

MITSUBISHI

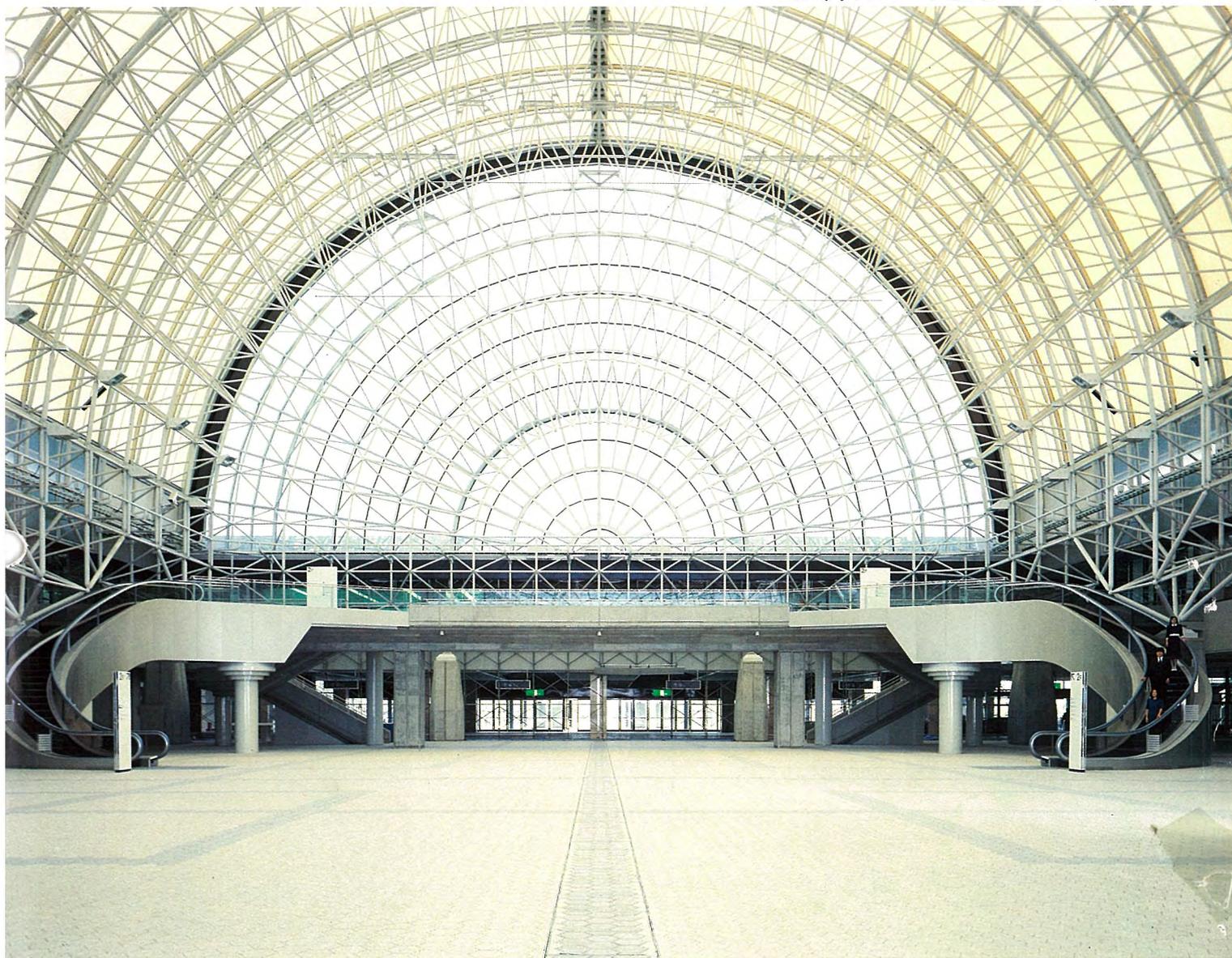
三菱電機技報

MITSUBISHI DENKI GIHO Vol.60 No.1

1

1986

技術の進歩特集



技術の進歩特集

目次

トピックス(カラーページ)..... 1

巻頭言..... 5

1. 研究..... 6

2. 電力・エネルギー..... 16

2.1 発電..... 16

2.2 送変配電..... 22

3. 産業用システム機器..... 26

3.1 産業プラント用電機品..... 26

3.2 計測・制御..... 29

3.3 工業用電子計算機..... 31

3.4 生産機器..... 32

3.5 環境保全設備..... 34

4. 汎用電機品..... 35

4.1 制御機器..... 35

4.2 配電機器..... 37

4.3 電動機応用..... 38

5. 通信と宇宙..... 39

5.1 無線通信/無線応用機器..... 39

5.2 有線通信機器..... 40

5.3 通信/通信応用システム..... 43

5.4 衛星通信と宇宙開発..... 45

5.5 電子応用機器..... 48

6. 情報処理..... 49

6.1 コンピュータ..... 49

6.2 周辺端末とオフィス機器..... 51

6.3 コンピュータ応用システム..... 52

6.4 画像情報機器..... 54

7. 半導体と電子デバイス..... 56

7.1 集積回路..... 56

7.2 半導体素子..... 60

7.3 電子デバイス..... 62

8. 建築関連設備..... 64

8.1 エレベーター..... 64

8.2 冷凍・空調機器..... 65

8.3 照明..... 67

8.4 ビル管理システム..... 68

9. 交通..... 69

9.1 電気鉄道..... 69

9.2 自動車..... 74

10. 家電関連機器..... 77

10.1 映像・音響機器..... 77

10.2 家庭内情報機器..... 79

10.3 家電・住設機器..... 80

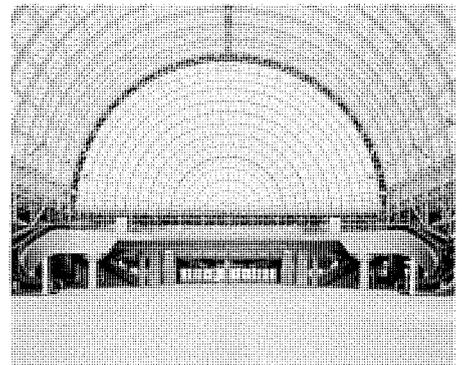
本号詳細目次..... 83

最近の三菱昇降機・照明施設例.....(表3)

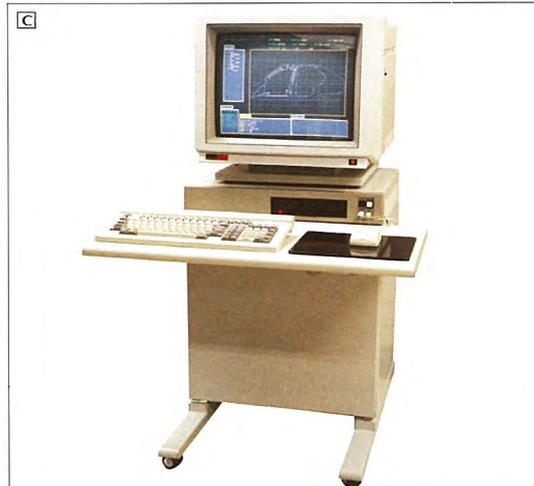
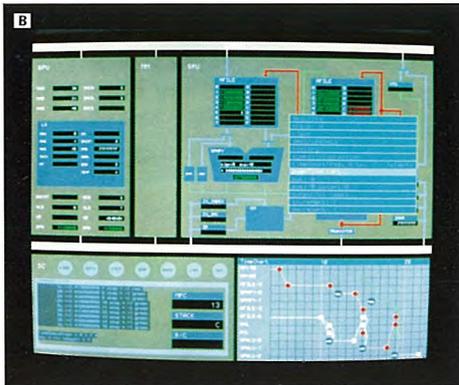
表紙

新大阪国際見本市会場納め三菱スパイラルエスカレーター
昭和60年5月に、大阪市住之江区に竣工した新大阪国際見本市会場「INTEX OSAKA」の“屋根のある広場”にスパイラルエスカレーター2台が稼動。「INTEX OSAKA」は、約12万㎡の敷地に展示館7館、管理棟、屋根のある広場、駐車場、オープンスペースをもち、“大阪の21世紀の国際交流の拠点”と位置づけられている。

このうち“屋根のある広場”は、会場の入口でもあり憩いの場でもあるいわば人と人との出会・ものとのとの出会いの交流スペースとして計画され、スパイラルエスカレーターが大きな屋根のある空間の人の動線の中心として設置され、来場者の好評を博している。



トピックス



A 垂直多関節形ロボットの運動アニメーション

コントローラからの関節角の指令を計算機に取り込み、このデータをもとにロボットの運動をアニメーション表示したものです。ロボットの駆動ソフトウェアの正当性がCRTの画面上で確認できます。

B オブジェクト指向ビジュアルモデリングシステム

ビジュアルな環境でオブジェクトを容易に記述できる言語VEGAを開発し、全体のモデルの動作を画面上の色・形の変化で確認します。画面はマイクロプログラム開発支援システムで実用化した例です。

C スポット溶接ロボットのプログラミングシステム

多数のスポット溶接ロボットが導入された生産ラインで、プログラムの作成、管理を効果的かつ集中的に行うことを可能とした実用システムです。従来の指示によるプログラミング時間を大幅に短縮しました。

D CSD方式イメージセンサの画素

狭い転送チャネルで大きな信号量を転送できる新しい垂直電荷転送方式(Charge Sweep Device)を用いた1/2インチフォーマット固体撮像素子を開発しました。従来に比べ高感度・高ダイナミックレンジで、画素サイズは $10 \times 16 \mu\text{m}^2$ と微小ですが、開口率を49%と大きくすることに成功しました。

E 日本原子力研究所JT-60トロイダル磁場コイル電源の完成

世界最大、約650tのフライホイールを直結している電動発電機、デジタル式の発電機励磁制御装置などの開発を行い、昭和60年4月に完成した。写真はJT-60電源設備全景及びトロイダル磁場コイル中央操作デスク。

F 関西電力榊神戸変電所納め275kV CGPA変圧器

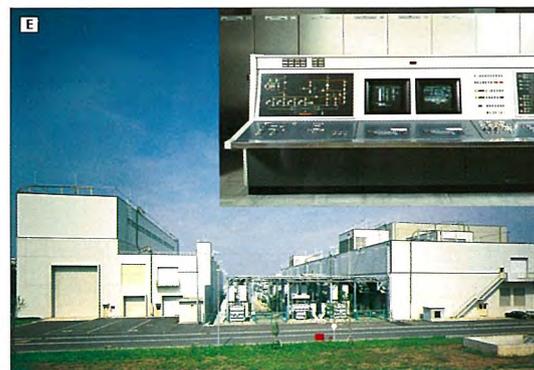
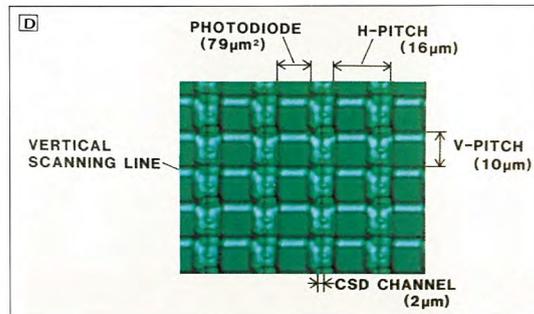
CGPA (Coil Group Packed Assembly) 変圧器は、鉄心とコイルをそれぞれ吸湿防止用のフィルムでバックして分解輸送する、世界初の方式の採用により、本体輸送寸法・重量の大幅な低減が可能となった。

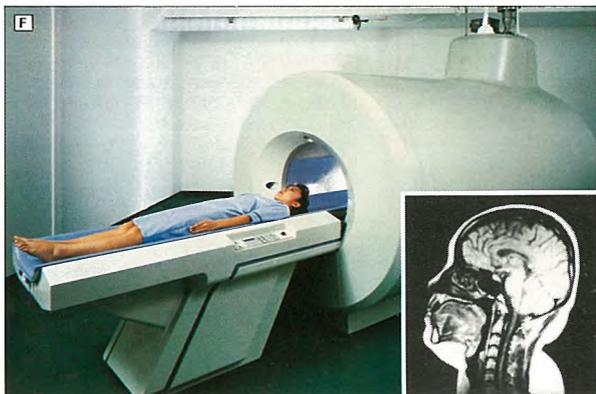
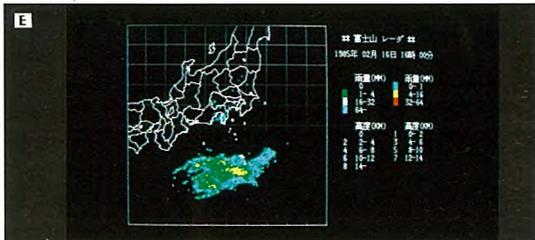
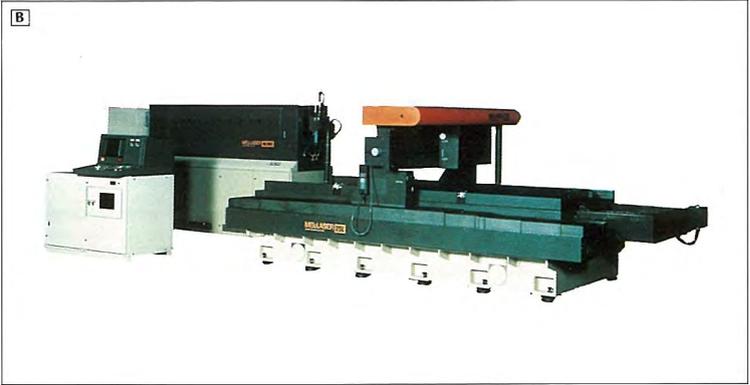
G 300kV全三相一括形GIS用SF₆ガス遮断器

世界初の300kV全三相一括形GIS用SF₆ガス遮断器を開発した。この遮断器の完成によってGISの据付面積が40%に縮小され、GISユニットの全装輸送が可能になった。超高压系統の都心部への導入など、電力系統の発展と高信頼度化に効果を発揮することが期待される。

H 太陽光離島発電システム

通産省のサンシャイン計画に参画し、NEDOより太陽光発電による離島用電力供給システムを受託し研究を進めている。写真は50kW_pの太陽光発電システムで、沖縄県座間味島において我国初の試みとして一般民家十数軒に太陽光発電による電気を供給している。





A) IAコントローラ MELIAC

MELIACは、FA、LA、OA、PAなど、生産現場の情報を高速ネットワークと豊富なインタフェース機能で一元化し、IAの概念のもとに、柔軟性をもつトータルシステムを構築できるコントローラである。

B)高精度切断用炭酸ガスレーザー加工システム

各種金属・非金属を高精度(0.02~0.03mm)に切断できる炭酸ガスレーザー加工システムで、レーザー出力の安定性の向上に加え、発振器本体の小形化(約40%減)を図り、据付面積も大幅に減少させた。写真は大物切断用のML15S2-25L。

C)クリーンルーム用RLH形搬送ロボット

MELFA-RHモジュールタイプロボットをベースにクリーン環境用に開発した機種で、半導体生産工場のFA化に多数使用されている。

D)電子構内交換機(EPBX) デジタル多機能電話機

便利な機能を加えて使いやすくするとともに、非音声情報との同時通信をも可能としたデジタル多機能電話機である。写真の左側は分散中継台を接続したタイプである。

E)気象情報観測システム

レーダー画像・AMeDAS観測値など気象庁の気象情報を、(財)日本気象協会の気象情報配信システム経由でオンラインで受信処理し、CRT・カラーハードコピーなどに出力するとともに、更に関連場所へ配信する気象情報観測システムである。

F)三菱超電導核磁気共鳴イメージングシステム(MMI-60S形)

この装置は、人体断層像を描出するもので、0.6Tの超電導マグネット、磁気共鳴信号のためのRF送受信機、画像処理の32ビットミニコンなどを国産で初めて自社開発した。昭和60年7月までに群馬大学医学部において臨床試験を行った。

G)科学技術博覧会でんでんINS館向け情報通信機器

電電INS館では、当社より納入した多機能ワークステーション(DPE)を中心に未来のオフィスシステムのデモンストレーションを行った。写真は在宅勤務での書斎の風景を示している。

H)デジタル加入者線多重伝送装置

INSデジタルサービスを経済的かつ早期に拡大するため、日本電気電話㈱で開発中のデジタル加入者線多重伝送方式に適用する多重伝送方式である。1システムあたりの収容加入者数は最大60加入、伝送路は6.312Mbps及び1.544Mbpsの各種のデジタル伝送路が使用される。



トピックス



A) 汎用コンピュータMELCOM EXシリーズ

1㎡の省スペースマシン、エンドユーザー支援システム《DIATOLK》などをサポートする新OS、GOS/VSを実現したMELCOM EXシリーズ。写真はEX830、EX840の構成例。

B) MELCOM70 MX/2000

コンパクトに凝縮した高性能・高機能32ビットスーパーミニコン《MELCOM70MX/2000》。

C) スタンドアロン形ビデオテックスシステム VS100/200

画像データベース、検索機能、再生表示機能を1つの筐体に収納した、最小規模のプライベートビデオテックスシステムをキャプテン方式で実用化した。各種案内情報などに活用できるニューメディアである。

D) 三菱メルカード

種類は、メモ리카ード(OA・FA向けRAMカード、玩具、MSXパソコンソフトカード)、マイコンカード(ISO準拠)及びIDカード。

E) 低電力厚膜サーマルヘッド (Eシリーズ)

ファクシミリ、電子黒板、POS用バーコードプリンタなど、OA機器の低電力化の要求にこたえるため、当社独自の厚膜プロセス技術を開発し、従来比(当社)1/2の省電力サーマルヘッド(Eシリーズ)を実現した。

F) 1メガビットダイナミックRAM

最先端プロセス、デバイス、回路技術により高性能な1MダイナミックRAMを実現。最小加工寸法は1.2μm。語構成は1M語×1ビットで世界標準の18ピン300ミルパッケージに収納している。

G) 規格形エレベーターデザインGマーク取得

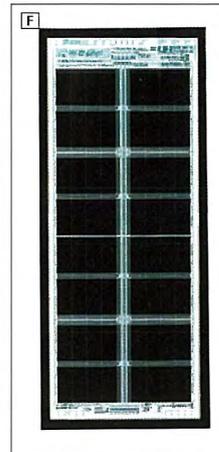
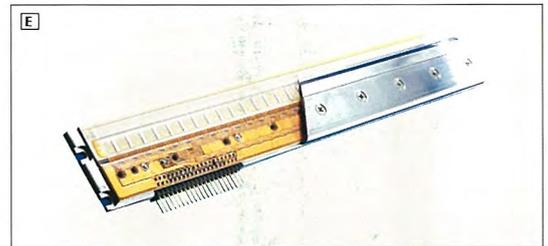
通商産業省選定の昭和60年度Gマーク商品に、当社規格形エレベーターのデザインが選定された。昇降機関係で選定されたのは、業界を含めこれが最初である。

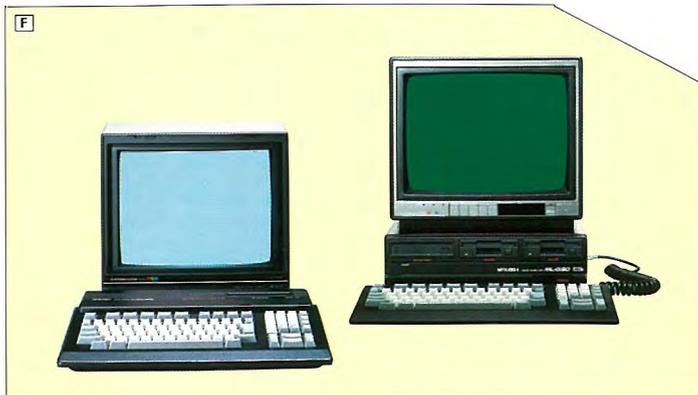
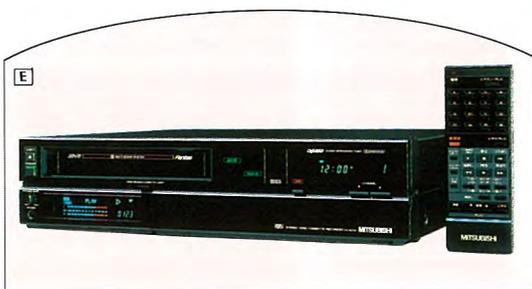
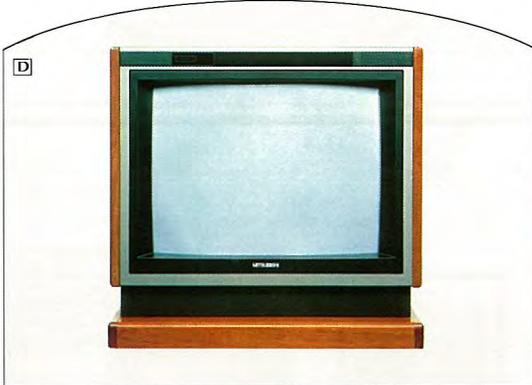
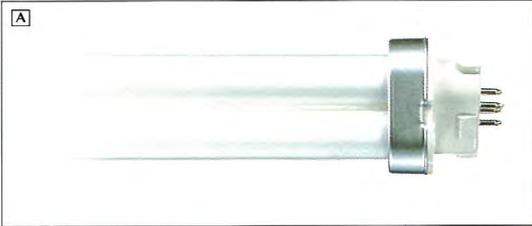
H) 本州一四国連絡橋納め特殊エレベーター

橋塔保守用として、165mの長い行程を、橋塔内の傾斜した昇降路に沿って、昇降し、橋塔特有の揺れ・伸縮などの諸現象にも耐えられるように種々の対策をした特殊エレベーターを開発し納入した。

I) ビル遠隔監視サービス付き中央監視装置メルセントリーム

当商品は中小規模ビルを対象とし、設備・防犯・防災管理をコンピュータ制御にて一体化し、異常時の緊急バックアップサービスを追加することにより、ビル管理の省人化を徹底的に指向している。





A 新形コンパクト蛍光灯〈BB蛍光ランプ〉

27Wタイプで長さ138mm、幅34mmと軽量で小形の新しいタイプの蛍光灯を開発した。明るさは27Wタイプで一般形電球100W以上の性能をもち、電気代は1/3、寿命は6倍、発熱量は1/3と非常に経済的な光源であり、第三世代の蛍光灯として漸新なデザインの照明器具誕生の原動力となろう。

B 車載用総合情報システム

モックアップモデルの中央部は、上からタッチ入力で操作できる集中表示装置(写真はCDROMからの地図を表示中)、選択キースイッチ、CDプレーヤ、カーファックスが、右側には液晶インストルメントパネルが、左側にはパソコンが搭載された車載用総合情報システムの機能モデルです。

C 釜山地下鉄納めチョッパ電機用品

韓国釜山市地下鉄電機用品の受注に成功し、第1期分として84両分を納入完了、1985年7月の営業開始以来順調に運転され好評を得ている。この地下鉄は釜山市で建設されたもので、道路の混雑、大気汚染の原因となっているバスに替る市民の足として大いに期待されている。

D 37インチ超大型カラーテレビ37C960 ワールドスクエア37

世界初・最大の37形ブラウン管を搭載し、迫力大画面と高画質を実現。豊富な接続端子により、家庭用だけでなく業務用にも対応可能。

E 高画質ハイファイビデオ HV-90HF

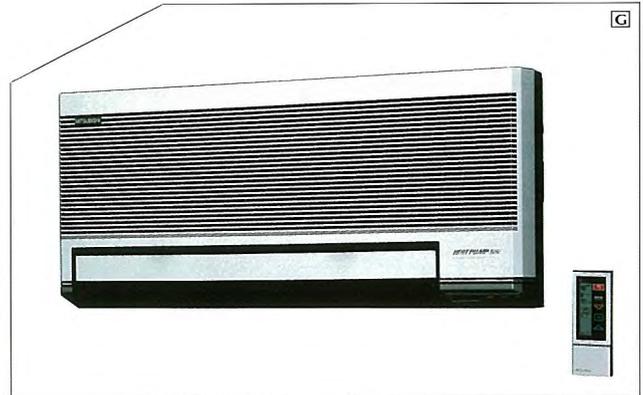
Y/Cノイズリダクション回路、ホワイトクリップアップなどVHSの本格的高画質化に対応。D4ヘッドによる美しいステル、可変速スローなど映像の充実を図るとともに番組予約内容の画面表示、高速頭出し、テープ残量表示など操作面でも多彩な機能を搭載した最高クラスのハイファイビデオである。

F MSX2仕様三菱ホームパソコン ML-G10/G30

MSXの機能をすべて受け継いだ上で、更に各種機能を追加したMSX2仕様のホームパソコンである。画像処理機能が強化され、ニューメディア対応となっており、ホームホビー用途からスモールビジネスにまで対応した機能をもっている。

G インバータ搭載ヒートポンプエアコン MSHZ-2535R

使う人の温熱感覚に応じた快適な自動運転をする温感自動コントロール、暖房の霜取中も温風を吹き出し室温を低下させない当社独自のダブルキープ暖房などの新機構を搭載し、ヒューマン空調を追求した商品である。



巻 頭 言

取締役副社長
工学博士 潮 恒 郎



明けておめでとうございます。

エレクトロニクス産業は、昨年半ばに至って、内外の諸情勢の急変の中で、半導体などを中心に厳しい局面を迎えておりますことは御承知のとおりであります。一方、先端技術の技術革新は、引続き急速な進展をみせ、あらゆる産業分野の変貌を促し、産業構造の転換を加速しつつあり、内外における競争の激化は、これに一層の拍車をかけております。

当社は総合電機メーカーとして、このような情勢に積極的に対応するため、高度情報通信技術の分野をはじめ、産業エレクトロニクス、エネルギー、電子デバイス、電子商品などあらゆる分野にわたる技術開発に、引続き注力致してまいりました。

情報通信の分野におきましては、自由化された電気通信新時代の到来に対応して、デジタル通信技術、電子交換技術、光通信技術などにおいて、いくつかの開発実用化を進め、また、衛星通信及び航空機電話、自動車電話など移動体通信による通信の広域化、サービスの拡大に力を入れてまいりました。更に、気象情報、防災情報システムなどの社会システムの高度化に対応して、各分野において着実に技術力を強化し、成果を収めております。

特に情報化社会形成の基盤となる電子計算機に関しましては、本格的なネットワーク時代に向けて、複数各階層の情報処理装置の相互運用による分散処理機能を強化し、情報システムの広汎な提供の基盤強化を図ると共に、人工知能など次世代技術の研究に注力しております。

先端技術の基幹たる半導体の分野においては、集積度、機能、速度などの高度化、並びに、製品差別化のための専用化などが急速に進展し、1メガビット DRAM を始めとする各種 LSI、マイクロ波素子、光素子の開発製品化を進め、更に、次期製品のための超微細加工技術の開発にも努力を傾注しております。

産業メカトロニクス分野においては、工場の総合的自動化への要求にこたえて、各種生産情報と物の流れを一元化した合理的な生産システムを提供出来る総合情報システム、及び、高度な生産の自動化を実現する多機能化した各種ロボット、更に高速精密化を進めたレーザ加工装置や電子ビーム加工装置などの製品系列の強化が行われました。

電力・エネルギーの分野では、我が国発電の40%を構成する原子力発電について、制御のデジタル化の推進を含めて、安全性、信頼性、経済性など総合的な技術の高度化を続けて努力しており、更に、21世紀の我が国のエネルギー確保に向けて、核融合発電に関しては日本原子力研究所の臨界プラズマ試験用磁場コイル電源設備などの納入が行われたほか、新エネルギー分野として、燃料電池、太陽光発電システムなど、国家レベルのエネルギー開発を精力的に進めております。また、エネルギーの効率的利用として、大容量 GTO などのパワー素子技術とデジタル制御技術を駆使した、鉄道、昇降機などの高速化並びに自動車エンジンの電子制御など、地道で幅広い開発製品化を続けて行っております。

更に、超電導材料、半導体材料などの基礎技術の研究や、テレビ、ビデオの高画質高機能化など、より良い家庭電気品の開発、製品化にも、絶え間なく力を注いでおります。

当社は“技術がつくる高度なふれあい SOCIO-TECH”のスローガンのもとに、最良の製品、最高の品質への指向を経営方針の一つとして、社会の効率化と快適な個人生活の創造に豊富な製品と技術をもって貢献してまいりました。本年も心を新たに一層社会に御奉仕できるよう努力する所存でございます。温かい御支援をお願い申し上げます。

1. 研究

1980年の技術立国提唱以来、勤勉なわが国の産業界は着実にその実力を蓄え、世界を相手にその市場を伸ばしていった。その結果、わが国の大幅な輸出超過となって、欧米との間に貿易摩擦を引き起こし、自由貿易体制の中で緊迫した状況を招くに至った。この状態が尾をひけば、貿易に留まらず、早晚、ハイテク分野の技術上の紛争も懸念される。この問題に対する欧米の反感は、「自分たちが苦勞して研究し、開発してきた成果を日本がそのまま取り入れて、よりよい製品として市場に攻勢をかけ、世界のマーケットを席卷した」ということに対してであり、わが国も大いに反省の余地がある。この認識に立てば、我々の研究開発の方向も、応用、変形をねらう小さな開発から脱皮して、独自の創造的、基礎的研究開発へと大きくかじ(梶)を切りなおす必要がある。

当社が経営方針の一つに「研究開発に努め、技術革新を推進する」をかかげるのもこの観点の実践であり、開発本部各研究所が中心となって各事業部門との十分な連携のもと、新技術・新製品の開発と事業化に多大の力を投入している。

以下に昭和60年度の開発成果の幾つかをトビックスとして紹介する。

(1) エレクトロニクス分野は材料、半導体、電子デバイスの進歩によって支えられている。材料では、高磁界発生用のTi添加Nb₃Sn超電導線材、CFRPの耐宇宙環境評価などが挙げられ、半導体、電子デバイスでは、CSD方

式イメージセンサ、三次元回路素子、モリブデンシリサイド高信頼性フォトマスク、磁気ディスク用薄膜磁気ヘッドなどが特筆される。

(2) 情報処理・通信分野では、論理プログラムの自動検証システム、オブジェクト指向ビジュアルモデリングシステム、プログラミングデータベースシステム：SODAなどがある。

(3) エネルギーでは、1kWの溶融炭酸塩形燃料電池を開発し、1,500時間の連続運転に成功している。

(4) 産業エレクトロニクス・メカトロニクス分野では、多機能移動ロボット、対話形ロボットダイナミックスシミュレーションシステムなどが注目される。

(5) 生産技術では、加工条件をリアルタイムで制御する高速・高品質レーザ切断技術、半導体の銅ワイヤボンディング技術の高性能化などが挙げられる。

(6) 最後に、研究所の主要な役割である基盤技術の革新と基礎技術の深化についても数々の成果を上げており、分子線エピタキシーによる半導体超構造発光素子の研究、リング共振器形光ファイバジャイロスコープの開発などが特記される。

なお、この編で取り上げたもののほか、半導体をはじめ情報関連機器、家電品など、研究所が事業部門と一体となって開発を進めた新製品の幾つかは、研究編以外の各編に収録されているので、あわせて御一読願えれば幸いである。

☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆

● 耐熱シリコンラダーポリマーによる薄膜形成

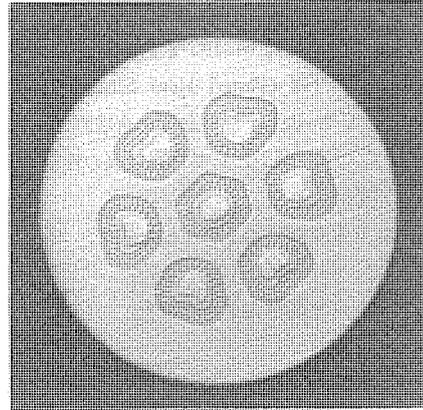
電子機器・システムの高性能化に伴い、電子デバイスの絶縁膜に用いられる高分子材料は、耐熱性、耐湿性及び材料の高純度化への要求が著しく大きなものとなっている。特に高集積半導体デバイスに用いられるα線遮へい膜、層間絶縁膜材料は、その製造上、高温雰囲気下におかれるため高耐熱性が必要であり、更にナトリウムなどの金属不純物、ソフトエラーの原因となる放射性元素を含まないことなどが要求される。これらの背景に基づき、均質な薄膜を形成する耐熱性ポリマーの開発を進め、はしご形構造の高耐熱、高純度シリコン系ラダーポリマーを開発した。新しく開発したシリコンラダーポリマーは以下の特性をもっている。

耐熱シリコンラダーポリマーの特性

項目	単位	特性
Na, K含有量	ppm	0.45
ウラン, トリウム含有量	ppb	1以下
耐熱性(減量開始温度)	°C	550
比重	—	1.3
誘電率(60Hz)	—	3.1
誘電損失(60Hz)	%	0.04
絶縁破壊電界	V/μm	300

● 高磁界用 Ti 添加 Nb₃Sn 超電導線

核融合炉、高エネルギー物理研究などの分野では、機器特性向上のため、超電導マグネットに対して高磁界化の要求がますます強くなっている。当社ではこれに対応するため、内部拡散法において Ti を添加することによって高磁界下で優れた臨界電流特性を示す Nb₃Sn 化合物超電導線を科学技術庁・金属材料技術研究所と共同で開発した。この Ti 添加 Nb₃Sn 線は、Cu 母相中に SnTi 合金コアと多数の Nb フィラメントを埋設し、これに熱処理を施すことによって製作され、4.2 K (液体ヘリウム温度)、印加磁界中での臨界電流密度 (安定化 Cu を除く) は 12 T で $7 \sim 8 \times 10^4 \text{ A/cm}^2$ 、16 T で $2.8 \sim 3 \times 10^4 \text{ A/cm}^2$ と従来の Ti を添加しない線に比べ非常に高く、また、低コストで製造できる特長もっているため、様々な分野の高磁界マグネットへの適用が期待されている。



代表的な高磁界用 Ti 添加 Nb₃Sn 超電導線 (直径 0.76 mm) の横断面写真 (Nb₃Sn 生成熱処理前)

● CFRP の耐宇宙環境性評価技術

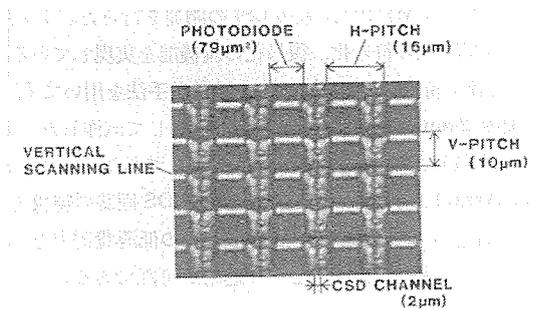
CFRP (炭素繊維強化プラスチック) を中核とする高性能複合材料は、軽くて強い材料として宇宙機器の主要構造部材に、今後ますます重用される。宇宙空間においては、高真空下で強烈な紫外線、電子線にさらされ、更には大幅で急激な温度変化を受ける。したがって宇宙環境での寿命及び信頼性評価が重要な課題となっている。当社は、通産省・工業技術院の次世代産業基盤技術の一環として、(財)次世代金属・複合材料研究開発協会から委託を受け、複合材料の耐環境性評価法の研究として、①各環境要素 (熱真空、熱衝撃、電子線照射) での劣化挙動の把握と、これらの結果に基づく、②宇宙環境を模擬し得る複合環境試験装置の概念設計を行った。

熱真空試験においては、脱ガス特性が重要な評価要素となることから質量分析計や水晶式膜厚計を用いた感度の高い測定法を開発した。また、熱衝撃試験においては負荷応力が、電子線照射試験においては、切欠き処理及び環境温度が、それぞれ加速要因として重要であることをつきとめた。複合環境試験装置は、高真空下 (10^{-8} torr) で、冷熱サイクル ($-150 \sim +300^\circ\text{C}$)、応力負荷更には紫外線、電子線の照射を行い、真空中で機械特性、脱ガス特性の測定を可能にするものとした。この装置の第一期工事として、冷熱サイクル形真空チャンバの製作が、昭和 60 年度から工業技術院・繊維高分子材料研究所で実施されている。

● CSD 方式イメージセンサ

従来のインタライン転送 CCD 方式のイメージセンサの垂直信号転送における問題点を解決した CSD (Charge Sweep Device) 方式のイメージセンサを開発した。CSD 方式では 1 垂直電荷転送素子全体を、1 画素の信号に割り当てるように駆動するので、狭い転送チャネルを用いて大きな信号量を転送できる。

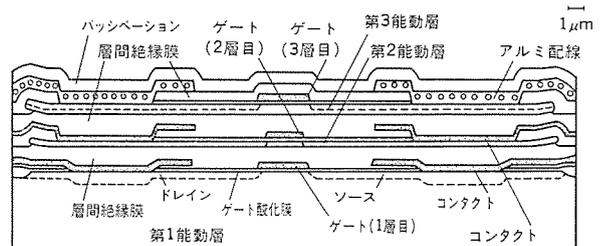
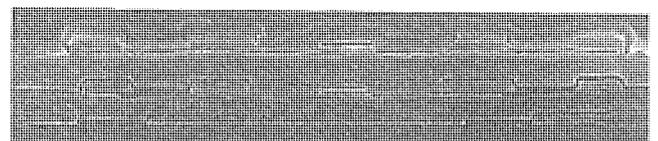
開発した素子は 1/2 インチフォーマットのもので、画素数は水平 400、垂直 480 である。画素サイズは $10 \times 16 \mu\text{m}^2$ と微小であるが、CSD 方式を用いたことで開口率を 49% と高くすることができた。飽和電荷量は 5.2×10^5 電子、雑音は 90 電子でダイナミックレンジは 75 dB である。



画素の拡大写真

● 三次元回路素子技術

LSI を立体的に積層した三次元回路素子の開発が行われている。これは従来の LSI に比べて高密度であり、配線が短くなるため高速化も可能であり、また信号の並列処理が上下層間で行えるなど従来にない機能をもったものとしてその実現が期待されている。当社では昭和 56 年度から 10 年計画で開始された通産省・工業技術院の国家プロジェクト「三次元回路素子の研究開発」に参画し、今回その成果として、絶縁体上の多結晶シリコンをアルゴンレーザー光により、溶融再結晶化するレーザー再結晶化技術などの開発により、世界で初めて能動層が 3 層に積層された三次元回路素子の試作に成功した。これにより高度な機能をもつ三次元回路素子の実現に一步近づいた。



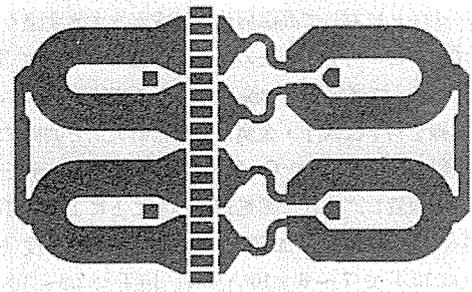
3 層構造三次元回路素子の断面 SEM (走査形電子顕微鏡) 像とその模式図

● Ka 帯 GaAs 高出力 MMIC

衛星通信用準 ミリ 波帯小形地球局送信機の小型化、低価格化及び高信頼度化の要求に対して、GaAs 高出力 MMIC を開発した。当社独自の ソースアイランド・バイアホール・PHS (Plated Heat Sink) 構造を採用した FET 部の高性能化及びモリシック電力分配・合成回路の最適化により、28 GHz において、単一素子として世界最高の性能(出力 1.1 W, 直線利得 4.0 dB) を実現した。

また、この MMIC を用いて 3 段増幅器を試作した結果、27.8～28.9 GHz において、出力 1 W, 利得 7 dB の性能を得た。

今後、実用化へ向けて更に改良を進める予定である。



Ka 帯高出力 GaAsMMIC チップ

● オリジナルマイクロコントローラ

各種 OA 機器に応用できる高性能マイクロコントローラへの市場要求の高まりに対処すべく、広いアドレス空間、高速性能の 16 ビット ALU, 3 種類の動作モード(マイクロプロセッサ, メモリ拡張, シングルチップ)をもつ 16 ビットマイクロコントローラを開発している。昭和 60 年度、開発したプロトタイプの基本仕様を表に示す。

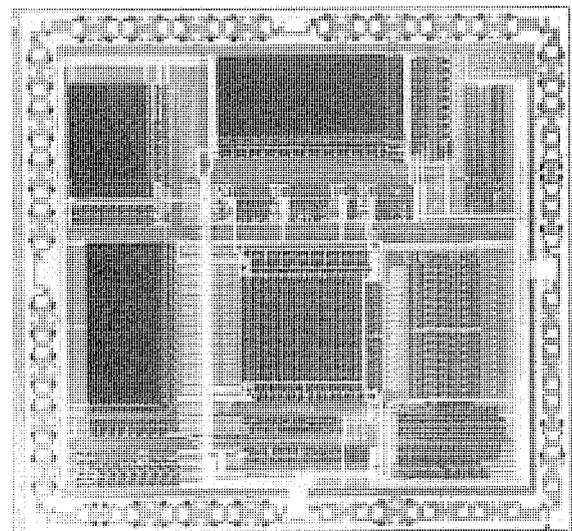
このマイクロコントローラでは、メモリマップド I/O を採用し、同一 CPU を核として異なったメモリ規模、I/O ポート、周辺機能をもつシリーズチップの将来の開発を容易にしている。内部構成は、3 段のパイプライン方式を採用し、ほとんどの演算命令は、データ形としてワードとバイトを扱うことができる二項演算命令である。

基本仕様

- ・直接アドレス空間 : 16 M バイト
- ・最短命令実行時間 : 0.5 μs
- ・基本命令数 : 74 種
- ・アドレス・モード : 7 タイプ, 17 モード
- ・内蔵 RAM : 512 バイト
- ・入出力ポート : 最大 64 本
- ・割込み機能 : 13 要因 (レベル, 優先順位有り)
- ・タイマ機能 : 16 ビット 3 本 (モード有り)
- ・UART 機能 : 全二重 受信ダブルバッファ 2 本
- ・DMA モード有り
- ・インテル系周辺用 LSI 使用可能

● デジタル通信用 ADPCM コーデック LSI

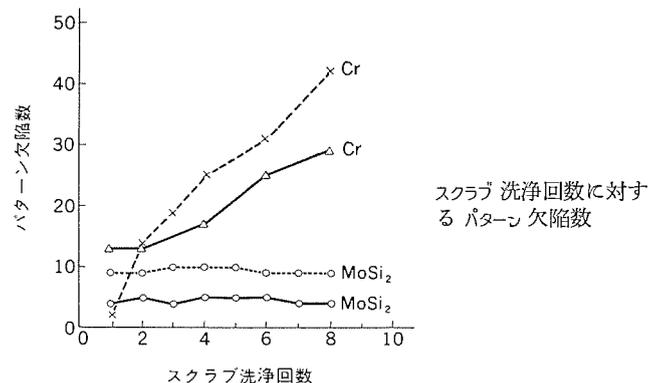
拡大するデジタル通信分野の要請に対応すべく、信号処理用マイクロプロセッサの一応用として 32 Kbps ADPCM (Adaptive Differential PCM: 適応差分 PCM) 用コーデック LSI の開発を行った。1 チップで PCM と ADPCM 間の符号化、復号化の両機能を実現している。このチップの設計を新規なシボリックレイアウト設計手法を用いて行い、2 層金属配線 2 μm CMOS プロセス技術を採用して試作した。53 K トランジスタを搭載したチップのサイズは 60 mm² であり、68 ピン PGA (Pin Grid Array) パッケージに収納した。CMOS 回路の特徴をいかし 250 ns の命令サイクル時間で 200 mW 以下の低消費電力を実現した。高速デジタル多重化装置などへの適用が可能である。



ADPCM コーデック LSI チップ写真

● モリブデンシリサイド高信頼性フォトマスク

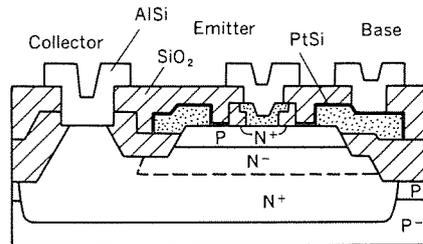
モリブデンシリサイド (MoSi₂) をマスク材料とした高信頼性フォトマスクを開発した。従来からマスク材料として用いられているクロム (Cr) は石英基板との密着性が悪く、特に 1～4 M(D)RAM などの微細パターンをもつ高集積回路用マスクに用いた場合、パターンはがれによる欠陥発生が生じやすいという問題点がある。MoSi₂ 膜は石英基板中の Si と強力に結合するため、パターン欠陥は発生しない。例えば、高圧の水噴射とスクラブ洗浄を組み合わせさせたマスク洗浄では 8 回程度まで、はがれによるパターン欠陥はなく、従来の Cr マスクに比べて非常に高い信頼性を示している。また、MoSi₂ マスクはドライエッチング容易性、優れた薬品耐性など多くの利点もある。



● 高性能バイポーラプロセス技術：SCOT

コンピュータや通信機器に使用されるバイポーラLSIの高性能化へのニーズが高まっており、これを受け高性能バイポーラプロセスとして、Silicide Base Contact Technology (SCOT) の開発を行った。

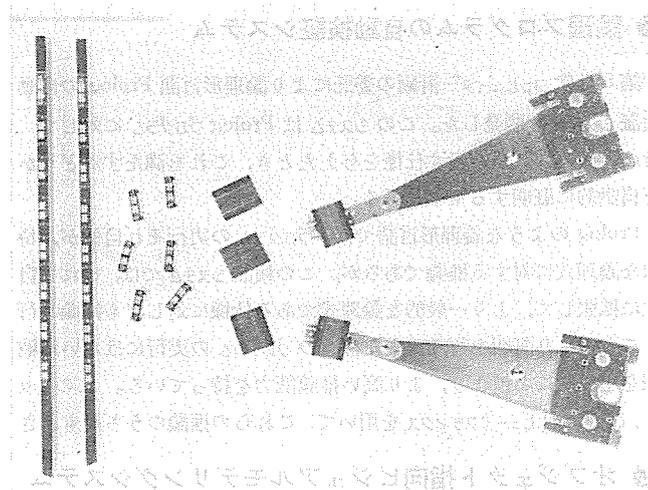
SCOTプロセスで、セルコアライン的にベースコンタクト部をシリサイド化して、トランジスタの微細化を図るとともに、深さ方向も縮小することによって、トランジスタ特性を飛躍的に向上させた。この高性能バイポーラトランジスタを用いた2モジュール・プリスケールICで、56 mWの低消費電力のもとに2.1 GHzの高周波動作を達成できた。



SCOTプロセスによるバイポーラトランジスタ

● 磁気ディスク装置用薄膜磁気ヘッド

情報化社会におけるコンピュータシステム発展を支える磁気ディスク装置の高速、大容量化の要求にこたえ、そのキーパーツである薄膜磁気ヘッドを開発した。素材から機械加工により製作する従来のフェライトヘッドに対して、このヘッドでは半導体製造プロセスである写真製版技術を応用するため、一括大量生産が可能で、高精度で均一性の良いヘッドが得られる。トラック幅10~20 μm、ギャップ長0.6~1 μmのほか、浮上量を減少させて一層の高記録密度を可能にした。このような薄膜磁気ヘッドを搭載した磁気ディスク装置では、データの読み書き精度、スピード、信頼性は非常に高く、高速大容量化を実現することができる。

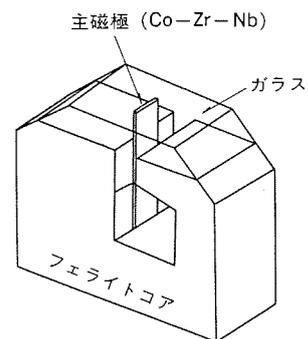


磁気ディスク装置用薄膜磁気ヘッド

● 垂直磁気記録用ヘッド

垂直記録は従来の磁気記録と異なり、媒体の厚み方向に記録を行うことにより高密度記録が可能である。垂直記録用ヘッドとしては、主磁極と補助磁極で媒体を両側から挟み込む方式が提案されているが、実装上及び効率の点から片側から記録再生を行う片側アクセスヘッドについて、有限要素法による磁界計算を用いてその最適形状を求めた。図に示したような短磁路構造の片側アクセスヘッドを用いることにより10 m/秒の媒体速度で記録線密度100 KBPIで0.3 mV_{PP}以上の再生出力を得ることが可能となった。これは現行フロッピの5~10倍の記録線密度である。今後はヘッドの形状・材質の改良によ

り長寿命化を図る。

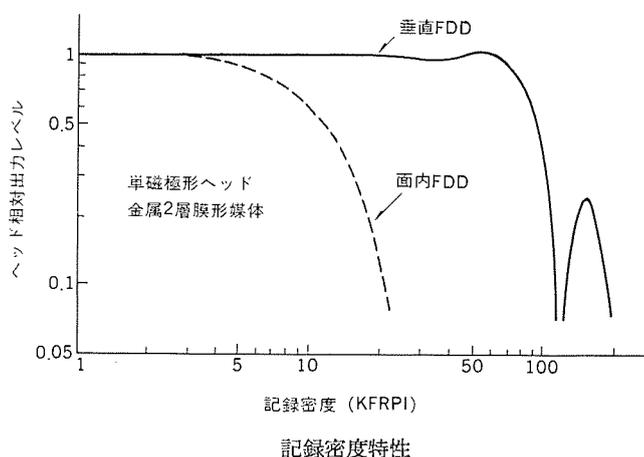


片側アクセスヘッド構造図

● 垂直磁気記録技術

磁気記録はコンピュータの記憶装置をはじめとして、AV機器にも広く用いられ、情報記憶の中心的な役割を担っている。特に高密度磁気記録技術の進歩により、装置の面密度は大幅に向上し、大容量化、小形化が飛躍的に進んだ。しかし、これまでの面内磁化による記録方式では、線記録密度が磁気記録の理論限界に近づいており、今後大幅な記録密度の向上を期待することは難しい。このような背景の中で、当社では本質的に媒体内の磁化反転部の減磁界が少ない垂直磁気記録方式における磁気ヘッド・媒体間の磁氣的・物理的インタフェース技術を開発した。

フレキシブルディスクを対象とした単磁極形ヘッドと金属二層膜媒体の組合せにより線記録密度で約100 KBPI、トラック密度で200 TPIの可能性を確認し大容量化への見通しを得た。今後は磁気ヘッド・媒体インタフェースの信頼性向上と信号処理方式の最適化を進める予定である。



記録密度特性

● 光ディスクメモリのラジアル制御技術

大容量データ記憶装置として開発中の光ディスクメモリは、トラックピッチ1.6 μm 、トラック数約2万本のディスクを使用しており、高精度トラック追従機能と高速検索機能が必要不可欠である。そこでラジアル制御系では、ディスクの半径方向に光学ヘッド全体を駆動するリニアモータと、対物レンズのみを駆動するトラッキングアクチュエータの2段アクチュエータ方式を採用し、両者を相補的に連動させる制御方式を開発した。

データ記録再生時のトラッキングモードにおいては、トラック振れの大振幅低周波成分を主としてリニアモータに、小振幅高周波成分を主としてトラッキングアクチュエータに追従させることにより、80 μm のトラック振れに対し、オフトラック量0.04 μm を達成した。

● 論理プログラムの自動検証システム

“第5世代コンピュータ”計画の委託により論理形言語 Prolog の自動検証システムを開発した。このシステムは Prolog プログラムに対して、その持つべき性質を示す仕様を与えたとき、これを満たすかどうかを自動的に証明するものである。

Prolog のような論理形言語では、プログラムの実行それ自体が、特殊な論理式に対する推論であるが、この検証システムでは、これを自然に拡張して、より一般的な論理式である仕様に対して推論を行うことにより証明を行う。また普通のプログラムの実行にはない帰納法を用いることにより、より高い推論能力を持っている。このシステムは種々のヒューリスティクスを用いて、これらの推論のうち最もふさ

● オブジェクト指向ビジュアルモデリングシステム

ビジュアルな環境でデジタルシステムのモデル化と検証を支援するシステムを開発中である。今回、個々のモデル要素の動作や形を、ある「物」(オブジェクト)として容易に記述できるオブジェクト指向言語 VEGA を開発した。モデル要素をグラフィック画面上でのマウスイベントにより組み合わせると、全体のモデルの動作が画面上での色・形の変化により確認できる。詳細なタイミングに従う並行動作やワイヤによるローカルな通信を記述するため、従来のオブジェクト間メッセージ通信に新たに遅延メッセージとポート間通信を導入している。図はこのシステムの応用として実用化した MX 3000/SP のマイクロプログラム開発支援システムの画面例である。

● ソフトウェア仕様書エディタ : SPEC

ソフトウェアを生産するとき、プログラムコードだけでなく、外部仕様書、内部仕様書、検査仕様書などの多くの仕様書を作成している。しかも、仕様書の作成にはソフトウェア生産の半分近くの時間を使っている。そこで、ソフトウェア設計の機械化の第一ステップとして、仕様書作成用のエディタである仕様書エディタ (Specification Editor : SPEC) の研究開発を行った。

SPEC は仕様書の特性を考慮して、次の特長的な機能を提供する。

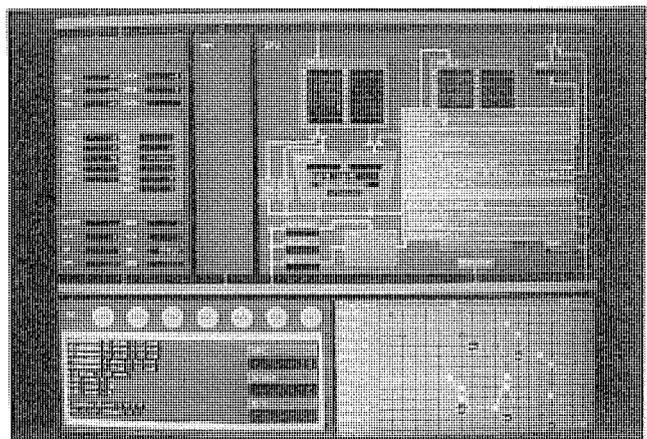
- ①仕様書の標準化と記述作業の軽減のために定型部分を自動作成する。
- ②「仕様書記述規則」を調べる手間を軽減するために作成をガイドする。
- ③他の仕様書との関係付けと記述作業の軽減のために同一内容を自動複写する。
- ④仕様書の信頼度を高めるために「記述規

データ検索モードでは、光学ヘッド全体の加減速情報であるリニアモータ駆動電流に比例した電流を、トラッキングアクチュエータに流すことにより、両者を同一方向に加減速させ、金属ばねで支持された対物レンズの振動を防止し、検索時間の短縮化を図った。その結果、平均検索時間100 msを達成できた。

今後は、平均検索時間のより一層の短縮化を目指して、新しい制御方式の開発を進めていく予定である。

わしいものから順次行っていく。

現在、プログラムの誤りを見つけ出し修正するには、人間がプログラムに適正なテストデータを与えて、その実行の跡をたどり、おかしいところがないかを探している。この検証システムでは、この個別のテストデータを与える代わりに、少し一般的な性質を示す仕様を与えて推論を施すことにより、その仕様をプログラムが満たすかどうかを確認することを目指しており、現在、更に拡張・改善中である。



オブジェクト指向ビジュアルモデリングシステムの画面例

則」の違反箇所を検出する。⑤懸案事項を管理する。

SEPC は上記の機能をあらかじめ外部で定義された「記述規則」に基づき提供する。その結果、異なる種類の仕様書の作成に使用できるとともに、対象ソフトウェアの分野の違いによる「記述規則」の違いも反映できるようになった。

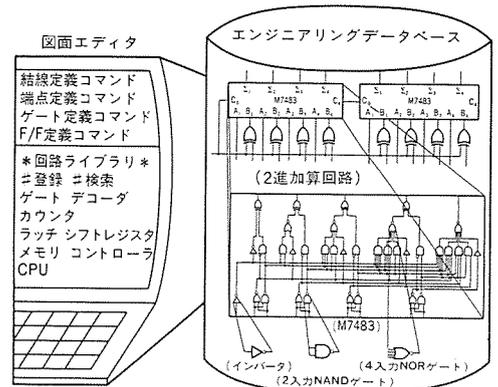
第1版の SEPC は《MELCOM-COSMO 900 II》上で図形端末を用いて開発し、現在試用評価中である。

● 図形処理機能を備えたりレシヨナル形データベースと回路図入力への応用

工業製品の高度化に伴い仕様書、設計図、規格データをはじめとするエンジニアリングデータの管理を機械化することが求められている。なかでも、設計図の計算機による管理は流用設計を促進し、設計作業の効率化が図られる。しかし、設計図は図形・画像・文字数値情報の混在、階層化の必要性のために従来の手法では管理が難しく、エンジニアリングデータベースの管理対象となっている。

作成済みの図画や規格品の図面を管理するデータベースを開発して、標準ICデータに基づく論理図管理に適用した。論理図の登録、引用、削除は用途や特徴などの属性情報を手掛りに行う。また、メニュー選択式のエディタを開発して、データベース操作や論理図作成を簡潔にした。

