U.D.C. 681.323::681.5

制御用計算機HIDIC V90/5シリーズ

Hitachi Control Computer V90/5 Series

中西宏明* Hiroaki Nakanishi
高橋義明* Yoshiaki Takahashi
林　慶治郎** Keijirô Hayashi
大島啓二* Keiji Ôshima
坂東忠秋*** Tadaaki Bandô

最近の計算機制御システムは，コンピュータ統合生産システムCIMに代表されるように，高度の統合化システムをねらったものであることを求められている。統合化の基盤は，ハードウェア，ソフトウェアの両面にわたる一貫したアーキテクチャであり，この基盤の上に，高度なシステムを構築するシステム化技術を展開していくことが重要である。

制御用計算機HIDIC V90/5シリーズは，こうした統合化システムを構成する基本コンポーネントとして開発した。プロセッサから入出力バス，ソフトウェア体系，ネットワーク機能に至るまで統合化をねらった特長機能を実現した。その最上位機HIDIC V90/65は，高度化するシステム機能の実現に十分こたえられる計算機システムである。

1 緒　言

1990年代をにらんだ計算機制御システムは，従来よりも飛躍的に高度な統合化システムを指向したものでなければならない。計算機制御システムの主要ユーザーである製造業では，マーケットニーズの多様化と変化にいち早く対応していくことが，企業の死命を制する重要課題である。高度情報化社会の中でこの課題に取り組むには，マーケットの最前線からの情報に呼応した設計，製造，検査ラインの諸設備を整えていくことが必す(須)である。従来製造ラインの合理化を主目的としていた計算機制御システムも，他部門との連携，企業全体の情報システムの一つとして考え直す必要に迫られている。

制御用計算機HIDIC V90/5シリーズは，こうしたシステム統合化の要請にこたえることを第一の設計目標として開発した。すなわち，FA(Factory Automation)，LA(Laboratory Automation)，OA(Office Automation)，EA(Engineering Automation)の統合によって，現場情報をより迅速に活用できるシステム[1]を提供することである。これを実現するシステム技術，ソフトウェア技術及びハードウェア技術には，長年にわたるHIDICシステムの技術蓄積[2]を活用すると同時に，各種国際標準インタフェースを取り込むことによるオープンシステム化を加えた。

HIDIC V90/5からHIDIC V90/65までの一貫したハードウェア-アーキテクチャと，今や国際標準となりつつあるUNIXオペレーティングシステム※)をプログラムインタフェースとし，リアルタイム制御と高信頼化技術を組み入れた統合化ソフトウェア体系RENIX-V(Realtime UNIX for V90 Series)，高度のリアルタイムプログラム開発を支援する統合化ソフトウェア開発支援ツールなどを完成した。

2 HIDIC V90/5シリーズ開発の背景

計算機制御システムの応用分野は，本特集にその多くの事例が見られるように，電力，鉄鋼，化学などの基幹産業から上下水・道路交通など公共事業，食品・機械など一般製造業，新聞・流通など極めて幅広いものがある。こうしたシステムのニーズを，以下の4点に整理する。

(1) システムの統合化。

国際的に変化の激しい産業界では，事業の多角化，製品の多様化が進められている。このため，製品の開発期間短縮，研究開発重視，製品のきめ細かな品質管理の徹底といったコンピュータ統合生産システム(CIM：Computer Integrated Manufacturing System)への指向を強めている[3]。このため計算機制御システムに関与する人々は，ライン業務担当の人ばかりでなく，スタッフ業務に携わる技術者，管理者にまで広がり，必然的にシステムの統合化が要求される。

(2) OA，LA，FA，EAとの連携

システムの統合化は，各部門ごとに独立に導入されがちであった種々のコンピュータ機器を，相互に接続し連携をとっていくことを意味する。すなわち，計算機制御システムとOA，LA，FA，EAなどが混然一体となったシステム化が図られることである。

(3) ネットワーク化

上記を実現するための第一の前提条件がネットワーク化である。機器を相互に接続しデータをやり取りするだけでなく，

※) UNIXオペレーティングシステムは，米国AT&T社ベル研究所が開発したソフトウェアで，AT&T社がライセンスしている。

* 日立製作所大みか工場　** 日立製作所大みか工場 工学博士　*** 日立製作所日立研究所 工学博士

直接コンピュータと対話していく機能までが求められている。

(4) 非定型業務のサポート

ネットワーク化によって得られた現場のリアルタイム情報は分析の対象となり，次の生産活動に活用されなければ意味は薄い。ここでもコンピュータは，有用な道具として位置づけられる。しかし，この種の業務は定型化しにくいものが多く，種々のソフトウェアパッケージを使用しながら新たなソフトウェア機能を作り込んでいく必要がある。非定型業務を支援するには，既に開発済みのソフトを幅広く活用できることと，高いソフトウェア生産性を提供することが必要である。

以上述べた高度のシステム化要求を実現する技術的なインパクトには，以下の4点が挙げられる。

(1) マイクロエレクトロニクスの進歩

VLSIの進歩はまだとどまることを知らず，コンピュータ機器の価格，性能比をどんどん向上させている。中でも32ビットマイクロプロセッサの機能と性能の向上は目覚ましい。

(2) 標準化推進の成果

高度情報化社会を実現する基盤となるハードウェア，ソフトウェアの多面的な標準化努力が実を結びつつある。プログラミング言語からオペレーティングシステムの機能，入出力装置を接続するバスインタフェースに通信，ネットワークなど，事実上の国際標準が整備されてきている。これにより，システムのオープン化が可能となってきた。

(3) 通信，ネットワーク技術

ISDN(Integrated Services for Digital Network)に代表される通信，ネットワークシステムの基盤整備が進みつつあり，広域にわたるシステム間連携を経済的に実現する見通しが立ってきた。

(4) 知識処理システムの実用化

専門家の持つ高度な知識，ノウハウを計算機システムに覚え込ませ，これを直接参照して計算機に判断を行わせる知識処理システムが実用段階に達し[4]，一部の非定型業務を強力に支援することが可能になってきた。

以上述べてきたニーズを反映し，技術的インパクトを吸収していくことがHIDIC V90/5シリーズ開発の背景であり，ねらいである。

3 HIDIC V90/5シリーズの特長

HIDIC V90/5シリーズの特長を以下に述べる。

(1) シリーズ一貫アーキテクチャ

HIDIC V90/5シリーズはV90/5, V90/25, V90/65の3機種から成り，**図1**に示す幅広いシステム規模への適用を可能としている。これらは命令体系，入出力バス，ネットワーク機能などに一貫したアーキテクチャを持たせた。

(2) 統一的ソフトウェア，アーキテクチャ

プログラミングインタフェースは，すべてUNIX System Vで統一している。リアルタイム制御は日立製作所のPMS[5](Process Monitor System)をシステム規模に応じて単独で使用することも，リアルタイム化した統合UNIX，RENIX-Vの上で使用することもできる。

