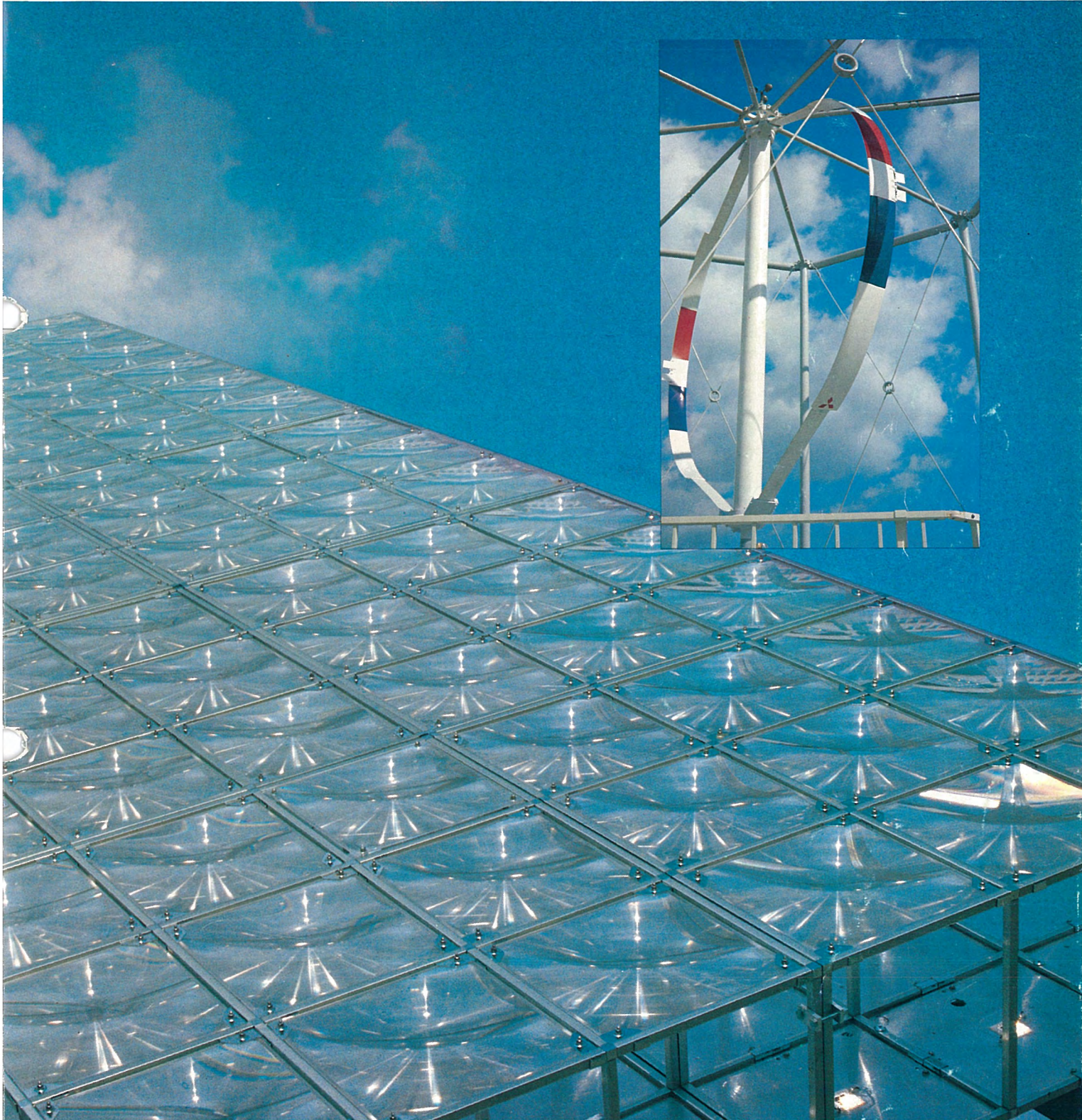


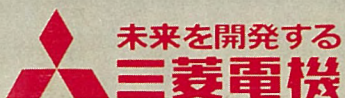
MITSUBISHI DENKI GIHO

三菱電機技報



Vol.55 No.1

技術の進歩特集



1
1981

技術の進歩特集

目次

トピックス(カラーページ).....(1)	6. 集積回路と半導体素子.....(60)
巻頭言.....(5)	6.1 集積回路.....(61)
1. 研究.....(6)	6.2 マイクロプロセッサ.....(63)
2. 電力.....(18)	6.3 半導体素子.....(64)
2.1 発電.....(18)	7. 電子計算機.....(67)
2.2 送変電.....(23)	7.1 電子計算機及び周辺端末機器.....(67)
2.3 配電.....(28)	7.2 電算機応用システム.....(70)
2.4 自家用発電配電.....(29)	8. 建築関連設備.....(75)
3. 産業用電機品, 計測・制御と環境.....(30)	8.1 エレベーター・エスカレーター.....(76)
3.1 産業プラント用電機品.....(31)	8.2 冷凍・空調機器.....(78)
3.2 計測・制御.....(35)	8.3 照明.....(80)
3.3 生産機器.....(39)	8.4 ビル用電気設備及び防災防犯設備.....(83)
3.4 環境保全設備.....(40)	9. 交通.....(84)
4. 汎用電機品.....(41)	9.1 電気鉄道.....(85)
4.1 制御機器.....(41)	9.2 船舶.....(89)
4.2 配電機器.....(43)	9.3 自動車.....(90)
4.3 電動機応用.....(45)	10. 家電関連機器.....(94)
5. 通信と電子応用.....(48)	10.1 音響・映像機器.....(94)
5.1 通信機器.....(49)	10.2 家庭用機器.....(96)
5.2 宇宙機器.....(51)	10.3 住宅設備機器.....(99)
5.3 電子応用機器.....(53)	本号詳細目次.....(101)
5.4 伝送機器.....(56)	最近の三菱照明施設例.....(表3)

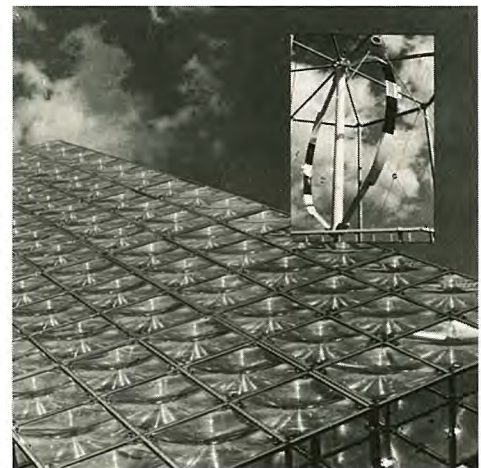
表紙

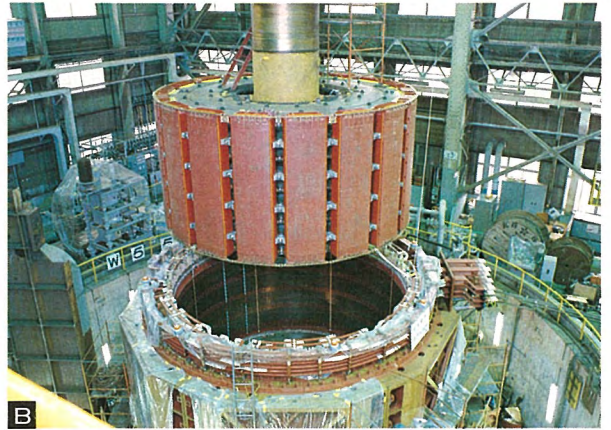
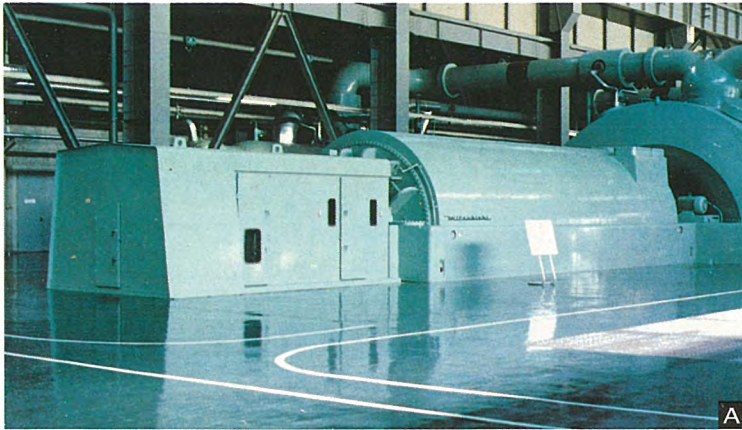
太陽光発電及び風力発電

いわゆる自然エネルギーには各種あるが、表紙は太陽と風を利用した太陽光発電と風力発電の開発品をレイアウトしたものである。

左下の正方形わく(枠)の組合せは、集光形GaAs太陽電池(本文P.8参照)である。1つの正方形は、28×28cmのプラスチックフレネルレンズであり、これによって太陽光を125倍に集光し、焦点に2×2cmのGaAs素子を配置してある。素子数180個で出力1kWを得ている。

右上は、ダリウス形風力発電装置(本文P.7参照)である。写真は、回転直径4m、高さ4mで出力1kWの装置であり、空気力学的及び構造力学的に種々工夫をこらしている。このほか5kW級のものも開発している。





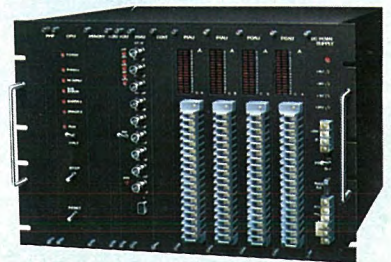
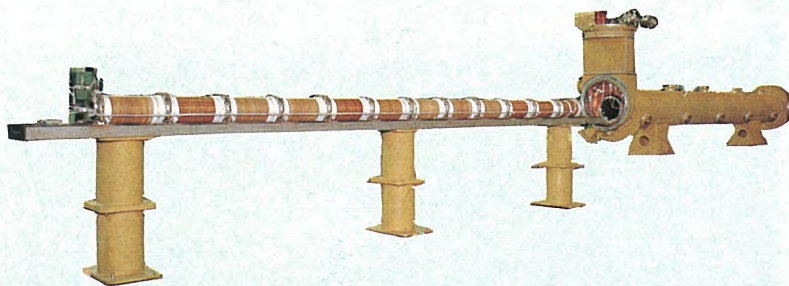
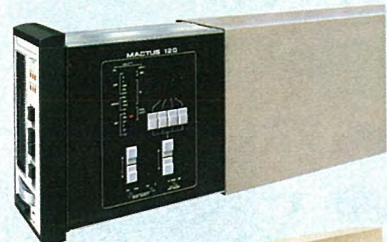
A 九州電力(株)玄海原子力発電所納め2号625MVAタービン発電機
昭和53年12月に工場試験を完了し、現在、発電所において順調に試運転中である。2ループ原子力プラント向けタービン発電機は、本機も含め6台の製作実績がある。

B 四国電力(株)本川発電所納め316MVA/320MW、400rpm発電電動機
国内最高の揚程(576m)がある本川揚水発電所用の発電電動機が工場で作成した。この発電電動機は世界でも有数の高速大容量機であり、信頼性の向上、高効率化には特に配慮がはられている。

C UHV試作変圧器及びガス絶縁開閉装置試験モデルの長期課電試験
きたるべきUHV送電時代に備え、その送電機器類の開発計画の一環として、当社赤穂製作所構内で試作変圧器とガス絶縁開閉装置試験モデルの長期課電試験を行っている。

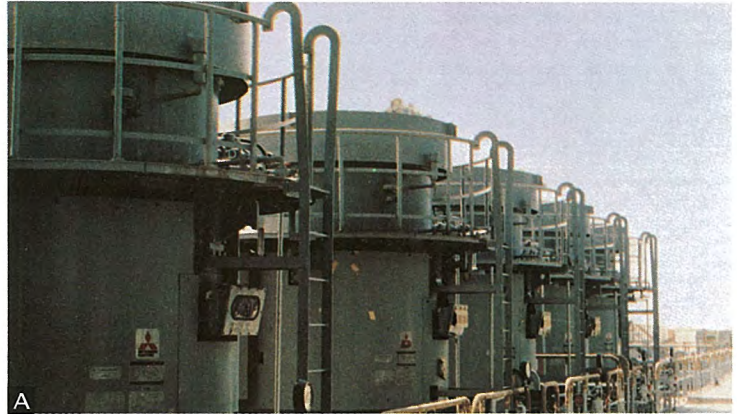
D 総合計装制御システム・プロセスコントローラ《MACTUS 610》
8ループDDC制御と、3500ステップのシーケンス制御の両機能を持ち、ワンループコントローラ、CRTオペレータパネル及びデータウェイとの接続が容易である。

E ミュオンチャンネル用超電導ソレノイド
我が国最初の本格的な超電導磁石システムであるミュオンチャンネル用超電導ソレノイドを、高エネルギー物理学研究所内の東京大学中間子科学実験施設分室に設置し、長期間連続磁界発生に成功した。

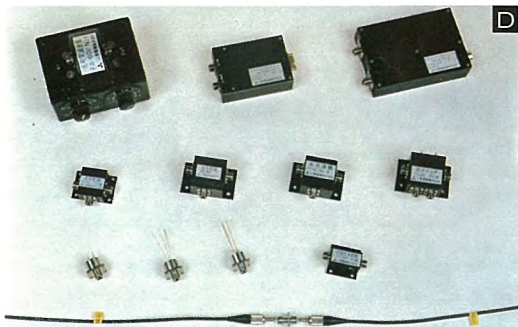


E D

トピックス



C



D



E

F



G



A サウジアラビア納め立形誘導電動機

アルジュベイル海水淡水化プラントに据付けられた取水ポンプ用立形誘導電動機群である。上部にキングスベリ形スラスト軸受及び逆転防止装置を備え、ポンプからのスラスト荷重を支えると共に逆回転を防止する構造になっている。

B 全自動NC放電加工機

自動化が困難とされていた放電加工機に、加工条件自動設定、電極自動交換、高精度位置決めなど種々の機能を付加した全自動NC放電加工機である。

C トランジスタパルスマグ溶接機〈クリーンマグ〉

最適な溶接を行うための電流パルス波形、パルス数(周波数)を解析し、パワートランジスタ、ICなどを使ってスパッタがほとんど発生せず安定した溶接品質が得られ、また溶接能率化が図れる半自動溶接機である。

D 光ファイバ伝送用部品

光ファイバ伝送に必要な光コネクタ、LDユニット、LEDユニット、PINPDユニット、APDユニット、光分配器、光スイッチ、光分波器、光減衰器及び光送受信モジュールなどの光デバイスの製品化開発を行った。これらの光デバイスは高性能、小形、軽量、高信頼性などの特長がある。

E 〈MELFAS 550シリーズ〉感熱方式GⅢ規格適合超高速ファクシミリと〈MELFAS 850〉高精度デジタル中間調ファクシミリ

FA550(左)はGⅢ規格に適合し、感熱記録方式を採用した超高速ファクシミリである。FA850(右)は高解像度で中間調の再現がよく、印鑑、写真、図面などの伝送に適したファクシミリである。

F 業務用固定ヘッド方式PCM録音再生機

超低ひずみ率、広ダイナミックレンジ、平坦な周波数特性など原音に忠実な録音、再生ができる特長があり、録音スタジオでマスターテープレコーダとして使用される。(左)X-80A 2chコンソール(中)X-800 32chマルチチャンネル(右)X-80 2chポータブル

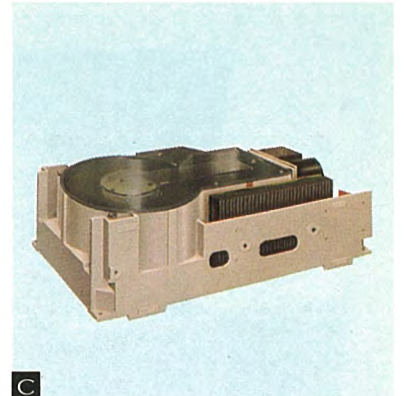
G ロサンジェルス・ドジャース球場に設置された〈オーロラビジョン〉屋内外で使用できる大型カラー映像システム〈オーロラビジョン〉を世界で初めて開発し、その1号機(画面寸法:高さ6m、幅8m)を昭和55年7月ドジャース球場に納入した。



