

MITSUBISHI DENKI GIHO

三菱電機技報



Vol.52 No.8

端末システム特集

三菱電機技報

Vol. 52 No. 8 AUGUST 1978

端末システム特集

目次

特集論文

分散処理端末システム——M2350 インテリジェントターミナルシステム——	山崎英蔵・出口博章・野津工ア・三井浩康・古形昌	559
漢字情報処理システム	小畠甫	564
広域オンラインシステム——《PENTA-NET》システム——	小泉寿男・高橋文平	568
リモートバッチ端末システム	由留部政則・大江信宏・斎藤不二夫	572
ディスプレー端末装置	志賀正明・三井浩康・小田勇介・小川勇	576
端末システム用磁気記憶装置	角田正俊・小野岡靖・浜敬三	581
工業分野における端末システム	篠原宇一・香取和之・前花芳夫・西出政司	585

普通論文

酸素リサイクルオゾン発生装置	難波敬典・八木重典・田畠則一・白井明・井上誠治	591
数値制御工作機械の拡張群管理システム	鈴木悦郎・金坂武彦	596
G形コントロールセンタ用グリップ	佐藤清・杉村徹・吉田睦夫	600
松島炭鉱(株)池島鉱業所納め坑内集中監視システム	加来政博・堤好一郎・故島利美	605
多工程針数プログラム縫いミシン	小野健一・重田勝則・大庭耕一・本田嘉之	610
4KビットCMOS RAM	西面宗男・村山慶一・舟越也寿宏・鍋谷弘・広藤利夫	614
ヒートパイプ式熱交換器利用のEPS冷却装置	藁科公彦・大串哲朗・村上政明	619
中速ファクシミリ《メルファス》FA-80	徳川文武・立木武彦・遠藤正和・厚東信尚・吉田全	623
特許と新案		589
プラスチックQスイッチ・映像情報記録媒体・映像再生装置		599・627・632
当社の登録特許一覧		628
スポットライト		
高性能スピーカーシステム・クリーンヒーターエアコン・凍結融解式脱水装置・カラーキャラクタディスプレー装置(表紙-3)		

FEATURING TERMINAL SYSTEMS

CONTENTS

FEATURED PAPERS

The M2350 Intelligent Terminal for Distributed Processing Systems	Eizo Yamazaki et al.	559
A System for Processing Data in Sino-Japanese Characters	Hajime Obata	564
The PENTA-NET On-Line Network System	Hisao Koizumi & Bumpei Takahashi	568
A Remote Batch-Terminal System	Masanori Yurube et al.	572
Display-Terminal Equipment	Masaaki Shiga et al.	576
Magnetic-Disk Memories for Terminal Systems	Masatoshi Kakuda et al.	581
Terminal Systems for Use in Industry	Uichi Shinohara et al.	585

GENERAL PAPERS

A Plant for Ozone Generation by Recycling Oxygen	Keisuke Namba et al.	591
Extended Group-Control System for Numerically Controlled Machine Tools	Etsuro Suzuki & Takehiko Kanasaka	596
Contact Grips for the Type G Control Center	Kiyoshi Sato et al.	600
A Centralized Mine-Monitoring System	Masahiro Kaku et al.	605
An Industrial Sewing Machine with a Multiprocess Stitch-Programming Unit	Ken'ichi Ono et al.	610
A 4K-bit CMOS RAM	Muneo Saimen et al.	614
An Electric Shaft-Cooling Unit Using a Heat-Pipe Heat Exchanger	Kimihiko Warashina et al.	619
The MELFAS-FA-80 Medium-Speed Facsimile Equipment	Fumitake Tokugawa et al.	623

表紙

明治生命保険相互会社「漢字名寄せ索引システム」

写真は、生命保険業界で初めての“漢字名寄せ索引システム”のマシンインターフェイスとして使用されているM2365三菱カラー漢字ディスプレー装置である。

“漢字名寄せ索引システム”とは、同一人による複数の保険契約を、その人の漢字名で索引することのできるシステムで、顧客からの照会に対する応答が、迅速正確となり、新規契約を含めて顧客サービスは大幅に向上した。また名寄せ業務に熟練者が不要となり事務合理化をも図ることができる。

本システムでは特に誤操作が少なく、操作の簡単な漢字キーボードが、また見易い画面に3色カラー表示の漢字ディスプレー装置が使用されている。

COVER

Kanji Name-Indexing System for Meiji Life Insurance

The photo shows a Mitsubishi M2365 color character display, which serves as the man-machine interface of an indexing system, the first in Japan's insurance industry, that lists policy-holders' names in Sino-Japanese characters (*kanji*).

The system enables all policies of an individual to be indexed under his name as it is legally recognized, allowing faster, more accurate answering of customer inquiries, and thus rapidly improving customer services, particularly for new policies. It also reduces the amount of specialized training required of those who record the names of policy-holders, thereby rationalizing office practice.

The system is particularly free from operational errors, and comprises an easy-to-operate *kanji* keyboard, and a display that shows characters in three colors on an easily visible screen.

アブストラクト

分散処理端末システム —M2350インテリジェント ターミナルシステム—

山崎英蔵・出口博章・野津工ア・三井浩康・古形 昌

三菱電機技報 Vol52・No.8・P559～563

半導体技術の進歩により廉価・高速・小形の処理装置の出現とデータ通信の開放とに伴い、従来の大形計算機による集中化一括処理からデータの発生場所での処理へとデータ処理の分散化が著しい。これらを支えるものとしてインテリジェント ターミナル システムが着目されているが、当社でもM2350シリーズを開発し製品化に成功した。この論文ではM2350シリーズのハードウェア・ソフトウェアの概要について紹介する。

端末システム用磁気記憶装置

角田正俊・小野岡靖・浜 敬三

三菱電機技報 Vol52・No.8・P581～584

情報の分散処理化傾向が著しい中にあって、磁気ディスク記憶装置が端末システムのファイルメモリとして担う役割は、近年ますます重要になっている。本文では、最新形の磁気ディスク記憶装置2機種について、技術的特長を述べ、応用分野にも言及した。取り上げた機種は、可とう性記録媒体の両面を記憶に使用した両面形フレキシブル ディスク装置(M2893形)、及び磁気ディスクを密閉容器内に収納した固定ディスク装置(M2883形)である。

漢字情報処理システム

小畠 甫

三菱電機技報 Vol52・No.8・P564～567

漢字情報処理システムが、ここ3～4年その実用化に向け急速な進展をみせている。試行システムを含めると、その利用形態は多岐に渡るが、現在実用に供しているシステムにつき、業務別に①情報の入力、校正、②印字出力システム、③窓口システム、④情報検索システムの4つに分類して、その目的と内容を概説した。実例として、当社が納入したシステムの構成と業務内容を記載している。

工業分野における端末システム

篠原宇一・香取和之・前花芳夫・西出政司

三菱電機技報 Vol52・No.8・P585～588

プラントの集中監視用及び操作指示用という工業分野における端末の役割は高度化、多様化しつつ広域化している。これに対し、当社では高密度图形表示用から簡易表示用までのプロセス ディスプレー装置と生産管理用端末のレパートリーを充実させるとともに、工業用データウエーや端末制御プロセッサなどによる端末のシステム化を図り、顧客のニーズに適した各種工業用端末システムを提供しているので、ここにその特徴、適用例を報告する。

広域オンラインシステム —《PENTANET》システム—

小泉寿男・高橋文平

三菱電機技報 Vol52・No.8・P568～571

最近、コンピュータネットワークシステムのニーズは増大している。昭和48年より、分散処理システムをめざし、開発製品化した三菱データ集配信システム《MELCOM PENTA-NET》システムは、それ以来、ネットワーク機能の拡充をはかってきた。本文ではネットワークシステムのニーズに対し、《PENTA-NET》システムがどのような機能を備えているかを、特長、構造、及び方式に関して概説するとともに、適用事例についても紹介を行う。

酸素リサイクル オゾン発生装置

難波敬典・八木重典・田畠則一・白井 明・井上誠治

三菱電機技報 Vol52・No.8・P591～595

オゾンは水処理、空気処理の分野で用途が拡大してきたが、それに伴って発生装置の省電力化、低価格化の要請がますます強くなってきた。この論文は、比較的大容量のオゾン発生装置では上記の目的に適したシステムと認められている酸素リサイクル方式オゾン発生装置について、システム検討と、各構成機器に関する開発研究の概要と、毎時200 g のオゾンを発生するパイロットプラントの運転結果を示し、実用プラントの実現が可能になったことを示すものである。

リモート バッチ 端末システム

由留部政則・大江信宏・齊藤不二夫

三菱電機技報 Vol52・No.8・P572～575

コンピュータシステムのオンライン化は著しく増加している。ユーザのニーズは多様化し、分散処理システム指向であり、端末システムは高度なインテリジェンスを求められている。

こうした分散処理システム指向の環境の中で、リモート バッチ システムの現状と今後の傾向を述べ、《MELCOM》70インテリジェントリモート バッチ ターミナル システムの特長、システム構成等について紹介する。

数値制御工作機械の拡張群管理システム

鈴木悦郎・金坂武彦

三菱電機技報 Vol.52・No.8・P596～599

数値制御(NC)工作機械の導入は、部品加工の自動化、省力化に寄与しているが、導入後の課題として、NC装置の指令となる加工プログラムの作成、管理の省力化がクローズアップされている。この論文では、複数のNC工作機械を統合管理する群管理機能と、加工プログラムを効率よく作成するための自動プログラミング及びチェック機能を備えた、拡張形のNC工作機械群管理システムについて報告する。

ディスプレー端末装置

志賀正明・三井浩康・小田勇介・小川 勇

三菱電機技報 Vol53・No.8・P576～580

情報処理システムのオンライン化、ネットワーク化の進展とともに端末装置は急激な発展をみせている。なかでもディスプレー端末装置の伸びは著しく、量の拡大とともに機能も多様化している。

本文では当社のカラー ディスプレー装置として市場に独自の地位を築き好評を博している簡易形から高性能形のキャラクタ ディスプレー、簡易グラフィック ディスプレー、漢字ディスプレー、インテリジェント端末、各種プリンタ装置など製品系列を紹介する。

G形コントロールセンタ用グリップ

佐藤 清・杉村 徹・吉田睦夫

三菱電機技報 Vol.52・No.8・P600～604

コントロールセンタにおいて使用されるグリップの機能を満足するためには必要な諸性能について再検討し、各性能に対する評価基準を設定した。これらに適合するグリップとするため材料、接触方式、接触圧力、めつきの種類等を変化させ定常状態での通電容量、短絡電流による影響等について実験により、最適化への考察を行い、G形コントロールセンタ用グリップとして完成したので、開発経過の概略を報告し製品の紹介をする。

Abstracts

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 52, No. 8, pp. 581~84 (1978)

Magnetic-Disk Memories for Terminal Systems

by Masatoshi Kakuda, Yasushi Ono'oka & Kaizo Hama

The growing trend to distributed EDP has increased the importance of the role of magnetic disks as the file memories of terminal systems. The article describes the technological features of two advanced magnetic-disk memories, and discusses fields of application. The memories taken up are the M2893 double-sided flexible-disk drive, and the M2883 fixed-disk drive, in which the magnetic disk is enclosed in a sealed cartridge.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 52, No. 8, pp. 585~88 (1978)

Terminal Systems for Use in Industry

by Uichi Shinohara, Kazuyuki Katori, Yoshio Maehana & Masashi Nishide

Terminal equipment is coming to play more sophisticated, diverse, and extensive roles in such industrial processes as integrated monitoring and operational guidance. Mitsubishi Electric has consolidated its line of process-display terminals (from high-density semigraphic displays to low-cost character displays), and production-control terminals, and has increased systemization using industrial dataways and terminal control processors, in order to supply customers with a variety of industrial terminal systems responsive to their needs. The article describes their features and examples of applications.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 52, No. 8, pp. 591~95 (1978)

A Plant for Ozone Generation by Recycling Oxygen

by Keisuke Namba, Shigenori Yagi, Norikazu Tabata, Akaru Usui & Seiji Inoue

The increasing use of ozone in the treatment of water and air has brought strengthened demands for ozone-generation apparatus that is more energy-efficient and lower in cost. The article discusses ozone-generation plants using the oxygen-recycling process, which is recognized as suited to the above objectives in comparatively large-scale operations. It describes system-planning considerations, outlines developmental research on component apparatus, and presents the results of the operation of a pilot plant producing 200g of ozone per hour, indicating that a commercial-scale plant is feasible.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 52, No. 8, pp. 596~99 (1978)

Extended Group-Control System for Numerically Controlled Machine Tools

by Etsuro Suzuki & Takehiko Kanasaki

Numerical control of machine tools is effective in reducing the labor required for the working processes, but attention has been focused on the problem of the time required for programming the controller and for management. The article reports on an extended system having a group-control function for overall control of two or more NC tools and an automatic programming and checking function for the efficient generation of cutting programs.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 52, No. 8, pp. 600~04 (1978)

Contact Grips for the Type G Control Center

by Kiyoshi Sato, Toru Sugimura & Mutsuo Yoshida

The performance factors vital in contact grips for motor-control centers have been reviewed, and standards established for the evaluation of each factor. Grips conforming to these standards were developed for use in Type G control centers by a process of optimization testing for normal current-carrying capacity and the effect of short-circuit current. Tests involved a variety of materials, contact methods, contact pressures, and types of plating. The article describes the process of development, and introduces the product line.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 52, No. 8, pp. 559~63 (1978)

The M2350 Intelligent Terminal for Distributed Processing Systems

by Eizo Yamazaki, Hiroaki Deguchi, Koa Nozu, Hiroyasu Mitsui & Masaru Kogata

The appearance of low-cost, high-speed, compact data-processing equipment using the most advanced semiconductor technology, and the liberalization of regulations governing data transmission, have reversed the trend toward centralized EDP using large computers in favor of distributed processing closer to the source of the data. This trend is based on intelligent terminal systems, and Mitsubishi Electric's contribution is the M2350 series, the hardware and software of which are described in the article.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 52, No. 8, pp. 564~67 (1978)

A System for Processing Data in Sino-Japanese Characters

by Hajime Obata

In the last three or four years, considerable progress has been made in developing systems for processing data in Sino-Japanese characters (*kanji*). Including systems still under development, there is a great variety of conditions under which such systems are used. The article classifies systems in actual use into four categories—input and up-dating, printing/output, counter transactions, and data retrieval—and describes their purposes and how they are achieved. By way of example, the construction of systems delivered by Mitsubishi Electric is described, along with the work they handle.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 52, No. 8, pp. 568~71 (1978)

The PENTA-NET On-Line Network System

by Hisao Koizumi & Bumpei Takahashi

With recent growth in the need for computer network systems, the MELCOM PENTA-NET distributed processing system, developed in 1973, has been further improved in terms of consolidation of its network functions. The article explains the functions which the PENTA-NET system incorporates to satisfy these needs, describing its functions, construction, and methodology, and introducing appropriate examples.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 52, No. 8, pp. 572~75 (1978)

A Remote Batch-Terminal System

by Masanori Yurube, Nobuhiro Oe & Fujio Saito

With more and more computer systems operating on-line, a growing diversity in users' requirements, and a trend toward distributed processing, a high level of intelligence is required of terminal systems. The article presents conditions and future trends as they affect remote batch systems, and introduces the features and configuration of the MELCOM 70 intelligent remote batch-terminal system.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 52, No. 8, pp. 576~80 (1978)

Display-Terminal Equipment

by Masaaki Shiga, Hiroyasu Mitsui, Yusuke Oda & Isamu Ogawa

With the trend toward on-line, network computer systems, there have been rapid developments in terminal equipment, particularly in the increased capacity and functional versatility of display terminals. The article introduces Mitsubishi Electric's line of color-display equipment—simple and sophisticated character displays, simple graphic displays, Sino-Japanese character (*kanji*) displays, intelligent terminals—which have gained high repute and a unique position in the market.

アブストラクト

松島炭鉱(株)池島鉱業所納め坑内集中監視システム

加米政博・堤好一郎・故島利美

三菱電機技報 Vol. 52・No. 8・P605~609

炭鉱の坑内保安設備の近代化、及び防災体制強化の推進要請にこたえ、マイクロプロセッサを応用した新しい技術による坑内集中監視システムを完成納入した。炭鉱設備としての特殊条件及び環境での監視制御であることを考慮し、カラーCRT表示、遠方監視制御方式を採用し、また、坑内設置となるローカル制御盤を耐圧防爆構造とした。本文では炭鉱向けである特質とシステムの構成、特長、機能について述べる。

ヒートパイプ式熱交換器利用のEPS冷却装置

藻科公彦・大串哲朗・村上政明

三菱電機技報 Vol. 52・No. 8・P619~622

ビルの電気シャフト(略称EPS)など、水をきらう電気部品を収納した密閉空間を冷却するための装置を開発した。この装置ではヒートパイプ式熱交換器の利用により、室内に冷却水をもちこむことなく室内が冷却できるようになった。また使用したヒートパイプもウイックレスの多管式ヒートパイプで、構造が簡単で信頼性高く、一方保守点検が容易である。

多工程針数プログラム縫いミシン

小野健一・重田勝則・大庭耕一・本田嘉之

三菱電機技報 Vol. 52・No. 8・P610~613

縫製工業における省力化、自動化を図るためにエレクトロニクス応用は近年とみに盛んである。当社ではDB-189形自動糸切りミシン用の制御回路にマイクロプロセッサを導入し、縫いパターンに応じて針数とともに返し縫い、糸切りなどを自由にプログラムできるものを開発した。本文ではその有用性について考察し、構成や動作を説明したのち、具体的な応用例とともに操作方法について述べる。

中速ファクシミリ《メルファス》FA-80

徳川文武・立木武彦・遠藤正和・厚東信尚・吉田 全

三菱電機技報 Vol. 52・No. 8・P623~629

電話線中速ファクシミリ《メルファス》FA-80は、国際標準規格を満足し、従来の低速機とも交信可能で、A4判原稿を2分で伝送し、感熱記録方式による卓上形送受兼用ファクシミリである。設計にあたり、経済性、操作性、メンテナンスの容易さに重点をおいた。各部の構成と動作を、機構部、光電変換部、変復調部、網制御部、記録部、及びこれらを制御するシーケンス制御部(8ビットマイクロプロセッサ使用)にわけて説明している。

4KビットCMOS RAM

西面宗男・村山慶一・舟越也寿宏・鍋谷 弘・廣藤利夫

三菱電機技報 Vol. 52・No. 8・P614~618

時計・電卓・カメラ用などのCMOS ICは、低消費電力と広動作電源電圧範囲という特長によって市場に定着してきた。従来nチャンネルMOS RAMの開発競争にかくれていたCMOS RAMも、製造技術の向上により記憶容量の大容量化が可能となり、4Kビット CMOS RAM時代が到来しつつある。ここでは、今回当社で開発した4Kビット CMOS RAM(M58981S)の設計及び製造技術について記述する。

Abstracts

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 52, No. 8, pp. 619~22 (1978)

An Electric Shaft-Cooling Unit Using a Heat-Pipe Heat Exchanger

by Kimihiko Warashina, Tetsuro Ogushi & Masaaki Murakami

Units have been developed for cooling shafts and other enclosed spaces in buildings for the housing of water-sensitive electrical equipment, by means of a heat-pipe heat exchanger which permits chambers or compartments to be cooled without introducing cooling water. The heat pipe used is of a wickless, multtube construction that offers simplicity, high reliability, and easy maintenance. The article describes the construction, features, design and testing of the shaft-cooling unit.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 52, No. 8, pp. 623~27 (1978)

The MELFAS FA-80 Medium-Speed Facsimile Equipment

by Fumitake Tokugawa, Takehiko Tsuiki, Masakazu Endo, Nobuhisa Koto & Sen Yoshida

The MELFAS Type FA-80 is a desk-top facsimile transceiver using thermal printing and capable of transmitting an $8\frac{1}{2} \times 11$ " page in 2min. The FA-80 is fully compatible with Mitsubishi Electric's earlier low-speed terminals. The main design objectives were economy, ease of operation and ease of maintenance. The article describes the configuration and operation of the component sections—mechanical, photoelectric converter, MODEM, network control unit, recording unit, and the sequence controller (using an 8-bit microprocessor) that controls them.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 52, No. 8, pp. 605~09 (1978)

A Centralized Mine-Monitoring System

by Masahiro Kaku, Koichiro Tsutsumi & Toshimi Kojima

In response to demands for more modern safety equipment in coal mines, and for strengthened measures to prevent disaster, a centralized mine-monitoring system based on new technology using microprocessors has been developed and installed. In consideration of the special conditions and environment affecting monitoring and control in coal mines, color CRT displays and a remote supervisory and control system were adopted, and the local monitoring panels installed in the mine were made of pressure-resistant explosion-proof construction. The article discusses the special characteristics of equipment designed for coal mines, and the configuration, features and functions of the system.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 52, No. 8, pp. 610~13 (1978)

An Industrial Sewing Machine with a Multiprocess Stitch-Programming Unit

by Ken'ichi Ono, Katsunori Shigeta, Koichi Oniwa & Yoshiyuki Honda

Electronics has been increasingly employed in the garment industry as a means to automation and labor saving. Mitsubishi Electric has now developed microprocessor control circuitry that allows free programming of the number of backstitch stitches and thread trimming for the Type DB-189 machine. The article discusses the utility of this sewing-machine system and describes its configuration and operation, followed by examples of actual applications and operating procedures.

Mitsubishi Denki Giho: Vol. 52, No. 8, pp. 614~18 (1978)

A 4K-bit CMOS RAM

by Muneyo Saimen, Keiichi Murayama, Yasuhiro Funakoshi, Hiroshi Nabetani & Toshio Hirofuiji

CMOS ICs for use in watches, calculators, cameras, etc. have found a secure place in the market because of their advantages of low power consumption and wide range of supply voltage. Now, thanks to improvements in production technology, it has been possible to increase the memory capacity of CMOS RAMs, which hitherto tended to be overshadowed in the rush of n-channel MOS RAM development, and the era of the 4K-bit CMOS RAM is upon us. The article reports on the M58981S 4K-bit CMOS RAM recently developed by Mitsubishi Electric.

分散処理端末システム—M2350インテリジェント ターミナル システム—

山崎 英蔵*・出口 博章**・野津工ア**・三井 浩康**・古形 昌**

1. まえがき

情報処理のオンライン化とともに、データ発生場所にて必要なデータ処理を行い、集中管理の必要なものはセンタにおいてデータ処理を行うという、いわゆる分散処理方式がデータ通信利用のシステム化とあわせて情報処理分野において根づこうとしている。

この分散処理化の基礎をつくる1つとして、端末機器の高機能／高性能化の傾向を見逃すことはできない。従来のタイプライタ端末に代表される単機能端末からCRTディスプレーに代表される操作性のよい、かつ低騒音なオフィス内用端末を経て、インテリジェント端末と呼ばれる、プログラマブルである程度の情報処理が端末自身で可能な機器が重要な位置を占めつつある。一般に分散処理方式を可能とするための端末システムとしては

- (1) 端末自身がプログラマブルである。
- (2) プログラミングは非熟練者で可能で、端末機器ができる。
- (3) ローカルファイルを持っている。
- (4) データ通信機能をもちホスト接続が容易である。
- (5) 一般オフィスの環境条件にマッチした設置要件を維持できる。

等があげられる。

一方、英数字・カナ文字中心であった情報処理が、漢字入り・出力装置の実用化に伴い、より質の高いかつ現場の実情にマッチした情報処理システムの提供を可能にしてきたが、これら漢字情報処理機器も一般的の端末装置と同じくシステム化され、いわゆるインテリジェント化されるのは時を待たないと考えられる。

当社では昭和51年にCRTディスプレーを中心とするM2350シリーズ・モデル30を製品化し、昭和52年にはモデル50を製品化した。また漢字端末としては昭和51年にM2365漢字ディスプレー装置を製品化してユーザの要望にこたえ、本年M2350シリーズとして従来のモデル30、50をそれぞれ上位に置換するものとして、モデル40、60を製品化し、漢字端末としてはM2363漢字ディスプレー装置を製品化した。M2350モデル40、60は従来のモデル30、50に比し操作性の改善、高性能化を図ったものであり、ユーザ業務の拡張性に応じ、端末台数の増加、ファイルの増加、処理プログラムの高機能化にフレキシブルに対応可能なモデルであると期待している。以下にM2350シリーズの特長・機能・適用例等について述べる。

2. M2350シリーズの特長及び機能

M2350シリーズはモデル40、60という2つのモデルから構成している。モデル40はフレキシブルディスクをベースとし、ディスプレーステーション1台のスタンドアロン構成からディスプレーステーション4台までのミニクラスタまでの構成が可能である。モデル60はカートリッジディスクをベースとし、ディスプレーステーション8台まで、更に機能を制限すれば16台程度までのクラスタの構成が可能であり、統一したソフトウェア体系によりスタンドアロンからクラスタへと連続的にシステムを拡張することができる。システムの特長として次の点を挙げることができる。

(1) 高性能で使いやすいディスプレーステーション

- (a) 2,000字表示のディスプレーはけい線表示、数字の右詰め、左詰め、3色カラー、豊富な編集機能を持っている。
- (b) ブック式のワンタッチキーボードの接続が可能である。

(2) 簡易言語の提供

- (a) 簡易言語TL1によりデータエントリ、伝票発行、集計処理などのプログラムを容易に作成できる。
- (b) モデル60ではCOBOLも使用することができる。

(3) 容易な操作

ワンタッチで固定画面を呼び出し、操作指示に従ってだれでも簡単にデータ入力が行える。

(4) ファイル形式の充実

シーケンシャルファイルを始めインデックスシーケンシャルなど本格的なファイル形式を持っている。

(5) ホストとの接続の容易性

端末間通信、下位端末との通信、ホスト計算機との通信等多様なシステム構成が可能である。

(6) 多重処理

端末からのジョブを同時並行処理するとともにバッチプリント、バッチ送受信も同時に実行することができる。

(7) システムの拡張性

スタンドアロンからミニクラスタ、クラスタへの移行が連続的に容易に行えるようシリーズ化されている。

またユーザの業務としては、データエントリ、ローカル処理(伝票発行、ファイルのアップデート、ローカルファイルへの問合せ、バッチプリント等)、データ通信(ホストコンピュータへの照会、バッチ送受信)が可能な、小形ビジネスコンピュータと通信システムとを合わせ持った分散処理向きの端末システムである。

3. M2350シリーズのハードウェア

M2350シリーズにはモデル40とモデル60がある。モデル40はフレキシブルディスクを内蔵、ディスプレーステーション1台のスタンドアロン構成から、4台までのミニクラスタ構成が可能である。モデル60はカートリッジディスクを内蔵、ディスプレーステーション8~16台の本格的クラスタ構成が可能である。ここではモデル40のハードウェアを中心に紹介する。

3.1 M2350シリーズ・ハードウェアの特長

(1) 高性能な端末制御装置

端末制御装置(以下TCと略す)にはバイポーラLSIによる16ビットのプロセッサを採用、高速処理を可能にし多重処理機能を実現した。また、10進演算をファームウェア化して高速化、事務処理への適応能力を強化した。

ディスプレーステーション(以下ステーションと略す)のクラスタ接続により経済的なシステムの構成を可能にした。

(2) TCとステーション間接続方式

TCとステーション間はツイストペア2対の4線式ケーブルによる高速伝

送を標準とし、応答速度の向上と設置工事費用の低減を図った。また、同一のハードウェアでモードインタフェースへの接続も可能としリモートステーションの実現を容易にした。

(3) システムの拡張性

通信制御装置、各種プリンタ、紙テープ装置などの入出力機器の接続、スタンドアロンからクラスタタイプへの拡張機能、インテリジェント端末間ネットワークの構築を可能にした。メモリは24Kバイトを基本に96Kバイトまで拡張できる。

(4) 使いやすいステーション

2,000字表示のM2346をステーションとして採用、豊富な表示機能、編集機能でオペレータガイダンスを行い、誤入力防止を図っている。コードレス入力指向のワンタッチキーボードを接続可能にし、だれでも操作できる端末を目指すとともに、各種プリンタの接続を可能にした。

3.2 M2346ディスプレイステーション

M2346はM2350シリーズ用に特に開発された高性能なディスプレー装置であり、次の特長をもつ。

- (1) TCとはコマンド/レスポンス方式の簡易形ボーリング手順でデータ転送を行う。4線式ケーブルによる高速シリアル伝送を標準とするが、モードインタフェースも可能である。
- (2) 2,000字(80字×25行)の表示領域のほかに26行目にガイダンス表示が可能である。けい線表示、数字の右詰め/左詰め、プロテクト機能など豊富な機能をもつ。
- (3) TCとの間では、通常の画面単位のデータ転送のほかに項目(フィールド)単位のデータ転送を可能にし、項目単位の処理を効率化してデータエントリ分野への適応性を強化している。
- (4) 3,328項目という多数項目を入力可能なワンタッチキーボードを接続可能である。
- (5) TCとステーション間のインターフェース部、CRT制御部、プリンタ制御部をファームウェア化して小形化、低消費電力化、低価格化を図るとともに柔軟性を実現している。

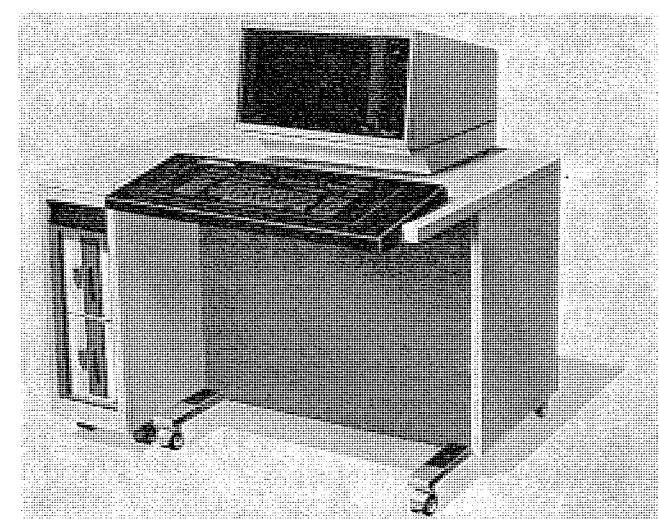


図1. M2350/40 インテリジェントターミナル

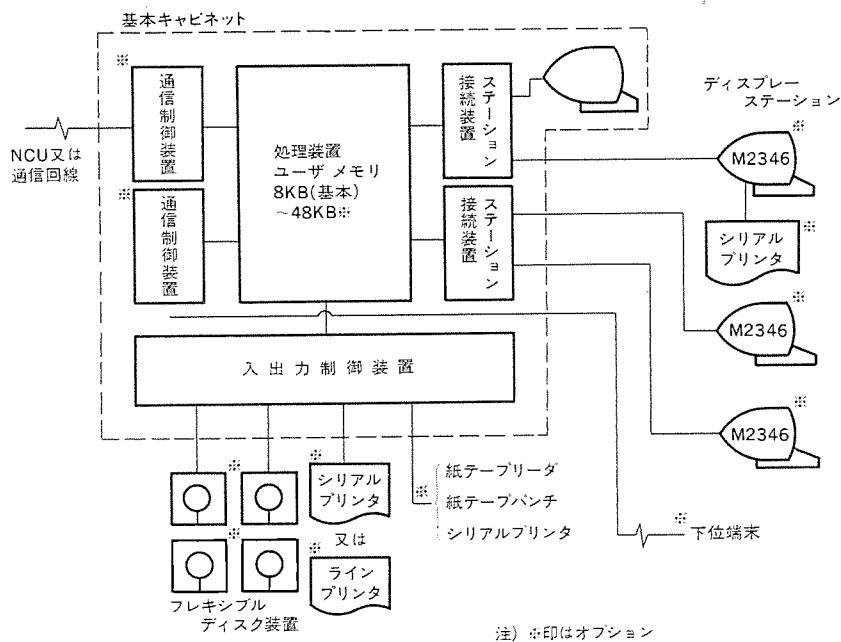


図2. M2350/40 のハードウェア構成

表1. M2350/40 の基本仕様

構成要素	仕様
主制御部	処理装置: バイポーラLSI、マイクロプログラム制御 命令数 70種(基本)、加算演算 1.3μs メモリ: N-MOS-LSI、サイクルタイム 500ns ユーザエリア 8Kバイト(基本)~48Kバイト
端末	接続可能台数: M892-42形、2台(基本)~4台 記憶容量: 246Kバイト/ディスクシート 平均アクセス時間: 260ms 平均待ち時間: 83ms
制御	通信速度: 200~4,800BPS(調歩同期) 2,400, 4,800BPS(独立同期) 通信方式: 半2重/全2重 伝送制御: BSC、ペーシックボーリングほか(プログラマブル) 通信回線: 特定通信回線又は公衆通信回線
装置	通信速度: 300~19,200BPS(調歩同期) 通信方式: シリアルデータ伝送(コマンド/レスポンス方式) 伝送制御: DMA向簡易形ボーリング 通信回線: 4線式ケーブル又はモードインタフェース
ステーション接続装置	紙テープリーダ: 400字/秒 紙テープパンチ: 110字/秒 シリアルプリンタ: 165字/秒 ラインプリンタ: 200行/分
その他	紙テープリーダ: 400字/秒 紙テープパンチ: 110字/秒 シリアルプリンタ: 165字/秒 ラインプリンタ: 200行/分
ディスプレーステーション	ディスプレー: 表示画面: CRT 14インチ高解像度CRT 表示容量: 2,000字(80字×25行) 表示色: モノクロ(緑)又は3色カラー(赤、緑、白) フォーマット機能: 色、けい線、プロテクト、プリント、タブ 編集機能: カーソル制御、画面消去、行消去、挿入、削除 標準キーボード: 英・数・カナ・記号 114種
オプション	ワンタッチキーボード: 3,328項目/ブック プリンタ: M2246(165字/秒)ほか
設置条件(基本構成)	電源: 100V±10%, 50/60Hz, 800VA 温度: 10~35°C 湿度: 30~80%

(6) 高性能キャラクタディスプレー M 345 の機能を包含している。

(7) 自己診断機能をもつ。

3.3 基本仕様

M 2350 モデル 40 のハードウェア構成を図 1. に、また各部の基本仕様を表 1. に示す。

ステーション接続装置は DMA バスに接続され、ファームウェアによるステーションへの自動ポーリング機能、簡易手順によるオーバヘッドの削減により TC 負荷の軽減を図っている。

モデル 60 のハードウェアは、カートリッジディスクが基本となり、接続可能な出入力装置の種類、ステーション数が増えるほかはモデル 40 と基本的に同じアーキテクチャである。

4. M 2350 シリーズのソフトウェア

M 2350 シリーズのソフトウェアは

- (1) 容易な操作性
- (2) 分散処理への対応
- (3) システムの柔軟性
- (4) シリーズの互換性

などの特長を実現するため、TL 1 (Terminal Language 1) と呼ばれる簡易言語を中心にデータエントリ、伝票発行、端末ファイルあるいはホストへの照会業務などが容易に行えることを目的として開発したものである。

4.1 ソフトウェア構成

M 2350 シリーズのソフトウェアは

表 2. M 2350 シリーズのソフトウェア構成

カテゴリ	プログラム名
管理プログラム	モニタ
	ファイルマネージメントプログラム
	ターミナルコントロールプログラム
	ターミナルコマンドインタプリタ
	回線管理プログラム
言語プログラム	I/O コントロールプログラム
	TL 1 コンバイラ
ユーティリティプログラム	COBOL コンバイラ (モデル 60 のみ)
	TL 1 ソースエディタ
	ファイル管理
	プログラム管理
	バッチプリントプログラム
	バッチ送受信プログラム
	固定画面生成プログラム
	コピー／コンベアプログラム
	ワンタッチキーボードテーブル生成プログラム
ユーザプログラム	フレキシブルディスクバックプログラム

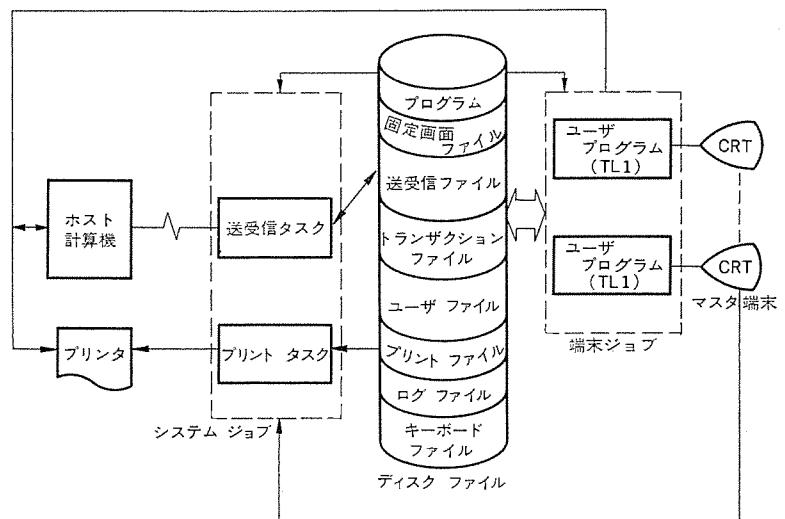


図 3. M 2350 シリーズの処理の流れ

- (1) 管理プログラム
- (2) TL 1 プログラム
- (3) ユーティリティプログラム
- (4) ユーザプログラム

から構成している。これらのプログラムはディスク(フレキシブルディスク又はカートリッジディスク)に格納しており、管理プログラムと TL 1 プログラムは主メモリの常駐部分の読みこまれる。また、ユーティリティプログラムとユーザプログラムは、各ステーションに対応した端末ジョブエリア、又はこれらと同時動作するシステムジョブエリアに読みこまれ実行される。

4.2 オペレーション

M 2350 の起動操作を終わると、各 CRT から端末コマンドの入力が可能になる。各プログラムの実行はコマンドとしてプログラムをキー入力するか、プログラムに対応したファンクションキーを押下することにより行われる。この時、CRT の最下行(26 行目)をシステムの状態表示に使う。端末コマンドの入力中は CRT の 1 行目をコマンドの入力のために使う。以下オペレーションは図 4. に示す CRT 上の種々のステータス表示、コマンドデータ入力のみによって行うことが可能である。

4.3 TL 1 言語

端末で処理するプログラムの作成のために TL 1 という言語を用意している。この言語によるプログラムの作成と保守は端末自身の容易な操作で実行できる。プログラムを作成する人は、CRT から TL 1 用の

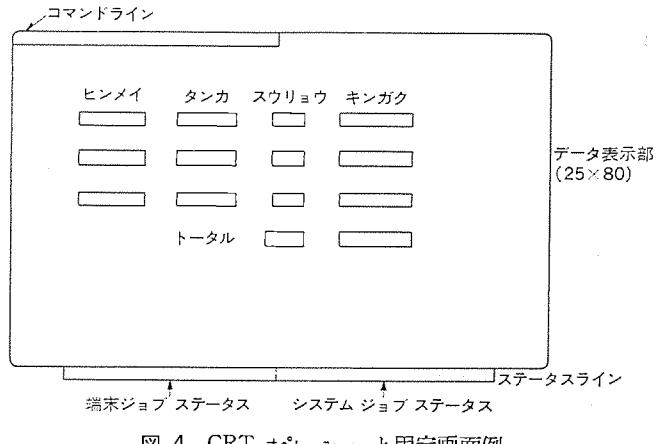


図 4. CRT オペレーションと固定画面例

ソースエディタを使用してプログラムを入力し、TL1コンパイラを使ってコンパイルを行う。TL1のソース入力はオペレータがキーボードから入力することを前提にしているので、ステートメントの入力文字数ができるだけ少なくなるように言語体系を設計している。また、プログラムの修正もこのソースエディタで行えるので、プログラムデバッグも容易に行うことが可能である。特にCRTの画面設計のために、固定画面作成プログラムを用意しており、画面データの作成を容易にかつ短時間で行うことができる。

TL1の命令には次の機能がある。

- (1) 演算機能 : 四則演算, 論理演算
 - (2) 編集機能 : フィールド, バッファの編集
 - (3) チェック機能 : データの不正, かけた数,範囲チェック
 - (4) ファイル機能 : ディスク, デバイスの入出力
 - (5) 通信機能 : 回線制御, ホストへの問い合わせ

図 5. に TL1 での プログラミング 例を示す。この例では図 4. の画面から単価(タンカ)と数量(スウリヨウ)を入力して金額(キンガク)を計算している。

4.4 ファイル

M 2350 のファイル機能としては

- (1) シーケンシャル ファイル
 - (2) インデックス シーケンシ
ヤル ファイル
 - (3) 相対 ファイル

の 3 種類を用意している。相対ファイルはレコードの相対番号でレコードのアクセスが可能なファイルであり、ワンタッチキーボードの各項目キーは、通常この相対ファイルの各レコードと対応しており 1 回のファイルアクセスで読出しができる。インデックス シーケンシャル ファイルはキー指定でアクセス可能なファイルであり、シーケンシャル アクセスも可能である。主としてマスター類の登録ファイルとして使用される。

5. M 2350 シリーズの適用例

5.1 物流システムへの適用例

旭硝子(株)では、自動車用加工ガラスの生産計画、出荷指示をタイムリーに行うことをねらいとして、M 2350 を導入された。

図 5. TL1 プログラミング例

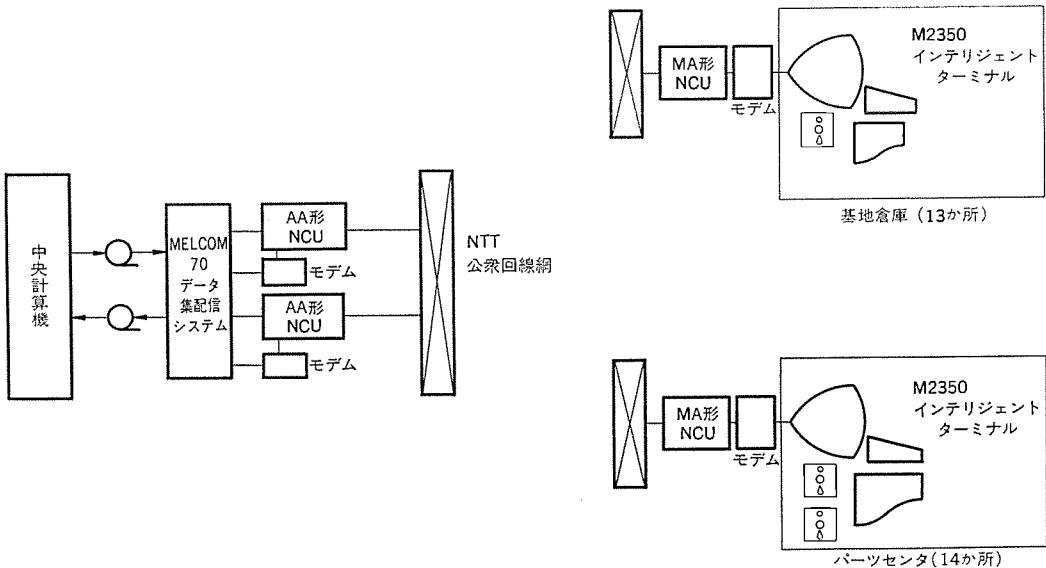


図 6. 旭硝子(株)納め M 2350 システム

データの発生部門である全国の基地倉庫、パーセンタに M 2350 を設置し、東京に設置されたデータ集配信用《MELCOM》70 と公衆回線を介して接続されている。

5.1.1 基地倉庫向き M 2350 の機能

基地倉庫は自動車メーカー工場の近くにあり、自動車生産に使用され

るガラス(比較的少品種)を納入する機能を果たしておる、M 2350 は次の役割を果たしている。

(1) データエントリ
出荷報告、納入予想数、納入確定数等のホストへの送信データをインプットし、クリーンデータとしてフレキシブルディスクに格納後、集信時間帯にホスト側へバッチ送信する。

(2) 在庫問合わせ

ホスト側から毎朝在庫情報を受信し、フレキシブルディスクに格納し、オペレータからの問合わせに対し在庫情報のディスプレーへの表示を行う。

(3) 受信ファイルのプリント

ホスト側から毎朝補給予定表、インプットエラーリスト等を受信しプリンタに出力する。

5.1.2 パーツセンタ向き M 2350 の機能

パートセンタは地区ごとの代理店であり多種の製品を扱っている。M 2350 は単にデータエントリだけでなく、パートセンタのローカル処理にも利用されており、次の役割を果たしている。

(1) 伝票発行

顧客からの注文により、出荷伝票・納品書・請求書のプリント、出荷製品中、ローカルに管理が必要なもののファイル作成と、ホスト側へ送信用のデータの作成を行う。

(2) 集計業務

パートセンタのローカル処理として、ファイルから客先別売上表・客先請求明細表のプリントを行う。

(3) ファイルメンテナンス

マスタファイルの中からローカルに管理の必要な項目の登録・削除・変更を行う。

(4) データエントリ、受信ファイルのプリント

基地倉庫と同様、データエントリ、受信ファイルのプリント機能もホストコミュニケーションの方法で行われている。

5.2 流通システムへの適用例

(株)高島屋では、商品の仕入れ・売上伝票のデータエントリのほか、経理業務合理化のため、会計伝票のエントリ、決済、発行業務等を

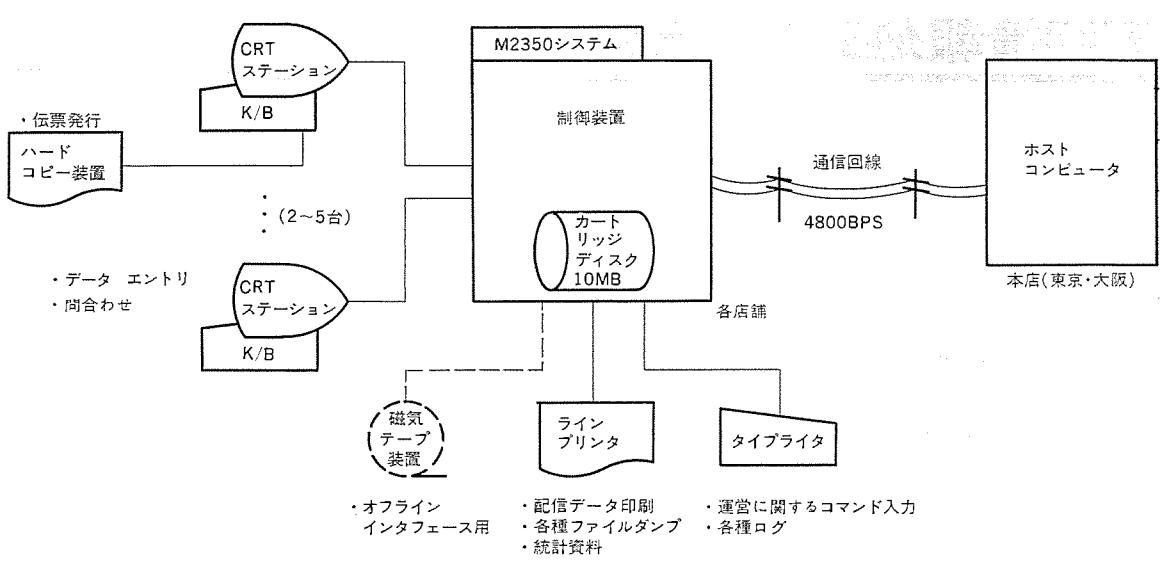


図 7. (株)高島屋納め M 2350 システム

M 2350 で実施されている。

M 2350 は各店の経理部門に設置され、東京、大阪の本店にあるホストコンピュータと 4,800 BPS の通信回線により接続されている。

簡易言語により書かれた業務プログラムは数 100 本に及び、次のような業務を行っている。

(1) バッチデータエントリとデータ集配信
仕入れ・売上伝票を中心に数 10 種の伝票のエントリを行いホスト側にバッチ伝送する。ホストで処理された結果は配信データとして送られてくる。

(2) 会計伝票の発行

入金・振替・支払伝票エントリで入力されたデータは、決済エントリで確定され会計伝票発行後、ホスト側へバッチ伝送される。

(3) 問合わせ

売掛け・買掛検索のような単純問合わせのほか、データエントリ時にホスト側のマスタファイルとの突き合わせを行い、完全なクリーンデータ作成に使用されている。

6. むすび

以上、M 2350 シリーズについて紹介したが、今後さらに下位方向には、データエントリに最適化し、ユーザ言語よりも一層簡易化したものを開発し、CRT も 1,000 字程度のものを装備した低価格なモデル 20 や、回線と画面編集の機能だけでインテリジェンシを持たないクラスタコントロール等も計画されている。また、光学文字読取装置、漢字ディスプレー装置の M 2350 シリーズ化も計画されており、多様化するインテリジェント端末システムの要望に積極的にこたえていきたいと考えている。

漢字情報処理システム

小畠 甫*

1. まえがき

計算機の普及と多様化は、単に計算機の情報処理能力の増強要請にとどまらず、システムとしての扱いやすさが要求される。今日のようにシステムが大形化・複雑化するに従いこの要請は必ず(須)条件となる。遠隔地における大形計算機の利用を可能とした通信技術の計算機システムへの導入、インテリジェンシを持たせ、より使い勝手のよい周辺・端末装置の積極的な研究開発、更には RPG 等のより簡便利用可能なソフトウェアの開発等は、いずれもより扱いやすいシステムを構築する上での具体策といえる。

この意味において、我が国ではほとんどの分野で漢字処理の要請は必然的である。これは、単に漢字が我が国での日常的な情報伝達媒体であり、慣れ親しんでいるだけでなく、日本語に存在する多数の同音異義語が、仮名文字表現では読み解能率を著しく低下させるからであり、場合によっては、読み誤りを引き起こす可能性があるからである。

字種の多さ、字形の複雑さ、読みの多様性は、漢字情報を計算機の処理対象とする上で、技術的、経済的問題点を提起した。しかし各方式の工夫、及びメモリ素子を始めとする素子自身の進歩は、技術的問題点を克服して、幾つかの方式を確立しており、集積回路、特にメモリ素子の大幅なコストダウンは、ここ3~4年にみられる計算機による漢字処理の急速な実用化に大きく貢献したといえる。

漢字処理の機械化は、新聞、印刷などの漢字を必須とする出版業において、鉛や騒音に起因した作業環境の改善、熟練作業者の不足対処等で、早い時期から開発が進められており、その一環として計算機が導入されている。ここで要求される性能、機能はかなり高度で、文字品質は活字印刷並みが必要とされ、編集機能も組版、禁則処理等の高度の文章処理が要求される。一方、ここ3~4年、官公庁、地方自治体、公共団体、計算センタ、金融、生保、証券、百貨店等に急成長している漢字処理は、一般的な事務処理用計算機システムへの漢字情報導入を指向したものであり、DM (Direct Mail) の宛名印刷、人事名簿の作成等に代表される氏名、住所を取扱う業務への適応である。したがって、漢字処理装置も漢字プリンタが主体である。しかし、最近の計算機システムは、通信回線やその他の装置を介して多数の端末装置、周辺装置を具備したリアルタイム処理、タイムシェアリング処理を実現するオンラインシステムが増加している。特に、サービス業である第3次産業にその傾向は顕著で、顧客サービスの観点から、そのシステムに漢字処理の導入を検討するケースが増大している。

このような昨今の状況にかんがみ、本稿では、漢字処理の利用形態の動向と、当社が納入した漢字処理システムの実例を解説する。

2. 利用形態

計算機による漢字処理の利用状況を考察すると、その利用形態を業種別、漢字の処理形態別等の観点を異にする種々の分類法があるが、本稿では、業務別に次の4つに分類し、概説する。

(1) 情報の入力、校正

使用目的に合致した、正確なデータファイルを作成し、維持することを目的とした業務である。

現在使用されている入力方式では、その方式及びオペレータの習熟度により、1~10%の入力情報エラーがある。また、既存の仮名ファイルより漢字ファイルを作成することを目的とした仮名-漢字変換ソフトウェアにしても、90%以上の変換率を得るには、変換対象に制約を加える必要があり、いかに厳しい制約を加えたところで、100%の変換率を得ることは不可能である。したがって、発生したエラー情報を修正する校正業務は不可欠である。しかし、漢字校正の場合、この作業は入手に依存する度合いが高く、入手と処理時間を取るために、入力業務とともに漢字処理のあい路となっている。一般的な校正方法としては、次の2つがある。1つは、入力情報を漢字プリンタでモニタ出力し、入力原稿と読み合わせ、エラー修正情報を再入力するもの、1つは、漢字ディスプレー上に入力情報を表示し、画面上でエラー修正し、最終入力情報を得るものである。

生成されるデータファイルには、氏名、住所、商品名等の従来仮名情報であったものを、漢字情報に置き換えた、漢字の羅列にすぎないものと、新聞記事、印刷原稿、法律条文、特許抄録、書籍梗概等の文章を構成するものがある。前者は、一般的な事務処理システムに漢字を導入した場合に準備されるファイルで、漢字は単に、英・数・仮名と同様の表記文字として扱われるもので、データ処理のレベルでの使用である。一方、後者の利用レベルは、メッセージ処理のレベルと呼ばれ、漢字を含む文字列が意味を持つものとして扱われる、いわゆる漢字を表意文字として扱うものである。新聞、印刷等の出版業、文章情報の検索サービスを業とする情報センタ、図書館、諸官庁において準備されるファイルは後者の形となる。

(2) 印字出力システム

写真植字用システムと軽印刷用システムがある。

写真植字用システムは、新聞記事、出版物等の原稿入力、自動編集処理を経て、印刷用の版下を作成するもので、原稿入力から版下作成までのトータル処理時間の短いのが、新聞社での大きな採用目的となっている。印刷物の版下作成は、漢字プリンタの性能として、印字が高品質であることはもちろん、印字文字の大小、書体の融通性等が要求される。

軽印刷用システムは、諸官庁、地方自治体、計算センタ、金融、証券、医療、百貨店等における、郵送物件への宛名印刷、名簿作成、請求書、領収書、顧客別案内書の印刷、顧客管理資料等の最終印刷物を出力するものである。少量多種の印刷物の作成、同一データを用いた周期的な資料、印刷物を作成する場合等で処理時間、発生コスト、省力化の点において、従来のタイプ打ち、又はアルバイト労働に比較しそのメリットは大きい。漢字プリンタの性能は、印字品質より印字速度、ランニングコスト、漢字収容能力が重要ポイントになる。

印字出力システムは、かなり高価であり、また、処理量の多いところが採用するケースが多く、それぞれの装置は性能いっぱいに使用

できる工夫がなされる。このため、入力システム、計算機処理システム、印字出力システムが、それぞれオフラインで運用される。

(3) 窓口システム

地方自治体、金融、生保等の第3次産業で、今後、急速な伸長が期待されるシステムで、会員、顧客との受付け、領収業務を持つ各種窓口において、迅速、かつ正確な応接を通して会員、顧客サービスの向上を目的とするものである。