(3) 自律分散と水平・垂直分散アーキテクチャ

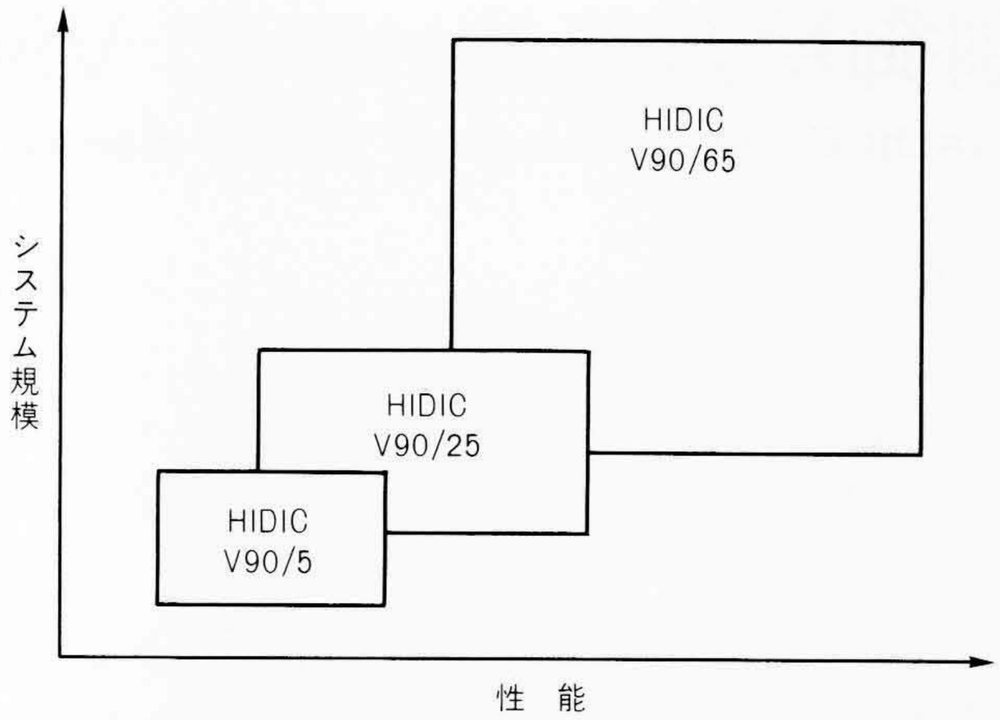


図1 制御用計算機HIDIC V90/5シリーズ HIDIC V90/5からHIDIC V90/65までの3機種により，幅広いシステム規模への対応をねらった。

システムの統合化は，必然的にシステム機能の複雑化を招く。更には，システムの拡張，変更もシステム計画時には予期できないほどに拡大することもまれではない。これに対処するには，システム構成技法の抜本的革新が必すであり，システムを構成するコンポーネントをすべて自律的(Autonomous)に構成する分散システム(Decentralized System)技法が有効である[6]。HIDIC V90/5シリーズは，そのネットワークシステムと，データ駆動形ソフトウェア構造を可能とするオペレーティングシステムの機能によって，自律分散システムを構成する基本コンポーネントとしての機能を備えている。同時に**図2**に示すような高度な水平・階層分散システムを構成できることもHIDIC V90/5シリーズの特長である。

(4) 統合化ソフトウェア開発環境

一般にはリアルタイム制御用プログラムの開発は難しいと言われる。ある一定時間の間にシステムとしての応答をしなければならないという性能上の課題や，これを実現するための割込制御とマルチプログラム動作，プラントの状態をモデル化してコンピュータプログラムの上に記述する手法など多くの課題が存在する。これら課題を設計から製作，テスト，保守に至るまで，一貫してサポートするソフトウェア開発環境がソフトウェアの生産性向上に大きな効果を持つ。HIDIC V90/5シリーズは，シリーズを通してこのサポートを実現した。

(5) オープンシステム化

国際標準に即したシステムインタフェースの採用は，システムの統合化の大きな武器である。既に稼動している他システムとのインタフェースをとるにも，既に開発済みの流通しているソフトウェア，ハードウェアを利用するにも，種々の標準インタフェースを適用することで対応が容易となる。こうしたシステムの開放性を追求することが，HIDIC V90/5シリーズのもう一つの特長である。

以下これらの特長が，具体的にどう実現されているかについて述べる。

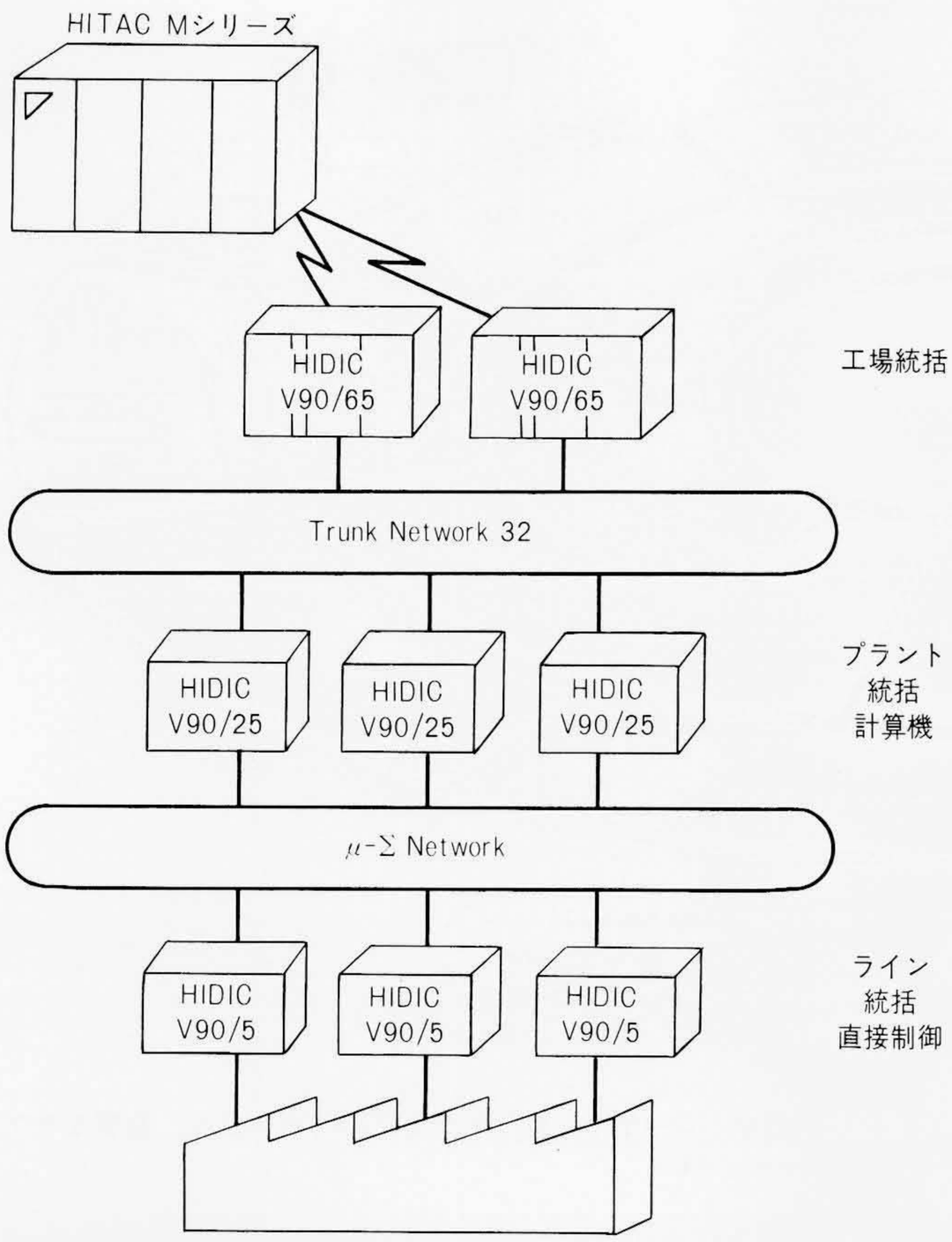
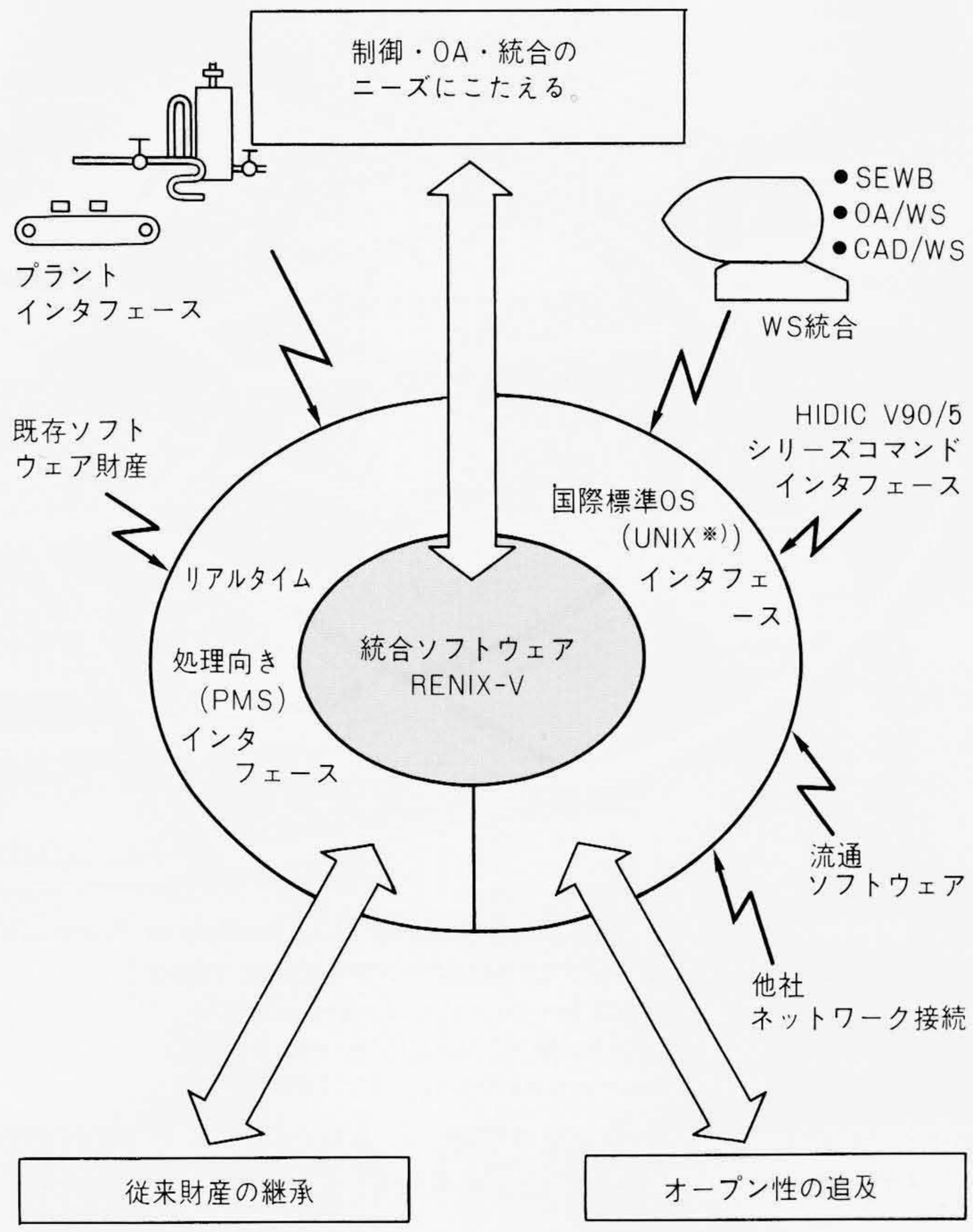


