

# MITSUBISHI 三菱電機技報

MITSUBISHI DENKI GIHO Vol.65 No.12

12  
1991

三菱クライアント・サーバ コンピュータ  
apricot シリーズ特集



## 三菱クライアント・サーバ コンピュータ apricot シリーズ特集

### 目 次

#### 特集論文

apricot シリーズ特集に寄せて	1
小林 凱	
日本におけるパーソナル コンピュータの今後	2
成毛 真	
90年代のソリューション型 LAN	4
石山伸次	
パソコンを中心としたクライアント	
サーバ コンピューティングの今後	11
沢井善彦・田窪昭夫・堂坂 春・青井 伸・中川路哲男	
apricot シリーズの概要	14
高谷 至・新堂隆夫・井上麻美・皆藤康裕・野村孝雄	
apricot シリーズのハードウェア	18
山口重幸・岡村克樹・佐藤洋人・牧野友明	
apricot シリーズのソフトウェア	28
大高謙二・木村秀二・石川 潔・山上 明・佐立良夫	
apricot シリーズの通信ソフトウェア	34
渡辺 透	
apricot シリーズのホスト接続	37
吉田 稔・山本森樹・小出 真・吉田 学・河野雄一	
クライアント サーバデータベースによる	
特許情報管理システム	41
伊藤弘道・小野修一・シンハ カマル・藤掛 道	
(株)神戸屋に見るマルチベンダシステム事例	46
越智 求・安田光雄・増田雅樹・室谷 忠・土山ゆかり	
大規模情報システム	53
進藤忠彦・福井乙人	
普通論文	
火力発電プラント向け第二世代デジタルコントローラ	
“MELSEP 500PLUS シリーズ”	57
古久保雄二・田村匡伸・貞廣香織・平井義浩・足立浩一	
フライホイール式無停電電源装置	65
西廣昭徳・石川和生	
機械加工用ワークローディング ロボット RV-K 10形	69
平野 廣・川村正美・島田宗明・樋口峰夫・関口久由	
EPROM 内蔵超高速16ビットワンチップ	
マイクロ コンピュータ	76
井上博彦・伊藤 栄・宮田和明・樋口光誠・松永毅彦	
パソコン用表示コントローラ M64500FP／AFP	81
脇本欣吾・坂野竜一・山内 剛・水谷良則・石本昭彦	
コードレス電話機用半導体	88
佐藤忠信	
スピーカー用音場再生技術	
“デジタル同相リニア”方式スピーカーシステム	95
興野 登・大須賀由治・桧森聖二	

#### 特許と新案

無人走行車	101
空気清浄高性能フィルタの評価装置	102

#### スポットライト

三菱漏電遮断器 “New Super NV” NV400-CF	100
コードレス電話用秘話 IC M64021FP	108
エンジニアリング・ワークステーション	
“ME RISC シリーズ”	(表 3)

三菱電機技報65巻総目次	103
--------------	-----

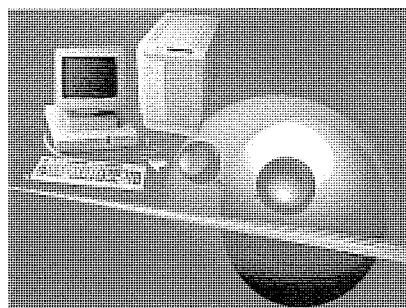
#### 表紙

#### 三菱クライアント・サーバ コンピュータ apricot シリーズ

写真は4月2日発売の三菱クライアント・サーバ コンピュータ apricot シリーズで、右側はFT サーバ、左側はQi ワークステーションである。

オフィスの各所に分散するパソコンやワークステーションを有機的に結合・連携し、活性化してネットワーク全体が一つの大きなコンピュータのように機能させるクライアント・サーバ型コンピューティングの中核機として開発されたコンピュータである。

いずれも25MHzの32ビットマイクロプロセッサ i486をCPUに搭載し、マイクロチャネル アーキテクチャ仕様になっている。FT サーバは最大5Gバイトのディスク容量も持ち、専用プロセッサによるセキュリティ機能と環境監視機能、無停電電源装置を標準装備している。



三菱電機技報に掲載の技術論文では、国際単位“SI”(SI 第2段階(換算値方式)を基本)を使用しています。ただし、保安上、安全上等の理由で、従来単位を使用している場合があります。

## アブストラクト

### 日本におけるパーソナル コンピュータの今後

成毛 真

三菱電機技報 Vol. 65 · No. 12 · P 2~3

約15年前に登場したマイクロプロセッサは、8, 16, 32ビットと順次機能が向上し、合わせて標準的なOSも、より大きなメモリの取り扱い、マルチタスク機能の追加、GUIの拡張とたゆまぬ進歩を続けて来た。こうした環境は、ワープロ、表計算、データベースなどのアプリケーションを実行するためのプラットフォームであり、今後は、アプリケーションの進展がパソコンの行方を占う上で重要な鍵になっている。

### 90年代のソリューション型 LAN

石山伸次

三菱電機技報 Vol. 65 · No. 12 · P 4~10

LANは、コンピュータ ネットワークにおける、単なる伝送路としてのインフラ型 LANと、パソコンを主体にボトムアップを目指した専用サーバ中心の問題解決形 LANの二通りの見方が一般的になってきている。問題解決型 LANでは、ファイル、プリンタなど共有資源を効率良く利用するために、ネットワーク OSが欠かせない。NetWareを中心には、ネットワーク OSの必要性と機能、今後の動向を述べる。

### パソコンを中心としたクライアント サーバ コンピューティングの今後

沢井善彦・田窪昭夫・堂坂 辰・青井 伸・中川路哲男

三菱電機技報 Vol. 65 · No. 12 · P 11~13

日本のクライアント サーバ コンピューティングは、1991年新しいネットワーク OS技術とともに世に出た感があるが、米国では既にダウンサイ징、オープンシステムの大きな流れとなりつつある。

今後日本でも、サーバ機能の拡充とともに、マルチベンダによるオープンシステムの環境の形成、さらに用途によってサーバを選ぶマルチサーバ接続が実現されていくと考えられる。

### apricot シリーズの概要

高谷 至・新堂隆夫・井上麻美・皆藤康裕・野村孝雄

三菱電機技報 Vol. 65 · No. 12 · P 14~17

apricot シリーズは、クライアント サーバ コンピューティング環境のために設計されたコンピュータシリーズである。そのアーキテクチャは、基本的にはパソコンにおけるオープンな仕様を採用しながら、セキュリティ機能、耐故障性機能などの付加機能を備え、クライアント サーバ環境に適応している。本稿では、apricot シリーズの位置付けとその概要について報告する。

### apricot シリーズのハードウェア

山口重幸・岡村克樹・佐藤洋人・牧野友明

三菱電機技報 Vol. 65 · No. 12 · P 18~27

apricot シリーズは、クライアント サーバ型のコンピューティング環境を提供するオープンシステム指向のコンピュータであり、IBM の PS/2, PC/AT と互換の OADG 仕様に準拠した製品である。4 機種 9 モデルから構成され、FT サーバは高性能で拡張性・信頼性に優れたサーバ専用機であり、Qi ワークステーション（2 機種）は高性能のクライアント機、LAN ターミナルはクライアント機に徹したコンパクト機である。

### apricot シリーズのソフトウェア

大高謙二・木村秀二・石川 潔・山上 明・佐立良夫

三菱電機技報 Vol. 65 · No. 12 · P 28~33

この論文では、当社の apricot シリーズで動作する DOS バージョン J4.0/V, Windows V3.0, MS OS/2 V1.2 などの基本ソフトウェアとネットワーク OS と呼ばれる LAN Manager, NetWare について、その主な特長と機能について述べる。さらに、LAN Manager と NetWare との比較、NetWare における日本語バージョンと英語バージョンの比較についても言及する。

### apricot シリーズの通信ソフトウェア

渡辺 透

三菱電機技報 Vol. 65 · No. 12 · P 34~36

PC-LAN の発展に伴い、クライアント/サーバ環境での PC の位置付けは大きく変わりつつある。apricot シリーズをサポートする通信ソフトウェアは、このような環境に対応してクライアント PC からホストコンピュータと通信する端末エミュレータ機能やアプリケーション プログラム通信機能などを提供する。

OS 環境として MS-Windows 3.0 と MS OS/2 V1.2 を採用しており、OA パッケージなどと共存する。

### apricot シリーズのホスト接続

吉田 稔・山本森樹・小出 真・吉田 学・河野雄一

三菱電機技報 Vol. 65 · No. 12 · P 37~40

部門システムとして、クライアント サーバシステムの導入が増えている。apricot シリーズでは部門システムとホストとの接続はファイル転送型で実現している。これは、ホスト・サーバ間のダウン/アップロードがスケジュール管理によるもので、転送処理の自動起動が可能である。一方、ファイル形式変換、転送データの DB への反映等を行うプログラムをホストから自動起動する機能もあり、ホスト・サーバ間のデータ交換の自動化が実現できる。

### クライアント サーバデータベースによる特許情報管理システム

伊藤弘道・小野修一・シンハ カマル・藤掛 道

三菱電機技報 Vol. 65 · No. 12 · P 41~45

パソコンをベースとしたクライアント サーバシステムの応用例として、事業所レベルの特許情報データベースを構築したので報告する。技術開発成果としての特許を事業所レベルできめ細かく管理するとともに、先行技術調査等特許管理にかかる費用を削減することをねらいとして、事業所内の OA システム上の各クライアントから共通に参照できるシステムである。第三者製品の組合せでシステム開発を行った結果、柔軟性の高いシステムを短期間に構築できた。

### (株)神戸屋に見るマルチベンダシステム事例

越智 求・安田光雄・増田雅樹・室谷 忠・土山ゆかり

三菱電機技報 Vol. 65 · No. 12 · P 46~52

マルチベンダシステム環境下で、パソコン LAN によってパン、菓子などの生産管理を統合化した(株)神戸屋のシステム事例について紹介する。apricot・FT サーバ、NetWare の導入に至るまで、ソフトウェア・ハードウェア及び LAN の選定に十分な期間をかけ、自社内で試行錯誤を重ねた結果、予想をはるかに上回る効果が得られた成功事例である。

# Abstracts

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 65, No. 12, pp. 20~33 (1991)

## Software for the apricot Series

by Kenji Otake, Shuji Kimura, Kiyoshi Ishikawa, Akira Yamagami & Yoshio Sadachi

The article discusses the capabilities of standard software, such as the J4.0 version of Japanese MS-DOS, Microsoft Windows 3.0 and OS/2 version 1.2, as well as network operating system software, including LAN Manager and NetWare, that runs on the apricot Series. The article also compares LAN Manager and NetWare, and the Japanese and English versions of NetWare.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 65, No. 12, pp. 34~36 (1991)

## Communications Software for the apricot Series

by Toru Watanabe

Personal computers in a client-server LAN system function quite differently from those in stand-alone environments. The communications software of the apricot Series provides support for client-server requirements with terminal emulation allowing a client PC to interact with a host, and communication support for application programs. The apricot Series supports Microsoft Windows 3.0 and OS/2 version 1.2, allowing its communications functions to coexist with other office software systems.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 65, No. 12, pp. 37~40 (1991)

## Host-Computer Connectivity of the apricot Series

by Minoru Yoshida, Moriki Yamamoto, Makoto Koide, Manabu Yoshida & Yuichi Kono

Client-server systems are being introduced into the business divisions of larger companies where connectivity with mainframe hosts is highly desirable. The host-computer link software of the apricot Series client-server system supports such connectivity through facilities for automatic scheduling and processing of file transfer requests between the server and the host. The software also implements automatic processes, such as performing file-format conversion and entering data into a larger database.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 65, No. 12, pp. 41~45 (1991)

## A Patent-Information Retrieval System Implemented on a Client-Server Database

by Hiromichi Ito, Shuichi Ono, Kamal Sinha & Jun Fujikake

The article reports on an in-house patent-information retrieval system for a single plant or laboratory, implemented on a client-server network. The system is intended to enable tighter management of data generated by R&D, and to reduce the cost of exploring such data for potential patents by allowing all the client computers to reference shared data resources. The system was developed using third-party database management software, giving it flexibility and permitting rapid configuration.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 65, No. 12, pp. 46~52 (1991)

## A Multivendor System for a Bakery

by Motomu Ochi, Mitsuo Yasuda, Masaki Masuda, Tadashi Murotani & Yukari Tsuchiyama

The article reports on a personal computer LAN system used by Kobeya, a large bakery firm, to rationalize production management for its bread and confectionery. The company conducted extensive in-house experiments with a variety of hardware and software. Ultimately, the apricot FT file server, Japanese MS-DOS version 4.0, NetWare version 3.11, and the Btrieve database manager were selected for the system. Performance of the system was well above expectations.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 65, No. 12, pp. 2~3 (1991)

## Personal Computer Trends in Japan

by Makoto Naruke

The evolution of microprocessors through 8, 16 and 32-bit architectures over the last 15 years has brought progress in terms of standard operating systems, memory addressing capability, multitasking support, and graphic-user interfaces(GUI). This environment has served as a platform for word processors, spreadsheets, databases, and other applications to develop. The future course of personal computer evolution will be heavily influenced by demands of these primary applications.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 65, No. 12, pp. 4~10 (1991)

## Personal Computer LAN Systems for the 1990s

by Shinji Ishiyama

Personal computer LANs can be implemented simply as a supporting structure for networked computer operation, or as systems aimed at satisfying specific requirements. The latter implementation requires a network operating system(NOS) to effectively utilize such shared system resources as printers and files. The report describes requirements for NOSs, functions of the NetWare system, and anticipated trends.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 65, No. 12, pp. 11~13 (1991)

## Technological Trends in PC-Based, Client-Server Computing

by Yoshihiko Sawai, Akio Takubo, Shin Dosaka, Shin Aoi & Tetsuo Nakakawaji

Although downsizing and open systems are already well established trends in the United States, the debut in client-server computing—an important application of these principles—has awaited the 1991 release of a new network operating system. Further advances in server functionality in Japan will lead to wider use of open systems that accommodate equipment from multiple vendors, and realization of multiserver systems with separately addressable servers to satisfy specific requirements.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 65, No. 12, pp. 14~17 (1991)

## An Overview of the apricot Series

by Itaru Takatani, Takao Shindo, Mami Inoue, Yasuhiro Kaito & Takao Nomura

apricot Series computers were designed to support client-server computing environments. The series is based upon "de facto" standard PC architecture, including implementation functions for security and fault-tolerant operations that allow use in a client-server computing environment. It supports nearly all LANs and de facto standard network operating systems, such as NetWare and LAN Manager. The article describes the series and its intended market.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 65, No. 12, pp. 18~27 (1991)

## The Hardware Specifications of the apricot Series

by Shigeyuki Yamaguchi, Katsuki Okamura, Hiroto Sato & Tomoaki Makino

apricot Series computers offer an open system for client-server computing environments that comply with the personal computer Open Architecture Developers' Group (OADC) specifications to realize compatibility with the IBM PS/2 and PC/AT. The series consists of four computer types and nine models, including a high-performance dedicated FT server that is expandable and highly reliable, two types of high-performance client workstations, and compact client LAN terminals.

## アブストラクト

### 大規模情報システム

進藤忠彦・福井乙人

三菱電機技報 Vol. 65・No. 12・P 53~56

企業におけるコンピュータの利用は、定型業務に汎用コンピュータやオフコンが、非定型業務にパソコンが使われて発展してきた。今日、非定型業務と定型業務とをいかに融合させるかが、情報処理システムにおける大きな課題である。この課題に対し、三菱apricotシリーズFT486サーバを使用した統合OAシステムが一つの解を与えるものである。現在開発中のシステムを事例に、統合OAシステムの構成と機能を記述する。

### 火力発電プラント向け第二世代ディジタルコントローラ “MELSEP 500PLUS シリーズ”

古久保雄二・田村匡伸・貞廣香織・平井義浩・足立浩一

三菱電機技報 Vol. 65・No. 12・P 57~64

第二世代の火力向け高機能・高性能ディジタルコントローラとして、“MELSEP 500PLUS シリーズ”を開発した。①最新32ビットマイクロプロセッサ i486の採用、②徹底した低消費電力設計と高密度設計により、高い演算性能と小型化省スペース化を実現し、また操作性・保守性も大きく改善した。本稿では開発の基本方針、全体構成を述べた後、その特長であるシステムインタロック機能、演算性能について詳述する。

### フライホイール式無停電電源装置

西廣昭徳・石川和生

三菱電機技報 Vol. 65・No. 12・P 65~68

従来から無停電電源装置にはバッテリが使用されているが、バッテリに代わってフライホイールを用いた新しい方式の無停電電源装置を開発した。フライホイールは真空容器の中で回転時は非接触となる構造となっているため、長寿命、低損失化を実現している。また、最新のパワー・エレクトロニクス技術を導入し、高性能・小型軽量など優れた特長を持つ無停電電源装置を実現した。

### 機械加工用ワーカローディング ロボット RV-K10形

平野 廣・川村正美・島田宗明・樋口峰夫・関口久由

三菱電機技報 Vol. 65・No. 12・P 69~75

本稿で紹介する RV-K10 形ロボットは、機械加工専用ワーカローディング ロボットとして開発した。その特長は、二組の平行リンク機構を基本とし、シンプルで軽量な本体構造とした。その結果、高速動作が可能となり、工作機械へのワークの着脱時間 3 s を実現した。また、走行部には業界初のリニア誘導モータを適用し、減速機を持たないダイレクト駆動したことにより、高速走行 (3 m/s) 及びメンテナンスフリーを実現した。

### EPROM 内蔵超高速16ビット

ワンチップ マイクロコンピュータ

井上博彦・伊藤 栄・宮田和明・樋口光誠・松永毅彦

三菱電機技報 Vol. 65・No. 12・P 76~80

近年、OA 機器等の市場製品の高機能化に伴い、大量のデータを高速に処理する技術が要求されている。それに伴い、マイクロコンピュータもメモリアクセス空間の大容量化やデータの処理速度の高速化等の高機能化の要求はますます高くなっている。当社では、既に動作周波数25 MHz のマスク ROM 版を開発している。これと同等の電気的特性と動作速度を持つ EPROM 版の要求は高い。今回、M37702E4BFP を開発した。

### パソコン用表示コントローラ M64500FP／AFP

脇本欣吾・坂野竜一・山内 剛・水谷良則・石本昭彦

三菱電機技報 Vol. 65・No. 12・P 81~87

パワーセーブ機能によって低電力化が可能であり、種々のフラットパネルに接続できる、パソコン用表示コントローラ M64500FP／AFP を開発した。ソフトウェア及びハードウェアによる 4 種類のパワーセーブモードとオートパワーセーブ機能を持ち、表示システム全体の消費電流を下げることができる。また、RAM を内蔵し、プログラマブルに階調の選択ができるため、モノクロ LCD での自然な 16 階調表示、TFT 型カラー LCD での 4,096 色表示等が可能である。

### コードレス電話機用半導体

佐藤忠信

三菱電機技報 Vol. 65・No. 12・P 88~94

従来、電話機用基本機能 IC を開発してきたが、今回コードレス電話機の普及に合わせた IC 群を開発・製品化した。PLL IC は Bi-CMOS プロセスを採用し、低消費電流化した。秘話用 IC は高次フィルタを内蔵し、高品質音声を実現した。信号切替え・ミキシング IC はミキシング用抵抗の内蔵化・マイコン I/F のシリアル化により、音声信号数の増加に対応した。8 ビットマイコンは高機能・高速・低電圧マイコンの製品拡充を行った。

### スピーカー用音場再生技術“デジタル同相リニア” 方式スピーカーシステム

興野 登・大須賀由治・松森聖二

三菱電機技報 Vol. 65・No. 12・P 95~99

オーディオ信号を忠実に再生するスピーカーシステムの開発を目的に、リニアフェイズ特性、同位相性、急しゅんな遮断特性を十分満足する“デジタル同相リニア”方式 2 ウェイスピーカーシステムを開発した。このスピーカーはデジタル信号処理部、アンプ部、スピーカー部から構成される。デジタル信号処理部には音圧特性補正用の FIR 形逆フィルターを採用することによって、音圧特性変動幅 1dB 以内 (100Hz 以上) という極めて平たんな特性を実現した。

# Abstracts

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 65, No. 12, pp. 76~80 (1991)

## High-Speed,16-Bit One-Chip Microprocessors with On-Chip EPROM

by Hirohiko Inoue, Sakae Ito, Kazuaki Miyata, Kosei Higuchi & Takehiko Matsunaga

To implement sophisticated functions for current electronic office equipment requires microprocessors with sufficient speed and a large enough memory address space to rapidly process vast amounts of data. The corporation has developed the M37702E4BFP, a 25MHz, 16-bit microprocessor with EPROM memory, to complement similar microprocessors already available with mask ROM. The EPROM of the new device has electrical and operating characteristics identical to those of the mask ROM of the existing products, making the new microprocessors suitable for prototyping or small-lot production.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 65, No. 12, pp. 81~87 (1991)

## The M64500FP/AFP LCD Controller for Personal Computers

by Kingo Wakimoto, Ryuichi Sakano, Takeshi Yamauchi, Yoshinori Mizugai & Akihiko Ishimoto

The corporation has developed the M64500FP LCD controller, which incorporates a power-saving function for notebook-size personal computers. Four power-saving modes and an automatic power-saving function reduce the power dissipation of the display system. The controller includes on-chip RAM that supports 16 gray levels, yielding natural halftone reproduction on monochrome LCD panels and 4,096 colors on thin-film-transistor color LCD panels. (The M64500AFP is currently under development.)

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 65, No. 12, pp. 88~94 (1991)

## Semiconductors for Cordless Telephones

by Tadanobu Sato

The corporation has developed and is marketing semiconductor devices that implement all the major functions required by cordless telephones. The PLL IC employs a Bi-CMOS process for low-power consumption. The scrambler IC has a high-harmonic filter on-chip that realizes high-quality voice reproduction. The signal switching and mixing IC has internal mixing resistors and a serial controller interface that support multiple voice signals. A wide line of high-speed, low-power 8-bit microprocessors suitable for controlling cordless phones has also been developed.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 65, No. 12, pp. 95~99 (1991)

## An In-Phase and Linear Phase Loudspeaker System with Digital Signal Processing Circuitry

by Noboru Kyono, Yoshiharu Osuga & Seiji Himori

The corporation has developed a two-way loudspeaker system with linear-phase and in-phase properties, and steep crossover attenuation. It consists of digital signal processor, amplifier and speaker sections. The digital signal processor section employs FIR-type inverse filters to equalize the sound-pressure response of the speaker system. This flattens the response curve to within 1dB at frequencies above 100Hz.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 65, No. 12, pp. 53~56 (1991)

## An Integrated Information System

by Tadahiko Shindo & Itsundo Fukui

Businesses have tended to employ mainframes and minicomputers to meet routine data-processing requirements, and personal computers for variable general-purpose tasks. Recently there has been interest in combining these two services. The corporation is offering one approach to this, an integrated office-computer system employing the apricot FT 486 server. The article gives examples of systems being developed, and discusses the configuration and functionality of integrated office systems.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 65, No. 12, pp. 57~64 (1991)

## New MELSEP 500 Plus Series Digital Controllers for Thermal Power Plants

by Yuji Kokubo, Masanobu Tamura, Kaoru Sadahiro, Yoshihiro Hirai & Koichi Adachi

The corporation has developed MELSEP 500 Plus Series high-performance, digital controllers that offer more sophisticated control functions over those currently in use. The series employs the 32-bit 80486 microprocessor, low-power design and high-density mounting to realize outstanding computational performance within a compact form factor. Operation and maintenance are also greatly simplified over previous equipment. The article reports on the basic development objectives, describes the overall system configuration, and gives specific details of its computational performance and the operation of the system's unique interlock function.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 65, No. 12, pp. 65~68 (1991)

## An Uninterruptible Power-Supply Device Using a Flywheel Energy Storage Unit

by Akinori Nishihiro & Kazuo Ishikawa

The corporation has developed an uninterruptible power-supply device that uses a flywheel for energy storage as an alternative to conventional battery units. The flywheel is enclosed in a vacuum, realizing a long service life and low power loss, and is supported by a pivot below and a touch-down bearing from above. Spinning at 15,000rpm, the flywheel stores enough energy to function as an auxiliary power source for a 5kVA machine for one minute. The use of modern power semiconductors gives the system high performance, compact dimensions and light weight.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 65, No. 12, pp. 69~75 (1991)

## The RV-K10 Workpiece Loading and Unloading Robot for Machine Tools

by Hiroshi Hirano, Masami Kawamura, Muneaki Shimada, Mineo Higuchi & Hisayoshi Sekiguchi

The RV-K10 workpiece loading and unloading robot has been developed for use with machine tools. The parallelogram links used by this robot realize a simple, lightweight body and allow the robot to operate rapidly, mounting a workpiece in approximately 3s. A linear induction motor in the robot's mobile base (the world's first such tractor unit) eliminates reduction gears, achieving high-speed travel (3m/s) and maintenance-free operation.

### apricotシリーズ特集に寄せて

三菱電機株式会社  
情報通信システム事業本部  
取締役副本部長 小林 凱



高度情報社会を迎え情報の価値が高まるにつれ、コンピュータを利用した情報処理システムの社会、企業での位置付けが一層重要になりつつあります。こういう環境に対応して、当社は今年、三菱汎用コンピュータ《MELCOM EX 900 シリーズ》、三菱オフィスコンピュータ《MELCOM80 GS ファミリー》、三菱エンジニアリング ワークステーション ME/R シリーズ、ME/S シリーズ、及び三菱クライアント サーバコンピュータ“apricot シリーズ”と、従来機種の強化に加えて各機種分野に新機種シリーズを投入しました。この特徴は技術的には最先端技術を取り込み、従来システムとの連続性を確保しながら、一方で情報処理分野の新しい潮流に従ったオープンシステムを指向していることです。

このようなインフラストラクチャの基に当社は、システムの構築をお客様の立場に立ってより効率良く実現するようシステムソリューション事業に力を入れる方針です。具体的には業種、業務分野に対応してシステム設計の蓄積を行い、また、応用ソフトウェアの開発効率改善に取り組むとともに、システムのプラットフォームに最適なハードウェア、システムソフトウェアを組み合わせ、提供する技術力を高めております。さらに、ディーラー、インテグレータ及びお客様の協力を得るため、情報処理に関する教育の充実を図っており、このような活動を通して、より一層効率の良いシステム構築ができるようお手伝いをさせていただいています。

さて、この特集号では今年4月に発表、6月から発売を開始しました三菱クライアント サーバコンピュータ“apricot シリーズ”を取り上げました。急速なマイクロプロセッサの技術進歩の恩恵で、パソコンと言われてきた製品群の処理能力が大幅に向上し、その利用方法に大きな変化が出てきています。特に今年は我が国でも普及が始まったLAN、ネットワーク オペレーティング システムを活用したクライアント サーバシステムが立ち上がりだしました。

このようなすう(趨)勢に対応して、当社はこの分野で先端的な技術と製品を有する英國アブリコット コンピュータ社を昨年買収し、両社の技術者が一体となって、製品の改良や外国規格取得などの準備を進め、ここに当社システ

ム事業の中核に、この製品を御提供致します。

“apricot シリーズ”ではサーバにも高性能のマイクロプロセッサを使い、従来にないクライアントと統一化されたアーキテクチャでシステム構築が実現されるようになりました。また、クライアント側では処理能力も向上を図り、WindowsによるGUI(グラフィカルユーザー インタフェース)を提供、操作性を大幅に改善し、エンドユーザーの拡大をもたらしています。“apricot シリーズ”は、OADG (Open Architecture Developers' Group)仕様に従い、パーソナル コンピュータ分野での世界標準仕様を満足し、オープン アーキテクチャを採用するとともに、クライアント サーバシステムで期待される、フルトトレント機能、セキュリティ機能を保有、更にデザインにも力を入れ、オフィス環境でのバランスも考慮された最新のシステムです。もちろん既にお持ちの三菱パーソナル コンピュータ《MAXY シリーズ》も含め、標準のネットワーク オペレーティング システムのもとに“apricot シリーズ”と組み合せ、柔軟なシステムを構築することができます。

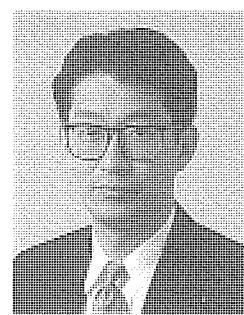
当社ではこれまでにも大型汎用機と数千台のクライアントを組み合わせた大規模システム、あるいはサーバとしてオフコン、クライアントとして《MAXY》を利用して統合OAを実現した大規模のクライアント サーバシステムを完成しております。これらの事例を通じ、クライアントサーバシステムの先駆けに取り組み、システム開発に必要な技術と経験を蓄積してきました。お客様の御要望もオープンシステム化の時代を迎えるシステム構築の考え方へ大きな変化が出てきています。当社はオープン アーキテクチャをベースにしたマルチベンダシステム構築にも積極的にこたえていく所存で、“apricot シリーズ”は、この点では御期待にこたえる有力なシステム構成要素としての回答を示していると思います。

是非、この特集を御一読いただき、技術動向、製品のねらい、応用事例を御理解いただき、今後の情報処理システム構築のお役に立てていただきたいと存じます。また、この新しいシステムの発展には、その構築コンセプトと実施例が極めて重要であり、皆様方のなお一層の御指導、御鞭撻をお願いする次第です。

## 日本におけるパーソナルコンピュータの今後

マイクロソフト(株)  
取締役

成毛 真



## 1. まえがき

約15年前に登場したマイクロプロセッサは8, 16, 32ビットと順次機能が向上し、それにつれ標準的なOSも、CP/M<sup>(注1)</sup>, MS-DOS<sup>(注2)</sup>, MS-Windows<sup>(注3)</sup>, OS/2<sup>(注4)</sup>とより大きなメモリのハンドリング、マルチタスク機能の追加、GUI(Graphical User Interface)の拡張とたゆまぬ進化を続けてきた。これらの標準OSはエンドユーザーがワープロ、表計算、データベースなどの標準的なアプリケーションを実行するために必要なレイヤーとして認知されるに至っている。逆の見方をすると、もはやハードウェア、OS共にユーザーが必要とするアプリケーションを実行するための部品であり、アプリケーションの今後の動向の検討こそが、今後のPC(Personal Computer)を占うために最も重要なことと言えよう。したがって、本稿では弊社OS上で実行されるアプリケーションの今後と、それをサポートするOSの特徴及び必要条件を検討する。

## 2. グラフィックスの導入

全世界でPCの総出荷は既に7,000万台を越え、それにつれユーザー層も一部マニア、専門家から一般事務、更にはルーチンワーカーにまで及ぶ。この層の拡大はコンピュータ教育を困難にし、その結果から理解しやすい操作方法であるGUIの発展をうながした。図1は弊社の代表的アプリケーションである統合型表計算のExcel<sup>(注5)</sup>である。従来、たてよこ計算が主だった表計算ソフトがこれにより、各種のプレゼンテーションを可能にしたことがお分かりいただけると思う。GUIはこのように視覚化されたアプリケーションを生み出し、いわゆるWYSIWYG(What You See Is What You Get)という用語までも生み出した。これらGUIアプリ

ケーションの実行上のハードウェア条件はi386, 20MHz以上の高スピード、マウス、大容量ハードディスクなどであり、またソフト条件はMS-Windows及びそれに続くRISC(Reduced Instruction Set Computer)用、マルチCPU用のWindows-NTなどである。弊社では、これらWindowsシリーズのOSに加え、音声、映像サポートのためのマルチメディア機能、ペン入力対応のためのペン入力機能などを用意し、より広いユーザー層にアピールする商品作りを提案してきた。今後は、これらのサブ機能に加え、操作、ファイルマネージメント、プログラミング環境のオブジェクト化が課題であろう。また、対応すべきハードウェアの技術動向としては、カラーLCD(Liquid Crystal Device)、高解像度CRTの標準化、RISC、強誘電性方式カラーLCD、高精度プリンタなどがあげられよう。

## 3. オブジェクト化

前章でも述べたように、ユーザー層の拡大はより自然言語に近いマンマシンインターフェースを要求してくる。例えば、1-2-3という名称と立ち上げ方を覚えずとも、作表及び修正をしたい、ワープロの中のグラフの更新を自動的に行いたいなどの要求が増えてくる。さらに、ネットワークで結ばれたシステムの場合、ファイルを格納しているサーバ名を知ら

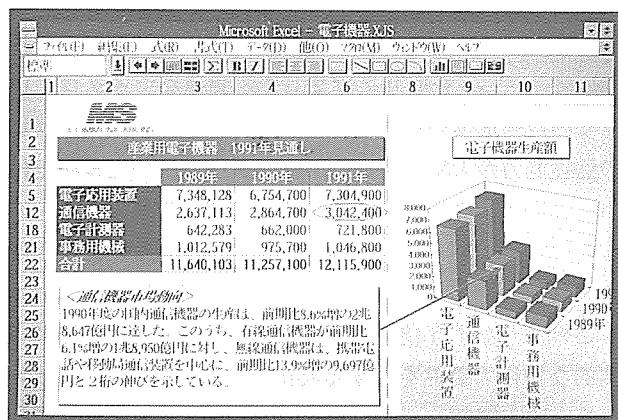


図1. 統合型表計算Excel

(注1) "CP/M"は米国ディジタル・リサーチ社の登録商標である。

(注2)(注3)(注5) "MS-DOS" "Windows" "Excel"は米国マイクロソフト社の登録商標である。

(注4) "OS/2"は米国IBM社の登録商標である。

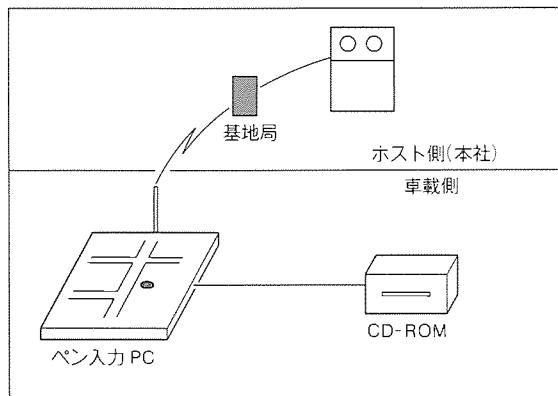


図2 エネルギー関連企業向けシステム提案の例

ずとも特定のデータを呼び出したいなどの希望も増えよう。これに対応するためには主にOSサイドでの工夫が必要となる。OLE (Object Linking & Embedding) は単一システム上で複数のアプリケーションが相互動作するための初の試みであり、Excel, WORDなどの他、MS-Windows 3.1上でサポートも用意している。この機能は、例えばワープロにはりつけられた数表などをマウスで指示することにより、それを作成した表計算と元データを自動的に呼び出し、修正後また自動的にワープロに復帰するといったものである。ネットワークに対応するものとしてはオブジェクトファイルシステム、ディストリビューティッドファイルシステムなどの機能追加、及びLANマネージャーのOSへの組み込みが必要となろう。これらの高度な機能追加に対応し、安全性、フォールトレント化も急務であり、MS-Windows 3.1ではプロテクションリングの利用、NT (New Technology) ではプリエンプティブマルチタスク等様々な機構が組み込まれる。また、スクリーン上のオブジェクト化にともない、ペン入力などの新規製品も可能になるため、弊社のオブジェクト化はプログラミング言語のそれとあわせて一気に加速しているのが実状である。オブジェクト化はPCの多様化、大衆化に対応し、より高度で実務性の高いものになってゆく。

#### 4. 複合システム

より使いやすくフレキシブルになった部品としてのPCはLANに接続されるだけでなく、移動体通信、FAXなどにも連係すると考えられる。図2はエネルギー関連企業向けのシステム提案の一例である。この例では、現在入手可能なハードウェアのみを使って複雑なシステムを構築している。車載用のPCにはペン入力対応のWindowsと、作業地図を格納したCD-ROMドライブ、及び業務用無線が接続してある。一方、ホスト側は逐次更新される交通情報、工事指示、補給情報などが管理されており、作業車へ無線を経由して供給される。これにより、作業者は工程・作業指示を受け取り、現場への急行及び作業のための閉鎖区間の設定、現場見取図の入手などがほぼリアルタイムで可能になった。CD-ROMの

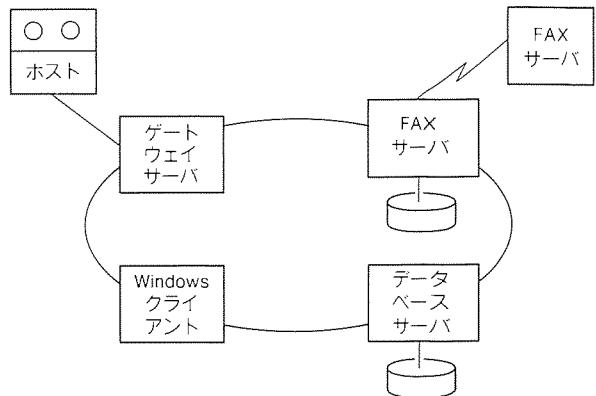


図3 FAXとの複合システムの例

利用で無線トラフィックを削減、ペン入力はコンピュータにふれたことのない作業者のアクセスを可能にした。こういったことは他にも、新車セールスマンの見積り、現場査定、在庫確認、ルートデリバリー業者の产地販売などフィールドワーカーのPC導入のさきがけになると思われる。また、FAXとの複合システムの例としてはFAX自体にページ記述言語を搭載し、ハードディスク、LANカードも内蔵することで、公衆回線での高度なデータ伝送とLAN上のクライアントへの多様なサービスが可能になる。その結果、PC上で編集されたテキスト、イメージ、マルチフォント複合文書が、FAXサーバ経由で他のサイトに伝送でき、さらに構内のデータ交換も可能になる(図3参照)。

#### 5. D I D

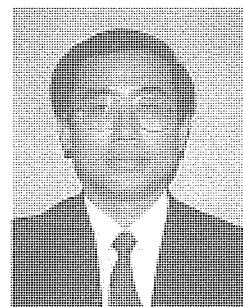
DID (Digital Information Device) とは弊社社内におけるコンシューマ向け情報機器の総称である。例えば、5年後の電子手帳、10年後のカメラなどを想定している。DIDとは高速な伝送網、単一のマンマシンインターフェース(弊社ではWindows)、高集積された回路、表示装置が実現してから市場に普及する。例えば、デジタルカメラの進歩はOCR (Optical Character Reader) 手書き文字認識の組み込みによって加速され、黒板上の手書き文字のリアルタイムの取り込みとイメージデータの圧縮伝送が考えられている。ソフトウェア上の今後の検討課題としては伝送上のフォーマット、HDTVなど動画系との組合せなどがあげられ、これらは全て弊社内の研究部門がプロトタイピングを計画している。

#### 6. むすび

このように技術上の進歩はハード・ソフト共にとどまるところを知らないが、その中で最も今後問題となるのは、データフォーマットの規格化と、マンマシンインターフェースの統一化であろう。本稿の始めにもあるように、ユーザーベースの拡大は教育投資、開発投資の拡大を招く。弊社はこれに対し、Windowsとその上のアプリケーションをより推進してゆく。

## 90年代のソリューション型 LAN

ノベル(株)  
部 長  
石山 伸次



### はじめに—ネットワーク OS(NOS)—

最近、何人かの情報システム部門の方々とお話しをする機会があったのですが、その中で少し気になる話がありました。それは、米国で起きているシステムのダウンサイジング現象や日本でも話題になっているパソコン LAN をどう取り込んでいくのか、どうもよく分からぬという点でした。

これは、日本におけるシステム形態がホストやミニコンを中心とした階層構造的なネットワーク構成をとっている現状と水平分散的なパソコン LAN の要求が圧倒的に高い米国との間に LAN に対する基本的な認識や用途に関する考え方を開きがあるためではないかと思われます。その基本的な認識の差は“LAN は、ホスト又はミニコンと端末の間のネットワークであり、その間におけるデータを整理統合するものであり、その接続性の効率を追求する伝送路システム”とするインフラ型なシステムの考え方と、エンドユーザーを中心とした問題解決型をめざすパソコン LAN 形態の違いがあるわけではないでしょうか。

従来の基幹システムをベースにしたインフラ型 LAN とボトムアップを目指したパソコン、専用サーバ (apricot シリーズほか)を中心としたソリューション LAN (パソコン LAN) は、相互に補完する形でここしばらく推移していくのではないかと思われます。

サーバ コンピュータに単にファイルを置いたり、プリンタやモデムを接続しただけでは、ファイルサーバ、プリントサーバ、通信サーバとしては機能してくれません。そのためには、それぞれの資源を利用者に対して数多くのタスクを管理してくれる特別なソフトウェア (このことを“ネットワーク OS”(NOS)といいます。)が必要になります。

また、この NOS にも MS-DOS, OS/2, UNIX といった汎用的な OS をベースにするもの (MS-Networks, LAN Manager, VINES) と、専用の OS を使用するもの (NetWare) とがあります。

専用の OS を使うメリットは、サーバ機能に特化した効率

的なカーネル、ドライバを使って、高速でより処理の早いやり取りや、きめ細かいサービスを、利用者であるクライアントに提供できるところにあります。

### 1. NetWare の機能及び特長

#### 1.1 NetWare の位置付け

米国ノベル社によって開発された NetWare は、既に米国の LAN 市場において 60 % 以上のマーケットシェアを持つネットワーク専用のオペレーティング システム (NOS) です。ユーザーが数人の小規模な事業所から大手企業の情報系、基幹システムの構築に至るまで具体的なネットワーク コンピューティングのあらゆるニーズに対応できるように設計されています。

NetWare 386 は、インテル i386 CPU 及び i486 CPU のアーキテクチャを最大限に活用し、今までの NetWare の製品よりも優れた処理能力、そして信頼性を兼ね備えた NOS です。

#### 1.2 NetWare の諸機能

##### (1) 高い処理能力

NetWare が米国で高い評価を受けた理由の一つに、その高い処理能力が挙げられます。ネットワーク ユーザーは、ネットワーク ドライブに対して、そのアクセスがローカル ドライブと同様か、あるいは、ローカル ドライブ以上に速く処理結果を得ることができます。

NetWare 386 はネットワーク システムを高速化するため以下の機能を実現しています。ネットワーク上で高速な処理をする上でのボトルネックは、ディスクとのやり取りをするところです。このところのアクセスをいかに少なくするかがキーになります。

##### ●ディレクトリキャッシング

ディレクトリがディスクのどこに格納されているかという情報を持っているディレクトリテーブルと FAT がハードディスクだけでなく、RAM にも読み出しておりますので、一度ディスクから読み込んだ後は、ハードディスクに

アクセスしません。RAM から読み込みますので高速なアクセスが可能です。

#### ●ファイルキャッシング

一度アクセスしたファイルは、サーバの RAM 上に展開されていますので、再度アクセスする時にハードディスクにアクセスしません。最近はハードディスクにもキャッシング機能が設けられていますが、NetWare 386 では理論的に 4GB まで拡張することができます(図1参照)。

#### ●ディレクトリキャッシング

ディレクトリテーブル内には、複数のディレクトリ情報が書き込まれていますが、順番にファイル名を検索していくのではなく、あるアルゴリズムを使用してディレクトリ名を圧縮しており、少ない時間で検索することができます。

#### ●エレベータシーキング

サーバの共有ディスクにアクセスする時、アクセス要求の順番とは関係なしに、ディスクのアームが物理的に最短距離を動くようにコントロールします。

### (2) NetWare のプロトコル

●IPX/SPX プロトコル……NetWare は通信プロトコルに IPX/SPX という専用のプロトコルを使用しています。このプロトコルは XEROX 社の XNS プロトコルをベースに作られたものでピア ツー ピア方式を用いています。OSI でいえば、3層、4層に相当します。従来の MS-Networks や LAN Manager が採用しているプロトコルより一般にコンパクトで高速で効率の良いプロトコルといわれています(表1参照)。

### (3) 拡張性

NetWare 386 のサーバ 1 台当たりの同時接続(ログイン)可能台数は最大 250 台です。しかし、サーバ、クライアントともに物理的にはネットワーク上にフレキシブルに拡張することができます。ノベルが提供します NetWare 386 V 3.1J には接続可能台数によって 10/40/100/250 ユーザー用の 4 種類のパッケージが用意されています。接続可能台数以外には機能の違いはありません。

サーバソフトは各機種対応のパッケージごとに 1 台のマシンで使用しますが、クライアント用ソフトは接続可能メーカーのものが一つのパッケージに納められております。また、サーバでは理論上、1 台当たりハードディスクを最大 32TB、拡張メモリを 4GB まで管理することができますので、ハードウェアの限界までハードディスクやメモリを増設することができます。このように NetWare はあらゆる規模のネットワークシステムに対応できるように設計されていますので、小規模なものから大規模なものまで必要に応じてネットワークシステムを構築することができ、物理的に可能な限りネットワークシステムを順次拡張することができます。

### (4) 信頼性

ネットワークシステムにおいて、スピードや拡張性は重要な要素です。しかし、NetWareにおいてそれらと同様若しくはそれ以上にトラブルのない高い信頼性が重要であると考えます。ネットワークシステムが拡張され高度化されれば、よりハードウェアの障害から重要なデータを守るために対策が必要となります。NetWare では、以下のような従来のパソコン LAN システムでは実現できなかった汎用機同様の障害対策機能が施されています。

#### ●リード アフター ライト機能

ディスクへ書き込みした後に、そのデータを読み取り、正しく書き込まれているかチェックを行います。通常の MS-DOS ではこのようなチェックは行われません。

#### ●ホットフィックス機能

ディスクの書き込み後、読み取りエラーが発見された場合、そのエリアを使用禁止とし、あらかじめ用意してあるホットフィックス用のエリアにデータを書き移します。このエリアのサイズはユーザーが変更することができます。

#### ●ディレクトリ FAT の二重化

ディレクトリやファイルがどこにあるかという情報(F

#### ●最大メモリ容量4Gバイト

#### ●ダイナミックメモリ管理

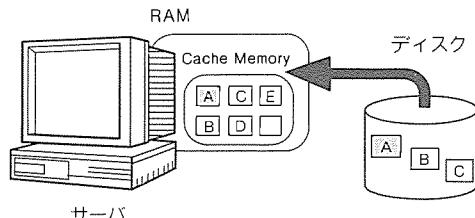


図1. ファイルキャッシング

表1. LAN プロトコル

アプリケーション層(7)	アプリケーションプログラム／プロトコル (ファイル転送、電子メール、その他)		
プレゼンテーション層(6)	NetWare Core Protocols (NCP)	IBM PC LAN Redirector & Server Message Block (SMB)	Apple Comp. (AFP)
セッション層(5)	NetBIOS	NetBIOS	(ASP)
トランスポート層(4)	NetWare SPX	Sequenced Packet Protocol	(ATP)
ネットワーク層(3)	NetWare IPX	Internetwork Datagram Protocol (IDP)	(DDP)
データリンク層(2)	ネットワーク インタフェース カード Ethernet, Token-Ring, Arcnet, StarLan		
物理層(1)	トランスマッシャン メディア Twisted Pair, Coax, or Fiber Optic		

AT=ファイル アロケーション テーブル) を二重化して持っています。このため、一つが壊れてもファイルやディレクトリにアクセスすることができますし、自動的にデータをコピーして FAT を修復します。

#### ●ディスク ミラーリング機能

一つのハードディスク コントローラにつながった二つのハードディスクに分けられた領域に、同一データを複製して保存します。このため片方のディスク領域の障害が起きた場合でも、もう片方のディスクで運用を継続します。もちろん障害修復後、データをコピーして立ち上げることができます。

#### ●ディスク デュプレキシング機能

ディスク ミラーリング機能を用いてもハードディスクコントローラに障害があった時には、データを保持することはできません。このために、NetWareでは、ディスクコントローラを二重化し、より確かな障害対策を実現しています。もちろんこの機能を用いる場合は、ディスク コントローラを二つ接続するためのスロットが必要となります(図2参照)。

#### ●TTS(トランザクション追跡システム)

LANでは、サーバデータベースのレコードデータがクライアントに持ち出され、何らかの障害のためにダウンした場合、データベース全体が壊れてしまう場合があります。このような障害を防ぐために、障害が発生する前のデータを記憶しておく、障害発生後、発生前のデータに戻します。

#### ●UPSモニタリング機能

停電時にサーバのデータを守るために、UPS(無停電電源装置)モニタリング機能を備えています。NetWareのUPSモニタリング機能は、商用電力供給が止まりバッテリからの電力供給がはじまるとき、その旨をログイン中のクライアントに通知し、UPSからの電力供給が停止する前に自動的にファイルをすべてクローズし、ファイルの安全性を保つことができます。もちろんこの機能を使用する場合は、NetWare 対応の UPS が必要となります。

#### ●消去ファイルの回復機能

NetWareでは、消去コマンドを行った時にファイルを物理的にディスクの空きがある限り消去しません。DIRコマンドを用いても見えないようにするだけですので、消去ファイル回復コマンド(salvage)を使用すれば、消去したり、上書きしたファイルを再利用することができます。

#### (5) セキュリティ

LANでディスクやファイルを共有することは、とても大きなメリットがありますが、重要なデータの機密性を保持するために高度なセキュリティ機能は、必要不可欠なものです。

NetWareでのセキュリティは、ユーザー単位、ファイル単位、ディレクトリ単位で設定することができます。すなわち、この三つともアクセス権を満たしたユーザーでないとファイルの読み書きはおろか、ファイルやディレクトリの存在自体も知ることができません。

ユーザーは個々のユーザーとグループ単位で設定できますので、あるユーザーの部署等が変わり、アクセス権の変更を行う場合も、そのユーザーのグループを変更するだけで簡単に済みます。読み出し(R)、書き込み(W)、ファイルの検索(F)、作成(C)、アクセス制御(A)、スーパーバイザの権利(S)の7つの権利を個別に複合して設定することができます。

また、NetWareではクライアントがサーバにログイン(接続)する時に、パスワードが必要となります。パスワードはライン上においても暗号化され、ワークステーションから入力された時点で保護されています。

#### ●アカウント制限機能

パスワードの最小長や有効期限の設定、パスワード入力失敗時の猶予回数の設定などを行います。有効期限が切れたパスワードは強制的に変更するように要求され、この時以前に使用したパスワードは8回分まで使用できないようになっています。また、パスワード入力失敗時、猶予回数を越えた場合はネットワーク管理者が指定した期間ログインできないようになります。

#### ●ステーション制限機能

必要な場合はあるユーザーに対してワークステーションの使用制限を行うことができます。

#### ●ログイン時間制限機能

ユーザーに対して曜日ごとに30分単位でログイン可能な時間の設定を行うことができます。

#### ●課金機能

接続時間、ロック読み出し、ロック書き込み、ディスク占有、サービス要求に対しての課金の設定を行うことができます。この機能を用いて誰がどれだけネットワーク

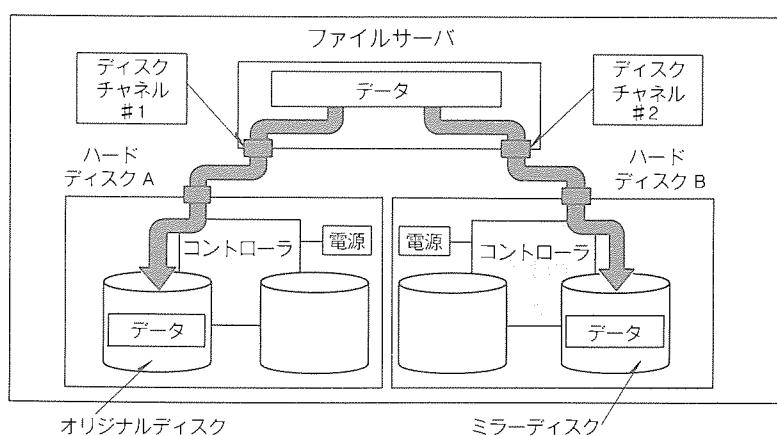


図2. ディスクデュプレキシング

を使用しているかを知ることができます。その他にも、共有ディスクの使用領域の制限でも設定することができます。

## 2. マルチベンダ接続

各種アーキテクチャを持つ日本のパソコンで、マルチベンダ環境はネットワークシステムには欠かせないものです。NetWare 対応の機種は一つのネットワーク上にサーバ、クライアントとも混合して接続し、データやプリンタの共有を行なうことができます。

プリンタにも、様々なモードがあります。各社のパソコンをネットワーク上で使用するためには、各メーカーそして様々なアプリケーションソフトに対応したプリンタを接続しなければなりません。NetWare のサーバは、前述の各社プリンタドライバを用意していますので、ほとんどの種類のプリンタが接続可能です。

LAN インタフェースカードも、IPX/SPX 用の LAN インタフェースカード ドライバ作成用のツールを提供していますので、各メーカー純正品はもちろん各サードパーティから提供される NetWare 対応のインターフェースカードを自由に選択して使用することができます。

### 2.1 コネクティビティ環境

NetWare は、Ethernet 10 Base 2/5/T, Token-Ring, Arcnet 等のいわゆるスタンダードなネットワークトポロジーに対応していますので、LAN の形態を問いません。そのため、現在既に今挙げた LAN の配線が導入されている場合には、そのままそのシステムを使用できます。また、各 LAN 形態を混合して使用することもできます(図3参照)。

### 2.2 API の提供

NetWare は独自な API を持っていますが、NetBIOS エミュレータ機能も持っていますので、MS-DOS の NetBIOS 対応ネットワーク アプリケーションを NetWare 上で使用することができます。

また、MS OS/2 では、Named Pipe という IPC (Inter Process Communication) を用いてネットワーク機能を利用しますが、NetWare は Named Pipe もサポートしています(現在英語版のみ)。

また、NetWare 上で動作するサーバユーティリティやサーバアプリケーション(NLM)を作成できるように、各種アプリケーションに対して API を公開しています。

### 2.3 ユーティリティ機能

NetWare には、

- サーバ運用
- プリンタ運用
- ネットワーク管理者用
- ネットワークユーザー用

の様々なユーティリティが用意されています。そのほとんどが、ウインドウ形式のメニュー選択方式になっていますので、

とても使いやすくなっています。

ネットワークユーザーが頻繁に使用する必要があるものは、そのほとんどをコマンドのバッチ処理で実行できますし、ネットワーク管理者はすべてユーティリティをクライアントで実行することができますので、サーバマシンのある所に行く必要はありません。サーバのモニタ機能をクライアントに表示することも可能です(リモートコンソール機能)。

また、各機種のクライアントで使用するユーティリティの実行プログラムは、対応機種すべて同じオブジェクト(EXE, COM)で実行できますので、サーバ上のハードディスク領域を最大限ユーザーに解放します。

### 2.4 NLM 機能

NetWare の拡張アーキテクチャは、ネットワークサーバが稼働中でも他のソフトウェアをネットワークに追加することができます。

拡張アーキテクチャによってサードパーティも NetWare にダイナミックリンクするソフトウェア モジュールを設計できます。このモジュールは NLM(ネットウェアローダブル モジュール)と呼ばれ、サーバ運用中にロードしたり、アンロードでき、システムの拡張をシンプルに行なうことができます。このモジュールは、以下に挙げるような NetWare システムの資源を直接割り当てることができますので、最高の環境でシステムを運用することができます(図4参照)。

- ファイルやプリントサービス
- データベースサービス(SQL, Btrieve, TTS)
- コミュニケーションサービス(SNA, WAN, Routing, Remote)
- ストア&フォワードメッセージング(MHS)

- スタンダードなネットワークトポロジーのサポート
- LAN のスループット向上のための最適化
- 内部ブリッジのサポート
- Token-Ring のソースルーティングサポート

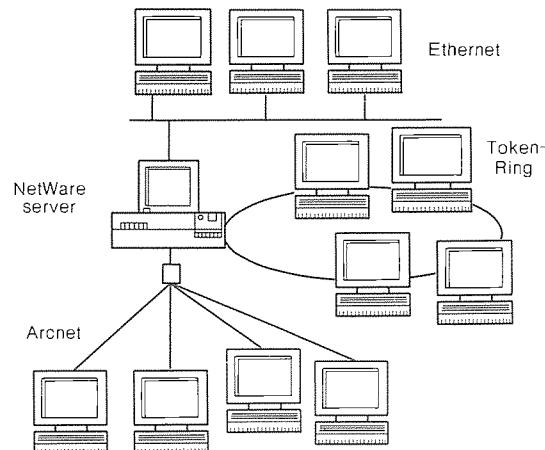


図3. ネットワークの独立性

- マネージメント サービス(ディレクトリ, マネージメント, セキュリティ)

## 2.5 印刷機能

NetWare はクライアントからの印刷要求をサーバのキューに保存し、キューに書き終わったものから共有プリンタに印刷要求を出します。この時、ユーザーは印刷の優先順序を設定したり、キューの印刷状況を監視することができます。

また、サーバに直接接続されたプリンタはもちろん、クライアントに接続されたプリンタも含め、一つのプリントサーバで16台のプリンタを管理することができます。

### 3. 積働ハードウェア環境

#### (1) サーバマシン

CPU	i 386 SX 以上
ハードディスク	最大 32 TB
メモリ容量	4 MB ~ 4 GB
ボリューム数	1 ~ 64
オープンファイル数	0 ~ 100,000
最大ユーザー数(人)	10, 40, 100, 250

NetWare 対応 LAN インタフェースカード(各社純正品及びサードパーティから提供されているもの)

#### (2) クライアント マシン

MS-DOS V 3.0 以上

NetWare 対応 LAN インタフェースカード(各社純正品及びサードパーティから提供されているもの)

#### (3) LAN

●Ethernet (10 Base 2, 5, T)

●Token-ring

●Arcnet

#### (4) プリンタ

各メーカーパソコンに接続、使用できるものすべて。

### 4. NetWare でアプリケーション開発

#### 4.1 ノベル開発製品

- 新たなソリューションの追加
- OS の独立性
- サードパーティのアプリケーション追加

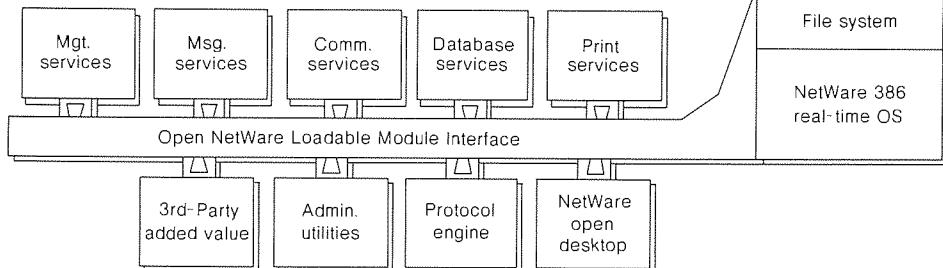


図4. ネットウェアローダブルモジュール(NLM)

ノベルは、様々な NetWare 対応の分散処理アプリケーションを開発するためのツールを提供しています。

以下に紹介する開発ツールを使用することによって、似たようなモジュールを自分で最初から作成せずに済みますので、NetWare 対応アプリケーションを開発するための労力と時間を大幅に節約することができます。

#### 4.2 データ管理(データベース)

LANにおいて共有ディスクをアクセスするネットワークアプリケーションは分散処理アプリケーションの最も代表的なものです。分散処理においてディスクに関係する機能はサーバマシンに集約され、スクリーンやキーボードの I/O に関係する機能(すなわちリクエストを出す処理)はクライアントマシンに集約されますが、それを使用しているエンデューザーはそのような分割を意識することはないのです。

このようなアプリケーションを簡単に作成するために、ノベルでは以下の4つのプロダクト製品を用意しています。

##### (1) NetWare SQL

NetWare SQL は様々なフロントエンド アプリケーションへバックエンドのデータベースサービスを提供するためのサーバベースの SQL エンジンで、NetWare の OS に密接に関連しています。NetWare SQL は分散処理を行うことによりネットワークの通信量を減らしますので、LAN の性能を向上させることができます。

また、NetWare SQL で作成されたアプリケーションでは、クライアント側でリクエストプログラムを使用するだけなので少量のメモリやハードディスクで大規模で強力なアプリケーションを実行することができます。

##### (2) XQL

XQL はデータベースへのアクセスと操作を行うための効率の良い SQL ステートメントを用いるリレーションナル関数です。XQL は効率的なアクセス方法を用いていますので、アプリケーションの開発の時間を短縮することができ、C 言語、Pascal、BASIC、COBOL のいずれの開発言語でも実行することができます。

XQL で作成されたすべてのアプリケーションは、たとえ本来、スタンドアロンとして設計されたものであったとしても、リレーションナル データベース エンジンとして NetWare SQL を使用することができ、再コンパイル、再リンクする必要はありません。

また、Btrieve で作成されたアプリケーションとデータを共有することも可能です。

#### (3) Btrieve

Btrieve はファイルの取扱いをするための高性能キーインデックス レコード管理システムで C 言語、Pascal, Basic, COBOL といった開発言語から呼び出すことができる簡単なサブルーチンとして起動することができます。Btrieve 関数を用いることにより、キーの値による順次検索やランダム検索、レコードの挿入、更新、削除をアプリケーション プログラム内から行うことができます。

Btrieve は米国で最適化ファイル構造として知られる b-tree インデックスの技法に基づいており、NetWare サーバではその特徴を生かし、データが増えてファイルサイズが大きくなってしまってもアクセス速度が低下しません。もちろん、レコードに対する排他制御や不完全な変更を取り消すプリイメージ システム、そして NetWare の TTS (トランザクション システム) を使用することができますので、データに対する高度な信頼性を確保できるアプリケーションを作成することができます。

また、Btrieve ではファイルの物理的なページサイズはファイル作成時に定義され、可変長レコードもサポートされています。ファイルヘレコードが追加されるとファイルは自動的に拡張され、ディスク領域をあらかじめ割り当てる必要がなく、サーバのネットワーク OS と物理的なディスク領域の制限を受けるのみで、Btrieve による制限はありません。

Btrieve を使用することによりシングルユーザー アプリケーションを作成できることはもちろん、DOS, OS/2, Windows のいずれのワークステーションからも最新の分散処理能力を持ったアプリケーションを作成することができます。Btrieve には実行用プログラムの配布にライセンス料がありませんので、マルチユーザー／マルチベンダ環境をサポートするための分散アプリケーションでレコードレベルの管理機能を要する開発者にはとても魅力的なデータ管理アプリケーションツールです。

また、Btrieve はノベルの開発プロダクト製品の中でも最も手軽で最も人気のある商品で、(株)エージーテックによりマニュアル等も日本語化されています。

#### (4) Xtrieve PLUS

Xtrieve PLUS は、Btrieve ファイル内の情報の入力表示、検索、分析、更新を簡単に行うことができるメニュー形式のマルチユーザーデータ管理システムです。また、プログラムを書かなくてもデータのアクセスやレポート生成を行うこと

もできます。NetWare SQL, Btrieve, XQL のアプリケーションに対して一時的な問い合わせを行うことやレポートを作成することができ、DOS と OS/2 のワークステーションで使用することができます。また、複数のキーによる多重ソートや Lotus 1-2-3 のワークシートを作成することも可能です。

#### 4.3 コネクティビティ (接続性)

LAN において分散処理が有効なのは、データベース、アプリケーションだけではありません。LAN 上の様々なリソースをアクセスするために分散処理を生かすことができます。また、分散処理はリアルタイムでネットワーク処理が必要なアプリケーションを生かすためのプラットフォームともなるのです。

##### (1) NetWare RPC

NetWare RPC (Remote Procedure Call) は、分散ネットワーク処理を行うアプリケーションの作成の支援を行うために設計されたツールで、異なるマシンの異なる OS で実行されるプロセスがアプリケーション レベルで通信することを可能にしたネットワークコードを作成します。

RPC のメカニズムは、ローカル手続き呼び出しルーチンのように動作するリモート手続き呼び出しを自動的に生成するので、アプリケーションによる手続きの呼び出しを拡張することができます。これらのサブルーチンは手続き呼び出しを行い、ネットワーク上で通信を行う準備をし、目的地へデータを送るために必要な作業を順に行います。

また、NetWare RPC は開発者が自分で複雑な RPC インタフェースを書く必要をなくし、通信手段のようなローレベルのプログラムを行うことなく、アプリケーション作成を高いレベルに限定することにより、開発機関と経費を削減することができます。

現在、NetWare は固有の順次パケット交換 (SPX) のみサポートしていますが、Named Pipes, APPC, TCP/IP のような他の IPC プロトコルのサポートも予定されています。

##### (2) NetWare MHS

NetWare MHS (Message Handling Service) は、さまざまな環境にわたるすべてのメッセージの収集、転送、送信を取り扱うソフトウェア エンジンです。LAN や WAN 上でアプリケーションが NetWare MHS を簡単に使用することができます。

MHS メッセージはエンベロープ (ヘッダ) と本文 (又はメールメッセージ部) と任意のフォーマットの任意のファイル (小包) の三つからなります。エンベロープは、アプリケーションが適切な情報をメッセージ制御ブロック (Message Control Block) に書き込むことによって作成されます。

NetWare MHS とのインターフェースは簡単なので、C 言語、BASIC, dBASE 言語、Paradox など 4 GL のような標準的言語で書かれたカスタム アプリケーションをわずかに

修正するだけで、NetWare MHS の機能を生かした分散処理アプリケーションに移植することができます。また、ゲートウェイ接続を行うことによって他メッセージ環境へのメッセージ転送や変換サービスも利用することができます。

#### 4.4 システム インタフェース

##### (1) API

NetWare には300 を超える API (Apprication Program Interface) が用意されており、NetWare の強力なユーティリティ機能をアプリケーション プログラムから直接利用することができます。

システム インタフェースの規約については「システムインターフェース テクニカル オーバービュー」(日本語版、英語版あり)において詳細な説明がなされています。

##### (2) NetWare System Calls for DOS

NetWare System Calls for DOS は、アセンブリ言語プログラムからシステムレベルの NetWare API を呼び出す方法を解説したドキュメントで、システムコールの規約や説明、アセンブリ言語のコーティング パラメータなどが明示されています。

##### (3) NetWare C Interface for DOS

NetWare C Interface for DOS は、C 言語のプログラムから NetWare のシステムコールを直接呼び出すことを可能にするソフトウェア ライブラリです。

#### 4.5 ネットワーク コンパイラ

##### (1) C NetWork Compiler／386

C NetWork Compiler／386 は、32 ビットのネイティブ モードのコードを生成する NetWare の統合型プログラミングツールで、標準的なプログラミング ツールと技術を使用して、NetWare サーバ上のアプリケーションの開発を可能とします。

##### (2) Network C for DOS

Network C for DOS は、80 X 86 プロセッサ ファミリーで

実行可能なコード生成をするツールです。Network C for DOS のNetWare API ライブラリを使用すると、NetWare のシステムコールや Btrieve API を直接呼び出すこともできます。

#### 4.6 その他のサービス

##### (1) IMSP (検証センター)

これは NetWare の機能ではありませんが、米国ノベル社と同様日本でも IMSP をスタートし、NetWare の対応機器の認定をノベルが行っております。対象機種は、サーバ、ワークステーション、LAN、DISK、UPS 等です。