A



B



C

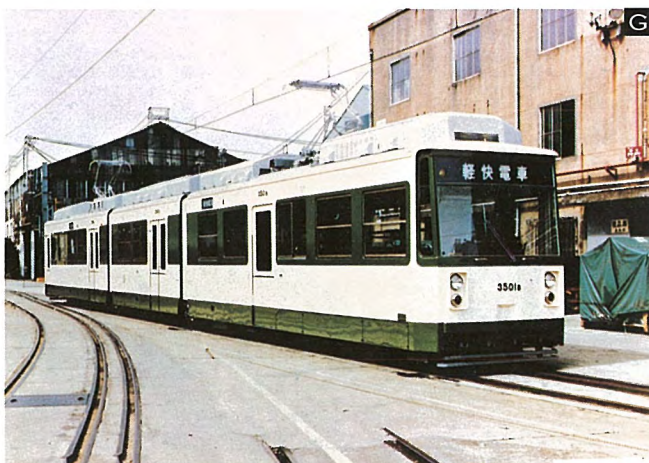
- A オフィスコンピュータ《MELCOM 80》OCR**
 オフィスコンピュータの使いやすさと、OCRの入力省力化を結合した、COBOLで使えるOCR付きオフコンとして中小企業から大企業の部門管理用として幅広く活用ができる。
- B 《MELCOM-COSMO》シリーズ/モデル900II**
 論理回路にEOL-LSIを使用し、高速バッファメモリ、パイプライン制御などの方式を採用した《MELCOM-COSMOシリーズ》の最上位の大形汎用電子計算機である。
- C 8インチ小形固定ディスク装置M2860**
 フロッピーディスク装置と同じ幅・寸法で、小形ながら21/50MBと大容量・高速（平均シーク35ms）で低廉なため、オフコン、ミニコン、周辺端末機器等に最適な磁気ディスク装置である。
- D 群管理エレベーターOSシステム2100**
 ホテルセンチュリーハイアットに納入した展望用エレベーター3台と、乗用エレベーター3台を最新の群管理OSシステム2100で1バンクとして構成したユニークなエレベーターである。
- E モジュラーエスカレーター**
 昭和54年4月発表以来、好評を博して広く採用されているモジュラーエスカレーター。写真は(株)三菱銀行本館へ納入したものである。
- F 東北・上越新幹線用電車**
 大幅なエレクトロニクス技術を採用し、耐寒耐雪構造やアコモデーションに新しい設計を盛り込んだ200系新幹線電車が雪試験用として製作された。
- G 軽快電車**
 高性能な近代的路面電車で、8角枠モノモータ及びチョッパ制御方式を採用している。



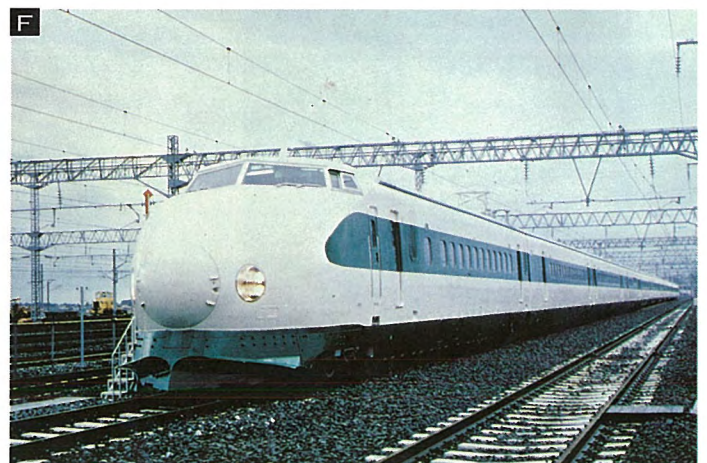
D



E



G



F

トピックス



C



B



A

A 事務所・店舗用エアコン《Mr. SLIM》天吊りPCH3D-B形
大幅な低騒音化と17cmのうす形化を実現し、ニューグリーンサインとフィルターアイを採用した天吊り形ヒートポンプ式パッケージエアコンである。

B トリップコンピュータ VELNAS
プッシュボタンの操作によって自動車の瞬時燃費(km/ℓ)など、ドライバーに必要な運転情報が表示される。演算制御の中心にはC MOS 4ビット マイクロコンピュータ、表示素子には高輝度蛍光表示管が使われている。

C ビデオプロジェクション LVP-530
新しく開発したブラウン管とレンズによって、従来機種に比べて約2倍(当社比)の輝度と、より鮮明な画像を実現した。

D ビデオカセットレコーダー
2時間、スピードサーチ付きHV-1700形(右)と2/6時間スピードサーチ付きワイヤレスリモコン取付可能なHV-4100EP形(左)。

E セットアップコンボ
たて形リニアトラッキングプレーヤーを中心に、テープデッキとレーザーを奥行25cmの薄形にまとめたオーディオシステムセットアップコンボX-10形。

F 高級形音声多重内蔵カラーテレビ 20CT-B88W
高忠実度音響再生と音声出力22Wを実現し、着脱リモコンNEWテレコマンダーを採用している。

G スチームオープンレンジ RO-7700形
レンジ、オープン、蒸し料理など磁気カードによるワンタッチ操作のスチームオープンレンジである。

H 自然循環型太陽熱温水器
集熱効果のよい集熱板(3㎡)と大容量(230ℓ)の貯湯タンクをもった耐久性のある太陽熱温水器MSS-230Aである。それと給湯機との組合せで太陽熱セントラル給湯システムを構成することもできる。



D



E



F



G



H

巻 頭 言

三菱電機株式会社 取締役社長

片山 仁 八 郎



明けておめでとうございます。

資源、エネルギー等の多くの制約問題が生ずると予測される21世紀へ向っての80年代は、資源の少ない日本にとって特に科学技術立国の必要性が高く、“自主技術確立”の時代と言われています。

国の政策としても新エネルギー、石油代替エネルギー、省エネルギー等の将来のエネルギー構造の変革を考えた長期技術開発をスタートさせた一方、科学技術庁や通商産業省は独創的な技術開発力を確立するための新政策を積極的に検討しております。

最近の技術開発は、広範囲にわたる多くの技術を総合したシステム絡みの開発が増加し、大形化してきております。このため、これに必要な個々の技術や製品の開発に努力していますが、将来の経済社会のニーズを考えますと、更に新しい技術を開発し実用化することが重要です。

当社は、総合電機メーカーとして自主技術の蓄積を図り、その技術をもって社会に貢献して行きたいと常日頃努力しております。

昭和55年は、エネルギー関連で燃料電池による発電システム、ダリウス形風力発電システム、高効率 GaAs 太陽電池による集光形発電パネル等の新エネルギーの開発に取り組み、成果を挙げつつあります。また、従来から開発を進めてきました超電導技術を活用して超電導調相機及び核融合や素粒子実験用の超電導磁石の開発を進めています。更に、UHV 送電時代に備えて送変電機器にたいする技術開発の成果の検証を着実に進めています。

省エネルギーについては、電鉄をはじめとして船舶、エレベーター、冷熱・空調機器、汎用電機品、照明、家電品に至るまできめ細い努力を続けておりますが、昭和55年も多くの省エネルギー機器を製品化してきました。

一方、広い分野での製品やシステムにおいて省エネルギーの一端を担うエレクトロニクス化が急速に進んでいますが、当社も16ビットマイクロプロセッサや8ビットワンチップマイクロコンピュータ等の集積回路及び大容量の電力用半導体素子を開発し、これらの需要にこたえる体制を固めております。また、工業用コンピュータの強化も含め、これらを駆使することによって広い産業分野の計装制御システムや監視制御システムを納入してきました。

このように、未来への新技術開発を踏まえながら、当面の技術課題にもたゆまぬ努力を続けておりますが、大形のプロジェクト開発については社内の総力を結集した組織をつくり、強力で推進することにしていきます。なお、将来のきたるべき時代の変革とその要請を広い視野と適切な判断で見極めながら、更に活力ある技術開発力を育てて行きたいと願っております。

昭和56年を迎え、なお一層皆様の御期待にこたえるよう努力いたしたいと決意を新たにしております。

1. 研究

昭和 55 年の我が国産業界における研究開発関連への設備投資は、省エネ・合理化と並んで前年比で大きな伸びを示した。ここに、80 年代を迎えて技術開発にける各社の期待がうかがわれる。エネルギー問題を始めとして、社会システムへのエレクトロニクスの浸透、ライフサイエンスに対する関心の高まりなど、技術開発を促す要因は多い。とくに我が国の場合、昨今の国際情勢もからんで、自主技術の確立が急がれている。限られた経営資源の下で、いかに先行的な研究開発を進め製品競争力を高めて行くかが、企業戦略上、一層重要な課題となってきた。

このような状況下にあつて、当社は開発本部が中心となり、エネルギー関連及び電子化製品開発、更に将来の新製品のための基礎技術開発と事業化を積極的に進める一方、LSI 研究所、電子商品研究所の設立など、研究開発体制を一段と強化した。

以下は、昭和 55 年の当社の主な研究成果である。

(1) エネルギー関連では、新エネルギーの開発が加速された。将来の分散形電源として注目される燃料電池については、500 W 級発電システムを完成し、運転を開始した。引き続き大出力化への展開を期している。風力発電については、高性能化の研究を進めており、5 kW 級ダリウス形風力発電システムを開発した。太陽エネルギー利用の面では、高効率 GaAs 太陽電池を用いた 1 kW 級集光形発電パネルを試作し所期の性能を得ている。一方、超電導をロータに適用した 30 MVA 超電導調相機は、 Nb_3Sn 超電導線、チタン軸などの新技术を織り込み、回転子単体での巻線特性試験に成功した。

(2) 情報・電子機器関連では、光通信光源として数十 km の無中継伝送を可能にする InGaAsP 長波長レーザー、放送番組取材用の超小形固定ヘッド方式ポータブル VTR、高速 FFT プロセッサ、高感度で複数弁別できる赤外線追尾装置など、当社の豊富な電子技術を結集して開発を進めた。

(3) 産業用機器関連では、溶接・加工技術の分野を中心に顕著な成果をあげた。1 つは 5 kW 級 CO_2 レーザ装置の開発であり、我が国初の安定な 5 kW 連続出力を実現することにより、レーザー加工技術の高性能化に新しい展望を与えた。またアーク溶接機の理想とされるスパッタの出ない“トランジスタパルスマグ溶接機”の開発に成功した。溶接ロボットへのとう(搭)載が期待されている。

(4) 生産技術面では、電線端末処理・結束のためのワイヤハーネスシステム、きょう(筐)体やエレベーターパネル組立のための常温短時間接着技術、などを開発し、更に機器分析の援用による LSI 開発の高効率化を図るなど、各分野で生産性向上のためのたゆまない努力を続けている。

(5) 材料面では、電波望遠鏡用大形パラボラアンテナ(直径 45 m)の反射面として開発された CFRP サンドイッチ板が注目される。この外、紫外光硬化ワニス、耐熱不燃性の無機質積層板、定期券発行機用の高速感熱転写記録材料、VHF 帯用 Li 系複合フェライトなど、当社製品の付加価値を高める材料の開発を進めた。

なお原子力、半導体素子・集積回路、家電関連機器など、製作所と一体となって開発してきたものは、研究篇以外の各篇に収録した。

☆

☆

☆

☆

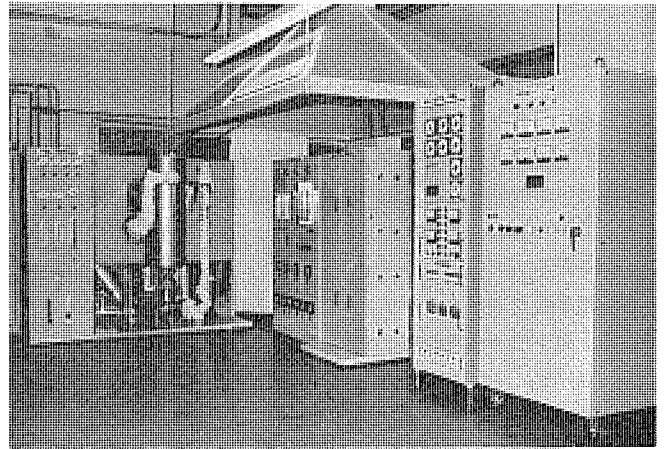
☆

● リン酸形燃料電池発電システム

燃料電池は高い変換効率を持ち部分負荷特性が優れており、騒音、大気汚染が少ないので、分散形発電システムや地域発電用に適している。燃料電池は、電解質によって幾つかのタイプに分かれるが、現在、最も実用に近いと考えられているのは、りん酸を電解質とする燃料電池である。この場合、燃料は水素であり、これを天然ガスやナフサなどの炭化水素から生成するのが普通である。

このほど、当社では、交流出力 500 W のりん酸形燃料電池発電システムを製作し、電力用電源としての検討を開始した。この発電システムは、天然ガスを水蒸気改質し水素を生成する燃料改質装置、この水素と空気とを反応させて直流電力に変換する燃料電池モジュール、直流を交流に変換する直交変換装置から成る。燃料改質装置の反応温度は 800°C、燃料電池モジュールの動作温度は 140°C である。

システム運転の結果、改質ガス中の水素の成分比として、80% が得られ、燃料電池本体の直流出力は 600 W であり、燃料電池における変換効率は 50%、直交変換装置の変換効率 83% が得られた。今後、模擬系統に接続しての系統試験や寿命、信頼性試験など、実用化のための研究開発を進める予定である。



燃料電池発電システム

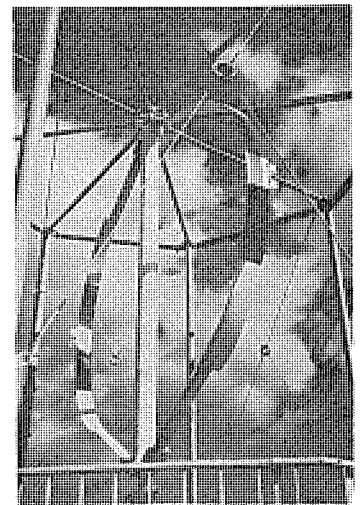
● 風力発電装置

新エネルギー技術開発の一環として、風向追従機構の不必要な垂直軸風力タービンを用いた風力発電装置の研究開発を行っている。風力エネルギーは間欠的で低密度という性質を持つ反面、時として台風のような強大なエネルギーとなるため、利用しにくいエネルギー源の一つと見なされている。これらの欠点を克服し、風力エネルギー利用技術を実用化するため、当社では風力タービンの空気力学的性能、構造強度及び有効なエネルギー変換システムの研究に力を注いできた。

昭和 54 年には、写真に示すような 1 kW 級のダリウス形風力発電装置を開発し、建物内の照明器具及び給湯器の補助電源として東京海上火災保険(株)高崎支社に納入した。この風力タービンは回転直径 4 m、高さ 4 m で、過回転防止用のスポイラを装着した 2 枚の Al 製ブレードをもっている。この装置は多重プレーキ機構と堅ろうな支持構造を備え、信頼性の高い設計となっており、現在にいたるまで正常にか(稼)働している。

昭和 55 年は、この経験をもとに 5 kW 級のダリウス形風力発電装置(タービン回転直径 8 m、高さ 8 m)を開発し、高効率化と用途の

拡大を図った。現在は、エネルギー貯蔵も含めた風力エネルギー利用のトータルシステムの開発を推進している。



ダリウス形 1 kW 風力発電装置

● 30 MVA 超電導同期調相機

昭和 52 年から 5 年計画で通商産業省の重要技術研究開発費の補助金の交付を受け、30 MVA 超電導同期調相機の研究試作(富士電機製造(株)と共同)を進めているが、超電導界磁巻線の製作が完了し回転子単体での巻線特性試験が成功(裡)に終わった。

この試作機は容量が 30 MVA で、回転子の主要諸元は

2 極	回転数 3,600 rpm	外径寸法 726 mm
軸受間距離	3,290 mm	重量 4,000 kg

である。

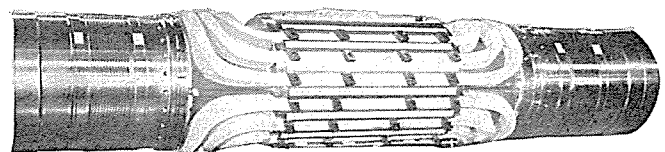
界磁巻線には、Nb₃Sn 超電導線と NbTi 超電導線のハイブリッド方式とスロットウエッジ、リテーニングリングによる堅固な固定方式を採用している。

Nb₃Sn 超電導線は、今回特に開発した化合物系超電導線で、当社独自の内部拡散法により製作した。この線は 1.6×3.2 mm のく(矩)形断面の銅の中に、直径 2.7μm の Nb₃Sn フィラメント 30,000 本と Sn