おののの窓口には、計算機とオンライン接続された入力装置と漢字プリンタの1対を配し、会員、顧客の受付け内容に従い、入力装置を経由して計算機に当該処理の要求を出す。計算機は当該処理を即座に実行し、結果によって証明書、領収書、証書等を漢字プリンタに出力する。窓口では出力された書類を会員、顧客に手渡して一連の処理を終える。

(4) 情報検索システム

情報検索システムの目的は、必要とする情報を適確、迅速に探し出すことができ、得られた情報が読みやすいことにある。

同音語が多く、読みが多いために、仮名の検索キーで適確な情報を得るには幾つかの付帯情報を付けてやる必要があり、検索キーが長くなるだけでなく検索時間が長くなる。漢字の検索キーは前記の不都合を解決する有効な方法である。また、検索結果が漢字で表現できれば、この上ない。

機器構成は、漢字ディスプレーと漢字プリンタを検索処理をする計算機にオンラインに接続する構成が一般的である。計算機は、漢字ディスプレーの入力けん(鍵)盤部より検索キーを受けて、検索処理後、漢字ディスプレー、又は漢字プリンタに検索情報を出力する。

3. 生保における「漢字名寄せ索引システム」

昭和51年、明治生命保険(相)において、生命保険業界初の「漢字名寄せ索引システム」がかかる動した。構成は図1のようだ。IBM370/158に端末として、当社製漢字ディスプレーを回線接続したシス

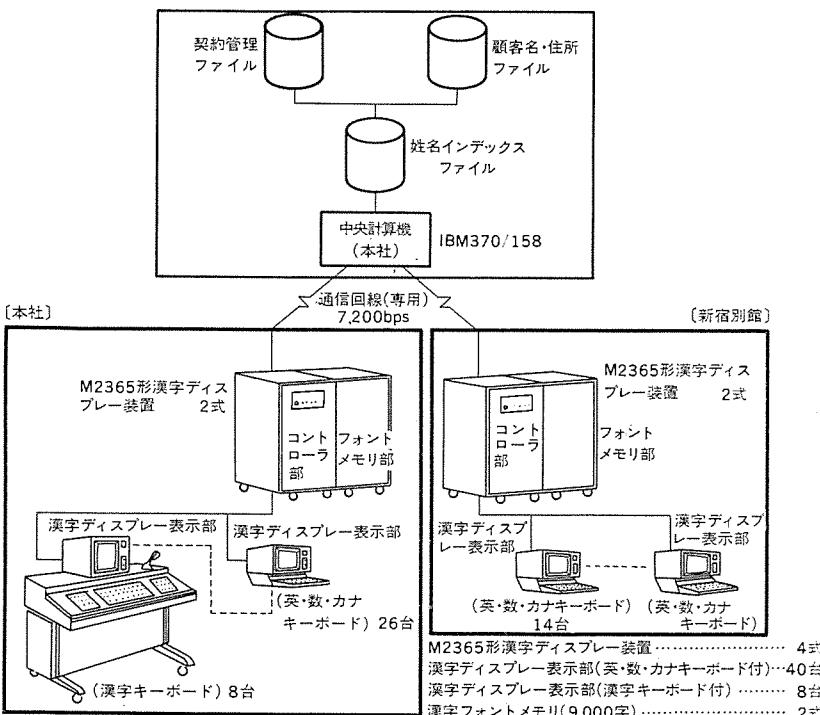


図1. 漢字名寄せ索引システム構成図



図2. 漢字名寄せ索引風景

ムである。

明治生命では、契約者、被保険者を合わせて延べ700万人の顧客を有しているが、この中には種類、内容の異なる複数の保険契約を結んでいる顧客もいる。複数の契約を顧客ごとにまとめる名寄せ業務が、種々の要請から必要とされる。従来、顧客姓名の索引カードを専門職員により手作業で検索していたが、顧客からの照会、問い合わせに時間を使い、熟練が必要である上、多くの人員を要する。

これを、このシステムは、漢字ディスプレーから顧客の漢字姓名と生年月日を入力すれば、即座に、当該顧客の契約情報(既契約の保険の種類、期間、満期、保険金額その他)を漢字ディスプレー上に表示するものである。

検索キーに漢字を使用することは、仮名の場合より飛躍的に名寄せ精度を向上させたが、同社の顧客で一番ひん度の高い姓名は「鈴木博さん」だそうで約700人程度あった。このため、生年月日が付

加キーとして追加されている。更に、その精度向上のため異体字変換テーブルを設けてある。このテーブルは、コード上、別字として扱われている異体字、例えば「澤」と「沢」、「廣」と「広」のごとき文字を同一とみなすテーブルであり、「広沢」、「広澤」、「廣沢」、「廣澤」のいずれで契約していても同一姓であると認識することを目的としている。

この「漢字名寄せ索引システム」の完成による効用を同社は次のように報告している。

(1) 顧客の照会に対する応答が迅速正確化した結果、新規契約を含めて顧客サービスは大幅に向上した。

(2) 名寄せファイルの活用で、新規契約の諾否決定事項のうち、保険限度通算などの事務を機械化できる等、名寄せ関連事務の機械化が促進された。

(3) 従来、50名程を要した検索相当の職員が節減でき、省力化が図れた。

(4) 約500平方mを要した検索カードが不要となり、事務室のスペースが軽減できた。

(5) 保険契約の管理方式が、契約1件ごとと管理者から、顧客単位の管理に移行でき、顧客動向のは(把)握や市場情報の収集分析が的確に行えるので、

営業戦略面への プラス も大きい。

4. 計算センタでの「漢字入出力、校正システム」

当社製漢字情報処理システムの計算センタへの導入は、昭和49年の日比谷コンピュータセンタへの導入にはじまり、メルコム・オキタック・システムズ、日本コンピュータセンタ等において、その業務内容に漢字情報処理が加えられている。漢字入力、漢字プリント、漢字ファイルの作成等の委託業務で、特に漢字プリント委託が主体である。システム処理のフローは基本的には図3.に示すように、漢字入力→入力校正→媒体変換→編集処理→漢字プリントの順に処理される。日本コンピュータセンタは入力校正システムとして図4.に示す《MELCOM》70と漢字ディスプレーのシステムを採用しており、データ処理レベルの校正是もち

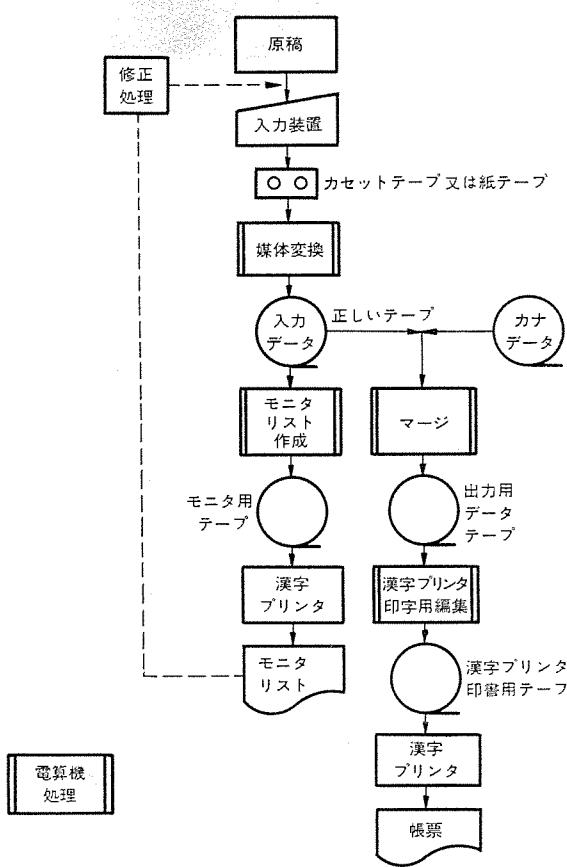


図 3. 漢字入出力、校正処理フロー

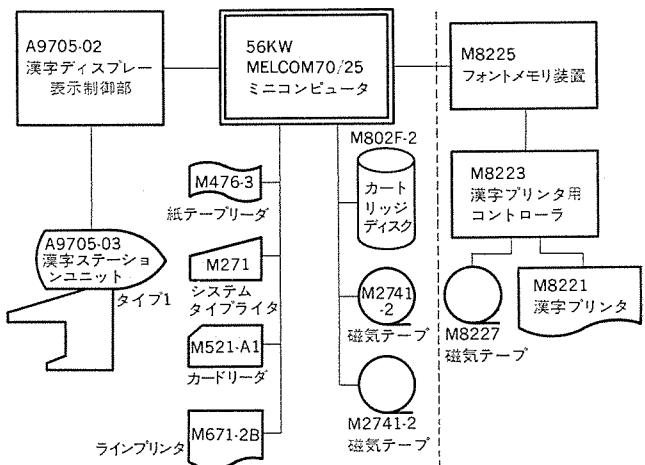


図 4. 漢字入出力、校正システム構成図

内科	5220770	診療報酬明細書	昭和 52 年 11 月分	医療機関 コード	111682 *						
				701-091-6							
		保険者番号	1	2	3	5	6	7	8	9	
		被保険者番号	RLあ 2-733-5								
		被保険者記号									

図 5. 漢字出力の プリント・サンプル

るん、メッセージ処理レベルの校正処理を可能にしている。

漢字プリント委託は、DM・株式配当金領収書等の宛名印字、会員・学生・職員・顧客の名簿作成等の氏名、住所印字の外に、各種資料・報告書・伝票・案内文等の一般文書に至る各種各様の漢字プリントがある。図5.にその1例を示す。

5. 県警における「運転免許証即日発行システム」

昭和51年、富山県の運転教育センタにおいて、この分野では初めてのダイレクト入出力方式を採用した「運転免許証即日発行システム」が稼働をはじめている。

このシステムは、運転免許証発行業務のうち半数以上を占め、かつ従来方式では申請受けから交付までに2週間程度を要する免許証の更新を即日に対応するものである。免許証発行業務は、地方自治体の業務の中でも、住民票・戸籍等を扱う住民管理業務と同様、住民との接点である窓口業務を持っており、住民サービスの観点から、作業の省力化、能率化による処理速度の向上が望まれていた業務である。

構成は、図6のようく《MELCOM》70ミニコンピュータにオンライン接続の漢字ディスプレーと漢字プリンタを窓口（受付）に配置している。従来は、3年ごとの運転免許証の更新に際し、運転免許証記載の氏名、住所、本籍の漢字部分はその都度邦文タイプしていた。このシステムでは1度運転免許証ファイルが整備されれば、漢字ディスプレーから免許番号を入力することで当該免許情報（漢字の住所、氏名、本籍情報を含む）を漢字ディスプレー上に呼び出し、情報確認（変更事項は漢字ディスプレーで修正入力）後、漢字プリンタで運転免許証のフォームに出力することができる。漢字プリンタに出力された免許情報と申請者の顔を同時に焼き付けし、以降、切断、ラミネートする免

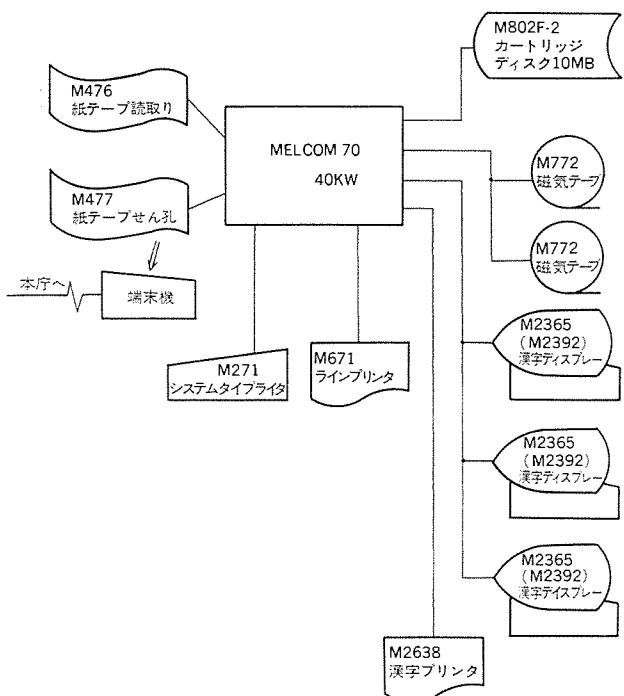


図 6. 運転免許証即日発行 システム 構成図

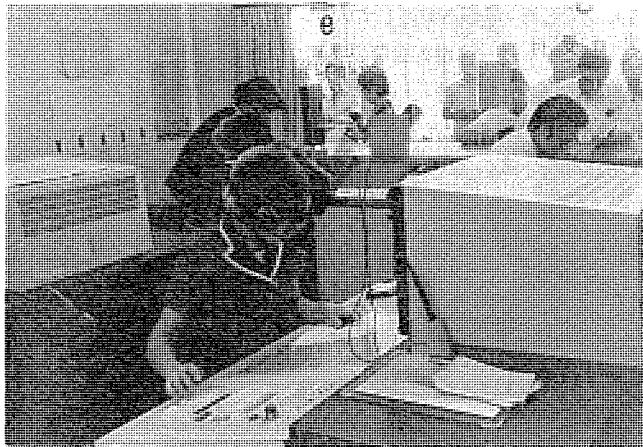


図 7. 運転免許証発行業務受付窓口風景

許証作成工程に入る。一方、申請者は免許証作成中に安全講習を受け、約2時間後には更新免許証の交付を受ける。

新規免許情報は、漢字ディスプレーよりダイレクトに運転免許証ファイルへ登録され、漢字プリンタで出力される。更新免許証と同様工程で新規運転免許証は即日に作成されるが、免許所持者としての適合性を調査の上、後日交付となる。

その他運転免許証発行に付随する業務として、各警察署への通知資料作成、警察庁への登録・照会資料作成各種統計資料の作成、及び運転免許証ファイルの保守の業務をこのシステムで実施される。

このシステム導入による効果として次のものがあげられる。

- (1) 更新免許証の即日交付による住民サービスの向上。
- (2) 運転免許情報の集約化による免許行政の一元化。
- (3) 省力化、能率化による免許事務増大への対応。
- (4) 取扱い情報の正確性。

今後このシステムは、運転免許証発行業務に限らず、免許情報の照会、違反情報の蓄積・管理、試験採点等の運転者管理全業務を吸収、発展させてゆくと考えられる。

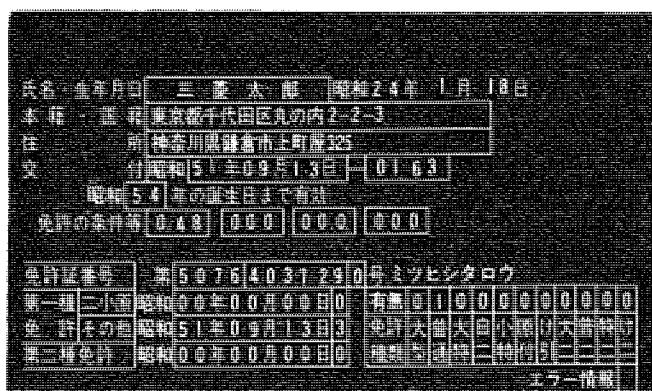


図 8. 免許情報の漢字ディスプレー表示例と漢字プリント出力例

6. むすび

漢字処理というと、とかく高速漢字プリンタを中心とした軽印刷システムを連想しがちである。これは、この数年来、その分野での成長が他より優っていたからに過ぎない。しかし、本稿でも示したように、計算機による漢字情報の利用法は広く、少なくとも漢字情報をデータ処理のレベルでとらえる限り、現存する英・数・カナによる計算機システムに漢字情報を持ち込むことは可能であり、今しばらくの方向である。昨今のオンライン指向の風潮は、昭和53年1月にJIS化をみると至った漢字コードの標準化とあいまって、漢字処理の分野に、オンライン化指向の開発を当面の課題として強いることになるとを考えられる。

漢字の利用がある程度進むと、漢字情報の取扱いがメッセージ処理のレベルが要請される。これは現在、日本語ワードプロセッシングと呼ばれている事柄であり、その内容をどのように充実させ、方向付けをどうするかは今後の研究に待つところが大きい。

参考文献

- (1) 長谷川：ビジネス・コミュニケーション，13, No. 4 (昭51)
- (2) 藤本、鎌田、小田切：日立評論，55, No. 11 (昭48)
- (3) 安田ほか：事務管理，16, No. 8 (昭52)
- (4) 石綿ほか：COMPUTOPIA, 9月号 (昭52)
- (5) 森口ほか：電気学会雑誌, 97, No. 2 (昭52)
- (6) 小畠ほか：三菱電機技術, 52, No. 2 (昭53)
- (7) 野村ほか：東芝レビュー, 29, No. 10 (昭49)
- (8) 鳴尾、米良：FUJITSU, 24, No. 3 (昭48)
- (9) 小畠、由留部：事務管理, 16, No. 11 (昭52)
- (10) 高橋ほか：ソフトウェア科学, 3月号 (昭47)

広域オンラインシステム—《PENTA-NET》システム—

小泉寿男*・高橋文平*

1. まえがき

最近の電子計算機システムのハードウェア技術、及び、ソフトウェア技術の発展に伴い、応用分野が急激に拡大してきた。特に、通信技術の向上とともに、電子計算機システムのオンラインネットワークシステムへの利用度の拡大はめざましいものがみられる。

これと並行して、電子計算機システムのコストパフォーマンス向上、信頼性向上、エンドユーザの利用の多様化、拡大化の要求に対し、分散処理化、資源の共用化、等がはかられている。

《MELCOM》70シリーズ（以下M-70と略す）を中心処理装置として用いた《PENTA-NET》システムは昭和48年より、このような分散処理システムを意図し、周辺端末装置群の制御を中心とする、ローカルオンラインネットワークシステムとして開発し、製品化してきたが、応用分野の拡大、用途の多様化にこたえ、電子計算機間のデータ通信制御を含めた広域オンラインシステム化への機能の拡充をはかった。本稿では《PENTA-NET》システムの端末制御機能、及び、ネットワーク制御機能について記す。

2. オンラインネットワークシステムに対するニーズの傾向

（1）機能の分散化と広域化

コストパフォーマンスの向上をめざし、より大規模化、かつ、より集中化をすすめてきた従来の電子計算機システムに対し、通信回線利用技術の向上から、よりエンドユーザに近い地点に機能を分散化し、トータルコストパフォーマンスの向上をねらうニーズが、近年、特に多くなった。機能の分散には次の2つの形がある。

- （a）中央に集中化したデータ処理機能の内、一部をよりコストパフォーマンスの高い、専用電子計算機システムにゆだねる。
- （b）中央に集中した業務処理機能の内、一部をよりエンドユーザが利用しやすい地点に配備した専用電子計算機システムにゆだねる。

（2）資源の共用化

資源の共用化のニーズは、物理的に分散した複数の電子計算機システムが有機的に結合される点にある。対象資源としては、（i）周辺端末装置、（ii）データベース、（iii）プログラム等がある。

（3）業務プログラムからのネットワーク制御の独立化

通信回線制御、及びネットワーク制御の機能を業務プログラムから独立させることにより、容易に業務システムを構築する。

（4）独立した機能をもつ電子計算機システム間の接続

既設の電子計算機システムを利用し、必要に応じ業務プログラムの大幅な変更を行わずに、相互に結合する。

（5）端末利用の高度化と多様化

端末装置がエンドユーザに配備されることにより、その利用ニーズは、次の例のように高度化し、かつ、多様化する。

- （a）オペレータガイドによるデータ入出力操作の簡便化。
- （b）データのチェック、編集機能を、よりエンドユーザに近い地点で

行う。

- （c）同一端末で複数業務を行う（入力中の割込処理の実現）。
- （d）端末装置からの、システムの制御機能（中央計算機の無人化運転の実現）。

（6）処理業務の多様化

結合された電子計算機システム間で、同一通信回線を用いて、リモートジョブエンタリ機能、リアルタイム処理機能、等の従来留なっていたデータ処理を行うことにより、同一の電子計算機システム、及び通信回線を有効利用する。

3. 《PENTA-NET》システムの広域オンラインシステム化における特長

《PENTA-NET》システムは事務処理用のオンラインシステムとして開発した。以下のよう、広域オンラインシステムとしての特長を有し、2章で説明したニーズを実現している。

3.1 ネットワーク制御機能の業務プログラムからの独立

業務プログラムとネットワーク制御機能モジュールのインターフェースとして、《PENTA-NET》オンラインパッケージに次のようなネットワーク制御マクロを用意している。

（1）REMOTE GET/REMOTE PUT

他の電子計算機や端末装置とのデータの入出力をを行う基本マクロ。

（2）SEND/RECEIVE

他の電子計算機システムとデータコンバージョンを合わせてメッセージを送受信するマクロ。単電文、複電文処理、いずれも可能。

（3）CRT GET/GRT PUT

キャラクタディスプレー装置（以下CRT端末と呼ぶ）の画面フォーマットを制御し、CRT端末とのデータ入出力をを行うマクロ。

3.2 異機種間通信回線接続

《PENTA-NET》オンラインパッケージでは通信回線の制御モジュールが業務処理プログラムとは独立に構築しており、M-70以外の電子計算機システムとの通信回線接続に際しては、相手方の伝送制御手順に応じ、



《PENTA-NET》システム

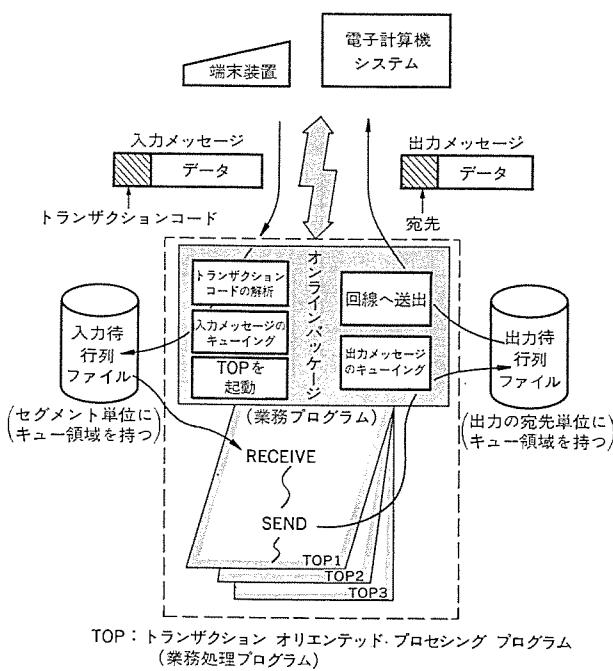


図 1. トランザクションデータ処理形態図

組込みを容易にしている。

3.3 機能の分散化と資源の共有化

『PENTA-NET』システムでは機能の分散化について、2章の(1)で述べた2つの方式を共にサポートしている。

(a)においては、フロントエンドプロセッサや端末制御システムとして実現し、(b)においては適用業務対応の工程管理、資材管理、販売管理、会計データ処理、等の単一業務処理システムとして実現している。一方、他システムの資源を利用する際、処理データを当該資源を持つシステムへ送信し、業務プログラムを介して資源の共用化ができる。

3.4 トランザクション処理方式による柔軟なネットワーク制御
図1に示したように、入力データに付されたデータ識別コード（トランザクションコード）により、あらかじめ登録された業務プログラムを呼び出し、起動する。一方、出力データについては、出力ターミナルアイデンティファイアを業務プログラムが指定するだけで送信する。この方式をトランザクション処理方式と呼んでいる。これにより、次の特長を具現化している。

- (1) 構造が単純であり、システムの自由度が大きい。
- (2) 複数の業務プログラムが同一の電子計算機システムや端末装置を共用できる。

3.5 適用業務への高度の応用

ネットワークシステムとしての適用は図2に示すような応用が実現できる。

- (1) バッチ伝送とリアルタイム伝送を同一回線上で実現。
- (2) 業務プログラム間で、同期処理、非同期処理の両方を実現。
- (3) 通信制御プロセッサとしての利用。

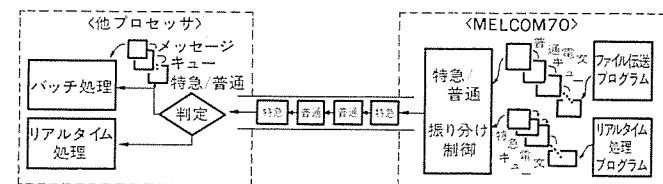
3.6 ネットワーク処理とローカル処理の多重処理

ネットワーク処理を行うと同時に、周辺端末装置を用いローカル処理を行うことができ、エンドユーザへのサービスを向上させる。

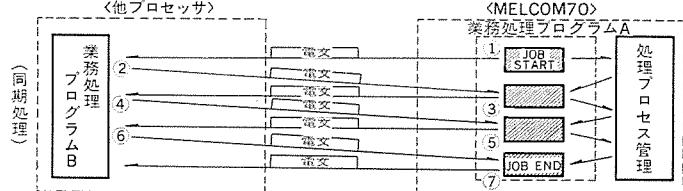
3.7 業務プログラム作成ツールの提供

広域オンラインシステムの業務プログラムを作成しやすくするために、次

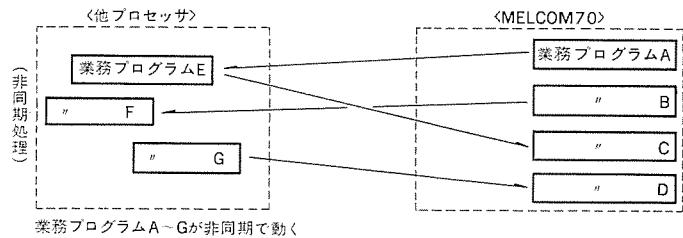
(a) バッチ伝送とリアルタイム伝送の多重処理図



(b) 複数プロセッサ間の同期処理・非同期処理概念図



電文①～⑦に従い業務プログラムA,B間が同期処理される（論理的に結合される）



(c) 通信制御プロセッサとしての処理概念図

のようなソフトウェア提供を可能にしている。

- (1) COBOL言語プロセッサ。

CRT画面生成システム。

CRT画面の作成、及びCRT端末入出力処理が簡単にできる。

- (3) オンラインファイル処理パッケージ。

オンラインユーティリティパッケージ。

システムゼネレータ、バッチシミュレータ、等。

4. 『PENTA-NET』システムの構造と機能

4.1 構造

(1) 『PENTA-NET』システムの全体構造

『PENTA-NET』オンラインパッケージの構造を図3に示す。各階層ごとに処理を分担させることにより柔軟性、拡張性を実現している。以下機能モジュールを記す。

(a) 回線コミュニケーション

- ・回線スケジュールプログラム(LSP)
- ・回線制御プログラム(LCP)

(b) ネットワークサービスプログラム

- ・トランザクション制御プログラム(TCP)
- ・入出力キュー制御プログラム(QCP)
- ・セグメント制御プログラム(SCP)
- ・オペレータインターフェースプログラム(CMP)

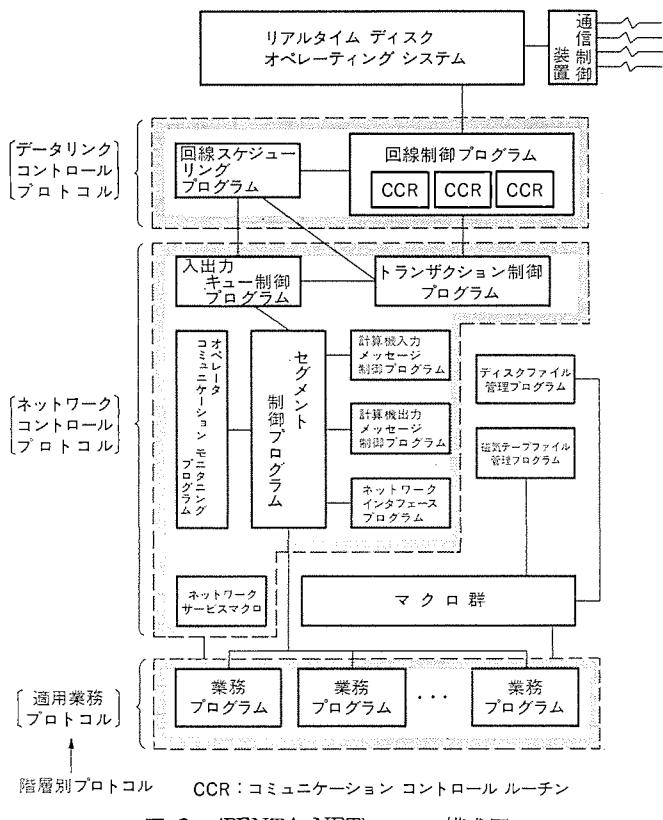


図 3. 《PENTA-NET》システム構成図

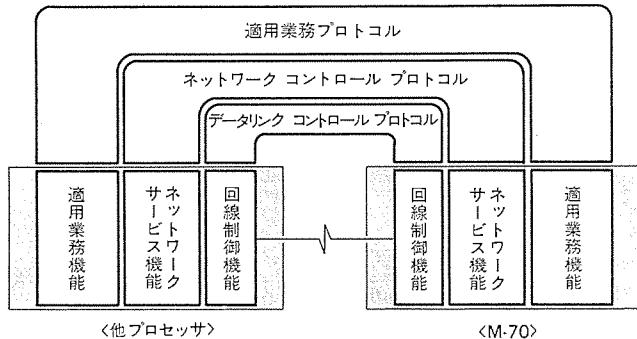


図 4. ネットワーク制御概念図

- ・電子計算機入力メッセージコントロール (HIP)
- ・電子計算機出力メッセージコントロール (HOP)
- ・ネットワークインターフェースプログラム (NIP)
- (c) ファイルアクセスプログラム
- ・ディスクファイル管理プログラム (FHP)
- ・磁気テープファイル管理プログラム (THP)

(2) ネットワーク制御の構造

《PENTA-NET》オンラインパッケージにおけるネットワーク制御構造は、端末装置の共用を実現するため、業務プログラムが回線制御プログラムと完全に独立しており、データの処理先や宛先は、ネットワークサービスプログラムが制御を行う。ネットワーク制御の構造を図 4. に示す。

4.2 機能

(1) 回線制御機能

接続される端末装置、電子計算機システムにより次のような制御手順をサポートしている。

- 半2重ポーリング制御方式
- 半2重コンテンツ制御方式 (BSC)

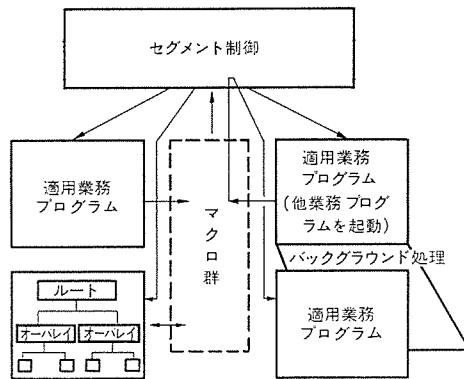


図 5. アプリケーション制御概念図

(c) 全2重コンテンツ制御方式 (BSC)

(d) ハイレベルデータリンク制御方式 (HDLC)

(2) ネットワーク制御機能

受信データは、以下の機能を具備している。

- トランザクション解析 (処理先の解析)
- キューイング/デキューイング (セグメント単位の優先、非優先のメイクルボックス化)
- 業務プログラムのプライオリティスケジュール
- メッセージの生成 (データのブロッキング化)
- コード変換
- 資源管理

送信データは、以下の機能を具備している。

- 宛先解析 (送信先の解析)
- キューイング/デキューイング (ターミナル単位の優先、非優先のメイクルボックス化)
- メッセージの分解 (データのデブロッキング化)
- コード変換
- 資源管理

(4) トランザクション制御機能

入力されたデータ (トランザクション) をどの業務プログラムへ渡すかを判断する機能であり、以下の制御機能がある。

- 特殊コード (CRT 端末のファンクションコード等) により業務プログラムを起動する機能
- 入力元 (発信元) により業務プログラムを起動する機能
なお、この対応プログラムは業務プログラムで任意に変更が可能である (SETDDB マクロ)。
- 入力データ中に付加されたトランザクションコードにより業務プログラムを起動する機能

(5) アプリケーション制御機能 (図 5. 参照)

- 複数の業務プログラム実行領域管理によるマルチプログラミングの実現
- 業務プログラムのプライオリティスケジュール
- 業務プログラムの終了処理 (TOPEXIT マクロ)
- 業務プログラム間同志の起動 (PCAL マクロ)
- サブセグメント (モジュール) のローディング機能 (SEGLOAD マクロ)
- バックグラウンド領域とフォアグラウンド領域の共用 (ROLL IN, ROLL OUT 機能)

(6) エンドユーザインターフェース

エンド ユーザ を介して実施される ネットワーク インタフェース には

- ・ 結合／切断に関する マクロ
- ・ メッセージ の送受信に関する マクロ
- ・ ネットワーク 制御に関する マクロ
- ・ プログラム 制御に関する マクロ

等を用意している。

以上の マクロ の利用により、 オペレータ インタフェース 及び プログラム インタフェース が容易になる。

(a) オペレータ インタフェース

広域 オンライン システム において、 オペレータ 相互間、 及び オペレータ と システム との間の円滑な コミュニケーション をはかるため、 次の機能の 提供を可能にしている。

- ・ オペレータ 間会話処理機能
- ・ ネットワーク の結合、 接続機能
- ・ ネットワーク の モニタリング 機能
- ・ メッセージ アカウント ログ 機能

(b) プログラム インタフェース

業務 プログラム からの ネットワーク の制御のため、 ネットワーク 制御 マクロ の提供を可能にしている。

5. オンライン ネットワーク システムの適用事例

5.1 端末制御システム

ホスト 計算機 システム から端末 データ 处理機能を分離し、 これを M-70 に 課すことにより、 全体として コスト パフォーマンス の向上をはかる (図 6. 参照)。

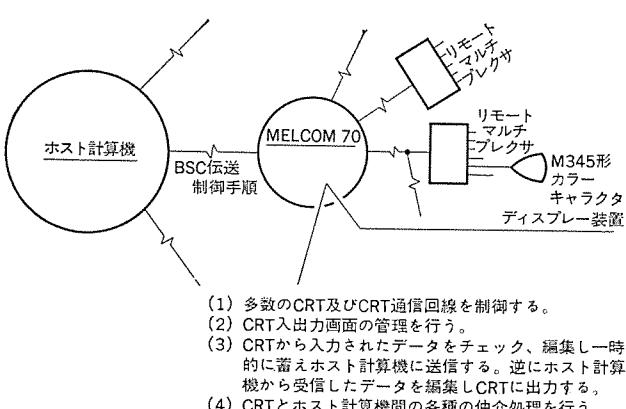


図 6. 端末制御 システム 構成図

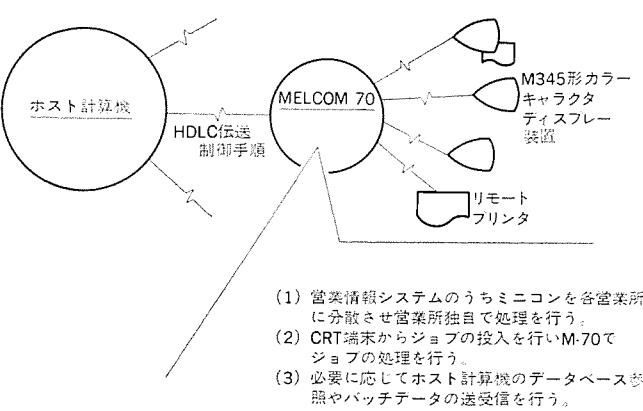


図 7. 業務分散 システム 構成図

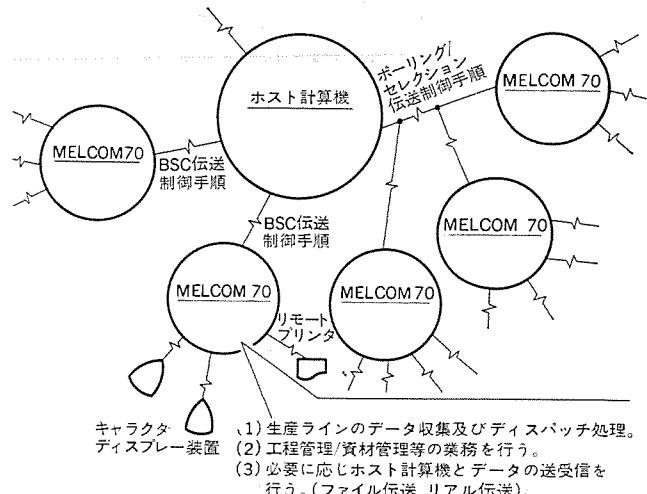


図 8. 業務独立 システム 構成図

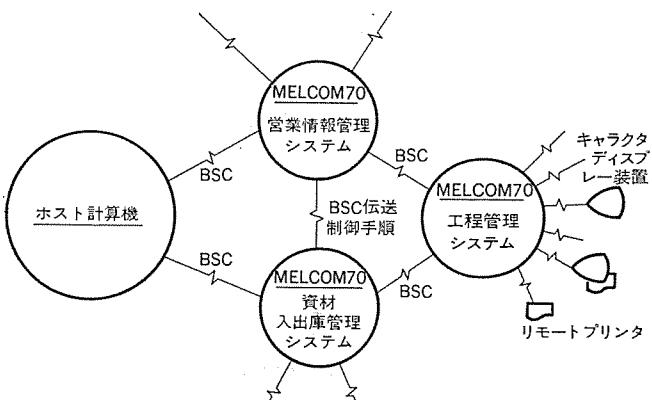


図 9. コンピュータ コンプレックス システム 構成図

5.2 業務分散システム

ホスト 計算機 システム から特定の業務を分離し、 これを M-70 に 課すことにより、 エンド ユーザ への サービス 度向上をはかる (図 7. 参照)。

5.3 業務独立システム

ホスト 計算機 システム とは独立した業務として生産 ライン の データ 处理を M-70 で行い、 計画・統制業務のみ ホスト 計算機 システム で行う。これにより、 生産 ライン 個有の業務を M-70 に 吸收 し、 エンド ユーザ への サービス 度を向上させ、 生産 ライン の 運用時間帯と、 ホスト 計算機 システム の 運用時間帯との ギャップ を解消する (図 8. 参照)。

5.4 コンピュータ コンプレックス

複数の M-70 システム を配備し、 販売管理、 資材管理、 工程管理、 それぞれ個有の業務を行い、 かつ、 相互に連系を維持する システム (図 9. 参照)。

6. む　す　び

本稿で解説した《MELCOM》 70 による広域 オンライン ネットワーク システム は近年、 ますます、 増大する ネットワーク システム 化の ニーズ にこたえる目的で製作した。ミニ コンピュータ の持つ ハードウェア、 ベーシック ソフトウェア の機能を十分に発揮させ、 ネットワーク 制御だけではなく、 独立した 業務処理 システム を構築できる点で、 ミニ コンピュータ の応用分野を拡大させることができると考えている。

リモートバッチ 端末システム

由留部政則*・大江信宏*・齊藤不二夫**

1. まえがき

リモートバッチターミナルシステムは、処理形態として、はん(汎)用大型コンピュータと通信回線を介して、主に科学技術計算を中心に発展してきた。

近年、コンピュータシステムのオンライン化傾向は著しい増加をたどっており、また、コンピュータシステムはこれまでのセンタ集中処理システムから機能分散処理システムへ移行している。この分散処理システムは、センタコンピュータの負荷軽減、応答時間の短縮、回線効率の向上、そして地域現場でのデータ処理等を目的としており、端末装置のインテリジェント化を不可欠なものにしている。

こうした分散処理システムの観点から、『MELCOM』70インテリジェントリモートバッチターミナルシステム(以下IRBTと略す)を開発し、当社『COSMO』700のUTS/VSによる標準リモートバッチターミナルとして、またIBM370シリーズのIRBTとして、社内集中化センタをはじめ、三菱地所(株)等多くのユーザーで駆動している。

本稿では、リモートバッチターミナルの傾向、IRBTの特長、ハードウェア/ソフトウェアの構成等についてIRBTシステムの紹介を行う。

2. リモートバッチターミナルの傾向

リモートバッチターミナルは、過去カード読取装置とラインプリンタ装置を標準構成として、ノンプログラマブルなハードウェア端末装置が主体に利用されてきたが、データ通信システムの急激な発展により、ユーザーのアプリケーションシステムの分野も拡大し、端末装置に対する要求も高度化、多様化し、ミニコンピュータによる入出力機器の複合化制御が多く利用されるようになってきた。

このようにミニコンピュータを端末装置に利用することにより、端末システムのインテリジェント化は今後さらに進んでいく、次の機能が可能になる。

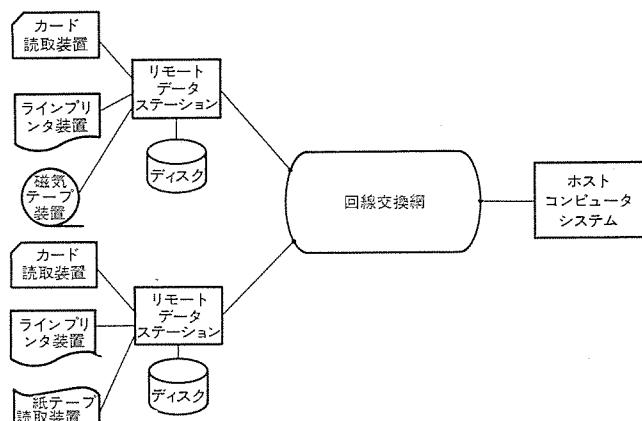


図1. 回線交換サービスを用いたリモートバッチターミナルシステム

- (1) 伝送効率を高めるための回線、入出力装置の同時動作。
- (2) 伝送効率の向上のための伝送制御手順の採用(例えば、BSC-HASP方式、HDLC方式)。
- (3) 高位プロトコル(データのブロッキング、圧縮伝送)の標準化。
- (4) 端末インテリジェンスの向上。

- (a) オペレーションの簡易化
 - (b) 入出力機器の切換及び媒体変換
 - (c) ローカルバッチとリモートバッチとの併行運転
- (5) XYプロッタ、計測機器等の接続によるシステム機能の複合化。

等

リモートバッチターミナルシステムの応用範囲は拡大されていき、ホストコンピュータのものも基本機能構成により近づくものと考えられる。更に新データ網サービス開始に伴い、回線交換網を介してホストコンピュータと接続され、ディスクベースのデータ送受信方式により、高密度の通信、大容量データの伝送を可能とし、適用範囲はさらに拡大されるであろう。

回線交換サービスを利用した構成別を図1.に示す。

3. IRBTの特長と機能

IRBTは分散処理システムに必要なインテリジェント機能をもつリモートバッチシステムである。その主な特長・機能は次のようである。

- (1) 中速システムから高速システムまでユーザーのニーズに柔軟なシステム構築ができる。
- (2) マルチリーピング方式による回線効率の向上。
 - (a) 入出力装置の同時動作
 - (b) データのブロッキング、圧縮伝送
- (3) 入出力装置の切換え。
ラインプリンタ装置、カードせん孔装置、紙テープせん孔装置への出力データを端末オペレータの指示により、他の出力装置(例えは磁気テープ装置)に切換えることができる。



リモートバッチ端末システム

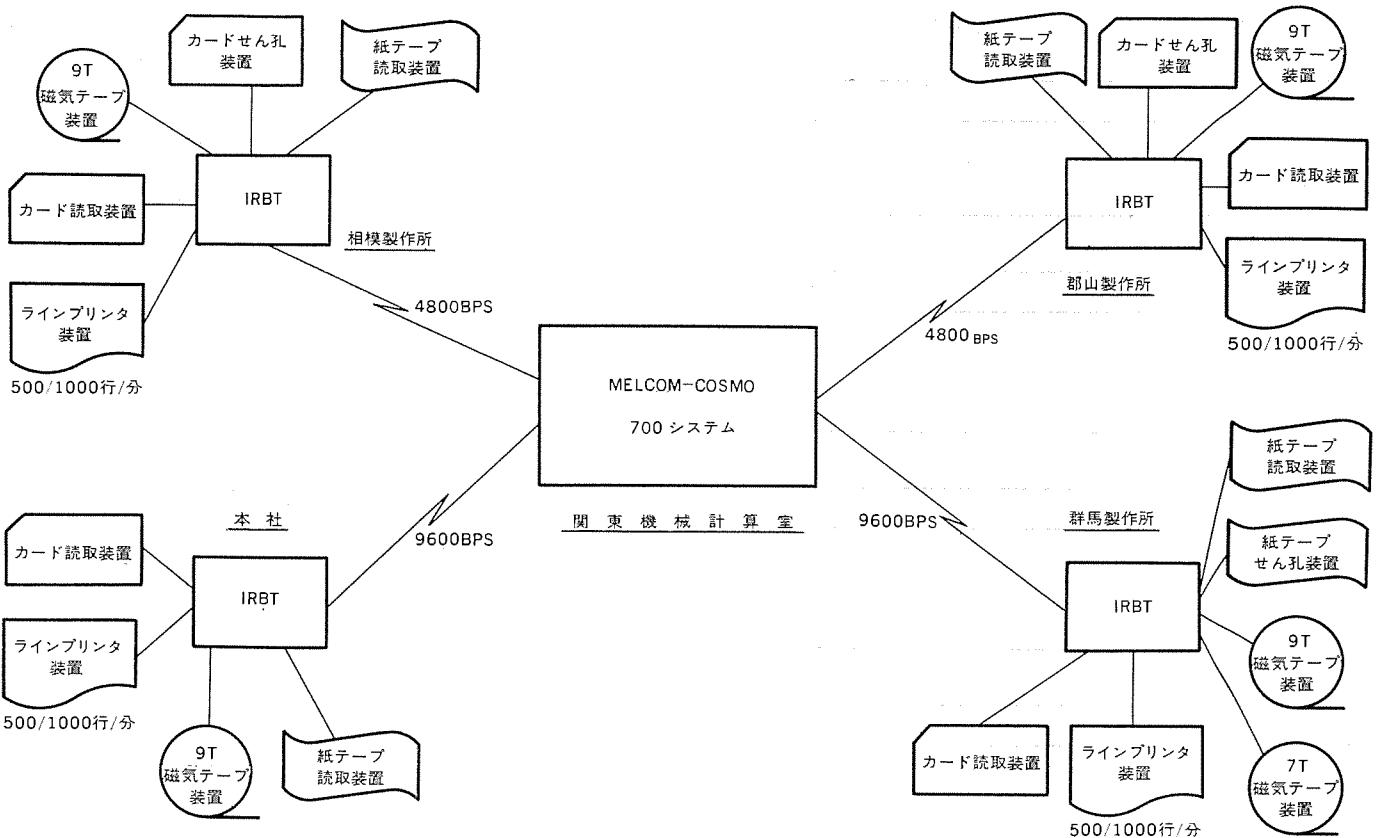


図 2. 三菱電機(株)関東機械計算室 IRBT システム 構成図

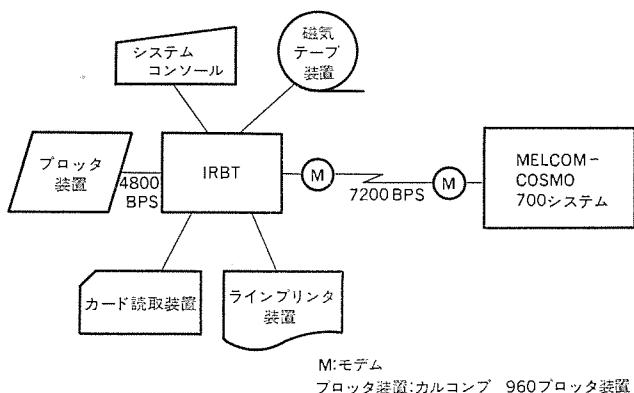


図 3. 三菱地所(株)納め IRBT システム 構成図

(4) フォアグラウンド RJE 機能と バックグラウンド 媒体変換機能の同時運転ができる (スプール 機能も含む)。

(5) 高性能 ソフトウェア システム。

I/O の複合化, XY プロッタ 接続によるリモート プロッティング, そして計測 システム と 同時動作等が容易に構築可能な ソフトウェア システム である。

以上の IRBT システム の機能特長を利用した システム 構成例を 図 2., 図 3. に示す。

4. ハードウェア構成

IRBT は、その中核として、《MELCOM》 70 シリーズ 中央処理装置を使用し、操作面、センタコンピュータとのインターフェース、種々の コードの取扱い、端末自身でローカルな機能を持つなどのインテリジェンスを実現し

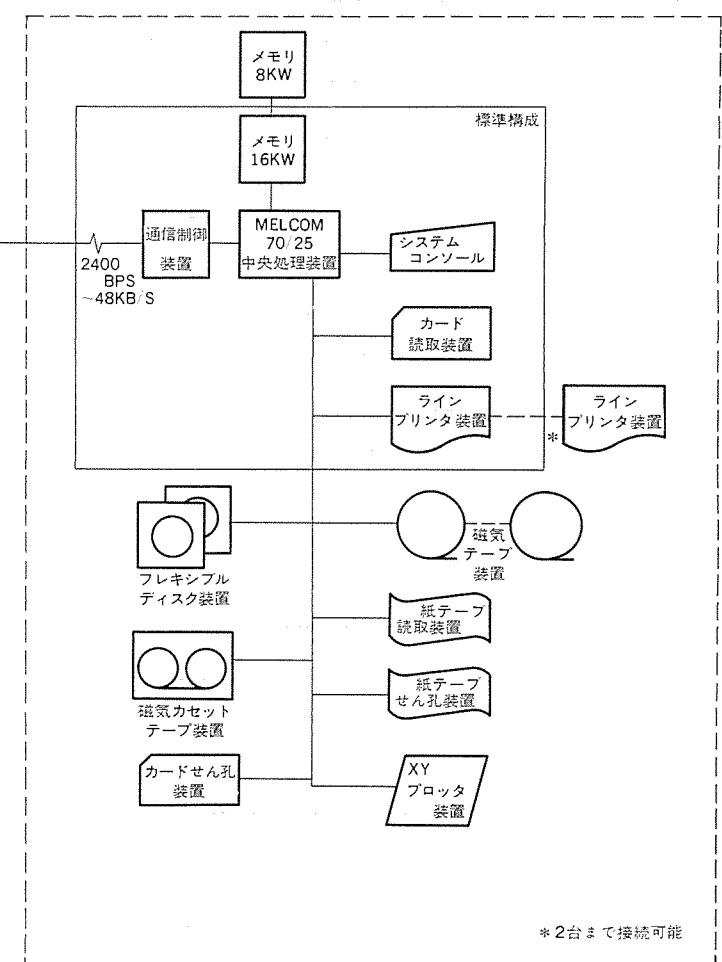


図 4. IRBT ハードウェア 構成図

表 1. IRBT ハードウェア 機器の種類と仕様

(1) コンソール

形番	印字速度	文字	その他
M 270 システムタイプライタ	10 字/秒	80 字/行	
M 271 システムタイプライタ	20 "	132 字/行	
M 2310 コンソール CRT	120 "	80 字/25行	14インチモノクロ

(2) カード読取装置

形番	読み取り速度	読み取り情報
M 521-A 1	300 枚/分	せん孔穴
M 521-A 2	600 "	せん孔穴
M 521-C 1	300 "	マーク/せん孔穴
M 521-C 2	600 "	マーク/せん孔穴

(3) ラインプリンタ装置

形番	印字速度	文字種
M 671-1 B	330 行/分	64
M 671-2 B	200 "	128
M 666-3	760 "	64
M 666-4	500 "	128

(4) 磁気テープ装置

形番	転送速度	記録密度	トラック	記録方式
M 771	19.2 K バイト/秒	800 BPI	9	NRZI
M 772	"	"	9	"
M 774	"	"	7	"
M 2740-2	20/40 K バイト/秒	800/1,600 BPI	9	NRZI/P. E.
M 2741-2	"	"	9	"

(5) 紙テープ読取装置

形番	読み取り速度	単位数
M 476-3.	480 字/秒 (60 Hz)	6/8

(6) 紙テープせん孔装置

形番	せん孔速度	単位数
M 477	110 字/秒	6/8

(7) フレキシブルディスク装置

形番	転送速度	記録容量	ワード数/セクタ
M 2892	15.6 K 語/秒	132 K 語	64 語/セクタ

(8) 磁気カセットテープ装置

形番	転送速度	記録密度	記録方式
M 781	750 バイト/秒	800 BPI	P. E.