##### (2) Windows 3.0 のドライバ

Windows 3.0 のNetWare 用パッケージに同梱して出荷しております。

### 5. 今後の機能拡張

##### (1) TCP／IP

現在、米国で出荷されている NetWare 386 V 3.11 では TCP／IP プロトコルをサポートしています。このため、DOS V 4.0、OS／2 そして UNIX マシンがネットワークを通じて NetWare のサーバと UNIX システム、DEC VAX などのコンピューティング リソースが直接アクセスし、ファイルの転送や印刷処理などを行うことができます。

##### (2) Apple Talk

TCP／IP 同様、英語版では Apple Talk をサポートしています。この機能を英語版と日本語を一つのパッケージとしてサポートする予定です。

##### (3) コミュニケーション サービス

NetWare は、今後ゲートウェイ機能として、SNA、FNA などのメインフレームと直接接続できるサービスを提供する予定です。

また、X.25 パケット交換網や ISDN、FDDI など WAN の各メディアについても対応する予定です。

# パソコンを中心とした クライアント サーバ コンピューティングの今後

沢井善彦\* 青井 伸\*\*  
田窪昭夫\* 中川路 哲男\*\*\*  
堂坂 辰\*

## 1. まえがき

ビジネス系の計算機システムの処理形態は、1970年代のホスト計算機を中心としたオンライン集中処理から、1980年代の部門ごとの処理を行う小型コンピュータとホスト計算機をネットワークで結んだ分散処理へと発展してきたが、1990年代に入るとPC-LAN (Personal Computer-Local Area Network)を中心としたクライアント サーバ型の処理が注目されてきている。

クライアント サーバ コンピューティングは、アプリケーションソフトウェアの処理を行うクライアント機が、サーバ機のプリンタやディスクなどの豊富な資源を共有したり、データベースのアクセスなどの処理をサーバ機と分散して行うことにより、効率の良い資源の共有、処理の分散を目指すシステム形態である(図1参照)。

当社は1991年4月にクライアント サーバ コンピュータ apricot シリーズを発表し、6月に発売を開始した。ここでは、apricot シリーズを中心としたクライアント サーバ コンピューティングの動向と当社の取組について述べる。

## 2. クライアント サーバ コンピューティング 出現の背景

クライアント サーバ コンピューティングが注目される背景として、PC利用者からの要件とこれを実現する技術の裏付けをまとめると次のようになる。

### (1) PC利用者が必要と考える要件

- (a) 多数導入されたPCをネットワークで接続して資源の有効利用を図りたい。
- (b) GUI(Graphical User Interface)を活用した使い勝手の良いシステムを構築したい。
- (c) 手軽にシステムを拡張したい。
- (d) サードパーティソフトウェア、ハードウェアを活用してシステムを早く安く構築したい。
- (e) エンドユーザーの多様な要求に即応できるようアプリケーションを端末側に持ちたい。
- (f) アプリケーションを分散して実行することにより、システムのトータルなスループットを向上させたい。

これらの要求にこたえるシステム形態の中で最もコストパフォーマンスの良いものがクライアント サーバ コンピューティングといえる。

### (2) クライアント サーバ コンピューティング実現の技術的裏付け

- (a) PCなどの小型計算機の高性能化
- (b) クライアント機とサーバ機を一つのシステムとして制御するネットワークOS(Operating System)の発達
- (c) LANを中心としたネットワーク技術の高度化

クライアント サーバ コンピューティングは、UNIX<sup>(注1)</sup>を搭載したミニコンやEWS(Engineering Workstation)を用いたエンジニアリング系システムで先行し、PCはスタンダードアロンやホスト計算機の端末としての利用にとどまっていたが、上に述べた理由によってPCの使いやすさを生かしたビジネス系システムで急速に注目されてきた。

次にサーバを中心としたシステム構成について述べていく。

## 3. サーバの機能と要件

### 3.1 サーバの機能

サーバの機能には表1にあるようなもののが考えられる。

- (1) 資源管理については、システムでの高機能プリンタ、大容量ディスクの共用、アプリケーションプログラムの一元管理が目的であるが、マルチメディアの扱いや複数のサーバを接続する必要から、将来はマルチメディアデバイスをサーバに接続しクライアントのデータをサーバでマージする機能や、空いているサーバを探してデータ処理を行う機能(トレーディング)が要求されるようになると考える。
- (2) 通信制御については、LAN及びWAN(Wide Area Net-

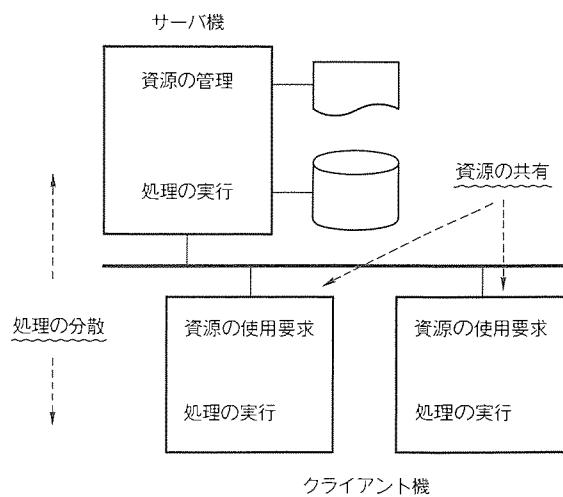


図1. クライアント サーバ処理形態

work) を経由したホスト計算機との通信だけでなく、クライアント間の通信の要求から、今後は電子メールに代表されるユーザー間のコミュニケーション向上を目指したものとしてのグループウェアの充実が必要である。

(3) 分散処理は、データベース処理、トランザクション処理をクライアントとサーバ間で分散するだけでなく、ホスト計算機とサーバ間での分散を考えいく必要がある。これは従来ホスト計算機で行っていた基幹業務がすぐサーバ機で実現できるようになるというのではなく、ホストも含めた分散処理の実現を目指すものである。

データベースも単に数値データのみを扱うのではなく、マルチメディアのデータベースをアクセスしてドキュメントを出力する機能が要求される。

(4) システムの構築、拡張及び快適な運用を行うためのインテグレーション支援機能として、ネットワーク管理、システム評価、運用管理機能が必要である。システムがネットワーク化され計算機同志が密接に接続されるようになると、資源の負荷バランス、トラフィックの分析、障害の切り分けなどは当初から設計することが困難であり、運用しながら管理していくこととなり、これら支援ツールの必要性が高くなっている。

### 3.2 サーバの要件

以上に述べたサーバ機能を実現するために必要となるサーバの要件をまとめると表2のようになる。

(1) サーバ能力については、プロセッサの能力を高めるとともにネットワークOSを含めたマルチプロセッサ化の方向へ進めることによってシステムの拡張性が増し、システム設計が容易になると見える。

(2) 信頼性は今後ビジネス分野でサーバが使用されていくための必ず(須)条件である。データの保全性を重視した場合、フォールトトレラントなシステム構成だけでなく、セキュリティの重要性が今後増していくと考えられる。

(3) 操作性は、システムの運用管理を容易にするために必要な機能である。デザインについてもサーバ機がオフィスに設置されることを想定すると、単なる箱ではなく人の感受性に訴えるものを持つことが時代の流れである。

(4) オープン性については次の章でくわしく述べることとする。

## 4. オープンシステムの形成

オープンシステムとは、ハードウェア、ソフトウェアの豊富なサードパーティ製品があり、ユーザーが用途に合わせて選択できるシステムを意味する。ハードウェア、ソフトウェアとも複数のベンダーが製品を供給するプラットフォームとなるシステムがあり、特にソフトウェアではロードモジュールレベルでの互換性が必要である。この意味において、日本ではオープンシステムの環境はこれから形成していく段階で

ある。オープンシステムを構成する要素には図2にあるような①アーキテクチャ、②ネットワーク、③GUI、④データベース、⑤開発環境が考えられるが、これらは単一の製品で構成するのではなく幾つかの仕様の製品が相互に連係する環境を形成することが大切である。

例えば、ネットワークOSを代表するLAN Manager<sup>(注2)</sup>やNetWare<sup>(注3)</sup>はそれぞれ特徴を持ち、かつクライアントは、DOS(Disk Operating System)やWindows<sup>(注4)</sup>のどちらからもアクセスできるインターフェースを持っている。

ネットワークについてもTCP/IP<sup>(注5)</sup>(Transmission Control Protocol/Inter-net Protocol), OSI(Open System Interconnection)だけでなく、複数のネットワークアーキテクチャが統合されることが望ましい。

## 5. システム構成

### (1) ホスト計算機との連係

従来のホスト・端末型の処理、特にデータベースを中心と

(注1) UNIXシステム ラボラトリーズ社が開発し、ライセンスしている。

(注2)(注4) 米国マイクロソフト社の登録商標

(注3) 米国ノベル社の登録商標

(注5) 米国テキサス・インスツルメントの登録商標

表1. サーバの機能

機能	内容
資源管理	プリント ファイル プログラム管理 メディア トレーディング
通信制御	メール 広域通信 グループウェア
分散処理	データベース トランザクション ドキュメント
システム管理	ネットワーク管理 システム分析 運用管理

表2. サーバの要件

要件	内容
サーバ能力	高速処理 メモリ、ディスク、I/Oの拡張性
信頼性 保守性	セキュリティ フォールトトレラント 遠隔保守
操作性	自動運転 リモートブーツ エルゴノミックデザイン
オープン性	アーキテクチャ ネットワーク GUI データベース 開発環境

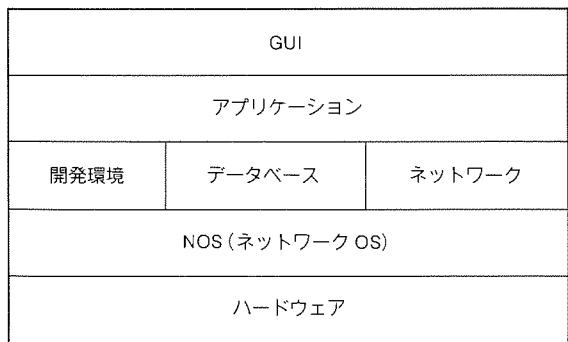


図2. オープンシステムの構成要素

した基幹システムとの共存、及び情報系システムの移行を円滑に行うために幾つかの接続方法が考えられるが、エミュレータ、ファイル転送、ファイル共有(LM/X (LAN Manager for UNIX)、ポータブルNetWareなど)などでの接続、並びに今後クライアントサーバ型アプリケーション及びアプリケーション作成ツールが生まれて来ると思われる。

#### (2) マルチサーバ接続

クライアントは、アクセスしたいデータベースの種類や場所によって、また実行したいアプリケーションによってサーバ機を選択できることが望ましい。このため、サーバ機はいわゆるPC系のサーバだけでなく、UNIX系の計算機やホスト計算機も接続可能な環境が必要である(図3)。

### 6. 今後の取組

今後の開発はオープンシステムを大前提とした上で次の項目について取り組んでいく。

- (1) サーバ上のセキュリティ、フォールトトレラント、システム運用管理機能拡張
- (2) 既存システムとのネットワーク接続
- (3) PCソフトの組合せによるシステム構築のための統合OA環境
- (4) マルチベンダシステムにおけるシステム運用、管理、保守システム構築

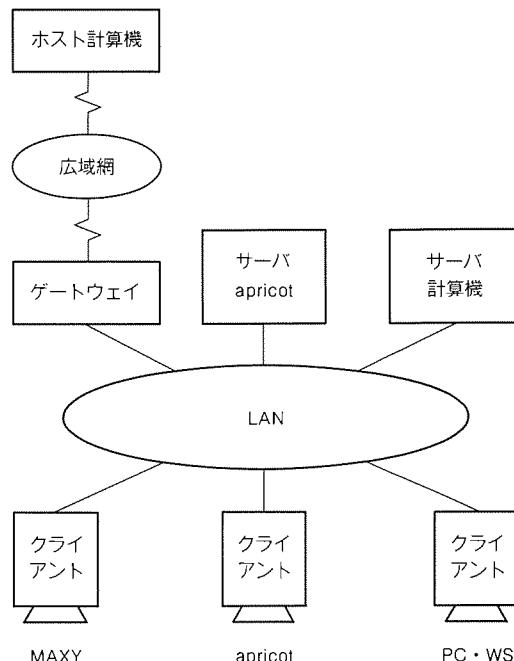


図3. システム構成

### 7. むすび

以上、クライアントサーバコンピューティングの今後の動向について述べてきた。“1991年はPC-LANの元年”と言われ、LAN Manager、NetWareに代表される新しい技術が製品と成って世の中に出た年である。

既に米国では企業で用いられているPCの40%以上がLANに接続され、一方、日本ではまだ3%に過ぎないが、1994年にはその数は10倍になろうとしていると言われる。

そしてこれらPCの普及は、ダウンサイ징、オープンシステム、クライアントサーバシステムとして大きな流れとなりつつある。今後、当社の計算機がこの大きな流れの中でシステムとしてのメリットを發揮できるよう努めていきた

# apricot シリーズの概要

高谷 至\* 皆藤康裕\*  
新堂隆夫\* 野村孝雄\*  
井上麻美\*

## 1. まえがき

1990年代に入り、ネットワーク化の進展とともに、新しい形態の分散処理システムとしてクライアントサーバシステムが普及し始めている。当社が1991年6月に出荷開始した“三菱クライアントサーバコンピュータ apricot シリーズ”(以下“apricot シリーズ”という。)は、この新しい処理形態に対応したコンピュータシリーズである。

apricot シリーズは、クライアントサーバ処理を前提とした機種シリーズであり、サーバとしてFTサーバ、及びクライアントとして2モデル、Qi ワークステーション、LAN ターミナルから構成される。いずれのモデルも、オープンなプラットホームの構築を指向し、IBM PC/AT<sup>(注1)</sup> (Personal Computer/Advanced Technology) 又は PS/2<sup>(注2)</sup> (Personal System/2) 互換アーキテクチャを採用している。さらに、日本語化では PC (Personal Computer) オープンアーキテクチャ推進協議会(以下“OADG”(Open Architecture Developers' Group) という。)の提唱する仕様に準拠し、その上にネットワーク OS (Operating System) として標準の NetWare<sup>(注3)</sup> 及び LAN Manager<sup>(注4)</sup> をサポートしている。

本稿では、apricot シリーズの位置付けと特徴について述べる。

## 2. apricot シリーズの位置付け

### 2.1 apricot と《MAXY》

apricot シリーズは、高性能 PC としてプロセッサに i386<sup>(注5)</sup> 又は i486<sup>(注6)</sup> マイクロプロセッサを、また表示系として解像度 640×480 ドットの VGA<sup>(注7)</sup> (Video Graphics Array) を採用しており、当社の AX 仕様 PC “三菱 AX パーソナルコンピュータ《MAXY シリーズ》”の上位に位置付けられる(図1)。

このうち、サーバモデルである FT サーバは、PC-LAN の事実上の標準である NetWare 及び LAN Manager のサーバとして位置付けられ、《MAXY シリーズ》及び apricot シリーズ(クライアントモデル)共通のサーバ機として使用される。一方、クライアントモデルのうち Qi ワークステーションは、《MAXY シリーズ》の上位に位置し、高速性や大容量を求められる場合に用いられる。また、LAN ターミナルは LAN コントローラを内蔵し、コンパクトなデザインとな

っており、LAN 専用端末として使用される。

### 2.2 サーバとしての位置付け

クライアントサーバシステムにおけるサーバは、特定の機種を意味するのではなく、当社でも様々な機種が対応している。その中で、apricot シリーズの FT サーバは、PC をベースとした LAN システムにおけるサーバとして位置付けられる。一方、apricot シリーズ以外のサーバとしては、サーバ上に伝票発行、在庫管理などの業務処理ソフトウェアを多数構築する必要のある場合には、業務処理ソフトウェアに関して多大な資産を持つオフィスコンピュータ《MELCOM 80 シリーズ》が対応し、また UNIX<sup>(注8)</sup> 分野におけるサーバには三菱エンジニアリング ワークステーション“ME シリーズ”が対応し、多様なクライアントサーバシステムの構築を可能としている(図2)。

FT サーバは、現状では NetWare 又は LAN Manager をネットワーク OS としてサポートしており、その上での資源共用サーバ(ファイルサーバ、プリンタサーバ等)及び SQL Base<sup>(注9)</sup>などのクライアントサーバ型の分散処理ソフトウェアを利用した業務処理を構築することができる。

### 2.3 オープンアーキテクチャ機としての位置付け

apricot シリーズは、オープンアーキテクチャを指向することにより、様々な機種が接続される LAN システムの中での接続性、親和性、一貫性を確保している。そのため、

(注1)(注2) 米国 IBM 社の登録商標

(注3) 米国ノベル社の登録商標

(注4) 米国マイクロソフト社の登録商標

(注5)(注6)(注7) 米国インテル社の登録商標

(注8) UNIX システム ラボラトリーズ社が開発し、ライセンスしている。

(注9) 米国グプタ テクノロジー社の登録商標

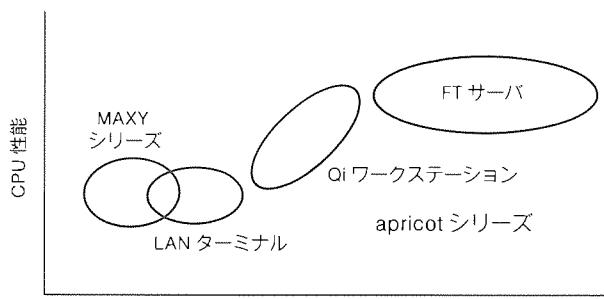


図1. apricot と《MAXY》の位置付け

apricot シリーズは、PC としてのオープン仕様を積極的に採用している。採用した仕様を AX 仕様や他仕様との関係を含め表1に示し、その仕様の概要と選択理由について説明する。

#### (1) プロセッサとキャッシュメモリ

一般的なPCと同じく、インテル社のi80286, iX86マイクロプロセッサを採用している。また、ハイエンドPCの領域をターゲットとしているため、高速32ビットプロセッサであるi386SX 16MHz以上のプロセッサを採用している。

さらに、FTサーバは128Kバイトの高速キャッシュメモリ(0ウエート)を備え、メモリ読み込みの大半を主記憶(3.7ウエート)でなくキャッシュメモリから行え、プロセッサの性能を最大限に引き出すことが可能である。

#### (2) Micro Channel<sup>(注10)</sup> Architecture (MCA)

32ビットシステムバスには、16ビットバスにおける事実上の標準であるATバスの上位互換であるEISA(Extended Industrial Standard Architecture)バス、及びIBM PS/2が採用しているMCAが存在し、両者共に標準仕様となっている。FTサーバ及びQiワークステーションは、PS/2互換のオープンアーキテクチャを指向し、MCAを採用している。これにより、最大15デバイスまでの接続、平均20Mbpsの転送スピードを実現している。

#### (3) ディスプレイ

IBM PS/2と同様にVGAを採用し、PC/AT(互換機)で一般的であるEGA(Enhanced Graphic Adapter)よりも高機能を実現している。VGAモニタを採用していることで、表示系としてVGAを前提としているOADG準拠のOS:DOS(Disk Operating System)バージョンJ4.0/V(以下“DOS/V”という。)の動作が可能となっている。apricotシリーズでは、将来の高解像度モニタの採用も準備しており、OADGでの仕様が確定次第サポートする方針である。

#### (4) LAN

apricotシリーズは、LANシステムの中での使用を前提としている。そのため、一般的なLAN構成は一通りサポートしており、用途や目的に応じ使い分けることができる。まず、バス型LANでは、IEEE802.3規格のうち、

10Base5(Ethernet<sup>(注11)</sup>)、10Base2、10

BaseTをサポートし、IEEE802.5規格であるToken-Ring<sup>(注12)</sup>LANもサポートしている。各々の規格の概要と特徴を表2に示す。

#### (5) サーバの基本ソフトウェア

FTサーバの基本ソフトウェアとしては、DOS/V+NetWare、又はOS/2<sup>(注13)</sup>+MS OS/2<sup>(注14)</sup>LAN Managerの組合せをサポートしている。

前者は、提供元であるノベル社による接

続性の認証制度があり、マルチベンダ環境でのLAN構築に向いている。また、日本語版(現在V3.1)とともに英語版(同V3.11)も並行してサポートし、日本語化のためのタイムラグのない最新機能を提供する。英語版でもクライアントからは日本語環境で使用できるため、実質上、最新機能を日本語環境で使用することができる。

一方、LAN Managerはサーバ上にアプリケーションを構築したり、ホストとの接続を重視するような場合に向いている。

(注10)(注12)(注13) 米国IBM社の登録商標

(注11) 米国ゼロックス社の登録商標

(注14) 米国マイクロソフト社の登録商標

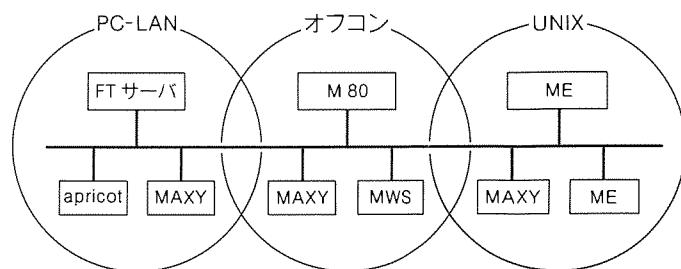


図2. サーバ機によるクライアントサーバの違い

表1. apricotと《MAXY》の仕様

	apricot FTサーバ、Qi	MAXY	その他
プロセッサ	i386SX (16MHz) i486 (25MHz)	i80286 (12MHz) i386 (16, 20MHz)	
システムバス	MCA	AT	EISA
表示	VGA	JEGA AX-VGA	XGA
プリンタ	ESC-P	ESC-P	
OS	DOS/V MS OS/2	MS-DOS MS OS/2	
キーボード	JIS配列	AX配列	ASCII

表2. サポートするLAN規格

規格	転送速度	転送媒体	特徴
10Base5	10Mbps	10mm同軸	UNIXワークステーションのLANは、ほとんどこの規格である。
10Base2	10Mbps	一般TV用同軸	配線が簡単なため簡易LANとして普及している。
10BaseT	10Mbps	より対線 (シールドなし)	Hubを利用した集中型、電話線を使用など配線/管理の容易さが特徴。
Token-Ring	16Mbps 4Mbps	より対線 (シールドなし/シールドあり)	高負荷時の性能劣化が少なく、ホストと組み合わせたLANが多い。

## (6) クライアントの基本ソフトウェア

Qi ワークステーション、LAN ターミナルは、OADG 対応の DOS/V が OS となる。したがって、OADG 対応の多数のアプリケーションをクライアント サーバ環境で使用することができる。

## 3. apricot シリーズの五つの特徴

## 3.1 オープン アーキテクチャと付加価値

apricot シリーズは、基本的には前述のようなオープン仕様を採用しているが、その上にクライアント サーバ環境に適応するための様々な機能を付加している(図3)。これにより、“単なる PC”の枠を越えたクライアント サーバコンピュータとしての機能を実現している。以下に個々の機能について説明する。

## 3.2 セキュリティ機能

従来の PC は個人使用を前提としており、セキュリティ機能は不十分であった。クライアント サーバ環境では、使用者が個人に限定されずマルチユーザーを意識しなければならない。特にサーバでは共用データの保管庫として使われる場合が多く、不注意や故意によるデータ破壊、権限外の機密データへのアクセス等を防止する必要がある。FT サーバ及び Qi ワークステーションには、セキュリティ機能を備え、それらの要求に対応している。セキュリティ機能は、CPU とは独立したプロセッサを持つハードウェアとその管理ソフトウェアによって制御される。以下に apricot の持つセキュリティ機能とその役割を説明する。

## (1) ユーザー識別

本体の電源投入時に、ユーザー識別を行うようにすることができます(図4)。ここで、ユーザーを特定することにより、それ以降の処理でのアクセス権限を決定又は使用を拒絶することができる。ユーザー識別の方法としては、

- 一般的な方法と同じくユーザー名とパスワードを入力する。
- 専用の赤外線セキュリティカードによって識別する。
- セキュリティカードとユーザー名、パスワードを使用する。

の3通りがある。

## (2) ユーザーごとの使用権限の設定

ユーザーごとに内部の各資源を使用できるか否かの権限を設定することができる。すなわち、ハードディスク装置、フロッピーディスク装置、テープ装置、MCA 拡張スロット(そこに実装される LAN カードなど)等について使用できるかどうかを決定できる。

## (3) スクリーン ブランディング機能

例えば、重要データを画面に表示中に一時的に席を外すようなとき、表示のままにしておくとデータが漏れたり、気付かないうちに改ざんされてしまうかも知れない。これを防ぐ

ために、ユーザー識別時に用いた赤外線セキュリティカードを用いて画面の表示を消し、キーボードをロックすることができる。この状態は、再度赤外線セキュリティカードを用いて解除するまで継続する。

また、サーバの場合、通常の使用ではサーバ本体を操作することは少なく、無人状態におかれることが多い。このような場合、スクリーン ブランディング状態にしておけば、だれかが勝手に電源を遮断したりシステムをダウンさせたりするようなことが防げる。

## 3.3 耐故障性

サーバには、クライアントよりも高度な信頼性が要求される。特に、サーバに共用データを保管するような場合には、サーバの突然のダウンは時には致命的な損害をもたらす。FT サーバは、セキュリティ機能とともに、耐故障性(フォールト トレランス)も兼ね備えている。

## (1) 無停電電源装置

コンピュータ自身の責任でないダウン要因として、停電や瞬停などの電源異常がある。電力の安定した日本の中でも、落雷などが原因で発生する瞬停は、停電に比べ発生頻度が高く、コンピュータの弱点となっている。FT サーバは、無停電電源装置が本体内部に組み込まれ、電源異常時に 30 分間のシステム稼働を可能としている。また、ネットワーク OS

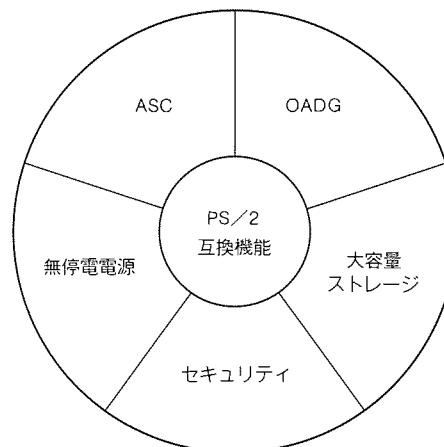


図3. オープン アーキテクチャと apricot

Security System	
User Name :	GUEST
Password :	[Redacted]

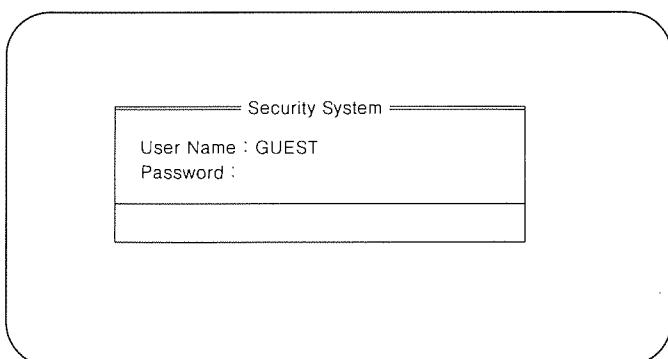


図4. ユーザー識別画面

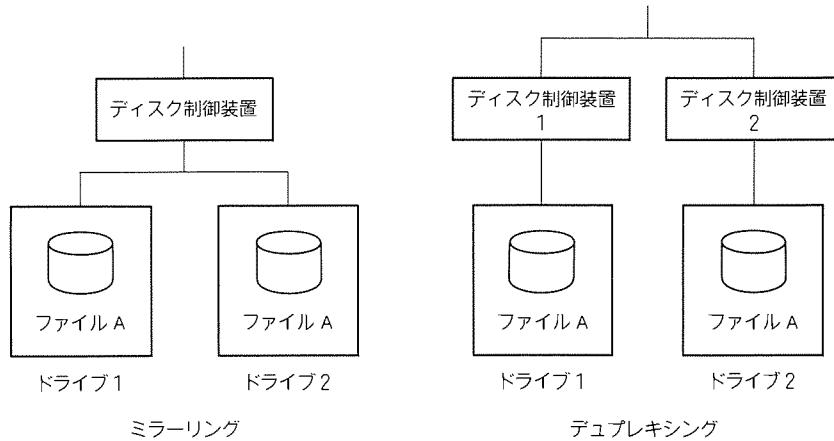


図5. ディスクの二重化

と連動し、ファイルの強制退避を行い、その時点でのデータを保全する。

#### (2) 設置環境監視機能

FT サーバ本体は CPU とは独立した ASC (Advanced System Controller) によって、温度、湿度、電圧などを常時監視しており、なんらかの異常を検出したときにはアラームによって通知し、オペレータが直ちに対処できる機能を備えている。これにより、致命的状態に陥る前にシャットダウン処理など必要な処置を行うことができる。

### 3.4 大容量ストレージ

#### (1) ディスク拡張性

FT サーバの固定ディスクは、1 ドライブ自身が大容量であるだけでなく、最大 5.2G バイトまで本体に内蔵して拡張できる。

また、拡張ディスクを用いたディスク障害に対処するためのフォールト トレランス性を備えており、ディスクを冗長化して使用することができる。同一ファイルを二つのディス

クドライブに書き込み、一方のディスクドライブに障害が発生しても、別の方のディスクドライブにて作業が続行できる。

#### (2) テープバックアップ

大容量ディスクをセーブするために、ストリーミングテープを装備できる。最大 1.2G バイトのドライブを用意しており、内蔵ディスクを最大限に拡張したときでもテープ 5 本でシステムすべてをセーブできる。

## 4. むすび

クライアント サーバコンピューティングでは、LAN で接続されるコンピュータが単体で使用されるのではなく、それ全体であたかも一つのコンピュータであるかのように使用される。apricot シリーズは、PC をベースとしたオープンアーキテクチャをベースとしながら、この環境に適応するための数々の独自機能を付加している。今後とも、この方針に沿いながら、機種レパートリの充実、クライアント サーバ機能の充実を行い、市場の要求にこたえていく計画である。

# apricot シリーズのハードウェア

山口重幸\* 牧野友明\*  
岡村克樹\* 佐藤洋人\*

## 1. まえがき

“三菱クライアント サーバコンピュータ apricot シリーズ”(以下“apricot シリーズ”という。)は、戦略情報システムの中核としてクライアント サーバ型のコンピューティング環境を提供するオープンシステム指向のコンピュータである。

apricot シリーズは、デファクト スタンダードである PS/2<sup>(注1)</sup>と互換(LAN ターミナルは、PC/AT<sup>(注2)</sup>互換)であり、日本国内市場では日本 IBM 社が提唱する OADG (Open Architecture Developers' Group) 仕様に準拠した製品である。

apricot シリーズは、以下の 4 機種から構成される。さらに各機種は、標準実装される固定ディスク装置の容量によっ

て、9 モデルが用意されている。

### (1) apricot FT サーバ FT 486-25S

- M 3507-A 103 … HDD : 347 M バイト (標準)  
4,535 M バイト (最大)
- M 3507-A 106 … HDD : 647 M バイト (標準)  
4,835 M バイト (最大)
- M 3507-A 110 … HDD : 1,047 M バイト (標準)  
5,235 M バイト (最大)

### (2) apricot Qi ワークステーション Qi 486-25

- M 3505-A 110 … HDD : 100 M バイト
- M 3505-A 120 … HDD : 200 M バイト
- M 3505-A 138 … HDD : 380 M バイト

### (3) apricot Qi ワークステーション Qi 386 SX-16

- M 3502-A 105 … HDD : 50 M バイト

表 1. apricot シリーズの製品系列

モ デ ル	型 番	C P U	メモリ (M バイト)	FDD 3.5" 1.44M バイト (基)	H D D		利用可能拡張スロット			製品コード
					容量(M バイト)	アクセスタイム(ms)	32 ビット	16 ビット	VIDEO	
apricot LAN ターミナル LS386SX-16	M3501-A105	i386SX (16MHz)	1 (標準) 8 (最大)	1	50	17.0	0	0	0	ACL-1-A105
apricot Qi ワークステーション Qi 386SX-16	M3502-A105	i386SX (16MHz)	1 (標準)	1	50	19.0	0	2	1	ACW-2-A105
	M3502-A110		5 (最大)		100	17.0				ACW-2-A110
apricot Qi ワークステーション Qi 486-25	M3505-A110	i486 (25MHz)	4 (標準) 16 (最大)	1	100	17.0	2	1	1	ACW-5-A110
	M3505-A120				200	15.0				ACW-5-A120
	M3505-A132				305	12.5				ACW-5-A132
apricot FT サーバ FT 486-25S	M3507-A103	i486 (25MHz)	4 (標準) 16 (最大)	1	347	14.5	4	2	1	ACS-7-A103
	M3507-A106				647	16.5				ACS-7-A106
	M3507-A110				1047	16.5				ACS-7-A110

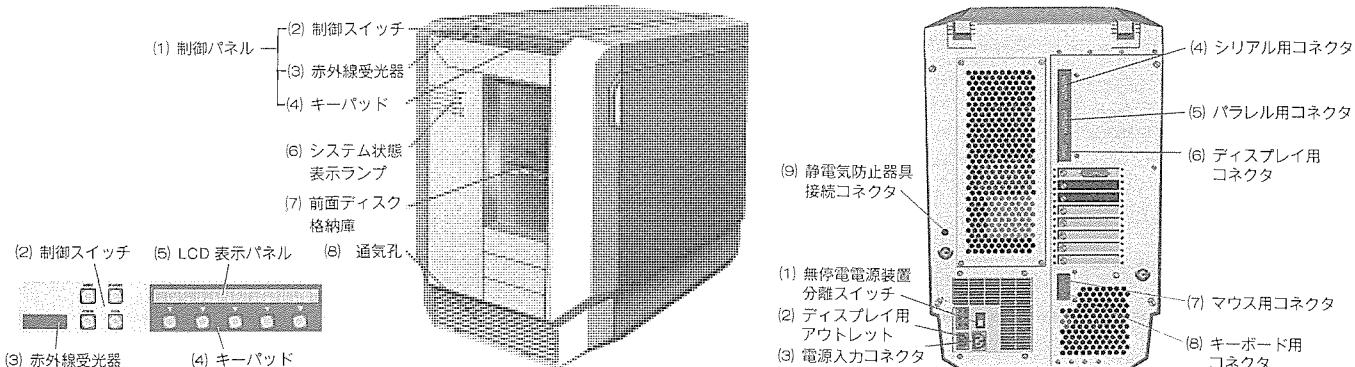


図 1. FT サーバの外観

- ◎M 3502-A 110…HDD : 100 M バイト  
(4) apricot LAN ターミナル LS 386 SX-16  
◎M 3501-A 105…HDD : 50 M バイト  
各製品の概略仕様を表1に示す。

## 2. FT サーバ

### 2.1 特 長

apricot シリーズ FT サーバ(M 3507)は、ネットワークの中枢となるサーバに要求される、高性能・拡張性・セキュリティ・高信頼性等の機能を備えたネットワーク専用サーバマシンである。

(1) 高性能：高性能32ビットCPU i486<sup>(注3)</sup> 25MHz を搭載

CPU 外部に128Kバイトのキャッシュメモリ

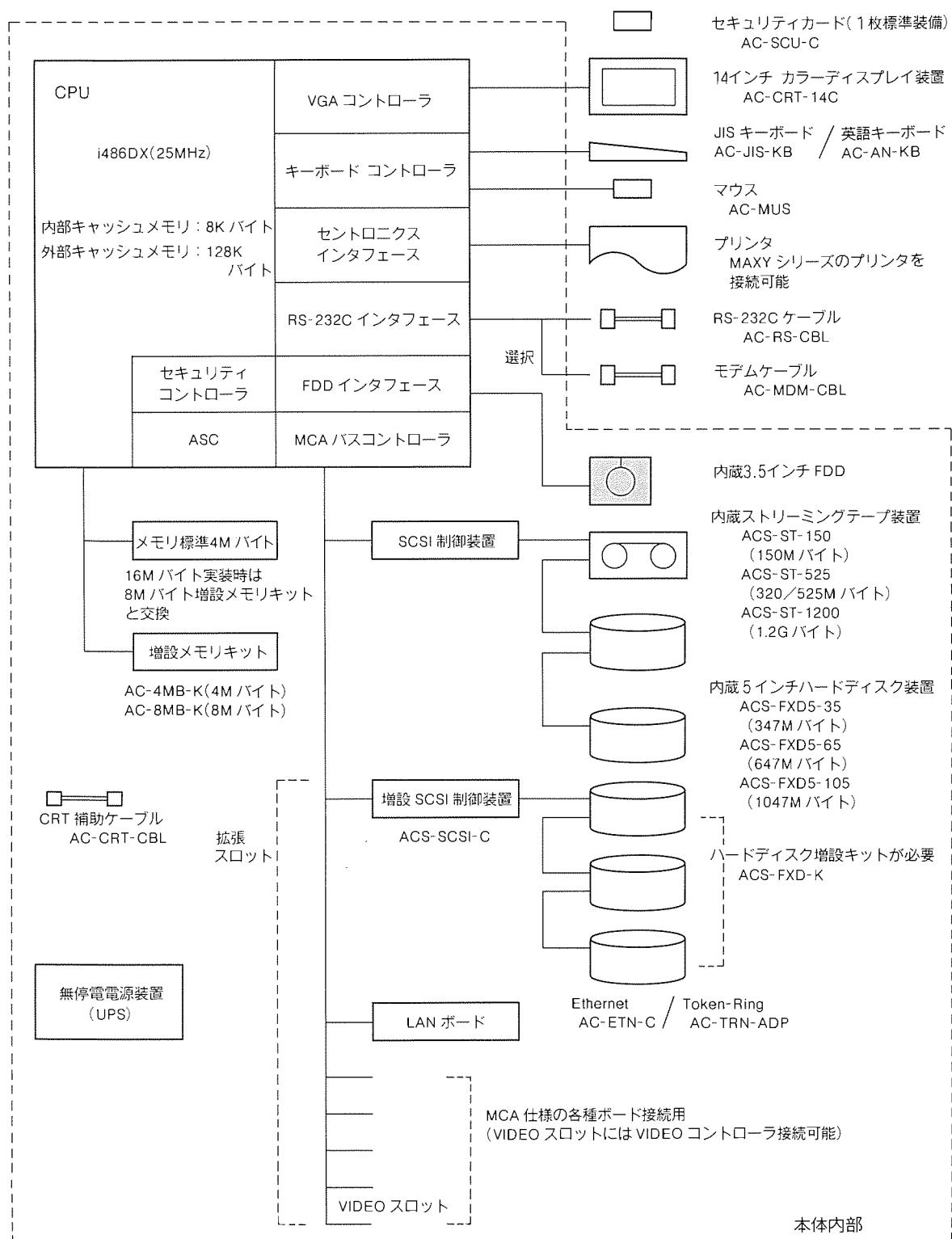


図2. FT サーバ(FT 486-25S)のハードウェア構成

を搭載	専用赤外線セキュリティカード
高性能32ビットMicro Channel <sup>(注4)</sup> アーキ	ログオン制御
テクチャ採用	ハードウェア資源のアクセス権制御
表示コントローラ(Video Graphics Array :	アラーム機能
VGA <sup>(注5)</sup> をメインボードに標準実装	(4) 信頼性: CPUとは独立したAdvanced System Control-
(2) 拡張性: 最大メモリ容量16Mバイト	ler(ASC)による動作環境の監視
最大ディスク容量5.2Gバイト	無停電電源装置(UPS)内蔵
ユーザー使用可能拡張スロット7	大容量テープバックアップ
標準LAN接続, Ethernet <sup>(注6)</sup> ,	
Token-Ring <sup>(注7)</sup>	
(3) セキュリティ: セキュリティ専用プロセッサ内蔵	(注1)(注2)(注4)(注5)(注7) 米国IBM社の登録商標 (注3) 米国インテル社の登録商標 (注6) 米国ゼロックス社の登録商標

表2. FTサーバFT486-25Sのハードウェア仕様

		apricot FTサーバ FT 486-25S		
		M3507-A103	M3507-A106	M3507-A110
CPU	CPU 高速演算プロセッサ	32ビットi486マイクロプロセッサ(クロック周波数25MHz) CPUに内蔵		
メモリ	キャッシュメモリ ROM RAM ビデオRAM	128Kバイト(外部キャッシュ)標準装備, 8Kバイト(CPUに内蔵) 128Kバイト(システムROM) 4Mバイト(最大16Mバイトまで増設可能, 増設単位4Mバイト/8Mバイト) 256Kバイト		
補助記憶装置	FDD	3.5インチ(1.44Mバイト)×1		
	HDD 容量 アクセスタイム ディスクキャッシュ	347Mバイト(最大4,535Mバイト) 14.5ms 45Kバイト	647Mバイト(最大4,835Mバイト) 16.5ms 45Kバイト	1,047Mバイト(最大5,235Mバイト) 15.0ms 240Kバイト
	コントローラ数	最大2枚(SCSIインターフェース)		
	内蔵ストリーミング テープ装置	1.2Gバイト<オプション>, 320/525Mバイト<オプション>, 150Mバイト<オプション>		
ディスプレイ	表示方式 表示色	14インチカラーディスプレイ<オプション>アナログRGB 262,144色中16色(VGA仕様)		
	日本語モード	解像度: 640×480ドット(VGA) 日本語表示: 40字×25行, 16×19ドット 英数字表示: 80字×25行, 8×19ドット		
	英語モード	解像度: 640×480ドット(VGA) 英数字表示: 80字×25行, 8×16ドット		
漢字フォントファイル		JIS第1/第2水準を含む約7,300字		
キーボード <オプション>	キーボード配列 キー数	JIS配列準拠又はASCII配列キーボード 106キー 101キー		
マウス<オプション>		2ボタン, PS/2マウス(マウスインターフェースに接続)		
インターフェース	RS-232C プリンタ マウス LAN	1チャネル標準装備(Dサブ25ピン, ASYNC) 1チャネル標準装備(セントロニクスインターフェース, Dサブ25ピン) 1チャネル標準装備 Ethernet<オプション>又はToken-Ring<オプション>		
拡張スロット 無停電電源装置 セキュリティシステム		7スロット(32ビット×4, 16ビット×2, 16ビット+VIDEO×1) バス方式: MCA 標準装備(内蔵バッテリ: 最大30分間) 標準装備(登録ユーザー数: 最大100人/台)		
システムパネル		電源ランプ, ディスク動作ランプ×2, 制御パネル		
スピーカー カレンダー機能 規格		あり 年月日時分秒(電池によるバックアップ) VCCI I種		
その他	電源 消費電力 発熱量 環境条件 外形寸法 質量	AC100V±10%, 周波数50/60Hz 990VA 695J/s [600 kcal/h] 温度: 5~35°C, 湿度: 20~80%RH(ただし結露しないこと) 幅410×奥行625×高さ625(mm) 65kg		

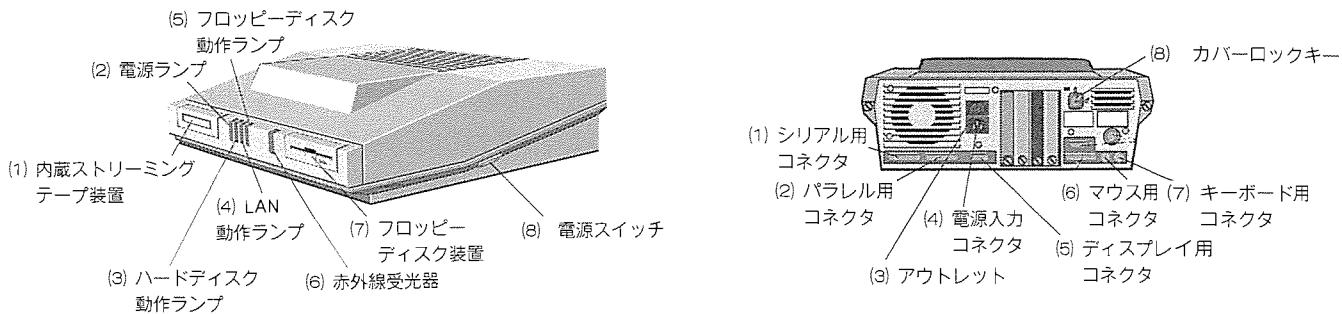


図3 Qi ワークステーションの外観

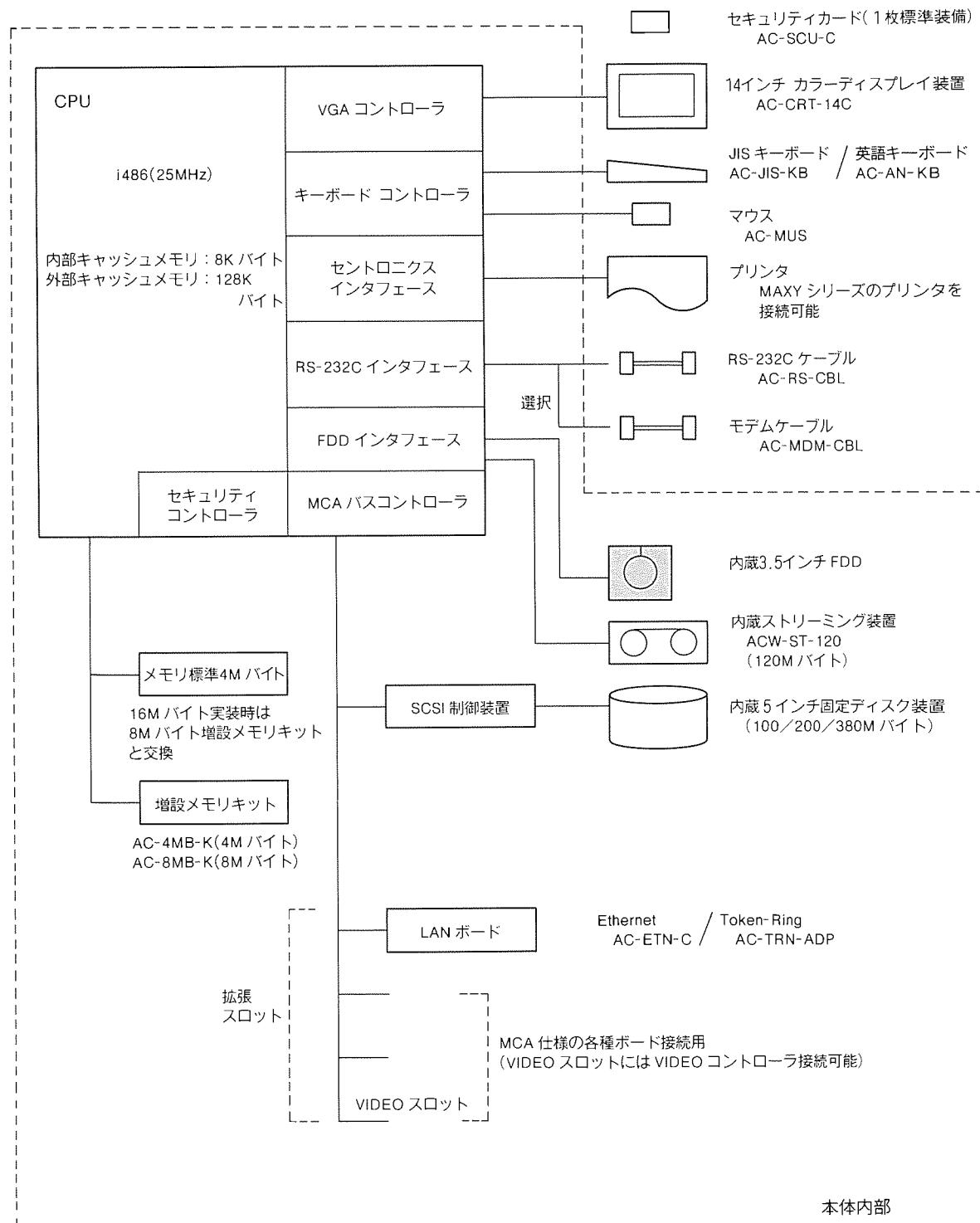


図4 Qi ワークステーション(Qi 486-25)のハードウェア構成

## 2.2 ハードウェア仕様

FT サーバの外観を図1に示す。ハードウェア構成を図2に、またハードウェア仕様を表2に示す。

### (1) ASC

ASC は、CPU とは独立にシステムの状態を監視する制御装置である。ASC による監視内容は、電源電圧、装置内温度等の動作環境のほかに、サイドパネルのロック状態、前面制御パネル上の各制御スイッチへのアクセス等のセキュリティ項目も含まれる。異常を検出した場合、ASC はブザーを鳴動してシステム管理者に異常を通知する。ブザーはシステム管理者が所有しているセキュリティカードでのみ停止させることができる。

### (2) 無停電電源装置(UPS)

UPS (Uninterruptive Power Supply) は、常時充電されているバッテリを内蔵した電源装置であり、瞬停・停電等による AC 電源の障害からシステムを保護する。ある一定時間以上の停電を検出した場合、内蔵バッテリによる電源供給に切り替えるとともに、ASC に電源電圧異常を通知する。

NetWare<sup>(注8)</sup> 等 FT サーバの UPS 機能をサポートする OS の下では、ASC による UPS 状態情報がサーバのモニタ画面に表示されるほか、電源異常・復旧時には接続されている全クライアントに警告メッセージが自動的に送信される。

### (3) セキュリティ

apricot シリーズのセキュリティ システムは、CPU から

(注8) 米国ノベル社の登録商標

表3. Qi ワークステーション(Qi486-25)のハードウェア仕様

		apricot Qi ワークステーション Qi486-25		
		M3505-A110	M3505-A120	M3505-A138
CPU	CPU 高速演算プロセッサ	32ビット i486マイクロプロセッサ(クロック周波数25MHz) CPUに内蔵		
メモリ	キャッシュメモリ ROM RAM ビデオ RAM	128K バイト(外部キャッシュ)標準装備、8K バイト(CPUに内蔵) 128K バイト(システム ROM) 4M バイト(最大16M バイトまで増設可能、増設単位4M バイト／8M バイト) 256K バイト		
補助記憶装置	FDD	3.5インチ(1.44M バイト)×1		
	HDD 容量 アクセスタイム ディスクキャッシュ	100M バイト 17ms 64K バイト	200M バイト 15ms 32K バイト	380M バイト 12.5ms 64K バイト
	内蔵ストリーミング テープ装置	120M バイト<オプション>		
ディスプレイ	表示方式 表示色  日本語モード  英語モード	14インチ カラーディスプレイ<オプション>アナログ RGB 262,144色中16色(VGA仕様)  解像度: 640×480 ドット 日本語表示: 40字×25行, 16×19 ドット 英数字表示: 80字×25行, 8×19 ドット  解像度: 640×480 ドット(VGA) 英数字表示: 80字×25行, 8×16 ドット		
漢字フォントファイル		JIS 第1／第2水準を含む約7,300字		
キーボード <オプション>	キーボード配列 キー数	JIS配列準拠又はASCII配列キーボード 106キー 101キー		
マウス<オプション>		2ボタン, PS/2マウス(マウスインターフェースに接続)		
インターフェース	RS-232C プリンタ マウス LAN	1チャネル標準装備(Dサブ25ピン, ASYNC) 1チャネル標準装備(セントロニクス インタフェース, Dサブ25ピン) 1チャネル標準装備 Ethernet<オプション>又はToken-Ring<オプション>		
拡張スロット セキュリティシステム システムパネル スピーカー カレンダー機能 規格		4スロット(32ビット×2, 16ビット×1, 16ビット+VIDEO×1) バス方式:MCA 標準装備(登録ユーザー数: 最大100人/台) 電源ランプ, ディスク動作ランプ×2 あり 年月日時分秒(電池によるバックアップ) VCCI I種		
その他	電源 消費電力 発熱量 環境条件 外形寸法 質量	AC100V±10%, 周波数50/60Hz 320VA 225J/s  195 kcal/h  温度: 5~35°C, 濡度: 20~80%RH(ただし結露しないこと) 幅396×奥行430×高さ130(mm) 7.5kg		

独立したセキュリティ専用プロセッサと、リアルタイムクロック、バッテリバックアップされた専用メモリ、セキュリティカード及びセキュリティマネージメントソフトウェアから構成されている。セキュリティ情報は、セキュリティシステムのバッテリバックアップされた専用メモリ内に保持されているため、システム管理者以外からの不正なアクセスから保護されている。セキュリティカードは、各カードに固有の識別情報を保有している赤外線カードである。システム管理

者は、セキュリティマネージメントソフトウェアによって、セキュリティカードごとの識別情報からそのカード保有者のアクセス権をユーザー別、グループ単位、又は時間帯を指定して設定・管理することができる。

#### (4) オンポート VGA

MS-Windows<sup>(注9)</sup> 3.0のように操作性とユーザーとの親

(注9) 米国マイクロソフト社の登録商標

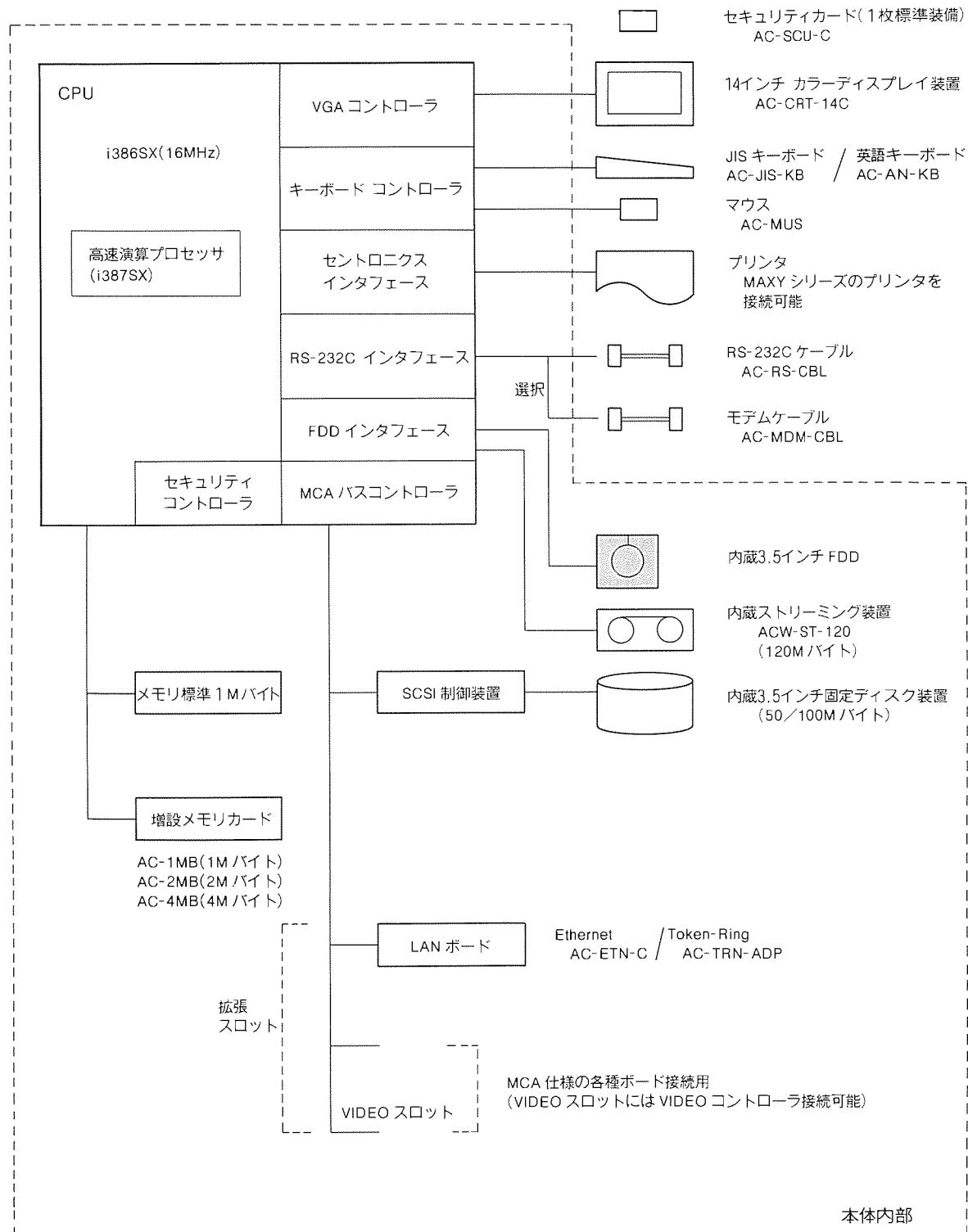


図5. Qi ワークステーション(Qi 386SX-16)のハードウェア構成

表4. Qi ワークステーション(Qi386SX-16)のハードウェア仕様

		apricot Qi ワークステーション Qi386SX-16	
		M3502-A105	M3502-A110
CPU	CPU 高速演算プロセッサ	32ビット i386 SX マイクロプロセッサ(クロック周波数16MHz) i387SX(16MHz) プロセッサ<オプション>	
メモリ	ROM RAM ビデオ RAM	128K バイト(システム ROM) 1M バイト(最大 5M バイトまで増設可能, 増設単位 1M バイト / 2M バイト / 4M バイト) 256K バイト	
辅助記憶装置	FDD	3.5インチ(1.44M バイト) × 1	
	HDD 容量 アクセスタイム ディスクキャッシュ	50M バイト 19ms 64K バイト	100M バイト 17ms 64K バイト
	内蔵ストリーミング テープ装置	120M バイト<オプション>	
ディスプレイ	表示方式 表示色 日本語モード 英語モード	14インチ カラーディスプレイ<オプション> アナログ RGB 262,144色中16色(VGA 仕様)  解像度: 640×480 ドット 日本語表示: 40字×25行, 16×19 ドット 英数字表示: 80字×25行, 8×19 ドット  解像度: 640×480 ドット(VGA) 英数字表示: 80字×25行, 8×16 ドット	
漢字フォントファイル	JIS 第1 / 第2 水準を含む約7,300字		
キーボード <オプション>	キーボード配列 キー数	JIS 配列準拠又は ASCII 配列キーボード 106キー 101キー	
マウス<オプション>	2ボタン, PS/2 マウス(マウスインターフェースに接続)		
インターフェース	RS-232C プリンタ マウス LAN	1チャネル標準装備(D サブ25ピン, ASYNC) 1チャネル標準装備(セントロニクス インタフェース, D サブ25ピン) 1チャネル標準装備 Ethernet<オプション> 又は Token-Ring<オプション>	
拡張スロット セキュリティシステム システムパネル スピーカー カレンダー機能 規格	3スロット(16ビット×2, 16ビット+VIDEO×1) バス方式: MCA 標準装備(登録ユーザー数: 最大100人/台) 電源ランプ, ディスク動作ランプ×2 あり 年月日時分秒(電池によるバックアップ) VCCI I種		
その他	電源 消費電力 発熱量 環境条件 外形寸法 質量	AC100V±10%, 周波数50/60Hz 320VA 225J/s [195 kcal/h] 温度: 5~35°C, 湿度: 20~80%RH(ただし結露しないこと) 幅396×奥行430×高さ130(mm) 7.5kg	

和性を目的とした GUI(Graphical User Interface) の台頭により、表示速度性能は重要なシステム要素となっている。メインポート上に表示コントローラを実装することにより、スロット実装時のチャネルオーバヘッドを削減して、表示メモリへの高速なアクセスを実現した。

### 3. Qi ワークステーション

#### 3.1 特長

apricot シリーズ Qi ワークステーション (M 3505/M 3502 の2機種) は、以下の特長を持った LAN 接続に最適なネットワーク指向の高性能ワークステーションである。

(1) 高性能: 全機種32ビットCPU i486, i386<sup>(注10)</sup> SX を搭

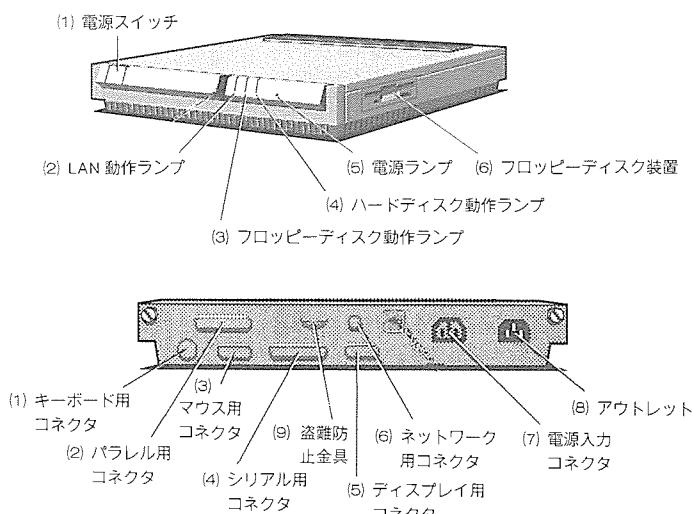


図6. LAN ターミナルの外観

(注10) 米国インテル社の登録商標

載  
高性能 Micro Channel アーキテクチャ VGA  
をメインボードに標準実装  
(2) 拡張性：最大メモリ容量 16M バイト／5M バイト  
SCSI ディスク容量、50／100／200／380 M バ  
イト  
ユーザー使用可能拡張スロット 4／3  
標準 LAN 接続、Ethernet, Token-Ring  
(3) セキュリティ：専用赤外線セキュリティカード ログオ  
ン制御

ハードウェア資源のアクセス権制御

(4) 信頼性：テープバックアップ 120 M バイト

### 3.2 ハードウェア仕様

Qi ワークステーションの外観を図 3 に示す。Qi 486-25 (M 3505) のハードウェア構成を図 4 に、またハードウェア仕様を表 3 に示す。Qi 386 SX-16 (M 3502) のハードウェア構成を図 5 に、またハードウェア仕様を表 4 に示す。

## 4. LAN ターミナル

### 4.1 特 長

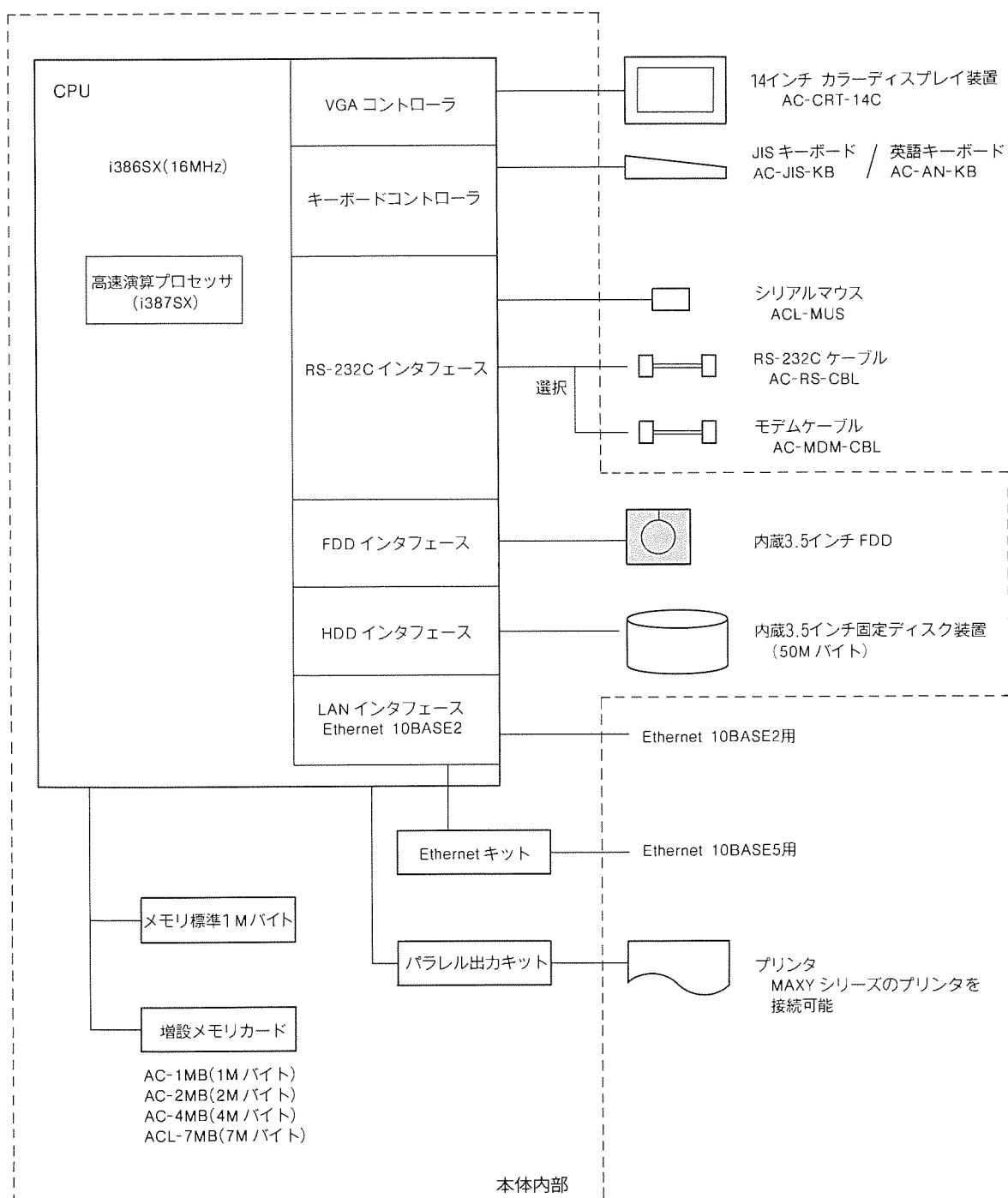


図 7. LAN ターミナル(LS 386 SX-16)のハードウェア構成

apricot シリーズ LAN ターミナル (M 3501) は、ネットワーク専用の普及版、省スペースのワークステーションである。

(1) 高性能：32ビット CPU i386 SX 16MHz を搭載

Ethernetコントローラを標準装備  
表示コントローラ (VGA) をメインボードに標準実装

(2) 拡張性：最大メモリ容量8M バイト

#### 4.2 ハードウェア仕様

LAN ターミナルの外観を図 6 に示す。ハードウェア構成を図 7 に、またハードウェア仕様を表 5 に示す。

(1) 省スペース

クライアント機能に徹したコンパクトでスリムなデザインを採用した。必要な機能をメインボード上に実現し、ISA バススロットを削除した。オプションカードはすべてメインボード上の専用ソケットにプラグイン可能とした。

(2) Ethernet コントローラ標準装備

標準ネットワーク OS である NetWare や LAN Manager<sup>(注11)</sup> に対応した10BASE 2 のEthernet コントローラを標準実装している。

#### 5. 設置環境条件

apricot シリーズの本体装置及びオプション製品の設置環境を表 6 に示す。

#### 6. む す び

1990 年代は、本格的なネットワークシステムの普及とともに、戦略情報システム (SIS) の各部門への浸透が進む時代になると予想される。このためには、各部門に分散配置されていたパーソナル コンピュータを LAN によって有機的に接続し、ネットワーク全体を一つのコンピュータとして機能