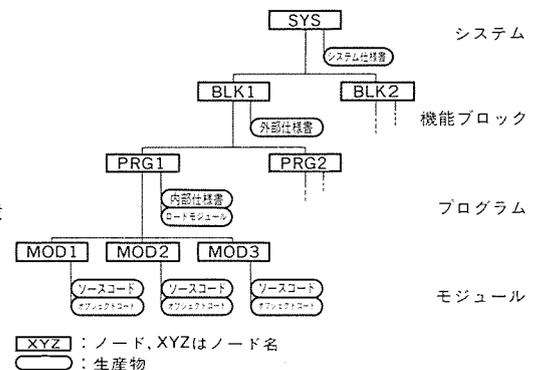
図面エディタとエンジニアリングデータベース



● プログラミングデータベースシステム：SODA

ソフトウェア開発者は仕様書、ソースコードなどの生産物の作成において、標準的な開発手順に従って作業を効率的に誤りなく進めるために幾つかの情報管理を行っている。SODAはこれを支援するものであり、《MELCOM-COSMO 900 II》上に開発された。ソフトウェアシステムの階層構造(システム—機能ブロック—プログラム—モジュール)に対応して生産物を蓄積し(図参照)、生産物の属性、関係を保持している。生産物の検索はこの構造に従って行うことができる。その結果、生産物の統一的な指定が可能となり、アクセスが容易になった。また、ソフトウェア開発ツール使用時の簡潔なインタフェース、生産物間の矛盾防止機能を実現できた。

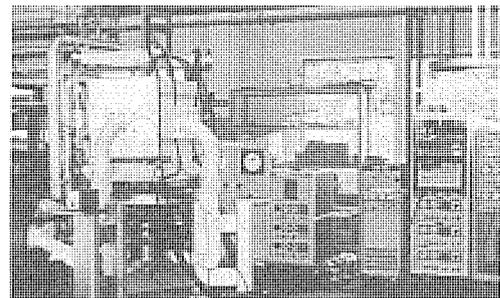
SODAにおけるデータベースの構造



● 1 kW 級溶融炭酸塩形燃料電池スタック

溶融炭酸塩形燃料電池の大出力化に不可欠なセルの大面積化・多層積層化技術を開発するため、1 kW 級電池スタックを試作しその特性試験を電力中央研究所 武山試験研究センターにおいて行った。

この電池スタックの特長は、①有効電極面積 1,000 cm² の大形セル、②耐クリープ性を改善したアノード電極、③信頼度の高いマニホールドガスシール構造、④薄形化された構成部品などである。得られた出力は、定格動作条件で 1.1 kW、最大出力は 1.3 kW である。また、これらの技術開発により全試験期間にわたり安定した出力を得、特に我が国で初めて 1,500 時間の連続運転に成功した。この試験の成功により、今後の大形電池スタックの開発に技術的なめどをつけることができた。

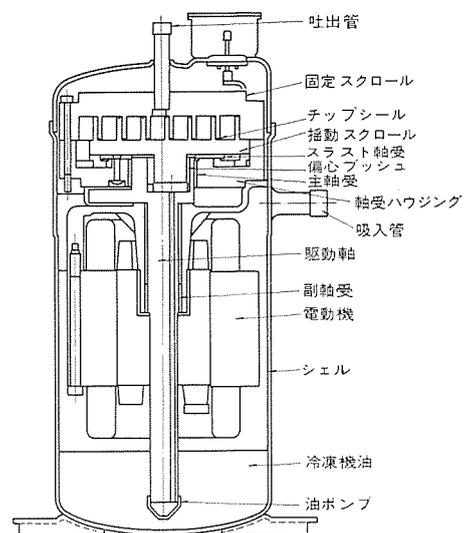


試験中の 1 kW 級電池スタック

● 高効率スクロール圧縮機

スクロール圧縮機は高効率、低振動・騒音などの特長により、空調用として用いられ、二組の渦巻を組み合わせて圧縮を行うもので、渦巻形状としては円のインボリュートが用いられる。インボリュートの性質からスクロール圧縮機の幾何理論を確立した。圧縮機全系についての運動解析を行い、揺動スクロールやオルダム継手の挙動を明らかにし、低圧シール方式の有利さを示した。圧縮行程を解析し、実験と比較して高効率を実証した。トルク変動も実測し、低振動、低騒音になることを明らかにした。

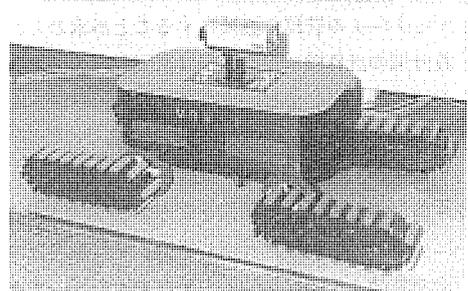
スクロール圧縮機の構造



● 多機能移動ロボット

プラントや工場などでの保守点検作業を自動化・無人化する上で必要となる移動ロボットのプロトタイプを開発した。従来の移動方式は主として、車輪式、クローラ式、脚式であり、いずれの方式にも一長一短があり適用場所や範囲が限られていた。

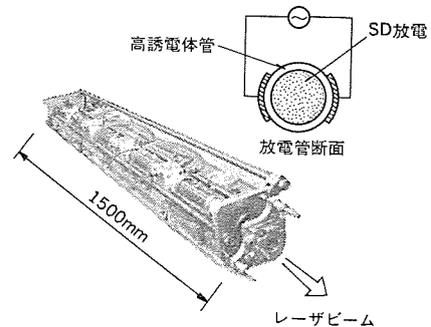
今回試作したプロトタイプの移動ロボットでは、それぞれの方式の移動機能をもたせるために、脚状のクローラと車輪を複合した新しい機構を開発した。このため、クローラ式の特長である不整地での走行や階段の昇降、車輪式の特長である全方向移動やその場回転、脚式の特長である配管などの障害物のまたぎ越えなど多様な移動機能を実現することができた。



多機能移動ロボット

● SD式高速軸流形CO₂レーザー

当社独自のSD (Silent Discharge : 無声放電) 励起を用いた高速軸流形CO₂レーザーを開発した。これは、放電によるレーザーガスの温度上昇を抑えるため、内径が十数mmの細長い放電管の中を、毎秒200m程度の高速でガスを流す方式のものである。開発した500Wシングルモード出力のものは、高誘電体材料を電極とした放電管ユニットを4本直列に並べたもので、光共振器、ガス循環用ルーツフロア、熱交換器から構成されている。この装置は、従来のSD式3軸直交形と同様のレーザー出力の優れた制御性を持ち、かつこれよりもレーザーの発振効率が高く、装置がコンパクトである特長もっている。



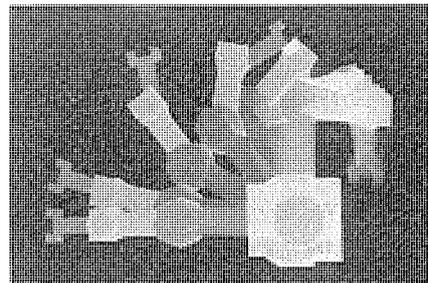
500W機の発振器部分

● 対話形ロボットダイナミクスシミュレーションシステム

ロボットの最適設計の対話形ツールとして、下記の特長をもつロボットダイナミクスシミュレーションシステムを開発した。このシステムにより、モータ選定に必要なアクチュエータ入力の計算、パラメータスタディによる停止後の振動低減などが容易に行いうる。

- (1) 制御系、駆動・伝達系、及びアームのダイナミクスを考慮したロボットシステムの総合的なシミュレーションができる。
- (2) 多関節形、水平関節形など任意の形式のロボットに適用できる。
- (3) 解析結果の運動アニメーションを見ながら、対話形でロボットシステムの最適化が図れる。

また、ダイナミクス解析手法に汎用性をもたせているため、ロボットに限らず、情報機器やメカロ機器の機構解析への適用も可能である。



ロボットアームの運動と停止後の振動のアニメーション表示例

● スポット溶接ロボットのプログラミングシステム

多数のロボットが導入されているスポット溶接ラインでは、教示作業のためのライン停止を最少にすることが課題である。これを解決するために、以下に示す特長をもつ実用システムを開発した。

- (1) 三次元グラフィックスを用いた対話的作業により、容易にプログラムを作成することができ、ロボット言語の知識は不要である。
 - (2) CADの持つ作業対象物の形状、打点位置情報が利用できる。
 - (3) ロボットの機構誤差を吸収する補正方式を採用しており、作成したプログラムは現場での数点の教示だけで速やかに稼働できる。
 - (4) 工程の変更に応じたプログラムの再編集が容易にできる。
- このシステムにより、ロボットの効率的な運用が可能となった。

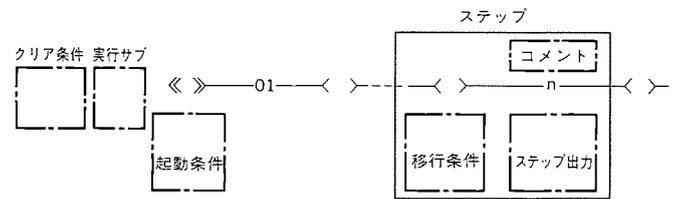


スポット溶接ロボットのプログラミングシステム

● プログラマブルコントローラ用新言語《MELSAP》

FAの進展とともに発達してきたプログラマブルコントローラ(PC)は、リレー盤の代用品としてだけでなく、広くFAを支える制御コンポーネントとして普及してきている。シーケンス制御のハード面の作業は、このPCにより大きく省力化、標準化できるようになった。しかしながら、制御内容の複雑高度化、大規模化、多様化から、旧来のリレー形式のプログラムではソフトの生産性に問題が生じてきていた。新しいシーケンス記述言語《MELSAP》の開発により、シーケンス制御プログラムは、機械の動作シーケンスを図式化して入力するだけで作成でき、ソフト開発期間は従来の1/2以下になる。また、その見やすさ

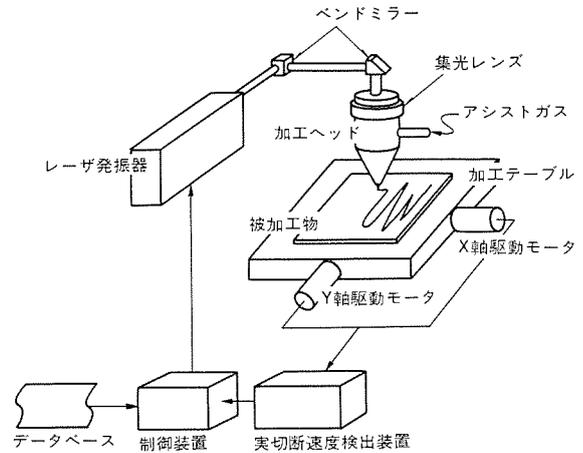
から変更・保守も容易にできる。



《MELSAP》によるシーケンス制御プログラム記述の基本形

● 加工条件のリアルタイム制御による高速・高品質レーザー切断

出力形態をパルスと連続との間で高速切り換えができるというSD式(無声放電動起)CO₂レーザーの機能を生かした高速・高品質レーザー切断技術を開発した。この技術は被加工物の移動速度(実切断速度)を検出して、レーザー出力と出力形態を加工ノウハウが盛り込まれたデータベースに基づいて適応制御するものである。すなわち、コーナ部など切断方向が変わる所で実切断速度が低下しても、それに応じて常に適正な加工条件に制御されるので、複雑な形状の切断の場合においても高速度で高品質な切断が可能となった。材質と板厚を入力すれば、高速度かつ高品質切断が自動的にでき、従来に比べて大幅な切断能率の向上を達成した。



リアルタイム制御レーザー切断システムのブロック図

● 半導体の銅ワイヤボンディング技術

量産タイプの半導体のワイヤボンディングには、従来から金ワイヤが使用されているが、デバイスを許容温度以上の高温で長時間使用すると、金ワイヤとアルミ電極の接合部で脆(脆)弱な金属間化合物層が成長してワイヤがはく(剝)離するという問題があった。これに対し、銅・アルミの拡散速度が金・アルミに比べてきわめて遅い点に着目し、銅ワイヤボンディング技術の開発プロジェクト活動を進め、ボール形成における放電用電源の開発や、ボールボンディングにおけるキャピラリチップ加熱方式及び硬さの高いアルミ電極の採用など一連のプロセス技術を開発し、トランジスタの量産試作及び信頼性試験において、その実用性を実証した。

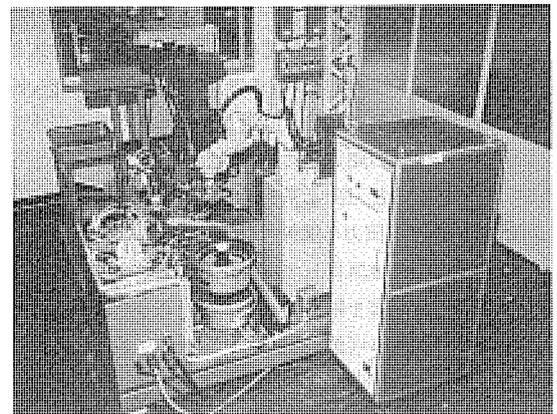


0.5mm

ボンディング後のトランジスタ

● 組立セル

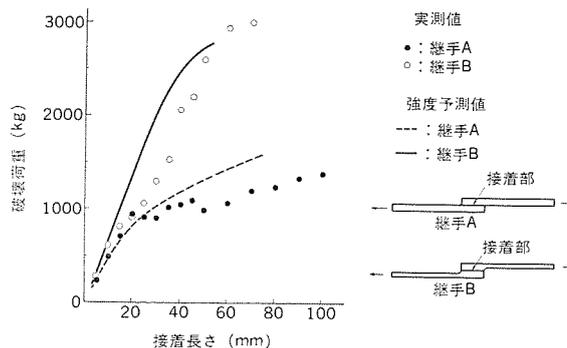
最近の電子応用製品に対する市場ニーズの変動はきわめて激しい。このため、短期間に生産設備を開発、改造し、立上げることが必要で、フレキシブルな新しい生産システムが要求されている。この要求に対処するため、セルの概念に基づいた生産システムを研究中である。すなわち、部品供給、組付け、検査などの機能を備えた汎用性のあるセルを基本とし、このセルを複数個、直列あるいは並列に組み合わせて、柔軟性の高い生産システムを実現しようとするものである。このようなセルの一例として、6部品からなるFDDのコレット(ディスクを位置決めするもの)を1台のロボットで組み立てるシステムを開発し、実用化に成功した。



FDD用コレット組立セル

● 境界要素法の接着接合系への応用

接着接合は、部品の高精度組立て、製品の小型軽量化に適した方法であるが、接着接合を有効に適用し、製品の最適設計、信頼性向上を図るためには、接着部の応用解析が不可欠である。そこで、接着部形状の最適化、接着剤・被着材の材質選定、及び接着破壊の定量的予測などを短時間で精度よく行うために、境界要素法を用いた接着系の応用解析プログラムを開発した。この解析法は、非常に薄い接着層が存在していても容易に扱え、広範な製品に十分対処できる性能をもっている。この解析法による接着強度予測値と実測値との対応の一例を図に示した。なお、図中の継手Bの形状は、この解析法により求めた応力集中の少ない接着継手形状の一例である。



接着継手の強度予測値と実測値

● 分子線エピタキシー (MBE) による半導体超構造発光素子

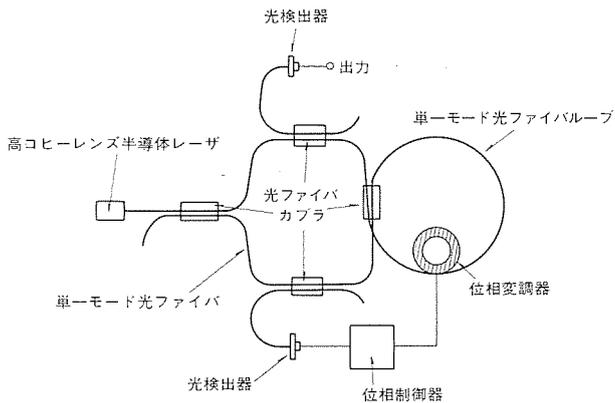
光情報処理、光通信のための光源として、波長制御性に優れ、消費電力が小さく、高輝度でしかも安定した発振が可能な半導体レーザーが必要である。当社では GaAs/AlGaAs 材料系にコンピュータ制御分子線エピタキシー (MBE) 法を適用し、超格子構造などの超構造を導入することにより高性能発光素子の研究開発を行っている。

光閉じ込め層を超格子構造で形成した SCH (Separate Confinement Heterostructure) レーザを作製し、発振しきい値電流密度 J_{th} が 230 A/cm^2 と極めて優れた特性を得た。レーザー発振させるための注入キャリア密度を小さくし、量子効率を高めることは駆動電力の低減など、素子高性能化のためには極めて重要であり、超構造の導入に

より、それが可能である。この超構造の作製は制御性に優れた MBE 法により容易に再現性良く得られる。例えば、分布屈折率形 SCH 構造を単一モード TJS (Transverse Junction Stripe) レーザへ応用し、発振しきい値電流 I_{th} が 9 mA 、外部微分量子効率 40% と高性能の室温連続発振に成功している。また、半導体結晶に作製した精密回折格子に高品質 AlGaAs 結晶の成長を実現し、半導体光導波路に沿った光の縦モード制御性が優れた分布帰還形 (DFB) レーザを作製した。リッジ導波路形 DFB レーザでは、 I_{th} が 40 mA の室温連続発振に成功し、 $-20 \sim +30^\circ\text{C}$ 温度範囲で安定した単一モード発振を実現している。

● リング共振形光ファイバジャイロスコープ

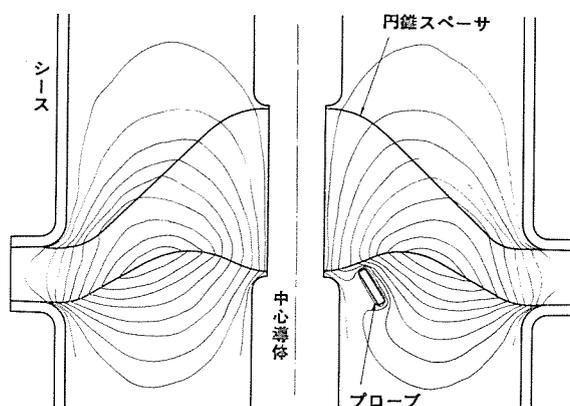
リング共振形光ファイバジャイロスコープは、単一モード光ファイバで構成したリング共振器の共振特性の変化から回転角速度を検出するものである。したがって、光ファイバ長は数 m でよく、従来の干渉形光ファイバジャイロ (光ファイバ長: 数百 m) に比べて、超小型化が可能であり、理論検出限界も従来形と同等である。このジャイロでは可干渉性の良い光源が必要なため、現在、He-Ne レーザを用いてジャイロとしての基本性能の把握、及びジャイロに適用するための半導体レーザーの発振スペクトル特性の高品質化の研究を進めている。このジャイロは人工衛星、航空機などの慣性航法装置や自動車、ロボットへの応用が期待できる。



リング共振形光ファイバジャイロスコープの構成図

● 誘電体表面の蓄積電荷分布の三次元解析技術—GIS スペーサへの適用—

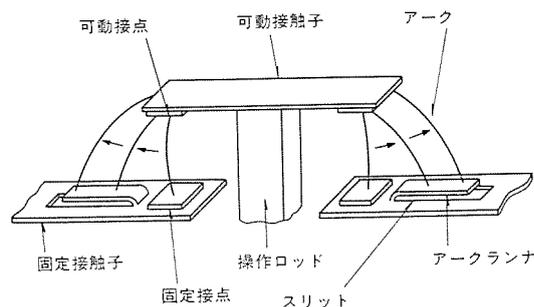
三次元構造をした誘電体の表面帯電により生じた電位又は電界をプローブにより測定し、その結果から誘電体表面上の真の電荷密度分布を得ることができる解析方法を開発した。解析では、三次元表面電荷法を用いてプローブの測定点に等しい数だけ誘電体表面を三角形に分割し、プローブを含む三次元系を電界計算 (図参照) し、三角形上の電荷密度とプローブ出力の関係をあらかじめ求める。次いで、測定で得たプローブ出力を逆演算して三角形上の電荷密度の形に変換し誘電体上の電荷密度分布を得るといものである。今回この解析手法を直流 GIS 用の円すい (錐) 形・ポスト形スペーサの形状設計に利用し、表面帯電の少ないスペーサを設計することができた。



誘電体表面の蓄積電荷分布

● 小容量電磁接触器用新遮断方式

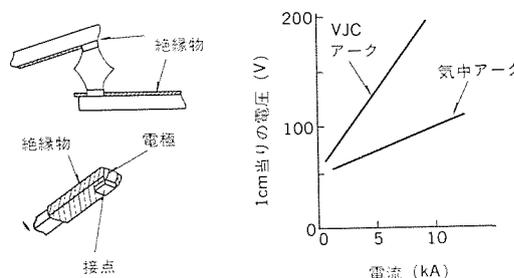
小容量の電磁接触器では、消弧室が小さいため、簡単な構成で遮断性能を高め接点消耗を低減する技術の開発が強く要請されていた。この方式の構成上の特長は、図に示す固定接触子のスリットとアークランナである。スリットを設けたため、アークはアークランナ側に磁気駆動する。アークランナを設けたため、固定接点上のアークの足はアークランナに容易に転移する。転移後、アークランナ電流と可動接触子電流による電磁力によって、アークは伸張・冷却されて短時間で消弧する。この方式により、図に示す簡単な構成で、①遮断電流を30%増大、②最大適用電圧を550Vから660Vに格上げ、③AC4責務における接点消耗を約30%低減などを実現した。



電磁接触器用新遮断方式

● NFB用新限流技術 VJC

低圧配線用遮断器(NFB)用に、新限流技術 VJC (Vapor Jet Control) を開発した。この技術は図に示すように、接点周囲をある程度の広がりをもつ有機絶縁物で覆い、アークを制御するものである。接点間に発生したアークの足の大きさはこの絶縁物によって制限を受け、かつ、アークの陽光柱は、絶縁物が放出する低温気体により冷却を受け、その断面積が縮小する。全長にわたり断面積が小さくなったアークは、グラフに示すように従来の制御を受けないアークに比べ高いアーク電圧を発生する。当社独自のこの技術は、新NFBの Super SCRUM シリーズに高い限流性能を実現した。

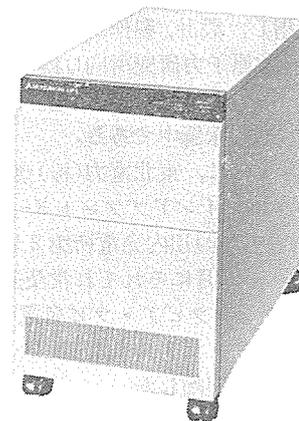


VJC 電極構造 アーク電圧

● BI-MOS 素子による無騒音インバータ

今後のパワーエレクトロニクス応用分野の一つに、家電機器用可変速モータや情報機器用電源など居住空間への進出がある。この場合、制御性能の向上と併せて小形化や静粛な運転が望まれる。

このため、新しい高周波素子として注目されている BI-MOS 素子 (バイポーラと MOS FET との複合パワー素子) により、PWM キャリア周波数を可聴域以上 (≈ 20 kHz) にしてキャリア音を解消する無騒音インバータを開発している。その応用として、このたび開発した小容量無騒音無瞬断電源 (UPS) の外観写真を図に示す。この無騒音 UPS の特長は、上述のように PWM キャリア音を解消したことと併せて、システム的には充電器レスの構成になっていることである。



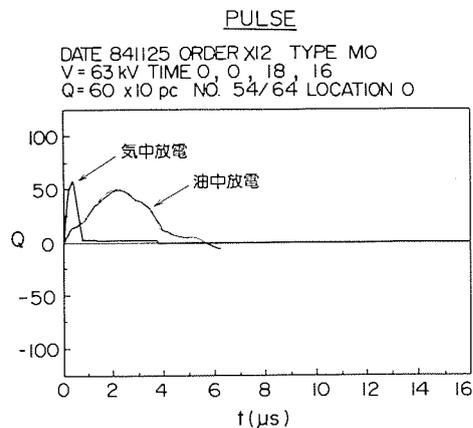
BI-MOS 素子による無騒音 UPS

● 変圧器の部分放電自動計測システム

超高圧変圧器の絶縁性能を調べる自動計測システムを開発した。この目的は、超超高電圧下での製品開発試験などにおいて信頼性の高い計測を実現し、従来以上に的確な絶縁診断を行うことにある。

このシステムは、部分放電試験を自動化し、データ解析を行うもので次の特長がある。①オンラインモニタ及びデータ解析をパソコンにより実現。②機器に損傷を与える放電に対しては、即時課電を中止し放電波形 (図) などの特長からその位置を推定する機能。これらは、高速現象ハイブリッド演算回路を新たに開発して雑音除去、放電信号のデジタル演算を確実にを行うことにより達成している。

この技術は、回転機などの高電圧機器にも適用が可能である。



放電波形 (油中, 気中の放電波形)

2. 電力・エネルギー

景気の安定的な推移、エネルギー需給の緩和、電力需要の緩やかな上昇などの環境下において、電力・エネルギー機器には、高稼働、高効率、高性能化などを勘案した新技術の採用による新製品の開発が求められている。

原子力発電プラントでは、PWR 改良標準形適用プラントである関西電力(株)高浜発電所3号機(870 MWe)は昭和60年1月に、同4号機は昭和60年6月に相次いで営業運転を開始した。九州電力(株)川内発電所2号機(890 MWe)は、昭和61年3月営業運転を目指し総合試験調整中である。国産改良形 PWR モデルプラントである日本原子力発電(株)敦賀発電所2号機(1,160 MWe)は、昭和61年春の燃料装荷を目指し総合試運転中である。北海道初の原子力発電所である北海道電力(株)泊発電所1、2号機(579 MWe)は、昭和64年及び66年営業運転を目指し建築工事中である。一方、計画中の関西電力(株)大飯3、4号機、九州電力(株)玄海3、4号機、及び四国電力(株)伊方3号機では、プラントの建設費低減と信頼性・安全性の向上を更に図った設計を行っている。高速増殖炉の分野では、動力炉・核燃料開発事業団高速増殖炉もんじゅ発電所は昭和60年10月から受電設備の据付け基礎工事を開始し、昭和66年の臨界を目指し、設計、製作が進められている。核融合の分野では、日本原子力研究所向け臨界プラズマ試験装置(JT-60)のポロイダル磁場コイル電源設備は昭和60年5月に完成し、順調に稼働中である。

火力発電プラントでは、東北電力(株)東新瀉発電所第3号(1,090 MW)コンバインドプラント3-2系列は昭和60年10月に、九州電力(株)川内発電所第2号機(500 MW)プラントは昭和60年9月にそれぞれ営業運転を開始した。海外向けでは、サウジアラビア・ラビ発電所(4×300 MW)プラント、チュニジア・ラデス発電所(2×170 MW)プラントがそれぞれ運転を開始した。

水力発電プラントでは、世界初の水力発電所トータルデ

ィジタルシステムを実用化導入した関西電力(株)新愛本発電所(1×124 MW)を完成した。また、中小水力動力エネルギー回収システム技術に関する実用化開発の研究成果に基づき設計・製作した中小水力発電所の1号機である電源開発(株)破間川発電所(1×5.1 MW)を完成した。

新発電技術開発では、ムーンライト計画の1,000 kW 級りん酸形燃料電池発電プラントの設計を終了し、機器の製作を進めている。また、サンシャイン計画の50 kW 級離島用太陽光発電システムを昭和60年9月に建設完了し、運転研究を進めている。

大形変圧器の輸送の合理化・据付け面積の縮小化の要望にこたえ、最重量物であるコイルと鉄心を分離して別々に輸送するCGPA変圧器(275 kV, 300 MVA)を関西電力(株)神戸変電所に納入した。また、変圧器の不燃化・コンパクト化の要望にこたえ、SF₆ガスのみにより内部冷却を行うガス絶縁変圧器としては国内最大容量の64.5 kV, 30 MVA 水冷式ガス絶縁変圧器を北海道電力(株)南三条変電所に納入した。

開閉機器の分野でも更に一層の小形化・コンパクト化技術開発が進められ、更に縮小化を図った550 kV GISを日本原子力発電(株)敦賀発電所2号機開閉所に設置し、300 kV GISを東京電力(株)西横浜変電所に納入した。また、世界初の300 kV 全三相一括形GIS用SF₆ガス遮断器の開発を完了し、超高压クラスまでのGISの全三相一括化を実現した。

系統制御・保護の分野では、全電圧階級へデジタルリレーの実用化拡大期にあり、今般九州電力(株)に500 kV 送電系統用デジタルリレーを納入した。また、重負荷系統に生じる電圧制御上の各種問題を解析するための、新たなデジタルVQ(電圧・無効電力)制御方式を開発し、東京電力(株)新佐原変電所に1号機を納入し、現在順調に稼働中である。

2.1 発電

2.1.1 原子力発電プラント

PWR 発電分野

PWR 改良標準形適用プラントである関西電力(株)高浜発電所3号機(870 MWe)は、昭和60年1月17日に、同4号機(870 MWe)は、昭和60年6月5日に相次いで営業運転を開始した。九州電力(株)川内原子力発電所第2号機は、昭和61年1月営業運転を目指し、総合試験調整中である。また、国産改良形1,100 MWe級PWRモデルプラントである日本原子力発電(株)敦賀発電所2号機(1,160 MWe)は、新形中央制御盤を採用し、CRT主体の運転監視を行うプラントとして昭和61年春の燃料装荷を目指し、総合試運転中である。北海道初の原子力発電所である北海道電力(株)泊発電所1、2号機(いずれも579 MWe)は、昭和64年及び66年営業運転の予定で建築工事中である。一方、現在計画中の関西電力(株)大飯発電所第3、

4号機、九州電力(株)玄海原子力発電所第3、4号機及び四国電力(株)伊方発電所第3号機では、発電機負荷開閉器の採用、制御系のマイクロコンピュータ化の大幅導入、広域データウェイリモートデータ伝送などの新しい伝送システムによる配線量の縮減などの適用が検討されており、信頼性・安全性を一段と向上させるとともに経済性を追求した設計を行うこととしている。

高速増殖炉分野

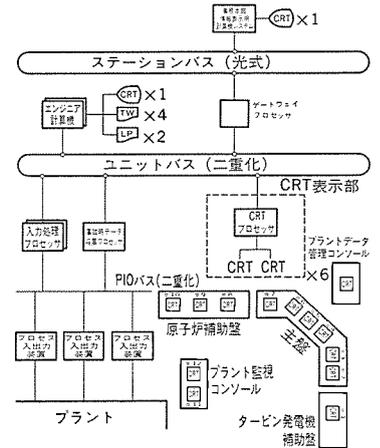
動力炉・核燃料開発事業団高速増殖炉(FBR)もんじゅ発電所(280 MWe)は、第1回設計及び工事の方法に関する許可申請が認可され、昭和60年10月から受電設備の据付け基礎工事を開始し、昭和66年の臨界を目指し、設計、製作が進められている。

● 日本原子力発電(株)敦賀発電所2号機向け計算機システム

敦賀2号機中央制御盤は、マンマシンインタフェースの改善を中心とした監視操作の向上を行い運転員の負担軽減を実現している。その中でこの計算機システムは以下の特長をもっている。

①主盤、補助盤及びプラント監視コンソールに設置した13台のCRTでプラント全域にわたる運転監視を行い、CRT主体の運転監視を可能とした。監視画面は約160枚からなっており、目的・機能別に体系化し情報のアクセスを容易にした。②人間工学設計に係る電力共通研究の成果を基にわかりやすいCRT表示画面とした。③大規模な情報の分散処理構成を採り、高性能処理とシステム変更/拡張の柔軟性を確保した。また主要機能処理部を二重化し、高信頼化システムを実現した。

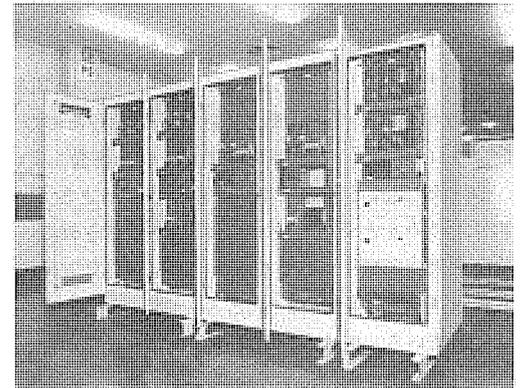
日本原子力発電(株)敦賀発電所2号機計算機システム



● デジタル式原子炉制御装置

次期原子力プラントを対象に稼働率向上、負荷追従運転などの新制御方式の適用、運転保守性の改善を目的としてデジタル式原子炉制御装置を開発した。この装置は制御グループごとの分散制御方式、待機冗長化構成及び自己診断機能により、故障発生時でも自動的に待機系に切り換え、運転継続できるフォールトトレラント設計としている。プラント計算機及び他のデジタル装置への監視・警報信号の伝送はケーブル削減を目的として多重通信方式としている。更にこの装置では、コモンモード故障を防止するための耐サージ・ノイズ設計によるハードウェア信頼性向上、高級言語(グラフィックPOL)採用によるソフトウェア信頼性向上、デジタル制御に最適な制御アルゴリズムによるプラント制御特性の改善を図っている。

デジタル式原子炉制御装置

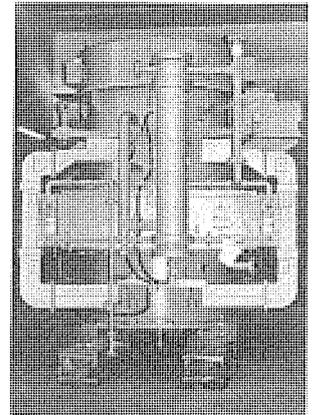


● 原子力プラント一次冷却材ポンプ用電動機

日本原子力発電(株)敦賀2号機向けに、一次冷却材ポンプ用4,480kW、6極全閉内冷立形電動機を製作した。本機は格納容器内に設置されるため信頼性の高い、また定期点検作業における被ばく(曝)低減を考慮したものとしている。主な特長として、

- (1) 全閉内冷形としているため、ループ室内の影響(湿度、じんあい、放射能汚染など)を受けない。
- (2) 結線、解線が容易に行えるようコネクタを使用している。
- (3) 火災防護から配管接続部に油受を設け漏油を回収している。
- (4) 定期点検作業時の被曝低減を図るため、恒設の給・排油設備を設けている。

原子力プラント一次冷却材ポンプ用電動機



● 三菱原子燃料(株)向けUF₆転換工程総合監視制御システム

原子燃料は原料となる六弗化ウランを転換・ペレット成型・組立の各工程を経て製造する。当社は、六弗化ウランから二酸化ウランを生成する転換工程の監視制御システムを製作・納入した。

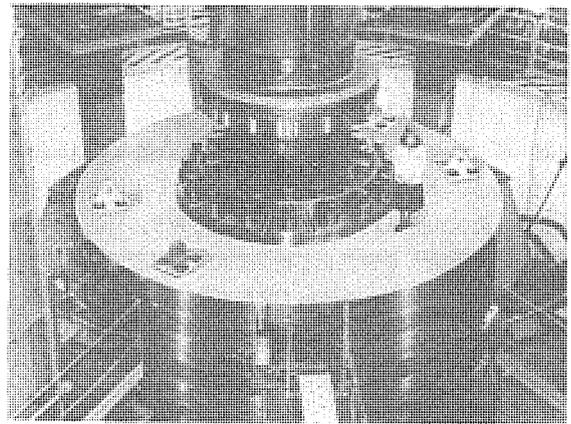
このシステムは《MACTUS 620》のコントロールステーション3セット・リモートIO盤5セット・オペレータステーション4セットにより構成し、操業形態に対応した自動化・パターン化・計装制御とシーケンス制御の融合など高度なデジタル制御機能ももち、オペレータステーションでのプロセスの集中監視・CRTオペレーションによる操作の集中化・簡易化・帳票機能などマンマシンインタフェースにより転換工程における省力化・品質の均一化・操作の標準化を実現した。

三菱原子燃料(株)向けUF₆転換工程総合監視制御システム



● 日本原子力研究所向け JT-60 トロイダル磁場コイル電源の完成

日本原子力研究所臨界プラズマ試験装置 (JT-60) は、昭和 62 年臨界プラズマ条件の達成を目指して順調に実験が進められている。当社は、トロイダル磁場コイルに電力を供給するトロイダル磁場コイル電源設備を担当完成した。この電源は、275 kV 商用系統から直接受電する電源と電動発電機電源の複合構成とし、電動発電機には世界最大 (約 650 t) のフライホイールを直結している。発電機の駆動は省エネルギーを目的に、19 MW サイリスタ駆動方式を採用した。発電機励磁装置は、従来の発電機端子電圧一定制御と異なり、コイル電流の制御も行うことから、マイクロプロセッサによる DDC 化を図った。電源の制御監視は CAMAC クレート群と光伝送による階層化分散システムを採用し、監視性の高度化と運転自動化を図っている。整流回路は水冷式大容量ダイオードによりコンパクトな構成としている。



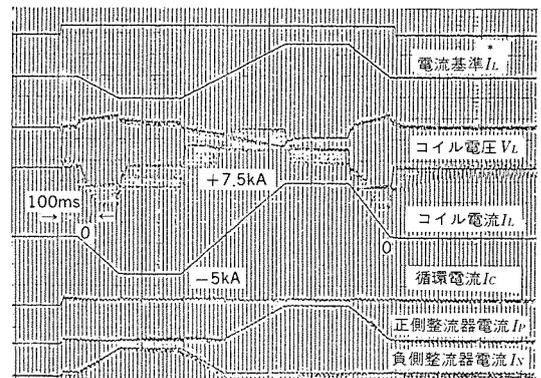
215 MVA 電動発電機直結の世界最大フライホイール

● 日本原子力研究所向け高性能トカマク試験装置 JFT-2M 用ボロイダル電源システムの完成

JFT-2M のボロイダル電源システムが昭和 60 年 5 月に完成し、以来 1 日 200 回以上のプラズマ実験に供され順調に稼働中である。同システムは OH, S, Q, V_{UP}, V_{LOW}, H のサイリスタ電源からなり、更に構内 66 kV 系の高調波、電圧変動抑制のためプラズマと同期して開閉される SVC タイプの高調波フィルタを併設している。

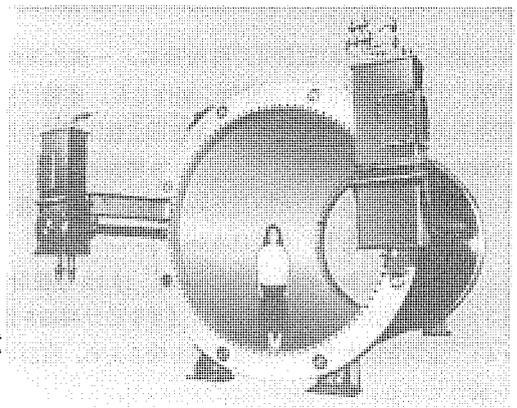
ボロイダル電源システムでは、大電流プラズマと各ボロイダルコイルの強い相互干渉のもとで電流制御の速応性が要求される。とりわけ、速応性と制御の多様性が必要な V_{UP}, V_{LOW} の 2 電源には循環電流方式 4 象限運転を採用した。また、各ボロイダルコイル電流は学習制御で最適化している。図に V_{LOW} 電源の動作波形の例を示す。

V_{LOW} 電源の動作波形例



● KEK 向け VENUS 用大形薄肉超電導電磁石

高エネルギー物理学研究所 (KEK) では、直径約 1 km の加速リングを用いて、物質の究極構造を解明する「トリスタン計画」があり、その中の素粒子衝突実験装置の一つである VENUS に設置される世界最大級の大形薄肉超電導電磁石を製作した。本機は大形 (φ4,000 mm × L 5,640 mm) である一方、巻棒なしコイル構造の採用による薄肉化 (コイル部厚さ 28 mm) を実現し、更に CFRP 材料による世界初の大口径真空容器の製作に成功して粒子透過性の向上を図るなど、数多くの開発を経て完成した。



VENUS 用大形薄肉超電導電磁石

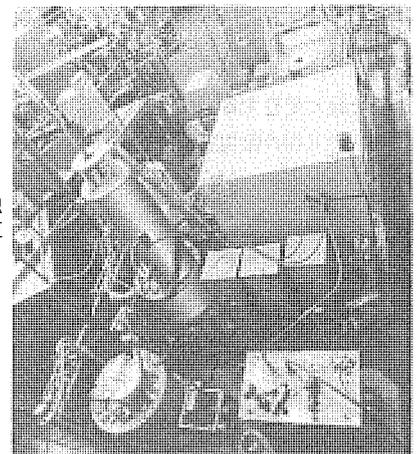
● 京都大学ヘリオトロン核融合研究センター向け ECH 装置

ジャイロトロン 5 本を駆動する ECH (Electron Cyclotron Heating, 電子共鳴加熱) 装置を京都大学ヘリオトロン核融合研究センターに納入した。ミリ波出力 1 MW, 100 ms の能力をもち、世界屈指の ECH として、核融合研究の最先端・ヘリオトロン E にあってプラズマの立上げ、加熱に重要な役割を果たしている。この装置には次の二つの新しい技術が付加されている。

- (1) ビーム電圧のみならずアノード電圧も同時に制御するモジュレータ技術
- (2) 計算機制御の自動運転技術

駆動電源部の主な定格は次のとおり。ビーム電源, 出力 80 kV, 8 A × 5, 電圧安定度 ±0.2%。アノード電源, 出力 15~30 kV, 電圧安定度 ±0.2%。写真はアノードモジュレータを組み込んだジャイロトロンタンクである。

京都大学ヘリオトロン核融合研究センター向け ECH 装置



2. 1. 2 火力発電プラント

火力発電プラントでは、国内・海外向けに多数のプラントを設計・製作及び現地建設中である。主要なものとしては、国内向けでは、東北電力(株)東新瀧発電所第3号 1,090 MW コンバインドプラントのうち、既に完成済の3-1系列に引き続き3-2系列の完成、九州電力(株)川内発電所第2号機 500 MW プラントの完成、及び関西電力(株)赤穂発電所第1号機 600 MW プラント電機品の受注などがあり、また海外向けでは、サウジアラビア・ラビ P/S 4×300 MW プラント完成、チュニジア・ラデス P/S 2×170 MW プラント完成及びサウジアラビア・クラヤ P/S 2×600 MW プラント向け電機品受注、イラン・タバニール・ハマダン P/S 4×250 MW プラント向け電機品受注などがある。

火力発電プラントにおける技術動向としては、①配線工事合理化の推進、②監視・制御装置のデジタル化定着と高度制御技術の採用、

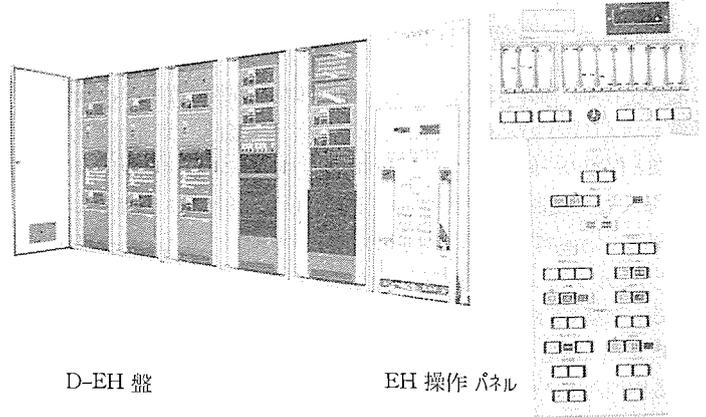
③DSS 運転に対応した機器耐力向上、④火力プラント運転・保守管理業務の合理化、などがある。

①については、関西電力(株)赤穂発電所向けにおいて、中央集中中継端子方式の採用、一部多重伝送システムの採用、モデルエンジニアリングなどにより配線工事の合理化を進めている。②については、プラント監視・制御装置のユニットレベルからローカルレベルまでの機種のリニアアップを完成した。③については、火力発電プラントが中間負荷としての運用上の役割が定着したことより、特に発電機・電動機について耐力向上の技術検討が行われている。

● 蒸気タービン用デジタル EH ガバナ

事業用火力、原子力プラントの大容量蒸気タービンの制御装置として、デジタル EH ガバナの開発を完了した。

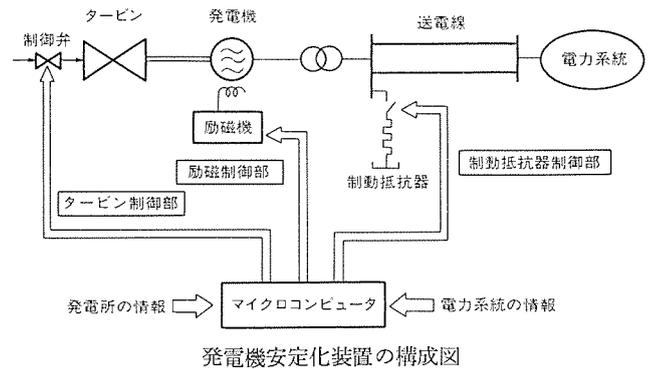
このデジタル EH ガバナは、発電プラント向けマイクロプロセッサ応用コントローラ《MELSEP シリーズ》の系列として、先行開発されたバナ制御装置、ボイラ制御装置に続き開発したもので、同時に開発したシーケンス制御装置を加え、発電プラント用計装制御装置のシリーズ化が完成した。蒸気タービンの制御には高速性ととも高い信頼性が要求されるため、三重系のシステムとし、更にマスタ制御部と速度制御部に分け、高速演算を行う速度制御部には、専用のプロセッサを設けた機能分担方式としている。



● 適用形発電機安定化装置

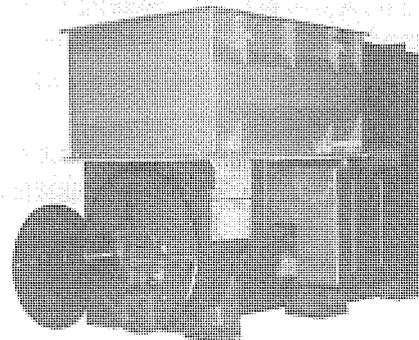
電源立地の遠隔化、大容量化に伴い、系統の安定度面の制約から送電設備が十分活用できなくなる傾向にある。この対策として系統状態、運転状態、事故条件などに適応して発電機の励磁制御、タービン出力制御、制動抵抗器制御を総合的に協調して行い、過渡及び常態安定度を向上させるデジタル式の適用形発電機安定化装置 (Generation Plant Advanced Stabilizer : GPAS) を開発・試作した。

試作装置による工場での電力系統模擬装置を使った性能検証試験の結果、この装置を使用することにより電力の輸送量が従来に比べ、50~70%向上できることが確認でき、更に実系統での実用化試験を行った。今後信頼度試験などを行い、実用化を図る予定である。



● クウェート電力庁向け高信頼性補助発電機

クウェート電力庁 AZ-ZOUR 向けに補機立上げ用の 625 kVA、4 極ディーゼル発電機 2 台を納入した。この発電機は砂漠の荒天下での連続使用に対し、耐量をもたせるために全閉外扇外を採用しており、外扇ファンで外気を通風し内部ファンで内気を循環して熱交換するので、冷却用の補助装置が不要で耐じんあい性も優れ、信頼性の高い発電機となっている。固定子及び回転子はトルク及び振動に対し十分な強度を持つ構造として、万一の短絡事故を想定した全電圧突発短絡試験でも何ら問題がないことを検証した。軸受は自己給油とし潤滑油装置を不要とした。その他の部分についても、構造を簡単にし信頼性を向上させている。



クウェート電力庁向け高信頼性補助発電機

● チュニジア STEG 向けラテス発電所 1号機の完成

1982年に北アフリカ地区への本格的火力発電所として、日本メーカーの中では初めて受注したプラントであり、当社電機品も据付け調整を完了し、1985年末プラントとして完成、その後順調に運転を継続しているとともに、客先からは当社の総合技術力が高く評価されている。

このプラントは同地区で最も進んだ自動化プラントであること、将来の石炭燃料への転換が容易に行える設備計画となっていること、及びチュニジアへの技術協力的色彩の濃いチュニジア国産品の大幅採用などの特長がある。特に、

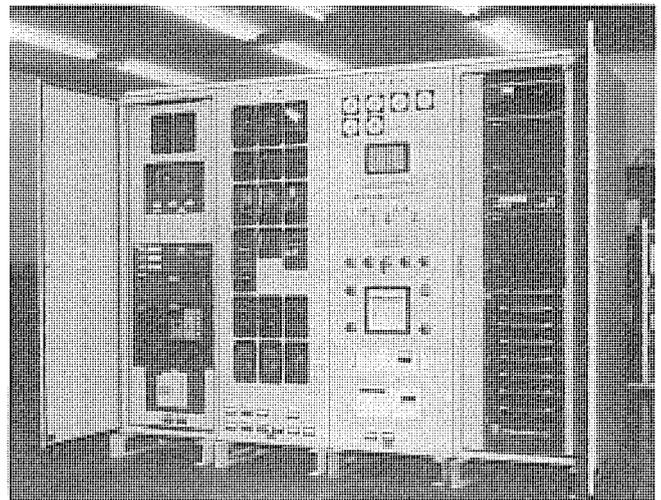
- (1) デジタル 計算機使用による本格的全自動化制御 システム の採用
- (2) 発電機低圧同期方式 (発電機低圧遮断器適用) の採用
- (3) 所内電源設備の 2 回線受電冗長 システム の採用
- (4) 所内電源回路の オンライン 絶縁 モニタ の採用

(5) 故障時電源回路の部分的分離停止によりユニットの部分負荷運用可能としたシステム計画
など、プラントとしての信頼性・運用性の向上、保守の容易さを十分に考慮した設備となっていることに特長がある。

2. 1. 3 水力発電プラント

従来のデジタル制御システムに加え、世界初の水力発電所用デジタル保護システム(HDPS)、更にそれらを高速バスで結合し、プラントとして制御と保護の一体化を図った水力発電所トータルデジタルシステムを実用化導入した関西電力(株)新愛本発電所(1×124 MW)を完成した。制御システムについては高信頼性 DCN-80 形プラントコントローラを使用、デュプレックス方式の採用により信頼性、稼働率の向上を実現している。保護システムは、主保護、後備保護及び主検出、副検出の組合せによる二重化 2 系列方式により信頼性の向上、新規アルゴリズムによる機能向上及び常時監視機能、自動点検機能により保守性の向上を図っている。

中小水力動力エネルギー回収システム技術に関する実用化開発の研究成果に基づき設計・製作した中小水力発電所の初号機である電源開発(株)破間川発電所(1×5.1 MW)を完成した。この水力発電所の特長は、①保守性を向上すべく圧油装置を廃止し、すべての機器を電動操作とした。②制御機能の高密度化並びに無接点化による信頼性の向上を図るべく、シーケンサ(DCN-80)を採用した。③経済性の向上を目的として合理化設計を行い、AVR、デジタルガバナなどを収納した一体化配電盤を採用した。④発電所の建屋面積の縮小のためにガス絶縁変圧器、キュービクル形ガス絶縁開閉装置(C-GIS)を採用した。



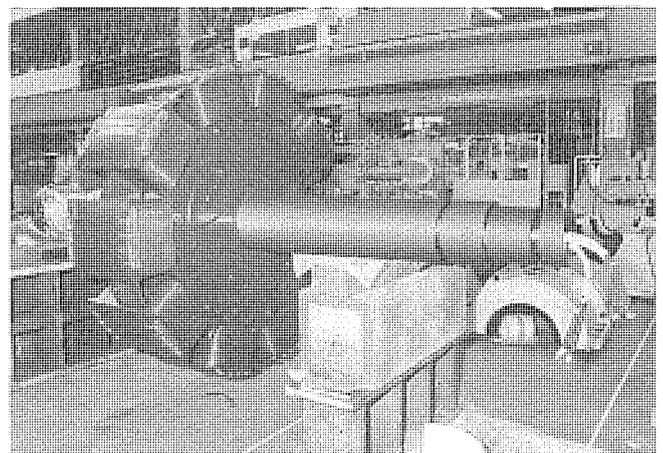
電源開発(株)破間川発電所向け一体化配電盤

● 電源開発(株)破間川発電所向け 5.2 MVA 水車発電機

今後の国内水力の主流である中小水力発電所の経済性向上を目的として、新エネルギー財団と電源開発(株)、及び重電5社で行った共同研究の成果を適用したモデル機として、電源開発(株)破間川発電所向け水車発電機を完成した。以下にその概要を紹介する。

形式 立軸出口管通形 フランシス水車(三菱重工製)直結
定格 5,200 kVA 6.6kV 600 rpm 力率 98 %

- (1) F種絶縁、固有はずみ車効果、高力率設計による体格の小形化で回転子、固定子各々の一体化輸送、据付けの迅速化を図った。
- (2) フラシス励磁機、立形電磁ブレーキの採用により、保守点検の簡略化とともにプラント全体の経済性向上を達成した。



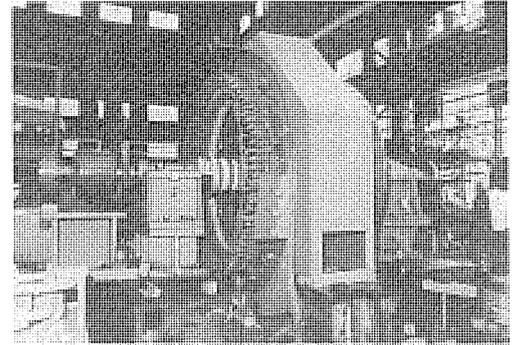
組立中の回転子

● タイ HUAI SAPHAN HIN 発電所向け 7.8 MVA 横軸水車発電機の完成

中小水力標準化の成果を取り入れた横軸水車発電機として、タイ国 HUAI SAPHAN HIN 発電所向け 7,800 kVA 機を完成した。本機は下記の構造上の特長をもつ最新鋭機である。

- (1) 水車ランナを主軸に直結し、2軸受支持構造を採用した。
- (2) 発電機本体は固有 GD² 設計とし、経済性を図った。なお、GD² 不足分に対しては、組立分解の便を考慮したキー結合方式のフライホイールを軸受間主軸に設置した。
- (3) 水車側ペデステル内に、荷重調整を必要としないゴム板支持横軸スラスト軸受を収納した。
- (4) ブラシレス励磁機を採用し、保守点検の簡素化を図った。

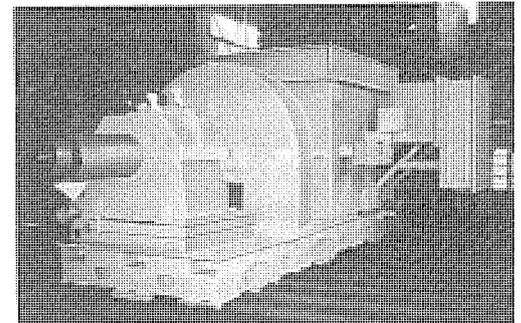
工場テスト中の7.8 MVA 水車発電機



● 台湾電力龍溪発電所向け 4,700 kW 水車発電機

台湾電力龍溪水力発電所向けに 4,700 kW 誘導発電機を製作納入した。本機は横軸フランシス水車駆動であるが、水車側に軸受がないため、25 ton/905 rpm というこのクラスの出力としては、きわめて高速の高スラスト荷重を発電機側軸受で受ける必要がある。また、水車発電機に要求される GD² を満足するため、回転子の3倍を越える GD² をもつフライホイールが必要である。更に、水車ランナを含めた軸系は、定格速度の180%にも達する無拘束速度に耐えることが要求される。本機の設計にあたっては、上記問題を解決するために有限要素法などの CAE 技術を駆使し、工場試験において所定の性能とともに、その妥当性を確認した。

台湾電力龍溪発電所向け 4,700 kW 水車発電機

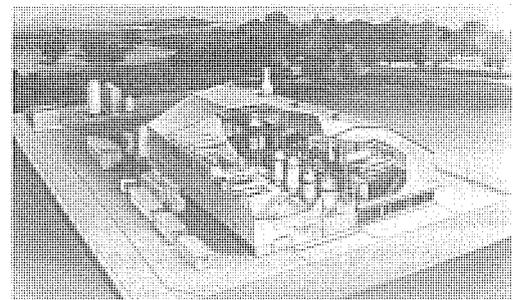


2. 1. 4 新発電技術開発

● 燃料電池発電システム

りん酸形燃料電池による 1,000 kW 級燃料電池発電プラントの設計を終了し、担当する機器の製作を進めている。製作する主要機器は、250 kW 級の電池本体を2基、空気供給系であるターボ圧縮機、直交変換装置及び全系の制御装置であり、各機器は要素開発の成果を踏まえて設計し、工場試験により性能を確認する計画である。また、燃料改質装置の動特性についても MW 級と同等のユニットモデルの試作・試験を実施し、その運転データも考慮して全系の制御システムを設計した。これら成果により、MW 級プラントの発電効率、起動/停止時間、負荷追従性などの開発目標を達成できる見通しを得た。今後、プラント運転技術の蓄積を促進し、商用発電プラントとしての技術確立を図る予定である。なお、この発電プラントは、工技院・ムーンライト計画として、NEDO(新エネルギー総合開発機構)の委託によるものである。

