。

- (3) 分散処理、オンライン/ネットワークシステムが簡易に実現できるハードウェア及びソフトウェアを開発すること。

- (4) ユーザープログラムの作成、システムの運用に関して、できるだけ簡易化すること。

- (5) システムの規模に応じて、経済的な構成が組めるように配慮すること。

- (6) 従来のHITAC 8000シリーズ、上位機種Mシリーズ、HITAC Lシリーズ(以下、Lシリーズと略す)内での互換性を保持し、下位から上位への移行を容易にすること。

これらの開発ニーズをもとにL-340で実現したシステムの特長を図3に示す。



図1 L-340システム 高速大容量ディスク70MB×4スピンドルを接続した構内オンライン構成を示す。

* 日立製作所神奈川工場 ** 日立製作所ソフトウェア工場

表1 L-340システムの概略仕様 システムの概略仕様を示す。図中
*印の装置は、処理装置に内蔵された制御機構により制御される。

装 置	仕 様
処 理 装 置	主記憶装置：最大容量 512kB チャンネル転送能力：3 MB/s コンソールディスプレイ：2,080字/画面
通信制御装置	内蔵形*：9,600BPS以下×最大8回線 独立形：9,600BPS以下×最大16回線 独立形 48kBPS以下×最大4回線
ディスク駆動装置	35/70MB×12スピンドル* 35/70MB×4スピンドル+280MB×12スピンドル* 100/200MB×16スピンドル* (50MB+50MB)×4スピンドル*
磁気テープ装置	800/1,600BPI, 50/100kB/s, 200/320kB/s 6,250BPI, 780kB/s
カード読取機	285枚/分*, 800枚/分*, 1,000枚/分, 1,600枚/分
カードせん孔機	160桁/秒
カード印刷せん孔機	20枚/分*
紙テープ装置	読取500字/秒*, せん孔110字/秒*
ラインプリンタ	315行/分*, 605行/分*, 1,000行/分* 1,500行/分, 2,000行/分
マークシート読取機	100枚/分*, A4〜はがき大
フロッピー・ディスク入出力装置	スタックリーダ形：3,600レコード/分, ホッパ/スタッカ20枚 データステーション：3,600レコード/分, オフライン機能付 内蔵形*：3,600レコード/分, オフライン機能なし
X-Yプロッタ	400STEP/s*, 1,000STEP/s*ドラム式
グラフィックディスプレイ	格子数：1,024×1,024*, 4,096×4,096*
端 末	ビデオデータターミナル 制御装置内蔵構内オンライン用* 1,920字/画面, 10kB/s 回線用 1,920字/画面, 2,400/4,800BPS(特定) 1,200BPS(公衆)
	生産管理端末 プラズマディスプレイ, カードリーダ, トークンカードリーダ, ジャーナルプリンタ, プリンタ, ラインプリンタ
	データ・エントリシステム フロッピーディスク, プリンタ, キーボード
	インテリジェント端末 フロッピーディスク, ディスプレイ, プラズマディスプレイ, プリンタ, インサータ
	そ の 他 RJE 端末, グラフィック端末, 複合ターミナルシステム

3 高性能高信頼性システムの実現

L-340は、Mシリーズで開発された高速、高信頼性の技術をベースに、マイクロプロセッサ、16kビット/チップのNMOS(N-Channel Metal Oxide Semiconductor)ICメモリ、機能分散形処理装置方式など最新の技術を加えて、高性能高信頼性を実現している。

3.1 機能分散形プロセッサ

図4にL-340処理装置の構成を示す。

L-340処理装置は機能別にモジュール化した複数のサブ・プロセッサで構成されており、命令を実行するBPU(Basic Processing Unit)、チャンネル・入出力制御を実行するIOP(Input Output Processor)、コンソール制御・RAS(Reliability, Availability and Serviceability)機能を実行するSVP(Service Processor)及び主記憶装置のアクセス・DAT(Dynamic Address Translation)を制御するMSC(Main Storage Controller)が、データバス、SVPバスに接続された機能分散方式を採用している。

機能分散形プロセッサの特長を次に述べる。

- (1) 命令の実行と入出力動作の実行が、別々のプロセッサにより並列に動作することにより、入出力動作実行のために命令実行に与える干渉をなくすことができ、システムの性能向上が図れる。
- (2) プロセッサが機能的に分かれているため、故障箇所の局所化が容易になり、保守性を高めている。また保守機能をつかさどるサービスプロセッサが独立しているため、本体系の他の部分(BPU, IOP, MSC, MS他)の障害に対し、高レベルの再試行、故障診断が可能である。