(注11) 米国マイクロソフト社の登録商標

表 5. LAN ターミナル(LS386SX-16)のハードウェア仕様

		apricot LAN ターミナル LS386SX-16
		M3501-A105
C P U	CPU 高速演算プロセッサ	32ビット i386SXマイクロプロセッサ(クロック周波数16MHz) i387SX(16MHz)プロセッサ<オプション>
メモリ	ROM RAM ビデオ RAM	64K バイト (システム ROM) 1M バイト (最大8M バイトまで増設可能、増設単位1M バイト/2M バイト/4M バイト/7M バイト) 256K バイト
補助記憶装置	FDD HDD 容量 アクセスタイム ディスクキャッシュ	3.5インチ(1.44M バイト)×1 50M バイト 17ms 64K バイト
ディスプレイ	表示方式 表示色	14インチ カラーディスプレイ<オプション>アナログ RGB 262,144色中16色(VGA 仕様)
	日本語モード	解像度: 640×480 ドット 日本語表示: 40字×25行, 16×19 ドット 英数字表示: 80字×25行, 8×19 ドット
	英語モード	解像度: 640×480 ドット (VGA) 英数字表示: 80字×25行, 8×16 ドット
漢字フォントファイル		JIS 第1/第2水準を含む約7,300字
キーボード <オプション>	キーボード配列 キー数	JIS 配列準拠又は ASCII 配列キーボード 106キー 101キー
マウス<オプション>		2ボタン、シリアルマウス(マウスインターフェースに接続)
インターフェース	RS-232C プリンタ マウス LAN	1チャネル標準装備(D サブ25ピン, ASYNC) <オプション> 1チャネル標準装備(D サブ9ピン, シリアル) Ethernet標準装備(10BASE 2)
	システムパネル スピーカー カレンダー機能 規 格	電源ランプ、ディスク動作ランプ×2、LAN動作ランプ あり 年月日時分秒(電池によるバックアップ) VCCI I種
その他	電 源 消費電力 発熱量 環境条件 外形寸法 質 量	AC100V±10%, 周波数50/60Hz 80VA 55J/s  50 kcal/h  温度: 5~35°C, 湿度: 20~80%RH(ただし結露しないこと) 幅323×奥行350×高さ57(mm) 5.2kg

表 6. apricot シリーズの設置環境条件

製品名称	製品コード	型番	外形寸法( mm)			質量 (kg)	電源		消費電力 (VA)	発熱量 (J)	ケーブル(m)		コンセント	AC アダプタ (個)
			幅	奥行	高さ		電圧(V)	周波数(Hz)			電源	信号		
本体装置(M3501-A105)	ACL-1-A105	M3501-A105	323	350	57	5.2	AC100 ±10%	50/60	80	55	2.0	—	2極接地	1
本体装置(M3502-A105)	ACW-2-A105	M3502-A105	396	430	130	7.5	AC100 ±10%	50/60	320	225	2.0	—	2極接地	1
本体装置(M3502-A110)	ACW-2-A110	M3502-A110												
本体装置(M3505-A110)	ACW-5-A110	M3505-A110												
本体装置(M3505-A120)	ACW-5-A120	M3505-A120	396	430	130	7.5	AC100 ±10%	50/60	320	225	2.0	—	2極接地	1
本体装置(M3505-A132)	ACW-5-A132	M3505-A132												
本体装置(M3507-A103)	ACS-7-A103	M3507-A103												
本体装置(M3507-A106)	ACS-7-A106	M3507-A106	410	625	625	65.0	AC100 ±10%	50/60	990	695	2.0	—	2極接地	1
本体装置(M3507-A110)	ACS-7-A110	M3507-A110												
1M バイト増設メモリカード	AC-1MB	B4035-1	—	—	—	—	—	—	*	*	—	—	—	—
2M バイト増設メモリカード	AC-2MB	B4035-2	—	—	—	—	—	—	*	*	—	—	—	—
4M バイト増設メモリカード	AC-4MB	B4035-4	—	—	—	—	—	—	*	*	—	—	—	—
7M バイト増設メモリカード	AC-7MB	B4035-5	—	—	—	—	—	—	*	*	—	—	—	—
4M バイト増設メモリキット	AC-4MB-K	B4009-1	—	—	—	—	—	—	*	*	—	—	—	—
8M バイト増設メモリキット	AC-8MB-K	B4009-2	—	—	—	—	—	—	*	*	—	—	—	—
高速演算機構(i387SX)	AC-80387SX	B4012-2	—	—	—	—	—	—	*	*	—	—	—	—
パラレル出力キット	ACL-PIO-K	B8437-2	—	—	—	—	—	—	*	*	—	—	—	—
Ethernet キット(10BASE5)	ACL-ETN-K	B8854-2	—	—	—	—	—	—	*	*	—	—	—	—
増設 SCSI 制御装置	ACS-SCSI-C	B8210-1	100	323	21	—	—	—	*	*	—	—	—	—
14インチ カラーディスプレイ装置	AC-CRT-14C	M6334-1	354	390	353	12	AC100	50/60	140	90	2.5	2.5	2極接地	0
JIS キーボード	AC-JIS-KB	M6905-5	472	168	36	1.6	—	—	*	*	—	1.5	—	—
英語キーボード	AC-AN-KB	M6905-6	488	205	40	1.4	—	—	*	*	—	2.0	—	—
マウス	AC-MUS	M6903-6	62	96	27	—	—	—	*	*	—	1.8	—	—
シリアルマウス	ACL-MUS	M6903-7	62	96	27	—	—	—	*	*	—	1.8	—	—
プリンタケーブル	AX-JSP-CBL3	M6914-9	—	—	—	—	—	—	*	*	—	3.0	—	—
モデムケーブル	AC-MDM-CBL	M6910-7A	—	—	—	—	—	—	*	*	—	3.0	—	—
RS-232C ケーブル	AC-RS-CBL	M6910-8A	—	—	—	—	—	—	*	*	—	3.0	—	—
CRT 助けケーブル	AC-CRT-CBL	B4040	—	—	—	—	—	—	*	*	—	—	—	—
セキュリティカード	AC-SCU-C	M6940-1	8	85	54	—	DC4.5	—	*	*	—	—	—	—
内蔵5インチ固定ディスク装置(347Mバイト)	ACS-FXD5-35	M6846-5	146	208	82.6	3.2	—	—	*	*	—	—	—	—
内蔵5インチ固定ディスク装置(647Mバイト)	ACS-FXD5-65	M6846-7	146	208	82.6	3.2	—	—	*	*	—	—	—	—
内蔵5インチ固定ディスク装置(1047Mバイト)	ACS-FXD5-105	M6846-6	146	203	82.6	3.4	—	—	*	*	—	—	—	—
固定ディスク増設キット	ACS-FXD-K	M6916-3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
内蔵ストリーミング テープ装置(120Mバイト)	ACW-ST-120	M6700-7	102	148	41	0.64	—	—	*	*	—	—	—	—
内蔵ストリーミング テープ装置(150Mバイト)	ACS-ST-150	M6700-8	146	203	41.2	1.36	—	—	*	*	—	—	—	—
内蔵ストリーミング テープ装置(320/525Mバイト)	ACS-ST-525	M6700-9	146	218	42.9	1.36	—	—	*	*	—	—	—	—
内蔵ストリーミング テープ装置(1.2Gバイト)	ACS-ST-1200	M6700-10	146	203	41	1.2	—	—	*	*	—	—	—	—
Ethernet LAN ボード(10BASE5, 10BASE2)	AC-ETN-C	WD8003E/A	—	—	—	—	—	—	*	*	—	—	—	—
Token-Ring アダプタ装置	AC-TRN-ADP	54-08	—	—	—	—	—	—	*	*	—	—	—	—

注 \* 本体に含む

させるクライアント サーバ型の新しい分散処理システムが要求される。

apricot シリーズは、クライアント サーバ型システムに

必要な性能と拡張性、信頼性を備えたコンピュータである。

今後とも、クライアント サーバ コンピューティングの動向にマッチした新しい製品の開発を続けていく所存である。

# apricot シリーズのソフトウェア

大高謙二\* 山上 明\*  
木村秀二\* 佐立良夫\*  
石川 潤\*

## 1. まえがき

この論文では apricot シリーズで LAN システムを構築する場合の基本ソフトウェア及びアプリケーション プログラムについて紹介する。

## 2. 基本ソフトウェアの構成

apricot シリーズによる LAN システムは、ノベル社の NetWare によるものとマイクロソフト社の LAN Manager によるものとの二つに分類される。これらのソフトウェアは、パソコン LAN システムを構築する場合の代表的な基本ソフトウェア(以下“OS”(Operating System)という)でネットワーク OS とも呼ばれる。

NetWare の場合、NetWare 自身がサーバの専用 OS となるが、LAN Manager の場合は MS OS/2<sup>(注1)</sup>がサーバ用の OS となる。どちらのネットワーク OS ともクライアント側の OS は DOS (Disk Operating System) バージョン J4.0/V と MS-Windows<sup>(注2)</sup> V3.0 が主体となる。

以下に NetWare と LAN Manager による LAN システムの OS 構成を示す(図1、図2)。

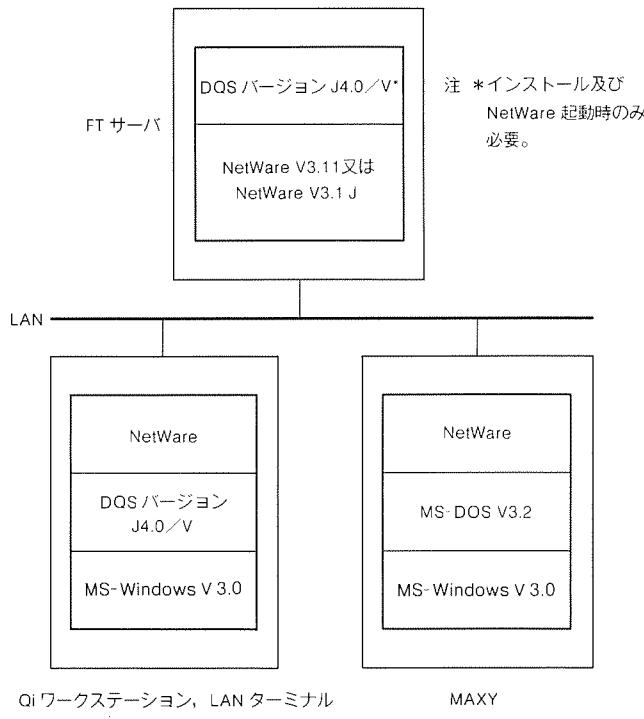


図1. NetWare システム

## 3. OS の概要

### 3.1 DOS バージョン J4.0/V

DOS バージョン J4.0/V(以下“DOS/V”という。)は、日本 IBM 社の提唱する OADG (Open Architecture Developers' Group) での仕様規定/公開が行われる OS であり、アプリケーション プログラムの移行性を向上する OS として注目されている。

DOS/V の仕様上の特長をまとめると以下のとおりである。

- (1) ディスプレイの表示規格は VGA (Video Graphics Array, IBM PC のディスプレイ表示規格の一つ) を前提にしている。
- (2) プリンタの仕様は ESC/P<sup>(注3)</sup> である。
- (3) キーボードは日本 IBM 社の OADG 対応 JIS キーボードを前提としている。
- (4) 英語/日本語のバイリ�ガル環境を提供している。

これらの特長の中で特に注目を集めた点が VGA のみで日

(注1) (注2) 米国マイクロソフト社の登録商標

(注3) セイコーエプソン社の登録商標

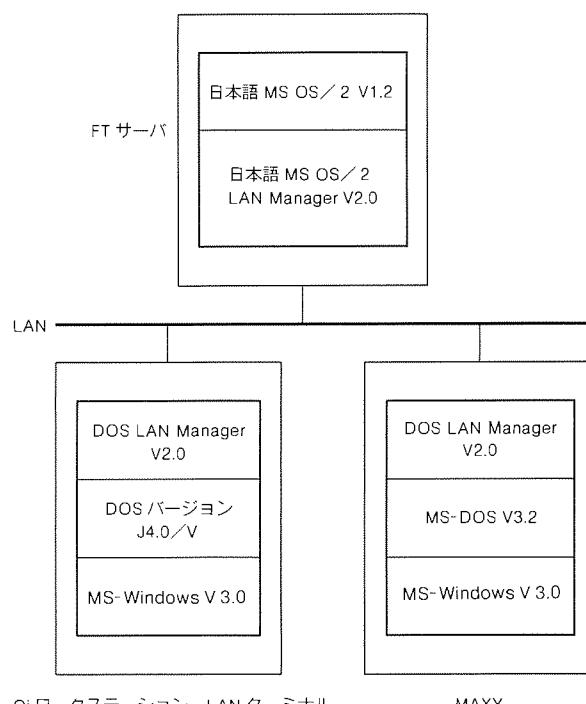


図2. LAN Manager システム

本語表示機能を実現したことである。これにより、欧米で業界標準となっている IBM の PC/AT や PS/2 とはほぼ同一のハードウェア アーキテクチャで日本語仕様のパソコンが実現可能となり、ワールドワイドなパソコンハードウェアの互換性向上とアプリケーション プログラムの移行性向上を実現した。

ここで DOS/V での VGA のみを使用した日本語表示方式について概略を紹介しておく。

VGA は日本語を前提とした仕様ではないため、日本語表示に必要となる漢字フォントを内蔵していない。このため、DOS/V では、ファイルで用意した漢字フォントを RAM 上にロードし、このフォントを VGA のグラフィックモードでビットマップ展開するという表示方式を採用している。ただし、この手法では、VRAM (Video RAM) にダイレクトに表示データを書いている従来のアプリケーション プログラムに対しては互換性を確保できない。DOS/V では、これらのプログラムを DOS/V 上に容易に移行するための手段として仮想 VRAM を提供している。

VRAM に直接表示データを書くようなアプリケーション プログラムは、この VRAM のアドレスを取得し、そのアドレスを VRAM の先頭と考えて処理する必要がある。

さらに、この仮想 VRAM を実際にディスプレイに表示するためには専用のプログラム インタフェースをコールする必要がある。

このような日本語表示方式は、従来のパソコン表示性能では現実的な表示方式とは言えないものであったが、今日のパソコンの性能向上がこれを可能にしたといえる。

apricot シリーズでは、英国と日本におけるハードウェア仕様を統一するため、この DOS/V をメインの OS として採用し、OADG の考え方や DOS/V の持つ利点を最大限に活用している。

### 3.2 MS-Windows V 3.0

MS-Windows V 3.0 (以下 “Windows 3.0” という。) は、マイクロソフト社によって開発させたもので、パソコン上で GUI (Graphical User Interface) を提供する OS である。

Windows 3.0 が製品化されるまでは、Macintosh の方が優れた GUI の提供者として評価されていたが、Windows 3.0 は欧米で Macintosh と並び高い評価を得ている。

Windows 3.0 の機能的特長をまとめると以下のとおりとなる。

- (1) マルチウインドウ環境と優れた GUI の提供
- (2) ハードウェアリソース環境に対応した三つの動作環境の提供

#### (a) リアルモード

Windows 2.XX と同じ動作環境で、必要となるハードウェアリソースを最小に抑えている。MS-DOS<sup>(注4)</sup> の従来アプリケーションはフルスクリーンで 1 本だけ動作可能

となる。Windows のアプリケーションでは旧バージョン同様の使用可能メモリサイズによる制約がある。

#### (b) スタンダードモード

CPU を保護モードで動作させる環境であり、Windows アプリケーションに対するメモリリソース上の制約を大きく改善している。MS-DOS アプリケーションの動作環境はリアルモードと同じである。

#### (c) エンハンスドモード

スタンダードモード機能に加え、MS-DOS アプリケーションをマルチウインドウ環境で複数動作させる環境を提供している。これは CPU に i386<sup>(注5)</sup> を採用し、この CPU の持つ仮想 86 マシンモードを利用するものである。ただし、メモリリソースを最も必要とするモードであり、当然ながら CPU は i386 以上が前提となる。

(3) 上記のとおり、従来の MS-DOS アプリケーション、Windows アプリケーションに対する互換性の考慮がなされている。

(4) PC-LAN の 2 大ネットワーク OS である NetWare と LAN Manager に対応してネットワークアイコンなどの GUI によるネットワーク操作環境を提供している。

### 3.3 日本語 MS OS/2 V 1.2

日本語 MS OS/2 V 1.2 (以下 “OS/2” という。) は、IBM 社とマイクロソフト社で共同開発されたもので、パソコン又はワークステーション上で動作する本格的なマルチタスク OS である。

その主な機能は以下のとおりである。

#### (1) タスク管理

プロセス：コンピュータリソース (ファイル、パイプ、キュー等) の所有管理単位。

スレッド：ディスパッチの管理単位。1 プロセス内のマルチスレッド化が可能。

これらの概念導入によりプリエンプティブなマルチタスク機能を実現している。

#### (2) メモリ管理

仮想記憶の導入、タスク間メモリ保護、リングプロテクションによるアプリケーション プログラムからの OS の保護などを実現。

#### (3) プロセス間通信

名前付きパイプ、キュー、セマフォなどをサポート。

#### (4) 高性能ファイルシステム (HPFS)

ロングファイル名のサポート、ファイル属性の拡張、ディスクキャッシュと遅延書込みのサポート、ディレクトリの B ツリー アルゴリズムサポートなどを実現。

(5) Windows 3.0 と同等の GUI を提供するプレゼンテーション マネージャーの搭載。

(注4) 米国マイクロソフト社の登録商標

(注5) 米国インテル社の登録商標

## (6) LAN Managerとの連帯によるサーバOSの提供。

OS/2は、上記のとおり高機能である。しかし、現状では日本のパソコンOSとして普及しているとはいえない。これは以下のような要因があると考えられる。

- (1) OS/2が必要とするハードウェアリソースが従来のパソコンで一般的に利用されているものより飛躍的に大きい。このため、パソコン上でのOS/2の採用が加速されなかつた。
- (2) アプリケーションプログラムに対するインターフェースが従来のDOSインターフェースと大きく異なっていた。プレゼンテーションマネージャーのプログラムインターフェースもWindowsの普及が遅れていたため、予想以上に受け入れられなかつた。さらに、現状でもWindowsとプレゼンテーションマネージャーとのプログラム互換性はない。このため、(1)との相乗効果でアプリケーションプログラムの普及が遅れた。

以上の状況から、OS/2は必ずしもパソコンのOSとして向いているとはいえないが、先に述べたような高機能化によりサーバのOSとしては大きな威力を發揮する。

したがって、apricotシリーズとしては、当面、OS/2をサーバ用OSとして位置付ける。ただし、IBMがOADGの仕様としてOS/2を提示した場合は、その後の状況を見てクライアントでのサポートを検討する予定である。

## 4. ネットワークOS

これまでの日本におけるPC-LANは、主にMS-Networks<sup>(注6)</sup>であった。しかし、MS-NetworksはシングルタスクのMS-DOS上で構築されており、その高速性、信頼性、セキュリティ等の点で十分とはいえないものであった。このため、重要な業務用データを格納するファイルサーバなどの用途では余り期待されていなかった。

しかし、ここに紹介するNetWare 386 V 3.1とLAN Manager V 2.0は従来のPC-LANとは異なり、重要なユーザー業務でもサポートし得る高度な機能と信頼性、さらにパソコンの性能向上を最大限に活用する高速性を備えている。

1991年はこれらのネットワークOSが日本市場に登場する年であり、今後のPC-LANの発展を協力に促進するものとして注目されている。

## 4.1 NetWare

NetWareは、欧米におけるPC-LAN市場で60~70%のシェアを持つといわれるネットワークOSである。このOSは、パソコンLANシステムで必要とされる機能を十分に備え、サーバ専用OSであることの利点を生かし、高速で高信頼性のサーバ機能を提供している。

また開発元のノベル社自身による各種ハードウェアベンダ

の認定制度により、市場でのNetWareの品質向上とマルチベンダ接続性の向上に努めているところにもその特長がある。

以下にNetWare 386 V 3.1における主な機能を紹介する。

## (1) 高速性

- (a) ディレクトリ、ファイルのメモリキャッシュ機能

- (b) ディレクトリハッシュ機能

ディレクトリ名をインデックス化し、シーケンシャルサーチよりも高速なファイルサーチを実現している。

- (c) ターボFAT (File Allocation Table) インデックス化機能

ファイルはブロック単位に割り当てられるが、このブロックが64以上のファイルではブロックを管理するFATエリアをグループ化し、ファイルの高速アクセスを実現している。

- (d) エレベータシーキング

ディスクへのアクセス要求に対し、その順番どおりにディスクをアクセスするのではなく、ディスクのシークタイムが最小となるようなディスクアクセスを行う機能。

## (2) 信頼性

- (a) ディスクミラーリング

ディスクドライブを二重化し、ディスクドライブの障害発生時に業務を停止させない機能。

- (b) ディスク デュプレックス

ディスクドライブの二重化に加えディスクコントローラの二重化を行い、ディスクコントローラも含めて障害対策を提供する機能。

- (c) リードアフタライト

書込みデータの読み取りチェックを行う機能。

- (d) ホットフィックス

ディスクの書き込み時、書き込みデータをリードし、エラーが発生した場合、書き込みデータを他のエリアに再書き込みし、エラーが発生したエリアを使用禁止にする機能。

- (e) FATの二重化

FATを二重化することにより、万一、FATが破壊された場合でもファイルアクセス可能とする機能。

- (f) トランザクション トランザクションシステム

データベースの更新中にクライアントがハングアップしたような場合、データベースを破壊しないように該当クライアントのトランザクション処理の前の状態にデータベースを復元する機能。

- (g) 無停電電源装置(UPS)のモニタ機能

UPS(Uninterruptive Power Supply)をモニタすることにより、電源障害を検知し、ファイル破壊等が発生しないように正当なシャットダウン処理等を行う機能。

## (3) セキュリティ

- (a) ファイルアクセス権

読み出し、書き込み、検索、作成、変更、アクセス権の変更、

(注6) 米国マイクロソフト社の登録商標

スーパーバイザ(すべてのアクセスが許される。)の合計7種類のアクセス権を複合で指定可能。

(b) ログイン時間の設定

ユーザーがログイン可能な曜日と時間帯を指定できる。

(c) パスワード制御

パスワードの文字数設定、有効期限設定、期限切れでの変更要求機能、パスワードの履歴管理による重複指定の禁止機能、パスワードの暗号化機能等を持つ。

(d) 課金機能

ログイン時間、ディスクの利用状況などにより、課金設定が可能である。

apricot シリーズでは、日本語バージョンに先行して Macintosh 接続や UNIX 接続などの機能拡張が行われている NetWare V 3.11 (AN バージョン) と日本語環境の提供や日本でのマルチベンダパソコン接続に優れる NetWare V 3.1J の両者をサポートしていく。

## 4.2 LAN Manager V 2.0

LAN Manager V 2.0 は、MS OS/2 をサーバ用 OS として動作するネットワーク OS である。

このネットワーク OS は米国では NetWare ほどの市場シェアはないが、パソコン LAN システムで必要とされる機能を十分に装備しており、NetWare に次ぐ第二のネットワーク OS として注目されている。また、パソコンハードウェアアーキテクチャの乱立する日本市場では、マルチベンダ接続を目的とした LAN Manager V 2.0 共通規約が規定され、その異機種間接続性の向上を目指している。

以下に LAN Manager V 2.0 における主な機能について紹介する。

(1) 高速性

(a) ディレクトリ、ファイルのメモリキャッシュ機能

(b) HPFS のサポート

OS/2 で採用された HPFS (High Performance File System) をサポートし、さらにこれを i386 用に最適化した HPFS 386 による高速化を図っている。

表1. NetWare と LAN Manager の比較

項目	NetWare	LAN Manager
サーバ用パソコン	PC-98, J-3100, FMR, Quater-L, AXi, MAXY, apricot 等	OS/2 サポートマシン
サーバ用 OS	NetWare V 3.1J apricot は AN 版もサポート	各社の OS/2
クライアント用パソコン	サーバ用パソコンに加え、AN 版では Macintosh がサポートされる	メーカのサポートに依存
クライアント用 OS	DOS, Windows。AN 版では OS/2, UNIX, Macintosh 可	DOS, OS/2, Windows
サーバのメモリ容量	最低 4M バイト。ただし、ディスク容量によって変化する	最低 8M バイト
クライアントのメモリ容量	約 65K バイト。EMS 版では約 15K バイトで可	基本版は約 20K バイト、拡張版は約 50K バイト
サポートするプロトコル	SPX/IPX, NETBIOS エミュレータ AN 版では TCP/IP, Apple Talk も可	NETBEUI TCP/IP, OSI も可。ただし、メーカーのサポートによる
クライアントプリンタの共有	可能	可能。ただし、DOS では不可
サーバとクライアントの兼用	不可能 サーバは専用サーバとなる	可能。ただし、メモリ容量は 10M バイト程度は最低必要
ファイルアクセスの高速化	最大 4G バイトのファイルキャッシング FAT のインデックス化 ディレクトリ ハッシング エレベーターシギング	約 7M バイトまでのファイルキャッシング HPFS386 サポート
フォールトトレント機能	ディスクミラー、デュプレックス READ after Write 機能 停電対策(UPS), ホットフィックス TTS, FAT の二重化	ディスクミラー、デュプレックス READ after Write 機能 停電対策(UPS), ホットフィックス
セキュリティ	7 種類のアクセス権の組合せが可能 ログオンを時間で制限可能	8 種類のアクセス権の組合せが可能 ログオンを時間で制限可能
パスワード	有効期限設定、履歴管理、暗号化機能、文字数の設定等	有効期限設定、履歴管理、暗号化機能、文字数の設定等
リモートコンソール機能	クライアントからサーバの操作が可能	クライアントからサーバの操作が可能
ネットワーク管理	メモリ使用、接続、ディスク使用、CPU 利用率、キャッシングバッファ使用などの状況をモニタ可能。エラーログ機能あり	接続、デバイス使用、ファイル使用等の状況をモニタ可能。統計、監査、エラー記録等が可能

## (2) 信頼性

## (a) ディスクミラーリング

ディスクドライブを二重化し、ディスクドライブの障害発生時に業務を停止させない機能。

## (b) ディスク デュプレックス

ディスクドライブの二重化に加えディスクコントローラの二重化を行い、ディスクコントローラも含めて障害対策を提供する機能。

## (c) リードアフタライト

書き込みデータの読み取りチェックを行う機能。

## (d) ホットフィックス

ディスクの書き込み時、書き込みデータをリードし、エラーが発生した場合、書き込みデータを他のエリアに再書き込みし、エラーが発生したエリアを使用禁止にする機能。

## (e) UPS のモニタ機能

UPS をモニタすることにより、電源障害を検知し、ファイル破壊等が発生しないように正当なシャットダウン処理等を行う機能。

## (3) セキュリティ

## (a) ファイルアクセス権

読み出し、書き込み、作成、削除、変更、アクセス権の変更、管理機能のみの合計 7 種類のアクセス権指定とパスワードを指定すればすべてが可能なモードがサポートされている。

## (b) ログイン時間の設定

ユーザーがログイン可能な時間を指定できる。

## (c) パスワード制御

パスワードの文字数設定、有効期限設定、パスワードの履歴管理による重複指定の禁止機能、パスワードの暗号化機能等を持つ。

## (4) その他の特長

## (a) ドメイン

複数のサーバをドメインという単位で管理し、ユーザーの各種情報（パスワード、アクセス権など）を一つのサーバで一元管理する機能。これにより、管理者はメインのサーバをメンテナンスするだけで複数のサーバのユーザー情報を管理できる。

## (b) リプリケータサービス

サーバ上のプログラムファイルを他のサーバへ自動的にコピーする機能を提供する。これにより、管理者は複数のサーバ上でプログラムをメンテナンスする手間から解放さ

表2 . NetWare V3. 11とV3. 1Jの比較

項目	V3. 11	V3. 1J
対象となるサーバ機	apricot, AX, その他の IBM 互換機、又はサーバ専用機	PC-98, J-3100, FMR, Quater-L, AXi, MAXY, apricot
対象となるクライアント	apricot, AX, その他 IBM 互換機 Macintosh。ただし、PC-98, J-3100, FMR, PS/55等が NI, SI 等によってサポートされている。	PC-98, J-3100, FMR, Quater-L, AXi, MAXY。ただし、PS/55は NI, SI 等によってサポートされる見込み。
クライアントのマルチベンダ接続	IBM 互換機でないパソコンでは NetWare の 2, 3 のユーティリティで使用制限が発生する。	Macintosh が接続できない。NET 4 がないため、DOS/V のサポートはできない。OS/2 は接続できない。
日本語の取扱い	ファイル名の日本語使用はできない。	特に制約はない。
プロトコルのサポート	標準で TCP/IP がサポートされる。 AppleTalk がサポートされる。	いずれも標準サポートされない。このため、UNIX クライアントの接続、UNIX サーバへの接続、TCP/IP ネットワーク間のデータ機能、TCP/IP ネットワークを介した NetWare サーバとクライアント接続などはできない。Macintosh も接続できない。
コンソールコマンドの違い	フルサポート	DISKSET, ROUTE, TOKENRPL はサポートされない。
オンラインヘルプ機能	サポートされる（英語）	サポートされない。
ユーティリティコマンドの違い	フルサポート	COLORPAL, DOSGEN, HELP, UPGRADE はサポートなし。
シェルのサポート	DOS V 4 までサポート	DOS V 3 のみサポート
NETBIOS エミュレータ	サポート	サポート
サーバでのファイルバックアップ	サポート	今後、サポートされる予定。 1991/7 現在サポートなし。
UPS	サポート	一部サポートなしのベンダがある。
ディスク二重化	サポート	一部サポートなしのベンダがある。
オプション製品	特に制約はない。	NetWare for Macintosh NetWare NFS NetWare MHS 等がサポートされていない。

表3. 開発環境とアプリケーション

分類	NetWare	LAN Manager
開発環境	API は NetWare 独自。 開発ツールは サーバプログラム開発ツール クライアントプログラム開発ツール C ライブラリ プログラミング解説書などがある。 データベース関連は NetWare Btrieve 対応の開発ツール NetWare SQL 対応の開発ツールがある (XQL)。	API は OS/2, LM, DOS の混在で構成される。 開発ツールは LM 用 API ライブライアリは通常 LAN Manager に含まれる。 OS/2 は別製品で開発キットが用意される。 これらに対応した言語は別途マイクロソフト C の製品を購入する。
SQL データベース関連 アプリケーション	NetWare SQL を用意。 米国では各種ベンダがサポート	SQLBase(英語, サーバで動作) SQL Windows(英語, クライアントで動作) 日本語対応は1991/秋との報道あり。
索引ファイル管理	NetWare Btrieve を用意 (NetWare SQL のベースとなる)。 Btrieve アプリケーションとしては DBMagic が日本語に対応	特になし。
メール	OFFICE MAIL 等(メモレックス, 日本語版)	RETIX MAIL 等(日本語版)

れる。

apricot シリーズでは、日本語 LAN Manager V 2.0 を NetWare と並んでサポートしていく。

### 5. NetWare と LAN Manager

ここでは、NetWare と LAN Manager の機能的な比較を行う(表1)。総合的には、マルチベンダ接続で NetWare が優れており、サーバ上でプログラム開発を伴うシステムには LAN Manager が向いている。その他はほぼ同等の機能を持つといえる。

### 6. NetWare の V 3.11 と V 3.1J の比較

以下に NetWare の V 3.11 (AN 版) と V 3.1J の機能比較を行う(表2)。総合的には、TCP/IP (Transmission Control Protocol/Inter-net Protocol) による UNIX 接続, Mac-

intosh 接続、その他のオプション機能で AN 版が優れ、日本語のファイル名サポート、日本におけるマルチベンダ接続の簡易性で日本語版が優れている。

### 7. ネットワーク OS のアプリケーション

現状ではまだネットワーク対応のアプリケーションプログラムは普及段階であるが、現状での開発環境も含めその概要を紹介する(表3)。

### 8. むすび

apricot シリーズでは、これらの基本ソフトウェアをパソコン LAN システムの基盤として提供し、パソコン LAN によるクライアントサーバシステムの新規市場へ積極的にチャレンジするものである。

# apricot シリーズの通信ソフトウェア

渡辺 透\*

## 1. まえがき

PC-LAN の発展に伴い、クライアント/サーバ環境での PC (Personal Computer) の位置付けは大きく変わりつつある。サーバ (通信の場合は、ゲートウェイ機能を含む。) という強力な支援を得た PC は、飛躍的にその能力を向上させようとしている。

apricot シリーズをサポートする通信ソフトウェアは、各種のクライアント PC が apricot サーバに PC-LAN で接続される形態を前提に設計されている。

また、ホストコンピュータと接続するために、MAXY シリーズを使用したゲートウェイ製品がサポートされている (図1)。

## 2. クライアント PC 用通信ソフトウェアの概要

### 2.1 クライアント PC 用通信ソフトウェアの構成

クライアント PC 用の通信ソフトウェアは、表1に示すようにクライアント PC の OS ごとに次の製品から構成される。

これらの製品は、apricot シリーズだけでなく《MAXY シリーズ》もサポートされる。

- MS-Windows<sup>(注1)</sup> 3.0用：端末通信管理プログラム

- MS OS/2<sup>(注1)</sup> V1.2用：サーバ通信管理プログラム

サーバ通信管理プログラムは、クライアント PC 用だけでなくゲートウェイ機能もあるので注意が必要である。

この通信ソフトウェアは、NOS (Network OS) 環境として次の製品と共存できるように設計されている。

- NetWare<sup>(注2)</sup> V 3.11/V 3.1J

- LAN Manager<sup>(注1)</sup> V 2.0

### 2.2 端末通信管理プログラム

#### (1) 端末通信管理プログラムの特徴

端末通信管理プログラムは、主として端末エミュレータ機能によるホストコンピュータとの通信機能をサポートするが、NOS や第三者ソフトウェアのサポートする機能と連携して、ユーザーが次のようなコンピュータと同時に通信できることをねらっている。

- 各種サーバ (通信の場合は、ゲートウェイを含む。) との通信

- ホストコンピュータとの通信 (端末エミュレータ機能)

- UNIX コンピュータとの通信 (NetWare 機能)

- 他のクライアント PC とのアプリケーション間通信

上記のコンピュータとの通信を開始する場合には、ログオンとかログインといった面倒な手続きが必要となる。

従来の PC の通信のように相手コンピュータを変える度に IPL をしていると毎回面倒な通信開始手続きを踏む必要があったが、OS として MS-Windows 3.0 を採用することにより、上記の通信が同時にできるようになる。

#### (2) ゲートウェイ経由の3270端末エミュレータ機能

イーサネット LAN の場合、《MAXY》を使用した次のゲートウェイと NOS のサポートする NETBIOS 機能を利用して通信し、IBM ホストコンピュータと 3270 の端末通信を行うことができる。

- サーバ通信管理プログラム (ゲートウェイ機能)

トークンリング LAN の場合、《MAXY》を使用した次のゲートウェイと DLC (Data Link Control) インタフェース機能 (Madge 社トークンリング LAN アダプタ使用時) を利用して通信し、IBM ホストコンピュータと 3270 端末通信を行うことができる。

- ゲートウェイ <5274 SR> (3174 エミュレータ機能)

#### (3) 端末エミュレータと OA パッケージとの共存

ウインドウ アプリケーションである Excel<sup>(注1)</sup> のほか、一太郎<sup>(注3)</sup> や Multiplan<sup>(注1)</sup> といった OA パッケージと端末エミュレータを並行して動かすことができる。

このため端末エミュレータ画面のデータを切り取り、Excel に張り付けグラフ表示をさせる等の処理が可能になる。

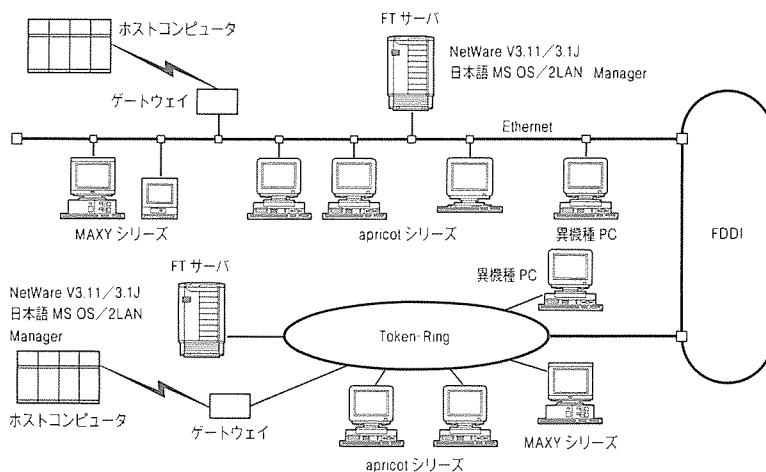


図1. PC-LAN 環境での通信形態

OA パッケージの印刷データやホスト出力の印刷データが、プリントサーバに出力できる (B00版からサポート予定) ので各クライアント PC ごとにプリンタを接続しないで済む。

#### (4) UNIX コンピュータとの通信機能

NetWare V3.11のサポートする TCP/IP ソケットインターフェースを使用した次の機能を使用して UNIX コンピュータと通信できる。

- TELNET (仮想端末) 機能
- FTP (ファイル転送プロトコル) 機能
- NetWare NFS 機能
- IP ルータ機能/IP トンネル機能

#### (5) 電子メール機能

NetWare 上で動く各種の市販電子メール製品のほか、上記(4)の TELNET を使用して UNIX メールにアクセスできる。

(注1) "MS-DOS, MS-Windows, LAN Manager, MS OS/2, Excel, Multiplan" は、米国マイクロソフト社の登録商標である。

(注2) "NetWare" は、米国ノベル社の登録商標である。

(注3) "一太郎" は、ジャストシステム社の登録商標である。

### 2.3 サーバ通信管理プログラム

サーバ通信管理プログラムのクライアント PC としての通信機能については、ゲートウェイ機能とまとめて 3.2 節に説明している。

## 3. ゲートウェイ製品の概要

### 3.1 ゲートウェイ製品の構成

ホストコンピュータと接続するために、《MAXY シリーズ》を使用して表2に示す次のようなゲートウェイ製品がサポートされている。

- イーサネット LAN 用：サーバ通信管理プログラム
- トーケンリング LAN 用：ゲートウェイ <5274 SR>

### 3.2 サーバ通信管理プログラム

#### (1) サーバ通信管理プログラムの OS 環境と NOS 環境

この通信ソフトウェアは、次の OS 環境と NOS 環境条件を満たす apricot シリーズと《MAXY》(ゲートウェイ機能のみ) シリーズで動き、(2)以降に示す機能をサポートする。

- OS 環境：MS OS/2 V1.2
- NOS 環境：クライアント PC と同じ NOS 環境を使用

表1. クライアント PC 用通信ソフトウェア一覧

項目	MAXY 用 端末通信管理プログラム	apricot 用 端末通信管理プログラム	apricot 用 サーバ通信管理プログラム
適用機種(版名)	MAXYNODE386(A00版) MAXY/LT, DT(A20版)	apricot LS/Qi (B00版)	apricot FT (B00版)
出荷予定期	A00版：平成3年下期 A20版：平成4年上期	B00版：平成4年上期	B00版：平成4年上期
主メモリ容量	5M バイト以上	5M バイト以上	7.5M バイト以上
ディスク容量	40M バイト以上	40M バイト以上	40M バイト以上
イーサネット LAN アダプタ	UB 社 PC-NIU/AX 3Com 社 3C505	3Com 社 3C523B	
トーケンリング LAN アダプタ	Madge 社 Smart 16/4 AT Ringnode B8866 トーケンリング アダプタ(ラップトップ用)	Madge 社 Smart 16/4 MC Ringnode	
ポケット LAN アダプタ	Xircom 社 PE10B2(イーサネット10BASE-2ケーブル用) Xircom 社 PE10BX(イーサネット10BASE-5ケーブル用) Xircom 社 PE10BT(イーサネット10BASE-Tケーブル用) Xircom 社 PT04B3(トーケンリングタイプ1ケーブル用) Xircom 社 PT04BT(トーケンリングタイプ3ケーブル用)		なし
SDLC 通信アダプタ	B8862通信制御装置	未定	未定
X.25 通信アダプタ	B8862通信制御装置	未定	未定
B10LAN 通信アダプタ	B8854-1LAN 制御装置	なし	なし
ISDN 直結通信アダプタ	B8890通信制御装置	C00版以降サポート予定	
オペレーティング システム	MS-Windows 3.0		MS OS/2 V1.2
ネットワーク OS	NetWare V3.11/V3.1J LAN Manager V2.0		
端末機能	3270端末エミュレータ機能 M4374端末エミュレータ機能(予定)		
アプリケーション プログラム 通信機能	SNA/LU6.2通信機能(予定)		

表2. ゲートウェイ製品一覧

項目	製品	MAXY用 ゲートウェイ<5274SR>	MAXY用 サーバ通信管理プログラム
適用機種(版名)	MAXY/LT, DT(A00版)	MAXY/LT, DT(A00版)	
出荷時期	X.25版：平成3年下期 SDLC版：平成4年上期	A00版：平成3年下期 B00版：平成4年下期	
主メモリ容量	5Mバイト以上	7.5Mバイト以上	
ディスク容量	20Mバイト以上	40Mバイト以上	
イーサネット LAN アダプタ	なし	3Com社3C505	
トークンリング LAN アダプタ	Madge社Smart 16/4 AT Ringnode B8866トークンリングアダプタ (ラップトップ用)		なし
SDLC通信アダプタ	B8862通信制御装置	B8862通信制御装置	
X.25通信アダプタ	B8862通信制御装置	B8862通信制御装置	
B10LAN通信アダプタ	なし	B8854-1LAN制御装置	
オペレーティングシステム	MS-DOS V3.21	MS OS/2 V1.2	
ネットワークOS	使用せず	NetWare V3.11/3.1J LAN Manager V2.1	
ゲートウェイ機能	IBM3174-61R/62Rトークンリング3270ゲートウェイ機能エミュレーション	3270端末クラスタ制御装置エミュレーション	
接続クライアントPC種類	当社PC, PS/55など	当社PCなど	
接続クライアントPC数	64台(PU分割)	31台(LU分割)	

## (2) ゲートウェイ機能(《MAXY》のみ。)

3270端末のクラスタ制御装置をエミュレーションする。

接続できるクライアントPC数は、最大31台である。

## (3) ゲートウェイ経由の3270端末エミュレータ機能

クライアントPCとしての3270端末機能をサポートする。

3270端末画面は、PM(Presentation Manager)上に表示される。

## (4) アプリケーションプログラム間通信機能

SNA/LU6.2プロトコルを使用したアプリケーションプログラム間の通信機能であり、MS-C言語から呼び出すことができるライブラリが提供される。

## 3.3 ゲートウェイ&lt;5274 SR&gt;

《MAXY》を使用したIBM社の3174-61R/62Rトークンリング3270ゲートウェイ機能をエミュレーションし、最大64台のクライアントPCが接続できる。

SDLC回線だけでなくX.25パケット網にクライアントPCごとに論理チャネルを割り当てて、複数のホストと接続できる。

## 4. むすび

以上、apricotシリーズをサポートする通信ソフトウェア製品について説明した。今後、予想されるPC-LANの進歩に追従して上記の製品の機能拡充を図っていく予定である。

# apricot シリーズのホスト接続

吉田 稔\* 吉田 学\*  
山本森樹\* 河野雄一\*  
小出 真\*

## 1. まえがき

豊富な流通ソフトウェアを背景に、PC (Personal Computer) が加速度的に普及している。そして、職場に散在するPCの資源を共有するため、クライアントサーバシステムを導入するところが増えている。本稿では“三菱クライアントサーバコンピュータ apricot シリーズ”(以下“apricot”という。)と他システム、特にホストとのネットワーク機能とその開発のねらいについて説明する。

## 2. 背景

ホスト集中型で構築してきた業務システムは年々肥大化し、また業務システムに対するエンドユーザーからの要求も多様化してきている。その結果、情報システム部門の負荷が増え、バックログが増加している。特に、社内の各部門、営業所等はそれぞれ専有の業務があるため、部門固有のニーズが多く、情報システム部門の対応が追いつかない状況に陥っている。

一方、PCの普及は著しく、既に部門・営業所でも導入され、使用されているのが現状である。さらに、PCを統合するLAN (Local Area Network) 技術の進歩によって、部門、営業所等ではPC又はクライアントサーバシステムを利用し、EUC (End User Computing) を行い、自ら部門システムを構築することで対応しようとしている。

ところが、その部門システムで使用するデータはホスト上の基幹DB (Database) から必要なデータを抽出したもののが基になっている場合が多く、部門システムもその部門だけで運用できるものではないのも現実である。すなわち、部門システムもホストを含めた運用・構築が必要であり、それを考慮した機能を持っている必要がある。

## 3. 開発のねらい

### 3.1 ホストとの接続形態

一般に、クライアントサーバシステムとホストとの接続はその利用形態によって、次の4形態に分けられる。

#### (1) 端末エミュレータ型接続

クライアントをホストの端末として使用する接続形態である。ホストとの間は端末エミュレータ及びゲートウェイを通して接続される。このときのクライアントは論理的にサーバとは無関係に動作することになる(図1)。

#### (2) ファイル転送型接続

ホストとサーバ間でファイル転送を行い、クライアントサーバシステムでホスト上のデータを取り込み、共有する接続形態である。ホストとサーバとの間はFTP (File Transfer Protocol) 又はDS-NET／WS等を用いて接続される。この形態では、クライアントはホストから切り離されてホストへアクセスする代わりにサーバへアクセスすることになる。部門システムでは業務に応じて、EUCによってホストとは独立にシステムを構築することができる(図2)。

#### (3) ファイル共有型接続

ファイル共有型のクライアントサーバシステムにホストを組み入れた接続形態である。クライアントからはサーバ上のファイルもホスト上のファイルも同じようにアクセスができる、クライアントでサーバ、ホストのファイルを共有することができる。この形態では、ホスト上にもNFS (Network File System), LM／X (LAN Manager for UNIX) 又はPortable NetWareを搭載し、ホストもクライアントサーバシステムのサーバとして位置付けられる。部門サーバにはその部門が関係するデータが配置され、部門システムが構築される(図3)。

#### (4) クライアントサーバ型接続

単にファイルを共有するだけではなく、クライアント・サーバ両者のプロセスが協調して一つの処理を行う分散処理型

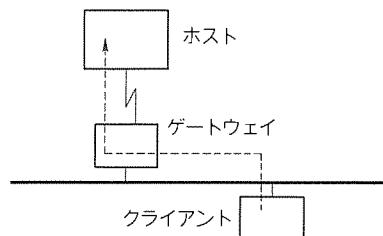


図1. 端末エミュレータ型接続

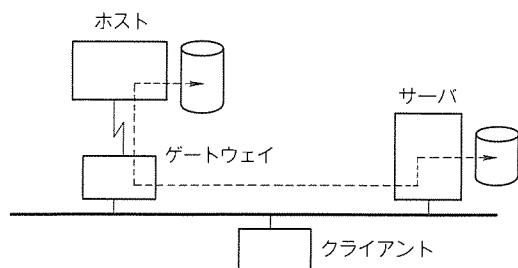


図2. ファイル転送型接続

クライアント サーバシステム(真の意味でのクライアント サーバシステム)にホストを組み入れた接続形態である。クライアントからはサーバ上のプロセスへのアクセスと同じようにホスト上のプロセスへアクセスできる。この形態では、RPC (Remote Procedure Call) 例えは、LM/X の Named Pipes の機能を利用して構築される。また、SQL (Structured Query Language) のような標準コマンドをクライアントで生成し、サーバへ送る場合と同じようにホストへ送り、処理結果をホストから受け取る形態もある。部門サーバには、その部門のデータ、プロセスが配置され、部門システムが構築される(図4)。

### 3.2 ホストと apricot との接続形態

ホスト(汎用計算機《MELCOM EX シリーズ》(以下“EX”という。)及びオフィスコンピュータ《MELCOM 80 シリーズ》(以下“M 80”という。))と apricot の接続形態のうち、端末エミュレータ型とファイル転送型接続を示す。

#### (1) 端末エミュレータ型接続

クライアントを EX、M 80 の端末として使用する形態は図5に示すようにゲートウェイ プロセッサ、端末エミュレータ(M 4374)を使用して構築する。

また、これら端末エミュレータは TSS 環境下のファイル転送機能がある。これを用いて従来のホスト・PC 間の MM L (Micro Mainframe Link) による業務ができる。

#### (2) ファイル転送型接続

EX、M 80 と apricot サーバの間でファイル転送を行い、クライアントからホストデータをアクセスする代わりにサーバへアクセスする。すなわち、クライアントはホストから独立し、クライアント サーバシステムで独立のアプリケーションシステムを構成する。

### 3.3 apricot による部門システムの構築

端末エミュレータ型接続は散在する PC を LAN で統合し、ホストの端末として利用する形態であり、ホスト上のデータとサーバ上のデータには直接的な関連ではなく独立な存在である。これに対し、ファイル転送型接続はホストとサーバ間のファイル転送機能により、クライアント サーバシステムで扱うデータをホスト上のデータから作成している。さらに、クライアント サーバシステムをホストから独立させ、部門システムの構築を可能にしている。この開発のねらいは、ホストの下で apricot による部門システムの構築のための機能を提供することにある。

部門システムとしては、部門データを部門員、すなわち複数の PC で共用する必要がある。その点、単一の PC ではなく、複数の PC を有機的に接続し、資源を有効利用するクライアント サーバシステムが適している。サーバとホストとのデータ転送は以下のように部門システムの業務種別に応じて以下の二つに分けられる。

#### 3.3.1 基幹系業務

ホストとクライアント サーバシステムで基幹系業務の分散処理システムを構築する。クライアント サーバシステムは各部門、営業所で担当する業務システム(部門システム)を構築する。サーバ上のデータはホスト DB から自部門で必要なデータを抽出し、サーバにダウンロードする。サーバ上のデータをクライアントで共用する。部門システムでは、一般に、ダウンロードしたデータを更新する。その更新情報、又は入力データをホストにアップロードする必要がある。アップロードしたデータはホスト DB に反映する。

基幹系業務にクライアント サーバシステムを用いるには、クライアント サーバシステム自体に耐障害性、セキュリティ機能がなくてはならない。そこで、apricot は各種フォルトトレランス機能を備えている。停電時に自動作動する無停電電源装置、ネットワーク OS と協調して実現するディスクミラーリングやデュプレックス、バックアップ用ストリーミングテープ、赤外線セキュリティカード等の装備がこれに相当する。これらの機能を背景に apricot サーバを用いたクライアント サーバシステムで基幹データの参照だけでなく、

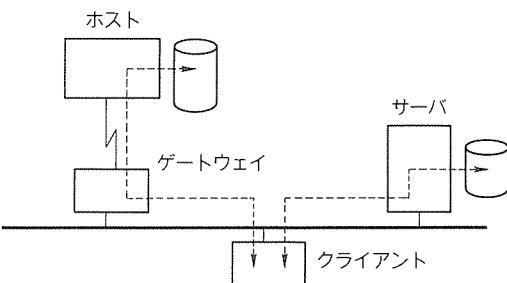


図3. ファイル共有型接続

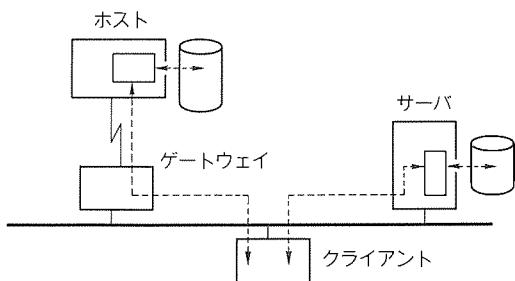


図4. クライアント サーバ型接続

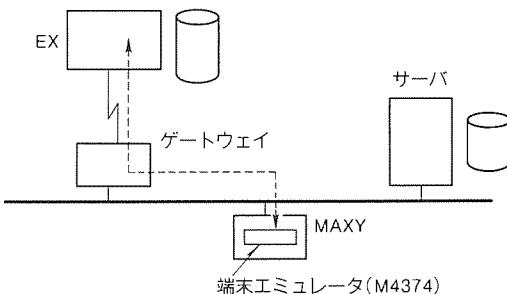


図5. EX-クライアント サーバシステムの  
端末エミュレータ型接続

作成、更新を行うことができる。一方、ホスト・サーバ間のデータ転送については、以下のような機能が必要になる。

#### (1) ダウン／アップロード機能

基幹系業務では、部門で必要なデータをホストからダウンロードする。さらに、そのデータをクライアント サーバシステムで更新するため、その更新情報をホスト DB に反映する必要がある。すなわち、ホストに更新情報をアップロードする必要がある。これらのホスト・サーバ間のダウン／アップロードは定型業務であり、データの抽出・送信・DB への反映までの処理は自動化されている必要がある。

#### (2) 更新情報の DB 反映

ダウン(アップ)ロードした更新情報はサーバ(ホスト)上の DB に反映されなくてはならない。そのためには、ダウン／アップロードの完了を知り、DB への反映を行うプログラムを起動する必要がある。また、コード変換を含めデータそのものがホスト、サーバそれぞれで扱える形式でなくてはならない。

#### 3.3.2 情報系業務

基幹データから各種経営管理資料、報告書等の作成をクライアントで行う。サーバにはそのために必要なデータをおき、その下のクライアントで共用する。そのためにホスト DB から自部門で必要なデータを抽出し、サーバにダウンロードする。

部門システムを使用した情報系業務では部門データからホストのデータを更新することはないので、サーバからホストへのアップロードは必要ない。

#### (1) ダウンロード機能

情報系業務では従来のホスト・PC 間の MML の拡張型ということができる。クライアント サーバシステムではダウンロードしたデータをクライアントで共有することができる。また、ダウンロードしたデータは共有資源であることから、ダウンロードのタイミングはクライアントごとに規定されるのではなく、部門として規定できる必要がある。すなわち、ダウンロードも一定の運用によって自動化できる必要がある。

#### (2) ファイル変換

クライアント サーバシステムでは、ダウンロードしたデータを OA ソフトウェアを使用して加工する。したがって、ダウンロードしたファイルはコード変換を含め、その OA ソフトウェアの入力ファイルに形式変換しなくてはならない。この処理は OA ソフトウェア起動の度に行うのではなく、ダウンロードの完了によって自動的に行われる必要がある。

### 4. ホスト・サーバ間のデータ転送機能

前章に記述した目的に沿って、ホスト(EX, M 80)・apricot サーバ間のデータ転送機能を実現している。ここでは、EX を例に、ホストと連携しつつ部門システムを構成する機

能について説明する。基本構成は図 6 のようにホスト EX と apricot サーバとの間に《MAXY シリーズ》(以後《MAXY》という) を配置している。これはホストには PC と見せて、apricot サーバにはクライアントとなっているゲートウェイ的な機能を果たす。

EX・《MAXY》間は端末分散処理システム管理機能 DS-NET/WS によりダウン／アップロードを行う。一方、《MAXY》，apricot は NetWare 等のネットワーク OS によって、クライアント サーバシステムが構築されている。

#### 4.1 基幹系業務におけるホスト・サーバ間のデータ転送機能

##### 4.1.1 ダウンロード

###### (1) 基幹 DB からのデータの抽出

部門システムで必要なデータはオンライン トランザクション プログラムが基幹 DB から検索を行うことによって抽出する。ダウンロードのために検索結果をファイルとして残す。

###### (2) ダウンロード

ダウンロードの要求はダウンロード スケジュールを DS-NET/WS に登録することによって行う。オンライン トランザクション プログラム(データ抽出を行ったプログラムでも可)から DS-NET/WS が提供する命令を使用しても、ユーティリティを用いて対話的にもスケジュール登録ができる。このスケジュールには、“いつ(即時、特定日時、毎週指定曜日時刻、毎日指定時刻等)”，“どこに(対象《MAXY》，又はそれらのグループ)”，“何を(抽出したファイル、又はそれらのグループ)等を指定する。DS-NET/WS はこれらのスケジュールを管理しており、該当スケジュールの実行(ダウンロード)を行う。なお、コード変換はダウンロード時に行われる。

###### (3) サーバ DB への反映

ダウンロードのスケジュール登録時，《MAXY》上のプログラムに伝えることのできる任意のデータを指定することができます。このデータを用いて《MAXY》に対して、ダウンロード

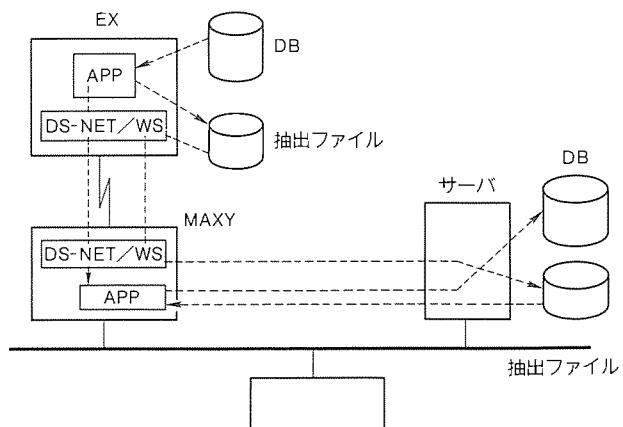


図 6. ホスト・サーバ間のダウンロード機能

ードの終了及びその後のアクションを指示することができる。すなわち、ダウンロード終了によって、ダウンロードしたデータをサーバ上のDBへ反映するプログラム（又はサーバDBコマンド）を自動起動することができる。

以上(1)～(3)の処理は、(1)のオンライントランザクションプログラムが自動起動（例えば時間起動）されることによって、すべて自動化することができる。

#### 4.1.2 アップロード

##### (1) サーバDBからのデータ抽出

アップロードのためにまず、必要なデータをサーバDBから抽出する。これは《MAXY》上のプログラムが行う。この起動はホスト(DS-NET／WS)に登録したスケジュールにより行う。スケジュール（ユーティリティを使用して対話的に指定することもできる。毎日一定時刻等一度指定すれば後は自動化が可能である。）が実行されると、《MAXY》にサーバDBからのデータ抽出トリガとなるデータが送られる。これによって、サーバDBからデータ抽出を行うプログラム（又はコマンド）をクライアントサーバシステムで自動起動することができる。

##### (2) アップロード

サーバDBからのデータ抽出が完了したら、《MAXY》側からEXのオンライントランザクションを起動する。このオンライントランザクションと《MAXY》側プログラムとで抽出ファイルの転送を行う（このとき、合わせてコード変換を行う。）。

##### (3) ホストDBへの反映

抽出ファイルの転送を行ったEX上のオンライントランザクションが基幹DBへの反映を行う。

(1)～(3)で示したように、基幹系業務におけるEX・apricotサーバ間のデータ転送はすべて自動化することができる。これによって、部門システムのエンドユーザーに意識されることなく、ホストと連携した基幹系システムを構築することができる。

#### 4.2 情報系業務におけるホスト・サーバ間のデータ転送機能

##### (1) 基幹DBからのデータ抽出

EX上の基幹DBから部門システムで必要とするデータをオンライントランザクションで検索する。その結果をファイルとしてダウンロードのために保存しておく。基幹系業務におけるデータ抽出と同じ方法である。

##### (2) ダウンロード

情報系業務のダウンロードは基幹系業務同様、オンライントランザクション、又はユーティリティを用いてDS-NET／WSに対しダウンロードを要求する。

##### (3) ファイル変換

ダウンロードしたデータをPC上のOAソフトウェアの入力ファイル形式に変換する必要がある。この変換にはファイ

ル変換ユーティリティMELHENを使用する。ダウンロードしたデータのファイル変換はクライアント利用者には意識させることなく、OAソフトウェアを使用できる必要がある。すなわち、MELHENはダウンロード終了時に自動的に起動される必要がある。この指示は、ダウンロードのスケジュール登録時に指定するオプションデータで行う。このデータは《MAXY》上のプログラムで読み取られる。このデータを用いて、《MAXY》に対して、ダウンロードの終了及びその後のアクションを指示することができる。

以上(1)～(3)で示したように、情報系業務におけるEX・apricotサーバ間のデータ転送はすべて自動化することができる。これによって、部門システムのエンドユーザーに意識させることなく、ホストと連携した情報系システムを構築することができる。

#### 5. その他の接続方式

上記のような定型業務でのダウン／アップロード方式とは別に非定型業務にはELINKを用いた方式がある。ホストDBからのデータ抽出からダウンロード（コード変換を含む。）、ファイル変換までをオペレータのコマンドによって行うことができる。

また、現在、サーバと他社機をも含めたホストとの間でFTPを利用したダウン／アップロード機能を構築している。これはコード変換、ファイル変換を含めた、スケジュール指定によるファイル転送型接続を実現する。

#### 6. むすび

今後、クライアントサーバシステム対応の市販ソフトウェアがますます増えていくことは明白である。特にクライアントサーバシステム上にDBを構築するソフトウェアが数多く出現することが容易に予想できる。そこには、ジャーナル等によるサーバ上のDBの回復機能の充実などDB自体が解決しなくてはならない課題もある。

一方、クライアントサーバシステムとホストとの接続は部門システムの構築が進むにつれて重要度を増していく。そして、ホストDBとサーバDBとの融合を図りつつ、部門システムによる分散処理システムを構築していく方向となろう。これらを踏まえ、クライアントを使用するエンドユーザーにホストを意識させないように、現在のファイル転送型接続からファイル共有型接続へ、さらにクライアントサーバ型接続へといかに進めていくかが課題となる。

#### 参考文献

- (1) 小出 真、吉田 稔、山崎史江、山崎雄二、五味仁志：「EX-AXパソコン オンライン端末分散処理機能“CIMS II／DS<AX>”」、三菱電機技報、65、No.5、498～501 (1991)

# クライアント サーバデータベースによる 特許情報管理システム

伊藤弘道\* 藤掛 遼\*  
小野修一\*  
シンハ カマル\*

## 1. まえがき

クライアント サーバシステムの一つの応用事例として、事業所レベルでの特許情報管理を効率的に行うことをねらいとする特許情報データベースシステム（以下“COMPAT”（Computer Works Patent Information System）という。）を構築した。COMPAT は、全社レベルの特許情報管理を目的として運用されている全社特許管理データベースシステム（以下“MELPAT”（Melco Patent Information System）という。）の下位に位置付けられるもので、同システムと連係して事業所の個別状況に応じたよりきめの細かい、かつ効率的な管理を目指したものである。

COMPAT システム構築に際しての基本要件としては、主に次の 4 点が挙げられる。

- (1) MELPAT との“整合性”(矛盾と重複の排除)が高いシステムであること。
  - (2) 短時間に構築でき、かつ運用開始後の改良や機能追加も、計算機の専門家ではない特許スタッフが容易にできる“柔軟性”のあるシステム構造であること。
  - (3) 機密性の高い特許情報を扱うため、セキュリティ面での配慮がなされた“信頼性”の高いシステムであること。
  - (4) 事業所の既存の OA システムと簡単に接続でき、だれでもが、いつでも利用できる“接続性”的なシステムであること。

こうした要件を満たすシステムとするため、幾つかの角度から検討した結果、セキュリティ面の強化を図ったパソコンをサーバとするクライアントサーバシステムを、事業所に既設の LAN (Local Area Network) 上に構築することにした。また、データベース管理システムとしては、柔軟性や将来の拡張性を特に重視し、国際／国内規格となっており、大型計算機でも使われている SQL (Structured Query Language) インタフェースを持つ本格的リレーショナル データベースを採用した。

この結果、Make now, Tune later（まず作って、使いながら改善する。）方式でのシステム開発が可能となり、短期間にかつ少ない費用で全社データベースと緊密に連係した事業所システムを既設のOA環境上に構築でき、特許活動の活性化に効果を

上げている。

## 2. 事業所(部門)データベース構築の背景とねらい

企業における研究・開発活動の成果である特許が、経営に与える影響はますます大きくなっています。当社でも“We Head 21”的スローガンの下で、保有特許の全面有償開放を打ち出し、特許を経営資産の一つとして積極的に活用していくことについている。

当社コンピュータ製作所でも、事業所としての特許力を一層高めるべく、特許活動の活性化に向けた諸施策を展開しているが、こうした施策の一つとして“アイデアシート”と呼ぶ特許出願の新しい制度を平成3年度から導入した。この制度の導入を契機として、従来以上に、きめの細かい出願管理と特許情報サービス充実の必要性が認識され始めた。

## 2.1 MELPAT

当社では、全社の特許業務・情報を一元管理する MELPAT システムを昭和 58 年に構築した。その後このシステムには様々な改良が加えられ、現在ではすべての事業所で日常の特許活動に利用されており、特許に関する最も基本的なツ

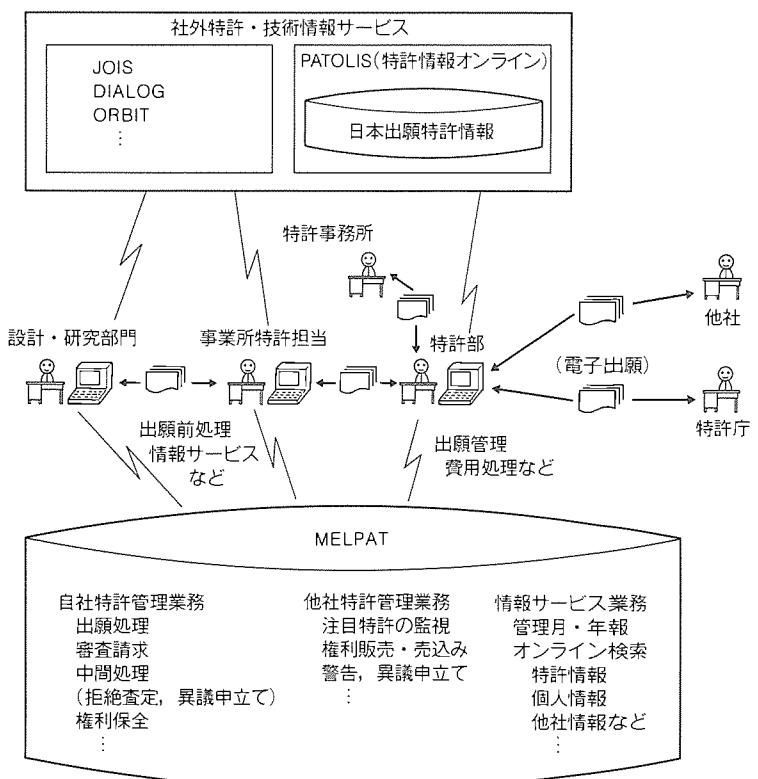


図1. MELPATのシステム概要

\*コンピュータ製作所

ールとなっている。

MELPAT のデータベースには、当社の国内・海外特許を中心に、他社の注目特許情報も含め、出願・管理・維持・販売等に必要な数百項目からなるレコードが数十万件規模で蓄積されている。

図1にシステムの概要を示す。

このシステムは、当本社特許部、各事業所をネットワークで結んだ特許のトータルシステムで、次の点をねらいとして構築・運用されている。

(1) 日常の特許事務の一連の処理(出願・登録・維持管理等)を支援する。

(2) あらゆる管理項目をタイムリーに検索でき、必要な統計資料を随時作成できる。

そのねらいからもわかるとおり、MELPAT は全事業所に共通な情報からなるデータベースであり、全社レベルの管理と各事業所レベルの管理の両方の視点から利用可能であるよう設計されている。この点からは、完成度の高いシステムと評価されている。

## 2.2 事業所(部門)データベースの必要性とねらい

しかしながら、共通システムであるために、事業所ごとの個別の状況に応じたよりきめ細かな管理を必要とする場合には幾つかの点で問題もある。典型的には管理の視点(軸)の問題がある。特許の場合は主に次の三つの視点から管理される。