(9) カードせん孔装置

形番	せん孔速度	使用カード
M 551	12 枚/分	80 次カード

(10) XY プロッタ装置

形番	タイプ	有効紙面	速度
M 371	ドラムタイプ	35mm × 270mm	400 ステップ/秒
M 372	"	30mm × 750mm	400 "
M 373	フラットヘッドタイプ	380mm × 250mm	400 "

(11) 通信制御装置

形番	回線速度	伝送制御手順
C 7703	2,400 BPS~9,600 BPS	BSC・HASP-II
C 7716	2,400 BPS~48 KB/S	BSC・HASP-II
C 7717	2,400 BPS~48 KB/S	HDLC

ている。基本構成では、カード読取装置からジョブを読み込み、結果をラインプリンタ装置にプリントするリモートバッチの基本操作が行える。更に、仕事の内容や量に応じて、種々の入出力装置が増設できる。例えば、NC加工プログラム作成業務があれば、紙テープ読取り/せん孔装置、磁気テープ伝送があれば、磁気テープ装置、仕事量が多い場合には、更に高速の入出力装置や、2台目のラインプリンタ装置などを増設できるわけである。また、回線速度を更に速くする時は、高速の通信制御装置に置きかえることも可能である。また、磁気テープ、紙テープ、フレキシブルディスクなどは他の装置との互換性が問題となるが、IRBTのハードウェアは他のメーカーのほとんどの装置とハードウェア上互換性を保っている。図4にIRBTのハードウェア構成、表1に入出力装置の種類と仕様を示す。

5. ソフトウェア構成

5.1 ソフトウェア構成の特長

このシステムのソフトウェア構成は、高速リアルタイム処理を行うリアルタイムモニタをベースに、おおのの機能をもったプログラムがタスクやサブルーチンとして登録され、IRBTシステムプログラムを構築している。以下にその特長を述べる。

- (1) プログラムはそれぞれ機能や効率を考慮して構築されている。また、パッケージ化されており、機能アップに対処しやすい。
- (2) リモートバッチ処理を行うオンラインプログラムと、ユーティリティプログラムとが並行に動作する。
- (3) 回線制御部分は、階層構造になっており、将来、ハイレベルな伝送制御手順になってしまって対処できる。
- (4) メモリ効率を上げるために、バッファなどのリソース管理を一括して行っているほか、1つのプログラムを、2つ以上のタスクとして動

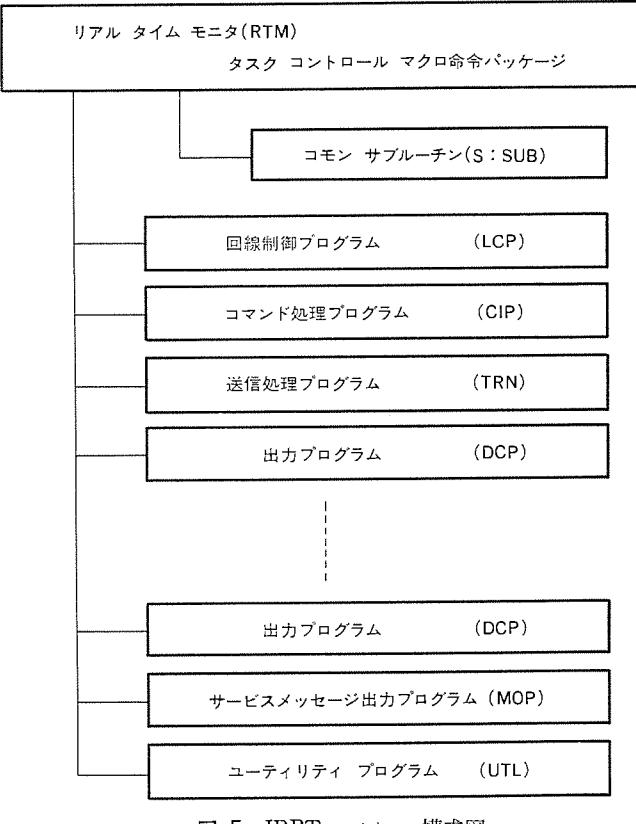


図 5. IRBT ソフトウェア構成図

作させる シングルコピー マルチタスク 手法を用いている。

(5) 伝送上、単一ファイルのみ伝送せず、2つ以上のファイルを混在して伝送するマルチリーピングによって出力装置の並行動作を可能にしている。

5.2 ソフトウェアの概要

構成図 5. に示す各ソフトウェアの機能概要を述べる。

(1) リアルタイムモニタ (RTM)

ソフトウェアの中核となるプログラムで、16個のタスク管理、割込制御、入出力制御などの基本機能のほか、タスク間の処理待行列管理の拡張

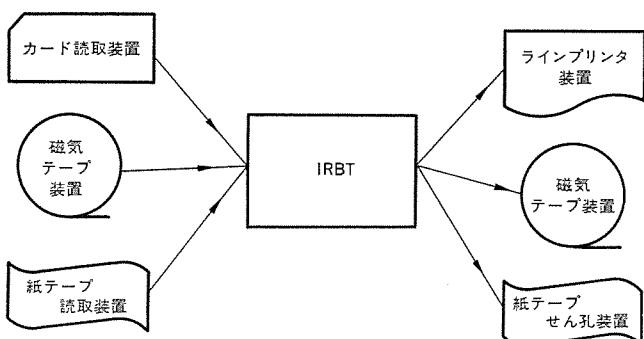


図 6. ユーティリティ プログラムの機能

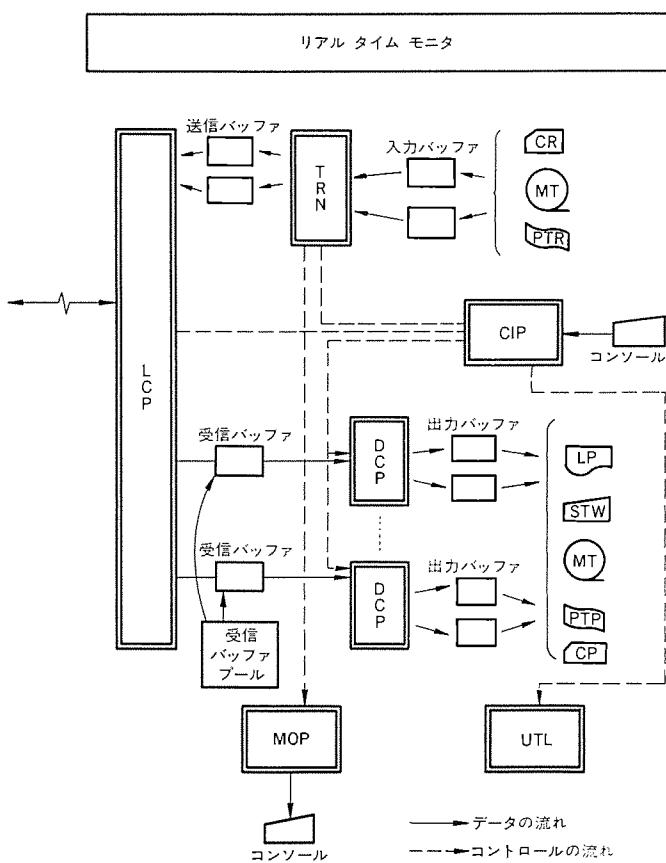


図 7. データ コントロール の流れ

表 2. IRBT 性能表

回線速度 (BPS)	レコード長 (文字/行)	回線性能 (行/分)	プリント性能実測値 (行/分)
4,800	132	240	234
	100	318	312
	65	481	472
9,600	132	486	468
	100	637	488
	65	962	488

機能を加えた高速 リアルタイム 处理を実現する モニタ である。

(2) コモン サブルーチン (S : SUB)

メモリ上のバッファなどのリソース管理、各入出力装置のシェア管理、コード変換やコンプレス/デコンプレスなどの編集、その他システムで使用するテーブル類の一括管理を行うサブルーチン群である。

(3) 回線制御 プログラム (LCP)

HASP-BSC 伝送制御手順にしたがって、センタコンピュータとの伝送制御を行うプログラムである。

(4) コマンド 处理 プログラム (CIP)

オペレータがコンソールからキーインする種々の操作コマンドを解析し、その処理を行うプログラムである。

(5) 送信処理 プログラム (TRN)

指定された入力装置からジョブやデータを読みこみ、編集して、回線制御プログラム経由でセンタに送信するプログラムである。

(6) 出力制御 プログラム 群 (DCP)

センタから受信したデータを、コンソールやプリンタなど出力装置に出力するプログラムで、1台の出力装置に対し、1個のタスクが割当てられる。

(7) サービス メッセージ 出力 プログラム (MOP)

端末のオペレータ操作をしやすくするため、コンソール上にエラーその他のメッセージを表示するプログラムである。

(8) ユーティリティ プログラム (UTL)

カードトゥプリントをはじめ、磁気テープにスプールした情報をプリントさせるなど図 6. の各種処理を行うプログラムである。

以上のプログラム間の、データ、コントロールの流れを図 7. に示す。また、表 2. には、IRBT の性能理論値及び、実際に納入したシステムで実測したプリント性能値 (M 666-4 ラインプリンタ装置のとき) を示す。

6. むすび

以上述べたようにインテリジェントリモート バッチ ターミナル システムの開発により、操作性のよい、経済的なオンラインデータ通信システムを構成し、更にデータ発生地域現場でのデータ処理を可能とすることができた。

今後、IRBT システムは、コンピュータシステムの機能分散化傾向が進行するなかで、更に端末インテリジェンスを向上させ、ローカル バッチ システム、データエントリ システム、計測 システム等との複合化 システムへと発展していくことであろう。

ディスプレー端末装置

志賀正明*・三井浩康*・小田勇介*・小川勇*

1. まえがき

オンライン情報処理システムは、分散処理化、ネットワーク化などの話題を提供しながら急速な発展と多様化をみせている。ディスプレー端末装置は、その優れた特長によりマシンインターフェースのかなめとしてますます重視され、毎年20%以上の成長をしている。

当社では、早くからディスプレー端末装置の有用性に着目、カラーキャラクタディスプレーを始め優れた製品を開発し、市場に確固たる地位を築いてきた。昭和52年から53年にかけて、簡易形のM2310、高級形のM2345とM2377、簡易图形表示のM2396、インテリジェント端末形のM2350新シリーズ、漢字表示のM2363などのディスプレー端末を相次いで製品化するとともにディスプレー用プリンタ装置としてはん(汎)用プリンタM2246、OCRプリンタM2243、漢字プリンタM2245などを製品化してきた。

ここでは、これらの機器の概要について紹介する。

2. ディスプレー端末装置の概要

ディスプレー端末装置はプリンタなどのような機械部分がなく、低騒音でかつ信頼性が高く、また迅速なデータ入出力処理が可能であるため、各種オンラインシステムに汎用端末として広く使用されている。

図1.に当社ディスプレー端末装置の機種系列を示す。当社ディスプレー端末装置は、昭和40年代前半に製造業を中心に当社計算機システムの周辺装置として出荷したC231クラスタ形ディスプレーに端を発する。昭和40年代後半のオンラインシステム発展とともにM340形、更にフィールド概念を取り入れ、充実した機能を持つ高性能ディスプレーM345形、文字ばかりではなく、图形表示が可能なM395形を送り出した。昭和50年代に入り、ますます多様化する顧客要求にこたえ製品系列として一般事務用の簡易形としてM2306形、M2310形、高性能形としてM2320形、M345F形、M2345形、プロセス制御、系統制御などの图形表示用としてM2396形、M2397形、漢字ディスプレー端末としてM2363形、M2365形、分散データ処理向きのインテリジェント端末としてM2350形モデル30及び50、M2350形の新シリーズモデル40及び60と広くレパートリーをそろえ今後も計算機システムとともに発展してゆくことが期待されている。

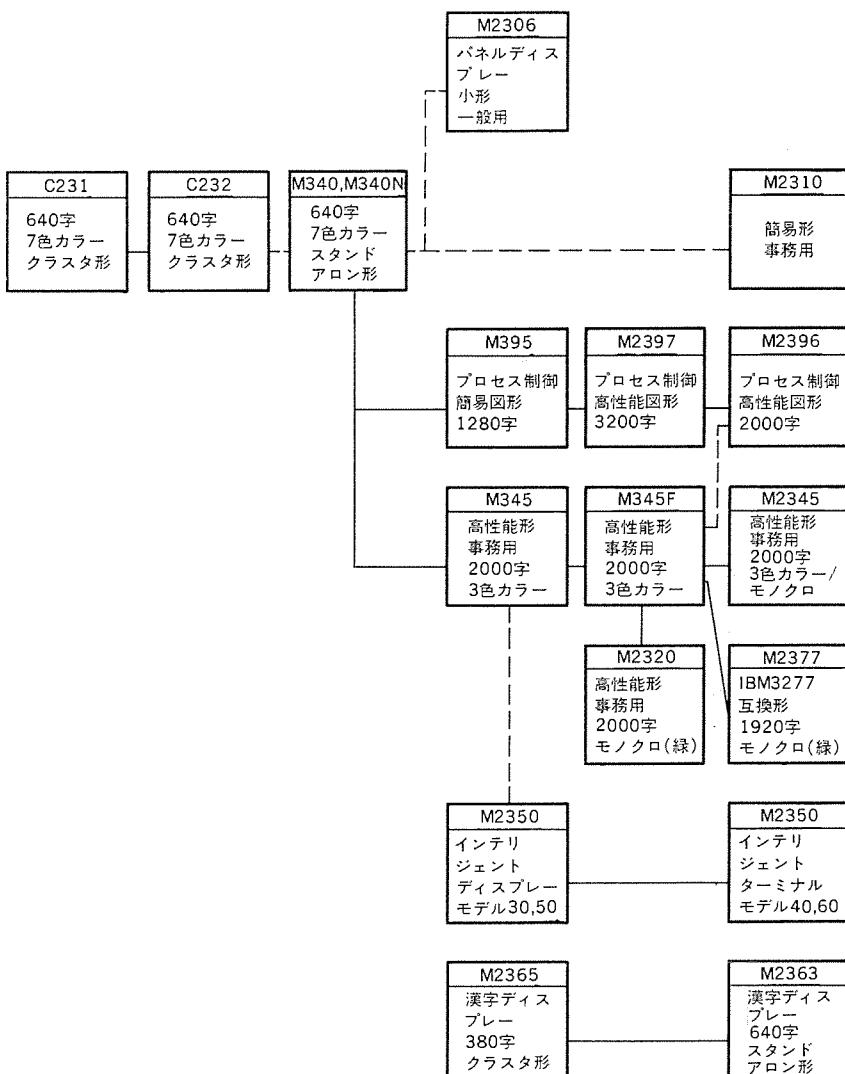


図1. 三菱ディスプレー端末装置の発展と製品系列

3. スタンダードアロン形ディスプレー装置

当社のスタンダードアロン形ディスプレー装置を機能別に分類すると、簡易形モノクロのM2310形、高級形カラーのM345F形及びM2345形、高級形モノクロのM2320形及びM2377形、簡易グラフィック形のM2396形及びM2397形、パネルディスプレーのM2306形に分けることができる。おのおのの業務に最適のディスプレー装置を選ぶことができる。表1.に主要機器の概略仕様を示す。

以下、主なものについて説明する。

3.1 M2310形

M2310形はTSS端末として又はミニコンピュータのコンソールディスプレーとして使用できる低価格のキャラクタディスプレー装置で、計算機とはテレタイプインターフェースで接続し、キャラクタモードのデータ転送を行う。このため複雑な伝送制御手順が不要であり計算機との接続が容易である。

表 1. スタンド アロン ディスプレー 装置仕様一覧

項目 \ 型名	M2310	M345F(T)	M2320-20 30	M2345	M2396	M2397	M2306(T)	M2377
特長	14形モノクロ 高解像度 画面保護 数字入力フィールド指定 けい線表示 画面分割 データ圧縮転送	14形カラー(3色) 高解像度 画面保護 数字入力フィールド指定 けい線表示 画面分割 データ圧縮転送	14形モノクロ 高解像度 画面保護 数字入力フィールド指定 けい線表示 画面分割 データ圧縮転送	14形カラー(3色) 高解像度 画面保護 数字入力フィールド指定 けい線表示 画面分割 データ圧縮転送	20形カラー(7色) 高解像度 画面保護 数字入力フィールド指定 けい線表示、图形表示 重ね合せ表示 トレンドグラフ表示 データ圧縮転送	20形カラー(7色) 高解像度 画面保護 4倍サイズ表示 图形表示 重ね合せ表示 トレンドグラフ表示 データ圧縮転送	パネルディスプレイ 14形モノクロ 高解像度 画面保護 数字入力フィールド指定 けい線表示	
表示文字数	2,000字(80字×25行)	2,000字(80字×25行) 1,024字(64字×16行)	2,000字(80字×25行)	2,000字(80字×25行)	2,000字(80字×25行)	3,200字(80字×40行)	256字(32字×8行)	1,920字(80字×24行)
表示画面及文字の大きさ	240×150mm 2.5×3.8mm	2,000字 250×150mm 2.6×3.8mm 1,024字 240×120mm 3.1×3.9mm	240×150mm 2.5×3.8mm	250×150mm 2.6×3.8mm	340×230mm 文字 3.0×5.9mm 图形 4.3×9.2mm	320×240mm 文字 3.0×5.2mm 图形 4.0×6.0mm	221×92mm 4.5×6.5mm	250×145mm 2.6×3.8mm
表示字種	文字記号 128種	文字記号 123種	同 左	同 左	文字記号 127種 固定图形 64種 任意图形 64種	文字記号 127種 固定图形 64種 任意图形 640種 4倍サイズ 127種	文字記号 128種	文字記号 123種
表示色	G 3色(R, G, W)	G 3色(R, G, W)	G 3色(R, G, W)	G 3色(R, G, W)	7色(R,G,B,Y,M,C,W)	7色(R,G,B,Y,M,C,W)	だいだい	G
輝度制御	プリント、輝度変調	プリント	プリント、輝度変調	プリント	プリント	プリント(2種)		プリント、輝度変調
文字表示方式	ラスター スキャン	ラスター スキャン	ラスター スキャン	ラスター スキャン	ラスター スキャン	ラスター スキャン	ラスター スキャン	ラスター スキャン
文字構成	5×7	9×7 ドット	9×7	9×7	文字 5×7 图形 7×11	文字 5×7 图形 7×8	5×7	9×7
通信接続インターフェース	JIS-C-6361	JIS-C-6361/R-MPX	同 左	同 左	同 左	JIS-C-6361/R-MPX	JIS-C-6361/R-MPX	同軸インターフェース
通信方式	半2重オンラインモニタ 全2重フリーラン	半2重ボーリング *半2重オンラインモニタ *全2重フリーラン	同 左	同 左	半2重ボーリング	半2重ボーリング	半2重ボーリング *半2重オンラインモニタ *全2重フリーラン	
同期方式及通信速度	調歩同期 110/200/300 600/1,200/2,400 4,800/9,600BPS 上記*印は調歩同期のみ	調歩同期 200/1,200BPS 独立同期 2,400~9,600BPS 上記*印は調歩同期のみ	同 左	同 左	調歩同期 200/1,200BPS 独立同期 2,400~4,800BPS	調歩同期 200/1,200BPS 独立同期 2,400~4,800BPS 上記*印は調歩同期のみ		
使用コード	JIS-C-6220	JIS-C-6220	JIS-C-6220	JIS-C-6220	JIS-C-6220	JIS-C-6220	JIS-C-6220	
		*印は M345FT						*印は M2306T

る。

転送速度、データビット数、接続形態(半2重オンラインモニタ又は全2重フリーラン)、通信回線インターフェース(モデム又はカレントループ)等種々の選択が可能である。

主な特長は、14形線のブラウン管上に2,000字(80字×25行)の表示ができ、表示字種は128種で輝度制御、プリント、タブ、オートスクロール(1行/10行)、ファンクション機能、オフラインの自己診断機能をもつことである。

オプションとしてハードコピー装置を接続できる。

3.2 M 2396形

M 2396形はM 345F形のフィールド制御機能とM 2397形の簡易图形表示機能の両方の特長を併せもったもので、フィールド制御機能の特長を生かし生産管理用端末として、また簡易图形表示機能の特長を生かしプロセス制御用端末として使用できる。

主な特長は、20形カラー7色ブラウン管上に2,000字(80字×25行)の表示ができ、表示字種は固定图形64種及びプログラマブルな任意图形64種を含めて255種、画面保護機能、けい線による入力フィールド表示、数字入力フィールド指定、右づめ/左づめ指定、データの圧縮転送、タブ、プリント、重ね合わせ表示、トレンドグラフ表示(8本)ができることである。またオプションとしてライトペン及びハートコピー装置が

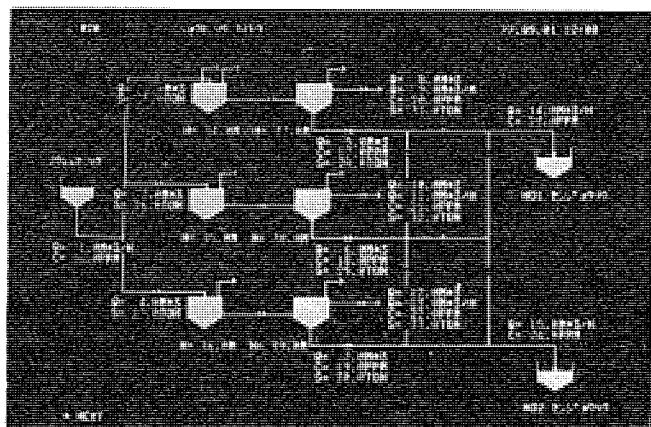


図 2. 簡易 グラフィック 形の応用例 - 水処理 システム

接続できる。図2.に画面表示例を示す。

3.3 M 2345形

M 2345形は情報検索、データエントリ、問合せ業務など多方面に適用できる高級形ディスプレー装置で、M 345形の機能のほかに、作表等機能の向上、オペレータ操作性の向上を図り、更に自己診断機能を

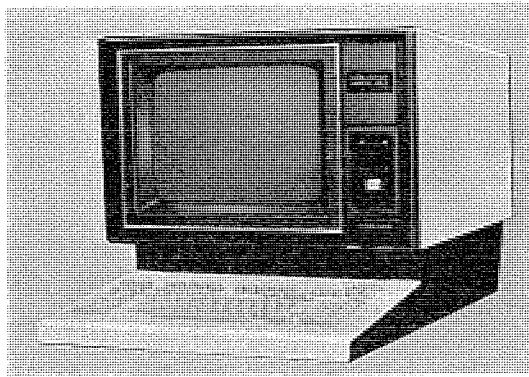


図 3. M 2345 形 カラー キャラクタ ディスプレー 装置

内蔵したものである。図 3. に外観を示す。

機器構成上の特長は各 モジュール 間に インタフェース バス 方式を導入し 分散処理形態をとることにより システム 構成の フレキシビリティ を向上させたこと、 各 モジュール に マイクロ プログラム 制御方式を導入し エミュレーション を容易にしたことである。

性能上の主な特長は、 14 形 カラー 3 色 ブラウン 管上に 2,000 字 (80 字 × 25 行) の表示ができる、 表示字種は 123 種、 画面保護機能、 けい線による入力 フィールド 表示、 数字入力 フィールド 指定、 データ の圧縮転送、 タブ、 ブリンク、 画面分割機能、 ファンクション 機能及び自己診断機能をもっていることである。

オプション として ライトペン 及び ハード コピー 装置が接続できる。

3.4 M 2377 形

M 2377 形は IBM 3790 通信 システム に接続できる文字表示装置で、 IBM 3791 制御装置あるいは当社の M 2248 制御装置 に 同軸 ケーブル を介して接続される。

主な特長は、 14 形線の ブラウン 管上に 1,920 字 (80 字 × 24 行) の表示ができる、 表示字種は 123 種、 画面保護機能、 けい線による入力 フィールド 表示、 数字入力 フィールド の右づめ指定、 輝度制御、 タブ、 ブリンク 機能をもっていることである。

4. 漢字ディスプレー端末

電子計算機による情報処理があらゆる分野に広く浸透することにより、 近年 マンマシン コミュニケーション を更に良くするため 日常使用している 漢字かなまじり文で データ を処理したいという要望は日増しに強まっており、 このような開発要請の 1 つに 漢字 ディスプレー 端末 がある。

当社は昭和 51 年に M 2365 クラスタ 形漢字 ディスプレー を製品化し、 免許証発行 システム、 金融保険 オンライン 照会 システム、 及び 文章校正 システム など 広汎な分野で 使用されている。これら の実績をもとに 端末 が 広範囲に 分散される システム に適した M 2363 スタンドアロン 形漢字 ディスプレー を新たに 製品化 した。

M 2363 漢字 ディスプレー 端末 は 通信回線 経由で 中央電子計算機 に接続され、 オンライン リアルタイムで 漢字 情報を 处理する。

この装置は 漢字 ディスプレー と 漢字 プリンタ から構成しており、 キーボード は JIS 配列英数 カナ・キーボード 又は 約 3,000 字種の 漢字 入力 が可能な 漢字 キーボード を選択できる。 漢字 コード は 最近 制定された 情報交換用 漢字 符号系 JISC6226 に準拠している。

M 2363 漢字 ディスプレー 端末 の外観を 図 4. に 主要仕様 を 表 2. に

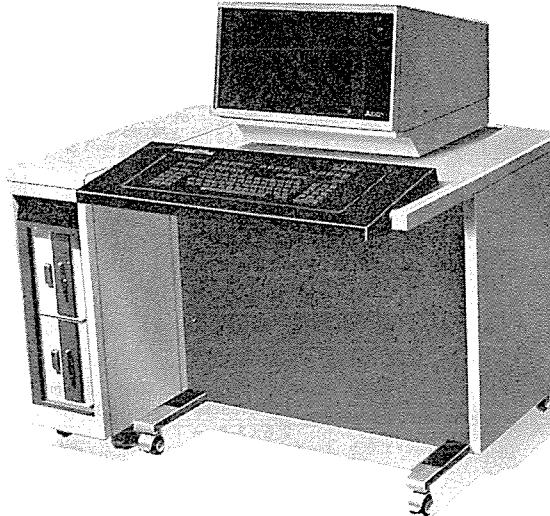


図 4. M 2363 漢字 ディスプレー 端末

表 2. M 2363 主要仕様

区分	項目	仕様
伝送制御部	通信 方式	BSC
	同期 方式	SYN 同期
	通信 速度	2,400 / 4,800 BPS
	使用 コード	漢字コード JISC6226 に準拠
	誤りチェック方式	CRC チェック
表示部	表示文字数／画面	漢字 640 文字 40 文字 × 16 行 半画文字 1,280 文字 80 文字 × 16 行
	文字表示方式	漢字 横 19 × 縦 24 ドット マトリクス 半画文字 横 9 × 縦 17 ドット マトリクス
	使用 C·R·T	14 インチモノクロ (緑) 又は 14 インチ高分解能長残光カラーブラウン管
キーボード (英数カナ)	制御キー	カーソル制御、 クリア、 イレーズ フィールド イレーズ プログラム ファンクション キー プログラム アクセス キー

示す。M 2363 は以下の特長をもっている。

(1) 豊富な画面編集機能を備えている

画面制御に フィールド 概念を取り入れ、 中央コンピュータ 及び オペレータ による 画面編集 の負担軽減を図る。

(2) 見やすい画面表示を提供する

モノクロ (緑) 又は 高解像度 カラーブラウン管による 3 色 カラー 表示が選択でき、 640 文字／画面の表示が可能である。

(3) プリント機能

ワイヤ ドット 方式 漢字 プリンタ を接続することができる。文字構成は 19 × 24 ドット マトリクス によって 良好な 印字品質を得ることができる。

(4) 多文字の ワンタッチ 入力

漢字 キーボード 上の 単語 キー により、 姓名・地名・取引名など 多文字 の ワンタッチ 入力 ができる。

5. インテリジェントディスプレー端末

広域化し複雑化した原始情報の迅速、かつ能率的な処理と効果的な活用、現場業務部門の機械化によるローカル処理の必要性、中央計算機の巨大化によるシステムの硬直化の回避、多端末展開時の回線費用の削減などの要求から処理分散形あるいはファイル分散形の情報処理システム向きの端末が待望されている。

当社では、昭和50年にスタンドアロン形インテリジェントディスプレーM2350形モデル30を製品化し、エントリ端末、オンライン端末として製造業、流通業を中心に広く使われている。次いで製品化されたクラスタ形のM2350形モデル50はデータエントリ端末として流通業、金融業で使われている。

これらの実績をもとに、処理機能の強化と経済性を追求した新インテリジェントターミナルM2350形モデル40及びモデル60を開発した。モデル40はフレキシブルディスクを内蔵し、ディスプレーステーション4台までのミニクラスタ構成が可能である。モデル60はカートリッジディスクを内蔵した本格的なクラスタタイプであり、モデル40と上位互換性がある。

新シリーズは、マンマシンインターフェースのかなめとして充実した編集機能と2,000字の大画面をもつ高性能なディスプレー装置を採用、入力操作面でも始動時、入力時の操作を簡素化し、3,328項目/ブックの多項目入力装置の接続を可能にし使いやすさを追求している。

処理機能面では、複数端末ジョブの同時動作、伝送スプーリング、印刷スプーリングなどの多種処理が可能である。また、シーケンシャルファイルをはじめインデックスシーケンシャル、リラティブなど本格的なファイル形式をもたせ、高性能な処理装置、大きなユーザメモリとともにローカル処理能力を強化している。

システム開発を容易にするため簡易言語TL1を提供、端末のみで業務プログラムのコンパイル、デバッグが可能である。データエントリ、伝票発行、集計処理、オンライン照会などのプログラムが簡単に組めるので業務指向の端末を構築することができる。

表3.にモデル40及びモデル60の概要を示す。

表3. M2350モデル40、モデル60の概要

	M2350モデル40	M2350モデル60
ユーザメモリ	8~48KB	8~80KB
ディスク	フレキシブルディスク (246KB) 2~4台	カートリッジディスク (10MB) 1~2台
伝送制御	50~4,800BPS 専用回線/公衆回線	同左
ディスプレーステーション	2,000字(モノクロ/カラー) 1~4台	2,000字(モノクロ/カラー) 1~8台
入出力機器	シリアルプリンタ ラインプリンタ 紙テープ読み取り/せん孔装置 ワンタッチキーボード	シリアルプリンタ ラインプリンタ 紙テープ読み取り/せん孔装置 フレキシブルディスク装置 磁気テープ装置 ワンタッチキーボード
言語	簡易言語TL1 端末自身でコンパイル可	同左
同時処理	多重プログラミング 伝送/印刷スプーリング	同左
機能	問合せ バッチ传送 データエントリ 伝票発行	問合せ バッチ传送 データエントリ ローカル処理 バッチ処理

今後、更に分散形、通信主体の遠隔主導形情報処理システムの中核を担う機種として機能の強化を図るべく開発を進めている。

6. ディスプレー用プリンタ装置

ディスプレー用プリンタ装置は、大別して汎用プリンタと専用プリンタに分かれる。当社では、マンマシンインターフェースに最適なディスプレー装置を有効に利用できるよう、ディスプレー装置のアプリケーションを考えたプリンタ装置を提供している。一般的業務に合致した汎用プリンタ装置と、ディスプレー装置を専用端末として使用するアプリケーションにおいて専用プリンタ装置がある。専用プリンタ装置の1例として、発券業務に

表4. プリンタ一覧

	M2246	M2243	M2245	C3487, M2296, M2297
印字方式	ワイヤドット7ピン	ワイヤドット18ピン	ワイヤドット24ピン	ワイヤドット7ピン
最大印字数	132字/行	25字/行(漢字) 50字/行(中文字)	66字/行(全角) 132字/行(半角)	
印字間隔	2.54mm/字	4.7mm/字(漢字) 2.35mm/字(中文字)	5.08mm/字(全角) 2.54mm/字(半角)	画面コピー C3487 約25秒/画面 M2296 約40秒/画面 M2297 約45秒/画面
改行間隔	4.23mm 8.47mm切換可	6.35mm	4.23mm	
印字速度	165字/秒	50字/秒(漢字) 100字/秒(中文字)	40字/秒 80字/秒	
用紙寸法	12.7~38.1cm	139.7(ヨコ)×82.55(タテ)mm (スリックにて仕上げ寸法)	21.6~38.1cm	177.8~38.1cm
複写枚数	オリジナル+4枚	オリジナル+1枚 (70kg紙+35kg紙)感圧紙	オリジナル+4枚	オリジナル+4枚
外形寸法	720幅×520奥行×838高さmm	550幅×500奥行×535高さmm	700幅×650奥行×830高さmm	720幅×536奥行×385高さmm
重量	90kg	68kg	150kg	70kg
消費電力	350VA	800VA	1,400VA	300VA
備考	汎用プリンタ	OCR文字(ファーリントンB)印字可	漢字プリンタ	CRT画面の図形をコピーする

適した発券プリンタ装置(M-2243)、プロセスコントロール業務に適したビデオプリンタ装置(M-2297)、伝票のターンアラウンドに対応したOCR文字印字を行うOCRプリンタ装置等がある。

6.1 汎用プリンタ(M 2246)

当社ディスプレー装置を効果的に利用するため、ハードコピー及び伝票発行を目的とした汎用プリンタ装置を用意している。

ディスプレー装置は、マンマシンインターフェースとして有効であるが、中央計算機への問合わせに対して画面上に表示された応答を記録に残すためにハードコピーとしてプリンタ装置に出力する場合や、キーボードより中央計算機へ情報を転送し、その結果として、中央計算機の情報により伝票発行を行う場合に汎用プリンタが使われる。この汎用プリンタは複写がとれて、比較的高速度のシリアルプリンタであり、ワイヤドット方式をとっている。

表4に概略仕様を示す。この表から見るようにハードコピー機能の80字/行を満足すると同時に、伝票発行時を考え132字/行の印字も可能としており、使用用途は広い。またオペレータの操作性を向上するため、前面からの用紙交換を可能にしている。外観を図5に示す。

印字中、プリンタ装置は中央計算機を占有しないように、ディスプレー側に収容しているプリンタ制御部に、オプションとしてバッファメモリを付加することが可能である。また、このオプションを使用することにより、印字中もディスプレー装置を使用することが可能である。

6.2 漢字プリンタ(M 2245)

情報処理の進歩により、漢字の取扱いが話題となり、当社では漢字ディスプレー装置を製品化している。この装置のハードコピー装置として、漢字プリンタを用意している。漢字は字種が多いのでドット式のものが適している。この装置ではワイヤドット式の装置を用い、漢字ディスプレー装置と同じ24ドット構成の印字ヘッドを用いて、文字パターンメモリを共有して、端末装置用として有効に利用できるような設計になっている。

漢字の表現は、最低18×15ドット構成で可能であるが、この装置では、24×19ドット構成をとて、見やすい文字表現としている。

6.3 専用プリンタ

端末システムを組む上で、アプリケーションが決まれば専用プリンタを作るほうがよい場合があり、当社では、アプリケーションを検討する過程で、各種の専用プリンタを開発している。その1例として、航空券に座席等の情報を大きな文字(7mm×4mm)で印字するボーディングパスプリンタ装置(C 3488)、発券業務として行先等の限定された漢字及び、ターンアラウンドシステム実現のためのOCR文字(ファーリントン7B)をドットで印字する発券プリンタ(M 2243)等のプリンタ専用装置を開発している。

またプロセスコントロール用に開発された簡易図形ディスプレー装置(M 395, M 2396, M 2397)のハードコピー装置(C 3487, M 2296, M 2297)を用意している。これらは画面情報をそのまま表現する印字装置である。今後更に専用化していくであろう端末装置に対応すべく、各種プリンタ装置の開発を進めている。

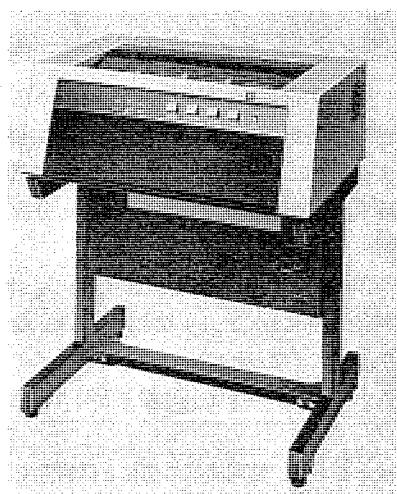


図5. M 2246

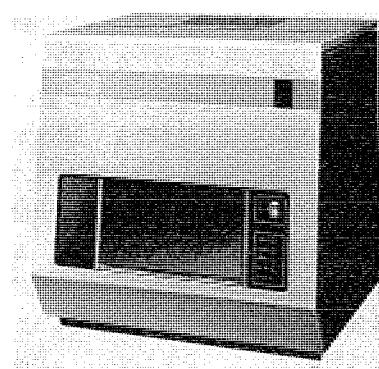


図6. M 2243

7. む す び

ディスプレー端末装置及び関連プリンタ装置について当社の主な装置を紹介した。大形オンラインシステムの受注とともに当社の端末は多彩な発展を遂げているが、情報処理システムの分散処理志向、広域化、大衆化に伴う多種多様な要求にこたえるべく、LSI化の推進、ハードウェア/ソフトウェア両面での機能充実、各種端末システム用機器の開発に取り組んでいる。

参考文献

- (1) 山崎、赤桐ほか：M 345 高性能カラーキャラクタディスプレー装置、三菱電機技報、47, No. 12 (昭48)
- (2) 大川、小田ほか：カラーグラフィカルディスプレー装置、三菱電機技報、47, No. 8 (昭48)
- (3) 渡辺、三井ほか：M 2350 形インテリジェントディスプレー端末、三菱電機技報、51, No. 8 (昭52)
- (4) 小畠、小川ほか：M 2365 形カラー漢字ディスプレー装置、三菱電機技報、50, No. 5 (昭51)

端末システム用磁気記憶装置

角田 正俊*・小野 岡 靖*・浜 敬三*

1. まえがき

近年の情報の分散処理化の動きには目覚しいものがあり、1つには中央の中・大形計算機の負担を軽減する小形コンピュータシステムの情報処理能力の飛躍的向上、更にはマイクロプロセッサ内蔵の周辺端末機器のインテリジェント化がある。

いずれにおいても、メインメモリ、ファイルメモリ、プログラムメモリ、あるいは画像の一時記憶、通信情報のバッファリング、漢字フォントの記憶など、メモリの応用範囲の拡大が情報の分散処理化と同時に進行している。

そこで本文では、いろいろな性能のメモリがそれぞれの役割を効率的に分担しているメモリハイアラキ(記憶階層)の中で、技術的に急速な進歩を遂げている、比較的高速で、大容量が容易に実現可能な、ビット価格に優れた磁気ディスク記憶装置について、最近当社が製品化した、端末システムに適した高価格性能比及び耐環境性を有する小形磁気ディスク装置の内から、両面形フレキシブルディスク装置(M 2893形)と、高速アクセス可能な固定ヘッド部と可動ヘッドによる記憶領域とを兼ね備えた固定ディスク装置(M 2883形)を例にとって、その技術的特長と応用分野について述べる。

2. 端末装置におけるファイルメモリの特殊性

端末装置として普及しているキーボード付キャラクタディスプレーを例にとれば、情報の入力はキーボードから、出力はディスプレーからなされる。画面の情報は多くの場合ICメモリによるRAM(ランダムアクセスメモリ)に記憶され、編集機能を有しており、更に通信回線を通じホストコンピュータに接続可能である。

一方、ホストコンピュータの必要とする情報(データ)は、表示されている画面のすべてではなく、変動要素だけであり、更に即時情報ではなく、日報や月報の形式に再編集されたもので十分なことも多い。このような業務を実行するためには、端末においてプロセッシング機能が必要であるとともに、情報(データ)を蓄積しておくことが必要不可欠である。

情報蓄積量について考える。1画面当たりの表示文字を2,000字(1字=1B(バイト))、その更新速度を平均1分間とすれば、1日8時間で全情報量は約1MB(メガバイト)となるが、変動要素を10%と

仮定すれば、100KBである。したがって、端末に必要とするファイルの記憶容量は100KBから1MB程度であることがおおむね理解される。

さて、最近のICメモリの進歩には目覚しいものがあるが、価格面では磁気ディスク装置のビット当たりコストに比し、10倍以上の隔たりが見られる。したがって、端末装置に使用可能なファイルは、システム全体のコストとの総合的バランスを考慮し決定される必要がある。このような条件を満足する装置としてフレキシブルディスク装置と固定ディスク装置とがあり、本文ではそれについて節を分けて説明する。

3. フレキシブルディスク装置⁽¹⁾⁽²⁾

フレキシブルディスク装置は性能価格比の優れた低価格の周辺記憶装置として、ここ1~2年の普及には著しいものがある。特に端末装置への応用という観点からながめると、2つの異なる性格の応用となっている。

3.1 フレキシブルディスク装置の応用

第1は端末装置の主記憶装置であるRAMへのプログラムローダとして用いられる場合で、これはフレキシブルディスク装置の記憶が不揮発性であって電源を断としても失うことがないという特長を生かした使用法といえる。また、端末装置のマイクロプログラムを書きかえることにより、端末装置の機能を変更する使い方も可能である。図2.には、通常は在庫管理機として用い、月末には給与計算機として用いた例を示しており、各自はそれぞれ専用のフレキシブルディスクカートリッジを持参し使用する。小形装置では数KBのRAMに対し250KBの

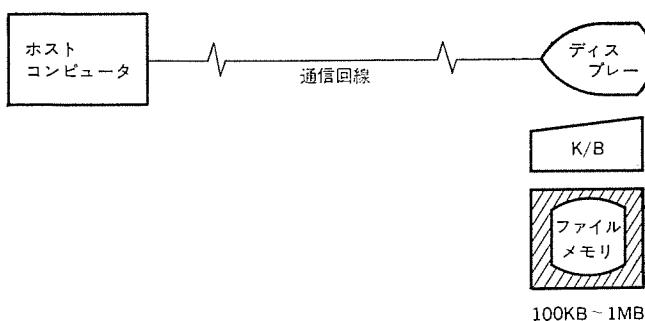


図1. ファイルメモリ付端末装置

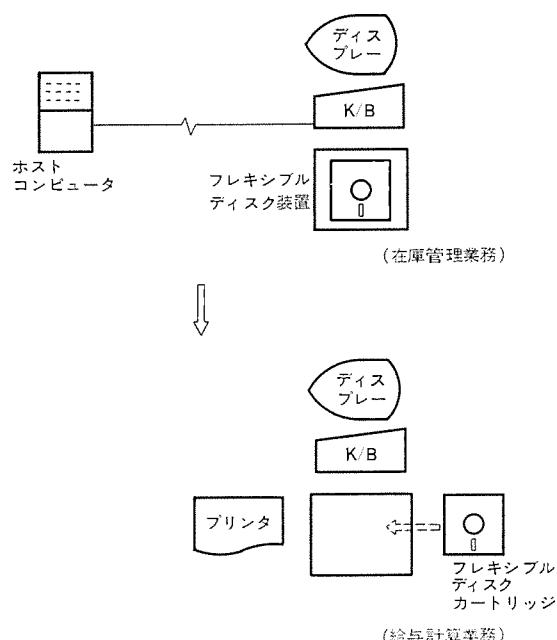


図2. フレキシブルディスクカートリッジの使用例

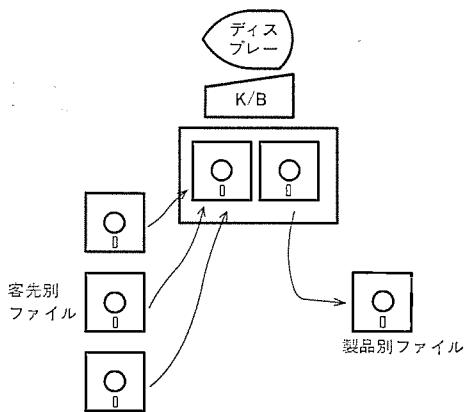


図 3. フレキシブルディスクによるローカルバッチ処理例

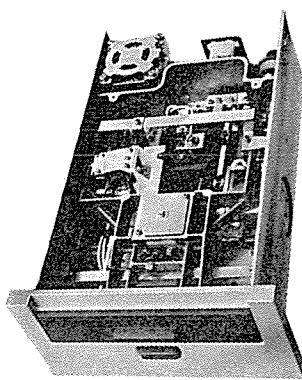


図 4. 両面形フレキシブルディスク装置
(M 2893 形)

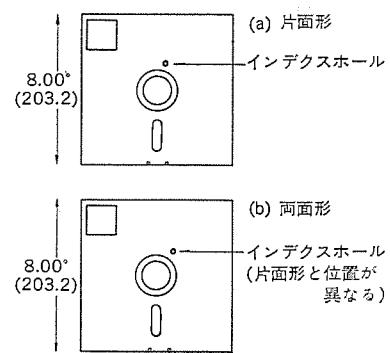


図 5. フレキシブルディスクカートリッジの外観図(片面形と両面形)

表 1. M 2893 形と M 892 形の性能諸元

形名	M 2893	M 892
記憶容量 (KB)	500	250
転送速度 (KB/S)	31.25	31.25
記録密度	ビット	130 ビット/mm (3,268 BPI)
	トラック	2 トラック/mm (48 TPI)
トラック数	77×2	77
ヘッド数	2	1
平均回転待時間 (ms)	83.3	83.3
記録方式	FD	FD
IBMとの互換性	記憶媒体	有
	フォーマット	有
アクセス時間	最小 (ms)	18
	最大 (ms)	243
外形寸法	高 (mm)	121
	幅 (mm)	212
	奥行 (mm)	375
重量 (kg)	8.0	7.5

フレキシブルディスク装置を用い、内 50 KB 程度がベーシックソフトウェアで占められ、残り 200 KB はユーザに開放する。

第 2 はフレキシブルディスク装置の記憶媒体が交換可能であるという特長を生かした使い方で、安価なファイルとしての応用であり、例えば図 3. には客先別受注ファイルから製品別ファイルを得るローカルバッチ処理の例を示している。

3.2 両面形フレキシブルディスク装置 (M 2893 形)

この装置の主要性能を表 1. に示す。従来の片面形 M 892 形と対比してこの装置の特長を述べる。

(1) ヘッドは面を一新し、新規な構造とした。従来の片面形は、カセット磁気テープ装置などと同様に磁気ヘッドと反対側に加圧パッドをおき、この加圧力により媒体と磁気ヘッドとの接触状態を作っていた。また磁気ヘッドの表面は球面をしており、ヘッドの摩耗が進行した場合、あたり面積が変化する等の問題があった。両面形は媒体の両面にヘッドが必要であるが、球面状のヘッドを 2 個配置したのでは安定な接触状態は得られない。そこで当社は片面形同様オールフェライト素材を用いて、両面形に適した双胴形平面ヘッドを製品化し、あわせ加圧機構の改良を行って、媒体の長寿命化を実現した。

(2) 位置決め時間を短縮した。ヘッドポジショニング機構にバンドドライブ

形を採用したことにより、リードスクリュー形を使用した従来の M 892 形に比べ、位置決め時間が半分以下の 3 ミリ秒/ステップに短縮され、消費電力の低減にも成功した。

(3) 記録媒体として両面形はもちろん、片面形も取扱いうる。片面形のときは記憶容量約 250 KB、両面形では 500 KB である。更に、変復調方式を MFM (Modified Frequency Modulation) 方式とすれば、両面倍密度形となり記憶容量は従来の片面形の 4 倍の約 1 MB になる。

(4) 記録媒体の互換性がある。記録媒体 (フレキシブルディスクカートリッジ、ディスクケットとも呼ばれる) は ISO 規格に準拠したものが使用可能であり、複数システム間で交換が可能である。

4. 固定ディスク装置 (M 2883 形)

フレキシブルディスク装置は小形端末装置用ファイルメモリとして最適であり、各方面から賞賛されてはいるが、端末装置の規模が拡大し、多数の端末が 1 つのファイルメモリを共用するようになると性能的に十分とは言えなくなる。図 6. にはいわゆるクラスタ形ターミナルの例を示しているが、マルチステーション化に伴って生ずるオーバヘッドの減少をは

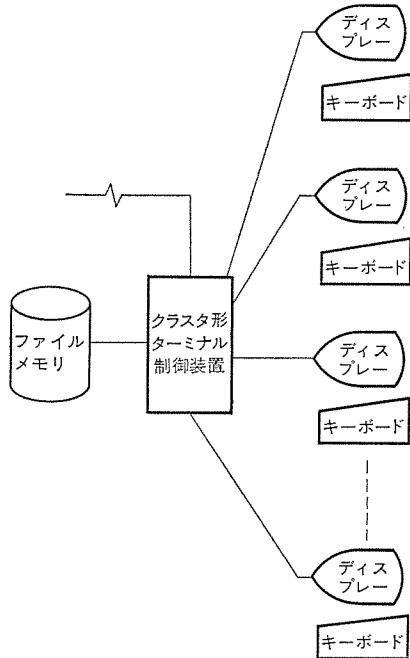


図 6. クラスタ形ターミナルの 1 例

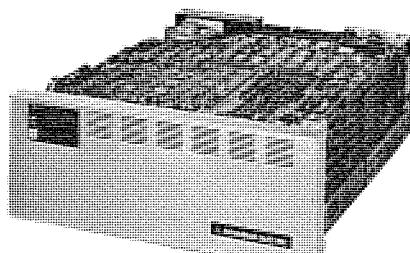


図 7. 固定ディスク装置(M 2883 形)

かるため、実効アクセス時間の短縮と相対的ファイル容量の拡大が不可欠である。実効アクセス時間について、フレキシブルディスク装置は約300ミリ秒であるが、クラスタ形ターミナルでは20ミリ秒程度が期待され、更にファイル容量は10MB程度は準備しておきたい。そうなれば、1ランク上位の記憶装置が必要であるということに外ならない。この要請に答えるものが固定ディスク装置である。

4.1 装置概要

この装置の外観を図7に示す。ラックマウント可能な箱体構造を持ち、箱体上部にはトップカバー、駆動部本体、電源回路、論理回路、各種制御回路、箱体下部には、電源整流部、プロワシステム及びブレーキ機構をそれぞれ収納している。

駆動部本体は、各部を固定するベース、高速回転系、位置決め装置(アクチュエータ)及び、磁気ヘッド群・磁気ディスク群を収納したシール・ユニットなどで構成している。

ベースは高トラック密度を実現するため高安定性を保持しなければならないが、フレーム構造の堅固なアルミ铸物でできており、アクチュエータによって引き起こされる振動や衝撃を吸収するように設計している。

アクチュエータは、直接駆動力を発生するロータリポジショナであり、従来製品にあったヘッドを装着するキャリッジ、キャリッジを保持するキャリッジウェー、位置決め速度を検出する速度トランジスター等を除外した、慣性質量の小さな電気性能を制限する機械的共振点の高い、結果的には低消費電力・高精度位置決めを可能にした方式であり、2~12本のデータヘッドと1本のサーボヘッドを直接命令番地に相当するトラック位置へ移動させる。

磁気ヘッドは、潤滑剤を塗布した磁気ディスク上で動作するコントラクトスタート・ストップ形であり、ヘッド全体がフェライトでできており、従来の自己加圧形磁気ヘッドに比べて約1/35の弱い加圧力(約10g)が磁気ディスクの回転により発生する粘性空気流とヘッドのスライダ間に生じる浮動力と平衡して、ヘッドはディスク面上に微少な空げき(約0.5μm)で安定に浮動する。これをエアベーリング浮動方式と呼び、ディスクに多少のランアウトがあっても、ヘッドがディスクに追従するため高密度磁気記録が可能になっている。

この装置の主要性能は表2に示すとおりである。

4.2 装置の特長

この装置の特長を表2に掲げた同程度の記憶容量を有するカートリッジディスク装置(M 802 F形)と比較しながら述べる⁽³⁾。

(1) 装置内部に高速アクセス可能な固定ヘッド部と可動ヘッドによる記憶領域を設け、アクセスの階層構造化を図った。このためにプログラムメモリとファイルメモリと言った複合用途が可能になった。また、可動ヘッドがシーク動作中に固定ヘッド部にリード/ライトアクセス可能なオーバラップシーク動作を実現し、上記特長を更に助長している。可動ヘッド

表 2. M 2883 形と M 802 F 形の性能諸元

形名	M 2883	M 802 F	
記憶容量 (MB)	13.47~81.61	12.8	
可動ヘッド部 交換ディスク (MB)	—	6.4	
固定ディスク (MB)	13.47~80.80	6.4	
固定ヘッド部 (MB)	0~0.81	—	
転送速度 (KB/S)	996	312	
記録密度	ビット	238ビット/mm (6,050 BPI) 11トラック/mm (286 TPI) 1.3トラック/mm (33.3 TPI)	87ビット/mm (2,200 BPI) 8トラック/mm (200 TPI) —
記録方式		MFM	FD
記憶媒体枚数	ディスク直径 (mm)	356	356
交換部	—	—	1
固定部	1~4	—	1
トラック数	可動ヘッド	678~4,068	1,632
	固定ヘッド	0~40	—
	数/1可動ヘッド	339	408
ヘッド数	可動ヘッド	2~12	4
	固定ヘッド	0~40	—
	サーボヘッド	1	—
平均回転時間	(ms)	10.12	12.5
平均アクセス時間 移動ヘッド (ms)		38	45
外形寸法		1形	2形
	高 (mm)	177	740
	幅 (mm)	483	874
	奥行 (mm)	610	496
重量	(kg)	30	100
		60	

部の平均アクセス時間は38ミリ秒、固定ヘッド部は10ミリ秒と高速であり、マルチステーション形端末にも十分使用可能である。

(2) ユニークなロータリポジショナを採用した小形ヘッド位置決め技術の採用により、小形軽量ながら大記憶容量を実現した。

(3) 磁気ヘッド及び磁気ヘッド駆動機構の慣性質量を小さくしたことにより、設置方法において縦・横両方向置きを可能にした。

(4) 磁気ヘッド及び磁気ディスクを密閉したシール・ユニット構造を採用したことにより、清掃等の定期保守を不要とし、併せて耐環境性を改善したため設置場所に対する配慮をせずに気楽に使用できる。

(5) 記憶容量の拡張性が13~81メガバイトと非常に大きく、しかも同一外形寸法内で実現した。

(6) 記録密度をビット記録密度で238ビット/mm(6,060 BPI)、トラック密度を11トラック/mm(286 TPI)と改良した。

(7) 位置決め方式は、従来のカートリッジディスク装置のボイスコイル形直流リニアモータを使用したサーボ方式から、新たにロータリポジショナを用いた閉ループトラック追従サーボ方式を採用し、電子式速度検出器の採用と相まって高精度・高速度化を実現した。

(8) M 2883形のエアフィルタ系を図8に示す。ヘッドの微小浮動動作を保証するため、エアフィルタ系は0.3μm以上の粒子を99.97%以上除じんするに十分な能力を有する循環形を採用し、使用高度及び温度の変化による気圧変化に対しては、シール・ユニット内が外気より負圧とならぬよう平衡作用を有する呼吸用フィルタを採用し、じんあいの混入を防いでいる。

(9) 情報記録・再生系は、磁気ディスクに従来の記録・再生特性を上回る性能を有するウインチエスタ技術円板及びヘッドを使用し回路技術面においても最新のものを導入し小形化するとともに、タイミングマージンの拡大に務めた。記録方式は小形装置で普及していたFD(Frequency Doubling)方式を改めて、この装置では交換形大容量磁気

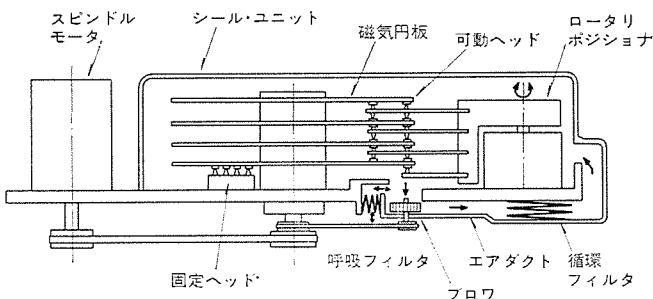


図 8. 固定ディスク装置のエアフィルタ系

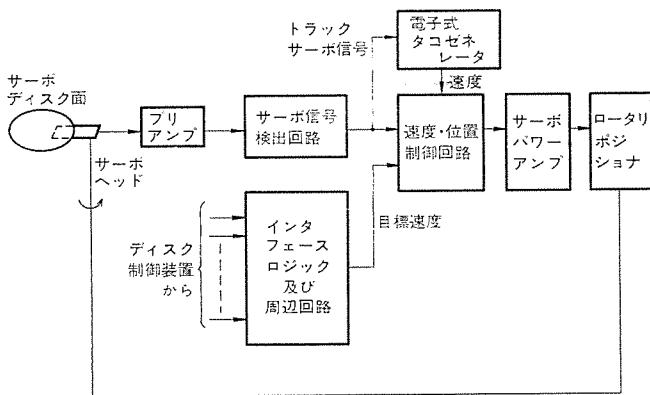


図 9. サーボ位置決め系のブロック図

ディスク装置 (M 2850 形等)⁽⁴⁾⁽⁵⁾で実績のある MFM 方式を採用し、同一記録波長で倍容量を変調方式の違いにより実現している。

- (10) インタフェースを三菱標準インターフェースとしているため、交換形大容量ディスク装置群との混在システム構成が可能である。
- (11) 固定ディスク装置であるから、パックやカートリッジの交換の手間がかからず、CPU 架内に組込むことにより、ディスクの存在を忘れて運用が可能である。