3.2 RAS機能の充実

L-340では下記のような新しい技術を取り入れることによ

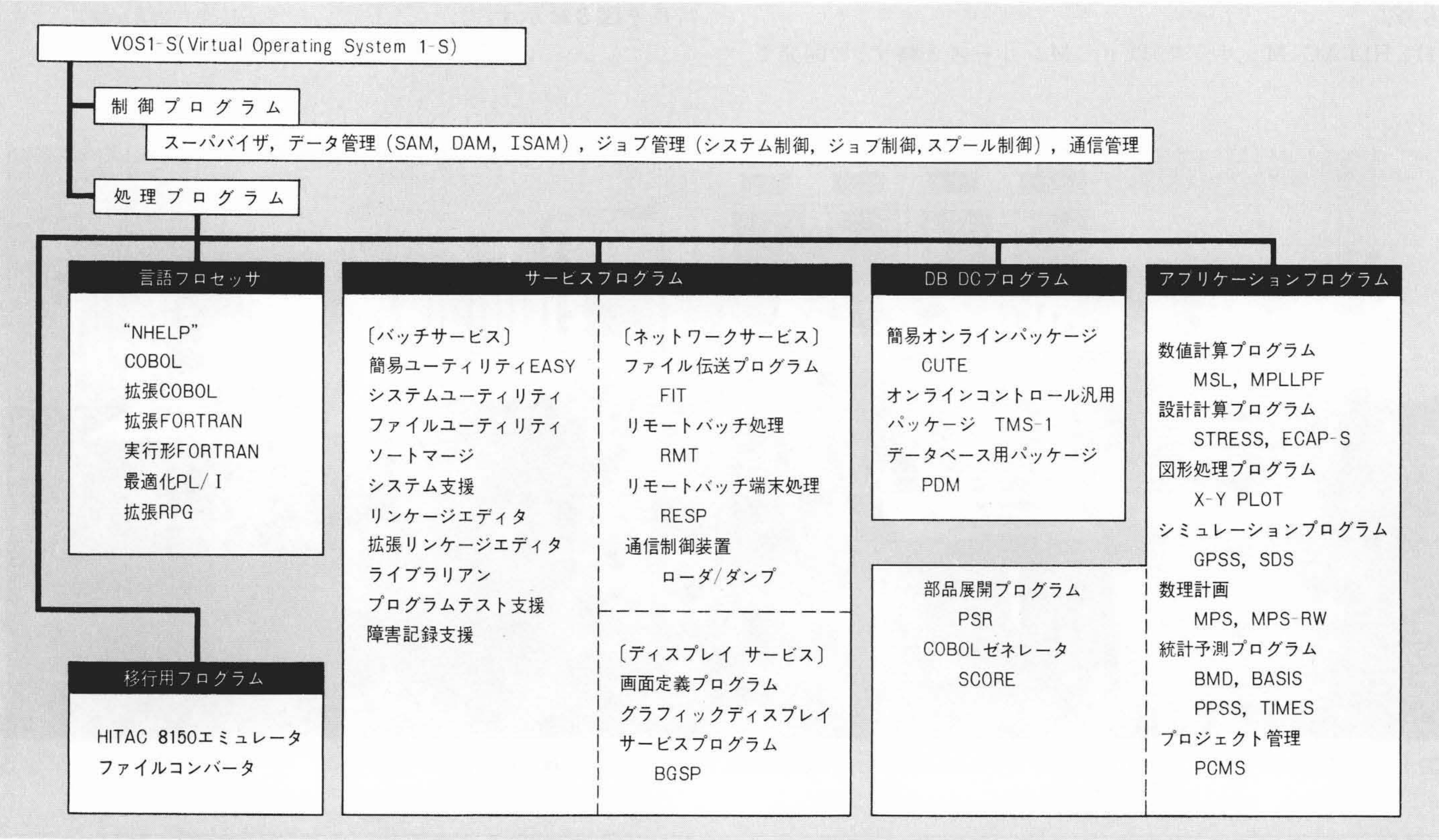


図2 L-340のソフトウェア構成 L-340のソフトウェアVOS I-Sの構成を示す。

開発のねらい	実 現 内 容
高 性 能	機能分散形プロセッサ 高速入出力装置の接続 仮想記憶方式によるトータルスループットの向上
高 信 頼 性	サービスプロセッサの採用によるRAS機能強化 重要回路二重化，自動回復機能 入出力装置の時間監視によるハングアップ防止
拡 張 性	主記憶容量最大512kB，仮想記憶容量16MB ディスク容量最大3,640MB，チャンネル転送能力3MB/s 各種拡張ランゲージ
オンライン/ネットワークへの適応	ネットワーク機能(RESP, RMT) 簡易オンライン制御プログラム(CUTE) ファイル伝送プログラム(FIT) インテリジェント端末，構内オンライン用端末
ユーザープログラムの生産性向上	簡易言語“NHELP” 簡易ユーティリティEASY データベース用パッケージPDM システムゼネレーションの簡易化
運用効率の向上	ワンタッチオペレーション(PFK, コマンド省略形) ディスクスペースの自動割当 ボリュームの自動認識(AVR) 自動電源切断，警報機構 ソフトウェアモニタ/エディタ
経済的な構成の配慮	低価格な入出力装置の開発 VDT制御機構，通信制御機構 入出力制御機構の処理装置内蔵
システムの互換性	HITAC Mシリーズとの互換性 HITAC 8150からの移行性