- 特許案件(=個人)の視点
- 技術/機種/事業の視点
- 部門の活動/活性度の視点

MELPAT では基本的には特許案件別の管理になっており、事業環境の変化等に対応して、事業所ごとに不定期に実施される組織変更への対応はとられていない。その結果、例えば部門別の特許活動の活性度を把握したいと思ったときに、人事情報データベースと結合することで必要な情報を取り出すことは可能だが、その検索コストは大きなものになってしまう。

事業所データベースとして見た場合の問題点は次のように整理できる。

(1) 特定の事業所には直接関係のない情報(項目/レコード)が多い。

定型的な情報検索の場合には問題にならないが、全レコードを対象にせざるを得ないような非定型検索の場合には、検索の効率が低い。

(2) 事業所ごとの特殊情報を持つ(追加する)ことが難しい。

事業所ごとに事業分野の違い、組織形態の違い等があるが、全社共通の MELPAT では、それらの最大公約数的なレコード構成を採用せざるを得ない。その結果、MELPAT では事業所ごとの特殊情報を入れることのできる領域は限定されている。

(3) 運用の自由度が制約される。

MELPAT は全社共通データベースであるので、必然的に運用ルールに沿った利用が求められる。データの保全性の見地からは当然のことであるが、事業所単位で考えると融通性に欠ける面がある。また、現状では MELPAT システムのサービス時間帯が制限されている点も利用者から改善を求められている。

これらは、基本的には個別管理と共通管理の間の二律背反的な問題であり、特許情報管理に限った問題ではない。すべての情報を統一的に管理することのメリットについては議論を必要としないが、非定型な要求に対しては管理されることが大きな制約となるのは、一般の情報システムにも当てはまる。

COMPAT は、以上の背景から、次のような管理をきめ細かく効率的に行うことを見いとしている。

### (1) 出願管理

特許案件別・部課別・個人別の出願事務や活動状況を把握し、日常管理の効率化を図る。

### (2) 個人履歴管理

特許保有・出願・教育等の個人の特許活動履歴を管理し、部門の特許キーマン選任や育成に資する。

### (3) 事業所特許管理

事業所で保有/関連している特許を一元的に管理し、特許販売や係争事件への対応力を高める。

### (4) 先行技術調査及び他社特許調査

出願に先立つ先行技術調査や製品開発時の他社特許調査結果をデータベースに保存し、同種の調査を行う際の効率を上げる。

## 2.3 事業所(部門)データベースのシステム要件

全社データベースの下位に位置付けられる事業所(部門)データベースに求められる主要な要件は、次の四つと考えられる。

### 2.3.1 全社データベースとの整合性

事業所(部門)データベースを構築する上での最大の問題は、統一管理されている全社レベルのデータベースとの整合性をどのようにして保つかという点にある。事業所側の都合や要求に配慮し過ぎると、単に管理コストの増大を招くだけでなく、無駄な管理や場合によっては矛盾したり誤った管理をしてしまう懸念すら出てくる。

特に特許情報データベースの場合、MELPAT には事業所における日常的管理のためには直接的に不用であるが、中長期的又は全社的な管理のためには欠くことのできないデータ項目が多数含まれている。このため、事業所における特許管理といえども、あくまで基本となるデータベースは MELPAT と考えざるを得ず、事業所のデータベース COMPAT はそのサブセットに必要な付加情報を加えた、MELPAT の下位のシステムと位置付ける必要があった。

結局、COMPAT では事業所対応の必要なデータを MELPAT から抽出して事業所の OA システム上に設置されたサーバ機にダウンロードし、よりきめ細かな管理のために必要な情報を付加したデータベースとすることにした。

図 2 に、MELPAT と COMPAT の間の情報の流れを示した。

### 2.3.2 柔軟性(拡張性)の高い構造

前にも述べたとおり、COMPAT 構築の直接的なきっかけは、特許出願手順の全面的な変更となるアイデアシート制度の導入である。この制度は、事業所における特許活動の活性化をねらいとしたものであるが、アイデアシート自体はあくまでその手段の一つに過ぎず、それを支える特許スタッフの的確な支援・管理や情報サービスの充実が、制度を生かすためには不可欠となる。

新制度に対応してどのような管理やサービスが必要になるかについて大枠では見通せていたものの、細かなところでは臨機応変な対応が必要になると予想され、その意味でシステムとしては高い柔軟性を持つことが求められた。すなわち、特許スタッフが新制度を真に有効なものとするための試行錯誤的な施策や情報サービスを、気楽にやってみる気にさせるだけのしなやかさを持ったシステムであることが求められた。

このため、データベース管理システムとしては将来の拡張性も考え、市販のパッケージの中で最も柔軟性の高い本格的リレーショナル データベースを採用することにした。

### 2.3.3 情報の機密保護(信頼性)

特許情報は、企業にとって機密性の高い情報であるが、特許情報に限らずとも、全社レベルで管理されている情報を事業所に取り出した場合に機密管理がルーズになることは許されない。事業所データベースをセキュリティ管理機能が十分とはいえないパソコン等の上に構築する場合の大きな課題である。

このため COMPAT は、大量の情報を保持するサーバ機として利用されることを設計コンセプトに持ち、ハードウェア的なセキュリティ機能を持つサーバ専用機上に構築することにした。

### 2.3.4 既存 OA 環境との接続性

一般に事業所内には、業務分野や管理階層に対応した複数の事業所(部門)データベースが構築されるが、個別に開発されるそれらデータベース間は相互に必要な接続性を保つ必要がある。

COMPAT は、事業所に既設の LAN 上にクライアントサーバシステムとして構築し、デファクト スタンダードとなっている第三者ソフトウェアを組み合わせて実現することにした。

## 3. COMPAT システムの構成と機能

### 3.1 COMPAT のシステム構成

COMPAT システムは、特許管理部門に設置した大容量ディスクを持つサーバ上にデータベースを構築し、これを既に事業所内に配備されている OA システム環境の各ワークステーション(クライアント)から随時アクセスできるクライアントサーバシステムとして構築した。図 3 にシステムの

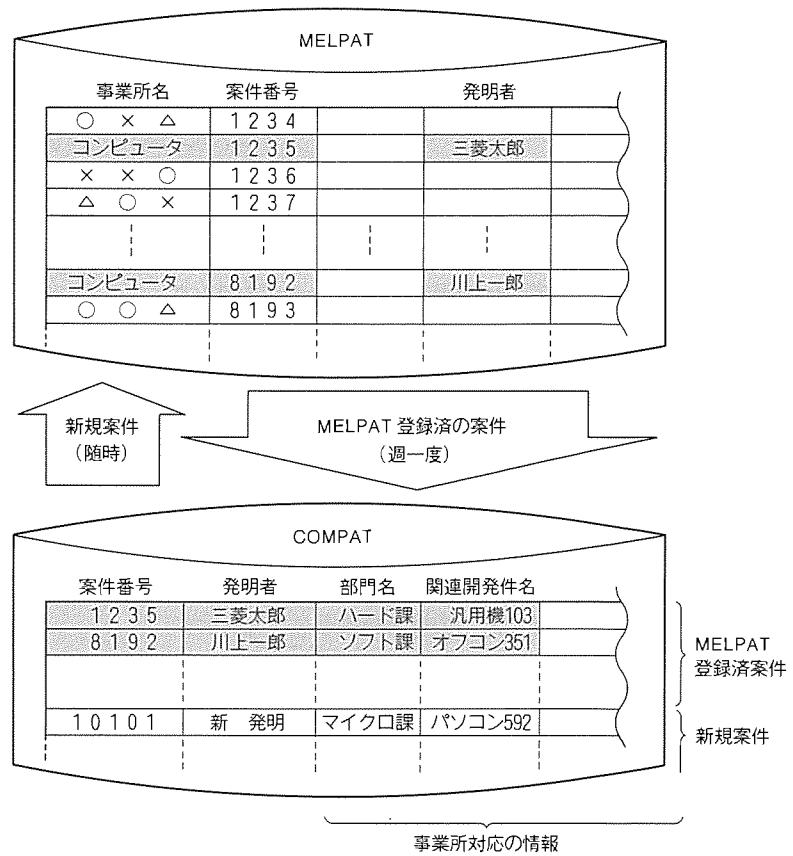


図 2. MELPAT と COMPAT の情報の流れ

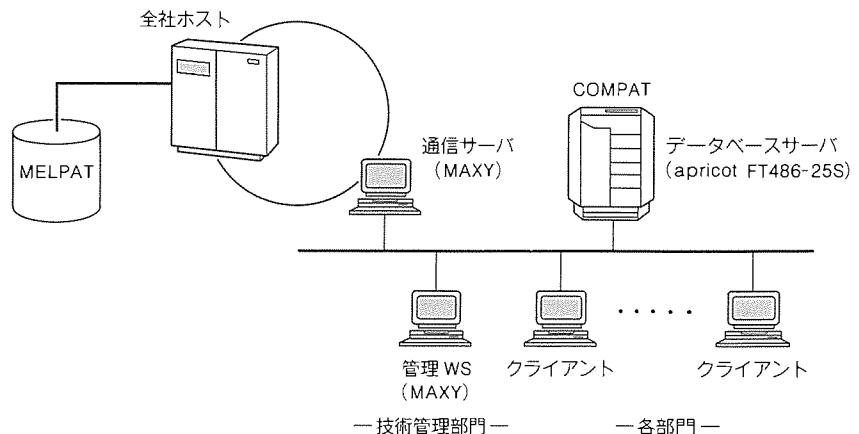


図 3. COMPAT のシステム構成

構成を示した。

サーバとしては、2.3節で述べたシステム要件を満たす機種を調査し、当社の新製品である apricot シリーズから FT サーバを選定した。この機種は高速のマイクロプロセッサ (intel i486) を搭載し、機密情報管理に必要なセキュリティ機能をハードウェアとして持つなど我々の要件を満たしている。現在 COMPAT では、この FT サーバに 1 G バイトのハードディスクを装備しているが、将来的にはジュエクボックス付きの光ディスクを接続し、一層の大容量化を図ることを計画している。

MELPAT との間は、ゲートウェイとして当社パソコンの《MAXY》を配備し、通信サーバとした。

クライアントは、基本的には既設のパソコンを使うが、特許管理部門の管理用には導入した《MAXY》に CD-ROM を接続可能とし、市販のデータベース情報が利用できるようになっている。

クライアントとサーバをつなぐネットワーク OS としては、使用したデータベース管理システムとの適合性からマイクロソフト社の LAN Manager を採用した。クライアント側には、データベースへのアクセス用にネットワーク用のランタイムパッケージを組み込んでいる。

また、柔軟性と拡張性に富む本格的なデータベースシステムを目指すねらいから、国際／国内規格に適合した Gupta Technologies 社の SQL Base を採用した。FT サーバ上のデータを各クライアントが共有するという点で、資源共有型のクライアント サーバシステムといえる。

ほかにも、MELPAT からのデータ受け取りに使う dBASE III PLUS<sup>(注1)</sup> や、データベースの検索結果をグラフ表示するための EXCEL<sup>(注2)</sup> など、既製の第三者ソフトウェアでシステムを構築している。

### 3.2 COMPAT システムの機能

このシステムは、情報の登録機能、検索機能及び上位データベースである MELPAT からのデータ抽出機能から成って

いる。

#### (1) 情報登録機能

データ入力やデータ検索を業務とするソフトウェアは、計算機操作の専門家以外の人でも簡単に操作でき、また容易に変更し得るものでなければならないという観点に立ち、このシステムでは必要な情報を登録するのに、図4に示すような入力画面を設定した。この画面は、従来、台帳として管理されていた項目を、その順序で入力できるようにしたもので、操作者の違和感を減らすように配慮してある。また、tab キーの押下で次項目に移れるなど、マウス操作だけでなくキー操作も作業の特性に合わせて使えるようにしている。

開発ツールとしては、MS-DOS<sup>(注3)</sup> 上の Windows 3.0 をベースとする SQL Windows<sup>(注4)</sup>、SQL Talk<sup>(注5)</sup> を用いた。

#### (2) 情報検索機能

SQL Base<sup>(注6)</sup> に登録された情報は、登録時と同じ画面(図5)で1件ずつ照会することもできるし、一覧表(図6)として全情報を一括して参照することもできるようになっている。図7は条件検索のための問い合わせ画面を示したもので、SQL ステートメントを知らなくても必要な条件が設定できるようになっている。SQL Windows を通じて作成したプログラムの中では、対応する SQL ステートメントを生成し、SAL (SQL アプリケーション ランゲージ) の関数呼び出しを通して、データベースへの照会を行っている。

今までに開発済みの検索画面は7種類のみであるが、そのうちで3画面は、特許管理部門の事務担当者が他の例を参考に半日程度で作り上げ、その後使いながら改善を加えているものである。

#### (3) MELPAT からのデータ抽出

(注1) 米国アシュトンテイト社の登録商標

(注2) 米国ゼロックス社の登録商標

(注3) 米国マイクロソフト社の登録商標

(注4)(注5)(注6) 米国グローバル・テクノロジー社の登録商標

図4. データ入力画面

図5. 検索画面

特許情報一覧				
ファイル	編集	データ	問い合わせ	報告
登録コード	受付日	名称	課名	登録者
X 04	11	エコー防止方式	機技一	笠野
CD04	16	液晶表示装置	基盤	大谷
BG05	06	ワークステーション入力操作支援方式	開三	吉松
JH05	06	印字装置	G技二	広沢
GB05	11	アラーム監視用独自処理形グラフィック表示装置	E I S	佐藤
JH05	14	印字装置	O技二	笠山
LI06	06	パケット通信監視方式	P O A	長井
KD06	28	I C パッケージ	開二	前沢
KD06	34	バイライク制御計算機におけるコンパイル方式	W開二	佐伯
UF07	32	レターオーブナー	P S 技	杉浦
CC07	33	ソケット	L S I 開	佐野
MB05	22	磁気ディスク用半導体記憶装置	周技	長野
BJ06	32	サブルーンの動的変更制御方式	ソ技術	大山
BJ06	32	アリゲーションプログラムにおける日本語入力方式	ソ技術	田沼
BJ07	20	ハガキ用簡易宛名入力方式	ソ技術	大村
JB07	26	電子計算機システム	G技一	杉本

図 6. 登録情報一覧表示画面

MELPAT システムには、データベースの一部を端末側のフロッピーディスクにダウンロードする機能が準備されている。この機能を使うと、ワークステーション上の dBASE III PLUS に約 500 項目の情報を簡単な操作でダウンロードすることができる。

そこで、今回は直接 SQL Base に情報を取り込むことをやめ、dBASE III PLUS に取り込まれたデータから SQL Base の IMPORT 機能を利用して必要な情報を選択して SQL Base データベースとすることにした。

現在の COMPAT システムでは、MELPAT 側からのダウンロードは多くても週に一度程度で済むため、多少の効率を犠牲にしても全くプログラム開発せずに二つのデータベースを結合する方法を選択した。

### 3.3 システム開発支援ツールの特徴

このシステムの開発に当たっては、本格的なデータベースを構築できること、使いやすいマンマシン インタフェースを提供できること、クライアント サーバ方式で利用できること、全社データベースと容易に連携できること等を念頭におき、ツールを選択した結果、SQL Base を採用した。このツールにはデータベース本体である SQL Base、データベース管理の SQL Talk、Windows 3.0 対応のユーザー インタフェースを作成するための SQL Windows のほか、Express Windows、Express Edit があり、データベースを利用する業務システムが容易に構築できる。

特に、SQL Windows にあらかじめ用意されたサンプルプログラムを利用すれば初心者でも簡単にデータ入出力画面を作ることができる。今回作成した画面もサンプルプログラムに簡単な変更を加えただけで作成することができた。手順としては、SQL Talk でテーブル(表)の構造を定義し、次に Express Windows でテーブルとデータベースの結合を行った。Express Windows のオプションでフォーム形式かテーブル形式かを選択できるようになっており、ガイドに従って作業をしていくと必要な画面が設定される。これで、デー

図 7. 検索条件設定画面

タベースをアクセスするプログラムのソースと実行形ができ、すぐにデータ投入作業に入ることができる。SQL Windows は、インターフェースに実行する機能があり、プロトタイプでの評価ができる。画面上の項目の配置などは、実際に使ってみてから修正する。

また、今回のシステム開発を C 言語を利用して行ったとすると、MS-Windows の知識が必要となり、開発できる技術者は限られてくる。今回は、サンプルのプログラムをほとんど変更することなく、簡単な操作だけで済んだが、C 言語でプログラム開発していれば、デバッグを完了するまでに、それ相応の期間を要したと思える。

今回の開発に見られるように、Windows 3.0 上の第三者ソフトウェアを活用して短期間にシステムを開発できることは、apricot シリーズがデファクトスタンダードな仕様を採用していることの利点である。さらに、今回利用した SQL Base は COMPAT のような情報系システムの構築だけでなく、基幹系システムのプロトタイピングにも効果があると考えている。

## 4. むすび

柔軟性(拡張性)の高いシステムを、計算機の専門家でない特許スタッフが中心になって短期間に構築することができた。全社規模のデータベースと緊密に連携し、一方で事業所(部門)ごとの高い自由度を求められる COMPAT のようなシステムの構築に、クライアント サーバシステムが有効であることが分かった。

今回構築した COMPAT は、上位のサーバともいえる全社システムには一切変更を加えず、そこからデータをダウンロードするシステムとなっている。今後は、上位階層のサーバに対しても必要に応じて COMPAT 側からデータをアップロードする要求も出て来るものと予想しており、全社システムとより緊密に結び付いた統合システムを目指す予定である。

# (株)神戸屋に見るマルチベンダーシステム事例

越智 求\* 室谷 忠\*\*\*  
 安田光雄\*\* 土山ゆかり+  
 増田雅樹\*\*\*

## 1. まえがき

関西における apricot・FT サーバ、第 1 号導入ユーザーとして、パン・和洋菓子・冷菓冷食の製造販売を行う、(株)神戸屋のパソコン LAN システムについて紹介する。神戸屋では、マルチベンダー環境による異機種構成で、生産管理を中心としたシステムを構築している。

本稿では、現行システムの課題を分析し、パソコン LAN の導入、システム開発、システム運用に至るまでの経緯、及び LAN 導入後の驚くほどの効果について述べる。

## 2. 会社概要

事業の種類 パン・和洋菓子・冷菓冷食の製造販売  
 事業所 関西：東淀、寝屋川、堺、土山  
 関東：海老名、町田  
 販売地域 関西、関東、中部、四国、中国

## 3. システム化の沿革

昭和44年 コンピュータの導入、給与計算業務、買掛業務  
 ↳ 46年 営業システム稼働  
 ↳ 52年 マークシート・公衆回線によるデータ交換、各工場ごとの分散処理、時間管理システムの導入  
 ↳ 58年 トータルシステムの構築指向(日立220シリーズ)、特定回線の導入、マークシートリーダーシステム導入、フードショップ展開、小規模営業所のシステム展開  
 ↳ 62年 総務関連システムの再構築(《MELCOM》・日立)、関連会社のシステム導入、各工場のパソコン導入、EOS・POS の見直しとデータベース導入  
 ↳ 63年 ホストコンピュータ営業システムの見直し(データ・ベースの導入)  
 平成元年 生産管理システムの導入(パソコン、LAN の導入 XNS)、経理・物流サブシステム端末導入  
 ↳ 2年 仕分支援システム導入、オープンアーキテクチャに向けてシステム再構築予定、NCR TOWER 32/700 導入(TCP/IP に変更)

平成 3 年 仕分支援システム東淀工場導入

NetWare<sup>(注1)</sup>導入

三菱電機製 apricot シリーズ FT サーバ導入  
 仕分支援システム堺工場導入予定

## 4. 現行システムの課題

(1) 約 6,000 店の一般販売店(マークシート)・スーパー・コンビニエンスストアはオンラインの受注により、受注集計・生産・仕分・納品・請求のサイクルを 2 日弱の間に完了しなければならず、365 日・24 時間体制の対応が必要である。

以前は、2 日前受注・前日製造(昼)・仕分(夜)・当日配達であったが、現在は、新鮮さが要求されるため当日日付の製品のニーズが高く、前日受注の対応を行いつつある。さらに、予測生産・受注確定後の追加生産の対応など、業務が複雑化している。

(2) 冷熱・フレッシュベーカリー・フードショップ事業部等の従来型の受注・配達のサイクルや事業所のエリアと異なる事業活動への対応が求められる。

(3) 1 日の単品データの処理件数が約 17 万件(関西)であり、月次の店別・品種別の累積データが約 50 万件と売上げに比べてデータ処理量が多い。集計表・納品書・請求書・規定伝票・仕分指示書等帳票の出力が多い。

(4) コンピュータの高度な活用よりも日常業務をいかにこなしていくかが従来からの課題で、営業中心のシステム化の歴史をたどっている。

### 4.1 事務処理システムから戦略型システム(SIS)へ

現行の営業システムは、変更の要請ごとに対処してきたもので、マスターの統合化・オペレーションの簡素化等の課題は多いが、各自の処理の流れとしては妥当な仕組みといえる。

リプレース時の並行処理・移行時にコード体系の変更が困難であり、旧来のコード体系でデータが処理・蓄積される。このため多方面からの活用が困難であり、今後、提案型・戦略型のシステムとなるには、蓄積したデータの活用が重要である。そのためにコード体系の見直しが不可欠であるが、コード体系の見直しは、大幅なシステム変更にならざるを得ない。

### 4.2 システムの変更、メンテナンスの一元化

#### (1) システムの標準化

(注1) 米国ノベル社の登録商標である。

(2) 関連会社を含むチャネルへの対応の簡素化

#### 4.3 ダウン時の対策・リスクにかけるコスト

(1) リスクマネジメント

(2) ハードの使用期限とリプレースへのサイクル

#### 4.4 集中処理と分散処理

ネットワーク構想なしで集中・分散を考えることは不可能となっており、今後、WAN・パケット網・スーパー・ディジタル・ISDNと従来の特定・公衆回線網との併用等、中期的なネットワークのビジョンを決定する必要がある。

### 5. パソコン LAN 導入について

製造部門支援を目的に、3名でプロジェクトを発足させ、生産管理システムを構築すべく当初コスト・早期導入の点でモデルラインを対象にパソコンと入力専用端末によるパッケージ導入を計画した。

しかし、現場ニーズに対応するには、パッケージの限界と複数台のパソコンのデータの一元管理やホストコンピュータとのデータ交換等がネックとなる。

端末についてもセンサからの自動取り込みやリアルタイムの入出力が求められ、それらが可能な生産端末の導入とパソコン LAN の導入及びソフトウェアの自社開発が必要であることが明らかとなった。

ソフトウェア、ハードウェア及びLANの選定には、かなりの期間をかけ先進ユーザーからの助言や端末メーカーの協力により、以下に述べる構成とし、ソフトウェアの自社開発、専用端末の導入を行った。

現場との運用調整を経て、予定期間よりは延びたものの、予想以上の効果が得られ、生産管理以外にも LAN の導入を進めている。

#### 5.1 生産管理システム (PRISM) の概要

(1) 生産指示サブシステム

生産指示をオンラインでパソコンに伝送、ライン別・工程別(仕込み・分割・成型・仕上等)に指示帳票を出力する。これらの帳票は、開始・終了予定時間や要員等の情報を現場で必要な集計方法・出力順序でコントロールできる。

新製品・製品移行時の工程のシミュレーションや曜日別の工程パターン等の登録がラインごとに画面で入力し、自由にコントロールできる。

マスタメンテナンスは製造スタッフが行うが、日々のオペレーションは、半自動化して専門家は必要としない。

(2) 生産実績・進捗管理サブシステム

生産管理端末に生産予定数・時間と実績を表示し、カウントからの生産数の取り込みと大型表示盤への表示、及び修正が可能である。

使用した材料・包材の実績入力・在庫参照がカウント中に見える。LAN上のパソコンから工程の進捗状況が隨時参照できる。生産実績は日々集計され、予算対比・累計等の管理

資料に反映される。

#### 5.2 ソフトウェア・ハードウェアの構成

##### 5.2.1 ソフトウェア構成

パソコンでのソフトウェア開発は初めてであるため、経験者の多い COBOL で言語は LEVEL II COBOL<sup>(注2)</sup> を採用し、ユーザーフレンドリーな画面の開発と工数削減を目的で iii (トリプルアイ:パーシモン社) を採用した。さらに、他言語からのアクセスが可能で、サーバ上でレコード単位の排他制御・トランザクション処理等が可能なデータベースとして Btrieve<sup>(注3)</sup> (エージーテック社) を選定した。また、メニュー作成用にアラカルト (エージーテック社)、その他フリーウェアを含むツール群を使用している。

生産管理システムとして、約150本のプログラムを作成して運用しているが、上記の組合せにより、当初は苦労したものの生産性・対ユーザーインターフェースの面では、ある程度のレベルの環境が提供できたと思っている。

エディタ・日本語 FEP 等、多くのツールを利用しているが、エディタだけでもホストコンピュータ等と比較にならないスピード・操作環境であり、パソコン通信から得られる情報と利用可能なフリーウェアのレベルの高さは驚きでもあり、オープンな環境の重要性とパソコンの能力を再認識した。

##### 5.2.2 ハードウェア構成

ハードウェア関係では、NEC の PC 98 シリーズを導入した。LAN については、数社の LAN を比較し検討したが、拡張性・将来性と作成中のソフトウェアの動作確認を経て、アンガマンバス社の Net/One (XNS) を導入した。350 m の配線・配管を行い、サーバを含めて当初 8 台のパソコンを接続した。

1990 年 NCR の TOWER をサーバ兼ゲートウェイと UNIX<sup>(注4)</sup> を利用するため導入し、TCP/IP プロトコルに変更し、運用中である。

三菱電機製 apricot シリーズ FT サーバ導入(図 1)に伴って、今年 9 月から、NetWare に移行し、処理速度が顕著に向かっている。生産管理端末として、日本システム開発の PDC 636 を当社仕様で改造(液晶画面の大型化と機能拡張)し、7 台を RS 485 でマルチウェイに接続した。これと LAN 上のパソコンと RS-232C で接続し、サーバと 24 時間稼働で処理を行っている。

プリンタとしては、現場で高速に見やすい帳票を出力し、バーコードを帳票に同時に印字するため、キャノンのレザーショット プリンタを導入し、ネイティブモード (LIPS 及びフォームオーバーレイ) で利用している。

他工場への生産指示については、夜間は工場のホストコンピュータを停止するため、直接現場に指示データを送る必要

(注2) 米国マイクロフォーカス社の登録商標である。

(注3) 米国ノベル社の登録商標である。

(注4) UNIX システム ラボラトリーズ社の登録商標である。

があり、高速エラーフリーモデムを導入し、公衆回線で9,600bpsのファイル伝送と、リモートメンテナンスに利用している。3年以上の運用期間で通信トラブルが、特にないことから公衆回線での高速通信も実用上問題ないと思われる。

しかし今後は、ISDNパケット、又は各工場LAN間接続を検討している。図2は、全社の機器配置を示している。

### 5.3 生産管理以外の LAN の利用

#### 5.3.1 仕分(ピッキング)支援システム

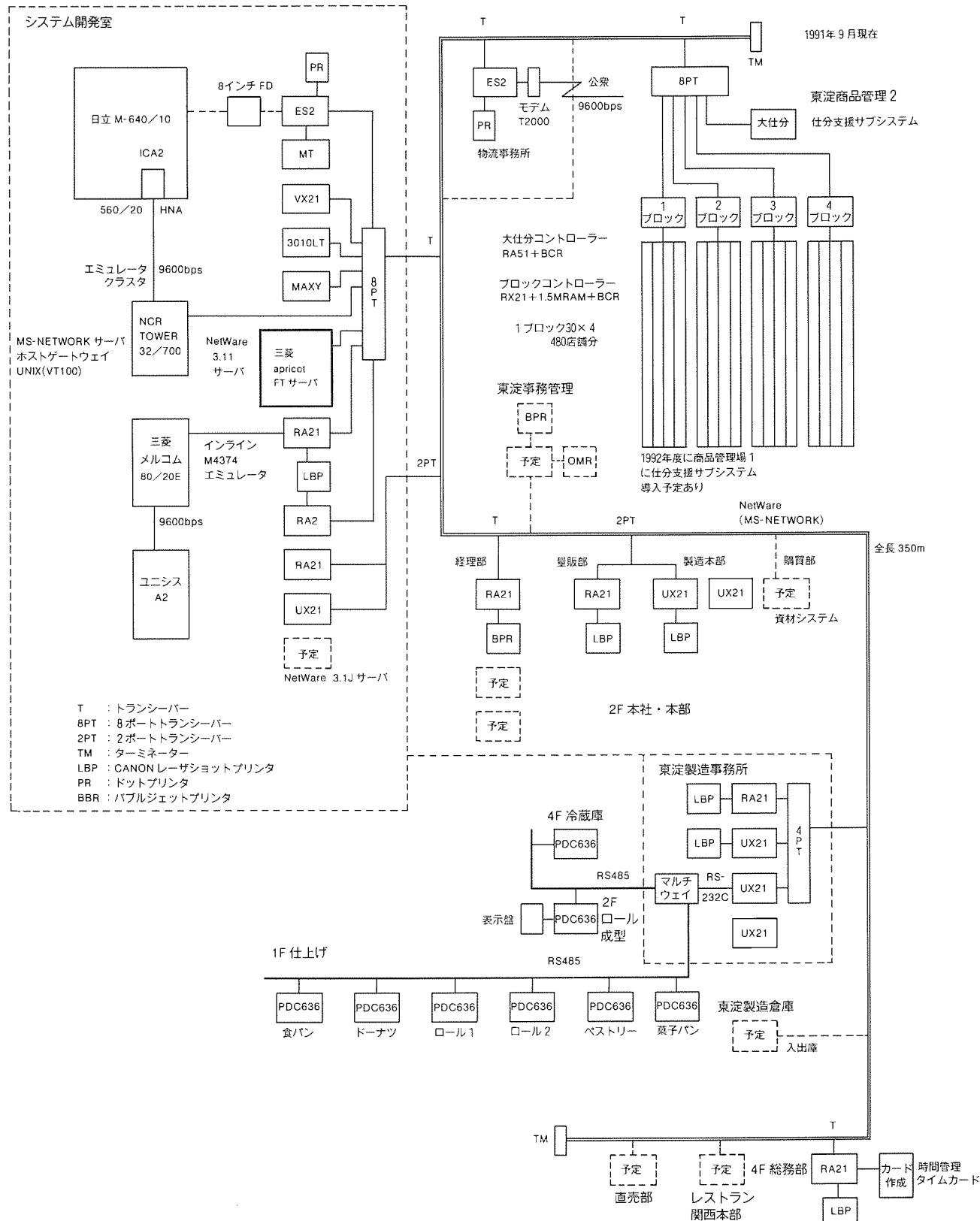


図1. (株)神戸屋本社 LAN の構成

公衆回線網

91年10月予定

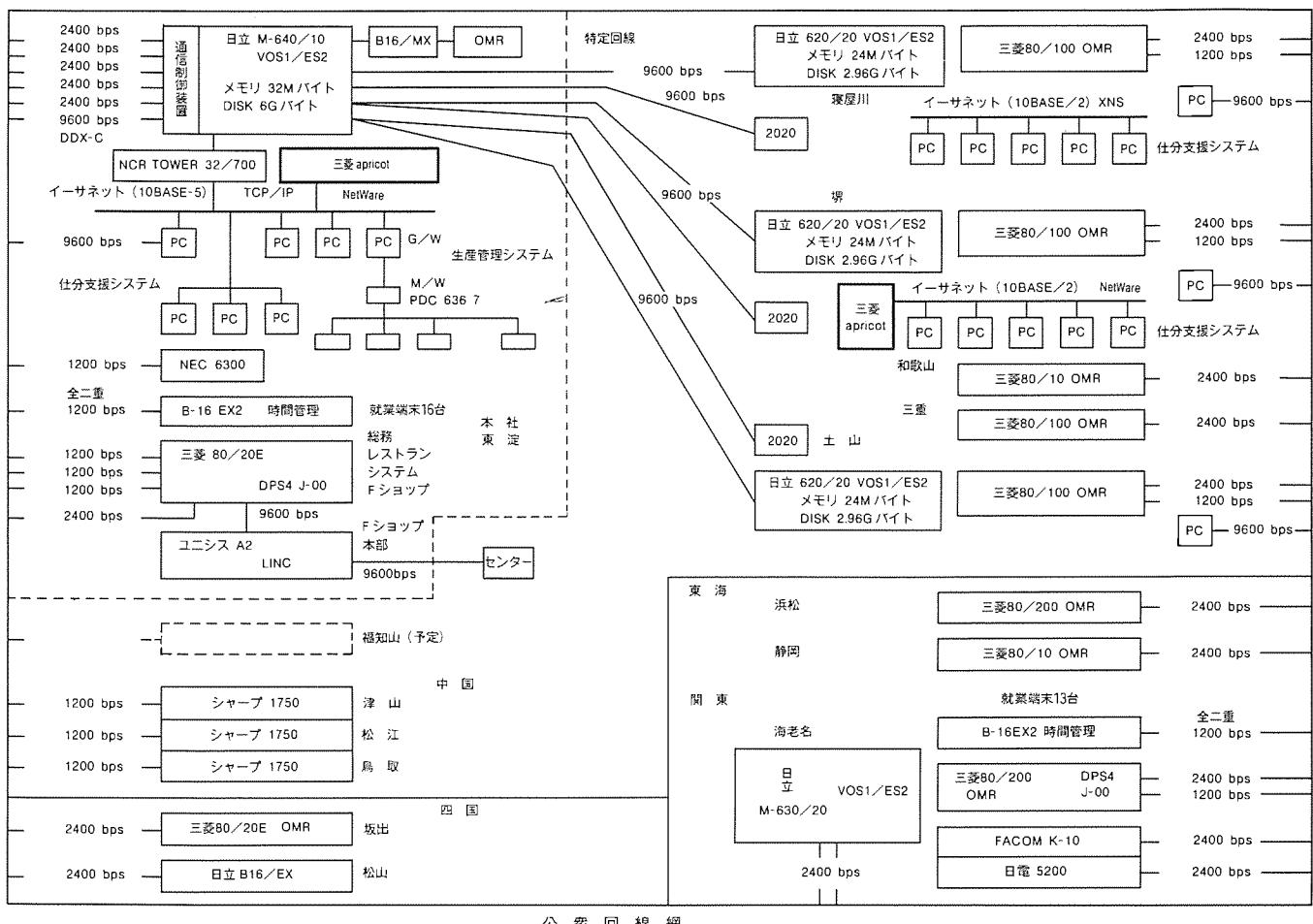


図2 現在の機器配置

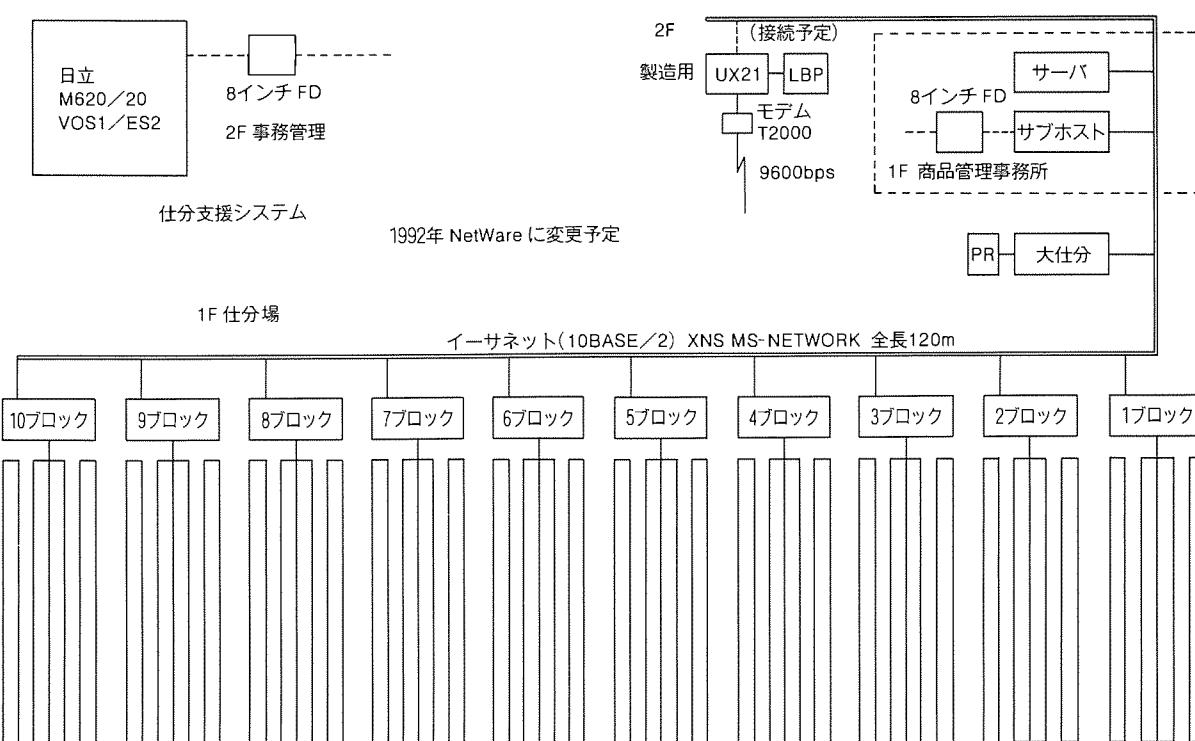


図3. 寝屋川工場 LAN の構成

数百アイテムの商品を千数百の店別に仕分するため、帳票と人手で夜勤作業を日々行っているが、受注サイクル短縮への対応・要員確保・ミス対策等が業界共通の悩みである。

(株)神戸屋でも、以前から帳票・作業方法・部分的なロボット導入等の工夫を行ってきたが、寝屋川工場(図3)に表示器によるピッキング支援のシステム導入(ブロックごとで商品をバーコードスキャナーに読みませ、店ごとに数量・ランプが点灯、投入することで帳票レス・経験の少ない者でもミスがないこと。作業量の軽減を目的とする。)に当たり、進捗管理・将来的に生産システムとの連動を考慮し、ブロックコントローラをLAN接続することとした。

生産管理システムと同様Net/Oneで13台接続し、Btrieveを使ったソフトウェア改造を行い、1990年5月に稼働を始めた。

当初、パソコンLAN(MS-DOS)の限界を超えた(10台から同時にサーバへ1台10件以上の更新をかけた。)ためレスポンスが悪化し、平均1分半の待ち時間が発生したが、サーバには合計レコードのみ、明細はローカルへ更新することで待ち時間がなくなり、比較的順調に稼働している(百万円以下のサーバで前述の負荷に耐え、ファイルが壊れなかつたことは、逆にホスト等と比べて驚きであり、パソコンLANが実用に耐える証明と考える。)

16か月の運用中ネットワークトラブルは、サーバのハードディスクのクラッシュの1回であり、ヘビーな環境でも実用に耐えると考えている。

しかし、24時間稼働と保守体制・信頼性の面で、サーバ

の二重化による信頼性の向上とレスポンスの向上を図るべく、NetWareへの移行を行ったためFTサーバを導入した。

同年10月に堺工場で稼働したシステム(図4)は、当初から三菱電機製apricotシリーズFTサーバとNetWareで運用しており、従来のMS-NETWORKと比べて、バッチ処理時間が1/5以下となり満足する結果となっている。

### 5.3.2 クリスマスケーキ支援システム

毎年12月は、クリスマスケーキの販売等で、忙しい時期となる。特に、特需(取引業者及び紹介)や社内売りの注文・集計・配送・集金は、すべて手集計で行っているため迅速な対応が不可能となっており、事務処理の合理化が特に実務担当者の強いニーズとして上がってきた。そこで、パソコンLANを使った支援システムを、システム開発のメンバーの教育を兼ねて作成・運用(プログラム約30本)し、期待どおりの効果を上げた。支援業務の内容としては下記のものがある。

- (1) 注文入力及び問い合わせ
- (2) 集計業務
- (3) 受入れ及び出荷の指示
- (4) 配送コース組みの編成シミュレーション
- (5) 配送指示
- (6) 入金の管理
- (7) 社内コンクール資料

### 5.3.3 OAへの利用

ホストコンピュータのデータをサーバに転送し、ロータス1-2-3(ロータス社)で加工する販売管理資料の作成を一部始めている。

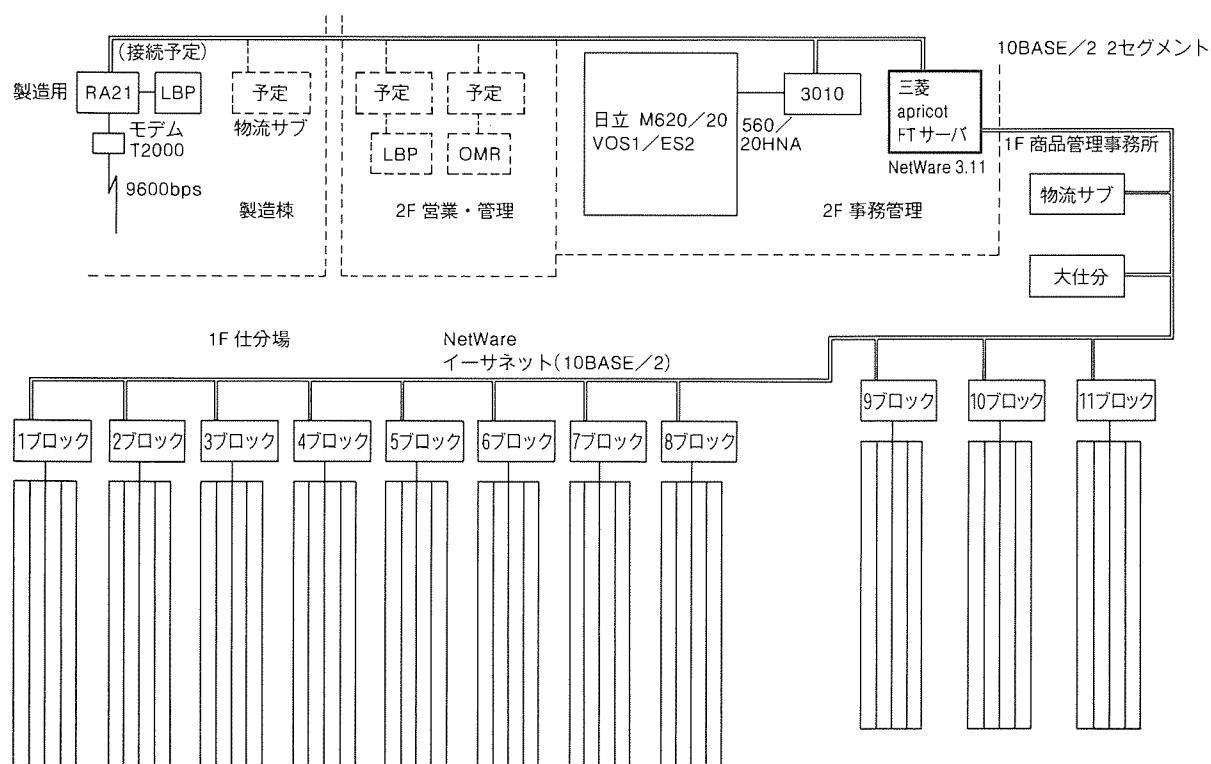


図4. 堺工場 LAN の構成

サーバにデータベースを構築し、エンドユーザーが自由に検索することで、ホストコンピュータの負荷軽減と開発工数の削減をねらいとしているが、システム開発でロータス1-2-3のマクロメニューの作成を行った結果、かなり評価できる資料ができあがった。しかし、現段階ではエンドユーザーがデータベースをSQL(Structured Query Language)で操作することは、無理であろうと思われユーザー教育等の課題もあり、ホストコンピュータの負荷軽減と開発工数の削減にはつながっていない。対外的な資料についての対応は今後も進めていくが、要員・組織を含めてデータの活用方法を検討すべき時期にきている。

## 6. パソコン LAN の利点と課題

### 6.1 パソコン LAN の利点

- (1) 低コストでシステム構築ができる。
- (2) 処理速度が速い。
- (3) ソフトウェア・周辺機器を含めて選択の自由度が高い。
- (4) 異機種間接続・負荷分散ができる。
- (5) プログラムの生産性が高く、ユーザーフレンドリーなシステムが構築できる。
- (6) エンドユーザーが各種ツールを利用し、加工・検索することで開発工数を減らせる。

等が利点の部分である。

事実、パソコン LAN のハードウェア・ソフトウェア式・生産端末・配線工事費等を含めて、4,000万円強ですんでおり(当初汎用機で開発計画した際、モデル1ラインのシステムで8,000万円の見積りであった。)かなりコストダウンできることと、マスタメンテナンスを含め、現場でのオペレーションで実現したこと、ある程度以上の効果は得られたと考えている。

### 6.2 パソコン LAN の課題

- (1) 現状では、マルチベンダー型のシステムで全体をサポートするメーカー、ディーラーが少ないためトラブル時の原因追求が困難で、特に年中24時間体制で稼働しているためトラブル対策が困難である。
- (2) ホストコンピュータのSE(System Engineer)は、パソコンについてのノウハウがなく、逆にパソコンのソフトウェアメーカーはホストコンピュータについての知らないことが多く、異機種間接続システムは、ユーザーサイドで試行錯誤を余儀なくされる。
- (3) ソフトウェア、ハードウェアの選択が自由であることは、反面、選んだ結果の対応を自分で行う覚悟が必要で、特に各々のソフトウェアの相性・バージョンアップへの対応に苦労する(MS-DOS<sup>(注5)</sup>やLANのバージョンアップは稼働中のため相当な覚悟が必要である。)。等が、課題の部分であり、全体のサポートが可能なネットワークベンダーが望まれる。

## 7. UNIX と NetWare の今後の利用形態

### 7.1 MS-NETWORKS と NetWare の比較

表1にMS-NETWORKSとNetWareの比較を示す。

### 7.2 UNIX の利用形態

MS-NETWORKSのサーバとしては、NetWareの導入に伴って、移行期間が過ぎれば使用を中止する。UNIX上にポータブルNetWareを導入することにより、ファイルサーバとしてはNetWareに1本化し、UNIXマシンとして活用を図っていく。

現在ホストのOSでは、TCP/IPをサポートしていない

(注5) 米国マイクロソフト社の登録商標である。

表1. MS-NETWORKSとNetWareの比較

	パソコンサーバ	NetWare
容 量	MS-DOSの制限 1ボリューム max128Mバイト	大容量
スピード	普通	早い
サポート	自社で保守	365日24h可能
プロトコル	XNS TCP/IP	IPX
信頼性	普通	ディスクの二重化 フォールトトレント
O S	MS-DOS	NetWare 3.11
端 末	同時アクセス	多数
台 数	10台が限界	20, 100, 250台
管 理	DOSの知識が必要	NetWareの知識とDOSの知識が必要
そ の 他	安価 ヘビーデューティでない 業務なら十分 リソースの共有向き	ノンインテリボードが使用可能 インテリボードを使用すればTCP/IPと併存可能 検索系のツールがない 業務系のアプリケーション向き

ため、大量データのやり取りは、フロッピーディスク又は磁気テープが現実的である。ホストコンピュータから管理資料用のデータ（請求单品又は受注单品）を転送し、店別・品種別のデータベースを常時検索・参照可能とすることで管理資料を帳票から画面で検索・加工できる環境を構築していく。

### 7.3 NetWare の今後の利用形態

業務系のアプリケーションの開発・運用については、信頼性・レスポンスともに優れており、各サブシステムの開発の際にOJTにより、徐々に開発可能なメンバーが増えているため、当面は現在の環境による開発を拡大していく予定である。

次に、今後開発を計画しいてるものを挙げる。

#### (1) 求人採用支援サブシステム（総務部）

プログラム開発済み（導入予定）。

#### (2) 経理システム（財務会計システム）（経理部）

日立ホストコンピュータ（本社用）と三菱電機製MELCOM80（関連会社）の複数の経理システムをパソコンにダウンサイジングすることで、メンテナンスの共通化・レベルアップ・ホストコンピュータの負荷軽減を図る。

#### (3) 開発予定のもの

(a) 資材買掛システム

(b) 営業OMR（マークシートリーダー）システム

(c) 経務関連システム

#### (d) 小規模営業所の受注管理システム

### 8. むすび

ホストオフコンの現行システムは、従来、工場ごとの分散処理を行ってきた。また、事業活動の多様化や関連会社のシステム導入等にある程度対応すべく、システムの変更・リプレース・マルチベンダー化してきたが、マスタの統合・オペレーションの簡素化・コード体系の見直しの課題をかかえている。

現在、トランザクションマスタの集中処理への移行を計画し実施中である。パソコンLANを稼働して3年が経過し、ホストコンピュータの営業系への展開とマルチベンダーとして弱点（ノウハウの蓄積が困難・育成に時間がかかる。OSのバージョンアップに伴う変更が困難）を克服するためのビジョンとRDB（Relational Database）・4GL（Fourth Generation Language）（エンプレスマビルダー）の利用を目的としてNCRのTOWERを1990年11月導入、1991年8月に三菱電機製apricotシリーズFTサーバとNetWareを導入した。

将来は、ホストコンピュータは大量トランザクション処理・バッチ処理のサーバとなり、ネットワーク接続のパソコンワークステーションにより、クライアントサーバ型の処理形態に移行し、ダウンサイジングを進めていきたいと考えている。

# 大規模情報システム

進藤忠彦\*  
福井乙人\*

## 1. まえがき

企業におけるコンピュータ利用は、汎用コンピュータやオフコンによる定型的な業務の機械化を中心として発展してきた。また、マイクロプロセッサの出現によってパソコン(Personal Computer: PC)が登場し、非定型業務である文書作成業務(ワープロ、表計算)を中心に利用されてきた。これらの個別に導入されたパソコンをLANによって統合し、データやプログラムの共通利用を行いたいというユーザーの要望、更にはホストコンピュータとの連携を深めたいという要求が、三菱apricotシリーズのFT 486のようなサーバ専用機の出現とネットワークOS(Operating System)(NetWare<sup>(注1)</sup>やLAN Manager<sup>(注2)</sup>)の出現により、可能な環境が整った。

本稿では、企業におけるコンピュータシステムの発展について述べ、次いで今後のことより良い情報システムとしてのクライアントサーバシステムによる統合OA(Office Automation)システムについて論じ、システム事例を紹介する。

## 2. 企業内コンピュータシステムの発展

この章では、企業内コンピュータシステムの発展についてまず基幹システムと情報系システムの発展について述べる。次いでOAシステムの発展について述べ、最後にこれから的情報処理システムの在り方について論じる。

### 2.1 基幹システムと情報系システムの発展

企業におけるコンピュータ利用は、バッチ処理、TSS(Time Sharing System)処理、トランザクション処理方式と利用形態の高度化とともに発展して現在の基幹システムに至っており、これらは基幹システムのデータベースを中心に構築されている。また、先進的なユーザーでは基幹システムのデータベースから必要なデータを抽出して情報系システムを構築し、リレーショナルデータベース(SQL Base<sup>(注3)</sup>: Structured Query Language)を利用しての情報サービスを行っている。

しかし、汎用計算機(ホストコンピュータ)利用のシステムは、処理能力、表現能力、ソフトウェア開発能力(いわゆるバックログの問題)等の面で限界があり、PCやワークステーション(Workstation: WS)の能力の活用が考えられてきた。

この例として、いわゆるMML(Micro Mainframe Link)がある。これはホストデータをWSのアプリケーション(例

えば、マルチプラン)で加工できる手段を提供するものであるが、PCやWSの能力を十分活用しているとは言い難いものであった。

### 2.2 OAシステムの発展

企業におけるOAシステムは、非定型業務の機械化として発展した。具体的には、まずスタンダードアロンのPCがワープロと表計算の道具として導入された。次に個別に導入されたPCに対し、プリンタの共用やほかの人のファイルを活用したいとの要求により、LAN環境によるサーバシステム(プリンタサーバ、ファイルサーバ)が構築された。更に進んで、データベースを共用しプログラム(表計算、データベース等のパッケージソフトを使用したもの)は自分で作りたいとの要求に対して、クライアントサーバシステムを構築し、コンピューティングパワーを、サーバ側ではデータベースエンジンとして、WS側ではGUI(Graphical User Interface)エンジンとして分割するシステムが実現された。この段階では、ホストのデータベースとの連係まで行いたいとの要求が当然出てきており、現在はこれを実現しつつある段階である。

OAシステムの発展の概念は、基幹システムと同じである。すなわちスタンダードアロンのPCは、バッチ処理の概念と同じく、一人のユーザーが一つの業務を行う形態であり、サーバシステムはTSS処理の概念と同じく複数のユーザーが複数の業務を同時にを行う形態(同一ファイルのアクセスはできない)であり、クライアントサーバシステムはトランザクション処理の概念と同じく複数ユーザーに同一業務を同時にサポートする形態である。

### 2.3 これからの情報処理システム

以上述べたように、企業における情報処理システムは、ホスト中心の定型業務とPC中心の非定型業務の機械化として発展してきた。定型業務と非定型業務の違いを表1に示す。

これから的情報処理システムには、定型業務と非定型業務を結びつけるものが要求されている。しかしながら、非定型業務自体が定まっておらず、現状でPIM(Personal Information Manager)やグループウェアのパッケージソフトウェアの開発が行われてたり、非定型業務の定型化(いわゆる、統合OA)が行われたりするなど、システムの確立に向けて

(注1) 米国ノベル社の登録商標

(注2) 米国マイクロソフト社の登録商標

(注3) 米国グローバルテクノロジー社の登録商標

の努力が払われている。

### 3. クライアント サーバシステムによる統合 OA

この章では、クライアント サーバシステムについて簡単に説明してその適用例である統合 OA システムについて論じる。最後に統合 OA システムの事例を紹介する。

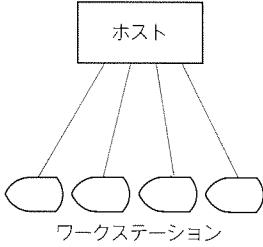
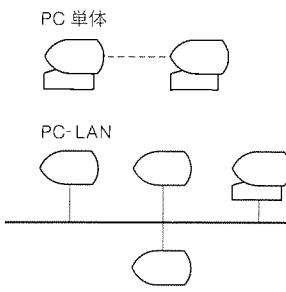
#### 3.1 クライアント サーバシステム

クライアント サーバシステムの概念は、従来の汎用機におけるトランザクション処理システムの概念と同じである。むしろ、トランザクション処理システムよりも多くの処理を WS(クライアント)側にまかせている。すなわち、ホスト主体のトランザクション処理では、CRT(Cathod Ray Tube)画面の編集業務だけを WS 側で実施し、その他の処理はホスト側で実施している。データベースへのアクセス命令である SQL API(Application Programming Interface)はホスト上のアプリケーションで発行している。一方、クライアント サーバシステムでは、処理の主体はクライアント側であり、サーバのデータベースに対する SQL API はクライアント側のアプリケーションから発行される。

WS とサーバ間のトラフィック効率を上げるためにネットワークとして LAN の活用が図られている。従来、PC-LAN をサポートするソフトウェアは、システムの信頼性に問題があり(例えば、ディスクの二重化ができない等)、また機密保護機能がない等、皆で共用する大事なデータをまかせるには汎用機やミニコンの OS 機能と比較すると見劣りがした。

しかし、ようやく本格的なネットワーク OS である NetWare や LAN Manager の登場により、これらの問題も徐々に解決され広く普及する機運にある。

表 1. 定型業務と非定型業務

	定型業務	非定型業務
企業経営に対する必要度	企業経営に必須。	必須かどうかは使用者の使い方しだい。
システム構成	 ●情報システム部門中心に開発されるホスト上のアプリケーション。	 ●ユーザー個々に作られるワープロ、表計算データベース アプリケーション主体で固定プログラムではなく必要に応じて改廃される。
システムの導入	ビジネスボリュームの伸びにリンクしてシステムの導入が行われる。	ビジネスボリュームにリンクせず企業の方針により、システムの導入が行われる。

#### 3.2 統合 OA システム

統合されるべきオフィス業務は、以下のように分類される。

- (1) 文書処理(表、図、イメージを含む複合文書)
- (2) コミュニケーション(メール、掲示板、電話帳、住所録など)
- (3) 時間管理(スケジュール管理、会議室管理など)
- (4) 意志決定支援(ホストデータ利用、検索支援、外部データベースアクセスなど)
- (5) 定型業務(伝票発行などホスト関連業務)

従来、オフコンや汎用機をサーバとする MML を利用した形態の統合 OA システムは各社から発表されてきた。当社でも、三菱統合 OA システム《DIATALK/DS》として製品化されている。これらのシステムは、端末台数が増加すると応答時間が長くなるなど性能に問題があり、大企業において全社レベルで採用するためには専用ホストを複数台設置する必要があるなどの問題から部分的な導入にとどまっているところが多い。

一方、スタンドアロン PC でも、個別機能として上記オフィス業務をサポートするソフトウェア群が発表され個人レベルのメリットが得られるようになり、更には PC-LAN によって組織的なメリットが得られるようになった。

クライアント サーバシステムの出現は、このオフィス業務をサポートする機能を向上させ性能上の問題を解決して全社的なシステムが安価に構築できるようにさせた。

現在、複数の企業とクライアント サーバシステムによる統合 OA システムを開発中である。以下にその概要を記す。

#### 3.3 システム事例

システムの導入を計画し、推進されているユーザーのシステム構築に対する基本的な考え方は、次の二つに分けられている。

- (1) MS-Windows<sup>(注4)</sup> 3.0などの標準的な GUI を採用する。

ユーザーインターフェースとして標準的な MS-Windows 3.0 を採用し、ソフトウェアの統合を行う。MS-Windows 3.0 の新たなパッケージソフトウェア群を導入する。また、使い慣れた DOS アプリケーション(ワープロ、表計算)は、MS-Windows 3.0 の DOS ウィンドウ内で動作させる。

- (2) MS-DOS<sup>(注5)</sup> 上の独自 GUI(例えば、(株)ダイナウェアのダイナウインドウや、(株)ジャストシステムのジャストウインドウ)を採用する。

この場合、MS-Windows 3.0 が動作しない PC を大量に導入済であることや、既

(注4)(注5) 米国マイクロソフト社の登録商標

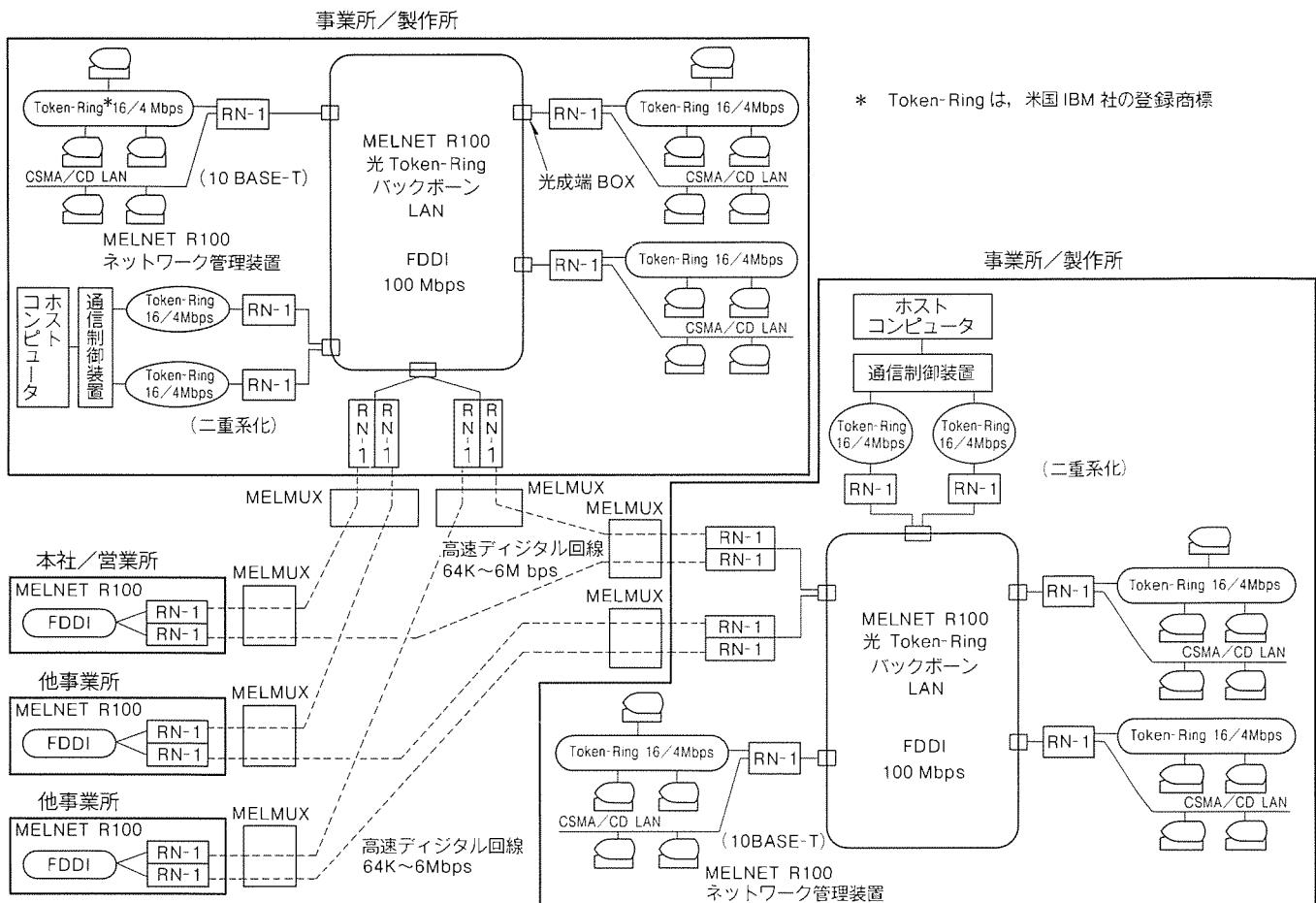


図1. 全社システム構成

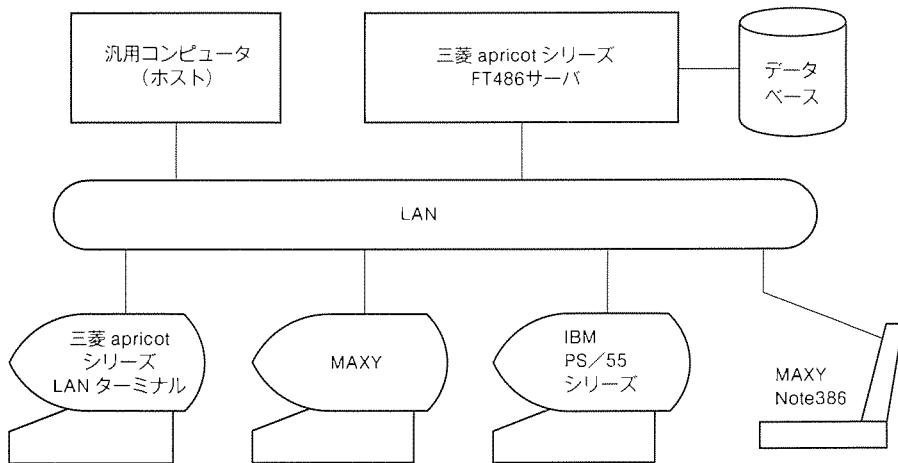


図2. LAN 構成例

存のパソコンに対してメモリ増設が必要であること等が理由として挙げられている。

ここでは、MS-Windows 3.0をGUIとするシステムの例を述べる。

図1に各拠点のLANシステムと広域網を接続した全社システム構成を示す。統合OAシステムはこの全社システム構成におけるサブシステムとして構成されている。一つのLANにおける構成例を図2に示す。

LANにおけるサーバ機には、ネットワークOSのセキュリティ機能を完全にサポートしている上に、独自のセキュリティ機能をもつ三菱apricotシリーズのFT486を採用している。クライアントはマルチベンダー環境となっており、三菱apricotシリーズのLANターミナルのほか《MAXY》や日本IBM(株)のPS/55シリーズで構成されている。

統合されたOAソフトウェアを表2に示す。電子メールシステムとして採用したRetix Mail-Jは、OSI(Open Sys-

表2. 統合されたOAソフトウェア

文書 処理	ワープロ	Windows のアプリケーションとして、(株)イーストの Text Writer 等があるが、従来使用してきたワープロソフト(例えば、A1 Mark III や DOS 文書プログラム)を DOS ウィンドウで使用することも可能。
	表計算	Windows のアプリケーションとして、(株)マイクロソフトの日本語 EXCEL 等があるが、従来使用してきた表計算ソフト(例えば、ロータス 1-2-3 等)を DOS ウィンドウで使用することも可能。
コミュニケーション	メール	Windows 3.0 上の日本語電子メールシステムである Retix Mail-J を採用した。
	掲示板	新規に Windows 3.0 のパッケージ ソフトウェアを開発している。
	電話帳	新規に Windows 3.0 のパッケージ ソフトウェアを開発している。
時間管理(スケジュール管理等)		新規に Windows 3.0 のパッケージ ソフトウェアを開発している。
意志決定支援システム		データベースとして(株)三菱商事が日本語化をした SQL Base を採用し、クライアントには SQL Windows を採用した。
汎用計算機の端末機能		当社端末の場合は、Windows のアプリケーションとして動作する 5370 JS エミュレータを採用した。他社 PC では DOS に切り替え 3270 エミュレータを動作させている。

tem Interconnection) 通信プロトコルに対応しており、X.400 MHS (Message Handling System) に準拠したメールシステムと相互接続が可能であるため採用された。X.400 は、LAN 上のプライベートなメッセージシステムを広域網に接続する上で標準的な方法として必ず(須)のものである。

また、意志決定支援システムは、ホストのデータベースから必要なデータを抽出し、FT 486 サーバにダウンロードして SQL Base を構築し、クライアント サーバシステムを実現している点に特徴がある。

掲示板、時間管理等のグループウェアソフトは、MS-Windows 3.0 上の日本語化された適当な市販のパッケージソフトが存在しないため、パッケージ化を前提としてユーザーニーズを盛り込んで新規開発を行っている。

#### 4. むすび

以上、これから的情報処理システムとして定型業務と非定型業務を融合させるシステムとして最適なクライアントサ

ーバーシステムによる統合 OA システムについて述べた。

PC の普及と LAN 接続によるネットワーク環境の普及の兆しにより、ダウンサイ징が叫ばれている。しかし、企業の成長とともに発達してきた汎用コンピュータやオフコンによる基幹業務システムを PC-LAN で実現するには、まだ技術的に未成熟である。具体的には、バッチ処理能力やダウン時のリカバリー処理能力などに問題がある。人間系でリカバリー可能な範囲での基幹業務の一部を分担させる形と非定型業務とくに意志決定支援システムで PC-LAN が普及していくと思われる。

汎用コンピュータやオフコンに蓄積されている企業の様々なデータを上手に PC-LAN システムに取り込み、基幹システムと融合した統合 OA システムを構築することがオフィスの生産性を向上させるかぎ(鍵)である。今後とも、各企業のユーザーのトータルシステムのインテグレーションに協力していく所存である。