拡散防止のための隔壁材を埋設している。

また、軸には極低温下で高強度、高じん(靱)性であること、軽量、耐しょく(蝕)性がすぐれていることなどの特長を持つチタン材を採用し、チタン軸における溶接・組立・検査等の基礎技術の開発をも完了した。

以上の 30 MVA 機の研究試作により、超電導同期調相機の実用化へ更に一步、前進した。



30 MVA 超電導同期調相機、回転子

蓄熱式空調装置

蓄熱式空調装置は、冷熱あるいは温熱の蓄えられる蓄熱器が空調機に付属した装置である。冷暖房負荷のピーク時にこの蓄熱器からの放熱と空調機による冷暖房を同時に行うことにより空調機容量の小形化が図れ、また夏期電力需要のピーク時に蓄熱器単独で冷房を行うときは、電力需要の平滑化が図れる。しかし、夏期の冷熱蓄熱を目的とした潜熱利用蓄熱材を内蔵する蓄熱器では、温熱を蓄えるには容量不足であり、冬期には使用されていなかった。この研究では、蓄熱器の利用温度レベル及び熱量レベルを夏冬通して共通化し、夏期には冷熱の蓄熱用に、冬期にはヒートポンプの熱源用に蓄熱器を用いることにより装置の利用率向上を図っている。

試作した3馬力のヒートポンプ式パッケージエアコンは、昭和54年12月から実用試験を継続しており、所期の目標を達成した成果が得られている。試作機の主な仕様は次のとおりである。

- (1) 夏期は、約1.5時間圧縮機を停止し、蓄熱器による冷房運転、冬期も約1.5時間蓄熱器を熱源とした暖房運転が可能である。
- (2) 冬期は、蓄熱器と外気の温度検知により熱源を選択できる。
- (3) 蓄冷は、夜間の圧縮機運転により、冬期蓄熱は空調室の夜間

集光形 GaAs 太陽電池

ひ(砒)化ガリウム(GaAs)太陽電池は、現存するいかなる太陽電池よりも高効率で、かつ200°Cまでの高温まで特性変化が小さいという特長がある。高倍率の集光システムは、高温中で光照射による特性測定が可能なことと、紫外線劣化などの光化学変化に対する加速試験法として最適であるなどのために、太陽電池の信頼性試験法として優れている。

プラスチックフレネルレンズを用いて太陽光を125倍に集光した、最大出力1kWの発電能力をもつ集光形GaAs発電パネルを試作した。集光形GaAs太陽電池は、当社独自の液相成長技術により大口径ウェーハを数10枚同時処理して作成したp-GaAlAs/p-GaAs/n-GaAsヘテロフェイス構造であり、素子の大きさは2cm×2cmである。28cm×28cmの正方形フレネルレンズにより125倍集光したとき、1素子から最大出力9.1W、変換効率22.6%が得られた。基板温度は125倍集光時に125°Cとなったが、まだ高い効率を維持している。

光通信用 InGaAsP 長波長レーザ

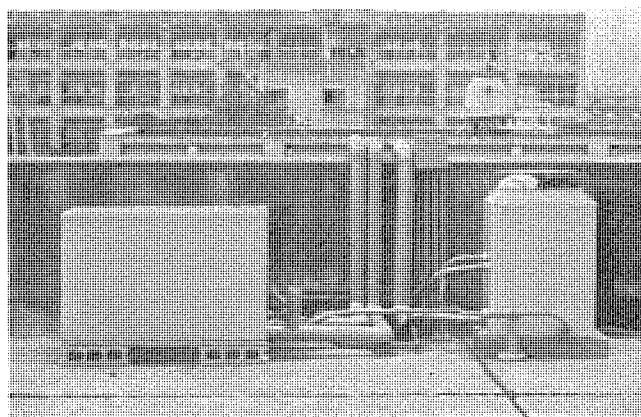
従来の半導体レーザの発振波長は、およそ0.85 μm であったが、光通信の伝送媒体である光ファイバの損失は伝送される光の波長が長くなるに従って減少し、1.3 μm 付近で極小値をとる。このため発振波長1.3 μm のInGaAsPレーザを用いれば、従来の光源を用いた場合と比べて10倍近い数十kmの無中継伝送が可能となる。

四元の材料であるInGaAsPは、その構成元素の割合によって放出する光の波長や結晶の格子定数が変化する。レーザに用いる良質な結晶は、基板として使用するInPに完全に格子定数が一致してはいなくてはならない。このような良質な結晶を得る液相エピタキシャル成長技術の開発、素子製作の各種プロセス技術の開発、新材料に適した新たなレーザ構造であるBuried Crescent構造の開発などによってこの波長帯域のレーザを実現した。

Buried Crescentレーザは、断面が三日月形をしたInGaAsPの活性領域をInP中に埋込んだ構造をしており、光と注入キャリアを数 μm 幅の狭い活性領域に効果的に閉じ込めることができる。このため30mA程度のきわめて低いしきい値電流が得られる。また、活

時の熱回収などにより行う。

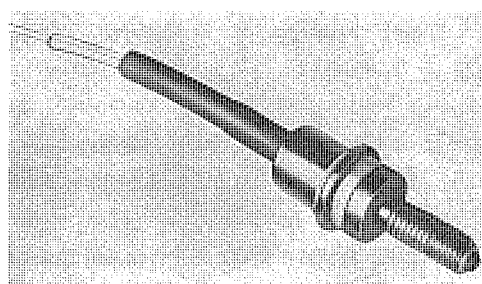
なお、この研究は関西電力(株)との共同研究によるものである。



実用試験中の室外機と蓄熱器

この素子180個を、1.8m×4.5mのパネル2枚に組み込み、赤道儀式2軸追尾装置2基に搭載し最大出力1kWを得た。平均変換効率として約15%が得られている。GaAsは、バンドギャップがSiより大きいため125倍集光でも強制冷却をすることなく高い効率を維持できることが確認できた。

性領域が屈折率導波路を形成するので発振モードの制御性に優れており、基本横モード、単一縦モードで発振する素子が得られている。



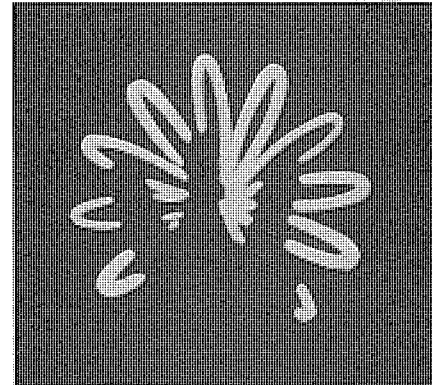
InGaAsP 長波長レーザ

● ロゼットスキャン赤外線検知装置

物体から放射される赤外線を受光して物体を検知する赤外線検知装置は、電波を用いたものとは異なり、パッシブ方式であることに大きな特長がある。このような装置は、物体の位置情報を得るために従来からレティクルを用いており、当社においても回転レティクル方式や固定レティクル方式の装置を今までに開発してきた。

今回、このような赤外線検知装置の検知感度を更に向上させるため、従来のレティクル方式とは異なるロゼットスキャン方式による装置を新たに開発した。ロゼットスキャン赤外線検知装置は、レティクル方式に比較して回転駆動機構を1つ付加することによって視野を花びら状に走査し、物体の検知を行うものである。この結果光学部品数が減り、検出器サイズも小さくなるため装置は高感度となるばかりでなく、複雑な形状の物体も検知することができる。試作した装置は5 μ m帯に感度を持ち、ロゼットスキャンを実現するための光学系として新しく開発した独特のウェッジ形の光学系を用いている。装置の性能評価によって高感度な性能を確認するとともに、写真に示すようにディ

スプレイ上に物体を表示し、複数の物体の弁別ができることを示した。この結果、ロゼットスキャン赤外線検知装置は従来にない機能を有し、検知装置として有効であることが明らかになった。



3本指の赤外撮像画像（白線消去部）とロゼットパターン（白線部）

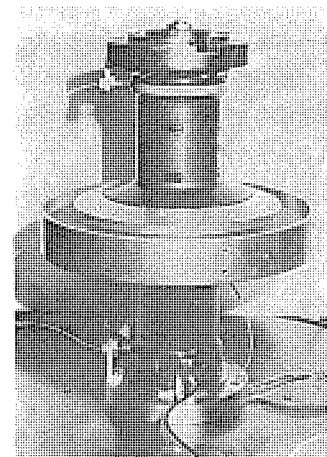
● 人工衛星の磁気軸受支持フライホイール

航空宇宙技術研究所と当社は、人工衛星の磁気軸受フライホイールの共同研究において、6.55 kgのロータを完全非接触で8,500 rpmまで安定回転させることに成功した。これにより、国産品では最高速を記録し、10,000 rpm以上の磁気軸受フライホイールの実用化に明るい見通しを得た。

人工衛星には姿勢制御用アクチュエータとしてフライホイールが用いられるが、近年、衛星の長寿命化、姿勢制御の高精度化、軸受部の信頼性向上などを可能にする宇宙用軸受として、磁気軸受が注目されるようになった。これは磁気軸受の摩擦トルクが著しく低くその変動も小さいこと、及び接触部分がなく潤滑剤が不要であること、などの利点によるものである。

上記共同研究では、人工衛星搭載用フライホイールとして大形高速回転用モーメントムホイールに着目し、その大形化、高速回転に伴う磁気軸受の問題点などを検討する目的から、実機に近いサイズのものを試作した。磁気軸受方式には種々の提案がなされているが、この試作機では軸方向制御、半径方向受動安定、4ギャップ式3ループ磁気回路を採用した。写真はこの試作機の外観を示し、全高400 mm、ロー

タ外径260 mmである。回転試験の結果、コニカル及びシリンダカルモードの危険速度を通過し、8,500 rpm、角運動量30 N \cdot m \cdot sまでの非接触回転が容易であることを確認した。



磁気軸受支持のモーメントムホイール試作機

● 固定ヘッド方式小形VTR

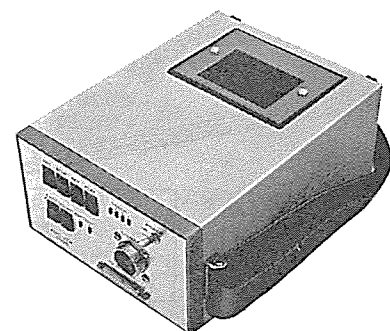
放送局の報道取材用として、現用の16ミリカメラや3/4インチ小形VTRに代る小形軽量で画質の良いVTRの開発が望まれている。

これにこたえて当社は、NHK総合技術研究所の指導により立石電機(株)、富士写真フイルム(株)と共同で放送用超小形VTRの試作を行った。

このVTRは固定ヘッド方式で小形テープパッケージを用いており、寸法174 \times 100 \times 228 mm、重量3.18 kgと従来よりも格段に小形・軽量となっている。

収録時間は1パッケージにつき2分で、収録時に1素材1パッケージの形をとることにより編集の能率向上が期待できる。また放送用の高画質を得るために信号処理にアナログマルチチャンネル(AMC)方式を採用し、映像信号を5チャンネルに分割してマルチトラックヘッドでテープに記録することにより解像度330本以上、輝度信号S/N比50.5 dB、色信号S/N比(振幅成分)53.4 dB、同(位相成分)42 dBという性能が得られた。

この開発で、これまで固定ヘッド方式VTRでは困難とされていた高品位画質の記録再生を実現し、この技術の応用展開の可能性を確認した。



固定ヘッド方式小形VTR

● 高速FFTプロセッサ

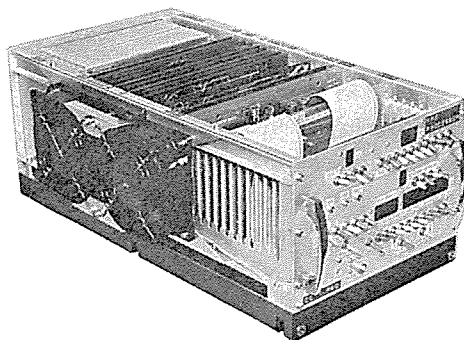
最近、各種の信号処理の分野において、高速性の要求にこたえるため、専用の信号処理装置の開発が進められている。当社においても、デジタル信号処理装置用の高速フーリエ変換器（FFTプロセッサ）を開発試作した。

このFFTプロセッサは、標本点数が可変（ $2^3 \sim 2^{10}$ ）であるという特長を持ち、最大1,024点の時間軸データ（実部12ビット、虚部12ビット、計24ビット複素語／1標本点）を2ミリ秒以下で実時間処理し、同一点数の周波数軸データに変換する。

内部構成は、制御部・記憶部・演算部からなっている。制御部は、単一変換機能・高速性という点から、ワイヤードロジック方式をとっている。記憶部は、実時間処理を実現するための2ブロックの入力バッファメモリ、2ブロックの出力バッファメモリ、パイプライン演算に整合させるための2ブロックの演算メモリ、計6ブロック（1,024語／1ブロック）のメモリから構成している。演算部は、フーリエ変換の核演算を高速に行えるように、パイプライン方式をとっている。ハードウェアは、230×130mmの基板10枚からなり、一部に6層基板も用いている。フーリエ変換

所要時間は、記憶部に使用したRAMのアクセス時間 τ と標本点数 2^n とによって定まっており、 $(n \cdot 2^n + 5) \cdot \tau$ である。

今後、軽量化、耐環境性能の向上等を図り実用化の予定である。



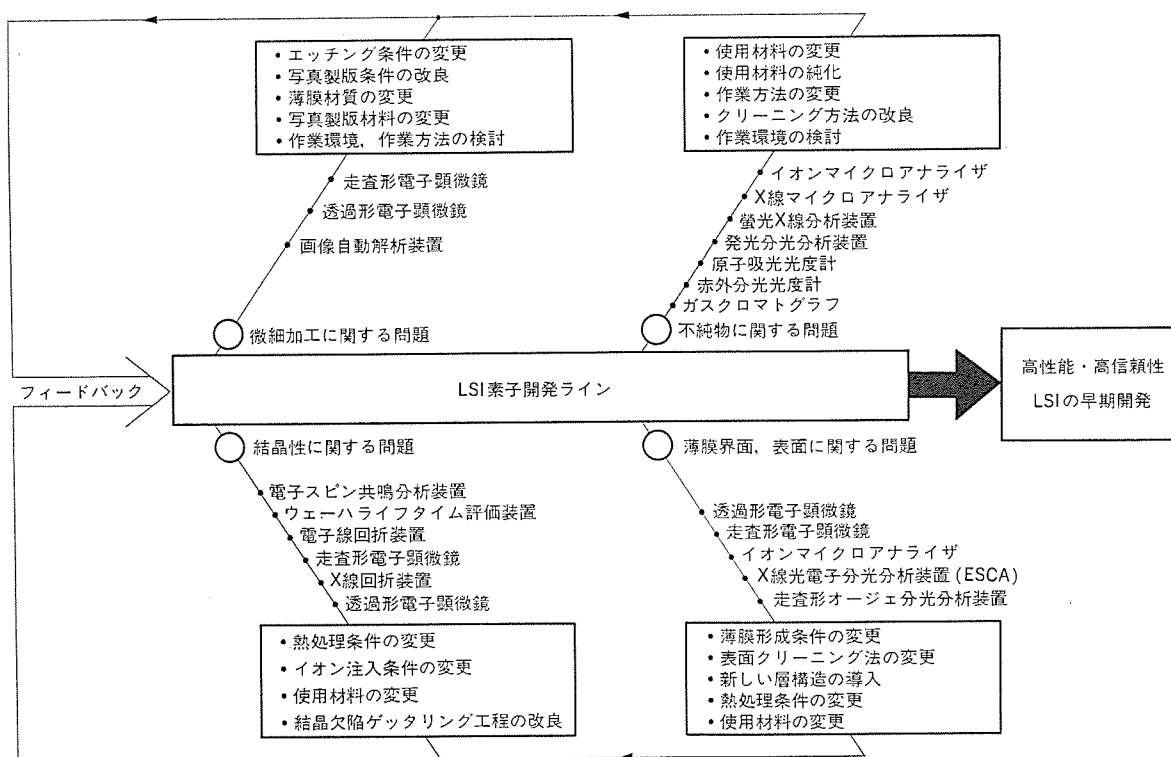
高速FFTプロセッサ

● 機器分析の援用によるLSI開発の効率化

現在の電子産業の急激な進歩は、新しいLSIの開発によってささえられていると言っても過言でない。このような時代の要請にこたえて、高性能でかつ高信頼性のLSIを次々に開発してゆくためには、素子開発の手法そのものも大幅な効率化を図る必要がある。その1つの方向として、近年めざましい発展を遂げつつある各種機器分析の持つ高度の分析能力を、LSIプロセス開発に全面的に援用してゆくことがあげられる。すなわち、LSIの開発では先端技術を採用するための宿命として、多分に試行錯誤的手法が含まれる。そこで、各種分析機器を用いて、1回の試行からフィードバックする情報をよりの確なものとするれば、開発に必要な試行回数を大幅に減らすことが