図3 L-340システムの特長 開発のねらいに対して，L-340で実現したシステムの特長を示す。

りRAS機能を充実している。

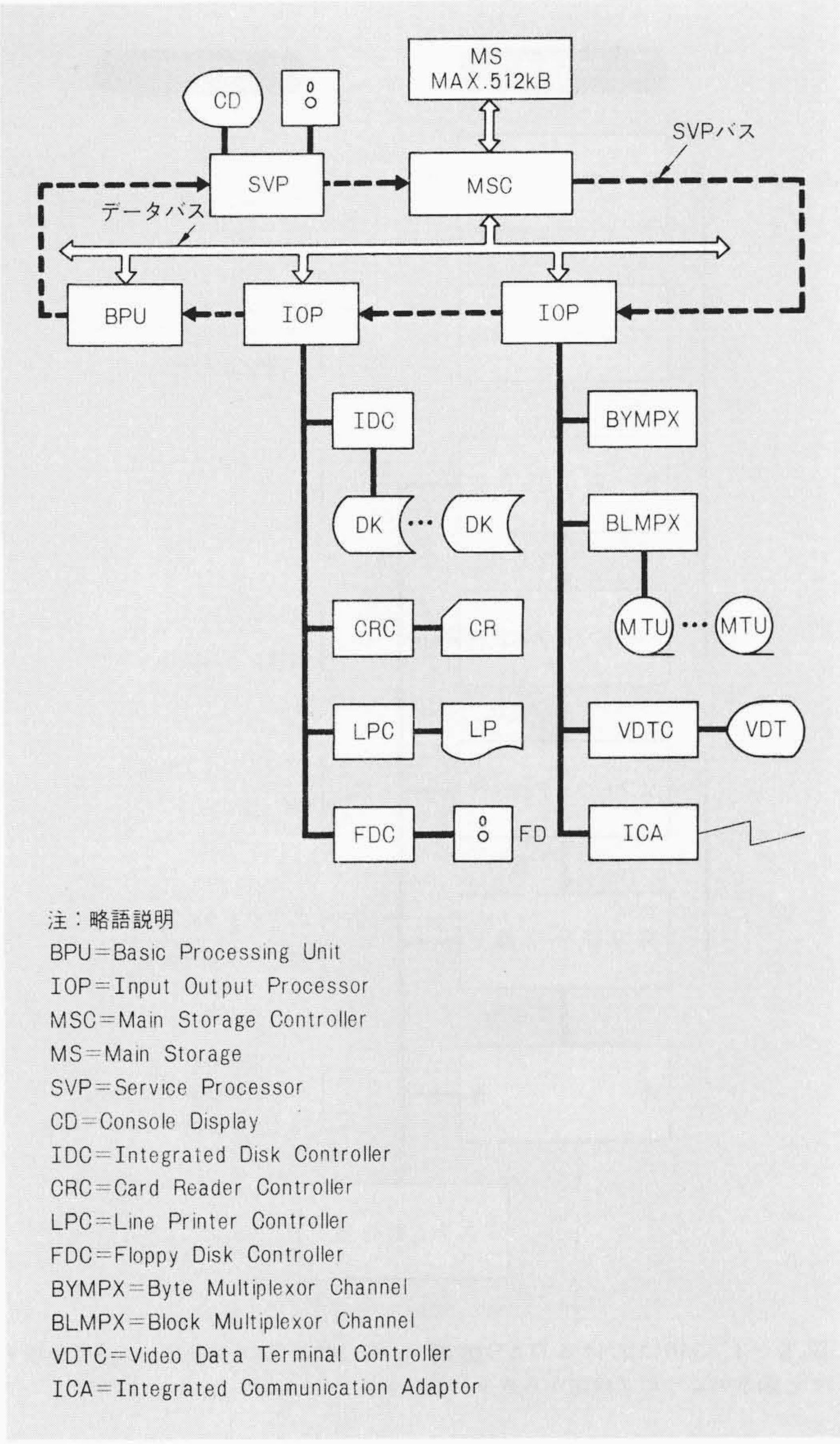
(1) 高信頼度部品の使用

L S I (大規模集積回路)，M S I (中規模集積回路)，16 k ビット/チップ I C メモリなど集積度の高い部品を用いて部品点数を減少し，更に，使用部品については全数の試験とエージングを行なって，部品の信頼性を高めている。また更に大形プリント基板を採用することにより，一つの機能ブロックをプリント基板1枚で実現し，コネクタなどによる接続をできるだけ少なくするなど，実装面でも信頼性の向上を考慮している。

(2) RAS機能

信頼性，保守性を向上するために，単に部品の信頼性を高めるだけでなく，システムとしての信頼性向上の工夫が重要である。L-340では，ソフトウェアのサポートを含めて階層的なRAS機能により信頼性の向上を図っている(図5)。

誤動作が発生すると，処理装置及びチャンネルでは，命令再試行又は入出力コマンドの再試行を行なう。主記憶装置に関しては，1ビット誤りを自動訂正し，2ビット誤りを検出するエラー訂正コードを用いた。ハードウェアによる再試行に失敗



注：略語説明
BPU=Basic Processing Unit
IOP=Input Output Processor
MSC=Main Storage Controller
MS=Main Storage
SVP=Service Processor
CD=Console Display
IDC=Integrated Disk Controller
CRC=Card Reader Controller
LPC=Line Printer Controller
FDC=Floppy Disk Controller
BYMPX=Byte Multiplexor Channel
BLMPX=Block Multiplexor Channel
VDT=Video Data Terminal Controller
ICA=Integrated Communication Adaptor

図4 L-340処理装置の構成 L-340処理装置は，機能別にモジュール化されたサブプロセッサの組合せにより構成されている。

した場合，更にソフトウェアによる回復動作を行なう。ソフトウェアによる回復ができなかった場合には，エラーの起きたジョブだけを切り離し，他のジョブは続行できるようにしている。主記憶装置の異常時には，異常の起きたページを切り離し，システム全体の処理を続行させることができる。

障害修復機能としては，サービスプロセッサによりログアウト情報を分析し，故障位置を指摘するログ情報解析機能と，保守用のフロッピーディスクからロードするマイクロ診断プログラムとがある。

4 オンライン/ネットワークシステムへの適応

L-340では，従来のユーザーのオンライン利用形態を代表的なパターンに分類し，パッケージ化することによって，オンラインシステム建設の省力化を図っている。

4.1 “NHELP”オンライン(CUTE: Customer's Terminal Equipment Support System)

“NHELP”(New Hitachi Effective Library for Programming)オンラインシステムは，ユーザーが簡易言語“NHELP”を使用して，システムの構成やデータの処理手順を記述する