# 火力発電プラント向け第二世代ディジタル コントローラ “MELSEP 500PLUS シリーズ”

古久保雄二\* 田村匡伸\* 貞廣香織\* 平井義浩\* 足立浩一\*\*

## 1. まえがき

火力発電プラント向けディジタル コントローラ MELSEP の初号機を昭和58年7月に出荷して以来、約8年が経過した。従来機種である MELSEP 500/700 シリーズは、16ビットマイクロプロセッサの黎明期であった昭和56年から58年にかけて開発した製品である。その後、CPUクロックの高速化、メモリの大容量化など部分的な改良を行ってきたが、この8年の間に、

- (1) マイクロエレクトロニクスの発展とともに電子回路技術が驚異的な進歩を遂げてきたこと。
- (2) 多数の応用製品を出荷し、フィールド経験を積んだことでユーザー側ニーズに対応した改善項目が明確化できたこと。などから、第二世代の火力発電プラント向けディジタルコントローラとして、今回新たに“MELSEP 500 PLUS シリーズ”を開発した。高機能・高性能・高信頼化とともに小型・高密度実装化を実現し、かつ操作性・保守性を飛躍的に改善している。

以下、本稿で紹介する“MELSEP 500 PLUS シリーズ”は、火力発電プラント向けの各種計装制御用ディジタルコントローラとして適用できるものである。

## 2. 基本方針

従来の MELSEP 500/700 シリーズ<sup>(1)</sup>は、火力発電プラント向け制御装置のディジタルコントローラとして多くの台数を出荷してきたが、その間に様々な要望・指摘事項なども受けってきた。

“MELSEP 500 PLUS シリーズ”では、これらの事項にこたえるべく、次に示す各項目を基本方針として開発を行った。

### 2.1 処理能力を高める

- (1) 中央処理演算を行うCPUに32ビットマイクロプロセッサ i486 を採用する。

これまでのソフトウェア資産を継承できるマイクロプロセッサで、現在入手可能なもののうち最高速などを選定し、オブジェクトレベルでのプログラム互換性を保ちつつ演算速度性能を飛躍的に向上させる。

- (2) 通信速度を高速化する。

各用途で使用するネットワークのビット伝送速度を更に高速化し、通信応答速度性能を向上させる。

### 2.2 小型化・省スペース化を図る

- (1) 電源を小さくする。

最新の高速CMOS ICを使って回路を実現することで、高速演算性能を犠牲にすることなく各機能カードを低消費電力化し、電源装置の省スペース化（カード化）を図る。

- (2) カスタムLSI、表面実装部品を積極的に採用して、プリント基板を高密度実装化する。
- (3) 内部構造を徹底的に簡素化し、シャーシを小型・軽量化する。

### 2.3 取扱いを容易にする

- (1) 冷却用ファンをなくす。

機能カードの低消費電力化を図ることでシャーシ内の温度上昇を抑え、ファンレス化を実現する。従来型 MELSEP シリーズで必要であったシャーシごとの冷却ファンを不要とし、点検・交換などの煩わしさをなくすとともに低騒音化を図る。

- (2) バッテリをなくす。

不揮発メモリとして、バッテリバックアップ付きRAMの代わりに、電気的書換えが可能なプログラマブルROM（以下“EEPROM”という。）を採用することで、交換管理の煩わしいバッテリをなくす。

- (3) 表示LEDを色分けする。

カードの動作状態を表示する前面LEDの表示色を、動作表示は緑色、故障表示は赤色に統一する。LED名称をいちいち確認しなくとも、故障の発生が一目で分かるようにする。

- (4) 全カード活線挿抜保守可能とする。

CPUカードを始め、全種類のカードを活線挿抜可能とし、カード交換作業手順の簡素化、統一化を図る。

### 2.4 従来シリーズの耐環境性能を維持する

ノイズ耐力、温湿度耐力など、耐環境設計の基本となるプロセス入出力回路部については、従来型 MELSEP で使用してきた実績のある回路構成をそのまま流用する。

## 3. “MELSEP 500 PLUS シリーズ”概要

“MELSEP 500 PLUS シリーズ”的標準ハードウェアメニューを表1に示す。ユニットの外形を図1に、カードの外形を図2に、また盤への実装例を図3に示す。

CPUシャーシ、PIOシャーシとも等しい構造をしており、いずれも幅20.32mmのスロットを20スロット分持っている。各シャーシの各スロットにカードを実装することで目的に応じた機能を持つシステムを構築できる。

### 3.1 システム構成

図4に示すように，“MELSEP 500 PLUS シリーズ”では、CPU シャーシ・PIO シャーシの所定のスロットに対応するカードを挿入するだけで、図5の高信頼度な待機冗長二重系システムを構築できるようにしている。必要な結線はすべて

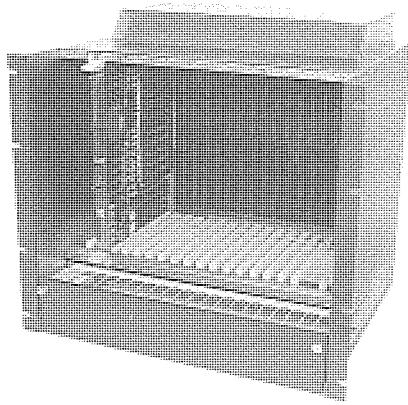
マザーボード上のパターン線で接続するようにした。以下、各部の特長について記述する。

#### (1) 二重系管理ロジック

二重系管理ロジックは、従来システムではリレー回路で実

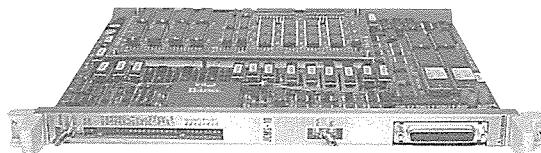
表1. “MELSEP 500PLUS”標準メニュー一覧

分類	型名	仕様
システム	JMNG-10	CPU シングルシステム用インターロックロジック処理及び警報表示カード
モニタカード	JMNG-20	CPU 待機冗長システム用二重系切替ロジック処理及び警報表示カード
CPU カード	JCMG-10	i486CPU カード(RAM/EEPROM 計 1M バイト内蔵)
	JCMG-20	i486CPU カード(RAM/EEPROM 計 4M バイト内蔵)
CPU オプションカード	JETG-10	ETHERNET 通信カード、2 チャネル搭載、伝送速度10Mbps、トランシーバー別置
	JGBG-10	GPIB 通信カード、2 チャネル搭載
	J42G-10	RS422通信カード、1 チャネル搭載
	J23G-10	RS232通信カード、4 チャネル搭載
	JIXG-10	MELSEP-X ネット通信カード、1 チャネル搭載、伝送速度100Mbps、ステーション別置
	JIHG-10	MELSEP-H ネット通信カード、1 チャネル搭載、伝送速度16/6 Mbps、ステーション別置
	JIMG-10	MELSEP-M ネット通信カード、2 チャネル搭載、伝送速度10Mbps
PIO 拡張用ドライバカード	JBIG-10	パラレル型 PIO バスドライバーカード(CPU シャーシの PIO スロットに収納)
	JBIG-20	MELSEP P ネット PIO バスドライバーカード(CPU シャーシの PIO スロットに収納)
PIO 拡張用レシーバーカード	JBIG-10	パラレル型 PIO バスレシーバーカード(PIO シャーシのオプションスロットに収納)
	JBIG-20	MELSEP P ネット PIO バスレシーバーカード(PIO シャーシのオプションスロットに収納)
PIO カード	JDIG-10	無電圧接点入力、64 点/枚
	JDIG-2×	DC48V 又は DC110V 電圧入力、32 点/枚
	JDOG-10	無電圧接点出力、64 点/枚、接点容量35VA
	JDOG-20	無電圧接点出力、32 点/枚、接点容量70VA
	JDOG-30	トランジスタ出力、4 点(2 ペア×2 点)/枚、最大印可電圧 DC150V、最大電流 2 A
	JAIG-10	16 ピットアナログ入力カード、±12V フルスケール、16 点/枚
	JAOG-1×	12 ピットアナログ出力カード、各種フルスケール電圧出力、16 点/枚
	JAOG-20	12 ピットアナログ出力カード、4/20mA フルスケール電流出力、8 点/枚
	JPIG-1×	パルス入力、3 2 点/枚
	JPOG-1×	パルス出力、3 2 点/枚
	JSCG-1×	スピードチャネル(電磁ピックアップ入力を回転数に変換する。)、1 点/枚
	JDFG-1×	DSP(デジタルシグナルプロセッサ)組み込み型アナログ入力カード、8 点/枚
	JLPG-10	ループ電源内蔵型アナログ入力カード、1~5V 又は 4~20mA フルスケール、16 点/枚
	JTCG-1×	熱電対入力、16 点/枚
	JTDG-1×	RTD(Pt100, Pt50, Ni508.4Ω)入力、16 点/枚
	JSDG-1×	サーボ弁駆動出力カード、1 点/枚
	JPDG-1×	パルス操作端駆動出力(INC パルス、DEC パルス)、1 点/枚
	JFDG-1×	電動サーボ駆動出力(1~5V 又は 4~20mA)、1 点/枚
	JMDG-1×	モータ駆動出力(±24V フルスケール電圧出力、最大電流0.1A) 1 点/枚
	JFCG-1×	補機ドライブ制御(DI:32/DO:32点及びソリッドステート化ロジック回路内蔵)
	JTRG-1×	サイリスタ点弧パルス出力
	JGLG-1×	ガスターイン制御用インターロックロジック機能専用PIO カード
	JEQG-1×	タービン加速度トリップ機能専用PIO
	JRTG-1 ×	プロセス信号リアルタイムトレーサ
電源カード	JPSG-10	入力仕様: AC85~121V(50Hz/60Hz)又はDC88~145V 出力仕様: 5V/40A 耐圧仕様: 入力一括・対地間AC 2 kV(1分間)
CPU シャーシ	CAC-6201-C21	システムモニタスロット : 1スロット C PUスロット : 2スロット C PUオプションスロット : 2スロット P I Oスロット : 10スロット 電源スロット : 2スロット
	CAC-6201-C24	システムモニタスロット : 1スロット C PUスロット : 2スロット C PUオプションスロット : 8スロット P I Oスロット : 4スロット 電源スロット : 2スロット
PIO シャーシ	CAC-6201-P01	オプションスロット : 2スロット P I Oスロット : 14スロット 電源スロット : 2スロット



JIS 標準ラック  
(幅 480 mm, 奥行きは 400 mm, 高さ 449 mm)

図1. "MELSEP 500 PLUS シリーズ"の  
シャーシ外観



(縦 280 mm, 奥行き 253 mm, 高さ 19 mm)

図2.“MELSEP 500 PLUSシリーズ”的  
カード外観

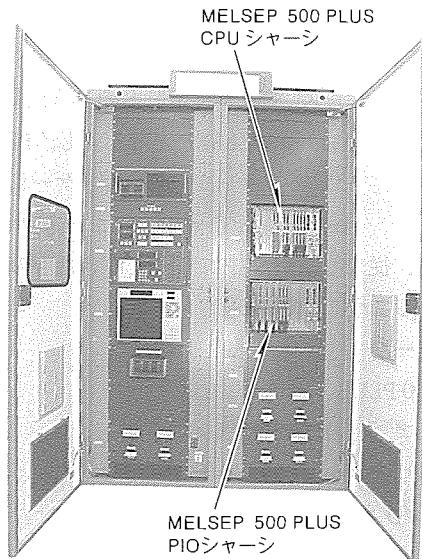


図3.“MELSEP 500 PLUSシリーズ”的  
シャーシ実装盤の外観

現し、CPU シャーシとは別の専用リレーユニットに収納していたが、“MELSEPI 500 PLUS シリーズ”ではこれをソリッドステート化してシステムモニタカード JMNG-20 上に実装するようにした。これにより、専用リレーユニットが不要となり、ロジック回路部の省スペース化、ソリッドステート化による高信頼度化が可能となった。

## (2) 電源

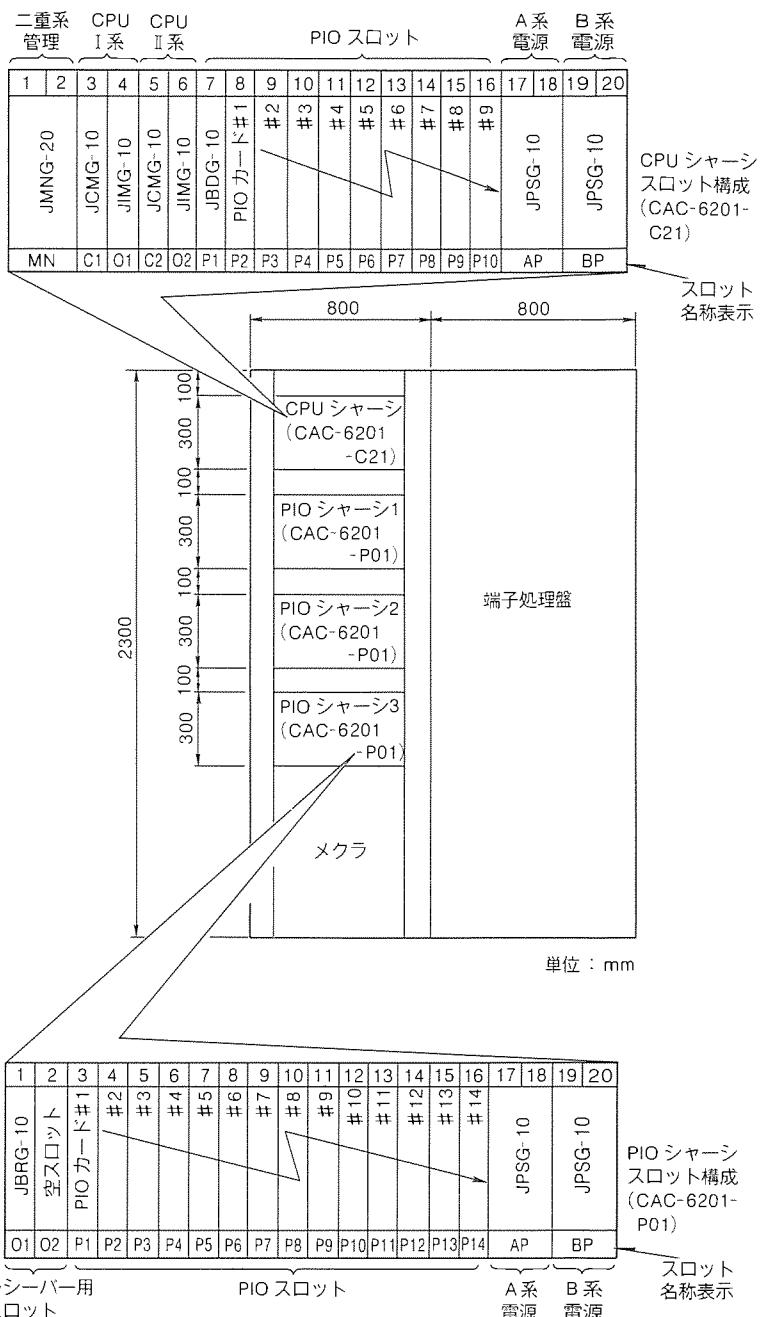


図4.“MELSEP 500 PLUSシリーズ”的ラックアップ構成例

火力発電プラント向けのコントローラでは、稼働率向上のため電源を二重化して用いるのが一般的である

MELSEC 500 PLUS では図 6 の電源構成に示すとおり、CPU シャーシ、 PIO シャーシには標準的に電源カードが 2 枚実装できるようにした。電源カードは 1 枚でシャーシ内の全機能カードをドライブする能力を持っているので、 1 台のシャーシに 2 枚実装することで電源の二重化が可能となり、 電源回路部の稼働率向上を容易に達成できる。さらに、一次電源の供給を、 例えば 1 枚の電源カードは AC 100 V ラインから、 もう一方の電源カードは DC 110 V ラインからというように、 電源供給ラインの 2 系統化も容易に実現でき、 プラント側の電源ライン条件によらず常に高信頼度な電源回路を

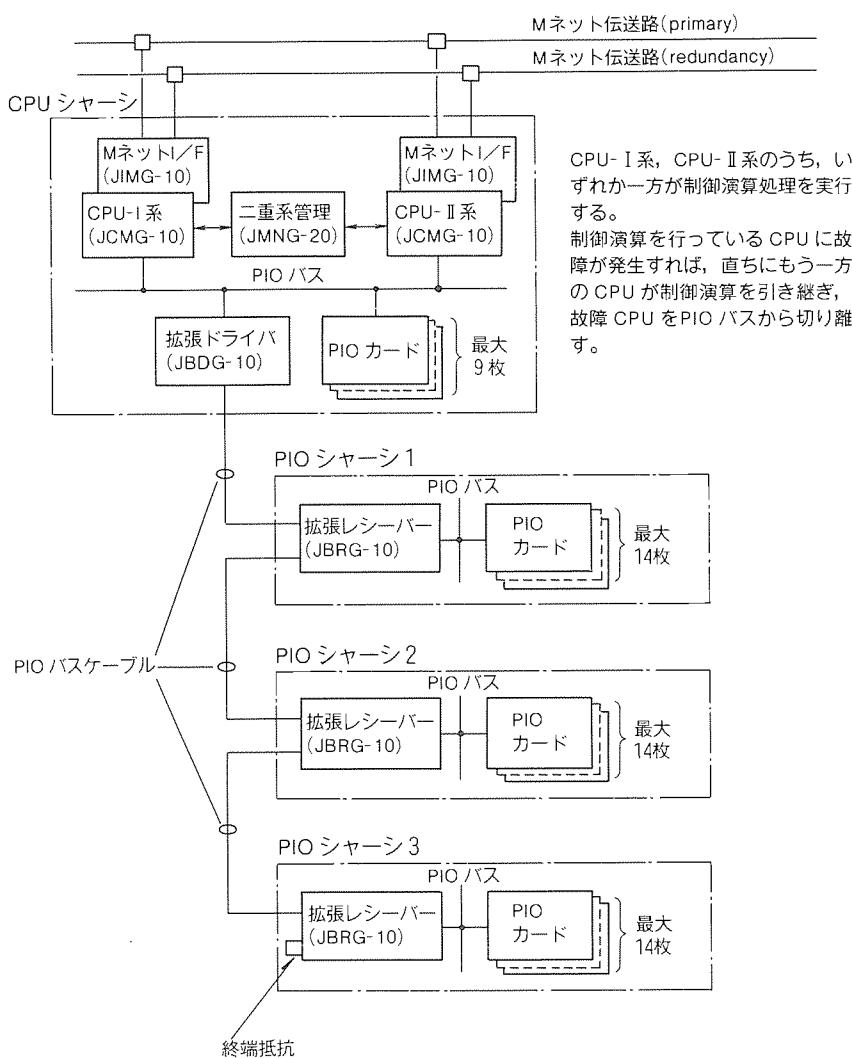


図5. “MELSEP 500 PLUS シリーズ”の待機冗長二重化システム構成例

実現できる。

また、制御装置への一次電源ラインが大型補機などと共有される場合、起動時に瞬時その電圧が下がってしまうことがある。このため、電源カードの一次側入力仕様を AC 85~121 V までとし、上記のような瞬時電圧降下に対しても、CVT 又はCVCF など外部に電圧レギュレーション回路を設置することなく正常動作を継続できる構成とした。

### (3) PIO

表面実装部品、カスタム LSI の採用で、カードサイズを従来の約 70 % と小さくしたにもかかわらず、実装点数は約 2 倍となっており、高密度化によるスペース削減を達成している。また、MELSEP シリーズでは、PIO カード上にシグナル コンディショニング回路を内蔵することで、

- 特殊信号用 PIO カード
- 複合 PIO カード
- 機能 PIO カード

などの専用 PIO カードを実現し、外部結線本数の削減、小型化などを図ってきた<sup>(1)</sup>。“MELSEP 500 PLUS シリ

CPU-I 系、CPU-II 系のうち、いずれか一方が制御演算処理を実行する。制御演算を行っている CPU に故障が発生すれば、直ちにもう一方の CPU が制御演算を引き継ぎ、故障 CPU を PIO バスから切り離す。

ズ”ではこの方式を更に発展させ、熱電対入力、測温抵抗体入力及び大電流駆動アナログ出力などシグナル コンディショナのメニューを充実し、使いやすさを向上している。

### 3.2 ソフトウェア構成

“MELSEP 500 PLUS シリーズ”的ソフトウェアは、従来シリーズとオブジェクトレベルで互換性を持たせ、従来から使用してきたPOL (Problem Oriented Language) 及びプログラミングツール<sup>(2)</sup>をそのまま使うことができるようとした。

POL では表 2 に示すマクロと呼ばれる機能要素を図 7 のように CRT 画面上で接続することで、コントローラにロードするロジックプログラムのオブジェクトモジュールを作成でき、また同画面上でプログラム動作状態を動的に監視することができる。これらマクロ 1 個当たりの処理に要する演算時間が“MELSEP 500 PLUS シリーズ”では大幅に短縮されているが、詳細は後述する。

さらに、“MELSEP 500 PLUS シリーズ”では各種ポートの I/O 構成を従来型 MELSEP と等しくし、PIO 入出力パッケージ、通信パッケージなどハードウェア インタフェース パッケ

ージについても、従来型 MELSEP で使用してきたものをそのまま使用できるようにしている。

### 3.3 ネットワーク

“MELSEP 500 PLUS シリーズ”では、

- ワイドエリア ネットワーク (X ネット)
- ローカルエリア ネットワーク (M ネット)
- リモート I/O ネットワーク (P ネット)

の 3 種類の標準ネットワークが適用可能である。これら標準ネットワークのそれぞれの仕様を表 3 に示す。

今後の火力発電制御システムでは、コントローラをネットワーク経由で、管理用計算機、マンマシン装置又は各種支援装置などと接続する構成が増え、システム全体のデータベースサイズが大きくなるにつれて、多数の機能ステーションによる大量データの高速伝送に対する要求がますます強くなっている。このため、“MELSEP 500 PLUS シリーズ”的標準ネットワークでは、従来型 MELSEP で使用していた相当ネットワークに比較して、特に伝送速度性能を表 4 に示すとおり向上させている。

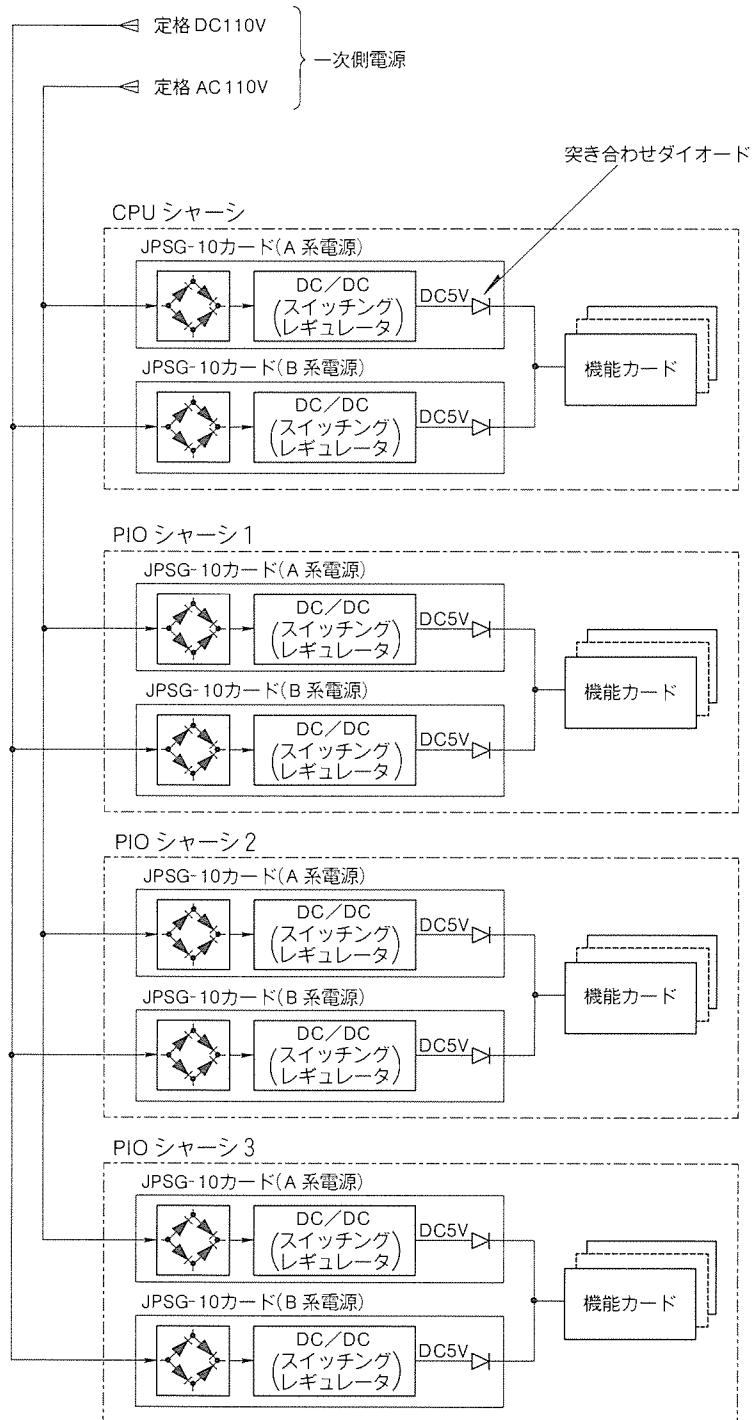


図6.“MELSEP 500 PLUSシリーズ”的電源構成例

“MELSEP 500 PLUSシリーズ”では表3の標準ネットワークに加えて、従来型ネットワーク又は汎用ネットワークに接続できるインターフェースも備えており、ゲートウェイを始めとする各種応用製品が容易に実現できる。

#### 4. システムインタロック信号

“MELSEP 500 PLUSシリーズ”では、CPU重故障信号、二重系切替管理信号などのシステムインタロック信号は、TTLレベルのハードワイヤード信号によって伝達する。これらハードワイヤード信号の信号ラインは、CPU、PIOシャ

ーナーのマザーボード上でパターン化しており、カードを所定のスロットに差し込むだけで外部結線を行うことなく接続できる。

システムインタロック信号は、CPUのバス動作とは無関係の信号ラインとし、故障その他の原因でCPUが停止している状態でも伝達機能が失われることがないようにした。こうすることで“MELSEP 500 PLUSシリーズ”では、重大故障発生を外部へ警報する信号、又は手動バックアップ回路系への切替えを指令する信号などのように、CPUが停止していても機能が継続されなければならない信号を、システムインタロック信号ラインを使って容易に伝達できるようになる。

例として、CAC-6201-C21型CPUシャーシにおけるシステムインタロック信号の系統図を図8に示す。

(1) CPUカードからの重故障信号、インタロック入出力信号は主として、CPUの動作モード管理(例えば、制御/待機のような二重系動作管理など)に使用する。

(2) PIOカードからのインタロック入力信号は、外部ハードウェアからのオーバライド制御要求、警報リセット要求などの用途に使用する。

(3) PIOカードへの動作指令信号は、例えば故障発生によりCPUが停止した時にデジタル出力PIOを全点オフ状態にしたり、又は制御弁駆動出力PIOを手動動作モードに切り替えるなどの用途に使用する。

(4) 電源警報信号は、各電源カードからの電源電圧異常を示す警報信号をシステムモニタカードに伝達する機能を持つ。

(5) PIOシャーシ内の電源カードからの警報信号についても、PIOバス拡張ドライバカードを経由してシステムモニタカードにハードワイヤード接続している。

(6) これらシステムインタロック信号は、すべてシステムモニタカード上のソリッドステートロジック回路に接続しており、ロジック回路の構成をかえることで種々のシステムインタロック方式を実現できる。

従来型MELSEPでは、これらの機能を別置きのリレーロジックユニットと外部結線(盤内結線)で実現していたため、工事ごとにかなりの結線作業が発生していた。これに対して、MELSEP 500 PLUSではこれらの結線作業が不要になり、システム信頼性の向上、又は装置の小型化を図ることができる。

#### 5. 処理速度の向上

表2. マクロ一覧

シンボル	名称	シンボル	名称	シンボル	名称	シンボル	名称	シンボル	名称
	論理積*		排他の論理和		平方根		積分		アナログメモリ
	否定付論理和*		カウント1		高信号選択		データ転送(デジタル)		データ転送(アナログ)
	論理和*		カウント2		低信号選択		位置型PID		一次遅れ
	否定付き論理積*		加算		上限制限		先行信号付き比例積分		汎用計算(アナログ入力)(アナログ出力)
	論理否定		減算		下限制限		信号設定		汎用計算(アナログ入力)(デジタル出力)
	オンディレイタイム		加減算		不感帯		信号切替え		汎用計算(デジタル入力)(アナログ出力)
	オフディレイタイム		乗算		関数発生		比較(正)		汎用計算(デジタル入力)(デジタル出力)
	ワンショットタイム1		除算		微分		比較(負)		汎用計算(デジタル入力)(デジタル出力)
	ワンショットタイム2		バンプレストラnsファー		リミッタ付き微分		進み遅れ		汎用計算(デジタル入力)(デジタル出力)
	フリップフロップ		絶対値		無駄時間		変化率制限		

注 \*論理積、否定付き論理積、論理和、否定付き論理和は入力が2本、3本、4本の3種類を用意している。

主要な処理を実行するホストCPUに従来型MELSEPが16ビットマイクロプロセッサを使用しているのに対して、“MELSEP 500 PLUSシリーズ”では32ビットマイクロプロセッサの最新機種i486を適用した。このため、処理速度(演算速度)を飛躍的に向上している。

“MELSEP 500 PLUSシリーズ”と従来MELSEPとで、P0Lを実行させたときの演算速度比較結果を表5に示す。PIO入出力関係の処理時間で7~9倍、各マクロ機能要素演算時間はロジック演算マクロで17~20倍、アナログ演算マクロで13~30倍の高速化が達成できている。32ビットマイクロプロセッサでは、特に浮動小数点演算が高速化されているのでアナログ演算マクロで高速化の度合いが著しくなっている。

オーバヘッド、PIO処理及びマクロ演算の各演算時間を総計した時間は、“MELSEP 500 PLUSシリーズ”では従来型MELSEPに比べ、

- シーケンサでは約1/12の値
- ローカル制御装置では約1/18の値

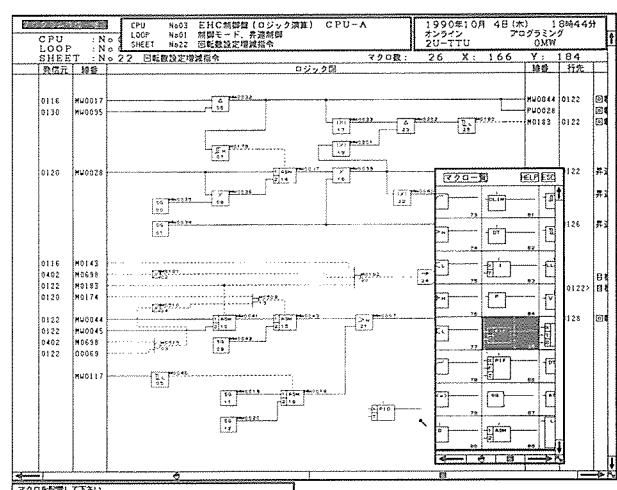


図7. プログラム作成・修正時のCRT表示画面ハードコピー例

今まで短縮できることを実測で確認している。アナログ演算マクロを多く含むコントローラほど、演算速度の高速化の度合いが大きくなる。

“MELSEP 500 PLUSシリーズ”では、その高速演算性能

表3.“MELSEP 500PLUS”標準ネットワーク仕様

項目	MELSEP X ネット	MELSEP M ネット	MELSEP P ネット
伝送路形状	リング	バス	リング
ステーション数	最大64台	最大32台	CPUステーション: 1台 PIOステーション: 最大16台
伝送速度	100Mbps	10Mbps	6 Mbps
伝送距離	最大64km	最大2km	最大32km
伝送形態	N:N	N:N	1:N
伝送媒体	光ファイバケーブル (50/125GI)	光ファイバケーブル (50/125GI)	光ファイバケーブル (50/125GI)
誤り検出	CRC検定	CRC検定	反転2連送

表4. 従来型MELSEPで仕用していた標準ネットワークとの伝送速度比較

ネットワークの用途	従来型MELSEPの標準ネットワーク		MELSEP 500PLUSの標準ネットワーク	
	名 称	伝送速度	名 称	伝送速度
広域通信 (ワイドエリアネットワーク)	MELSEP Hネット	16Mbps	MELSEP Xネット	100Mbps
限定CPU間通信 (ローカルエリアネットワーク)	MELSEP Sネット 又は MELSEP Lネット	2Mbps 又は 48kbps	MELSEP Mネット	10Mbps
リモートPIO通信 (リモートI/Oネットワーク)	MELSEP Sネット	2Mbps	MELSEP Pネット	6Mbps

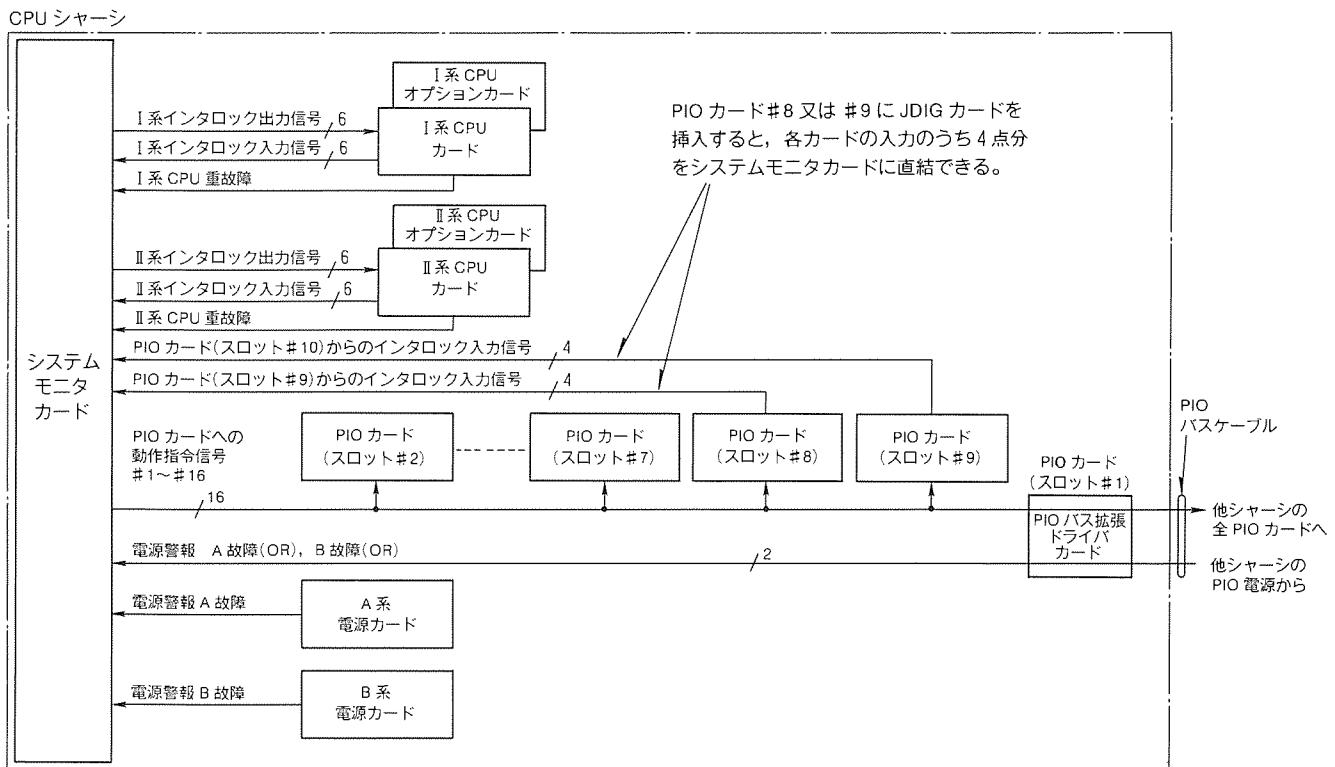


図8. CPU シャーシマザーボードにおけるシステムインタロック信号系統

から、

- (1) 従来型MELSEPでは実現困難であった発電機電圧制御など、超高速サンプリングを必要とする制御ループをDDC(Direct Digital Control)化できる。

- (2) ネットワークからの割り込み処理要求に対して高速に応答でき、運転用CRTなどの操作性を改善できる。など、デジタルコントローラの適用範囲を更に拡大するこことが可能となる。

表 5. 演算時間比較

演 算 項 目	演算時間実測値		
	従来型 MELSEP シリーズ (SCMG-40, 8086/8MHz)	MELSEP 500PLUS シリーズ (JCMG-10, i 486/25MHz)	
オーバヘッド (POL ロジックなし, PIO なしのときの演算時間)	5.137ms	0.091ms	
P I O 入 出 力 処 理 時 間	アナログ入力 (入力イメージ→工学値変換処理を含む。)	503 μs/点	56.4 μs/点
	アナログ出力 (工学値→出力イメージ変換処理を含む。)	423 μs/点	56.9 μs/点
	デジタル入力 (ビット→バイト変換処理を含む。)	294 μs/16点	40.7 μs/16点
	デジタル出力 (バイト→ビット変換処理を含む。)	354 μs/16点	40.6 μs/16点
マ ク ロ 演 算 時 間		4 入力論理積	11 μs/個
		論理否定	5 μs/個
		加 算	35 μs/個
		減 算	35 μs/個
		乘 算	36 μs/個
		除 算	49 μs/個
		位置型 PID	手動時: 393 μs 自動時: 1.21ms
			手動時: 12.6 μs 自動時: 30.6 μs

## 6. む す び

“MELSEP 500PLUS シリーズ”は平成 3 年 3 月に初号機を出荷して以来、特に系統電圧自動制御装置又は発電機電圧自動制御装置など、高速サンプリングと高信頼度をともに必要とする応用製品への適用を中心に、多数のシステムを納入してきた。

今後も、PIO・通信メニューの拡充を行うとともに、さらに新しい用途を開拓し、ユーザーの方々の御要望にこたえていく所存である。

最後に、この執筆に当たり御協力いただいた関係各位に厚く御礼申し上げる。

## 参 考 文 献

- (1) 古久保雄二、太田伸一、松田茂彦、巽 一馬、田村匡伸：火力発電プラント向け多機能型デジタルコントローラ “MELSEP”，63, No. 2, 154~159 (1989)
- (2) 安田修三、一澤忠雄、古久保雄二、斎藤博士：最新の火力発電プラントの監視・制御システム，63, No. 12, 999~1003 (1989)

# フライホイール式無停電電源装置

西廣昭徳\* 石川和生\*

## 1. まえがき

コンピュータ・電子機器の普及と工場のFA化・自動化の進展に伴い、電源の電圧低下や瞬断などに対する対策として無停電電源装置の必要性が高まっている。

従来から無停電電源装置にはバッテリが使用されているが、最近の中小容量機に多く採用されている小型シール鉛蓄電池は寿命が短く、2~3年ごとの定期交換を繰り返していくなければならない。

このような問題の解決を図るため、バッテリを使用しない新しい方式の無停電電源装置を開発した。この装置はバッテリ及び充電装置をフライホイール及び三相インバータに置き換えたものであり、フライホイールを高速回転させることによってエネルギーを蓄積し利用するものである。

今回開発した単相100V 5kVA機(図1)は、フライホイールを15,000r/minで回転させ、5kVAの電力を1分間供給することができる。フライホイールは真空容器の中で非接触状態となる構造となっているため、長寿命、低損失化を実現している。また、最新のパワー エレクトロニクス技術を導入し、高性能・小型軽量など優れた特長を持っている。

以下にフライホイール式無停電電源装置の特長、システム構成、運転特性について紹介する。

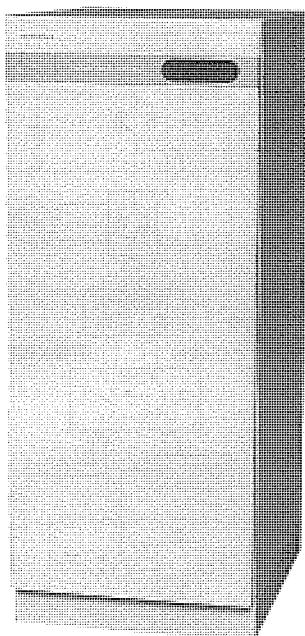


図1. フライホイール式無停電電源装置の外観  
(単相100V 5kVA機)

## 2. 特長

### (1) 長寿命・メンテナンス軽減

蓄電部に長期間の使用に耐えるフライホイールを採用し、バッテリ交換の煩わしさを解消した。

### (2) 小型軽量

絶縁トランスレス化及び高周波化によるフィルタの小型化を図った。蓄電部はフライホイールを高速回転させることでエネルギー密度を大きくした。これにより、大幅な小型軽量化を実現した。図2に外形寸法及び質量を示す。

### (3) 低騒音化

高周波スイッチング化により、リアクトルの騒音を低減し、さらにファンレス化によって一層の低騒音化(45ホン)を実現した。

### (4) 高効率

新構想の主回路構成により、回路の簡素化及び使用素子数を低減することで低損失化を図った。さらに、スイッチング素子から発生する損失を回収する新規回路を採用している。

### (5) 高入力効率

コンバータ部を高周波スイッチング制御することにより、高調波成分をほとんど含まない正弦波の入力電流として、入力効率をほぼ1.0とした。

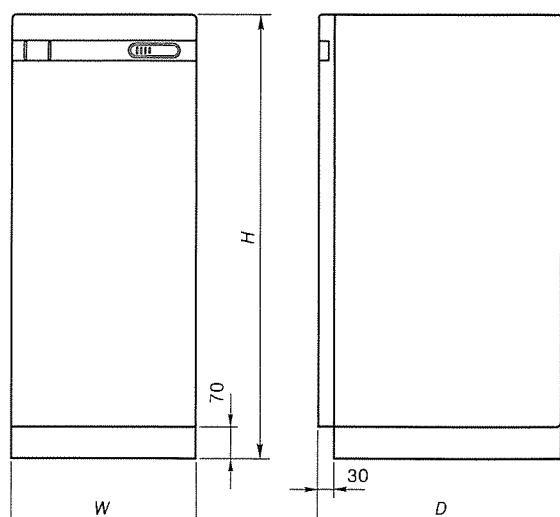


図2. フライホイール式無停電電源装置の  
外形寸法及び質量

## (6) 低ひずみ率出力電圧波形

電圧追従制御を行うことにより、コンピュータ等のせん頭状の電流が流れる負荷に対しても出力電圧波形を正弦波（出力電圧ひずみ率3%以下）に保ちながら給電することができる。

## 3. システム構成

### 3.1 主回路構成

フライホイール式無停電電源装置は、蓄電部にフライホイールを備え、新構想の半ブリッジ形単相インバータとフライホイールを駆動する三相インバータで構成されている。図3に単相100Vフライホイール式無停電電源装置の主回路構成を示す<sup>(1)</sup>。

半ブリッジ形単相インバータは、2個の平滑コンデンサを中心としてコンバータ部とインバータ部で構成し、入・出力線の一線を共通にした回路である。半ブリッジ形単相インバータを採用することによって次のことが可能となった。

- (1) 使用素子数、電圧降下が従来の半分になり、高効率、低成本化を実現
- (2) 絶縁トランジストを必要としないので小型軽量化、高効率を実現

さらに、コンバータ部とインバータ部のスイッチング素子にIGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)を使用し、可聴周波数以上の高周波スイッチングすることにより、入出力フィルタの小型化と低騒音化を実現している。

コンバータ部は交流入力電圧を安定した直流電圧に変換し、インバータ部へ電力を供給すると同時に三相インバータを介して発電電動機を駆動する。フライホイールは15,000r/minの回転数を維持しながら蓄電し、エネルギー放電時は三相インバータをコンバータ動作させインバータ部へ電力を供

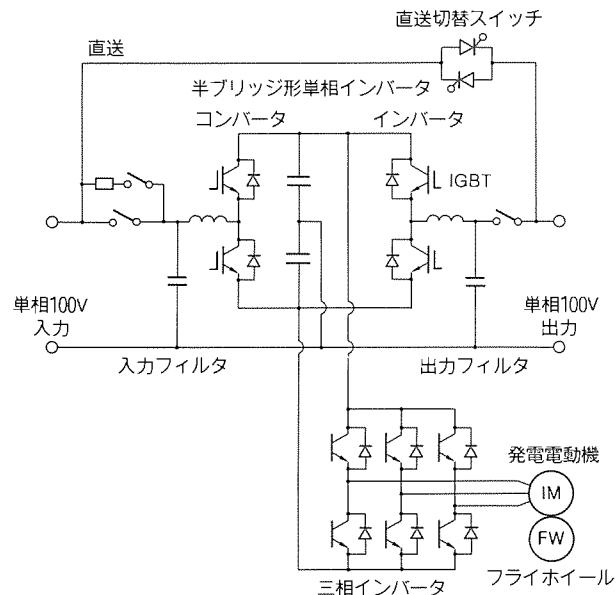


図3. 単相100V主回路構成

給する。

### 3.2 高効率コンバータ制御回路

図4にコンバータ、インバータの制御回路を示す。コンバータ部は、入力電流を電源に同期した正弦波信号に追従させるPWM (Pulse Width Modulation) 制御を行うことによって入力電流は正弦波となり、入力効率をほぼ1.0とした。これにより受電側への高調波の流出が抑えられ、入力電源容量を大幅に低減した。

### 3.3 インバータ制御回路

インバータ部は、電源に同期した基準正弦波と出力電圧を瞬時に比較し、出力電圧波形を高速に補正する電圧追従制御を採用した。これにより高調波を含むせん頭状の電流が流れる負荷に対しても出力波形を正弦波に保つことができると同時に過渡変動特性を大幅に改善した。また、インバータは電源と同期運転しているため無瞬断で直送に切り替えることができる。

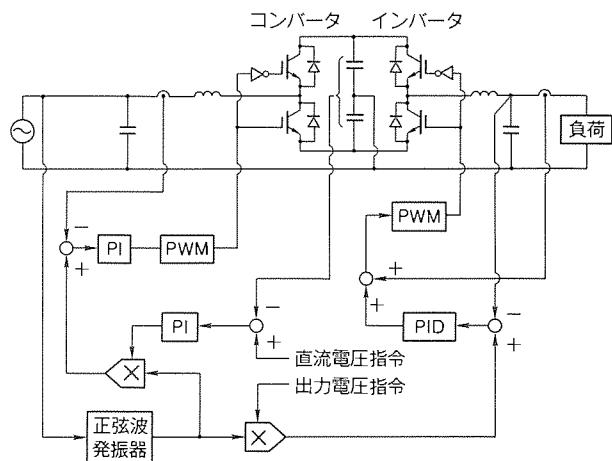


図4. コンバータ、インバータの制御回路

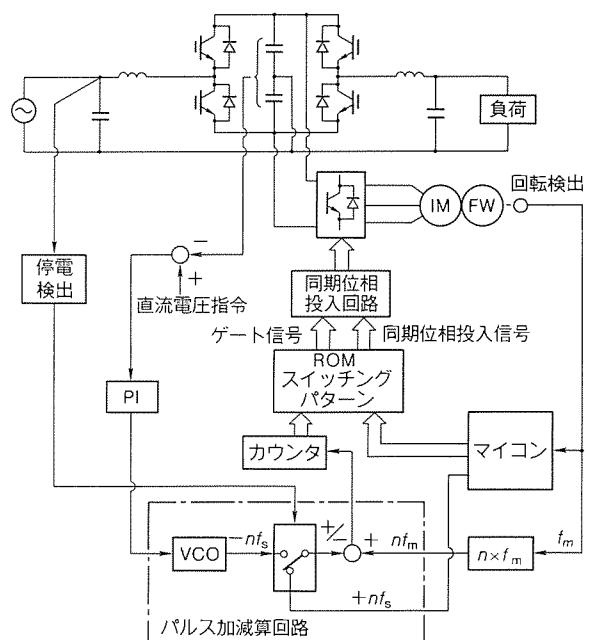


図5. 誘導発電電動機の制御回路

### 3.4 誘導発電電動機制御回路

図5に誘導発電電動機の制御回路を示す。発電電動機に電力を授受する三相インバータは、エネルギー放電(減速)時はコンバータ動作、充電(加速)時はインバータ動作をする。すなわち、放電時にはすべりを負にして誘導発電機を動作させ、充電時はすべりを正にして誘導電動機を動作させている。

ROMには、1周期512バイトの最適化されたスイッチングパターンが記憶されており、カウンタでアドレスを進めることにより、一定基本波電圧のパターンが出力される。これらのパターンは、速度0から最高速度15,000r/minまでの充電パターン、15,000r/minに回転数を維持するための貯蔵パターン及び放電パターンが記憶されている。貯蔵時は、回転数が維持できる程度の低い電圧にして磁束密度を下げ、鉄損の低減を図っている。充電パターンは、ほぼV/F(電圧/周波数)が一定になるように配慮している<sup>(2)</sup>。

停電した瞬間は、低い電圧の貯蔵パターンからいきなり高い電圧の放電パターンに切り替えることになるので、同期位

相投入回路を用い過渡現象が最少になる位相で各相のPWMパターンを切り替え、誘導発電電動機の過渡電流を低減した。

### 4. フライホイール蓄電部の構成と仕様

図6にフライホイールの構造断面、図7に外観を示す。真空容器の中央部にフライホイール、かご形回転子、ピボット軸受を一体化したロータを立形に配置し、この外周部にプロテクタリング、内部に発電電動機固定子をそれぞれすき間をおいてセットした。

フライホイールは小型・軽量化のため、回転部は外周部にウエートを持たせた“こま”的構造とし、高速回転させることで単位質量に対する慣性モーメントを大きくした。発電電動機は、外転式ロータの誘導機を使用している。

フライホイールは、上下に2個の軸受を持っている。上部のタッチダウン軸受は、ペアリングと軸の間にわずかなすき間を持っており、回転時はこまのように自立して非接触となる。下部のピボット軸受にある半球状の接触部は、不揮発性の高分子潤滑油で満たされている。ロータが回転すると、回転部分の半球表面に刻まれたスパイラル状の溝に潤滑油を巻

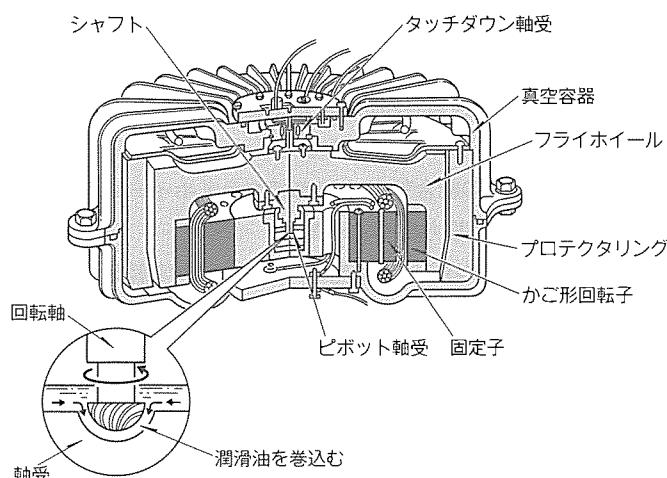


図6. フライホイールの構造断面

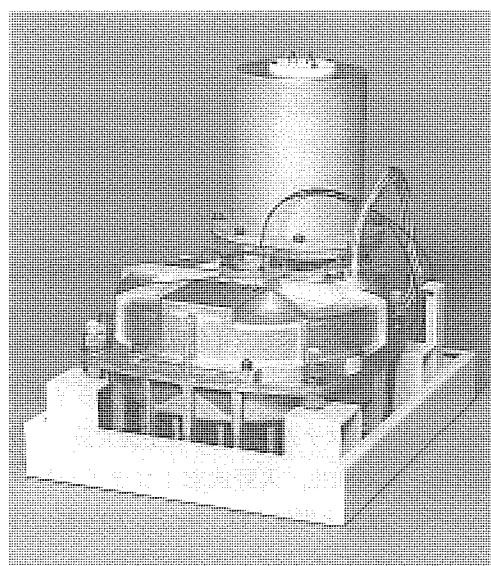


図7. フライホイールの外観

表1. フライホイールの仕様

最高回転数	15,000r/min
停電補償時間	60s
充電時間	10min
ロータ質量	27kg
GD <sup>2</sup>	14.1Nm <sup>2</sup>

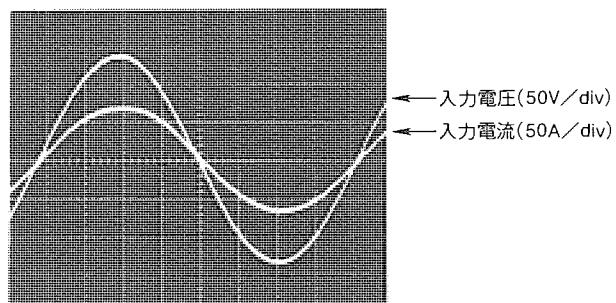


図8. 入力電圧、入力電流の波形

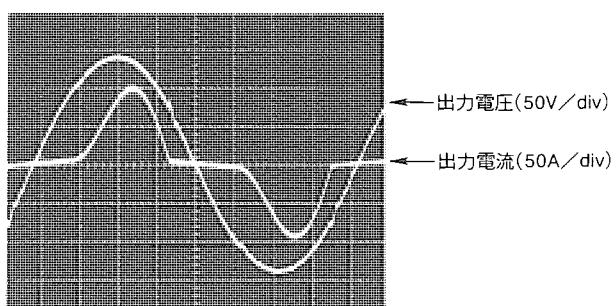


図9. 出力電圧、出力電流の波形

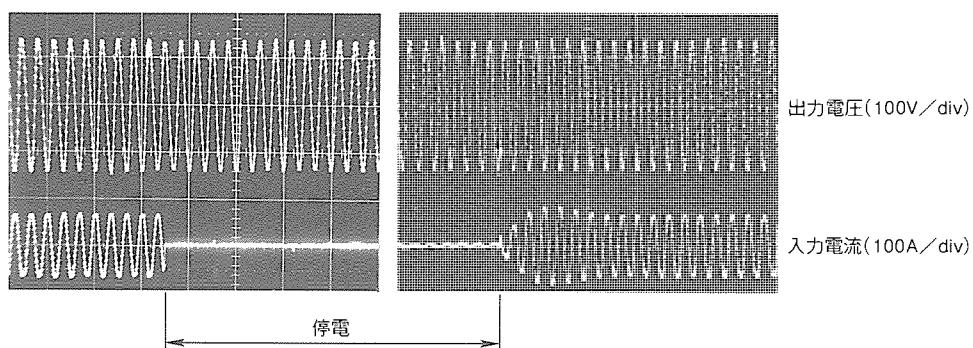


図10. 停電・復電時の入力電流、出力電圧波形

き込むポンプ作用で油圧を生じ、フライホイールを浮上させる構造になっている。そのため回転時は何ら接触部を持たない。また、ケーシング内部は真空に保たれており、高速回転中でも風損は無視できるほどわずかである<sup>(3)</sup>。

表1にフライホイールの仕様を示す。

## 5. 運転特性

### (1) 入力特性

図8に単相100V 5kVA機における定格負荷(5kVA, 負荷力率0.85)時の入力電圧、入力電流波形を示す。入力電流は、電流追従制御によって入力電圧と位相が一致した正弦波となっている。このときの入力力率は0.99と高力率を示している。

### (2) 出力特性

図9に単相5kVA機における定格負荷時の出力電圧、出力電流波形を示す。出力電圧は、電圧追従制御によってピーク電流100Aのせん頭状電流を流しても正弦波になっている。このときの出力電圧波形ひずみ率は2.3%を示している。

### (3) 停電・復電特性

図10に停電・復電時の入力電流、出力電圧波形を示す。停電時、復電時ともに出力電圧の変動はみられず、良好な特性を示している。

図11に停電時の誘導発電電動機の電流波形を示す。同期位相投入回路により、過渡電流が60A以下に抑えられている。

### (4) エネルギー貯蔵特性

エネルギー充電時は、ほぼトルク一定のパターンでフライホイールを0から15,000r/minまで加速し、10分以内で充電を終える。

15,000r/minに達すると、定常の貯蔵パターンに切り替え、電圧をしぼって低損失化を図っている。定格負荷(5kVA, 負荷力率0.85)での総合効率は86%以上で、高効率となっている。

停電時は定格負荷で、回転数15,000r/minから5,000r/minまで1分8秒の間4.6kWの電力を供給する。停電バ

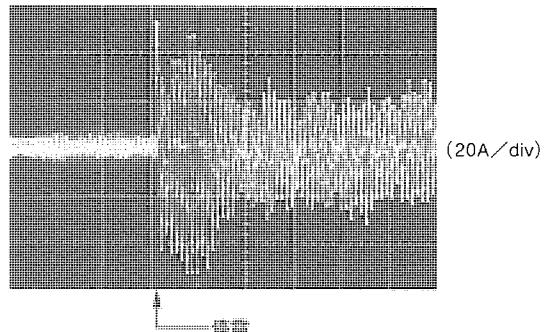


図11. 停電時の誘導発電電動機の電流波形

ックアップ時の総合効率は92%でフライホイールのエネルギーを効率良く取り出している。

また、復電すると同時に充電パターンに切り替え、短時間でフライホイールを加速できるので急速充電にも適している。

## 6. むすび

本稿では新しい方式のフライホイール式無停電電源装置の特長、システム構成を紹介した。

今後、フライホイール式無停電電源装置の適用を拡大していくため、シリーズ化を図り顧客ニーズに合った製品化にまい進する所存である。

最後に、この装置の開発に当たり多大な御指導をいただいた関西電力(株)及び長岡技術科学大学高橋教授に深く感謝の意を表すものである。

## 参考文献

- (1) 伊藤洋一、飴井賢治、高橋 勲、石川和生、田中一彦、八星文昭：フライホイールUPSの開発(4)，電気学会全国大会(1990)
- (2) 安東 至、高橋 勲、田中一彦：高効率フライホイールエネルギー貯蔵システム、電気学会全国大会(1988)
- (3) 西廣昭徳、石川和生、入野武志：フライホイール式UPSの開発、生産と電気、41、No.11、29~31(1989)

# 機械加工用ワークローディング ロボット RV-K 10形

平野 廣\* 川村正美\* 島田宗明\* 樋口峰夫\*\* 関口久由\*\*

## 1. まえがき

近年、産業界のロボット化は、自動車産業を中心に発展しているが、3Kに代表される深刻な労働力不足対応の無人化、省力化投資は他産業にも波及し、機械加工工程の自動化熱も高まりを見せている。

当社では、従来からこの機械加工分野に、中型水平関節形ロボットを用いた走行形システムで多くの実績があるが、いずれも汎用ロボットによるシステムであるため、作業業種ごとの最適化に限界があった。そこで以下に示す開発コンセプトで、機械加工用に特化したロボットシステムの製品化を行い、1991年度から出荷を開始した。

- (1) 高速の走行部を標準装備とし、複数台のマシンへのサービスを実施することにより、生産性の向上を図る。
- (2) ワーク質量を3kg以下に限定し、ハンド、フィーダまで含めたセル化を実施する。
- (3) プログラムのパッケージ化により、ロボット動作記述の簡素化を図る。
- (4) ワーク着脱時間の短縮化をねらった高速動作が可能なマニピュレータ機構とする。
- (5) マニピュレータ本体の軽量化を図る。
- (6) 人とロボットの共存を意識した柔らかなデザインとする。

以上のようなコンセプトで開発された機械加工用ワークローディングロボット(RV-K 10形)の外観を図1に示す。

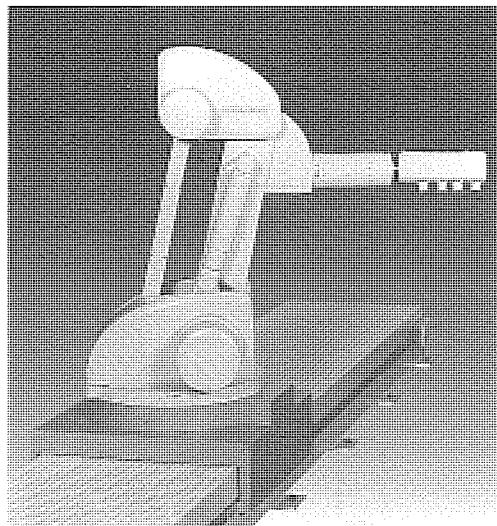


図1. 機械加工用ワークローディング  
ロボット RV-K10の外観

本稿では、このRV-K 10形ロボットの特長、仕様についての紹介と、特に高速走行を実現したリニアモータ駆動方式走行部の性能とその評価結果、及び軽量高速マニピュレータ部の特長とその振動特性について述べる。

## 2. RV-K 10形ロボット

### 2.1 特長及び概要

機械加工ワークのロード・アンド・ドロード(L/UL)作業に特化したこのロボットは、以下に示す特長を持っている。

- (1) 走行部にリニアモータを採用し、マニピュレータ部にはダブル平行リンクを採用し、高速で静謐なサービスを実現した。
- (2) ロボット高さ及び動作範囲を人の目線より低い1,500mm以下に抑えるとともにスリムなデザインを採用し、職場環境との親和性を高めた。
- (3) 走行部の上面をフラットにして、工作機械の段取り替え及び故障対応時の踏み台として安全に使用できるようにした。

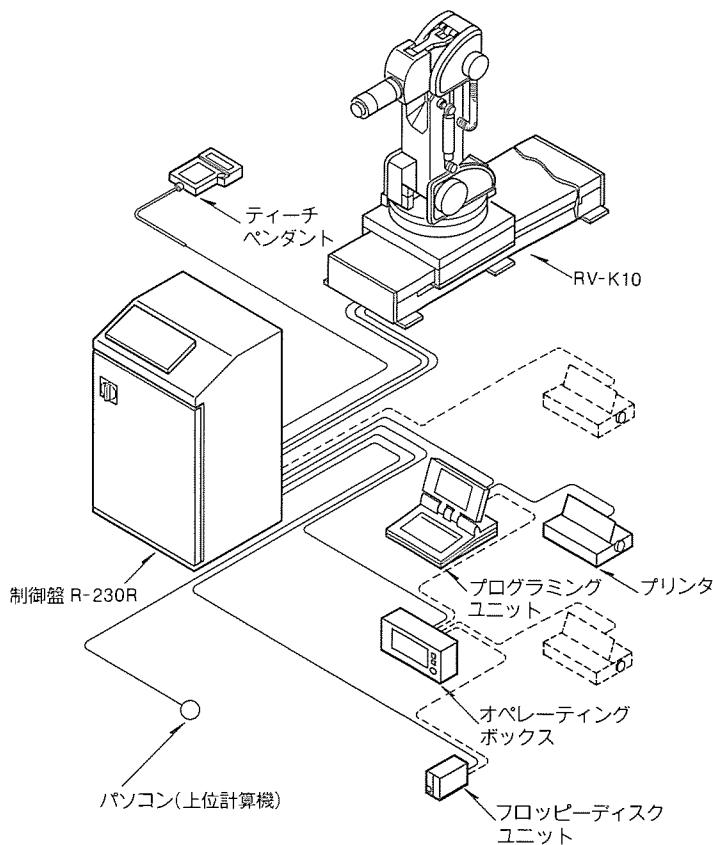


図2. 機械加工用ワークローディング ロボット RV-K10のシステム構成

- (4) 手首軸のラビリンス構造化や走行部上面のフラット化により、工作機械職場特有の切り粉、切削油の影響を軽減した。  
 (5) 手首軸及びハンド回りを小型化するとともに、ハンド駆動用エアチューブ及びケーブルを内蔵することにより、機械内の狭いエリアでのサービスを可能とした。

ロボットシステムの機器構成としては、図2に示すようにロボット機構部、コントローラ、及びティーチペンダント、プログラミングユニット等のマンマシンI/F機器から構成される。

## 2.2 動作範囲及び速度

従来のロボットでは、汎用性を重視し、動作範囲をできるだけ広くするというのが設計の基本にあった。しかしながら、ロボットの使われ方を調査した結果、作業を特定した場合、動作範囲はその作業に合った範囲だけあれば十分で、それ以上の動作範囲は、安全上等の理由でかえってない方が良いとの結論に達した。したがって、今回開発した機械加工専用ロボットRV-K10では、各種工作機械及び機械職場の動向を市場調査し、図3に示す作業環境をモデルとしてロボットの動作領域(図4)を決定した。

図に見られるように、動作範囲を工作機械へのワークL/ULに必要な領域に限っており、これが作業者の安心感を引

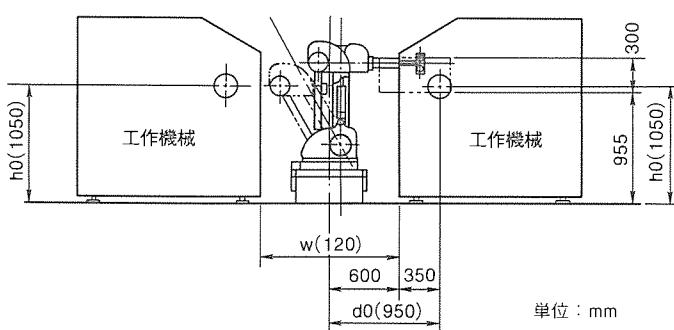
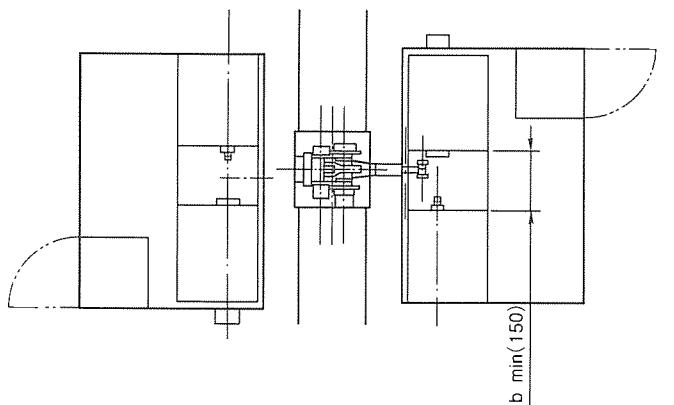