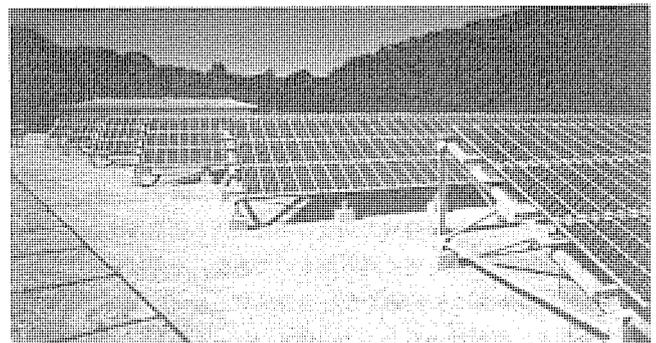
るものである。



1,000 kW 燃料電池発電所

● 太陽光発電システム

通産省工業技術院の推進するサンシャイン計画に参画し、西条太陽光試験発電所に単結晶及びアモルファス光発電素子並びにトータルとして 1,000 kW のインバータなどシステム機器を納入した。また、離島用電力供給システムの開発を NEDO から受託し、昭和 60 年 10 月に実証設備の建設を完了し運転研究を行っている。このシステムは 50 kWp の太陽光発電を主電源、小形ディーゼル発電を補助電源とし、那覇西方 40 km にある座間味島において、我が国初の試みとして一般民家十数軒に太陽光発電による電気を供給している。更に、60 年度から太陽光発電用インバータの開発及びトンネル照明の概念設計を NEDO から受託し研究・開発を推進している。



離島用電力供給太陽光発電装置

2.2 送変配電

2.2.1 変圧器

● 関西電力(株)神戸変電所向け 275kV, 300 MVA CGPA 変圧器

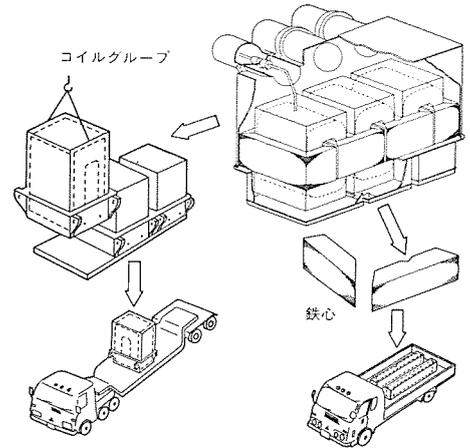
変圧器の高電圧・大容量化に伴い、その輸送重量・寸法が増大するにもかかわらず、輸送上の制約は年々厳しくなっている。

今回完成したCGPA(Coil Group Packed Assembly)変圧器は、最重量物であるコイルと鉄心を分離し、吸湿防止用のフィルムで密封(パック)して別々に輸送するものである。

この方式によれば、輸送重量を普通三相変圧器の約1/7に、普通三相を1相ごとに分割した特別三相変圧器の約1/3に軽減できるほか、損失及び据付け面積などの面でも低減することができる。

また、輸送のための変圧器本体の分割や、道路・橋りょうなどの補強対策が不要となり、大幅な輸送の合理化を達成することが可能となった。

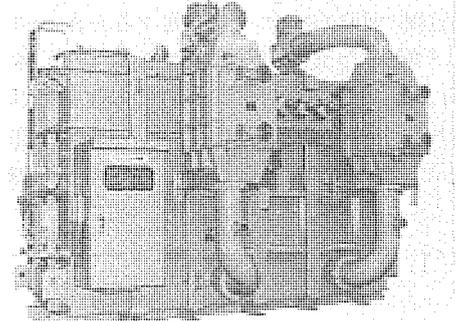
CGPA方式によるコイルと鉄心の輸送



● 北海道電力(株)南三条変電所向け 30 MVA 水冷式ガス絶縁変圧器

北海道電力(株)南三条変電所に国内最大容量 64.5 kV, 30 MVA 水冷式ガス絶縁変圧器を納入した。この変圧器は複合用途ビルの地下に設置されることから、据付けスペースに制約があるとともに、特に防災性が要求される。そこで冷却方式として屋上に冷却塔を設置し、地下の変圧器に水/ガス熱交換器を取り付けた水冷式を採用し、合わせてガス絶縁変圧器を採用して機器の不燃化、防災化を図ったものである。この冷却システムは、保守性に優れた密閉形水冷方式とするとともに冷却水の凍結防止対策や排熱利用も考慮した新しい方式を取り入れたものとしている。また、この変圧器はSF₆ガスのみにより内部冷却を行うガス絶縁変圧器としては国内最大容量のもの

であり、ガス絶縁変圧器の適用範囲を大幅に拡大したものである。なお、超高圧クラスのガス絶縁変圧器についても実用化体制は既に確立している。



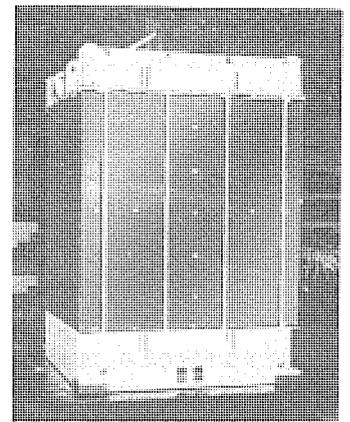
北海道電力(株)南三号変電所向け 30 MVA 水冷式ガス絶縁変圧器

● 275 kV, 200/3 MVA 低損失分路リアクトル

電力用大容量分路リアクトルは、従来「外鉄形空心構造」で製作し、低損失リアクトルとしての好評を得、国内最大容量器を含む多数の納入実績がある。このほど、電力機器の一層の省エネルギー化に対する強い要請にこたえるべく、従来の「外鉄形空心構造」をベースに、当社独自のギャップ鉄心構造を採用した国内最大容量級の「外鉄形ギャップ鉄心リアクトル」を試作した。

検証試験の結果、定格容量に対する損失の割合は0.2%以下となり、従来器と比較し20%以上の大幅な低損失化を達成した。また、振動・騒音・温度上昇などの各種検証試験においても良好な結果を得ており、実用性能上問題のないことを確認した。

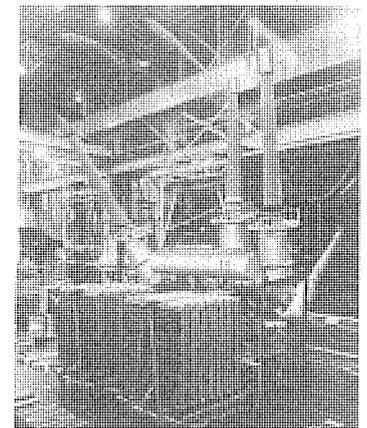
275 kV, 200/3 MVA 低損失分路リアクトル



● サウジアラビア SCECO-East 向け三相 750 MVA, 380 kV 単巻変圧器

サウジアラビア最大級の三相 750 MVA, 380/230/13.8 kV, 単巻変圧器を SCECO-East にターンキー契約で5台納入のうち、3台については既に製作、納入した。最新技術を駆使した巻線構造による漂遊損の低減と電界を緩和した絶縁構造の採用によりコンパクト化を図るとともに、リード構造の合理化によりタンクの縮小と同時に油量の低減を可能にした。また、本器は大容量器の割に、低インピーダンスではあるが、中身構造の短絡機械力強度の増強技術と製造技術の併用により、従来器の信頼性を更に高めたものである。冷却装置は冷却ファンを放熱器の下部に水平配置した合理的放熱設計により冷却効率の向上を図り、据付けスペースを縮小化した。

サウジアラビア SCECO-East 向け 750 MVA, 380 kV 単巻変圧器



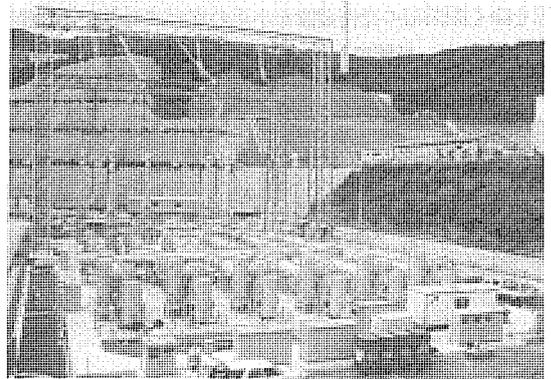
2.2.2 開閉装置

● 日本原子力発電(株)敦賀発電所 2号機向け 550 kV ガス絶縁開閉装置 (GIS)

日本原子力発電(株)敦賀発電所 2号機の開閉所は、500 kV 送電線にて関西電力(株)と連系される。開閉所にはガス絶縁開閉装置 (GIS) を適用して開閉所の全体的構成の工夫により発電所全体のスペースの縮小、及び信頼性の維持向上に貢献できる。

この GIS には二点切りガス遮断器、酸化亜鉛形避雷器、及び取引用 MOF としてガス絶縁計器用変成器 (PT) とブッシング形変流器 (CT) などの小形機器を適用するとともに、2回線の送電線引き出し部にはガス絶縁母線 (GIB) を適用して6相分のブッシングを千鳥配置とし、更に送電線引き出し線を上下2段に立体的構成するなど GIS 全体が合理的に配置してある。

日本原子力発電(株)敦賀発電所 2号機向け 550 kV GIS

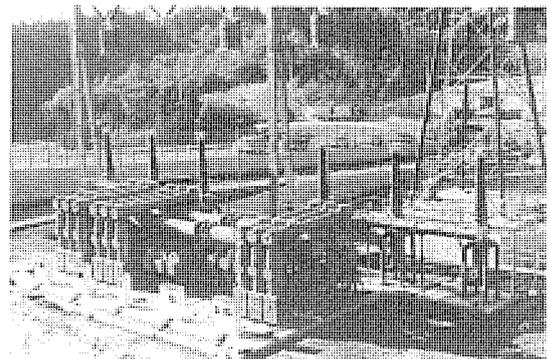


● 東京電力(株)西横浜変電所向け 300 kV GIS

GIS のより一層の縮小化、省力化、高信頼度を達成するために、一点切りガス遮断器、高性能酸化亜鉛形避雷器、巻線形電圧変成器などの最新機器を適用し、合理的なレイアウトとともに操作機構のエアシ化を達成した GIS を東京電力(株)西横浜変電所に納入した。

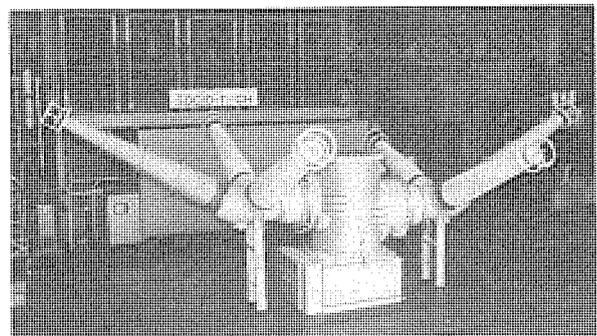
この GIS は製作に先立ち、顧客と技術面や品質管理面で十分な検討を実施し製品化したもので、環境調和に対しても塗装色など配慮している。また、機器の操作がすべて地上面からできるように工夫している。縮小化率からみれば、従来の同定格品に比べ据付け面積が 64% に、容積が 54% (いずれも当社比) になっており、今後、変電所の用地難に適した機種となることが期待できる。

東京電力(株)西横浜変電所向け 300 kV GIS



● 300 kV 全三相一括形 GIS 用 SF₆ ガス遮断器

世界初の 300 kV 全三相一括形 GIS 用 SF₆ ガス遮断器を開発した。この遮断器は多くの実績のある 300 kV 一点切り遮断ユニットと、コンパクトな新形油圧操作機構を適用して小形化と高信頼度を図ったものである。遮断ユニットを垂直方向に、主回路導体を水平方向に配置するとともに、変流器を遮断器タック内へ収納し、据付け面積を相分離形の約 60% に、ユニット間寸法を約 40% に縮小した。その結果、断流器や避雷器などを含む GIS 全装ユニットでの輸送が可能となり、現地組立が極めて減少するので据付け期間の短縮やより一層の信頼性の向上が期待できる。この遮断器の開発によって超高压クラスまでの GIS の全三相一括化が実現できた。



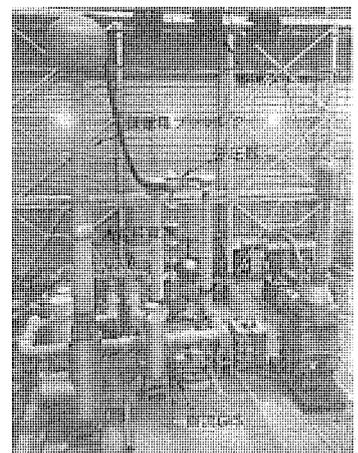
耐電圧試験中の 300 kV 三相一括形 SF₆ ガス遮断器

● ±500 kV 級ガス絶縁直流開閉装置の研究試作

この開発は、通商産業省補助金の交付を受けて3年間計画で実施しているもので、昭和59年度は研究開発の最終年度に当たる。これまでに実施してきた各構成要素(断流器、接地開閉器、母線、ブッシング、避雷器、計器用変圧器及び変流器)での研究結果を踏まえて、昭和59年度は構成要素としての技術的課題を解決した要素機器モデルを製作した。そして、これら各要素機器モデルを組み合わせ、DC ±650 kV、DC 6,000 A の連続課電通電による長期性能検証を実施し、運転性能に対する総合性能評価を行い、将来の大容量交直変換所用機器としての実用化の見通しを得た。この研究で開発した高電圧ガス絶縁技術、その過電圧保護技術及び高電圧直流のセンシング技術などは、サイリスタ応用など他の直流高電圧応用分野への波及効果が期待できるとともに、将来の大電力輸送の基幹技術である大容量

量直流送電の実現に寄与し、電力エネルギーの安定供給に貢献することが期待される。

±500 kV 級ガス絶縁直流開閉装置の長期性能検証実施状況

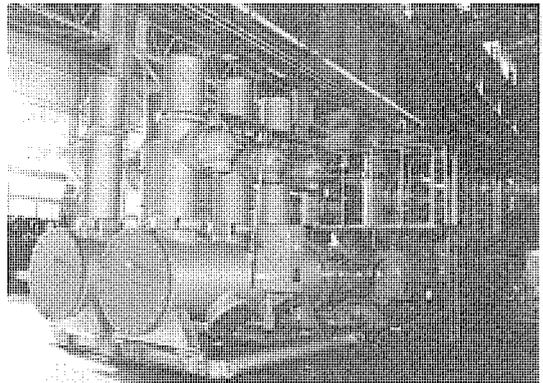


● シンガポール及びサウジARAMCO 向け 245 kV GIS

屋内 GIS では、建屋の建設費用削減のために機器の小形化に対するニーズが高い。大規模な回線数をもつ頭記 GIS においては、遮断器を除く開閉器の操作装置を小形の電動ばね及び電動操作としてユニット背後に一括配置し、かつ 50 kA 一点切り遮断器を縦形に配置して構成の最適化を行い、ユニット幅の削減を実現した。

三相一括主母線の適用に加え、母線区分断路器に初めて三相一括形を適用して母線区分ユニットの小形化を図り、GIS を縮小した。50 kA 一点切り縦形遮断器、300 kV 三相一括断路器の技術及び合理的レイアウトは、今後の GIS の小形化や 300 kV 全三相一括形発展への礎であり、幅広く適用されることが期待できる。

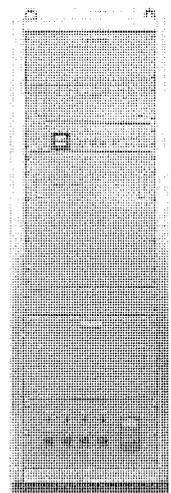
サウジ ARAMCO
向け 245kV GIS



● 変電機器監視制御装置のデジタル化

変電機器の予防保全を対象として、光センサを適用した監視装置を四国電力(株)北松山変電所に、また、開閉機器の操作を対象とした光デジタル制御装置を九州電力(株)南九州変電所に納入した。監視装置は、変電機器に取り付けたセンサからの信号をローカル監視盤で判断処理を行い、本館盤で処理結果の記録及び制御所への伝送を行っている。制御装置は、本館盤と現場盤で構成され、その間を光伝送で結び、開閉装置の操作を行っている。これらの装置はマイクロコンピュータによる分散処理方式・半導体リレーなどを採用して、監視・制御の高信頼度化・高機能化・高速化を図っており、変電機器監視制御装置のデジタル化の一環を担うものである。

光デジタル制御装置の現地制御盤

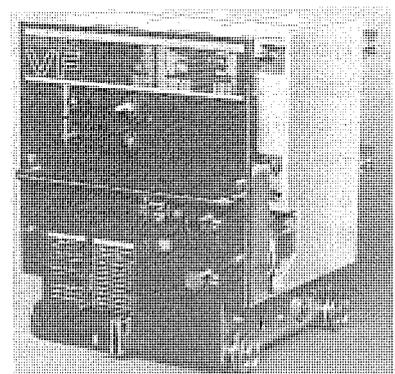


● 真空遮断器のシリーズ《MELVAC》の拡大・充実

近年、高圧、特別高圧の開閉器は、汎用からプラント用大容量まで真空遮断器が一般化されている。当社真空遮断器は昭和 40 年以來 20 年間、容量の拡大、各国規格の適用などシリーズの充実により、あらゆる市場のニーズに対応し、既に 68 千台と極めて豊富な製作実績を誇っている。昭和 54 年以降、電動ばね操作方式の採用、主回路構成の見直しなどフルモデルチェンジを行い、高圧 (3/6 kV) クラスは VF シリーズ、特別高圧 (10~30 kV) クラスは VPR シリーズで、定格電圧 3.6~36 kV、定格電流 400~3,000 A、定格遮断電流 8~50 kA の《MELVAC シリーズ》を製品化している。またユニット化、ブロック化

による合理的な生産方式、短納期生産体制の充実により昭和 60 年は年産 12 千台の生産実績を上げるに至った。

VF-20 A 形 VCB

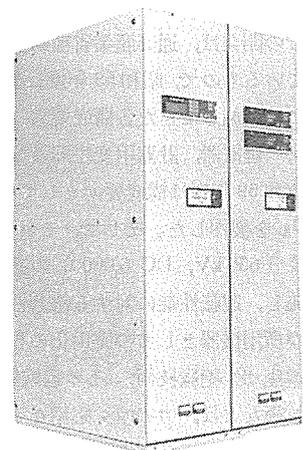


● 複合電子機器搭載閉鎖配電盤《MELSUPER》

閉鎖配電盤の計測、保護、制御及び表示をする従来機器に取って替わる全く新しい、マイクロプロセッサ応用の複合電子機器を開発し、これらを搭載した閉鎖配電盤《MELSUPER》を製作、納入した。複合電子機器は、①大形液晶ディスプレイによる電気量の計測表示 (電流・電圧・電力・無効電力・電力量・無効電力量・力率・周波数)、保護リレーの動作表示及び遮断器の入/切制御の機能をもつ集中制御表示装置 (MCD-1)、②PT/CT の二次出力を計測表示に必要なアナログ信号に変換するマルチトランスデューサ (T-800)、③過電流、方向地絡、不足電圧、過電圧の要素を一つにまとめた複合保護リレー (MSR-1) により構成している。閉鎖配電盤《MELSUPER》の特長は次のとおりである。①機器の複合コンパクト化による盤内配線の削減とスペースセービング。②12 ビット A/D コンバータの採用による計測精度の向上及び自己診断機能による信頼性の向上。③T-800、MSR-1 共

複数の外部出力具備による監視システムへの容易な拡張性。④仕様変更に対する柔軟性。

複合電子機器搭載閉鎖配電盤
《MELSUPER》



2.2.3 系統制御・保護

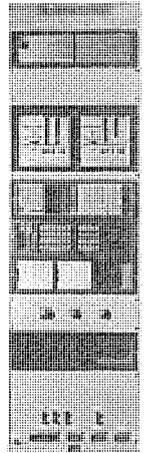
● 500 kV 送電線用デジタル保護継電装置

高速度、高信頼度マイクロプロセッサを用いたデジタル形保護継電装置（デジタルリレー）は、既に下位系統から順次実用段階に入っているが、今般九州電力(株)に500kV送電系統用デジタルリレーを納入し、運用開始した。装置の概略は以下のとおりである。

- (1) 500 kV 送電線後備保護装置 (DZ)
- (2) 500 kV 及び 220 kV 母線分離保護装置 (BU)
- (3) 500 kV 及び 220 kV 事故継続分離保護装置 (DD)

上記装置は、マイクロプロセッサの特質を生かした広範囲な常時監視と自動点検を実施している。また不良時の詳細データをメモリ内に退避させ、後の不良解析を容易にするなどの機能ももっている。

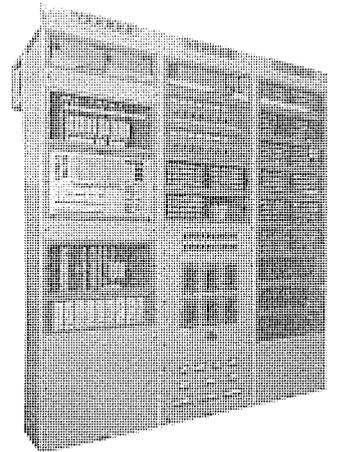
500 kV 送電線後備保護装置 (DZ)



● 500 kV 変電所用デジタル VQ 制御装置

電力系統の安定を図り、良質の電力を効率よく供給するために、系統電圧・無効電力を最適状態に制御する500kV適用デジタル形VQ制御装置を開発した。この装置は、従来ではなしえなかった高精度の電圧・無効電力の調整、500kV電圧の安定、ループ系統でのハッチング制御対応や低圧側安定操作に伴う高圧側電圧低下の防止など、機能の高度化を確保し、扱いやすい操作部と自己診断機能の充実により、高い運転信頼性をもっている。また500kV系以外の系統にも適応できるよう、ハードウェア、ソフトウェア両面での汎用性をもたせた。この装置は昭和60年5月東京電力(株)新佐原変電所に第1号機を納入し、順調に稼働中である。

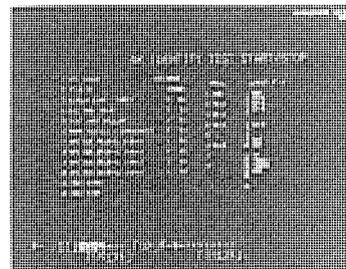
500 kV 変電所用デジタル VQ 制御装置



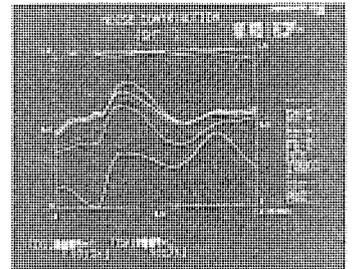
● 九州電力(株)川内発電所2号機向けボイラ蒸気温度最適制御システム

火力発電用ボイラの蒸気温度制御に現代制御理論を応用した方式が開発、実用化されている。この方式は、従来のPID制御を協調、補完するものであり、制御性の改善に役立っている。

このシステムでは、ボイラプロセスをARモデルに同定し、最適レギュレータを構成する方式を採用している。データの収集、システム解析、システム同定、最適制御系設計、シミュレーション及びオンライン制御を一貫して行うことができ、グラフィック表示を駆使したマンマシンインタフェース機能の充実と処理の高速化により、短時間で容易に最適制御系の設計ができるシステムとなっている。



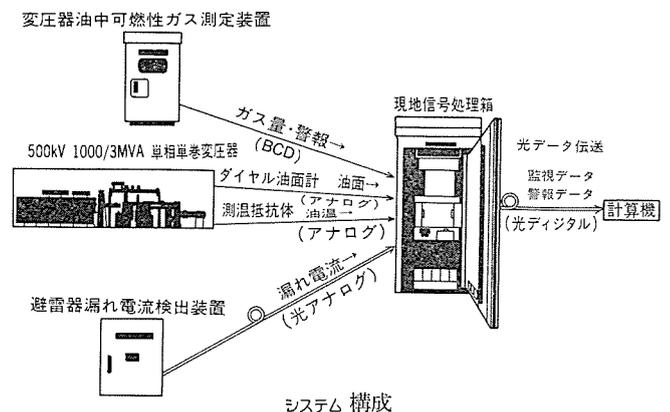
マンマシンインタフェース 用画面例



グラフィック 表示画面例

● 変圧器デジタル監視システム

変電所の設備増加と無人化の推進により、運転保守要員当たりの設備量が増加し設備保全を困難にしている。この問題に対し、500kV変圧器と避雷器を対象に機器診断による早期異常検知を行う変圧器デジタル監視システムを開発し、昭和59年11月九州電力(株)新熊本変電所に納入した。このシステムは変圧器の油中可燃性ガス総量、油面油温及び避雷器の漏れ電流を一定周期で計測し自動診断する。システム構成上、機器側診断処理による中央処理装置の負担低減を図るとともに耐サージノイズ性、耐候性に対しセンサ部インタフェースの簡素化、高絶縁化、低消費電力化、断熱構造化を図り、屋外盤としての信頼性を確保した。



3. 産業用システム機器

産業分野においては、工場の自動化、合理化による体質の強化、生産性向上が進められている。特に昭和60年は、自動車・精密機械・半導体などの加工組立産業における自動化の推進、情報と物の流れを一元化し合理的な生産活動を実現する総合情報システムの構築・開発・設計・保守の合理化の推進などへの取組みが積極的であった。一方、最近のエレクトロニクス、制御、伝送などの技術の進展は著しく、経済的で高機能な装置の製作が可能となっている。昭和60年の産業システム機器においては、これらの最新技術を採用し、性能、信頼性、保守性、操作性、S/Wの生産性などを大幅に向上した装置、あるいは情報の流れを合理的に管理制御するシステムなど、市場の要求にこたえる数多くの製品を開発した。

(1) 産業プラント用電機器の分野においては、上位の管理システムと下位の自動化システムの情報を合理的に結びつけ、工場の総合的自動化を実現する、新しい概念のコントローラ《MELIAC》を開発した。

また、鉄鋼プラントにおいては、複数台のマイクロコンピュータを採用し、危険分散を図り、S/Wの信頼性及びマンマシンインタフェース機能を大幅に向上した分散形SCCを完成した。

パワーエレクトロニクスの分野においては、DDC、ベクトル制御、GTOなどを採用した新可変速システムの開発によりシリーズの充実を行った。

(2) 三菱総合計装システム《MACTUS》においては、完全二重化システムの開発により信頼性を向上、また、CAD機能の搭載によりマンマシンインタフェース機能を向上するなど、シリーズを更に充実した。

工場の自動化、製品品質の向上の基礎となる計測分野においては、高温体の速度を高精度で測定する光ドプラ速度計、YAGレーザを用いたハンドヘルド形測距装置、光フ

ァイバ温度計に制御機能を付加した温度調節器などを開発した。

システムとしては、トンネルの効果的な換気運用と非常時の本坑風速零制御による煙の拡散を最小限にとどめるトンネルの換気制御システム、経済的で安定な水の供給を可能にする浄水場の集中監視システムなどを完成した。

(3) 工業用計算機の分野においては、工場内に点在するコンピュータ群をLANで接続、蓄積されたユーザーK/Hをユーザー自身によりコンピュータへ取込んだ、食品工業の総合生産情報管理システムをユーザーと共同で開発した。

また、プロセス共有データベースを中心とした標準ソフトウェアパッケージSBCS (Sensor Based Cooperative Processing Systems)を開発した。これは、工場内各種システムとネットワークリンクでき、しかもソフトウェア開発負荷、保守費を大幅に削減するものである。

(4) 生産機器の分野においては、最先端の生産技術が要求されるLSI、オプトデバイス、超精密プラスチックなどの製造に関連する装置として、マイコンを搭載することにより自動運転を可能とし、大面積に高速度蒸着ができるM-ICB (Multi-Ionized Cluster Beam) 蒸着装置、室温同調システムを採用しミクロンオーダーの精度を得ることが出来る超高精度NC放電加工機、高度の無塵化に必要なクリーンルーム内無人搬送車及び搬送ロボットを開発した。

更に、加工精度0.02~0.03mmの高精度加工を可能としたレーザ加工システム、300mmの厚板の溶接をワンパスで可能とする高電圧・大出力電子ビーム溶接機、溶接や加工などの用途に応じてコントローラを選択できる高速中形垂直多関節ロボット、32ビットマイクロプロセッサを採用した新世代CADなど、加工組立分野の生産性、品質及び保守性向上に貢献する数多くの装置を開発した。

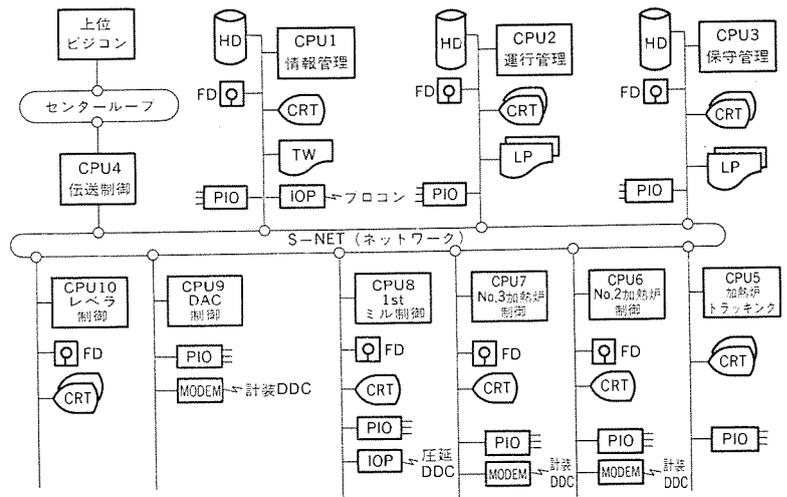
3.1 産業プラント用電機品

● 鉄鋼プラントにおけるマイクロプロセッサシステムの応用

鉄鋼プラントの厚板ミルにおいて、圧延ラインの既設プロセスコンピュータを複数台のマイコンにて更新し、我が国で初めてマイコンによる分散化SCCシステムを実現した。

システムは10台のマイコンを各々ネットワークでリネージしている。制御範囲は加熱炉ゾーンから圧延ゾーンまでを分担し、新設機能として加熱炉燃焼制御・ミルペーシング・パススケジュール計算・加速冷却制御

機能・レバ圧延機能などをもつ。マイコンとしてインテル系16ビットCPU、リアルタイムマルチタスクOSを採用して標準化を図り、またアプリケーション向けベンシックS/W・オンラインユーティリティを新規開発してプロセスコントロール機能を達成できた。このシステムは各CPUを独立性の高い自律分散形で構成したためその特長として、①危険分散が図れる、②各CPUが適正規模ゆえS/Wの信頼性がUP、③デバッグ・調整がパラにでき工程短縮できる、④システムの拡張性が容易、などが挙げられる。今後はSCC機能と下位のDDC機能を統合して有機的結合したトータル分散化システムの構築が可能となり、経済性・保守性のすぐれたシステムの実現が期待できる。



制御システム構成図

● 製鉄・製鋼設備用電機品

製鉄製鋼の分野では、昭和60年度に次のような特長ある電機品を納入した。

(1) CRTオペレーションシステム

原料処理設備、焼結設備などの総括制御用電機品の老朽化に伴い、容易な操作性、信頼性及び保守性に特長あるプラントコントローラ《MACTUS》を採用した最新のCRTオペレーションシステムを数セット製作納入した。

(2) 大容量ブローの可変電圧、周波インバータによる可変速度

インバータ《MELTRAC》、800kVA、12相)により、焼結クーラファン(2,500kW、14相)を回転数制御することにより、大幅な省エネルギーを実現した。

(3) コークス炉消火電車無人化システム

地上局及び車上局コントローラに《MACTUS》を採用し、消火電車及び押出機の位置検出にない絶対番地検出可能な誘導無線(IR)ケーブルを採用することにより、地上局よりのワンマン運転を可能としたシステムを納入し、現在調整中である。

● インテグレートドオートメーションシステム

工業市場においては、情報化、ソフトウェア化の波が押し寄せて来ており、個々のプロセスの自動化(制御)にとどまらず、工場規模での生産効率向上のためのトータル管理システム(情報)への展開がなされている。このような制御と情報の一体化された自動化に対応すべく、新コントローラ《MELIAC》を開発し、プロセス制御から情報制御までを包含した複合自動化(インテグレートドオートメーション)システムを完成させた。この《MELIAC》は、小規模システムにおいては、スタンダードで全範囲(制御から情報)をカバーできるし、中大規模システムにおいては、中間コントローラ(情報伝送、情報制御)として適用できるユニークな製品である。コントローラの特長は、①プラント制御にマッチした高レスポンスのリアルタイム・マルチタスク機能、②階層自律分散システムを可能にするネットワークサポート機能、③システムの柔軟性と統一性を考慮したソフトウェア・バス思想、④産業用耐環境性である。

《MELIAC》主要仕様

項目	仕様
C P U	i8086/286
O S	iRMX 86/286
言語	IARB (リアルタイム BASIC), PL/M, C, FORTRAN, PASCAL
C R T	12"モノクロ, 14"カラー, 20"カラー
外部メモリ	HD (5", 20MB), FD (8", 5")
ネットワーク	FMSバス, IAバス, MELSECリンク, RS232C, GPIB
PI/O	DI/O, AI/O

● 新可変速システム

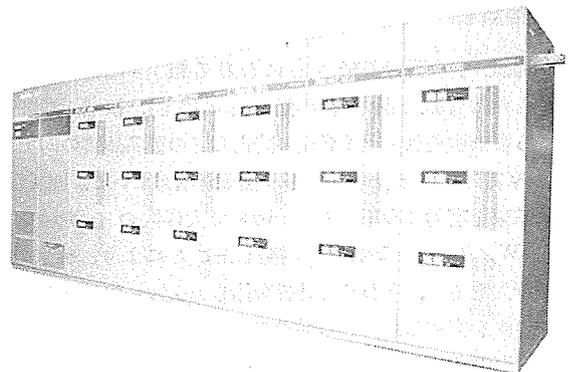
鉄鋼、製紙などのプラント可変速駆動システムにおいて、大幅にモデルチェンジした新シリーズを完成した。

(1) トランジスタインバータ (MELVEC-1000)

制御の完全デジタル化により制御性能と保守性を向上するとともに、ベクトル制御とV/F制御のH/W共用化を図り、約300セットを出荷した。

(2) レオナード (CF-U, CF-R, CF-T)

大容量CF-U形(ヒートパイプ冷却)、中小容量CF-R形、CF-T形において、コンパクト化(従来比50~70%)を実現した。制御は全面的にデジタル化し、約400セット出荷した。



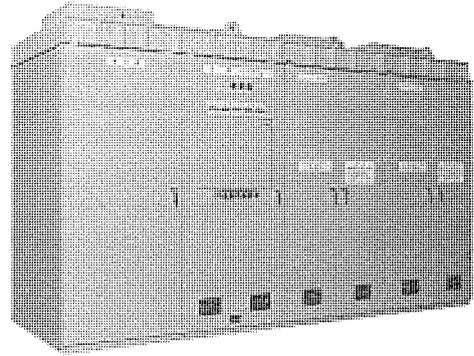
トランジスタインバータ MELVEC-1000

● GTO 式多重電圧形インバータ

火力発電プラントのボイラや、鉄鋼ミルプラントの冷却水ポンプなど補機用の大容量誘導電動機の省電力用として、世界最大級の GTO 式多重電圧形インバータ《MELTRAC-310》を開発・シリーズ化した。2,200/3,300/4,400 kVA の全シリーズについて製品出荷を完了した。

《MELTRAC 310》は、従来のサイリスタ式に比較して次の特長がある。

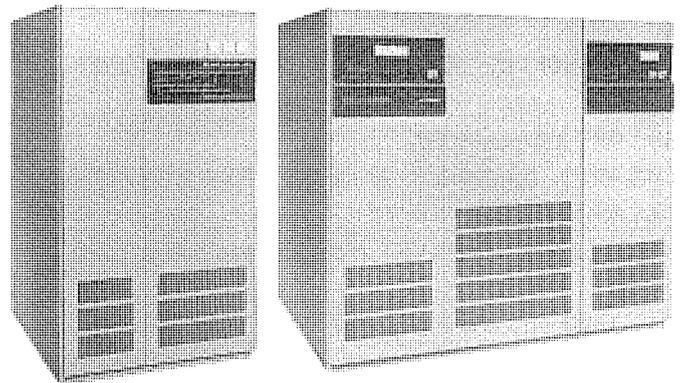
- (1) 効率を約 3% 向上させることにより、より高い省電力効果を実現可能とした。
- (2) 大容量 GTO 素子 (2,500 V, 1,800 A) の採用により、使用部品数を減少し、装置の信頼性を向上した。
- (3) 素子冷却にヒートパイプ冷却方式を採用し、また主路部品数の縮減により、装置の外形寸法を 60~70% にした。



《MELTRAC-310》GTO インバータ 4,400 kVA

● 新シリーズトランジスタ CVCF 《MELUPS-8000》

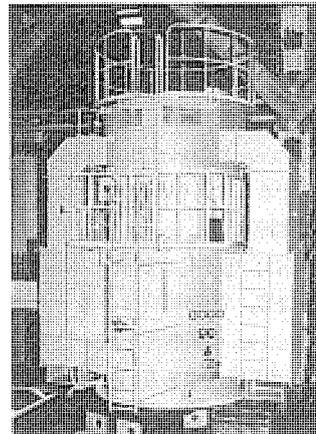
トランジスタ CVCF 《MELUPS シリーズ》(50~500 kVA) は、発売以来好評のうち多くの実績を積んでいるが、更に小形高性能化を図った《MELUPS-8600》(50~750 kVA) を開発・シリーズ化した。このシリーズの特長は、①小形化 (当社従来品の約 50%)、②高効率化 (当社従来品より 2~3% アップ)、③低騒音化 (当社従来品より 5 dB 低下)、④高信頼化 (高集積回路素子の採用)、⑤入力電源の高調波及びインラッシュ電流の低減、⑥盤面での模擬母線表示による容易な取扱いなどである。なお、オプションとしてデジタルマニマシインタフェースも用意している。また同時に 0.5~50 kVA 領域も開発・シリーズ化し、《MELUPS-8000》(0.5~750 kVA) として全シリーズ化を図った。



(左) 《MELUPS-8100》, 3 kVA, (中) 《MELUPS-8300》, 20 kVA, (右) 《MELUPS-8600》, 150 kVA

● 中近東向けに大容量交流電動機を多数台納入

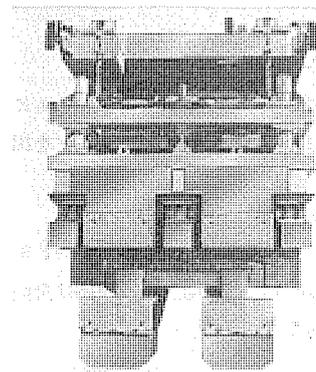
サウジアラビア SWCC の MT-1 淡水化プラント向けにポンプ用として大容量かご形誘導電動機を多数台納入した。6 台×2,660 kW 20 極、20 台×1,850 kW 12 極をはじめ、総容量は 64,000 kW にのぼる。過酷な周囲環境に耐える全閉外扇形構造を採用すると同時に低騒音化を実現した。また実負荷試験により、信頼性の高さを確認した。一方、クウェート KNPC 向けに水素圧縮機用として 5,400 kW のノンspark 構造同期電動機を 6 台納入した (11 kV, 20 極, 全閉内冷形)。高効率を特長とし、また系統じょう(擾)乱時の安定度増進のために PMG 付きブラシレス励磁方式を採用した。以上の電動機的设计に際しては負荷機械を含めた軸系の詳細なシミュレーションを実施し、十分な信頼性の確保に努めた。



サウジアラビア向け 2660 kW 誘導電動機

● 大容量粗バーエッジヒータ

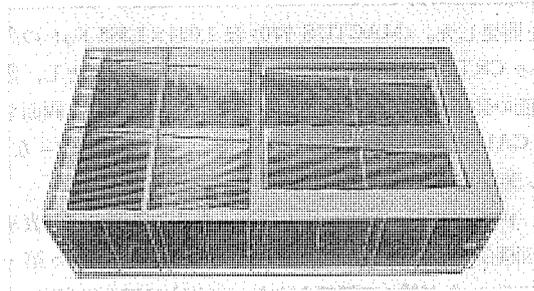
粗バーエッジヒータは鉄鋼熱延ラインにおける粗バー端部の温度改善を目的とした誘導加熱装置で、熱延ラインの省エネ、粗バー端部温度低下による端部肌荒れ・混粒発生の防止などの製品品質の向上、圧延ローラ偏摩耗防止などメリットが多く需要が増えている。当社はトランスパース磁束を有効に利用したコンパクトで大容量のインダクタ (連続出力 660 kW/インダクタ 1 ペア) を開発したことにより、従来の 1.5 倍の加熱能力をもち、あわせて装置全体もコンパクト化した大容量粗バーエッジヒータを完成した。この装置の完成により、新設熱延ラインはもちろん既設熱延ラインの小スペースへの設置が可能となり、最適な粗バーエッジヒータを供給することが可能となった。



粗バーエッジヒータ

● 産業排熱回収用大形ヒートパイプ式熱交換器

産業排熱の有効利用に対する要望の増加と回収熱量の大容量化に伴い、熱交換器の高性能化、コンパクト・軽量化が要求されている。ヒートパイプ式熱交換器はヒートパイプの優れた伝熱特性を利用したものであり、従来の熱交換器に比べて極めてコンパクト・軽量で圧損が低く、既設のダクトへの取付けが容易などの特長をもつ。今回、エチレン分解炉の排熱回収（給気予熱）用ヒートパイプ式熱交換器を三菱油化(株)（鹿島）に納入し、順調に稼働中である。本機は回収熱量171万kcal/hの大形排熱回収装置であり、長尺・大容量ヒートパイプを約900本用いて熱回収装置を構成しているが、全長6m、重量7.6トンと大幅な小形化・軽量化を達成している。



排熱回収用大形ヒートパイプ式熱交換器

3.2 計測・制御

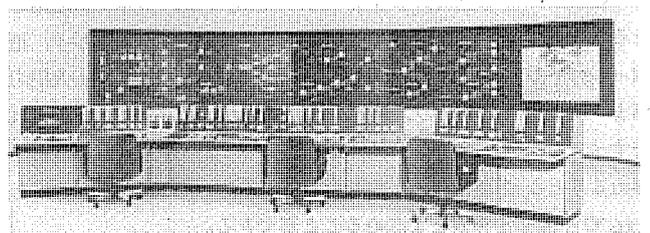
● 箕面浄水場納め集中管理システム

箕面市は大阪府北部に位置し、給水人口約11万人のベッドタウンである。今回箕面浄水場に管理棟が新築され、同時に新しい集中管理システムを納入した。このシステムは中央監視盤・操作卓・データロガー《MELFLEX 500》が遠方監視制御装置《MELFLEX 400》などで構成され、箕面市の全26箇所の施設を集中管理する。

本市は全水源の2割が自己水源であり、その有効利用と大阪府営水道の安定受水のため、原単位計算や運転時間集計によるポンプの均等運転を指令することにより、経済的運用を実現している。

次の段階として、市内主要部への水質モニタの設置や上位計算機

による安定配水を図る総合水運用システムが計画されている。



中央管理室

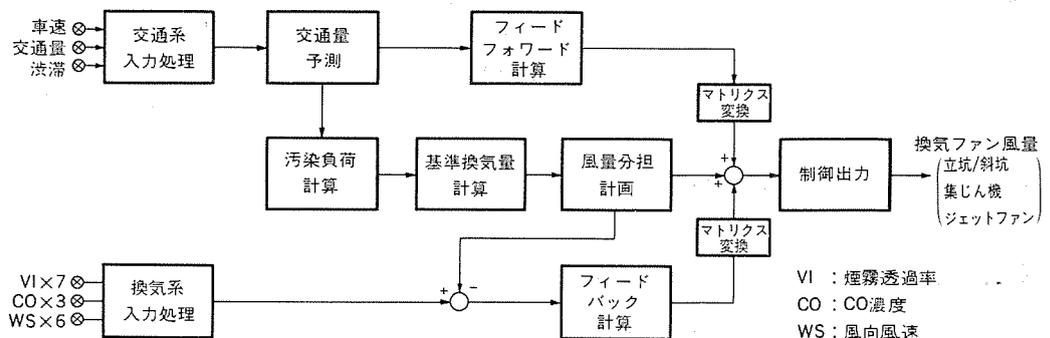
● 長大道路トンネルにおける縦流式換気制御の実施

恵那山/関越トンネルの換気制御では、従来の縦流式より、更に縦流の特徴を生かし、効果的な換気運用を行うために、集じん機を数台設置し、関越トンネルでは、更にジェットファンを数10台設置した。このようなシステムは世界初であり、注目を集めている。

特に関越トンネルは、恵那山トンネルと異なり対面通行であるため、火災時にはジェットファンを効果的に運用して、本坑風速零化制御を行い、煙の拡散を最小限にとどめ、人の避難を助ける。この制御は昭和60年8月末の火災実験で効果を実証した。

平常時においては、恵那山ト

ンネル工期線で完成された最適予測レギュレータ制御方式により優れた制御性能を実現しようとしている。

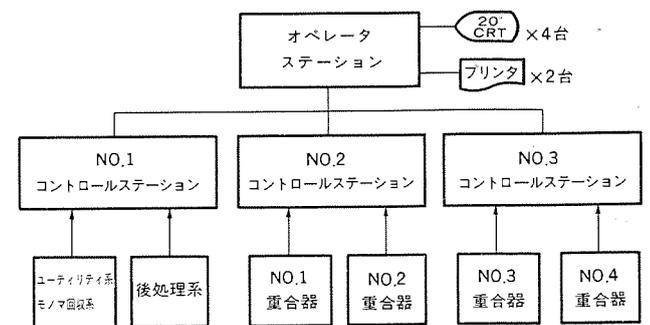


最適予測レギュレータ換気制御全体フロー

● 《MACTUS 620》によるバッチプロセス制御システム

このたび、韓国向けに初めて計装制御システム《MACTUS》を納入した。対象はPVC製造プロセスであり、重合器4基、モノマ回収系、後処理系、ユーティリティ系からなるバッチプロセスである。

温度、圧力、流量などの制御、シーケンス制御を担当するコントロールステーションは、危険分散、機能分散の観点から3セットを分離設置し、更にステーション単位で二重化構成を図り、高信頼性システムを実現した。一方、運転監視、操作においては計器、グラフィック盤の設置を必要最小限にとどめ、オペレータステーションにCRT4台を設置することにより、高度な運転管理をもったCRTオペレーションシステムを実現した。

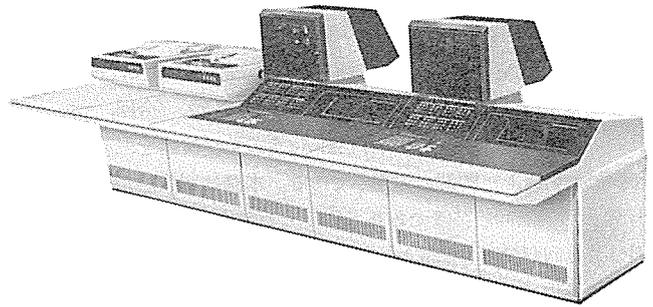


制御システム

● 三菱総合計装制御システム《MACTUS 770》

三菱総合計装制御システム《MACTUS》の新シリーズ《MACTUS 770》を開発した。《MACTUS 770》は1,024×1,368ドットの高密度グラフィック CRT の採用で、きめ細かい画面表示を可能とし、豊富な標準画面の装備とともにプログラミングの知識なしで CRT 画面を作成できる CAD 機能を搭載することにより、ユーザーフレンドリーな CRT マンマシン装置を実現した。

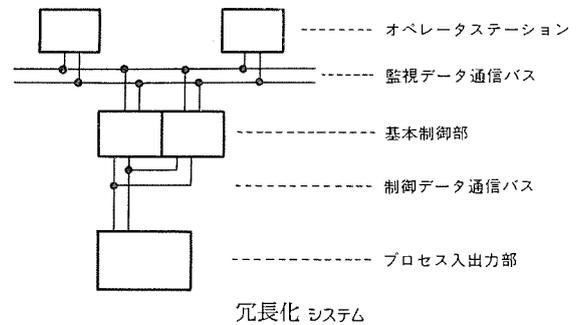
更に、画面の拡大・縮小・移動機能、複数の画面を同時表示する多重画面機能、仮想キーボードによる画面呼出し機能、JIS 第一水準の漢字サポートなど種々の機能を持ち、これまで以上に充実したプラントの CRT オペレーションをユーザーに提供することができる。



《MACTUS 770》

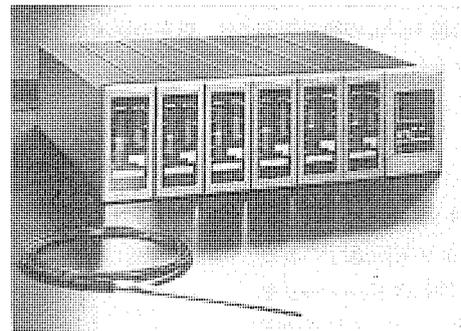
● プロセスコントローラ《MACTUS 620》の冗長化システム

連続プロセスなど操業の瞬断が許されないプロセス向けに、冗長化手法を駆使した完全二重システムを開発した。このシステムでは、プロセスの監視・操作を担当するオペレータステーションから、情報の伝送路となる監視データ通信バス、制御を担当する CPU カード、メモリカード、通信インタフェースカード、電源、制御データ通信バス、及び、プロセス入出力部まで、すべての部分の二重化が可能である。しかも、二重化されたすべての部分は、システムが操業中であっても、稼働状態に影響を与えることなく故障部分の交換ができる機能を備えているため、システムの稼働率を極限まで高めることができる。



● 光ファイバ温度調節計

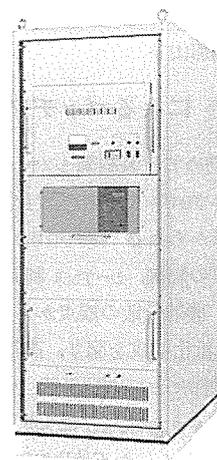
光ファイバ温度測定器に温度調節機能を付加した光ファイバ温度調節計を開発した。この調節計は電気的悪環境下で使用でき、本質安全防爆などの光ファイバ式測定器の特長を備えており、調節機能も PI D, PD, PI, P, オンオフ制御と豊富に備えている。出力形態も測定温度、制御出力とも、電流、電圧出力を備えているほか、制御出力にはオンオフ出力、光リレー駆動用光出力も用意している。調節計単独で温度制御ができるほか、RS-232C により上位計算機と接続することも可能である。また、プログラマブルコントローラを付加することにより最大6台の調節計のプログラム制御ができるなど、小規模から大規模な計装システムまで多様な用途に対応できる。



光ファイバ温度調節計

● 高温体用光ファイバレーザドップラー速度計

高温体の速度測定用レーザドップラー速度計を製品化した。常温で使用されるレーザドップラー速度計 (L. D. V) を既に製品化し、販売しているが、高温 (1,200°C 程度) 下では光特性が顕著に劣化するために、従来の L. D. V はそのままでは使用できない。今回製品化した高温体の速度測定用 L. D. V は、レーザの高出力化と光信号処理回路の高性能化により光特性を改善したもので、精度も汎用形と同じ 0.2% F. S を満足している。この L. D. V を利用することにより、これまで不可とされていた高温体の移動速度の直接測定ができ、これにより鉄鋼の熱間圧延工程や線条、パイプなどの高温製造工程で、板速や線速の高精度制御が可能になった。

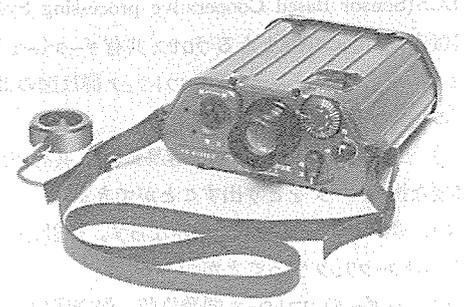


高温体用光ファイバレーザドップラー速度計

● ハンドヘルド形レーザー測距装置

レーザーを用いた測距装置は、目標までの距離を迅速かつ正確に測定できるため、近年広く利用されているが、より簡便に使用できる小形の測距装置の開発が望まれていた。当社では Nd : YAG レーザを用いたハンドヘルド形のレーザー測距装置を開発し、我が国で初めて製品化に成功した。小形軽量のため容易に持ち運びでき、また双眼鏡のような手軽さで簡単に測距することができる。船舶などの目標までの距離の測定や自己位置の確認、地形の測量などの測距用として使用できる。この装置では、電子回路のハイブリッド化など高密度実装、レーザー発振器の高効率化、色素 Q スイッチの採用、電子回路の節電設

計などにより小形軽量化を実現している。



ハンドヘルド形レーザー測距装置

3.3 工業用電子計算機

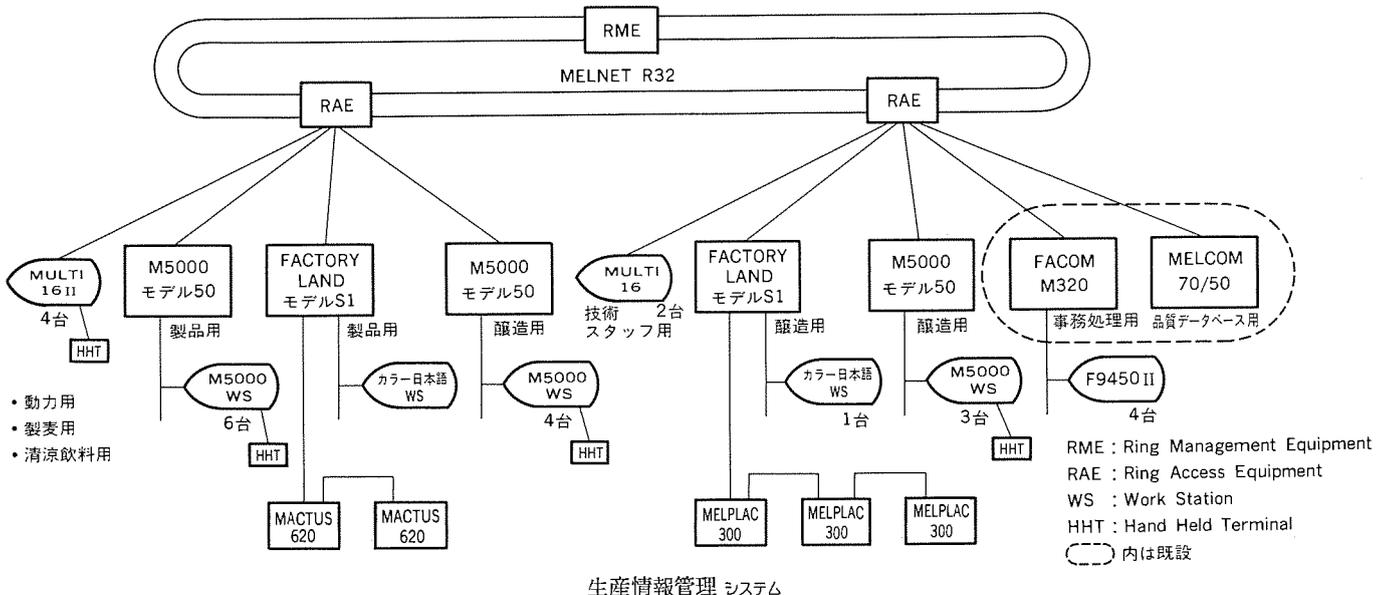
● キリンビール(株)横浜工場向け生産情報管理システム

キリンビール(株)では、既設工場における管理の見直しを行って管理項目を整理し工場管理に役立つ生産管理を目的として生産情報管理システムを当社と協同で構築した。

このシステムの特長は、①パソコン(《MULTI 16 II》)やワークステーション(M5000 モデル50)を使った製造現場ごとに閉じた弾力性のあるシステムであること。②プラントコントローラ(《MELPLAC-300》、《MACTUS 620》)とコンピュータ(《FACTORY LAND モデルS1》)を利用した工場の自動化を一部の工程で実現し既設工場の将来像を描いたこと。③広い工場内に点在する上記コンピュータ群と品質管理用コ

ンピュータ(《MELCOM 70/50》)や事務部門管理用コンピュータとローカルエリアネットワーク(《MELNET R 32》)を介して接続し情報交換を行っていることである。

このシステムのアプリケーションプログラムの大部分の製作は、キリンビール(株)の幾つかの工場から選ばれた各製造部門の中堅の方々を担当された。したがってエンドユーザーによって製作され自分達の仕事に役立てている生産情報管理システムである。今後の改良・改善についても各現場ごとに対応できるものと思われる。



● 三菱重工業(株)長崎造船所納めタービンブレードFMS

蒸気タービンエンジンのブレードを、切断された圧延粗材から機械加工の完成までを行うシステムのなかで、構成する機器を総合制御するショップコンピュータに、工業用マイクロコンピュータ《MELMUS 16》を採用し納入した。

このFMSは、ショップコンピュータ(SC)1台、生産フライス2台、マシニングセンター(MC)4台、自走ロボット1台、無人搬送車1台、及び治具・工具・ワークのステーションにより構成される。MCによる複合加工、ロボット・無人搬送車によるマテハン、SCによる総合制御技術と大形コンピュータによるCAD、CAM技術とを結合した無人生産システムである。

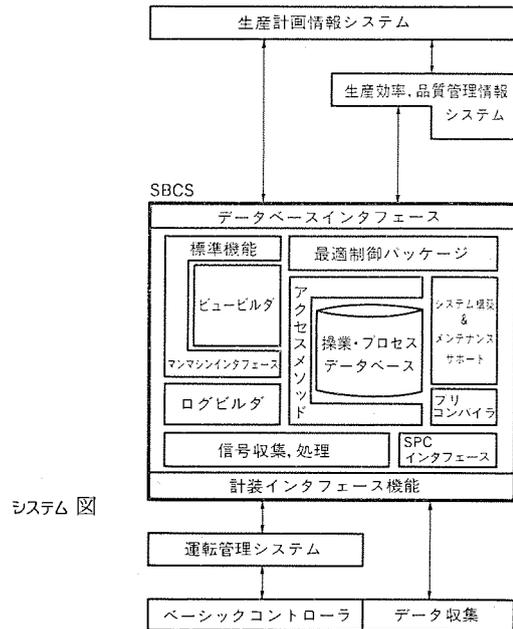
SCはFMSを構成する各機器の総括制御を行うとともに、ホストコンピュータから生産に必要な管理データ、NC加工・ロボットのプログラムの転送を受け、加工のスケジューリングを行い、NC及びロボットへのプログラム転送を行う、また、データマネジメント機能、モニタ機能を備え、異常停止時にはトラッキング修正・再スタートする機能をもっている。