可能になる。

図は、上記概念に基づいてシステム化した当社LSI開発のためのフィードバックループである。LSI素子開発で発生する問題点は、大別して4つのグループ、すなわち、(1)微細加工、(2)極微量不純物制御、(3)結晶欠陥制御、(4)薄膜界面、表面の物性制御、に分類される。このそれぞれに対して、図に示した各種分析機器を用いた解析を加えて、的確な原因究明と対策の方向をうち出し、次の試行にフィードバックする。このようなシステムの採用で、開発期間を大幅に短縮すると同時に、プロセス全体を細部にわたって的確には(把)握しながら開発が進むため、信頼性の向上にも役立っている。



LSI 開発のための フィードバックループ

● 縮小投影転写技術

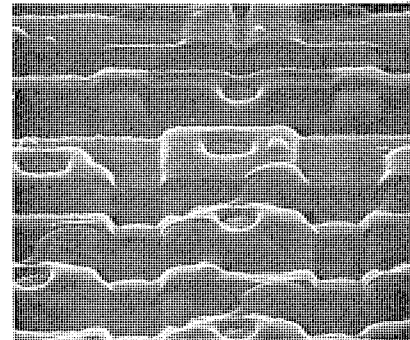
LSIのパターンの微細化は、最も先端的产品であるRAMに集約され、現在、成熟期にある16KダイナミックRAMの最小パターン寸法が5μmレベル、量産化されつつある64KダイナミックRAMが3μmレベル、開発がスタートしている256KダイナミックRAMが2μmレベル、と急速に進んでいる。従来からの等倍投影転写技術は、表に示すように3μmで限界にきている。

これに対し10倍の原図をレンズ光学系で縮小投影し、直接ウェーハ上へ1〜数チップ単位でステップアンドリピートして転写する1/10縮小投影転写技術を開発し、デバイスへの適用を図った。

写真はこの技術を使って試作した2μmレベルRAMのSEM写真である。この技術は今後の超LSIの基本技術となるものである。

1/10 縮小投影転写技術と従来技術との比較

	1/10 縮小投影転写技術	従来技術
解像力	1.25 μm	2 μm
最小デバイスパターン寸法	2 μm レベル	3 μm レベル
層間の重ね合わせ精度	±0.6 μm	±1.0 μm
転写可能ウェーハサイズ	最大 5'φ	最大 4'φ
光学系	1/10 縮小レンズ	等倍ミラー
使用マスク	10倍のレティクル	等倍のマスタマスク
露光方式	ステップアンドリピート方式	一括走査方式



本技術を使って試作した2μmレベルRAMのSEM

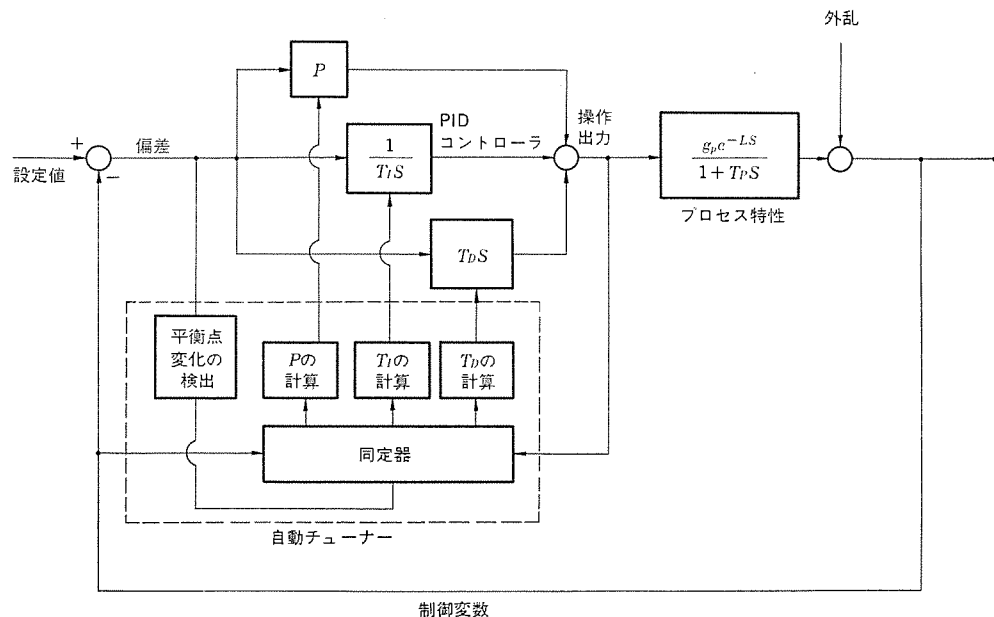
● PIDコントロールパラメータの自動チューニング

最近のマイクロプロセッサの普及は、計装制御の分野にも大きな影響を与え、従来のアナログ計装に代って機能分散方式によるDDC(Direct Digital Control)システムが脚光を浴びるに至った。しかし、古典制御理論から現代制御理論へと飛躍的に進歩し、体系化されてきた制御理論の立場からみると、マイクロプロセッサの応用面にはまだまだ大きな発展の余地を残している。

今回、その1例として当社ではPID(比例積分微分)フィードバックコントローラの制御パラメータの自動チューニング法を開発した。これはDDCの制御性能を向上させる1つの方法であって、制御対象のプロセスの特性の変化に対し、従来アナログ調節計では人間が逐次手動で再設定

しなおしていた K_P (ゲイン)、 T_I (積分時定数)、 T_D (微分時定数)のPID制御パラメータを自動的に再設定しようとするものである。

具体的には、プロセスに大きな外乱が入ったとき、目標値を大きく変更したとき、またプロセスの動特性が大きく変化したことなどにより生ずる制御性の低下を検出したときのみ、この制御対象の動特性を一定時間にわたり検知(同定)し、この同定が終了した時点で制御パラメータのチューニングを実施するものである(図参照)。開発した手法はオンラインで簡単に、しかもプロセスを乱すことなく実施することができる特長があり、現在、当社の総合計装制御システム《MAC TUS》に組み込みを予定しており、その性能向上が大いに期待できる。



PIDコントロールパラメータ自動チューナー構成図

● 構造化端末機器構築方式

計算機端末機器においては、多様化する市場からの要求にいかに対応するか、急速な技術進歩に追いつき、いかにその時代に適合した製品を出すかが大きな課題である。これらの要求を満足させるためには端末機器の構造に拡張性と柔軟性を持たせ、機能の追加、変更、削除が全体に影響を及ぼすことなく行えることが望ましい。

一般にその実現手段として機器を機能単位ごとにモジュール化し、モジュール間インタフェースを規格化して機器をビルディングブロック式に構築する方法があり、既に計算機本体においてはその方式が採用されているが、計算機端末機器においては従来から拡張性・柔軟性よりも機器ごとの最適化が優先していたためその採用が遅れていた。

ここで紹介する構造化端末機器構築方式は、LSIの採用により構造化のためのオーバーヘッドを吸収して構造化を図り、端末機器の拡張性・柔軟性を可能にするものである。この方式では、端末の論理構造を端末の制御構造と端末内データ構造、すなわち制御するものと

されるものとに分離させ、それぞれ仕様上の変更があっても相互に影響が及ばないようにしている。

更に、端末の制御構造については、これをモジュール内の処理をする単位機能モジュールと、単位機能モジュール間のデータの流れを管理する制御部とに階層化して機能の独立化を図っている。また、ハードウェア並びにファームウェアについても、それぞれ標準パスを設定し、ファームウェアモジュールを導入して構造化を図り、ハードウェア並びにファームウェアレベルでの拡張性・柔軟性を確保している。

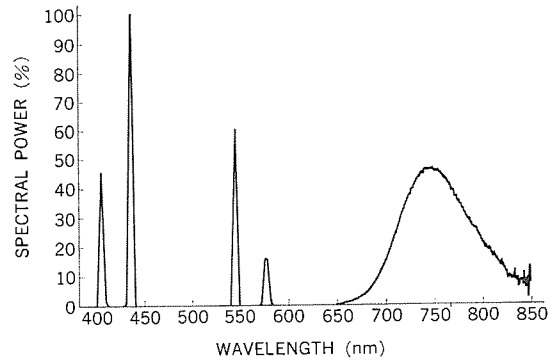
その効果は、多様化への対応、技術進歩への即応だけでなく、各種の系列の端末をノンインテリジェントな端末からインテリジェントな端末に至るまで、またスタンダードから複合端末まで幅広い端末のレパートリーを標準化した方式で構築することができ、開発・生産面における効率向上においても大いに期待することができる。

● OCR用近赤外発光蛍光ランプ

近年、光学的文字読取装置(OCR)の普及は著しく、その用途対象となる帳票類が多岐にわたるようになり、OCRの読取光源には、種々の帳票の印刷色を読取ることなく、通常の筆記用具で記入された文字を読取る特性が求められる。当社では先に筆記用具の制限を大幅に軽減したOCR用の高出力赤色けい(螢)光ランプを開発し、M2483形機に使用して好評を得ているが、今回帳票用紙色を対象に読取らぬ色(ドロップアウトカラー)を大幅に増大させた近赤外発光蛍光ランプを開発した。

現在実用されている帳票類の分光反射スペクトルと、読取用イメージセンサの分光感度及び筆記用具の分光反射スペクトルから算出すると、帳票用紙色の反射濃度値を0.1以下に抑えるドロップアウトカラーの増大には、近赤外域に発光する光源が有効となる。光源としては効率・点灯性・形状などの点から螢光ランプを用いることが有効で、従来問題とされていた近赤外発光螢光体の効率と光出力維持特性を改善し、740nmに発光ピークを有する高効率で高負荷点灯に耐え得る新螢光体を開発した。更にランプ構造面でも水銀蒸気圧の制御と、管

壁に特殊な保護膜を被着した高出力アパーチャ形設計を採用した新しいOCR用高出力形螢光ランプを開発した。このランプの使用により、帳票用紙のドロップアウトカラーを従来のものに比べて大幅に増大し得たことから、OCRの用途拡大が期待できる。



OCR用近赤外発光蛍光ランプの発光スペクトル

● 自動車用大形液晶表示装置

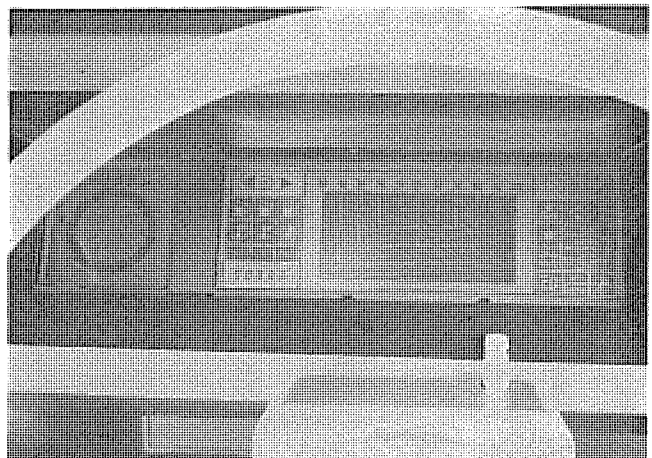
近年、自動車の排ガス浄化や燃費の改善のため自動車用機器の電子化が急速に進み、従来の機械式メータにかわってこのような電子制御システムに適合し、かつ小形・高性能の表示装置の実現が強く望まれるようになってきた。

現在開発中の装置は、マイクロプロセッサ制御による液晶表示方式を採用しており、写真に示すように50セグメントのバーグラフによる速度計、3けた(桁)の7セグメントのデジタル速度計、6桁のデジタル・オド/トリップ/タコ多重表示メータ、燃料・水温ゲージの絵表示及び25セグメントのバーグラフ表示、更に絵表示による安全警報インジケータなどの運転に必要な19項目の情報を1個の大形液晶素子で表示できる。

反射形ツイステッドネマチックモードの液晶素子は260×110×3mmの大きさである。また大形液晶素子の製造プロセスの技術を確立し、JASO規格を満たす信頼性を実現した。液晶材料は動作温度-30~80°C、応答時間-20°C、1秒以下と従来のものより大幅に特性を改善した。偏光板は2色性染料形で高信頼性のものを用い、カラー表示ができるようになっている。

自動車の各センサからの信号はマイクロプロセッサで制御され、運転に

必要な情報をカラー表示と多重表示により、視認性の高い自動車用大形液晶表示装置が実現できた。



自動車用大形液晶表示装置

● 下水処理プロセスにおける新 MLSS 制御法

下水処理プロセスにおいて、汚濁物質除去を担う活性汚濁性泥の量的安定化をはかるための新しい MLSS (Mixed Liquor Suspended Solid) 制御法を開発した。従来から種々の提案がなされてきたが、実用的な意味で効果的な方法はまだ確立されていなかった。

この制御法は、系全体の汚泥の総和である汚泥総量とその配分に関する基本的プロセス特性の理論的解析並びに実験的考察にもとづき提案した。すなわち MLSS の設定値に応じて適正な汚泥総量を維持するための余剰汚泥引抜流量による汚泥総量管理を前提とし、定常的に系の安定化を図ることができる比率制御と、その欠点である非定常時の MLSS の変動特性を抑制する MLSS フィードバック制御と

● 高圧ナトリウムランプのサージ電圧制御と新形電極

始動器を内蔵した高圧ナトリウムランプは、安価な水銀灯安定器で点灯できるとともに、HID ランプのなかで最高の効率を持っている。このランプは外管に内蔵した始動器(パイメタルスイッチ)の動作時に発生するサージによって始動する。このサージ電圧はバラツキが大きく、このためランプの使用上に制約があった。このサージ電圧のバラツキの原因の解析及びその制御方法を研究した結果、外管内に希薄な不活性ガスを封入することによって、バラツキを抑える方式を開発した。

図に従来の外管内を真空にした場合と、外管内に Ar ガスを封入した場合について、パイメタルのシャ断電流に対するサージ電圧(最高値)の発生状況を示す。Ar 封入により、バラツキが約半減している。このような効果は、サージ電圧がある電圧以上になった場合、外管内の不活性ガスを通して放電が発生するため、一定電圧以上のサージが吸収されることによる。

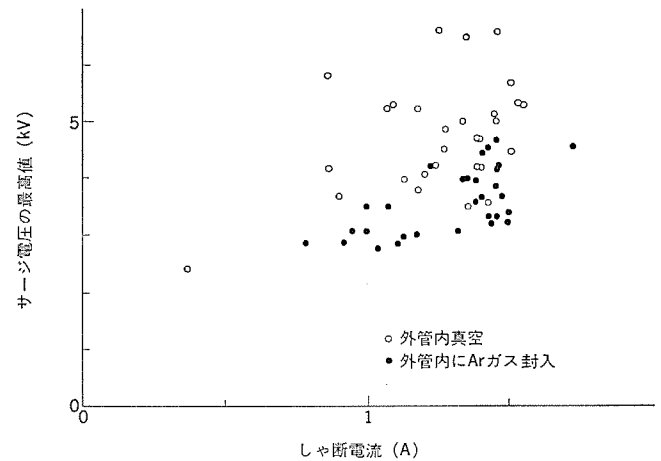
また、水銀灯安定器で点灯するためには寿命中のランプ電圧上昇を抑えて、立ち消えを防止することが必要である。このため電極の検討を行い、ランプの始動時、アークスポットの形成が不安定な場合、電極に塗布した電子放射物質の飛散が多いことが判明した。そこで電極の内コイルをダブルコイルにして電極の温度上昇を速くし、始動時ア

を組合わせて実現させる。

この制御法を実プラントに適用し無制御系と比較したところ、MLSS の安定性については短期的にも長期的にも著しい改善がみられたが、処理水質・汚泥性状については顕著な差はなかった。しかし送気量など維持管理費の面で、汚泥総量設定値そのものの変更による影響はかなり大きいことが示唆された。