4.3 ヘッド位置決め系とトラック追従制御

この装置のヘッド位置決め系の動作原理は、磁気ディスクから再生したサーボ信号とロータリポジショナに流れる電流をモニタすることにより、ヘッド位置をフィードバック制御するトラック追従制御にあり、図 9. にサーボ位置決め系のブロック図を示す。

ディスクからサーボ信号を得るために特別に 1 つのサーボヘッドとサーボディスク面（ただし、面の外周側約半分の面積を用い、内周側は固定ヘッドの記憶領域である）とを使用している。したがってここで用いられる磁気ディスクにはあらかじめサーボ信号が記録されていなければならず、これをサーボイニシャライズと呼んでいる。当社はこのサーボパターン設定技術についても十分なる基礎を有している。カートリッジディスク装置では位置決め系はディスク面から位置決め信号を得る方式ではないため、ディスク、ヘッド、ベースなどの温度特性により位置決め誤差を生じ、高トラック密度の実現に困難があり、8 トラック/mm

(200 TPI) どまりであったが、この装置ではトラック追従制御により 11 トラック/mm (286 TPI) を安定に実用化している。なお、このようなトラック追従制御に関しては、当社は古くからの研究開発の歴史を持ち⁽⁶⁾、この装置はこれらの研究開発の実際製品への応用成果といえる。

4.4 情報記録再生系

情報記録再生系は、情報の記録媒体である磁気ディスク、記録再生を行う磁気ヘッド、制御回路及び復調回路から構成し、装置外部とのデータの授受はすべて NRZ (Non Return to Zero) モードで行うためコントローラの設計負担を軽減し多くのユーザにとって導入の便宜を図った。

記録は、変調回路により NRZ から MFM に変換され、記録再生ヘッドのコアギャップ（ギャップ長 1.4 μm、ギャップ幅 66 μm）により磁気ディスクの磁性層に記録される。この装置では記録後のトラック両側部の消去は行っていない。磁気ヘッドの記録電流は 75 mA、記録立ち上がり時間 55 ns、オーバシュート 7 % 以下で安定な記録を実現している。

再生系は磁気ヘッドより得られる再生出力をひずみなく増幅回路に伝達し、位相シフトを起こさないようにする必要がある。そのため、負荷容量を減らし S/N 比を向上する目的で増幅回路を磁気ヘッドに近接配置させるとともに、低雑音の増幅素子を採用し、伝送系は平衡伝送系で高品質再生を実現している。

5. むすび

《MELCOM》の磁気ディスク装置の中から、端末システムに最適な両面形フレキシブルディスク装置 (M 2893 形) と固定ディスク装置 (M 2883 形) を取りあげ、その技術的特長と応用分野について述べた。磁気ディスク装置は現在なお日進月歩の技術的発展段階にあり、当社も新機種の開発に努力しており、計算機システムにおける主要ファイルメモリの地位を当分の間維持するものと思われる。

参考文献

- (1) 織田：フレキシブルディスク、電気学会雑誌、96、4号、p. 35～37 (昭 51)
- (2) 角田：フロッピーディスクドライブ、メディア、記録方式の現状、電子科学、1977年 11 月臨時増刊号、p. 166～171 (昭 51)
- (3) 織田、千石ほか：M 801 カートリッジディスク駆動装置について、電子通信学会磁気記録研究会資料、MR-72-14 (昭 47)
- (4) 織田、角田：MELCOM の交換形磁気ディスク装置、三菱電機技報、49、No. 5、390 (昭 50)
- (5) 織田、角田ほか：M 2850 形 50 メガバイト磁気ディスク装置、三菱電機技報、50、No. 5、251 (昭 51)
- (6) 磯崎、織田ほか：2 重完全閉ループサーボによる磁気ディスク高精度位置決め、昭和 40 年度電気通信学会全国大会、678 (昭 40)

工業分野における端末システム

篠原 宇一*・香取 和之*・前花 芳夫*・西出 政司*

1. まえがき

1960年代初期に工業用計算機が実用化され、プラントをリアルタイムで監視・制御し始めて以来、この分野では計算機と運転員の効率的な情報交換が不可欠となっている。

当初より、計算機とのマンマシンインターフェースとして、操作押しボタン、設定器、表示器などからなるオペレータコンソールとターミナルが多く用いられてきたが、近年の電子技術の進歩により今日ではディスプレー装置がその中心的役割を果たしている。また、工業用計算機による監視・制御の多様化、高度化、広域化が進むにつれ、端末装置の多様化とシステム化がますます重要になってきている。

これら端末装置の多くは、中央制御室に置かれるものを除き、電気的、機械的に極めて過酷な環境に置かれる場合が多く、しかも端末の故障は直ちにプラントの機能、生産効率の低下を招くため、信頼性については装置単体だけでなくシステム構成に対しても特に配慮が必要である。

2. 工業用計算機システムにおける端末

工業用計算機システムにおけるマンマシンインターフェースとしての端末は、その形態から大きく3つに分類される。

- (1) 中央制御室に設置され、プラント全体の集中監視制御を行うもの。
- (2) 分散した運転監視室に設置され、操作ガイドを行うもの。
- (3) 広域の生産ラインに分散して設置され、比較的単純な作業指示及び実績収集を行うもの。

これらおののおのの用途に応じて端末システムに要求される機能は異なり、端末装置の多様化が必要となっている。

2.1 中央制御室に設置される集中監視制御用端末

発電プラント、電力系統、化学プラント、水処理プラント、ビルシステムなど

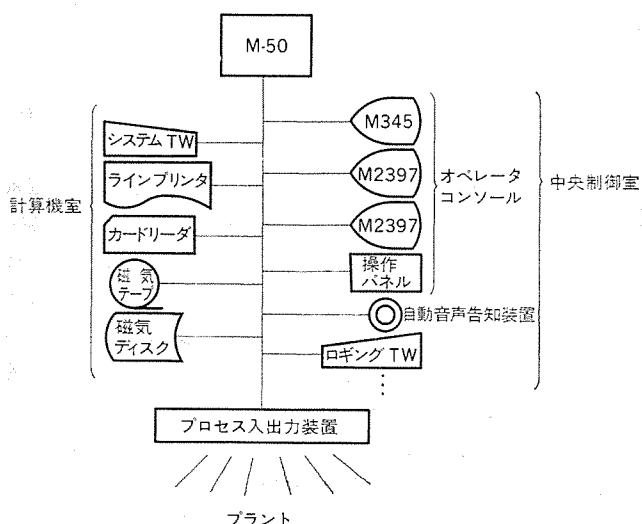


図1. 集中監視制御システム例

に多く見られ、プラント機器の運転状況を集中的に監視し制御するために用いられる(図1.参照)。

例えば火力発電所の計算機システムでは、ボイラ、タービンの流量・圧力・温度や発電機の電力・電圧・電流など数千点もの計測値やバルブの開閉状態、リレーのオン・オフなどを常時チェックして警報メッセージを出すほか、運転員のリクエストによりこれら計測データを整理した形で提示している。

最近では、これら監視機能の高度化と多様化、操作性の向上、拡張性、設備空間の縮小などのために、多くのオペレータコンソールは次のようなCRT端末を中心に構成されている。

(1) 行単位のメッセージ表示用CRT端末(M345など)。従来のターミナルに代わって、プラントの警報メッセージをカラーで高速に表示している。電力プラントのように、CRTが従来からの監視操作盤に組込まれるために運転員位置がCRT画面より離れるときは、大形文字が表示できるCRT端末(倍サイズ表示ができるM2397など)も必要とされる。

(2) 図形によるパターン情報表示用CRT端末(M2397, M2396又はM395)。これらのCRTでは、従来からの個別の計器表示をより視覚的に編集して、相互関連が分かりやすく情報密度の高い图形で表示している。運転員はライトペンなどにより計算機と対話をしながら、プラント機器状態を全体図、部分図、詳細図として段階的に表示させるほか、棒グラフ、折線グラフなどにより運転状態の表示を行っているため、ハードウェアの性能だけでなくCRTサポートソフトウェアの性能が特に重要になる。

また、運転操作員の疲労度なども考慮して、音声による指示応答なども、新しいマンマシンインターフェースとして取り入れられつつある。

図2.にCRT化オペレータコンソールの例を、図3.にCRT画面例として電力系統図を示す。

2.2 分散した運転監視室に設置される端末

主として製鉄所のプロセスコントロールなどに見られ、ラインに沿って分散設置された運転室の運転員に計算機からの操作ガイドスや運転情

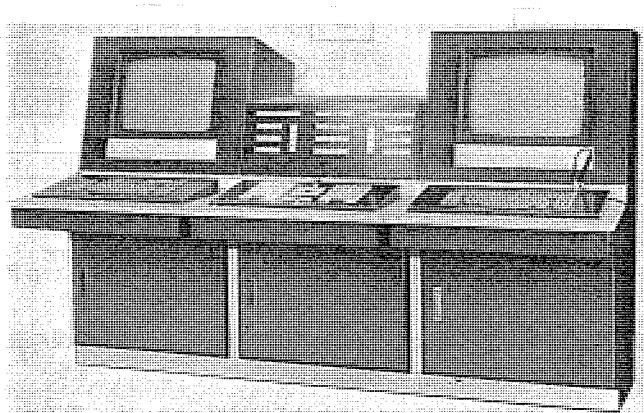


図2. CRT化オペレータコンソール

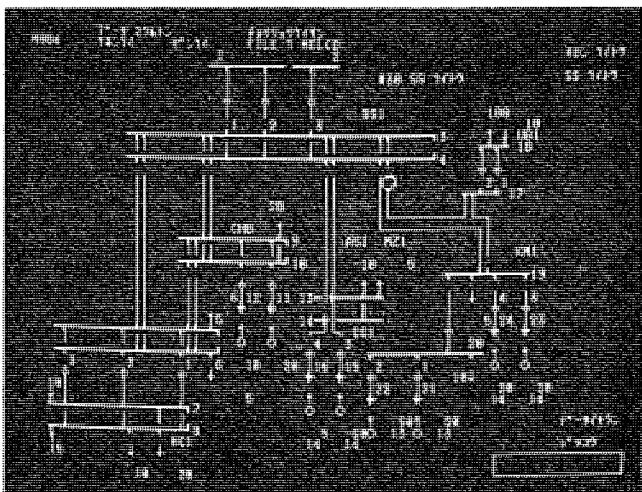


図 3. CRT 画面例

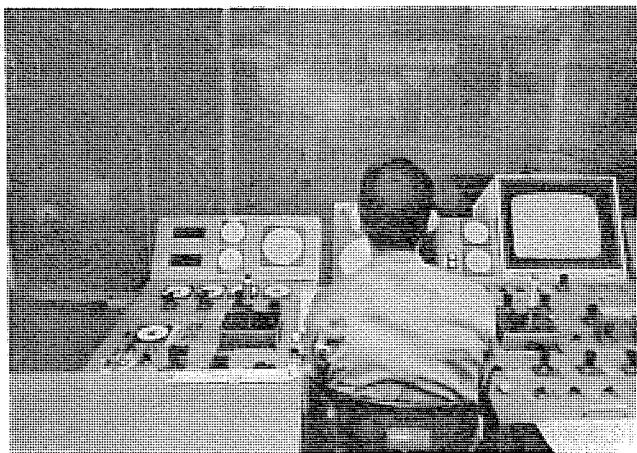


図 4. 運転監視室における端末

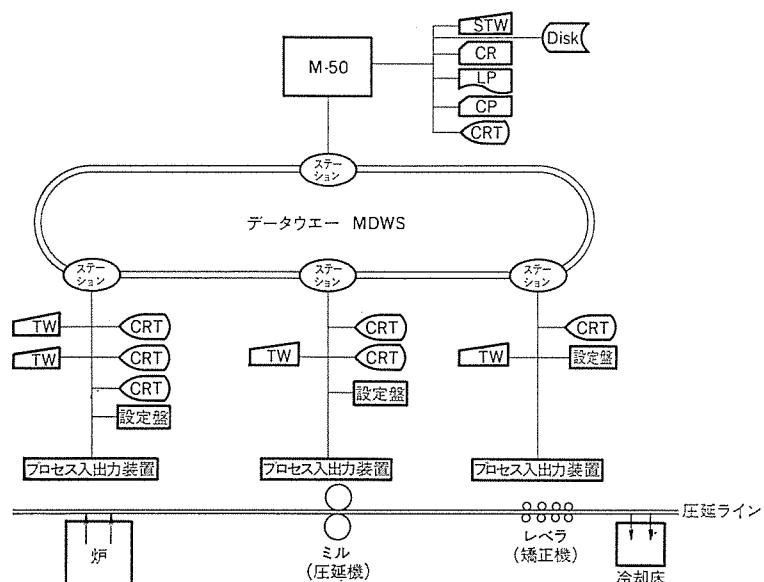


図 5. 製鉄所におけるプロセス コントロール システム 例

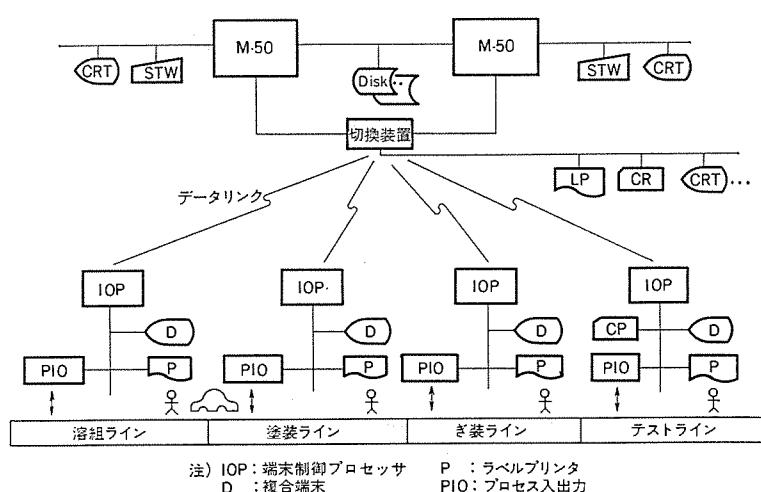


図 6. 自動車組立工場における生産 ライン 管理 システム 例

報を与えたる、逆に運転員がその作業変更などを中央の計算機に送るために用いられる(図 4. 参照)。

例えば、製鉄所の圧延ラインにおける計算機システムは、搬送テーブルやロール間げきの制御を行っている。ラインの中心となるミル運

転室では、スケジュール計算結果や圧延中スラブの各パスの板厚などがCRTに表示されるほか、キーボードや設定盤からの入力により、板厚の最終目標値の変更や、スケジュール計算用パラメータの変更なども行われている(図 5. 参照)。

このように、表示すべき運転情報の多くは数値を主体としたメッセージであり、入力するデータも多種多様なため、主として編集機能に優れた文字表示用CRT(M 345など)が多く用いられているが、最近では图形表示用CRTも使用され始めている。なお、設置環境は厳しい場合が多い。

分散設置された運転監視室と中央制御室を結ぶ伝送手段としては、信頼性、経済性及び高速性が必要であり、多くの場合データウェー⁽¹⁾が使用されている。

2.3 広域の生産ラインに分散設置される端末

自動車組立工場、製鉄所の精整ラインなどにおける生産ライン管理システムが代表的な応用例である。

例えば、自動車組立工場では、車種、仕様の多様化により生産ラインの迅速かつフレキシブルな対応が必要とされ、計算機による生産ラインの管理が行われている。これは、生産進ちょく管理、在庫管理、品質管理などから成り、生産ラインに沿って分散設置された端末装置では、生産計画に基づく現場作業指示や生産実績データの収集を行っている(図 6. 参照)。

端末の使用形態は、2.2節と似ており、主に作業指示と作業実績の収集であるが、多くの場合、端末は広範囲の現場作業者によって操作されるうえ、設置環境は電気的・機械的(ノイズ・温度・湿度・じんあいなど)に過酷である。一か所の端末からの入出力情報量は比較的小なくてよいが、機能が単純で操作性、耐環境性のよいことが重要である。この点表示用端末として、本質的に小型であり、耐環境設計の行いやすいプラズマディスプレーが適している。

生産管理用端末として、プラズマディスプレーとバッテリードライバを組合せた複合端末やラベルプリンタも多く用いられているが、いずれも現場の温度、湿度、腐食性ガスなどの過酷な条件のもとで確実、容易に操作される必要がある。

一方、データ伝送制御や端末の機能制御を行うための計算機の負荷は、端末数の増加と処理の高度化により増大しており、端末制御プロセッサにより多数の端末を分散制御することが工業分野でも一般化している。

また、最近は現場端末のエレクトロニクス化が進行しているが、設置環境、保守体制、故障の局化などを考慮して、エレクトロニクス制御部の分散をどのようにして階層化して行うかがシステム設計上の新たな課題となっている。

以上のような多様なシステム要求に答えられるよう、《MELCOM》工業用計算機システムには多様な工業用端末が準備されているが、以下にその主要な端末について紹介する。

3. 工業用端末装置

3.1 プロセスディスプレー端末

当社の工業用計算機システムにおけるプロセスディスプレー端末は、図7に示すとおり現在8種類を用意している。これら装置の主要性能を表1に示す。

表1. の各装置は共通して次のような特長を備えている。

(1) スタンドアロン形式のため計算機側の処理負荷が低く、かつ広域

設置に適しており、更にCRTではビデオ信号によるビュワーの遠隔化も可能である。

(2) CRTはすべて20インチの大形画面が可能であり、表示文字数が2,000字以上のCRTでは高解像度プラウン管を使用しているため表示画面が鮮明である。

(3) マイクロプロセッサ制御により、CRTでは高度な图形表示機能を、プラズマディスプレーでは小形軽量化を実現している。

3.1.1 図形表示用CRTディスプレー

M2397、M2396、M395は下記の特長を備えた图形表示用ディスプレー端末であり、集中監視用として適している。

(1) 使用ひん度の高い画素をハードウェア化した固定画素と、アプリケーションごとにプログラムで自由に作成できる任意画素を用意しており、複雑な图形が効率よく表示できる。

(2) 基本表示メモリの外に重ね合わせ表示用メモリとトレンドグラフ表示用メモリを独立に持つことで、時間とともにダイナミックに変化する画面が構成しやすい。

更に、图形表示用CRTではこれらハードウェアの機能とともにそれをサポートするソフトウェアの性能も重要な問題となっている。当社では次の特長を持つCRTサポートソフトウェア“TRIDENT”を開発し有效地に利用している。

(1) プロセスの変化と密着した速い画面更新……“TRIDENT”ではCRT画面を、あらかじめデザインされた固定画面とプロセスの変化とともに更新される可変画面の合成としてとらえており、その画面情報を前者は物理イメージ(CRT表示イメージ)で、後者は論理イメージで持っている。この複合データ構造の採用により、プロセスの変化と密着した高速な画面更新とともに、画面データファイルサイズを従来の半分以下に圧縮することができた。また、そのほかにも图形表示が容易に行える表示ルーチンも豊富に備えている。

(2) 多数のセミグラフィック画面の効率的な作成……画面作成にはデータベースゼネレータとピクチャコンパイラの2種類を用意している。前者では空欄記入方式の用紙に必要なパラメータを記入するだけでよく、従来の1/4以下の労力で容易に大量のCRT画面が作成できる。後者ではオペレータはCRT画面を見ながらライトペンとキーボードを用いて画面を作成していくため、操作が柔軟であり画面の修正と少数画面

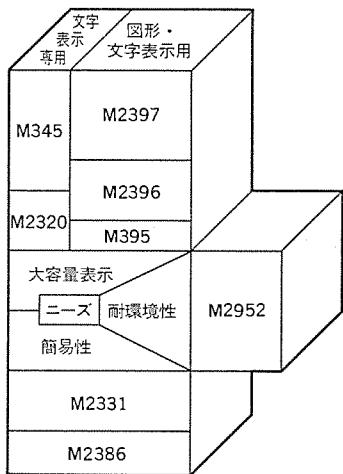


図7. プロセスディスプレー端末レポートリー

表1. プロセスディスプレー端末主要性能

型名	特長	表示文字数	表示色	表示装置	表示字種	インターフェース	伝送速度	オプション
M2397	高性能 图形用カラー	80字×40行	7色	20"高解像度 カラープラウン管	文字128 图形384	三菱標準並列インタフェース NTTモデム インタフェース	5KB/S 200~48,000BPS	割込専用キーボード ライトペン、ハードコピー 重ね合せ表示、トレンドグラフ 倍サイズ表示、長ブリンク表示
M2396	高性能 图形用カラー	80字×25行	7色	20"高解像度 カラープラウン管	文字128 图形128	三菱標準並列インタフェース NTTモデム インタフェース	5KB/S 200~4,800BPS	割込専用キーボード ライトペン、ハードコピー 重ね合せ表示、トレンドグラフ
M395	图形用カラー	40字×32行	7色	14"/20" カラープラウン管	文字128 图形96	三菱標準並列インタフェース NTTモデム インタフェース	15KB/S 200~48,000BPS	ライトペン、ハードコピー 重ね合せ表示、トレンドグラフ
M345	高性能カラー	80字×25行	緑、白、赤	14"/20" 高解像度 カラープラウン管	128	三菱標準並列インタフェース NTTモデム インタフェース	15KB/S 200~48,000BPS	割込専用キーボード ライトペン ハードコピー
M2320	高性能モノクローム	80字×25行	緑	14"高解像度 モノクロームプラウン管	128	三菱標準並列インタフェース NTTモデム インタフェース	15KB/S 200~48,000BPS	割込専用キーボード ライトペン ハードコピー
M2331	小形 簡易	32字×8行	赤	プラズマ放電パネル	128	三菱標準 シリアル インタフェース	38.4KB/S	
M2386	可搬 簡易	32字×8行	赤	プラズマ放電パネル	128	三菱標準 シリアル インタフェース	4,800BPS	キーボード
M2952	耐環境	40字×12行	赤	プラズマ放電パネル	128	三菱標準 シリアル インタフェース	4,800BPS	ハードコピー カードリーダ デジタル入出力

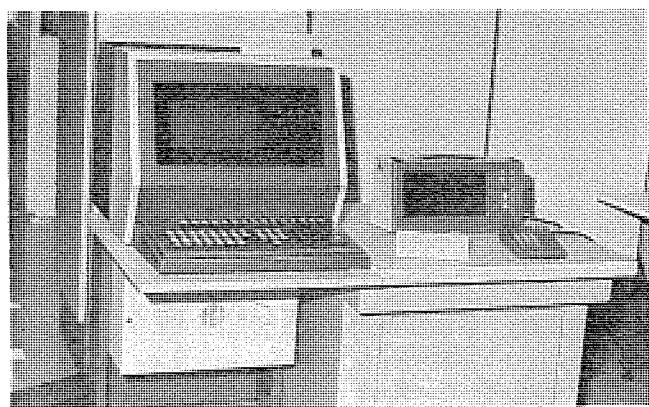


図 8. M 2952 耐環境形 ディスプレー (左側) と M 2386 可搬形 ディスプレー (右側)



図 9. M 2640 ラベルプリンタ印字例

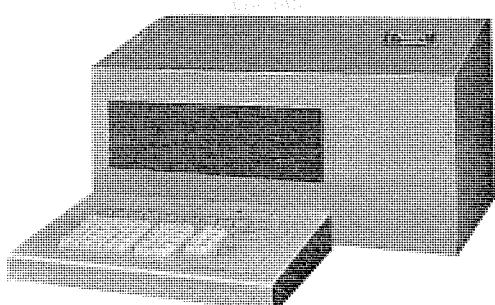


図 10. M 2950 複合端末

の作成に適している。

3.1.2 文字表示用 CRT ディスプレー

M 345, M 2320 は表示文字数が 2,000 字と多く、次のような編集制御機能により見やすく操作性の高い表示画面が構成できる。

- (1) 画面プロテクト機能によりカーソルは入力フィールドだけを移動する。
- (2) オペレータの入力フィールドをけい線で囲む指示や、入力した数字が順次左にシフトされる数字入力フィールドの指定が可能である。

3.1.3 簡易形プラズマディスプレー

プラズマディスプレーはその原理により下記の特長を備えている。

- (1) 表示部はプラズマ放電を利用した表示板であるため、画面はちらつきがなく視野が広く、かつ小形である。
- (2) 磁気に強く、CRTのように内部で高圧を発生する必要がない。

M 2331, M 2386 はプラズマディスプレーのこれら特長を生かしたディスプレー端末であって、操作性の高い ABC 配列のキーボードや小形キーボードを備えており、簡易性及び耐環境性に優れ、現場設置に適している。特に M 2386 は軽量・可搬形であり、移動しながら必要な箇所で使用できる(図 8. 参照)。

3.1.4 耐環境形プラズマディスプレー

プラズマディスプレーは CRT に比べると、小形で発熱量も少なく密閉構造にしやすいという特長がある。M 2952 はこれらの点を生かして製品化した耐環境形端末装置であって、ヒートパイプなどの採用により完全密閉構造を実現しているため特に環境の悪い現場に適している。また、プロセス入出力処理ができるなどインテリジェント機能も備えている(図 8. 参照)。

3.2 生産管理用端末

3.2.1 ラベルプリンタ装置

M 2640 は今まで手書きあるいはスタンプで作成していた各種サイズのラベルを、ドットマトリクス印字方式で作成するプリンタ装置であり、作業指示、出荷伝票などの生産管理情報を柔軟に提供することができる。

装置は次の特長を備えている。

- (1) 0.1 から 3.2 インチ (2.54 mm から 81.28 mm) までの任意のサイズの文字を印字することができる(図 9. 参照)。また、各サイズの文字パターンはすべてハードウェアで持っているためソフトウェアは字種と文字サイズを指定するだけである、印字が容易である。
- (2) 印字の種類は、英数字、カナ、記号の 128 種の外にオプションとして任意図形 64 種を用意しており、任意図形を組合せて漢字なども印字することができる。

3.2.2 複合端末装置

M 2950 は、256 文字表示のプラズマディスプレー、ABC 配列のキーボード、バッヂカードリーダーを一体化した複合端末装置である。装置は、生産ラインにおける簡単オペレータコンソールとして作業情報をディスプレー部に表示するとともに、半固定情報の入力はバッヂカードにより簡単かつ確実に行い、可変情報の入力はキーボードを用いて柔軟に行うことができる(図 10. 参照)。

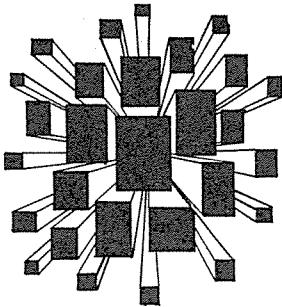
以上、工業分野における代表的な端末装置の特長を示した。これら端末装置における技術進歩は著しく、数千字表示の高密度 CRT、大形画面のビデオプロジェクタシステム、工業用 EVR、マイクロプロセッサ使用の各種インテリジェント端末などの開発が進んでいるが、システムのニーズはますます多様化しており、ファームウェア化などによる装置の標準化が今後の大きな課題となっている。

4. むすび

ディスプレー装置を中心とした端末システムについて、工業分野における使用形態とその特長を述べ、更にそこで用いられる主要な端末装置の紹介を行った。工業分野においても端末システムは単なる量的拡大にとどまらず、使用形態の高度化、多様化が著しい。我々は優れた製品の開発を通じて、これら顧客のニーズに答えていきたいと考える所存である。

参考文献

- (1) 池田ほか：制御用コンピュータシステムにおけるデータウェー、三菱電機技報、51、No. 6 (昭 52)



特許と新案

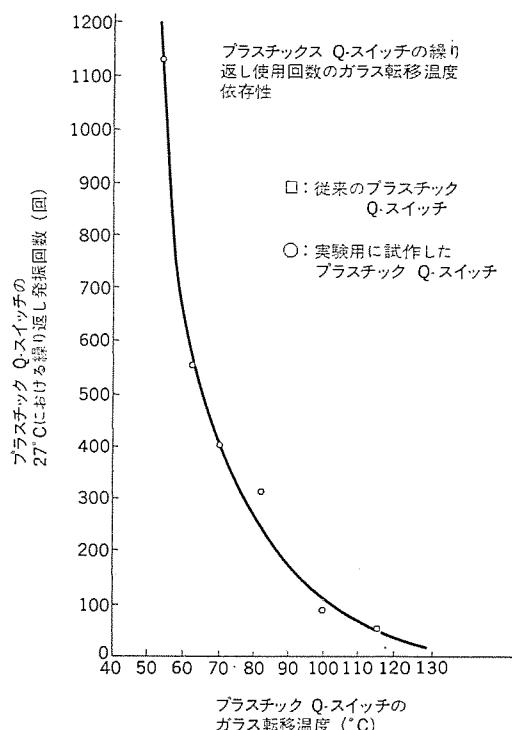
プラスチック Q スイッチ (特許 第 637515 号)

発明者 草川 英昭・高橋 健治・伊東 克能

この発明は ルビーレーザにおいてジャイアントパルスを発生させるために用いるプラスチック製の Q スイッチに関するもので、使用温度(例えば常温)において最大限にジャイアントパルスを発生しうるものを提供する。

レーザ光によって、その吸収が飽和されるような(Qスイッチ作用)色素を、レーザ光が透過できる透明な樹脂に分散させ、ルビーレーザのフラッシュランプによって励起させると、ジャイアントパルスを発振する。このようなプラスチック Q スイッチは、ジャイアントパルスを発振させる時に、レーザ光の通過によって損傷を受け、発振回数を重ねるにつれて、その損傷は大きくなり最終的にジャイアントパルスを発振できなくなる。この発振回数は、色素を分散させている樹脂のガラス転移温度・硬度等の熱的性質によって決まる。

この発明はガラス転移温度の大きく異なる少なくとも 2 種類の樹脂の混合、あるいは共重合させることによりつくられた樹脂に Q スイッチ作用をもつ色素を分散させたものである。例えば、ガラス転移温度 105~115°C のメタクリル酸メチルと 20~30°C のメタクリル酸 n プチルとを適当な配分比で混合した中に、バナジルフタロシアニンを溶かし、これを共重合させてプラスチック Q スイッチを作ると共重合体のガラス転移温度は 20~115°C の間にあり、発振回数をグラフのように常温部分において、非常に高めることができるようになる。



映像情報記録媒体 (特許 第 788902 号)

発明者 倉橋浩一郎・中田 正矩・阿部 正昭・西村 晃一

この発明は単色情報記録媒体上に色映像情報を記録するようにした映像情報記録媒体に関するものである。

色映像情報は一般に輝度信号及び 2 つの色信号、例えば色差信号

〔赤一黄(R-Y)〕、〔青一黄(B-Y)〕とに分けて取扱われる。図 1 はこの発明の光学フィルム部分図、図 2 はその部分拡大図で、色映像情報は光学フィルム(1)の横方向に 2 つずつ並べられた画わく(枠)2a 及び 2b 内に記録される。画枠 2a 及び 2b の右側には、それぞれ水平同期マーク 3a 及び 3b を、また画枠 2a 及び 2b の下側には垂直同期マーク(4)が記録される。横方向に動く水平走査輝点(5)

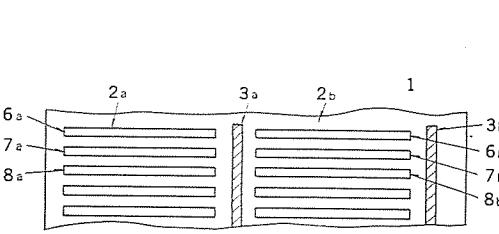
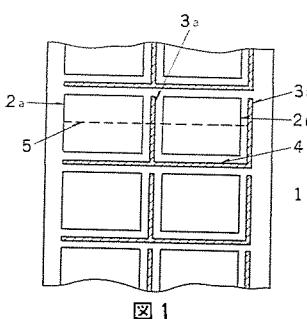


図 2

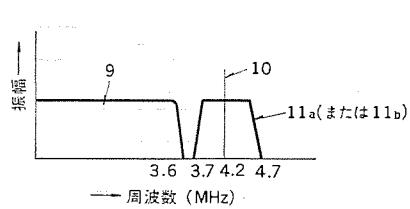


図 3

により、光学 フィルム(1)の面は、左端から右端へ画枠 2a、水平同期マーク 3a、画枠 2b、水平同期マーク 3b の順序に走査されて色映像情報及び水平同期信号が読み出される。この発明では、特に画枠 2a 内に輝度信号と色差信号 (R-Y) を重畳した信号が、また画枠 2b 内に輝度信号と色差信号 (B-Y) を重畳した信号が記録されている。この光学 フィルム(1)が横方向に動く水平走査輝点(5)により 1 回走査され 2 つの画枠 2a, 2b が全面走査されると、色映像情報の 1 フィールド分が読み出される。すなわち画枠 2a, 2b の 2 つで色映像情報の 1 フィールド分が記録されている。

図 3 は、画枠 2a(又は 2b) 内に記録されている色映像情報の周波数 スペクトラムを示すものであって、輝度信号(9)と、色搬送波(10)を色差信号で周波数変調した色信号 11a 又は 11b とが含まれる。

この発明によれば単色映像情報記録媒体を用いて比較的高密度にかつ簡単に色映像情報を記録することができるものである。

なお、この発明の映像情報記録媒体を用いて、映像情報を再生する装置は、次の映像情報再生装置（特許 第 788900 号）において説明する。

映像情報再生装置（特許 第 788900 号）

発明者 倉橋浩一郎・中田正矩・阿部正昭・西村晃一

この発明は記録媒体上に記録された映像情報の再生装置に係り、特に単色情報記録媒体上に記録された色映像情報の再生装置に関するものである。単色情報記録媒体としては、前記映像情報記録媒体（特許 第 788902 号）が使用される。

図 1 はこの発明の再生装置で、図 2 はこの装置の各部分の信号の時間的関係を示す。

この発明は、映像情報を複数個の水平部分に分割し、各水平部分を順次記録媒体の駆動方向に並べて記録する記録方式を用い、各水平部分を記録媒体の幅方向に並べて記録する第 1 及び第 2 の水平部分に分割し、第 1 の水平部分に映像情報の内の輝度信号と第 1 の色信号とを重畳した信号を、第 2 の水平部分に映像情報の内の輝度信号と第 2 の色信号とを重畳した信号を記録した映像情報媒体から映像情報を再生するものにおいて、記録媒体を幅方向に飛点走査し第 1 の水平部分及び第 2 の水平部分に記録された信号を交互に読出す読み出し装置、この読み出し装置の出力から得られる第 1 及び第 2 の色信号を交互に 1 水平走査期間遅延させる遅延装置、及び交互に設けられた第 1 の期間と第 2 の期間のうち第 1 の期間には遅延装置で遅延された第 1 の色信号と遅延装置を経由しない第 2 の色信号とをそ

れぞれ供給され、第 2 の期間には遅延装置を経由しない第 1 の色信号と遅延装置で遅延された第 2 の色信号とをそれぞれ供給される第 1 及び第 2 の色信号復調回路を備えた映像情報再生装置である。この発明によれば単色情報記録媒体を用いて色映像情報を記録したもののから比較的簡単な装置で色映像を再生することができる。

なお図 1 で、(17)は陰極線管、(19)は光電変換器、(20)は映像増幅器、(21)は低域ろ(沪)波器、(22)は同期混合回路、(23)は遅延素子、(24)はマトリクス回路、(25)は同期分離回路、(26)は同期形成回路、(27)は遅延回路、(28)はアンド回路、(29)は切換信号発生器、(30)は帯域沪波器、(31)(33)は切換器、(32)は 1 H 遅延素子、(34)は復調器、(36)はモニタテレビである。

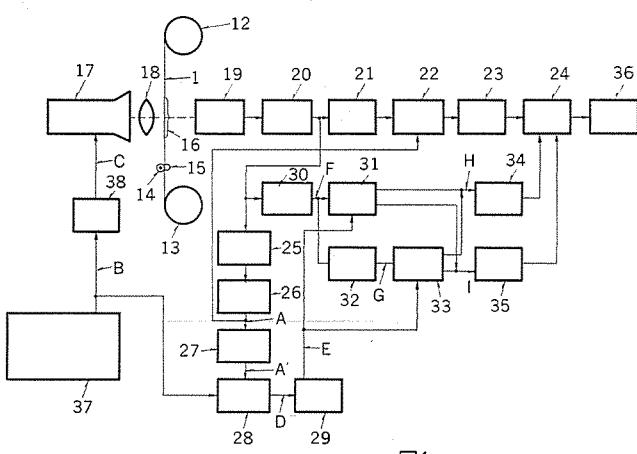


図 1

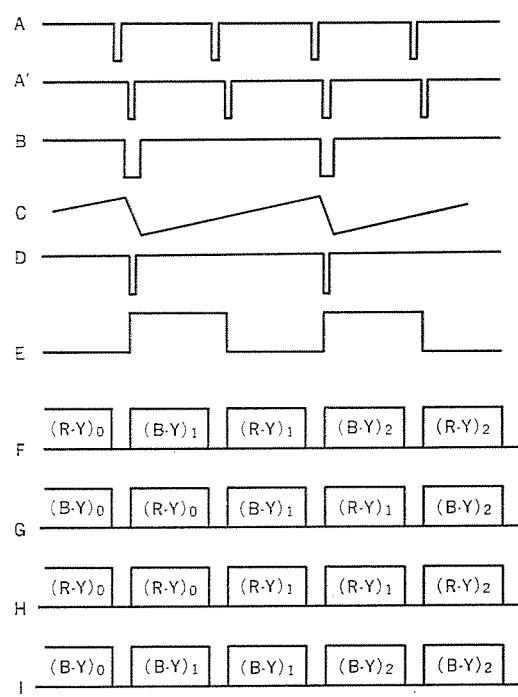


図 2

酸素リサイクル オゾン発生装置

難波 敬典*・八木重典*・田畠則一**・白井 明***・井上誠治***

1. まえがき

オゾンは、強い酸化力をもつ純粋な酸化剤として、環境保全機器だけでなく、生産プロセスへも広く使われようとしている。オゾンを大量に、安価に発生させる技術開発が、今日程強く望まれている時はないといえるかも知れない。

無声放電を使ったオゾン発生機は、従来より空気を原料としたものが主であり、オゾン発生機の改良、空気乾燥機の改良等により、オゾン発生コストは限界近くまで下げられている。更にオゾン発生コストを下げるには、酸素を原料としたオゾン発生方法を考える必要がある。

よく知られているように、オゾン発生機の原料ガスを空気から酸素にかえると、オゾン生成量は約2倍に増加する。しかし、酸素中のオゾン濃度は、数%と低いため、オゾンに変換されなかった酸素を再び原料ガスとして使用する方式、すなわち、酸素リサイクル方式を採用しないと酸素の使用量が多くなり、経済性が成り立たない。

酸素リサイクルを実施するためには、オゾンと酸素の分離が必要であり、固相あるいは液相の対象物にオゾンを注入する時には、オゾンが反応して消費される所で酸素が分離されるのでリサイクルすればよい。したがってこのような場合には、酸素リサイクルは容易に行われる。しかし対象物が気相である時、又は液相であっても液中に酸素が多量に溶解して酸素の回収が十分に行われないときには、オゾンと酸素の分離をオゾンの消費箇所とは別の所で行う必要がある。有機合成の材料としてオゾンを使用するときなどは前者になるであろうし、ガス処理や水処理にオゾンを使用するときは後者になるであろう。

ここでは低温シリカゲルにオゾンを吸着させ酸素を分離し、吸着したオゾンを乾燥空気で取り出す酸素リサイクルオゾン発生装置について説明する。酸素リサイクルオゾン発生装置の経済性に影響する最も大きな要因は、やはり、オゾン発生機の酸素原料におけるオゾン発生特性であり、ここでは新しく開発された酸素リサイクル用のオゾナイザについても触れる。

2. オゾン分離法の概要

オゾンを吸着剤に選択的に吸着させて、連続的にオゾンの分離を行うには図1のように、2塔の吸着剤を充てん(填)した吸着塔を用いて、オゾン吸着動作、乾燥空気によるオゾン脱着動作を交互に切換えて行う。

2.1 吸着剤

オゾンを分離するための吸着剤として要求される性質は、オゾンを選択的に吸着し、その吸着量の大なる事もさることながら、オゾンを分解しない性質も重要である。シリカゲルは、これらの特徴を兼ね備えており、オゾン分離を目的とする吸着剤として最適である。

シリカゲルのオゾン吸着量は図2に示すように、シリカゲル温度が低い程、またオゾン濃度が高い程大きい。したがってシリカゲルの温度を下げる、小さな吸着塔で多くのオゾンが分離できるが冷却の手

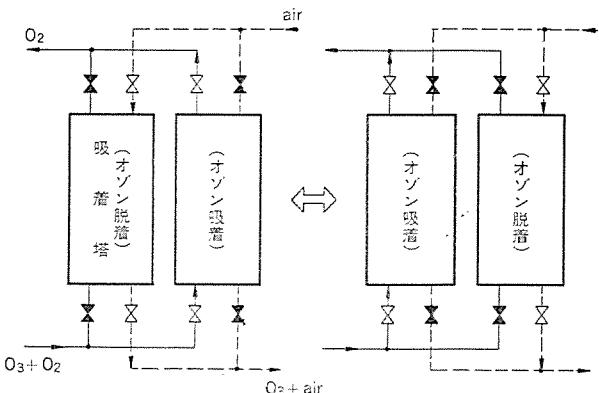


図1. オゾン分離装置の基本動作

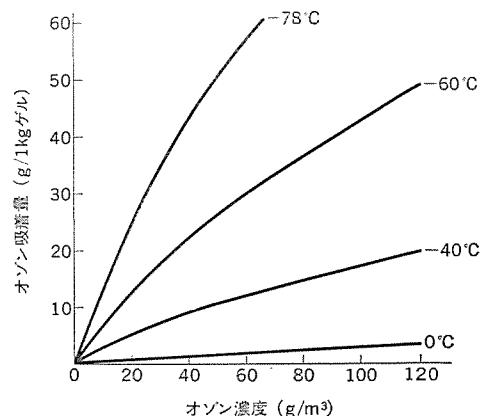


図2. シリカゲルのオゾン吸着等温線

段と経済性から制約を受ける。オゾンの高濃度化(吸着気体の高圧化も同じ効果を示す)の採用も同様に吸着塔を小形化できるが、オゾン発生機のオゾン発生特性が低下することが実用上の制約となる。

2.2 吸着酸素の回収と空気の排気

シリカゲルがオゾンを選択的に吸着すると言えども、吸着気体中の酸素、脱着気体中の窒素も、分圧がオゾンより圧倒的に大きいため、オゾンと同量以上吸着される。その結果、吸着動作時にオゾンとともに吸着した酸素は、次の脱着動作時に排出されて酸素の消費量を増加させる。脱着動作時に吸着された窒素は、吸着動作時に切換えると、オゾン発生機にリサイクルされる酸素中に混入して酸素原料オゾン発生機としての特徴を損ねる。酸素の消費量を減らすためには、脱着動作を行う前に減圧吸引して吸着している酸素を回収する。リサイクル気体への窒素混入の防止は、オゾン脱着動作の後で真空ポンプにより吸着されている窒素を系外に排気しなければならない。

したがって空気バージ方式酸素リサイクルオゾン発生装置を経済的に(か)稼動するには、オゾン吸着、酸素回収、オゾン脱着、空気排気の4つの基本動作が必要である。

空気排気動作及び酸素回収動作の到達圧力をP_{ap}, P_{or}、脱着に用

いる窒素濃度を 0.79 とすると、リサイクル気体中に混入した窒素の平衡濃度 C_N は式(1)で表される。

$$C_N = 0.79 \times \frac{P_{ap}}{P_{or}} \quad \dots \dots \dots (1)$$

一方、吸着による酸素の損失量 W_{O_2} は、

$$W_{O_2} = \frac{C_{O_2} \cdot K_{O_2} \cdot V_g \cdot Q_{or}}{\Delta t} \quad \dots \dots \dots (2)$$

で与えられる。

ここに C_{O_2} : リサイクル気体中の酸素濃度
 K_{O_2} : 酸素のシリカゲルへの吸着係数
 V_g : 吸着塔内のシリカゲルの見掛け容積
 Δt : 吸着あるいは脱着動作の時間

空気排気、酸素回収の圧力は、式(1)、式(2)の関係、更にはポンプの性能から経済性を考慮して決定される。特に酸素の回収は、 P_{or} を下げるに従事すると式(1)から酸素濃度の低下を招き、酸素回収動作による酸素消費量の減少には限界があることを示す。

2.3 吸脱着の理論的取扱い

酸素の消費量を更に減らすためには、式(2)中の $V_g/\Delta t$ を小さくする。すなわち一定量のオゾンを分離するのに必要なシリカゲル量を最小にしなければならない。したがって吸着塔の大きさを決定する際に、オゾンの吸脱着の特性を正確には(把)握する必要がある。吸着塔に要求されることは、単に小さな吸着塔で多くオゾンを分離する量的な能力だけでなく、吸着塔に供給されたオゾンをリサイクル気体中に漏れさせることなく分離して、オゾンの取り出しをより完全に遂行することである。これらの要求を、吸着剤で吸着されずにリサイクル気体中に漏えいするオゾンの割合 l (オゾン漏れ率)、吸着塔に供給されたオゾンに対する脱着時に取り出されるオゾンの割合 α (オゾン取り出し効率) と、取り出しオゾン濃度の変動幅 (Δn_o) を因子として評価しよう。

吸脱着を交互に繰り返す吸着装置、すなわち半回分式固定床吸着装置の特性については、今まで理論的な取扱いは困難でほとんど行われていない。ここでは、連続モデルで評価因子に対する諸動作条件の効果を求めて、その対応から固定床に適用しよう。

(1) 連続モデル

連続モデルは、通常流動床吸着装置と呼ばれている。吸着動作と脱着動作は、個々に吸着塔と再生塔内で行なう。図3. のように吸着動作は、吸着気体と吸着剤が対向流で、脱着動作は、脱着気体と吸着剤が対向流で接触する。オゾンを吸着した吸着剤は、吸着塔から再生塔へ、オゾンを脱着した吸着剤は、吸着塔へ連続的に循環する。このモデルでは、各塔出入口のオゾン濃度、オゾンの吸着分布が定常状態にあり、物質収支及び、図4. に示す物質移動の関係から次の4式が成立する。

$$\frac{n_i - n_l}{C_1 - C_2} = \frac{v_g}{Q_a} \quad \dots \dots \dots (3)$$

$$\frac{n_o - n_a}{C_1 - C_2} = \frac{v_g}{Q_d} \quad \dots \dots \dots (4)$$

$$\int_{n_i}^{n_l} \frac{dn}{n - n^*} = - \frac{(ka)_a}{Q_a} \cdot V \quad \dots \dots \dots (5)$$

$$\int_{n_a}^{n_o} \frac{dn}{n^* - n} = \frac{(ka)_d}{Q_d} \cdot V \quad \dots \dots \dots (6)$$

ここで、 n_i 、 n_l は吸着塔入口、出口の吸着気体中のオゾン濃度、 n_a 、 n_o は再生塔入口、出口の空気中のオゾン濃度、 C_1 、 C_2 は脱着

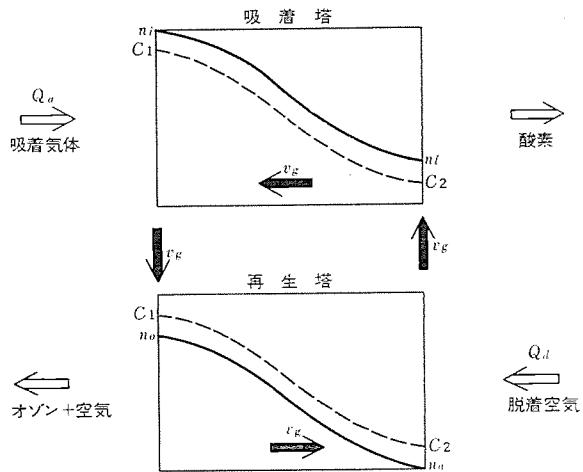


図3. 連続モデルによる酸素分離装置

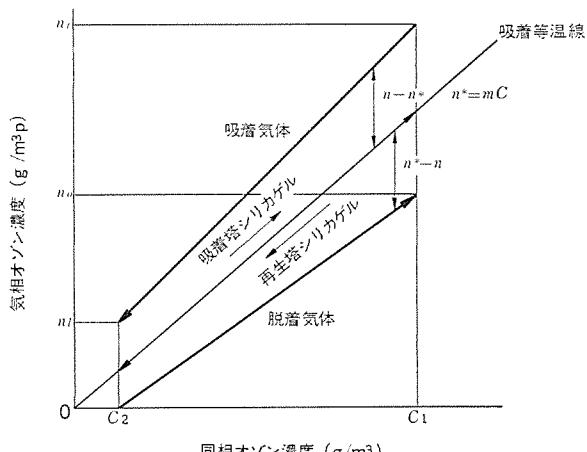


図4. 連続モデルにおける物質移動

塔、吸着塔へ供給されるシリカゲルに吸着されているオゾン濃度、 $(ka)_a$ 、 $(ka)_d$ はそれぞれ吸着及び脱着の総括物質移動係数、 V は吸着塔の容積、 v_g はシリカゲルの供給速度、 Q_a 、 Q_d は吸着気体、脱着気体の圧力下の流量であり、 n^* は C の吸着剤と平衡な気相の濃度で $n^* = mC$ と近似できる。

式(3)～式(6)の連立方程式の解は、 $n_a=0$ とする

$$n_l = \frac{(1-X)A'Q_a + X}{(1-X')AQ_d} \quad \dots \dots \dots (7)$$

$$n_0 = \frac{Q_a}{Q_d}(n_l - n_l) \quad \dots \dots \dots (8)$$

$$\begin{aligned} \text{ここに } A &= 1 - (m \cdot Q_a/v_g) & A' &= 1 - (m \cdot Q_d/v_g) \\ B &= -(ka)_a \cdot V/Q_a & B' &= -(ka)_d \cdot V/Q_d \\ X &= \exp(A \cdot B) & X' &= \exp(A' \cdot B') \end{aligned}$$

で与えられる。また、酸素リサイクルオゾン発生装置を評価する因子は、それぞれ $l = n_l/n_i$ 、 $\alpha = (n_o Q_d)/(n_i Q_a)$ で表される。

(2) 固定床への適用

連続モデルで l 、 α を支配する動作条件は、式(7)、式(8)から mQ_a/v_g 、 V/Q_a 、 Q_d/Q_a にまとめられる。 V/Q_a は、吸着気体の塔内滞留時間を表す。 mQ_a/v_g は、シリカゲルの塔内滞留時間と吸着気体の滞留時間の比及び m の積で、シリカゲルの平均利用率を表す。

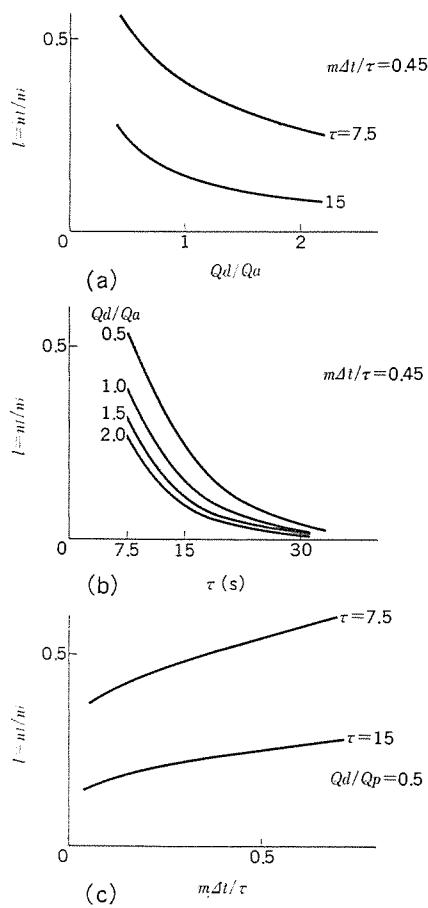


図 5. オゾン漏れ率に与える動作条件の効果(計算値)

Q_d/Q_a は、吸着気体と脱着気体の滞留時間の比を意味する。

これらの関係を固定床に適用するときに、 V/Q_a は、そのまま滞留時間 τ におけるが、

v_g は固定床では表現できない。しかし、固定床吸着塔において、吸着塔容積 V の吸着剤が Δt の時間内で動作の切換えを行うことから、 Δt を連続モデルにおける吸着剤の塔内滞留時間 V/v_g に対応づけられる。次のように固定床での動作条件を対応させることによって、

$$\frac{V}{Q_a} \rightarrow \tau$$

$$\frac{m \cdot Q_a}{v_g} \rightarrow \frac{m \cdot \Delta t}{\tau}$$

そのまま、固定床での l, α へ与える効果が類推できる。図 5. は、 τ , $m\Delta t/\tau$, Q_d/Q_a が l に与える効果を連続モ

ル式より求めたものである。

吸着塔を小さくするには、大きな $m\Delta t/\tau$ の採用が必要であるが、同時に吸着塔に要求される、 l を小さくし α を大きくする目的には逆効果である。吸着塔を大きくすることなく、 l を小さく α を大きくするには、 Q_d/Q_a の大きな条件で動作させればよい。 τ による l, α への効果は、設備の点からあまり大きくすることは望ましくない。

一方、取り出しオゾン濃度の変動幅 Δn_o は、連続モデルでは現れないが、 $m\Delta t/\tau, Q_d/Q_a$ を大きくすると、 Δn_o も増加する。つまり l を小さくする条件では、逆に Δn_o が大きくなりオゾンの使用例によつては障害となる。しかし、 Δn_o の問題は、吸着塔の特性から解決しなくとも、濃度緩衝器の適用により容易に改善できる。

実際の酸素リサイクルオゾン発生装置の設計に当たっては、酸素の損失量、リサイクル気体中の酸素濃度、オゾンの取り出し効率、オゾン漏れ率等から総合的に検討して決定しなければならない。

3. 当社方式の酸素リサイクルオゾン発生装置

3.1 構成

装置の構成の概略を図 6. に示す。

(1) 吸着塔

吸着塔は、オゾンの吸着、酸素回収、オゾン脱着、空気排気の動作を連続的に運転するために 4 塔で構成しており、内部に充填したシリカゲルは、吸着塔内の冷却コイルに低温 ブラインを流して保冷する。

(2) オゾンの吸着系統、脱着系統

吸着塔へ出入する吸着気体、脱着用空気は、冷熱の回収を行った後、ブラインにより更に所定の温度まで冷却する。吸着気体のリサイクルは、プロセスにより行い、消費した酸素は、リサイクル気体系統路の圧力を一定に保つように補給される。なお吸着気体と脱着気体は、吸着塔へ逆方向から供給される。