プリセットによるロット間段取作業とロット内加工の自動化で、複数ロットの連続した無人生産が実現し、大幅な生産性向上を得た。FA化時代の画期的、先導的な役割を果たすものである。

● SBCS パッケージソフトウェア

SBCS(Sensor Based Cooperative processing Systems) は主として装置産業工場の中核となる プロセス共有データベースを中心としたパッケージソフトウェアである。パッケージソフトウェア群は図のように構成され、以下の特長をもっている。

- (1) 上位システムはいつでも容易にこの共有プロセスデータベースから必要な操業データを取り出すことができる。
- (2) 《MELCOM》システムのみならず、他社システムと Cooperative にネットワークリンクすることができる。
- (3) ユーザーのソフトウェア開発負荷、保守費用を大幅に削減する。
- (4) 最新の技術に立脚したマンマシンインタフェースを提供する。



3.4 生産機器

● 高精度切断用炭酸ガスレーザー加工システム

切断加工の精度向上をねらい、《MELLASER》の新シリーズとして、発振器2機種〔ML 15 S 2(1,500 W 機), ML 10 E 2(ピーク出力1,000 W 機)〕, 加工テーブル3機種(光走査方式 25 L, テーブル移動方式 6 X, 10 X)及び、操作面が首振り可能なコントローラ(LC 4)を開発製品化した。発振器と加工機は用途に応じて組合せが可能であり、加工精度 $\pm 0.02 \sim 0.03$ mm の高精度切断加工を実現できる。

特に性能向上をねらった発振器の特長(当社従来比)を次に示す。

- (1) 本体の小形化を図り、体積比47%減, 設置面積40%減の達成。

● 高電圧・大出力電子ビーム溶接機

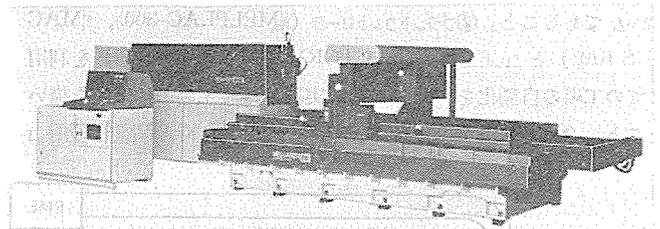
圧力容器をはじめ大形構造物の厚肉部を高能率・高信頼度で溶接できる定格電圧 150 kV (max 180 kV) 出力 110 kW の高電圧・大出力電子ビーム溶接機を開発し、製品1号機を出荷するとともに、当社伊丹製作所・ビーム技術センターに加工技術開発機として設置し、社内外の要求にこたえて稼働中である。

この装置は、高収束性ビームで 300 mm の板厚をワンパスで溶接できる基本能力のほか、ワークの個別溶接に不可欠な、①溶接条件を形状に合わせて自由にプログラム入力できる CNC 機能、②X線センサ

● M-ICB 蒸着装置

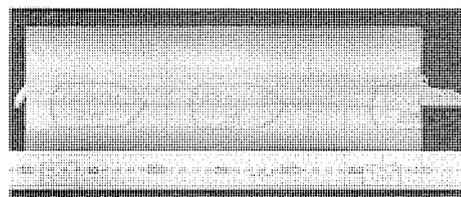
ICB(Ionized Cluster Beam) 蒸着法は、高真空中で、高温に加熱されたるつぼの小さなノズルから金属などの蒸気を噴出させ、断熱膨脹作用によってクラスター(塊状原子集団)を形成し、これを電子シャワーでイオン化し、電圧加速して基板に蒸着するもので、均質で高密度な薄膜が得られ、オプトデバイス、メモリデバイス、エネルギーデバイスなどの薄膜形成に幅広い適用が考えられる。

当社で製品開発した“M(マルチ)-ICB”蒸着装置は、大面積に高速蒸着でき、しかもマイコンによる自動運転を可能にしたもので、各種の成膜ソフトの開発も行い製品シリーズを完成させた。電源・計測制御及び真空槽を一体とした M-ICB 蒸着装置を図に示す。



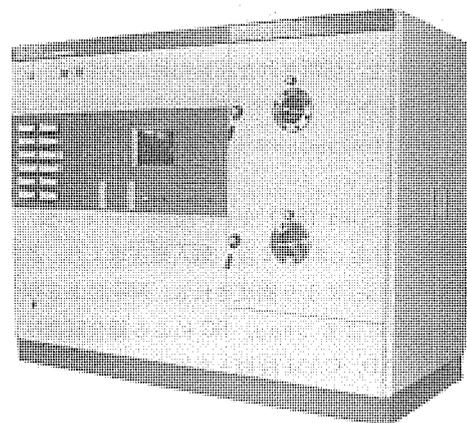
レーザー加工機 ML 15 S 2-25 L (大形品加工用)

- (2) 出力の安定性(高速センサ採用)と光軸安定性を更に向上。
- (3) ユニットのモジュール化によりメンテナンス性の向上。



300 mm 板厚鋼板の貫通溶接

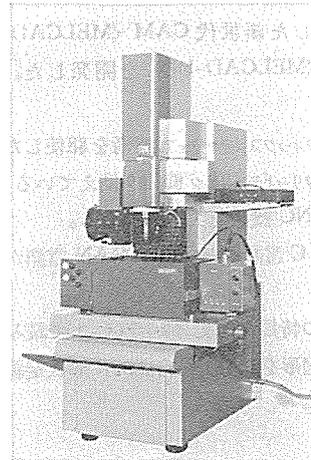
方式の検出器を用いた溶接線のチーティングプレーバック機能、③マイクロキープによる溶接欠陥の防止機能などを備えている。



M-ICB 蒸着装置

● 超高精度 NC 放電加工機 M 30 P

この装置は、最近の IC 関連部品・精密プラスチックなどへの精密金型需要増大に対応して開発した高精度放電加工機である。一般に、放電による加工は長時間を要し、その間の液温・室温変化が加工精度を著しく劣化させる要因となるため、機械の静・動剛性の向上はいうまでもなく機械の熱変形に対しても、機械各部の温度分布を均一化させる室温同調システムを採用して、電極・工作物間の相対変位を極力抑えることを可能にした。これにより、マイクロオーダーの高いピッチ精度・形状精度を安定して得られるとともに、仕上加工時の仕上代を少なくでき加工時間の短縮を図ることことができる。高精度化する市場ニーズにじゅう分対応できる NC 放電加工機である。



超高精度 NC 放電加工機
M 30 P 形

● クリーンルーム内搬送システム

最近、超 LSI、磁気ディスク、磁気ヘッド、コンパクトディスク、医薬品などの分野でクリーンルーム内の大量生産が行われるようになり、無じん(塵)化された生産自動化が要求されている。今回開発したクリーンルーム内搬送システムは、クリーンルーム内物流の一貫自動化をねらったものであり、無人搬送車、搬送ロボット及びこれらを統括するシステムコントローラからなっている。

無人搬送車は、ビジョンによる反射テラガイド方式、ビジョンによる位置・姿勢補正方式、レーザ通信方式などの新方式を採用している。搬送ロボットはシステム構築に必要な各種形式のロボットを用意し、クリーン化、使いやすさ、信頼性、上位計算機とのリンクなどの点で充実を図っている。



クリーンロボット

● 多目的用 6 自由度垂直多関節ロボット

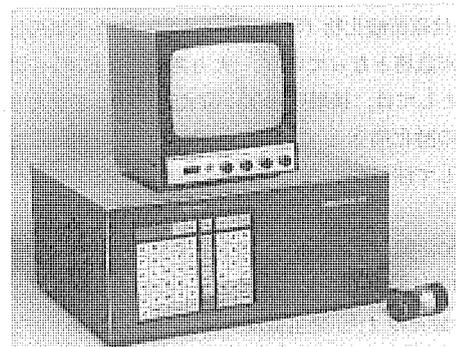
中形垂直多関節ロボットの用途は、アーク溶接用が大半を占めていたが、最近は組立などの他分野への適用も増加し、必要とする特性及び機能も変化している。この多様化するニーズにこたえるために多目的用の垂直多関節ロボットとして動作速度が 1.5~2 倍(当社比)高速の 6 自由度で可搬重量 5 kgf の平行リンク方式のロボット本体と、用途に応じ組合せの選択可能な 2 系列(アーク溶接系列、組立系列)のコントローラを開発した。アーク溶接系列は半導体レーザセンサが搭載可能でティーチング時間の短縮を、また、組立系列は、動作シーケンスを容易に記述できる動作記述レベルの《MELFA》言語をもち、使い勝手を向上させている。



アーク溶接ロボット

● 産業ロボット用視覚センサ《MELFA-IS-212》

ロボットの知能化、高機能化を図るうえで、視覚センサは必要不可欠である。このたびに開発した《MELFA-IS-212》は、特に組立、搬送ロボット用として開発したもので、生産現場におけるロボットの適用範囲を拡大することができる。この視覚センサは、対象物体の局所特徴(円、矩形)を、あらかじめ教示モードで蓄積した数値モデルと比較することにより識別し、その位置、方向を計測する機能をもち、メニュー選択方式による簡便な教示及びシミュレーションが可能で、また前処理 H/W、高速処理アルゴリズムを採用しており、使いやすく、コンパクトで高速性のあるセンサシステムである。

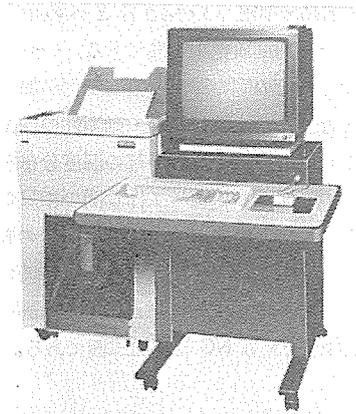


《MELFA-IS-212》

● 32ビットマイクロプロセッサ採用のCAMステーション及び図面入力装置

完全32ビットマイクロプロセッサを採用した新世代CAM《MELCAD-Super CAM》及び図面入力装置《MELCAD-DR》を開発した。その特長は次のとおりである。

- (1) 32ビットアーキテクチャ及びグラフィックスソフトウェア技術を駆使した高機能・高性能な二次元・三次元ソリッドモデリング機能を備えている。
- (2) リアルタイム系OSのもとにDNC機能を実現している。
- (3) ユーザープログラム開発用としてC言語及びFORTRAN言語が用意されている。
- (4) 《MELCAD-DR》では上記の特長に加えイメージスキャナで読み込んだ製図図面のイメージデータから図形を認識し、自動的に形状定義を行う機能を備えている。

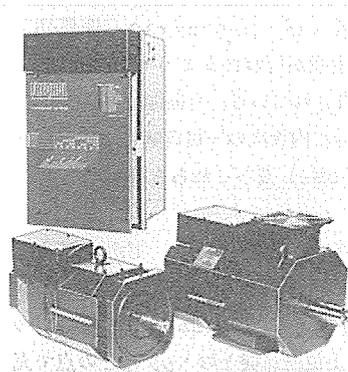


《MELCAD-DR》

● FR-SE形AC主軸駆動装置の新シリーズ—フラットタイプと高速タイプ—

発売以来御好評をいただいている工作機械用AC主軸駆動装置《FREXROL-SE》シリーズに2機種が加わった。各々の特長は次のとおりである。

- (1) フラットタイプSJ-Uシリーズ(5.5~22kW)
 - ・速度比1:6の広域定出力特性をもちギヤ変速が不要。
 - ・フラット形のため床置使用の場合省フロアスペース化が可能。
- (2) 高速タイプSJ-Hシリーズ(5.5~15kW)
 - ・ベース速度5,000rpm最高速度15,000~20,000rpmで、軽合金の高速切削や超硬ドリルの動力源に最適。
 - ・軸受にオイルエア潤滑を採用。



(左下) SJ-H形高速シリーズ
(右下) SJ-U形フラットタイプシリーズ

● ラベル付け自動マシン

縫製業界においては、熟練作業者の不足と確保の困難、あるいは生産性の向上に対応するため縫製作業の脱技能化、省力化が強く要請されている。これらのニーズにこたえるためワイシャツなどの生産工程で、熟練を要し作業効率の低いネームラベル縫付工程を対象に、マイコン制御によるラベル付け自動マシンを開発した。これは当社電子マシンにローダ機能及びスタッカ機能を付加し、全体を当社シーケンサ(《MELSEC-KOJ2》)でコントロールした自動機である。縫製物をローダにセットすれば、マシンはローディング→縫製→スタックを一連の動作として実行する。これにより、熟練作業者の約2倍の生産性と、縫製物の均一な仕上りを得ることができる。



ラベル付け自動マシン

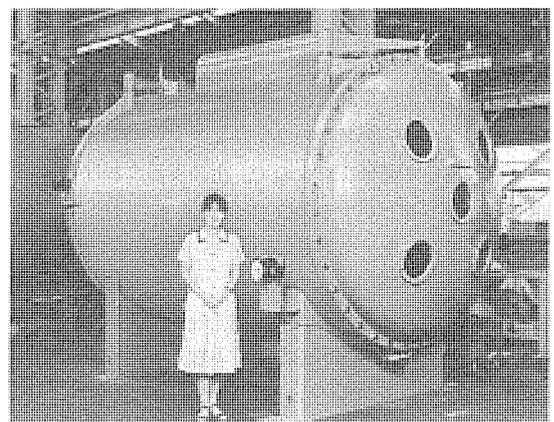
3.5 環境保全設備

● 排煙脱硝用大形オゾンナイザ

窒素酸化物(NOx)は硫黄酸化物(SOx)とともに、主な大気汚染物質としてその除去が急務となっている。火力発電所などボイラ排煙のNOx低減対策としては、接触還元法、湿式吸収法などがあり、なかでも湿式吸収法の酸化剤として酸化力の強いオゾンを用いる方法は、最新の技術として注目されているが、コスト面で見送られていた。

今般、当社において、低コストでオゾン発生効率の良い大容量オゾンナイザとして、世界的には最大級の大形酸素オゾンナイザを排煙脱硝用として完成した。この装置のオゾン発生量は60kg-O₃/h×2台、オゾン濃度は70g/Nm³である。

排煙脱硝用大形酸素オゾンナイザ



4. 汎用電機品

シーケンサ、インバータに代表されるマイクロエレクトロニクス、パワーエレクトロニクスの導入が、汎用電機品全般に及んでいることは前に述べたが、昭和60年はこれに加えて、電磁気、熱流、アーク制御などの基本技術の見直しを成果を結び、配電機器、電動機応用も小形化、高機能化、低騒音化など基本性能で著しい進歩をとげた。以下順にそれら60年度の成果を述べる。

(1) 制御機器はシーケンサ（プログラマブルコントローラ）に16ビット機が登場し、易プログラミン化と合わせてFAシステムのコストパフォーマンスを著しく向上させた。またパワートランジスタ及びその応用技術の進歩によるVVVF（インバータ）電源の小形化、高機能化も顕著である。気中アーク制御に画期的、原理的革新をもたらしたVJC理論（Vapor Jet Control）はノーヒューズ遮断器のスーパーシラームシリーズとして実を結び世に出た。電磁開閉器も基本技術の見直しにより、高接触信頼性の実現を果たした。

(2) 配電機器は都市中心部における地中配電化が進められる一方、その他の地域における都市美化のため配電用変圧器を中心としたコンパクト装柱の研究が進められてい

る。これに対応するコンパクト装柱機材の一つとして、コンパクト柱上変圧器が開発された。また電力量計は長年月の信頼性が要求されるのに対して、最新の技術を導入してこれを達成した。更に電気の質としての給電の連続性がミリ秒単位で要求されるコンピュータ、コントローラ分野の電源としてCVCFほど大げさではない小形コンパクトな無瞬断電源装置を完成した。

(3) 電動機応用分野では搬送機器の無摩擦、高信頼ダイレクトドライブに適したリニアモータを完成した。また、電磁気の高密度化、熱流理論応用の通風冷却技術など基本技術の見直しにより、防滴形電動機シリーズ及び安全増防爆モータの成熟機器も小形コンパクト化、低騒音化など基本機能の充実が図られた。小形DCモータでは大きさと性能に極限のSPECが要求される電子複写機用モータを完成している。

以上に見られるように、汎用電機品にもエレクトロニクス技術の導入が本格化する一方、電磁機械技術など電気機器本来の基本技術の見直しが進められ、両者相まって産業の投資効率向上に著しく貢献するものと考えられる。

4.1 制御機器

● 新形汎用シーケンサ《MELSEC-Aシリーズ》

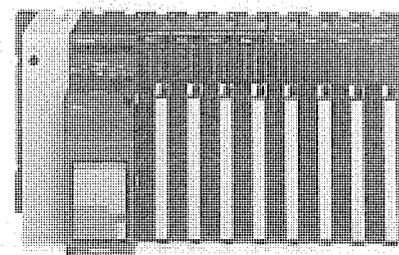
《MELSEC-Aシリーズ》は、今後のFAニーズに対応するため16ビットマイクロプロセッサを使用した小形シーケンサで、小規模用から大規模用まで6機種で構成され、それぞれの周辺機器とプログラムの共通化を図っている。その特長は次のとおりである。

- ・シーケンス命令 1.25 μ s/ステップ、応用命令 数十 μ s/命令と従来のKシリーズに対し約10倍の高速演算を実現。
- ・約250種の命令語を持ち、特に数値とデータとの演算機能の強化、デバッグ・トラブルシュート機能の充実など高機能演算を実現。
- ・データリンクは光及び同軸ケーブルで最大64局まで可能であり、共通リンク情報・高速大容量通信の実現により柔軟なシステム構築が可能。

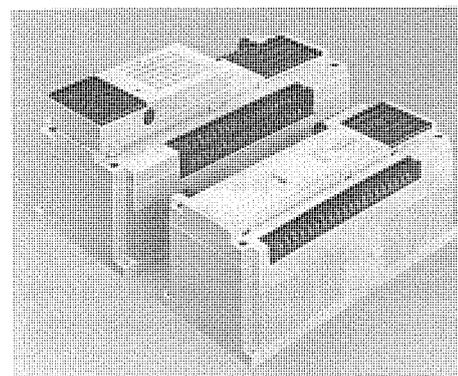
● 小形高機能プログラマブルコントローラ

《MELSEC-Fシリーズ》は、入出力点数12~80点の小形安価なプログラマブルコントローラとして、広く愛用されている。

《MELSEC-F₂シリーズ》は、これの上位機種として開発されたもので、入出力点数40~120点までをカバーし、新方式による高速化（平均7 μ s/ステップ）、簡易アダプタ方式による並列リンク運転機能、高速カウンタ機能など高機能化を実現した小形高機能プログラマブルコントローラである。また、ステップラダー命令搭載や応用命令の採用などにより、ユーザーのプログラム開発を簡素化し、更に、プログラムチェック機能の充実や、脱着端子の採用によりメンテナンス性も大幅に向上している。



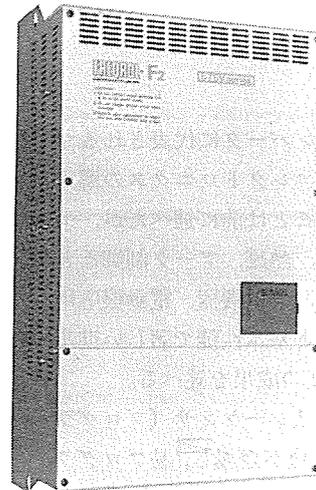
《MELSEC-Aシリーズ》



F₂シリーズプログラマブルコントローラ

● 汎用トランジスタインバータ《FREQROL-F₂C (575 V電源用) シリーズ》

汎用インバータは各産業分野に急速に普及しつつある。当社では、このたびトランジスタインバータとしては世界初の575 V電源用汎用インバータ《FREQROL-F₂Cシリーズ》の開発、製品化に成功した。このシリーズの特長として、従来のサイリスタ、GTOサイリスタ方式に比べ大幅な小形、軽量化及び低価格化の実現、マイコン応用による汎用性のある機能の充実並びにモータ保護用電子サーマルをはじめ負荷短絡、地絡などに対する保護機能の充実、などがあげられる。またこのシリーズ(3.7~37 kW)はNEMA-1準拠の閉鎖構造であり、世界各国の575 V電源地域において、製材産業、鋳業、繊維工業のほか各種産業機械用途に適用可能である。



《FREQROL-F₂C》(15 kW用) インバータ

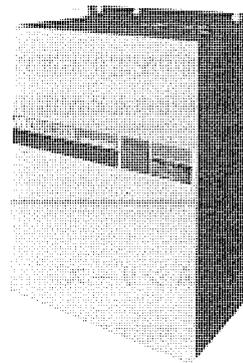
● トランジスタインバータ《MELTRAC-200 シリーズ》の拡充

このたび、ファン、ポンプ用に専用化した《MELTRAC-200 F》に続いて、トランジスタインバータのファミリーとして、定トルク機や大容量機の開発・品そろえを完了し、トランジスタで800 kVAという世界最大容量が可能となった。各機の概要は次のとおりである。

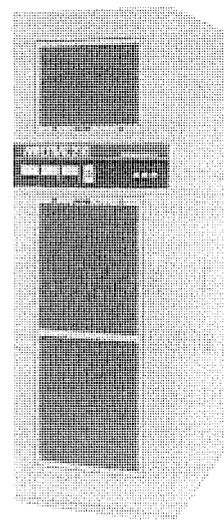
(1) 《MELTRAC-200 K》: 起動時や低速運転時にも十分なトルクを発生できる225 kVAまでの定トルク負荷対応タイプである。また、定出力範囲や最高速度が任意に設定できるオプションも用意されている。

(2) 《MELTRAC-210》: 出力トランスによる多重PWM方式を採用し、300~800 kVAという大容量を、トランジスタによりコンパクトなサイズで実現させたタイプである。出力波形は極めて正弦波に近く、既設モータにもそのまま適用することができる。

(3) 《MELTRAC-210 L》: ユニットインバータの並列接続により、300~600 kVAの大容量を達成している。低圧モータ用の《MELTRAC-210》として、あるいは《MELTRAC-200 F/200 K》の上位の容量をカバーする機種として広い用途に適用できる。



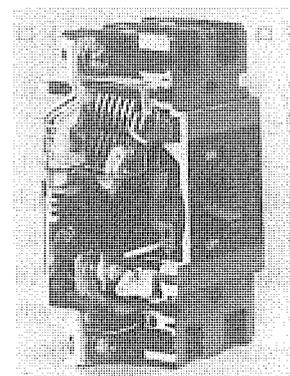
《MELTRAC-200 K》ユニットタイプ
(幅600 mm×高さ800 mm)



《MELTRAC-210》
(幅800 mm×高さ2,300 mm)

● 気中アーク制御(VJC)方式ノーヒューズ遮断器スーパスクラムシリーズ

従来の概念にはなかった理想的な気中アーク制御のVJC(Vapor Jet Control)遮断技術を開発した。この技術は接点の周囲を絶縁物からなる圧力反射板で覆うことにより、アーク物性をコントロールして遮断時の大電流を大幅に限流するものである。すなわち、アークスポットの強制縮小、アーク陽光柱の断面積の縮小、アーク陽光柱中央部の断熱膨脹による急冷却などの作用により接点間のアーク抵抗を上昇させるものである。この技術は原理的にも新規なものであり、当社が最初に開発し製品化した。VJC技術によって達成できた製品の特長は次のとおりである。小形・高遮容量・高限流・高圧遮断・小アークスペースを達成し、同時にカスケード遮断領域・選択遮断領域を大幅に拡大して、より高度なシステムをより経済的な機種で構成できるようにした。



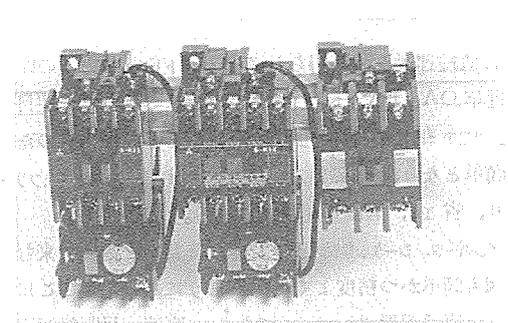
VJC方式ノーヒューズ遮断器

● 新形電磁開閉器・継電器——新しい盤構造への対応——

安全性の重視、電子化など多様化する市場ニーズにより大きく変化する制御盤構造に対応すべく、基本特性の向上を図った新形電磁継電器 SR-K シリーズ及び定格電流 18 A 以下の新形電磁開閉器 MS-K シリーズを開発した。その特長を次に示す。

- ・ IEC 規格のレールに全機種取付可能
- ・ サージ吸収器、安全カバー、追加補助接点など豊富なオプション
- ・ 新接触機構採用による SR-K シリーズの接触信頼性向上
- ・ 欠相保護機能・1a1b 補助接点付き 過負荷継電器 TH-K 12 KP の開発

なお、今回の開発により MS-K シリーズは定格電流 10 A から 800 A までのシリーズ化を完成した。



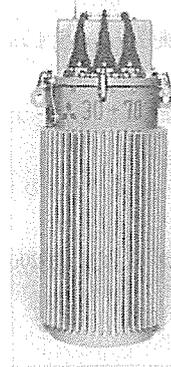
新形電磁開閉器 MS-K シリーズ (定格電流 18 A 以下)

4. 2 配電機器

● コンパクト柱上変圧器

変圧器の一次側に負荷開閉装置、限流ヒューズ、酸化亜鉛形避雷素子を内蔵するとともに、一次、二次をケーブル化したコンパクト柱上変圧器を東京電力(株)と共同開発した。

この変圧器は東京電力(株)における柱上配電設備の環境調和、高信頼度化及び工事の近代化を目的としたコンパクト装柱機材開発の一環として開発したもので、避雷素子、ヒューズなどの保護機器の内蔵化及び高低圧充電部の隠ぺい化により、信頼性、安全性の向上を図るとともに、コルゲート放熱器、銅条巻線、高磁束密度けい素鋼帯の採用により低損失、小形軽量化を図った異容量V結線変圧器である。



コンパクト柱上変圧器 (異容量V結線, 三相4線式, 30+70 kVA, 50 Hz)

● 新形普通電力量計

新形普通電力量計は、長寿命、高信頼性及び高精度を追求し、現行計器を全面的にモデルチェンジしたのでその特長を紹介する。

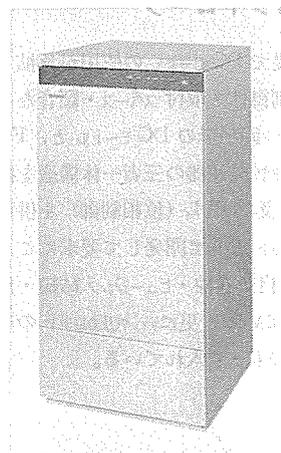
磁気回路の効率を上げる手段として電圧帰路板を設けるとともに、絶縁性能の向上を図るため電圧コイルは電力量計としては我が国初のインジェクションモールドによる密閉構造とした。更に防しろう(錆)効果の向上を図るため鉄心は着着塗装を施し、性能の長期安定性にとって重要な磁気回路、特に鉄心の固定に工夫をこらした。また機種の実用として、発信パルスの多い K12 形を追加するとともに三相4線式単独計器に 120 A 定格を開発した。更に工事取扱性の向上として半埋込形計器の配電盤取付寸法を全機種統一した。



新形普通電力量計

● 高速フライホイール式無瞬断電源装置

情報化社会の進展に伴って瞬停、電圧低下、ノイズ、サージなどによるコンピュータ、FMS コントローラのトラブルに関するニュースが新聞紙上ににぎわしているが、この装置はこれらの電源トラブルに対応して開発したものである。また、従来のバッテリー式に代って短時間に大容量のエネルギーを充放電できる高速フライホイールの原理に着目し、世界に先駆けて製品化したものである。以下に特長を述べる。①フライホイール式蓄電部がコンパクトにできるため、小形軽量化ができた。②蓄電部に回転機を使用しているにもかかわらず、独自の機構により摩擦部分がないためこの部分のメンテナンスフリーかつ長寿命が実現できた。③バッテリー式では充放電時に水素ガスが発生するが、この装置はクリーンで安全なエネルギー蓄電システムとなっている。



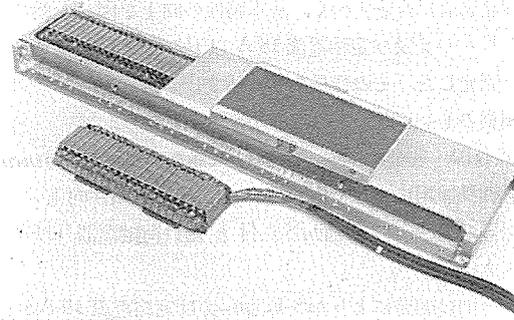
無瞬断電源装置 (5 kVA, 10 秒定格)

4.3 電動機応用

● リニア駆動装置

リニアモータは直線運動が直接得られるダイレクトドライブ方式の駆動装置として、近年OA、FAメカトロをはじめとして各分野で注目され始めている。リニア駆動装置の特長は、ダイレクトドライブ方式のため装置の構造が簡単となり、信頼性、耐久性に優れ、メンテナンスフリー化が容易であり、省エネ、低騒音運転ができる。

最近のインバータ、シーケンサなどの発達、普及とともに従来むずかしかった制御も簡単かつ精度よく行えるようになった。ここに紹介するのは、交流誘導形リニアモータであり、高速、長距離搬送用に開発したものである。走行方式として空気浮上形を採用しているが、車輪走行方式のものも併せ開発シリーズ化を図っている。

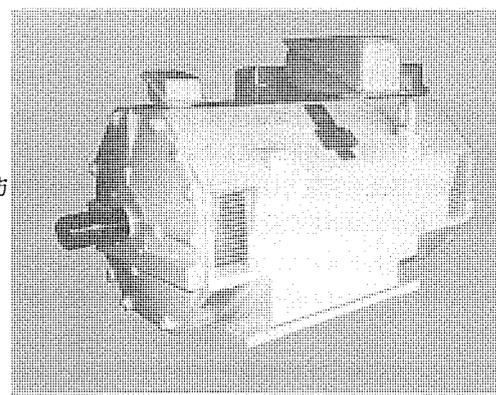


リニア駆動装置

● 新シリーズ中容量防滴保護形電動機

中容量防滴保護形電動機の新シリーズを開発・製品化した。このシリーズは次の特長をもっている。

- ・通風冷却・剛性・軽量化など多方面からの機能分析から生まれた8角形フレームを採用した。
- ・冷却性能の向上により、コンパクト化が可能となった。(同一フレームサイズ収納出力50%アップ)
- ・保守点検のグリス給排油作業の容易なカセット引き出し方式のブラケットを採用した。
- ・シリーズ化の範囲は、枠番号315M~400LLであり、出力は200~1,120kW(3kV, 4極)の範囲である。

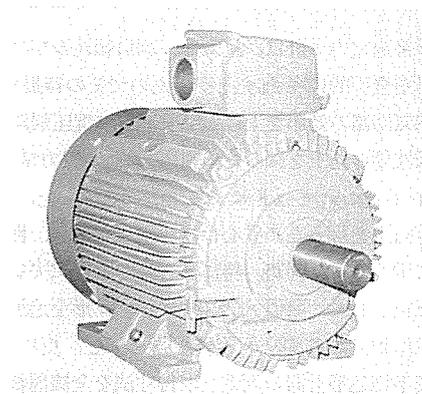


新シリーズ中容量防滴保護形電動機

● 新規格安全増防爆形モートル

安全増防爆形モートルに関する規格(JEM 1201)の全面的改正に対応して、当社ではこの新規格に準拠した出力0.2~45kW、極数2~6極、防爆構造eG2及びeG3のAF-SEシリーズ安全増防爆形モートルを開発した。その特長は次のとおりである。

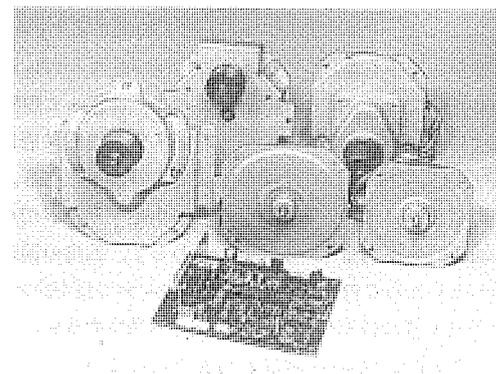
- (1) 出力、枠番号適用並びに取付寸法及び軸端寸法などは新JEM 1201規格に準拠。(新JIS規格キーを採用)
- (2) 部品の標準化と在庫管理の強化により短納期体制の確立。
- (3) B種、F種絶縁及び当社が独自に開発した通風・冷却構造の採用により、小形軽量化(重量約10%低減)と低騒音化(約3dB(A)低減)を実現。(全機種平均、当社従来製品比)



新規格安全増防爆形モートル AF-SE 形

● 電子複写機用モートルとコントローラ

電子複写機(PPC)は、ズーム化の進展でDCモートルの使用が急拡大している。複写機用モートルは、速度制御性・取付スペース・騒音などの点で制約が多いが、コレスでかつ扁平形のDCモートルと、FG(周波数発電機)式回転検出器及びギヤ減速機の三者一体構造を採用し、更にAFC(自動周波数制御)及びPLL(位相制御)を併用した速度制御用コントローラを専用ユニットとして開発して要求にこたえた。特にモートルの回転子コイルには自動巻線・ヒューズング結線・低圧真空モールドなどの新技術を駆使している。更に、ヘリカルギヤの成形・精密板金加工など新しい工作方法もとり入れている。



電子複写機用モートルとコントローラ

5. 通信と宇宙

INS, ISDN で代表される高度情報通信社会へ向けての動きは、その基盤整備、要素機器供給を受け持つ側の事業体のけん引力により、日を追ってだんだんと広がりを見せ、かつ、加速化されてきている。これを可能にする情報通信技術は、情報処理技術と通信技術の高度化によって支えられ、そして、その根底には、休むことを知らない半導体技術の進歩がある。我が国の電気通信事業は、競争原理を導入する電気通信事業法の施行により、昭和60年4月1日をもって新しい時代に突入したが、このことは、高度情報通信社会への移行に一段とはずみがつくことを意味しよう。

さて、当社は、拡張性、柔軟性に富むビジネスネットワークの提供を目指し、音声、文字、データ、映像など、多様化、複雑化するマルチメディアの融合を図る三菱情報通信ネットワーク (MELINS) を昭和60年4月に発売した。このネットワークは、高速デジタル多重化装置 (MELMUX) 及びデジタル電子交換機 (MELSTAR) を中枢機器とし、LAN (MELNET)、ビデオテックス (MELTEX)、OA ワークステーション、通信会議システムなどの製品群を含むが、ネットワーク構築の基盤となるデジタル通信技術、電子交換技術、光通信技術、通信処理技術などは絶え間ない前進を続け、したがって、構成機器も、また、構築されるネットワークも決して今在るところに停留しない。本編では、ネットワークの構築、そして、その一層の高度化を目指す開発の成果である各種有線通信機器及びデバイス、並びに無線通信を含むシステム構成例のいくつかを紹介する。気象、防災、その他公共システムの構築は、地域社会の安全、保安を確保する上で重要な役割を果たすことになろう。

高度情報通信社会の目標とするところの一つに、通信の広域化、サービス範囲の拡大化がある。これを担うものに衛星通信があり、また、移動体通信がある。移動体通信は、

自動車電話、航空機電話など、技術の進展をまって活用が大いに期待される通信手段である。自動車電話用アンテナ、それに、フェーズドアレー方式などを用いた新幹線列車無線用アンテナの新形アンテナ2件の開発を紹介する。

一方、大陸間、国際間の通信の一手段として始まり、大いに有効性を発揮してきた衛星通信は、近時これに加えて、地域内通信、国内通信についてもその実用化が進んできた。ヨーロッパでは、大容量のデジタル伝送に適する時分割多元接続方式 (TDMA) 及びデジタル音声挿入方式 (DSI) を導入した欧州域内衛星通信網の構築を進めているが、当社は、2局設置される基準局及び5局のトラフィック局の納入を完了した。将来の大容量通信及び周波数の有効利用に適したマルチビーム衛星通信方式の具現化は、マルチビームアンテナの開発を前提とする。また、衛星通信の利用を進め、一般化を図るには、地球局の小形化、可搬化、低価格化などが要求される。本編では、これら一連の衛星通信 (放送を含む) に関する当社の最新の開発活動の一部を見ていただきたい。

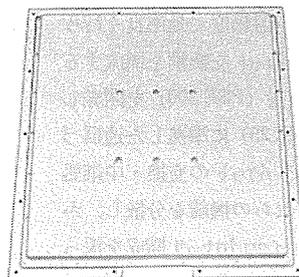
日本の宇宙開発も、いよいよ実用化の時代を迎えたといわれるが、大形の通信・放送衛星を実現させるには、まだ多くの解決すべき課題がある。静止三軸衛星の熱制御技術の確立もその一つである。また、各方面から期待を持たれる地球資源衛星には合成開口レーダの開発が不可欠である。更に、一方では、宇宙基地計画への我が国の参加が決定して、先端技術への困難な挑戦が開始された。宇宙開発分野における当社の努力の一端を記述する。

磁気共鳴の原理を利用して人体断層像を得る磁気共鳴イメージングシステム (MRI) は、従来の CT 断層写真では読み取れなかった情報を新たに提供するものであり、医用電子技術の注目すべき成果の一つである。本編の最後に当社の超電導 MRI を紹介する。

5.1 無線通信／無線応用機器

● 新幹線列車無線用アンテナ

東海道・山陽新幹線用車両のモデルチェンジ及び東海道新幹線の列車無線の更新が計画されており、当社では新造車両に搭載する屋根上用アンテナと LCX (漏えい同軸ケーブル) 用アンテナを開発した。屋根上用アンテナは、空間波を介して基地局と交信するもので、6個の送受信共用キャパシタアンテナで構成したフェーズドアレー方式の前後左右ビーム切換形である。従来に比べ約50%の大きさで、同等以上の性能をもっている。LCX用アンテナは、沿線の LCX と結合して基地局と交信するもので、送信、受信用各4素子のマイクロストリップアンテナで構成し、車両のスカート部に設置する。東北・上越新幹線に比べ約41%の大きさで、同等以上の性能をもっている。



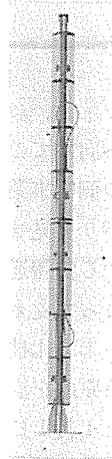
屋根上用アンテナ、LCX用アンテナ

● 自動車電話用ビームチルトアンテナ

自動車電話方式の無線基地局に用いる 800 MHz 帯のビームチルトアンテナを日本電信電話(株)(NTT)殿の御指導により開発した。

アンテナは優角コナリフレクタ形式で、1次放射器としてプリント化ダイポールを縦1列に16素子配列している。周波数 860~940 MHz において、VSWR 1.45 以下、利得 14 dBd、水平面内ビーム幅 180 度の特性をもっている。アンテナの高さは 5.3 m、重量は 50 kg である。

アンテナは次の特長をもっている。①2台のアンテナのパターンを合成することにより、水平面内無指向性パターンを得ることができる。②垂直面内ビーム幅は3度であり、所定位相の給電ケーブルを選択することにより、ふ(俯)角 0~4.5 度にビームを傾けることができる。



自動車電話用ビームチルトアンテナ

5.2 有線通信機器

● 科学技術博覧会でんでん INS 館向け情報通信機器

日本電信電話(株)(NTT)からの受注により、科学技術博覧会でんでん INS 館向けに多機能ワークステーション(DPE)、バス型光 LAN 及びデジタル網利用普及形ファクシミリ(DF-1)を納入し、好評を博した。

多機能ワークステーション(DPE)は、オフィスオートメーション(OA)を指向する事業所情報通信システムの中核となる装置で、文書処理、電子ファイル、電子メール、電子会議などの OA 業務を支援することをねらったものである。UNIX をベースにしたネットワーク形 OS を内蔵し、高速イメージ処理を備えたビットマップディスプレイを実装している。

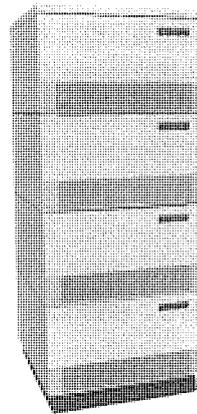
バス型光 LAN は、内部に電気/光、光/電気変換素子を持たな

い受動形の光スターカプラー、そこに接続される光トランシーバー、及び光ファイバを用いたローカルエリアネットワークである。距離 500 m の範囲に設置された 32 台の端末間で伝送速度 10 Mbps の信号伝送を行うことができる。

デジタル網利用普及形ファクシミリ(DF-1)は、三鷹地域を中心に昭和 57 年度から構築が進んだ「INS モデルシステム」の画像通信端末の一つとして開発したものである。小形経済化を特長としており、容積 13 l で、重量 10 kg である。科学技術博覧会においても、DF-1 はでんでん INS 館の展示用機器として用いられた。

● 高機能《MELMUX》

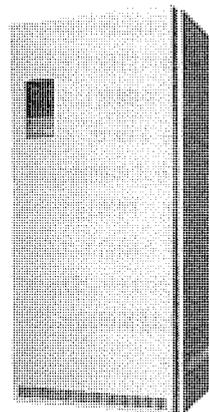
日本電信電話(株)(NTT)の高速デジタル伝送回線に接続して、電話、ファクシミリ、データ、画像などの各種情報を統合多重化し、経済的に高効率かつ信頼性の高い情報伝送システムを構築できる高速デジタル多重化装置《MELMUX》を開発した。この装置は、ビルディングブロック方式の採用により、小形で、システムの増設が容易にでき、端末インタフェース、伝送速度なども自由に組み合わせることができる。また、多リンク接続・分岐中継機能により、多数の相手への接続や障害時の迂回路設定など柔軟なネットワーク構成を可能にする。音声信号は、32 Kbps ADPCM 方式により、通常の PCM 方式(64 Kbps)の2倍の容量を伝送することができる。



高機能《MELMUX》

● パケット交換装置

企業内情報通信システムを構築するための広域ネットワークとして、任意の計算機、端末相互間のデータ通信を高い信頼度で効率良く行うパケット交換網が注目されている。この広域パケット交換網を構成するための基幹装置の一つであるパケット交換装置(PSE 300)を開発した。PSE 300 は、国際的な標準通信規約(X.25)に準拠した通信プロトコルをもつ計算機、端末などを収容し、パケットの交換・中継処理、回線制御処理などを行う。装置は、これらの機能を分散し、かつ、多数回線の制御負荷を分散するマルチマイクロプロセッサ構成を採っている。その結果、60 回線収容、300 パケット/秒の性能を実現している。

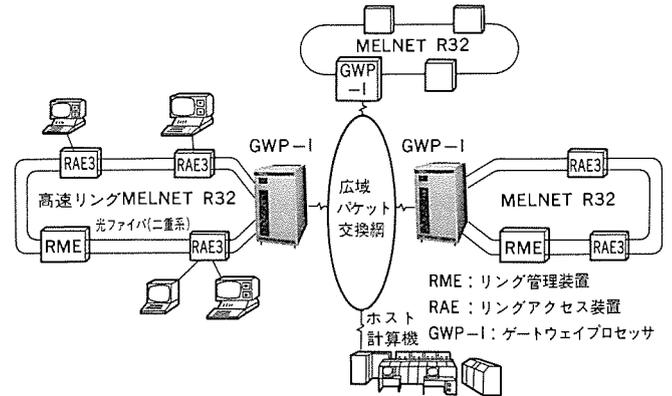


パケット交換装置 PSE 300

● ローカルエリアネットワーク用ゲートウェイプロセッサ

OA (オフィスオートメーション), FA (ファクトリーオートメーション) の急速な進展に対応して企業内情報通信網を実現するため、その通信基盤である LAN (ローカルエリアネットワーク) は、これまでの構内規模から全国的規模へと通信範囲を拡大する必要がある。

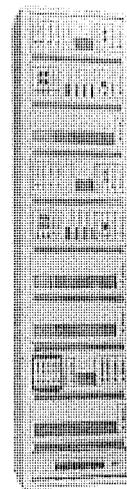
この要求にこたえるため、当社 LAN 《MELNET R32》を広域パケット交換網に接続するゲートウェイプロセッサ GWP-I を開発した。GWP-I は、LAN と広域パケット交換網のそれぞれに固有の通信手順、パケットフォーマット、アドレスなどを相互交換することにより、遠く離れた事業所 LAN のデータ端末間相互通信、及び広域パケット交換網内データ端末と LAN 内端末との通信を可能にする。



ローカルエリアネットワークシステム構成図

● デジタル加入者線多重伝送装置

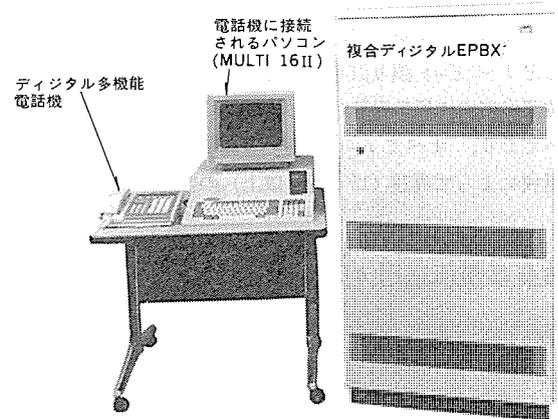
日本電信電話(株)(NTT)では、D70形自動交換機及び光ファイバの導入に対応して、INS デジタルサービスを経済的かつ早期に拡大するため、デジタル加入者線多重伝送方式の開発を進めている。この装置は、この方式を実現する多重伝送装置で、電話局又はビル、事業所などの加入者宅内に設置される加入者装置(RT)とD70自動交換機の加入者側に設置される局装置(CT)からなる。加入者装置の収容加入者数は、最大60加入/システムであり、伝送路としては6.312 Mbps 及び 1.544 Mbps の各種デジタル伝送路が使用される。また、伝送路の空きチャンネルを利用してデジタル専用線などを収容することもできる。



デジタル加入者線多重伝送装置 (NTT 殿御指導のもと、科学技術博覧会用通信設備として開発、納入した)

● 複合デジタル EPBX

事業所内通信の高度化に伴い、電話と非電話通信の統合化が求められている。今般当社は、アナログ電話機に加えてデジタル多機能電話機や各種データ端末を収容し、公衆網や専用線と接続して多様な交換サービスを実現する複合デジタル EPBX を開発した。この EPBX は、標準 256 回線、最大 400 回線までの拡張が可能で、以下の特長をもっている。①マルチプロセッサ制御方式による規模・機能拡張に対する柔軟性、②デジタル多機能電話機による音声とデータの同時通信機能の実現、③約 100 種類の豊富な交換サービス (キャンプオン、不在転送、会議通話、DIL、DID など)、④T1 段時分割スイッチによる通話路のノンブロック化、⑤ユニバーサルスロット方式の採用による実装の効率化。



複合デジタル EPBX 及び多機能電話機

● EPBX 用デジタル多機能電話機

オフィスでは 70% 以上の情報が電話で伝達され、OA 化の第一歩は電話業務の合理化であると言われている。また、OA 化の進んだオフィスでは、音声に加えてデータやイメージなどの非音声情報も簡単に送受信したいとの期待が大きい。これらの要求にこたえる目的から、使いやすさを向上させるとともに、非音声情報との同時通信も可能とするデジタル多機能電話機を開発した。

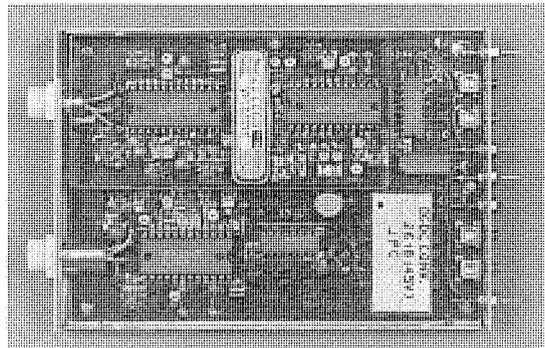
この電話機は、高度情報化オフィスの核となるデジタル電子交換機に接続して使用し、ワンタッチダイヤル発信、ハンズフリー通話、発信者の

名前と番号の表示、不在時の伝言、話中時の接続予約、会議通話などの便利な機能を提供する。2 行×32 文字の液晶表示器と、使用状況に応じて自動的に役割を変えるソフトキーの採用により、多機能化とともに低下しがちな操作性も大幅に向上させている。

また、音声は PCM 符号のデジタル信号に変換し、非音声情報とともに時分割して伝送する。この結果、パソコン、データ通信端末、描画装置などを直接接続することができ、音声、データ、手書き図形などを混合したマルチメディア通信を可能としている。

● 高速デジタル光送受信器の IC 化

伝送速度が 130 Mbps までの高速データを伝送できる光送受信器の IC 化を行った。送信部は、NRZ/RZ 波形変換、レーザダイオード光出力の変調及び光出力自動制御の機能をもっている IC 1 石で構成する。受信部は、前置増幅器及び自動利得制御増幅器から成る受光増幅用 IC と、タイミング抽出再生器及び識別再生器から成るリタイミング用 IC の 2 石で構成する。光送受信器は、IC 化により、従来のディスプレイ部品で構成した場合に比較して、消費電力が 35 %、サイズが 30 % に低減した。今後、IC 化高速デジタル光送受信器は、高速光 LAN、通信用デジタル光端局、デジタル画像伝送用に適用する。



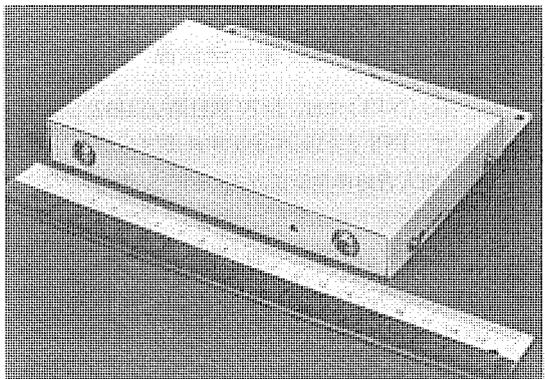
130 Mbps IC 化光送受信器

● LAN 用 12 Mbps IC 化光送受信器

ローカルエリアネットワーク (LAN) に用いる光送受信器には、大きな送受間許容損失と AGC 範囲が要求される。また、実装が容易な形状と低コストが併せて要求される。

今回、《MELNET R 12》中速 LAN 用に開発したこの光送受信器は 3R タイプで、LED と PD の組合せで最大送受間許容損失 28 dB を得ている。また、受信回路は、HIC 化したプリアンプ部分を除いてモノリシック IC 化し、小形、低消費電力、低コスト、高信頼度を実現している。

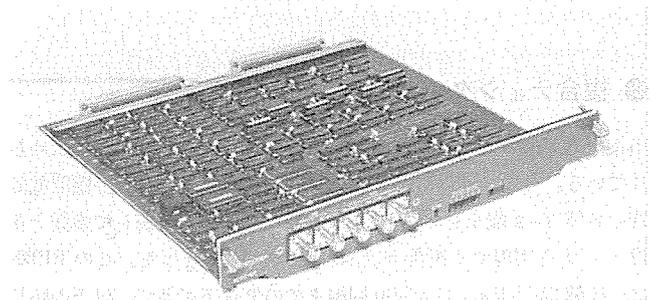
この送受信器は、別途用意されている CMI-CODEC LSI (M 60 007-027) を組み込めば、CMI 符号伝送も可能である。



LAN 用 12 Mbps IC 化光送受信器

● 6 ビット誤り訂正 BCH 符号の符号・復号器

本器は、KDD 研究所納入の符号誤り訂正装置で、符号長 127 ビット、情報長 85 ビットの BCH 符号に同期ビットを 1 ビット付加したフレーム構成により、127 ビット中 6 ビットまでの誤り訂正を行うものである。一般に誤り訂正装置は、訂正数が増すと復号器の構成が幾何級数的に複雑になる。したがって、これまで開発された誤り訂正装置は、ほとんど 1~2 ビット誤り訂正符号を使用するものであった。本器は、誤り位置多項式の係数計算に KDD 研究所考案の新しいアルゴリズムを用いており、すべてハードウェアで計算処理をしながら、比較的簡単な構成によって高速 (15 Mbps 以上) の動作を可能にしている。



BCH 符号復号器 モジュール

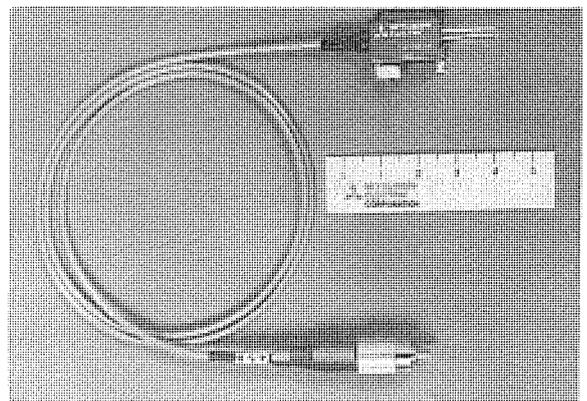
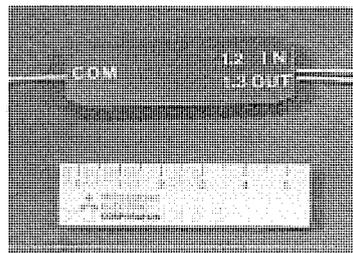
● 波長多重伝送用光回路部品

波長多重伝送方式は、伝送路コストが低減できること、アナログ信号とデジタル信号の異種信号を容易に多重できることなどの点で優れている。このため、下記の波長多重伝送用光回路部品を開発した。

SA (Self-aligned Array) 形合分波器は、光学部品をアレー状に密着させた当社独自の SA 構造によって、構造及び光軸調整作業を大幅に簡素化したもので、小形化のみならず低価格化も期待できる。

合分波モジュールは、発光・受光素子と合分波器とを一体化し、従来、発光・受光モジュールと合分波器とで別途構成されていた光学系を共用化したもので、小形化でき、取扱いも容易となった。

これらを用いて 2 波から 4 波の波長多重伝送系が実現できる。



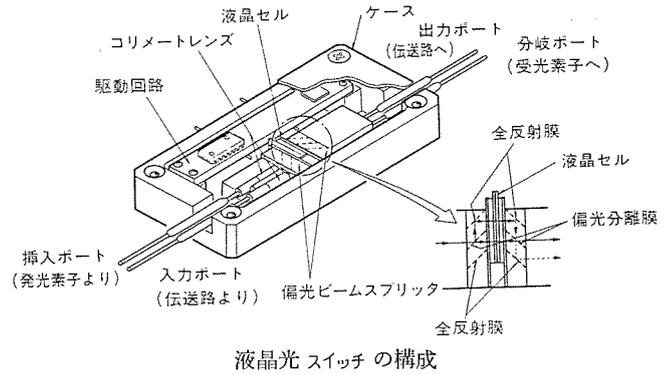
SA 形合分波器、合分波モジュール

● 液晶光スイッチ

光スイッチは、リング形 LAN などにおいて、ネットワークの信頼性を向上するために用いられている。

今回開発した液晶光スイッチは、液晶の光学特性を利用して、電子的に光伝送路を切り換えるもので、従来の機械式光スイッチに比べて次の特長をもっている。

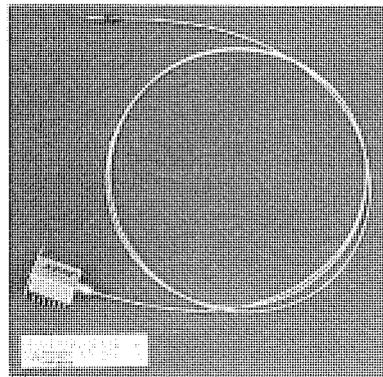
①可動部分がないため、信頼性が高く振動・衝撃に強い。②液晶セルを用いているため、駆動電力が従来より約3けた低く、TTL 直接駆動が可能である。③小形であるため、プリント基板への実装が可能である。



液晶光スイッチの構成

● DIP 形レーザダイオードモジュール

操作性、安定性、信頼性の高いシングルモードファイバ用レーザダイオードモジュールを開発した。このモジュールは、電気信号をファイバを伝搬する光信号に変換するもので、レーザダイオードには、当社が開発した低しきい値で信頼性の高い波長 1.3 μm の BC (Buried Crescent) 形レーザダイオードを用いている。モジュール内部には、電子冷却素子とサーミスタが内蔵されており、周囲温度 0~65°C の範囲において、レーザダイオード温度を一定 (25°C) にできる。また、パッケージは、デュアルインラインパッケージであり、プリント基板への実装も容易である。