図2　HIDIC V90/5シリーズによる水平・階層分散システム構成
ラインやプラントの制御のレベルでは水平分散を，管理のレベルでは階層分散を実現するネットワーク機能とコンポーネントを完備している。



注：略語説明　OA(Office Automation)
PMS(Process Monitor System)
OS(Operating System)
SEWB(Software Engineering Workbench)
CAD(Computer Aided Design)
WS(Workstation)

図3　RENIX-Vの特長　リアルタイム制御と対話形処理に優れたUNIX※)の特長を生かしたRENIX-Vは，システム統合化の強力なソフトウェア基盤となる。

4　RENIX-V統合化ソフトウェア

HIDIC V90/5シリーズの最上位機HIDIC V90/65に搭載されているリアルタイム化UNIX，RENIX-V(**図3**)はUNIX System Vリリース3.0をベースに種々のリアルタイム拡張機能と分散システム構成を可能とする自律分散，水平分散機能を統合化したオペレーティングシステムである。

プログラムの動作環境は，リアルタイム処理向きのPMSインタフェースと対話処理向きUNIXインタフェースの両方を備えている。前者の機能として優先制御を伴うマルチタスク機能や，タスク間共通データ，サブルーチン機構，及びタスクやデータを主記憶に常駐させる仕組み，リアルタイム向けファイルシステムなどを用意した。後者の機能としてマルチユーザー管理とコマンド制御機構であるshell，使いやすさで定評のある木構造のUNIXファイルシステムなどを用意した。これらの機能は，多重仮想記憶方式を実現する主記憶管理機構と，システムの高い稼動率を保証するシステム管理機構の上に構築されている。

4.1　基本制御ソフトウェア

RENIX-Vのソフトウェア体系を**図4**に示す。カーネルと呼ぶ基本制御機構を中心に，以下のサブシステム群から構成される。

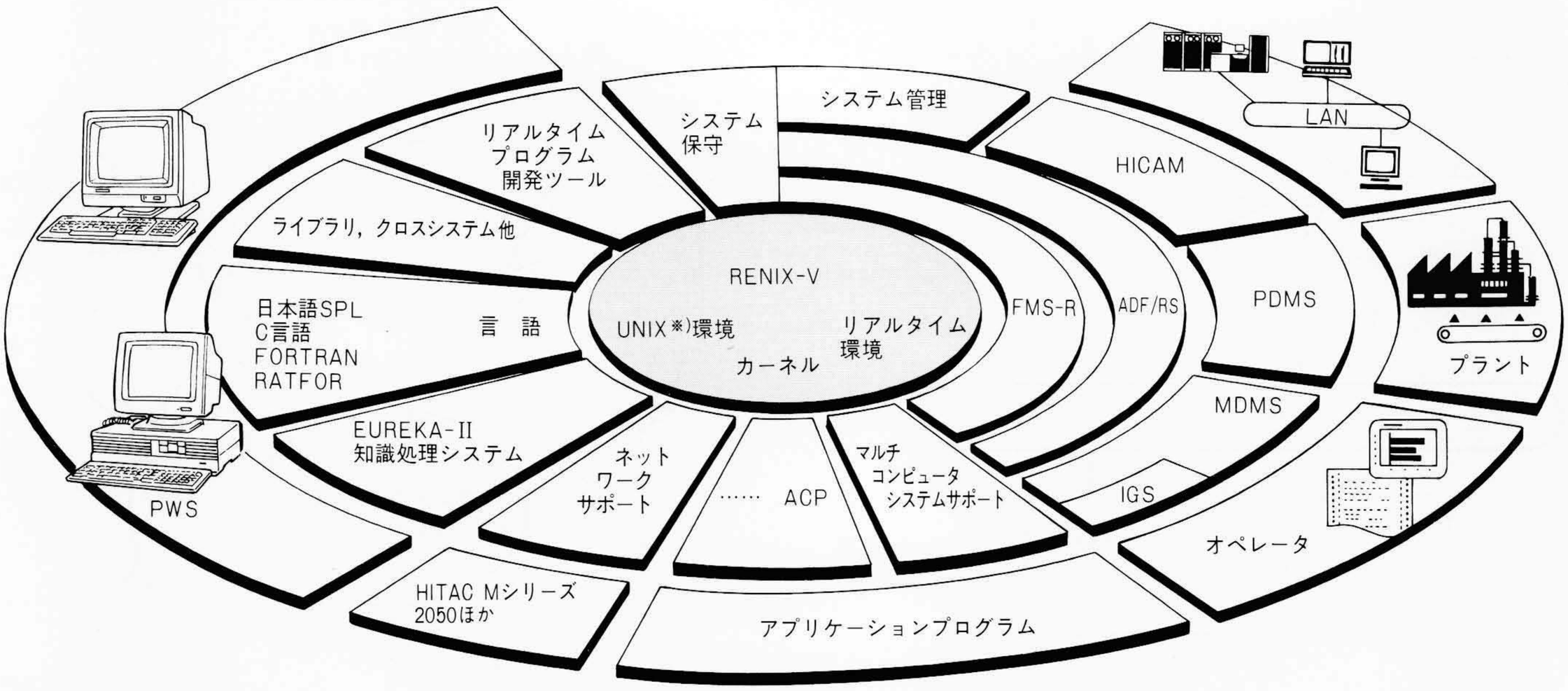
(1)　リアルタイム用ファイル管理システムFMS-Rとデータベース管理システムADF/RS[7]