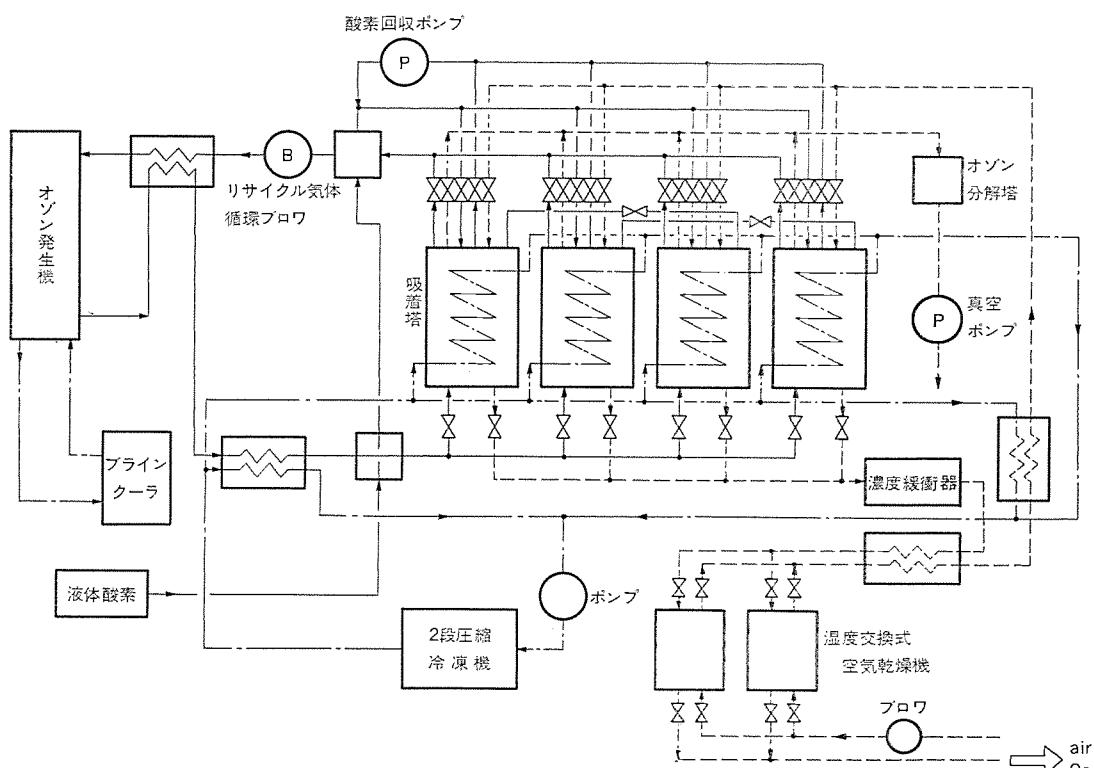


図 6. 酸素リサイクルオゾン発生装置の流路系統図

表 1. 酸素原料 オゾン 発生機の特性

オゾン濃度 (g/m ³)	圧力 (kg/cm ² ・abs.)	オゾナイザ冷却 (°C)	オゾン発生電力 (kWh/kg O ₃)
60	1	0	6.5
60	2	0	6.9
60	2	15	7.5
30	2	15	5.5
30	1	0	5.2
30	2	0	5.3

オゾン発生電力は、すべて純酸素での値である。

(3) オゾン発生機

ここでは、原料気体として酸素を対象に新しく開発したオゾン発生機を用いる。このオゾン発生機は、電極の構造を改良して、小放電空げき(隙)化及び電極の両側冷却を可能にし、特に酸素を原料気体とした時のオゾン発生の効率が高く、高圧力下、高濃度条件でも効率の低下が小さい。表1.に各動作条件下における性能の一部を示す。

(4) 空気乾燥機

シリカゲルは、オゾンより水を強く吸着するため、オゾンの脱着に使用する空気中に含まれる微量の水蒸気がシリカゲルに蓄積されると、オゾンの吸着容量が低下する。オゾンの吸着容量を維持するためには、脱着空気を-60°C以下の露点に下げる空気乾燥機が不可欠である。ここでは、プロフにより2気圧程度に加圧した空気を吸湿剤で乾燥し、吸湿剤の再生を吸着塔より排出される乾燥オゾン含有空気で行う湿度交換式空気乾燥機を用いて、空気乾燥に要する動力の軽減を図る。

(5) 濃度緩衝器

吸着塔より取り出されるオゾンは、塔内で分布をもって吸着されており、その結果濃度が周期的に変動する欠点を持っている。オゾン発生を低コスト化できても、取り出しオゾンの濃度が変動すると用途に制約を受けることになる。したがって取り出しオゾン濃度変動の防止は、酸素リサイクルオゾン発生装置の重要な課題の1つである。

この装置では、低温に冷却したシリカゲルへのオゾンの吸脱着応答を応用した濃度緩衝器を用い、コンパクトな緩衝器で効率よく濃度変動の緩和を行う。なお、濃度緩衝器内のシリカゲルの冷却は、特別に外部から行わなくとも吸着塔より取り出される低温の脱着空気の顕熱で十分賄われる。

(6) 冷却系統

液体酸素を原料とする場合、液体酸素の蒸発潜熱は冷熱源として魅力があるが、酸素の消費量が少なく装置全体(吸脱着気体及び吸着塔)の冷却には不十分である。これの補足は、2段圧縮の冷凍機を使用して冷却ブラインを製造して装置の冷却に当たる。オゾン発生機の冷却は、ブリンクーラーを用いて15°Cに保冷するが、15°Cの冷却水を得られる場合には省略できる。

3.2 動作

空気バージ方式の酸素リサイクルオゾン発生装置の基本動作は、オゾン吸着、酸素回収、オゾン脱着、空気排気の4動作である。しかし、吸着動作は、吸着塔を小形化する目的で高圧下で、また、脱着動作は空気量を少なくするために比較的低圧で、酸素回収、空気排気の両

動作は減圧下と、各動作とも異なった圧力で運転される。したがって動作の切換え時、特に酸素回収から脱着、空気排気から吸着への移行は、大きな圧力変化に伴い気体流量が大きく変化し、またオゾンの吸着分布が乱される。この動作の切換えを円滑に行うために間に圧力調整動作(空気充填動作、酸素充填動作)を加える。これらの動作の順序と内容は次のものである。

(1) オゾン吸着動作

オゾン発生機から供給される吸着気体を吸着塔下部より入れ、オゾンと酸素とを分離する。分離した酸素は、再び原料気体としてプロフによりオゾナイザへリサイクルされる。

(2) 酸素回収動作

吸着動作でオゾンとともに吸着された酸素の回収が目的で、吸着塔上部からいったんプロフにより大気圧まで減圧回収し後、空気排気により真空近くまで減圧された吸着塔と連絡させて所定の圧力まで減圧を行う。

(3) 空気充填動作

次の脱着動作への移行の際の圧力差を解消するために塔上部より空気を充填して再終的に脱着圧力にする。

(4) オゾン脱着動作

シリカゲルにより分離吸着されたオゾンの取り出し動作で、吸着上部より乾燥空気を流し、オゾンを脱着して取り出す。

(5) 空気排気動作

脱着動作時に吸着された窒素の排出は、真空ポンプにより真空近くまで減圧して行う。

(6) 酸素充填動作

空気排気から吸着動作への移行時の圧力変化を防止する動作であり、(3)の酸素回収を行う塔から圧力バランスされるまで酸素を回収充填した後、リサイクル気体系統より吸着圧力まで酸素を充填する。

以上の6つの動作は、すべて吸着塔出入口の弁操作によって行われる。表2.に4塔の吸着塔による動作切換えのタイミングを示す。4塔のうち1塔は、必ず吸着動作あるいは脱着動作を行い連続的にオゾンの分離、取り出しが行われる。

3.3 装置の規模と運転コスト

この方式のオゾン発生装置の規模と運転コストは、120 kg/hのオゾン

表 2. 4塔式酸素分離装置の動作

吸着塔	動作							
	AD	OR		AC	DE		AP	OC
1		P	PB		PB	C		AD
OR	AC	DE			AP	OC		AD
		2				P	PB	
DE	AP	OC		AD	OR		AC	
		3			PB	C		AD
AD	AP	OR		P	PB		DE	
		4			PB	C		P

AD: オゾン吸着

OR: 酸素回収 (P: ポンプの吸引による、PB: 均圧動作による)

AC: 空気充てん

DE: オゾン脱着

AP: 空気排気

OC: 酸素充てん (PB: 均圧動作による、C: 外部からの充てんによる)

表 3. 120 kg/h の酸素リサイクルオゾン発生装置の諸元

(a) 仕様

オゾン発生量	120 kg/h
吸着圧力	2.0 kg/cm ² (絶対圧力)
脱着圧力	1.6 kg/cm ² (")
吸着塔温度	-40°C
吸着塔	1.6 mφ × 2.5 m × 4 塔
濃度緩衝器	1.15 mφ × 2.5 m
オゾン発生機冷却	15°C

(b) 運転コスト

	消費電力
オゾン発生機	1,030 kW
オゾン発生機の冷却*	(240) kW
空気乾燥器	130 kW
吸着系統の冷却	35 kW
プローワ類	65 kW
酸素消費量	236 kg/h

* 15°C の冷水の得られる場合は不要

発生量で示すと表 3. になる。吸着塔は、直径 1.6 m、高さ 2.5 m のものが 4 塔で、酸素消費量は 236 kg/h、所要電力はオゾン発生機の冷却を入れて 1,500 kW である。空気原料オゾン発生機と比較すると、酸素消費を含めて 20~30 % の運転コストの低減が可能である。

4. パイロットプラント

酸素リサイクルオゾン発生装置の実現性、経済性を、図 7. に挙げたオゾン発生量 200 g/h のパイロットプラントで、確認の実験を行った。このパイロットプラントは、オゾン発生装置としては小形で、装置の冷却はすべて液体窒素の蒸発潜熱で賄った。また、冷熱回収も一切行っていない。それ以外の構成、動作は、3.1 節、3.2 節と同じである。

装置冷却の動力を冷凍機の動力に換算して、オゾン 1 kg の生成に必要な酸素消費量、所要動力を表 4. に示す。所要電力は、熱回収を行わなかった点、吸着塔の冷却が不十分で塔内の温度分布が大きい点で、13.7~15.8 kWh といくぶん大きな値となった。酸素の消費は、動作条件で大きく異なり、取り出しオゾン 1 kg 当たり 2~4.6

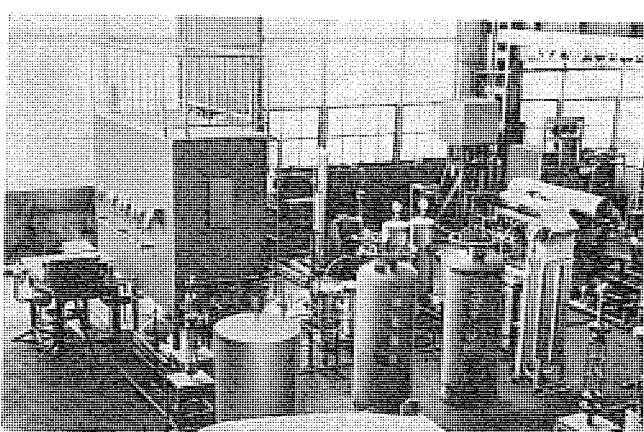


図 7. 200 g/h パイロットプラント

表 4. パイロットプラントの動作条件と運転コスト

シリカゲル温度 (°C)	$\Delta t/\tau$	Q_{de}/Q_{ad}	酸素消費量 (kg)	所要電力 (kWh)
-40	60	1.5	2.1	13.7
-40	30	1.5	3.2	14.2
-60	60	1.5	2.8	14.1
-60	30	1.5	4.6	15.8

すべてオゾン発生 1 kg についての値である。

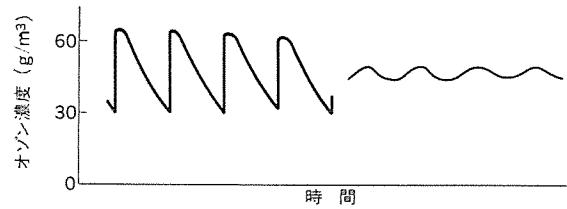
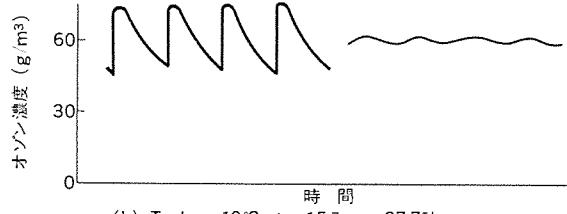
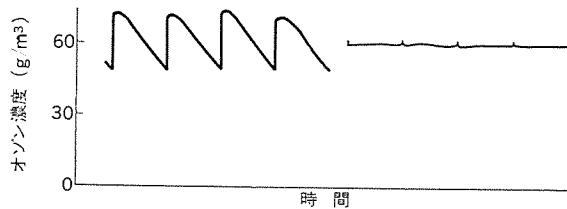
(a) $T_{gel} = -10^{\circ}\text{C}$ $\Delta t = 15\text{分}$ $\tau = 11.2\text{秒}$ (b) $T_{gel} = -10^{\circ}\text{C}$ $\Delta t = 15\text{分}$ $\tau = 27.7\text{秒}$ (c) $T_{gel} = -40^{\circ}\text{C}$ $\Delta t = 15\text{分}$ $\tau = 10.8\text{秒}$

図 8. 濃度緩衝器の効果

kg と運転コストに著しく影響する。

取り出しオゾン濃度の変動に関して、濃度緩衝器出入口のオゾン濃度の変動を図 8. に示す。濃度緩衝器内のシリカゲルを低温に保持できれば、少量のシリカゲルで実用上問題とならない程度に、 Δn_0 を減衰できる。

5. むすび

空気バージ方式の酸素リサイクルオゾン発生装置は、酸素濃度の高い原料気体でオゾン発生を行うため、付随する機器の所要電力を入れても、空気原料オゾン発生機と比較して 20~30 % の運転コストの低減が可能である。

小容量のオゾン発生装置としては、装置として複雑であり運転コストの利点を生かしきれない問題点を抱えているが、空気処理、水処理など環境保全機器及び生産プロセスで望まれている大容量オゾン発生機としては大いに期待できる。

数値制御工作機械の拡張群管理システム

鈴木 悅郎*・金坂 武彦*

1. まえがき

機械製造業への数値制御(NC)工作機械の導入は、部品加工での自動化・省力化に大きく寄与している。NC群管理(DNC)システムは、複数のNC工作機械を統合管理することによって、更に自動化・省力化のレベルを向上させる要求から開発がすすめられてきた。一方、複雑な形状を有する部品加工では、NC工作機械への指令テープ(加工プログラム)の作成に膨大な量のデータ処理が必要となり、これを自動化するプログラミングシステムへの要求も高まっている。

ここに紹介する拡張群管理システムは、NC工作機械の統合管理の機能に自動プログラミングの機能を加えて、自動化・省力化のレベルを一段と高める目的で開発したものである。

2. NC加工の問題点

NC工作機械を運転するためにはまず加工プログラムを作成する必要がある。加工プログラムの作成は図1に示すように、(A)設計図面にもとづいて、(B)プログラミングを行い、(C)紙テープを得るという手順で行われる。ここで、通常は(D)試切削等のテストが行われ、手直しのため破線で示したように、プログラミング、紙テープ作成を何回か繰り返すことが必要になる。加工部品の形状が単純で種類も少ないので場合を除いて、この作業を人手によって行うことは相当な負担となり、自動化への期待は大きい。

このようにして作成された紙テープには、紙テープという媒体そのものの問題点として、汚れ、損傷等による劣化がある。これは運転時のトラブルに直結する問題であり、機械加工の現場で扱われるという条件の厳しさからも、紙テープなしの(テープレス)運転が望まれている。

また、紙テープの数が増えてくると保管も容易ではない。特に、多種少量生産の加工現場では、必要なときに必要な加工プログラムを得られる管理体制が、生産性向上に大きく貢献すると考えられる。

以上述べたように、NC工作機械を用いた切削加工では加工プログラムの作成の容易さ、管理の容易さ、そして紙テープからの脱皮という点が重要な課題となっているが、拡張群管理システムは、特にこれらの問題の改善にポイントを置いたものである。

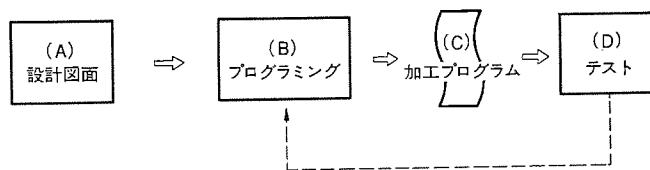


図1. 加工プログラムの作成手順

3. システム構成

このシステムは、《MELCOM》70/25ミニコンピュータに、各種の周辺機器を加えた形で構成される。周辺機器としてはいろいろの組合せが

可能であるが、図2に標準的モデル構成を示す。各機器の主な機能は次のとおりである。

- (1) カートリッジディスク(CDK)は、システムの運転に必要なプログラムを格納するとともに、各種のデータを蓄えるファイルとしても用いられる。
- (2) システムタイプライタ(STW)は、システムとオペレータとのコミュニケーションを果たすもので、オペレータはここから各種機能の実行を要求する。
- (3) カードリーダ(CR)は、M-APT(自動プログラミングプロセッサ)の入力となるパートプログラムを読み込む機器である。
- (4) ラインプリンタ(LP)は、各種のデータの内容を印字するのに用いられる。
- (5) XYプロッタ(XY)は、加工プログラム作成過程で行うチェック機能によって、図形を描かせるものである。
- (6) フレキシブルディスク(FLD)は、CDKに蓄えられるデータの補助ファイルとして用いられる。
- (7) パネルディスプレー(PD)は、NC工作機械の近傍に置かれ、システムと現場オペレータとのコミュニケーションを行う。
- (8) DNCインターフェース(DNC I/F)は、システムとNC工作機械とを

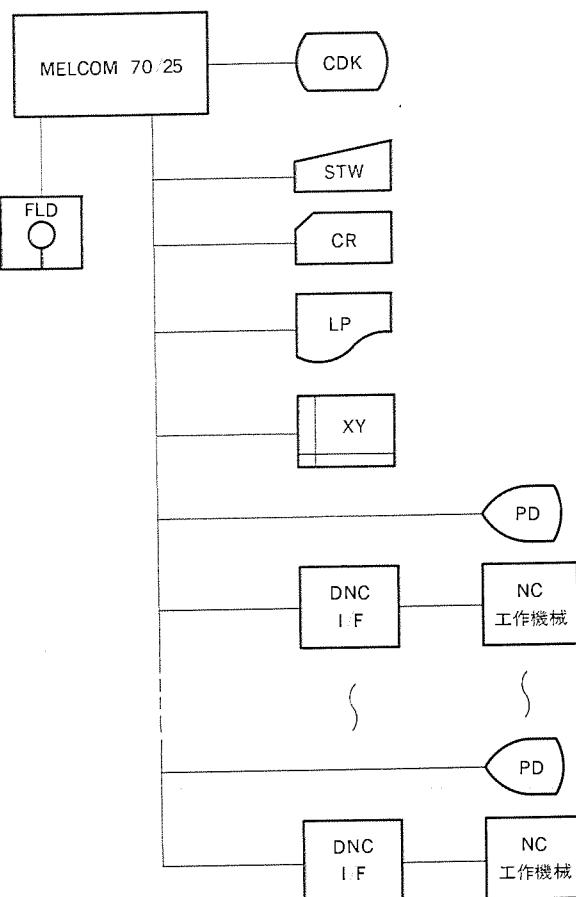


図2. システム構成

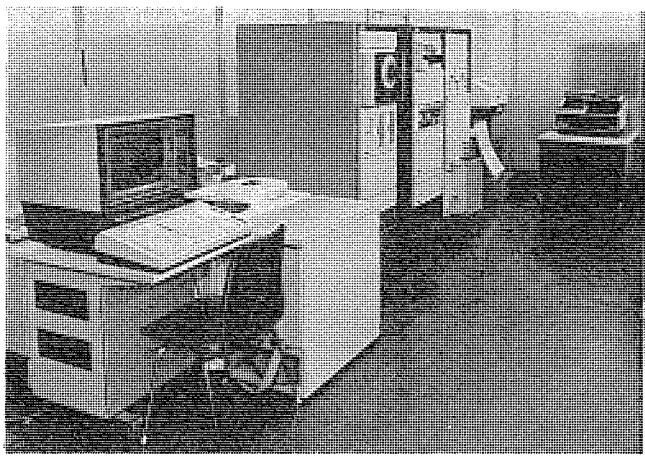


図 3. システム概観

接続するものである。

PD 及び、DNC I/F は、システムに接続される NC 工作機械の台数と同じ数だけ必要になる。また、ここではテープレスシステムを目指しているので、紙テープリーダはモデルに含めていないが、既に保有している紙テープを使用する場合には、紙テープリーダが必要になる。この外、必要に応じて各種周辺機器の追加が可能であり、図 2. に含まれているものを外すこともできる。図 3. に機器の設置例を示す。

4. 加工プログラムの作成

まず、加工プログラム作成機能の中心となる M-APT について、簡単に紹介する。

M-APT は、図面に基づいて M-APT 言語で書かれたプログラム（パートプログラム）を入力して、加工プログラムを出力する言語処理プログラムである。なお、M-APT 言語は、NC 言語として最もよく知られている APT (Automatically Programmed Tool) 言語のサブセットである。

M-APT は、メインプロセッサとポストプロセッサの 2 つに分かれている。メインプロセッサでは、パートプログラムを処理して CL データと呼ばれる NC 装置に依存しない標準的なデータを作成し、ポストプロセッサでは、この CL データから個々の NC 装置に適合した加工プログラムを作成する。

基本的な形は、パートプログラムをパンチカードとして読み込み、加工プログラムを紙テープとして出力するが、このシステムではすべてのデータをディスク上のファイルに蓄え、入力・出力ともファイルを経由して行っている。

データファイルと処理の関係を図 4. によって説明する。カード化されたパートプログラムは、登録処理プログラムによってパートプログラムファイルに登録される。このとき、このパートプログラムには、パートナンバーと呼ぶ固有の番号が与えられる。

登録されたパートプログラムは、M-APT メインプロセッサの実行時に、パートナンバーを指定することによってファイルから取り出され、メインプロセッサの処理で作成される CL データが CL データファイルに格納される。

CL データも同様にポストプロセッサの実行時に、パートナンバーを指定することによってファイルから取り出され、出力として加工プログラムが加工プログラムファイルに格納される。ここで、M-APT の実行は、メインプロセッサとポストプロセッサを連続して行うことも可能であり、ま

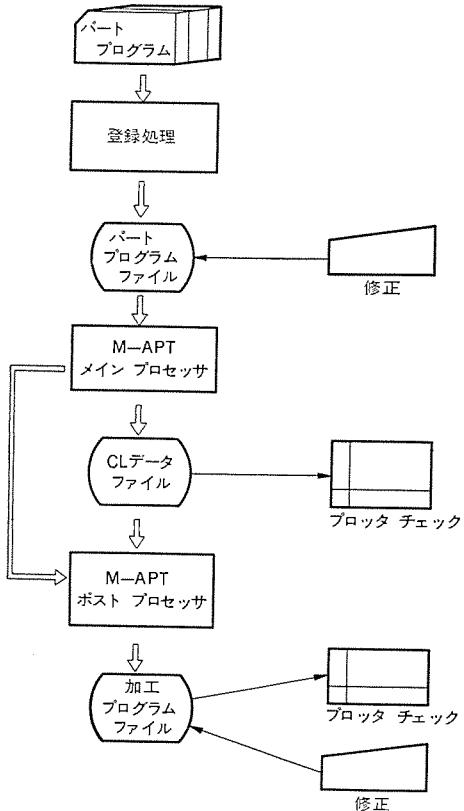


図 4. データファイルと処理

表 1. 加工プログラム作成時のエラー

エラー内容	発見時期
① M-APT 文法上の誤り	M-APT 実行
② 工具軌跡の誤り	プロット チェック 積算値チェック
③ 加工条件の誤り	NC テスト運転

た、中間データである CL データを CL データファイルに確保するか否かの選択もできる。

各データファイルは、処理の区切れごとに置かれ、パートナンバーというキーによって縦の関連も持つわけである。

加工プログラム作成のメインとなる経路は以上のとおりであるが、実際の運用では更にこれをテストして修正を加え、つくり直すというステップが必要である。このテスト、及び修正の機能について説明する。

加工プログラム作成の過程において、発生するエラーを分類すると、表 1. のようになる。

まず、パートプログラムに文法上の誤りがある場合は、M-APT の実行時に検出される。内容によってメインプロセッサで発見される場合と、ポストプロセッサで発見される場合があるが、いずれの場合もこのシステムに用意されたパートプログラムファイルの修正機能によって修正する。この修正は、パートナンバーと修正内容を指定することによって、ディスク上で簡単に行うことができる。

次に、工具軌跡に誤りがある場合には、CL データ、又は加工プログラムから、XY プロットに図形を描かせるプロットチェック機能によって発見される。また、加工プログラムから計算した工具位置を、数値で

リスト出力する積算値チェック機能も、工具軌跡のチェックに役立つものである。

ここで発見された誤りは、原則的には先の場合と同じくパートプログラムの修正を行い、M-APT の実行からやり直すことが必要であるが、簡単な誤りであれば加工プログラムを直接修正して次のステップに進むこともできる。加工プログラムの修正も、パートナンバと修正内容を指定することによって、ディスク上で簡単に行うことができる。

テストの最終ステップは、実際に NC 工作機械を運転してみることにより、ここまでで発見された誤りを検出する。この場合主として問題になるのは、加工条件の不具合（送り速度、主軸回転数の不適など）であるが、ここで発見された誤りに対して、現場から直接加工プログラムを修正することができる。

このように加工プログラムの作成機能には、各種のチェック及び修正の機能を含んでいる。

5. テープレス運転

単独の NC 装置による NC 工作機械の運転は、一般に図 5 のような形で行われている。

オペレータは、必要な紙テープを探し出して NC 装置の紙テープリーダにセットし、起動ボタンを押す。以後、NC 装置は紙テープリーダから 1 ブロック分のデータを読んで、工作機械を制御するという動作を繰り返し、これによって加工がすすめられる。終了すると、紙テープはオペレータが再び元の場所に保管し、次に使用すべき紙テープを探し出す。

一方、拡張群管理システムにおける場合は、図 6 のような形になる。オペレータは、パートナンバを指定するだけで、システムは自動的に紙テープを探し、紙テープリーダにセットするとの同等の仕事を果たす。起動ボタンが押されると、NC 装置は紙テープリーダからデータを読む代わりに、ミニコンピュータの中央処理装置（CPU）に対してデータを要求し、CPU から送られるデータを受けて工作機械を制御する。加工が終了したとき、オペレータが次に使用すべきパートナンバを指定すると、紙テープが交換されたと同じ状態になる。このように拡張群

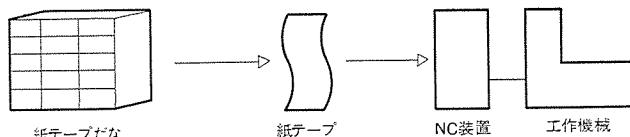


図 5. 単独 NC 装置による運転

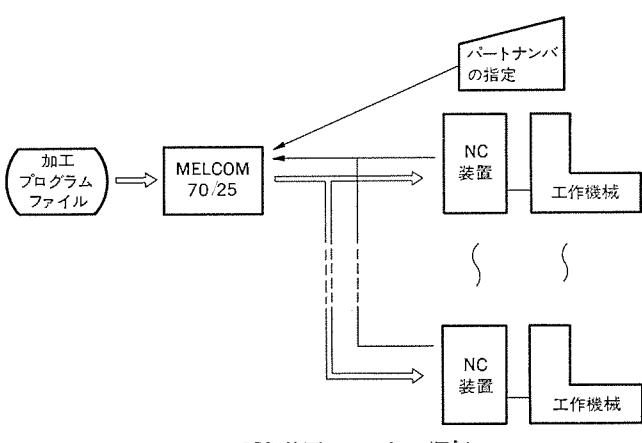


図 6. NC 装置のテープレス運転

管理システムでは加工プログラムの整理など、NC 装置の紙テープリーダの役割をそっくり代行する形になり、保守・保管に問題のある紙テープの取扱いから解放される。

6. データの管理

データファイルと修正機能の関係は先に記したが、システムの運用のためには修正機能以外に、図 7 に示すような管理機能をもっている。

データファイルに、データを格納する機能を登録処理機能と呼ぶ。カード又は紙テープのデータをデータファイルにはじめて登録する場合は、データにパートナンバが与えられる。

データファイルの内容を知るために、リスト印字を行う機能をリスト処理機能と呼ぶ。登録されているパートナンバの一覧表を作成するファイルリスト機能と、データの内容を印字するデータリスト機能との 2 種類がある。

データの保管のため、補助ファイルに出力する機能を出力処理機能と呼ぶ。補助ファイルとして、フレキシブルディスク、磁気テープなどを用い、登録処理機能によって再登録も可能である。

不要になったデータを、ファイルから除去する機能を削除処理機能と呼ぶ。通常は、出力処理機能によって補助ファイルを作成した後、削除を行う。

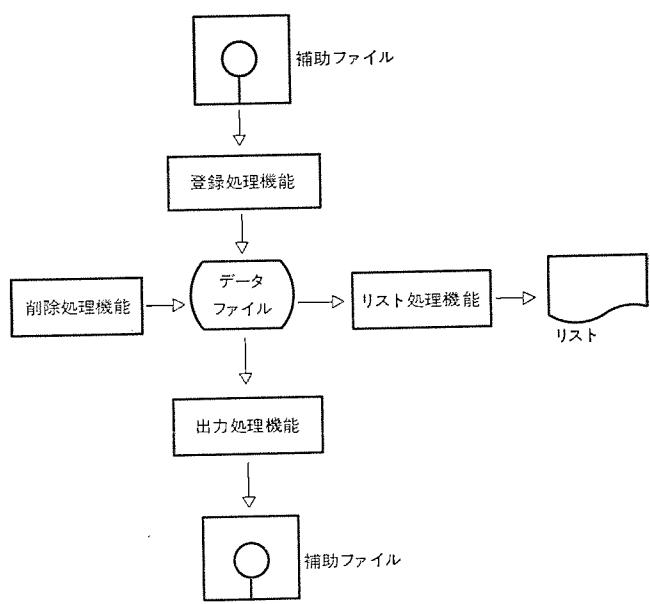


図 7. データ管理機能

7. システムの特長

このシステムの特長は、次の 2 点に集約される。

- (1) 加工プログラムの作成が効率よく行える。
- (2) 紙テープハンドリングから解放される。

加工プログラム作成の手段として大形計算機を用いる場合、問題になるのは処理依頼を出してから結果が出てくるまでの待ち時間の長さである。また、ある程度複雑な加工が必要な場合、簡易形のテーププロセッサでは満足できなくなる。M-APT による自動プログラミングは、実用上大形計算機に近いレベルの処理ができる、しかも手軽に使える特長をもっている。

既に述べたように、このシステムではチェック機能、修正機能を処理の区切れごとに用意しており、誤りはできるだけ早く発見して、

早く直せる形になっている。また、加工プログラムを直接修正できるので、いつもパートプログラムまでもらなければならないというわざわしさがない。

こうした作成効率のよさとともに、一貫したデータ管理体制によるメリットもあげられる。例えば、チェックの完了していない加工プログラムを使用禁止としたり、使用中のものの更新を禁止するなど、全体の関連をみて適当なインロックを行うことができる。

また、テープレス運転への要求の高まりは、NC装置にメモリを内蔵する形で、テープレス運転を行うものが増えている現状からも明らかである。このシステムでは、蓄えられるデータ量がはるかに大きく、しかも最初に登録した後は保管まで含めて徹底した“紙テープ離れ”を果たすことができる。

8. む す び

拡張群管理システムとして、特に加工プログラムの作成、管理機能を中心紹介した。

このシステムでは、運転時間・加工実績といった管理データをとることも可能になっているが、作業時間の問題は、時間のとり方、デ

ータの評価など、運用上の問題があり、実用のためのテスト段階にある。システムの管理の外にあるものとのバランスの問題もあり、ユーザーにおけるフィールドデータの蓄積をもとにして適切な利用方法を確立する必要がある。

一方、加工プログラムの作成、管理機能については生産性の向上に対する評価は極めて高く、適用工作機械の拡大要求も多い。このシステムに接続されていないNC工作機械に対して、加工プログラムの作成、管理のサポートを行うことも可能であるが、利用範囲が広がるにつれ、処理時間及びデータ容量の点で1台のミニコンピュータでは限界がある。

以上の状況から、次の段階として複数のミニコンピュータに機能を分散させ、それをリンクする形への展開を考えて開発をすすめている。

参 考 文 献

- (1) 俵口、八杉、飯田、山白：三菱工作機械群管理システム、三菱電機技報、47、No. 8 (昭 48)
- (2) 水野、小浦、吉田：数値制御用プログラミング言語M-APT、三菱電機技報、48、No. 12 (昭 49)

当社の特許

登録番号	名 称	発 明 者	登録番号	名 称	発 明 者
820755	固定子脱除方式	尾畠喜行	820773	半導体光スイッチ素子	阿部東彦
820756	分波回路	立川清兵衛・武市吉博 橋本勉・武田文雄	820774	刻印装置	佐野賢三
820757	自動クロマ利得制御回路	三橋康夫・西谷芳久	820775	刻印装置	井上隆之・尾崎博規
820758	アーチ溶接装置	鶴飼順・水野孝治	820776	回転傾斜テーブル	原田重光・山上健
820759	薄葉絶縁材料の製造法	伊藤公男	820777	サイリスタ	中田伎祐
820760	ラジオグラフィ用X線発生装置	藤田彪太・上富勇	820779	ビームリードポンディング用基板	坂根英生
820761	光学的追跡装置	岡田和夫	820780	レーザ加工装置	安東滋・吉田寿夫
820762	列車の速度応動装置	尾畠喜行	820781	放電灯の起動装置	赤松昌彦
820763	温度制御装置	高梨靖士・富山勝己 曾根原邦明	820782	硬化性エポキシ樹脂組成物	{福島二郎・安田和男 袖本修一
820764	温度制御装置	中村富家・高梨靖士 曾根原邦明・富山勝己	820783	放電灯の起動装置	赤松昌彦
820765	固体マイクロ波発振器	三井茂・石原理	821898	穴中心自動補正装置	菅哲男・安藤隆
820766	ガスレーザ管	桜井彪・谷口一郎 永井治彦	822478	外部鏡形ガスレーザ装置	永井治彦
820767	自動包装装置	小林利行	822939	回路遮断器	中本勝博・藤沢稔
820768	サイリスタ	中田伎祐	822940	真空スイッチ	{青木伸一・牧田勇 中山昭男
820769	映像情報再生装置	阿部正昭	822941	集積回路装置	山崎英蔵
820770	流体分配器	早川隆昭・三田村隆輝 青江寛・邑神進	822942	AND回路の制御方法	六藤孝雄
820771	刻印装置	石井明・佐野賢三	822943	工作機械の自動原点シフト装置	中野宣政
820772	プラスチック廃棄物処理装置	橋本公佑	822944	荷重検出装置	浅野哲正
			822945	半導体の表面処理方法	貞森将昭
			822946	荷電粒子加速管	{永井昭夫・広三寿 樋野貞義

G形コントロールセンタ用グリップ

佐藤 清*・杉村 徹*・吉田 瞳夫*

1. まえがき

各種プラントの低圧補機用の集中制御盤として幅広く使用されているコントロールセンタにとって、負荷への連続給電が可能であることは1つの特長である。これはユニットの事故復旧、容量・回路変更、レイアウト変更に際し他ユニットへの連続給電のもとに、該当ユニットに対するこれらの作業が、安全かつ迅速に実施可能なことを意味する。この特長の基本となっているのがグリップであり、グリップには「運転中における確実な電力の伝達」と「事故時における事故ユニットの安全な取外しが可能であること」が根本的な機能として求められている。また、最近の傾向としてユニット着脱の容易さから負荷側及び制御回路の接続もグリップを使用する全自动ユニットに対する要求も高まっている。

このようにコントロールセンタにとって基本的かつ重要な構成要素であるグリップについて、基礎開発から製品化へと一連の開発を行いつつ、これまで以上に高性能、高信頼性を有し、適用範囲も拡大されたG形コン

トロールセンタ用グリップとして採用したので、その概要を報告する。

2. 機能及び必要とされる性能

「まえがき」に述べたようにグリップは基本的に下記の機能を満足しなければならない。

- (1) 運転中における確実な電力の伝達。
- (2) 事故、メンテナンスにおいて、他ユニットへの通電中においても該当ユニットと電源の接続、切り離しが安全、確実にできること。
- そのためにはグリップは下記諸性能を必ず具備しなければならない。
- (1) 規定された電流の連続安定通電。
- (2) 事故電流等の短時間大電流に対する機械的、電気的強度。
- (3) 自己整合性。
- (4) 安定した低接触抵抗。
- (5) 安定した適切な接触圧力。

また実使用において想定される、繰り返し着脱、環境、ヒートサイクルにより、これらの性能の低下があつてはならない。上記諸性能及び、

表1. 評価基準

評価 グリップ 項目 の種類	通電容量	短絡電流容量	フローティング 範囲	接触抵抗	接触圧力	挿入、引抜力	着脱回数	環境			
								塩水噴霧	高温高湿	硫化水素	
50S	65deg/50A	20kA1/2cycle 50kA2~3ms	左右 ±3mm 回転 ±3°	初期値 100 μΩ以下 試験後 100倍以下	初期値 6~9kg 試験後 4kg以上	50kg以下 / UNIT	50回	1week 5%35°C	7weeks 50°C 95%	JEIDA-25 40°C	RC×6 0.1 2.9s 100万回
100S	65deg/100A	25kA1/2cycle 50kA2~3ms	左右 ±3mm 回転 ±3°	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
150S	65deg/150A	35kA1/2cycle 50kA2~3ms	左右 ±3mm 回転 ±3°	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
50L	65deg/50A	20kA1/2cycle 50kA2~3ms	上下 ±1.5mm 左右 ±4mm 回転 ±3°	同上	初期値 3~4kg 試験後 2kg以上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
100L	65deg/100A	25kA1/2cycle 50kA2~3ms	上下 ±1.5mm 左右 ±4mm 回転 ±3°	同上	初期値 6~8kg 試験後 4kg以上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
150L	65deg/150A	35kA1/2cycle 50kA2~3ms	上下 ±1.5mm 左右 ±4mm 回転 ±3°	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
15A	65deg/15A	2kA1/2cycle	上下 ±1mm (回転 ±3°)	初期値 1mΩ以下 試験後 100倍以下	初期値 500~700g 試験後 400g以上	10kg以下/9p	同上	同上	同上	同上	同上
600A	65deg/600A	72kA1cycle	左右 ±3mm 回転 ±3°	初期値 100 μΩ以下 試験後 100倍以下	初期値 6~7kg 試験後 5kg以上	50kg以下 / UNIT	同上	同上	同上	同上	同上

使用による影響は開発の過程において厳しくチェックしなければならない。

3. 評価基準

3.1 評価基準

グリップの性能評価の基準は JEM 1195「コントロールセンタ」に規定されるが、他の関連規格及び使用状況を考慮し、表 1 のようにとり決めた。なお表中にある形名は 6 章 グリップの適用に明記する。

3.2 評価基準の根拠

(1) 通電容量

今回対象としたグリップ及び母線等はすべてすずめっきであり、これら母線及び接続導体の許容温度上昇値は 65 deg となっている。したがって母線に直接接続されるグリップの許容温度上昇値も 65 deg とし、他のグリップについても同一の表面処理を施しているため、これに準ずることとした。

(2) 短絡電流容量

グリップを使用している回路において短絡事故が発生した場合、系統のしゃ断機構によりしゃ断される推定最大電流により接触部の溶着、変形が発生しないこととした。

例えば 100 S (100A 定格) のグリップについて考えてみると、適合配線用しゃ断器のうち、最大しゃ断電流を有する NF-100 HA の実際の通過電流は過去のしゃ断試験結果を調べた結果、最大 25 kA 1/2 サイクル であった。また系統に CLN (永久ヒューズ付しゃ断装置) が接続されている場合は事故における許容しゃ断電流 200 kA に対し、限流された最大通過電流は 50 kA 2 ~ 3 ms である。

(3) フローティング範囲

コントロールセンタを組立てた場合のグリップ周辺に現れる集積誤差、及び母線に接続されるグリップについては母線振動を考慮し、余裕をもった値にするとともに操作上問題になることのないよう考慮した。

(4) 接触抵抗

経験的に求めた値である。試験後の抵抗変化の割合を定めたのは、試験中めっき層がはく離し銅の地肌が露出すると、亜酸化銅増殖作用により急激に抵抗が増大することがあるため、それを見定める基準として設定した。

(5) 接触圧力

自力接触の場合、温度上昇によるクリープで導体のばね性が低下し接触圧力の低下、接触抵抗の増大を引き起こす。これは材料の性質上避けられないものであり、クリープの影響を害のないものにするには初期接触圧力を増さなければならない。これはそう(挿)入、引抜力と相反するものであり、両方の満足できる値とした。

(6) ヒートサイクル

交流電磁開閉器に適用されている JIS-C-8325 の電気的寿命 AC 4 級に相当する試験とし、100 万回実施中の接触抵抗、接触圧力、最終の温度試験により判定することとした。

4. 150 S グリップの開発経過

評価基準を満足する試験結果を得るまでの過程を、代表的な 150 S (150 A 定格) グリップ (50 S, 100 S 合む) について以下に述べる。

4.1 材質

従来使用しているクロム銅合金製のグリップは成形後、熱処理を必要とし生産性を阻害していた。今回採用した特殊銅合金は導電率の面でやや劣るが、前記の熱処理を必要としない等の良好な特性を有し

ている。

4.2 接触方式

理想的な接触は面接触、線接触、点接触のうち面接触が最も好ましいが、グリップの設計としては製作精度上、不可能である。従来のグリップにおいて点接触が採用されている理由も上記に起因する。今回はグリップの保持方法を考案 (国外特許 4 件、実用新案 2 件申請中) し 3 次元のフローティング機能をそなえることにより線接触方式を実現することができた。その検証のため、試験により溶着電流に対する点接触と線接触の有意差を確認した。結果を表 2 に示す。

4.3 接触圧力

接触圧力は接触抵抗の安定領域内であり、一方その中で低い値のほうが操作上、表面めっきはく離への影響上、また材料へ作用する応力も小さく好ましい。

接触抵抗に及ぼす影響を確認のため、接触圧力の異なるグリップを試料とし、接触抵抗を測定したところ図 1 のように接触抵抗は接触圧力 4 kg 以上で安定していることを確認した。

また短絡電流など大電流が流れた場合の接触部の溶着、変形に対する接触圧力の影響を検討した。グリップに大電流が流れた場合、それにより発生する力は図 2 に示すように F_1 : 電磁吸引力、 F_2 : 電磁反発力の 2 つがあり、これにグリップ自体の初期接触圧力 F_0 が加わり接点の接触圧力、 F となり次式で表される。

$$F = F_0 + F_1 - F_2 \quad (\text{kg})$$

表 2. 接触方式による溶着限界電流の差

接觸方式	Sn めっきクロム銅	Sn めっき特殊銅合金
点接觸	25~30 kA	10~20 kA
線接觸	50 kA 以上	50 kA 以上

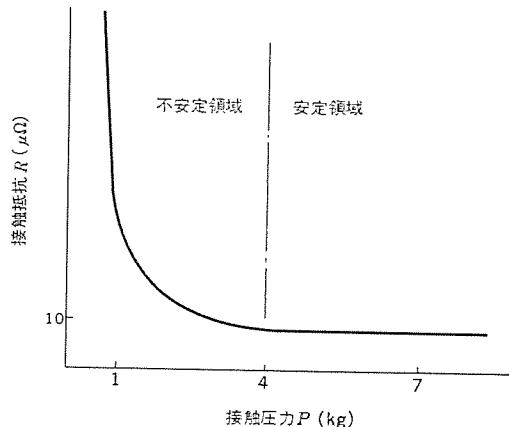


図 1. 150 S グリップにおける R - P 特性

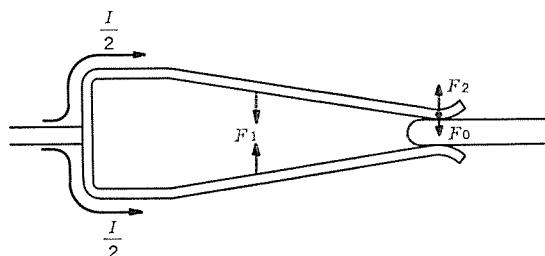


図 2. グリップの接触部に作用する力 (1)

ここで F_1 は 2 つの電流の間に働く力として基本式

$$F = \frac{I_1 \cdot I_2}{r} \times 2 \times 10^{-7} \quad (\text{N/m})$$

より

$$F_1 = 5.1 \times \left(\frac{I}{2}\right)^2 \times K_S \times \frac{1}{1-K_G} \times K_M \times 10^{-9} \quad (\text{kg})$$

ただし、 I ：グリップに流れる電流で 2 導体に分流されるとする

K_S ：導体の傾きによる係数

K_G ：グリップの底辺の幅と母線幅による係数

K_M ：導体の傾きによる磁界分布に対する係数

また F_2 はスノードンの基本式

$$F = \frac{\mu_0 \cdot I^2}{4\pi} \ln \frac{b}{2a} \quad (\text{N})$$

より

$$F_2 = 1.02 \times \left(\frac{I}{2}\right)^2 \times \ln \frac{b}{2a} \times 10^{-8} \quad (\text{kg})$$

ただし、 a ：接触部の直径

b ：グリップの幅

これらより求めた F_1 , F_2 をもとに F を求めるとき図 3. に示すように今回検討したグリップの形状では常に電磁吸引力： F_1 > 電磁反発力： F_2 となり、その差は初期接触圧力： F_0 より十分に大きな値となり、初期接触圧力が接点溶着現象に及ぼす影響が少ないことを示してい

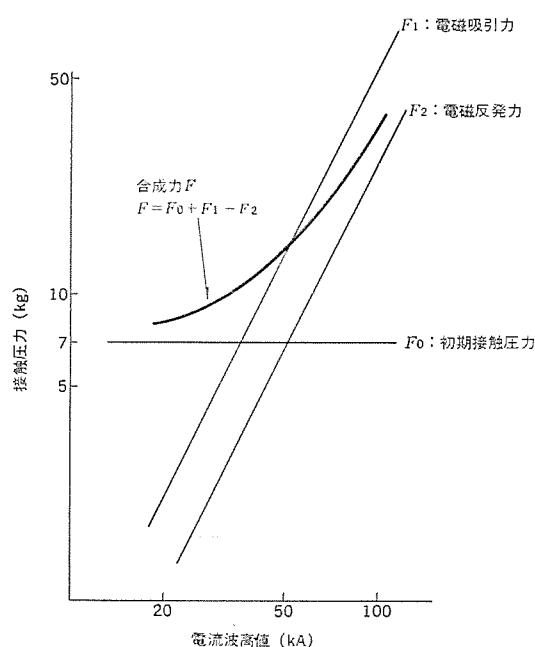


図 3. グリップの接点部に作用する力 (2)

表 3. めっきの種類による溶着限界電流の差

順位	グリップのめっき	母線のめっき	点接触の場合の溶着限界電流
1	Sn	Sn	30 kA
2	Ag	Sn	15~25 kA
3	Sn	Ag	15~20 kA
4	Ag	Ag	13~16 kA
5	Sn	なし	18 kA 以下

る。またこれは、初期接触圧力の異なるグリップによる短絡電流容量試験においても確認された。

一方、材料のクリープに対し確認試験を行ったところ、グリップとして使用された場合、長期間高温中に放置されると約 20% の接触圧力の低下が発生することが判明した。

したがってグリップの初期接触圧力を設計値 7 kg, 評価基準値 6 ~ 9 kg とした。

4.4 表面めっき

母線の材料を銅 ブスバーとし、めっきなし、Sn めっき、Ag めっきについて検討を行った。

短絡電流容量試験結果を表 3. に良好な順に示す。

Sn めっき同志の接触が最も良好な特性を示す理由を考える。短絡電流通電時の接触部溶着過程は、(1)通電開始、(2)表面酸化膜の破壊、(3)めっき層の溶融、(4)母線、グリップ材の溶融、(5)通電終了、のように考えられ、また、めっき材料の融点は Sn めっき 232°C, Ag めっき 960°C と Sn めっきが特に低い値である。このことから、Sn めっきの場合 (3) のめっき層の溶融が早い時期におこり、真の接触面積を拡大し、接触抵抗を減少させることにより熱の発生が少なく良好な特性を示す。また図 4. に示す実験結果における電圧波形を見ると、Sn めっきの場合早い時期に接触抵抗が低下していることにより以上のことことが裏付けされる。

4.5 試験方法

以上の検討の手段として行った短絡電流容量試験の概要を述べる。試験回路は図 5. に示すように短絡発電機から同期投入スイッチ、大電流変圧器を通し試料へ通電し、評価基準に示されるような電流を通電した場合の電流及び試料の端子電圧をシンクロスコープにより観測し、試験後の接点状態及び端子電圧波形により接点溶着の有無を確認した。接点状態としては、溶着した場合、銅の素地が露出する。

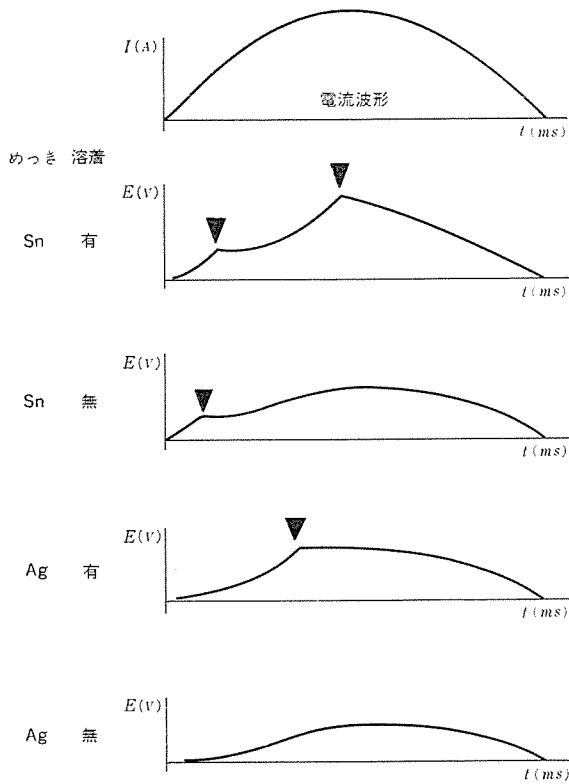


図 4. めっきの違いによる端子電圧波形の相違

また端電子圧波形は溶着の有無により 図 4. のように変化する。

5. 全項目に対する試験結果

前項に述べた 150 S グリップに対する試験を始め、すべての項目に対する結果を表 4. に示す。

試験結果は評価基準に対しすべて満足された値になっている。

6. グリップの適用

以上述べた評価を満足したことにより、G 形コン

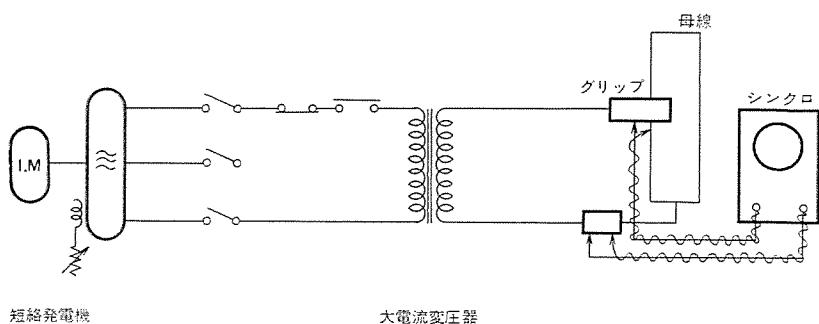


図 5. 試験回路

表 4. 試験結果

	通電容量	短絡電流容量	フローティング範囲	接触抵抗	接触圧力	挿入、引抜力
50 S	29 deg/50 A	26 kA $1/2$ cycle	左右 ±3.5 mm 以上 回転 ±3°10' 以上	初期値 13~18 $\mu\Omega$ 50回着脱 6~8 $\mu\Omega$	6.81~8.07 kg	挿入 20~30 kg/UNIT 引抜 12~30 kg/UNIT
100 S	34 deg/100 A	38 kA $1/2$ cycle	同上	同上	6.92~8.24 kg	同上
150 S	32 deg/150 A	50 kA $1/2$ cycle	同上	同上	6.02~8.24 kg	同上
50 L	27 deg/50 A	24 kA $1/2$ cycle	上下 ±2.0 mm 以上 回転 ±3° 以上	初期値 29 Ω 50回着脱 152 Ω	3.27~3.92 kg	挿入 12~17 kg/UNIT 引抜 13~19 kg/UNIT
100 L	19 deg/100 A	40 kA $1/2$ cycle	上下 ±2.4 mm 以上 回転 ±3° 以上	初期値 23 Ω 50回着脱 98 Ω	6.45~7.20 kg	挿入 18~26 kg/UNIT 引抜 13~19 kg/UNIT
150 L	29 deg/150 A	50 kA $1/2$ cycle	同上	同上	同上	同上
15 A	27 deg/15 A	3 kA $1/2$ cycle 以上	上下 ±1 mm 以上 (回転 ±3° 以上)	初期値 0.15 m Ω 以下 50回着脱 0.12 m Ω 以下	505~685 g	挿入 5.5~7 kg/9 P 引抜 8.4~9.7 kg/9 P
600 A	45 deg/600 A	75 kA $1/2$ cycle	左右 ±4.2 mm 以上 回転 ±3°15' 以上	初期値 19~21 Ω 50回着脱 26~32 Ω	6.00~6.20 kg	挿入 35~40 kg/UNIT 引抜 27~33 kg/UNIT

着脱回数：全接種 50 回の着脱後の接触抵抗変化を接触抵抗の下段に示している。

環境試験：塩水噴霧、高温高湿、硫化水素試験後接触抵抗変化は基準値を満足。

ヒートサイクル：試験中及び試験後の接触抵抗、温度上昇測定により異常のないことを確認した。

トロールセンタ用グリップとして採用した各種グリップの材料、形状、用途について説明する。

6.1 低容量ユニット電源接続用グリップ (50 S~150 S)

垂直母線から 150 A 以下の各フィーダユニットへの電源供給部分を自動連結とする自力接触形グリップ (図 6. 参照)。

6.2 低容量ユニット負荷接続用グリップ (50 L~150 L)

150 A 以下の各フィーダユニットから負荷側端子へ自動連結とする自力

接触形グリップ (図 7., 図 8. 参照)。

6.3 制御回路用グリップ (15 A)

制御回路 9 点を同時に着脱する自力接触形グリップ (図 9. 参照)。

6.4 大容量ユニット用グリップ (600 A)