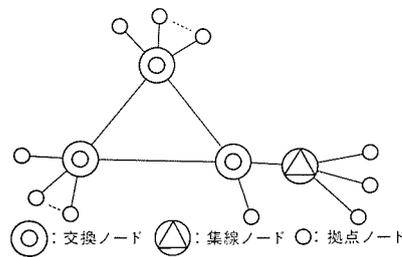


DIP 形レーザダイオードモジュール

5.3 通信／通信応用システム

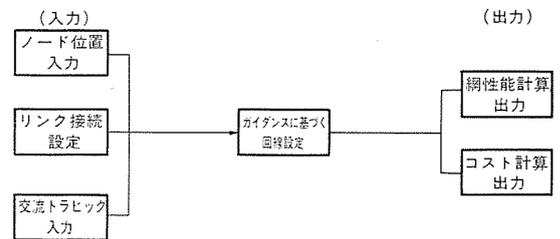
● ネットワーク構築シミュレーションプログラム (NETCAD)

情報通信網の信頼性向上と通信コスト低減を図るには、網の計画・設計段階において、網の性能とともに回線使用料を十分に検討しなければならない。そのための支援ツールとして、今回、パーソナルコンピュータ「MULTI 16」上で動作するソフトウェア「NETCAD」を開発した。このソフトウェアは、あらかじめ入力されたノード位置情報、ノード間接続情報及びトラフィック量をもとにガイド表示を行い、回線の種別と本数の適切な設定を可能にする会話形式を採用している。シミュレーション情報は、フレキシブルディ



ネットワーク構成例

スク装置へ格納し、再度実行又は修正・実行することができる。



処理フロー

● マルチメディアメッセージ蓄積交換システム (MHS)

MHS は、国際電信電話諮問委員会 (CCITT) 勧告 X.400 シリーズに準拠したマルチメディアメッセージ蓄積交換システムであり、KDD と協同で開発を進め、昭和 60 年 3 月にその技術開発を完了した。システムは、G3 ファクシミリ、テレプリンタなどのメッセージを扱うことができ、キャラクタからファクシミリへの変換も実現している。また、技術開発と並行して、大手商社向け G3 ファクシミリ専用 MHS、在来形キャラクタメッセージ端末及び G3 ファクシミリを接続した総合 MHS も KDD と協同で開発しており、一部システムは、昭和 60 年度内に稼働開始の予定である。今後は、公衆形 MHS や一般製造業者向けシステムへの展開も期待されている。

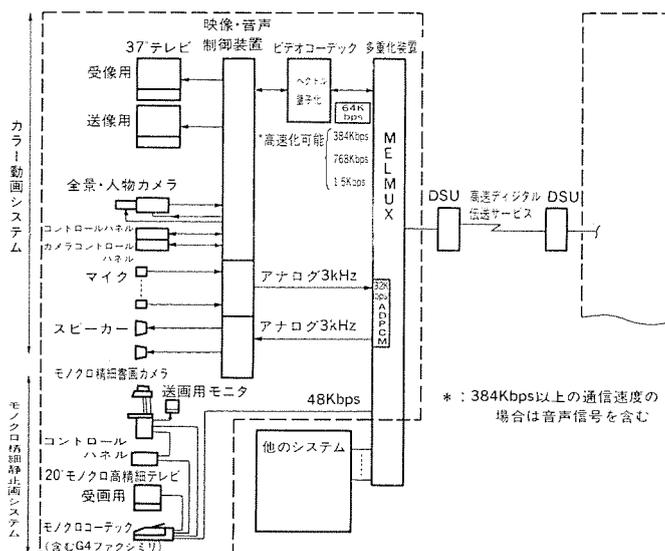


マルチメディアメッセージ蓄積交換システム (MHS)

● 通信会議システム

通信会議システムを導入する場合、新しいメディアであるために、ユーザーは一般的に実用性や効果の確認をし、運用手法を開発しながら段階的に回線の高速化、広域化及びシステムの高度化を図っていくことが多い。当社の開発したビデオコーデックは、64 Kbps から 1.5 Mbps、また、モノローコーデックは 9.6 Kbps から 64 Kbps までの回線へ段階的に適用でき、動画では動きに対する追従性の強化（一部のカード交換）、また、静止画では通信時間の短縮化に対応できる。当社に設置し、東京-伊丹間で運用しているシステムを図に示す。カメラ台数の増加など、拡張性に対する考慮を払っている。

通信会議システム



● 気象情報観測システム

気象情報は、電力システムの安定運用及び経済運用のために不可欠なものである。気象センサの性能及び情報処理技術が飛躍的に向上した現在、気象情報の効率的な入手が、その有効利用のための重要課題となっている。当社では、(財)日本気象協会の「気象情報配信システム (MICOS-LAN)」によって配信される気象情報を、電力システム運用に有効に利用する「気象情報観測システム」を開発、北陸電力(株)中央給電指令所に納入した。

このシステムは、汎用ミニコン《MELCOM 70》を中核として構成し、多機能端末として《MULTI 16》を接続している。《MELCOM 70》と《MULTI 16》は、互いにデータのバックアップを行って

り、各々の点検又は故障時にも気象情報の受信・蓄積が可能となっている。CRT表示及びプリンタ印字は、すべて日本語で処理しており、カラフルなCRT画面を保存するためのカラーハードコピーも接続している。

このシステムによって、注警報・予報・予測資料・レーダ画像・アメダスを含む各種気象観測情報を、オンラインで迅速に入手することが可能となる。これらのデータを電力システム運用に必要な表やグラフに処理した後、CRTやプリンタへ出力している。主要な流域の出水予測処理も行っており、電力システムの設備保全のみでなく、水の有効利用にも有用なシステムである。

● 津波警報機能をもつ市町村防災無線システム

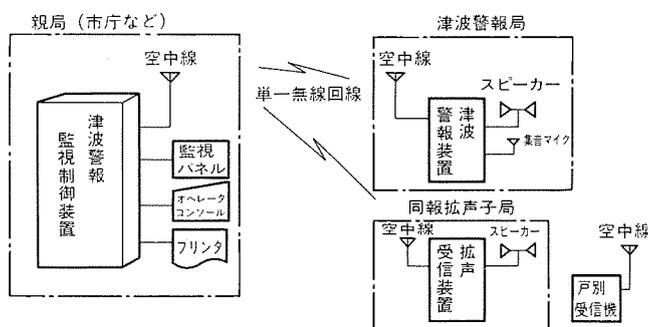
最近、災害時における情報伝達及び平常時における一般行政事務連絡の目的で、市町村防災行政無線システムが整備されつつある。このシステムは、津波警報機能をもつ市町村防災無線システムであり、防災行政情報のほかに、津波警報など異常気象に関する情報を海岸利用者に確実に伝達することができる。このシステムは下記のような特長をもっている。

- (1) 津波など異常発生時、被害予想地区に対して一斉警報動作を行うことができ、迅速かつ正確な警報により被害を最小限にできる。
- (2) 確認返送・点検機能により確実な警報を行うことができる。
- (3) 親局は操作・点検時の記録を行うことができる。

● 防災情報システム

近年、台風、集中豪雨、地震などの自然災害に対する防災への社会的関心が高まりつつある。防災情報システムは、防災活動における情報の収集、処理、提供などの業務を迅速かつ正確に行って、防災活動の効率化、高度化を図り、災害の未然防止や被害軽減に貢献することを目的としている。

システムは、地域防災データベースをもつコンピュータシステムを中核に、有線及び無線通信ネットワーク、雨量、水位、気象、地震などの観測システム、画像情報システムなどの各種サブシステムから構成され、地域内の防災にかかわる情報を一元的に管理する総合的な防災支援システムである。その主たる特長は、次のとおりである。

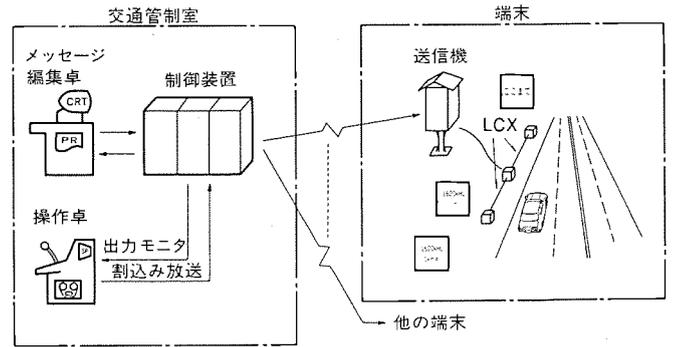


防災無線システム構成図

- (1) 地域内の防災にかかわる情報の提供、災害危険度評価、シミュレーション、統計解析処理、訓練などの各種予防災支援機能によって、地域特性を考慮した、よりきめ細かな災害予防を可能とする。
- (2) 音声通信のほかに、データ伝送、画像伝送を用いて、時々刻々と変化する災害状況を迅速かつ正確に収集し、コンピュータで管理することによって、災害対策本部を中心とする応急対策活動、復旧活動の円滑化を図る。
- (3) 地域情報管理、都市計画策定、行政企画などの一般行政業務支援への展開が容易となる。

● 日本道路公団向けハイウェイラジオシステム

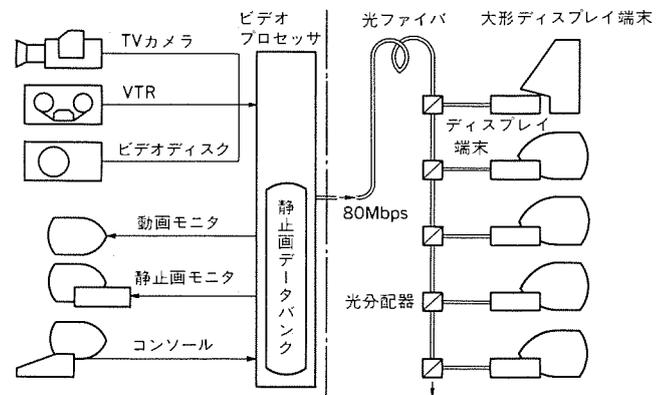
ハイウェイラジオシステムは、高速道路の路側に設置された送信機から、一般カーラジオ（周波数 1,620 kHz）を通してドライバーに道路交通情報を提供するシステムである。交通管制室のメッセージ編集卓から、高速道路上で発生している事故・渋滞などの情報を入力することにより、制御装置があらかじめ登録された音声データを組み合わせることで放送メッセージを作成し、音声信号として端末送信機に送出する。また、緊急時、制御装置の故障時は、操作卓からマイク又はテープによる割込み放送が可能である。端末機器は、10 W 送信機、誘導線（LCX：漏えい同軸ケーブル）、案内標示板及びこれらの監視制御用遠方監視制御装置から構成される。



ハイウェイラジオシステム 構成図

● 公衆情報表示システム《DIAMOND-NET》

空港、駅、百貨店、そしてスタジアムなど群衆が多く集まる場所で、人々に欲しい情報を即座に提供できる新しい映像表示システムを開発し、製品化した。このシステムは、次の特長をもっている。①デジタル化したビデオ信号に静止画、文字図形画情報を重畳して伝送し、動画、静止画、多数の文字図形画の組合せにより、バラエティに富んだ映像情報サービスを提供できる。②情報センターから任意のディスプレイ端末を選択して情報を送出でき、情報センターが許可すれば、逆にディスプレイ端末側からも任意の画像を高速で検索できる。③全デジタル信号処理と光ファイバ伝送により、高品質の画像が表示できる。

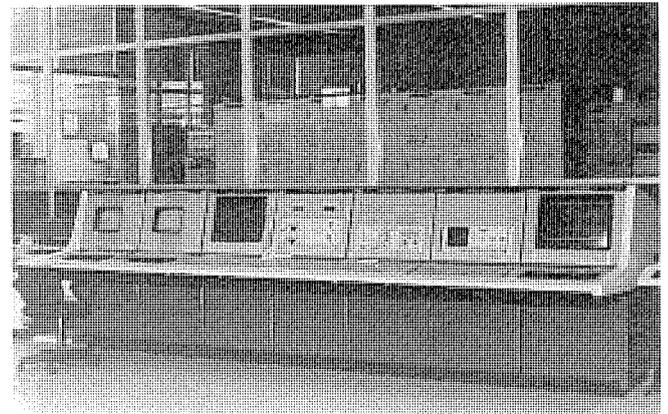


公衆情報表示システム 構成図

5. 4 衛星通信と宇宙開発

● 120 Mbps TDMA 基準局装置

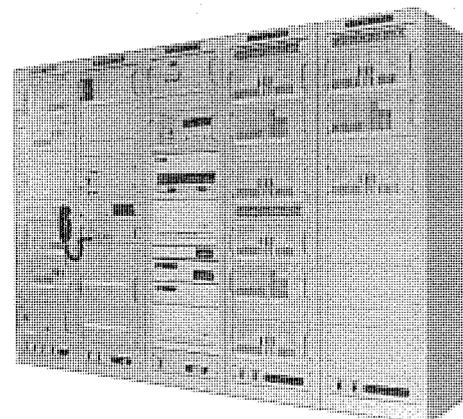
欧州電気通信衛星機構（ユーテルサット）は、静止通信衛星（ECS）による欧州域内通信網の構築を進めている。この通信網では、時分割多元接続（TDMA）方式を導入し、7個のECS搭載トランスポンダを使用して、それぞれ120 Mbpsの伝送速度でTDMA網を構成している。その中で、基準局は、網を構成する各トラフィック局からの送信パースト信号の制御及び監視を行い、TDMA網の中核としての機能を果たすもので、イタリアとスペインに置かれる。この基準局装置は、冗長構成を含む6台のミニコンピュータを始め、40架に及ぶ大規模なもので、上記両国に各1式納入、1985年9月から商用運用試験に入った。



TDMA 基準局装置監視制御卓

● 120 Mbps TDMA/DSI トラフィック局装置

国際電気通信衛星機構（インテルサット）及び欧州電気通信衛星機構（ユーテルサット）では、それぞれの衛星を用いた120 Mbps TDMA/DSIシステムの導入を進めてきた。基準局の制御のもとに多数のトラフィック局が衛星を介して時分割多元接続を行うTDMA方式と、通話中の多数の電話回線から実際に音声信号のある回線を逐時選択し（会話の性質を利用）、およそ1/2の衛星回線で接続するデジタル音声挿入（DSI）方式を組み合わせることにより、従来のFDMA方式に比べて4～5倍の高い回線効率を得られる。今回開発した装置は、上記両システムに対応することができ、スウェーデンを始め合計5局の設備を既に納入した。



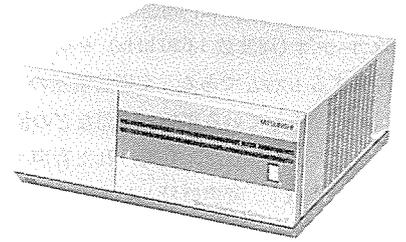
120 Mbps TDMA/DSI トラフィック局装置

● 衛星通信制御装置 (SCC-7)

衛星通信制御装置 (SCC-7) は、衛星回線を用いてデータ通信 (対向通信) を行うためのもので、さきに開発した衛星通信制御装置の小形軽量化を図っている。以下に、その主な機能を示す。

- (1) 衛星回線の伝送遅延対策: 衛星回線専用プロトコル (HDLC, モジュー 128) 処理機能と BSC 端末に対する代行応答機能。
- (2) 衛星回線の品質劣化対策: エラーフレームを SREJ/REJ 併用方式で再送。
- (3) 地上回線の多重化: 地上回線を最大 7 回線まで多重化。

- (4) 多彩なプロトコルサービス: HDLC, X.25 (DCE 機能), BSC, 無手順 (調歩同期) 端末をサポート。



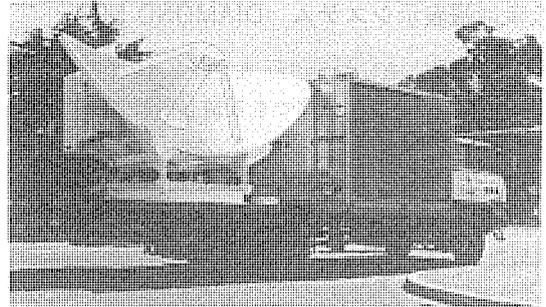
衛星通信制御装置 (SCC-7)

● 関東地方建設局向け可搬地球局設備

建設省が整備を進めている CS-2 利用の衛星通信回路網の一環として、可搬形の地球局設備を関東地方建設局へ納入した。

この設備は、管内の任意の災害現場へ移動して通信が行えるよう、トラック及びヘリコプターに搭載可能な構造となっている。

アンテナは、将来の画像伝送を考慮した 3mφ 相当の鏡面で、車載化への適合のため、その両翼は折り畳み可能な構造である。20 W 送信電力増幅部、350 K 低雑音増幅部、周波数変換部などからなる送受信装置は、小形軽量、一体化してアンテナ背面に収容した。シェルタ内には電話機、FAX などを接続できる SCPC-FM 方式の端末装置を設置しており、将来画像伝送装置の設置も可能である。



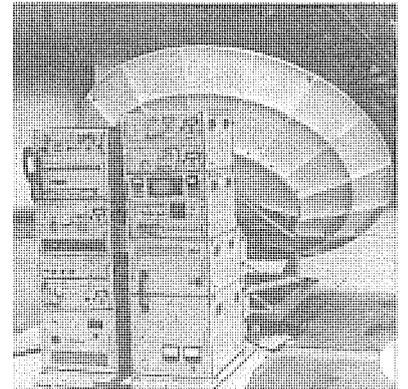
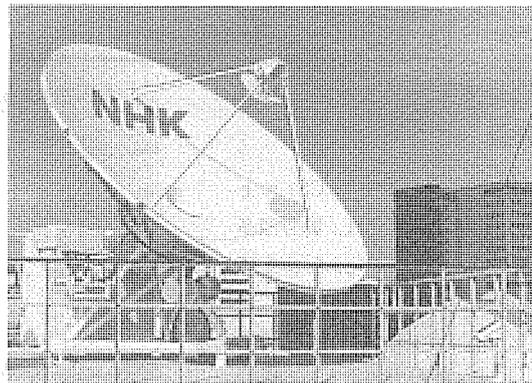
関東地方建設局向け可搬地球局設備

● NHK 納め福岡 BS 副局設備

NHK 殿の御指導により、福岡 BS 副局設備を製作し納入した。設備は、固定局、可搬局いずれの運用にも供する電

子機器と、固定用 5m、可搬用 2.5m の専用アンテナで構成している。電子機器は、600 W 出力送信機、200 K 低雑音増幅器、映像用 FM 及び音声用 PCM 変復調器、打合せ回線用変復調器等で構成する。

2.5m アンテナを使用する可搬局は、構成機器の移動を人力で行えるよう機器のユニット化、軽量化を図り、災害現場や離島などに短時間で移動させて実況放送に供したり、全国各地からの多元接続放送などに供する。写真は、固定局及び可搬局の構成の外観である。

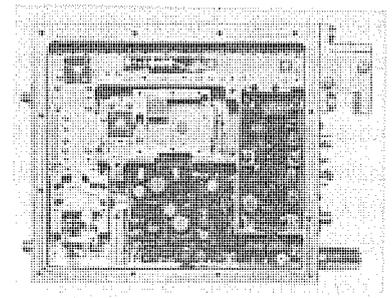
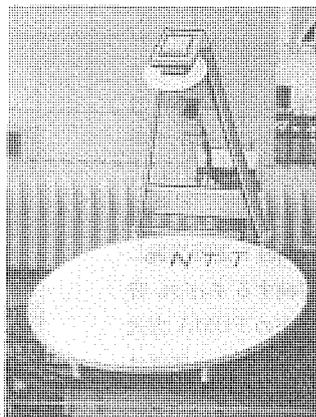


NHK 納め福岡 BS 副局設備

● 新サービス地球局用 Ka 帯アンテナ及びダウンコンバータ

このアンテナは、NTT の 30/20 GHz 帯国内通信衛星用屋上設置形 4.2m アンテナであり、昭和 60 年から稼働している。その特長は、衛星を追尾するための駆動機構として副反射鏡駆動方式を採用し、小形、低コスト化を図ったこと、また、副反射鏡駆動方式にもかかわらず、CS-2 の南北変動 $\pm 0.6^\circ$ に対して、0.1 dB 以下の利得低下で追尾できることにある。

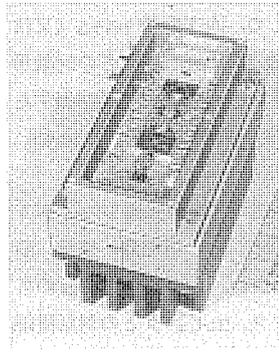
一方、追尾用ダウンコンバータでは、局部発振源にマイクロ波直接発振方式を採用し、マイクロ波部をすべて MIC 化することにより、従来の大きさの 1/3 の小形化を達成している。



新サービス地球局用 Ka 帯アンテナ及びダウンコンバータ

● 28 GHz 帯 1 W FET 増幅器

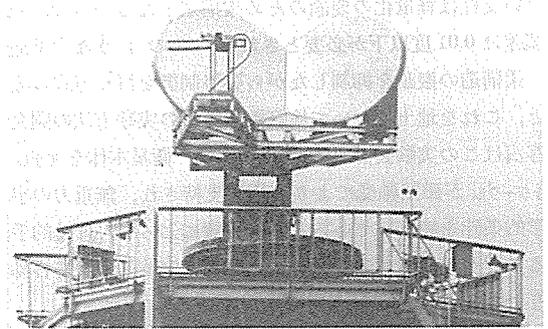
Ka 帯小形地球局送信機には、現在、TWT、反射形ダイオード増幅器が用いられているが、信頼性、経済性の面から、これにかかわる高出力 FET 増幅器の開発が望まれている。FET 増幅器の高出力化は多数の FET 出力の合成により達成できる。しかし、使用 FET 数が増加すると回路構成が複雑になり、信頼性の低下、高価格化を招く。今回、FET 1 チップあたりの高出力化を図ったモリシック電力合成 FET を開発し、わずか 2 個の FET 出力の合成により、27.6~29.3 GHz にわたって出力 1 W の FET 増幅器を実現した。この増幅器は、回路構成が簡単で信頼性が高く、かつ、小形である。



28 GHz 帯 1 W FET 増幅器

● 衛星搭載用複反射鏡形式マルチビームアンテナ

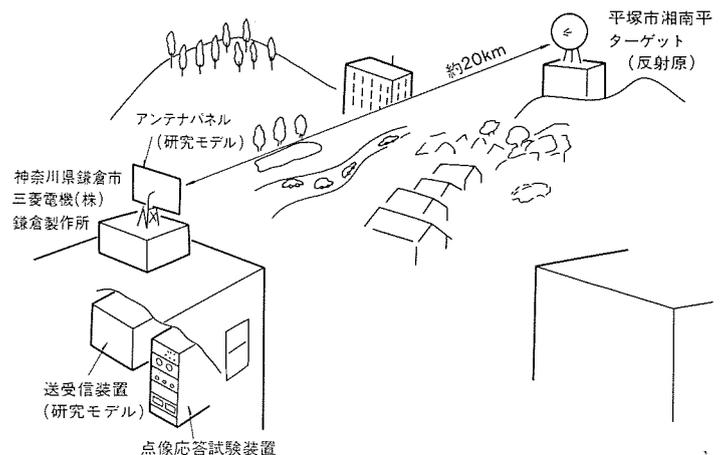
マルチビーム通信方式は、周波数の再利用、地球局の小形化に有効な通信方式である。この通信方式に用いるアンテナとして、フロントフィードオフセットカセグレンアンテナを開発した。このアンテナは、従来のオフセットカセグレンアンテナやオフセットグレゴリアンアンテナと異なり、一次放射系を反射鏡の前面に配置することを特長としている。開口径 120 波長のアンテナでは、視半径 10° の円内のいずれの方向へビームを向ける場合においても、利得低下 1.8 dB 以下、交差偏波レベル -38 dB 以下の性能をもっている。



衛星搭載用複反射鏡形式マルチビームアンテナ

● 合成開口レーダ (研究モデル)

昭和 65 年度打上げ予定の地球資源衛星 1 号に搭載することを目標に、宇宙開発事業団からの委託で研究開発を行ってきた合成開口レーダ (研究モデル) が完成し、実際に電波を放射するシステム試験を実施した。合成開口レーダは、マイクロ波を利用して全天候下で昼夜の別なく地球観測を行うためのもので、搭載される衛星の飛しょう(期)を利用して分解能の高い観測を行うことができる。地上でのシステム試験には点像応答試験法を採用し、ターゲット側でレーダ信号の位相・振幅を制御して、あたかも合成開口レーダ自体が飛翔しているかのような疑似信号を作り出す方法を用いた。試験の結果、衛星搭載用としての性能を実現し得ることを確認した。



点像応答試験の概要

● 静止三軸衛星 (技術試験衛星 V 型) の熱設計

技術試験衛星 V 型 (ETS-V) は、昭和 62 年打上げ予定の我が国初の 550 kg 級静止三軸衛星である。この ETS-V の開発目的は、静止三軸衛星バスの基礎技術を確認し、将来の高性能大型衛星の開発に必要な自主技術の蓄積にある。

ETS-V の熱制御は、ヒータ、ヒートパイプの能動形と、オプティカルソーラリフレクタ (OSR)、インシュレーションなどの受動形の併用であり、以下の新規自主技術の特長としている。

(1) 将来の長寿命化に対応するために、衛星の放熱面には、宇宙環境下における太陽光吸収率の耐劣化特性に優れている OSR を使用している。

(2) 将来の実用通信・放送ミッションに対応するために、このミッション系機器を模擬した熱制御実証用機器と通信系の高発熱機器をミッションパネル北面に集中配置し、ハニカムパネル内に埋め込んだヒートパイプにより、軽量、高効率の熱制御を行っている。

(3) 打上げ初期段階は、太陽電池パドルが格納されたままで発生電力が極めて少ないが、格納パドルの端に取り付けたソーラアブソーバによって太陽光熱入力を衛星内に取り入れ、衛星の温度低下を防ぐ設計としている。

ETS-V の開発は、熱構造モデルの熱真空試験による熱設計の確認を終え、現在、プロトタイプモデルの段階に進んでいる。

● 宇宙開発事業団納め電子機器の信頼性設計用プログラム (SYROP)

当社は、宇宙開発事業団の委託業務として、人工衛星システム（又はその搭載機器。以下同様）の複数の構成案をコンピュータとの対話形式により比較検討し、合理的な人工衛星システム構成案を選び出すためのデータ処理システム (System Reliability Optimization Program: SYROP) を開発して、同事業団へ納入した。

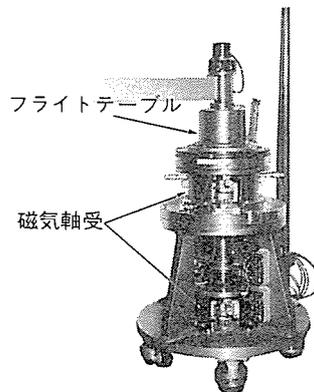
このデータ処理システムの特徴は、諸外国の同様の処理システムが1ないし2パラメータしか扱っていないのに対して、信頼度、重量、消費電力、費用の四つのパラメータを同時に扱い、人工衛星システムの各構成案を比較検討できることである。また、コンピュータとの対話機能

をもち、かつ操作性に優れているため、経験の浅い設計者でも容易に使うことができる。更に、このデータ処理システムは拡張性に工夫を凝らし、将来の技術革新に対して容易に機能向上を図り得る構造としている。

このデータ処理システムの完成によって、従来、人工衛星システム構成案の比較検討に数か月を要していたものが、数日で済むようになった。今後、このデータ処理システムの活用により、人工衛星、ロケットなどの宇宙機器システムのより効果的（高性能、高信頼性、低価格）なシステム構築が可能となるものと考えられる。

● 大型通信衛星の姿勢制御実験装置

近い将来の移動体間通信に用いられる通信衛星では、直径100mものアンテナが衛星本体から長く伸びた支柱の先端に取り付けられる。長い支柱は軽量化の要請のため柔構造となる一方で、アンテナの指向誤差は0.01度以下が必要とされる。このような大型通信衛星では、柔構造の振動を抑制しながら姿勢制御を行う方式の設計法の構築と、これを地上において検証するための実験装置の開発を要する。写真はこの実験装置を示したもので、衛星本体をモデル化したフライトテーブルが磁気軸受により非接触支持され、無重力の宇宙環境の力学的条件を模擬している。この装置によって、理論的手法で解析することが難しい柔構造を含む制御系の実験的検証が容易に行えるようになった。



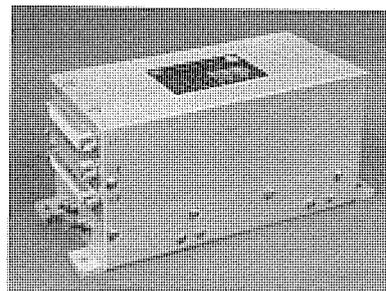
姿勢制御実験装置

● H-I ロケット搭載電子機器

昭和61年度夏期に打上げ予定のH-Iロケット試験機に搭載する電子機器の開発及び製作を完了し、宇宙開発事業団に納入した。

H-Iロケット搭載電子機器は、アンテナ系、VHF送信機、副搬送波変調器及びPAMコンューターで構成し、1段部（アンテナ系及びVHF送信機のみ）及びミッション機器ペイロード部に搭載する。VHF帯により、ロケット各部の振動、音響、温度などのデータを地上に伝送することを目的としている。

このH-Iロケット搭載電子機器においては、N-IIロケット搭載のものに比べ、PAMコンューターの新規開発によるデータ伝送容量の増加、アンテナパターンの改善などの性能向上を達成している。



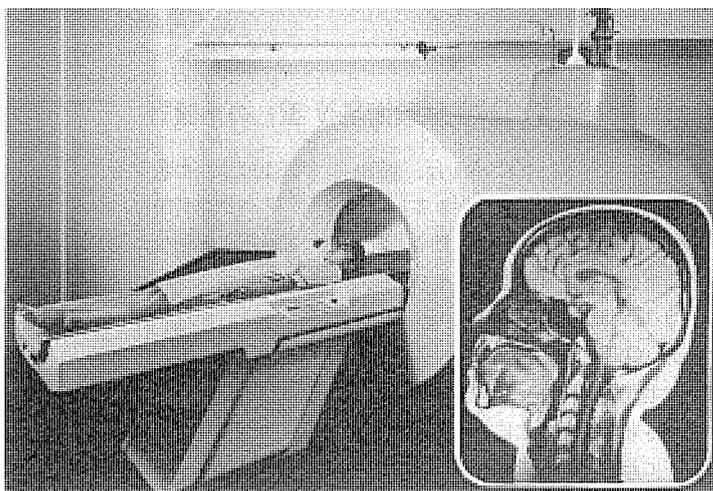
ペイロード部用テレメータ送信装置 (PAMコンューター)

5.5 電子応用機器

● 三菱超電導磁気共鳴イメージングシステム

磁気共鳴イメージングシステム (MRI) は、磁気共鳴の原理と画像処理により、人体断面像を描出する。微弱な共鳴信号を有効に取得し、高品質の画像を得るため、当社は早くから超電導マグネットの自社開発に着手、均一度の高い強静磁場（イメージング用0.6T）を達成し、あわせて、液体ヘリウム消費量を冷凍機無しで0.2 l/h（冷凍機付きで0.1 l/h）と低ランニングコスト化を実現した。

更に、ソフトウェアにより最適なパルスシーケンスを選択及び選定できるシステム、高S/NのRF送受信機、高速演算装置内蔵の32ビットスーパーミニコンなどの開発により、国産で初めて、すべて自社技術で鮮明な画像を得る三菱超電導MRIを開発した。



三菱超電導MRI

6. 情報処理

1980年代は、特に半導体の著しい進歩に支えられて、パソコンなど、従来のコンピュータに比べ、小形の情報機器が大きく発展した。これが量の拡大効果と呼び、コストの低下、需要の増大、ディスク、プリンタなどの周辺機器も拡大し、それにつれて情報処理全体が大きく発展し、いわゆる最大の花形産業となった。しかし昨年（昭和60年）は、そのちょっとした反省期に入ったと考えられる。

その第1は、各種の情報機器を単独で使用するだけでは効果に限界があり、他の機器と組み合わせてシステム化する必要があるが、それが仲々むずかしいという相互運用性（インタオペラビリティ）欠除の問題である。これは単なるネットワークングだけでなく、他の機器が持っている情報を有効に利用できる広意の相互運用性の問題である。第2は、各機器が取り扱うことのできる情報のメディアが、パソコンはコード化情報、ファクシミリはイメージ情報とそれぞれ単一のメディアであるが、相互運用を考えると複合メディアを統合的に扱う必要がある。いわゆるマルチメディア化のニーズである。このマルチメディア化が、情報化の一層の進展につながるものと考えられている。

このようなニーズにこたえるべく、各製品計画の目標にこの相互運用性とマルチメディア化をおき研究・開発を促進している。コンピュータに関しては、複数のコンピュータを相互運用できる分散処理機能を強化した。汎用計算機は従来の《MELCOM-COSMO シリーズ》に加え、より分散処理指向のEX シリーズを追加した。オフィスコンピュータ《MELCOM 80》は従来よりの帳票処理機能をベースとして、マルチメディアのOA機能を強化し、ワークステーションを含めた統合オフィスシステムの中核プロセッサとしての役割を持たせた。32ビットのミニコンピュータはMX 3000に続き、その下位機MX 2000を追加し、U

NIX 環境下での中核分散処理プロセッサを強化した。

ファクシミリは単なる文書通信の時代から、パソコンと同様OA システムの端末としての役割が増大してきている。《メルファス 3000 シリーズ》は、小形化と電話機能との融合を図った新形のファクシミリである。ファクシミリとともにマルチメディア化に必要な各種の画像処理技術の研究開発に力を入れている。例えば、ビデオテックス関連の入力装置並びにその端末、画像情報をプリントする熱転射プリンタ、マルチメディアを表示する高性能マルチメディアディスプレイ、等の開発製品化を行った。また、大画面のフルカラー液晶ディスプレイ《スペクタス》も性能・画質の向上を図り、その用途が拡大した。

分散処理を支える重要なデバイスの一つとして、安価、小形、高密度の外部記憶装置がある。よりユーザーの身近での分散処理機能の強化は、当然そこで取り扱う情報量の増大につながり、記憶容量を増大していく必要がある。文書、イメージ情報を扱うようになればなおさらである。ここで重要なのは、記憶容量の増大にもかかわらず、より小形でなければならないということである。フレキシブルディスク、固定磁気ディスク共、5インチ系はより大容量化し、従来の5インチ系の容量のものは3.5インチ系に切り換えるなど、コンパクト化に注力している。更に小形・大容量の光ディスクの開発を進めている。

コンピュータ応用システムとしては、複数のコンピュータ、端末をネットワークで結んだ分散処理システムを数多く納入した。今後更に相互運用性の強化に取り組む所存である。この章ではCADなどのシステムを紹介したが、その他、エキスパートシステムなど、人工知能技術の応用開発にも精力的に取り組んでいることを付記しておく。

6.1 コンピュータ

●汎用コンピュータ《MELCOM EX シリーズ》

高度情報社会に向けて他の大規模なネットワークシステムでの分散コンピュータとしても利用でき、OA、FA システムなど様々の分野に適用できるホストコンピュータが要求されている。当社ではこれらのニーズに合ったシステムの中核コンピュータとして、《MELCOM-COSMO シリーズ》のアーキテクチャの拡充・発展を行った新汎用コンピュータ《MELCOM EX シリーズ》を開発した。

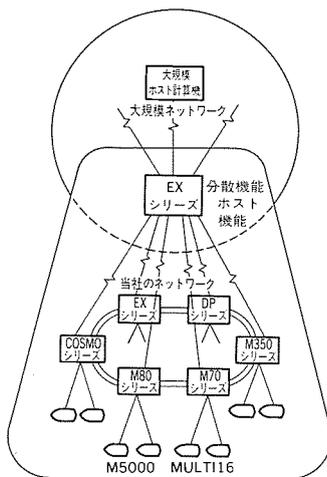
EX シリーズは以下の特長をもつシステムで構成されている。

- (1) 500ピコ秒、6,000ゲート/モジュールのECL-LSI、256KダイナミックRAMの採用による1m²、1m³の省スペースマシンの実現とデュアルプロセッサシステムも可能なリードウェアシステム。
- (2) DDX網、LAN、他ネットワークシステムなども接続可能としたINS時代に対応する三菱ネットワークアーキテクチャMNA。

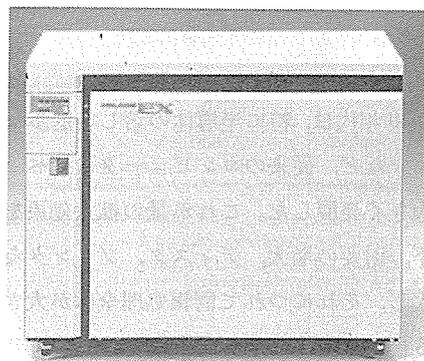
(3) リレーショナルデータベース、電子メール、電子ファイリングなどを対話形式で操作できる、使いやすさ、親しみやすさを追求したエンドユーザー支援システム《DIATALK》。

(4) システム部門での定型的処理用プログラム開発のライフサイクルを統一的に管理し、プログラム開発の生産性を向上させるアプリケーション開発支援システム《SWEET》。

今後、《DIATALK》、《SWEET》を始めシステム機能・性能を充実させていく予定である。



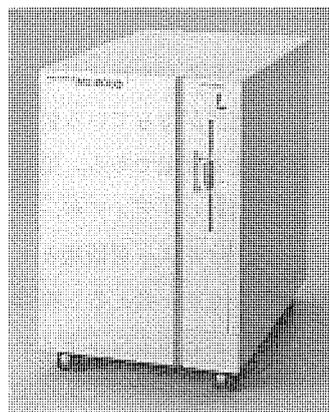
EX シリーズの位置付け



《MELCOM EX 830/EX 840》の本体

● スーパーミニコンピュータ 《MELCOM 70 MX/2000》

MX/2000 はシリーズ上位機の高性能、高機能をコンパクトなボディに凝縮した 32 ビットスーパーミニコンである。カスタム LSI を用いた CPU, 2 MB メモリ, 67 MB ハードディスク, 1 MB フレキシブルディスクを標準装備している。4 段パイプライン、スプリット方式の高速バス、大容量キャッシュメモリなどの採用により、大量の情報を扱い高速な技術計算が要求される CAD/CAM/CAT, 画像処理, 通信制御などの先端的应用に適する。オペレーティングシステムには、操作性が良く機能の豊富な UNIX とリアルタイム機能に優れた OS 60 を一体化した OS 60/UMX を採用し、シリーズ内で完全な互換性を保っている。

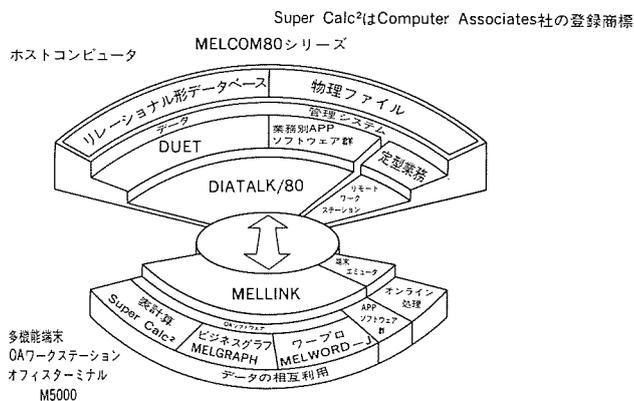


《MELCOM 70 MX/2000》

● 《MELCOM 80 シリーズ》・統合オフィスシステム 《DIATALK/80》と《MELLINK》

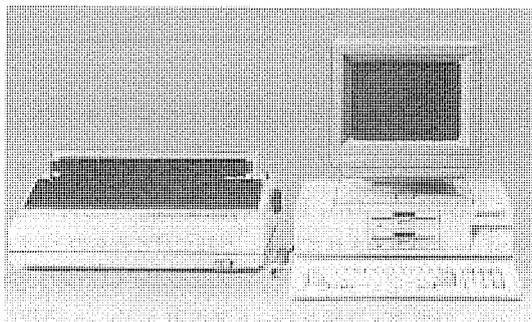
ホストコンピュータが得意とする大容量データベース、ネットワーク、高速・多重処理機能と多機能端末が得意とする OA 機能を統合して実現した新機軸のオフィスシステムである。オフコン上に蓄えられた大容量データベースのデータを、必要ときに自由な形式で簡単に端末側に取り出せる《DIATALK/80》と、取り出したデータを OA ソフトを利用してグラフにしたり、集計表にしたり、文書ファイルの差込みデータにすることができる《MELLINK》によって構成される。ホストと多機能端末の有機的な結合によるオフィス業務のより効率的な分散処理を指向した新しいソフトウェア技術である。

統合オフィスシステムの概要



● パーソナルコンピュータ 《MULTI 16-III》

《MULTI 16-II》の後継機として、《MULTI 16-III》を開発した。主な特長を以下にのべる。①最大 832 KB まで主メモリを拡張することができる、この大容量メモリを利用しマルチタスク機能を十分に活用することができる。②表示用メモリも 384 KB と従来機の 2 倍に拡大され、640×450 ドットのカラー画面を 2 画面分持っている。③5 インチフロッピーディスクを本体内に内蔵するモデルも追加し、コンパクト化を実現した。④互換性の維持、《MULTI 16 シリーズ》で築いてきた豊富なソフトウェア資産 (OS は除く) 及びプリンタなどの各種周辺機器、I/O インタフェースは大部分そのまま使用可能である。



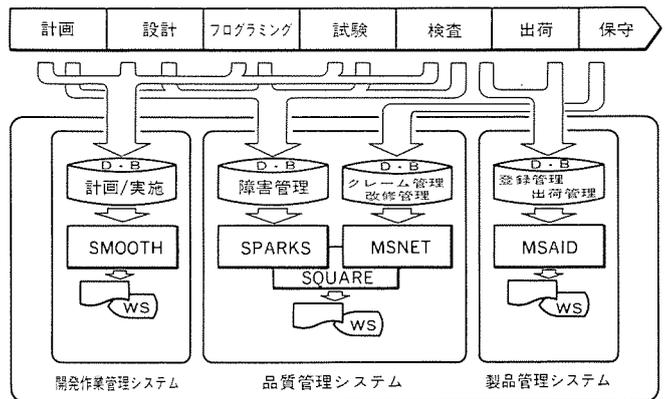
パーソナルコンピュータ 《MULTI 16-III》

● 基本ソフトウェアの品質管理と管理支援システム

使用者が満足する高品質ソフトウェアを効率良く開発することが企業としての課題であり、源流管理をベースに開発の各段階で品質を作り込んでいくための施策及び管理活動を行っている。この活動の一つとして品質、工程などを管理する支援システムを導入した。この管理支援システム《MELIT》は、次の特長もっている。

- (1) 開発計画立案から製品出荷、保守までの開発作業情報、品質情報、製品情報を一貫して管理、解析可能。
- (2) 所内ネットワークにより各開発、管理部門に設置された TSS 端末《MULTI 16-II》から最新の解析結果を即時入手可能。

以上、開発、管理部門と密着したオンライン QC 活動を進めている。



ソフトウェア管理支援システム《MELIT》

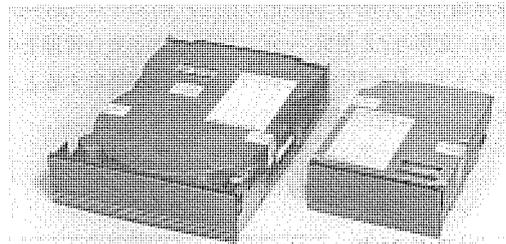
6.2 周辺端末とオフィス機器

● 小形固定ディスク装置 MR 322・MR 535

小形コンピュータの外部記憶装置として用いられる固定ディスク装置は、小形・大容量・高速化が強く要請されている。当社はこの分野の製品として 5.25 インチ固定ディスク装置 MR 521/522 (13/26 MB) を販売してきたが、今回次の 2 機種の開発を完了した。

- (1) MR 321/322: 3.5 インチマイクロフロッピーと同一寸法の超小形機種で、記憶容量は 13/26 MB、平均シーク時間 70 ms、耐衝撃性 40 G をもちポータブルパソコンなどへの組み込みに適している。
- (2) MR 533/535: 薄形 5.25 インチ固定ディスク装置で、30/50 MB の大容量化と 38 ms の高速シーク時間を達成した。

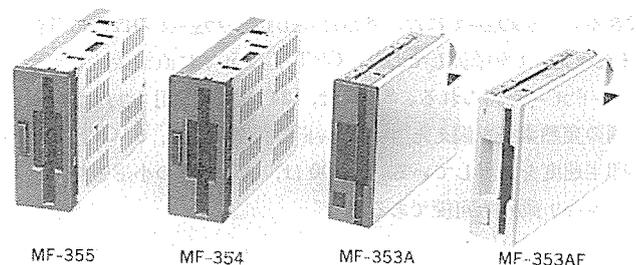
インタフェースは 2 機種共に業界標準の ST 506 仕様を採用している。



小形固定ディスク装置 (MR 535, MR 322)

● 3.5 インチ マイクロフレキシブルディスクドライブ

OA・HA・FA・LA の進展により、コンピュータ外部記憶装置の一つであるフレキシブルディスク装置は、従来の 5 インチから更に小形化された 3.5 インチサイズへと急速に切替が進み、ニーズも多種多様化している。当社では次の 3.5 インチフレキシブルディスク装置を開発した。①高密度バルクヘッドの採用により従来の MF 353 と取付け及び I/F 互換性があり、業界標準の高密度媒体を使用する記憶容量 1.6/2.0 MB の大容量 MF 354/MF 355。②バルクヘッド・専用 LSI・両面チップ実装の新技術と部品点数の削減・ユニット化の推進により、薄形・軽量化の MF-353 A。加えて Bi・C-MOS LSI・高性能モータの採用により、省電力かつ高速シークが可能な MF 353 AF。

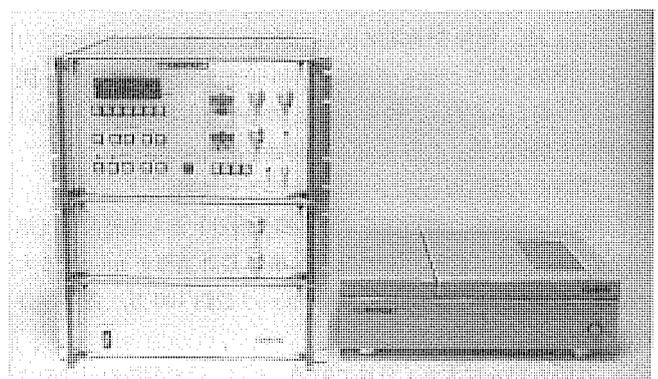


3.5 インチ マイクロフレキシブルディスクドライブ

● 光磁気ディスク評価装置

記録内容の消去再書き込み可能な光ディスクとして開発が進められている光磁気ディスク媒体の記録・再生・消去特性を評価する装置を開発・製作し、NHK 放送技術研究所に納入した。

光磁気ディスクはレーザー光の熱を記録・消去に利用し、再生は磁気カー効果による偏光面の回転を検出する。再生信号の CN 比を向上させるため、この装置では差動検知方式を用いるとともに検光子角や回折格子角を独立に調整できる光ヘッドを開発し搭載している。また、記録・消去時と再生時との間のレーザー出力の大きな変化や、媒体反射率の変動でフォーカスやトラッキングが乱されぬよう、割り算方式 AGC を採用して無調整で安定なサーボ特性を得ている。



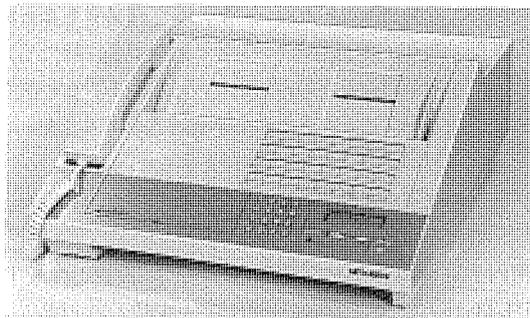
光磁気ディスク評価装置

● 新形ファクシミリ 《メルファス 3000 シリーズ》

「オフィス用通信機器」としての新しい用途側面を考慮した新形ファクシミリ《メルファス 3000 シリーズ》を開発した。

このシリーズは、当社 OA 機器としての統一デザインコンセプトを導入し、B4 版密着イメージセンサ、薄膜サーマルヘッド、32 箇所の相手先ワンタッチシートスイッチなどの主要部品を使用し小形、軽量化、高性能化を実現するとともに、ファクシミリ業界では画期的な、電話器を内蔵したファクシミリであり、今後のオフィス通信端末の進む方向を提示した。

今後、更に機能を追加するとともに、より小形、軽量化した新形ファクシミリを開発する予定である。

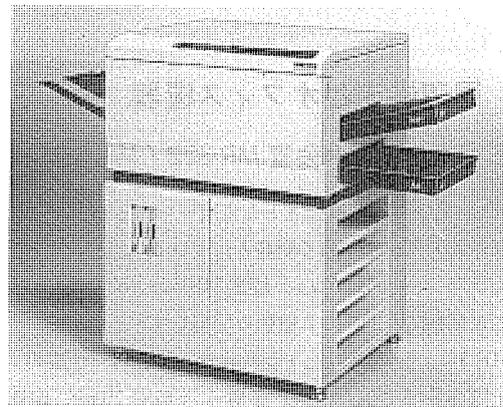


《メルファス》FA-3060

● 日本語ページプリンタ M4217

日本語ページプリンタ M4217 は、多様化する日本語帳票出力に対応できる、最新のレーザビームプリンタである。大容量メモリ素子によるビットマップメモリと、専用高速イメージ処理プロセッサを備え、カット紙（最大 A3 サイズ）に日本語、フォームオーバーレイのほか、グラフィックやイメージを印刷できる。毎分 15 枚（A4 サイズ）の印刷速度とあいまって、広範な業務に適用可能である。

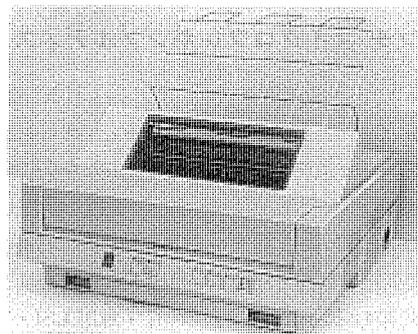
汎用計算機シリーズ用のサポートソフトウェア WSS（ワークステーション支援システム）は、文字サイズ選択、コピー制御、文字集合管理その他の豊富な機能を持ち、日本語ページプリンタの導入を容易にするとともに、利用者に優れた操作性を提供する。



日本語ページプリンタ M4217

● 熱転写プリンタ

熱転写方式のカラープリンタ 2 機種（G500、S300）と、モノクロプリンタ 1 機種を紹介する。G500 は CAD/CAM、CG などの用途に適したラインプリンタで、240 DPI の高解像度 7 色画像を約 1 分で高速記録できる。インタフェースには、8 ビットパラレルインタフェースのほか各種ビデオインタフェースを準備しており、CRT ディスプレイに直接接続して容易にハードコピーが得られる。S300 は、24 DPI の汎用シリアルプリンタで、2 列の発熱素子を備えたサーマルヘッドの開発により、90 CPS という高印字速度を実現している。P100 は、18 ドットの小形軽量プリンタで、バッテリー動作も可能である。



熱転写 カラープリンタ G500

6.3 コンピュータ応用システム

● 造船業における設計・生技一貫システム

このシステムは、昭和 58 年初めから三菱重工業(株)船舶部門の総力を上げて開発されたシステムである（昭和 60 年末完成）。当社は、開発の初期段階から参画し、このシステムの過半を占める船殻サブシステムの製作を担当した。このシステムの特長を次に示す。

- (1) 新鋭の大形汎用コンピュータ EX シリーズで稼働。
- (2) 船の基本設計（試行錯誤による概念設計）から生産設計（部品生成取付け情報の作成）までのあらゆる設計過程をカバーする大規模な設計一貫システムであり、開発ステップ数約 100 万、既存部分を含めると 200 万ステップに達する。
- (3) このシステムは大きく分けて船殻、ぎ装、殻ぎ調整の三つのサブシステムから構成されており、それぞれのサブシステムでは、設計結果

が順次蓄積され、しかも蓄積された膨大なデータを効率良く検索できるデータベースをもっている。

(4) このシステムの活用により、従来の図面を主要媒体とした情報の蓄積、伝達が一貫、統合化され、その結果、大幅な設計工数の低減、設計工期の短縮、製品精度、品質の向上などが期待される。

(5) 今後の造船業では、製造段階でのメカトロ化が大きな課題となるが、このシステムはこれらを含んだ造船トータルシステムの中核をなすものである。

● 中小企業事業団向け金型 CAD/CAM システム

中小の金型製造業者の金型設計・製造支援を目的とした操作が簡単で低価格な“プレス用金型あるいはプラスチック射出成形用金型に適用される金型専用の三次元 CAD/CAM システム”を、中小企業事業団の技術開発事業の一環として研究開発した。

32 ビットスーパーミニコン《MELCOM 70 シリーズ》モデル MX/2000 を核に 67 MB の磁気ディスク装置、コンソールディスプレイ、20 インチカラーディスプレイ、紙テープ読取りせん孔装置及び XY プロッタから構成される。

製品形状から最適な金型部材を決定し、更にユニット配置及び加工穴情報を生成する金型構造設計機能；曲げ展開・歩留り・フローパス方式による樹脂流動解析・配管干渉などの解析・設計計算機能；組立図、部品図などの自動製図機能により構想設計・詳細設計の時間を大幅に短縮できる。

また部品図から加工図への展開など、三次元 CAD 機能のみなら

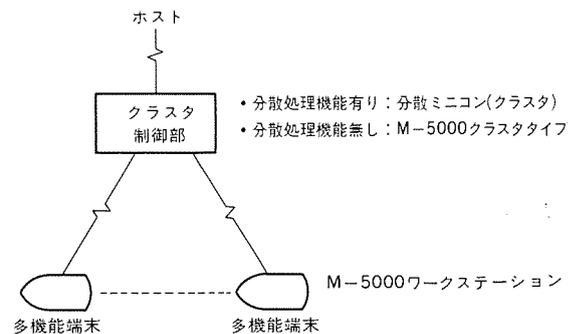
ずドラフティング機能をあわせてもっている。更に顧客固有の Know-How をシステム化するためのデータベース開放を行っている。

NC 工作機械との接続による DNC、上位コンピュータとのリンクによる生産管理、工程管理など拡張性に富んでいる。

このような機能を具備した CAD/CAM システムを、中小の金型製造業者が容易に導入できるように基本構成で 3,000 万円の価格を目指している。

● 電力会社・情報オンラインシステム

電力会社の各部門、あるいは部門間にまたがる業務の機械化を推進するための電力情報オンラインシステムの開発を進めており、順次、実運用に入っている。システム構成は、図のように(ホスト)〜クラスタ制御部〜ワークステーションの3階層となっており、クラスタ制御部は、分散処理機能有りの場合、分散ミニコン(クラスタ)を採用し、分散処理機能無しの場合、M5000(クラスタタイプ)を採用している。ワークステーションは、多機能端末 M5000 を使用し既存の複数業務の継承(既存端末エミュレーション)、新業務のための仮想端末エミュレーション、原票発行機能などローカル処理機能、ファイル転送機能、更にパソコン、ワープロなどのオフライン機能を装備し、各機能がワンタッチで自由に切り換えて使用できるようにしている。



電力情報 オンラインシステム

● OA パイロットシステム

OA 化が単体機器の導入段階から、OA 機器を有機的に結合したシステムの導入段階に移行している。OA システムのようにエンドユーザー業務と直結したシステムの開発を進めるに当たっては、業務分析、モデリングなどで予見できない事項について実証的な開発を行うことが重要なポイントとなっている。

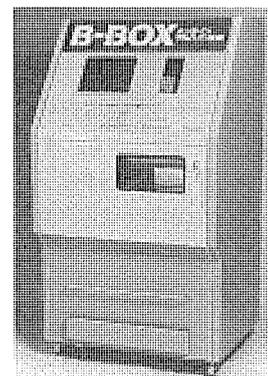
当社では、情報電子研究所の新建屋設立に合わせ、OA 化推進のために所内にパイロットシステムを展開し、所内業務処理への試使用を通して、エンドユーザー向けの実用的かつ先進的なシステム開発と OA ソフトウェア開発を実施している。

今回開発したパイロットシステムは文字、図形、イメージ、音声の各メデ

ィアを統一的に扱えるマルチメディア処理機能をもった分散形 OA システムである。マルチウィンドウ表示機能を備えた多機能ワークステーションを核に、ファイルサーバ、文字認識サーバ、入出力サーバをローカルエリアネットワーク(LAN)に接続し、オフィスにおける文書の作成、管理、検索、メール機能を基本サービスとして提供している。この基本サービス機能をもとに、現在、所内業務用として、研究資料の漢字認識による自動ファイリングシステム、大画面ディスプレイ接続による会議支援システム、定例報告などのスケジューリング機能などを含めた研究工程管理システムなどを開発し評価、検証を行っている。

● アルバイト情報サービスシステム

このシステムは主として学生向けのアルバイト情報をオンラインで紹介するシステムである。首都圏の主要駅、大学、書店、テパートなどに設置された端末機(《MULTI 16-II》を内蔵)とホストコンピュータ(《MELCOM-COSMO 800 S》)は特定回線で結ばれていて、利用者は端末機の画面の指示により年齢、希望職種、希望地域などを入力すると、会社名、働く場所などの求人情報が端末機から出力される。端末機の画面は設置される場所ごとに、また毎日変えることができるようにホストコンピュータにて管理されている。