図3. 作業環境モデル

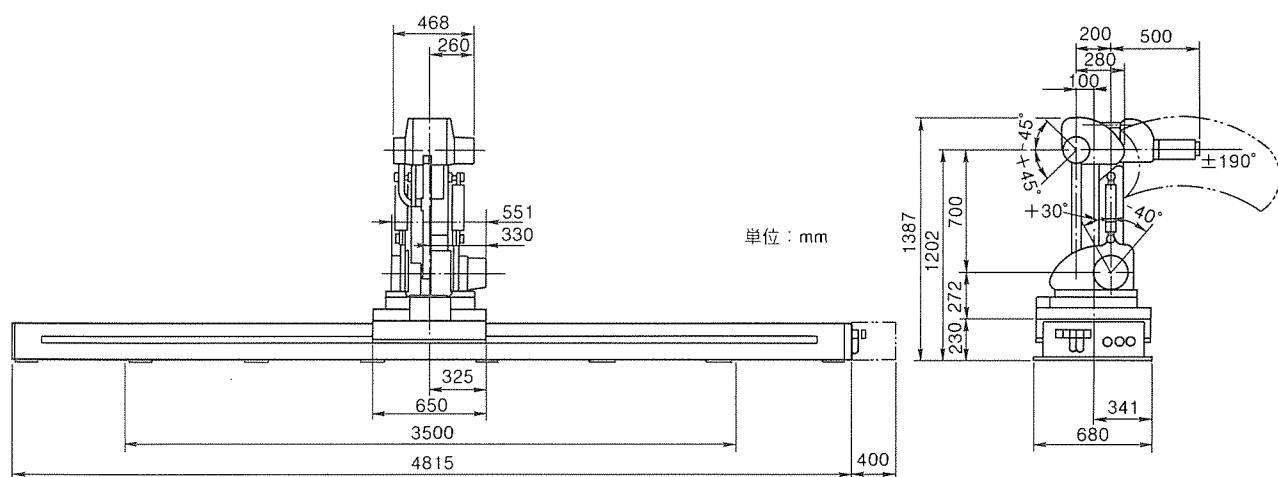
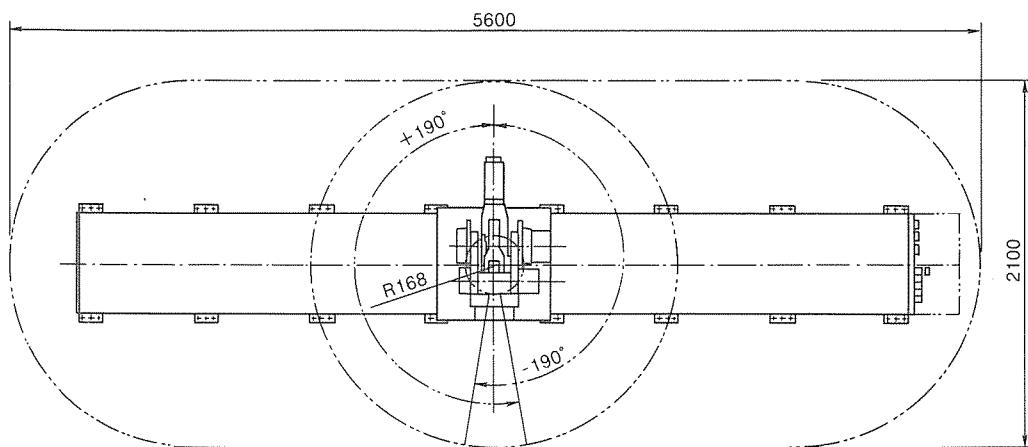


図4. RV-K10 の外形寸法・動作範囲

き出す要因ともなっている。

動作速度については、ダブルハンドを使用した場合の工作機械内のワーク着脱時間3s(当社従来品の約1/2)を目標に、表1に示す作業ダイヤグラムを設定して、各軸の動作速度及び加減速度を決定した。

### 2.3 仕様及び外形寸法

今回開発したRV-K10形ロボット本体及び制御部の仕様

表1. 作業のダイヤグラム

No.	動作	変位(mm)	時間(s)	内容
1	前進	500	0.5	旋盤の中にハンド進入
2	左移動	30	0.2	チャック位置まで横移動
3	ハンドbチャック閉	—	0.5	加工済みワークをつかむ
—	マシンチャック開	—	(1.0)	加工済みワークを離す
4	右移動	-30	0.2	加工済みワークを抜く
5	後退	200	0.2	ハンドaをチャック位置移動
6	左移動	30	0.2	未加工ワークをチャック挿入
—	マシンチャック閉	—	(1.0)	未加工ワークをつかむ
7	ハンドaチャック開	—	0.5	未加工ワークを離す
8	右移動	-30	0.2	チャックからハンドを離す
9	後退	-500	0.5	旋盤からハンドを出す
1~9の時間合計		3.0		マシンチャック開閉時間除く

を表2に、外形寸法・動作範囲を図4に示す。

## 3. 走行部

### 3.1 特長

リニア誘導モータを適用することにより、減速機を持たないダイレクト駆動になるため、走行速度で従来方式では困難であった高速走行(3m/s)の実現が可能となった。さらに、機械騒音が減少し、かつ走行部の保守性が格段に向上した。また、減速機及び回転式モータが無いため、構造的にもフラットな構造となり、機械加工の生産現場での足場の安全性を確保すると同時に、永久磁石を持たない誘導式のモータであることから、耐環境性(鉄粉等を引きつけにくい)にも優れたものとなった。

### 3.2 性能仕様

表3に走行性能を示す。

### 3.3 走行部の構造

この走行部は、駆動用リニア誘導モータ2台(一次側可動、二次側固定方式)、ケーブルダクト、絶対値エンコーダ、エンコーダ用減速機、非常時の機械式ブレーキ、及びエンコーダ、ブレーキ用のラックとピニオンで構成されている。

表2. ロボット本体及び制御仕様

ロボット仕様	項目	仕様値	制御軸数	5軸
	名称	RV-K10	同時制御軸数	5軸
	動作自由度	5(走行含む。)	制御方式	位置制御(PTP) 直線補間、関節補間、円弧補間
	アーム長	第1アーム (mm) 700	駆動方式	オールデジタルACサーボ
	アーム長	第2アーム (mm) 280	原点復帰	アブソリュートエンコーダによる
	走行長(m)	3.5, 5	位置教示方式	ティーチングとマニュアル数値入力(MDI)の併用可
	動作範囲	旋回 (J1)(°) ±190	作業条件教示方式	ロボット言語によるプログラミング
	S/Wリミット	第1アーム (J2)(°) -40~30	位置検出方式	アブソリュートエンコーダ
	アーム長	第2アーム (J3)(°) ±45	速度オーバーライド	10~100% (10%ステップ)
	手首	手首 (J4)(°) ±190	内部記憶容量	CMOS RAMによるバッテリバックアップ方式 256Kバイト 記憶位置点数 約4,000点 プログラム分割数 63 1プログラム記憶位置点数 最大1,000点
	走行	走行 (J8)(mm) 3,500(標準), 5,000	外部通信機能(オプション)	パソコンリンク(RS-232C)
	最速	旋回 (J1)(°/s) 175	プリントI/F	セシトロニクスI/F付き プリンタと接続可能
	速度	第1アーム (J2)(°/s) 140	自己診断機能	アラーム3レベル(ハイレベル、ローレベル、ワーニング)に分類して処理、表示
	最大速度	第2アーム (J3)(°/s) 360	ハンド出入力	入力10点(内2点アラーム専用)出力8点
	手首	手首 (J4)(°/s) 360	リモート出入力	入力18点 出力15点
	走行	走行 (J8)(mm/s) 3,000	ユーザー用入出力	標準 入力12点 出力12点 最大(オプション) 入力56点 出力56点
	駆動方式	駆動方式 ACサーボモータ+リニアモータ	電源	三相 AC200~220V ±10% 50/60Hz ±1Hz 4.5kVA
	位置繰り返し精度(mm)	±0.5	外形・質量	W 750×D 650×H 1,270(mm), 約300kg
	可搬重量	98N (10kgf) (重心位置) x : 130mm y : 100mm 手首フランジ 重心	箱構造	密閉形(間接冷却)
	周囲温度(°C)	0~45	設置環境(運転時)	周囲温度0~45°C 周囲湿度20~75%RH(結露しないこと) 床面振動0~14Hzの時0.7mm以下(振幅) 14Hzを超えた時, 0.35G以下(加速度) 粉じん、オイルミスト、電磁ノイズ、静電気、水等が問題になる場所で御使用になる場合は、ご相談ください。
	質量(kg)	約190(走行台除く)		
	その他	防じん、防滴 IP-53F		

また支持は、直線ガイドにより、リニアモータの一次側及び二次側のギャップを一定に保ち、かつ案内レールともなっている。構造断面を図5に示す。

### 3.4 制御概要

リニア誘導モータの駆動回路は、ロボット用オールディジタルACサーボコントローラ（R-230 R）の1軸を使用し、今回リニアモータ制御用のアルゴリズムを追加した。これにより、このコントローラはパラメータの変更のみで、DCブラシレスモータ、三相誘導モータ、及びリニア誘導モータを混用した8台までの同時制御を行うことが可能となった。このR-230 R コントローラの速度制御系は、制御CPUにDSPを適用し、1個のCPUでモータの電流制御、速度制御、位置制御を最大4軸まで、高速に制御できる。図6にリニア誘導モータの速度制御アルゴリズムを簡単に示す。制御方式は、回転式モータと基本的に同じである。ただし、回転式モータに比べてリニア誘導

モータは効率が悪いため、高頻度連続運転が困難である。これを解決するために以下の対策を実施したことにより、機械加工用ロボットにリニア誘導モータを適用することができた。

### 3.5 運転効率向上のための対策

#### (1) 強制風冷の採用

モータに、アルミニウムフィンを取り付け、ファンによって強制風冷を実施した。

#### (2) 可変励磁制御の採用

通常、回転式誘導モータの場合、励磁電流を常に一定に制御する方式が一般的であるが、今回走行部が停止しているときは、励磁電流を下げる方式を採用した。

### 3.6 性能評価

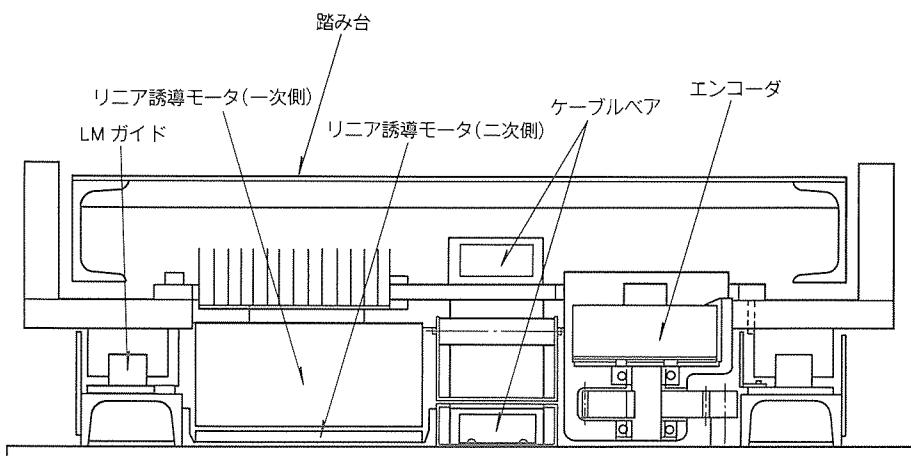
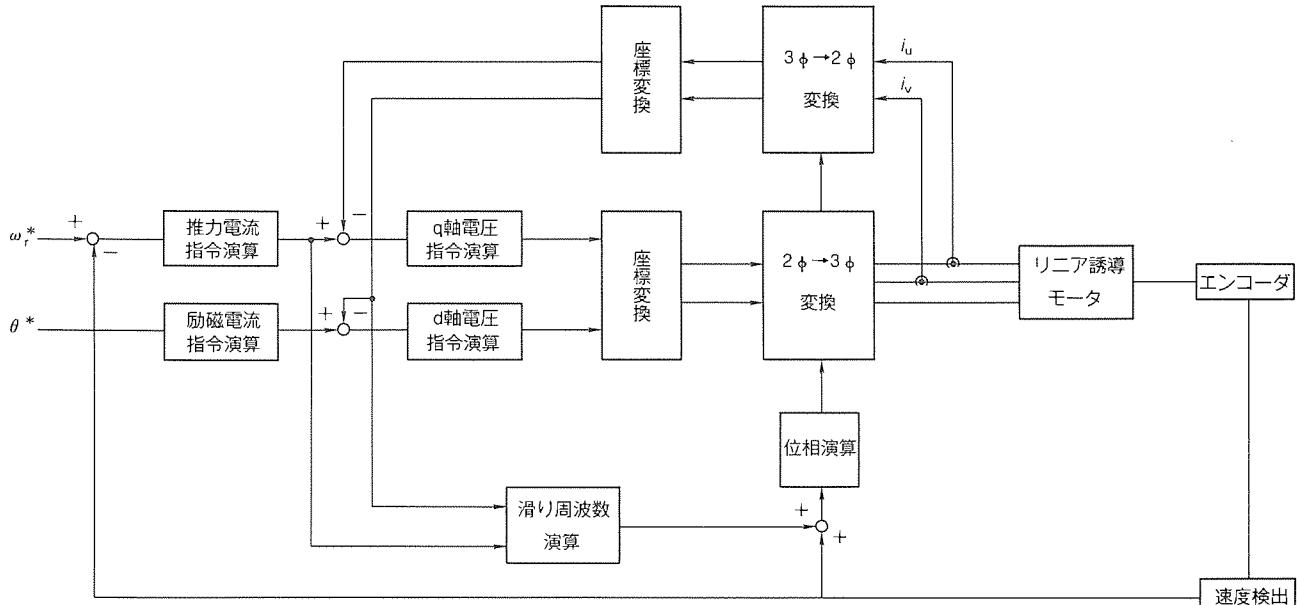


図5. 走行部の断面

表3. 走行部の性能

項目	仕様
駆動モータ	リニア誘導モータ
可搬重量	1470N(150kgf)以下
最大発生推力	1,000N
最大速度	3m/s
加減速度	4m/s <sup>2</sup>
位置決め精度	±0.1mm



$\omega_r^*$  : 速度指令  
 $\theta_r^*$  : 位置指令

$i_u$  : U相線電流  
 $i_v$  : V相線電流

図6. 速度制御ブロック図

### (1) リニア誘導モータの推力特性

今回採用したリニア誘導モータの基礎推力を、汎用インバータを用いて可動部(マニピュレータ部+走行部)を固定した状態(拘束試験)で、二次導体材質(Al, Cu)及び厚み(Cuのみ1.5 mm, 2.5 mm)により、発生推力特性を測定した。その結果を図7に示す。

この結果及び使用周波数範囲を考慮して、二次導体は材料にCuを用い、その厚みは2.5 mm厚のものを採用した。

### (2) 制御特性

次に、制御特性を速度及び発生推力について調べた。その結果を図8に示す。

速度波形を見ると指令値によく追従しており、速度制御特

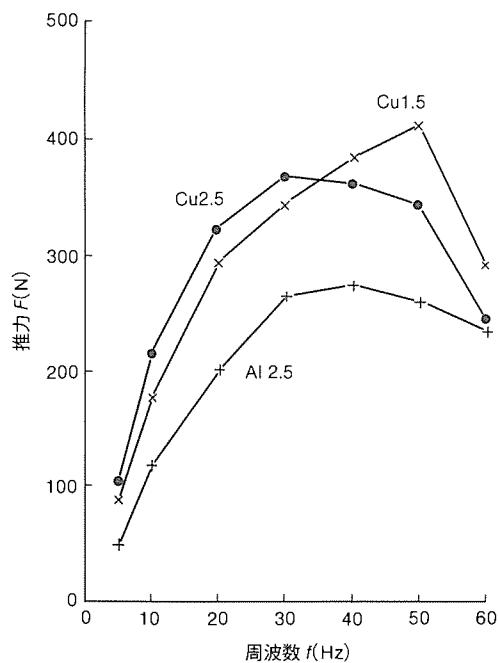


図7. 推力特性

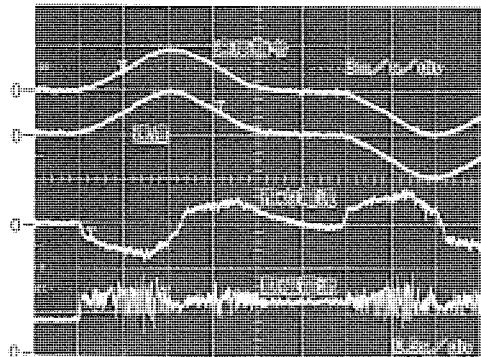


図8. 制御特性

表4. 溫度上昇比較

	可変励磁(無し)	可変励磁(有り)
温度上昇(°)	49	40

性は良好であることが分かる。また、推力電流のピークから発生推力を推定すると約1.1 kNであり、速度波形からみた加速度と可動部の質量(約280 kg)の関係から必要推力を計算すると約1.0 kNとなり、加速推力以外に約100 N程度の摩擦力があると推定される。

励磁電流に関しては、走行部の停止時と移動時とで切り替えているため、その切り替え過渡期に推力の制御性が問題になるが、速度波形を見る限りでは、特に問題なくスムーズに制御できている。また、可変励磁の効果については、実際に機械加工用を想定した動作パターンで、可変励磁を行った場合と行わなかった場合について、モータの温度上昇の比較を行った。その結果を表4に示す。

### (3) 騒音特性

走行時における発生騒音を測定し、従来機種のRH-Lと

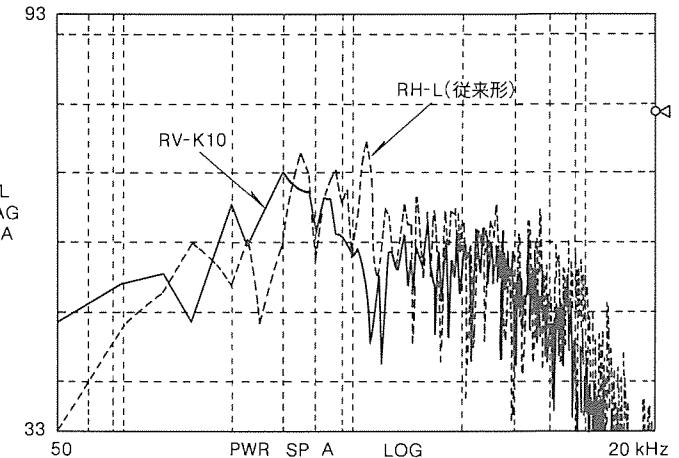


図9. 騒音の周波数スペクトラム

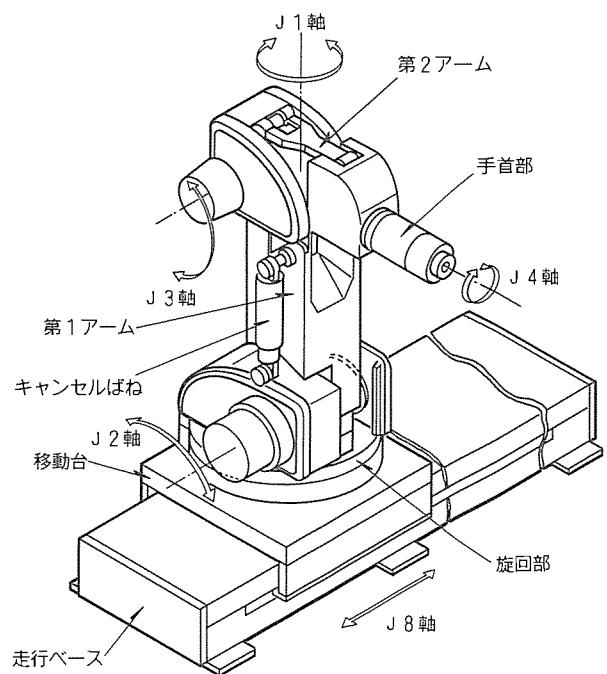


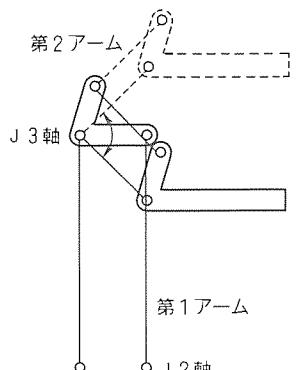
図10. RV-K10 の自由度構成

比較した。その周波数スペクトラムを図9に示す。ただし、測定条件を統一するために走行速度は2m/sとした。騒音レベルは、総合値で、従来の82.4dBに比べて、78.8dBと約4dB下がった。

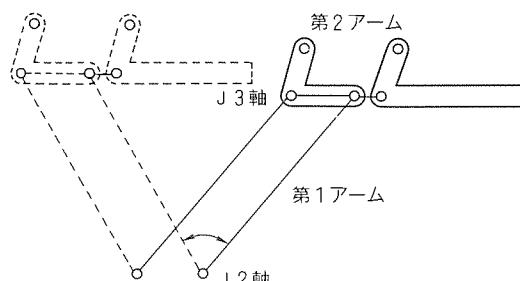
#### 4. マニピュレータ部

##### 4.1 構造上の特長

- RV-K 10のマニピュレータ部は図10に示すように、
- (1) ワークフィーダとのやりとりや背面の工作機械へアクセスするための旋回軸(J1軸)
  - (2) 工作機械の中にハンドを進入させる前後軸(J2軸)
  - (3) チャック位置に合わせてハンドを上下する上下軸(J3軸)
  - (4) ハンドを反転する手首軸(J4軸)
- の4自由度構成であり、第1アーム、第2アームともに平行リンクで構成している。この平行リンクを用いたアームの動作説明を図11に示す。このような構成を採用したため、以下の特長を持っている。
- (1) 第1アーム及び第2アームを駆動してもワークの姿勢が変化しないため、手首の1自由度が削減でき、手首の軽量・スリム化を図ることができた。この結果、先端質量低減によるマニピュレータの高速化とともに工作機械内部と干渉しにくい構造を実現した。
  - (2) 通常の垂直多関節形ロボットのように、第1アーム(J



(a) 第2アームの動作



(b) 第1アームの動作

図11. 平行リンクによるアームの動作

2軸)の姿勢により、ひじ(肘)関節(J3軸)に作用する重力トルクが変化しないため、簡単な構成の重力補償ばねを肘関節に用いることができた。

この結果、モータの実効トルクを低減でき、より高速な作業を実現した。

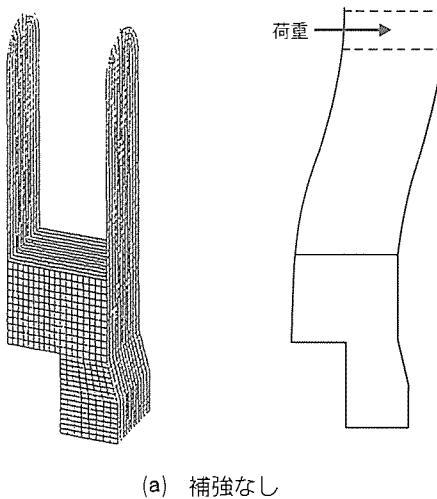
- (3) 通常の垂直多関節形ロボットに比べ、肘関節の動作範囲が小さいため、ケーブル処理が簡単になった。

その他、ハンド駆動用エアチューブ及びケーブルをマニピュレータに内蔵することにより、外部と干渉しにくい構造とした。さらに、全軸にACサーボモータを採用し、メンテナンスフリー化を図るとともに、アブソリュートエンコーダの採用により、立ち上げ時の原点復帰を不要とした。

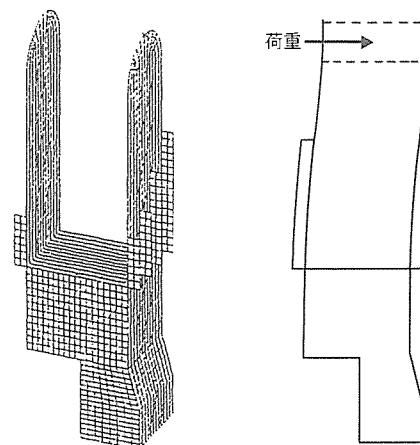
##### 4.2 振動特性

高速作業実現のためには、マニピュレータ部の機械系の固有振動数をより高くする必要がある。このためRV-K 10では、4.1節で述べた構造上の特長とともに、CAEによる徹底した軽量・高剛性化設計を行っている。

図12に、この一例として、第1アームの有限要素モデル

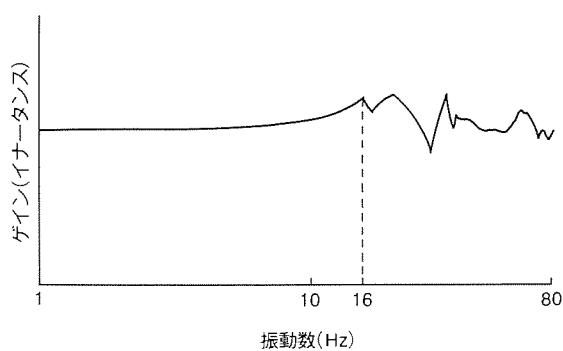


(a) 補強なし

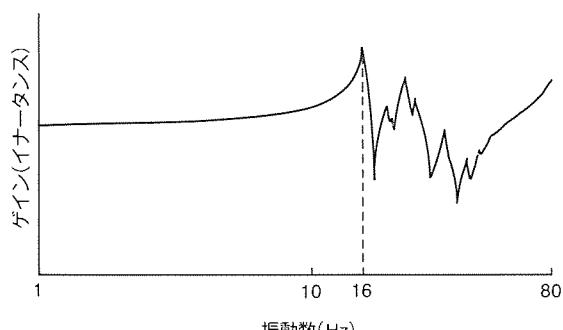


(b) 補強あり

図12. 有限要素モデルと変形図(第1アーム)



(a) 鉛直方向加振 (駆動点伝達関数)



(b) 水平方向加振 (駆動点伝達関数)

図13. 伝達関数の例

と変形図(図中矢印方向に荷重)を示す。図(a)は、補強のない場合、(b)はリブにより補強を行った場合である。第1アームのみをばねと考えた1自由度振動モデルの固有振動数で比較すると、(a)は約14Hz、(b)は約20Hzである。(b)の補強効果が大きいため、実機ではこの補強法に準ずる形状を採用した。

図13に実機で測定した伝達関数の例を示す。図(a)はマニピュレータ先端を鉛直方向に加振した場合、(b)は水平方向に加振した場合の加振力と加振方向加速度応答との伝達関数を示したものである。最低次の機械系の固有振動数が約16Hzであり、従来の垂直多関節ロボット(10Hz以下)に比べて、かなり高くなっている。この高剛性化によって、位置制

御の応答周波数も40rad/sと従来に比べて高く設定できた。

## 5. 今後の課題

今回開発したリニアモータ方式走行部とロボット本体マニピュレータ部の今後の課題について、以下に列挙する。

### 5.1 走行部

- (1) 加減速時間短縮のための高推力・高効率リニアモータの開発
- (2) 構成機器のリニアモータとの一体化(リニアエンコーダ、リニアブレーキ、直線ガイド等)
- (3) より高速走行実現のための給電方式の見直し

### 5.2 マニピュレータ部

- (1) 機構部剛性の見直しによるより軽量アームの実現
- (2) 多様化するマシン形態へ柔軟にかつ容易にサービスを実現するための2軸手首マニピュレータの開発

## 6. むすび

今回紹介した機械加工用ワークローディングロボットRV-K10形は、汎用ロボットとは異なり、使用目的を明確にしているため、ユーザーにとって生産ラインに導入しやすく、今後一層このようなロボットシステムの要求が増えてくると予想される。

今後は、このRV-K10のブラシアップとハンド、周辺機器を含めた標準化でシリーズの充実を図るとともに、他分野ユーザーの要求にこたえるべく、各々の作業に特化した最適ロボットシステムの開発に取り組んでいきたいと考えている。

## 参考文献

- (1) 杉本英彦、小山正人、玉井伸三：ACサーボシステムの理論と設計の実際、総合電子出版社 (1990)
- (2) 磁気アクチュエータ調査専門委員会：リニアモータとその応用、電気学会 (1984)
- (3) 坂部茂一、柳内芳彦、中本道夫：誘導形リニアモータ《MELLINEAR》とリニア駆動装置、三菱電機技報、60, No. 12, 44~48 (1986)

# EPROM 内蔵超高速16ビット ワンチップ マイクロコンピュータ

井上博彦\* 伊藤 栄\* 宮田和明\* 樋口光誠\* 松永毅彦\*

## 1. まえがき

近年、OA機器などの一般産業用分野の製品の高機能化は目覚ましく、それら製品にマイクロコンピュータも頻繁に使用されている。それに伴い、マイクロコンピュータに対してメモリアクセス空間の大容量化やデータの処理速度の高速化などの高機能化の要求はますます高くなっている。

当社ではこれらの要求にこたえるために、図1に示すように既に動作周波数16MHz(最短命令実行時間250ns)のマスクROM内蔵版とEPROM内蔵版を製品化し、さらに高速処理が可能な動作周波数25MHz(最短命令実行時間160ns)のマスクROM内蔵版を開発し、16ビットマイクロコンピュータ《MELPS 7700》としてシリーズ展開を行ってきた。

そして、今回、EPROM内蔵版に対してもマスクROM内蔵版と同等の電気的特性と動作速度を持つEPROM内蔵16ビットワンチップマイクロコンピュータM37702E4BFPを開発した。この製品では、1.0μm CMOSプロセスの採用とEPROM読み出し部の高速化などの回路的な工夫により、動作速度25MHz(最短命令実行時間160ns)を実現した。以下、M37702E4BFPについて紹介する。

## 2. M37702E4BFPの概要

表1にM37702E4BFPの性能概要を示す。M37702E4BFPの特長としては、以下の点があげられる。

- (1) 1.0μm EPROM内蔵CMOSプロセスの採用と高速化のための回路的な工夫などにより、最短命令実行時間160ns(発振周波数25MHz)を実現した。
- (2) EPROM32Kバイト、RAM2Kバイトと大容量のメモリを内蔵しており、最大16Mバイトまでのメモリ拡張が可能である。
- (3) 発振周波数25MHz時、19mA(標準)と低消費電力を実現した。
- (4) 《MELPS 7700》に共通の周辺機能と豊富なアドレッシングモードを持つ効率の良い命令体系を継承している。

図2にM37702E4BFPのチップ写真とパターンレイアウトを示す。4.91mm×9.87mmのチップ上に約44万個のトランジスタを集積し、各機能はパターンレイアウトにおいて各機能ブロックごとに分離している。そして、各機能ブロック内では配線容量やその他の寄生容量を極力減らし、またブロック間を接続する信号線はドライブ能力の十分高いトランジスタでドライブするなど、高速化を実現するために細心の注意を払った。

## 3. 1.0μm EPROM内蔵CMOSウェーハプロセス

M37702E4BFPの開発に際しては、1.0μmルール、二層ゲート、一層メタル配線CMOSプロセスを採用した。デザインルールの特徴は、PMOS、NMOSトランジスタのゲート長が共に1.0μmであり、EPROMセルサイズを4.4μm

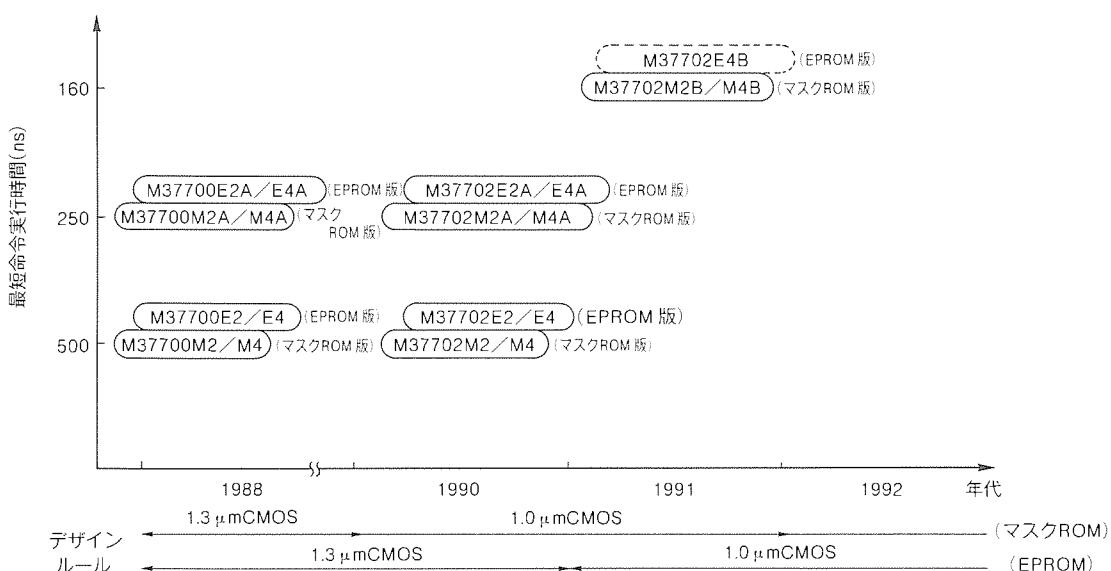
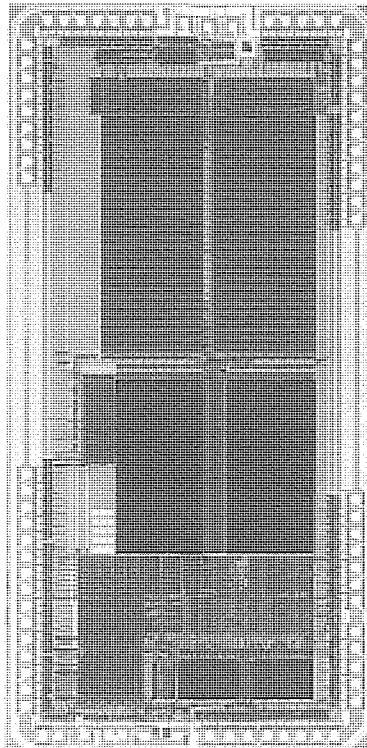


図1. 《MELPS 7700》高速版のシリーズ展開

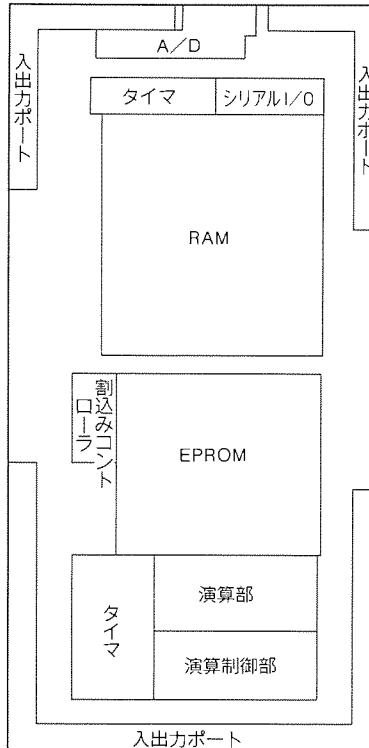
$\times 4.0 \mu\text{m}$  に設計した点である。プロセス開発では、マスク ROM 版との特性同一性の保持を基本ターゲットとし、マス

表 1. M37702E4BFP の性能概要

項目	性能
基本命令数	103
最短命令実行時間	160ns ( $X_{IN}=25\text{MHz}$ )
メモリ容量	ROM 32K バイト RAM 2 K バイト
入出力ポート	P0, P1, P2 P3, P4, P5 P6, P7, P8
	68ビット (8ビット×8 + 4ビット×1)
タイム	TA0, TA1, TA2 TA3, TA4 TB0, TB1, TB2
	16ビット×5 16ビット×3
シリアル I/O	(非同期型又は同期型) × 2
A/D 変換器	8ビット×1 (8チャネル)
監視タイマー	12ビット×1
割込み	外部割込み 3, 内部割込み 16, 割込みレベル 7
クロック発生回路	内蔵 (セラミック共振子又は水晶共振子外付け)
電源電圧	5V ± 10%
入出力耐圧	5V
特性	出力電流 5 mA
メモリ拡張	16M バイトまで可能
動作周囲温度	-20~+85°C
素子構造	CMOS 高性能シリコンゲート
パッケージ	80ピン プラスチックモールド フラットパッケージ



(a) チップ写真



(b) レイアウト

図 2. M37702E4BFP のチップ写真とレイアウト

ク ROM 版/EPROM 版のマスク共用化によるデバイス開発期間の短縮を実現した。

表 2 に今回採用したデザインルールの概要を示す。また、図 3 には、1.0  $\mu\text{m}$  ルール EPROM 内蔵 CMOS プロセスの構造断面を、表 3 は主要プロダクトパラメータを示す。以下に、このプロセスの特長を述べる。

### (1) PMOS トランジスタのパンチスルーの防止

PMOS トランジスタゲート長 1.0  $\mu\text{m}$  の採用を可能とするため、従来のボロンのカウンタドープによるプロファイルを更に最適化することにより、パンチスルーによる耐圧低下の防止を実現した。

### (2) アルミ配線の高信頼性化

微細化に伴うアルミ配線上の問題、すなわち、エレクトロマイグレーションによる断線及び各種拡散層との接続不良対策として、このプロセスでは、

(a) 配線材料の変更 ( $\text{Al-Si} \rightarrow \text{Al-Si-Cu}$ )

(b) バリアメタルの採用

を実施し、高信頼性化を図った。

### (3) 平たん性の向上

二層ゲート構造を採用している EPROM 部では、表面段差が大きくなりアルミ配線仕上がり寸法を精度良くコントロールすることが困難となること、及び前述のエレクトロマイグレーションなどの信頼性上の問題の発生を未然に防ぐ必要があることなどから、表面平たん性の向上が必ず(須)となる。このプロセスでは、アルミ配線下の層間絶縁膜として

BPSG (Boron-Phospho-Silicate-Glass), CVD 法による酸化膜を採用、エッチング方法の改善によって平たん性の向上を図った。

## 4. M 37702 E 4 BFP の高速化のための手法

CPU (中央演算処理装置) と周辺機能はマスク ROM 内蔵版で採用した高速化のための手法を探り入れた。EPROM 部に関しては、M 37702 E 4 B FP 独自の高速化の手法を用いた。

表 2. デザインルール概要

項目	寸法
E P R O M セ ル	ゲート長 1.0 $\mu\text{m}$
E P R O M セ ル	ゲート幅 1.6 $\mu\text{m}$
E P R O M セ ル	フローティングゲート幅 3.0 $\mu\text{m}$
E P R O M セ ル	セルサイズ 4.4 $\mu\text{m} \times 4.0 \mu\text{m}$
E P R O M 以 外	ゲート長 PMOS, NMOS 共 1.0 $\mu\text{m}$
E P R O M 以 外	ゲート幅 PMOS, NMOS 共 2.0 $\mu\text{m}$
E P R O M 以 外	コンタクト孔 1.0 $\mu\text{m} \times 1.0 \mu\text{m}$
E P R O M 以 外	メタル配線ピッチ 3.0 $\mu\text{m}$

## 4.1 EPROM 読出し回路の高速化と最適化

M 37702 E 4 BFPにおいて動作速度の向上を図るために、

- (1) 1.0 μm CMOS プロセス適用による高速化
- (2) 回路的な工夫による EPROM 読出し部の高速化
- (3) センスアンプ回路の最適化

という高速化のための手法を用いた。以下、この動作速度の高速化及びセンスアンプ回路の最適化について説明する。

### 4.1.1 1.0 μm CMOS プロセス適用による高速化

図4にEPROM 読出し部のブロック図を示す。図5にEP

表3. 主要プロダクトパラメータ

	項目	寸法
ジトメ スラモ タリ	第1ゲート酸化膜厚	30nm
	第1, 第2ゲート層間絶縁膜厚	40nm
標準ト ランジ スタ	ゲート酸化膜厚	20nm
	PMOS $X_j(P^+)$	0.35 μm
NMOS	LDD構造 $X_j(N^+)$	0.25 μm

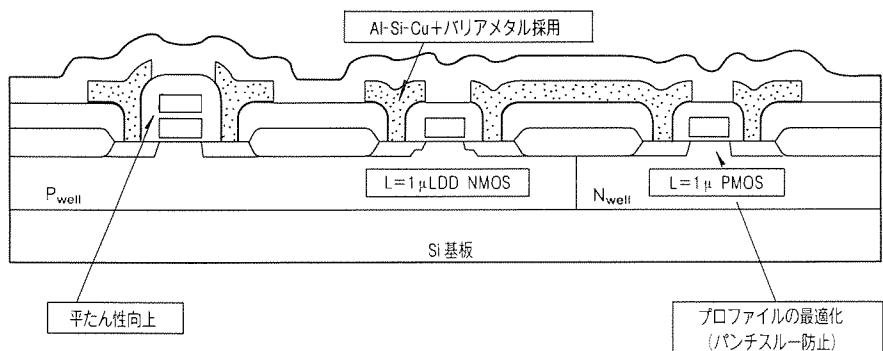


図3. 1.0 μm ルール EPROM 内蔵 CMOS プロセスの構造断面

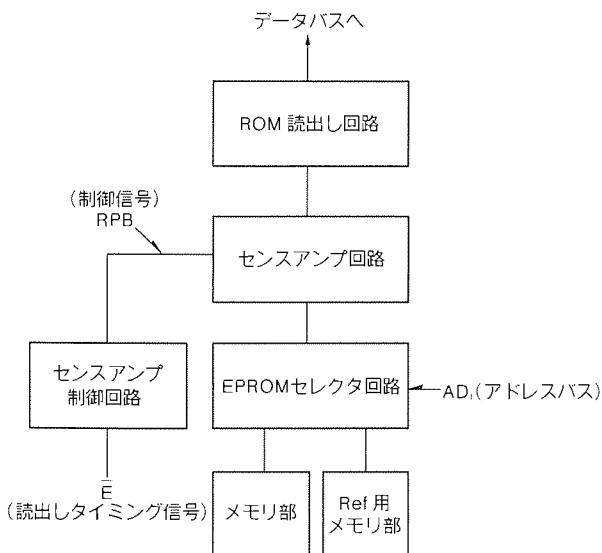


図4. EPROM 読出し部のブロック図

ROM 読出し部のタイミングチャートを示す。EPROM 読出し部の基本的な動作を説明する。図5(b)に示すタイミングでアドレスバスにアドレスが出力されると EEPROM セレクタ回路では入力されたアドレスから、ビットラインとワードラインを選択し、アクセスすべきメモリトランジスタを決定する(図5(c))。一方、センスアンプ制御回路は CPU からの読み出しタイミング信号 Ē を受けて、これを同期したセンスアンプ回路の制御信号 (RPB) を出力する(図5(d))。センスアンプ回路は RPB 信号が “H” レベルの時は OFF 状態で、センスアンプ回路と EEPROM 回路の初期化を行い、RPB 信号が “L” レベルになると ON 状態となり、選択されたメモリトランジスタとリファレンス用メモリトランジスタのレベルを比較し、結果を ROM 読出し回路を通してデータバスに出力する(図5(e))。

次に、図6にこのEPROM 読出し部の動作速度を従来の1.3 μm CMOS プロセスを適用した場合と1.0 μm CMOS プロセスを適用した場合について、回路シミュレーションによって比較した結果を示す。回路シミュレーションは電源電圧3.5 VでEPROM からデータ “0” を読み出す場合について実行したものである。図6に示すように、1.3 μm CMOS プロセスにおいてデータバスにデータ “0” が outputされるまでの時間は約46 ns であるのに対して、1.0 μm CMOS プロセスにおいては約32 ns に短縮されている。これは1.0 μm CMOS プロセスを適用することで、単体トランジスタの β 値の向上、寄生容量や配線容量の減少などの効果により、高速化が図られていることを示している。

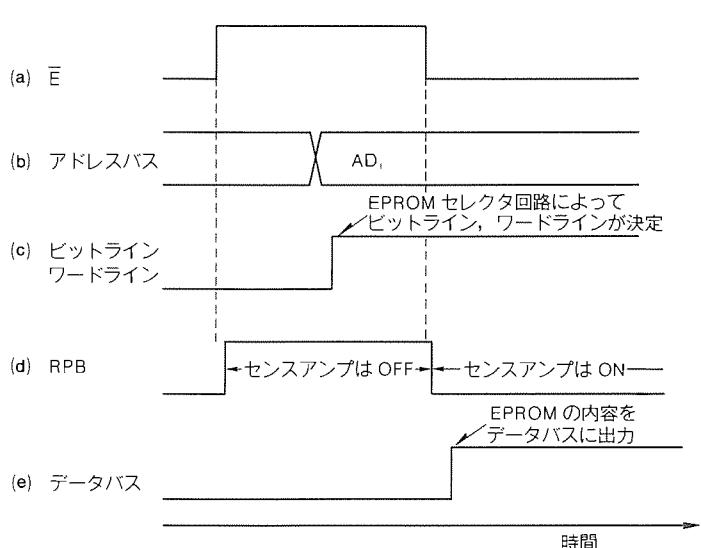


図5. EPROM 読出し部のタイミングチャート

#### 4.1.2 回路的な工夫による EPROM 読出し部の高速化

前節で述べたように、従来品 ( $1.3\text{ }\mu\text{m}$  CMOS プロセス) に対し、1.5倍程度の EPROM 読出し速度の向上が期待できるが、今後行う高速化又はより大容量の EPROM 内蔵版の開発に備え、回路的な工夫によって読み出しの高速化を更に行なった。図 7 に M 37702 E 4 BFP で採用した EPROM 読出し部のブロック図と図 8 にそのタイミングチャートを示す。次に、この回路の EPROM 読出し部の動作について説明する。この EPROM 読出し部の特徴と従来との相違は、センサアンプ制御回路において RPB 信号を  $\bar{E}$ , ALE, V<sub>2</sub> 等のチップ内部の他の信号を利用して生成したことである。図 8(c)に示すように  $\bar{E}$  信号の立ち下がりより少し手前で立ち下がるというように、タイミングを変更した点である。このように、センサアンプ回路のセンス開始時期を早めることで、当然、EPROM 読出し速度は速くなるが、一方、センサアンプ回路の OFF 時に行われるセンス回路の初期化及びビットラインのディスチャージ期間が短くなるという問題があり、最適なセンス開始時期を選択するために回路シミュレーション結果と試作品の実測評価を行なった。

図 9 に従来の EPROM 読出し回路と今回採用した EPROM 読出し回路の速度性能を回路シミュレーションで比較した結果を示す。回路シミュレーションは、電源電圧 3.5V で EPROM からデータ “0” を読み出す場合について実行したものである。RPB 信号が立ち下がってから EPROM の内容 (データ “0”) がデータバスに出力されるまでの時間は、従来の EPROM 読出し部が約 32ns であるのに対して、回路的な工夫を施した EPROM 読出し部は約 23ns である。このように、センサアンプ回路のセンス開始時期を速くすることにより、EPROM 読出し部の読み出し速度を更に向上させることができるものである。

#### 4.2 センサアンプ回路の最適化

EPROM 内蔵マイクロコンピュータでは、EPROM 読出し部の高速化のほかに広い電源電圧、温度範囲で安定して

EPROM からデータを読み出すことができる必要がある。図 10 にセンサアンプ回路の最適化のための回路シミュレーション結果を示す。この回路シミュレーション結果は、電源電圧を変化させたときのセンサアンプ回路の判定基準電圧を示したものである。回路シミュレーション結果から、電源電圧 2.0V から 8.0V にかけて、判定基準電圧は、メモリトランジスタの消去時のしきい値電圧と書き込み時のしきい値電圧の間にがあるので、上記電源電圧の範囲内で安定して EPROM の内容を読み出せることが期待できる。

### 5. 評 価

図 11 に EPROM 読出し部に上記高速化の手法を取り入れ、 $1.0\text{ }\mu\text{m}$  CMOS プロセスを適用した M 37702 E 4 BFP と従来の EPROM 読出し部に、 $1.3\text{ }\mu\text{m}$  CMOS プロセスを適用した M 37700 E 4 FP とを比較した場合の動作周波数マージンの実測値を示す。測定結果から、電源電圧 3.5V 時、 $1.3\text{ }\mu\text{m}$  CMOS プロセスを適用した M 37700 E 4 FP は動作周波数が

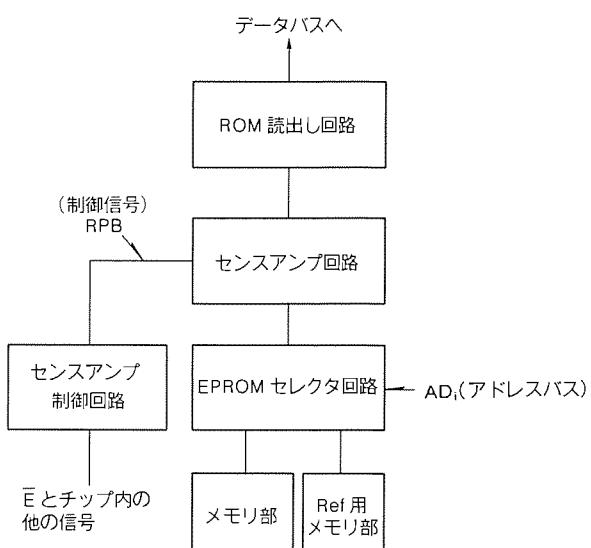


図 7. 回路的な工夫による EPROM 読出し部のブロック図

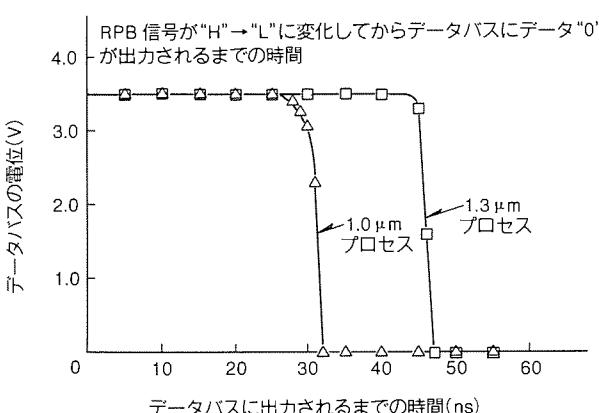


図 6.  $1.0\text{ }\mu\text{m}$  プロセスと  $1.3\text{ }\mu\text{m}$  プロセスとの EPROM 読出し速度の比較

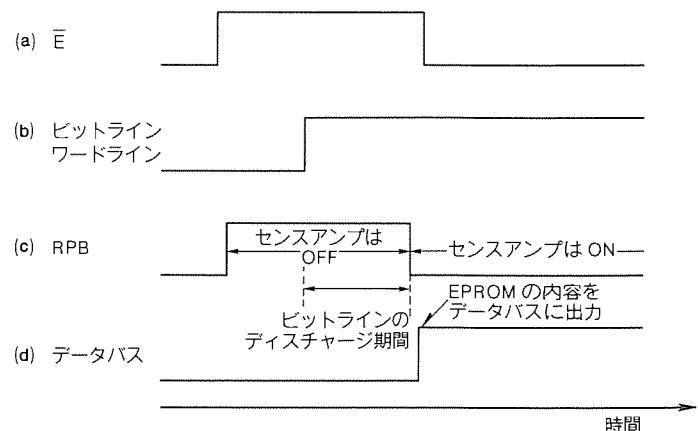


図 8. 回路的な工夫による EPROM 読出し部のタイミングチャート

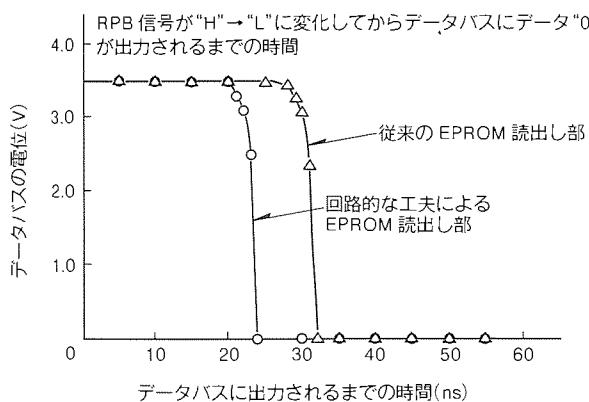


図9. 従来の EPROM 読出し部と回路的な工夫による  
EPROM 読出し部の比較

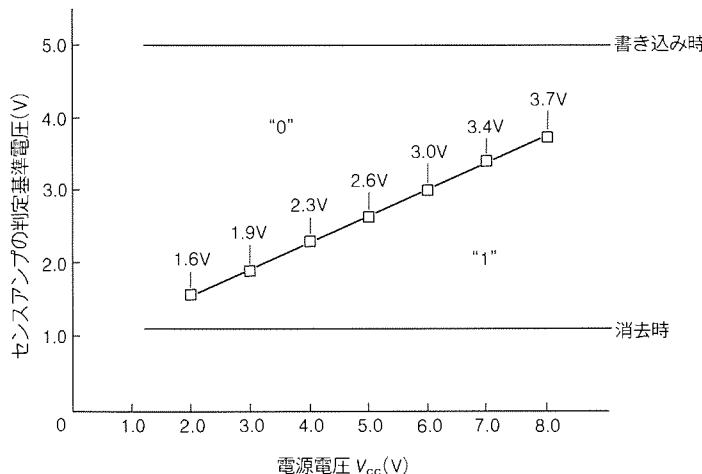


図10. 電源電圧  $V_{cc}$  とセンスアンプの判定基準電圧との関係

約21MHzであるのに対して、1.0  $\mu\text{m}$  CMOS プロセスを適用したM37702E4BFPでは約32MHzと動作速度の向上を行うことができた。

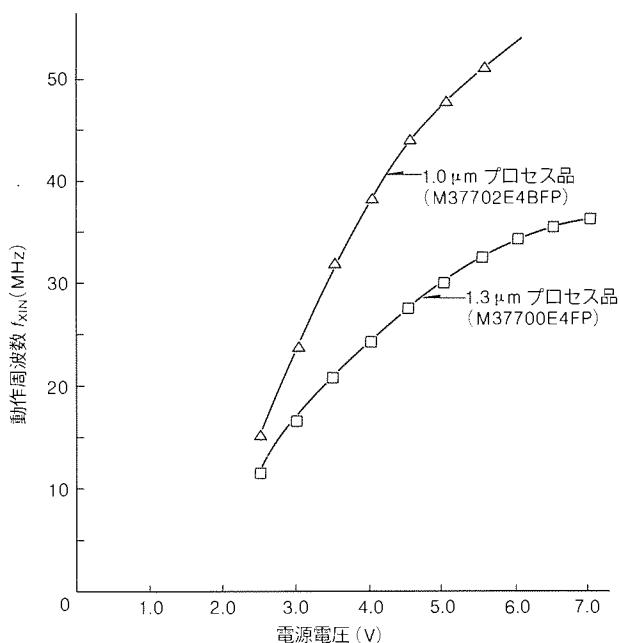


図11. 1.0  $\mu\text{m}$  プロセス品と1.3  $\mu\text{m}$  プロセス品との  
周波数マージンの比較

## 6. むすび

1.0  $\mu\text{m}$  CMOS プロセスの採用と高速化の回路的手法を採り入れることにより、動作速度25MHz(最短命令実行時間160ns)を実現した超高速EPROM内蔵16ビットマイクロコンピュータM37702E4BFPを開発した。今後は、このM37702E4BFPに引き続き、ROM容量、RAM容量を変更した製品の開発、またROM容量、RAM容量はそのままピン数を64pinに変更した製品の開発を行い、《MELPS7700》の拡充を図っていくつもりである。さらにまた、今回の開発で培った技術とプロセス部門・設計部門の連携のもとに、より一段と高速・高性能なマイクロコンピュータの開発に取り組んでいく所存である。

# パソコン用表示コントローラ M64500FP／AFP

脇本欣吾\* 坂野竜一\* 山内 剛\* 水谷良則\* 石本昭彦\*\*

## 1. まえがき

半導体の著しい進歩により、飛躍的に性能が向上しているコンピュータ分野でダウンサイ징の波に乗り、EWS・パソコンが汎用機に代わってこの分野の主役となりつつある。このうち、パソコン分野では携帯性を追求したノート型パソコンが急速に市場を拡大しており、小型軽量化・高性能化の進展とあいまって、今後更に需要の増加が期待される。

表示コントローラ M 64500 FP／AFP は、このように将

来有望なノート型パソコン分野をターゲットとし、高度な表示機能、LCD・プラズマ等のフラットパネル制御や徹底した省電力機能などノート型パソコンの表示システムに必要な機能を1チップ化した高集積 ASIC である。

本稿では、M 64500 FP／AFP の製品概要及びその特長となる階調表示技術・低電力化技術について述べる。

## 2. 表示システム構成

CRT 又はLCD を使用したときのシステム構成例を図1に

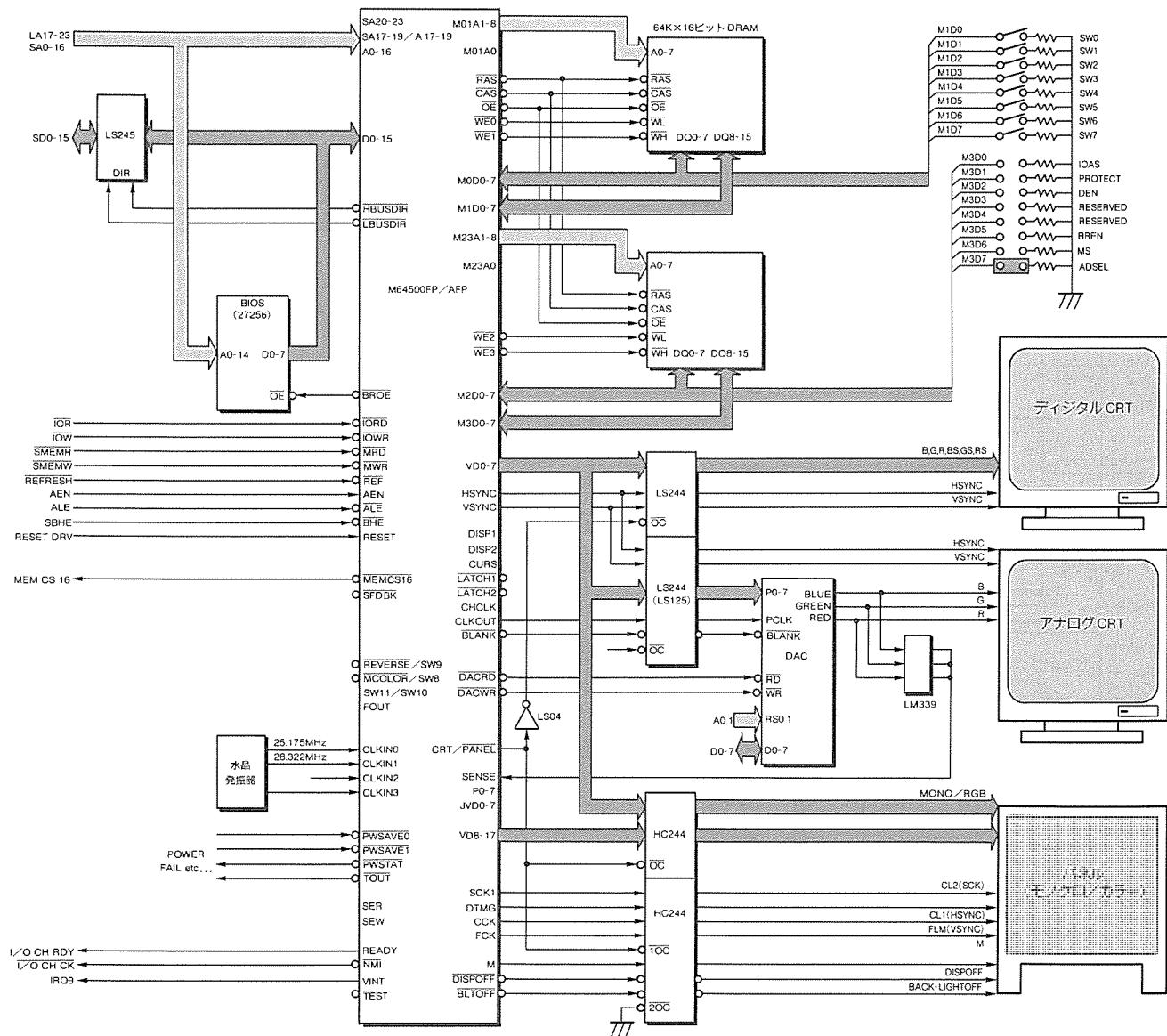


図1. M64500FP／AFP のシステム構成例

示す。まずCPUにより、BIOS (Basic Input Output System) と呼ばれるファームウェアがコールされ、M 64500 FP/AFP の動作モードが指定される。BIOS には種々の表示モードに必要なレジスタ設定等のルーチンが含まれており、システムの重要な構成要素をなす。

CPUからの表示データは加工されてフレームメモリに蓄えられる。フレームメモリには3種類のDRAMが使用可能である。256 K DRAM (64 K×4ビット) を8個使う構成に加え、図1に示すように64 K×16ビットの1 M DRAMの場合は2個、また256 K×4ビットの1 M DRAMの場合はページモードを使用することによって表示速度を落とさず、4個で動作可能とした。

フレームメモリから読み出した表示データをアトリビュート制御、階調制御等を加え、表示デバイスに送出することによって表示動作が完了する。LCDとのインターフェースは、内蔵RAMによる多色化が可能であるため外付けのD/Aコンバータ(DAC)は不要となり、バッファのみの構成となる。

このように、BIOS、フレームメモリ、水晶発振器及びバッファのみの極めて少ない部品点数でノート型パソコン用の

表示システムが構成できる。

### 3. M 64500 FP/AFP 製品仕様

#### 3.1 概要

M 64500 FP/AFP は、内蔵するレジスタ群に表示モードに適したパラメータを設定することにより、ラスタスキャン型CRTだけでなくLCDパネル、プラズマディスプレイパネル等のフラットパネルに最大640×480ドット、26万色中256色同時表示を可能とする表示コントローラである。

画面制御に関しては、標準仕様として画面分割や水平・垂直スムーズスクロール等の機能を内蔵しているほか、拡張機能としてモノクロパネルにおけるグレイスケーリング、モノクロ補正等の階調表示機能や表示領域拡大・移動機能も備えている。

このような表示制御機能に加えて、ノート型パソコンとして重要な条件となる低消費電力化を実現するため、システム全体を考慮した種々のパワーセーブ機能や、表示の高速化のための16ビットバスの採用、ライトバッファの内蔵等、動作特性の向上も図っている。さらに、RAMの内蔵や表示用

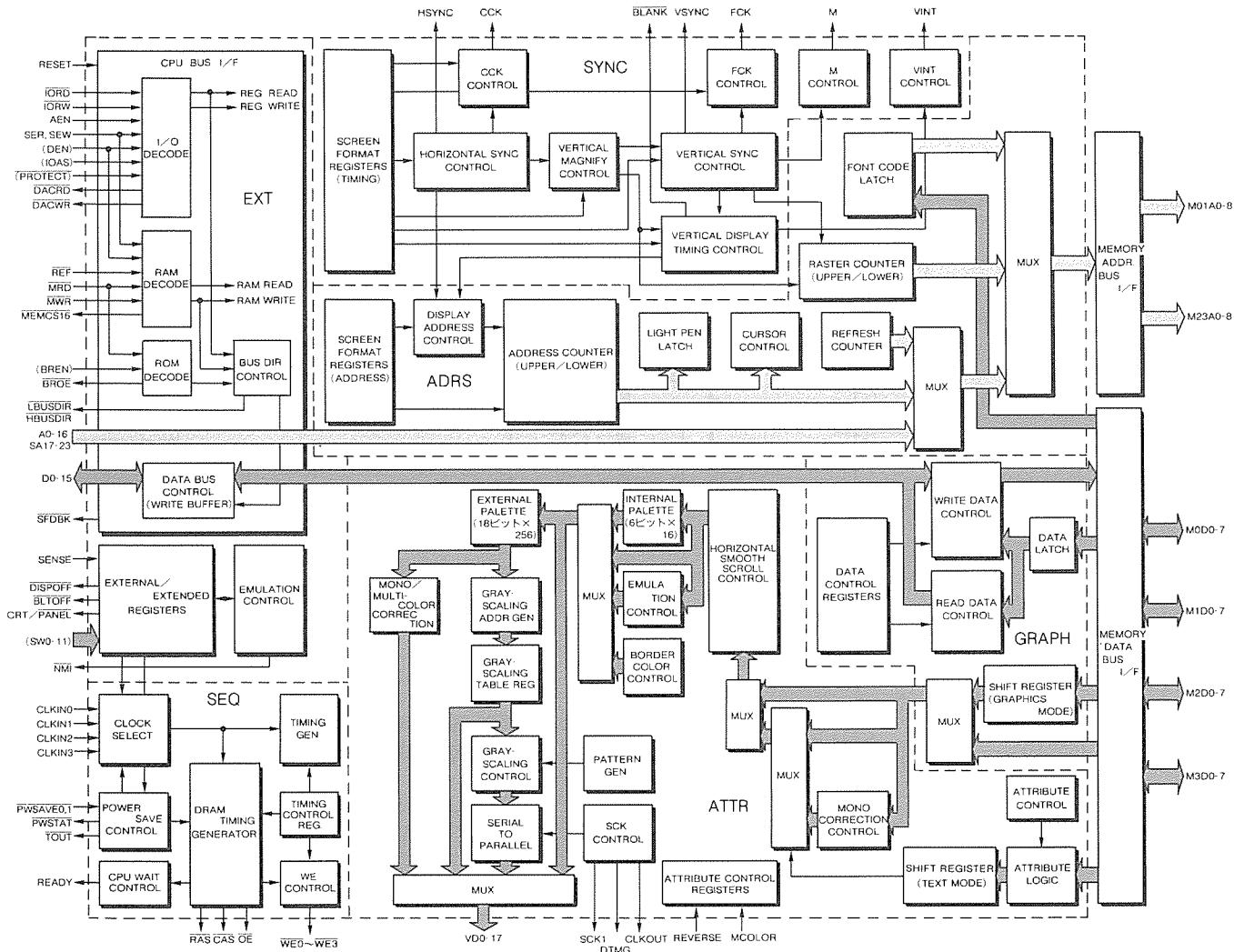


図2. M64500FP/AFP の内部ブロック図

表1. 表示モード

モード	Text/Graph	解像度(ドット)	表示色(色)	文字構成(ドット)	文字サイズ(ドット)	スタートアドレス	最大ページ	メモリ容量(Kバイト)
0, 1	Text	320×200	16	40×25	8×8	B8000 <sub>16</sub>	8	64
2, 3	Text	640×200	16	80×25	8×8	B8000 <sub>16</sub>	8	64
4, 5	Graph	320×200	4	40×25	8×8	B8000 <sub>16</sub>	1	64
6	Graph	640×200	2	80×25	8×8	B8000 <sub>16</sub>	1	64
D	Graph	320×200	16/64	40×25	8×8	A0000 <sub>16</sub>	8	256
E	Graph	640×200	16/64	80×25	8×8	A0000 <sub>16</sub>	4	256
7	Text	720×350	4	80×25	9×14	B0000 <sub>16</sub>	8	64
F	Graph	640×350	4	80×25	8×14	A0000 <sub>16</sub>	2	128
0*, 1*	Text	320×350	16/64	40×25	8×14	B8000 <sub>16</sub>	8	64
2*, 3*	Text	640×350	16/64	80×25	8×14	B8000 <sub>16</sub>	8	64
10	Graph	640×350	16/64	80×25	8×14	A0000 <sub>16</sub>	2	256
0+, 1+	Text	360×400	16/256K	40×25	9×16	B8000 <sub>16</sub>	8	64
2+, 3+	Text	720×400	16/256K	80×25	9×16	B8000 <sub>16</sub>	8	64
7+	Text	720×400	4	80×25	9×16	B0000 <sub>16</sub>	8	64
11	Graph	640×480	2/256K	80×30	8×16	A0000 <sub>16</sub>	1	64
12	Graph	640×480	16/256K	80×30	8×16	A0000 <sub>16</sub>	1	256
13	Graph	320×200	256/256K	40×25	8×8	A0000 <sub>16</sub>	1	64
拡張	Graph	640×480	256/256K	80×30	8×16	A0000 <sub>16</sub>	2	1,024

注 モノクロディスプレイ、パネル使用時の最大表示色(階調)は以下のようになる。

モノクロディスプレイ：最大64階調

モノクロパネル：最大16階調(モード13は疑似64階調)