リアルタイム処理に必すの高速なファイルアクセス機構であるFMS-R(File Management System for Realtime Version)とリレーショナルデータモデルの使い勝手の良さに，高応答性・高信頼性を加えたADF/RS[8](Advanced Data management Facilities for Realtime System)は，高度の情報制御応用システムの重要な基盤となる。

(2)　プラントデータ管理PDMSとオペレータとのインタフェースを管理するMDMS

制御用計算機とプラントとのデータ送受信は，PI/O(プロセス入出力装置)を介して行うことが一般的である。PI/Oはディジタル入出力とアナログ入出力とに大別され，プラントの各種センサ，アクチュエータと接続される。これを駆動するアプリケーションプログラムから各接続点を論理的にread/writeできる仕組みを提供するのがPDMS(Process Data Management System)である。MDMS(Man-machine Data Management System)は，プラントのオペレータとのCRT端末や帳票出力を制御管理するサブシステムである。

(3)　通信管理サブシステムHICAMとホスト通信パッケージ



注：略語説明　ADF/RS(Advanced Data Management Facilities for Realtime System)
FMS-R(File Management System-Realtime Version)
HICAM(HIDIC Communication Access Method)
MDMS(Man-machine Data Management System)
PDMS(Process Data Management System)
LAN(Local Area Network)
IGS(Industrial Graphic System)
PWS(Programming Workstation)
ACP(Autonomous Control Processor)

図4　RENIX-Vのソフトウェア体系　　リアルタイム環境と対話処理環境を統合化したオペレーティングシステムRENIX-Vの上に，豊富なサブシステム群を完備してシステム機能の充実を図った。

HICAM(HDIC Communication Access Method)は，リアルタイムタスクからオンラインで他端末，他計算機と通信を行う標準パッケージである。各種伝送制御手順のサポート機能とともに，伝送データのトレース，テストモード機能などを備えている。接続先がHITAC Mシリーズの場合は，上記に加えてFIT(File Transfer)，RJE(Remote Job Entry)T-560/20端末エミュレータなどの機能が完備しており，接続に際してホスト側のプログラムに変更を加えることなく，システムを仕立てることができる。

(4)　プログラミングシステムとUNIX環境

日本語SPL(Software Production Language)，C，FORTRANや同じく日本語も扱えるスクリーンエディタjvi，リアルタイムプログラムの開発ツールなど様々なプログラミング用サブシステム群は，すべて対話処理機能に優れたUNIX環境で動作する。併せてUNIXの標準的ソフトウェア環境を利用して，これらツール群をワークステーションに移植し，ワークステーション技術をプログラムの設計・製作・テストに活用できるように図ったPWS(Programming Workstation)を実現した。その主要機能と構成を**図5**に示す。

4.2　自律分散システム

システムを構成するモジュールが各々他人に迷惑をかけることなく(自律可協調性)，自らの責任を全うする(自律可制御性)性質を持ち，これらを組み合わせることでシステムを作り上げていく技法が自律分散概念である。計算機制御システムにこれを適用するために，HIDIC V90/5シリーズでは以下の機能を実現した。

(1)　μ-Σ NetworkとTrunk Network-32の機能コード通信

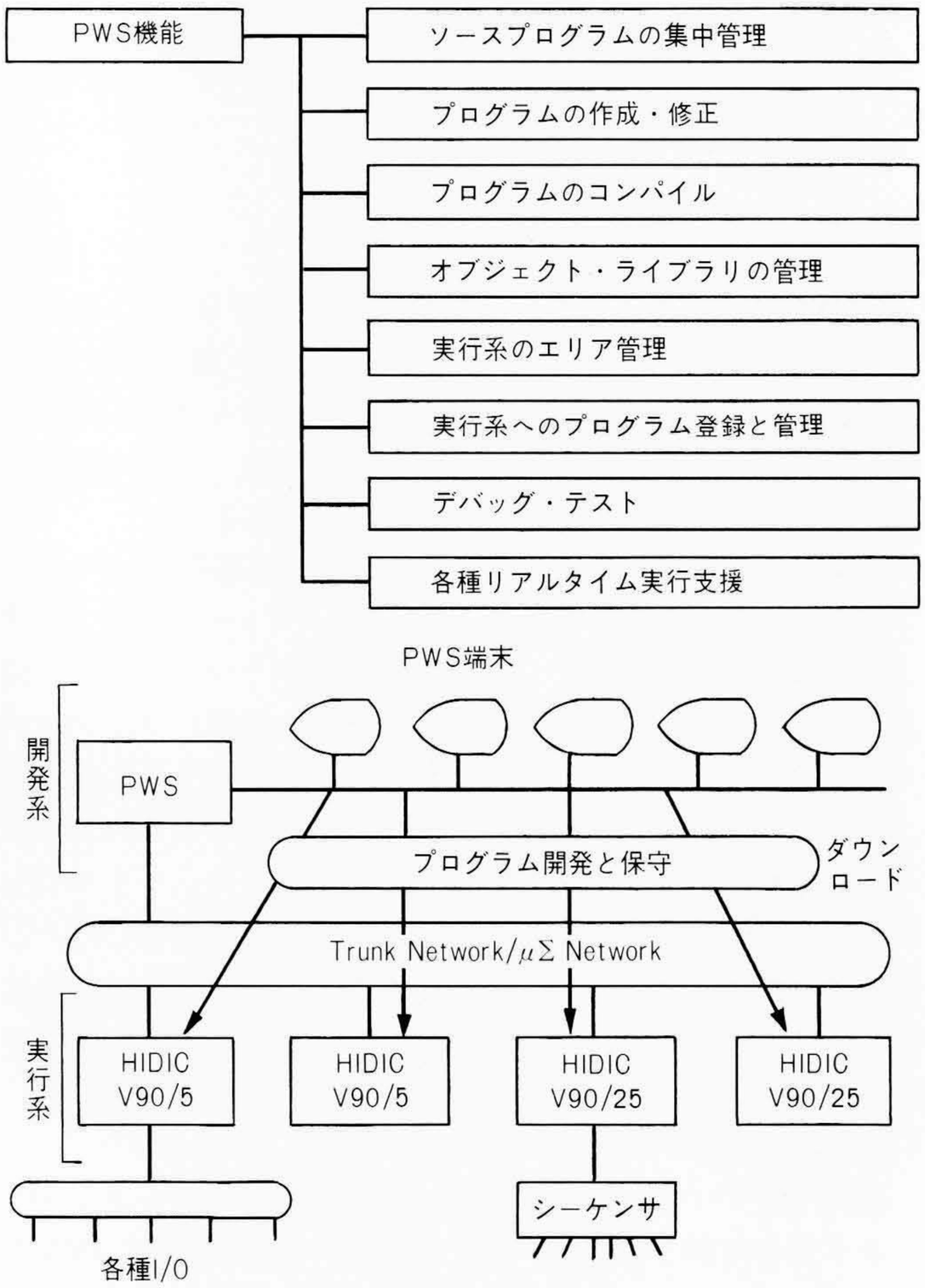


図5　PWSシステムの機能と構成　　ワークステーションの使い勝手の良さを生かしたプログラム開発環境を提供する。

計算機制御システムの根幹をなすネットワークとして1 Mbpsのμ-Σ Networkと32 MbpsのTrunk Network-32を整備した。その主要仕様を**表1**に示す。ここで機能コード通信とは，ネットワークに接続されたモジュール間での同報通信であり，通信相手先を意識せずにメッセージの内容を代表する機能コードを付けて伝送する方式である。該当機能コードを受信し，必要な処理を実行するモジュールは，自らの責任でこれを取り込む自律可制御性を持つ。これにより，モジュール間での通信はシステム構成に依存しない方式となる。