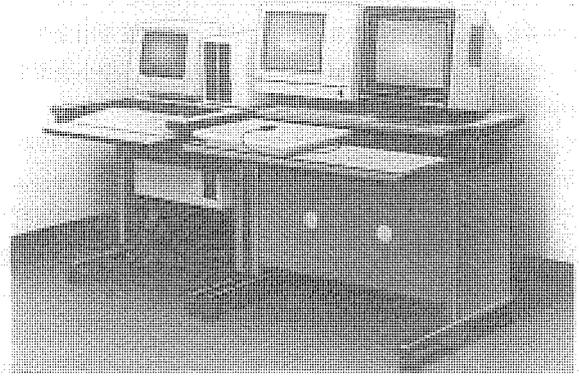


アルバイト 情報端末機

6. 4 画像情報機器

● 対話形ビデオテックス情報入力装置

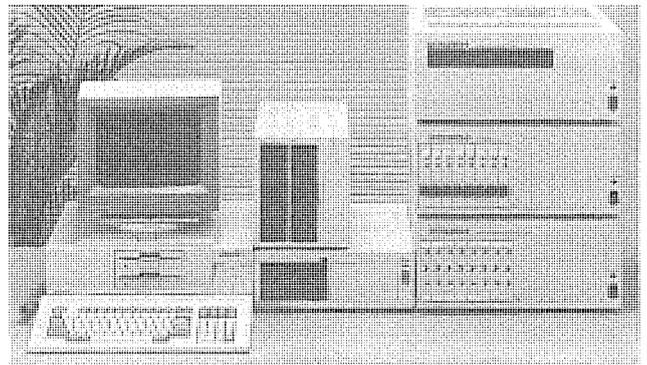
この入力装置は キャプテンシステム（一般名称はビデオテックス）用の画面情報を作成するための装置で、パーソナルコンピュータの《MULTI 16》とカラーグラフィックディスプレイとビデオテックス利用者端末とから構成されている。図形はタブレットを用いてディスプレイに表示された図形種や色種などのメニューを選択し幾何学的図形形状を表す座標を次々に指示することにより入力する。当社独自の自動的着色適合化機能により、入力・編集を容易に効率よく行うことができる。また文章は《MULTI 16》のワープロ機能を用いて入力するが、豊富な文字サイズや文字色が選択できる。作成した画面を利用者端末に表示してその場で確認できるという特長ももっている。



対話形ビデオテックス情報入力装置

● ビデオテックス簡易情報センター

ビデオテックスシステムの情報を蓄えるセンター装置として、小形で安価なものを開発した。現在センター装置は小規模なタイプでもミニコンを使用しているが、この装置はパソコン《MULTI 16》を利用しているため、設置面積が小さく済み簡単に取り扱うことができるほか、安価であることから設備費用の負担を大幅に軽減することができる。画像データはキャプテン方式に準拠しており、通常画面のほか、計算加工サービスを利用する画面もサポートしている。また将来大形センター装置に規模を拡大した際にも、それまでに蓄えた情報を有効に活用することが可能である。利用者端末とは、直接の接続のほか、公衆網を介しての接続もできる。



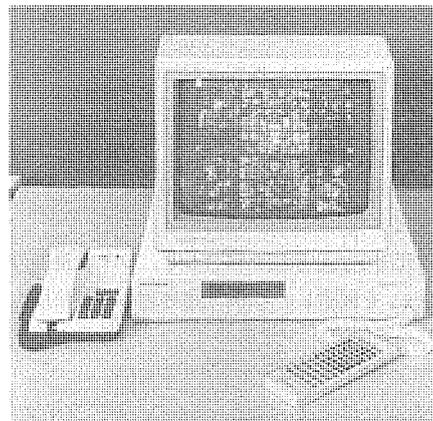
簡易情報センターの構成

● ビデオテックスターミナル VT 300

ビデオテックスターミナル VT 300 は、キャプテン方式の、ランク 3、高密度ハイブリッド端末である。

標準画面を4枚同時に表示ができるとともに、4枚のうちの任意の画面を更新しないようにすることができる。

RS 232 C インタフェースによりテレソフト機能を実現している。プリンタインタフェースは、セントロクフインタフェースを持っているので、一般のパソコンのプリンタを使って、表示画面のハードコピーを取ることができる。表示装置には専用的高密度用 CRT を使い、ノンインタレース方式で、安定した美しい画像を表示している。



ビデオテックスターミナル VT 300

● スタンドアロン形ビデオテックスシステム VS200

スタンドアロン形ビデオテックスシステムを開発し商品化した。このシステムは、電話回線を必要とせず、ワンタッチで特定の画面を検索することができるプライベートビデオテックスシステムである。なおテレビプリンタを内蔵しているので画面のハードコピーも可能である。キャプテン方式の画像データを使用するようにしているため、キャプテンシステム用に作成した画像データの二次利用ができ、また画像作成専門業者も多くなってきたため、画像情報提供システムとして、簡単に、安価に、構築することができる。また画面データの利用頻度を把握できるようにしてあるため、画面データ管理も行いやすくなっている。

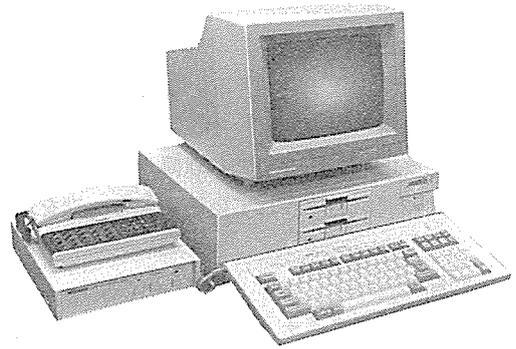


スタンドアロン形ビデオテックスシステム VS 200

● ビデオテックスアダプタ VA 50

ビデオテックスアダプタ VA 50 は、ラインインタフェースユニット／インタフェースカード／ソフトウェアの3点により構成される《MULTI 16》全機種用キャプテン 端末エミュレータである。

キャプテン専用端末と《MULTI 16》では画面のフレーム構成や色表現能力など種々のハードウェアの差はあるが、VA 50ではその差をソフトウェアによりすべて解消し、物理的に不可能なスクロール・フラッシングを除いてキャプテン専用端末と同等の画面表示能力を実現するとともに、画面番号短縮機能／画面データフロッピディスク記録機能という特有の付加機能を追加したパフォーマンスの高いシステムを実現している。



ビデオテックスアダプタ VA 50

● 大画面フルカラー液晶ディスプレイ《スペクタス》

《スペクタス》(海外商品名: CRYSTAL COLOR) は、液晶利用の大画面ディスプレイである。海外市場では、大規模ショッピングセンター、空港、ホテル、スポーツ施設などに需要が多い。これらの需要にこたえるため、次の改良開発及び機能向上を行った。

- (1) 色及び輝度の均一性向上による画質改善
- (2) 省人化による運用コスト低減を図る無人運転システム開発
- (3) 複数画面の集中制御及びPAL方式導入などのシステム多様化開発

以上の結果、米国への納入実績を着実に拡大し、かつヨーロッパ諸国への導入を図ることができた。写真はショッピングセンター内設置例である。



大画面フルカラー液晶ディスプレイ《スペクタス》

● ロボット用マルチメディアディスプレイ

ロボットシステムの開発から運用までを効率良く進めるためのロボットワークステーション用ディスプレイ装置として、マルチメディアディスプレイを電子技術総合研究所から受注し、技術指導のもとで共同開発した。マルチメディアディスプレイは、三次元グラフィックス、TVカメラからの実画像、テキストの3種類の表示メディアをオーバーレイして表示するウィンドウをCRT画面に最大60定義して表示する。

グラフィック処理部は8個のプロセッサによるパイプライン処理を行っており、三次元のベクトルデータに透視変換・隠面処理を施し最高30万ベクトル/秒、40ナノ秒/ピクセルで表示する。

実画像処理部は4台のTVカメラからの信号をデジタル画像とし

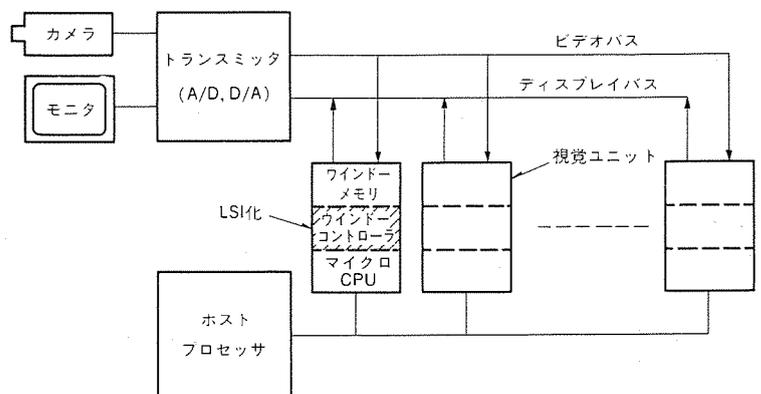
て記憶し、100~200ナノ秒/ピクセルで任意倍率に拡大・縮小し表示する。

テキスト処理部は英数字・漢字データを編集しコードデータを文字フォントに展開し400ナノ秒/ピクセルで任意倍率に拡大・縮小し表示する。

グラフィック処理部、実画像処理部は、1台のディスプレイ装置に2系統実装し、各処理系統で右目用・左目用として視差のあるデータを個別に処理し、1フレームごと交互に表示を切り換え特殊なメガネで見ることにより立体視を行うことができる。

● マルチアテンション方式視覚システム

高機能ロボットや知能監視装置などにおける視覚情報処理の高効率化、高速化への要求は高まっている。人間の視覚のように全体を粗く見たり、要所要所を細かく見ることにより能率よく、また多数の視覚ユニットが同時に並行して処理することにより、高速に視覚情報処理を行うマルチアテンション方式視覚システムを開発した。更に、この視覚システムに多数必要になる視覚ユニットの構成要素の一つであるウィンドウ制御部をLSI化した。このLSIは視覚処理を行う対象領域(ウィンドウ)の位置、大きさ、形状、入力画像データの間引度を中心に、視覚ユニット内での画像データの入出力をコントロールするものである。



マルチアテンション方式視覚システムの構成

7. 半導体と電子デバイス

あらゆる産業分野での電子化、情報化の進展を支えるため、その根幹となる半導体、電子デバイスは昭和60年も数多くの新製品を生み出し、また61年以降の新製品を生み出すための新技術開発が進められている。その一端を以下に概観する。

(1) 集積回路

最先端技術を駆使するダイナミックRAM分野では超LSIの代表1MビットダイナミックRAMを世に送ると共に、その用途拡大に対応して4ビット構成256KダイナミックRAM、実装密度増大のためのパッケージ多様化を実現した。スタティックRAMでは超高速16K CMOS品、EPROMでは書込み電圧を低圧化した256K品、マスクROMでは漢字キャラクタディスプレイを合わせ1M品を開発しOA機器に対応している。

マイクロコンピュータでは従来のCMOSワンチップマイコンのメモリ容量の増加、周辺機能の複合化、ワンチップ化など高機能化を図り、TV、VTRのリモコン用、プリンタ用などの多数の専用マイコンを開発した。

専用ICではセミカスタム用CMOSゲートアレイでI/Oバッファ数の多様化、RAM、ROM、発振回路の内蔵など多様なユーザーの要求に対応できるようシリーズの強化が図られている。民生機器向けとしては機器の高級化、高機能化に対応し、VTR高画質品信号処理用、TV画面上文字グラフィックディスプレイ用がある。またグラフィックイコライザ、超微細加工技術を用いたプリスケラなど数多くの新製品が開発されている。

標準ロジックでは情報処理の高速、低消費電力化に応じたシリーズ強化のためALSTTL 71品種、高速CMOSロジック10品種を追加開発し、新しくASTTLの開発が開始されている。

またICの新しい利用分野展開の期待の大きいICカード

として、ROMカード、RAMカード、マイコンカードを開発し、民生用、産業用の多方面への応用展開を進めている。

次期超LSIを生み出す微細加工技術としては、MoSi₂利用マスク製造技術、SOI構造CMOSゲートアレイ、イオンビーム露光GaAsの試作に成功し、組立技術としては、従来の金線、アルミ線に代る銅ワイヤボンディング技術を確立した。

(2) 半導体素子

マイクロ波分野では衛星放送受信、TVチューナ等用GaAs FETのモールド化、4GHz帯低雑音アンプモジュール、光分野では可視光Add-On光ディスク用高出力レーザー、CD光ピックアップ用レーザーなどが開発されている。

パワーエレクトロニクス分野ではGTOサイリスタのゲートドライブユニットをシリーズ化し、GTOサイリスタを一層使いやすいものとし、また表面実装用5Aトライアックサイリスタ、ホトカプラなどが開発されている。

(3) 電子デバイス

カラーブラウン管で特筆すべきは37"超大型管の実現で、その大画面の迫力は大きな注目を集めるものであった。CAD/CAM用グラフィックディスプレイでは新複合電子レンズの電子銃、高性能偏向ヨークを採用した高速度、高解像度の製品のシリーズ強化が進められている。

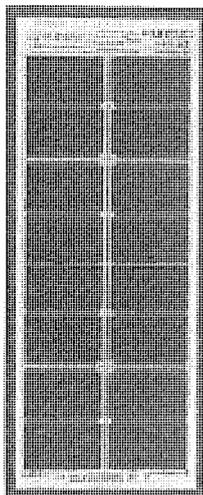
OA機器関連ではファクシミリ画像入力用としてアモルファスシリコン利用の密着イメージセンサ、出力用では低消費電力厚膜サーマルヘッドを開発し、機器の小形化に貢献している。またFDD用電子制御モータ、小形軸流ファンは当社伝統のモータ技術とIC技術を結集し完成した。

民生分野ではCDプレーヤ用光ピックアップがあり、当社の高性能半導体レーザーの利用と部品のプラスチック化により小形軽量化、高性能化を実現した。

7.1 集積回路

● 1MビットダイナミックRAM

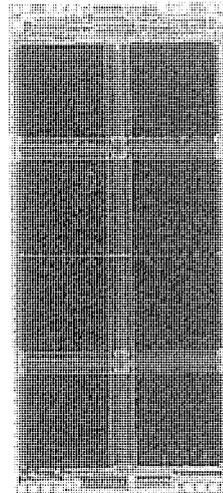
256KダイナミックRAMに続く、次世代の本格的超LSIメモリである1MビットダイナミックRAMを開発した。ワード構成は1Mワード×1ビットで、世界標準の18ピン300ミルパッケージに収納している。機能的にはノーマルリードライトのほか、ページ、ニブル、CASビフォアRASリフレッシュが可能で、256KダイナミックRAMとの連続性をもっている。また大容量化に対するテスト時間短縮回路を内蔵している。最小パターン寸法は1.2μmで、チップサイズは65mm²である。微細加工を中心とした、プロセス、デバイス、回路技術により、高速で低消費電力、かつ信頼性の高い高性能1MダイナミックRAMを実現した。



1MビットダイナミックRAMチップ
拡大写真

● 64 Kワード×4ビット ダイナミック RAM

大容量ダイナミックRAMの用途多様化に対応し64Kワード×4ビット構成のNMOS 256 K ダイナミックRAM M5M4464Pが製品化された。動作及び使用方法は従来のダイナミックRAMと同様であり、 \overline{RAS} 、 \overline{CAS} によりマルチプレックスされた行及び列アドレスをラッチし、出力コントロールピンとして \overline{OE} 端子を持ちI/O共通動作が可能となる。パッケージは18ピン300milプラスチックDILで応用分野は比較的小規模なコンピュータメインメモリ、ディスプレイメモリなどに適している。現在量産中の256KダイナミックRAMと同様のプロセス技術を用い \overline{RAS} アクセス時間は120 ns, 150 nsの2タイプがある。

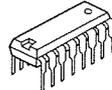
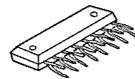


M5M4464P

● 256 KダイナミックRAM 高密度パッケージ

最近MOSRAMでは、機器の小形化のため、従来のDIP (Dual Inline Package) のみでなく、高密度実装に必要なパッケージの要求が増えてきている。このようなニーズに対応するため、メモリオードの高密度実装が可能であるジグザグインライン形パッケージ (ZIP: Zig Zag Inline Package) と表面実装形プラスチックリードチップキャリア (PCC: Plastic Leaded Chip Carrier) を開発し256KダイナミックRAMに適用した。ZIPは、DIPと同一の実装方式を用いて2倍の高密度実装が実現できる。PCCは、新しい実装方式を使うがP.C.Bの両面に実装ができるため、DIPに比べて約3倍の高密度実装が達成できる。

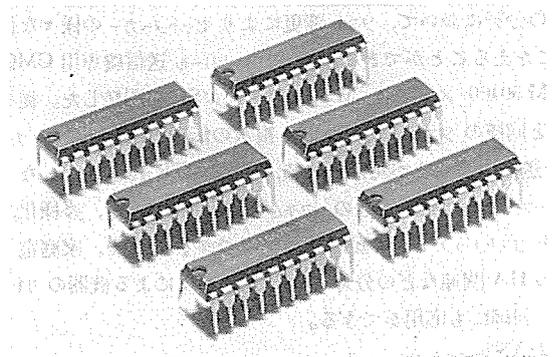
256 KダイナミックRAM 高密度パッケージの仕様

パッケージ	DIP	ZIP	PCC
特長			
実装密度	1.0	2.0	1.4(2.8*)
実装方式	スルーホール (Dip Solder)		表面実装 (Reflow Solder)
リードピッチ	100mil		50mil

注*P.C.Bの両面に実装した場合

● 16 Kビット高速SRAM

コンピュータのキャッシュメモリなどに使われている高速SRAMは、コンピュータの高性能化に伴い、より高速で低消費電力の製品の要求が増大している。当社では、アクセスタイムが35 nsの16K高速SRAM, M5M21C67P, 68Pを開発した。高性能化のため、2 μ m CMOSプロセスを採用し、内部同期回路、セルアレー分割方式など最新の回路技術を使用した。その結果、従来のNMOS製品に比較すると、1/2の消費電力でより高速の製品が実現できた。また種々の工夫により、ラッチアップ、ソフトエラー、ノイズなどに強い製品を実現した。

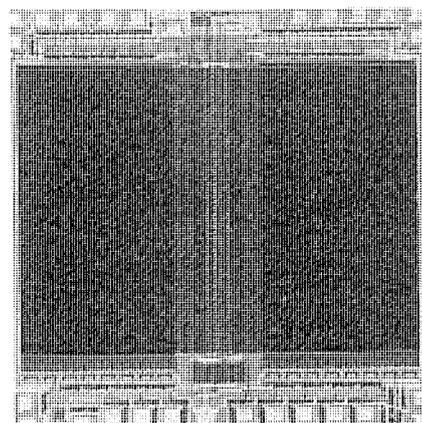


16 Kビット高速SRAMの外形

● 高速大容量256 Kビット EPROM

電氣的に書込みができ、紫外線照射によって消去可能なEPROMは、使いやすさ、市場実績をもとにますます使用数が増大しており、大容量化、高速化への要求が大きくなっている。

今回開発した256KビットEPROM M5L27256Kは、最先端の微細加工技術・回路技術を用いており、NMOSでありながら低消費電力であり、かつ最大アクセスタイム200 nsの高速読出し特性をもっている。また、256KビットEPROMは、従来21Vであった書込み電圧を12.5Vに低電圧化しており、メモリ容量が増大するにつれて長くなる書込み時間を短くするため高速書込み方式を使用しており、書込みの高速化も実現している。

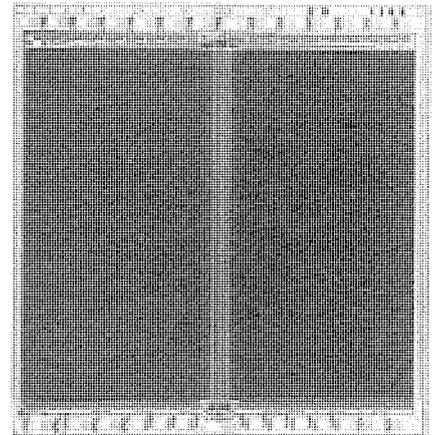


256 Kビット EPROM

● 1 M ビットマスク ROM と漢字キャラクタ・ジェネレータ

当社では既に、チャンネル長 (L_{eff}) = 1.5 μm 、ゲート酸化膜厚 (T_{ox}) = 350 \AA の微細加工プロセスと低電力高速化回路設計技術を組み合わせ、最大アクセスタイム = 250 ns、動作時標準消費電力 = 150 mW という特長をもつ高速大容量 1 M ビットマスク ROM M 5 M 231000- $\times\times\times$ P の開発を完了している。また、この 1 M ビットマスク ROM を用いて、24 \times 24 ドット、15 \times 16 ドット、キャプテンシステムなどの漢字キャラクタジェネレータを製品化した。今後更に、マスク ROM の大容量化は進められ、最も適した応用分野である漢字キャラクタジェネレータとして、大きな市場を形成するものと期待される。

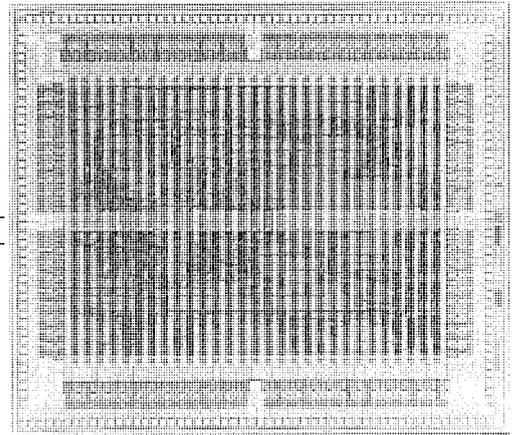
1 M ビットマスク ROM M 5
M 23100- $\times\times\times$ P のチップ



● CMOS ゲートアレー新レポート紹介

CMOS ゲートアレー M 60000 シリーズとして従来の 3 μm ルールによるものに加え、2 μm ルール CMOS プロセスを用いた新シリーズを開発した。従来の 8,000 ゲートに新たに 6,000, 4,800, 3,600, 2,600, 1,600, 1,100, 800, 500 ゲートの 8 品種を追加し、合計 9 品種とした。いずれも 2 μm ルールの先端プロセス技術を利用しており、ファンアウト 3、配線長 3 mm の場合で内部ゲート遅延時間 1.5 ns と高速である。I/O パッファ数は 64 から 190 まで全端子入出力として使用できる。RAM, ROM, 発振回路, シュミット回路などを内蔵でき、多機能なセミカスタム LSI を実現できる。

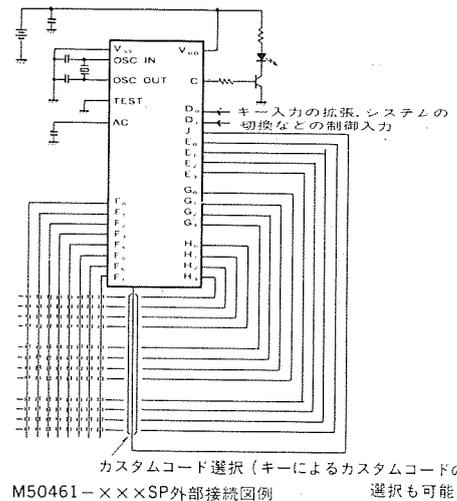
M 60017 (4,800 ゲート) CMOS ゲートアレー



● リモートコントロール送信機専用 CMOS プロセッサ

TV, VTR などの家庭電気製品向けの赤外線方式リモートコントロールシステムの分野において、ソフト変更によりセットメーカーの様々な仕様要求にこたえることができる、リモートコントロール送信機専用 CMOS プロセッサ M 50460- $\times\times\times$ P, M 50461- $\times\times\times$ SP を開発した。従来のマイコンと同様のソフト変更により、複数の伝送方法、複数のカスタムコードを送信することが可能なため、TV, VTR 共用リモコンなど、現状のシステムの拡張、複数のシステムのコントロールなど、多様化、多機能化をコストアップせずに短期間で実現できる。また、家庭電気製品以外の HA 関連などの分野への応用、有線による機器のリモートコントロール制御にも応用ができる。

M 50461- $\times\times\times$ SP
外部接続図例



● TV 画面上文字・パターン表示制御用 LSI

近年、AV 時代の本格化により、TV の重要性が増大し、いわゆる受像機能だけではなく映像画面に新たな表示を重量させるような付加価値をつける傾向が著しい。このことにより TV, VTR の多様化及び操作性の向上が急激に進んでいる。

これに対応して当社では、これまでに TV 画面上にチャンネル番号、時刻及び漢字表示や音量表示などを行うことができる TV 画面上文字・パターン表示制御用 LSI M 50143- $\times\times\times$ P 及び M 50450- $\times\times\times$ P を開発、販売して好評を得ている。

このたび更に、表示文字数 20 文字 \times 9 行の表示機能をもち、VTR の番組予約などの表示も可能な TV 画面上文字・パターン表示

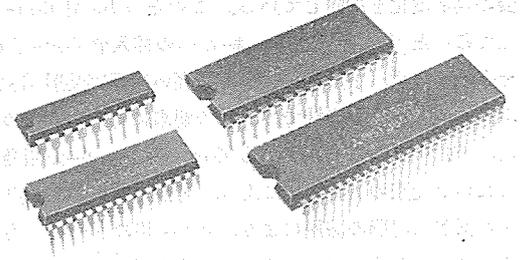
制御用 LSI M 50452- $\times\times\times$ P を開発した。文字の種類は 64、1 文字の画素は 6 \times 9 ドットの ROM と文字をなめらかにするためのラウンディング機能用の 5 \times 8 ドットの ROM とを合成して作成しており、字体の構成を任意に作る事が可能である。そして、1 文字の画素 6 \times 9 ドットが隣接しているために、漢字の作成やアナログ量などの連続した表示が可能である。また、表示文字寸法は縦、横方向それぞれ独立に 4 種類変更可能で、特に第 1 行目と残り 8 行分の表示文字寸法が独立に制御できる。更に、データ入力が 8 ビットパラレル か又は 1 ビットシリアルかの選択が可能である。CMOS プロセスにより動作時 25 mW の低消費電力の動作を実現している。

● PAL 方式カラーテレビ用 2 チップ信号処理用 IC

カラーテレビ用 IC の小形化、合理化に伴い、高性能、かつ調整箇所及び外付け部品の削減が強く求められている。これに対応して PAL 方式 カラーテレビ用信号処理 IC として、VIF/SIF M 51346 P とビデオ/クロマ/デフレクション M 51308 SP を開発した。M 51346 P は、従来 30 ピンのものを 18 ピンに収め、高利得化によるプリアンプの省略、高性能映像検波器を用いたビートの低減による段間トラップの削除などが可能になった。M 51308 SP は、従来 48 ピンのものを 32 ピンに収め、水平、垂直 カウントダウン方式による調整箇所と外付け部品の大幅削減、二重 AFC 方式の採用による水平ジッタと画面曲がりの軽減、更に従来より少ない構成部品による PAL/NTSC システムの切

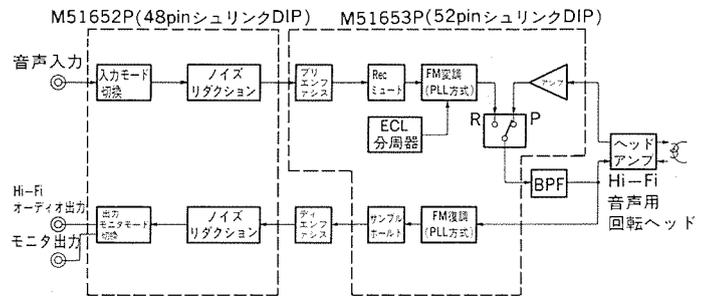
換などが可能となった。

PAL 方式 カラーテレビ用 2 チップ信号処理 IC (左:新製品, 右:従来品)



● Hi-Fi VTR 用音声処理 IC

家庭用 VTR の音質は、Hi-Fi VTR において FM 深層重畳記録技術を採用してダイナミックレンジや周波数特性が飛躍的に向上した。しかし、この技術による音声処理部は回路構成が複雑で部品点数も多く (400~500 点)、セットのスペースファクタ、信頼性上問題となっている。このため 3 μm ルールプロセス技術を駆使して、周辺回路をも取り込んだ多機能、高性能な Hi-Fi 音声処理用 LSI 2 品種の開発を完了した。M 51652 P は全帯域 1/2 対数圧伸形ノイズリダクション IC で更に入出力モード切換スイッチを内蔵、また M 51653 P は PLL 方式の FM 変復調 IC で録/再時に必要な BPF を共用し、更に ECL 分周器を内蔵し多機能、高性能化を図った。



Hi-Fi VTR 音声信号処理ブロック図 (片チャンネルのみ図示)

● VHS 方式 VTR 用信号処理 IC

家庭用 VTR の普及率が高くなり、ハイファイ方式、ハイクオリティ方式などの多機能化、高性能化が要求されるようになり、VTR 用信号処理 IC は高集積化、高性能化が必要となっている。今回、高画質化に対応した VTR 用信号処理 IC 6 品種を開発した。

- M 51473 P …… 3 ヘッド用記録再生信号増幅
- M 51474 SP …… 記録輝度信号処理 (ハイクオリティ対応)
- M 51475 SP …… 再生輝度信号処理
- M 51476 SP …… 色信号処理
- M 51477 SP …… 色信号処理 (ハイクオリティ対応)
- M 51478 SP …… 4 ヘッド用記録再生信号増幅

記録再生信号増幅用 M 51473 P と M 51478 SP は、差動出力形式を新規に採用することにより電源電圧 5 V の記録増幅を実現した。M 51474 SP はくし形フィルターによる Y/C 分離とハイクオリティ方式を内蔵して高画質化に対応した。M 51475 SP は、従来外部で行っていた RF イコライザーや画質調整を内蔵して部品削減を図った。M 51476 SP は NTSC, PAL 各方式を 1 X_{tal}, 1 チップで実現した。M 51477 SP は更に色信号ハイクオリティ方式を内蔵している。M 51473 P は 24 ピンプラスチックパッケージを、その他は 36 ピンシュリンクプラスチックパッケージを採用し基板専有面積の縮小を図った。

● IC カード 《MELCARD》

IC カード《MELCARD》は磁気カードに比べ記憶容量が大きく、しかも CPU を内蔵することにより、演算、制御機能をもたせることができる。製品のラインアップは、① CPU と 64 KE²PROM を内蔵したマイコンカードと、②メモリ (マスク ROM, E²PROM, RAM) を複数個内蔵したメモリカードがある。①はコンピュータや通信ネットワーク端末と直接に情報処理が、更にセキュリティ機能を付加することが可能である。寸法は 58.4×85.6 mm、厚さ 0.76 mm (ISO 規格準拠) とした。用途は身分証明、工程管理、現金カードに適している。②は OA 機器の外部メモリ、各種のソフト媒体として幅広く市場ニーズに対応できる。

《MELCARD》の仕様

項目	シリーズ名	マイコンカード			メモリカード	
		MF 1000	MF 2000	MF 5000	MF 3000	MF 4000
外形 (mm)		54×85.6	54×85.6	54×85.6	54×85.6	54×85.6
厚さ (mm)		2.0~3.0	0.90~1.3	0.68×0.80	2.0~4.0	1.8~2.8
端子配置		ISO 準拠	IOS 準拠	ISO 準拠	60 pin	60 pin
C P U		8 ビットマイコン	8 ビットマイコン	8 ビットマイコン	—	—
メモリ		CMOS RAM + BATT	EPROM (EEPROM)	EEPROM	CMOS RAM + BATT (EEPROM)	マスク ROM (EPROM)
メモリ容量 (バイト)		2~8 K	8~16 K	2~8 K	2~128 K	2~128 K
磁気ストライプ		—	JIS B 9560	JIS B 9560	—	—
エンボス		—	JIS B 9560	JIS B 9560	—	—
写真		—	○	○	—	—
データ読出し		○	○	○	◎(高速)	◎(高速)
データ書き込み		○	—	○	◎(高速)	—
インテリジェント機能		—	○	○	—	—

● IC 用表面実装形パッケージ

コンピュータからがん(玩)具まで、産業の米である IC を使用する製品は性能向上、軽薄短小化により市場競争力を向上させる目的で、実装の高密度化を指向している。このため IC 用パッケージにも従来主流であったプリント基板スルーホールへの挿入形パッケージからスルーホールを必要とせず、小形で実装効率の高い表面実装形パッケージへの要求が高まっている。当社では、この要求に対応するため、下記のような、約 50 種の“表面実装形パッケージ”のシリーズ開発を完了した。これらは従来のパッケージに比べ、実装面積が 1/2~1/3 に縮小され、また低応力樹脂の採用により、リフロー時のストレスにも十分な耐力をもっており今後の急速な需要の拡大が予想される。

表面実装形パッケージ

OUT LINE	LEAD PITCH	WIDTH	Number of pins																							
			14	16	18	20	22	24	26	28	32	36	40	44	50	52	60	64	68	72	80	84	100	124	148	
SOP	1.27mm	225mil	●	●																						
		300mil	●	●	●																					
		375mil	●	●	●	●																				
	0.8mm	450mil				●	●	●	●	●																
		450mil				●	●	●	●	●	●	●														
QFP	1.0mm	-																								
	0.8mm	-																								
	0.65mm	-																								
PLCC	1.27mm	-				●	●																			
SOJ	1.27mm	300mil	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
		350mil	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
		400mil	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

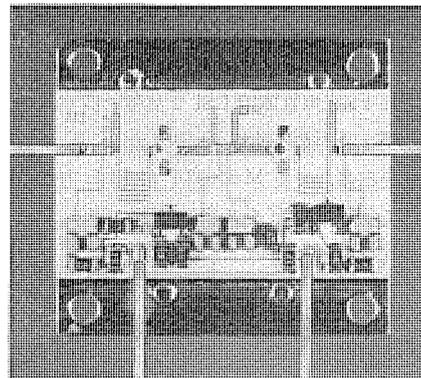
SOP...Small Outline Package, QFP...Quad Flat Package
PLCC...Plastic Leaded Chip Carrier, SOJ...Small Outline J Lead

7.2 半導体素子

● 4 GHz 帯低雑音増幅モジュール

米国では静止衛星を利用して多数の TV 番組が各地域に送信されているが、これを受信するには微弱な電波を増幅するマイクロ波低雑音増幅器が必要である。今回、量産性に優れた厚膜セラミック基板と GaAs FET を用い、小形で実装の容易なアクティブバイアス回路内蔵の 4 GHz 帯低雑音増幅モジュールを開発した。その特長を次に示す。

- (1) バイアス電圧 (+8V, -3V) を印加するのみで動作可能
- (2) 雑音温度が低い: $T_n \leq 100\text{K}$, $f = 3.7 \sim 4.2\text{GHz}$
- (3) 増幅利得が大きい: $G \geq 25\text{dB}$, $f = 3.7 \sim 4.2\text{GHz}$
- (4) 形状が小さい: 30 mm × 27 mm
- (5) 信頼性の高い厚膜セラミック基板を採用

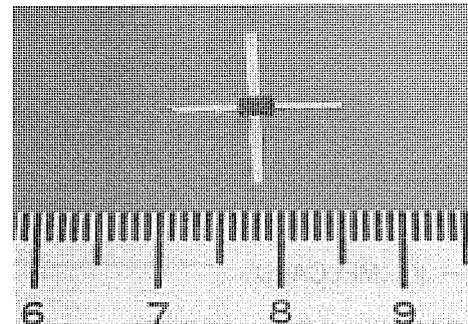


4 GHz 帯低雑音増幅モジュールの基板

● モールドタイプ GaAs FET

4 GHz 帯放送衛星受信機、TV チューナーなどの民生市場用途に最適なコストパフォーマンスの高いモールドタイプ GaAs FET MGF 1502 を製品化した。

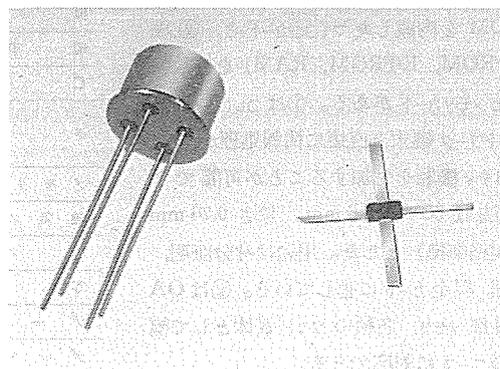
この製品は、エポキシ系モールドタイプパッケージの採用、リードフレームの最適設計、自動化対応のチップ設計並びにモールドタイプパッケージに適したパッシベーション膜の採用、自動化対応のワイヤボンディング方法の採用などを行うことによりコストパフォーマンスを高めた。4 GHz における最小雑音指数は 1.5 dB 以下、雑音最小電力利得は 10 dB 以上であり、従来のセラミックタイプパッケージの GaAs FET と同等の性能を得ている。



モールドタイプ GaAs FET MGF 1502

● 1 GHz 帯広帯域低雑音増幅用 GaAs モノリシックマイクロ波 IC (MMIC)

衛星放送受信機、各種無線機などの通信分野及び計測器、TV チューナーなどに汎用的に使用できる UHF 帯の広帯域低雑音増幅用 GaAs モノリシックマイクロ波 IC (MMIC) を製品化した。この MMIC は、広帯域にわたり安定な増幅と外部回路との入出力インピーダンス整合を実現するために負帰還回路構成を採用し、イオン注入技術を用いた GaAs FET のプロセス技術により形成した。製品は 2 品種で MGF 7002 は TO-39 キャンパッケージで周波数 1 GHz での雑音指数 2.5 dB、利得 17 dB であり、MGF 7004 は ミニモールドで雑音指数 2.5 dB、利得 9 dB である。この MMIC は、回路に装荷するだけで容易に増幅回路が構成できる。



MGF 7002

MGF 7004

● 可視光高出力半導体レーザーダイオード

追加書き込み形・相変態書き込み消去可能形光ディスクメモリ用光学ヘッドの書き込み、読取り光源用として、高出力半導体レーザー ML 6000 シリーズを開発し、生産販売を開始した。販売を開始した形名 ML 6411 A などは、光出力=25 mW パルス・20 mW, CW (定格), 発振波長=780 nm, ビーム広がり角水平=12度・垂直=30度, しきい値電流 40 mA (各標準値) の特性をもっている。特に読取り動作での雑音特性が, $S/N=80$ dB (標準) @ $P_0=3$ mW, $f=10$ MHz, $BW=300$ kHz, と優れている。低動作電流, 高安定発振特性と併せ, コストパフォーマンスの高い, 高出力半導体レーザーダイオードとなっている。

ML 6101 A・ML 6411 A・ML 6701 A の主な規格

最大定格

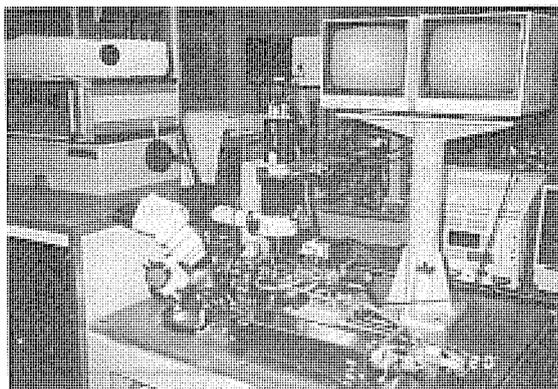
記号	項目	条件	定格値	単位
P_0	光出力	パルス	25	mW
	光出力	CW	20	mW
T_c	動作ケース温度	—	-40~+60	°C

電気的・光学的特性 (ケース温度 $T_c=25^\circ\text{C}$)

記号	項目	条件	特性値			単位
			最小	標準	最大	
I_{th}	しきい値電流	CW		40	60	mA
I_{op}	動作電流	CW, $P_0=10$ mW		65	100	mA
λ_p	発振波長	CW, $P_0=10$ mW	765	780	795	nm
θ_H	水平ビーム半値全角	CW, $P_0=10$ mW	10	12	17	deg
θ_V	垂直ビーム半値全角	CW, $P_0=10$ mW	20	33	35	deg
I_m	モニタ電流	CW, $P_0=10$ mW	0.3	0.8	1.7	mA

● 半導体レーザー光特性自動測定装置

半導体レーザーの発光特性を、組立完了後ではなく、チップ状態で自動測定選別できる装置を開発した。半導体レーザーの発光特性は、従来は組立完了後でないと測定出来なかったが、この装置においては、ウェーハをパー状態に分割し発光面を露出させることによってチップ状態で自動測定選別できるようになり、良品チップのみ組立できるようになって、高歩留りが実現できた。この装置は、ウェーハローバ部、認識機能付き自動位置決め部、電気的及び光学的特性検査部、及びロード部から構成されている。この装置で自動測定している項目は以下のとおりである。①電圧—電流特性、②光出力—電流特性、③スペクトル分布、④遠視野像 (光ビーム広がり角度)。



半導体レーザー光特性自動測定装置

● 4.5 kV GTO サイリスタ, ダイオード, ゲートドライバ

GTO サイリスタは、自己ターンオフ機能を持ち、通常のサイリスタ使用時のような転流回路を必要としないことから、チョップ装置や各種インバータ装置の小形軽量化、高性能化に適した素子としてその実用化が積極的に進められている。

当社では、既に製品化を完了している 2.5 kV, 1,800 A までの GTO サイリスタシリーズに加え、更に 4.5 kV GTO サイリスタ 2 機種 (600 A, 2,000 A) と、その周辺用としての 4.5 kV 高速ダイオード 2 機種 (200 A, 500 A), 及びこれら一連の三菱 GTO サイリスタを駆動するゲートドライバを製品化し、GTO シリーズの一層の充実を図った。

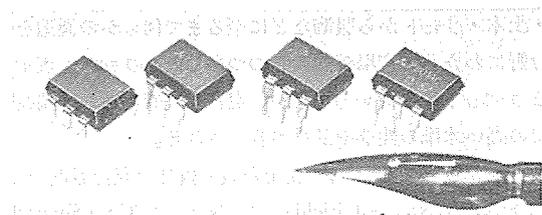


4.5 kV GTO サイリスタ及びゲートドライバ

● 中電力面実装形トライアックサイリスタ

トライアックサイリスタは、マイコンの普及に伴い、家電機器や OA 機器で需要が高まっているが、同時に制御ユニットの軽薄短小化、自動実装化の要求が強まってきた。このような市場ニーズに対応し、当社では MP-3 外形の中電力面実装用トライアックサイリスタを開発した。

今回開発したものは、定格電流 5 A, 耐圧 400 V 及び 600 V で、中電力面実装用デバイスとしては世界で初めてのもので、従来の TO-220 や TO-202 外形品をフォーミング加工して使用した場合に比べ、占有基板面積を約 1/4 にすることができる。SS リレー、レギュレータ、イグナイタ、ハイブリッド IC などに最適である。



中電力面実装形 トライアックサイリスタ

● ルームエアコン用パワートランジスタモジュール

QM××TDシリーズは、インバータエアコンや小形汎用インバータ、ACサーボポンプなどに適した三相インバータ結線のパワートランジスタモジュールであり、 $I_C=10\sim 20\text{ A}$ 、 $V_{CEX(SUS)}=450\text{ V}$ 、 600 V の組合せで5品種のシリーズ化を行った。

QM××TDシリーズの特長は以下のとおり、

- (1) 内部平面配線及び組立の自動化による量産性の向上
- (2) ベース板のアルミニウム化などによる薄形・軽量化の実現
- (3) 高 h_{FE} ($h_{FE}\geq 75$)、高速スイッチング特性 ($t_{off}\leq 12\ \mu\text{s}$) 及び広い安全動作領域など優れた特性をもっている。

(4) 一般産業用にも使用できる絶縁耐圧 2,000 V を保証

インバータエアコン用トランジスタモジュールシリーズ

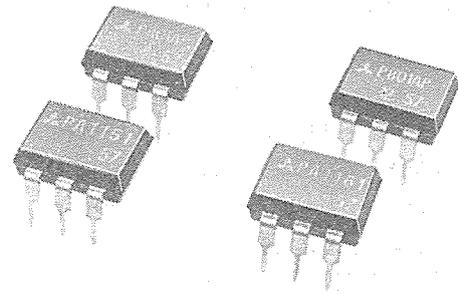
$V_{CEX(SUS)}$	I_C	10A	15A	20A	30A	結線図
450V	—	—	QM15TD-9	QM20TD-9	QM30TB-9	
600V	—	QM10TD-H	QM15TD-H	QM20TD-H	QM30TB ₁ -H	
適用	インバータ	0.75HP	1~1.2HP	1.2~1.5HP	1.5~2HP	
エアコン	ウインド形	セパレート形			マルチ形	

● フォトカプラシリーズ

家電製品のマイコン化に伴って、マイコンとパワー部のトライアックのインタフェースを目的としてフォトトライアックカプラ 2 品種、また OA 機器、シーケンサなどの小信号インタフェースを目的としてフォトトランジスタカプラ 2 品種を開発した。

フォトカプラは入出力間が光絶縁されており、ノイズカットや異電位間のインタフェースを目的に応用範囲が急速に広がりつつある。

今回開発したフォトトライアックカプラは $I_{T(rms)}=0.1\text{ A}$ 、 $V_{DRM}=400\text{ V}$ 、 600 V 、フォトトランジスタカプラは $I_C=50\text{ mA}$ 、 $V_{CEO}=35\text{ V}$ で、入出力間絶縁耐圧は 5 kV と高い。

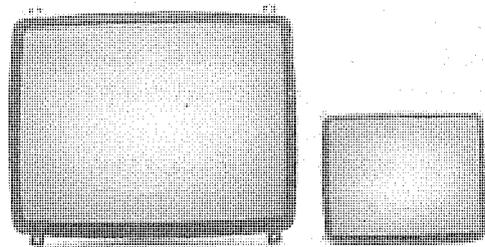


フォトカプラシリーズ

7.3 電子デバイス

● 超大形カラーブラウン管

VTR やビデオディスクなど、テレビ関連機器及びそのソフトの充実などにより、カラーテレビは大形化の動きが顕著になってきた。しかしながら、カラーブラウン管はガラスの強度の点から、超大形化にあたっては困難な点も多く、いままでは超大形画面はビデオプロジェクトによっていた。今回当社では、コンピュータシミュレーション技術の活用によるガラスバルブの設計と、40 インチ高品位テレビ用高解像度カラーブラウン管の開発経験から、その形状及び仕様を最適化し、これまで超大形化にあたって困難とされていた種々の問題を解決して、実用的製品としては世界最大の超大形スクエアタイプの 37 形 (35 V) カラーテレビ用ブラウン管の開発と量産化に成功した。



三菱超大形 (37 形) カラーブラウン管 (21 形) カラーブラウン管

● 高速度走査形高解像度カラーブラウン管

コンピュータの力を借りて設計から製造までの一貫した図形処理を行う CAD/CAM システムは、機械・電気・電子分野をはじめとして、建築・土木・プラントから服飾などに至るまで何らかの製造を伴う多くの分野にわたって市場が拡大しつつある。このシステム表示部に使われるブラウン管も、高い分解能や、走査の高速化など先端技術分野としての高い水準の性能や品質が要求される。

このような背景に基づき、新規な設計概念の複合形電子レンズを採用した XF (Extended Field) 電子銃と、SPCS (Super Precise Convergence System) 偏向ヨークを用いて水平走査 64 kHz に対応する 20 インチ高解像度 (スクリーンピッチ 0.31 mm) カラーブラウン管を開発

し量産に入った。

このブラウン管に採用した XF 電子銃は、電子レンズの複合化により集束レンズの大口径化と、電子ビームの相互間隔を小さくしたもので、高性能の SPCS 偏向ヨークとの組合せによって $1,280 \times 1,024$ 絵素の鮮明な表示とともにミスコンバーゼンス量もセルフコンバーゼンスタイプの当面の目標である 0.3 mm 以下を実現した。

これらの高速走査形高解像度カラーブラウン管は、64 kHz シリーズとして 20 インチ形に引き続き 16 インチ形の開発、量産など順次他のサイズへの展開や、90 kHz などの更に高い周波数への対応も含めて進める予定である。

● 低電力厚膜サーマルヘッド (E シリーズ)

OA 機器の小形・軽量化, 低価格化に伴い, これらに使用されるサーマルヘッドの消費電力削減が強く求められている。特にファクシミリ, 及び電子黒板においては, 小形・低価格を競っているが, このために必要なことは, その電力の大部分を消費する, サーマルヘッドの低電力化である。

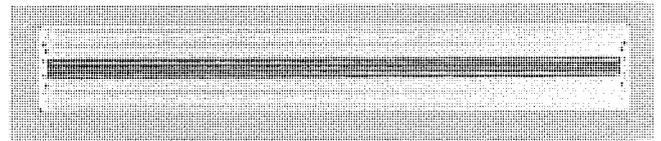
これまで, 厚膜サーマルヘッドは薄膜サーマルヘッドに比べて消費電力が多い, という欠点があったが, 材料及びプロセスを根本的に見直し, 従来(当社比)の半分以下の薄膜の消費電力をも下回る消費電力で印字できる厚膜サーマルヘッドを開発し, 熱応答特性(高速印字性)の改善も同時に行った。

サーマルヘッド性能比較 (8ドット/mm)

項目	当社従来品 (S 256-8 EGA)	新製品 (E 256-8 C)
記録幅 (mm)	256	256
ドット密度 (ドット/mm)	8	8
発熱体平均抵抗値 (Ω)	500~600	900~1,000
所要電力 (W/ドット)(24 V)	0.96	0.48

● アモルファスシリコン密着形イメージセンサ

ファクシミリやOCRなどの画像入力部の大幅な小形化を実現するためのキーデバイスとなる密着形イメージセンサを開発した。受光部には, 可視光に対して高感度であり, 大面積化に有利なアモルファスシリコンを用いた。B 4 幅の読取り幅をもち, 主走査密度が8画素/mmで, 走査速度が2.5 ms/line というG 3ファクシミリに適した性能を達成するため, 大面積アモルファスシリコン成膜技術, 高い明暗電流比を得るための受光部構造, 受光部からの信号を読み出す専用LSI及びこの専用LSIを受光部と同一基板上に実装するための高密度実装技術などを新たに開発した。更に光源, レンズ系及び二値化回路を一体化し, コンパクトな密着形イメージセンサを実現した。



アモルファスシリコン密着形イメージセンサ(センサ基板)

● コンパクトディスクプレーヤー用光ピックアップ

当社として, 第3世代目にあたる光ピックアップMLP-3を開発した。これは, 拡大の著しい市場のニーズを的確に反映し, 高性能, 小形, 軽量の要素に着目し開発を行ったものである。従来, 高精度が要求されることから, 主に金属材料を使用していた各種部品にプラスチックを導入することで軽量化と部品点数の削減を行っている。特にきょう体に関しては, ミクロンオーダーの初期寸法精度と組立調整後の高度な形状安定性が要求されるが, 成形性・寸法安定性の共に優れたエンジニアリングプラスチックを選択, 使用することで業界として初めてのプラスチックを具現化した。

アクチュエータは磁気回路に希土類磁石を有効活用することで薄形化

を実現, 可動部は高剛性のエンジニアリングプラスチックを素材とし, 振動モード解析により限界形状を決定, 高剛性かつ軽量化を実現した。この結果, 可動部重量1.5 g, 高次共振周波数10 kHzを得て感度の向上, 高い周波数領域での振動, 位相特性の大幅な改善を行うことができて, CDプレーヤーのサーボ回路の簡便化と信頼性の向上に寄与している。

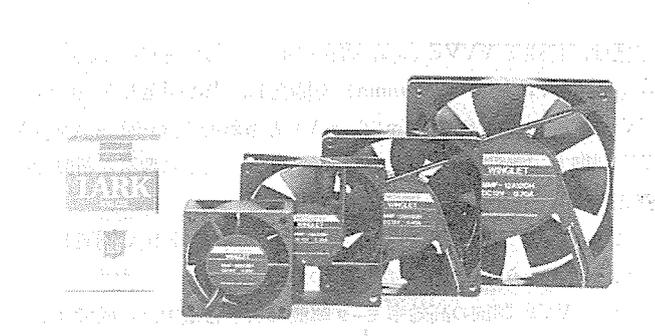
また, ユーザー側での付加価値向上の目的でHF信号出力を基準にしたレーザダイオード光出力調整の手法を確立し, センサー信号の出力ばらつきを抑え, より使いやすい光ピックアップとして市場に供給している。

● DC小形軸流ファン《ウイングレット》

OA機器などの小形化に伴い, この内部回路の発熱を抑えるために, 小形・薄形の冷却ファンの需要が著しく伸長している。また, 一方, オフィスにおいては, OA化により, これらの冷却ファンを使用した機器の多用化により, 騒音が増加し, 低騒音化の要望も強くなっている。

これらの要求にこたえるべく, 当社では, 換気扇などの低騒音技術を生かし, 低騒音・薄形の小形軸流ファン《ウイングレット》を開発した。

機種系列は外形で120, 92, 80, 60 mm角の4種類で, 厚みはいずれも25 mm, 使用電源は12 V (24 V) であり, 騒音値は120 mm角で40 dB, 92 mm角34 dBである。



DC小形軸流ファン《ウイングレット》

8. 建築関連設備

昇降機分野ではVVVF（可変電圧・可変周波数）制御方式が、省エネルギー、性能向上などの優れた点を認められ、超高速から低速までの全領域にわたって急速に在来システムに取って代わりつつある。すなわち世界で初めてVVVF方式の300m/分、240m/分エレベーターが赤坂・六本木地区市街地再開発計画（東京）の事務所棟に納入され、間もなく稼働するほか、多数の高速エレベーターを受注し、鋭意製作・据付中である。また、中・低速エレベーターも規格形は大半がVVVF方式に切り換わり、特注形も生産を開始した。エスカレーター分野でも優雅な曲線を描くスパイラルエスカレーターが4台順調に稼働中であり、身障者が車いすに乗ったままで乗れる車いす実用ステップ付きエスカレーターも15台が稼働中である。

照明分野では、省エネをベースとした快適照明のニーズがますます高まりつつあり、量より質への転換が急速になされつつある。その背景下において、より小形、軽量、高効率化を図った光源・器具を開発した。光源では、白熱電球の良さ（小形）と蛍光灯の良さ（高効率）を兼ね備えた新しいスタイルの画期的な新形コンパクト蛍光灯《BB》を開発し、同時にその光源の持ち味を十分生かした照明器具の第一弾として、スタンド、ダウンライト、ペンダント、シャンデリアなど96機種を《BBライティングシリーズ》として発売した。また、屋内・屋外スポーツ照明用に最適の光源として、世界最高水準の高効率1kWメタルハライドランプを開発、更に屋外テニスコート照明の決定版ともいえるテニスコート照明システム《PROLUX-II》を開発・発売した。

冷凍・空調分野ではヒートポンプの性能向上、製品用

途の拡大、仕様の多様化及び小形化に主眼をおいた。直膨式の空調機においては快感性の向上と軽負荷運転時の省エネルギーのためにインバータが取り入れられることが多い。これにリニヤ膨張弁とマイコンによる冷媒制御を組合せて3室の空調を1台の圧縮機で行うスリムエアコンを開発した。店舗・住宅建築に適したものである。送風機、ユニット内部の風路及び外気との吸排気に関する技術開発の結果、送風音の静粛さと据付けのためのスペース縮減を果たすことができた。天井据付けや屋上複数台据付けをより容易にするものである。また、マイコンの利用は圧縮機の運転条件の限界を拡大するので、電磁弁と毛細管による新しい冷媒制御方式の併用により、暖房運転における供給温水温度を60°Cまで昇温して使用できる空気熱源式ヒートポンプチラーの開発を図った。このほか、広範囲の特殊仕様ニーズを標準化し短納期を可能とするパッケージエアコンの開発、ブラインクーラの性能向上、液冷媒噴射方式を採用した半密閉形シングルスクリュウ圧縮機の開発などがあった。

ビル管理システムの分野では、インテリジェントビルに適応した分散形ビル管理システム《MELBAS-D》を開発した。設備対応専用コントローラを用い空調・電力・照明・防災・防犯設備の管理制御の高度化によりビルの省エネ化、安全性の向上を図った。また、ビルの遠隔監視システム《メルセントリーU》では、無人化指向を目指して総合警備保障㈱と共同で個人IDカードリーダーや防犯装置を組み込んだキーロッカー及びメールボックスシステムを開発した。これにより警備上の無人化が可能になるとともに照明・空調・エレベーター設備と連動することにより省エネ効果も期待できる。

8.1 エレベーター

● 新世代エレベーターの完成

当社は、特注形VVVF（可変電圧・可変周波数）制御方式エレベーター（アクセルVF、45～360m/min）を開発し、先に開発した規格形VVVF制御方式エレベーター（アドバンスV）とあわせて全速度領域をVVVF制御方式とし、更に新群管理、新意匠、並びに豊富な新機能を備えた新世代エレベーターシリーズを完成した。

このVVVF制御方式エレベーターは、世界に先駆けて開発したもので、次のような優れた性能をもつ。

- (1) VVVF制御の高効率モータ駆動により省電力が達成できる。
- (2) 力率向上により電源設備容量を低減できる。
- (3) 高性能マイコン利用によりモータの制御特性を向上させ、滑ら

かな乗り心地と、安定した着床精度を得ることができる。

(4) 高性能マイコンを利用した電子化の推進により信頼性の向上を図ることができる。

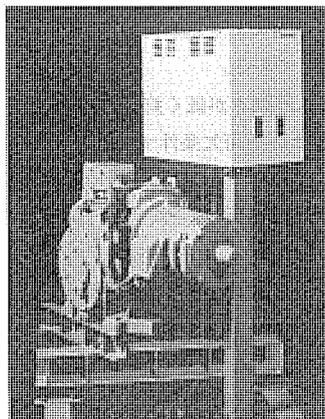
また、特注形においては、時刻、天気予報、催し物案内、災害時の緊急案内などの多機能・多目的かご内表示装置、光技術を駆使した動く光の天井照明などのぞん新な特殊意匠、グラフィックCRTディスプレイを使用して、大幅に機能を向上させたエレベーター監視システムなどを開発し、エレベーターのシステムアップを可能にした。