今後残された課題としては、汚泥総量推定方式の高精度化、汚泥総量管理の自動化及び処理水質・送気量・余剰汚泥発生量に及ぼす影響についての検討などがある。

ークスポットが安定しやすい構造の電極を開発した。



高圧ナトリウムランプのサージ電圧発生状況

● 5 kW CO₂ レーザ

昭和 52 年 12 月に発足した工業技術院の大形プロジェクト「超高性能レーザー応用複合生産システムの研究開発」の一環として、当社はレーザー関係の開発に参画し、大出力 CO₂ レーザ発振器及び溶接・溶断加工技術の研究開発を進めてきたが、このたび中間目標の 1 つである 5 kW 級 CO₂ レーザ装置を開発し、国内最大のレーザー出力 5 kW の連続発振に成功した。

このレーザーには、以前より当社が独自で研究開発を行ってきた、高圧力・ガス封じ切り方式を採用しており、この基本技術をベースに高密度放電励起技術及び高効率発振技術の研究を積上げて完成したもので、放電、光軸、ガス流の 3 方向が互いに直交するいわゆる 3 軸直交形 CO₂ レーザ発振装置である。

最大出力 6 kW、発振効率 18% を実現したが、高圧力 (0.2 ~ 0.3 atm) ガス封じ切り動作でのこのような高い効率と出力は世界でも初めての例である。これに加えて、この方式は本質的に、安定性・再現性の良い出力、広い出力可変範囲、簡便な操作と保守、低いランニングコストなどの加工用の熱源に適した特長を合わせ持っている。この成果は、今後の溶接、溶断、表面熱処理等の 5 kW 級加工技術の開発に利用されてこの分野の開拓に先鞭(鞭)をつけるものと期待される。



出力モニタ装置(手前)にビームを発生中の 5 kW 級 CO₂ レーザ装置

● 三菱トランジスタ パルス マグ溶接機

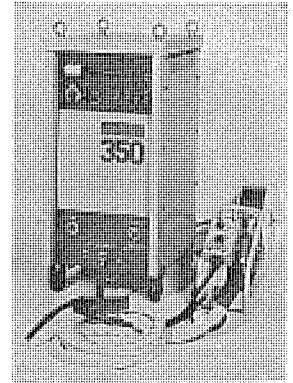
最近、溶接時にスパッタが出ないことや溶接ビードの仕上がりがきれいなこと、といったクリーンなイメージの溶接機が評価され台頭しつつある。ノンスパッタ溶接は、原理的にはワイヤと母材との間隔が2～3mmという短いアーク長で、自動的に送給される1～2φのワイヤを熔融かつ細粒化し、しかもこの細粒溶滴を1パルス当たり1個ずつ、母材の溶融池へ短絡することなく移行させることで達成できる。ここで、溶滴の細粒化にはアーク電流による母材方向への電磁力(電流に臨界値がある)が有効に作用する。また、アーク電流をパルス化することは、平均電流を臨界電流以下に抑えることができるので、特に、薄板溶接のノンスパッタ化に大きな意味をもっている。

このたび、当社が開発した“トランジスタパルスマグ溶接機”は、電力用トランジスタで、パルス波形の成形及びパルス個数の制御を行ったもので、従来のサイリスタ制御式の溶接機に比べて

(1) 施行条件の広い範囲で、ノンスパッタである

- (2) 溶接速度が速い
 - (3) 薄板にも適用できる
 - (4) 入力kVAが小さい
- などの特長をもっている。また、点弧が確実な高周波スタート方式を採用しているため、溶接機の完全自動化にも適している。

この溶接機は、既に製品化し、200A、350A、500Aの各機種を販売している外、溶接ロボットへの搭載も期待されている。



トランジスタパルスマグ溶接機

● 電子ビーム溶接機用電子銃

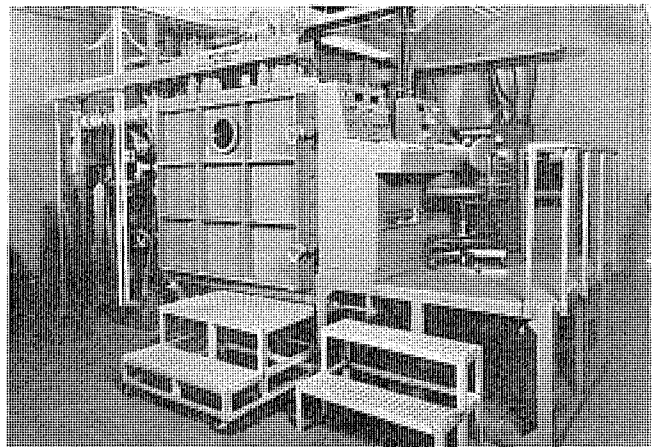
最近、高品質でかつ高能率の溶接が要望される中で、自動車関連産業を中心に、電子ビーム溶接機の生産ラインへの導入が着実に進行しつつある。

当社の電子ビーム溶接機は、独自に開発した棒状陰極形電子銃を搭載しているため、高温加熱やイオン衝撃に強く、実績陰極寿命が他方式に比べて50倍も長いという生産機器として非常に優れた特長をもっている。また棒状陰極の更に大きな利点は、大きなビーム電流をとることができるため、厚肉大形構造物を対象とした100kW級の電子銃を相対的に低い加速電圧で設計できること、及び棒状陰極の先端を針状にすることによって、精密部品を対象とした0.1kW級の微細溶接用電子銃も60kVの加速電圧で実現が可能なことなどである。これら一連の電子銃を搭載した電子ビーム溶接機は、既に製品化し、各ユーザーにおいて順調に稼働しているが、更にその将来像を展望すると、

- (1) 自動車関連産業に需要の多い量産部品用の中容量標準機は、コンピュータコントロールによる完全自動化に進むこと
- (2) 重工業関連産業を対象とする大容量機は、局部真空形成技術、

シームトラッキング技術の開発が必然であること

- (3) 精密部品を対象とする微細溶接用の小容量機は、CNC化による多品種少量生産機の道を歩むこと
- などが挙げられる。写真はNC付微細溶接用の装置例である。



NC付微細溶接用電子ビーム溶接機

● ワイヤハーネスシステム

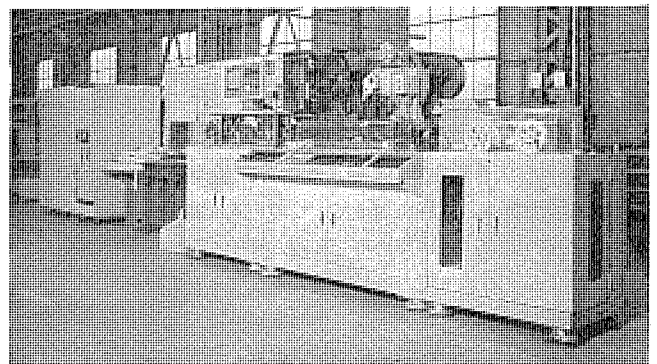
一般産業用制御盤製造の生産性向上を目的として、接続電線前処理工程の自動化と配結線作業の工数低減、及び間接作業の省人化を図るトータルシステムのうち電線端末処理装置と結束装置を組合せたワイヤハーネスシステムの開発を完了した。

このシステムを構成している電線端末処理装置は、電線の測長、切断、配結線情報のマーキング、端子形状の加工及び圧着の各作業を自動化している。結束装置は接続電線のFROM側を基準にして、結線順序に電線を粘着テープで平面状に仮結束する。これら装置の制御系はミニコン《MELCOM 70》を主体とし、上位に大形電算機《MELCOM-COSMO 700》を、下位にシーケンサ《MELPLAC-10》を配した構成である。

- (1) 接続電線の製作を自動化した。
- (2) 配結線情報を接続電線にマーキングすることにより、裏面接続図の作成及び読図作業を不要にした。
- (3) 器具への接続作業の工数低減を図った。

- (4) 日報などの生産情報が迅速・確実に得られ、生産管理が容易である。

これらによって制御盤製造の生産性は2倍以上に向上し、誤配線が大幅に減少した。



ワイヤハーネスシステム

● 金属構造・補強接着—常温短時間接着技術—

各種機器収納用筐体の組立てや、金属薄板への補強材の取付けには溶接が多用されている。しかしひずみ(歪)の発生、溶接こん(痕)の補修、薄板化、作業性等の点で改善すべき点が多い。そこで接着接合を導入してこれらの欠点を改善した。接着化に際しては、それぞれの製品構造や生産プロセスを見直し、最適な構造、材質に変更した。また、常温短時間で硬化し、接着特性・作業性に優れた2種の変性アクリレート系接着剤を開発した。その結果、次のような工程改善ができた。

- (1) 化粧鋼板の使用が可能になり、塗装を廃止した。
- (2) 意匠性を重視する塗装では、塗装下地処理を簡素化した。
- (3) 意匠用ステンレス薄板への補強材の直接接合が可能になった。
- (4) 薄板化を図り、軽量化した。
- (5) 接合とシールを兼用でき、シール工程を廃止した。
- (6) 耐疲労性が向上した。
- (7) 生産の省エネルギー化が図れた。

開発した2種の接着剤は、いずれも2液性であるが、非混合で使用でき、適正配合比の幅も広い。また、油面接着性に優れ、しかも、

0°C以上で5~15分で硬化するなど、作業性に優れ、自動化に適している。更に開発品Aは、特に、はく離接着力、耐環境性に優れ、きょう(筐)体やエレベーターパネルの組立用に使用している。

開発品Bは、硬化時の収縮率を小さくしたもので、意匠用ステンレス薄板への補強材接合用に使用している。特性を表に示した。

この接着技術は、今後、広範囲の金属接合への適用が期待できる。

接着剤の諸特性

	開発品A	開発品B	エポキシ系
タイプ	2液非混合		2液混合
硬化時間(室温)	5~15分		8時間以上
せん断接着強さ(kg/cm ²)	133	148	96
はく離接着強さ(kg/25mm)	27	15	6
衝撃接着強さ(kg・cm/cm ²)	29	15	17
疲れ強さ(N=10 ⁷)(kg/cm ²)	40	—	—
耐湿性*1(せん断強さ)(kg/cm ²)	103	67	14
耐熱性*2(せん断強さ)(kg/cm ²)	214	220	158

注 *1 60°C, 90% RH 30日間暴露後
*2 150°C, 30日間暴露後

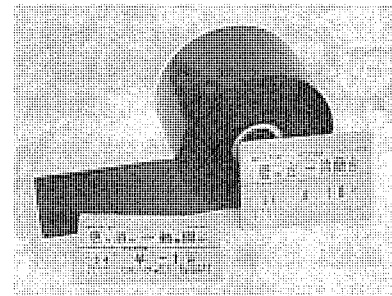
● 感熱転写記録材料

感熱記録方式は、感熱ヘッドや感熱記録紙の性能の向上とともに、記録機構が簡易であるという本来の特長が生かされ、ファクシミリや乗車券売機、計算機の端末プリンタなどの保存性のあまり必要でない分野に広く用いられてきている。しかし感熱記録紙は記録後も熱や薬品類に触れると発色することから、長期保存の必要な分野には難点がある。

当社では定期券面印刷に適するように保存安定性のよい記録材料として、強固で耐摩耗性がよく、しかも熱転写特性のすぐれた固形インキ材料とベースフィルムから構成された感熱転写記録材料を開発し、定期券発行機に適用した。感熱転写方式は任意な記録用紙に記録できるという特長があり、この定期券発行機は自動改札用プラスチック券と紙券用紙を選択して発行することができる。

この感熱転写記録材料を用いることにより、従来の電子写真方式などと比較して印刷機構が大幅に簡易化され、定期券発行機の小形軽量化、低コスト化、保守点検の簡易化が実現でき、更にランニングコストを低下することができた。

感熱転写記録材料は、普通紙に記録でき色の選択も比較的容易なことなどから、各種券売機、ファクシミリ、端末プリンタなどへの適用も考えられ今後の発展が期待される。



感熱転写記録材料

● VHF 常用 Li 系複合フェライト

100 MHz 前後の VHF 帯で使用される商品用フェライトとしては、従来 Ni-Zn-Co 系のフェライトが主流であるが、この種のフェライトは、通常きびしい熱処理条件の管理を必要とし工業的に量産しにくいという欠点がある。

当社ではこれに代わる材料として Li フェライトを基本組成に選び、数種のフェライト組成物との複合化を検討した結果、上記 Ni-Zn-Co 系フェライトに匹敵するフェライト素材を見出した。このフェライトは、鉄過剰率が必要最小限に抑えられており、焼成後特に徐冷する必要はない。また、母材が Li フェライトであるため従来のフェライトに比べて焼成温度が 100°C 以上低く、かつ、10°C 程度変動しても特性的に安定なため容易に量産が可能であるという特長がある。

この Li 系複合フェライトは、スウェーデン電気通信省向けの当社製ベージング受信機用のパーアンテナとして現在搭載されており、その諸元を表に示す。

組成並びに製造条件を適当に選べば -10°C から 55°C の温度範囲で初透磁率の温度変化率が 1% 以内のフェライトも量産可能で、アンテナ材料以外に今後 FM ラジオやテレビの中間周波トランス、アンテナ回路のマッチングトランス等、良好な温度特性を要求される VHF 常用のコア材料として応用が期待される。

フェライト素材とパーアンテナの仕様

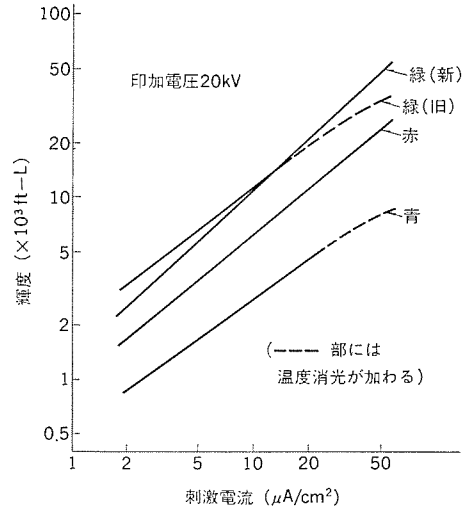
項目	仕様	
素材	基本組成	Li 系複合フェライト
	周波数特性	μ~15, Q>250 (at 100 MHz)
	温度特性	μの変動 ± 2% 以内 (-10~55°C)
パーアンテナ	寸法	10.7×11.7×121 mm
	利得	1/2 波長ダイポールアンテナ比約 -17.5 dB

● 投写形ブラウン管用新蛍光体

カラービデオ プロジェクション システム 用投写形 ブラウン 管は、大画面に拡大するというその基本構造から、けい(螢)光面の電流密度を増すことにより高輝度を得ている。したがって蛍光体には発光色調や耐劣化特性以外に、温度及び電流—輝度特性のよいことが要求される。3色のうち赤にはそれ程問題はないが、緑と青については大電流域での特性がやや悪く十分満足なものではなかった。

白色画面としたとき、その明るさの約70%を緑が受持っている。したがって緑蛍光面の負荷が大きく、放熱のためファンを設けている。それにもかかわらず刺激電流のピーク付近になると色調がピンクがかかる傾向があり、電流値の制限を余儀なくされていた。

今回、電流—輝度特性がほぼ1に近く、かつ、200°C以上まで温度消光のない希土類酸素酸塩系新緑色蛍光体を開発した。図に示す値は、試料片の蛍光体塗布密度やアルミバックなど実際のブラウン管の条件に近いものである。新蛍光体を組合せて用いること、及び光学系の改良と併せて、白色画面スクリーン輝度を従来の65(VP-50形)から、約2倍の120 ft-Lとすることが可能となった。



各色蛍光体の電流—輝度特性

● 電波望遠鏡に用いられる高精度 CFRP パネル

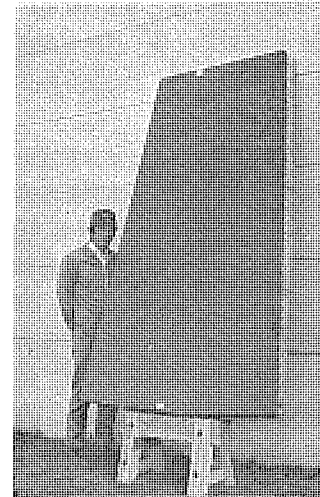
東京天文台野辺山宇宙電波観測所に建設される直径45mの大形パラボラアンテナは、ミリ波領域で世界一の集光力をもつ電波望遠鏡である。0.25~0.3 mm RMS という高い鏡面精度を実現するために、わが国では初めて構造設計にホモロジデザインを適用した。鏡面パネルには、構体軽量化と広域温度における寸法安定性の要求を満足するため、電波望遠鏡では世界で初めての試みであるCFRP(カーボン繊維強化プラスチック)サンドイッチ板を採用している。約2,500×1,500×100 mmの大きさのユニットパネルを、精密オートクレーブ硬化技術により、0.08 mm RMS以下の誤差で成形することができた(写真)。