表1 HIDIC V90/5シリーズのネットワークシステム　自律分散システムを実現する2種のネットワークを用意した。

項目	μ-Σ Network	Trunk Network-32
データ伝送速度	1 Mbps	32.768 Mbps
伝送方式	トークンリング方式	時分割多重方式
ステーション接続台数	32台/ループ	64台/ループ 4接続機器/ステーション
ステーション間距離	ペア線：100 m 最大 光ファイバ：1 km 最大	2 km 最大
通信形態	● N：Nパケット通信 ● 機能コード通信 ● 入出力制御	● N：Nパケット通信 ● 機能コード通信 ● サイクリックメモリ転写
インタフェース	● IEEE796バス直結 ● 独立ボックス形入出力	● 2 Mbpsシリアルインタフェース ● 高速パラレルインタフェース
RAS機能	● ループバック ● 診断トレース	● ステーションバイパス ● ループバック ● ネットワーク管理

注：略語説明　RAS(Reliability, Availability, Serviceability)
IEEE(米国電気電子学会)

(2) データ駆動形ソフトウェア支援ACP

機能コードを受信したモジュールは，該当機能コードに対応したプログラムを起動する。このプログラムが具体的な応用プログラムであり，機能コードに付随するデータを取り込み所定の業務処理を実行後，その結果に機能コードを付け送出する。こうしたデータ駆動形ソフトウェア環境を実現するサブシステムが，ACP(Autonomous Control Processor)である。自律分散システムの構成例を**図6**に示す。こうして作り上げられた自律分散システムは，仮に個々のモジュールに不具合があってもシステム全体が大きく混乱することはない。また，個々の業務処理プログラムの改造，変更に際しても，従来システムでは実現できなかった柔軟性が得られる。

4.3 マルチコンピュータシステム

複数台のCPUを組み合わせて一つのシステムとするマルチコンピュータシステムは，産業の心臓部に多用される計算機制御システムでは古くから実用化されている[9]。HIDIC V90/5シリーズでもこの手法を継承したマルチシステムを実現した。CPU間の相互監視や構成管理とこれに基づく構成制御機能，CPU間共有データ，ファイルの格納先であるグローバルメモリや共有ディスク装置の二重化構成，CPU間通信とタスク制御，共有入出力装置の切替え機構など，マルチコンピュータを実現するためのハードウェア機器とオペレーティングシステム機能を完備した。

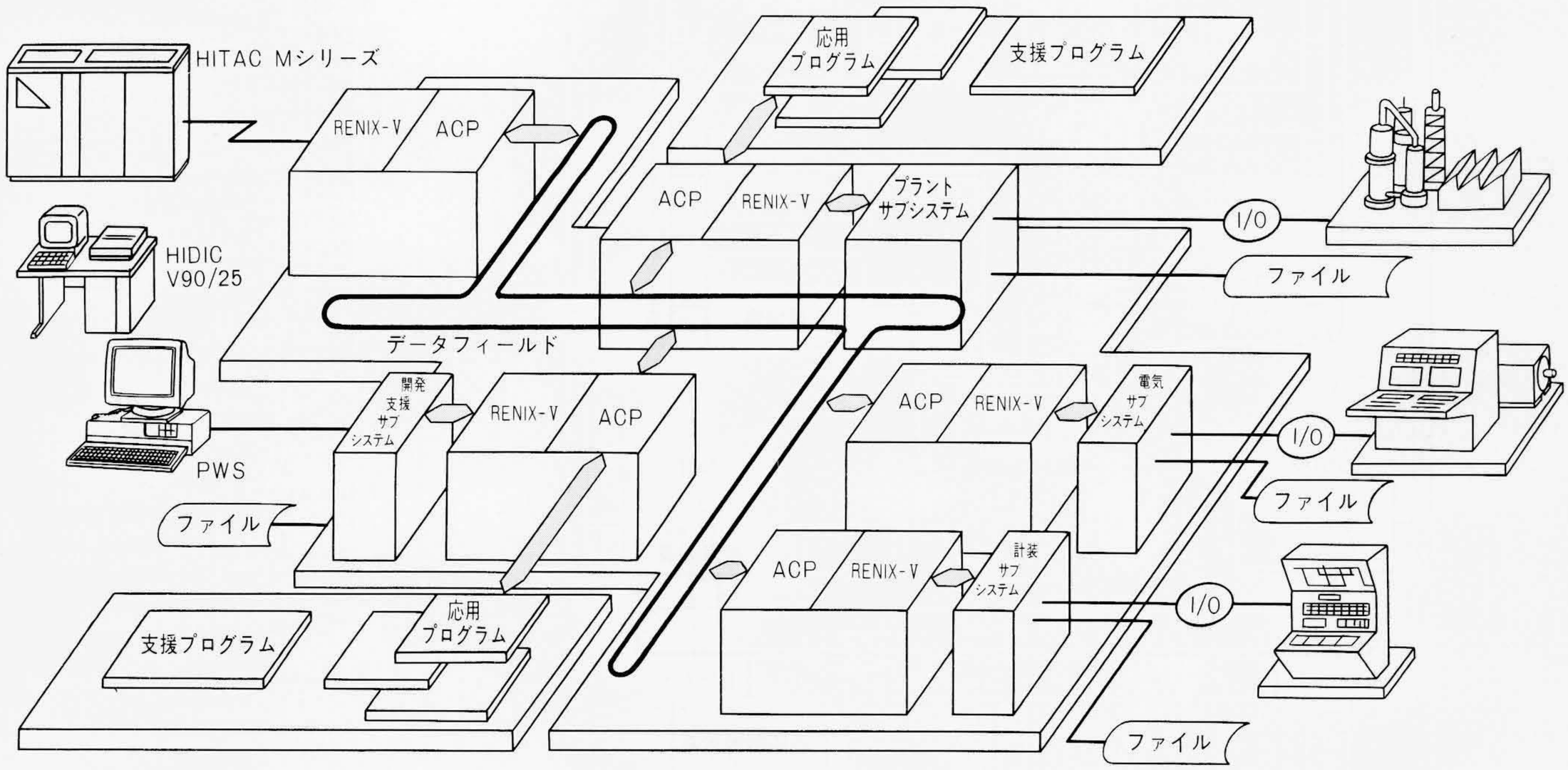


図6 自律分散システムの構成例　システムを構成するモジュールは，自律的なインテリジェント化が図られている。ACPはデータ駆動形ソフトウェア構造を実現するサブシステムである。

5 HIDIC V90/65中央処理装置

HIDIC V90/5シリーズの最上位機であるHIDIC V90/65は，最新のECL(Emitter Coupled Logic)VLSIを使用した高速機であり，以下の特長を持つ。