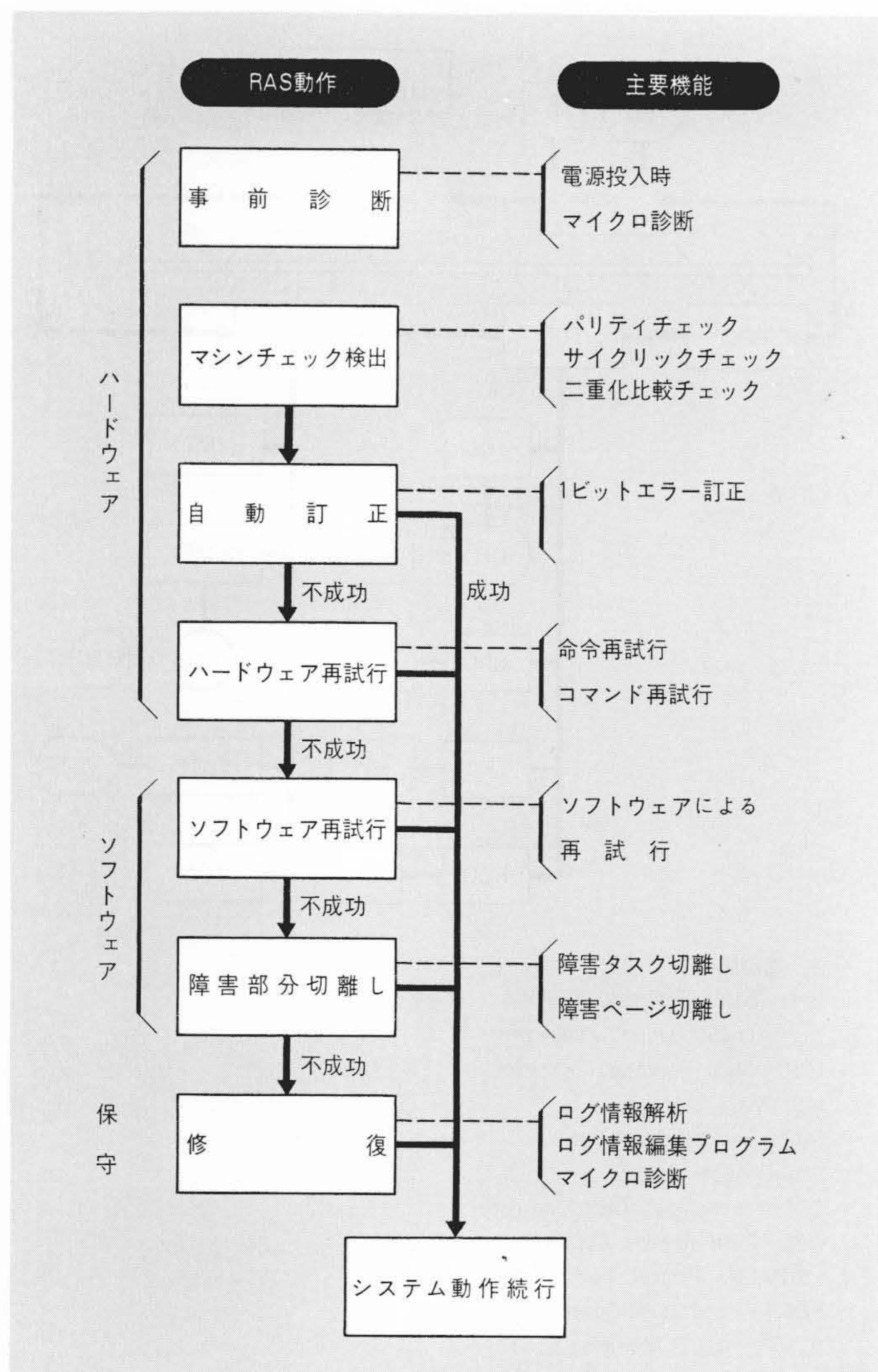


図5 L-340におけるRAS機能 L-340のRAS機能は、大きく分類すると図示のように7段階から成る。

ことによって、容易にオンラインシステムを建設できるようにしたものである(図6)。

- (1) 業務処理プログラムは、端末とのデータの入出力を含めて、簡易言語NHELPで記述できる。
- (2) 端末装置のキータッチアクションで、必要とする業務手順を呼び出すことができる。
- (3) オペレーション上の誤操作の検出と回復、端末障害、ファイル障害が発生したときの回復機能を持ち、信頼性の高いオンラインシステムを作成できる。

4.2 リモートバッチネットワークシステム

コンピュータの利用が進んでくると、本社、営業所、工場などにその場所に応じて、大形から小形まで、複数のコンピュータが導入されるケースが多い。この場合、コンピュータ間を通信回線を介して接続し、相互に情報を交換し、業務処理負荷の平準化を図り、処理の高速化ができれば非常に効率が良い。

このような目的を実現するため、L-340では、リモートバッチ端末処理プログラム(RESR: Remote Batch Station Program)及びリモートバッチ処理プログラム(RMT: Remote Batch Program)をサポートした。

- (1) RESRは、大形コンピュータMシリーズを親コンピュータ、L-340を子コンピュータとし、子コンピュータでは処理時間が長くなるジョブ(仕事)やプログラムの大きいジョブを子コンピュータから入力して、遠隔地の親コンピュータで高速処理して結果を迅速に出力できるようにした汎用プログラムである。
- (2) RMTは、更に小形コンピュータ(HITAC L-330, HITAC L-320, HITAC H-20, HITAC T-540/30)を子コンピュータとし、子コンピュータからのジョブをL-340で処理し、結果を子コンピュータに伝送する機能をもった汎用プログラムである。
- (3) RMT及びRESRを組み合わせる使用することにより、孫コンピュータから入力したジョブをL-340で中継し、親コ