400 A 以上の大容量ユニットの電源、負荷側を自動連結とする他力接触形グリップ (図 10. 参照)。

表 5. 各種グリップの仕様

形名	定格電流	外観	グリップ材料	めっき	接続電線
50 S	50 A	図 6.	特殊銅合金	2.6 t	Sn LHH 5.5 mm ²
100 S	100 A	"	"	"	LHH 14 mm ²
150 S	150 A	"	"	"	LHH 2×14 mm ²
50 L	50 A	図 7.	特殊銅合金	1.4 t	Sn LHH 5.5 mm ²
100 L	100 A	図 8.	"	2.0 t	Sn LHH 14 mm ²
150 L	150 A	"	"	"	LHH 2×14 mm ²
15 A	15 A	図 9.	りん青銅	0.4 t	Sn 3.5 mm ² 以下
600 A	600 A	図 10.	タフピッチ銅	4.0 t	Sn Cu 6×50

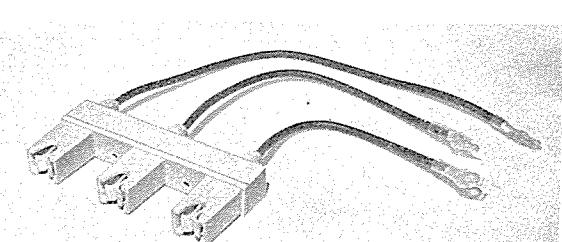


図 6. 低容量ユニット電源接続用グリップ (100 S)

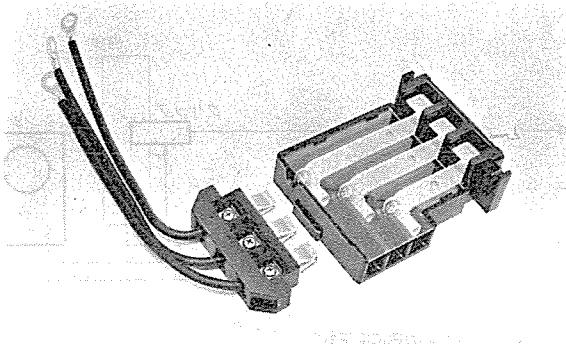


図 7. 低容量 ユニット 負荷接続用 グリップ (50L)

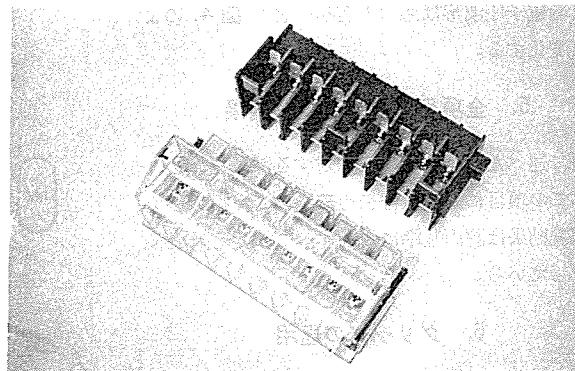


図 9. 制御回路用 グリップ (15A)

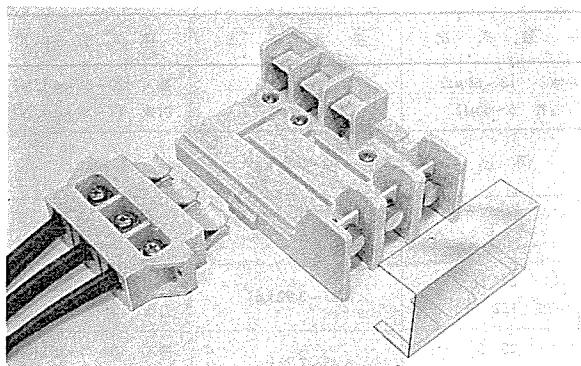


図 8. 低容量 ユニット 負荷接続用 グリップ (150L)

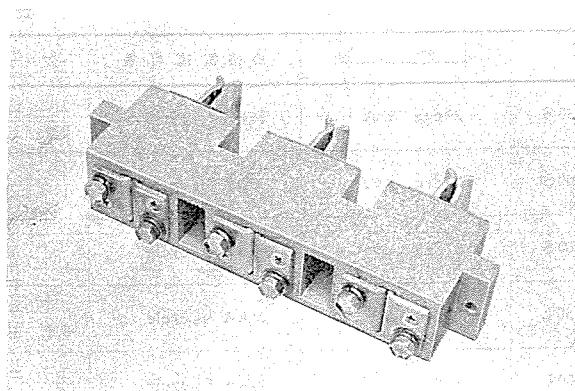


図 10. 大容量 ユニット 用 グリップ (600A)

7. む　す　び

G形コントロールセンタ用グリップの性能、開発経過について概要を述べた。

従来のグリップに対する特長をまとめると、

- (1) 低容量の電源側、負荷側グリップ、大容量グリップを、左右、上下方向のずればかりでなく、ねじれに対する回転方向も追従できる3次元フローティング機構としている。
 - (2) 接触部は線接触として耐溶着性を飛躍的に向上させている。
 - (3) 600Sグリップにより大容量ユニットの引出し化が可能になった。
 - (4) 負荷側グリップの小形化により標準ユニットと同一サイズに収納可能となった。
- などの優れたグリップを開発し得た。今後更にユニットの大容量化、小形化、高信頼度化、メンテナンスの容易化などの要求に適応したグ

リップの開発に対処していく所存である。

参考文献

- (1) 野口：接触子の電圧降下と接触点の温度 (1), OHM, 昭和50年3月
- (2) 野口：接触子の電圧降下と接触点の温度 (2), OHM, 昭和50年5月
- (3) 長谷川ほか：静的コンタクトにおける接触抵抗と接触力の関係, 三菱電機技報, 50, No. 8 (昭51)
- (4) 吉岡：モデルおよび実物接触子による溶着現象の研究, 電気学会誌, 87-2, No. 941 (昭42)
- (5) A. C. Snowdon : Studies of electrodynamic forces occurring at electrical contacts, District conference paper 4-1960

松島炭鉱(株)池島鉱業所納め坑内集中監視システム

加来政博*・堤好一郎*・故島利美*

1. まえがき

最近の炭鉱では、坑内設備の近代化、合理化とともに坑内環境改善と防災体制の強化が推進されている。

松島炭鉱(株)池島鉱業所では、上記の目的に添って坑内保安設備の一環として坑内集中監視システムが計画され、当社が製作納入した。

このシステムは、マイクロプロセッサを主要構成要素とした中央演算制御盤を地上制御所に設置し、坑内危険場所に存在するメタンガス濃度、坑道風速、坑内温度、坑内機器の運転電流等の計測信号、坑内機器の運転動作等の監視信号、及び制御信号をすべて地上制御所で集中監視と遠方制御を行うように構成されたシステムである。

本文では、炭鉱用として設計されたシステムの構成・機能、及び特長について概要を述べる。

2. 炭鉱用集中監視システムの特質

炭鉱用の坑内集中監視システムを考えるにあたり、炭鉱の既設設備、要求機能に合致したシステムを考慮する必要があり、この意味においても炭鉱用設備の特徴をは(把)握しておかなければならぬ。この特質を要約すると以下のとおりである。

- (1) 監視対象が坑内の危険場所に、広域にわたり散在すること。
- (2) 採炭現場の進行に伴い、検知器、機器の移設、接続変更がひん繁に行われること。
- (3) 採炭現場から中央制御所に至る伝送路が長距離であること。
- (4) 坑内の系統と機器の運転パターンが変化すること。
- (5) システムの拡張、増設、変更が容易であること。

以上の観点から、高信頼性であり、最適なシステム監視を可能とし、かつ、プログラマブルであり周辺機器の拡張、増設、変更が容易に行えるマイクロプロセッサシステムを導入した。

3. システム構成

3.1 システムの概要

このシステムは、炭鉱の坑内危険場所に存在するメタンガス濃度、坑道風速、坑内温度、機器の運転電流等の計測信号や、ベルトコンベヤ、パンツァコンベヤ、ドラムカッタ、扇風機、排水ポンプ等の運転状態、ベルトスリップリレー、シュートリレー、ガス自動警報器、煙検知器、風門開閉、バック満水検知リレー、坑内各種電源等の動作状態を検知する監視信号を、すべて地上に設置された中央制御所から集中監視を行い、また、中央から、坑内のベルトコンベヤ、パンツァコンベヤ、排水ポンプ等の遠方制御を行いうように構成されたシステムである。

システムは、図1のように構成されており、地上の中央制御所には、図2に示す中央演算制御盤、図3に示すグラフィック表示盤、電動プリンタ、及び紙テープリーダを設置している。また、坑内の非危険場所には図4に示す中継器を設置し、坑内の危険場所には図5、図6に示す耐圧防爆構造を有したローカル制御盤と接続箱を設置している。

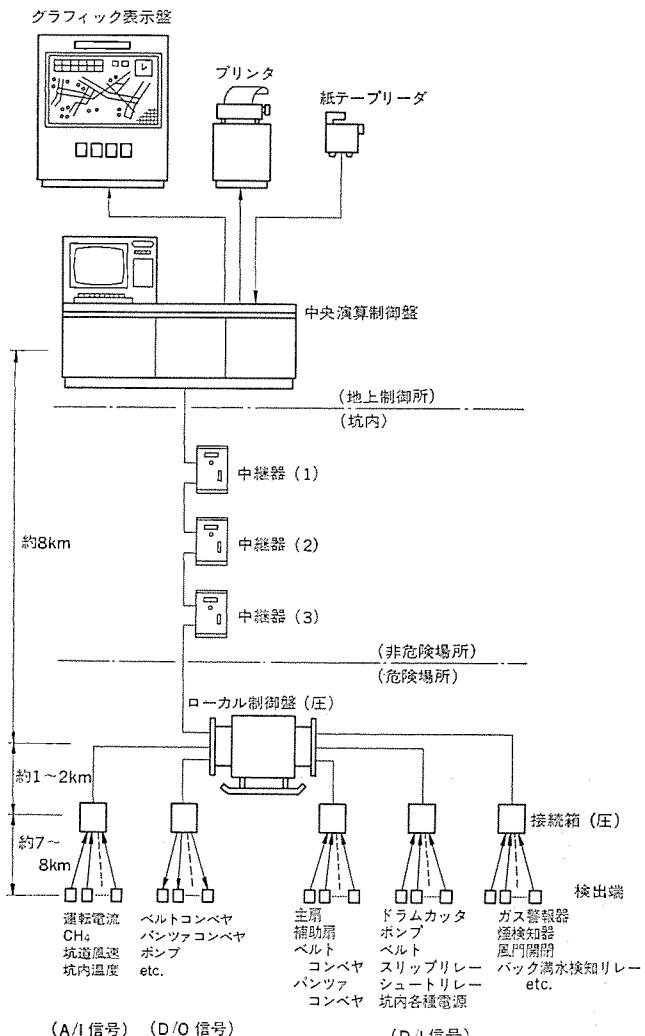


図 1. システム構成図

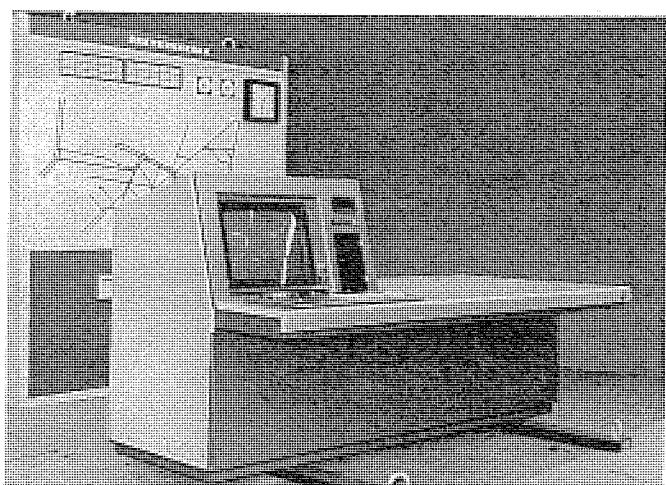


図 2. 中央演算制御盤

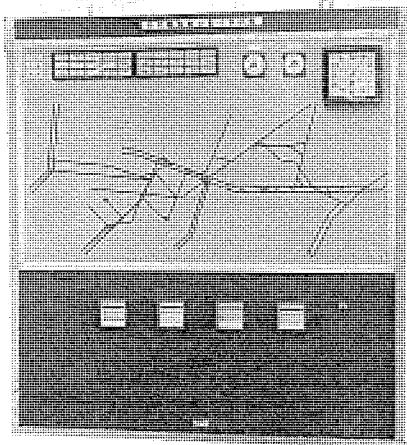


図 3. グラフィック表示盤

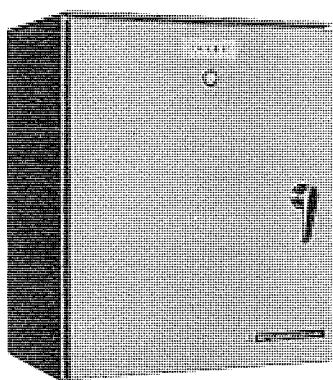


図 4. 中 繼 盤

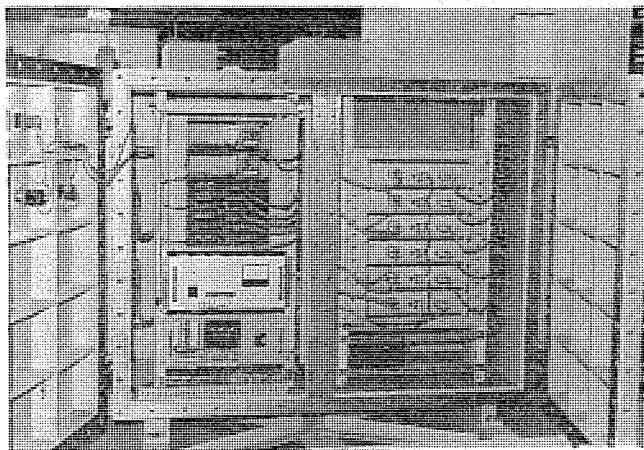


図 6. ローカル制御盤内部

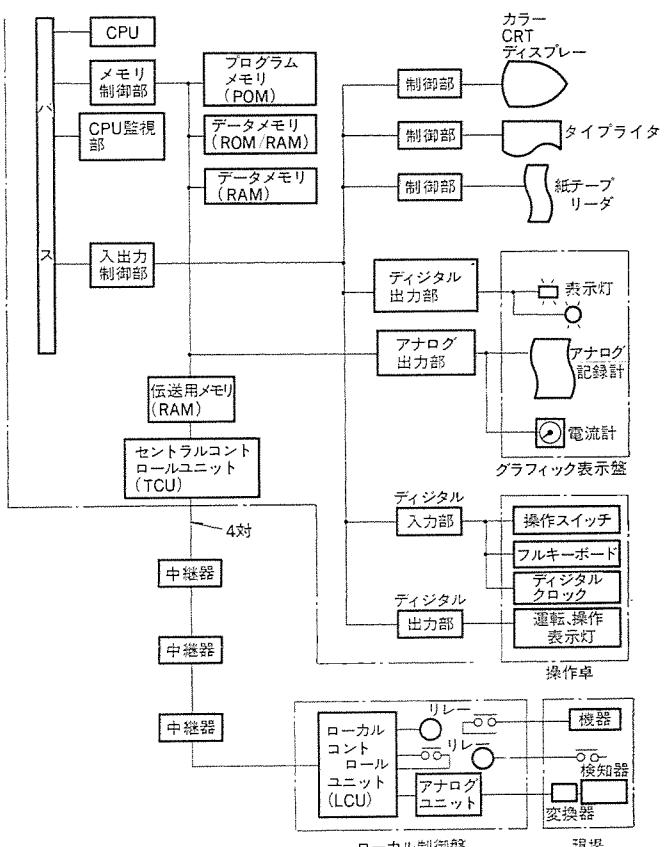


図 7 ハードウェアユニット構成図

3.2 システム構成

システムのハードウェアユニットは、図7.に示すように構成されている。中央演算制御盤には演算処理装置、記憶装置、遠方制御装置から構成する三菱マイクロプロセッサMUS-10を採用し、またLSI、MSIを大幅に採用し、回路の標準化、構成の簡素化による安定した動作と高い信頼性を実現している。

また、入出力インターフェース演算部はすべてユニット化し、ビルディングブロック構成としているため増設、変更に対してもカード単位、ブロック単位で容易に対応できる。

ローカル制御盤は、耐圧防爆構造で移動用ソリ(スキッド)付きとし、

坑内危険場所への設置と、移動を可能にしている。ローカル制御盤の内部には、遠方制御装置の子局ユニットと、入出力リレーユニットとを収納しており、坑内情報はすべてローカル制御盤へ集中し、ローカル制御盤から、多重伝送により中央演算制御盤へ伝送している。

3.3 信号传送

中央演算制御盤とローカル制御盤間の信号伝送は、MUS-10遠方制御装置による時分割サイクリックパルス同期方式を採用し、多重伝送を行っている。この多重伝送路には2kmごとに、合計3台の中継器を設置し、信号の波形整形及び増幅を行い、この間の距離を最大8kmまで延長し、4対の信号線を使って常時伝送を行っている。

坑内のローカル制御盤と、坑内切羽先端の検知器までは更に最大約10 km離れており、この間の信号伝送方式として、計測信号は検知

器出力を信号変換器で DC 4~20 mA に変換して伝送し、監視信号は、高感度形入力 インタフェース リレー 方式で対処している。この間の伝送路は、ローカル 制御盤から接続箱までを多心ケーブル 配線とし、接続箱から切羽先端機器間を直接配線としている。

4. 機能と特長

炭鉱用坑内集中監視装置としての機能を満足するために、システム 設計において特に次のような点を配慮した。

- (1) 坑内情報の集中化、警報監視体制の確立
- (2) 坑内機器のひん繁な接続変更、信号形態変更への対処
- (3) 保守運用の簡便さ
- (4) 高か(稼)動率、安全性への対処
- (5) 耐環境性、高信頼性、経済性

この結果、このシステムでは次のような機能を有し、また炭鉱用としてのかずかずの特長を有している。

4.1 監視・表示方式

坑内情報の監視は、グラフィック 表示盤と、中央演算制御盤で行う。グラフィック 表示盤には坑道図形を配置し、故障表示灯、運転表示灯、電流計、アナログ 記録計を備えており、これらはすべて中央演算制御盤による演算結果の出力表示としているので、カラー CRT 画面との併用で効果的なシステム 監視を可能としている。また、坑内情報は地上の中央演算制御盤へ常時伝送しているため、中央では坑内の複雑、広範囲にわたる情報の常時監視が可能であり、同時に記録ができるためデータ収集、日報作成等が容易に行える。

坑内異常発生時には、グラフィック 表示盤の故障表示灯と警報 ブザーで軽故障と重故障の区別表示を行い、故障表示灯に示す画面 No. のリクエスト操作により、異常発生場所と異常部の詳細データを CRT 画面上に表示するので異常内容を早急に把握でき、適切な判断と復旧対策の早期実施ができる。

4.2 CRT 画面表示方式

坑内から伝送される全データは、19種類の画面に分類されており、各画面は、操作卓上の画面選択スイッチのキーイン操作により、20インチカラー CRT 画面上に選択表示される。

画面のリクエストは、画面 No. をキーイン操作して行うことを基本としているが、目的とする画面を直接表示することも可能である。また、全画面 No. を収録した「リスト画面」を備えており、運用を容易にしている。

(1) リスト画面

全画面の No. を収録しており任意に表示し、画面 No. 名称の確認を行う。また、各画面の名称は、ひん繁に変更されるが、同時にリスト画面内容も自動的に変更されるので照合等の誤りを防止できる。

(2) アナログ 計測画面

坑内の計測データをデジタル 数値表示し、図 8. に示すように、各データごとに異常の上下限値を任意に設定することができる。各データの表示色は、正常時は緑色表示を行い、上下限設定値を超えると異常と判断し、データを自動的に赤色に変化し、同時に計測異常の警報を発令する。

(3) デジタル 出力画面

坑内機器を中央から遠方制御する画面である。図 9. に示すように、画面には制御対象の機器名称を表示しており、中央から チャンネル を選択し「ON」又は「OFF」の操作を行うことにより任意に制御することができる。画面上の機器名称の表示色は、運転・停止にかかわ

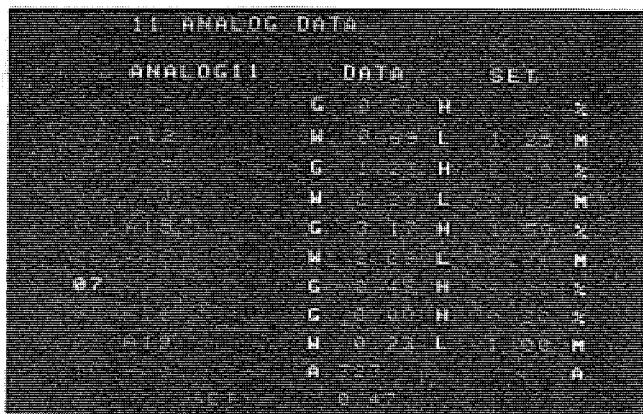


図 8. アナログ 計測画面

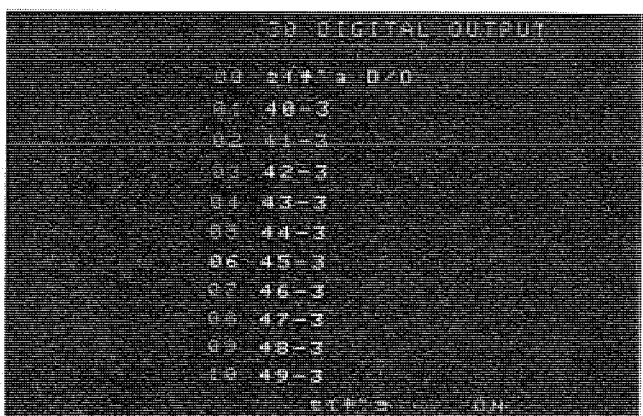


図 9. デジタル 出力画面

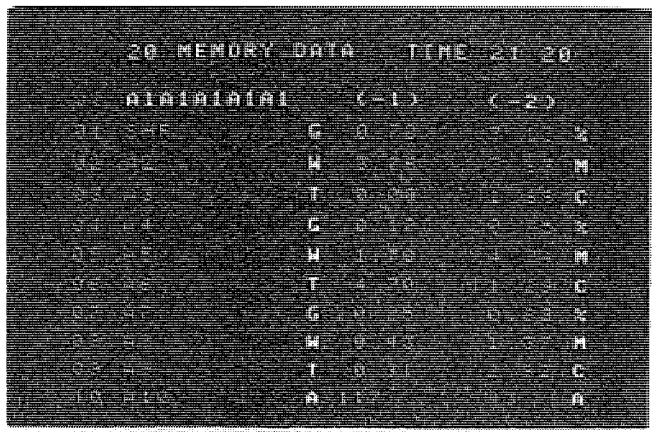


図 10. 異常記録画面

らず正常を示す場合は緑色、それ以外はすべて白色に変化する。

(4) デジタル 入力画面

坑内機器の監視を行う画面である。図 11. に示すように、画面には監視項目の名称を表示しており、各項目の色別変化により坑内情報を知ることができる。また、この場合の監視信号はすべて坑内機器の接点入力信号であり、機器の運転表示だけを行う信号、事故には発展しないが異常を表示する信号、直接重大事故に発展する異常を表示する信号の3種類に分類し、各信号ごとに「運転表示」「軽故障」「重故障」の設定を行っており、入力信号の変化に応じた色別表示と警報 ブザーによって、異常警報の監視と状況判断が容易に行える。各設定に対してデータ表示色は次のように変化する。

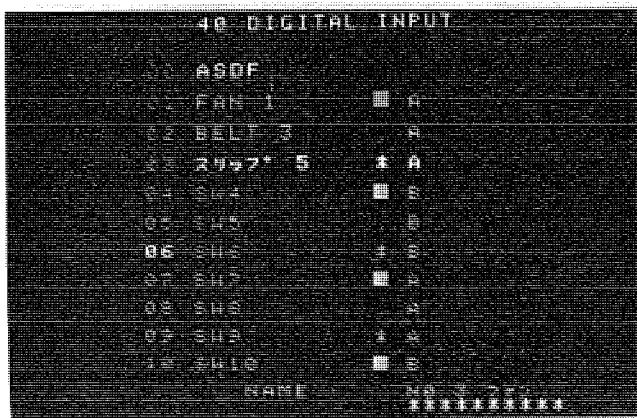


図 11. デジタル入力(名称変更)画面

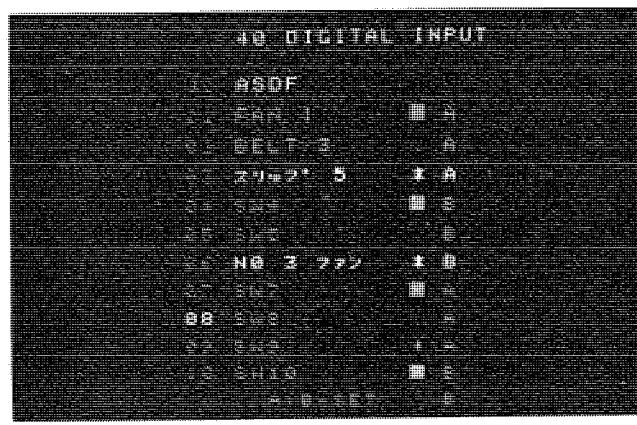


図 12. デジタル入力(接点変更)画面

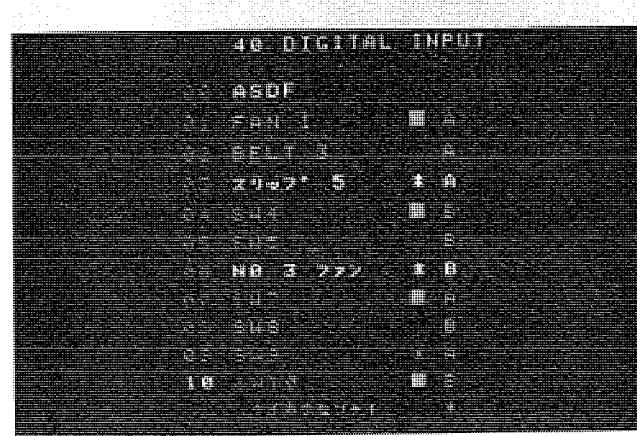


図 13. デジタル入力(警報設定変更)画面

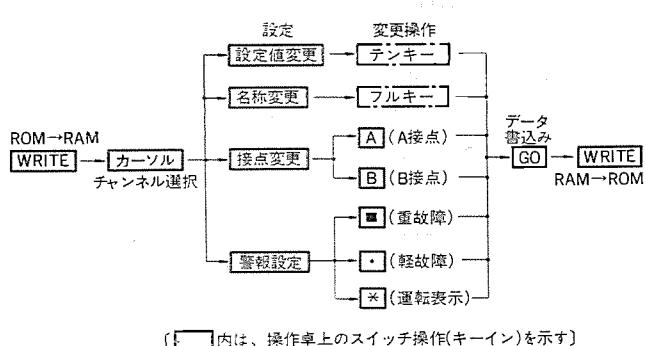


図 14. 設定変更操作手順

(正常時) (異常時)

運転表示	緑色	白色
軽故障	緑色	黄色+警報ブザー(1)
重故障	緑色	赤色+警報ブザー(2)

(5) 異常前記録画面

通常の計測データは刻々更新され、アナログ計測画面上に表示されるが、このシステムでは図 10. に示すように、計測データを一時記憶し、5~10分前のデータを任意にCRT画面上に表示できるため、計測異常発生時には画面に5分前、10分前の各計測データを同時に表示し、異常発生前のデータ変化の経過を知ることができる。図 10.において、画面右上は、この画面のリクエスト操作時刻を表示し、画面右上の(-1)は5分前、(-2)は、10分前の各計測データを表示している。

4.3 プログラム変更方式

採炭の進行に伴い、検知器、坑内機器の接続変更、移設による入出力信号の変更がひん繁に行われるが、このシステムではあらかじめ予測される変更部にデータメモリを使用しており、中央におけるハードウェア変更は全く必要がなく、操作卓上の簡単なキーイン操作及び紙テープリーダ操作を行うだけで、運用者が容易にプログラム変更を実施できる。

また、変更時に操作を誤っても、メインプログラムの書換わりがないように配慮している。

(1) 名称変更

坑内情報を画面上に表示する場合、各データの名称を併記して状態の監視と判断を容易にしているが、このシステムでは図 11. に示すように、坑内機器の接続変更に合わせて画面名称及び各データの名称を10文字の範囲内で変更可能としている。名称は、操作卓上のフルキーボードのキーイン操作により、カナ文字・英数字・特殊記号のいずれにも任意に変更できる。

(2) 接点変更

接点入力信号には、A接点入力とB接点入力とが混在しており、これらの接続変更に対して、図 12. に示すように坑内機器の接点方式に合わせて、各入力信号ごとにA・Bいずれかの設定によるデータメモリの変更を行い、正常と異常の判別を正確に行えるようにしている。

(3) 警報設定変更

接点入力信号は、用途に応じて「運転表示」「軽故障」「重故障」に設定されているが、図 13. に示すように、坑内機器の接続変更に合わせて、各入力信号ごとにそれぞれの警報設定の変更が可能である。図 14. にデータメモリ変更の操作手順を示す。

(4) 検知器の変更

坑内検知器からの計測信号は、いったん信号変換器でDC 4~20mAに変換後伝送しているが、測定範囲が異なる検知器が接続された場合、CRT画面上に表示するデータを検知器の測定範囲(フルスケール値)に合わせる必要がある。これらの検知器の変更に対して、あらかじめ予測される検知器の種類に対応したデータを紙テープの形で用意し、変更に応じて紙テープリーダでデータを読み込ませることにより容易に可能としている。

4.4 伝送ケーブル

多重伝送の採用により、4対の信号線だけで伝送が可能であり、また、伝送線として坑内電話用の対ケーブルが使用できるため、敷設ケーブルの減少による配線工事の省力化を図っている。

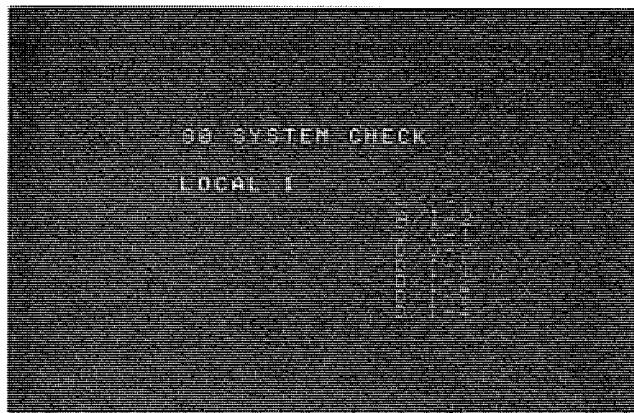


図 15. システムチェック 画面

4.5 時報・日報作成

必要なデータは、電動プリンタにより記録を行い時報・日報作成が行える。また、デマンドにより任意時に記録印字を行える。

データの印字間隔は必要に応じてデマンド—5分—10分—30分—1時間の切換えができる。

4.6 自己故障診断機能

各装置を常時自動的にチェックしており、システムの異常を直ちに表示するので、早期発見と復旧が可能である。このシステムでは次のような診断機能を有している。

(1) 親局異常

プログラムの暴走やインループの発生を自動的にチェックする機能。

(2) CPU 異常

CPU の演算処理において発生するステータス処理の誤りを自動的にチェックする機能。

4.7 システムチェック

中央演算制御盤とローカル制御盤間の信号伝送が正常に行われているかを常時、自動的にチェックする機能で、子局ユニットのプリントカード異常、伝送ケーブルの断線、短絡、坑内停電等を直ちに検出し図 15. に示す「システムチェック 画面」を自動的に表示し、異常部を赤色で表示すると同時に、警報ブザーを発令して異常内容の早期な把握と復旧対策を可能にしている。

5. 概略仕様

このシステムの概略仕様を表 1. に示す。

6. むすび

炭鉱坑内の保安設備は最も重要、かつ信頼性が要求されるものであるが、このマイクロプロセッサを応用した坑内集中監視警報システムは、広域にわたる保安情報の監視が高い信頼性をもって効果的にできる

表 1. 概略仕様

項目	仕様
中央演算処理装置 (CPU)	<ul style="list-style-type: none"> ○方式……2進並列演算 (8ビット) M 58710 S マイクロプロセッサ使用 ○演算速度……3 s (基本)
メモリ	<ul style="list-style-type: none"> ○プログラムメモリ (ROM)……ワイヤメモリ (非破壊読出形) 24 K バイト ○データメモリ (ROM/RAM)……ワイヤメモリ (非破壊読出形) 8 K バイト ○データメモリ (RAM)……IC メモリ 4 K バイト ○伝送用メモリ (RAM)……IC メモリ 256 バイト
遠方監視制御装置	<ul style="list-style-type: none"> ○方式……サイクリックバルス同期式 ○伝送速度……ディジタル入出力 20 ms/30 点 アナログ入力 160 ms/15 点 ○検定方式……伝送線路 フィードバック照合 伝送信号 2 連送照合 ○ディジタル入出力点数……最大 480 点 ○アナログ入力点数……最大 240 点 ○ケーブル……一般信号線 CPEV-0.9φ アナログ デジタル 各 2 対
CRT 表示装置	<ul style="list-style-type: none"> ○20 インチ カラー CRT ○表示画素数……32 字 × 28 行 ○表示画素……英数字、カタカナ、特殊記号
タイプライタ	<ul style="list-style-type: none"> ○印字方式……バトミントンタイプ固定キャリッジ ○印字速度……40 字/s ○印字数……132 文字/行 ○文字数……128 文字
紙テープリーダ	<ul style="list-style-type: none"> ○方式……光電式、8 単位 ○速度……240 バイト/s (60 Hz)
ディジタルクロック	<ul style="list-style-type: none"> ○精度……日差 ±5 s ○押ボタンスイッチにより 日、時、分修正可
中継器	<ul style="list-style-type: none"> ○構造……屋外壁掛閉鎖形 ○構成……波形整形増幅ユニット 電源ユニット 停止補償バッテリ
ローカル制御盤	<ul style="list-style-type: none"> ○構造……耐圧防爆形 ○構成……遠方制御装置ローカル コントロールユニット 入出力リレーユニット 電源ユニット DC-AC インバータ 耐圧防爆形スタッド
接続箱	<ul style="list-style-type: none"> ○構造……耐圧防爆形 ○耐圧防爆形中継電子ユニット

点で時代の要請にマッチしたものである。

今後、更にその応用範囲の拡大、機能の拡大と充実が図られ坑内保安、防災へ大いに貢献できることを期待している。

最後にこのシステムの計画から完成にわたり、種々ご指導、ご協力を賜った松島炭鉱(株)池島鉱業所の関係者のかたがたに対し、深く謝意を表する次第である。

参考文献

- (1) 岩永ほか：マイクロプロセッサの応用製品、三菱電機技報、51, No. 3 (昭 52)

多工程針数プログラム縫いミシン

小野 健一*・重田 勝則*・大庭 耕一*・本田 嘉之**

1. まえがき

工業用ミシンは縫製工業の基本的な生産財で、美しい縫目が得られ作業能率のよいことが要求される。縫製の目的に応じてさまざまな形態のものが実用されているが、本縫い1本針直線送り形のミシンは最も標準的で広く用いられており、自動糸切りや自動止め縫い付きのものが普及している。

当社ではすでに数年前3モートル方式の自動止め縫いミシンを発売し⁽¹⁾、昨年秋には新規に開発した電磁クラッチ・ブレーキを電気的に制御する《リミットップ》Vモートルと組合せたDB-189形自動止め縫いミシンを発売し、幸い市場の好評を得ている。

今回更にこれを発展させ、マイクロプロセッサなど最近の電子技術の成果をとり入れた多工程針数プログラム縫いミシン（以下プログラムミシンと呼ぶ）を開発したので概要を報告する。

2. 縫製作業とプログラムミシンの効用

縫製作業界は労働集約的性格がつよく、合理化・省力化は長年の課題とされてきた。昨今雇用情勢に変化がみられるとはいえば能率向上の要求は依然として強く、また縫製品の品質も一段と高いものが求められるようになってきた。縫製作業の自動化がおくれているのは経済性の問題とともに技術的困難さによるところが大きい。素材である布が不定形で機械によるマテリアルハンドリングがむずかしく、一方では縫製物はイメージ商品として縫い上がりの美しさや着ごこちの良さが要求されるので、高度な技量をもった人手による作業によって商品価値を保つ必要がある。このように手作業を前提とした場合、自動糸切り機能や針数指定の可能な自動止め縫い機能が作業能率向上のための有力な助けとなる。図1は縫製工場における当社工業用ミシンのか(稼)動状況を示す写真である。

プログラムミシンは上に述べたような背景のもとに開発したもので、縫製手順を追いながらその効用について説明する。ミシンの始動停止及び運転速度の調節は足踏みペダルによって行うが、図2はペダル

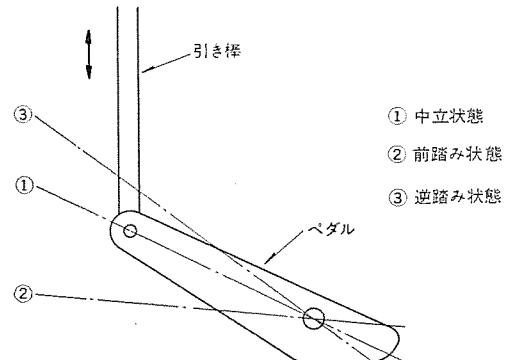


図2. ペダル操作

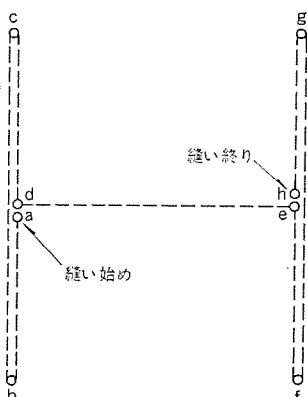


図3. 縫いパターン

操作と引き棒の動きを示すもので、①中立、②前踏み、③逆踏み、の3つの状態をとることができる。ペダルの動きは引き棒によって制御回路に伝えられ、①の中立状態ではミシンは停止しており、②のように前踏みすると制御回路のスイッチが動作しミシンが回転する。このとき踏込みの程度によって回転速度を加減することができ、深く踏込むほど高速になる。②の状態から①のように中立にもどすと針が布につきささった状態（針下位置と呼ぶ）で停止し、針を中心にして回転して方向調整ができる。①若しくは②の状態から③のように逆踏みを行うとミシン頭部の糸切り機構が働き、糸を切った針が最高位置（針上位置と呼ぶ）の状態で停止する。

図3に示した形状は縫製工程ではストラップ（ひも）付けなどに用いられる縫いパターンで、これを縫う場合作業者はまず縫い始めのa点を針下に正しくセットしてペダルを①の中立状態から②のように前踏みする。針の動きに同期して動く送り歯によって布が送られるが、通常は作業者から見て向こう側（順方向）に送られるから針がb点に達したとき送り方向を変えて布が手前側（逆方向）に来るようにならなければならない。逆方向に送りながら縫う操作を返し縫い（若しくは止め縫い）と呼び、ミシン頭部にある返しレバー（図4参照）を手で押し下げるか又は同様の動作をさせる電磁ソレノイドを付勢する動作が必要である。こうしてc点まで返し縫いをしたのち、再び



図1. 縫製工場における工業用ミシンの稼動状況

順方向に送って d 点まで縫いペダルを中立にもどすと前述のように針下位置で停止するから布の方向を調整し、以下 e, f, g, h 点まで縫いペダルを逆踏みしてこの縫いを終了する。図 3. の形状に縫い上げるためには、作業者は次の点に注意を払わなければならない。

- (1) 縫い始めの点を正しく針下にセットする。
- (2) b c 間, f g 間では布を逆方向に送る。
- (3) d, e 点で途中停止をする。
- (4) h 点で糸切りを行う。

この場合 (1) はやむをえぬものとしても、ミシンを高速で運転しながら (2), (3), (4) の動作を正しいタイミングで行うにはそれなりの技量を要する。

プログラムミシンは与えられたパターンを縫い上げるために必要な「針数」や「返し縫い」「途中停止」「糸切り」などの情報をメモリに記憶しておき、それらの情報によって単純な操作で能率的に縫い上げることができる。図 3. のパターンの場合 a 点を正しく針下にセットしてペダルを踏むと d 点まで縫って自動停止する。d 点で手動操作で布の方向を調整し縫い始めると e 点で自動停止し、最後は e 点から縫い始め h 点で糸切りを行って終了する。その間手動操作によって布の方向を調整する必要はあるが、返し縫いや停止点が自動的に得られ、糸切りも含めて単純なペダル操作によって縫製作業を進めることができる。作業者は縫製物の保持に注意力を集中することができ、これによって生じた余力は縫製物の品質を高め、作業能率を向上させることになる。

以上は人手による縫製を前提としてプログラムミシンの効用を述べたものであるが、このような考え方方は自動縫製を実現するために重要な意味を持ち、種々の応用が可能であろう。

3. 装置の概要

3.1 機器の構成

プログラムミシンは、DB-189 形ミシンを母体として制御回路を追加変更したものである。図 4. は外観図で、図 5. はミシン頭部に操作パネルを取り付けた状態を示す写真である。ミシンは高速 1 本針本縫いミシンで、糸切り機構・返し縫い機構・糸扱い機構を持っており、それぞれ電磁ソレノイドで駆動される。ミシンボディ部には位置検出器と速度



図 5. ミシン頭部と操作パネル

検出器が取付けられている。位置検出器は針の上下位置に対応した信号を得るためのもので、永久磁石とホール素子から成る磁気式接近スイッチである。この信号を針数の計数にも利用する。速度検出器はミシンの回転速度を検出するもので、リング状のフェライト磁石と検出コイルより成る。広い速度範囲(約 150~4,500 rpm)にわたって安定な速度制御を行うため多極磁石を使用し、回転数に比例した周波数のパルスを得るようにしている。モートルは電磁クラッチ制御方式の《リミストップ》モートルで、制御回路は C-MOSIC を主体に構成してノイズの影響を受けにくく、また各種保護回路を付加しており、例えば速度検出器の接続忘れによるミシンの高速運転がおきないようにするなどの配慮を加えてある。操作パネルとプログラム制御盤はプログラムミシンの制御用として付加したもので、これについては後に述べる。

3.2 プログラム

さきにも述べたように、プログラムミシンでは縫いパターンを針数情報と動作情報により定義し、この情報をメモリに記憶しこれにより制御する。図 3. に示したひも付けの縫いパターンの場合、a 点から b 点までを 1 つの「工程」と定義し、これが 5 針で縫い上げられるものとすると針数情報は 5 となる。針数情報は 10 進 2 けたの数値(最大 99 まで)を指定することができる。動作情報は縫製上必要な補助的動作を示すもので、この装置では速度・返し・押さえ・糸切り・終了の 5 つの指令があり、その意味はのちに述べる。

縫いに必要なこれらの情報は RAM に記憶しておき、その割付けは図 6.(b) に示す。この装置では 256 バイトの RAM を使用し、うち 200 バイトを 5 個のプログラム(No. 1 ~ 5)に分割してユーザが自由にプログラムを書込むことできるエリアとし、他はワーキングエリア(制御のために必要な一時記憶)として利用している。1 つの工程のため 2 バイト(針数情報・動作情報)を要するから、1 つのプログラムには 20 工程まで含めることができる。

3.3 制御系の構成と動作

図 6. は制御系のブロック図を示す。プログラム制御部は 8 bit のマイクロプロセッサとメモリより成る当社製ワンボードコンピュータと若干のインターフェース回路及びソレノイドドライバにより構成してミシン運転に必要なシーケンス制御を行う。制御に用いられる針数情報と動作情報は、操作パネルからのスイッチ信号により RAM に書き込まれる。ペダルはモートル制御部に速度指令電圧を与えるとともに、プログラム制御部に対して

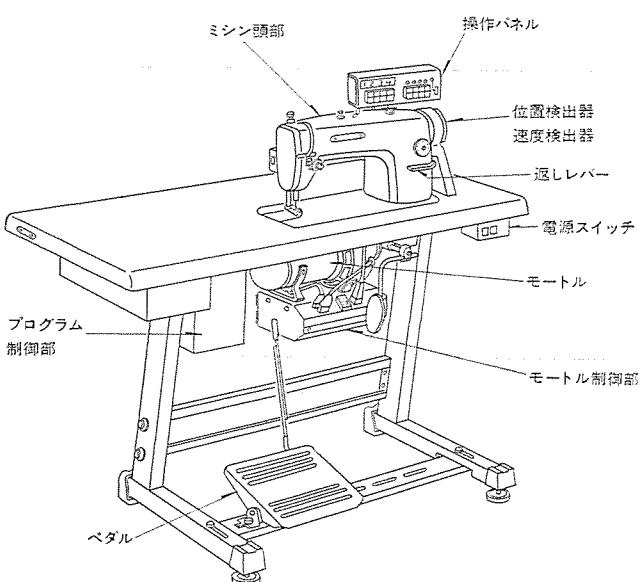
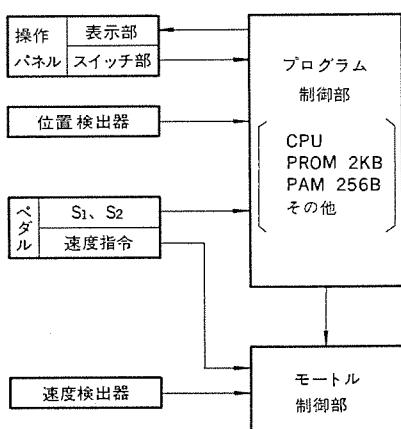
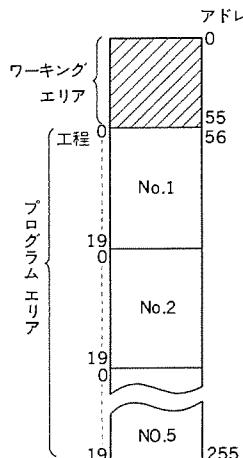


図 4. プログラムミシン外観図



(a) ブロック図



(b) RAMの割付け

図 6. 制御系のブロック図と RAM の割付け

表 1. 主なサブルーチン

名 称	動作
表示ルーチン	表示レジスタの内容をパネル上に時分割表示する。
キー キャンセルルーチン	パネル上のキーボードスイッチ及びモード切換スイッチの状態をスキャンして、キー レジスタに取り込む。
データ変更ルーチン	入力モードのとき：針数レジスタ及びキーレジスタの内容を参照して表示レジスタの内容を変更する。 出力モードのとき：RAMの針数情報及び針数レジスタの内容を参照して表示レジスタの内容を変更する。
外部条件読み込みルーチン	ペダル信号及び位置検出器よりの信号を外部条件レジスタに取り込む。
針数カウントルーチン	外部条件レジスタを参照して針数カウントを行い、針数レジスタに書込む。
演算処理ルーチン	ミシンの運転制御に必要なシーケンスをつくり出す： ・外部条件レジスタを参照してミシンを運転・停止させる。 ・針数レジスタと RAM の針数情報を比較してミシンを停止させる。 ・RAM の動作情報を参照して正しいタイミングでソレノイドを制御する。〈速度〉、〈糸切り〉指令に対し ミシンの回転数を適正な値に保つ。

は 2 つのスイッチ S_1, S_2 によって踏込み方向 (図 2. 参照) を示す信号を与える。モータル制御部は、速度指令電圧と速度検出器からの速度パルス信号を比較しモータルの速度制御を行うものであるが、必要に応じてプログラム制御部からの信号によって速度指令電圧に無関係に返し縫いや糸切りに適した速度に保つこと、及び停止させることができる。

さて、ペダルを前踏みして S_1 が ON になるとモータルが回転しミシンが運転されるが、プログラム制御部はその工程の動作情報を参照して次のような動作を行う。

(1) 速度指令がある場合は、ペダル踏込み量にかかわらず中間速度 (約 1,500 rpm) で回転させる。

(2) 返し指指令がある場合は、返し用ソレノイドを作動させる。

(3) 押さえ指令がある場合は、針数情報に示されている針数だけ縫ったのちモータルを停止させる。

(4) 糸切り指令がある場合

は、針数情報に示されている針数だけ縫ったのち糸切りソレノイド、及び糸払いソレノイドを作動させる (タイミングや回転数の制御を含む)。

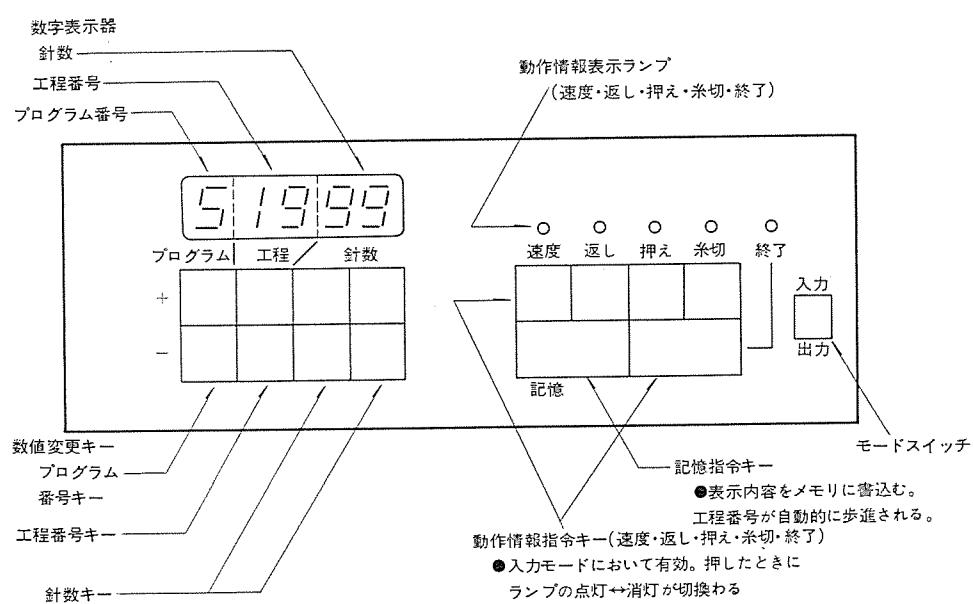
(5) 終了指令がある場合は、針数情報に示される針数だけ縫ったのち工程番号を 0 (ホームポジション) にもどす。

(6) 上記のいずれの場合も、所定針数を縫ったのち工程番号を歩進させる。押さえ指令があるとき所定針数を縫い終わり、ペダルを中立にもどし、次に前踏みすると次工程に進む。

マイクロコンピュータはこれらの制御に必要な判断や駆動部への指令を行うが、そのソフトウェアは表 1. に示すように幾つかのサブルーチンに分割して PROM に書込む。

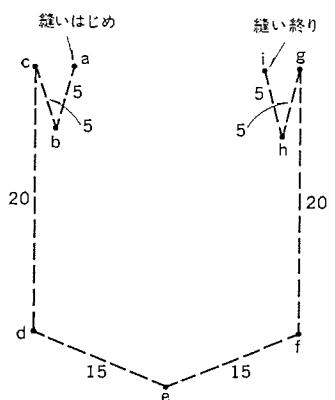
4. 操作 説 明

あらかじめ想定した縫製パターンに合わせて針数情報と動作情報をメモリに書込み、また実際に縫製するときに所要



●上段がインクリメント、下段がデクリメント用である。
針数キーは入力モードのときのみ有効。

図 7. 操 作 パ ネ ル



数字はその工程の針数を示す
(a) パターン図

番号	区間	針数	動作情報				
			速度	返し	押え	糸切	終了
0	a-b	5	○				
1	b-c	5	○	○			
2	c-d	20			○		
3	d-e	15			○		
4	e-f	15			○		
5	f-g	20					
6	g-h	5	○	○			
7	h-i	5	○	○	○	○	○

○印はランプを点灯させることを示す。

(b) 入力手順表

図 8. プログラム入力の方法

込むときはこのスイッチを入力側に、縫製を実行するときは出力側にセットする。

4.1 プログラムの入力

プログラムの入力方法には次の2つがあり、必要に応じてこれらを混用することも自由である。

キー入力：針数設定用のキーにより針数を設定する。

学習入力：実際の縫製物を試縫しながら針数をカウントアップして針数を設定する。

実用面では後者の方法が有効であるが、ここでは説明の簡単のためまずキー入力による方法について述べる。縫製パターンとして図8.に示したポケット付けを想定する。これはa点より縫い始めd, e, f点で方向調整を行いi点で糸切りを行って終了するものである。

(1) モードスイッチを入力側にセットする。

(2) プログラム番号キーを操作してプログラム番号を定める。(入力モードでは1から5の範囲)。

(3) 工程番号キーを操作して工程番号を0とする。

(4) 針数キーを操作して針数を5とする。

(5) 速度指令キーを操作して速度ランプを点灯させる。

(6) 記憶指令キーを押す。表示されている内容(針数=5, 速度ランプ点灯)がメモリに書込まれて工程番号が0から1に自動的に歩進される。

以上の操作によってa点からb点までの縫いに必要な情報が書込まれる。以下同様な操作によってプログラムを書込むことができるが図8.(b)はその要領をまとめたものである。この操作方法は、入力モードでは記憶キーを押すと、その直前に表示されていた内容をメモリに書込むという原則になっており、記憶内容を変更修正する場合は、プログラム番号と工程番号とを正しくセットして改めて必要な情報を書き込めばよい。

次に学習入力の場合について述べる。

(1) モードスイッチを入力側にセットする。

(2) プログラム番号キーを操作してプログラム番号を定める。(入力モードでは1から5の範囲)。

(3) 工程番号キーを操作して工程番号を0とする。

(4) 針数表示を0としてから、a点からb点まで縫う。

このとき、この区間を縫い上げるのに必要な針数がカウントアップされ表示される(針数=5となるものと仮定する)。

(5) 速度指令キーを操作して速度ランプを点灯させる。

(6) 記憶指令キーを押す。表示されている内容(針数=5, 速度ランプ点灯)がメモリに書込まれて工程番号が0から1に自動的に歩進される。

以下、同様の方法で針数を実際の縫製物の試縫によってプログラムを設定することができる。なお学習入力において針数が99を超えるとその工程の針数が99として自動的に記憶され、工程番号が自動的に歩進され再び0からカウントアップされる。