(1) 高速プロセッサ

(2) 階層形入出力バス構造

(3) 豊富なネットワークと標準インタフェース

(4) 高稼動，高信頼運転を可能とするRAS(Reliability, Availability, Serviceability)技術

その外観を**図7**に，マルチシステムの構成例を**図8**に示す。

5.1 高速演算プロセッサ

演算プロセッサの論理素子には，はん(汎)用大形計算機と同じECLマスタスライスLSIとメモリモジュールを採用した。ゲート遅延時間200 psから250 psの高速論理とアクセス時間4.5 nsのECLメモリは，プロセッサのマシンサイクルを極限まで切り詰めることを可能とした。更に，**図9**に示すパイプライン構造は，命令の実行を最大5命令まで並行化する。主記憶装置から読み出された命令やデータはキャッシュメモリに

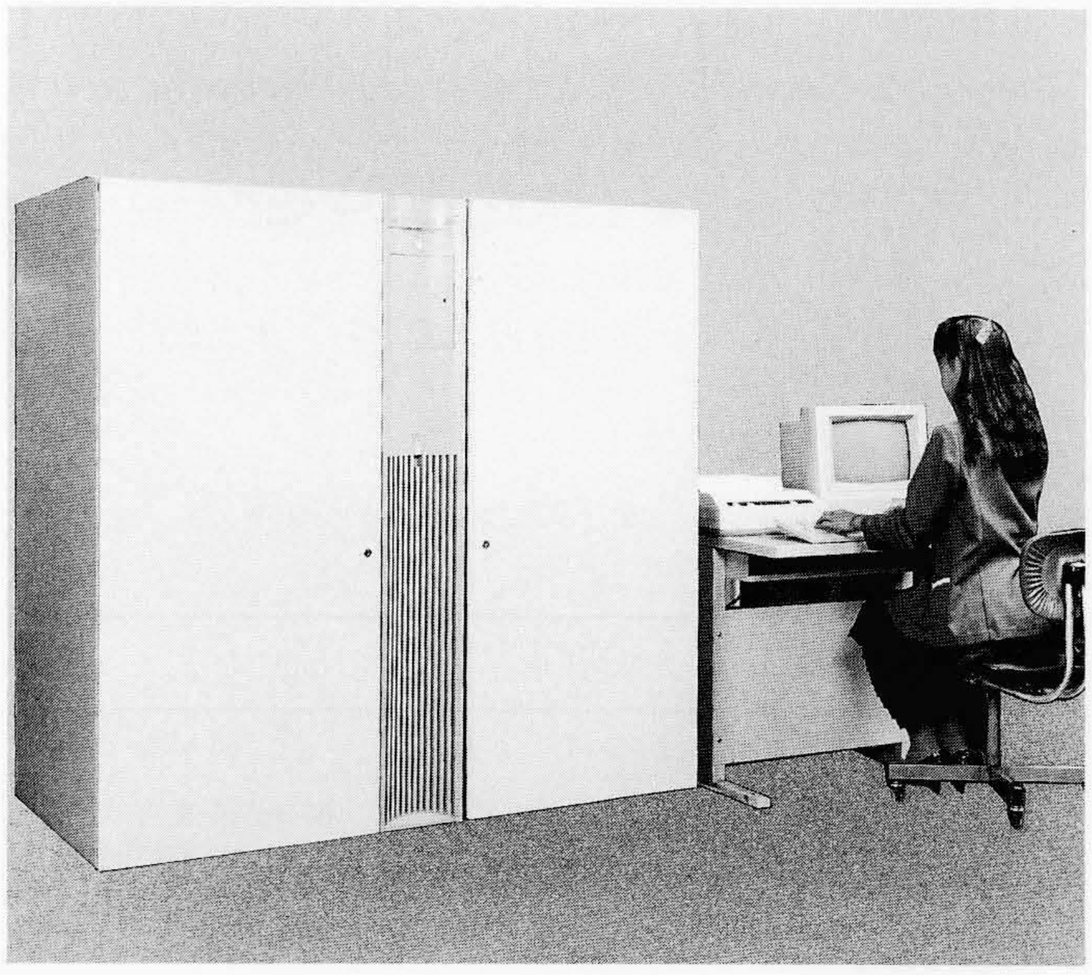
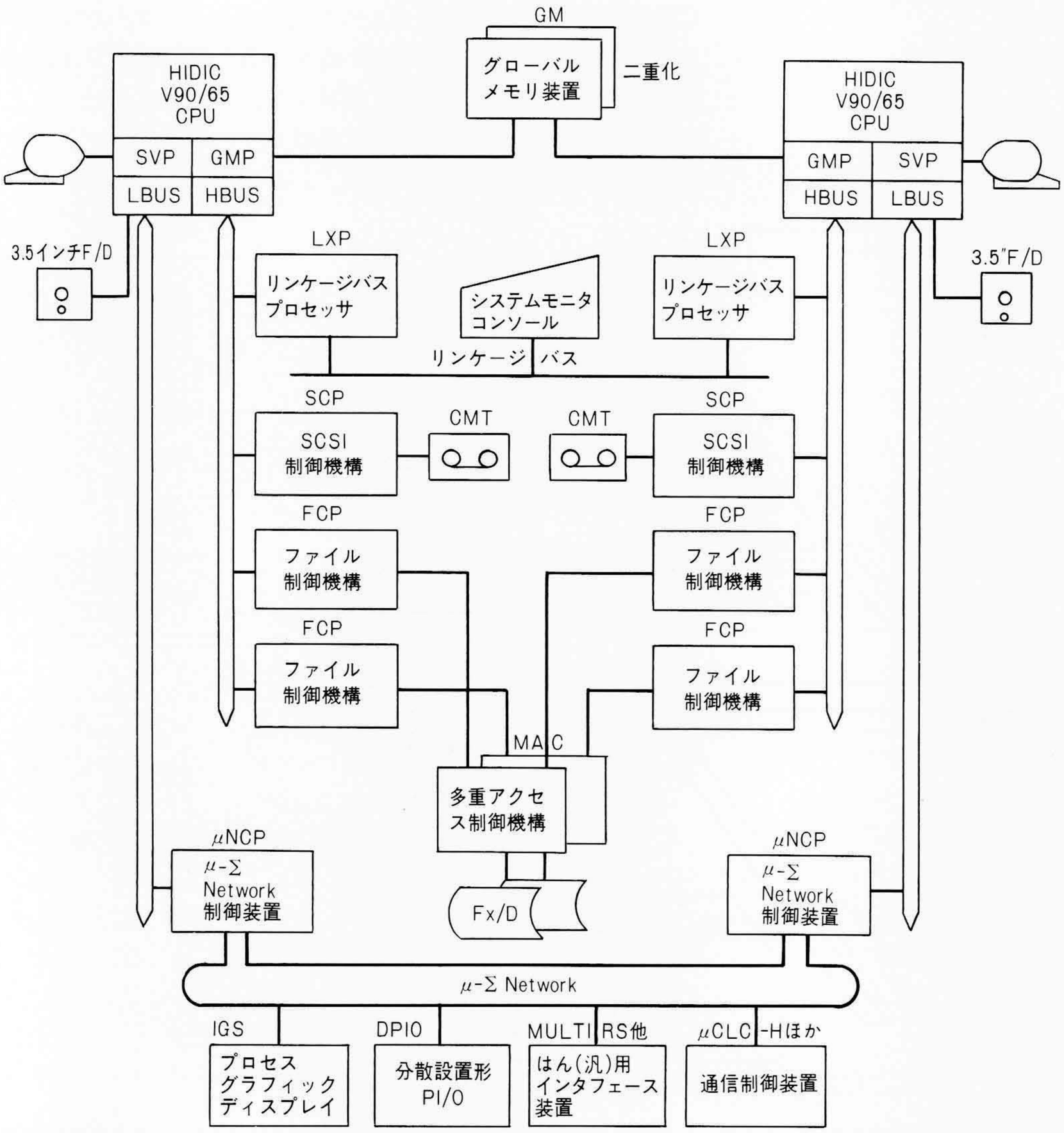
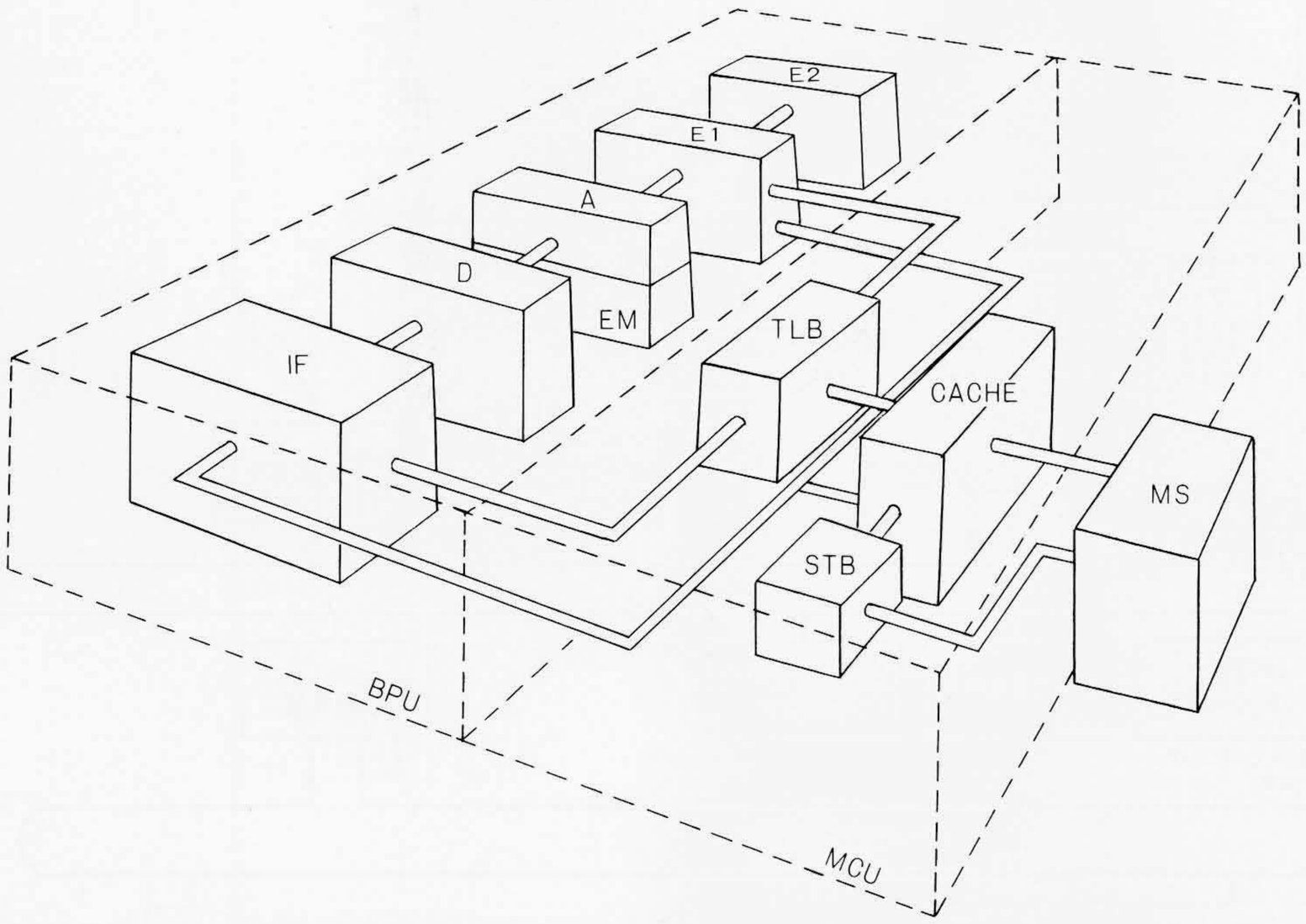