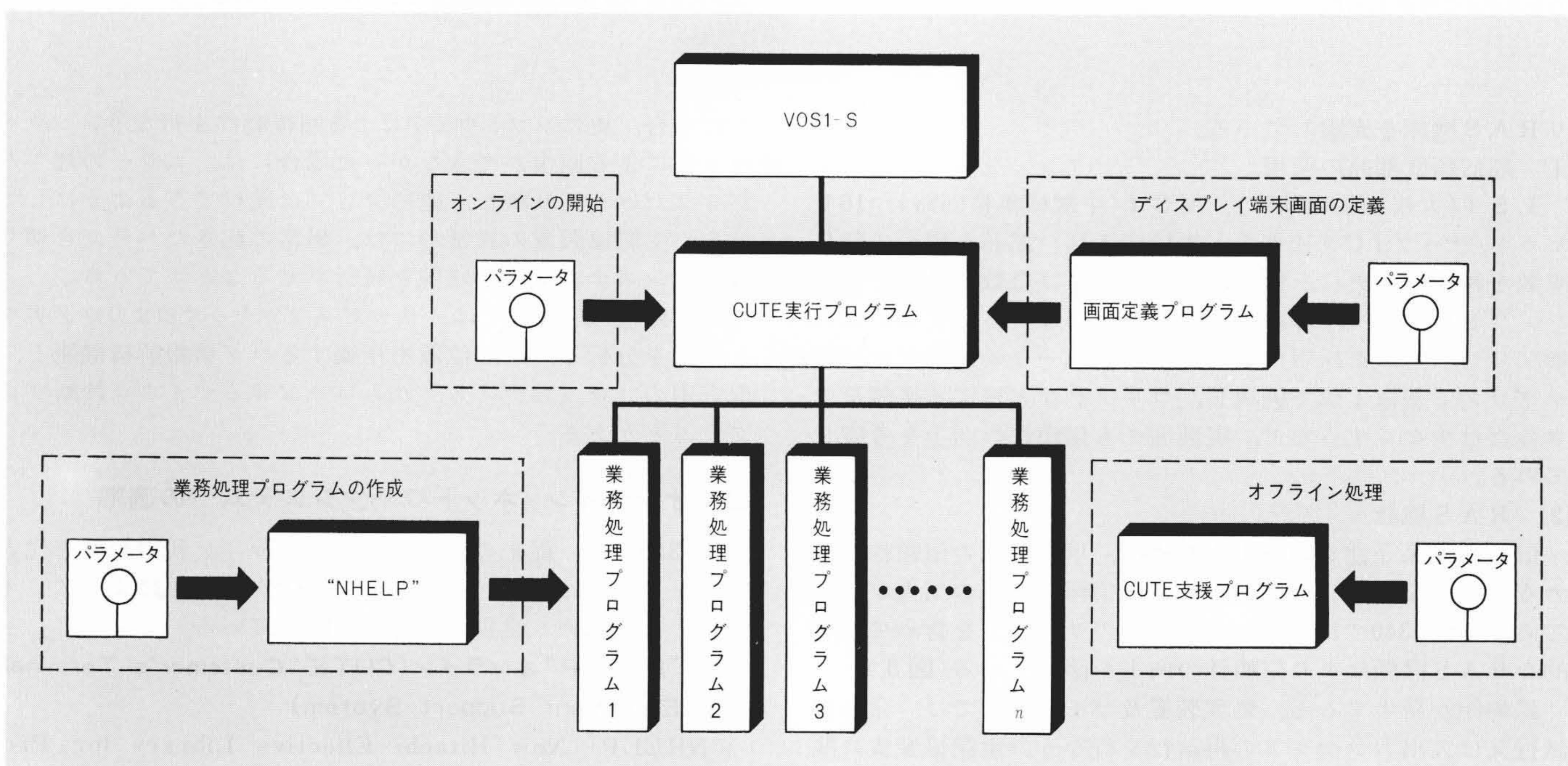


図6 NHELPオンラインシステムの構成と処理パラメータ ユーザーは、点線で囲まれた部分のパラメータを用意するだけで、簡単にオンラインシステムを建設することができる。

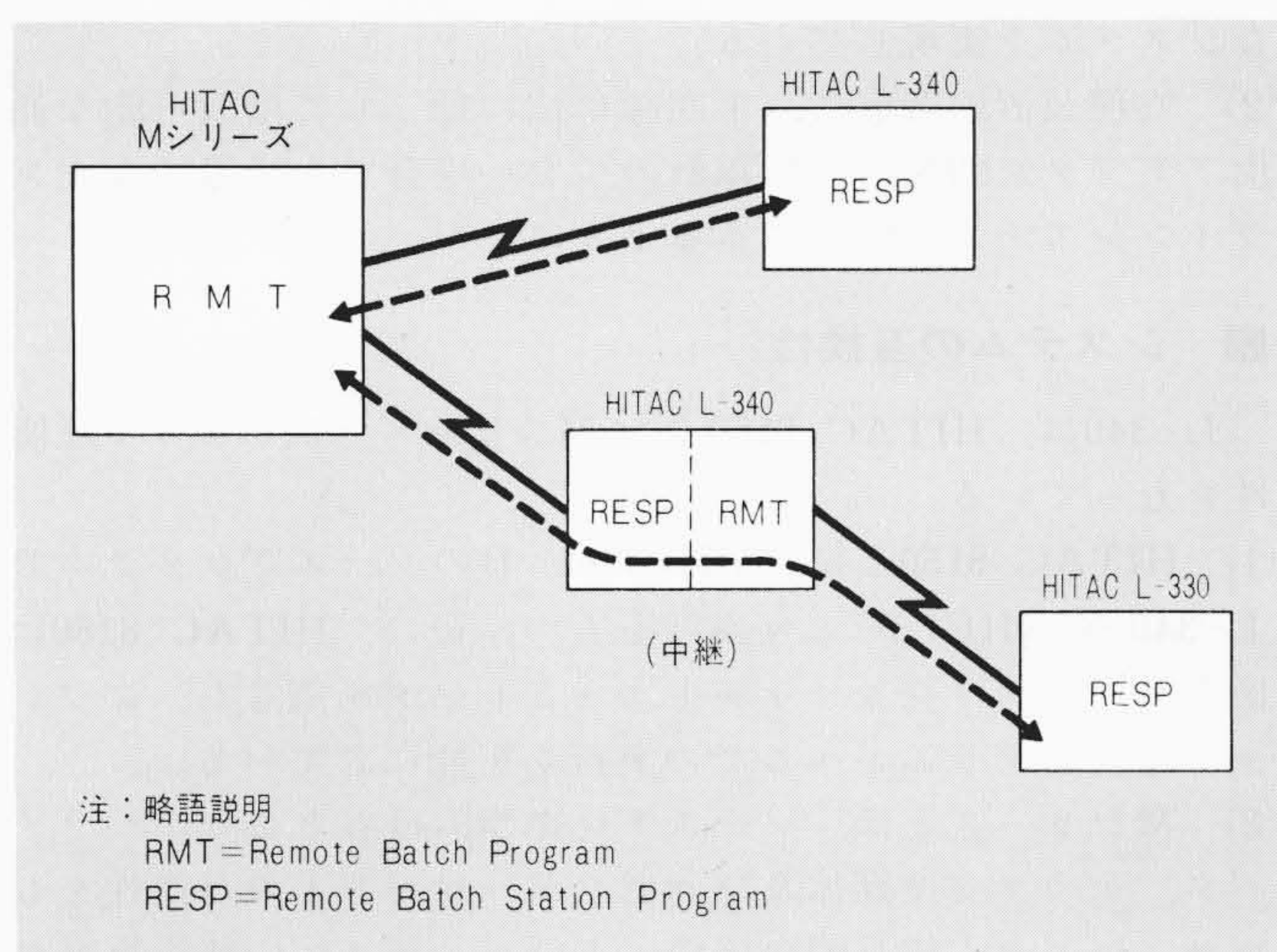


図7 リモートバッチネットワークシステム リモートバッチ処理(RMT)及びリモートバッチ端末処理(RESP)によるネットワーク例を示す。RMT及びRESPを組み合わせて使うことにより、中継機能が可能である。

ンピュータに渡し、親コンピュータからの結果を孫コンピュータに送ることも可能である。

図7にリモートジョブネットワークシステムの例を示す。

4.3 ファイル伝送プログラム(FIT: File Transmission Program)

リモートジョブを、その処理を依頼するホストに送るとき、同時に取り扱うデータファイルも転送しなければならない。

また、分散処理システムで、各営業所は、受注、出荷、売上げなどの伝票発行を行ない、その日の日計データを本社に送り、毎日の営業状況を把握するシステムがある。ファイル伝送プログラムは、このように蓄積されたデータを一括して他システムへ送ったり、受け取ったりする機能を簡易に実現するためのもので、次に述べるような特長をもっている(図8)。