カラー パネル：最大262,144色

\*：パソコンの仕様モードを示す

+：パソコンの仕様モードを示す

メモリ数の削減により、容易にかつ小さなスペースで種々のパネルを表示デバイスとしたパソコン用表示システムを構成することができるため、ラップトップノート型のような小型パソコンに最適である。

図2にM64500FP/ AFPの内部ブロック図を示す。

### 3.2 特長

#### (1) 種々の表示モードをサポート

表1にこのLSIでサポートしている表示モードを示す。一般的なソフトウェアで使用されているモードのほかに、拡張モードとして640×480ドットで26万色中256色同時表示モードを追加している。

#### (2) CPUのメモリアクセスを高速化

フレームメモリへのアクセスを高速化するため、まずシステムバスを16ビット化した。テキストモードでは、1文字をキャラクタコード、アトリビュートコードの2バイトで構成する仕様のため、8ビットシステムと比較して2倍高速となる。また、16ビットのライトバッファを2段内蔵しており、連続書き込み動作ではCPUの待ち時間が減少するため更に高速表示が可能となる。

#### (3) パネル表示におけるカラー表示機能

現状、パソコン用のアプリケーションプログラムはデスクトップパソコンをターゲットとして作られており、当然そ

の表示はカラーCRTを前提としたものが大多数である。しかし、現在のラップトップノート型などの省スペースパソコンの多くは表示色数に制限のあるフラットパネルを搭載しているため、アプリケーションプログラムをCRT並に表示する制御技術が重要となる。

このLSIではモノクロLCDパネルでカラーイメージを表現するために、FRM(Frame Rate Modulation)制御による16階調表示、FRM制御とディザ制御を組み合わせた疑似64階調表示をサポートしている。

#### (4) 表示領域補正

現在、一般に使用されているパネルの表示サイズは水平方向が640ドット、垂直方向は400ライン、480ラインが主流であり、一方、普及しているソフトウェアの中には解像度は水平方向320・640ドット、垂直方向200・350・400ラインのものがある。したがって、640×480ドットのパネルで320×200ドットのソフトウェアを表示させるような場合は、画面の左上だけが表示領域となり、大部分は非表示のまま無駄に使われることになる。このような問題を解消するため、水平・垂直方向に表示領域を拡大する機能を内蔵し、画面を有効に使えるようにした。この様子を図3に示す。

また、垂直方向に関しては、非表示部分を上下に均等に分けて中央に表示させる方式が、見やすさの面から主流になり

つある。このため、非表示領域のライン数を判別し、自動的に表示領域を中央に移動させる中央位置自動補正機能を追加した。図4に中央表示された状態を示す。

#### (5) 豊富なパネルインターフェース

フラットパネルディスプレイがCRTに取って代わる勢いで浸透してきているが、現在最も一般的に使用されているのはモノクロLCDである。これに対し、カラー化の波に乗ってTFT型カラーLCDが高機能なラップトップパソコンに搭載され始めている。また、少数派として、STN型カラーLCD、プラズマディスプレイやEL(Electro Luminescence)パネル等の表示デバイスも存在しており、表示の見やすさ、応答速度の面で一部の市場を確保している。

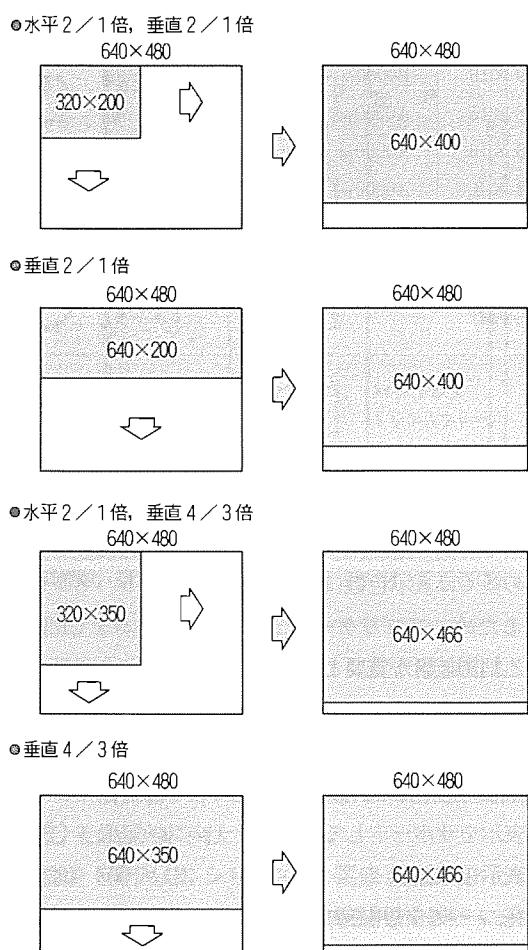


図3. 表示領域の拡大

このように、それぞれの特徴を生かして種々多様なパネルが採用されており、かつこれらのパネルはすべてインターフェースが異なっている。

このLSIでは、現在製品化されているほとんどのパネルに対し、外付け回路無しで接続できるよう、表示データの変換やパネル用クロック信号の出力回路等を全種類内蔵させ、拡張レジスタによって切り替えるようにした。表示データはRGBそれぞれ6ビット計18ビットを出力する機能もあり、パネル側での階調表示がより多くできるよう、将来の多階調カラーパネルにも対応している。

#### 4. パネルにおける表示制御技術

このLSIはパネル表示の制御回路を主体として構成されているが、その中心となる技術を以下に述べる。

##### 4.1 階調表示

モノクロLCDでは、一般にFRM(又はフレーム間引き)制御と呼ばれる方法で白と黒の濃淡を付けることにより、カラーデータをモノクロに変換して表現する。FRM制御はフレーム単位で表示データのオン/オフを行い、70Hz程度のフレーム周波数で濃淡に見える方法であるが、1フレームすべてをオン/オフするとフリッカが激しくなるので1フレーム中をライン単位、さらにはドット単位でオン/オフタイミングを変化させることにより、ちらつきやクロストークのない階調が得られる。

FRM制御では階調数が増えるとフレームのオン/オフの周期が長くなるのでフリッカが出やすくなる。フレーム周波数の制限から16階調程度が限界であるが、さらに階調を増やす場合にディザ制御という疑似階調表示法との組合せを用いる。ディザ制御は1画素をパネルの複数ドットの集合で表現し、その複数ドットのうち何ドットをオンにするかで異なる階調を表す方式である。図5に4ドットで1画素を表現する場合のパターンを示す。図5中(1), (2), (3)はそれぞれ1/4, 2/4, 3/4階調となるが、これをFRM制御と組み合わせると疑似的に64階調が表示できる。ところが図中の白部分に0のデータを与えると図6(a)のようにスムーズな階調レベルにならない。そこで、図5中の白の部分に黒の部分の階調データより1レベル低い階調データを出力するようにすると、図6(b)に示すようにスムーズな階調レベルとなり、

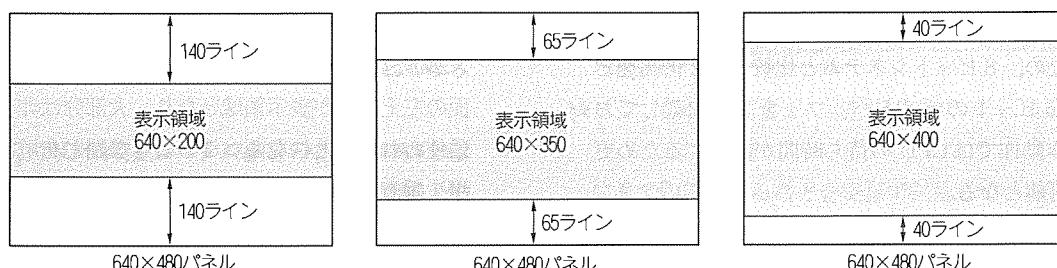
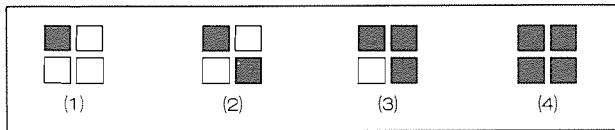


図4. 中央位置自動補正

カラーデータがならかな濃淡で表示できる。

階調レベルはCRTでの色データに対応させる必要があるが、色データに対して固定の階調にすると色の区別をつけたい部分に階調差がつかない場合が発生する。そのため、階調



注 図中の黒で塗りつぶした部分には、表2で示されるFRM制御用の階調データを、白の部分にはその階調データより1レベル低いディザ制御用の階調データを出力する。(表2を参照)

図5. ディザ制御用パターン

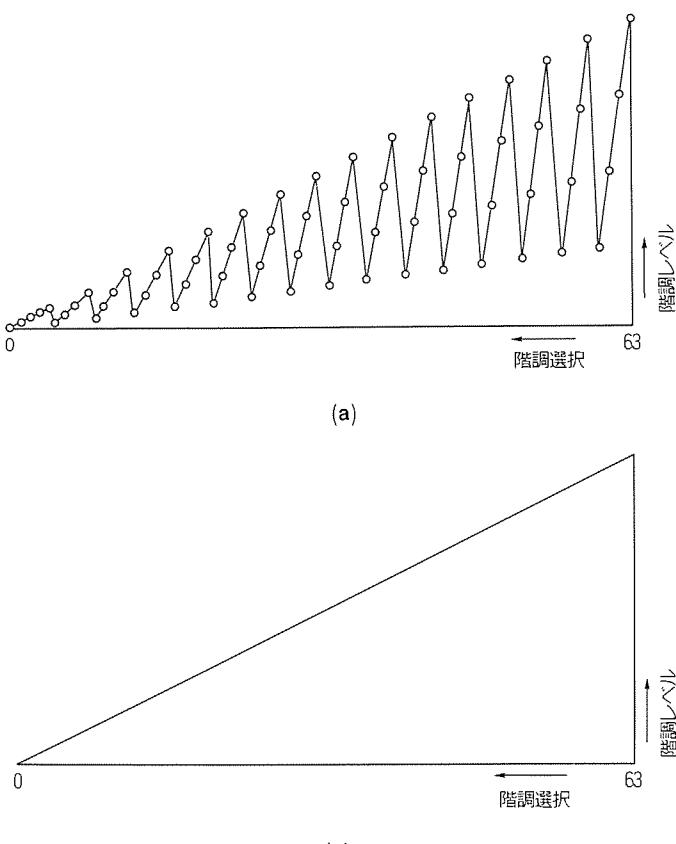


図6. ディザ制御使用時の64階調レベル

回路の前にグレースケーリングテーブル(4ビット×16本)を設けプログラムで設定できるようにした。表2にグレースケーリングテーブルと階調の組合せ例を示す。

#### 4.2 拡張パレットレジスタの制御

アナログCRTに表示する場合、デジタルデータをRAMとDACで構成されるパレット付きDACによってアナログデータに変換する。パレットとは256色表示を可能とするための8ビット×256本のRAMであり、その出力がD/Aコンバータによってアナログの表示データとなる。パネルの場合に表示データは、デジタルのままで256色対応にするためにはパレット付きDAC中のRAMを拡張パレットレジスタとしてその出力に階調をかける必要がある。図7にCRT用のディジタルな表示データからパネル用表示データへの変換回路のブロック図を示す。

カラーデータをパネル用データに変換するには、モノクロ用階調データへの変換にはNTSCにおける

$$R \times 30\% + G \times 59\% + B \times 11\%$$

表2. 階調比率とグレースケーリングテーブルの割当て

グレースケーリングテーブルの値	FRM制御用(ONの比率)(%)	ディザ制御用(ONの比率)(%)		
$0000_2$	0/3	0.0	0/3	0.0
$0001_2$	1/5	20.0	0/3	0.0
$0010_2$	2/7	28.5	1/5	20.0
$0011_2$	1/3	33.3	2/7	28.5
$0100_2$	3/8	37.5	1/3	33.3
$0101_2$	2/5	40.0	3/8	37.5
$0110_2$	3/7	42.8	2/5	40.0
$0111_2$	4/9	44.4	3/7	42.8
$1000_2$	5/9	55.5	4/9	44.4
$1001_2$	4/7	57.1	5/9	55.5
$1010_2$	3/5	60.0	4/7	57.1
$1011_2$	5/8	62.5	3/5	60.0
$1100_2$	2/3	66.6	5/8	62.5
$1101_2$	5/7	71.4	2/3	66.6
$1110_2$	4/5	80.0	5/7	71.4
$1111_2$	3/3	100.0	4/5	80.0

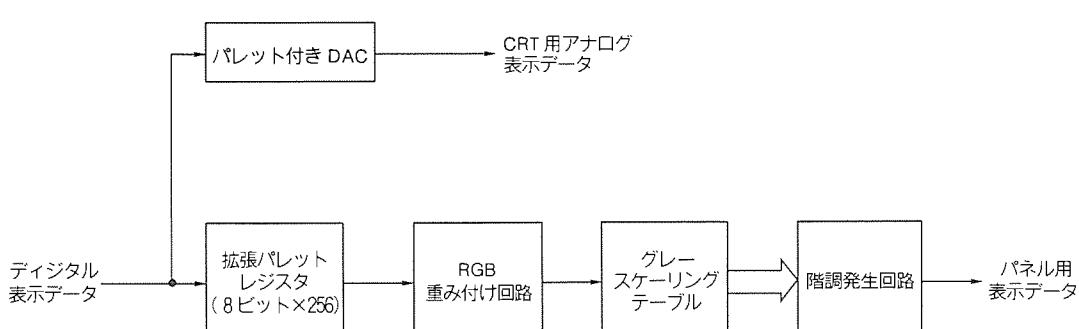
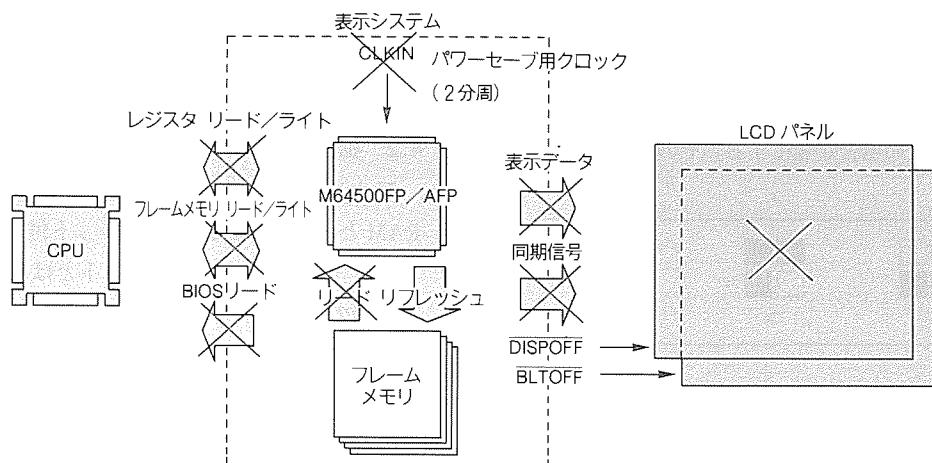


図7. 表示データ変換ブロック



動作クロック：パワーセーブ用クロック入力を2分周する。  
フレームメモリ：リフレッシュのみ行う。  
表示データ：出力しない。“Z”。DISPOFF 端子も“Z”。  
(表示データ処理回路のクロック供給カット)  
同期信号：出力しない。“Z”。

図8. パワーセーブモード4の状態図

の重み付けを行うことにより、カラーイメージをより自然にモノクロ表示することが可能となる。このLSIでは拡張パレットレジスタの出力に重み付けを行い、階調用データを生成している。

#### 4.3 カラーパネルへの応用

カラーパネルでもモノクロパネルと同様にFRM制御とディザ制御により、表示色数の拡張が可能である。例えば、512色表示のTFT(Thin Film Transistor)LCDパネルでは、ディザ制御を用いてパネル側で制御する階調間に図5の3レベルの階調を追加し、RGBそれぞれ32階調表示を行うことにより、32,768色表示が可能となる。また、4,096色表示のTFT LCDパネルが製品化されれば、ディザ制御を用いてRGBそれぞれ64階調表示を行い、262,144色表示というCRTの最大表示色と同等にできる。

### 5. 低消費電力化技術

システムにおけるパワーセーブ状態とは、一般には表示を消す場合が想定される。これは、フレームメモリのリフレッシュのみ行い、他のICは電源を落として電流が流れないようにすることが理想である。このLSIでは、パワーセーブ用の端子を設け動作の不必要なICに接続される端子をハイインピーダンスになるようにした(モード4)。図8にパワーセーブモード4の状態図を示す。

また、表示させたまま電流を下げるができるパワーセーブモードもある。入力クロックを2分周することにより、電流は半分になる。階調表示はちらつきで見づらくなるのでカラーデータをモノクロに変換して表示させる。

その他、設定された時間、フレームメモリ及び内部レジスタにアクセスがないと自動的に表示を消して電流を下げるオートパワーセーブ機能や、パワーセーブ専用の低速のクロック

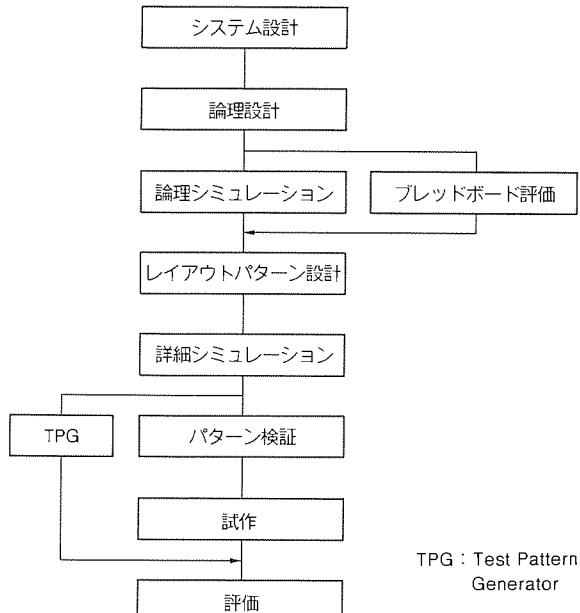


図9. M64500FP/AFPの開発手順

クロス入力を設け、パワーセーブ時に自動的に切り替わるスムーズ切替機能等、種々の省電機能が内蔵されている。

LSI内部では、高速動作部を分離し、ドットクロックを動作モードによって分割入力する回路構成をとっているため、動作時の消費電流もゲート規模に比べて小さく、80mA前後に抑えられている。また、フレームメモリとしてロングリフレッシュが可能なローパワーの1M DRAMを使用することにより、パワーセーブ中のDRAMリフレッシュ電流を数μAまで落とすことが可能である。

### 6. 階層的設計手法

#### 6.1 開発手順

M64500FP/AFPの開発手順を図9に示す。論理設計の

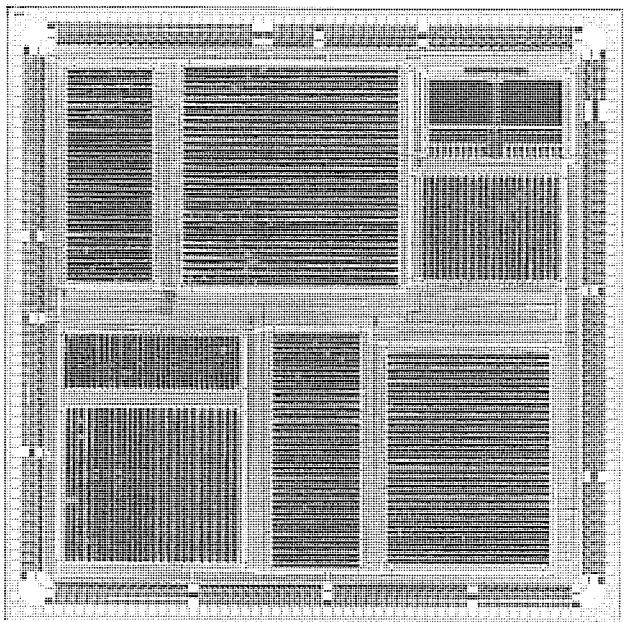


図10. M64500FP／AFP のチップ写真

検証として PLD (Programmable Logic Device) やディスクリート IC を用いたブレッドボードにより、実際のパソコンに組み込んで CRT や LCD 等に表示させて機能の検証を行い、同時に計算機を用いた論理シミュレーションによって回路を検証した。これは、この IC が表示制御用 IC であり、かつシステム依存性が高いため、実際にソフトウェアを流しながら人間の目による機能評価が効果的であるため、また高速動作に対する精度の高いタイミング検証は論理シミュレーションによって可能なためである。

レイアウトパターン設計は、CAD ツールを駆使することにより、短期間で開発を実現した。

## 6.2 レイアウトパターン設計

レイアウトパターン設計期間の短縮を図るため、ポリセルを用いた階層的なセルベース方式によって設計した。図10 に M 64500 FP／AFP のチップ写真を示す。この IC は機能ブロックとして分割された 7 ブロックのランダムロジックと 4K ビットの RAM によって構成されている。各ブロックはポリセルを用いて自動配置配線を行うブロックレイアウトツールによってレイアウト設計した。最小のブロックは約 2 K ゲート、最大は約 7 K ゲートであり、集積度は 1 mm<sup>2</sup> 当たり約 3,000 トランジスタと高集積度を実現している。

上記 7 ブロック及びモジュール ジェネレータによって生成された RAM 及び周辺セル (IC のピンと接続する入出力回路のレイアウトパターン) をチップレイアウト ツールを用いて自動配線を行った。フロアプランで、ブロックのサイズ及び配置を十分に検討したので、無駄なスペースのないチップパターンとなっている。

レイアウトの完了後は詳細遅延シミュレーションを実施し、ゲート容量、配線容量等による遅延の影響を調べることによって最終的な回路検証を行った。

## 7. む す び

パソコン用表示コントローラ M 64500 FP／AFP は、以上に述べたように今回ターゲットとしたノート型パソコンに必要なパワーセーブ機能による低消費電力化を最大の特長とし、種々のシステムを考慮して、可能な限り実装面積を小さくできるよう、周辺機能を 1 チップ化した。

今後、表示パネルの進歩により、より一層の軽薄短小化、高機能化が要求されてくるため、低電圧化、高速化とともに新しいカラーパネルへの対応等、市場のニーズに合った製品展開を行う予定である。

# コードレス電話機用半導体

佐藤忠信\*

## 1. まえがき

1985年にこの電話機が解放されると、当初、ファッショントロニクス電話機と呼ばれる単機能な標準電話機や、留守番機能付きなどの多機能電話機が市場を形成した。

さらに、1987年10月に電波法・電気通信事業法が改正され、コードレス電話機が解放されるとファッショントロニクス性・利便性が受け入れられて急速に普及した。

当初は低価格なワンルーム用途の微弱型コードレス電話機の需要が多かったが、通話距離・通話品質に優れ、より使い勝手の良い小電力型コードレス電話機の低価格化とともに、次第に需要の中心は小電力型コードレス電話機に移行した。

さらに、留守番機能などに代表される多機能化や、子機が複数台接続可能なホームテレホンタイプコードレス、事務所などの広い範囲で子機が複数無線ゾーンにわたり利用可能なシステムコードレス、コードレス電話機付きFAXなど応

用製品の多様化・複合化の進展とともに市場は大きく拡大し、国内需要は1989年度の243万台から1990年度386万台へと飛躍的な伸びを示し、今後も引き続き高い伸びが予想されている。

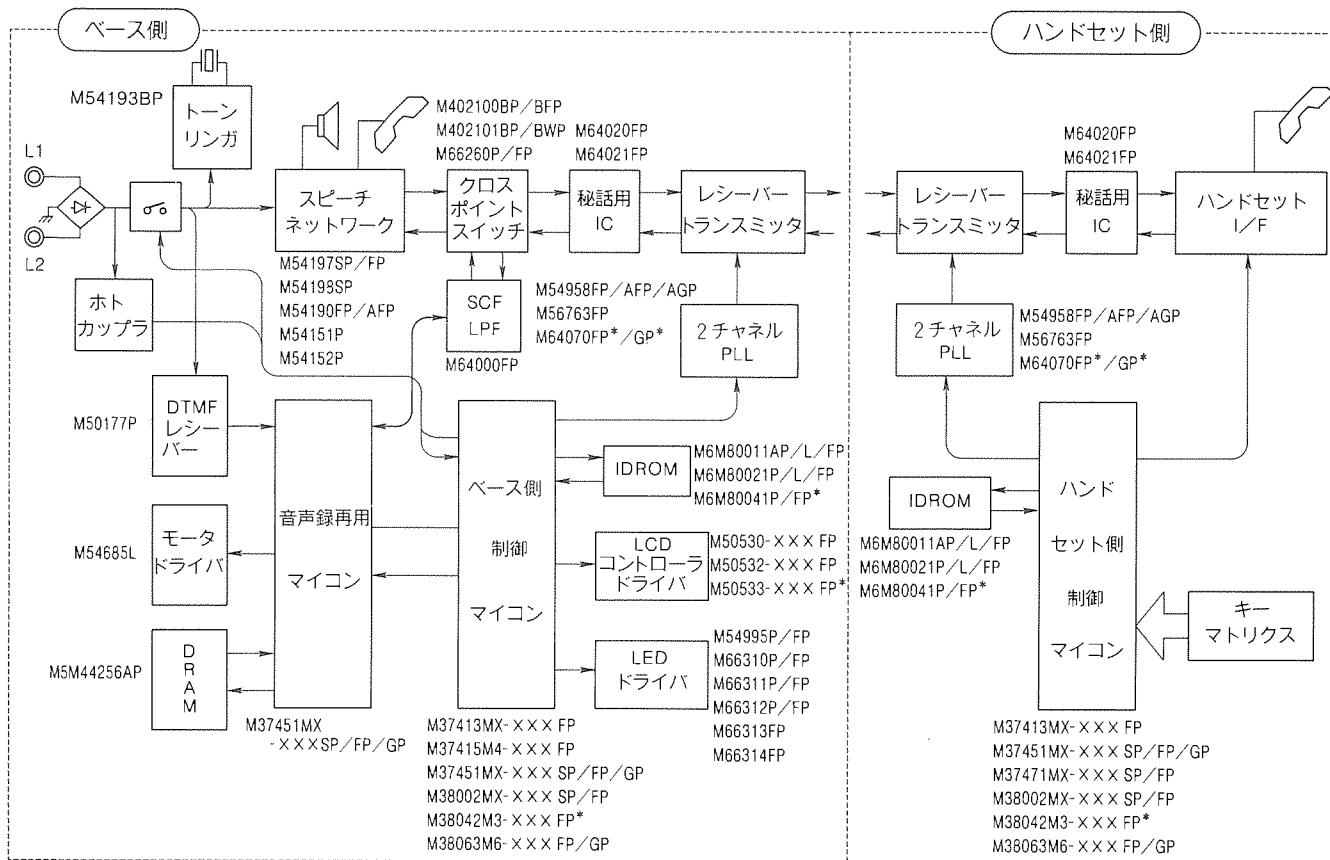
当社では、従来からトーンリング IC、スピーチネットワーク ICなどの電話基本機能 IC を開発してきた。これらの経験を踏まえ、コードレス電話機の普及に合わせた IC の開発に注力している。

本稿では、小型化・低電圧化・低消費電流化など特にコードレス電話機のニーズにあった最近の電話機用 IC 群を紹介し、また展開方針を説明する。

## 2. コードレス電話機システムの構成

図1に留守番機能付きコードレス電話機のシステム構成、表1にIC一覧を示す。

電話機基本機能 IC としては、回線からの呼出信号の検



注 \*開発中

図1. 留守番機能付きコードレス電話機のシステム構成

出・呼出音発生を行うトーンリンガ、回線とハンドセットとのインターフェース部で側音の調整や回線の距離による音声信号の減衰を補償するスピーチネットワークなどがある。

また、コードレス基本機能 IC として、87 の通話チャネルから使用チャネルの設定を行う PLL IC、システム全体を制御する制御用マイコン、混信・誤接続・誤課金を避けるため自局と他局を識別するための ID コードを記憶する IDROM、音声信号の切替え・ミキシングを行うクロスポイントスイッチなどがある。

さらに、付加機能用 IC として、A/D・D/A 内蔵マイコンと DRAM・モータドライバ・SCF (Switched Capacitor Filter) による留守番機能、LED・LCD 表示用コントローラドライバ、外出先からの留守番機能操作のため DTMF (Dual

Tone Multi Frequency) 信号を受信する DTMFレシーバー、音声信号をスクランブル化する秘話用 IC などがある。

### 3. コードレス電話機用 IC

#### 3.1 PLL IC M 64070 FP/GP

現在、M 54958 FP/AFP/AGP をはじめバイポーラプロセスによる PLL IC シリーズを製品化しているが、今回 Bi-CMOS プロセスを採用し、より一層低消費電流化を図った M 64070 FP/GP を開発・製品化した。

図 2 にブロック図を、図 3 に入力感度対入力周波数特性を示す。主な特長を述べる。

(1) バイポーラ部は  $1.0 \mu\text{m}$ 、CMOS 部は  $1.3 \mu\text{m}$  の高密度 Bi-CMOS プロセスを採用し、2 チャネル動作・ $V_{cc} = 3 \text{ V}$

表 1. 留守番機能付きコードレス電話機用 IC 一覧(1/2)

機能ブロック	形名	機能・特長	パッケージ
スピーチネットワーク	M54193BP	高耐圧トーンリンガ	8P4
	M54151P	ハンドセット拡声制御回路内蔵スピーカーアンプ	14P4
	M54152P	単機能高音質スピーチネットワーク	22P4
	M54190FP/AFP	ハンズフリー対応 1 チップ スピーチネットワーク	80P6
	M54197SP/FP	オンフックダイヤル対応スピーチネットワーク	42P6 42P4B
	M54198SP	オンフックダイヤル、保留機能対応、スピーチネットワーク	42P4B
	M54958 FP/AFP/GP	2 チャネル PLL シンセサイザ	20P2N 24P2E
	M56763FP	プリスケーラ動作周波数260MHz 対応 2 チャネル PLL シンセサイザ	20P2N
	M64070FP*/GP*	Bi-CMOS プロセス採用 低電圧動作、低消費電流 2 チャネル PLL シンセサイザ	20P2N 20P2E
	M37413MX -×××FP	SI/O、A/D 変換器、時計機能、クロック切替機能内蔵 高速処理( $1 \mu\text{s}$ )、ROM 8-12KB/RAM256B	80P6S
制御用マイコン	M37415M4 -×××FP	SI/O、DTMF ジェネレータ、LCD コントローラドライバ、時計機能内蔵 高速処理( $0.8 \mu\text{s}$ )、ROM 8 KB/RAM512B	80P6
	M37451MX -×××SP/FP/GP	SI/O、A/D 変換器、D/A 変換器、PWM 出力内蔵 高速処理( $0.8 \mu\text{s}$ )、ROM 8-16-24KB/RAM256-384-512B	64P4B 80P6N、80P6S
	M37471MX -×××SP/FP	SI/O、時計機能、キーオンウェイクアップ、PWM 出力 高速処理( $1 \mu\text{s}$ )、ROM 4-8-16KB/RAM128-192-384B	42P4B 56P6N
	M38002MX -×××SP/FP	SI/O(同期、非同期)内蔵、高速処理( $0.8 \mu\text{s}$ ) ROM 8-16KB/RAM384B	64P4B 64P6N
	M38042M3 -×××FP*	PWM 出力内蔵、高速処理( $0.8 \mu\text{s}$ ) ROM12KB/RAM384B	80P6N
	M38063M6 -×××FP/GP	SI/O(同期、非同期)、A/D 変換器、D/A 変換器内蔵 高速処理( $0.8 \mu\text{s}$ )、ROM24KB/RAM512B	80P6N 80P6S
	M6M8011 AP/L/FP	シリアル アクセスタイプ 1K ビット EEPROM	8P4、8P5 10P2N
	M6M80021 P/L/FP	シリアル アクセスタイプ 2K ビット EEPROM	8P4、8P5 10P2N
IDROM	M6M80041P/FP*	シリアル アクセスタイプ 4K ビット EEPROM	8P4 10P2N

注 \* 開発中

表1. 留守番機能付きコードレス電話機用 IC 一覧(2/2)

機能ブロック	形名	機能・特長	パッケージ
基本機能	クロスポイントスイッチ	M402100BP/BFP 16ビットラッチ回路内蔵 4×4 クロスポイントスイッチ	16P4 16P2N
		M402101BP/BWP 32ビットラッチ回路内蔵 4×8 クロスポイントスイッチ	22P4H 22P4
		M66260P/FP ミキシング抵抗内蔵、シリアルデータ入力方式 4(出力)×8(入力) クロスポイントスイッチ	24P4 24P2
付加機能	留守番機能	M37451MX -××SP/FP/GP SI/O, A/D変換器, D/A変換器, PWM出力内蔵 高速処理(0.8μs), ROM 8-16-24KB/RAM 256-384-512B	64P4B 80P6N, 80P6S
		M5M44256AP 低消費電力汎用1MビットDRAM	24P4Y
		M64000FP 五次スイッチドキャパシタフィルタ	16P2N
		M54685L モータドライバ	10P5
LCD表示	LCD表示	M50530 -××FP 4行×8文字 ドットマトリクス 液晶表示	100P6
		M50532 -××FP 4行×10文字 ドットマトリクス 液晶表示	128P6
		M50533 -××FP* 4行×12文字 ドットマトリクス 液晶表示	128P6
LED表示	LED表示	M54995P/FP	Bi-CMOSタイプ, 8ビット シンクタイプ50mA
		M66310P/FP	フルCMOSタイプ, 16ビット ソースタイプ-24mA
		M66311P/FP	フルCMOSタイプ, 16ビット シンクタイプ24mA
		M66312P/FP	フルCMOSタイプ, 8ビット 3ステート±16mA
		M66313FP	フルCMOSタイプ, 32ビット シンクタイプ24mA
		M66314FP	フルCMOSタイプ, 16ビット 電流可変型
DTMF レシーバー	M50177P	コールプログラレス トーンフィルタ内蔵 DTMFレシーバー	22P4
秘話	M64020FP	スクランブル方式音声信号変復調	16P2N
	M64021FP	スクランブル方式音声信号変復調	16P2N

注 \* 開発中

時、8mA(従来品M54958 AFP/AGPは18mA)の低消費電流を達成。

(2)  $V_{cc}=2.7\sim 5.5V$ と広範囲な動作電源電圧を保証しているため、Ni-Cd電池3本での使用が可能であり、子機の小型化・軽量化が図れる。

(3) 400MHzまで直接入力可能な1/128と1/129の2モジュラスプリスケーラを内蔵したPLL回路を2系統1チップ化したため、一個のICで送信・受信のそれぞれのチャネル設定が可能。

(4) システム制御用マイコンからの転送データにより、2系統PLLの電源オン/オフを独立に設定可能であり、通話時と間欠受信による待ち受け時との使用状態に応じた電源のきめ細かな制御により、平均消費電流の低減が図れる。

(5) 比較周波数用ディバイダもプログラマブルであり、基準発振周波数を自由に選択可能。

(6) アクティブローパスフィルタを構成するためのトランジスタを2回路内蔵したため、高価な外付け部品が不要。

(7) 位相検波器の極性切替機能により、アクティブ/パッシブどちらのローパスフィルタへも対応が可能。

(8) システム制御用マイコンからの21ビットシリアルデータ(マイコンとのデータ転送ラインは3本)で局発1、局発2、比較周波数用分周器の各プログラマブルディバイダ分周比設定、及び2系統PLLの電源オン/オフ設定が可能。

(9) PLLのロック/アンロック状態表示出力を持っており、システム誤動作時のロックはずれによる異常電波の放出を防止できる。

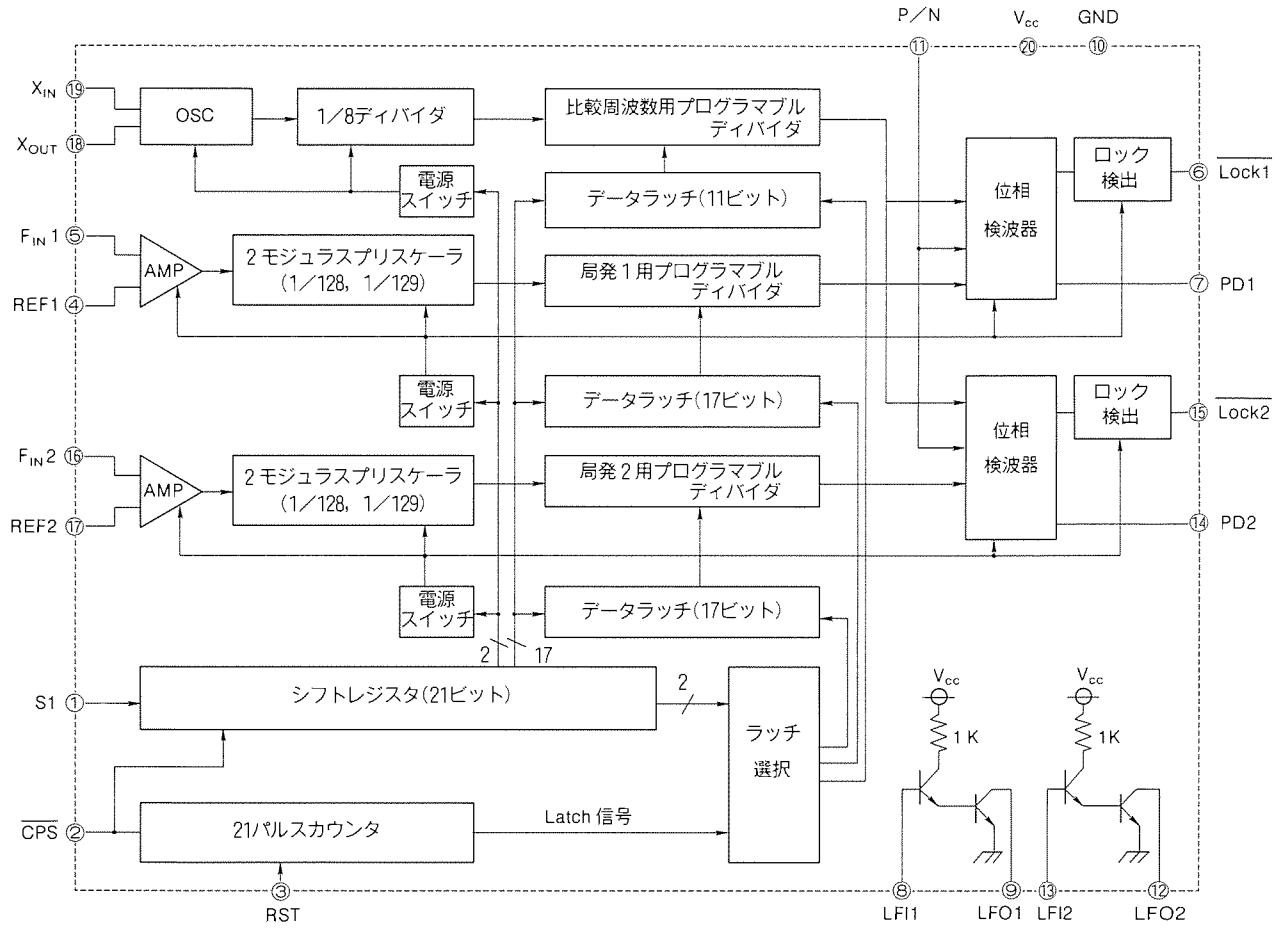


図2 . M64070FP/GP のブロック図

(10) 0.65 mm ピッチ20 ピン小型フラットパッケージ(M64070GP)の採用により、高密度実装が可能。

コードレス電話機の小型化・軽量化・低価格化のために、Ni-Cd 電池の使用本数の削減・小型部品の採用・部品点数の削減などが行われる。

Ni-Cd 電池削減による低電圧化・電流容量の低容量化への対応として、PLL IC には低電圧動作及び連続通話時間・待ち受け時間確保のための低消費電流化・ロックアップタイム高速化が要求される。

また、部品点数削減・低価格化への対応として、IF IC, RF AMP, ミキサー, VCO などPLL周辺機能の内蔵・一体化、比較周波数10.625 MHz, 21.25 MHz 対応による水晶発振子共用化、比較周波数用発振回路の温度特性改善による高価なTCXOから安価な水晶発振子への切替えなどに対する要求が強い。

今後、M64070FP/GPをベースに、これら要求に対応したICを順次開発し、Bi-CMOS PLLの製品拡充を図る予定である。

### 3.2 祕話用 IC M64021 FP

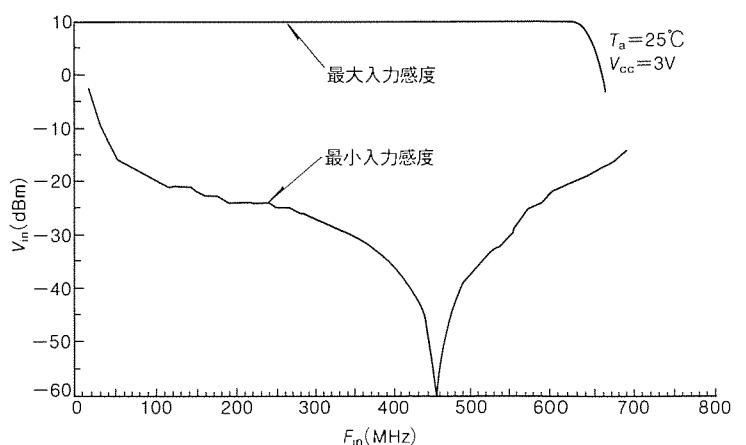


図3 . M64070FP/GP の入力感度対入力周波数特性

コードレス電話機の需要が送信出力の小さい微弱型コードレス電話機から、より送信出力が大きく通話距離・通話品質などに優れた小電力型コードレス電話機に移行するに伴い、盗聴の問題が顕在化し、1990年9月に郵政省から電話・受信機の業界団体に対し、盗聴可能な受信機の販売自粛、コードレス電話機の秘話機能開発促進につき指導が出された。

現在採用されている秘話方式には、大別して音声信号に暗号化処理を施すことにより、電波を傍受されても内容を分からなくするスクランブル方式、親機本体と子機間の距離に応

じて送信出力を自動的に2段階に切り替えることにより、電波を傍受されにくくする出力自動調整方式。87の通話チャネルの中から一定時間ごとに使用チャネルをランダムに切り替える自動チャネル切替方式の3方式があり、このうちスクランブル方式が主流となっている。

当社では、スクランブル方式に対応した秘話用ICとしてM 64020 FPを他社に先駆けて開発・製品化しており、今回から一層高音質化を図った製品としてM 64021 FPを開発した。図4にブロック図を示す。主な特長を述べる。

- (1) CMOSプロセスを採用し、ICの入力／出力部に必要とされる高次のフィルタをすべてSCF(Switched Capacitor Filter)で構成し内蔵したため、最少の外付け部品で回路を構成できる。
- (2) 送信回路と受信回路の1チップ化により、親機と子機にそれぞれ1個ずつ本ICを使用することにより、秘話機能を実現可能。
- (3) 入出力部への高次フィルタの挿入、音声信号変復調回路の最適設計などにより高S/Nを達成し、高品質な再生音質を実現。
- (4) CMOSプロセスの採用により、秘話モード時4mA( $V_{cc} = 3V$ )の低消費電流化を実現。
- (5) 秘話時に、送信出力アンプのゲインを0dBから-6dBに、また受信入力アンプのゲインを0dBから+6dBにそれぞれ切り替えることにより、隣接チャネル漏えい電力の対策が可能。
- (6) 源発振周波数として、3.58/3.69/4.00/4.19MHzの選択及び内部発振／外部発振の選択が可能のため、システム構成に応じてマイコン・モデムICなど周辺ICとのクロック共用化が可能。
- (7) 信号経路として、秘話パス(音声秘話処理)、トランスペアレントスルーパス(モデムなどのデータ信号用)、フィルタードスルーパス(音声無処理)から信号の種類や処理方法に応じ最適な信号経路の選択が可能。
- (8) オペアンプ、源発振回路用抵抗コンデンサを内蔵し、より一層の外付け部品の削減が可能(オプション設定)。
- (9) 16ピンSOP小型パッケージの採用によって高密度実装が可能。

秘話機能は、今後発売されるすべてのコードレス電話機に標準機能として搭載される方向にあり、コストダウンの要求が強い。音声S/N改善のためのコンパンダICやIDデータの送受信に用いられるモデムICなど周辺機能との複合化・ワンチップ化により、対応していく予定である。

一方、新たなシステムとして無線音声を現状のアナログからデジタル化した第二世代コードレス

電話が1992年夏以降に実用化される計画であり、音声信号のデジタル処理により完全な秘話が可能になる。したがって、現状のアナログコードレス電話機に対応した秘話用ICの秘話性向上については、第二世代コードレス電話の動向を考慮した上で開発時期・方式選定・価格設定などの判断が必要であり、現時点では事業所用システムコードレスを第一優先に開発を予定している。

### 3.3 信号切替え・ミキシング IC M 66260 FP

留守番機能、ドアホン対応、親機1台に子機が複数台接続可能なホームテレホン機能などコードレス電話機の多機能化に伴い、親機で扱う信号の種類が増加し、基本的な2者間通話(回線と親機など)のほかに3者間通話(回線と親機と子機間の通話など)や4者間通話(回線と親機と子機1と子機2間の通話)など通話モードが多彩になり、信号の切替えや信号間のミキシングの必要性が増えている。

従来のスイッチがマトリクス状に配置されたクロスポートスイッチ(M 402100 B, M 402101 B)は、信号の切替えは可能であるが、信号間のミキシングを自由に行うためにはICの必要数が増える欠点があった。また、単体スイッチ(M 4066 B)を使用した場合、必要最低数のスイッチによって構成が可能であるが、スイッチを制御するマイコンのポートがスイッチと同数占有され、ポート数を減らすためには、シフトレジスタ・ラッチ回路が必要になる欠点があった。M 66260 FPはこれらの問題点を解決するために開発した信号切替え・ミキシングICである。

図5にブロック図、図6にクロストーク特性を示す。それぞれの主な特長を以下に述べる。

- (1) マトリクス状に配置された各スイッチにミキシング用抵抗を内蔵したため、汎用オペアンプを外付けするだけで信号切替え・ミキシングが容易に実現可能。

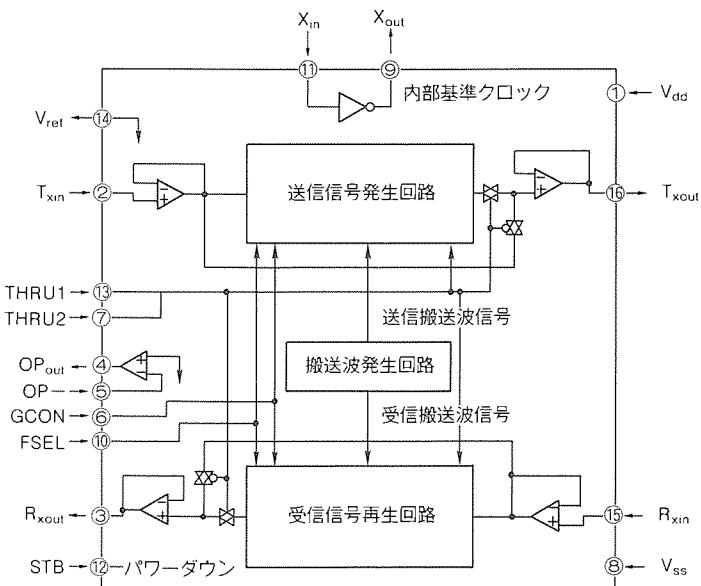


図4. M64021FPのブロック図

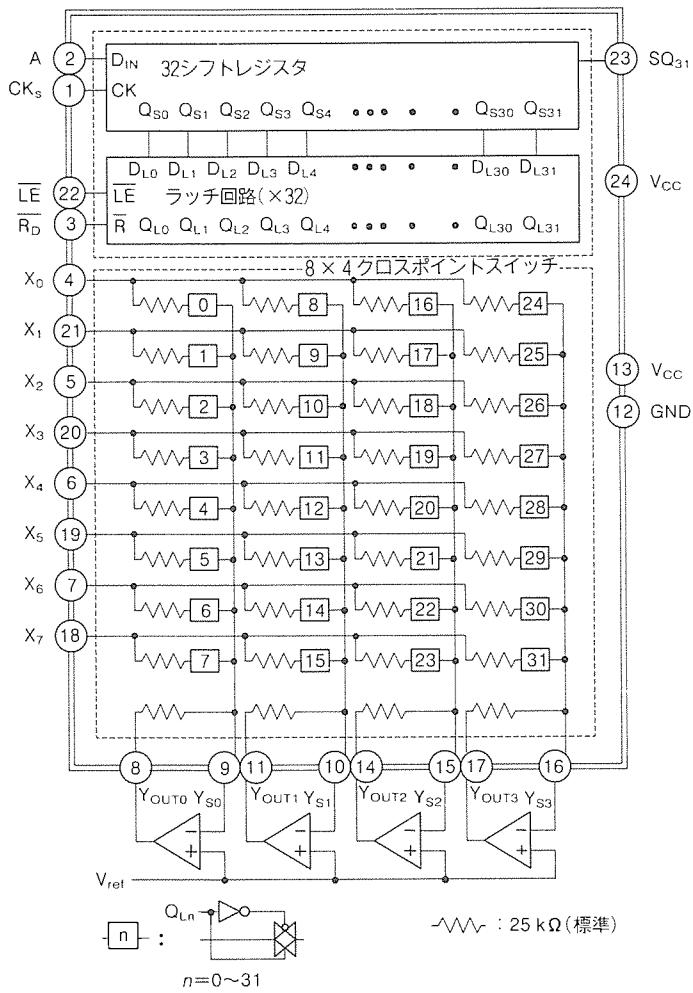


図 5 . M66260FP のブロック図

- (2) 各スイッチの制御をマイコンからのシリアルデータで行うためのシフトレジスタ、ラッチ回路を内蔵したため、マイコンのポート 3 本で、32 個のスイッチを自由にオン／オフ可能。
- (3) シフトデータ出力を持っており、M 66260 FP 同志をカスケード接続することでスイッチ容量の拡張が容易に可能。
- (4) 信号切替え回路の最も重要な特性であるクロストークは、3 kHz で -90 dB と優れた特性を実現。

今後の展開として、現在主流の留守番機能付きコードレス電話機や、今後需要増加が予想されるホームテレホンタイプコードレスなど製品の多様化に対応した、より最適なスイッチ容量を持つ信号切替え・ミキシング IC を開発し、製品展開を図る予定である。

### 3.4 8 ビットマイコン

コードレス電話機用マイコンに対する要求仕様を以下にまとめる。

- (1) 留守番機能、ホームテレホン機能、LCR (Least Cost Routing) 機能、操作性向上のための機能 (LED による状態告知・音声ガイド・固定応答メッセージ・ピクチャ表示など) などの多機能化によるマイコンソフト量増加及びマイコ

- 測定条件  
 ● スイッチ "0" のみ ON  
 ●  $V_{CC} = 2.5 \text{ V}$ ,  $V_{SS} = -2.5 \text{ V}$ ,  $V_{ref} = 0 \text{ V}$   
 ●  $V_{IN} = -10 \text{ (dBV)} (X_0) (316 [\text{mVrms}])$   
 ●  $R_{L1} = 1(\text{k}\Omega) (X_1 \sim X_7)$   
 ●  $R_{L0} = 10(\text{k}\Omega) (Y_{OUT1} \sim Y_{OUT3})$   
 ●  $C_L = 3(\text{pF}) (Y_{OUT1} \sim Y_{OUT3})$  (プローブ容量)  
 ● オペアンプ : M5228P

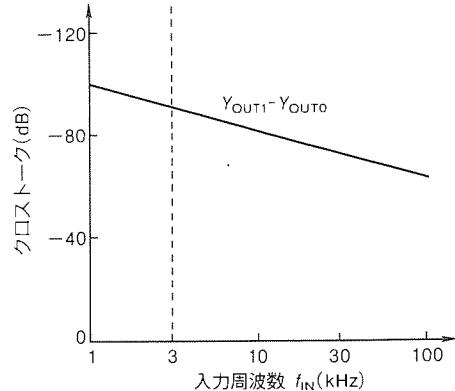


図 6 . M66260FP のクロストーク特性

ンと周辺回路間とのインターフェース増大により、大容量 ROM/RAM 及び多 I/O が要求される。

(2) 子機は Ni-Cd 電池によって駆動されており、待ち受け時間長時間化のためにシステム全体の電源オン／オフを交互に繰り返す間欠受信動作を行っている。待ち受け時にマイコンの消費電流を極力減らすため、低速／高速のシステムクロック切替え機能、又は高速クロックと時計用クロックのデュアルクロック構成が要求される。

(3) 子機を小型化・軽量化・低価格化するため、Ni-Cd 電池の使用本数が削減される方向から、マイコンには低電圧動作が要求される。

(4) コードレス電話機には、他の電話機との混信・誤接続・誤課金を防止する目的で ID コードが付与されており、ID コード送受信のためにモデム機能が必要となる。低価格化のため、モデム IC を使用せずにマイコンソフトで実現するケースが増えており、処理速度の点から最短命令実行時間 1 μs 以下の高速動作が要求される。

(5) その他機能として、バッテリ電圧検出・電界強度検出のための A/D 変換器、シリアル I/O、ウォッチドッグタイマなどに対する要求が強い。

表 2 に三菱 8 ビットマイコンの中から、特にコードレス電話機の要求仕様に合った 8 ビットマイコンの一覧を示す。

今後も、多機能化・多様化するコードレス電話機の要求に即し、高機能化・高速化・低電圧化を行っていく予定である。

### 4. む す び

現在、アナログ方式に比較し、通信品質・秘匿性に優れ、周波数の利用効率が高く、またデータ等非音声信号の伝送に

表2. 8ビットマイコン一覧

項目	M37413MX -×××FP	M37415M 4 -×××FP	M37451MX -×××SP/FP/GP	M37471MX -×××SP/FP	M38002MX -×××SP/FP	M38042M3 -×××FP*	M38063M6 -×××FP/GP
最短命令実行時間	1μs(高速モード時) 4μs(低速モード時)	2.5μs(3.2MHz 時) 5μs(1.6MHz 時) 10μs(800kHz 時) 20μs(400kHz 時)	0.64 μs	1.0 μs	0.8 μs	0.8 μs	0.8 μs
クロック周波数	8MHz	3.2MHz/1.6MHz 800kHz/400kHz	12.5MHz	4MHz	5MHz	5MHz	5MHz
メモリ容量	ROM(Kバイト)	8/12	8	8/16/24	4/8/16	8/16	12
	RAM(バイト)	256	512	256/384/512	128/192/384	384	512
I/Oポート	入力	8	8	8(SPIは3)	8	—	—
	出力	—	—	2	—	—	—
	入出力	56	32	48	28	58	74
シリアルI/O	クロック同期1本	クロック同期1本	クロック同期 orUART 1本	クロック同期1本	クロック同期 orUART 1本	クロック同期 orUART 1本	クロック同期 orUART 1本
A/D	8	—	8(SPIは3)	8	—	—	8
D/A	—	—	2	—	—	—	2
タイマ	8ビット	4	3	—	4	4	4
	16ビット	1	—	3	—	—	—
割込要因	外部	3	2	6	5	8	7
	内部	5	5	9	6	7	8
時計用クロック	○	○	—	○	—	—	—
電源電圧	4.5~5.5(8MHz 時) 2.5~5.5(32kHz 時)	4.5~5.5(1.6/3.2MHz) 2.5~5.5(400/800kHz)	4.0~5.5	2.7~5.5	4.0~5.5	4.0~5.5	4.0~5.5
パッケージ	80P6S	80P6	64P4B 80P6N, 80P6S	42P4B 56P6N	64P4B 64P6N	80P6N	80P6N 80P6S
その他の機能		DTMFジェネレータ LCDコントローラドライバ (32セグメント, 40モン)	システムバスI/F	PWM出力		PWM出力	

注 \*開発中

も適したデジタル方式を採用した第二世代コードレス電話の研究開発が、1992年の実用化を目指して活発に進められている。

さらに将来的には、同じくデジタル化が検討されている自動車電話・携帯電話と合流し、CCITT(国際無線通信諮詢委員会)が提唱する世界標準のFPLMTS(Future Public Land Mobile Telecommunication System: 将来の公衆陸上移動通信方式)へと発展すると考えられる。

今後、ますます多機能化・多様化する現状のアナログ方式コードレス電話機に対応した高集積・低電圧動作・低消費電流ICを開発していくことはもとより、これまでのIC開発により培った技術をベースに、高能率音声符号化対応コードック・各種変復調用IC・小型高効率直線増幅器・プリスケーラ・ロックアップタイム高速化PLLなどデジタル化された新たなシステムに対応した半導体の開発を行っていく方針である。

# スピーカー用音場再生技術

## “デジタル同相リニア”方式スピーカーシステム

興野 登\* 大須賀由治\* 桧森聖二\*\*

### 1. まえがき

CDを始めとするデジタルオーディオ機器の進歩により、最近は極めて高忠実な音源が提供されるようになった。この結果、オーディオ機器における最終的な音の出口であるスピーカーシステムに関しても、これらデジタルオーディオ機器に十分見合った性能向上が強く求められてきた。

スピーカーシステムの性能上の主な問題点としては、

- (1) 音圧周波数特性が他のオーディオ機器に比べて平たんではない。
  - (2) 複数のスピーカーユニットを組み合わせて使用するマルチウェイ方式スピーカーシステムでは、ユニット間のバランス調整が難しく、ステレオ再生時に音像定位が不安定になりやすい。
- などがあげられる。これらの問題については、当社を始めとして従来から多くの研究が行われてきた。しかし、従来のアナログ技術の応用では、十分な解決策が得られていないのが現状である。

そこで我々は、最近進歩の著しいデジタル信号処理技術のスピーカーへの応用を試み、上記音圧周波数特性の乱れや、特に位相差や遅延時間差に起因するユニット間の不整合等の問題を根本的に解決することを試みた。この結果、音圧周波数特性変動幅1dB(100Hz以上)、かつユニット間の位相差がほとんどない“デジタル同相リニア”方式スピーカーシステムを開発することができた。

以下、デジタル同相リニア方式スピーカー開発のねらい、技術的特徴、実現方法、特性測定結果等について紹介する。

### 2. 開発のねらい

このスピーカーにおける基本的開発のねらいは、オーディオ信号の忠実再生である。そこで、以下の3項目を具体的設計目標とし、その実現を図った。

#### (1) 平たんな音圧周波数特性と位相周波数特性の実現

オーディオ信号を忠実に再生するためには、スピーカーの音圧周波数特性ができるだけ平たんであること、また、位相周波数特性が周波数に関して直線的に変化することが要求される。この条件が満足されると入力された信号は波形ひずみなく再生される。一般に、この性質はリニアフェーズ特性と言われている。リニアフェーズ特性を満たすシステムは、リニアフェーズシステムと呼ばれる。

図1にリニアフェーズシステムにおける信号伝送の原理を示す。図に示すように、時間領域でみればリニアフェーズシステムは一種の遅延回路である。一方、周波数領域でみれば伝送特性(又は音圧特性)が平坦な、かつ位相特性が直線的に変化するシステムとなる。

#### (2) 低音用及び高音用ユニット放射音の位相の一致

低音用ユニット及び高音用ユニットから放射される音の位相を一致させることは、安定した音像定位のマルチウェイ方式スピーカーシステムを実現するために必要な条件である。

図2に低音用及び高音用ユニット間に位相差がある場合の合成音の音放射パターンを示す。図から両者の位相が一致(同位相)する場合は、合成音の主極大(メインローブ)方向は測定位置(0°方向)に一致する。一方、両者の位相が一致しない場合は、位相差に対応してマイナス方向に著しく移動する。したがって、位相の一致(同位相性)が音像定位の安定性を左右する大きなファクターになっていることが分かる。特に低音用ユニットと高音用ユニットの音圧特性が交差するクロスオーバー周波数付近では、同位相性の実現を図ることが重要な設計目標となる。

#### (3) 急しゅんな遮断特性の実現

マルチウェイ方式スピーカーシステムでは使用する低音用ユニットや高音用ユニットの個々の放射音が、互いの放射音に悪影響を及ぼさないよう急しゅんな遮断特性が要求される。遮断特性としては、従来のスピーカーでは±12dB/oct.が一般的であるが、このスピーカーでは±36dB/oct.という急しゅんな遮断特性の実現を図った。

なお、スピーカーに要求される設計目標としてはほかにも考えられるが、このスピーカーシステムでは上記3項目すべて満足することを具体的なねらいとした。

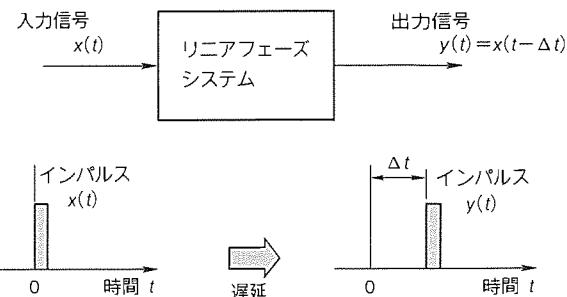


図1. リニアフェーズシステムにおける信号伝送の原理

### 3. “デジタル同相リニア”方式とその実現方法

上記設計目標の実現については当社を始めとして、これまで多くの研究、開発が行われてきた<sup>(1)～(6)</sup>。しかし、従来のアナログ技術でこれらの条件すべてを満足できる方式はまだ報告されていない。

一方、最近はデジタル信号処理技術が急速に進歩し、実時間処理可能な高速信号処理プロセッサが出現している。そこで我々は、デジタル信号処理技術のスピーカーへの適用を図り、上記リニアフェーズ特性、同位相性及び急しゅんな遮断特性のすべてを十分に満足できる新方式の開発を図った。この方式はリニアフェーズ特性及び同位相性を同時に満足することから、ここでは“デジタル同相リニア”方式と呼ぶ。以下、リニアフェーズ特性、同位相性及び急しゅんな遮断特性の実現方法を次に述べる。

#### (1) リニアフェーズ特性

リニアフェーズ特性の条件である、音圧周波数特性の平たん化と位相周波数特性の直線的な変化とを同時に実現するため、このスピーカーでは低音用及び高音用ユニットの音圧周波数特性の逆特性を与える特性補正回路を、低音用及び高音用ユニットの前段に挿入する。具体的な実現手段としては、逆フィルターと呼ばれるFIR形デジタルフィルターを低音用及び高音用のチャンネルに導入し、入力信号の補正を行う。逆フィルターでは音圧周波数特性と位相周波数特性とを同時に補正することができる。

#### (2) 同位相性

同位相性については、デジタル遅延回路を高音用のチャンネルに導入することによって実現する。クロスオーバー周波数付近での同位相性を十分実現するため、チャンネル間の遅延時間差を含めて位相補正を考慮する。

#### (3) 急しゅんな遮断特性

従来のスピーカーの遮断特性( $\pm 12 \text{ dB/oct}$  や  $\pm 18 \text{ dB/oct}$ )

$\text{oct.}$  より急しゅんな  $\pm 36 \text{ dB/oct}$  のフィルターを上記特性補正用逆フィルターにあらかじめ畳み込むことによって実現する。

### 4. スピーカーシステムの構成

図3にデジタル同相リニア方式を用いて開発した2ウェイスピーカーシステムの構成を示す。このスピーカーシステムは大きくデジタル信号処理回路部、アンプ部及びスピーカー部の三つから構成される。

第一のデジタル信号処理回路部は、高音用はFIR形逆フィルター、遅延回路、D/A変換器、低音用はデシメーション回路、FIR形逆フィルター、インタポレーション回路及びD/A変換器から構成される。入力はA/D変換器により、アナログ/デジタルともに可能である。

アンプ部は低音用及び高音用とも従来のパワーアンプを使用する。

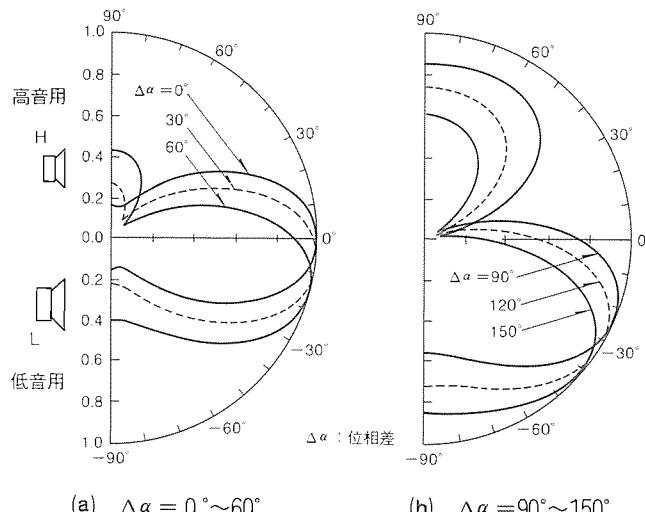
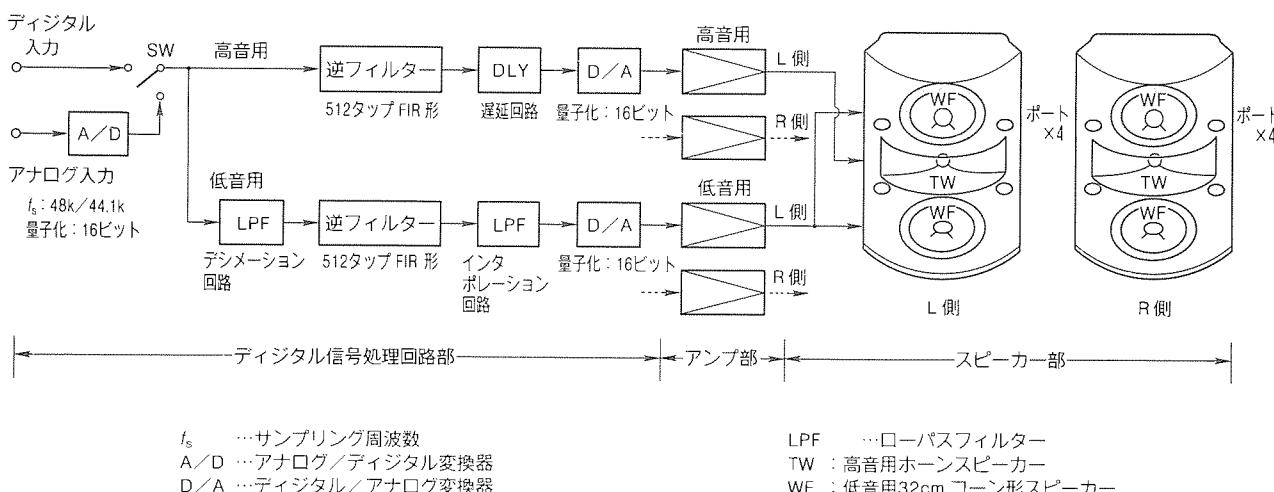