この新世代エレベーターシリーズは、国内及び海外で稼働しており、上記の性能の良さと広く好評を得ている。

● 新住宅用規格形エレベーター 《アドバンス V (R)》

住宅用として使いやすさ、静粛さ、信頼性を一層高め、据付け工期短縮の要望にもこたえるために、その構造を基本から変革したエレベーターを開発した。その特長を以下に示す。

- (1) かご内操作盤を出入口側コーナーに斜めに設置し、操作盤の階床表示はデジタル式にして、ボタンを押しやすく表示も見やすくした。
- (2) VVVF (可変電圧・可変周波数) 制御により、優れた乗り心地と着床性能を実現し、乗場や居室に伝わる騒音も一層低減した。
- (3) 高集積素子の採用などにより部品点数を大幅に削減して信頼度を向上するとともに、制御盤の大きさを従来品の約 1/5 にした。
- (4) 釣合いおもり用ガイドレールの 1 本化、巻上機と制御盤の一体化、乗場機器の工場プリアセンブル化などにより据付け工期を短縮した。



新住宅用規格形エレベーター《アドバンス V (R)》巻上機・制御盤

● 本州四国連絡橋納め特殊エレベーター

本州四国連絡橋児島-坂出ルートは、六つの橋からなる海峡部の総延長が 9.5 km の架橋である。このうち吊り橋 3 橋と斜張橋 2 橋は橋塔の高さが 100 m を越え、鋼板セル構造の橋塔内には、それぞれ 1 台ずつ橋の保守、点検時における人員、資材の輸送を行う塔内エレベーターが設置される。当社は 16 台のエレベーターを受注し、各橋の構造に合わせたエレベーターの開発を行った。

塔内エレベーターの主な特長としては次のとおりである。

- (1) 昇降路平面スペースが小さく、高揚程 (最大 165 m) である。
- (2) 昇降路形状は各橋塔の形状、構造に合わせた傾斜、又は「く」の字状に屈曲した特殊形状である。

(3) 橋塔の揺れや伸縮に対する配慮が必要である。

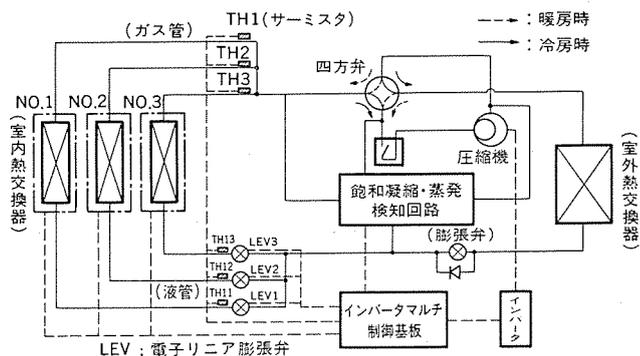
上記の特殊性を解決するため、巻上ロープ、調速機ロープの塔体接触防止装置、かご床水平保持装置、屈曲部昇降時の速度制御方式などを開発し、移動ケーブル保護ダクトの設置やガイドレール、ダクトのスライディング保持を行った。また据付け工法では、巻上機、制御盤、ガイドレール、ダクトを橋塔製作工場であらかじめ橋塔にぎ(艦)装して搬送する工法を採用し、据付け工事の合理化と工期短縮を図った。

現在、児島-坂出ルートは昭和 63 年春の全線開通を目指して工事が行われており、8 台のエレベーターが稼働している。残り 8 台は昭和 62 年春に全据付け工事が完了する予定である。

8. 2 冷凍・空調機器

● インバータマルチエアコン

電気信号により弁開度が制御できる電子リニア膨張弁、及びインバータによる圧縮機容量制御技術を利用し、1 台の室外機にスリムエアコン (AG 形) の 71 形以下、及び《霧ヶ峰》ビルインタイプ の室内機なら自由に 3 台選択接続できるインバータ 3 室マルチエアコンを開発した。このマルチエアコンは、各室内機の運転信号によりインバータにて適切に圧縮機の回転数を制御するとともに、各室内機に最適冷媒量を供給分配する。冷房時には各室内熱交換器出口の過熱度を、暖房時には過冷却度を、各々の電子リニア膨張弁で制御することにより、接続する室内機の大きさを自由に組み合わせることを可能とした新しいマルチシステムである。

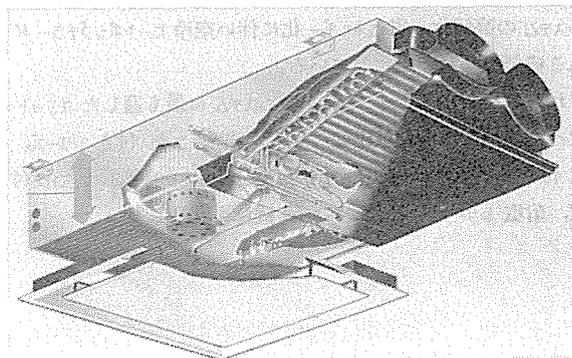


インバータマルチ 冷媒系統と冷媒制御

● ビル用エアコンの新室内機 “ビルトインカセット形”

ビル用マルチエアコン《シティマルチシリーズ》の新室内機 “ビルトインカセット形” は、最近のビル建築のニーズに合わせて開発された新コンセプトの天井設置形エアコンである。

この新形室内機は、従来の隠ぺい形の特長であるレイアウトのしやすさに加え、カセット形のメンテナンスや工事のしやすさを生かし、更には 38 ホン 台の超静しゅく運転、厚さ 25 cm の超薄形を実現させたところに最大の特長がある。この特長は新しく開発された送風機により実現され、薄形大口径シロッコファンを水平に低速回転させるもので、吸込面全面がサーピス面となるとともに、静圧に強く静しゅく運転が可能となった。



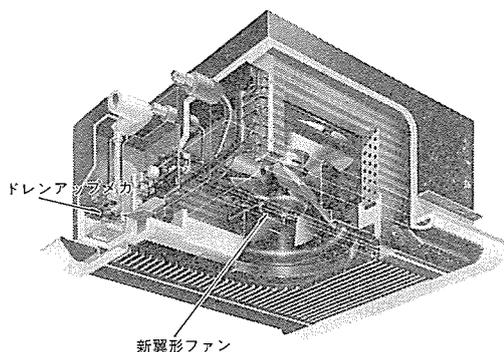
内部構造

● 天吊り形カセット式センタータイプパッケージエアコン

空調機の小形分散，スペースセーブ指向により急激に伸長しているのが「天吊り形カセット式センタータイプ」である。

最近の建築構造は，天井ふところ高さが低く抑えられ，空調機の高さ寸法は 30 cm 以下にすることが不可欠条件である。

このたび《Mr. SLIM》では，4,000～14,000 Kcal/h までのシリーズに，空力特性を改善した大風量，低騒音の「新翼形ファン」を開発導入し，更に逆円すい（錐）形の「ドレンアップメカ」を搭載して，29.8 cm のユニット高さの「天吊り形カセット式センタータイプ」パッケージエアコンを開発した。



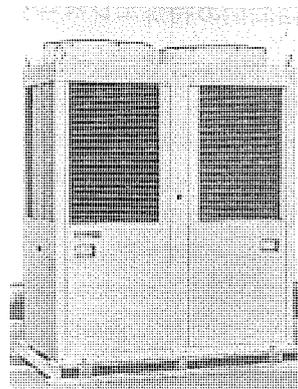
天吊り形カセット式センタータイプ透視図

● 空気熱源ヒートポンプチラー CAH-F 形シリーズ

業界初の新冷媒制御とエレクトロニクスを駆使した空気熱源ヒートポンプチラー CAH-F 形シリーズ（3～20 馬力，6 機種）を開発した。CAH-F シリーズは，使用可能温度域が広がったため，冷暖房用途に限らず給湯あるいは産業用冷温水分野にも使用できる。また，高温水が得られるため，従来の吸収式冷凍機や，暖房用温水ボイラの設備更新用としても注目されている。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 幅広い使用範囲——業界初の 60°C 出湯も可能。
- (2) 赤錆のない冷温水——全銅製水側熱交換器の採用。
- (3) 施工性・メンテナンス性向上——全機種ポンプ内蔵ができ，しかも据付面積 30% 縮小，マイコンによるトラブル自己診断可能。



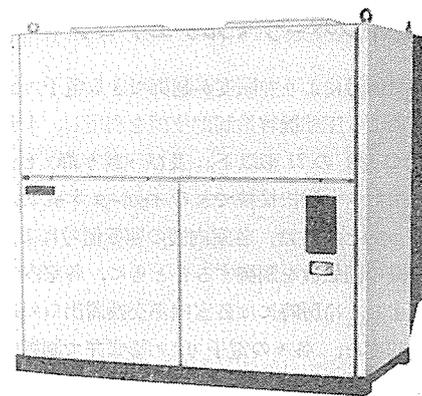
空気熱源ヒートポンプチラー CAH-F 形シリーズ

● 水冷パッケージエアコン PW-E 形・空冷式ヒートポンプパッケージエアコン PAH-F 形シリーズ

水冷式冷房専用 PW 形，空冷式冷暖兼用 PAH 形を市場ニーズの多様化にこたえるために開発を行った。主な特長は，

- (1) 新形高効率圧縮機・特殊フィン付き高効率空気熱交換器・特殊ローフィン管などの採用により COP を 10% 向上した。
- (2) 容量制御をきめ細かく行うことにより快適性を向上した。
- (3) 室内ユニットのデザインをざん新にするとともに，11% 軽量化した。
- (4) 室外ユニットは据付け面積を 30% 小形化，33% 軽量化し搬入据付けを容易にするとともに，FRP などの採用により耐食性を向上した。
- (5) 冷媒系統の改善を行い除霜時間を短縮した。

- (6) 低気冷房，高静圧ファン，前面吹出しなどの特殊仕様を充実した。

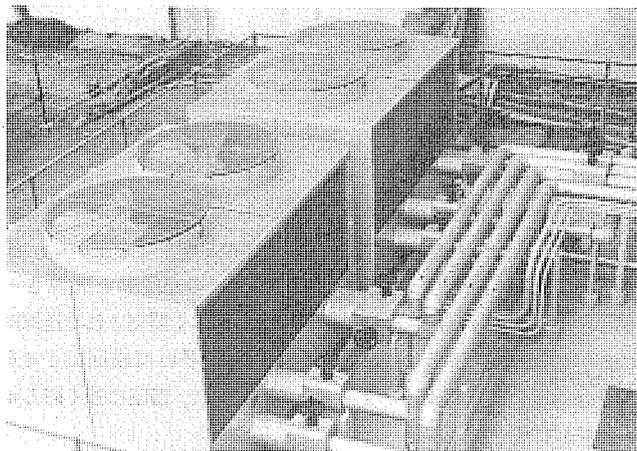


PAH-50F 形室内ユニット

● 空冷ヒートポンプチラー カスタムシリーズ

空冷ヒートポンプチラーは，省エネルギー性，無公害性，安全性，取扱いの容易性などの利点から一般空調分野に広く利用されているが，空調システムの高級化，省エネルギー化に伴い空冷ヒートポンプチラーに要求される機能は多種多様化している。

これらの背景に基づき，各々のシステムに最も適したユニットを提供すべく，冷温水同時取出しシリーズ，給湯コイル付きシリーズ，再熱コイル付きシリーズ，低気冷房シリーズ，省エネシリーズ，マイコン付きシリーズ，耐塩シリーズの計 7 シリーズ 54 機種を開発した。

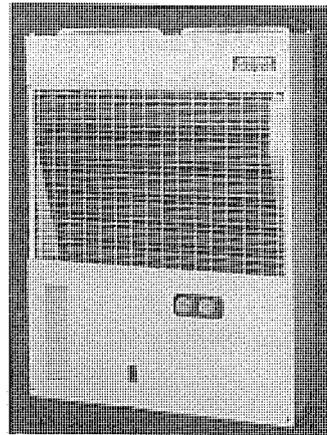


CAH-60 FH 形×2 台（冷温水同時取出し）設置例

● 空冷スプリット式半密閉形コンデンシングユニット

空冷スプリット式コンデンシングユニットは機械室不要の屋外設置形冷凍機として省スペース、省工事の特長により高い評価を得ている。このたび、拡大する需要分野と多様化する市場ニーズにこたえるため連続集中設置を可能としたのを初め低騒音化、高効率化、省工事化などを更に進めた新シリーズを開発した。主な特長を次に示す。

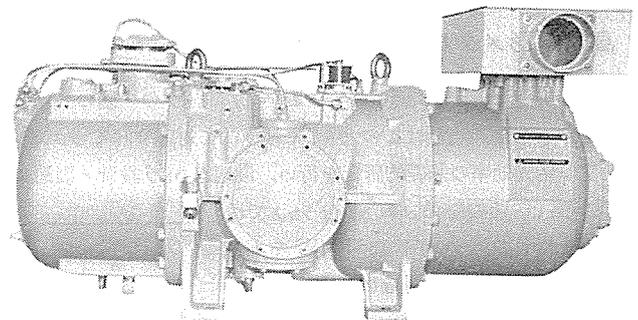
- (1) 前吸込み上吹出し“トップフロー”とモジュールサイズによる大幅な省スペース（据付け面積従来比約1/4）を実現した。
- (2) 放熱器用に高性能《エクストラファン》を採用し、制御を電子化による無段階速度調節として夜間低騒音（約4dB低下）を図った。
- (3) 新フィン熱交換器で外気40°Cでも余裕ある運転ができる。



空冷スプリット式半密閉形コンデンシングユニット

● CX形スクルー圧縮機量産モデルの完成

小形軽量化、高性能化、耐久性・信頼性向上、低振動・低騒音化などの市場要求にこたえて、半密閉形シングルスクルー圧縮機を開発した。従来のスクルー圧縮機で採用されてきた油噴射方式の欠点を解消するために、CX形では、この分野で初めて冷媒液噴射方式の実用化に成功した。また、遠心式気液分離器を圧縮機に内蔵し、コンパクトなエコマイザシステムを装備することにより、更に性能を向上させている。製品化に当たり、品質・信頼性の確認、高精度加工・組立技術の確立に精力を傾注してきた結果、30、37、45kWの量産モデルが完成したので、昭和61年秋から空調機に搭載し、販売を開始する計画である。



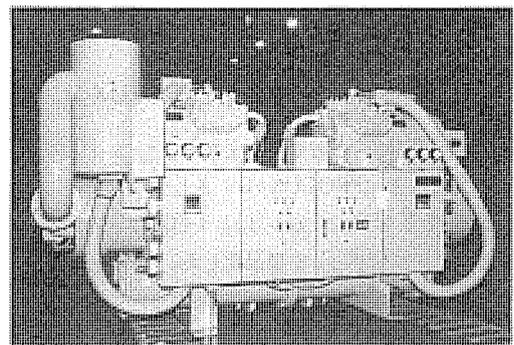
CX形スクルー圧縮機量産モデルの完成

● ブラインクーラー BCL-F形シリーズ

市場のニーズである、省エネ、省スペース、仕様の多様化を背景に、標準形ブラインクーラー BCL-F形シリーズ（20～120馬力）を開発した。代表的な特長は次のとおりである。

高効率の新形圧縮機と伝熱特性の優れた特殊伝熱管を採用した熱交換器により、60馬力以上の機種では冷却能力を15%向上し、全機種においてはCOPを平均7%向上させた。据付け面積においては平均14%減少させた。

新シリーズは、圧縮機1台搭載形に50、100馬力を加えて8機種とし、更に圧縮機2台搭載の80、100、120馬力3機種を開発して、計11機種として市場競争力をつけた。



BCL-120 FD形

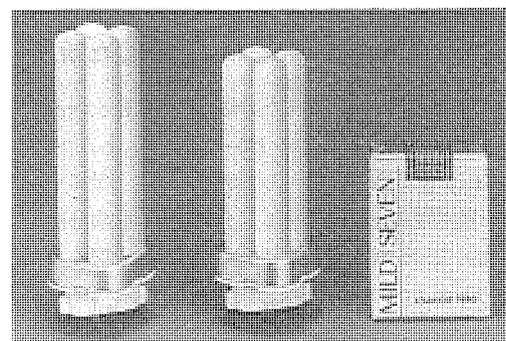
8.3 照明

● 新形コンパクト蛍光灯 BB

蛍光灯は高い経済性をもつ光源として広く普及しているが、照明器具のデザインの自由さ、配光制御の容易さにおいては、コンパクトな白熱電球に一步譲らざるを得ないものであった。

コンパクト蛍光灯 BB は、当社独自の直管ガラス接合技術による4本の発光管の密着構造を発展させることにより、十分な発光長を確保しつつ、コンパクト化を実現したものである。27Wで白熱電球100W相当の明るさ（1,550ルーメン）をもち、大きさは、幅34mm×長さ138mmと白熱電球に匹敵する。

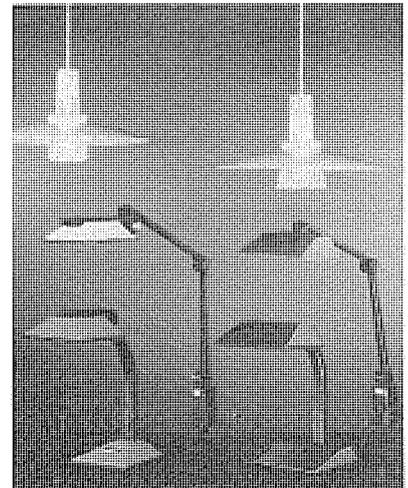
今後新世代の蛍光灯として、そのコンパクトさ、高光束、高輝度を生かし、蛍光灯照明の新分野を開くことが期待される。



三菱コンパクト蛍光灯 BB (左) 27W FDL 27 EX, FDL 27 L, (右) 18W FDL 18 EX, FDL 18 L

● 新形コンパクト蛍光灯 BB を搭載したオリジナル蛍光灯器具 BB ライティングシリーズ

白熱灯のコンパクト性と蛍光灯の経済性を併せもつコンパクト蛍光灯 BB を搭載したコンパクト蛍光灯器具 BB ライティングシリーズ（スタンド、ダウンライト、ペンダント、シャンデリアなど計 92 機種）を製品化した。スタンドは白熱灯スタンドとほぼ同じ大きさで、デザインを一新し、発熱量・電力量を 1/3 とし、鏡面反射板により、むらの少ない机上面照度分布を確保している。ダウンライトは、ランプの省電力性能を生かすとともに、CAD による多段パラボリック反射板の採用により、不快グレアの少ない均一な明るさの照明空間を演出する。今後、更にランプの特長を生かした、用途対応の機種バリエーションの展開を計画している。



新形コンパクト蛍光灯ランプを内蔵した
オリジナル蛍光灯器具シリーズ

● 高効率形メタルハライドランプ《ハイマルチスター》

近年需要が旺盛なスポーツ照明分野において、ランプの一層の高効率化のニーズがある。当社はこのニーズに積極的に対応すべくメタルハライドランプの発光効率の基礎的研究を行い、最適なランプ設計・製造条件を見出し、その結果メタルハライドランプでは世界最高水準の発光効率 135 lm/W をもつ《ハイマルチスター》1kW を開発し製品化した。この発光効率は従来のメタルハライドランプの約 1.2 倍（当社比）、水銀ランプの約 2.3 倍（当社比）にも達する。初設備費及び年間運転費が大幅に節減でき、十分な明るさを必要とする競技場、野球場、体育館などのスポーツ照明分

野に最適な光源である。

《ハイマルチスター》定格表

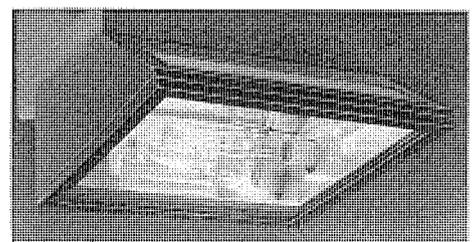
種類	形名	定格ランプ電力 (W)	ランプ電流 (A)	ランプ電圧 (V)	全光束 (lm)	効率 (lm/W)	平均寿命 (時間)
透明形	M 1000 B-K/BU	1,000	4.5	250	135,000	135	9,000
	M 1000 B-K/BH				115,000	115	
拡散形	MF 1000 B-K/BU	1,000	4.5	250	132,000	132	9,000
	MF 1000 B-K/BH				112,000	112	

注 上記定格は標準値を示し、全光束、効率は 100 時間値を示す。

● テニスコート照明システム《PROLUX-II》

快適プレイと周辺環境への散光を防止したテニスコート照明システム《PROLUX》の改良形《PROLUX-II》として 1,000 W メタルハライドランプ（新規開発の T 形《マルチスター L》）1 灯用照明器具及び専用ポール 3 種（丸・角・テーパー）を製品化した。このシステムにおいてはコンピュータシミュレーションによるプレイ空間解析と、CAD による最適配光設計によりコート面照度の均一性及びプレイ空間の鉛直面照度分布の向上が図られた。また、構成要素（照明器具・ランプ・安定器・ポール）の大幅な小形軽量化によりセット価格は 22% 減、施工費は約 30% 減となり、かつプレイ空間における圧迫感は減少し、景観はよ

りシンプル、ハイクラスなものとなった。



1,000 W メタルハライドランプ 1 灯用照明器具

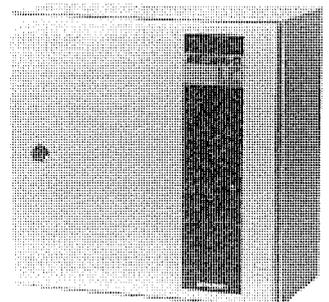
8.4 ビル管理システム

● インテリジェントビルをねらいとした新しいビル管理システム

インテリジェントビルに対応すべく、分散形ビル管理システムを開発した。中央監視装置、ローカルコントローラ、リモートターミナル、ネットワークアダプタ、メンテナンスパネルなどで構成され、次の特長を持つ。①従来、中央集中化していた監視制御機能をローカルに分散させ、危険分散と信頼性向上を図った。②マンマシン系における応答性向上を図った。③設備対応専用ローカルコントローラにより現場調整の効率化やデジタル制御による省エネルギー化が可能。④ビル内のみならず、複数ビルを対象とした群管理にも適用可能。⑤中央監視装置とローカルコントローラを接続する通信路として、専用線の他、デジタル PBX、LAN など利用でき、

インテリジェントビルシステムの一つのコンポーネントとしても使用できる。

分散形ビル管理システム



9. 交通

電気鉄道は、エネルギー効率及び輸送効率の高い大量輸送機関として長い歴史において常に主導的役割を果たしてきた。しかし近年にいたって、航空、自動車を中心とする他の交通機関の著しい進展により、鉄道輸送の分野においても厳しい競争の中で経営を維持していくためには、鉄道が利用者にとって魅力ある輸送手段であると認識されるような、質の高い技術開発の推進がますます必要とされてきている。当社は車両、地上設備、及び情報通信の広い分野における鉄道用電気機器の製作を担当しているが、最近の技術動向をみると、パワーエレクトロニクス及びマイクロエレクトロニクスを中心とする新技术を応用した個々の製品についての技術の深度化とともに、各分野相互の連携を深め鉄道システムとして広い視野での効率化を目指すシステム開発が活発である。これは昨今の利用者の多様化するニーズにこたえるものとして、当を得た動きであると考えられる。

以下に昭和 60 年度の主な成果について回顧してみたい。

大容量 GTO サイリスタ素子の電気鉄道用機器への適用は、主回路構成が単純化され、機器の小形、軽量化とともに信頼度の向上に資するとの高い標価が国内外に広く定着し、車両推進制御用としてのチョップ装置や VVVF インバータ装置をはじめ、車両用補助電源装置、変電所用直流高速度遮断器の静止化まで数多くが量産製品として出荷された。一方マイクロコンピュータは車両用制御装置に要求される複雑な制御シーケンスを正確、迅速に処理できることから上記チョップ装置や VVVF インバータ装置をはじめ ATC 制御装置や車両冷房装置の温度制御など広範囲に適用されており、更に光ファイバを利用した情報伝送技術を加味した列車モニタリング装置も機器の動作状態の監視と保守作業の効率化に威力を発揮している。乗客サービスの向上に欠かせない分野として駅業務の効率化と駅における案内システムの充実が求められているが、座席予約システムなどを製作納入した。また、都市内交通でバス輸送は重

要な使命を担っているが、運行ダイヤの適正化と乗客に対し適格な情報伝達をもたらすバス用運行管理システムを完成した。

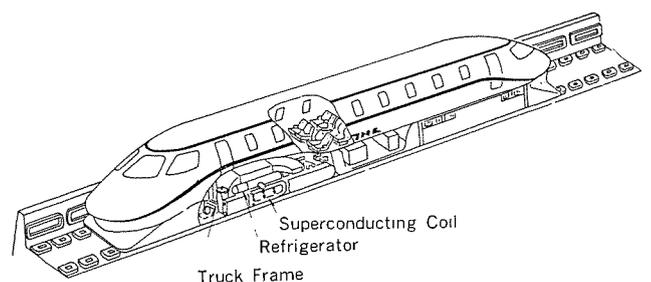
次代の鉄道への夢をもって日本国有鉄道宮崎実験線で走行実験が続けられている超電導磁気浮上式鉄道もいよいよ実用規模のプロトタイプ車の製作検討に入ったが、当社は主要要素の高性能超電導磁石を開発した。

自動車の分野では、いつの時代にも多くのニーズが寄せられてきた。環境規制などの社会的ニーズ、あるいはユーザーそれぞれの個人的ニーズ。これら多様なニーズにこたえるためにエレクトロニクス技術の採用は不可欠であり、その応用範囲が加速度的に拡大、進展している。エンジンの高出力高性能化の要求にこたえるために、エンジンの状況、吸入空気量など各種エンジン情報をもとに燃料噴射タイミングのシーケンシャル制御、アイドル回転速度制御、点火時期制御など各種機能を総合的に制御するマルチポイント式燃料噴射装置、エンジンの動作吸気弁数を運転状態に応じて切り換える総合電子制御装置、完全なメンテナンスフリーの全電子式点火装置などを実用化した。操縦安定性向上の要求に対しては、従来のサスペンションの電子制御機能を一層向上させ、走行条件に対応した統合的なサスペンションの特性制御を可能とするシステムを製品化した。今後自動車に寄せられる新たなニーズ、課題の 1 つである高度情報化社会への対応として、車載用総合情報システムのモデルの試作・開発と、これら各種情報の表示デバイスである液晶ディスプレイについて、視認性の向上を目的として、マルチカラー表示の可能な表示素子を製品化した。快適性の向上としては、オーディオシステムの機能を一層高めるためにデジタル化、及びダイバーシチ受信などの開発が著しく進展しており、コンパクトディスクの一層の信頼性向上を図るとともに、デジタルオーディオテープ及び新ダイバーシチシステムを開発した。

9. 1 電気鉄道

● 磁気浮上式鉄道

超電導磁気浮上式鉄道は次世代を担う高速輸送機関を目指し、日本国有鉄道が中心となって開発を進めている。昭和 60 年は MLU-001 浮上車を使い安定走行の実績を積み重ねてきたのと並行して、高速連結走行(約 400 km/h)に必要な変電所電源容量増強工事が進められた。また、これからの実用車を目指すプロトタイプ車両の計画が発表された。この車両はデモンストレーションと実用化をねらい、長さ 22 m、重さ 17 トン、約 40 人乗り、最高速度 420 km/h、の設計で 63 年には宮崎での走行を予定している。このプロト車両を目指し、当社が 59 年度に製作した冷凍機一体形新形超電導磁石は永年の成果を集大成したもので、低熱侵入(1 W)コンパクト設計、薄形銅比 1 コイル、高抵抗永久電流スイッチ(50 Ω)などを検証することができた。

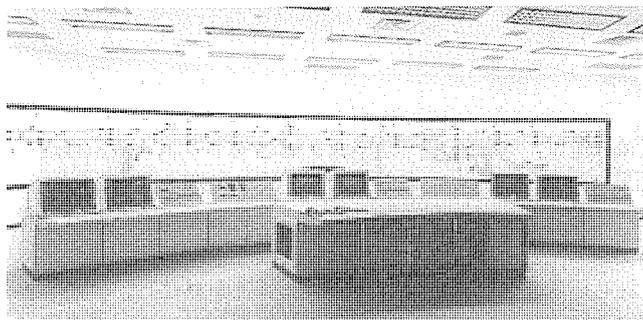


プロトタイプ車両

● 列車運行管理システム

運行形態の複雑な大都市近郊路線向け運行管理システムを中央集中方式、分散処理方式合わせて各種製作している。このうち現地試験中の阪神電鉄(株)向けシステムは《MELCOM 350-50 シリーズ》工業用計算機(モデル A 2350 × 2 台 + モデル A 2200)と CTC 伝送系で構成され、次のような特長がある。

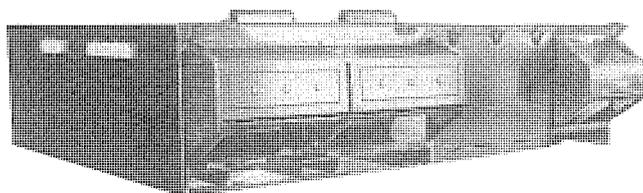
- (1) 高解像度 CRT による運転ダイヤのグラフィック表示、ライトペンによる対話形式運転整理操作などの高度なマンマシンインタフェース。
- (2) 路線にマッチした運転整理のほか、1 週間のダイヤ変更登録、車両走行実績統計、線路閉鎖処理などまで含む充実した機能。
- (3) 二重系計算機のほかに、列車種別だけでも運行制御が可能なシステムを中央に備えた経済的で高信頼度のシステム。



阪神電鉄運転指令室

● 車両用チョップ制御装置

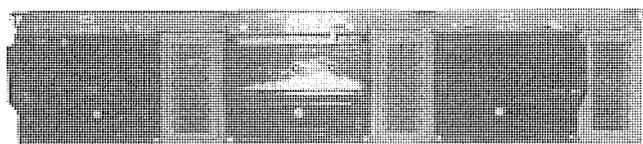
当社が先に開発した 600 V 用高周波 4 象限チョップ装置は帝都高速度交通営団銀座線に納入され、現在順調に営業運転中である。この実績をもとに、今回世界で初めての 1,500 V 用高周波 4 象限チョップ装置を開発し、スペイン・バルセロナ地下鉄及びオーストラリア・NSW 州鉄道に製作・納入した。このチョップ装置は、4,500 V 耐量の GTO (ゲートターンオフサイリスタ) を電機子チョップ及び界磁チョップに 1S1P 接続で使用し、装置の小形軽量化を図っている。また回生負荷不足時にも電気ブレーキが可能なように発電ブレーキチョップも搭載し、回生ブレーキ/発電ブレーキ混合制御を行うことができる。



高周波 4 象限チョップ制御装置

● 車両駆動用インバータ制御システム

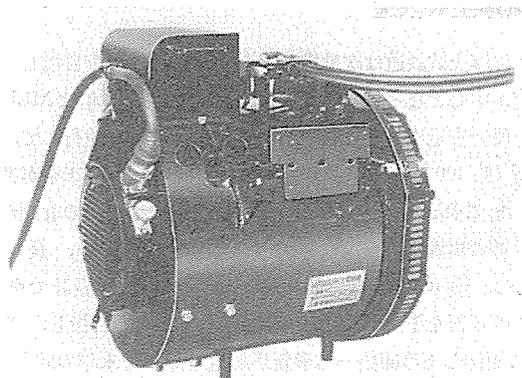
電気車のインバータ制御方式は、昭和 58 年我が国で初めて熊本市交通局の路面電車で実用化されて以来、近畿日本鉄道(株)で 1,500 V 用、大阪市交通局で 750 V 用など各方面で採用されてきている。こうした実績をふまえ、インバータ制御電車の最大の特長とされるシステムのシンプル化を更に追及した新系列の 1,500 V 用インバータ制御装置を開発納入した。この装置は従来のハードウェアに対する概念を打破し、分散配置されていた制御用機器をはじめ、空気ブレーキ演算装置などの他機器もインバータ装置本体と一体化収納したものである。この結果電気機器の集約度が高まり、信頼度の向上と工事の大幅な簡略化が図られる。



1,500 V 用インバータ装置

● 車両用主電動機

VVVF インバータ電車用として、日本国有鉄道向けに 150 kW 誘導電動機、近畿日本鉄道(株)向けに 165 kW と 155 kW 誘導電動機、小田急電鉄(株)向けに 175 kW 誘導電動機、新京成電鉄(株)向けに 135 kW 誘導電動機、東京都交通局向けに 120 kW 誘導電動機など、多くの種類のインバータ駆動用の電動機を製作納入した。これらはいずれも、C 種絶縁材料、8 年以上の長期無分解を可能とする軸受構造を採用している。また日本国有鉄道向けと小田急電鉄(株)向けの誘導電動機では、使用最高回転数が 5,000 rpm 前後であり、冷却ファンによる騒音及び機械損の増大を避けるため、ファン回転数が一定速度以上にならない特殊構造ファン(クラッチファン)を採用している。海外向けとして、スペイン・バルセロナ地下鉄、シンガポール地下鉄及びオーストラリア NSW 州鉄道にチョップ車両用主電動機を製作納入した。

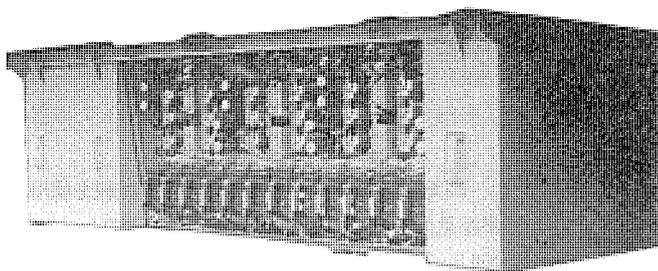


日本国有鉄道向け 150 kW 誘導電動機

● 車両用補助電源装置

車両冷房装置の普及と交流コンプレッサなど車両負荷の多様化により、車両用補助電源装置がますます大容量化されつつあり、それに伴い高効率化、小形軽量化、低騒音化、保守の簡素化などを図ることが、車両用補助電源装置にとって重要な課題となってきている。

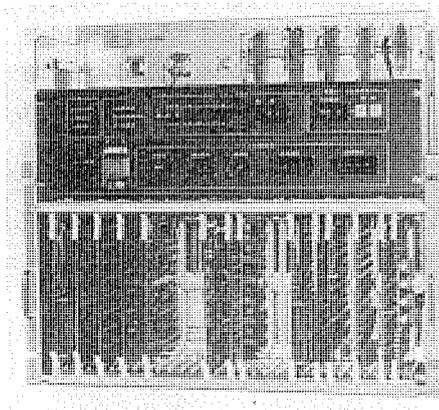
今回新しく製品系列化した補助電源装置は、GTO二重チョップとトランジスタインバータとを組み合わせた方式であり、GTO及びトランジスタの各エレメントの特長を十分に発揮させ、低騒音化を始めとして、高効率化、小形軽量化などを格段に向上させるとともに、ワンボードシケッサの採用、リレーの無接点化による保守の簡素化を図っている。



車両用補助電源装置

● 列車モニタリング装置

近年、鉄道車両の分野において、車載電気品のエレクトロニクス化が進められており、同時にモニタリング装置の導入が定着しつつある。こうした中で、モニタリング装置自体の信頼性及びモニタリング情報の信頼性のより一層の向上が望まれている。これに対応するため、最新の光ファイバ伝送技術を利用した新形列車モニタリング装置を開発し、仙台市交通局に納入した。この装置は、ワンマン運転を補助するもので、光ファイバ伝送を採用したこと及び光伝送系の構成を二重化ループ方式としたことで、信頼性向上の実現を図っている。また、乗務員への表示もこれまでのプラズマディスプレイをCRTとし、的確でかつきめ細かい情報提供を可能にしている。

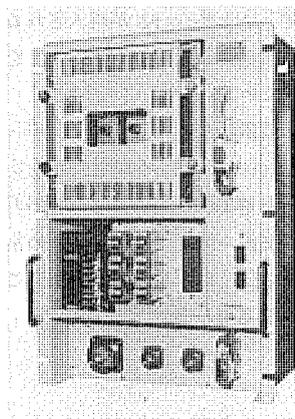


列車モニタリング装置

● 新形 ATC 制御装置

受信部及び速度照査論理部を一体化して小形軽量化を図り、セルフモニタ機能をもたせたATC装置を東大阪生駒電鉄線に納入した。この装置の受信部及び速度照査論理部の回路は連続周波数演算方式を採用したデジタル回路となっており、特に速度照査回路には専用LSIを使用して、フェイルセーフ性の極めて高いものとなっている。このATC装置は次の特長がある。

- (1) 大幅なデジタル化の採用により調整箇所を無くし、保守点検の省力化を図った。
- (2) 受信部、速度照査部一体化及びLSI化により信頼性の向上、低消費電力化並びに小形軽量化を図った。
- (3) セルフモニタ機能により、異常発生時の故障解析、検証などへの発展を図った。



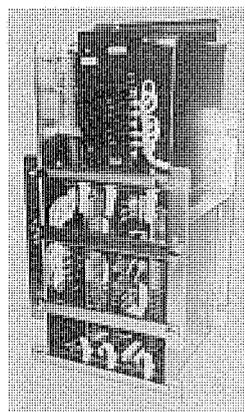
新形 ATC 制御装置

● 電気指令式空気ブレーキ装置

日本国有鉄道205系電車(山手線量産)用として、電気指令式ブレーキ制御装置を納入し営業運転に供されている。その電動車ブレーキ力を制御するブレーキ受量器は次の特長がある。

- (1) 小形、軽量(体積比:50%、重量比:71%……当社従来比)
- (2) 電気ブレーキ力変動に対する連続的な空気ブレーキ力補足
- (3) 空気弁ヒステリシス補正機能付き

また、近畿日本鉄道1250形電車用として、ブレーキ演算装置付き空気ブレーキが昭和59年暮から営業運転に供されている。この演算装置はVVVFインバータの高粘着特性を生かす新遅れ込みブレーキを行っており、回生ブレーキによる省エネルギー効果を高めている。



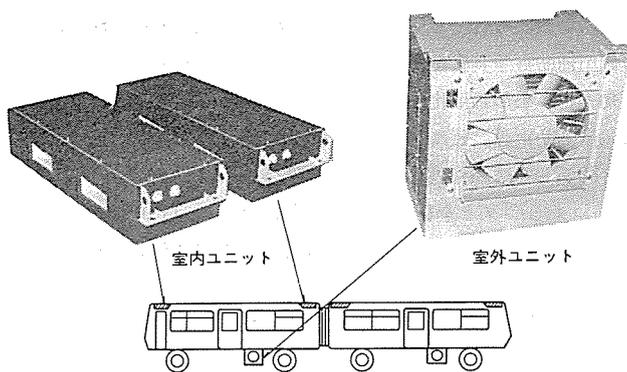
日本国有鉄道205系電車用ブレーキ受量器

● セパレート形車両用冷房装置

都市交通機関として採用される交通システムの車両は小形であり、冷房装置を搭載するスペースが限られているため、冷房装置をセパレート形にしている。天井設置の室内ユニット2台と、床下設置の室外ユニット(必要に応じ、屋根上設置用、床置用もあり)1台に分け、車両に搭載している。室内ユニットは、薄形化、軽量化とともに、低騒音化を図っている。

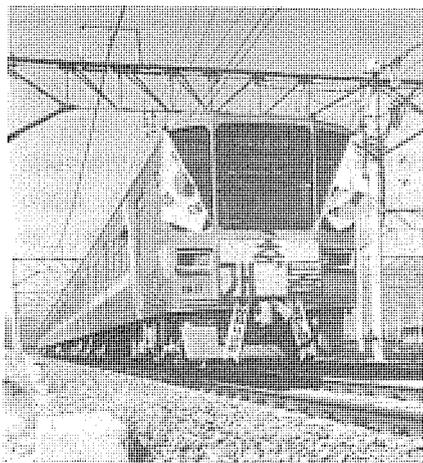
室外ユニットには、高効率でコンパクト設計のロータリ圧縮機を使用し、省エネ化、小形軽量化を図っている。冷房能力は7,000 kcal/h, 10,500 kcal/h, 14,000 kcal/hの3機種を開発した。

セパレート形車両用冷房装置



● 海外鉄道車両用電機品

釜山地下鉄が昭和60年7月に営業運転を開始し韓国市民の足として活躍しつつある。主要電機品は当社の製作によるもので、回生及び発電ブレーキ付きチョップ制御となっている。スペインのバルセロナ地下鉄電車用として製作された1,500V高周波4象限チョップ制御装置、主電動機、駆動装置並びにモニタリング装置については国際規格に基づく厳しいタイプテストに合格し、順次出荷された。更に同じく、4象限チョップ制御装置を含む電機品一式をオーストラリアNSW州鉄道及びシンガポール地下鉄当局から受注したが、その初品が完成し出荷した。オーストラリア向けのものについては、実寸大の車体構造を製作し電機品をぎ装して車両試験装置で模擬走行試験を実施し、誘導障害のないことを確認した。



韓国、釜山地下鉄向け
チョップ制御電車

● 仙台市交通局向け変電所制御装置

電鉄用変電所の制御システムは、従来は中央指令所側でもっていた機能を、変電所側で分散してもたせる機能分散形システムが導入される傾向にあり、変電所に設置される変電所制御装置はインテリジェンスをもつことが要求されるようになってきている。

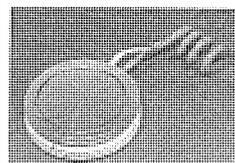
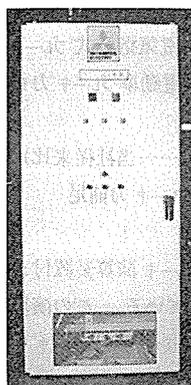
仙台市交通局に納入した変電所制御装置は交通用シーケンサ《MULTIFLEX-R 300》を適用し、中央側システムと適切な機能分担を実施するとともに、中央システムとの連絡は遠隔装置を介さず、HDLC手順による伝送手法により実現した。また、保守の省力化のため常時監視・自動点検機能をもたせ、マンマシンにはCRTを採用することにより、操作性の向上と併せ縮小化を実現した。

監視制御卓



● GTOサイリスタ遮断器

電鉄用直流変電所で使用されている直流高速度遮断器を静止化する方向は、既に昭和49年から検討されているが、従来のサイリスタを使用したものでは、大容量の転流コンデンサが必要で、大形化、部品点数の増大を招いていた。今回、世界で初めて順方向及び逆方向とも4,500V耐圧をもち、かつ低いオン電圧と高い遮断能力とを両立させた逆阻止形GTOサイリスタ(FG 2000 A-90)を開発し、これを使用した両方向性GTOサイリスタ遮断器を製品化した。冷却はヒートパイプ自冷とし、8ビットマイクロコントローラにより投入制御される。写真は直流1,500V用で、順方向2,000A連続、4,000A 20秒、遮断電流6,000Aの定格となっている。



GTOサイリスタ遮断器

● 京成電鉄(株)向け座席予約システム

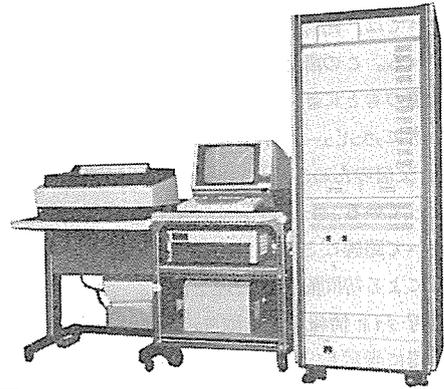
成田空港への主要交通機関である特急スカイライナーは、海外旅行者の増加及び沿線のペットタウン化が進む中、利用客へのサービス向上を図るため、新座席予約システムを納入した。

このシステムの特長は次のとおりである。

- (1) 特定区間の発券はワンタッチ操作で可能
- (2) 通勤用イブニングライナーの座席発売が可能
- (3) 乗車券、特急券及び両券の併売が可能
- (4) 約61万座席の予約システムをミニコンで実現した

以上、この座席予約システムの完成により今後民鉄他社への納入も期待される。

京成電鉄(株)向け座席予約システムセンター装置

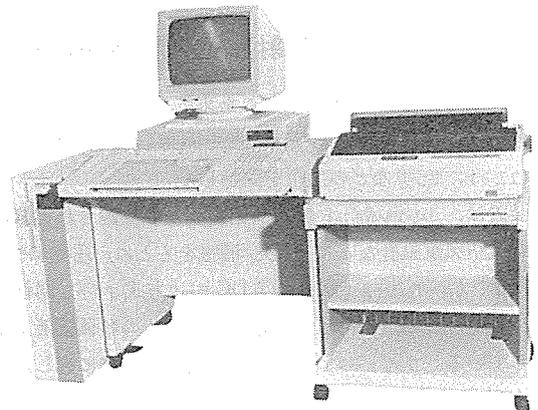


● 管理駅用データ集計装置

旅客駅における出改札業務のうち接客業務は、自動券売装置(券売機)・乗車券類印刷発行機(印発機)などにより機械化されてきた。一方、売上実績の集計、券簿の作成などの後方業務は、各機器からの出力を手計算などにより集計し、券簿に記入している。

今回、後方業務の機械化・省力化を図るために管理駅用データ集計装置を日本国有鉄道車両局殿の御指導により開発した。この装置の特長は次のとおりである。

- (1) 小規模地域(10駅程度)を一括管理とし、売上実績をオンラインにて収集し、分類集計する。
- (2) 出力した帳票は、そのまま券簿にできる。
- (3) 券売機・印発機などの出改札機器すべてからデータ収集が可能である。

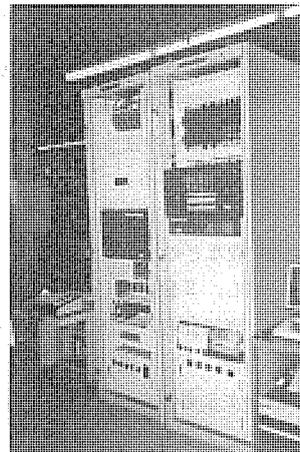


管理駅用データ集計装置

● 旅客案内情報システム

新幹線駅における旅客案内情報サービスとして、発車標・到着標による列車運行表示案内、接近・到着・発車・通過・始発・遅れの各案内放送がある。このシステムを構築するに当たって従来情報処理部と放送制御部は独立したCPUにより構成されていたが、音声メモリ用固定ディスク装置の小形大容量化及び音声バッファメモリ用IC-RAMの廉価化の情勢を背景にCPUを一体化した。

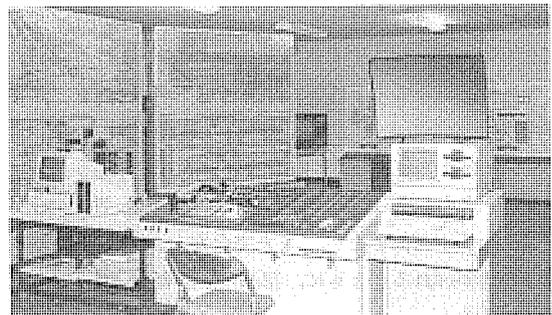
音声合成方式はPCMによる録音編集方式を採用し、用途により、①音片の組合せによる任意長のメッセージの再生、②最大48秒のメッセージのエンドレス再生の2種類の再生モードが選択できるように構成したことが、この装置の特長となっている。



旅客案内情報システム

● 新幹線運転員訓練用シミュレータ

東北・上越新幹線電車の運転シミュレーション及び列車故障時の応急処置が訓練できる装置を完成し日本国有鉄道に納入した。運転シミュレーションは、力行/制動の運転操作に連動して、運転台前方の走行風景を大形プロジェクタに映写し、線路状態の視認、操作の見習と訓練を行うものである。応急処置訓練は、プロジェクタに投映した列車の状態写真を見て故障内容を判断し、CRTと会話形式で処置の手順を訓練するものである。特長は、①光学式ビデオディスクを用いて、コンピュータによるシミュレーションや選択を行ってプロジェクタに映像を表示するので即応性がある。②実車の走行を伴わないので省エネルギーとなり安全である。



運転員訓練用シミュレータ

● 東京急行電鉄(株)向けバス運行管理システム

大都市においては、路線バスの「時刻表どおりの運行」が重要な課題になっている。この課題を解決するために、当社は東京急行電鉄(株)の御指導のもとに新しいバス運行管理システムを開発した。システムは、営業所にコンピュータ、バス内に写真に示す車載機を取り付け、相互のデータ交信のため、ターミナル及び走行径路上に路上機を設置した構成となっている。コンピュータは収集した運行実績と新開発の予測計算式を用いて路線ごとのバスのターミナル到着時刻を予測し、ダイヤの自動編成による等間隔発車管理を行う。バスはターミナルに到着すると運行ダイヤ情報を受け取り、入線指示情報及び運行時間表を車載表示器に表示し、同時に方向幕も連動する。



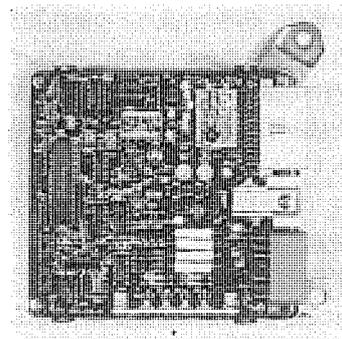
車載表示器

9.2 自動車

● マルチポイント燃料噴射装置用電子制御装置

エンジンの高出力、高性能化の要求にこたえて、このたび三菱自動車工業㈱と共同でマルチポイント燃料噴射装置を開発し、主要部品であるコンピュータユニット、センサなどの生産を開始した。

この装置は、シングルポイント燃料噴射で、既に量産され実績のあるカルマン渦式空気流量計などのエンジン情報をもとに、①燃料噴射タイミングの順次(シーケンシャル制御)、②DCモータ方式アイドル回転速度制御、③点火時期制御、④自己診断など、エンジンの各種機能を総合的に制御している。コンピュータユニットには、自動車用途に適した高性能8ビット1チップマイクロコンピュータを頭脳として、8ビット精度シリアル出力A/D変換器などの組合せにより小形化が達成できた。



マルチポイント燃料噴射装置用電子制御装置

● 吸気弁制御付き高性能エンジン用総合電子制御装置

三菱自動車工業(株)は、エンジン1気筒あたりの動作吸気弁数を運転状態に応じて切り換え、出力性能を大幅に向上した画期的な吸気弁制御付き高性能エンジン搭載車を発売したが、このエンジンには当社と共同開発した総合電子制御装置が装着されている。

総合電子制御装置は、既に生産中のカルマン渦式空気流量計で検出した吸入空気量、回転速度、作動吸気弁数などのエンジン情報をもとに、運転状態に応じた最適燃料量を演算し、2個の燃料供給電磁弁を駆動する燃料噴射制御を中心として、吸気弁数可変制御、電子進角制御、アイドル回転速度制御、過給圧制御、EGR流量制御、自己診断などのあらゆる機能を集中して制御するもので、エンジン性能向

上に大きく貢献している。このシステムの特長ある制御機能として下記項目があげられる。

(1) 吸気弁数可変制御

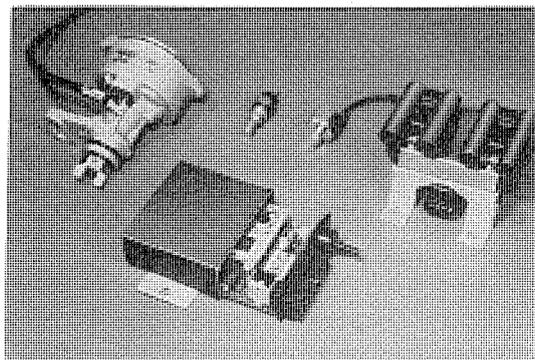
吸入効率改善のため、運転状態に応じて油圧コントロールバルブを制御し、低回転域では1個の吸気弁、高回転域では2個の吸気弁に切り換えている。

(2) 電子進角制御

光式クランク角センサによる電子進角を採用し、運転状態に応じて最適進角値とするオープンループ制御に加えて、ノックセンサによる点火時期クローズドループ制御を導入し、制御性を改善した。

● 高集積形電子点火装置

ガソリンエンジンの高性能、高出力化の要求はますます高くなっており、点火装置として、これらの要求に対応すべく、最新の電子技術、制御方式を用い、点火機能に要求されるすべての機能を含み、かつ小形化し搭載性を向上した全電子式点火装置を開発した。その機能は、①一体形同時着火コイルによる高圧配電の電子制御化、②三次元マップによる最適進角設定、③学習機能付き気筒別制御ノックコントロール、④高エネルギー点火を含んでいる。これによりエンジン性能向上のための最適マッチングが可能となり、また完全なメンテナンスフリーの実現、信頼性の向上が図れるとともに、部品の小形軽量化により搭載性の改善を実現した。

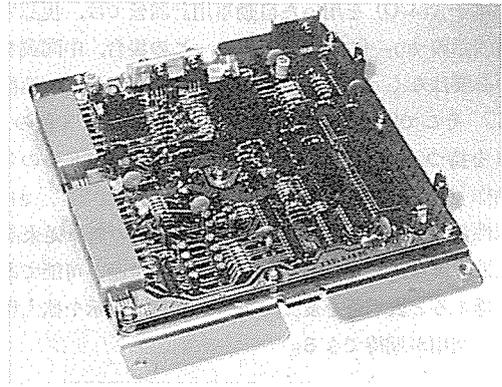


高集積電子点火装置

● 電子制御サスペンションシステム

自動車の乗り心地を損なわずに操安性を向上させることを目的として、サスペンションの電子制御の実用化がさかんになってきている。

今回開発した三菱自動車工業(株)のシグマハードトップ専用電子制御サスペンションシステムは、これまでのシステムの機能を更に向上させ、各走行モードにおける走行性能の向上を行うとともに、ドライバーの意志で選択できる機能も大幅に追加したものである。このシステムは、ばね定数と減衰力とを同時に切り換えるハード・ソフト切替機能と、4段階の車高調整機能とを合わせもつ、総合的な電子制御サスペンション方式であり、走行条件に対応した統合的なサスペンションの特性制御を可能とした。



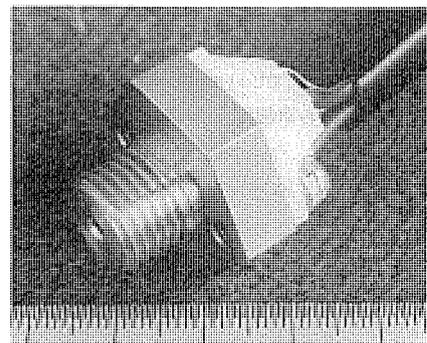
電子制御サスペンションシステムのコントロールユニット

● 半導体油圧センサ

自動車のパワートレイン、サスペンション、ブレーキの電子制御に適した半導体油圧センサを開発した。半導体油圧センサは、半導体のピエゾ抵抗効果を利用して油圧を電気信号に変換するもので、IC技術を用いて受圧ダイヤフラムと半導体ストレインゲージを一体形成しているので、クリープ、ヒステリシスがなく、良い直線性をもっている。また、量産性がよく、小形、軽量、ローコストである。代表的性能を以下に示す。

圧力範囲 0~20 kg/cm², 過負荷耐圧 35 kg/cm²

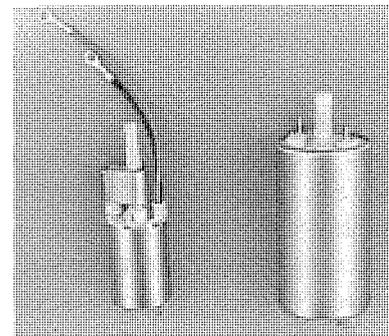
温度範囲 -30~+120°C, 精度 ±2% FS



半導体油圧センサ

● インタンク式燃料ポンプ

近年、自動車の前輪駆動化、及びカーエアコンの普及などにより、エンジンルームが高温となり、燃料系にベーパーロックなどの燃料障害を発生する傾向にある。このような燃料障害に強いポンプとして、燃料タンク内に設置する「インタンク式燃料ポンプ」を開発した。この燃料ポンプは、直流モータでインペラを駆動させるタービン式ポンプであり、ポンプ部には家庭用井戸ポンプなどに実績のあるインペラを採用し、更にポンプ効率の向上を図った。この結果、モータを小形で低トルク、高回転形にすることが可能となり、従来のロータ式ポンプに比べ重量約1/3の軽量化を達成した。また吐出脈動も従来ポンプの約1/5と少ないため、ダンパ機構が不要となり、小形低騒音の高性能ポンプを実現した。