図7 制御用計算機HIDIC V90/65の外観 中央処理装置と入出力バス機構，最大1.2Gバイトまでのディスク装置を内蔵するきょう(筐)体(幅1,550 mm×奥行800 mm×高さ1,550 mm)を示す。



注：略語説明
CPU(Central Processing Unit)
SVP(Service Processor)
GMP(Global Memory Port)
LBUS(Low Bus)
HBUS(High Bus)
F/D(Flexible Disc)
LXP(Linkage X Bus Processor)
SCP(SCSI Interface Processor)
SCSI(Small Computer Standard Interface)
FCP(File Control Processor)
μNCP(μΣ Network Control Processor)
CMT(Cartridge Magnetic Tape Storage)
MAC(Multi-Access Controller)
Fx/D(Fixed Disc)
DPIO(Distributed Process Input Output Device)
MULTI-RS(Multi-RS-232C Controller)
μCLC(μΣ Communication Linkage Controller)
PI/O(Process Input Output Device)

図8 マルチコンピュータシステムの構成例 HIDIC V90/65二重系システムの構成を示す。



注：略語説明
IF(命令フェッチユニット)
D(命令デコードユニット)
A(アドレス計算ユニット)
EM(マイクロプログラム読出しユニット)
E1〔命令実行ユニット(1 stステージ)〕
E2〔命令実行ユニット(2 ndステージ)〕
TLB(アドレス交換バッファ)
STB(ストアバッファ)
CACHE(キャッシュメモリ)
MS(主メモリ)
BPU(Basic Processor Unit)
MCU(Memory Control Unit)