電波反射面としては、CFRP上に導電性銀ペイントを約20 μm塗布して、115 GHzで反射損0.5%以下のものが得られた。更に銀メッキを施すことにより、特性向上を図ることもできる。

CFRPパネルの屋外耐久性を保証するため、表面の保護塗料による被覆、端面の防水処理、異材質間の防食対策などを行った。

耐環境性試験として、熱サイクル(-30~60°C)3,000回、湿熱(60°C-95% RH)3,000時間を実施した結果、パネルの強度・剛性及び密着性の低下が認められなかったところから、長期間の使用に耐えると判断した。このパネルの耐久性を確認するため、並行して

屋外曝露試験を続けている。



高精度 CFRP パネル

● 絶縁処理用紫外線硬化性ワニス

当社開発の紫外線硬化性ワニスは、光硬化能と優れた硬化物特性を発揮するように分子設計した特殊なプレポリマーをベースとした100%樹脂固形分のワニスである。このワニスは加熱することなく、紫外光の照射により瞬時に硬化するので、熱容量の大きい機器の絶縁に非常に有用である。すなわち、(1)硬化時間が短い、(2)エネルギーが少なくすむ、(3)装置がコンパクトであり、ON-OFF操作ができる、(4)硬化時の臭気が高い、等のメリットがあり絶縁処理工程の合理化(ラインの平準化、自動化等)に役立つ。

各種紫外線硬化ワニスの特性

項目	単位	条件	含浸ワニス		接着ワニス		コーティングワニス CK 201
			CK 101	CK 105	CK 241 (Hard Type)	CK 924 (Soft Type)	
外観	—	—	淡黄色透明	淡黄色透明	淡黄色透明	無色透明	淡黄色透明
粘度	P	25°C	1.2	0.6	80	80	2
臭気	—	—	低臭気タイプ	スチレン臭	低臭気タイプ	低臭気タイプ	低臭気タイプ
固着力	kg	25°C	7.0	6	8.0	5.0	5.0
体積抵抗率	Ω-cm	25°C	3×10 ¹⁶	1.1×10 ¹⁶	1.5×10 ¹⁶	5×10 ¹⁵	1.2×10 ¹⁶
ガラス転移温度	°C		150	135	100	30	60
硬化条件			UV(2.5 kW) 1分 +80°C, 10分		UV(2.5 kW) 5秒	UV(2.5 kW) 10秒	UV(2.5 kW) 15秒

開発した紫外線硬化性ワニスには、用途に応じて次のような特長を持った品種を用意している(表参照)。

- (1) 含浸用ワニス………一般含浸用低粘度タイプで、中小形モータのステータコイルの絶縁処理に適用される。コイル内部に含浸したワニスは中温硬化させる。
- (2) 接着用ワニス………紫外線照射により瞬時に硬化する長所を

● 無機質耐熱絶縁材料

最近の電気機器は、小形軽量化、大容量化、社会環境に対する安全性などの面からはん(汎)用性のある耐熱・不燃性絶縁材料に対する要求度は高い。従来、耐熱・不燃性絶縁材料としてアスベスト系のもも多く使用されてきたが、衛生上の見地から脱アスベスト化の問題も大きな課題となっている。これらの観点から耐熱性に優れた無機質材料を主体とし、かつアスベストを含まない絶縁材料の検討を進め、ほう酸系の無機質結合剤を用いたガラス繊維が基材の積層板《ミオレックス》及びマイカ粉末が基材の成形品を開発した。これら開発品の特長は、

- (1) 完全無機質材料で構成されているため耐熱・不燃性に優れる。
- (2) アスベストなどの有害物を含有せず衛生及び公害面で問題がない。
- (3) 従来のりん酸系、セメント系ボンドに比較し、多湿ふん囲気での電気絶縁性に優れる。
- (4) 機械加工が容易である。

等の共通点を持ち、積層板は機械的強度面で、成形品は耐アーク性面でより優れた絶縁材料である。積層板は、車両抵抗器用絶縁枠、電気炉コイル間絶縁スペーサ、電気炉用絶縁ワッシャなどに、成形品は、高圧電磁接触器用アークシールド板などにそれぞれ適用されている。

● 粉体塗装の冷蔵庫キャビネットへの適用

塗装プロセスの公害対策と省資源化を目的に、種々の新しい塗料や塗装技術が開発されつつある。中でも、水希釈形塗装や粉体塗装は各分野で実用化が進められている。

特に、当社は塗膜品質の良さと経済性並びに無公害・省資源に大きな特長をもつ粉体塗装に着目し、冷蔵庫キャビネット塗装への適用を検討した。冷蔵庫キャビネットの塗膜には、家電機器の中でも高品質が要求され、特に重要なことは、変色の少ないこと、汚れや傷の付き難いこと、耐食性に優れることなどである。また最近では、従来の白色主体からアーモンド、グリーン、イエローなどカラフルな彩色へと移り、塗膜への要求性能もより厳しいものとなってきた。

粉体塗料の中では、ポリエステル系が上記の品質要件を満足する最も有望なものであることに着目し、更に、適正な塗料を選択するために、ブロックイソシアネート硬化、メラミン硬化、エポキシ硬化などの硬化形式の異なるポリエステル粉体塗料をとりあげて、塗膜の物性や長期耐久性、塗装作業性並びに粉体粒子の特性・安定性などいろいろな角度から評価した。その結果、これらの特性に優れた特殊エポキシ硬化ポリエステル粉体塗料を塗料メーカーと共同開発し適用した。

塗装設備については、コンベヤに同期したパルスゼネレータの信号によってマイクロコンピュータで制御する自動塗装システムを導入し、塗装ブースの切換え、使用するスプレーガン構成の選択、塗装幅の設定、スプレーガンの駆動、塗装機の制御パターンの切換え、ブース内での被塗物回転装置のON-OFF、などを自動制御できるようにした。一方、新しいベルトフィルタ方式を採用することにより、粉体塗料の回収の簡

生かし、コイルエンド部の固着、部品の仮止めなどに用いる。硬化物の性状としては硬いものから、ゴムのような軟らかなものまで数種を開発した。

- (3) コーティングワニス………低粘度の光硬化形反応性希釈剤の使用によって、コア絶縁や小形モータの防せい(錆)処理の時間短縮に適用される。

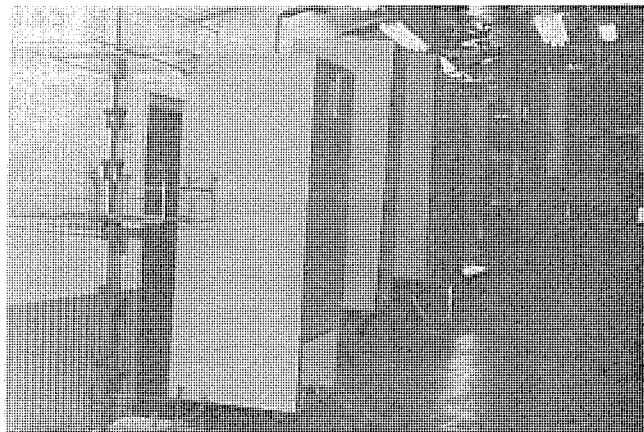
今後は、これらの材料の性能向上及び汎用化を進めることにより適用範囲の拡大が期待でき、電気機器の信頼性及び安全性の向上に貢献できる。

無機質絶縁材料一般特性

種 別		積 層 板		成 形 品	
		特 性		特 性	
曲 げ 強 度 (kg/mm ²)		10.0		5.5	
絶 縁 抵 抗 (Ω)	常 態	5.0×10 ¹²		3.6×10 ¹²	
	40°C-95% R.H. 24 h	4.2×10 ⁸		5.8×10 ⁸	
耐 アーク 性 (s)		240		300<	
衝 撃 強 さ (kg cm/cm ²)		18.0		3.4	
耐 燃 性		不燃性		不燃性	

略化と色変えを容易にした。

この新しい粉体塗料並びに自動塗装システムの適用により、従来の有機溶剤希釈形塗装方式における悪い作業環境での熟練と勘による作業から、装置によるプロセス管理作業への転換を可能にするとともに、品質向上並びに省資源化を達成することができた。



冷蔵庫キャビネットの粉体塗装

2. 電 力

電力需要は経済の安定成長の下で着実な増加傾向にある。エネルギー需要の抑制と代替エネルギーの開発促進は、電力分野における緊急の課題となっているが、この問題の解決には今しばらくの年月が必要である。これに対処する電源開発としては、原子力を中心とした火力・水力等の既存電源であり、これらによる電力の安定供給が必要である。このような状況の下で、当社は信頼性向上と新技術開発を課題に、製品の開発と製作に取り組んでいる。

原子力プラントについては、九州電力(株)玄海発電所2号機が昭和56年春の完成をめざして試運転中であり、四国電力(株)伊方発電所2号機は調整試験段階にある。また、九州電力(株)川内発電所1, 2号機及び関西電力(株)高浜3, 4号機は設計段階にあるが、これらのプラントは安全性、信頼性を一層向上させるため、かずかずの技術的新機軸を導入した。

現在、開発が進められている高速増殖炉“もんじゅ”に対して、運転訓練シミュレータや電線貫通スリーブを開発した。また、超電導技術の進歩として、核融合や素粒子実験用として超電導磁石の開発を行った。

火力・水力プラントについても、昭和55年は数多くの

プラントを製作した。これらのプラントは、大容量化による回転機各部の機械的構造について信頼性と冷却特性の向上を達成した。また、制御装置についてもより高い信頼性、操作性、保守性、及び制御性を追求したものである。

UHV送電時代に備え、当社は試作変圧器及びガス絶縁開閉装置試験モデルを製作、各種の検証試験を終え長期課電試験に入った。送変電機器も大容量化が進んでいるが、分路リアクトルでは東京電力(株)新座変電所向けに275kV 200MVAのものを製作、また、しゃ断器では550kV, 12,000Aを開発し、定格電流2,000~12,000Aの単一圧力式ガスしゃ断器のシリーズを完成した。ガス絶縁母線は、その適用の流動性により需要の増加が期待できるが、実系統模擬試験の完了、大規模設備の納入実績などにより、今後の適用拡大、量産化に対処する体制を整えた。

系統制御・保護の分野では、ますます大容量化、複雑化する送電系統に対処し、より高性能なシステムの開発が要求される。この要求にこたえて基幹系送電線保護用デジタル形リレー装置、FM電流差動キャリアリレー、光PCM伝送を用いた電流差動保護リレー装置などを開発した。

2.1 発 電

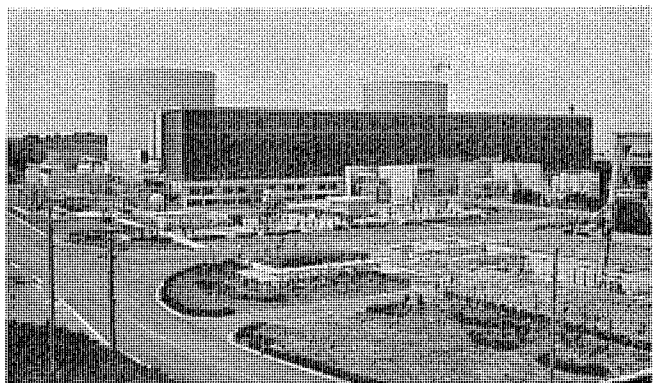
● 原子力発電プラント

軽水炉プラント

九州電力(株)玄海発電所2号機(559MWe)は、昭和56年春の営業運転開始をめざし順調に試運転中である。また、昭和57年春に営業運転開始予定である四国電力(株)伊方発電所2号機(566MWe)は主要機器のすえ(掘)付けを完了し、調整試験段階にある。これらのプラントは1次冷却材ポンプモータ、炉内中性子束計測装置、炉外中性子検出器などの国産化により、国産化率の一層の向上を図っている。

現在設計段階のプラントとして九州電力(株)川内発電所1, 2号機(890MWe)及び関西電力(株)高浜発電所3, 4号機(870MWe)がある。これらのプラントは通商産業省の軽水炉改良標準化を適用したプラントとして注目される。また、安全性、信頼性の向上を目的とした新基準に適合するため防火、分離、耐震に関する設計が一層強化されている。特に耐震設計については、電力会社との共同研究として電気計装品の耐震性実証試験を強力に推進し、その成果を反映している。更に、計装制御装置にソリッドステート化あるいはデジタル化といった最新技術を使用し、プラントの信頼性向上を図っている。

その主なものとして、ソリッドステート式原子炉保護装置、デジタル式放射線監視装置、デジタル式制御棒位置指示装置の採用があげられる。また、CRTによるプラント監視機能の強化などマンマシンインタフェース面の向上にも一層の注意がはらわれている。



試運転中の九州電力(株)玄海発電所2号機

核融合試験装置

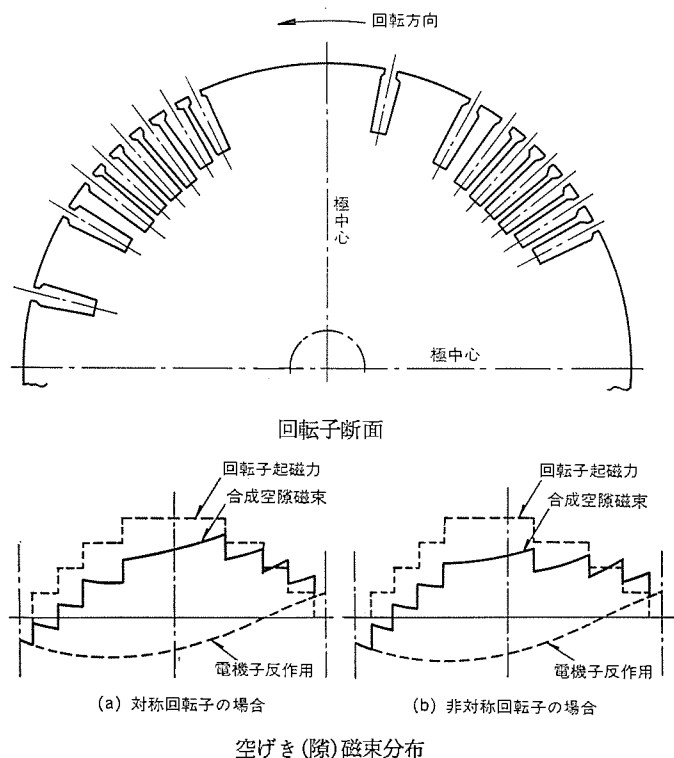
将来のエネルギー源として核融合の研究開発が精力的に推進されている。日本原子力研究所で建設が進められている臨界プラズマ試験装置(JT-60)はその中核をなすものであり、当社はトロイダル磁場コイル電源を受注し、設計・製作中である。この電源設備には約4GJの発電放出エネルギーを有するフライホイール付発電機をはじめサイリスタ駆動装置やDDC(Direct Digital Control)方式励磁装置といった技術的に新しい機器が使用される。

タービン発電機

九州電力(株)玄海原子力発電所納め2号625MVAタービン発電機は、昭和53年12月に工場試験を完了し、現地発電所において順調に試運転中である。四国電力(株)伊方原子力発電所納め2号630MVAタービン発電機は昭和55年3月に工場試験を完了し、現地発電所において据付け中である。

両機は国内で最長連続運転実績をもつ九州電力(株)玄海原子力発電所納め1号625MVAタービン発電機と同一構造を有する。冷却方式は、固定子コイルと回転子コイルには標準水素内部冷却を、固定子鉄心には軸方向通風冷却を採用している。回転子の溝配置は極中心に対し非対称とし、負荷時の局所的な高磁束密度を軽減し、磁束分布の改善を図っている。

現在製作中の原子力発電所向けタービン発電機には990MVA機及び970MVA機がある。先行の3ループ原子炉用826MWタービン発電機と基本的には同一設計思想を適用するが、過去の貴重な経験を生かすとともに信頼性向上に最重点において設計、製作する。



炉心出口温度計装盤

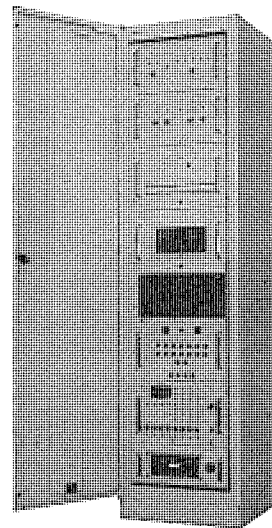
スリーマイル島の事故以降、事故時、事故後のプラントに対する手動操作と安全停止状態の維持確認のために、必要な最少限の情報を運転員に与えるという要求が特に強まっている。こういう情報を得ることを目的とした計器は、PAM(Post Accident Monitoring)計器と呼ばれている。このような情報の1つに炉心出口温度があり、これ