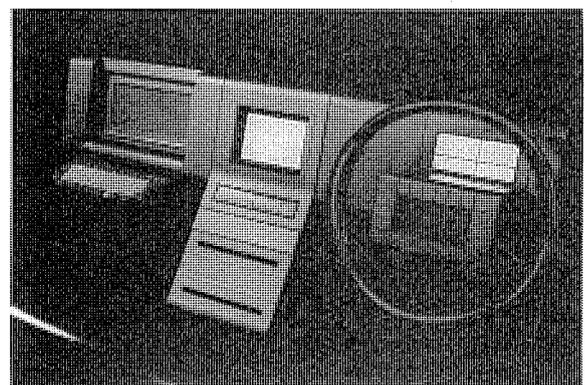


気化器付きエンジン用ポンプ

燃料噴射式エンジンポンプ

● 車載用総合情報システム

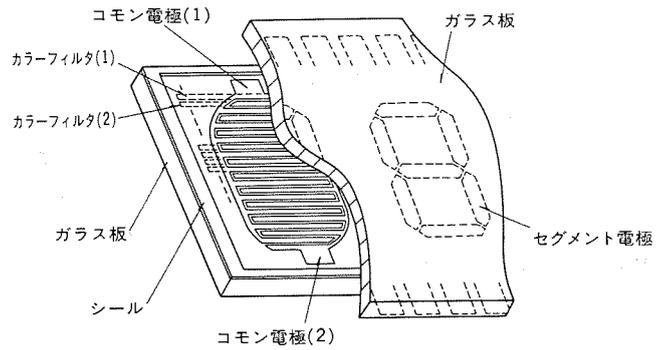
1990年代に訪れる車社会の高度情報化に対応できる車載用総合情報システムのコンセプトを作り、そのモックアップモデルを試作・開発した。このシステムの特長は、種々の情報を表示するカラー液晶表示装置とその画面に触れるだけでデータ入力と操作ができるタッチパネルをダッシュボード部に設け、ラジオ、CDプレーヤー、オーディオ、空調などをタッチパネルで遠隔操作できることである。更に人工衛星によるGPSとCDROMの地図利用によるナビゲーション、新しいサウンドシステム、故障診断、走行状態、メンテナンス、自動車電話のデータ通信、等の情報を多重表示し、かつ、タッチパネルで制御できる車載用総合情報システムである。



車載用総合情報システムのモックアップモデル

● セグメント形マルチカラー LCD

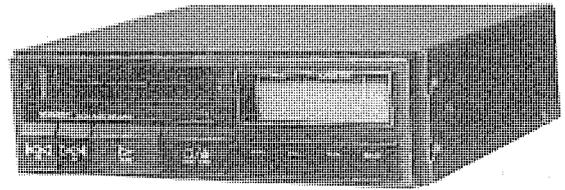
液晶表示素子 (LCD) を用いた自動車用計器盤では、視認性の向上を目的に表示のカラー化が進んでいる。この場合、中間調を含むフルカラーの必要はなくマルチカラーでよい反面、表示色の切換機能が必要である。そこで電極構造を工夫し、LCD 内部に 2 色のストライプ状フィルタを持つマルチカラー LCD を開発した。セグメント形の 3 色切換表示を動作マージンの広いマルチプレックス駆動で実現でき、マトリクス形より視認性が高い特長がある。LCD はフィルタの無い従来品と同じ高い耐久性をもち、ほぼ同等の製造コストで量産が可能である。一定速度を越えると表示色を変えて警告する車速表示や拡大燃料残量表示などへ適用が期待できる。



セグメント形マルチカラー LCD の構造

● 車載用回転ヘッド式 DAT

回転ヘッド式 DAT (Digital Audio Tape Recorder) は、直径 3 cm の小形回転ドラムと、現行のアナログ式音楽カセットの約 1/2 の小形カセットを用いる次世代のデジタルオーディオテープレコーダーである。基本コンセプトは、現行のアナログ式カセットテープレコーダーをすべて置きかえることにあり、ホーム用から車載用、可搬用まであらゆる用途に対応できるようになっている。今回小形化の特長をいかした用途として、車載用回転ヘッド式 DAT のプロトモデルを開発した。ワンタッチの高速選曲機能 (約 200 倍速) や、小形耐振メカニズムの採用により、特性面、操作面とも、従来のアナログ式に比べ、格段に向上している。寸法は DIN 規格に適合させている。



車載用回転ヘッド式 DAT

● 車載用コンパクトディスクプレーヤー

車載用コンパクトディスクプレーヤーは、ISO サイズという寸法上の制約に加え、振動、温度、湿度などの厳しい環境条件、運転中の操作性をはじめとする車載用としての使い勝手など、家庭用とは違った機能、性能が要求される。

まず、短時間の断続使用の機会も多いと考えられる車載用必ず (須) の機能として、ディスク位置メモリを設け、例えば、エンジン・スタート時、給油時などで、電源断を余儀なくされた場合でも、電源復帰後は元の位置に続いて再生が始まるようにした。

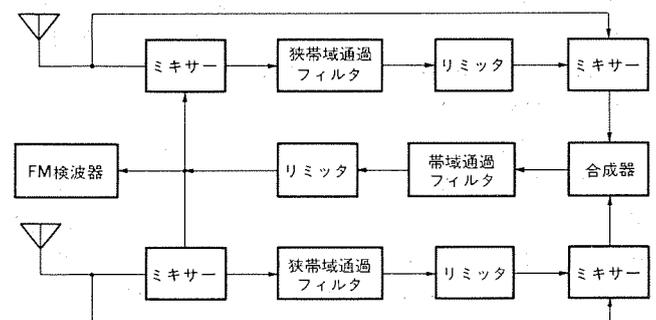
対環境性能として最も重要な耐振性能確保のため、デッキメカニズム全体を、コイルばねとゴムにより 4 箇所を支えるフローティング構造とした。更に、トラック飛びが発生したときには、元の再生位置への復帰処理を行い、再生位置がずれることによる違和感を軽減させるようにしている。

うにしている。

高温動作に弱いレーザーダイオードは、高温時の保護が必要ではあるが、単に温度のみを監視するのではなく、真夏の炎天下放置後でも、走行を始めた車内の温度は速やかに下がるであろうという点を考慮に入れ、温度の時間的変化、空間的差異を検知することにより、高温のための再生不能の機会を極力少なくするようにした。また、逆に低温時には、光ピックアップに取り付けたヒーターを動作させ車内温度の急激な変化による光学部品の結露を防止している。

● 等利得合成ダイバーシチ FM 受信機

FM カーラジオは山や建物などに起因するマルチパスフェージング現象により、復調出力にひずみや雑音を発生し音質を著しく劣化させる。このようなフェージングを克服するためにダイバーシチ受信があり、方式的には切換、選択、合成に大別される。当社では複数のアンテナの受信信号を同相で合成する合成ダイバーシチにおいて、等利得合成ダイバーシチ* を研究している。この合成は図に示す構成で、従来の合成と比較し位相検出器や位相制御回路などが不要なため回路構成が簡単となる。機能的には切換や選択方式で問題となる切換遅れや切換雑音が発生せず、更にマルチパスひずみの低減効果が確認され、切換や選択方式と比較して音質改善が大きい。



等利得合成ダイバーシチの構成

注) * J. Granlund の技術を利用した等利得合成ダイバーシチ

10. 家電関連機器

昭和60年度は、それぞれの機器の本質機能の向上に焦点を当て、総合電機メーカーとしての当社技術力を結集した新製品を数多く開発、製品化した。特に、ユーザーの多様な生活形態・内容にマッチするよう、生活ソフトウェア面の研究・開発にも注力し、この成果を製品に採り入れている。以下、映像・音響、家庭情報、家電・住設の各分野の新製品及び開発品の特長を紹介する。

(1) 映像・音響機器

ニューメディア時代にふさわしい、デジタルテレビ及び、37形超大形テレビ(世界初)を製品化した。また、主力機種にステレオ対応の《サウンドスクエア》シリーズをラインアップした。

ビデオプロジェクションテレビでは、米国向け40インチ機種に、電子、光学技術面の改良により、画質及び操作性を改善した。

VHS方式のVTRでは、普及形及び標準形機種で新形メカニズム採用による薄形化、軽量化を図った。更に静止画再生機能を制御・画質両面で改善した。高画質機種では新回路の採用による画質改善を実現した。

家庭用カラービデオカメラとしてMOS形イメージセンサを用いた小形・軽量かつ操作容易な機種を開発した。また、商品位VTRを開発し、将来の商品位TV放送などの展開に備えた。

AVシステム化傾向に備え、材料・加工・解析・評価など総合技術を生かし、《ダイヤトーンスピーカー》のラインアップを強化した。

(2) 家庭情報機器

家庭の情報化の進展に備え、MSX統一規格形パソコンの上位機種《Mel Brains》シリーズを製品化した。従来機種とのソフト互換性を保持しつつ、グラフィック機能強化、簡易統合化ソフト搭載など実施した。ユーザーフレンドリ

ーなマンマシンインタフェースとして、本シリーズ入力用の簡易手書き文字認識装置を開発した。

MELON構想実現の第一ステップとして、ホームバス方式を活用したハウスキーピングシステムを製品化した。このうち、テレコントロール機能については個別機器として製品化した。

(3) 家電・住設機器

居住性の向上に向け、人とエアコンの快適コミュニケーション実現に一步近づいたヒートポンプエアコン《霧ヶ峰》を製品化した。温感自動制御・新霜取制御などマイクロインバータならではの機能である。

石油ガス化ファンヒーターでも、ニーズの多様化にこたえ、新燃焼方式、インバータ技術採用による軽量・コンパクト機種を製品化した。また、住宅の気密性向上による万一の酸欠事故を防止すべく、機器側及び別置の酸素モニターのアラームの両方で対処できる。

食生活の向上に寄与すべく、厨房機器でも基本性能を改良した。4ドア冷凍冷蔵庫では新風路システム採用により、ダブルチルド室の製品を可能とした。

クリーンレンジ(電磁調理器)、オープンレンジ、クッキングヒーター、ジャー炊飯器などの加熱調理機器でも基本調理機能と操作性の改善が図られている。オープンレンジでは分量に関係なく自動調理可能なダブルセンサ方式を採用した。

家庭で本格的なコーヒーを味わえるマイコン式コーヒーメーカーを製品化した。

第二深夜電力用電気温水器ではテレコン端子を設け、HA対応化を図った。

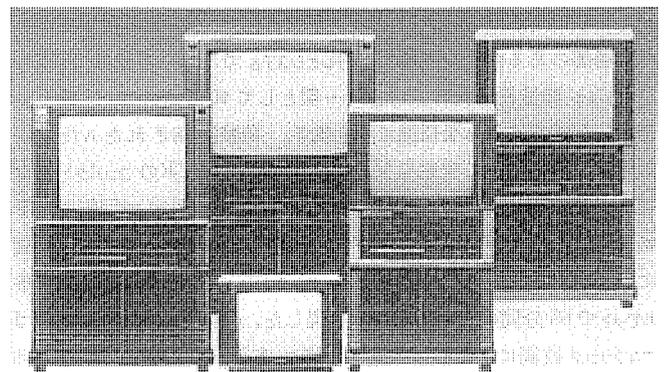
衛生関連機器では、細菌・カビの繁殖を防ぐ抗菌材料を、紙パックや、ゴミカセットに採用した電気掃除機を製品化した。

10.1 映像・音響機器

● カラーテレビ

ニューメディア時代の新技術商品としてデジタルテレビと37形超大形テレビを製品化した。デジタルテレビ21C690Dは640Kビットのメモリを用いて9画面マルチ、モニターイン画面、静止画などのデジタルによる新機能を実現している。超大形テレビは世界初・最大の37形ブラウン管を開発し国内、米国市場に導入した。大形、AV化市場のフラッグシップとして三菱テレビのブランドイメージを確立していく。

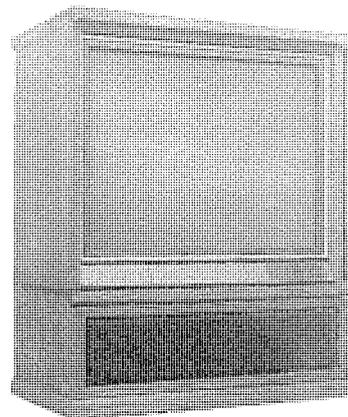
国内向けテレビは主力機種として新ステレオテレビ《サウンド・スクエアシリーズ》を15形から28形まで5機種展開した。海外向けには各地区向に直角平面管の全面導入や中国向けモデル展開を行った。



三菱カラーテレビ《サウンド・スクエア》

● プロジェクションテレビ

高性能で多くの付加機能を持ち、豪華なドア付き家具調キャビネットを採用した米国向けの40インチプロジェクションテレビ VS-405 Rを開発した。本機はレンズとブラウン管の間にシリコンゲルを充てんするオプティカルカップリングと、ブラックストライプスクリーンを採用したことにより、コントラストの高い画像を再現することができる。また、リモートコントロール機能数を18から40機能に増加しVTRをもコントロール可能としたこと、画面上に音量、色相、色飽和度、明るさを水平バーで表示し、受信チャンネル、時刻などの文字表示を実現したことにより操作性の改善を実施した。



40インチプロジェクションテレビ

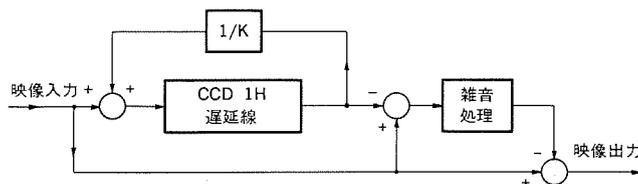
● 家庭用VTR

3モータダイレクトドライブ方式の新形メカニズムを開発し、これを普及形及び標準形VTRに搭載した。いずれの機種も高さ92mm、重量5.7kgに薄形軽量化した(HV-60D, 69D形)。

静止画再生のときには学習形テープ静止位置制御を新たに採用、テープを駆動するキャプスタン軸のダイレクトドライブ化とあいまって良好な静止画が迅速に得られる(HV-69D形)。

画質改善手段を4項目適用した高画質VTRを開発した。第1、第2は巡回形くし形フィルターを用いた輝度信号雑音低減回路及び色信号雑音低減回路、第3は輝度・色信号分離くし形フィルターである。これらの効果として3倍モードでSN比は4dB向上した。第4は

白信号レベル制限回路の改良によるせん鋭度の向上である(HV-90HF形)。

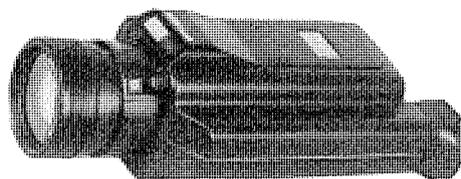


輝度信号雑音低減回路の構成図(再生時)

● 小形軽量固体カラービデオカメラ

VTRの普及に伴い、家庭用カラービデオカメラの市場も拡大しつつある。需要層の広がりと共にビデオカメラの小形軽量化、操作性の改善が強く望まれている。今回固体イメージセンサを採用した使いやすい小形軽量固体カラービデオカメラを開発した。ポータブルVTRや縦形VTRとの組合せ使用においてより一層機動性を増した。

このカメラの特長は、MOS形イメージセンサ、面取付実装部品及び軽量化構造物の使用による小形軽量化(510g)、回路の合理化と専用ICの開発による省電力化(2.8W)、自動追尾ホワイトバランス方式の開発によるホワイトバランスの無調整化、操作ボタンを1個だけとした操作性の良さなどである。

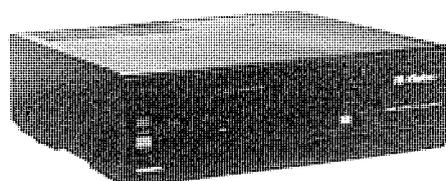


小形軽量固体カラービデオカメラ

● 家庭用ハイビジョンVTR

ハイビジョン(高品位テレビ)はNHKが次世代テレビとして精細度が高く臨場感のある画像を実現したテレビシステムである。当社は、将来のハイビジョン衛星放送受信システムの一環として40形ディスプレイ、新しい帯域圧縮方式による受信機に引き続き、帯域圧縮されたハイビジョン信号を記録再生する家庭用VTRを開発した。VTRのコンパクト化を図るため、直径62mmの小形回転ドラムを5400rpmで回転させることにより広帯域なハイビジョン信号(帯域幅8MHz)の記録を可能にし、新開発のセンダストヘッドと1/2インチメタルテープの採用により小形カセットで65分間の高画質録画を実現した。ハイビジョン信号は多重サブサンプリング技術により帯域圧縮されているため、再生信号の時間軸変動を5ns以下に抑える必要がある。このためのデジタルタイムベース

コレクタ回路を開発し、安定で高精細なハイビジョン再生画像を実現した。



家庭用ハイビジョンVTR

● 《ダイヤモンドスピーカー》システム

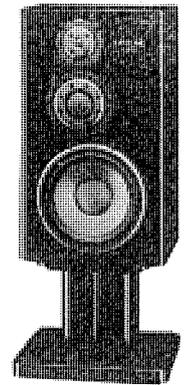
《ダイヤモンドスピーカー》が誕生して今年で40年を迎えるにあたり、40周年記念モデルとしてDS-10000形を発売した。

DS-10000形は、アラミッドハニカムカーブドコーン振動板、D. U. D. ボロンドーム、低ひずみネットワークに加え、DM方式、DMM方式を採用している。エンクロージャーは楽器用の材料で、ラウンドバツフル構造とし、表面はポリエステル黒漆仕上げである。解析・評価法としては、モーダル解析、累積スペクトル分析に加え、累積 2π 指向周波数特性などの最新の技術を駆使している。

また、高級ブックシェルフスピーカーとしてDS-2000形、売り筋価格帯としてDS-53 D II形、DS-77 EX形を発売した。

更に、ビジュアル対応として、ワイドエリアサウンド方式を採用したVS-

20形、VS-30 A形及び全指向性のRS-10形を発売した。特にVS-30 A形はサラウンドアンテナを内蔵している。



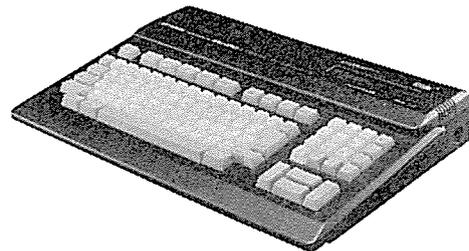
《ダイヤモンドスピーカー》DS-10000形 (Klavier)

10.2 家庭内情報機器

● MSX ホームコンピュータモデル G10/G30

ソフトウェアとハードウェアの基本仕様を標準化したMSX統一規格パーソナルコンピュータとして、昭和60年夏発売を開始したMel Brainsシリーズ2機種につき紹介する。このシリーズは従来のMSXのソフトウェア、ハードウェアと上位互換性を保ちながら画像処理能力及び高解像化などの機能をアップして各種ニューメディアにも対応できる能力をもつパソコンである。ML-G10はキーボード一体形の構造で当社が新たに開発したグラフィックソフト“アートペーパー”を内蔵しており、初心者でも簡単にコンピュータグラフィックスの世界を楽しむことができる。ML-G30はキーボード分離形の構造でG10の機能を更にアップしてFDD1台、漢字ROM、RS232Cを標準装備するとともに、当社独自の簡易統合化ソフトウェア“キャンパスノート”をバンドリングして、ホームホビー

用途からスモールビジネスまで対応する機能をもっている。

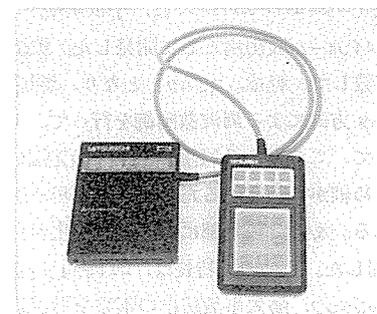


ホームコンピュータ ML-G10形

● 簡易形手書き文字認識装置

MSXパソコンの入力装置の一つとして、キーボードに代りタブレット上に指で書かれた文字または記号を認識する、簡易形手書き文字認識装置を開発した。ハンディタイプのタブレットとMSXスロットインタフェース及び認識ソフトウェアから構成されており、MSX規格に準拠した当社製ホームパソコンML-G10/G30スロットにこの装置を挿入すれば認識装置として動作可能である。

数字・英大文字・カタカナ・記号を認識することができ、タブレット上のファンクションキーの指示により英小文字やひらがなも出力できる。キーボードの操作に不慣れな素人でも簡単に文字入力ができるので、日本語ワープロの入力装置として有効である。

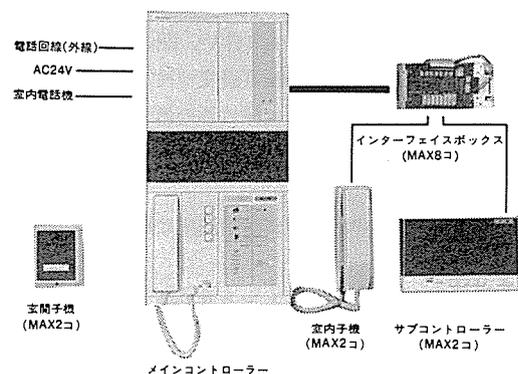


タブレット (入力部)

● ハウスキーピングシステム

電源供給ライン、制御ライン、音声ラインの独立した3対のメタルワイヤで構成するホームバス伝送路を用いて、セキュリティ機能、インターホン機能、リモコン機能、テレコントロール機能のシステム化を図った。

住居の規模、ライフステージに合わせたシステムの柔軟性、拡張性もち、各部屋単位で設置するインタフェースボックスにより省配線のメリットをもちながらコスト面を考慮し商品化を図ったハウスキーピングシステムである。



三菱 ハウスキーピングシステム

● テレコントローラ BL-10TC 形

当社の HA、《MELON》システム のなかに「ハウスキーピングシステム」がある。今回発売したテレコントローラは、このシステムの一つであり、宅外の押しボタン電話から一般加入電話回線を利用して宅内の電気器具の ON/OFF コントロールと音声合成音による ON/OFF アンサー、及びセキュリティアンサー機能をもつコントロール/モニターシステムである。以下その機能について紹介する。

1. 機能

(1) コントロール機能：宅外から電話回線を介して、又は本体から直接宅内のテレコン対象器具類を ON/OFF 制御する機能。

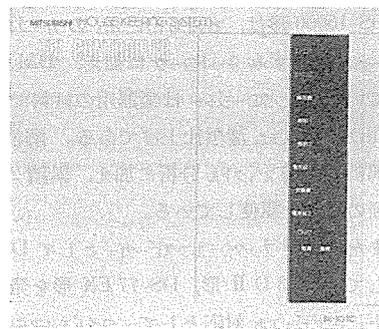
(2) コントロールモニター機能：宅内のテレコン対象器具類の ON/OFF 状態を、電話線を介して音声合成音でアンサーする機能。

(3) セキュリティモニター機能：宅内の防犯・防災状態（火災・ガス漏

れ・侵入・非常）を電話線を介して音声合成音でアンサーする機能。

2. 外形寸法：縦 250 mm×横 290 mm×厚 50 mm

3. 取付方法：壁掛け方式及び壁埋込方法

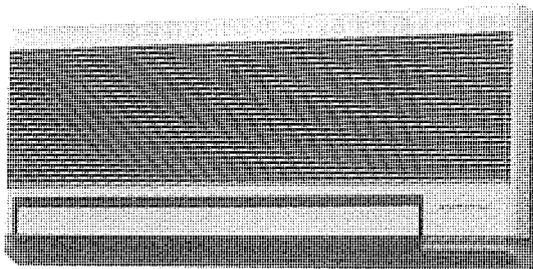


テレコントローラ BL-10 TC 形

10.3 家電・住設機器

● インバータ搭載ヒートポンプエアコン《霧ヶ峰》

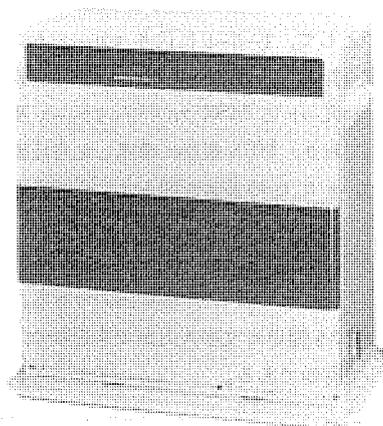
主力機種としてマイクロインバータ《霧ヶ峰》MSHZ-2535 R を開発した。暖房能力の向上はもとより、ヒューマン空調を追求した新たな空調システムを実現させている。その第1は、温感自動コントロールシステムである。“暑い”、“寒い”の感じたまの温熱感覚で、エアコンと対話をすることで、お好みに合わせた自動運転がつくりだされていくものである。第2は、当社独自のマイクロ回路を応用した新霜取りシステムである。暖房時の霜取り時間を半減し、霜取り中も温風を吹き出し、室温を監視した新制御により、従来の霜取り時の室温低下をなくしている。このように、人とエアコンとの快適コミュニケーションを今年の《霧ヶ峰》は提案する。



マイクロインバータエアコン《霧ヶ峰》MSHZ-2535 R 形

● 三菱石油ガス化ファンヒーター KD-25 HTX 形

石油ガス化ファンヒーター KD-25 HTX は、子供部屋、マンションなどの6畳前後のミニメインルーム暖房用として開発した。燃焼器は気化管式 CCD パーナを搭載して、軽量、コンパクトとなり、燃焼量は燃料ポンプの流量をインバータ方式による周波数制御を行って、1,000~2,500 Kcal/h と広くして、この間を7段階に制御し設定温度に対し $\pm 1^{\circ}\text{C}$ になるよう、きめ細かく制御するため、無駄な暖め過ぎがなく快適な暖房が得られる。また、表示部に燃焼量の変化が一目でわかるパワーモニターを装備した。その他の特長は、24時間デジタルタイマー、4.9 l の大形カートリッジタンク、酸欠事故防止の不完全燃焼防止装置などを装備した。



石油ガス化ファンヒーター KD-25 HTX 形

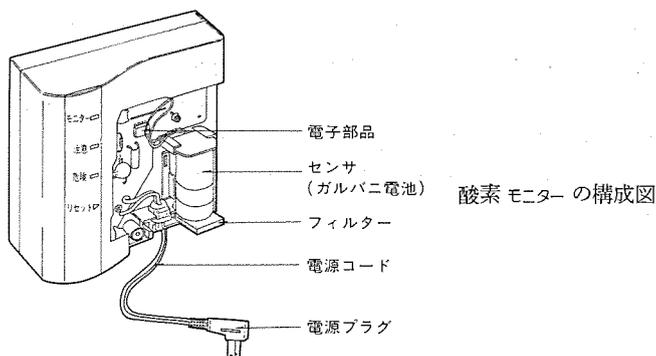
● 家庭用酸素モニター

開発のねらい：部屋の気密性向上に伴い、関心の高まっている家庭内の空気汚染を酸素濃度の検知によりモニターする。

主な用途：密閉した部屋で冬では開放形の燃焼暖房器、夏ではクーラー・湯沸器の使用による酸素欠乏の起こりやすいところ。

原理：ガルバニ電池の起電力が酸素濃度に比例反応する性質を利用。

特長：酸素濃度が低減すると音と光で警報を出す床下、壁掛け兼用形。



● マイコン搭載チルド室付き4ドア冷凍冷蔵庫

第4の温度帯である0℃チルド室を備えた4ドア冷凍冷蔵庫を業界に先駆けて発表し好評を得ているが、更に新モデルは、1クーラ1ファン冷却における新風路システムを開発し、冷蔵庫室内にも0℃チルドケースを増設して“^{ダブル}Wチルド”^{チルド}とするとともに、マイコン応用による信頼性・操作性向上を図ったマイコン搭載冷凍冷蔵庫である。

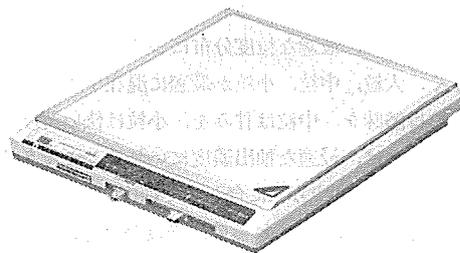
特長は、高精度の温度管理を必要とする0℃チルド室への冷気量コントロールのアクチュエータとしてモータ式ダンパを採用し、マイコン制御によるきめ細かな温度コントロールの実現や霜取り直前の強冷運転、扉前面マイコン操作パネルによるフリーザーチルド室の急冷運転や温度調節機能など数多くの機能を備えている。

マイコン搭載チルド室付き4ドア冷凍冷蔵庫 MR-3056 CW 形



● クリーンレンジ CS-150 形

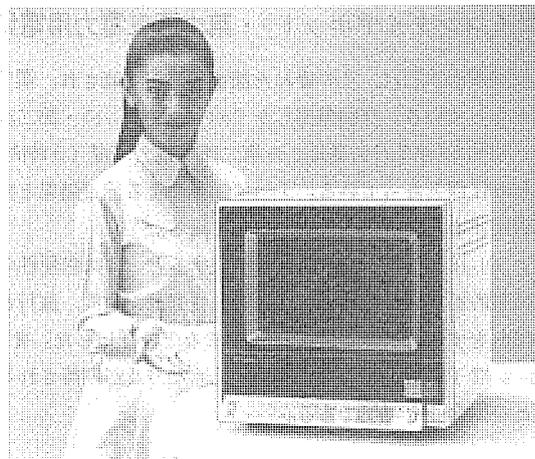
電磁誘導作用を利用した電磁調理器（クリーンレンジ）の多機能、高級形 CS-150 を開発した。電磁調理器の特長は、①弱火のときでも炎の立ち消えがない安全性。②炎がないため部屋の空気を汚さない、また、上板の手入れが簡単な清潔性。③鍋底自身を加熱し、周囲に熱を逃さないため熱効率が高い（約83%）などが一般的にあげられる。CS-150は、上記特長以外に、①鍋からの熱を受けて、上板の温度が熱いとき、電源を切っても熱いことを表示する形状記憶合金（SMA）を利用した上板温度サイン機構、②1分ごとに最大99分まで設定可能なオフタイマー、③加熱、天ぷら、保温の各機能。④アラーム機能などの特長を持っている。



クリーンレンジ CS-150 形

● センサオーブンレンジ RO-7200 形

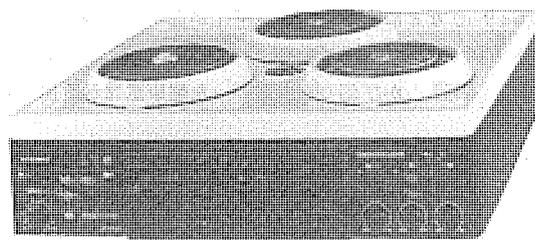
開発のねらいを「多機能性と操作性の調和」とした。高級形センサタイプのオーブンレンジは、自動調理も手動調理もパイロットランプのサインの指示で行い、操作性を向上させ、使用頻度の最も高い温め直しが重量センサと気化式（ガス）センサのダブルセンサ方式で分量に関係なくワンタッチででき、オープン料理はレンジとヒーター加熱にブロー効果を加えて、おいしさと速さを一段とアップした。また、レンジ加熱後食品を10分間温めておく保温機能を設け、使用頻度の高い温め、ミルク・コーヒー、酒かんキーを表に出し、他のキーをカンガルーポケットの中に収納できるようにしたものである。



三菱オーブンレンジ RO-7200 形

● マイコン搭載電気クッキングヒーター・CR-7305 形

この電気クッキングヒーターは10ステップの熱量調節に加え温度センサによる広範囲な温度調節（60～235℃）、沸騰を検知し熱量を落とし保温する自動湯沸し運転と、通電時間が設定できる調理タイマー、予約タイマーを付加して利便性を向上した。安全装置としては天ぷら調理時の過熱を防ぐ過熱防止装置、ヒーターの空焼きと切り忘れを防ぐ保護装置を備えている。また清掃性を改善するため新方式のヒーター取付構造と、ほうろろ処理したトップテーブルを採用し、システムキッチンにマッチするデラックスな仕上がりになっている。



電気クッキングヒーター・CR-7305 形

● デジタルタイマーマイコンジャー炊飯器及びメモリ機能付きマイコンジャー炊飯器

“量から質へ”，“質から美へ”時代のニーズにこたえて華麗に変身し登場したデジタルタイマーマイコンジャー炊飯器及びメモリ機能付きマイコンジャー炊飯器。その特長は、①新断熱構造の採用により、従来の1.0ℓ炊きサイズで1.8ℓ炊き（当社比）とコンパクトなボディ、②コントロールパネルの出っ張りなしのスリムなデザイン。③食生活の多様化に対応し白米はもちろん、お好みに応じメニューを選択するだけで炊き込み・おこわ・はい（胚）芽米・玄米・おかゆが炊き分けられる、充実したソフトを搭載。④一度セットすれば毎日同じ時刻に炊きあがるメモリ機能付き（メモリ機能付きマイコンジャー炊飯器）。⑤豪華なクックブック付き。



デジタルマイコンジャー炊飯器 NJM-B 10 T 形

● マイコン式三菱コーヒーメーカー CO-1 M 形

おいしいコーヒーを味わうためには、好みの味に合ったコーヒー豆を選ぶこと、そしてその持ち味を引き出すべく最適なひき方、いれ方を行うことが不可欠な条件である。

最適なひき方とは、最適な粒度分布にひくことであり、均一にひくのではなく、大粒、中粒、小粒が最適に混在するようにひくことである。大粒は酸味を、中粒は甘みを、小粒は快い苦みを醸し出す。

最適ないれ方とは、最適な抽出濃度にいれることである。湯温を90°C以上に保ち、豆の持ち味に合わせて抽出時間を選定する。

本機はマイコン採用によりこれらの最適なひき方、いれ方を制御し、アメリカンからミディアム、ストロング、アイスまでお好みに応じたおいしいコーヒーを提供できる。

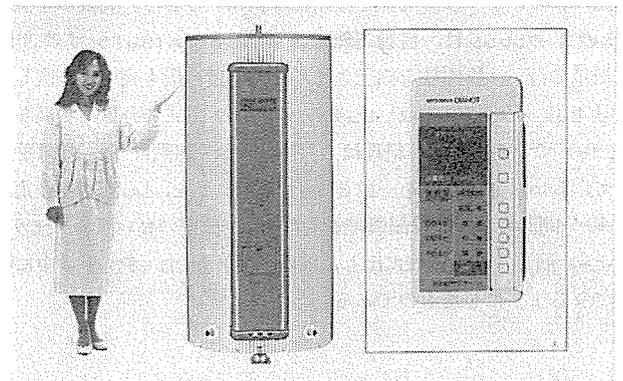


三菱コーヒーメーカー CO-1 M 形

● 《マイコンダイヤホット》・第二深夜電力用電気温水器

マイコン制御形温水器は、その優れた節電効果が評価され、業界の主流機種となっている。今回発売した《マイコンダイヤホット》・第二深夜電力用は、昭和59年7月に発足した第二深夜電力制度（5時間通電）に対応した仕様となっている。マイコン制御による節電効果と割安な料金の適用によって大幅な節約が可能となる。

新しいメリットとして、貯湯能力を拡大するとともに利便性の向上を図る高温貯湯、高齢化社会に対応した自動運転機能、旅行などで沸上げ停止をするための運転停止スイッチなどを採用した。また、テレコントロール端子を備えており、今後、急速な普及が期待されるHAシステムとの組合せも可能である。

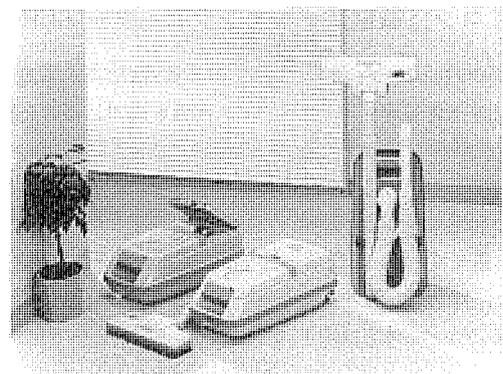


三菱深夜電力温水器 GRE-3271 形

● 抗菌フィルター採用の電気掃除機

掃除意識、ライフステージ、ライフスタイルなどライフシーンの変化に伴い、本格的クリーナーにも使いやすさ、収納性、移動性が要求されている。また、アルミサッシなどにより住宅の気密化が進み、掃除の対象となるハウスダストも砂ごみから毛くず、綿ごみ、微じん（塵）などに変わり、更に、ダニ、細菌、かび類の除去といった健康意識が重視されだした。

今般発売のTC-A 90シリーズは、これらを満足すべき、本体を動かさずに使える〈まわるホース〉、掃除に必要な道具すべてを本体にセットできる〈オールインワン機能〉、紙パックとごみカセットに、雑菌、かびなどの増殖を防ぐ抗菌材採用による〈排気クリーン〉を実現した。



三菱電気掃除機 TC-A 90 シリーズ

1. 研究 (ページ) (6)	●日本原子力研究所向け高性能トカマク試験装置 JFT-2 M 用ボロイダル電源システムの完成
●耐熱シリコンラダーポリマーによる薄膜形成	●KEK 向け VENUS 用大形薄肉超電導電磁石
●高磁界用 Ti 添加 Nb ₃ Sn 超電導線	●京都大学ヘリオトロン核融合研究センター向け ECH 装置
●CFRP の耐宇宙環境性評価技術	2. 1. 2 火力発電プラント (19)
●CSD 方式イメージセンサ	●蒸気タービン用デジタル EH ガバナ
●三次元回路素子技術	●適用形発電機安定化装置
●Ka 帯 GaAs 高出力 MMIC	●クウェート電力庁向け高信頼性補助発電機
●オリジナルマイクロコントローラ	●チェンジア STEG 向けラダス発電所 1 号機の完成
●デジタル通信用 ADPCM コーデック LSI	2. 1. 3 水力発電プラント (20)
●モリブデンシリサイド高信頼性フォトマスク	●電源開発(株)破間川発電所向け 5.2 MVA 水車発電機
●高性能バイポーラプロセス技術: SCOT	●タイ HUAT SAPHAN HIN 発電所向け 7.8 MVA 横軸水車発電機の完成
●磁気ディスク装置用薄膜磁気ヘッド	●台湾電力龍溪発電所向け 4,700 kW 水車発電機
●垂直磁気記録用ヘッド	2. 1. 4 新発電技術開発 (21)
●垂直磁気記録技術	●燃料電池発電システム
●光ディスクメモリのラジアル制御技術	●太陽光発電システム
●論理プログラムの自動検証システム	2. 2 送変配電 (22)
●オブジェクト指向ビジュアルモデリングシステム	2. 2. 1 変圧器 (22)
●ソフトウェア仕様書エディタ: SPEC	●関西電力(株)神戸変電所向け 275 kV, 300 MVA CGPA 変圧器
●図形処理機能を備えたリレーショナル形データベースと回路図入力への応用	●北海道電力(株)南三条変電所向け 30 MVA 水冷式ガス絶縁変圧器
●プログラミングデータベースシステム: SODA	●275 kV, 200/3 MVA 低損失分路リアクトル
●1 kW 級溶融炭酸塩形燃料電池スタック	●サウジアラビア SCECO-East 向け三相 750 MVA, 380 kV 単巻変圧器
●高効率スクロール圧縮機	2. 2. 2 開閉装置 (23)
●多機能移動ロボット	●日本原子力発電(株)敦賀発電所 2 号機向け 550 kV ガス絶縁開閉装置(GIS)
●SD 式高速軸流形 CO ₂ レーザ	●東京電力(株)西横浜変電所向け 300 kV GIS
●対話形ロボットダイナミックシミュレーションシステム	●300 kV 全三相一括形 GIS 用 SF ₆ ガス遮断器
●スポット溶接ロボットのプログラミングシステム	●±500 kV 級ガス絶縁直流開閉装置の研究試作
●プログラマブルコントローラ用新言語《MELSAP》	●シンガポール及びサウジ ARAMCO 向け 245 kV GIS
●加工条件のリアルタイム制御による高速・高品質レーザ切断	●変電機器監視制御装置のデジタル化
●半導体の銅ワイヤボンディング技術	●真空遮断器のシリーズ《MELVAC》の拡大・充実
●組立セル	●複合電子機器搭載閉鎖配電盤《MELSUPER》
●境界要素法の接着接合系への応用	2. 2. 3 系統制御・保護 (25)
●分子線エビタキシー (MBE) による半導体超構造発光素子	●500 kV 送電線用デジタル保護継電装置
●リング共振形光ファイバジャイロスコープ	●500 kV 変電所用デジタル VQ 制御装置
●誘電体表面の蓄積電荷分布の三次元解析技術—GIS スペーサへの適用—	●九州電力(株)川内発電所 2 号機向けボイラ蒸気温度最適制御システム
●小容量電磁接触器用新遮断方式	●変圧器デジタル監視システム
●NFB 用新限流技術 VJC	
●BI-MOS 素子による無騒音インバータ	3. 産業用システム機器 (26)
●変圧器の部分放電自動計測システム	3. 1 産業プラント用電機品 (26)
2. 電力・エネルギー (16)	●鉄鋼プラントにおけるマイクロプロセッサシステムの応用
2. 1 発電 (16)	●製鉄・製鋼設備用電機品
2. 1. 1 原子力発電プラント (16)	●インテグレートドオートメーションシステム
●日本原子力発電(株)敦賀発電所 2 号機向け計算機システム	●新可変速システム
●デジタル式原子炉制御装置	●GTO 式多重電圧形インバータ
●原子力プラント一次冷却材ポンプ用電動機	
●三菱原子燃料(株)向け UF ₆ 転換工程総合監視制御システム	
●日本原子力研究所向け JT-60 トロイダル磁場コイル電源の完成	

●新シリーズトランジスタ CVCF 《MELUPS-8000》	
●中近東向けに大容量交流電動機を多数台納入	
●大容量粗バーエッジヒータ	
●産業排熱回収用大形ヒートパイプ式熱交換器	
3.2 計測・制御	(29)
●箕面浄水場納め集中管理システム	
●長大道路トンネルにおける縦流式換気制御の実施	
●《MACTUS 620》によるバッチプロセス制御システム	
●三菱総合計装制御システム《MACTUS 770》	
●プロセスコントローラ《MACTUS 620》の冗長化システム	
●光ファイバ温度調節計	
●高温体用光ファイバレーザドップラー速度計	
●ハンドヘルド形レーザ測距装置	
3.3 工業用電子計算機	(31)
●キリンビール(株)横浜工場向け生産情報管理システム	
●三菱重工業(株)長崎造船所納めタービンブレードFMS	
●SBCS パッケージソフトウェア	
3.4 生産機器	(32)
●高精度切断用炭酸ガスレーザ加工システム	
●高電圧・大出力電子ビーム溶接機	
●M-ICB 蒸着装置	
●超高精度 NC 放電加工機 M 30 P	
●クリーンルーム内搬送システム	
●多目的用 6 自由度垂直多関節ロボット	
●産業ロボット用視覚センサ《MELFA-IS-212》	
●32 ビットマイクロプロセッサ採用の CAM ステーション及び図面入力装置	
●FR-SE 形 AC 主軸駆動装置の新シリーズ—フラットタイプと高速タイプ—	
●ラベル付け自動ミシン	
3.5 環境保全設備	(34)
●排煙脱硝用大形オゾナイザ	
4. 汎用電機品	(35)
4.1 制御機器	(35)
●新形汎用シーケンサ《MELSEC-A シリーズ》	
●小形高機能プログラマブルコントローラ	
●汎用トランジスタインバータ《FREQROL-F ₂ C (575 V 電源用) シリーズ》	
●トランジスタインバータ《MELTRAC-200 シリーズ》の拡充	
●気中アーク制御 (VJC) 方式ノーヒューズ遮断器スーパーバスクラムシリーズ	
●新形電磁開閉器・継電器—新しい盤構造への対応—	
4.2 配電機器	(37)
●コンパクト柱上変圧器	
●新形普通電力量計	
●高速フライホイール式無瞬断電源装置	
4.3 電動機応用	(38)
●リニア駆動装置	
●新シリーズ中容量防滴保護形電動機	
●新規格安全増防爆形モートル	
●電子複写機用モートルとコントローラ	

5. 通信と宇宙	(39)
5.1 無線通信／無線応用機器	(39)
●新幹線列車無線用アンテナ	
●自動車電話用ビームチルトアンテナ	
5.2 有線通信機器	(40)
●科学技術博覧会でんでん INS 館向け情報通信機器	
●高機能《MELMUX》	
●パケット交換装置	
●ローカルエリアネットワーク用ゲートウェイプロセッサ	
●デジタル加入者線多重伝送装置	
●複合デジタル EPBX	
●EPBX 用デジタル多機能電話機	
●高速デジタル光送受信器の IC 化	
●LAN 用 12 Mbps IC 化光送受信器	
●6 ビット誤り訂正 BCH 符号の符号・復号器	
●波長多重伝送用光回路部品	
●液晶光スイッチ	
●DIP 形レーザダイオードモジュール	
5.3 通信／通信応用システム	(43)
●ネットワーク構築シミュレーションプログラム (NETCAD)	
●マルチメディアメッセージ蓄積交換システム (MHS)	
●通信会議システム	
●気象情報観測システム	
●津波警報機能をもつ市町村防災無線システム	
●防災情報システム	
●日本道路公団向けハイウェイラジオシステム	
●公衆情報表示システム《DIAMOND-NET》	
5.4 衛星通信と宇宙開発	(45)
●120 Mbps TDMA 基準局装置	
●120 Mbps TDMA/DSI トラフィック局装置	
●衛星通信制御装置 (SCC-7)	
●関東地方建設局向け可搬地球局設備	
●NHK 納め福岡 BS 副局設備	
●新サービス地球局用 Ka 帯アンテナ及びダウンコンバータ	
●28 GHz 帯 1 W FET 増幅器	
●衛星搭載用複反射鏡形式マルチビームアンテナ	
●合成開口レーダ (研究モデル)	
●静止三軸衛星 (技術試験衛星 V 型) の熱設計	
●宇宙開発事業団納め電子機器の信頼性設計用プログラム (SYRO P)	
●大型通信衛星の姿勢制御実験装置	
●H-I ロケット搭載電子機器	
5.5 電子応用機器	(48)
●三菱超電導磁気共鳴イメージングシステム	
6. 情報処理	(49)
6.1 コンピュータ	(49)
●汎用コンピュータ《MELCOM EX シリーズ》	
●スーパーミニコンピュータ《MELCOM 70 MX/2000》	
●《MELCOM 80 シリーズ》・統合オフィスシステム《DIATALK /80》と《MELLINK》	
●パーソナルコンピュータ《MULTI 16-III》	

●基本ソフトウェアの品質管理と管理支援システム	
6.2 周辺端末とオフィス機器	(51)
●小形固定ディスク装置 MR 322・MR 535	
●3.5 インチ マイクロフレキシブルディスクドライブ	
●光磁気ディスク評価装置	
●新形ファクシミリ《メルファス 3000 シリーズ》	
●日本語ページプリンタ M 4217	
●熱転写プリンタ	
6.3 コンピュータ応用システム	(52)
●造船業における設計・生技一貫システム	
●中小企業事業団向け金型 CAD/CAM システム	
●電力会社・情報オンラインシステム	
●OA パイロットシステム	
●アルバイト情報サービスシステム	
6.4 画像情報機器	(54)
●対話形ビデオテックス情報入力装置	
●ビデオテックス簡易情報センター	
●ビデオテックスターミナル VT 300	
●スタンドアロン形ビデオテックスシステム VS 200	
●ビデオテックスアダプタ VA 50	
●大画面フルカラー液晶ディスプレイ《スペクタス》	
●ロボット用マルチメディアディスプレイ	
●マルチアテンション方式視覚システム	
7. 半導体と電子デバイス	(56)
7.1 集積回路	(56)
●1 M ビットダイナミック RAM	
●64 K ワード×4 ビットダイナミック RAM	
●256 K ダイナミック RAM 高密度パッケージ	
●16 K ビット高速 SRAM	
●高速大容量 256 K ビット EPROM	
●1 M ビットマスク ROM と漢字キャラクタ・ジェネレータ	
●CMOS ゲートアレー新レポートリ紹介	
●リモートコントロール送信機専用 CMOS プロセッサ	
●TV 画面上文字・パターン表示制御用 LSI	
●PAL 方式カラーテレビ用 2 チップ信号処理用 IC	
●Hi-Fi VTR 用音声処理 IC	
●VHS 方式 VTR 用信号処理 IC	
●IC カード《MELCARD》	
●IC 用表面実装形パッケージ	
7.2 半導体素子	(60)
●4 GHz 帯低雑音増幅モジュール	
●モールドタイプ GaAs FET	
●1 GHz 帯広帯域低雑音増幅用 GaAs モノリシックマイクロ波 IC (MMIC)	
●可視光高出力半導体レーザダイオード	
●半導体レーザ光特性自動測定装置	
●4.5 kV GTO サイリスタ, ダイオード, ゲートドライバ	
●中電力面実装形トライアックサイリスタ	
●ルームエアコン用パワートランジスタモジュール	
●フォトカブラシリーズ	
7.3 電子デバイス	(62)

●超大形カラーブラウン管	
●高速度走査形高解像度カラーブラウン管	
●低電力厚膜サーマルヘッド (E シリーズ)	
●アモルファスシリコン密着形イメージセンサ	
●コンパクトディスクプレーヤー用光ピックアップ	
●DC 小形軸流ファン《ウイングレット》	
8. 建築関連設備	(64)
8.1 エレベーター	(64)
●新世代エレベーターの完成	
●新住宅用規格形エレベーター《アドバンス V(R)》	
●本州四国連絡橋納め特殊エレベーター	
8.2 冷凍・空調機器	(65)
●インバータマルチエアコン	
●ビル用エアコンの新室内機“ビルトインカセット形”	
●天吊り形カセット式センタータイプパッケージエアコン	
●空気熱源ヒートポンプチラー CAH-F 形シリーズ	
●水冷パッケージエアコン PW-E 形・空冷式ヒートポンプパッケージエアコン PAH-F 形シリーズ	
●空冷ヒートポンプチラー カスタムシリーズ	
●空冷スプリット式半密閉形コンデンシングユニット	
●CX 形スクリュウ圧縮機量産モデルの完成	
●ブラインクーラー BCL-F 形シリーズ	
8.3 照明	(67)
●新形コンパクト蛍光灯 BB	
●新形コンパクト蛍光灯 BB を搭載したオリジナル蛍光灯器具 BB ライティングシリーズ	
●高効率形メタルハライドランプ《ハイマルチスター》	
●テニスコート照明システム《PROLUX-II》	
8.4 ビル管理システム	(68)
●インテリジェントビルをねらいとした新しいビル管理システム	
9. 交通	(69)
9.1 電気鉄道	(69)
●磁気浮上式鉄道	
●列車運行管理システム	
●車両用チョップ制御装置	
●車両駆動用インバータ制御システム	
●車両用主電動機	
●車両用補助電源装置	
●列車モニタリング装置	
●新形 ATC 制御装置	
●電気指令式空気ブレーキ装置	
●セバレート形車両用冷房装置	
●海外鉄道車両用電機品	
●仙台市交通局向け変電所制御装置	
●GTO サイリスタ遮断器	
●京成電車(株)向け座席予約システム	
●管理駅用データ集計装置	
●旅客案内情報システム	
●新幹線運転員訓練用シミュレータ	
●東京急行電鉄(株)向けバス運行管理システム	

9.2 自動車.....(74)

- マルチポイント燃料噴射装置用電子制御装置
- 吸気弁制御付き高性能エンジン用総合電子制御装置
- 高集積形電子点火装置
- 電子制御サスペンションシステム
- 半導体油圧センサ
- インタンク式燃料ポンプ
- 車載用総合情報システム
- セグメント形マルチカラー LCD
- 車載用回転ヘッド式 DAT
- 車載用コンパクトディスクプレーヤー
- 等利得合成ダイバーシチ FM 受信機

10. 家電関連機器.....(77)

10.1 映像・音響機器.....(77)

- カラーテレビ
- プロジェクションテレビ
- 家庭用 VTR
- 小形軽量固体カラービデオカメラ
- 家庭用ハイビジョン VTR

●《ダイヤモンドスピーカー》システム

10.2 家庭内情報機器.....(79)

- MSX ホームコンピュータモデル G 10/G 30
- 簡易形手書き文字認識装置
- ハウスキーピングシステム
- テレコントローラ BL-10 TC 形

10.3 家電・住設機器.....(80)

- インバータ搭載ヒートポンプエアコン《霧ヶ峰》
- 三菱石油ガス化ファンヒーター KD-25 HTX 形
- 家庭用酸素モニター
- マイコン搭載チルド室付き 4 ドア冷凍冷蔵庫
- クリーンレンジ CS-150 形
- センサオープンレンジ RO-7200 形
- マイコン搭載電気クッキングヒーター・CR-7305 形
- デジタルタイマーマイコンジャー炊飯器及びメモリ機能付きマイコンジャー炊飯器
- マイコン式三菱コーヒーメーカー CO-1 M 形
- 《マイコンダイヤホット》・第二深夜電力用電気温水器
- 抗菌フィルター採用の電気掃除機

☆ ☆ ☆ ☆

60 巻 1 号 編集委員	三道弘明・岡田俊介・永井昭夫・中井良雄・有賀恵蔵・的場 徹 赤枝潤二郎・和田宏康・郷 鉄夫・杉岡八十一・浅川元治郎・鈴木正高 山崎 肇・竹内元彦・永岡克彦・藤井 学
------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

〈次号予定〉 三菱電機技報 Vol. 60 No. 2 社会システム特集

特集論文

- 社会システムの技術展望
- 植物工場の役割と省電力化へのアプローチ
- 防災情報システム
- 地域医療情報システム
- 地域行政情報システム—地方自治における地図情報の高度利用について—
- アルバイト情報システム
- 駅ターミナル情報システムへの液晶ディスプレイ《スペクタス》の応用

●第3次オンラインと金融端末システム

●INS モデルシステム「吉祥寺ダイヤモンド INS プラザ」

普通論文

- 太陽光発電電離島用電力供給システム
- 超電導コイル間エネルギー移送装置
- 光ローカルエリアネットワーク《MELNET シリーズ》
- 光通信用 InGaAs/InP ホトダイオードの高感度化
- 小形 LED プリントヘッド
- 第2世代 16 K 高速 SRAM

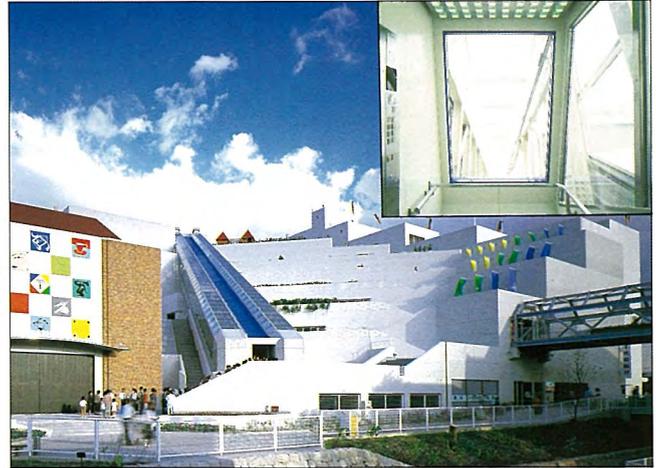
<p>三菱電機技報編集委員</p> <p>委員長 村上卓彌</p> <p>委員 峯松雅登</p> <p>” 翠川 祐</p> <p>” 三道弘明</p> <p>” 高橋宏次</p> <p>” 藤井 学</p> <p>” 三輪 進</p> <p>” 郷 鉄夫</p> <p>” 的場 徹</p> <p>” 杉岡八十一</p> <p>” 木戸一之</p> <p>幹事 岡田俊介</p>	<p>三菱電機技報 60 巻 1 号</p> <p style="text-align: right;">昭和 61 年 1 月 22 日 印刷</p> <p style="text-align: right;">(無断転載を禁ず) 昭和 61 年 1 月 25 日 発行</p> <p>編集兼発行人 岡田 俊 介</p> <p>印刷所 東京都新宿区榎町7 大日本印刷株式会社</p> <p>発行所 東京都千代田区大手町2丁目6番2号 (〒100) 菱電エンジニアリング株式会社内 「三菱電機技報社」Tel. (03) 243 局 1767</p> <p>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 Tel. (03) 233 局 0641(代), 振替口座東京 6-20018</p> <p>定 価 1 部 500 円送料別 (年間予約は送料共 6,700 円)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最近の三菱昇降機・照明施設例

昇 降 機



1. SHANGRI-LA HOTEL (シンガポール)
 これでもエレベーター。昇降路の壁、かご室の壁、入口ドアのすべてが透明ガラスで構成されたクリスタルなエレベーター。(法規上、国内では設置が許されない構造)



2. 塚新(塚口西武ショッピングセンター)納め展望用斜行エレベーター
 昇降行程71mの展望用斜行エレベーターが、ショッピングセンターのシンボルとして設置された。この種の用途としては最初でかつ最長であり、展望の良さもあって、話題を集めている。

照 明



1. 横浜そごう (横浜市)
 メインの照明器具は環形40ワット蛍光灯4灯をコンパクトな正方形に收容した大形ルーバー付き埋込み器具で、枠内周に設けたバツフルがゴージャスで落ちついた雰囲気をつくっている。設計照度は800lx。



2. 平塚球場 (平塚市)
 プロ野球もプレーする本格球場の照明。6基の照明塔にメタルハライドランプ各64灯合計384灯搭載。照度は用途レベルに応じ3段切替え可能で、全灯時バッテリー間1,200lx、内野1,000lx、外野600lx。



3. 小田急成城テニスガーデン (東京都)
 光公害の問題を解消した新しいテニスコート照明システム《PROLUX》による高級住宅地内著名テニスクラブの照明。光源は筒形外管のメタルハライドランプを使用し、メインコートは12灯で580lx。



4. 山形屋 (鹿児島市)
 店内天井を大胆に走る帯状の間接照明と遮光角内では天井面よりも暗いほどの完ぺきな遮光性をもつ大形特殊鏡面ルーバー付き蛍光灯器具の組み合わせによる個性的な売場照明。設計照度600lx。