- (1) ファイル伝送プログラムにパラメータを与えるだけで、通常のバッチジョブのイメージでファイル伝送が可能になる。
- (2) ファイル伝送時にデータの圧縮/復元を行なうことにより、伝送効率を高めている。
- (3) ファイル伝送中のデータ抜けをチェックすることにより、データの信頼性を向上している。

5 システム建設工数の軽減と運用効率の向上

ユーザープログラムの生産性向上、インプットシステムの効率化及び運用オペレーションの負荷を軽減するため、次に述べるような配慮をしている。

- (1) コンピュータの専門家でなくても、実務の経験者であれば、容易にプログラム可能な簡易言語“NHELP”をサポートした。“NHELP”の基本的な考え方は、事務データ処理の幾つかの基本処理、例えば、「照合する」、「作表する」、「分類する」、「変換する」、「チェックする」などをライブラリの形に作成しておき、これをパラメータによって自由に組み合わせて使用できることである。
- (2) ユーザーのファイル/ボリュームの作成、更新、保守など、よく使われるユーティリティを、簡単なパラメータと操作で実行できるようにするための簡易ユーティリティEASY (Effective Utility Program for Aid in System Operation)を開発した(図9)。
- (3) システムの自動運転のための機能として、PFK(Pro-

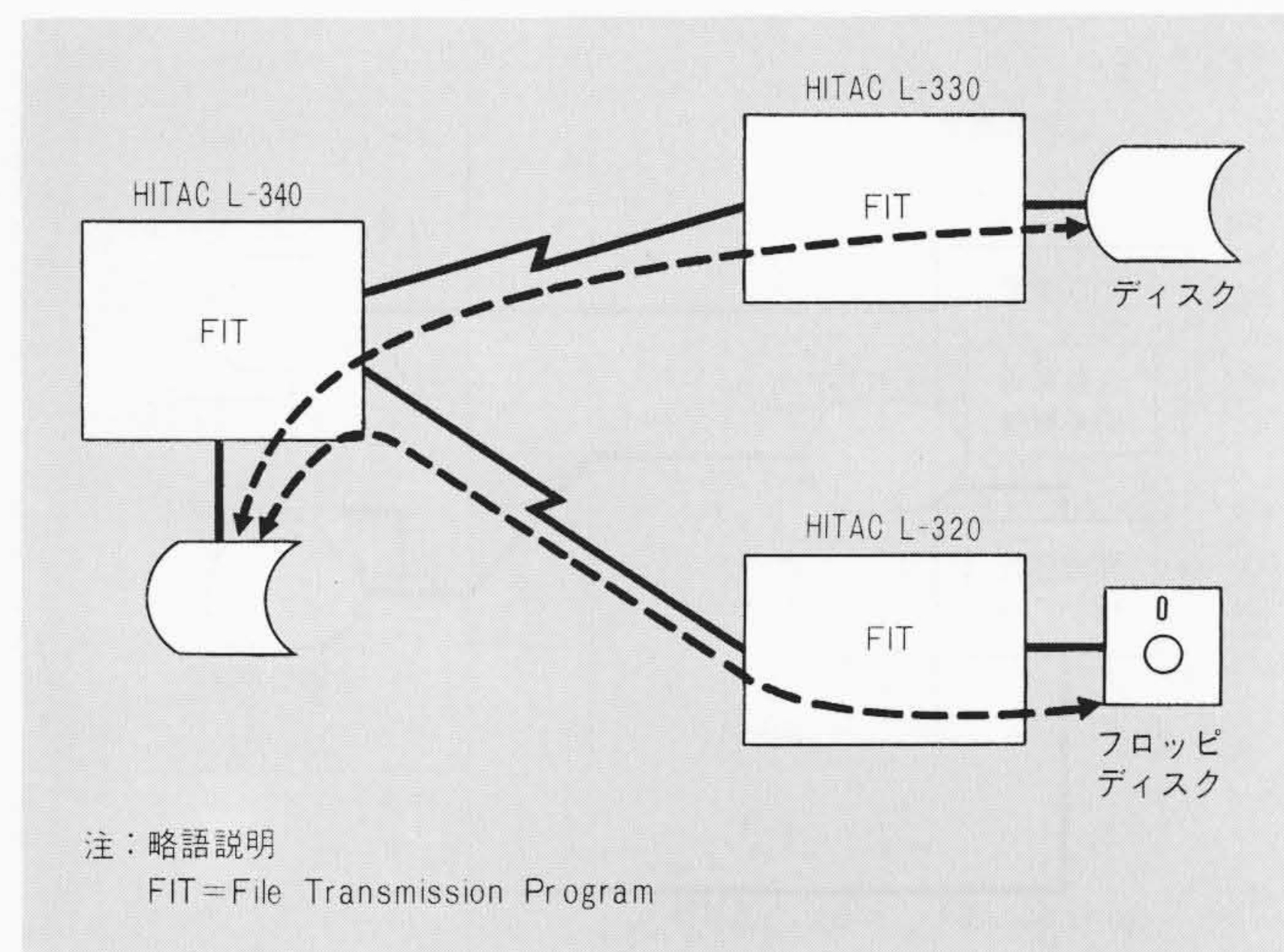


図8 ファイル伝送プログラムによるネットワークシステム ファイル伝送プログラムFITによるネットワーク例を示す。フロピディスク及び磁気ディスク上のファイルを簡単なパラメータで他システムへ転送することができる。