は、炉心の冷却状態をは(把)握できるパラメータの重要な1つである。この炉心出口温度を監視、表示、記録するものがこの装置である。

この装置は上部炉心板に取付けられた数十本(プラント、ループ数により異なる)のサーモカップルにより検出された温度信号を受けて、最大値、最小値及び平均値の演算を行い、デジタル表示するとともに、PAMグレードではないプラントコンピュータ及び記録計などには信号絶縁して出力し、更に、それぞれのサーモカップル間の温度偏差が設定値以上になると警報を発信し、運転員に注意を促す機能を備えたものである。

制御棒不整合検出装置

制御棒不整合検出装置は、制御棒相互間の位置の偏差を監視するものである。この装置は、マイクロコンピュータを利用し、制御棒駆動制御装置からの制御棒駆動命令信号と、制御棒位置指示装置からの制御棒位置信号とを常に比較、監視している。制御棒駆動制御装置が指令した位置と、実際の制御棒位置との差が、設定した偏差値を越えた時、中央制御盤に警報を発するとともにその制御棒番号を表示する。また4~8本の制御棒からなるバンク内での制御棒位置偏差が、必要に応じて監視できるように、バンクごとに制御棒位置の最大値、最小値とその制御棒番号及び制御棒駆動制御装置が指令した位置とを表示する。この装置は原子炉の運転状況監視上、有用な役割を果たす装置である。



制御棒不整合検出装置

高速増殖炉“もんじゅ”向け技術の開発

国家プロジェクトで開発の進められている高速増殖原型炉“もんじゅ”プラントでは、運転員の訓練を中心とし、運転操作性の検討など多目的利用も可能な運転訓練シミュレータ設備の導入が計画されている。当社では、動力炉・核燃料開発事業団の委託を受けて、このシミュレータの機能設計及び動特性コードの基本開発を完了した。

模擬システム及び機器は、原子炉からタービン発電機に至る主要熱輸送系など、運転上重要なすべての系統を含んでおり、運転模擬範囲も起動停止時・出力運転時から異常時まで広範囲にわたっている。

多目的シミュレータにおいては、実時間性のみならず高い模擬精度が要求されるため、動特性コードの開発が技術的に最も重要な項目となっている。

今回開発したコードは、この要求を満足するもので、以下の特長

もっている。

- (1) 物理保存則に基づいた動特性モデルを採用した。
- (2) 原子炉・熱交換器などにおいては、実時間性と高い精度を有する分布定数モデルを採用した。
- (3) 模擬対象ごとに、その時定数に応じて最適な積分時間刻み幅を定めた。
- (4) プログラムの階層化・簡略化及びデータベース化を徹底させることにより、演算時間の短縮化とコードの使いやすさを達成できた。

開発された動特性コードと、当社が蓄積し所有しているシミュレータ技術とを結合することにより、多目的利用形高速増殖炉用シミュレータを製作することが可能となった。

高速炉プラント特有の技術的検討課題として、原子炉容器を収納するしゃへい(遮蔽)コンクリート壁を貫通し、原子炉容器まわりの電気設備への電力供給、制御及び計装回路を構成するほか、遮蔽コンクリート壁部の気密性と耐放射線性を維持する電線貫通スリーブの開発を行い、実機プラントにおける設計、製作及び試験仕様を確立した。

研究開発成果として得られた結論を要約すると、次のとおりである。

- (1) 電線貫通スリーブにおける最も重要な気密構造は、現有の軽水炉プラントで数多くの製作実績をもつハーメチックシール構造を採用することで、高速炉特有の高温ふん囲気条件下でも十分な気密性を維持

できる。

- (2) 高温下での耐放射線性に優れた遮蔽材料として、電線貫通スリーブ内へ注入したじゃ紋岩コンクリートは、上記解体試験時熱影響による有害な割れ及び溶融などは認められず、その遮蔽性能は健全である。

- (3) 電線貫通スリーブの電氣的性能を左右する収納導体は、原子炉核計装回路用として新規開発した無機絶縁3重同軸ケーブルを採用し、各種環境条件下での絶縁抵抗及びノイズ特性に異常の無いことも確認済である。なお、実機プラントでは各種仕様の異なる収納導体が考えられるが、すべて上記の研究開発成果で対処できるものである。

超電導技術の進歩

1. 核融合用超電導磁石

核融合用超電導磁石としての開発目標は高磁界、大形、低AC損、有効冷却の達成である。このための1段階である昭和55年当社製品は日本原子力研究所納めのクラスターテストコイル、Nb₃Sn強制冷却モデルコイル及びNbTi強制冷却モデルコイル、並びに工業技術院電子技術総合研究所納めの375kJパルス超電導磁石である。

(1) 日本原子力研究所納め クラスターテストコイル (CTC)

日本原子力研究所はトロイダルコイル開発研究用バイアス磁界装置としてクラスターテスト装置(CTF)を計画、そのうちCTC1個を当社が受注、製作した。CTFは世界有数の規模の超電導試験装置である。

コイル単体は当社で製作した真空容器に収納した状態で、当社で100l/hヘリウム冷凍液化機により冷却し、2,146Aの励磁試験に成功した。日本原子力研究所に納入し、CTC2個組立てた後、日本原子力研究所のヘリウム冷凍液化材にて冷却し励磁試験においても所期の特性を達成した。

CTCの主要諸元は、定格電流2,145A、CTC(He容器含む)寸法2,066mm外径×353mm幅、CTC重量7トン、CTC1個の蓄積エネルギー9MJ、超電導線は7×7mm NbTi-半硬Cuモリスである。

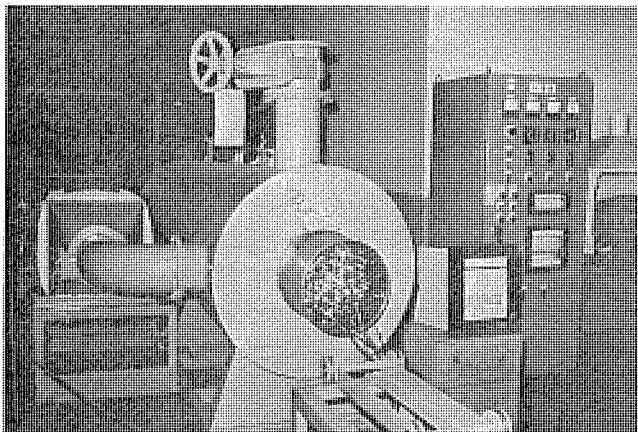
(2) 工業技術院電子技術総合研究所納めパルス超電導磁石

ポロイダルコイルの研究用として375kJパルス超電導磁石を納入した。主要諸元は、巻線寸法220mm内径×399mm外径×345mm長、定格電流2,510A、最大磁界6.4T、超電導線はNbTi-Cu-CuNiモリス成形撚線(1.9×11.6mm)である。

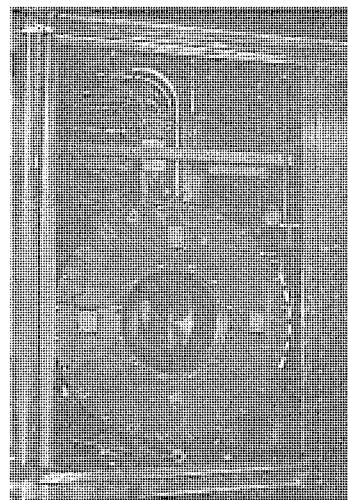
納入後の試験結果では $dB/dt = \text{MAX } 6.4 \text{ T/約 } 4 \text{ s}$ 及び $\text{MAX } 5.8 \text{ T/} 1.6 \text{ s}$ という画期的な急速励磁を低損失で実現した。後者の到達磁

電線貫通スリーブ研究開発概要

研究開発項目	研究開発の内容	備考
1. 電線貫通スリーブ実機相当品の設計・製作	下記仕様の電線貫通スリーブとする。 (1) 形状:特に中性子線に対する放射線ストリーミング対策として、2段階造とする。 (2) 導体:耐熱性無機絶縁ケーブル (3) 遮蔽材:じゃ紋岩コンクリート	(1) シール部は溶接又はハーメチックシール構造とする。
2. 同性能試験	実機において想定される環境条件を負荷し、性能を評価する。 (1) ヒートサイクル試験 通常運転条件(温度、圧力)を負荷し機械的・電氣的劣化の有無を調べる。 (2) 耐震試験 地震荷重を負荷し、損傷の有無を調べる。 (3) 加熱試験 事故条件を負荷し、損傷の有無を調べる。	(調査項目) (1) Heリークテスト (2) 耐圧・気密 (3) 絶縁抵抗 (4) DC耐電圧 (5) 特性インピーダンス (6) ノイズ特性
3. 同解体試験	上記性能試験後の実機相当品を解体しそのシール構成部及び内部遮蔽構造部について損傷の有無を調査する。	(調査項目) (1) シール部の断面組織 (2) 内部コンクリートの付着状況と割れの有無



電線貫通スリーブ性能試験状況



社内試験用真空容器に収納したクラスターテストコイル

界は電源容量の制御によるものである。より大容量のパルス電源を用いれば、更に高い dB/dt 特性を得ることは可能と考えられる。

2. 高エネルギー物理研究用超電導磁石

東京大学中間子科学実験施設にミュオンチャネル用超電導ソレノイドを昭和55年納入した。設置場所は高エネルギー物理学研究所内同施設分室である。この装置は内径120mm、長さ6mのエポキシ含浸超電導

コイル外筒の冷却管に超臨界 He を供給して伝導でコイルを冷却し、コイル電流730 A で中心磁界5 T の発生に成功した（写真はトピックスに示す）。超臨界 He 冷却によって長期間連続運転が実現された日本最初の画期的な本格的実用超電導磁石システムである。

なお、高エネルギー物理学研究所向けにスペクトロメータ用大形偏向超電導磁石を現在製作中である。

● 火力発電プラント

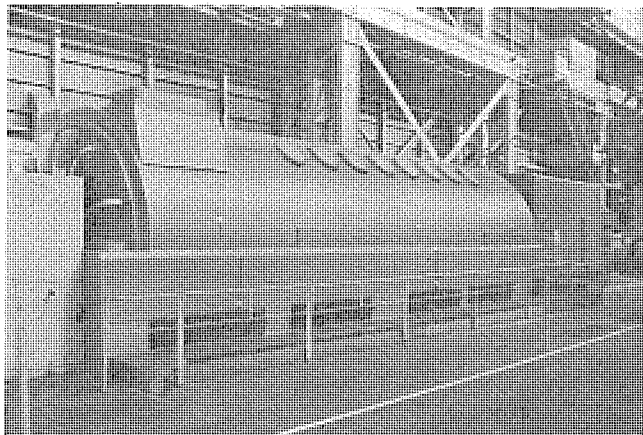
タービン発電機

昭和55年度に出荷した火力発電所向けタービン発電機は、出荷台数、容量共に輸出用が国内向けを上回った。その内訳は水素冷却機、空気冷却機を含め輸出用21台(3,722 MVA)国内向け10台(1,239 MVA)である。特長あるタービン発電機は次のとおりである。

(1) 中国電力(株)岩国発電所納め3号560 MVAタービン発電機は、昭和55年8月に工場試験を完了し、現地発電所においてすえ(据)付け中である。既設機の運転実績、最近の技術の進歩を反映させ、固定子コイルエンド支持強化、振動特性の優れたティルティングパッド軸受の採用など信頼性の向上、確保に重点をおいた。

(2) 上海宝山発電所納め1号416 MVAタービン発電機は、昭和55年6月に出荷した。2号機は昭和56年1月出荷予定である。両機は製鉄所の変動負荷を吸収し、安定な電力を供給する必要がある。コイル熱応力の繰返し、回転子軸のねじり振動など変動負荷の影響に対し、特に考慮を払った。

(3) サウジアラビア・ヤンブ発電所納め5×89.25 MVAタービン発電機の出荷が完了した。本機は回転子の冷却にラジアルベント方式を用いた回転子直接空気冷却のタービン発電機である。



中国電力(株)岩国発電所納め3号560 MVAタービン発電機

最新形火力運転員訓練用シミュレータ(東京電力(株)品川火力発電所納め、1,000 MW 貫流ユニット)

当社は昭和41年に東京電力(株)と共同で日本初のアナログ形火力発電所運転員訓練用シミュレータを開発し、東京電力(株)品川火力発電所火力運転技能訓練センターに納入した。以来、現在までの14年間、延べ約9千人の運転員の教育訓練に絶大な効果を上げてきたが、近年、超臨界圧貫流形ユニットが火力の主流となるに至ってこれに対応した新しいシミュレータが必要となってきた。

昭和55年4月に運用開始した品川火力運転技能訓練センターの火力シミュレータ2号機は、最新鋭の1,000 MW 貫流ユニットをモデルとし、火力運転員のみならず、制御装置の保守員の訓練も行える新しい訓練システムである。

その特長は、まず第1に広範囲で高レベルのシミュレーション、第2に実物APC装置を付加して、実機で訓練することのできない制御システムの総合調整やトラブルシューティングなどの訓練も可能としたこと。第3はCRTを用いた現場操作模擬で、現場システムを36種類の画面に分けてグラフィックCRTに表示し、ライトペンとコンソールを用いて現場操作を行うようにしたものである。第4は、標準の起動停止操作を計算機がそのタイミングごとにCRTを使って指示するガイドシステムである。

以上のように、数々の新設計を含んだこのシミュレータは運転員訓練、制御要員訓練ともに予想どおりの効果を上げており、今後の火力運転要員のレベルアップにますます貢献するものと期待されている。



インストラクタ室よりみたトレーニングルーム

火力発電プラントの制御技術

火力発電プラントの大容量化及び高効率化に伴い、自動化、省力化が命題である。従来のリレーチェーン、アナログ制御装置の単なるワイヤードシステムからよりアドバンスな形式へ、また、デジタル指向への指標に向って、着実に信頼性、操作性、保守性、制御性を追求している。その中で新しい趣向の制御装置を実現したので以下にその例を紹介する。

(1) ソリッドステート式シーケンシャル制御装置(MPC-3000)

近年における発電所の自動化は、省力化、高信頼性を目的に急速に進められているが、発電所の場合ボイラ、タービン、発電機等の主機以外に非常に多数の補機があり、これらの自動化にあたっては、システムの階層化及び機能グループ化を行うことによりシステム全体の制御フローがわかりやすくなるとともに、メンテナンス性、信頼性の向上が図れる。

このような制御思想を、ファンクショナルグループコントロールと称しており、この装置は、この制御思想の基に開発したもので、約20種類の機能カードにより、発電所のシーケンス制御部の自動化を達成させる。

(2) 燃料タンク切替用シーケンス制御装置

使用する燃料の多様化に伴い、経済運用、公害対策の点から燃料の選択が決定される。燃料タンクの切替手順として、切替許可条件の

チェック、切換準備として、ウォーミング、バイパス弁、出口弁等の開閉指令、切換動作、加熱停止等一連の動作をプログラマブルシーケンサで実現した。

装置の特長としては、マンマシンインタフェースを重視して、一連のシーケンスのシミュレーション機能、オンラインモニタリング機能を備え、CRT上にグラフィック表示させることを可能にした。

(3) EHタービンガバナ MARK II

発電用大容量蒸気タービンガバナとしてEH(電気-油圧式)タービンガバナ MARK IIを開発した。

最近の電子部品の技術革新に伴い、ハードウェアを一新し、高集積密度化による固有機能の増大、小形化並びに高信頼度化を図った。またカードを大形化し、カード単位を機能単位とすることによりカード単位の保守調整を可能とし、オンラインメンテナンス性を向上させた。

すなわち多重冗長系は相互比較、シングル系は他の制御変数との偏差比較により故障時手動移行を行い、別途モニタ専用で設けたマイクロプロセッサによりカード単位の故障部位発見を可能とし、故障時の復旧時間の迅速化を図った。

(4) APC自動診断装置

火力発電プラントのか(稼)動率向上、運転員の負担軽減を目的として自動診断装置を開発した。

火力発電プラントの中核であるAPC装置の主要信号を監視して装置内の故障を検知し、運転員へのメッセージをCRTに表示するとともに、必要な場合には自動から手動モードへ変更を行う。診断機能は検出機構、制御機構、操作機構、マスバランスの監視から構成する。診断ループの動作、停止及び設定値変更、診断プログラムの変更はオペレータパネルによりCRTとの対話方式で行える特長がある。