図9　HIDIC V90/65演算処理装置の構成　演算部5段，メモリアクセス部2段のパイプライン構造が，高速演算性能を実現している。

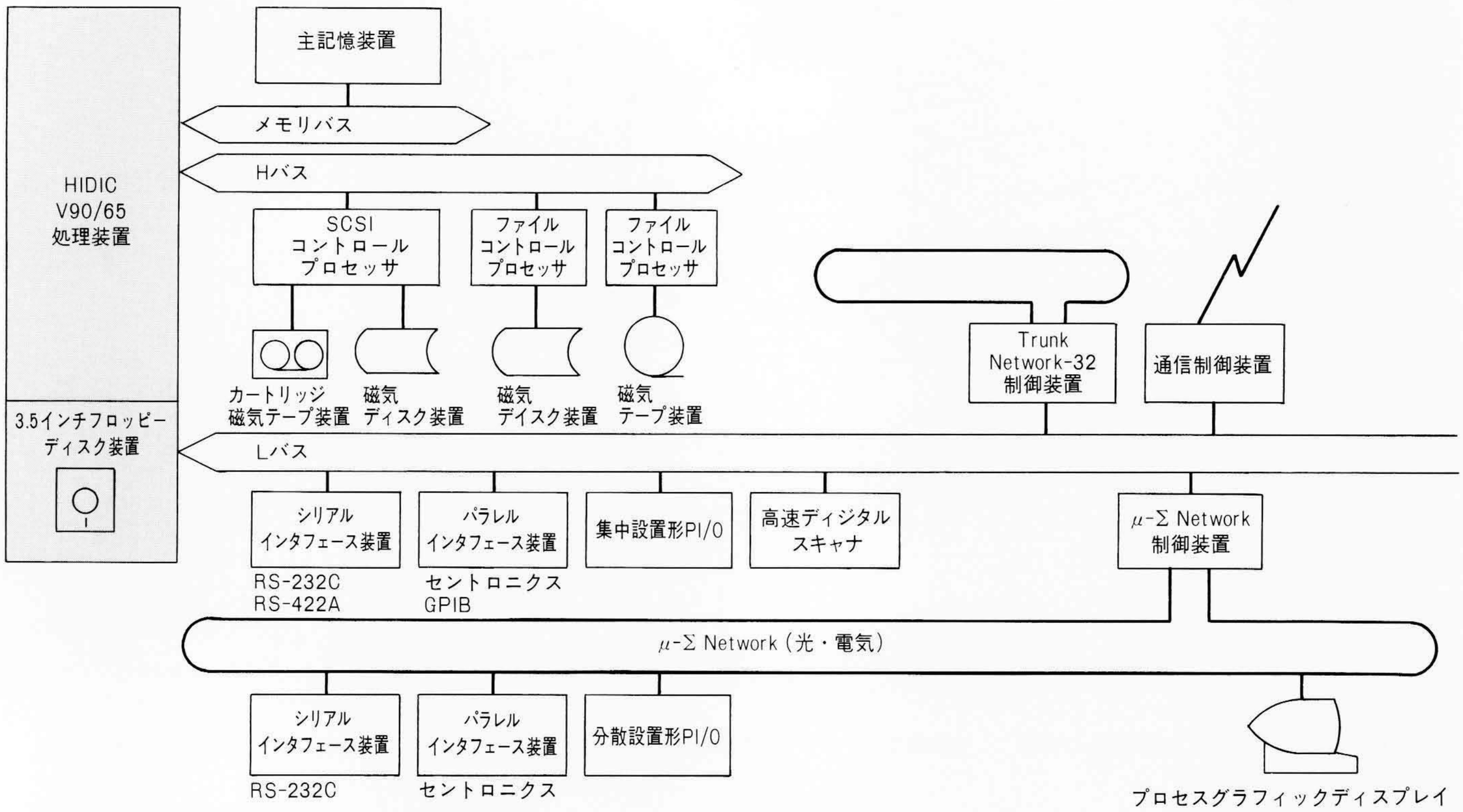
表2　HIDIC V90/5シリーズの仕様　マイクロプロセッサからスーパーミニコンピュータクラスの性能をカバーするHIDIC V90/5シリーズを完成した。

項目		HIDIC V90/5	HIDIC V90/25	HIDIC V90/65
中央処理装置	プロセッサ	68000(8 MHz)	68020(16.7 MHz) 68881	ECLゲートアレー
	論理アドレス空間	4 Mバイト	4 Gバイト	4 Gバイト
	メモリ管理	ページマップ方式	セグメントページ方式	
	記憶保護	ページ単位(4 kバイト/ページ)		
	キャッシュメモリ	なし	16 kバイト	16 kバイト
	相対性能	0.1～0.4	1	6～12
メモリ	容量	1～2 Mバイト/2～8 Mバイト	2～8 Mバイト/8～32 Mバイト	32～128 Mバイト
	増設単位	512 kバイト/2 Mバイト	2 Mバイト/8 Mバイト	32 Mバイト
	メモリバス	16ビット	32ビット	64ビット(4ウエイインタリーブ)
入出力	標準バス	IEEE 796準拠		
	高速バス	なし		24 Mバイト/s 標準装備
付属機能	タイマ	標準装備		
	カレンダ	なし	標準(バッテリーバックアップ付き)	
	サービスプロセッサ	なし		標準

格納される。命令の読出しをつかさどるIFユニットと読み出した命令をデコードするDユニット，命令の処理対象となるオペランドのアドレス計算を行うAユニット，命令を実行するE1ユニット，E2ユニットの各々が独立に動作を行う。命令の読出しやオペランドの読出し・書込みを行うためには，仮想空間上のアドレスを実メモリ上のアドレスに変換する必要がある。これを高速に行うのがアドレス変換ユニットTLB(Translation Lookaside Buffer)である。このTLBとキャッシュメモリの動作も，パイプライン処理として並列化した。この結果として，**表2**に示すようにHIDIC V90/65演算プロセッサは，HIDIC V90/25の6倍から12倍の高速性能を実現した。

5.2　HIDIC V90/65のバス構成

高速演算プロセッサは，メモリ制御部MCUを介してメモリバスに接続する。高速の演算実行のためには，高いメモリスループットが必要であり，このためメモリバスには64ビット



注：略語説明 GPIB(General Purpose Interface Bus)

図10 HIDIC V90/65のバス構成 バス構成は，高速演算プロセッサと大容量主記憶とを接続するメモリバス，高速ファイル装置を接続するHバス，及び標準入出力装置を接続するLバスから成る。

を基本単位とする4ウエイ インターリーブ機構を採用した。入出力バスには，ファイル装置を中心とする高速データ転送用Hバスと，HIDIC V90/5，HIDIC V90/25と共通の標準バスであるIEEE(米国電気電子学会)796規格準拠のLバスを用意した。Lバスに接続される機器はHIDIC V90/5シリーズで共通であり，シリアルインタフェース，パラレルインタフェース，各種ネットワーク装置など豊富なレパートリーを利用できる。このバス構造を**図10**に示す。

HIDIC V90/65中央処理装置は，分散システム指向のHIDIC V90/5シリーズの中で，高速の演算処理が必要なシステムや，大規模なデータベース機能が必要な場合のサーバ計算機システムとして位置づけられる。プラントの大規模モデル解析や，膨大な業務履歴をファイル化しておくシステムがそれである。更には，計算機制御システムの統合化指向により，OA，FA，EA機能を包含する場合には，従来と比較にならない演算処理性能が要求されることが多い。中でも，プラントのオペレータの高度な判断を支援する知識処理システムのニーズは現実のものとなりつつあり[10]，推論に必要とされる演算能力は膨大である。

6 結 言

最近の計算機制御システムのニーズを概観するとともに，これに多面的にこたえることをねらった制御用計算機HIDIC V90/5シリーズの特長と機能について述べた。システムの統合化への動きは今後ますます激しくなるものと予想される。これにこたえるためには，ハードウェア，ソフトウェアのいっそうの拡充とシステムのオープン化を押し進めていかねばならないと考える。

本シリーズは，誕生から20年になる制御用計算機HIDICの歴史と実績の上にユーザーの指導と協力を得ながら開発してきた。今後も更に磨きをかけていく考えである。適用範囲のよりいっそうの拡大を期待したい。

参考文献

1) 横井，外：ファクトリーオートメーションシステム技術の動向と展望，日立評論，**68**，11，915～920(昭61-11)
2) 三巻，桑原編著：制御用計算機におけるリアルタイム技術，コロナ社(昭61-10)
3) 関本：高度情報化の産業界へのインパクト，電気学会誌，107，987～990(昭62-10)
4) 舩橋，外：制御分野におけるエキスパートシステム，情報処理，28，197～206(昭62-2)
5) 中西，外：HIDIC V90/50基本制御ソフトウェア，日立評論，**63**，12，863～868(昭56-12)
6) 森，外：自律分散概念の提案，電気学会論文誌C，59，37，15～22(昭59-12)
7) 石田，岸田，斎藤編：最新UNIX，bit，共立出版(昭62-5)
8) 廣田，外：リアルタイム用リレーショナルデータベース管理システム“ADF/RS”，日立評論，**68**，5，403～408(昭61-5)
9) H. Nakanishi, et al.: System Architecture of Hitachi Control Computers, Hitachi Review, 32, 275～280 (Dec. 1983)
10) 舩橋，外：FA分野における知識処理システム構築用ソフトウェア“EUREAKA”，日立評論，**68**，11，921～926(昭61-11)