4.2 プログラム縫いの実行

RAMに記憶されているプログラムにより縫いを実行する場合の操作は次のようになる。

(1) モードスイッチを出力側にセットする。

した図8.の縫いパターンを選択したものとする)。

(3) 工程番号を0とする。(最初の工程の針数情報=5, 及び動作情報の速度指令ランプ点灯)。

(4) 布をセットする。

(5) ペダルを前踏みする。(ミシンが回転しd点まで縫って自動停止する)。

(6) ペダルを中立にもどし、布の方向を調整する(工程番号及び針数表示はそれぞれ3, 15となる。また、動作情報として押さえ指令ランプが点灯する)。

(7) ペダルを前踏みする(e点で自動停止)。

(8) ペダルを中立にもどし、布の方向を調整する。

(9) ペダルを前踏みする(f点で自動停止)。

(10) ペダルを中立にもどし、布の方向を調整する。

(11) ペダルを前踏みする(i点で糸切りを行い終了する)。

(12) ペダルを中立にもどす(工程番号=0となる)。

以上の操作で途中でペダルを中立にもどすと針下位置で停止し、また逆踏みを行うと糸切り動作をするから、必要なときは縫いを中止することができる。

なお、これまでプログラム縫いミシンとしての機能や操作について述べてきたが、プログラム番号を0に設定するとプログラムとは無関係に普通の糸切りミシンとしての動作をするようになっており、このときにはプログラム番号以外の表示はすべて消える。

5. む す び

以上、今回開発したプログラムミシンの概要につき述べたが、その有用性は縫製工場での実使用により確認されている。縫製工業の発展に伴いより高度な機能をもった機器が要求されており、エレクトロニクス化が進展するであろう。当社もこれに添って改良研究を続け、多種多様な市場のニーズに適合した商品性の高い製品を提供してゆく所存である。

最後に、今回の開発にあたってユーザ各位から有益なご意見をたまわったことを深く感謝する次第である。

参 考 文 献

- 藤田, 本田ほか: 三菱電機技報, 48, No. 8, 971 (昭49)

4Kビット CMOS RAM

西面宗男*・村山慶一*・舟越也寿宏*・鍋谷 弘*・広藤利夫*

1. まえがき

CMOS IC は、消費電力が極めて小さい、動作電源電圧範囲が広い、雑音余裕度が大きい、などの大きな特色を生かして、電子式腕時計という好市場を得てから急速な技術進歩を示し、更にカメラ・電卓・計測器等の携帯用機器分野へと応用範囲を拡大してゐる。

CMOS RAM は、低消費電力であるという特長を生かして、バッテリバックアップにより記憶情報の不揮発性化が可能になるため、ECR や POS などマイクロコンピュータシステムの周辺メモリとしての需要が増加している。通常 CMOS RAM は、1 個のメモリセルを 6 個のトランジスタで構成し、かつ、同一チップ上に n チャンネルトランジスタと p チャンネルトランジスタを分離して形成する必要がある。この制約条件により集積度が上がらないという欠点を有している。このため大容量メモリの分野では、集積度の高い n チャンネル MOS RAM の開発競争に圧倒されていた。しかし最近の CMOS IC 製造技術の向上により高速化、大容量化が可能になり、現在では各社から 4K ビット CMOS RAM が相ついで発表されている。本稿では今回開発した 4K ビット CMOS RAM (M 58981 S) の製品概要、回路設計、諸特性及び製造技術について述べる。

2. M 58981 S の製品概要

今回開発した 4K ビット CMOS RAM M 58981 S は、バッテリバックアップの必要な場合に使いやすく設計した 1,024 語 × 4 ビット構成のシリコンゲート CMOS スタチック RAM で、主な仕様は次のとおりである。

- (1) 最大アクセス時間は 300 ns 及び 450 ns である。
- (2) 消費電力は動作時に 75 mW である。
- (3) CS 信号を "H" レベルにすると、チップは読み出しも書き込みもできない非選択状態になるので、他のチップ出力端子と OR 結合が可

能である。

- (4) チップ非選択状態では、スタンバイ電流は最大値 15 μ A であり、消費電流は極めて少ない。
- (5) 電源電圧を 2.0 V に下げても記憶データは保持されるので、停電時のバッテリバックアップ、あるいは非動作時のパワーダウンが可能である。
- (6) 電源電圧はプラス 5 V である。
- (7) すべての入出力端子は TTL 対応である。
- (8) データ端子は入力、出力が共通である。
- (9) 外部クロック及びリフレッシュ操作が不要である。
- (10) 三菱製 M 58724 (n チャンネル 4 K スタチック RAM)、インテル社製 2114 及び TI 社製 TMS 4045 と同一ピン接続である。

図 1. IC M 58981 S のチップ写真を示す。

3. M 58981 S の回路設計

3.1 メモリセル

M 58981 S のメモリセルは、図 2 の回路に示すように 6 個のトランジスタで構成される。製造技術としては高速、高密度の 4K ビット CMOS RAM を実現するために選択酸化技術によるシリコンゲート CMOS

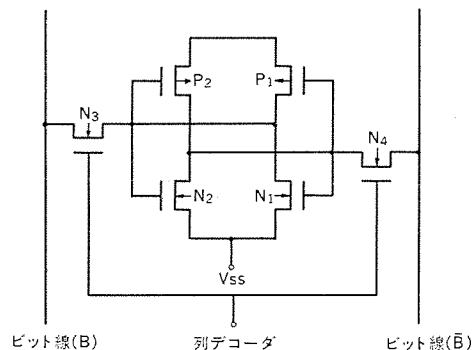


図 2. メモリセルの回路図

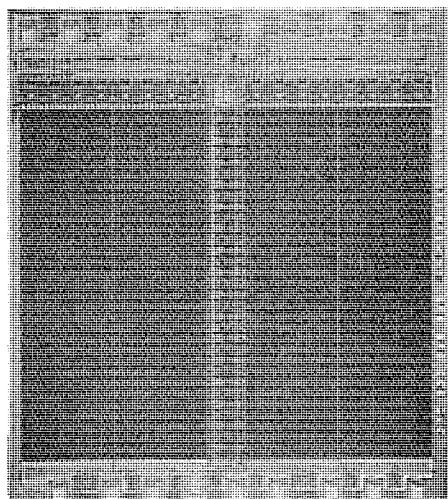


図 1. M 58981 S のチップ写真

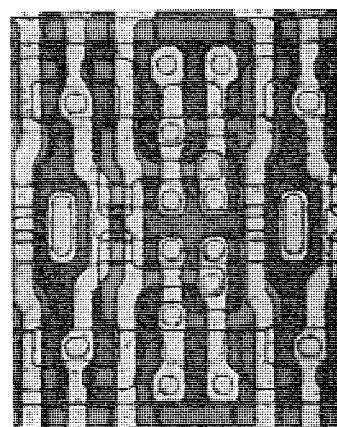


図 3. M 58981 S のメモリセル

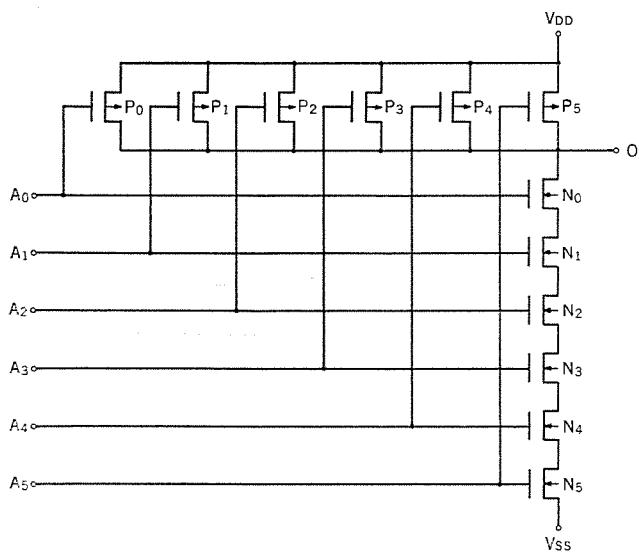


図 4. NOR 回路を用いた デコーダ 回路

プロセスを採用している。図 3. は M 58981 S のメモリセル写真で、セルサイズは $66 \times 68 \mu\text{m}$ である。

3.2 デコーダ回路

M 58981 S のデコーダ回路はチップ面積の縮小と RAM の高速化を配慮した設計を行っている。図 4. は通常の CMOS RAM に使用されているデコーダ回路で、6 個の入力信号をデコードする NOR 回路である。

アドレス入力信号 $A_0 \sim A_5$ のいずれかが “L” になればこれに対応する p チャンネルトランジスタが ON 状態になり出力 O は “H” になる。また、すべてのアドレス入力信号 $A_0 \sim A_5$ が “H” になれば、すべての p チャンネルトランジスタ $P_0 \sim P_5$ が OFF 状態に、かつ、すべての n チャンネルトランジスタ $N_0 \sim N_5$ が ON 状態になり出力 O は “L” になる。すなわちアドレス入力信号 $A_0 \sim A_5$ がすべて “H” となる状態をデコードすることができる。

図 4. に示す従来のデコーダ回路では、6 本のアドレス入力信号をデコードするのに n チャンネル及び p チャンネルトランジスタがそれぞれ 6 個、合わせて 12 個のトランジスタが必要である。更に CMOS RAM では、同一チップ内に p チャンネルトランジスタと n チャンネルトランジスタを分離して形成するための境界領域が必要になる。このような従来の CMOS RAM デコーダ回路の有する欠点をいかに克服するかが、デコーダ回路の良否を決める。

図 5. は M 58981 S に使用したデコーダ回路で、図 4. に示す NOR 回路の 2 個分の働きをする。ここでアドレス入力信号 A_0 と A_6 はそれぞれ相補関係にある。このデコーダ回路の出力端子 O_0 は、アドレス入力信号 A_0 及び $A_1 \sim A_5$ のいずれかが “L” の時 “H” になり、アドレス入力信号 A_0 及び $A_1 \sim A_5$ のすべてが “H” の時に “L” となる。同様に出力端子 O_1 は、アドレス入力信号 A_6 及び $A_1 \sim A_5$ のいずれかが “L” の時 “H” となり、アドレス入力信号 A_6 及び $A_1 \sim A_5$ のすべてが “H” の時 “L” となる。すなわちこのデコーダ回路は、出力端子 O_0 で、アドレス入力信号 A_0 及び $A_1 \sim A_5$ がすべて “H” となる状態を、そして出力端子 O_1 で、アドレス入力信号 A_6 及び $A_1 \sim A_5$ がすべて “H” となる状態をデコードする。

図 4. のデコーダ回路を 2 個使用する時、トランジスタ数は 24 個であるが、図 5. のデコーダ回路では 19 個となり、トランジスタ数を 5 個減

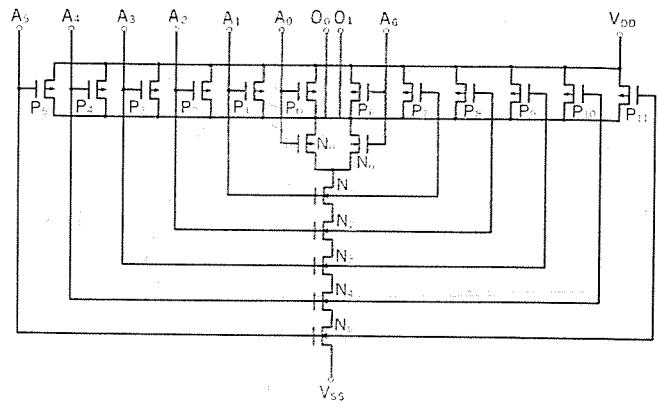


図 5. M 58981 S の デコーダ 回路

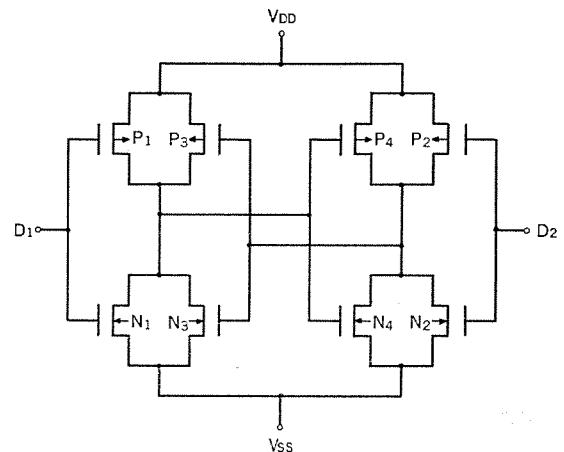


図 6. M 58981 S の センス 回路

少できる。更に図 5. のデコーダ回路では、図 4. のデコーダ回路の 2 個分の働きをしているにもかかわらず、p チャンネルトランジスタと n チャンネルトランジスタの境界領域は、図 4. のデコーダ回路が 1 個の場合と変わらない。結局 M 58981 S のデコーダ回路では、p チャンネル及び n チャンネルトランジスタの境界領域の面積及びトランジスタ数を倍増することなく、デコーダ回路の機能を 2 倍にできた。また集積度の向上に加えて、使用トランジスタのサイズを大きくできたので、RAM の高速化に寄与した。

3.3 センス回路

センス回路は、ビット線に読出された電圧をできるだけ速く検出し、出力回路に伝える回路で、センス回路の良否が RAM の高速化に大きく影響する。図 6. は M 58981 S に使用したセンス回路である。図 6.において、p チャンネルトランジスタ P_1 と n チャンネルトランジスタ N_1 、そして P_2 と N_2 はそれぞれビット線の電圧 D_1 及び D_2 の変化を検出するインバータを構成し、また P_3 と N_3 及び P_4 と N_4 はそれぞれ電圧変化の検出を早めるための帰還用のインバータを構成し、これら 2 種のインバータを並列接続した変形のフリップフロップ回路がセンス回路となっている。このセンス回路ではビット線の容量の充放電特性とセンス回路の反転電圧の相関関係が容易には(把)握でき、かつ電圧変化検出用インバータと帰還用インバータを分離して設計できる。

3.4 シミュレーション

M 58981 S における、情報 “0” 及び “1” の読み出しサイクルのシミュレーション波形を図 7. に示す。シミュレーションは、入力端子から出力端子までの全経路の回路について行い、出力端子には 100 pF の負荷容量を接続している。アドレス入力端子に立上がり速度及び立下がり

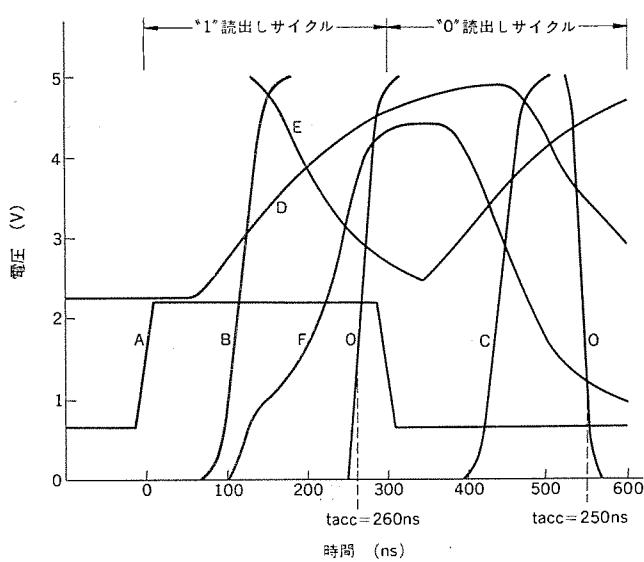


図 7. M58981S の回路解析波形図

速度がそれぞれ 20 ns である信号 A が加えられると、アドレスコードの出力 B 及び C は 80~120 ns で変化し、同時にビット線 D 及び E の充放電が始まり センス回路の出力 F は 190~220 ns で変化し、出力 O は 250~260 ns で変化する。

4. M58981S の諸特性

4.1 アクセス時間・消費電流

電源電圧に対するアクセス時間の変化を図 8. に示す。図より電源電圧 5 V のアクセス時間は 240~300 ns である。動作電圧に対する動作時及び静止時の消費電流の変化を図 9. に示す。図よりデータ保持電流は、電源電圧 2 V の時 15 nA である。

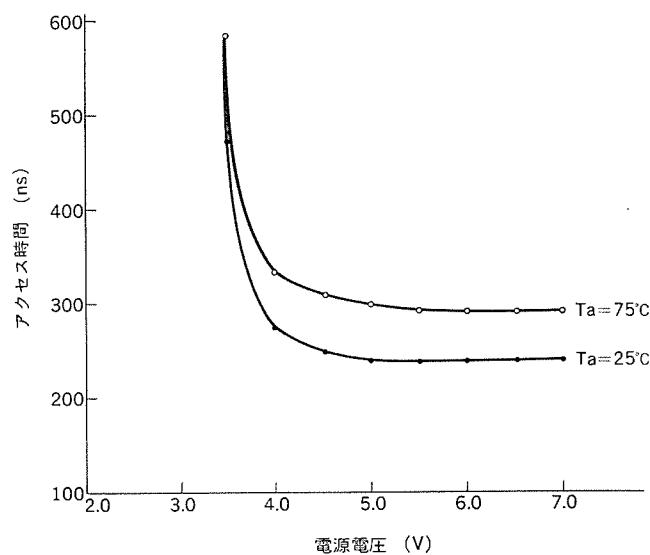


図 8. アクセス時間の電源電圧依存性

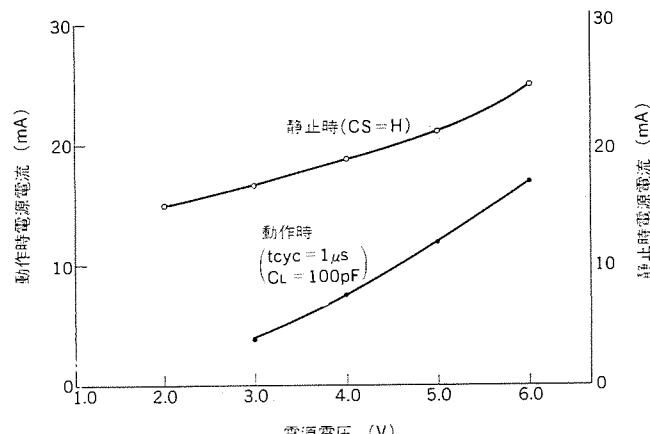


図 9. 電源電流（動作時及び静止時）の電源電圧依存性

表 1. 絶対最大定格

記号	項目	条件	定格値	単位
V _{cc}	電源電圧	GND 端子を基準とした場合 $T_a=25^\circ\text{C}$	-0.3~7	V
V _i	入力電圧		-0.3~V _{cc} +0.3	V
V _o	出力電圧		0~V _{cc}	V
P _d	最大消費電力		1,000	mW
T _{opr}	動作周囲温度		0~70	°C
T _{stg}	保存温度		-65~150	°C

表 2. 電気的特性

記号	項目	測定条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
V _{ih}	"H" 入力電圧		2.2		V _{cc}	V
V _{il}	"L" 入力電圧		-0.3		0.65	V
V _{oh}	"H" 出力電圧	I _{oh} =-1 mA	2.4			V
V _{ol}	"L" 出力電圧	I _{ol} =2 mA			0.4	V
I _t	入力電流	V _i =0~5.5 V			±1	μA
I _{ozh}	オフ状態 "H" レベル出力電流	V _{i(cs)} =2.2 V, V _o =2.4 V~V _{cc}			1	μA
I _{ozl}	オフ状態 "L" レベル出力電流	V _{i(cs)} =2.2 V, V _o =0.4 V			-1	μA
I _{cc1}	V _{cc} 電源電流	CS≤0.01 V, 他入力=V _{cc} 出力端子開放		9		mA
I _{cc2}	V _{cc} 電源電流	CS≤0.01 V, 他入力=2.2 V 出力端子開放		13		mA
I _{cc3}	V _{cc} 電源電流	V _{i(cs)} ≥2.2 V			15	μA
C _i	入力容量, 全入力	V _i =GND, V _i =25 mVrms, f=1 MHz		4	8	pF
C _o	出力容量	V _o =GND, V _o =25 mVrms, f=1 MHz		8	12	pF

表 3. ライトサイクル タイミング 必要条件

記号	項目	測定条件	M 58981 S-30			M 58981 S-45			単位	
			規格値			規格値				
			最小	標準	最大	最小	標準	最大		
$t_c(WR)$	ライトサイクル時間	入力パルス $V_{IH}=2.2\text{V}$ $V_{OH}=0.6\text{V}$ $t_r=t_f=20\text{ns}$ 判定電圧=1.5V 負荷=1 TTL $C_L=100\text{pF}$	300			450			ns	
$t_{su(AD)}$	ライトバルスに対するアドレスセットアップ時間		100			130			ns	
$t_w(WR)$	ライトバルス幅		200			250			ns	
t_{wr}	ライトリカバリー時間		50			50			ns	
$t_{su(DA)}$	データセットアップ時間		200			250			ns	
$t_h(DA)$	データホールド時間		50			50			ns	
$t_{su(\overline{CS})}$	チップセレクトセットアップ時間		250			350			ns	
$t_h(\overline{CS})$	チップセレクトホールド時間		50			50			ns	

表 4. リードサイクル スイッチング 特性

記号	項目	測定条件	M 58981 S-30			M 58981 S-45			単位	
			規格値			規格値				
			最小	標準	最大	最小	標準	最大		
$t_c(RD)$	リードサイクル時間	入力パルス $V_{IH}=2.2\text{V}$ $V_{OH}=0.6\text{V}$ $t_r=t_f=20\text{ns}$ 判定電圧=1.5V 負荷=1 TTL $C_L=100\text{pF}$	300			450			ns	
$t_a(AD)$	アドレスアクセス時間			300			450		ns	
$t_a(\overline{CS})$	チップセレクトアクセス時間			350			500		ns	
$t_{pz(CS)}$	チップセレクトICに対する出力ディスエーブル時間			100			130		ns	
$t_{dv(AD)}$	アドレスに対するデータ有効時間		0			0			ns	

表 5. パワーダウン 特性

記号	項目	測定条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
$V_{CC(PD)}$	パワーダウン電源電圧		2			V
$V_{I(\overline{CS})}$	パワーダウン \overline{CS} 電圧	$2.2\text{V} \leq V_{CC(PD)} \leq V_{CC}$	2.2			V
$I_{CC(PD)}$	パワーダウン電源電流	$2\text{V} \leq V_{CC(PD)} \leq 2.2\text{V}$	$V_{CC(PD)}$		15	μA
$t_{su(PD)}$	パワーダウンセットアップ時間	$V_{CC}=2\text{V}$, 全入力=2V			0	
$t_{tr(PD)}$	パワーダウンリカバリー時間		$t_c(RD)$			ns

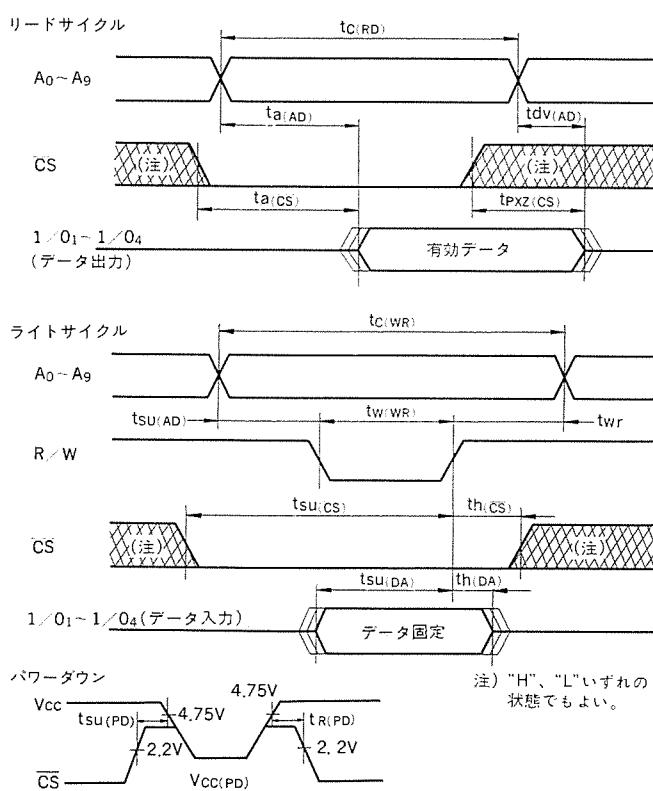


図 10. タイミング 図

4.2 その他の特性

表 1. に絶対最大定格、表 2. に電気的特性、表 3. にライトサイクル タイミング 必要条件、表 4. にリードサイクル スイッチング 特性、表 5. にパワーダウン 特性、図 10. に動作時及びパワーダウン 時のタイミング図を示す。

5. CMOS RAM の製造技術

大容量 CMOS RAM の製造技術開発においては、(1)高製品歩留りの達成と高性能化の観点から、チップ面積の縮小化をはじめとし、各種寄生容量並びに各種リード電流の低減化、及びトランジスタのコンタクタンス(g_m)の向上、(2)高信頼性化、を図るための技術確立がその中心課題となる。

当社では既に確立していたシリコンゲート CMOS 製造技術をベースにし、更に綿密な検討を加え今回 4K ビット CMOS RAM の製造技術開発に成功した。以下主要な技術内容について述べる。

5.1 高集積密度化に対するアプローチ

单チャンネル MOS RAM では主にメモリセルを構成する素子数を減少させることで大容量化を図ってきた。しかしながら CMOS RAM の場合、前述のように大容量化をはばむ強い制約条件が存在する。これら不利な条件を開拓し、大容量メモリ IC を実現する上で(1)シリコンゲート技術の採用

(2) 微細パターン加工技術の確立

(3) パターンレイアウトの工夫

がポイントになる。

4KビットCMOS RAMの製造プロセスとしては、拡散、多結晶シリコン、アルミによる3層配線が可能なシリコンゲートプロセスを採用するのが通例である。これは、シリコンゲートプロセスの場合、碁盤目状の配列になるRAMのアドレスラインとビットラインをそれぞれ多結晶シリコン、アルミ配線の両者で使い分け得るため、チップ面積の縮小化にとって極めて有効であることによる。更にメモリセル中で多結晶シリコン配線を巧妙に使用する技術によって、アルミ配線数を減少させ、メモリセルサイズの大幅な縮小化を実現した。これらに用いたパターンサイズは4.5~5μを基調としたものである。微細パターン加工においては選択酸化法を始めとする表面平坦化技術を採用することによって、微細配線パターンを精度よく加工すると同時に、短絡、断線不良による製造歩留り低下の防止と信頼性の向上をねらった。一方、パターンレイアウトの巧拙は集積密度及び製品歩留りに大きな影響をもつ。それゆえレイアウトに際してはp、n両チャンネルトランジスタの境界領域上の不活性領域を最大限に利用する等の工夫により集積密度が高く、かつ製造しやすい独自のメモリセルを作り上げた(図3.参照)。

5.2 低消費電力化、高速化及び高信頼性化

CMOS RAMの最大の特長はデータ保持状態における低消費電力性にあるといえる。データ保持時の消費電流を支配するのは主にpn接合リーキ電流及びトランジスタの弱反転領域におけるテール電流である。前者に対しては前節で述べたチップ面積の縮小化技術と選択酸化技術及び浅いpn接合形成技術によりトータルの接合面積の減少を図るとともに、更に接合表面の界面準位密度や製造工程で発生する結晶欠陥を清浄酸化法、低温酸化法等の技法を用いて減少させ、単位面積当たりの接合リーキ電流そのものの低減化を図っている。他方、後者に対してはテール電流値に影響する界面準位密度やゲート絶縁膜厚に関し、界面準位密度が小さく、かつ信頼性の高い薄いゲート絶縁膜の生成技術を用いて、テール電流の低減化を図った。メモリの高速化を図るまでの製造技術面からのアプローチは各種寄生容量特にpn接合容量の低減化とトランジスタのコンダクタンス(g_m)を大きくする対策が中心になる。これらに対しては上述した低消費電力化のための対策と共にした技術により特性改善が可能になる。

信頼性を高める配慮として、(1)清浄成膜技術の導入や製造工程の清浄化、(2)トランジスタ構造ができた後の P_2O_5 処理による前工程で混入した汚染物のゲッタリング、及び、(3)その後の外部汚染物の侵入を防止するためのパッケージング効果を有する絶縁膜の使用等、信頼性を保障する対策を実施している。

5.3 CMOS RAMの製造工程

シリコンゲートCMOS RAMの製造工程の概略を図11.にしたがい、次に記述する。

- (1) n形シリコンウエハの一部にp-形アイランドをイオン注入法により形成後、酸化膜を全面除去する(図11.(a))。
- (2) シリコン窒化膜を利用した選択酸化法によりフィールド酸化膜を形成する(図11.(b))。
- (3) ゲート酸化膜、多結晶シリコン膜の成長を行い、フォトエッチングに

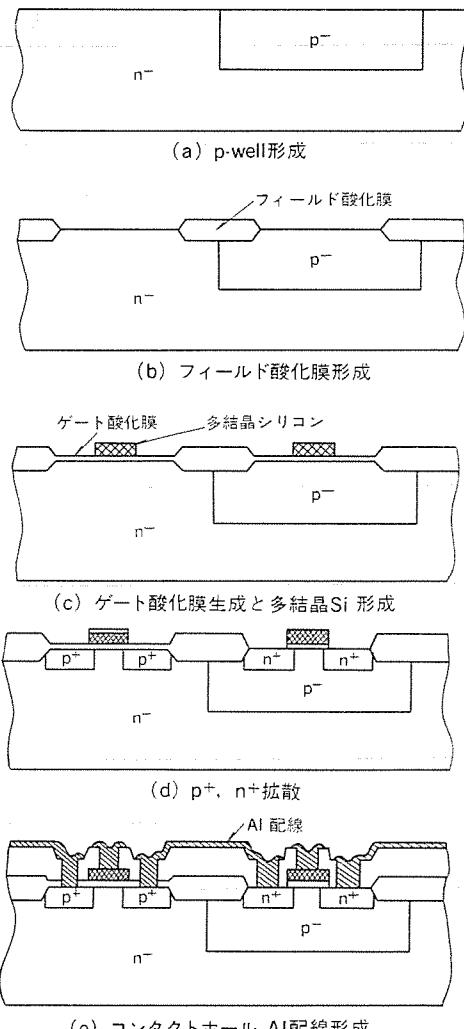


図11. シリコンゲート CMOS RAM の製造工程の概略

より多結晶シリコンを必要な部分に残す(図11.(c))。

(4) pチャンネル及びnチャンネルのソース・ドレイン領域上の酸化膜を除去しボロン拡散、りん拡散を行う(図11.(d))。

(5) CVD酸化膜の形成後、コンタクトホールのフォトエッチングを行い、続いてアルミニウム配線を行う(図11.(e))。

6. むすび

CMOS RAMに対する顧客の要望は、極低消費電力であるという特長のため最近一段と強まっている。また1Kビットよりも4KビットCMOS RAMがシステムの小型化に対応できるため当然需要も大きい。

筆者らは4KビットCMOS RAMの開発に際し、集積密度の向上に主眼を置き、RAMの高速化を配慮した回路設計の工夫とシリコンゲート技術の駆使による微細加工技術の確立をはかり、非同期式の18ピンタイプ4KビットCMOS RAMを完成させた。

今後、更にMOS LSIの製造技術とくに微細加工技術の革新と回路設計技術の向上により高集積化を推進し、16KビットCMOS RAMを達成したいと考えている。

ヒートパイプ式熱交換器利用のEPS冷却装置

藁科公彦*・大串哲朗**・村上政明**

1. まえがき

ビルには、変圧器、開閉器、繼電器や各種母線など、電気機器を収納した各階電気室及びそれらを接続する電気シャフト(Electric Pipe Shaft 以下EPSという)があるが、既存のビルのEPSは、空気が階下から階上まで吹き抜けるようになっており、気温の急激な変化などにより機器が結露し、電気絶縁上に問題が生じたり、火災などの場合、このEPSが煙道となって被害を大きくするなど防災上問題があった。近年ビルが超高層化する中で、特に安全の上からこのEPSを各階ごとに密閉化することが要請されている。

しかし、EPSを密閉化した場合、内部の電気機器の発熱のために、EPS室温が上昇する。特に超高層ビルでは、EPS内の電気機器の収納密度が高いため、室温の上昇も大きく、電気機器の一般的な使用条件である周囲空気温度40°C以下という条件を満たさなくなる恐れがでてきた。

そこで当社ではEPSなど密閉空間の冷却を目的とした冷却装置の開発を行った。この装置はヒートパイプ式熱交換器を使用したものである。以下この冷却装置について解説する。

2. 構造、仕様及び特長

EPS冷却装置を用いた冷却システム及びその内部構造を図1に示す。冷却装置はEPSと隣室の機械室の隔壁を貫通する形で設置し、内部のヒートパイプ式熱交換器により、冷却水とEPS内の空気との間に

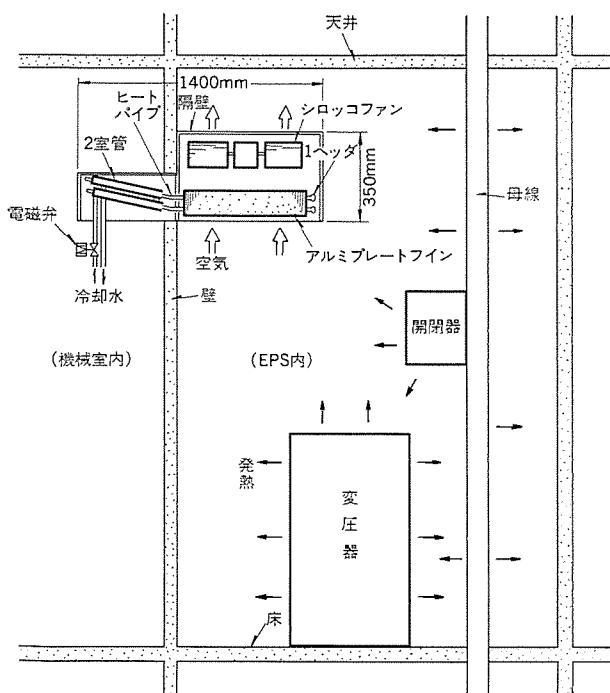


図1 EPS冷却装置の内部構造

熱交換を行い、EPS内の空気を冷却する。EPS側にはシロッコファンがあってEPS内の空気を循環する。冷却水は、通常、ビルの冷房用の冷水などを用いる。

この装置はヘッドにより連結された多管式ヒートパイプで、EPS側のアルミプレートフィン付熱交換器と、冷却水側の2重管熱交換器よりなり、熱交換器中の銅管の内部には作動液体としてフロン22が適量封入されており、ウイックレスヒートパイプ(2相流-熱サイホン)となっている。EPS側と冷却水側の間には隔壁を設け、EPSを完全密閉化して、万一冷却水が漏水した場合でも、EPS側には水が入らないようにしている。また、EPS室温が著しく低下した場合にはフィンに結露を生じないように冷却水の入口の電磁弁で制御する。

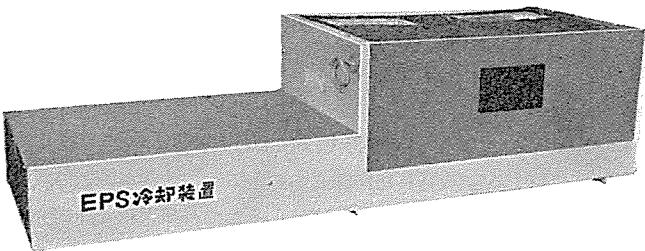


図2 EPS冷却装置外観

表1 EPS冷却装置仕様

冷却方式		熱サイホン式ヒートパイプ
冷却能力(kcal/h)		1,720
電源		1相 100V
外形寸法(mm)		1,400×452×350
作動液体		R-22
熱ヒート交換器	EPS側	アルミプレートフィン方式
冷却水管		2重管方式
送風装置	形式×個数	両吸込シロッコファン×2
	風量(m³/min)	15
	モータ出力(kW)	0.05
冷却水	入口水温(°C)	12
	水量(l/min)	3
室温	D B(°C)	40
	W B(°C)(RH%)	25.3(35)
重量	キャビネット(kg)	25
	ヒートパイプ(kg)	26
	総重量(kg)	51

以上述べたように、この冷却装置は次の特長をもっている。

- (1) EPS 内部に冷却水を導入せずに冷却できるため、水漏れの場合でも電気機器に影響を及ぼさない。
- (2) 可動部分がファンだけであるため保守点検が容易であり、信頼性が高い。
- (3) ヒートパイプ式熱交換器を使用しているため、EPS の完全密閉化が可能。
- (4) ウイックレスの多管式ヒートパイプを使用しているため、製作が容易。
- (5) フィン結露しないように考慮されている。

EPS 冷却装置の外観を図 2 に、その仕様を表 1 に示す。この冷却装置は EPS 室温 40°C、相対湿度 35%（露点 21.5°C）の場合、水温 12°C、水量 3 l/min の冷却水で 1,720 kcal/h (= 2 kW) の冷却能力をもっている。

3. ヒートパイプの動作原理

当社の EPS 冷却装置は、ウイックと呼ばれる多孔質材料を用い、液の還流に重力作用を利用する、いわゆるウイックレスヒートパイプ（2 相流 - 熱サイホン）を使用している。

図 3 にウイックレスヒートパイプの動作原理を示す。このヒートパイプは、熱交換器中のパイプを 1 度真空にした後、作動液体を適量封入し、高温側が低温側よりも下方に位置するように適度に傾斜させただけの極めて簡単な構造のものである。いま EPS 内の高温空気をファンによって循環し、フィンとの間に熱交換を行わせると、作動流体は加熱され蒸発する。蒸発した作動液体の蒸気は、冷却水側とのわずかな蒸気圧差のために冷却水側へ流れ、そこで冷却されて凝縮する。凝縮した作動液体は管の内壁を膜状にねらしながら重力の作用により加熱部方向へ還流する。以上のような作動液体の循環により、熱が高温空気から冷却水へ伝えられる。

このウイックレスヒートパイプは、ウイックによる毛管力を利用したヒートパイプに比べて、作動液体の還流抵抗が小さいために熱輸送量が大きく、また作動液体の核沸騰により熱輸送量の増加とともに熱抵抗が小さくなるなど優れた特性をもっている。

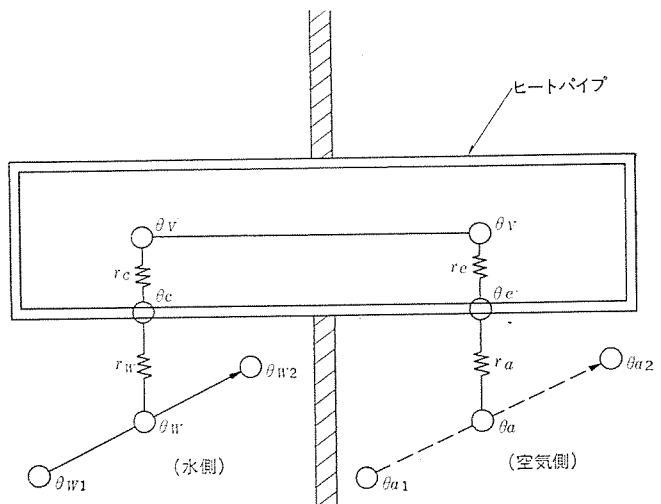


図 4. ヒートパイプ熱交換器の熱モデル

4. EPS 冷却装置の設計

ヒートパイプ熱交換器は、図 4 の熱モデルでその特性をは(把)握することができる。図中 r_a 及び r_w はそれぞれ熱交換器の空気側及び水側の熱抵抗であり、空気及び水の熱伝達率、フィンのフィン効率、汚れ係数などにより与えられる。 r_e 、 r_c はヒートパイプ内の作動液体の蒸発及び凝縮により生じる熱抵抗であり、それぞれ蒸発熱伝達率、凝縮熱伝達率により与えられるものである。図 4 の熱モデルにより、ヒートパイプによる冷却能力 Q は、次の 2 式で与えられる。

$$Q = K_{ew} \frac{\theta_{w2} - \theta_{w1}}{\ln \frac{\theta_e - \theta_{w1}}{\theta_e - \theta_{w2}}} \quad (1)$$

$$Q = K_{ea} \frac{\theta_{a1} - \theta_{a2}}{\ln \frac{\theta_{a1} - \theta_e}{\theta_{a2} - \theta_e}} \quad (2)$$

ここに θ は温度で添字 w 、 a はそれぞれ水及び空気、 e はヒートパイプ蒸発部壁面の値であることを示している。また添字 1、2 は入口、出口を表している。 K_{ew} 、 K_{ea} は、ヒートパイプ蒸発部と水間、ヒートパイプ蒸発部と空気間の熱コンダクタンスであり、それぞれ次式で与えられる。

$$K_{ew} = \frac{1}{r_e + r_c + r_w} \quad (3)$$

$$K_{ea} = \frac{1}{r_a} \quad (4)$$

EPS 冷却装置を設計するに際しては、EPS 側のフィンやヒートパイプ壁面への結露を防止するため、その表面温度を EPS 室内空気の露点以上にする必要がある。そのためには、ヒートパイプによる冷却能力 Q と EPS 側のヒートパイプ壁温 θ_e との関係を知ることが必要になる。その関係式は式(1)、式(2)に水及び空気の出入口温度変化がヒートパイプによる冷却量 Q に比例することを考慮して得られる次の 2 式で与えられる。

$$Q = \frac{e^{K_{ew}/C_w} - 1}{e^{K_{ew}/C_w}} \cdot C_w (\theta_e - \theta_{w1}) \quad (5)$$

$$Q = -\frac{e^{K_{ea}/C_a} - 1}{e^{K_{ea}/C_a}} \cdot C_a (\theta_e - \theta_{a1}) \quad (6)$$

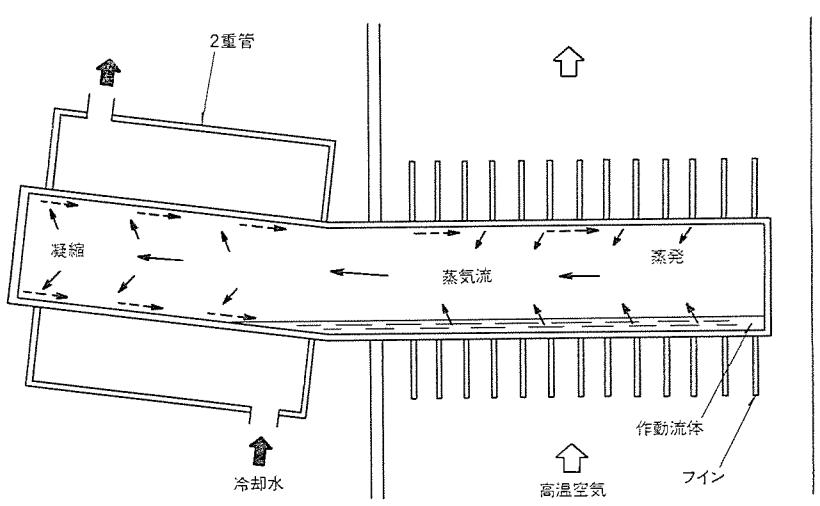


図 3. ウイックレスヒートパイプの動作原理

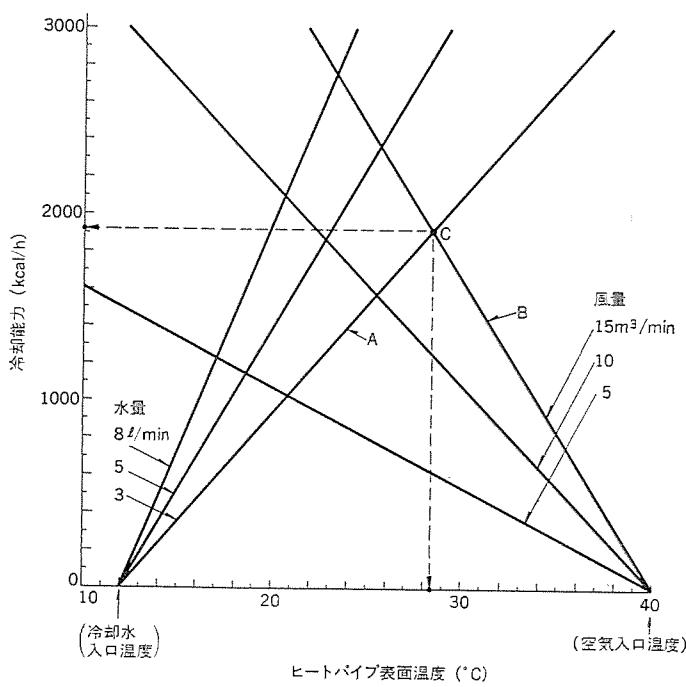


図 5. EPS 冷却装置冷却能力線図

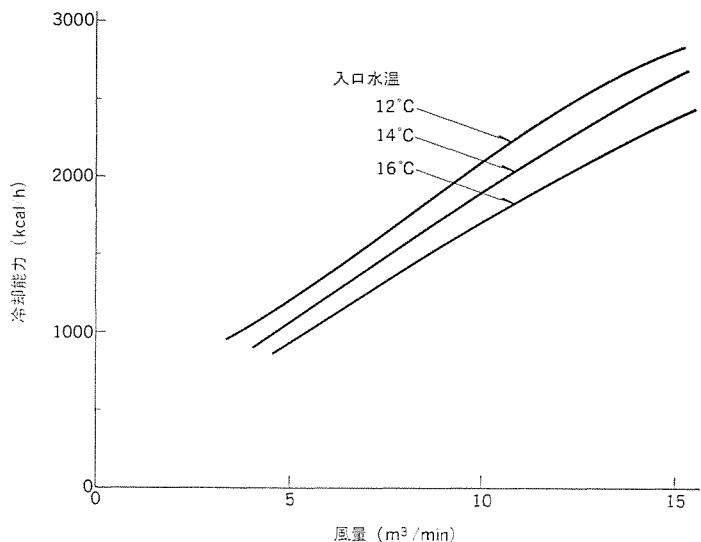


図 6. 空気温度 40°C、水量 8 l/min の場合の冷却特性試験結果

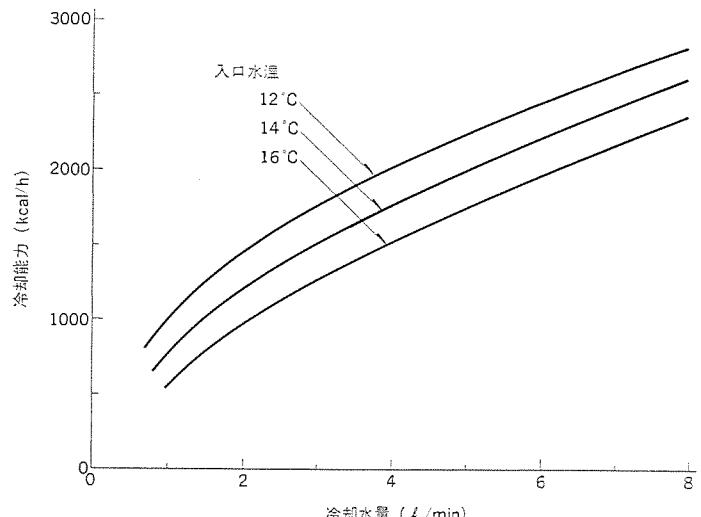


図 7. 空気温度 40°C、風量 15 m³/min の場合の冷却特性試験結果

ここに C_w , C_a は水及び空気の重量流量に比熱を乗じたものである。式(5), 式(6)は、それぞれ冷却能力とヒートパイプ壁温と水、空気の入口温度との差の関係を表したものである。

式(5), 式(6)から、図 5. で示す冷却能力線図が得られる。図中、式(5)による線 A と、式(6)による線 B の交点 C から、それぞれ冷却能力 Q 及びヒートパイプ表面温度 θ_e を知ることができる。図 5. では、冷却水入口温度 12°C, 空気入口温度 40°C の場合を示したが、その他の温度条件の場合は、それぞれ線 A, 線 B を所定の温度に平行移動して考えればよい。

5. 単体試験

EPS 冷却装置が仕様を満たし得るかどうかを見るために、温度 40°C, 相対湿度 35% (露点 21.5°C) の吸込空気条件で冷却試験を行った。その結果を図 6., 図 7. に示す。図 6. には風量に対する冷却能力の変化を、図 7. には水量に対する冷却能力の変化を示している。なお両図には、パラメータとして冷却水温度に対する変化も示している。図から、冷却能力は風量及び冷却水量が大きいほど増加し、冷却水温度が高いほど減少することが分かる。例えば、風量 15 m³/min, 冷却水入口温度 12°C の場合、水量 3 l/min で冷却能力は仕様値の 1,720 kcal/h となるが、水量を 8 l/min に増すと冷却能力は 2,800 kcal/h に増加する。風量 15 m³/min, 冷却水入口温度 12°C, 水量 3 l/min, 冷却能力 1,720 kcal/h の仕様値では、ヒートパイプの表面温度は 28°C と、試験室内の空気の露点よりも高く、ヒートパイプ壁面及びフィンには結露しないことが確認された。また、この冷却装置は室温が 35°C になると、電動弁が作動して冷却水を停止するようになっている。

6. 実地試験

実際のビルにおける冷却性能と結露の問題を再確認する目的で既存のビルで実地試験を行った。このビルは、各階の EPS は密閉されていて、階下から階上まで空気が流通するようになっていた。そこで、ある階だけ特に密閉化し、そこにこの冷却装置を設置した。試験の概略図を図 8. に示す。試験を行ったビルは既に使用中のビルであり、既存の冷却水を利用することが困難であったため、EPS の隣室の機械室にチーリングユニットを設置した。また、今回の試験では壁の改造ができるだけ小さくするため、EPS 冷却装置全体を EPS 内部に入れ、冷却水配管だけを壁に貫通させる形態とした。また、EPS 内の発熱負荷として既存の負荷の外に 1.5 kW の負荷を追加した。試験場所の外観を図 9. に示している。

図 10. に EPS 内の室温及び冷却装置各部の温度変化を示す。冷却装置は昼夜運転とし、フィンへの結露の有無を調べるために、室温が低下しても運転を続けるよう設定した。9 時から 17 時の昼間は、EPS 内の室温は次第に上昇し、最高 29°C まで上昇した。この時の冷却量は 1,400 kcal/h であった。また、夜間にすると負荷が減少するため室温も 25°C まで低下した。しかし、この場合でもヒートパイプの表面温度は 20°C 以下とならず、フィンへの結露はみられなかった。この実地

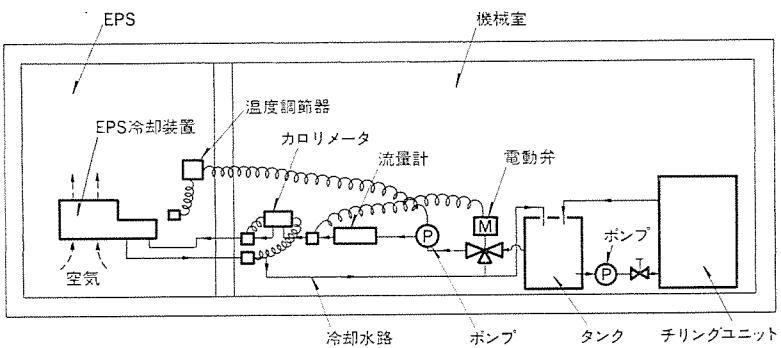


図 8. 実地試験の各装置の概略図

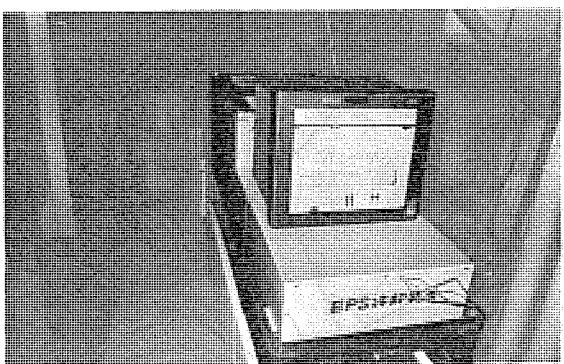


図 10. 実地試験時の各部温度変化

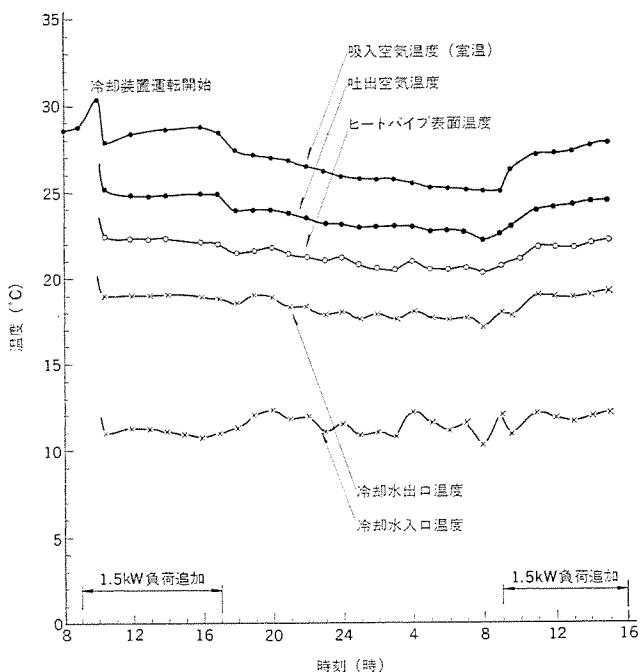


図 9. 実地試験での装置概観

試験により、EPS 冷却装置の冷却効果及び結露に対する有効性が確認された。

7. む す び

最近高層化されているビル用のEPSは防災上密閉化の必要がある。ここではその密閉空間の冷却のための装置であるEPS冷却装置について紹介した。この冷却装置に使用したヒートパイプ式熱交換器は、従来の空調機に使用している熱交換器の製造技術と、これまでのヒートパイプの研究開発によって生まれたものである。ここでは特にビルのEPSの冷却の場合について述べたが、この冷却装置は例えば無人の電波中継基地における電気室の冷却、悪環境下での使用のため完全密閉化した電子制御盤の冷却などにも応用できるものであり、今後その用途が大きく開けるものと思われる。

最後に、EPS冷却装置の開発に際して多くの助言と協力をいたただいた三菱地所(株)の方々に深く感謝の意を表します。

中速ファクシミリ《メルファス》FA-80

徳川文武*・立木武彦*・遠藤正和*・厚東信尚**・吉田全**

1. まえがき

ファクシミリは、電話回線を通して書画を再生する手段として注目されてきた。我が国においては、昭和47年に始まる加入電話回線の開放及び事務高能率化という時代の要請により、ファクシミリの需要は急速に拡大している。このような状況にあたり、当社は昭和51年8月、超高速ファクシミリ《メルファス》FA-300を発表し、続いて昭和52年7月、多目的用に中速ファクシミリ《メルファス》FA-80を発表した(図1.)。

このファクシミリは、経済性及び操作性に重点をおいて開発した送受兼用の2分ファクシミリであり、さきに開発した超高速ファクシミリ《メルファス》FA-300により組んだネットワークのサブシステムを構成するのにも適している。また、このファクシミリは、国際電信電話諸問題委員会の勧告による中速機規格(CCITT-G II 規格)を完全に満足し、国内外共により広はん(汎)な相互通信を可能にし、今後多くの需要を期待される普及形ファクシミリである。