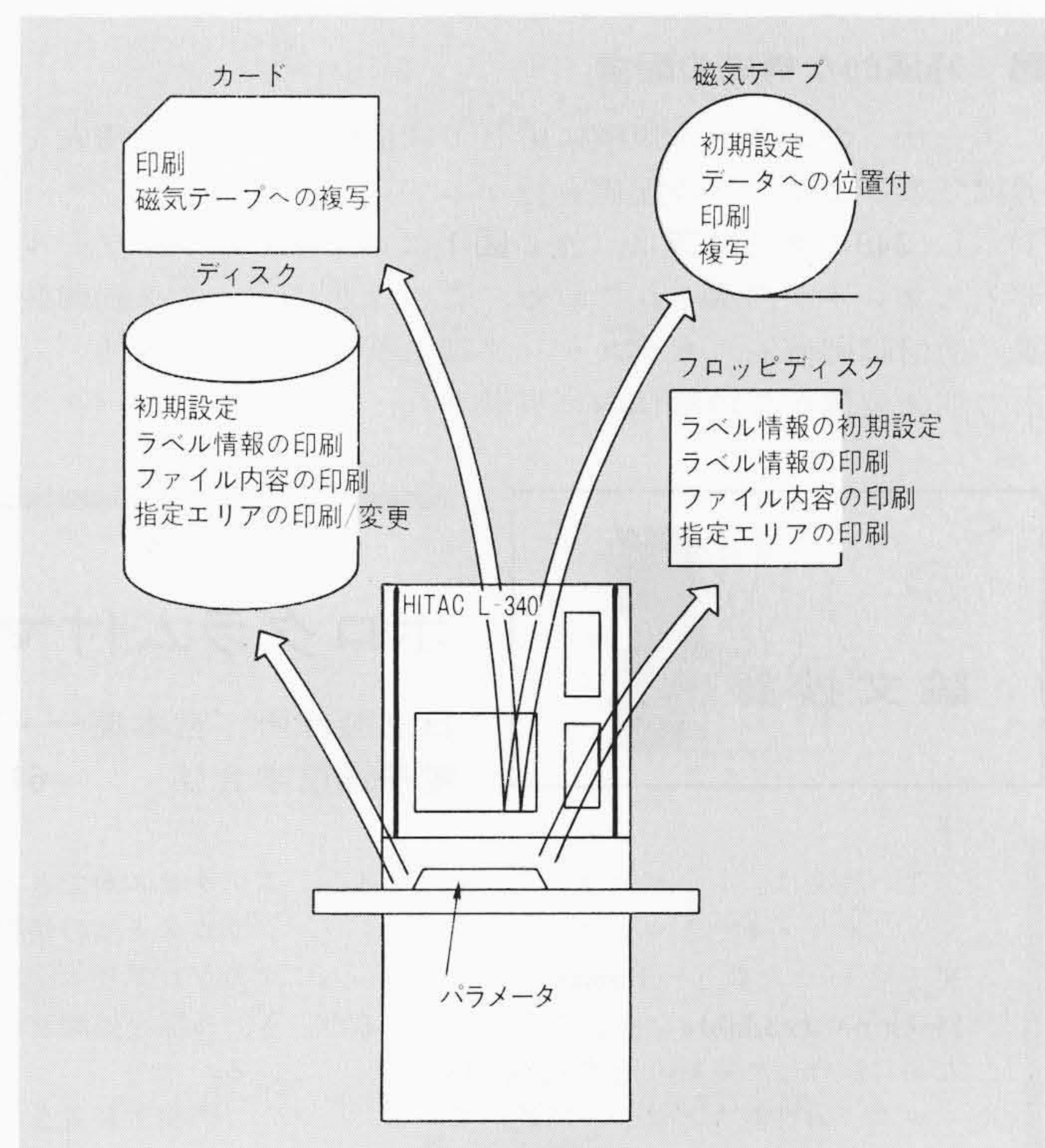


図9 簡易ユーティリティEASYの機能 簡単なパラメータをコンソールから入力することにより、各種ユーティリティ機能の運転が可能である。

- grammed Function Key)によるコンソール操作の簡易化、入出力装置からのジョブの起動及び打切り、更にディスクスペースの自動割当て、自動ボリューム認識などをサポートした。
- (4) 仮想記憶方式を採用し、プログラム作成時の物理的メモリ制約からの解放、ジョブスケジューリングの容易化を図っている。
 - (5) 遠隔監視装置、リモートコンソール及び警報機構を用いて計算機室外からのシステム監視並びに運転制御を可能とした。また、自動電源切断機構を用いることにより、全ジョブ終了時自動的にシステムの電源を切断することができ、夜間などの自動運転を可能にした(図10)。