図2. 低音用及び高音用スピーカー間に位相差がある場合のメインロープの変化



スピーカー部は、低音用として32cmコーン形スピーカーを2個並列に、高音用としてはホーン形スピーカーを使用した。

このスピーカーシステムの動作は次のとおりである。図3において入力されたデジタル信号、又はA/D変換されたデジタル信号は、高音用では512タップのFIR形逆フィルターにより、周波数帯域分割及び音圧、位相周波数特性の補正が行われ、遅延回路DLYによって適正な遅延補正が加えられたのち、D/A変換器とパワーアンプを介して高音用スピーカーに加えられる。一方、低音用では、デシメーション回路により、サンプリング周波数が1/4に減じられ、次ぎに512タップのFIR形逆フィルターにより、周波数帯域分割及び音圧、位相周波数特性の補正が行われ、さらにインタポレーション回路によってサンプリング周波数が復元されたのち、D/A変換器とパワーアンプを介して低音用スピーカーに加えられる。ここでサンプリング周波数を減じる理由は、512タップのFIR形逆フィルターのタップ数の有効利用を図り、周波数分解能を改善するためである。

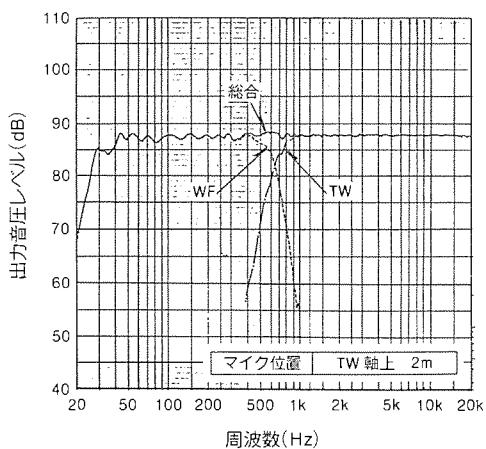
FIR形逆フィルターをスピーカーユニットの前段に設ける

ことにより、最終的に再生される低音用及び高音用の音響信号は、共にリニアフェーズ特性を満足するものとなる。また、最終的に合成される音についても高音用の遅延回路により、位相、遅延時間差補正が行われ、同位相性及びリニアフェーズ特性が実現される。この結果、色付けのない忠実音響信号再生が可能となる。

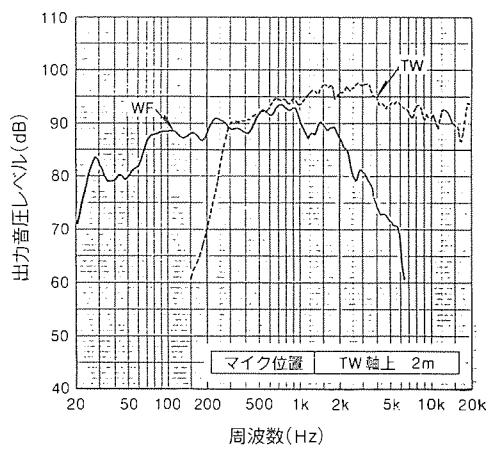
## 5. 音響特性

### 5.1 音圧周波数特性

このスピーカーシステムの音圧周波数特性を図4(a), (b)に示す。(a)はマイク位置2mでのデジタル同相リニア方式での特性、(b)は同位置でのスピーカーユニットのみの特性である。(b)のユニットのみの特性では、低音用(WF)、高音用(TW)とも受け持つ再生周波数帯域で約15dBのレベル変動を示していることが分かる。しかし、(a)のデジタル同相リニア方式では、100Hz以上で変動幅1dBが実現されており、ほぼ直線的な周波数特性が得られている。また、低音用(WF)及び高音用(TW)の遮断特性は約±36dB/oct.となっており設計値どおりである。



(a) デジタル同相リニア方式での音圧特性



(b) 低音用及び高音用ユニットの音圧特性

図4. デジタル同相リニア方式スピーカーシステムの音圧特性

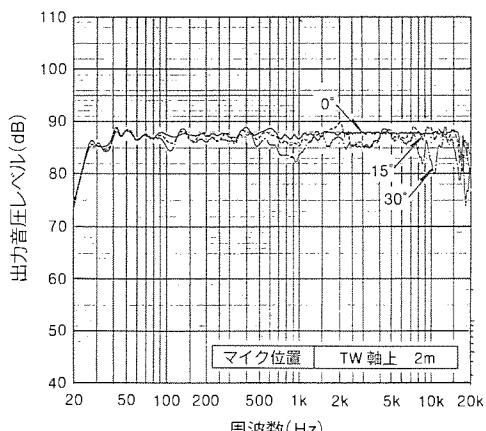


図5. デジタル同相リニア方式  
スピーカーシステムの水平方向指向特性

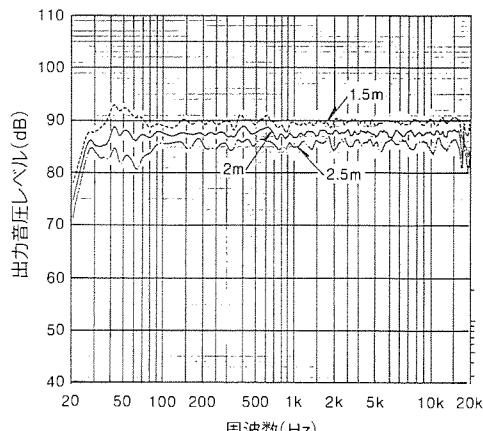


図6. 測定位置を変化した場合のデジタル同相リニア方式  
スピーカーシステムの音圧特性変化

図5はこのスピーカーシステムの0°, 15°, 30°方向の水平指向特性、図6は測定位置を変化した場合の音圧周波数特性変化を示したものである。図の音圧周波数特性では特性の平たん性が一部乱れているものの、30°方向までかなり平たん性が保たれていることが分かる。また図6から、マイク位置が2mから±50cmほど離れても音圧特性の乱れは少なく、変動幅約3dB内に納まっている。

## 5.2 位相特性

図7はこのスピーカーの位相周波数特性を見やすいように遅延補正をして示したものである。図から総合音圧の位相特性は30Hz～15kHzで約±10°の変動幅であり、ほぼ位相直線となっている。また、クロスオーバー周波数領域(450～900Hz)での低音用ユニット(WF)と高音用(TW)との位相差は30°以内であり、同位相性がほぼ実現されている。

## 5.3 インパルス応答

図8(a), (b)はこのスピーカーと従来スピーカーのインパルス応答を比較して示したものである。図の縦軸(リニア

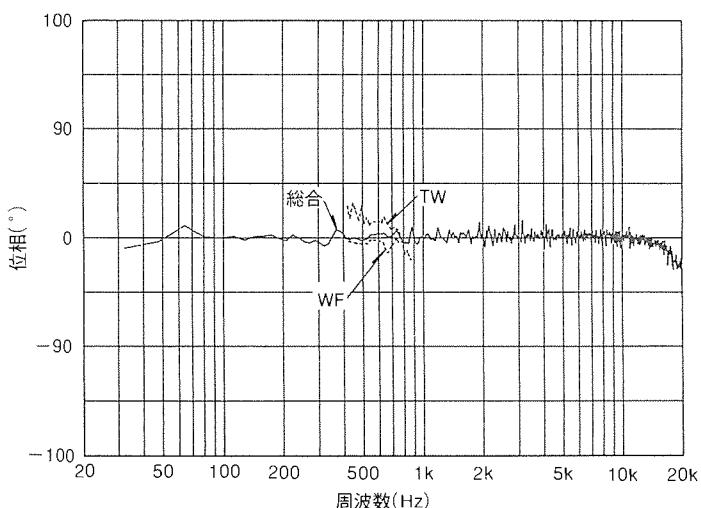


図7. ディジタル同相リニア方式スピーカーの位相周波数特性

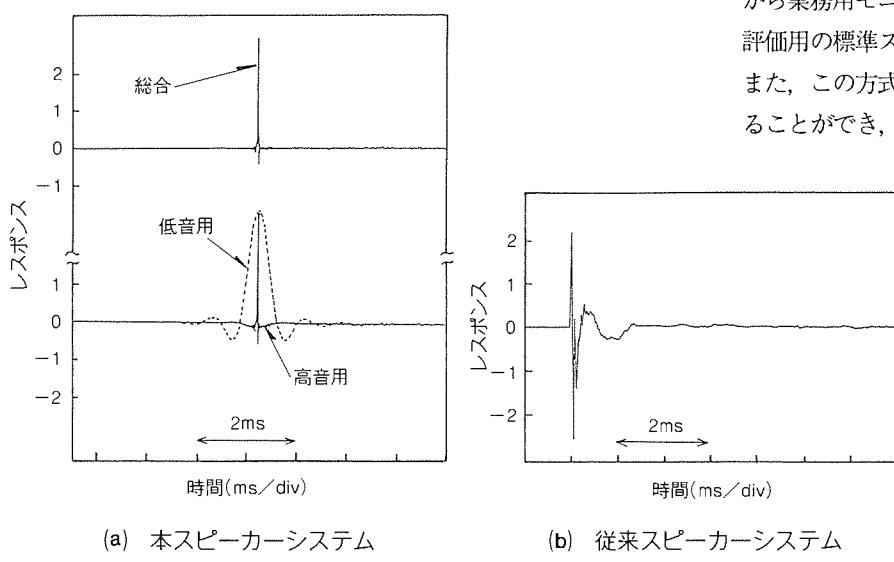


図8. 本スピーカーシステムと従来スピーカーシステムとのインパルス応答比較

軸)はレスポンス、横軸は時間である。また、低音用と高音用とは最大ピークレベルが一致するよう基準化して表示した。図(a)からこのスピーカーの総合応答では、入力されたインパルス信号がほぼそのまま波形ひずみなく再生されていることが分かる。また、低音用と高音用とは時間的に同じ位置にピークが現れており、遅延時間補正が正しく行われていることを裏付けている。インパルス応答波形については、低音用と高音用とが互いに打ち消すような形となっている。

一方、図8(b)の従来スピーカーでは、本来不要な残響成分が入力されたインパルス波形に付加され、信号がゆがめられている。

## 5.4 ウイグナー分布

従来スピーカーにおける入力信号のひずみは図9(a), (b)のウイグナー分布表示比較にも示されている。ここでウイグナー分布とは、上記インパルス応答から得られるパワースペクトルを時間軸と周波数軸とを用いて三次元的に表示したものであるが、図(a)のこのスピーカーのウイグナー分布では、全周波数で均一なパワースペクトルを持ち、時間的には短時間に減衰していることが分かる。一方、図(b)の従来方式では、ある程度時間が経過してもかなりのスペクトル分布が低周波数帯域に残留している。このことは、本来不要な残響成分が、入力されたインパルス波形に付加されていることを意味しており、音質上色付けとなって現れる。

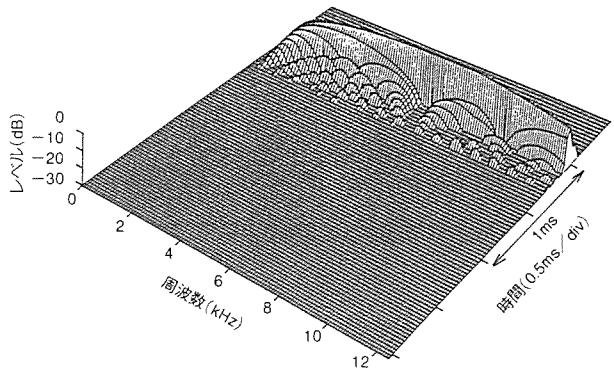
## 6. むすび

ディジタル信号処理技術を応用することにより、リニアフェーズ特性、同位相性、急しゅんな遮断特性を十分満足する“ディジタル同相リニア”方式スピーカーシステムを開発することができた。このスピーカーシステムにおけるスピーカー部及びディジタル信号処理部の外観は図10、図11のとおりである。また、システム全体の仕様は表1のとおりである。

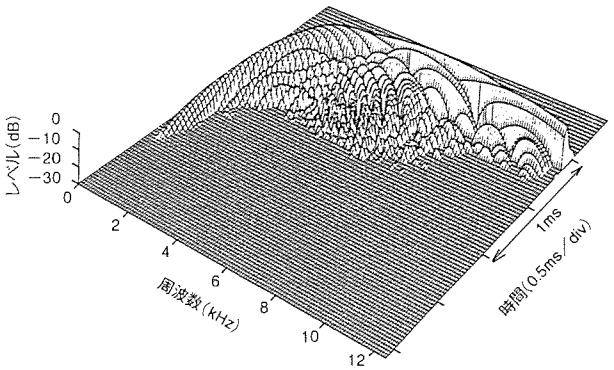
このスピーカーは入力信号を極めて忠実に再生できることから業務用モニタースピーカーとして、また聴感試験や音質評価用の標準スピーカーシステムとして最適であると考える。また、この方式では個々のスピーカーの特性を一様にそろえることができ、従来のステレオ再生ばかりでなくディジタルメディア時代の多チャンネル音場再生用としても優れていると考える。

“ディジタル同相リニア”方式での問題点は、ディジタル信号処理にある程度の時間が必要なことである。したがって、例えばAV機器と同期して用いるときなどには遅延時間に関する配慮が必要である。

今後の課題としては、演算精度の一層の向上や、高速信号処理方式の開発などが挙げられる。



(a) 本スピーカーシステム



(b) 従来スピーカーシステム

図9. 本スピーカーシステムと従来スピーカーシステムの  
ウイグナー分布表示比較

表1. デジタル同相リニア方式  
2ウェイスピーカーシステムの仕様

方 式	デジタル同相リニア方式
入力形態	デジタル／アナログ
再生周波数帯域	25Hz～20kHz 特性変動幅：1dB(100Hz以上)以内
クロスオーバー周波数	670Hz
スピーカーキャビネット	外形寸法：幅614×高さ1,180×奥行750(mm) 質量：135kg(スピーカーユニットを含む。)
スピーカーユニット	低音用：口径32cm コーン形×2 (25～670Hz) 高音用：ホーン形 (670Hz～20kHz)
アンプ部	アナログパワーアンプ×4
信号処理回路部	LSIカードによるデータロード方式 ① 尺寸：幅430×高さ180×奥行500(mm) ② A/D, D/A量化：16ビット ③ サンプリング周波数 $f_s$ 低音用：12kHz/11.03kHz 高音用：48kHz/44.1kHz ④ フィルタリング：512タップFIR 形逆フィルター ⑤ 遮断特性 低音用： $-36\text{dB/oct}$ 高音用： $36\text{dB/oct}$ ⑥ 最大遅延時間： $(1/f_s) \times 4,096$ ただし $f_s$ は高音用

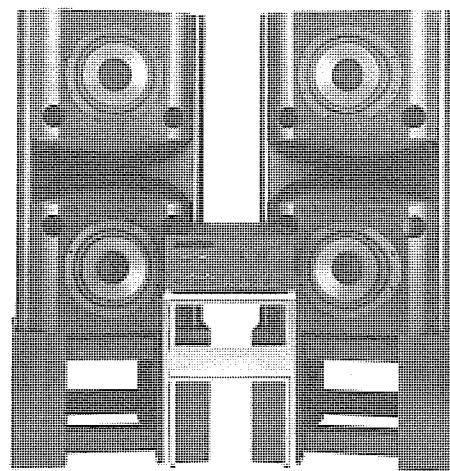


図10. 本スピーカーの信号処理回路部とスピーカー部の外観

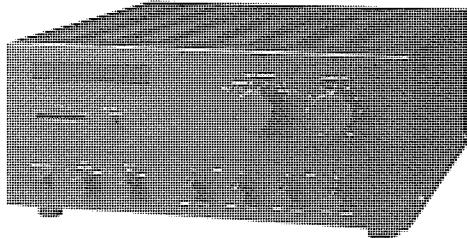


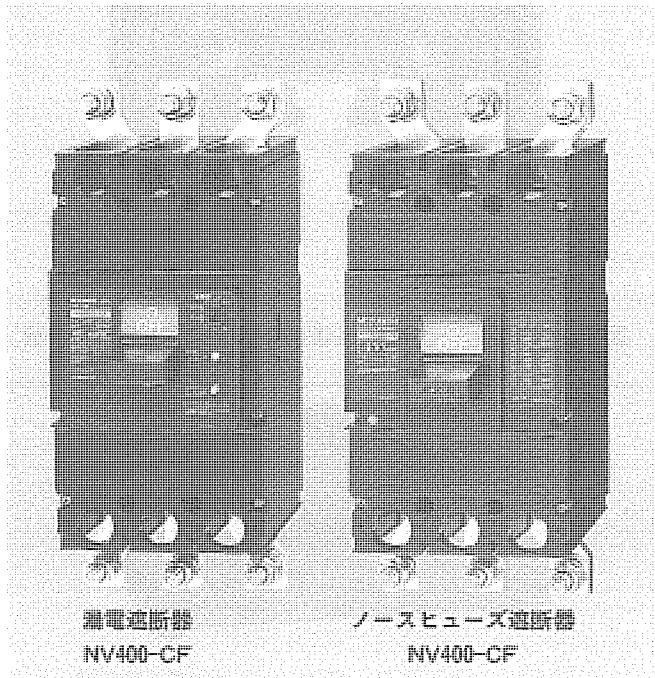
図11. 本スピーカーの信号処理回路部の外観

## 参考文献

- (1) 興野 登, 藤原 奨: 同相リニアネットワークを採用した新方式スピーカーシステム, 三菱電機技報, 59, No. 6, 468～472 (1985)
- (2) 興野 登: デジタル信号処理を用いた2ウェイスピーカーシステム実現のための一検討, 平成元年電気関係学会関西支部連合大会, S14-8 (1989)
- (3) Kyouno, N., Fujiwara, S.: Active Realization of a Multi-way Loudspeaker System with an "In-Phase" and "Linear-Phase" Crossover Network, Presented at the 78th AES Convention 1985 May3-6, Anaheim, #2233
- (4) Yamamoto, K., Higashi, H.: Improvement of phase response of a loudspeaker system using digital technology, Presented at the 2nd Regional AES Convention Tokyo, Jun., 122～125 (1987)
- (5) Kuriyama, J., Furukawa, Y.: Adaptive Loudspeaker System, JAES, 37, No. 11, Nov. 919～926 (1989)
- (6) Kyouno, N.: Digital Application for an "In-Phase" and "Linear-Phase" Loudspeaker System, Presented at the 88th AES Convention 1990 March13-16 Montréal, #2897

# スポットライ

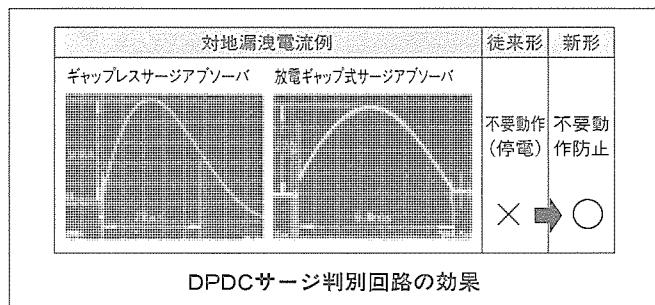
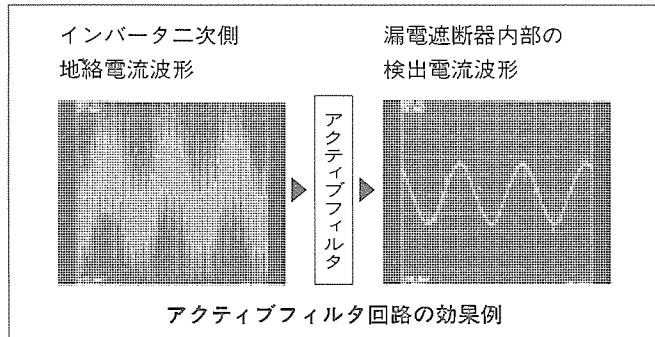
## 三菱漏電遮断器 NEW Super NV NV 400-CF



新形NV400-CFは、通商産業大臣賞受賞('91電設工業展)など、ご好評をいただいている《New Super NVシリーズ》に新しく追加された400Aフレーム漏電遮断器です。

### 特長

- 高調波・サージ対応IC搭載による高度な保護機能を実現
- ・インバータ二次地絡保護  
二次側地絡電流の歪をアクティブフィルタ回路で除去することにより検出機能を向上させました。
- ・サージによる不要動作防止性能向上  
サージによる対地漏洩電流を、DPDCサージ判別回路で判別、不要動作防止性能を向上しました。
- ・時延形の機能をIC化  
個別電子部品で対応していた時延形の機能をIC化、部品点数の削減による高信頼性を実現しました。
- 同一外形で盤の設計・製作を標準化
  - ・ノーヒューズ遮断器と漏洩遮断器のサイズを同一化しました。
  - ・さし込み形を品揃え  
ノーヒューズ遮断器から機種変更も本体のみの交換で対応できます。
- より使いやすく
  - ・ON-OFF状態をカラー表示しました。
  - ・時延形動作時間は、0.3・0.8・1.6秒の3段切換えを実現しました。
  - ・定格電圧は、AC100・200・415V共用です。
  - ・定格感度電流は、100・200・500mA3段切替えです。



### 仕様

種類		過負荷・短絡保護兼用品	
フレーム	A	400	
形名		NV400-CF	
相線式	*1	3φ3W、1φ3W、1φ2W	
極数		3	
定格電圧 AC V	*2	100-200-415共用	
定格電流 A (基準周囲温度40°C)		250、300、350、400	
高速形	定格感度電流 mA	30	100-200-500切換
	動作時間 s以内	0.1	
時延形	定格感度電流 mA	(100-200-500切換)	
	動作時間 *3	(0.3-0.8-1.6切換)	
	慣性不動作時間 s以上	(0.1-0.5-1.1)	
漏電表示方式		機械式ボタン	
接続方式	定格遮断電流 kA (sym)	415V AC (sym)	25 35 35
	表面形製品重量 kg		6.9
	表面形 (F)		バー端子付
表面形 (B)			バースタッド
	埋込形 (FP)		バースタッド
さし込み形 (PM)			○
標準付属部品(表面形)		本体取付ねじ・絶縁バリア	
日本工業規格(JIS)表示認可番号取得		○	
過電流引きのばし方式		熱動-電磁	

注※1 3種の漏電遮断器を1φ2Wに使用される場合は中央極を使用せず左右極に接続してください。

※2 時延形は全機種200-415V電圧両用形となります。

※3 動作時間は0.3秒の場合0.15~0.45秒、0.8秒の場合0.6~1.0秒、1.6秒の場合1.2~2.0秒の間で動作します。



# 特許と新案\*\*\*

三菱電機は全ての特許及び新案を有償開放しております

有償開放についてのお問合せは  
三菱電機株式会社 知的財産専門部  
特許営業グループ Tel(03)3218-2137

## 無人走行車 (米国特許 第 4556940 号)

この発明は、工場内無人搬送、ゴルフカート、農業・建設用省力機器等に用いられる無人走行車に関するものである。

従来、このような目的に用いられる無人走行車は、走行経路に電磁誘導線あるいは光学式反射テープを敷設し、無人走行車側にはこれら誘導線あるいはテープの検出器を搭載して、走行経路に沿うように制御して走行させていた。

しかし、この方式によると、走行経路を変更する場合には、電磁誘導線等の再敷設が必要になり、また農地等では敷設 자체が困難であった。

この発明は、このような欠点を解決するため、次のように構成される。図1に示すように一对の駆動輪(5R, 5L)に回転数検出手段(7R, 7L)を接続して走行距離Pを計測し、またジャイロ(6)を搭載して走行方位θを検出し、更に、走行経路情報である距離P、方位θは、記憶回路(9)に格納される。そして、例えば図2に示すステーション(2)からステーション(3a)へ無人走行車(1)を進めるときは、距離Pa、Pb、Pc及び方位θcからなる情報を元に走行するものである。なお、これらの情報は、一度無人走行車(1)を当該経路に沿って試験走行させるいわゆるプレイバック制御により容

易に記憶できる。

以上により、この発明によれば、誘導線等を全く必要とせず、かつ容易に走行経路を変更できる無人走行車を提供できる。

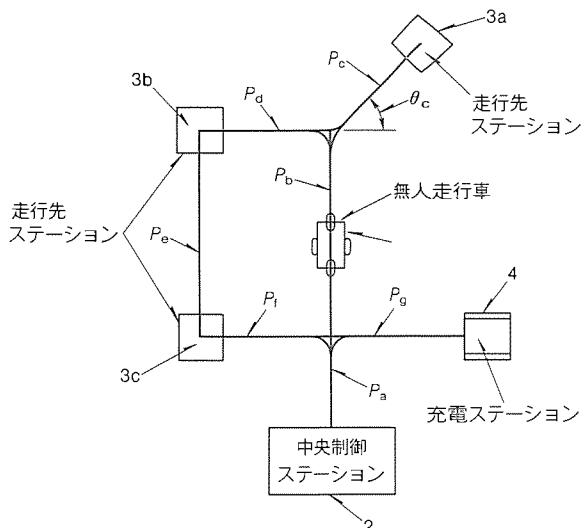


図 2

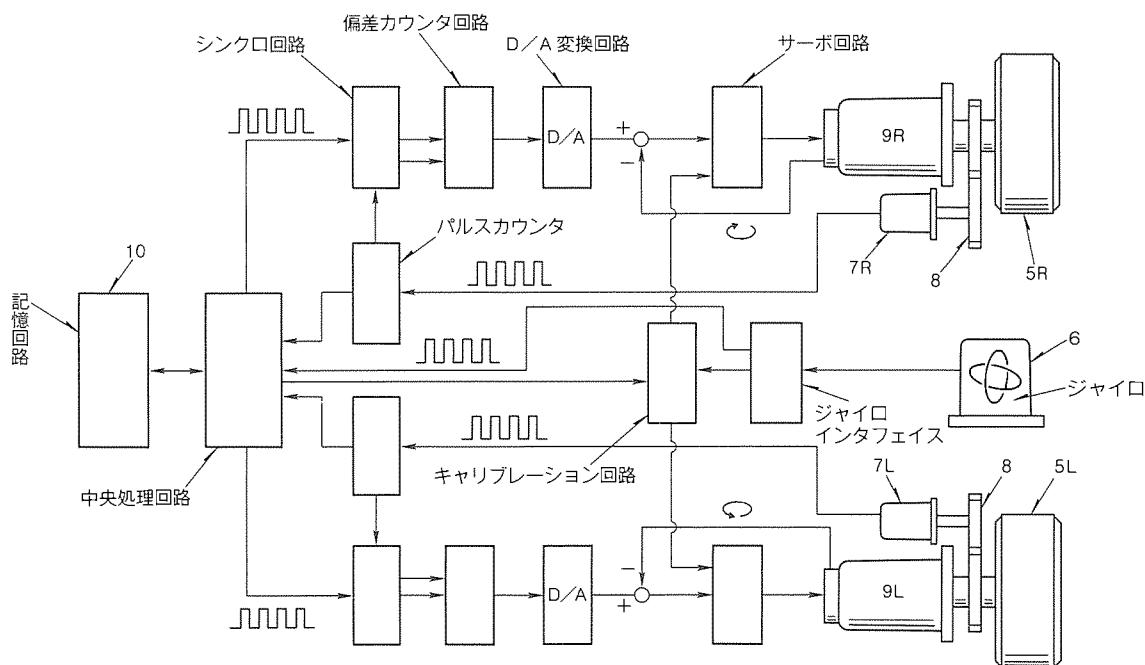


図 1



# 特許と新案\*\*\*

三菱電機は全ての特許及び新案を有償開放しております

有償開放についてのお問合せは  
三菱電機株式会社 知的財産部外部  
特許営業グループ Tel.(03)3218-2137

## 空気清浄用高性能フィルタの評価装置 (特許 第1600128号)

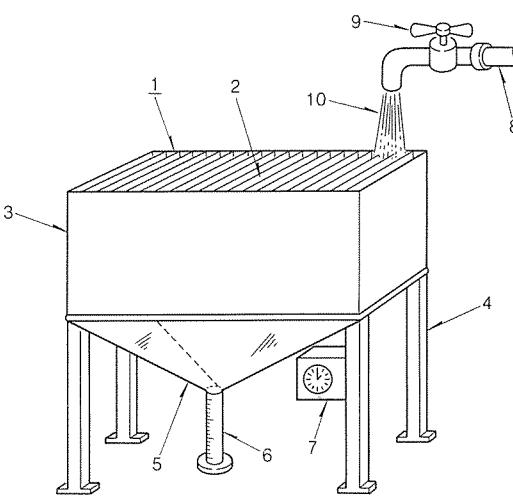
この発明は、環境の空気をろ過し、浮遊していた塵埃を除去するために用いられる高性能フィルタの評価装置に関するものである。

従来、これらのフィルタは、外観検査、風量、圧力損失、捕集効率の検査をして、合格したものが出荷されている。しかし、これらの検査では、明らかな不良と考えられるろ過材のピンホール、ろ過材と外枠の接着不良、接着剤のピンホールなどがグロス評価結果として合格品扱いになったりし、水分や微水滴が常時含まれる大気中の浮遊塵埃除去を連続的に実施した場合、ろ過材と外枠との接着剤の劣化によるリーク発生は検出できなかった。

この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、図の実施例に示すように、被評価の高性能フィルタ(1)を空気の透過する上流側を上面にして支持台(4)に載せ、純水(10)をフィルタ(1)の上面側に満たし、水量計(6)にたまる初期水量、又は受皿(5)を流下する水の状態を目視することにより、フィルタ(1)の初期不良を判定し、またフィルタ(1)から漏れてくる水量をタイマ(7)の時間と関連させて測定

することにより、フィルタ(1)の対湿性、耐水性を加速評価できる構成にしている。

以上のようにこの発明によれば、従来実施できなかったフィルタの初期不良、対湿、耐水性の評価が容易にしかも短期間で実施できる



図

〈次号予定〉 三菱電機技報 Vol. 66 No. 1 技術の進歩特集

- 研究・開発
- 半導体と電子デバイス
- 電力・エネルギー
- 建築関連設備・システム
- 民生・産業用システムと機器
- 交 通
- 宇宙開発と衛星通信
- 家電関連機器
- 情報・通信

三菱電機技報編集委員  
 委員長 山田郁夫  
 委員 名畑健之助  
 福岡正安  
 谷豊文  
 風呂功  
 大原啓治  
 松村恒男  
 名取直幸  
 吉岡猛  
 鳥取浩  
 岡田久雄  
 幹事 長崎忠一  
 12月号特集担当 田窪昭夫

## 三菱電機技報 65巻12号

(無断転載を禁ず)  
 1991年12月22日 印刷  
 1991年12月25日 発行  
 編集兼発行人 長崎忠一  
 印刷所 千葉県市川市塩浜三丁目12番地(〒272-01)  
 菱電印刷株式会社  
 発行所 東京都千代田区大手町二丁目6番地2号  
 日本ビル 6階(〒100)  
 三菱電機エンジニアリング株式会社内  
 「三菱電機技報」 Tel. (03) 3218局2806  
 発売元 東京都千代田区神田錦町三丁目1番地(〒101)  
 株式会社 オーム社  
 Tel. (03) 3233局0641代、振替口座東京6-20018  
 定価 1部721円(本体700円) 送料別  
 年間予約は送料共9,373円(本体9,100円)

# 三菱電機技報 (1991年) 総目次

- 1号 技術の進歩特集  
 2号 最近の ASIC 技術特集  
 3号 電力情報通信システム特集  
 4号 家電製品の低騒音化特集

- 5号 冷凍・空調特集  
 6号 鉄道におけるエレクトロニクス応用特集  
 7号 通信端末特集  
 8号 “豊かな家庭生活を目指して”特集

- 9号 縫製機器特集  
 10号 宇宙開発特集  
 11号 シンクロトロン放射光装置特集  
 12号 三菱クライアント・サーバコンピュータ apicotシリーズ特集

## 〈技術の進歩特集〉

1. 研究	1 … 21	6. 半導体と電子デバイス	1 … 85
2. 電力・エネルギー	1 … 39	7. 建築関連設備	1 … 98
3. 産業用システム・機器	1 … 47	8. 交通	1 … 108
4. 宇宙開発と衛星通信	1 … 59	9. 家電関連機器	1 … 115
5. 情報・通信	1 … 70		

## 特集論文

### 〈最近の ASIC 技術特集〉

1. システムの動向と ASIC の現状と展望	吉富正夫・松本平八・仁田重之・元吉啓登	2 … 134
2. 多層配線技術	中尾修治・大崎明彦・高田佳史・堤 聰明・松浦正純・石井敦司・小谷秀夫	2 … 141
3. 0.8 μmCMOS ASIC プロセス	畠中正宏・大野多喜夫・山口澄夫・森本博明・松田修一	2 … 146
4. セルベース設計用モジュール ジェネレータ	篠原尋史・津田和彦・松本憲昌・辻橋良樹・藤森久美子・味岡佳英・塙本美智子	2 … 150
5. 0.8 μmCMOS ゲートアレー	岡辺雅臣・柿沼守男・国岡美千子・村井正弘・川端啓二	2 … 156
6. 1.0 μmCMOS ゲートアレー M60060 シリーズ	鈴木正博・中村博隆・布上裕之・小野眞司・瀧口真美・福水利之	2 … 161
7. 32ビット CPU コアを内蔵した ASSP の開発手法	北上尚一・中尾裕一・大木正司・中村充善・鎌倉 寛・是松次郎	2 … 167
8. ACIS 対応パッケージング技術の最新動向	吉田 稔・島本晴夫・上田哲也・中尾 伸	2 … 171
9. ディジタルオーディオの高音質化へのアプローチ	加藤久雄・水野幹滋・森岡幸一	2 … 177
10. 低消費電力・映像用 CMOS A/D コンバータ LSI	細谷史郎・三木隆博・前田 敦・矢澤信春	2 … 182
11. ISDN 基本インタフェース用 LSI	中林竹雄・近藤晴房・藏永 寛・長谷川浩一・山本誠二	2 … 186
12. CB-1 設計システムを用いた 8 kbps 単位交換可能な大容量時分割スイッチ LSI	覚塩高音・鈴木孝昌・川畑英雄・岸田 悟・長谷川浩一	2 … 190
13. FAX 用画像処理コントローラ M66332FP	滝 洋一郎・中林祥恵・広川祐之・瀬政孝義・永田良浩	2 … 194
14. 光ディスク用誤り訂正 LSI	森 信太郎・児玉幸夫・吉田英夫・井上 徹・清瀬泰広	2 … 200

### 〈電力情報通信システム特集〉

1. 電力情報通信システムの歩みと最近の技術動向	篠原光一・鈴木健治	3 … 210
2. 情報制御・管理用コンピュータ	松井保憲・黒田健児・臼井澄夫・佐々木克則・水谷 晃	3 … 215
3. お客様出向サービス支援システム	近田伸行・平林 修・浜 登・藤村英俊・藤本 俊	3 … 222
4. 配電工事設計支援システム	池田一成・菅原安哉・岩上克義・伊藤満夫・金近秀明	3 … 227
5. 電力系統運用業務支援システム	土井 淳・福井伸太・河野良之・渡辺峰生	3 … 234
6. 給電自動化システム	団 幸太郎・中井幸夫・糟谷武則・大谷純一	3 … 239
7. 制御所自動化システム	団 幸太郎・上口雅典・香取英明・寺崎 学	3 … 245
8. 配電総合自動化システム	炭谷周作・野口好朗・芦沢友雄・小山康仁・丸山和弘	3 … 250
9. 火力設備運用管理システム	福島義照・山手 洋・板倉正春・梶島英修・伊比雄二・水谷 茂・西田敬太郎	3 … 256
10. 発電プラント管理用計算機システム	高橋 勇・五味健一・藤原良彦	3 … 263
11. LAN 技術を利用した広域伝送ネットワーク	高橋宏顯・高田平二郎・池田健夫・窪田勝弘	3 … 268
12. 東京電力(株)向け衛星通信システム	川本 浩・前川武志・中切義之	3 … 273

### 〈家電製品の低騒音化特集〉

1. 低騒音化技術の展望	中山悟郎	4 … 314
2. ファンの低騒音化技術	大薦勝久・岩村義巳・安本和弘・谷村佳昭	4 … 318

3. 振動解析技術	辻内伸好・富沢正雄・小泉孝之	4	324
4. 吸音プラスチックとその応用	森主憲・今井智久・高木司・小森武彦	4	329
5. ロータリ圧縮機の低騒音・低振動化	川口進・酒井正敏	4	334
6. ルームエアコンの低騒音化	月居和英・臼井重雄・磯野一明・青木克之・永野雅夫	4	339
7. 冷蔵庫の低騒音化	石橋義弘・永野雅夫・丸山等・猪狩和義	4	345
8. 全自動洗濯機の低騒音化	石川則彦・松村恒男	4	351
9. 電気掃除機の低騒音化	高橋豊・日花金造・尾高秀一	4	355
10. 石油ファンヒーターの低騒音化	福野克哉・塚原英行	4	361

#### <冷凍・空調特集>

1. 冷凍・空調機器の現状と今後の動向	松村恒男	5	408
2. ビル用マルチエアコン 2管式冷暖同時マルチR2シリーズ	中村節・谷秀一・河西智彦・高田茂生	5	411
3. 大型冷暖同時マルチエアコン“セントラルマルチ”シリーズ	渋谷康雄・中村睦典・北内肇・藤山重生	5	418
4. マルチエアコンの自律分散協調制御“F-VPM”	井上誠司・岡島次郎・松岡文雄	5	423
5. ビル空調管理システム	川島正満	5	428
6. ニューPプレナムタイプパッケージエアコン	今西正美・田頭秀明	5	436
7. 大型シングルスクリュー圧縮機搭載チラー	橋本公秀・辻清春・山田一男・杉山邦生	5	442
8. パッケージ形透湿膜加湿機“CH-EVP”	人見不二男・久村幹夫・妹背孝次	5	449
9. エアマルチ用外気処理ユニット	杉野雅彦・小川剛保	5	454
10. インバータ《ロスナイ》システム	篠田公成・内藤孝・藤城直・中村俊夫	5	460
11. ロスナイエアモニター“VL-1200AM”	中村裕信・鈴木正・中村俊夫	5	466
12. 冷蔵庫用ローリングピストン型圧縮機の高効率化	幸田利秀・木藤良善久・平原卓穂・中根和広	5	471

#### <鉄道におけるエレクトロニクス応用特集>

1. 鉄道におけるエレクトロニクス応用	久山研一	6	522
2. 変電所制御のエレクトロニクス化	玉田猛・木村淳一	6	526
3. 大阪市交通局70系リニアモータ車両用電気機器の概要	平尾新三・大濱茂也・落合統・中本紀明・西川武志・飛岡正己	6	532
4. VVVFインバータ装置の技術動向	四方進	6	540
5. EF500形式交流直線インバータ電気機関車	大久保大樹・藤井秀一・桑村勝美・小尾秀夫・東村充章・寺沢英男	6	548
6. 車両用情報管理装置(TIS)のインテリジェント化	本間英寿・白樺智也	6	554
7. 車両用補助電源装置の動向	米畑譲・松浦敏明・姫野和幸	6	560
8. 車両空調制御システムのエレクトロニクス化	吉田俊一・新名正美知・堤好一郎・松浦敏明	6	568
9. ATC/ATS-Pへのマイクロエレクトロニクス技術の応用	池田博昭・間瀬浩之	6	575

#### <通信端末特集>

1. 通信端末の動向	石井康一・久保勤	7	630
2. 公衆通信用携帯電話	入野悦郎・東耕良夫・武者淳	7	634
3. コードレス留守番電話機 TL-SR100/200	小林仁・石倉政美・近藤泰弘・佐藤尚・井上誠	7	638
4. 準マイクロ波帯 MCA 移動局	中野龍也・大谷一浩・新宮一美・三瀬敏生	7	645
5. コンピュータ用 ISDN インタフェースボード	斎藤譲・赤津慎二・永井敏・三屋督志郎・板尾実	7	651
6. ISDN 対応 G4/G3 ファクシミリ FA-7200	近藤光治・石栗健一・泉信行・夏川真二	7	657
7. 国際標準化対応 TV会議用ビデオコーデック MVC-8100	合田尚史・内田光治・秋好清巳・村上晃彦・高野広志	7	662
8. ISDN 利用遠隔監視システム用画像伝送装置	中路富雄・松本久・小倉康二・山口毅	7	667
9. 静止画伝送装置 TE-100	安田佳則・角田亘・荒川正広	7	671

#### <“豊かな家庭生活を目指して”特集>

1. 人にやさしい家電機器	荒野皓也	8	720
2. ルームエアコン《コスモライン》	永友秀明・今城康雄・菅原作雄	8	723
3. 住宅用《エアマルチ》システム	吉川利彰・岡田哲治・瀬下裕・五十嵐英雄	8	729
4. 床置形パッケージエアコンへの吸音プラスチック導入	秋山卓夫・高木司・永野雅夫・臼井重雄	8	735

5. 薄形高品位 FF 溫風暖房機《クリーンヒーター》	河上国彦・知久隆雄・小関秀規・菅原作雄・長谷川恵一	8	740
6. 石油ファンヒーター KD-336DS	任田保満・福野克哉・塚原英行・山口博志	8	748
7. 石油ファンヒーターの暖感コントロール	大西茂樹・菅原作雄	8	754
8. 暖房機ネットワークシステム	鈴木たかね・菅原作雄	8	759
9. 住宅用《ロスナイ換気冷暖房システム》	樋田 勝・田口秀穂・佐々木 誠	8	765
10. 全密閉形冷媒圧縮機の技術動向	川口 進・佐藤 豊・平原卓穂・木藤良善久	8	771
11. 新形態5ドアファジー冷蔵庫 MR-B46K	塚本郁夫	8	778
12. ふく射高湿チルド室	長峯長次・原 正規・石川牧子・小西広繁・平岡利江	8	785
13. オープンレンジ RO-540AF	山崎広義・大塚洋侯・菱山弘司	8	790
14. 生活シーン演出照明器具《シーン》	願念和男・大下裕司・沢田春海	8	794
15. 高画質AVモニター 37C-CZ70	西野 功・花井晶章・有田かがり・新納 進・西村好雄・松田守正	8	801
16. VTRの制振設計による高画質・高音質の実現	樋口三令・門脇一夫・加藤直樹	8	805
17. 3管1レンズ方式ビデオプロジェクタ LVP-1000V	足立和男・河村博至・柴田 守・高田純一・奥田博志	8	812
18. 高性能モニター スピーカーシステム“2S-3003”	塚本浩二	8	817

#### 〈縫製機器特集〉

1. 縫製機器の展望	志賀康宣・新原安礼	9	826
2. アパレルファクトリーのFAシステム“三菱インテリジェント ソーイングシステム”	長谷川 晃	9	829
3. 電子パターン縫いミシン“PLK-Aシリーズ”	山根 巍・西沢吉史・丸山寿一・尾崎 務	9	835
4. 電子パターン縫いミシン用入力装置“PTN-Aシリーズ”	重田勝則・中村治幸・山根 巍・西沢吉史	9	842
5. 1本針本縫い上下送りミシン“LY2-3750-B1T”	宮崎 博・堀本耕一	9	848
6. 2本針本縫い針送りミシン“新LT2シリーズ”	堂脇恭三・玉国法行・清水正義	9	854
7. 工業用ミシンの上軸に生じる衝撃トルク	松村直樹	9	861
8. ミシン用ACサーボ装置《リミサーボX》Aシリーズ	中村 隆・熊谷 博・山内聰見・林 悟	9	867
9. レーザ裁断システム	橋川 彪・大久保秀之・井上準一郎・貴志征五・石井 明・笛井浩之	9	872

#### 〈宇宙開発特集〉

1. 宇宙開発の現状と展望	藤田康毅	10	928
2. 地球資源衛星1号(ERS-1)	小泉民介・鈴木 孝・角市 修・小林督智	10	936
3. 宇宙実験・観測フリーフライヤー(SFU)	栗木恭一・二宮敬慶・長友信人・若杉 登・木村 弘・伊地智幸一ほか	10	942
4. 技術試験衛星Ⅵ型(ETS-Ⅵ)バス機器	北原弘志・長野 寛・小勝国弘・関 時明・寺西知幸・大村勝敏	10	952
5. インテルサットⅦ号衛星搭載機器	今谷敏夫・小林右治・大村勝敏・桜井也寸史・風神 裕	10	960
6. 宇宙ステーション取付型実験モジュール(JEM)電力系	小松正明・小林基宏・郷内敏夫・北潟 悟・岡村敏男	10	967
7. 衛星搭載用光学センサ	門脇 隆・田中宏和・古屋清敏・田治米 徹・木股雅章	10	973
8. 衛星搭載通信機器	風神 裕・三奈木正純・広瀬晴三・浦崎修治・三井康郎	10	980
9. 宇宙ロボット及びランデブドッキング技術	河内正夫・吉田憲正・井上正夫	10	987
10. VSATシステム	野町芳夫・石井克幸・堂前光洋・瀬尾耕三	10	993
11. SNG用小型地球局アンテナ	青木克比古・蛭子井 貴・牧野 滋・荻原光男・松本操一	10	1000
12. インマルサット第二世代海岸地球局設備	是石秀則・森 浩道・山中 治・大場達博・土谷牧夫	10	1007

#### 〈シンクロトロン放射光装置特集〉

1. 放射光源技術の現状と動向	富增多喜夫	11	1054
2. 三菱電機と放射光装置	森川鐵也・岩本雅民・河村博敏	11	1061
3. (株)ソルテック 1GeV放射光装置	浅井脩次・中村史郎・高伸政雄・阿刀田伸史・富增多喜夫ほか	11	1065
4. 大型放射光施設 SPring-8の計画と開発	横溝英明・熊原忠士・熊谷教孝・和田 雄・津田元裕・神代哲哉	11	1071
5. シンクロトロン放射光装置の研究試作	中西哲也・奥田莊一郎・中村史朗・山田忠利・岩本雅民	11	1080
6. 放射光装置用高性能ライナック	塩田 勝	11	1086
7. 放射光装置用電磁石と電源	久野和雄・福本信太郎・寺本昭好・松村 寧・三田村政則	11	1090
8. 放射光装置用超高真空技術と高周波加速空洞技術	土館裕幸・溝端正隆・来島裕子・飯田利昭・棕木 健	11	1095
9. 円型加速器のラティス設計ツール	吉田克久・山本雄一	11	1100

10. 電磁界解析とビーム シミュレーション ..... 奥田莊一郎・中田修平・田中博文・山本俊二・板垣秀信・池上和津 11 ..... 1106  
 11. 自由電子レーザの基本技術 ..... 佐藤信二・八十島義行・中田修平・築島千尋・奥田莊一郎 11 ..... 1111

〈三菱クライアント・サーバ コンピュータ apricot シリーズ特集〉

1. 日本におけるパーソナル コンピュータの今後	成毛 真	12	…1168
2. 90年代のソリューション型 LAN	石山伸次	12	…1170
3. パソコンを中心としたクライアント サーバ コンピューティングの今後	沢井善彦・田窪昭夫・堂坂 辰・青井 伸・中川路哲男	12	…1177
4. apricot シリーズの概要	高谷 至・新堂隆夫・井上麻美・皆藤康裕・野村孝雄	12	…1180
5. apricot シリーズのハードウェア	山口重幸・岡村克樹・佐藤洋人・牧野友明	12	…1184
6. apricot シリーズのソフトウェア	大高謙二・木村秀二・石川 潔・山上 明・佐立良夫	12	…1194
7. apricot シリーズの通信ソフトウェア	渡辺 透	12	…1200
8. apricot シリーズのホスト接続	吉田 稔・山本森樹・小出 真・吉田 学・河野雄一	12	…1203
9. クライアントサーバデータベースによる特許情報管理システム	伊藤弘道・小野修一・シンハカマル・藤掛 遵	12	…1207
10. (株)神戸屋に見るマルチベンダシステム事例	越智 求・安田光雄・増田雅樹・室谷 忠・土山ゆかり	12	…1212
11. 大規模情報システム	進藤忠彦・福井乙人	12	…1219

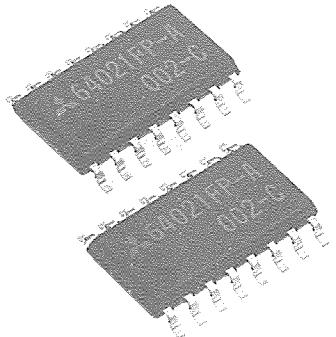
普通論文

1. オフコンによるソフトウェア利用技術の実践的学習支援システム	高橋文平・樋口雅宏・吉森幹夫・山田春雄・久保田俊雄	3 ..... 279
2. オフィスコンピュータと《MAXY》との連携によるユーザーフレンドリーな環境の提供	馬場和之・荒木敏夫・山平善久	3 ..... 283
3. 汎用機オペレーティング システム GOS／VS の機能拡張—高性能・大規模システム化への対応—	白井健治・豊島 淳・村田幸久・浅見可津志・岸 良ほか	3 ..... 288
4. 名前サービスを提供する電子メールシステム	斎藤正史・落合真一・田中 朗・福岡久雄	3 ..... 292
5. 24ビット浮動小数点 DSP による高能率音声コーデック	海老沢秀明・河野典明・鈴木茂明・村田賢二・島津之彦	3 ..... 298
6. イオン注入帶電抑制技術	仲西幸一郎・佐々木茂雄・加藤 進・池田慎吾	3 ..... 304
7. 《MELCOM80》による戦略情報システム(SIS)の構築	小碇暉雄	4 ..... 366
8. 監視用テレビ《新形メルックシステム》	楠 好次・向井文章	4 ..... 372
9. 家庭用カラービデオプリンタ CP-10	中川邦彦・馬場典子・渡部一喜・石郷岡博和・佐藤尚宏	4 ..... 376
10. 高速 1M ビットフラッシュ EEPROM	小林和男・中島盛義・山本 誠・長田隆弘	4 ..... 380
11. 超高速 1M ビット CMOS SRAM	木原雄治・坂口定則・畠迫建一・古賀 剛・安東 亮	4 ..... 385
12. 自動車用 IC 化大気圧センサ M67806	荒木 達・一山秀之・広瀬哲也・井上和美・石橋清志	4 ..... 389
13. 情報機器用熱陰極形低圧希ガス放電蛍光ランプ	大澤隆司・三橋征寿郎・安達宏美・西勝健夫・櫻井毅彦・橋本典綱	4 ..... 394
14. 九州地方建設局納め平成大堰放流設備制御装置	田島基明・丹波光夫・内藤明彦・堀内 健	5 ..... 476
15. 中国広東—香港連系用525／420kV 単巻変圧器	末永晋一・西 英二・番匠谷長利	5 ..... 482
16. 《MELFANET》計算機接続ファクシミリ配信システムの構築	鵜沢 清・堀内哲朗	5 ..... 488
17. 分散化を指向したアプリケーション開発支援システム“SWEET II”	逢坂 仁・飛山哲幸・稻生紀和・中嶋 昇・藤掛 遵	5 ..... 493
18. EX-AX パソコン オンライン端末分散処理機能“CIMS II／DS<AX>”	小出 真・吉田 稔・山崎史江・山崎雄二・五味仁志	5 ..... 498
19. 三菱ホームバス・HA システム“HS-200”	中武洋一・堤 孝夫・岡部 勇・小林豊博・皆川良司	5 ..... 502
20. 高性能32ビットマイクロプロセッサ用キャッシュ コントローラ／メモリ(CCM)	木下伊都子・山田 朗・澤井克典・畠 雅之・平木俊行	5 ..... 509
21. アーク炉フリッカ補償用大容量アクティブフィルタ	竹田正俊・朝枝健明・有塙智彦・大森繁樹・大仁田健司	6 ..... 580
22. 新形漏電遮断器 New Super NV	前田信吾・佐藤栄一・藤井 洋・松本良明・細貝節夫・杉原和義・畠山善博	6 ..... 586
23. 三菱 AI ワークステーション《MELCOM PSI／UX シリーズ》の概要と特長	湯浅維央・上田尚純・松本 明	6 ..... 594

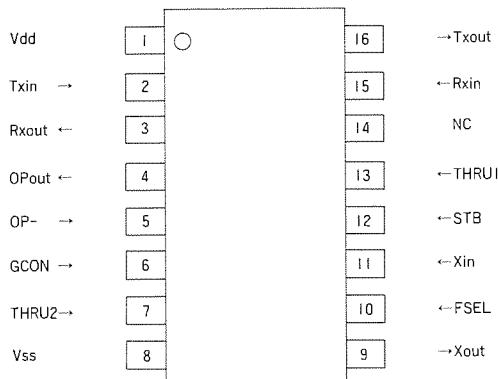
24. 三菱 AI ワークステーション 《MELCOM PSI/UX シリーズ》のハードウェアシステム	益田嘉直・田辺隆司・池田守宏・深沢 雄・岩山洋明・中島 浩	6 .....602
25. 高機能・小型・経済化 I-SMD-B 形加入者線多重伝送装置	羽根稔尚・鹿野朝生・上田広之・水川繁光・本島史門之・浅芝慶弘	6 .....608
26. 新アルゴリズムによる二次元適応型 YC 分離フィルタ(エキスパート DCF)	大橋知典・賀井俊博	6 .....613
27. CRT 用電子銃開発のためのコンピュータ シミュレーション	奥田莊一郎・池上和律・吉田直久・山根久和・柳井啓二	6 .....618
28. プラント制御用基幹データウェイシステム	勝原二郎・田中康博・西垣正二郎・支田誠一・岡村 繁・厚井裕司	7 .....675
29. 非接触 IC カードを用いた乗車券システム	三木彬生・永井 昇・大倉忠廣・田中啓嗣・井上 健	7 .....681
30. 遠隔データベース リクエスタ MELQUERY/R	森川修一・魚住光成・和田雄次・大内正博	7 .....686
31. 移動通信端末の概要と16ビット ワンチップマイコン MELPS7700の応用	本郷勝信・黒田幸枝・藤沢行雄・金野晃也・杉田一也	7 .....692
32. 第二世代 4M ビット DRAM	熊野谷正樹・飛田洋一・長友正男	7 .....697
33. 8M ビット、16M ビットマスク ROM	本間 剛・新井 肇・牧原浩泰・金子正秀・香田憲次	7 .....703
34. ソリッドモデルをベースとした三次元曲面加工技術	加藤清敬・入口健二・大島道隆	7 .....708
35. 産業用ロボット《MELFA》ピックアーム RV-P33	渡部裕二・守田裕親・小林智之	9 .....878
36. 三菱オフィスコンピュータ 《MELCOM80 GEOC》システム 300GR のハードウェア	高橋勝雄・齊藤宏之・加藤 誠・橋詰雅樹・小笠原公一	9 .....886
37. ナビゲーション AVM システム	加藤 享・竹垣 弘・赤松照木・土井勝次	9 .....892
38. 多機能有線ページングシステム	加藤 享	9 .....898
39. 自動車用半導体微差圧センサ MPS5501P	荒木 達・高橋良治・小林栄治・坂本三平・多田請夫	9 .....904
40. 第二世代 1M ビット デュアルポートメモリ	宮元崇行・筆保吉雄・加納 瞳・河原林真也・広瀬昌弘	9 .....908
41. S-VHS 用 Σ センダストヘッド	小林 浩・井上和式・内澤 学・増渕洋一・明石純正	9 .....914
42. 宇宙用熱制御システム微小重力実験	村上政明・大串哲朗・高田 孝・矢尾 彰	10 .....1014
43. 直動形超高速可変速プロワ用電動機	西川義富美・大木博文・池田雅博・増田博之	10 .....1018
44. 東京電力(株)犀川総合制御システム	長岡 宏・高山正博・横田史郎・町野 毅・正山照久	10 .....1023
45. 三菱ビル遠隔管理サービスシステム《マルセントリー SX》	山田邦雄・藤原誠司・鈴木敏由	10 .....1029
46. (財)車両情報センター納め大規模フルトトレント ネットワークシステム	和田輝彦・三浦恭裕・岩切 博	10 .....1033
47. バスダイヤ編成支援システム(MEDIAS) —標準システム—	及川和彦・坪井尚登・岡村博之・澤田博明・井上悦次・清島日出男	10 .....1039
48. 企業内 UNIX 電子メールシステム	片岡正俊・富樫昌孝・佐伯保晴・弓野雅章・川上眞二	10 .....1044
49. 大阪府水道部納め送水管理システム	吉原秀樹・小数賀嘉男・野中忠彦・後藤隆久	11 .....1118
50. 西武鉄道(株)向け運行管理システム(SEMTRAC)	月岡誠治・岩井 昇・館 精作・村木一巳・浅野和彥	11 .....1125
51. 中間踊り場付き超高揚程エスカレーター	齊藤良一・治田康雅・岩田明夫・吉川達也	11 .....1130
52. 90mm 書換え形光ディスク装置	中根和彦・小川雅晴・小倉 学・吉本恭輔・清瀬泰広・古川輝雄	11 .....1137
53. 《MELCOM80》オフィスコンピュータ用“三菱販売情報システム”	菊地 寿・喜多村重昭・西崎 亨・佐藤正昭・中 俊二	11 .....1143
54. 家庭用燃焼器の低 NO <sub>x</sub> 化	梶本照男・小関秀規・佐藤 稔・矢嶋大三・小木曾明男	11 .....1149
55. 高速ポストスクリプト互換インタプリタ	田村正司・斎藤雅行・的場成浩・大西 勝	11 .....1154
56. 並列推論マシン(PIM/m)用 VLSI	古谷清広・安田憲一・町田浩久・安藤秀樹・武田保孝・中島 浩	11 .....1158
57. 火力発電プラント向け第二世代デジタルコントローラ“MELSEP 500 PLUS シリーズ”	古久保雄二・田村匡伸・貞廣香織・平井義浩・足立浩一	12 .....1223
58. フライホイール式無停電電源装置	西廣昭徳・石川和生	12 .....1231
59. 機械加工用ワークローディング ロボット RV-K10 形	平野 廣・川村正美・島田宗明・樋口峰夫・関口久由	12 .....1235
60. EPROM 内蔵超高速16ビットワンチップ マイクロコンピュータ	井上博彦・伊藤 栄・宮田和明・樋口光誠・松永毅彦	12 .....1242
61. パソコン用表示コントローラ M64500 FP/AFP	脇本欣吾・坂野竜一・山内 剛・水谷良則・石本昭彦	12 .....1247
62. コードレス電話機用半導体	佐藤忠信	12 .....1254
63. スピーカー用音場再生技術“デジタル同相リニア”方式スピーカーシステム	興野 登・大須賀由治・桧森聖二	12 .....1261

# コードレス電話用秘話IC M64021FP

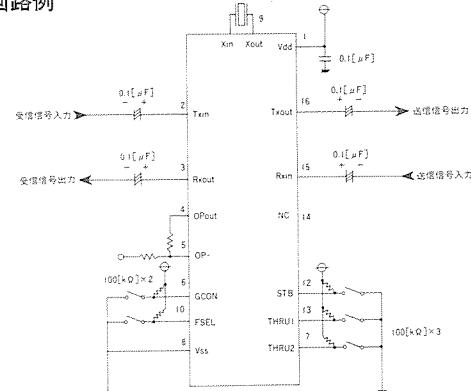
## スポットライ



ピン接続図



応用回路例



端子の機能説明

端子名	機能名称	端子No.	入出力	機能
Vdd	電源	1		+電源
Vss	GND	8		接地端子
NC	非接続端子	14		(注)本端子は外部で使用しないで下さい。
Xin	発振回路入力	11	入力	発振子接続端子 (外部クロック供給/Xtal発振が可能)
Xout	発振回路出力	9	出力	発振子接続端子 (外部クロック供給/Xtal発振が可能)
Txin	送信音声入力	2	入力	送信音声信号入力端子/ (内部にVrefにバイアス)
Txout	送信音声出力	16	出力	送信音声信号出力端子
Rxin	受信音声入力	15	入力	受信音声信号入力端子/ (内部にVrefにバイアス)
Rxout	受信音声出力	3	出力	受信音声信号出力端子
OPout	OPアンプ出力	4	出力	オプショナルOPアンプ出力端子
OP-	OPアンプ入力	5	入力	オプショナルOPアンプ入力端子
GCON	ゲイン制御端子	6	入力	送受信信号レベル制御端子 GCON=L時 Tx=0dB Rx=0dB GCON=H時 Tx=-6dB Rx=+6dB
THRUI	バスモード/ 選択端子	13	入力	THRUI THRUI バスモード L L トランスペアレントスルーパス L H フィルタードスルーパス H L 秘話バス H H 秘話バス(同上モード)
THRU2	バスモード/ 選択端子	7	入力	
STB	スタンダード/ 選択端子	12	入力	スタンダードモード選択 (STB=L時スタンダードモード)
FSEL	内部クロック/ 分周比選択端子	10	入力	3.58/3.69MHz使用時 FSEL=L 4.00/4.19MHz使用時 FSEL=H

最近、手軽に持ち運びができ、部屋のどこからでも通話が可能なコードレス電話が急速に普及しています。その反面、コードレスという性質から当然のことながら無線で電波のやりとりを行うことにより、第三者に故意または偶然にかかわらず盗聴されるおそれがあり、社会問題にもなっています。現行アナログコードレス電話における盗聴防止対策としては大きく分けて以下の3通りの方法があります。

- (1) 周波数を一定の時間ごとに切り替える方式
- (2) 送受する音声信号を加工する方式
- (3) 電波の強さを親機と子機の距離により変える方式

今回製品化したM64021FPは、コードレス電話機などの無線通信機器を対象とした盗聴防止用ICであり、上述した(2)の方式(音声スクランブル方式)を採用し、無線で送受する信号の波形を変えることにより、傍受しても正常な音声として聞こえないようにするものです。

### 特長

- M64020FPと上位互換
- 送受信回路を独立に内蔵
- 高品質な再生音質
- 低消費電力(各モードに対応したスタンダード機能)
- 入出力高次フィルタ内蔵(入出力LPF:12次)
- 秘話時送受信レベル制御可能(隣接チャネル漏洩対策用)
- 源発振周波数として、3.58/3.69/4.00/4.19MHzを選択可能
- 秘話パス/トランスペアレントスルーパス/フィルタードスルーパスを内蔵
- オプショナルOPアンプ及び、発振回路(含C、R)を内蔵
- スイッチドキャパシタフィルタ内蔵による少ない外付部品
- 小形パッケージ(16ピンプラスチックモールド)採用

### 用途

- コードレス電話機
- その他無線通信機器

# スポットライト

## エンジニアリング・ワークステーション “ME RISCシリーズ”



UNIXワークステーションがネットワークでしかも広範囲な用途に使われている90年代、分散コンピューティング環境、オープンシステムに加えて、ますます高性能かつユーザインターフェースに優れたワークステーションが求められています。これら、90年代のニーズに応えるため三菱エンジニアリング・ワークステーションMEファミリーのニューフェイスとして、従来のMEシリーズに加え、世界最高水準の性能で応える新ラインアップ“ME RISCシリーズ”を発表しました。

### 特長

#### ●あらゆる分野をカバーする性能レンジ

“ME RISCシリーズ”は、世界のエンジニアリング・ワークステーション市場でのリーディングサプライヤーであるHewlett-Packard社が開発した第二世代RISC「PA-RISC」を採用し、最先端のCMOSテクノロジーにより開発しました。エントリーモデルで57MIPS、17MFLOPS(倍精度)、55.5SPECmarks、ハイエンドモデルで76MIPS、22MFLOPS(倍精度)、72.2SPECmarksという高性能を実現しました。また、グラフィックス性能においては、91万X11ベクトル/秒(\*1)、88.2アンチエイリアス・ベクトル/秒(\*2)、33万ポリゴン/秒(\*2)の性能を有し、あらゆる分野のニーズをカバーする性能レンジを実現しています。

### 機種構成

	ME/Rシリーズ		
	ME/R7200	ME/R7300	ME/R7500
CPU (クロック)	PA-RISC (50MHz)	PA-RISC (66MHz)	PA-RISC (66MHz)
MIPS	57MIPS	76MIPS	76MIPS
FLOPS (倍精度)	17MFLOPS	22MFLOPS	22MFLOPS
メモリ バス	128bits	128bits	128bits
主メモリ	16~64MB (ECC)	16~64MB (ECC)	16~192 (ECC)
キャッシュ (命令) (データ)	128KByte 256KByte	128KByte 256KByte	256KByte 256KByte
グラフィックス	GRX、CRX、PersonalVRX、TurboVRX (T2/T4)	GRX、CRX、PersonalVRX、TurboVRX (T2/T4)	GRX、PersonalVRX、TurboVRX (T2/T4)
内蔵ディスク	ディスクレス (GRX、CRXのみ)、210MB (GRX、CRXのみ)、420MB、840MB (420MB×2)	210MB (GRX、CRXのみ)、420MB (GRX、CRX、PVRXのみ)、840MB (420MB×2)	660MB (CRX、PVRXのみ)、1.3GB、2.6GB
最大ディスク容量 (内蔵+外付)	10GB 420MB×2+1.3GB×7 内蔵+外付 SCSI/EISA接続	10GB 420MB×2+1.3GB×7 内蔵+外付 SCSI/EISA接続	40GB 1.3GB×2+1.3GB×7×4 内蔵+外付 SCSI/EISA接続
標準I/O	RS232C×2 セントロニクスSCSI-II 802.3/Ethernet LAN Audio, HP-HIL	RS232C×2 セントロニクスSCSI-II 802.3/Ethernet LAN Audio, HP-HIL	RS232C×2 セントロニクスSCSI-II 802.3/Ethernet LAN Audio, HP-HIL
EISAスロット (SCSI-II、HP-IB、LANカード)	×1 (オプション)	×1 (標準)	×4 (標準)

●国際標準採用、UNIXオペレーティングシステム“HP-UX”  
基本OSはUNIX SystemV R3.0に4.3BSDの機能を取り入れた  
HP-UXです。ウィンドウシステムはXウィンドウV11 R4、GUI  
(グラフィカル・ユーザ・インターフェース)としてOSF/Motif、  
及びデスクトップ環境としてHP-VUE (HP Visual User Environment) を採用し、ヒューマン・インターフェースに優れた環境  
を提供します。

また、国際・業界標準の最新バージョンに基づくネットワークプロトコルを採用すると共に、NCS (ネットワーク・コンピューティング・システム) を基盤とした分散コンピューティング環境を提供します。

### ラインアップ

“MELCOM ME RISCシリーズ”には、ワークステーション・モデルのME/Rシリーズとサーバ・モデルのME/Sシリーズがあります。

●ワークステーション・モデルは、高性能デスクトップモデル  
ME/R7200、超高性能デスクトップモデルME/R7300、超高性能デスクサイドモデルME/R7500の3モデルです。

●グラフィックスシステムは、グレイスケール・システム GRX、高性能カラーシステム CRX、三次元ソリッドシステム PVRX、超高速三次元レンダリング・システム TVRXの4システムがあり、各ワークステーション・モデルとの組み合わせにより11通りのシステム構成が可能です。

●サーバ・モデルは、ME/S7200、ME/S7300、ME/S7500の3モデルがあり、システム規模に合せた構成が可能です。

\*1: GRX, CRX (ME/R7300, ME/R7500)

\*2: TVRX-T4

●UNIXオペレーティング・システムは、UNIXシステムラボラトリーズ社が開発し、ライセンスしています。

●HP-UX、NCS、HP-VUE、HP SoftBenchは、Hewlett-Packard Companyの登録商標です。

●Ethernetは、ゼロックス社の登録商標です。

●OSF/Motifは、オープン・ソフトウェア・ファンデーションがライセンスしているソフトウェアの名称です。

●Xウィンドウは、マサチューセッツ工科大学の登録商標です。

●PA-RISCは、Precision Architecture-Reduced Instruction Set Computerの略で、Hewlett-Packard Companyが商標の登録出願中です。