本文では、このファクシミリの概要と各部の動作について紹介する。

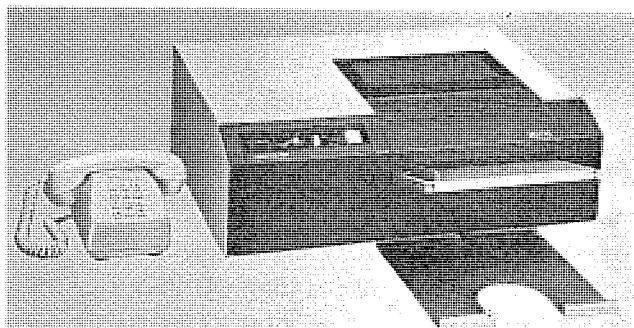


図1. 《メルファス》FA-80

2. 概要

このファクシミリは、全面的固体電子化により可能な限り可動部をへらし、信頼性、操作性、保守性、及び記録画質の向上をはかっている。仕様の概略を表1.に示すとともに、以下に特長を述べる。

- (1) 国際標準モード(CCITT-G II モード)をもつため、このモードをもつ他機種と交信可能なほか、従来の低速機とも交信可能である。
- (2) 感熱記録方式を採用しているので、無騒音、無公害、かつメンテナンスにも手間がかからず、記録紙はA4判1枚あたり約5円であり、ランニングコストが低廉である。
- (3) マイクロプロセッサを内蔵し、これによりシーケンス制御を行い、小形化及び高信頼性を実現している。
- (4) 全体をディスクトップ形の送受兼用機にまとめ、見やすい表示ランプやボタンにより操作を容易で確実なものにしている。

表1. 《メルファス》FA-80の概略仕様

項目	規格
機器構成	卓上送受兼用形
通信方式	半2重通信方式
使用回線	加入電話回線及び専用電話回線
送信原稿寸法	A4(レターサイズも挿入可能)
記録紙寸法	210mm×100m ロール紙
有効画面寸法	200mm 幅
送信走査方式	フォトダイオードアレイによる固体走査方式
受信走査方式	電子分配による固体走査方式
記録方式	感熱記録方式
記録走査密度	6ドット/mm(主走査方向)
伝送モード及び線密度	国際標準モード(3分モード、3.65本/mm) FA-80モード (2分モード、2.57本/mm) (3分モード、3.65本/mm) (ファインモード、5.77本/mm) 低速機モード (4分モード、2.57本/mm) (6分モード、3.65本/mm)
変復調方式	AM-PM-VSB方式、FM方式(低速機モード)
同期方式	独立同期方式
コピーモード	あり(FA-80モード)
自動給紙機構	内蔵(最大30枚)
外形寸法	200(H)×570(W)×420(D)mm
重量	約28kg
電源	AC 100V±10V, 50/60Hz
消費電力	待機時 50VA, 動作時平均 120VA

(5) 自動給紙機構を内蔵するため送信の手間を省き、受信には人手を必要としない。また音声呼び出しにより受信中、受信側から送信側への問合せが可能である。

(6) PQC方式(画質制御方式)により、使用条件によらず常に安定した受信画質を実現している。

3. 各部の構成と動作

図2.のブロックダイヤグラムに示すように、全体は機構部、光電変換部、変調部、網制御部、復調部、記録部、及びこれらを制御するシーケンス制御部から構成される。以下にこのファクシミリの動作の手順を簡単に説明する。

まず、送信側は、受信機種及び原稿内容の細かさに対応して操作パネルのモード選択を行い、原稿をそう(挿)入することにより制御手順が開始される。このとき、送信側と受信側は電話回線で網制御器(NCU)及び低域フィルタを通して制御信号を交換する。受信側が準備完了信号を送信側に送ると、送信側は挿入された原稿の読み取り

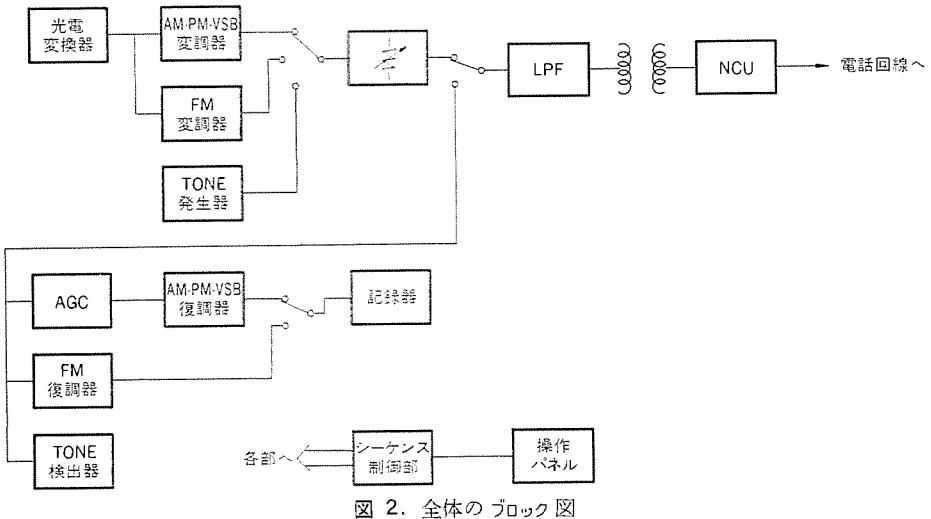


図 2. 全体のブロック図

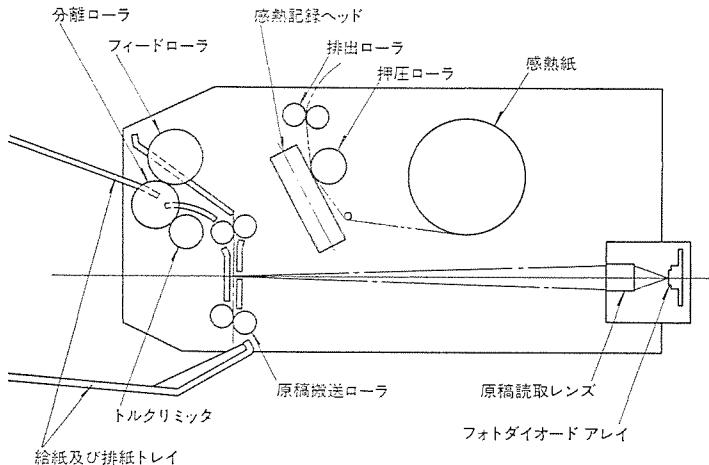


図 3. 機構部構成図

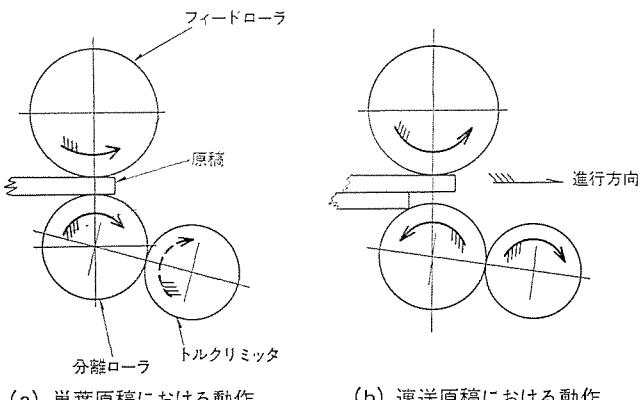


図 4. 自動給紙機構の原理図

を開始し、原稿の各部から集められた1走査線分の光信号を電気信号に変換し、この電気信号を変調して電話回線を通して受信側に送る。受信側では、送信側から送られてくる信号を復調してもとの画信号を復元し、記憶装置に一定量だけ蓄積する。この画信号は、定められた走査順序にしたがい感熱記録ヘッドにより感熱紙上に記録される。記録に際しては、送信原稿と感熱紙とは等しい速度で搬送され、送信原稿が読取部の終端に搬送されると、送信側及び受信側

は制御信号を交換して原稿の送受信動作を完了する。次に、各部の構成と動作について述べる。

3.1 本体及び機構部

本体は、図3.に示すようにディスクトップ形にまとめられ、正面に向かって左側に操作パネル及びポケット、右側に原稿插入部及び排出部、更に受信紙排出部が設けられている。

自動給紙の性能は、紙質や寸法が異なる原稿に対する分離能力によりあらわされる。このファクシミリは、反転分離ローラ方式を採用しており、最大紙幅222mm、ひょう(坪)量35~90kg、分離枚数30枚の能力をもつ。図4.に

示すようにこの方式は、対をなすゴムローラとトルクリミッタから構成され、供給される原稿とその原稿に接し待機状態にある原稿の端部に力が加えられ、分離力はゴムローラと原稿、及び原稿相互の摩擦力に依存する。一般に、紙相互の摩擦係数は、ゴムと紙との摩擦係数よりかなり小さいので、分離力は原稿の紙質及び寸法により影響を受けることはなく、十分な性能を発揮する。

送信原稿を正面表向きに上積みすると、自動給紙機構により積重ねた一番上の原稿から順に連続して送信され、送信を完了した原稿がトレイの上に倒立裏向きに順に上積みされる方式をとっており、受信原稿は、正面上向きに連続して排出される。送信原稿を読取位置まで搬送しつつ読取ったのち排出するまでの搬送は、ゴムローラによりきょう(挿)送する通常の方式であるが、駆動軸とゴムローラの間に一方向クラッチを設けることにより、紙詰まりに際して原稿を損ねることなく排出すること可能にしている。

記録紙搬送系では、ロール状の感熱紙を順次くり出し、感熱記録ヘッドへ感熱紙を接触させ画信号を記録して排出するもので、くり出し点から排出ローラまでの距離が短く、だ(蛇)行が少ない点で優れており、感熱紙ロールの装てん、ヘッドの保守点検が容易である点など利点が多い。感熱記録ヘッドと感熱紙との接触は、感熱紙の裏面をゴムローラにより感熱記録ヘッドに押圧する方式によっている。感熱紙上の記録ドットの品質は、感熱記録ヘッドと感熱紙との接触状態、熱の分散と均一化、感熱紙の送り精度などの影響を受ける。

紙駆動用モータは、5段階の速度切換えが必要な点、最大と最小の速度比が3対1である点から、ステッピングモータとし、開ループ制御を行っている。更に、必要なトルク及び自起動周波数限界から、マルチパルス駆動の最適駆動パルス数を選んでいる。なお、マルチパルス駆動によれば、機械的騒音の発生が少なく、このファクシミリの機械騒音は極めて低いものとなっている。

機構部は、1対のわくで形成した架構に一括して収納され、回路の各印刷配線基板は主基板上にまとめて挿入されており、組立効率が高くかつ保修が容易である。特に、従来半固定とされてきた感熱記録ヘッドは、単体部品として取扱えるようにダイオードマトリクスまで内蔵した完全取外し形とし、マトリクス接続用のコネクタ及び数本のねじの付外しにより、容易に取外せるように設計されている。これにより、ファクシミリ本体内部における部品配置の自由度は大幅に改善さ

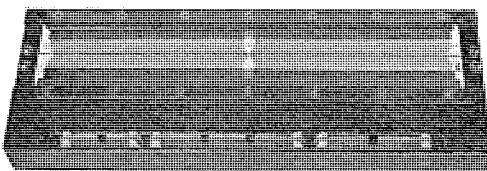


図 5. 感熱記録 ヘッド

れている。図 5. に感熱記録 ヘッドを示す。

3.2 光電変換部

光電変換部は、ステッピングモータによる原稿搬送系、けい光ランプを用いた原稿照明系、集光レンズ系、フォトダイオードアレイセンサ、及び読み取り信号処理回路などにより構成される。特に、集光レンズ及びフォトダイオードアレイセンサから構成される読み取り光学系は、世界で初めて1組のレンズと1個のセンサにより実用化されたものである。

原稿照明には、管長方向に沿って開口部を有する2本のファクシミリ用けい光ランプを使用し、高周波点灯方式を採用している。このけい光ランプ開口部の開口角度及びランプの原稿照明角を最適に選ぶことにより高効率の照明を実現している。

原稿からの反射光は、レンズによりフォトダイオードアレイの上に集光される。フォトダイオードアレイは、有効走査幅と分解能で決まる必要ビット数に足りるセンサ素子を一直線上にもっており、このおのおののフォトダイオードは、画像を構成する画素に対応したビットの光電変換を行い、内蔵するシフトレジスタにより各素子の光電変換電流を順次出力する。

このファクシミリの主走査周波数3Hz及び6Hzに対して、1走査周期内で数回のフォトダイオード走査を行い、フォトダイオードの暗電流を低い値に抑えることにより、良好な信号対雑音比を得ている。更に、光源の経時変化及び周囲温度変化に対しALC(自動レベル制御)増幅回路による補償、及びレンズや光源に起因する画信号のシェイディング補正などにより、安定な画信号出力を得ている。

画信号出力は、その内容に応じて2値化レベルを自動的に変化させる量子化回路により、最適な2値信号に変換され、感熱記録ヘッドのドット密度に応じて再びサンプリングを行うが、この際サンプリングによる位相誤差による画質劣化を最小に抑えている。また前述したように、1走査期間内に複数回走査することにより得られた複数組の2値信号は、適当な信号処理により1走査線分の良好な画質の画信号となる。

3.3 変復調部

このファクシミリは6種の伝送モードをもっている。これらのうち、国際標準モード(CCITT-GIIモード)及びこのファクシミリ固有の3種のモード(2分、3分、ファインモード)はAM-PM-VSB変調、低速機モード(4分、6分モード)はFM変調により伝送される。

国際電信電話諮詢委員会(CCITT)により勧告されているAM-PM-VSB変調方式は、白変調の2相AM-PM-VSB変調方式であり、図6.に示すように原稿読み取り部で出力する2値画信号の白レベルが出現するごとに、搬送波の位相をπラジアン変化させるものである。2相AM-PM変調は、従来からよく知られている3値AM変調に類似した周波数スペクトルを示すが、搬送波 f_c の線スペクトルが欠如する点が異なっている。すなわち、2相AM-PM変調は、搬送波抑圧3値AM変調と等価であり、同一帯域幅に対して、2相AM-PM変調は3値AM変調に比較してレベル数が少なく約6dBの信

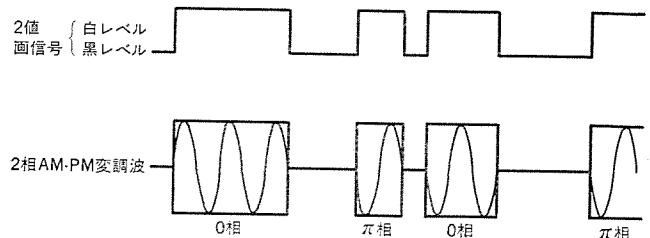


図 6. 2相 AM-PM 変調

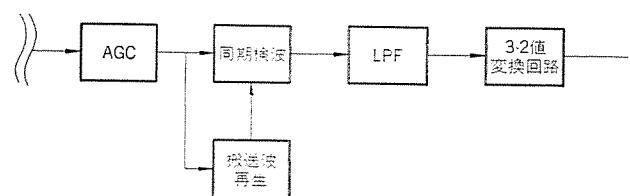
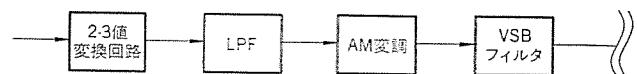


図 7. 変復調部のブロック図

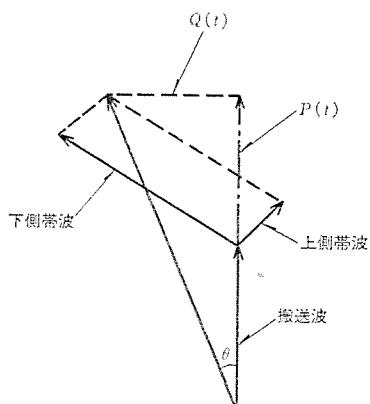


図 8. VSB 波のベクトル表示

号対雑音比の改善となり、逆に雑音に対する特性を同程度にするならば、更に多値化により帯域幅をせまくとることができる。

図7.に2相AM-PM-VSB変復調部のブロック図を示す。変調器への入力画信号は2値化された信号であり、2→3値変換回路により3値信号となり、低域フィルタにより波形整形されたのち2,100Hzの搬送波により平衡変調される。この信号は、VSBフィルタにより帯域制限されたのち、出力レベルを調整され網制御器(NCU)へ出力される。ここで、VSB波の上下側帯波成分は非対称となり、図8.に示すようなひずみを生じる。すなわち、搬送波には同期成分 $P(t)$ 以外に直交成分 $Q(t)$ が加えられ、変調信号 $y(t)$ は次式のように表現される。

$$\begin{aligned}y(t) &= P(t) \cdot \cos \omega_c t + Q(t) \cdot \sin \omega_c t \\&= \sqrt{P^2(t) + Q^2(t)} \cdot \cos(\omega_c t - \theta) \\&\theta = \tan Q(t)/P(t)\end{aligned}$$

このように、VSB信号搬送波の位相は直交成分により変動してい

る。

復調器では、NCU(網制御器)からの入力信号をAGC(自動利得制御)回路により一定振幅としたのち、搬送波成分はPLL(位相固定ループ)により構成された搬送波再生回路に入り、搬送波が再生される。この信号は、再生された搬送波により同期検波され低域フィルタを通り、両波整流により2値信号に変換され記録部へ出力される。ここで、再生搬送波を $2\cos(\omega ct-\phi)$ とすると、同期検波出力 $x(t)$ は次式となる。

$$x(t) = P(t) \cdot \cos \phi + Q(t) \cdot \sin \phi$$

したがって、 $\phi=0$ とすると同期成分 $P(t)$ が得られることになり、搬送波再生回路は送信搬送波と同位相の再生搬送波を得ることが必要である。

3.4 記録部

ファクシミリの性能を決定する要因として伝送時間と記録画質は重要であるが、1個の画信号を記録する時間及び記録画質は、記録方式によりほぼ決まるといつてよい。したがって、1枚の原稿を記録する時間は、記録方式、記録密度、及び記録する画信号の走査方法に依存する。一方、ファクシミリのユーザやサービスを担当する立場からすれば、オフィス環境にふさわしく静かで清潔であり、維持が経済的であり、保守の手間がかからないことが望まれる。このような観点から種々の記録方式をみると、表2に示すような基準によった感熱記録方式が優れているといえる。特に最近、感熱紙は地色及び光の透過性の点でも改善され、光透過形の複写機によっても受信原稿の鮮明なコピーがとれるようになっている。

記録部は、ステッピングモータによる感熱紙搬送系、感熱記録ヘッド、及び感熱記録回路などから構成される。以下に、感熱記録装置が他の記録装置と異なり、設計上特に考慮を必要とする点について述べる。

第1に、感熱記録は熱による直接記録であり、発熱する感熱記録ヘッドから感熱紙へ熱が直接移動し、感熱紙の表面温度が上昇して発色し記録が行われる。したがって、感熱記録ヘッドと感熱紙との良好な接触が必要となり、感熱記録ヘッドの発熱体上の保護膜の厚さ、感熱紙の表面平滑度、発色層の構造及び特性などが重要である。

第2は、記録ドット間の熱分離の問題である。感熱記録ヘッドの記録面において記録しようとするドットからこれに隣接するドットへの熱の拡散があり、本来記録する必要のない感熱紙の部分が発色したり、画信号パターンや記録走査の順序により各記録ドットの発色濃度が一様でなくなり、画質の劣化をもたらすことがある。このファクシミリでは、記録濃度が一様となるような走査方式を採用している。

第3は、環境温度変化に対する記録濃度補償の問題である。記録時には、感熱記録ヘッドの発熱体は 300°C 以上になるが、一方、感熱紙の発色温度は通常 80°C 付近である。また、ファクシミリが設置

表2. 各種記録方式の比較

記録方式 比較項目	放電	感熱	通電 感熱	インク ジェット	静電 記録	電子 写真
電子走査に適するか	×	○	×	×	○	○
現像定着が不要か	○	○	○	○	×	×
記録紙は安価か	×	○	×	○	×	○
公害・汚れの発生がない	×	○	○	×	×	×
ジアゾコピーがとれる	×	○	×	×	○	○
専任者による保守が不要	×	○	×	×	×	×
装置の小形化に適合	○	○	○	○	×	×
総合判断	×	○	×	×	×	×

される環境温度範囲は $0 \sim 40^{\circ}\text{C}$ なので、感熱記録ヘッドの周囲温度を検知して、この温度に応じて記録濃度が一定になるように感熱記録ヘッドの発熱を制御している。

第4は、走査線密度に対応した視感記録濃度の補償の問題である。感熱記録は一般に温度対濃度曲線の飽和領域付近を利用しているので2階調記録であり、本来ドットの記録濃度は一定である。しかし、2分モードのように比較的走査線が粗い記録の濃度はファインモードのそれに比べて淡く感じられる。このような傾向を補償するため、このファクシミリでは走査線の粗い伝送モードでは記録ドットを実効的に大き目に、細かい伝送モードでは相対的に小さ目になるように感熱記録ヘッドの発熱を制御している。

3.5 シーケンス制御部

シーケンス制御部は図9に示すように、操作パネル、スイッチ類、トーン発生・検出部、及びプロセッサなどから構成され、機能的には伝送制御手順にそってファクシミリの各動作を命令するものである。

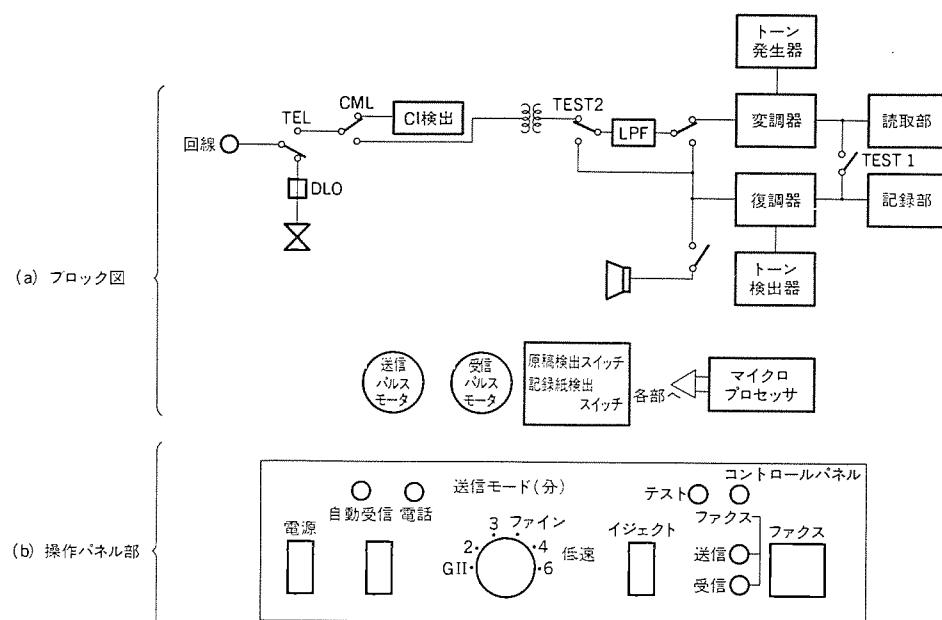


図9. シーケンス制御部のブロック図

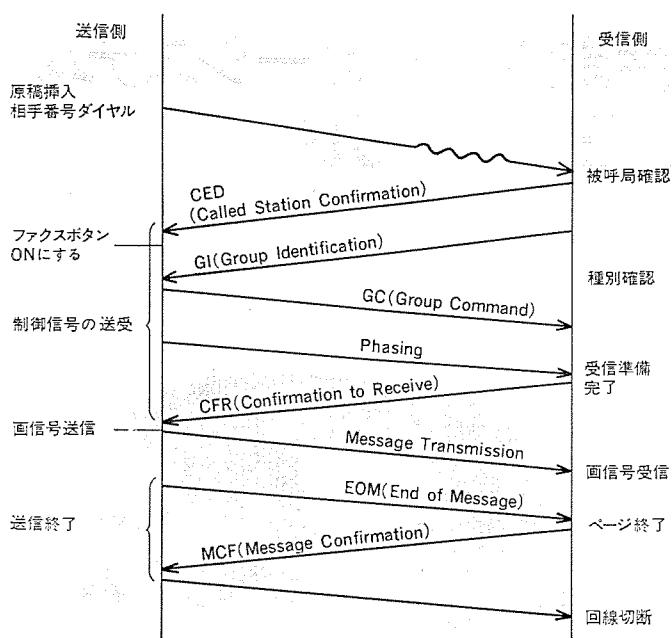


図 10. トーナル形伝送制御手順 (CCITT-G II モード)

図 10. 国際標準モード (CCITT-G II モード) として勧告されているトーナル形伝送制御手順を示す。このファクシミリは、この制御手順を基本に独自の FA-80 モード、低速機と交信可能にするための低速モードの合計 3 系統の伝送制御手順をもち、全モードは送信側で制御

され、自動受信が可能である。更に、音声モニタを実装し音声による呼び出しが可能である。

以上のような特長をもつシーケンス制御部は、8ビットのマイクロプロセッサによりプログラム制御されており、装置の信頼度、拡張性の向上をはかるとともに、回路構成を大幅に簡略化し、きめの細かい制御を実現して操作性を向上している。

4. む す び

ファクシミリの需要は、情報伝達を高速かつ確実にしたいこと、人手ができるだけ減らしたいこと、及び伝送回線を更に有効に利用したいことなど、いわゆるビジネスオートメーション化のすう勢により急速に増大している。またそれとともに、新製品にとり入れられる技術水準も着実に向上している。

ファクシミリが各方面に普及するにつれて種々の機能が要求されるが、基本的には伝送時間が短いこと、受信原稿の画質が良いこと、更に写真原稿に対しては階調、中間調、多色が再現できることなどがユーザから期待されるところであろう。

しかし、多くのユーザの要求は、新聞の細かい活字まで鮮明に伝送するよりも、日常の伝票、文書図表を伝送することにあり、ビジネスの規模拡大とともに他機種との交信機能がより必要とされるであろう。《メルファス》FA-80 は、以上に述べた考え方に基づいて設計されたものであり、今後更に充実した性能及び機能をもつファクシミリを開発し、ユーザの要望に答えていく所存である。

最後に、このファクシミリの開発にあたり、多大のご指導と協力を惜しまれなかつた社外、社内の関係各位に深く感謝の意を表する。

当社の特許

登録番号	名 称	発 明 者	登録番号	名 称	発 明 者
822947	2相2重チョップ装置	忍 正寿・古田 俊久	822957	球体式シャーピンホルダー	岩城 季男・加藤 弘之
822948	限流装置	{宮本紀男・和田勇一 森貞次郎	822958	球体式シャーピンホルダー	坂本 雄三・森 一平
822949	電流制限装置	井上武男・石井 勇雄	822959	平衡形位相検波回路	岩村清志郎・三橋 康夫
822950	ミシン針位置停止装置の制御装置	小林孝生	822960	メタルクラッド開閉装置	柿沼 清
822951	半導体装置の良品選別法	中村邦宏・藤川恭一郎	822961	電気機器	荒畑吉郎・酒井 雅朗
822952	加熱器	{伊藤利朗・野間口 有 向井正啓・柘植 恵	822962	鋼材有効長測定装置	斎藤 豊
822953	ミシン	森田 稔	822963	断路器操作装置	俵谷 武男
822954	移動体誘導システム	中堀一郎	822964	パルス処理回路	小川祐三
822955	保護ヒューズ装置	{大林一夫・岩崎行夫 太田 忍	822965	磁気読み取り装置	{酒井靖夫・中沢俊郎 野田昌宏
822956	マイクロ波分波器	{橋本勉・武田文雄 蟹谷正二郎	822966	表示線維電装置	下迫賀生
			822967	電気機器	{渡辺次男・荒畑吉郎 酒井 雅朗
			822968	自動倉庫の入庫仕分け装置	佐竹幸雄・野村 哲
			822969	プリント基板の部品接続方法	糸賀正己・米川武彦

スポット ライト

超小形高性能スピーカーシステム DIATONE DS-5B

ダイヤトーンDS-5Bは、できるだけ小形で、しかも高性能のスピーカーが欲しいというユーザーの希望にお応えして開発されたダイヤトーンの自信作です。小形にすると部屋のスペースをとらず、取扱いやすい反面、低音部がものたりなくなるというのがスピーカーの常識でした。当社ではダイヤトーンの伝統の技術でこの常識を打破し、高さ21cm、幅13cm、奥行13cmの超小形でありながら、低音共振周波数80Hzまで低音域を広げ、Hi-Fiスピーカーとして十分な性能を実現しました。完全密閉アルミダイカストキャビネット、当社独自の低歪化FNリングの採用で、超小形にもかかわらず、低域まで平坦な周波数特性、優れた立上り、低高調波ひずみ率など充実した内容をもっています。

特長

●広帯域再生

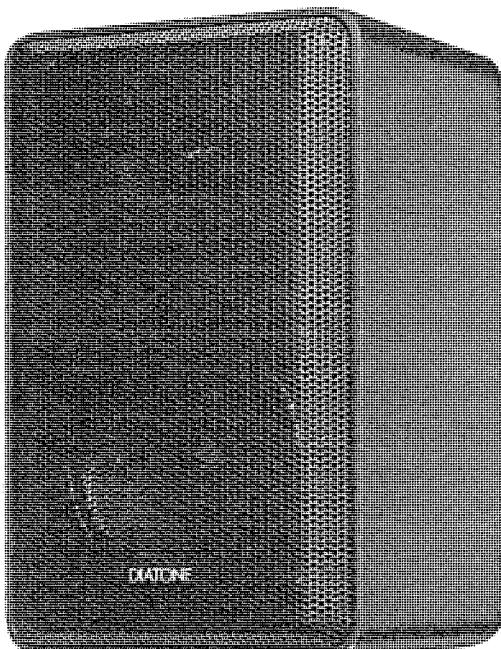
超小形で十分な低音特性を得るために強力形10cmウーハーと完全密閉アルミダイカストキャビネットによるアコースティック・エアー・サスペンション方式を採用しています。特にウーハーは、大振幅時のひずみを抑えるためブチルゴムのエッジ構造とまた、トゥイーターは振動板に新素材として注目されている複合材料GFRPドーム形を採用して、再生周波数帯域の拡大をはかっておりまます。

●ダイナミックレンジの拡大

ご家庭の6~8畳でも十分な音量が得られるよう最大出力音圧レベルを大きく設計しています。このため、このクラスとしては強力な耐熱性の大きいボイスコイルを採用し、最大60Wの入力に耐える設計になっています。また、ひずみを少なくするため、すでにDS-90C形、DS-35B形など高級スピーカーで確かな実績をもつFNリングによる低歪磁気回路を採用し、優れた低歪特性を得ています。

定格

スピーカー方式	2ウェイ・アコースティック・エアー・サスペンション方式
最大入力	60W
公称インピーダンス	8Ω
再生周波数帯域	40~20,000Hz
最低共振周波数	82Hz
クロスオーバー周波数	5,000Hz
出力音圧レベル	84dB/W
使用スピーカー	低音用 10cmコーン形 高音用 2.3cmドーム形
外形寸法(mm)	高さ: 210 幅: 130 奥行: 130
重量(kg)	3.6

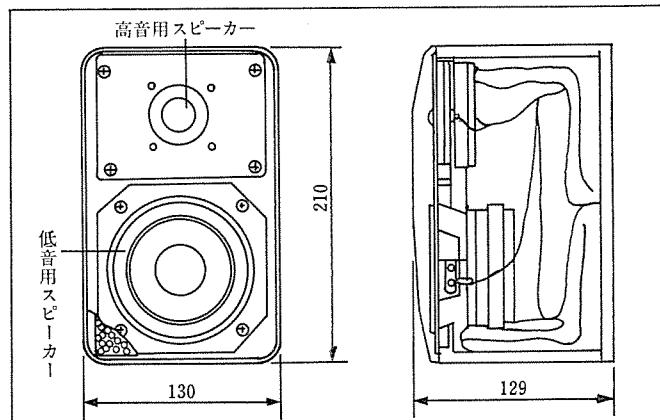


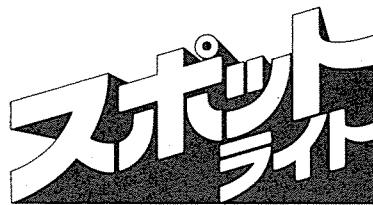
DS-5B形ダイヤトーンスピーカー

●安定した性能

超小形スピーカーは取り扱いが便利ですが、それだけ設置条件によって音質も変化しやすいものです。このDS-5B形は、ダイヤトーンの蓄積されたノーハウを活用し、あらゆる設置条件を想定した設計がなされていますので、本棚に入れたり、机の上に置いたり、つり下げたり、空間を自由に使いながら十分な性能を発揮することができます。また、材質面でも長時間、初期性能を維持できるよう、慎重な検討をしています。

DS-5B形スピーカー構造図





小形・高密度設計の高性能スピーカーシステム DIATONE DS-201(木目仕上), DS-201DB(カラー塗装仕上)

ブックシェルフ形スピーカーが次々と大形化してきた中で、最近ち密で、コンパクトな高性能スピーカーを求めるニーズが強く、昭和45年発売し大ヒットしたDS-251形の再来を求める声も強くなっています。当社はこのニーズにお応えして、DS-251形の直系ともいべきDS-201形を開発しました。キャビネットの一辺をB5版(一般週刊誌の大きさ)にぴったり合致させることにより、ブックシェルフ本来の姿(高さ43cm、幅25cm、奥行22.5cm)に戻し、その中に低歪率設計、本格的なアコースティック・エアー・サスペンション方式、スーパートゥイーターによるワイドレンジ設計、左右対称のペア設計、気密構造の強固なキャビネット、高性能ネットワークなど高級スピーカーの技術をぎっしりつめこんだ高密度設計の小形高性能スピーカーシステムになっています。

特長

●広帯域再生

B5版の高さの本棚スペース収納できる小形ブックシェルフ形で、50Hz台の非常に低い低音共振周波数を実現し、重低音再生を可能にするとともに、新開発の口径1.6cmのドーム形スーパートゥイーターによる25,000Hzの超高音まで再生する広帯域スピーカーです。

●2ウェイ・3ウェイ切換可能スピーカー方式

スーパートゥイーターのON-OFF機構を前面パッフル上に設けましたので、押ボタンスイッチでプログラムソースに合った高音域の指向性や音の艶や輝きを選択できます。

●左右対称のステレオ・ペア

パッフル板上のスピーカー配列を左用、右用の2台が対称となるよう設計していますので、本棚や家具の上に横置きで使用する場合、ステレオの定位感が損なわれることなく、自然な音場再生が可能です。

定格

スピーカー方式	2ウェイ/3ウェイ切換式・アコースティック・エアー・サスペンション方式
最大入力	60W
公称インピーダンス	8Ω
再生周波数帯域	40~25,000Hz
最低共振周波数	57Hz
クロスオーバー周波数	1,500Hz~10,000Hz
出力音圧レベル	88dB/W
使用スピーカー	低音用 20cm コーン形 音高用 5cm コーン形 超高音用 1.6cm ドーム形
外形寸法(mm)	高さ:430 巾:250 奥行:225
重量(kg)	約9(2個梱包時19)



DS-201形(木目)ダイヤトーンスピーカー

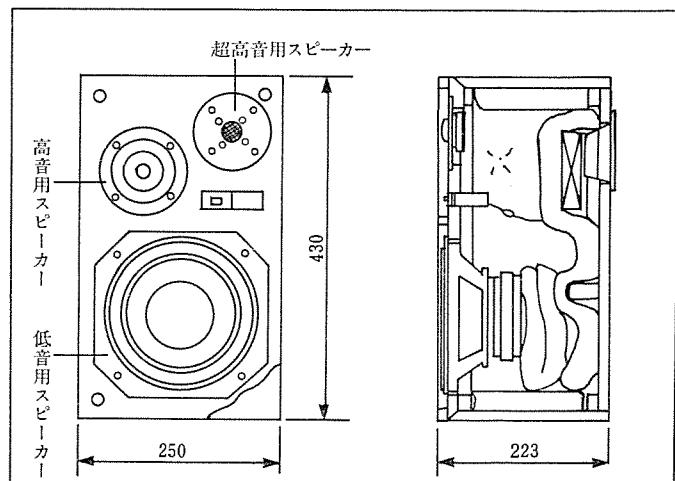
●低歪設計

低音用スピーカーには当社独自の低歪化FNリングを採用した磁気回路を搭載し、磁気回路に起因する駆動系のひずみを従来のスピーカーにくらべ約10%に低減しています。また、高音用スピーカーでは、振動板背面の空気室をオリフィス構造(スリット状の音響フィルタ)を採用し、その優れた音響処理効果でひずみを防ぎ、解像度の高いクリアな音質を得ています。

●設置条件を考慮した設計

小形スピーカーの場合、パッフル効果により、低音特性に影響を受けやすいことを考慮し、ダイヤトーンの蓄積された技術により、設置条件を加味した設計がなされています。

構造(DS-201形)



**スポット
ライト**

“これなら一挙に冷暖房” 三菱冷暖房機《クリーンヒーターエアコン》

三菱電機は家庭用に本格的個別冷暖房機“クリーンヒーター エアコン”を発売しました。この製品は今や冬場のエアコンと呼ばれるほどになった温風暖房機《クリーンヒーター》とルームクーラで好評の《霧ヶ峰》を一台にしたものでスイッチひとつで冷暖房が切換えられるなど操作も簡単です。機種はガス温風タイプ3機種、石油温風タイプ3機種の合計6機種。価格は298,000円から413,000円までで、中心機種は石油温風タイプVKC-422形、348,000円、ガス温風タイプVGC-422形、328,000円としました。

特長

●快適性の高い冷暖房機です。

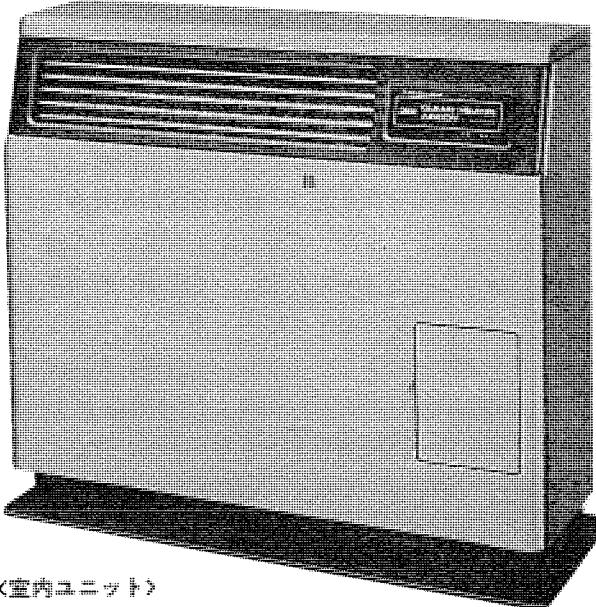
1. 自動温度調節器が15~30°Cの間で室温をキメ細かくコントロールします。
2. 冷房時は冷房と同時に除湿、暖房時は大形加湿皿(容量1,500cc)で加湿をします。
3. 暖房能力が大きいので、短時間で快適な室温にします。
4. 冷、温風の吹出容量が大きいので、室温の分布がより均一になります。
5. 石油温風タイプは、点火スイッチをオンしてから約3分で着火するインスタント着火方式です。
6. 石油温風タイプは暖房専用に12時間の“おはようタイマー”がついていますので、夜おやすみのときにセットすれば翌朝自動的に点火し、快適なお目覚めを約束します。
7. 冷房時は上向き、暖房時は下向きに可変できるグリルがついています。

●省エネルギーの冷暖房です。

1. 個別冷暖房システムなので、必要のない部屋は消しておくなど、ムダがはぶけます。
 2. 冷房、暖房とも消費電力が節減できます。特に石油温風タイプの暖房時消費電力は約70Wと少なくなっています。
 3. 暖房時の熱利用効率は石油タイプで93%、ガastypeで90%の高効率燃焼です。
- 冷暖切換え、室温調節、風量調節、点火スイッチツマミなどがひとつのパネルに納めてあり、操作も簡単です。
- 従来タイプにくらべて幅24.5cm(当社比)小さくなつてスペース効率が高くなりました。

主な仕様()内はガス温風タイプです。

		石油温風タイプ(ガス温風タイプ)		
形名	室内ユニット	VKC-418E(VGC-418LC・LP)	VKC-422E(VGC-422LC・LP)	VKC-432E(VGC-432LC・LP)
	室外ユニット	VGU-18LR	VGU-22LR	VGU-32LRS
暖房	電源	単相 100V 50/60Hz		室内: 単相100V・室外: 単相200V50/60Hz
	暖房能力(kcal/h)		3,540(約3,600)	
	消費電力 50/60Hz(W)	点火時 50/60Hz(W)	550/550	燃焼時 <強> 68/70(63.5/65.5)
冷房	暖房可能面積(m ²)		10~23 <6~14畳>	<強> 90/90(85/85)
	冷房能力50/60Hz(kcal/h)	<強> 1,600/1,800	<急> 2,000/2,240	<急> 2,800/3,150
	消費電力50/60Hz(W)	<強> 680/840	<急> 850/1,000	<急> 室内: 190/230、室外: 1,600/1,880
冷房可能面積50/60Hz(m ²)		<強> 8~13/9~14	<急> 11~16/12~18	<急> 15~22/17~25
重量 室内/室外(kg)		43/41		45/67
室内ユニット外形寸法(mm)		高さ: 755×幅: 840×奥行: 230(高さ: 742×幅: 840×奥行: 230)		



〈室内ユニット〉

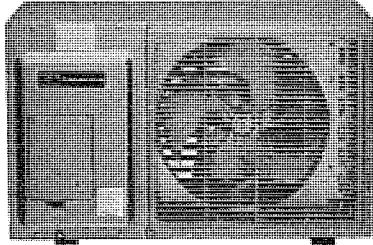
●石油温風タイプ ●ガス温風タイプ

- | | | |
|----------|------------------------|------------------------|
| VKC-418E | VGC-418LC(都市)
(ガス用) | VGC-418LP(都市)
(ガス用) |
| VKC-422E | VGC-422LC(都市)
(ガス用) | VGC-422LP(都市)
(ガス用) |
| VKC-432E | VGC-432LC(都市)
(ガス用) | VGC-432LP(都市)
(ガス用) |

(写真の室内ユニットは石油温風タイプ。ガス温風タイプには置台は付属していません)

〈室外ユニット〉

- VGU-18LR
VGU-22LR
VGU-32LRS



●直径7.5cmの穴を2個壁にあけるだけで据付けられます。

●冷媒管は室内1.2m、室外1.0mが付属となっています。また室内外を連絡するVAケーブルも標準付属品となっています。

スポットライト

三菱し尿処理汚でい用 凍結融解式脱水装置

三菱電機は、わが国初の装置として、し尿処理施設（消化法、し尿処理能力60㎘/日）から発生する汚でいの脱水装置を羊蹄山麓衛生組合（北海道俱知安町）に納入しました。

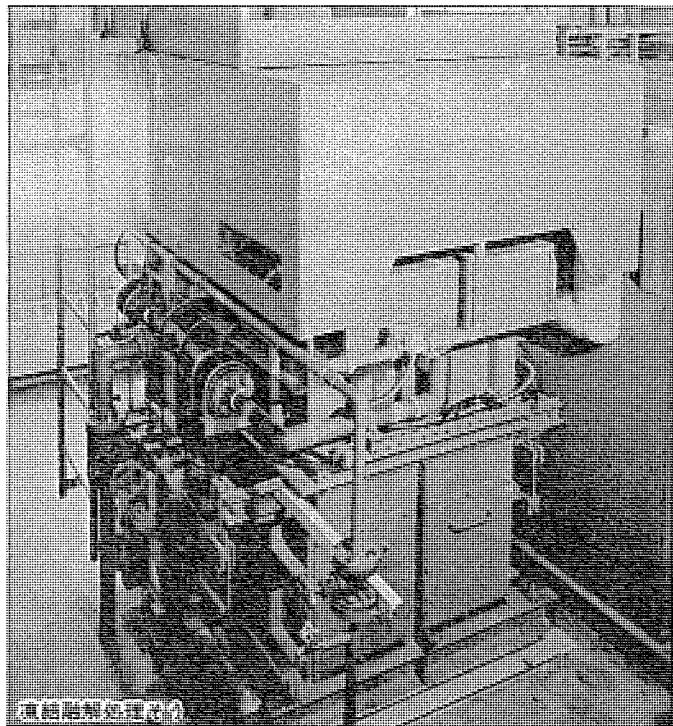
この装置は従来の脱水機では難しかった、し尿処理汚でいの脱水を凍結融解処理を行うことにより、高分子凝集剤をまったく使用しないでも75%以下の含水率に脱水できる画期的なものです。

特長

- 高価な高分子凝集剤を使用しないので、ランニングコストが半減します。
- 含水率75%以下まで脱水できるので、汚でい量が減るとともに、汚でいの貯留・運搬中に水のにじみ出しがなく取り扱いが容易です。
- 脱水ケーキは低含水率のフレーク状なので、通気性が良くそのまま肥料として利用できます。また、後処理用のコンポスト化装置との接続も容易です。
- 全自动運転が行えます。

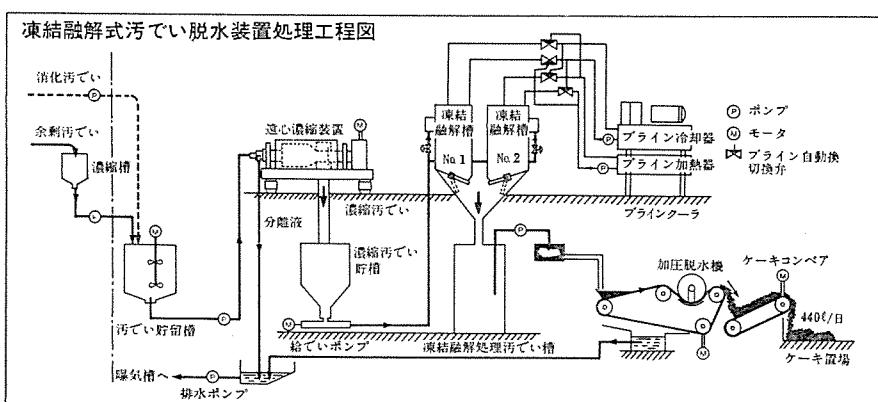
脱水処理プロセスの概要

1. 濃縮槽（槽）で濃縮された活性余剰汚でいと、消化槽から引き抜かれた消化汚でいの一部とは、汚でい貯留槽（槽）にいったん貯留されます。（このときの汚でい含水率は98~99.5%）
2. この汚でいは、ポンプで遠心濃縮装置へ送られ、含水率91~94%に濃縮され、汚でい容積は数分の一に減少します。



3. この濃縮汚でいは、濃縮汚でい貯留槽（槽）を経て凍結融解槽（槽）へ送られ、凍結融解処理されます。凍結、再融解の時間は1サイクルが3時間で、2槽一組に構成されているので、約90分ごとに処理された汚でいが交互に排出されます。

4. 凍結融解処理によって改質された汚でいは加圧脱水機で脱水され、含水率75%以下のフレーク状ケーキになり、コンベアでケーキ置場に運ばれます。



主な用途

し尿処理、下水汚でいなどの有機性汚でいの脱水、難脱水性の淨水汚でいの脱水など。

合回納入した装置の仕様

処理方式	凍結融解式	脱水ケーキ含水率	75%以下(無葉注)
対象汚でい	し尿処理汚でい (消化及び活性余剰汚でい)	脱水ケーキ量	約440ℓ/日
汚でい処理量	最大 20m³/日 (含水率 99.5%)		遠心濃縮装置
凍結融解処理能力	5 m³/日	主要構成機器	凍結融解槽 (2槽一組) ブラインクーラ (ヒートポンプ式) 加圧脱水機 集中制御盤

当社の特許

登録番号	名 称	考 案 者	登録番号	名 称	考 案 者
822970	分波回路	橋本 勉・武田文雄	822989	集成マイカ積層体	{石井勇雄・村上忠禧 大津幸次郎
822971	表面波励振装置	{武市吉博・橋本 勉 武田文雄	822990	アスペスト積層体	{石井勇雄・村上忠禧 大津幸次郎
822972	分波装置	{水沢丕雄・浦崎修治 島田頼晋・小山正樹	822991	サイクロトロンのデフレクタ・セバム駆動装置	一島政勝・小嶋良昌
822973	列車の相互位置確認方式	尾畠喜行	822992	レーザ加工装置	吉田寿夫
822974	自己復旧形限流装置	森貞次郎・宮本紀男	822993	暖房装置	{田中修・福島 満 八代勝雄・吉田整司
822975	列車の相互位置確認方式	尾畠喜行	822994	プラスチック加工方法	平川忠勝
822976	ネットワークプロテクタの誤動作防止装置	{安西伸夫・渡辺英記 芝滝寿宏	825567	炉内物象用監視装置	本谷昇一
822977	限流しき断器	渡辺睦夫・石田秀樹	825568	冷房装置	八尋裕一
822978	電気導体間に絶縁層を形成する方法	{西崎俊一郎・寺谷 宏 玉置明信	826815	搬送保護継電装置	高田信治
822979	自動追従装置	山田 勉	826816	テープ駆動装置	神野秀城
822980	順序記憶回路	鈴木 愿	826817	零磁界生成装置	{秋葉稔光・鈴木敏光 上田孝寿
822981	エレベータの釣合車	松倉欣孝・岸本福太郎	826818	FM検波回路	高田 豊・八塚晋治
822982	シャドウマスク	藤村健男	826819	真空開閉器	松山 清・阪本 稔
822983	ループ位置検出装置	西岡忠臣	826820	真空開閉器	松山 清
822984	映像情報再生装置	藤尾芳男・西村晃一	826821	搬送保護継電装置	古谷昭雄・前田耕二
822985	光スイッチ特性を有する半導体装置の製造方法	阿部東彦	826822	回転数検出装置	才田敏和
822986	半導体装置およびその製造方法	阿部東彦	826823	電源回路	白土孝彦
822987	オゾンによる水処理装置	田畠則一・野田祐久	826824	カラーブラウン管の製造方法	藤村健男
822988	可変N分周回路	鍛治栄二・岡野 晃	826825	転送装置付表示線継電装置	下迫賀生・島田五郎

〈次号予定〉 三菱電機技報 Vol. 52 No. 9 工業用計算機応用特集

特集論文

- 最近の工業用計算機システム
- 発電分野における計算機システムの現状と今後の動向
- 鉄鋼業における工業用計算機システム
- 産業分野における工業用計算機システム
- 公共事業分野における工業用計算機システム
- 交通事業分野における工業用計算機システム
- 工業用計算機における品質管理と保守

普通論文

- ワイヤカット放電加工機における計算機制御技術
- 矩形波電圧方式フラッシュ溶接機
- ガス温風暖房機《クリーンヒーター》
- 電子式温風循環やぐらこたつ
- 《ロスナイ》全熱交換器の新しい展開
- 三軸制御衛星シミュレーションプログラム
- 大阪府水道部村野淨水場納め送水系統運用システム

三菱電機技報編集委員会

委員長	権本俊弥	常任委員	久保田伸夫
副委員長	浦徳太郎	"	平林庄司
"	後藤正之	委員	遠藤裕男
常任委員	佐々木二郎	"	村上卓弥
"	荒川信雄	"	神谷友清
"	葛野信一	"	橋爪基
"	武藤 正	"	吉田太郎
"	奈川敏雄	"	土井貞春
"	瀬原田三郎	"	松村長延
"	高橋広光	"	小野勝啓
"	忍足 博	幹事	本間吉夫
"	武田克己	"	足立健郎
"	清田 浩	8号特集担当	山崎英藏

三菱電機技報 52巻8号

(無断転載を禁ず)

昭和53年8月22日印刷
昭和53年8月25日発行

編集兼発行人 本間吉夫
印刷所 東京都新宿区市谷加賀町1丁目12番地
大日本印刷株式会社
発行所 東京都千代田区大手町2丁目6番2号(〒100)
三菱エンジニアリング株式会社内
「三菱電機技報社」Tel.(03)243局1785
発売元 東京都千代田区神田錦町3丁目1番地(〒101)
株式会社 オーム社書店
Tel.(03)233局0641, 振替口座 東京 20018
定価 1部400円送料別(年間予約は送料共5,200円)

スポットライト

M2397

カラー キャラクタ ディスプレイ装置

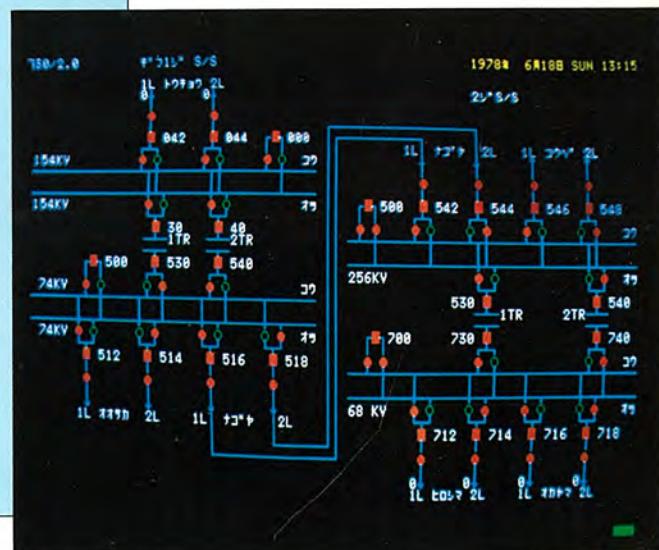


M2397 カラー キャラクタ ディスプレイ装置

三菱電機は、プロセス制御、MISなどに最適の大容量(3,200文字)、7色の高性能カラー キャラクタ ディスプレイ装置を製品化しました。

特長

- 20形高解像度カラーブラウン管により、高密度の情報が表示できます。
- 7色の表示により、情報の識別が容易にできます。
- 3,200文字(80字×40行)の大容量表示ができます。
- 豊富な種類の図形を表示することができます。
- 曲線などを描くトレンドグラフが、7色で表示できます。
- 文字を图形に重ね合わせて表示することができます。
- 2種の速度のゴリンク表示ができます。
- 面積比4倍の文字を表示することができます。
- オペレータ入力より、表示画面を保護することができます。
- データの圧縮転送することができます。



主要性能

通信回線	半2重、ポーリング方式 調歩同期式：200、1,200BPS 独立同期式：2.4～48KBPS NTTモデム、R-MPXに接続可
入出力装置	キーボード ライトペン（オプション） ハードコピー装置（オプション）
表示色 表示文字数 表示エリア（mm） 文字寸法（mm） 图形寸法（mm） 图形の種類	7色：赤、緑、青、黄、水、桃、白 3,200文字：80字×40行 タテ240×ヨコ320 タテ5.3×ヨコ3.0 タテ6.0×ヨコ4.0 固定图形：64 任意图形：標準128、最大640