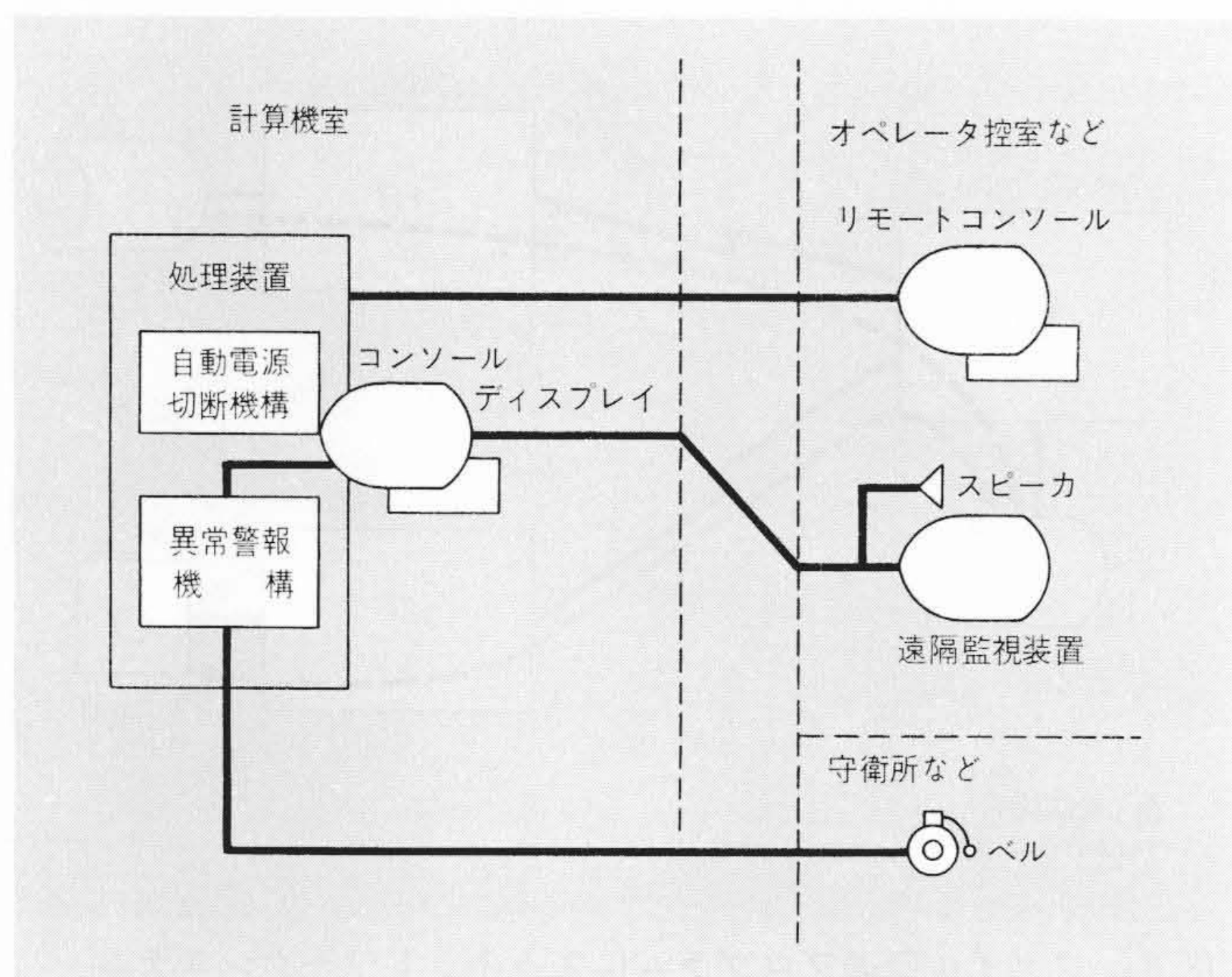


図10 コンピュータ室外からのシステム監視制御 オペレータは別室からシステムの監視及び運転が可能である。

6 経済的な構成の配慮

ユーザーのシステム規模に応じて経済的なシステム構成を選択できるように次の配慮を行なっている。

- (1) L-340の処理装置は、先の図1に示すようにコンソールディスプレイが内蔵されている。このほかにディスク制御装置、通信制御装置、ビデオデータ端末制御装置及び各種の入出力制御装置がこの筐体内に実装され、経済的でコンパクト

なシステムを実現している。

- (2) 処理装置内蔵形で、1回線単位に独立して増設可能な通信アダプタを開発し、回線数の少ない場合でも経済的なオンラインシステムが構成できるようにした。

7 システムの互換性

L-340は、HITAC 8150及びMシリーズと次のような互換性をもっている。

- (1) HITAC 8150とは、HELP II-BのソースプログラムでL-340の“NHELP”と互換性をもつ。更に、HITAC 8150に関してはインテグレートドエミュレータを用意し、オブジェクトプログラムレベルでの実行を可能にしている。
- (2) Mシリーズとは、ソースプログラムはもとより、パラメータ、データ交換媒体及び通信フォーマットとの互換性をもたせ、システム相互間の接続、上位システムへの移行を容易にしている。

8 結 言

L-340システムは、分散処理コンピュータLシリーズの最上位機種として、Mシリーズの技術をベースに、分散処理への適応性を考慮して開発したものである。

その特長としては、

- (1) 最新の技術を採用することによる高い性能価格比の実現
- (2) 各種ネットワーク機能の充実
- (3) 簡易言語によるオンラインをはじめとする各種簡易化の実現
- (4) サービスプロセッサの採用によるRAS機能の強化などが挙げられる。

論文抄録

ホログラム付マイクロフィッシュ検索装置の試作

日立製作所 宮本慶一・有本 昭

電子通信学会誌 61C-339 (昭53-6)

この論文は、レーザホログラフィによるデジタルメモリとマイクロフィッシュを組み合わせた新しいHuman readable - Machine readableな検索装置を開発するために試作した装置の光学系、光検出方式、ホログラム性能などについて述べている。

試作装置はマイクロフィッシュフィルムとホログラムメモリフィルムとを一体化した読出し表示装置とマイクロコンピュータ、入出力データタイプライタで構成され、メモリは読出し専用である。マイクロフィッシュは、画像メモリとして用いジャケット1枚当たり36駒、総量 2×10^4 駒、ホログラムはデジタルメモリとして用い、ジャケット1枚当たり2,000個(140k bit)、総量 1.4×10^7 bit が記憶可能である。ホログラムはフィルム上に20列 $\times$ 100個/列のマトリックスに配列され、列方向に移動させて読み出す。

読出し速度は、ジャケット1枚を平均4秒で、またジャケット内は0.5秒のランダム

アクセスができる。この装置では、ホログラムメモリの情報をマイクロコンピュータのプログラム、検索用情報などに利用でき、多様な処理が可能のように構成されている。

この検索装置を構成する場合、光デジタルメモリの付与方式についてドット式とホログラム式とを比較し、機構精度的にホログラム方式が非常に有利なことを示している。ホログラムはフーリエ変換方式を用い、情報を2dot/bit方式で記録、読出しを行なう。また光学系の小形化を図るために、フーリエ変換光学系の設計方式を示している。

ホログラムメモリの読出しは、マトリックス状のドットパターン再生像をホトランジスタアレイで受光する。ホログラムは、列方向に連続的に移動させながら各ホログラム内の情報を分離読出しする。このために、新しく考案した差動タイミングパターン再生方式を用いている。これにより、ホ

ログラムの境界を正確に識別し、ホトランジスタを蓄積モードで用いることを可能にしている。タイミングパターンは情報を記録するときに同時に記録するが、隣合うホログラムから再生される輝点は2個の位置に交互に現われるようにされ、差動光検出を可能にしている。この方式の特徴は、雑音光、再生光強度変化、レーザパワー変動に影響されにくいことである。

ホログラム作成用の専用装置の光学系についても述べている。特に、再生効率を高く、安定にするためランダムフェーズシフタを用いているが、ドット1個当たり微小ランダムフェーズシフタが10個ぐらい含まれるようにし、少数ドットパターンでの効果を高めている。再生効率はKODAK SO-173フィルムで、予備硬化付フェリシアンカリウム漂白式で $6.4\% \pm 2\%$ を得ている。これらの方式により、デジタルメモリとしてマイクロフィッシュ検索装置へ応用が可能であることを示している。