中国上海宝山火力発電所向け《MELCOM 350-50》システム

このシステムは、中国向けの火力発電ユニット監視制御用計算機として、当社の第1号機である。プラントは350 MW×2ユニットから成り、計算機は図に示すように《MELCOM 350-50》(A 2300)で、1ユニット/1コンピュータの構成となっている。

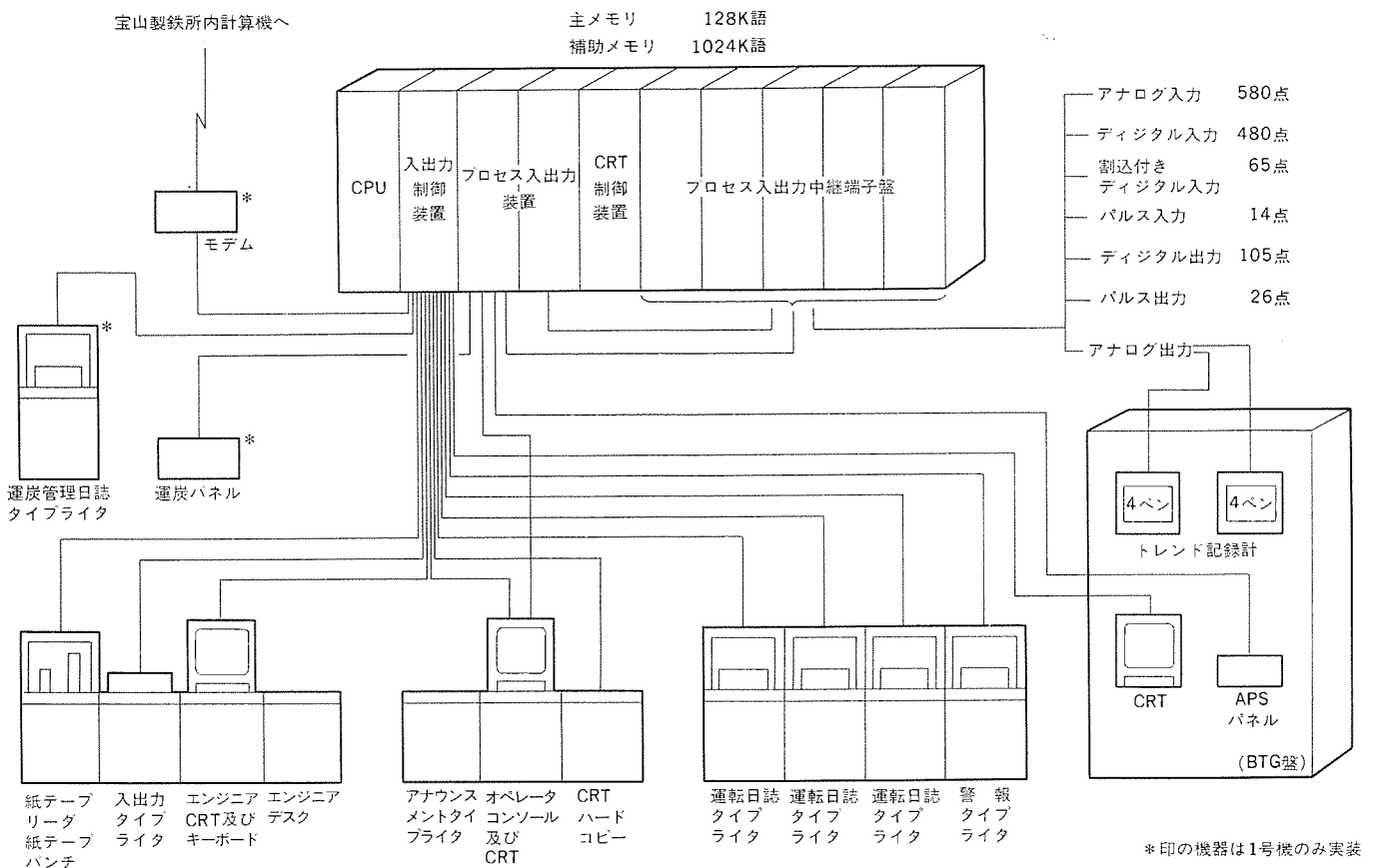
このシステムの機能及び特長を以下に示す。

機能

- (1) プラントの連続監視
- (2) プラント起動時の自動制御
- (3) 運転員に対するオペレーションガイダンス
- (4) プラント性能計算、日誌作表及び運炭管理
- (5) グラフィックCRT表示によるマンマシンコミュニケーション

特長

- (1) オペレーションガイダンスは、BTG盤組みのCRTに中国文字で表示し、マンマシンインタフェースの向上を図っている。
- (2) 現在及び将来の燃料やバーナの使用状況をCRTにグラフィック表示し、重油・石炭・高炉ガス・コークス炉ガスという多種の燃料運用管理を容易にしている。
- (3) 起動スケジュール、タービン熱応力、タービン振動等の情報をグラフィック表示し、特にプラント起動時の運転員の負担軽減及び安全性の向上が図れるようにしている。



計算機システム構成

● 水力発電プラント

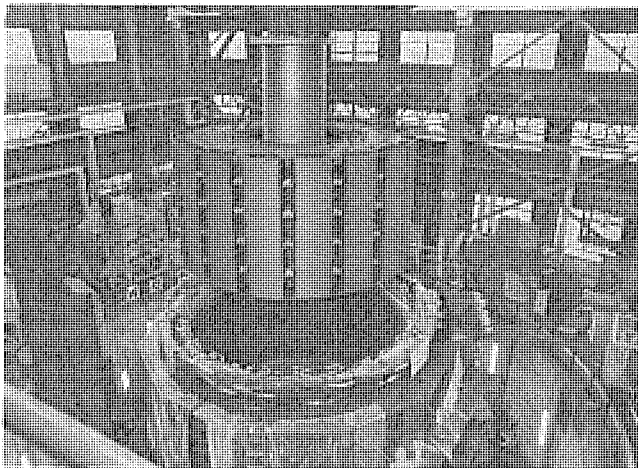
四国電力(株)本川発電所向け 316 MVA/320 MW 発電電動機の工場完成

吉野川の支流瀬戸川に新設される稲村ダムを上池に、吉野川本流の既設大橋貯水池を下池とした日本最高の揚程(576 m)の純揚水発電所が建設されている。当社はこの本川発電所に納入される発電電動機を受注し、昭和55年11月に工場完成させたのでその概要を紹介する。

形式：準かさ形全閉内冷式(空気冷却器付) 2台
定格：316 MVA/320 MW, 400 rpm, 13.2 kV, 60 Hz, 0.95/1.0 PF

特長：

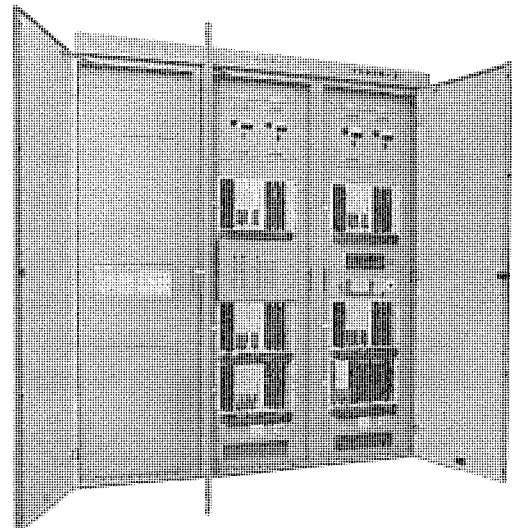
- (1) 出力係数を大きくし、発電電動機のコンパクト化により高効率化した。
- (2) 回転子スパイダ内に設けたリムダクトのファン作用を利用したリムダクト通風方式の採用により電動ファンを省略し、発電所における総合効率を向上させた。
- (3) 高荷重を支持するスラスト軸受は、直接水冷方式の採用により信頼性を向上させるとともに、高面圧化によるコンパクト設計で軸受の摩擦損失を低減させ発電電動機の効率を向上させた。
- (4) 起動方式は、世界最初の高圧同期サイリスタ起動方式を採用した。



四国電力(株)本川発電所向け
316 MVA/320 MW発電電動機

最近の水力発電所向け制御装置

- (1) 異常モニタシステム (HYDRO-MONITOR)
プラント機器の異常予知及び早期発見によって機器損傷の拡大を防止して、プラントとしての総合的信頼性の向上を図るとともに、巡視、点検の省力化を目的としたシステムである。
- (2) 発電用総合監視制御システム《MELPROS》
発電プラントを対象として開発した総合監視制御システムで、電力用機器としての高信頼性と各プラント規模に応じた最適システムに構成できる柔軟性を持ったハイアラキの分散化方式で、ミニコン、マイクロプロセッサ、データウェイ等のエレクトロニクス応用システムとしての最新装置である。
- (3) 発電主回路大電流しゃ断器 (GMCS-SFW)
超高圧からの不経済な所内降圧変圧器の省略が可能で、超高圧昇圧変電所が簡潔になる。また2台以上の発電機に対し、1台の複巻線の主変圧器で昇圧が可能となる。
- (4) 電気ブレーキ
高速大容量の揚水機では、電気ブレーキの採用による停止時間の短縮、保守の簡略化が着目されてきた。ブレーキ集塵装置の省略や機械ブレーキの簡略化も可能である。
- (5) その他
揚水発電所用サイリスタ始動装置、広域(遠方)監視制御システム《MELFLEX》、PIDガバナ、電力用プラントコントローラ等がある。



電力用プラントコントローラ

2. 2 送変電

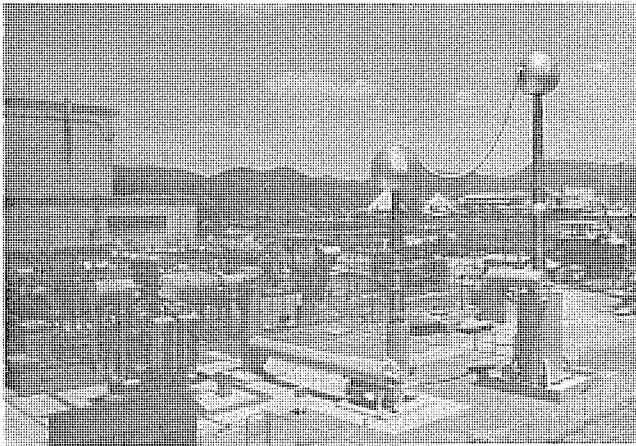
● 変圧器

UHV 試作変圧器及びガス絶縁開閉装置試験モデルの長期課電試験来るべき UHV 送電時代に備え、当社ではかねてより UHV 機器の開発を強力に推進しているが、その開発計画の一環として、当社赤穂製作所構内において、試作変圧器とガス絶縁開閉装置試験モデルの長期課電試験を開始した。長期課電試験は、長時間の現地での使用状態に、より近い条件での検証を行うという意味をもち、実系統の最高電圧を上まわる電圧で、約1年間の運転を行うもので、この間、部分放電試験などの各種試験を実施している。

この供試変圧器は、UHV と 500 kV を連系する単巻変圧器を想

定して設計したものであり、UHV 送電に用いられる実用機で、所要の容量を得るため並列接続する数群のコイルグループのうちの1群に相当するコイル構成を有しており、絶縁構成も実用機とほぼ同様の構造にしている。また、ガス絶縁開閉装置は、母線、断路器、接地装置、スパーサ、ブッシングなどで構成し、500 kV 機器と同様の構造で大形化したものである。

供試変圧器は、これまでに AC、雷インパルス、開閉インパルスなどの各種耐電圧試験、及び長時間耐圧試験などを実施しており、ガス絶縁開閉装置についても絶縁スパーサの電氣的、機械的諸試験や、断



UHV 試作変圧器及び ガス絶縁開閉装置試験モデル長期課電試験状況

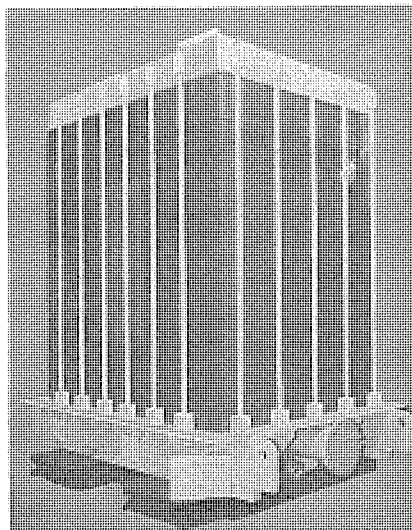
路器の充電電流開閉試験などの外、変圧器と同様の絶縁試験や、温度上昇試験を完了しており、それらの試験後、試作変圧器とガス絶縁開閉装置をブッシング（油-ガス）で直結し、長期課電試験を開始したものである。

東京電力(株)新座変電所納め 3相 275 kV, 200 MVA 分路リアクトル

分路リアクトルの設置は、その補償効果の点から、最近では大容量分路リアクトルが系統に直接接続されるものが多くなっている。当社では、海外向けに単相 500 kV 分路リアクトル約 90 台など、また国内向けにも、東京電力(株)向けに 3相 275 kV, 150 MVA 分路リアクトル 5 台など、多くの製作実績を有している。

このたび、東京電力(株)新座変電所向けに 3相 275 kV, 200 MVA 分路リアクトル 2 台を製作、納入した。この分路リアクトルは、国内向け分路リアクトルとしては先の 275 kV, 150 MVA 器に続く電圧容量記録品である。

この分路リアクトルの巻線及び絶縁構造は、外鉄形変圧器と同様のサージラーフ絶縁構造であり、また鉄心については、輸送重量の軽減目的から特別 3相方式とし、空げき(隙)内積層板付の空心形構造を採用した。空隙内積層板は、分路リアクトルの振動騒音の原因である鉄心に加わる電磁吸引力を、その着力点にて積層体の剛性で支持す



東京電力(株)新座変電所納め 3相 275 kV, 200 MVA 分路リアクトル 鉄心組立完成図

るもので、その剛性によって振動が低減する点に特長があり、また、その構造及び製作法は、外鉄形変圧器の主脚部の鉄心を非磁性材に変えたものと言え、外鉄形変圧器に酷似し、外鉄形変圧器の製作経験がそのまま生かされている。

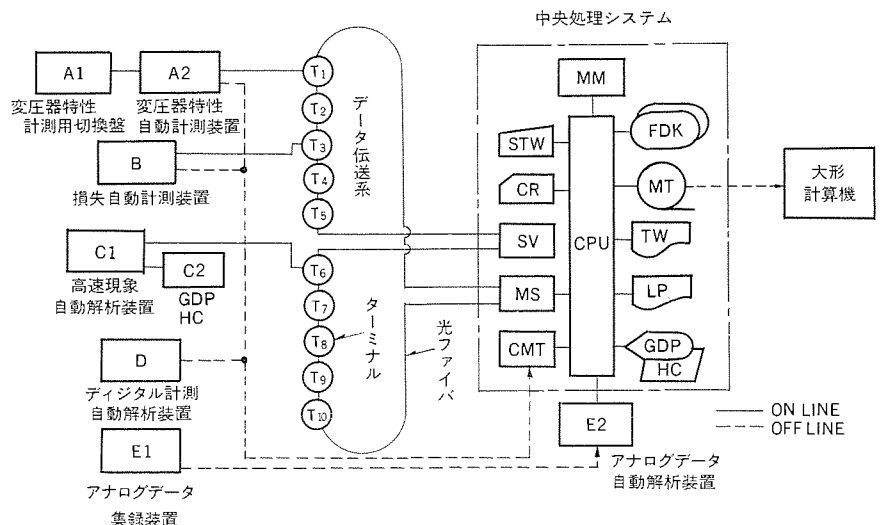
分路リアクトルの試験は、膨大な試験設備を要するが、当社では 3相 110% 全電圧励磁試験も実施しており、温度上昇、騒音、振動など、各種の性能は十分良好であった。

大形変圧器の計測データ処理システム完成

最近試験業務の複雑化、高度な測定技術の導入、省力化の要求から試験の自動化が要望されるようになった。これまでも当社中央研究所において、厳しい電磁的環境に置かれる高電圧及び大電力の計測に関し、精度良く信号が伝送できる周波数変調方式の光伝送系を用いたミニコンによる高速過渡現象デジタル計測システムを開発するなど試験の合理化につとめてきたが、今回大形電力用変圧器の試験業務を総合的に見直し、全面的に自動化を図る計測データ処理システムを完成して良好な結果を得た。

システム全体の構成は図のようなもので、各被試験器からデータを取込む端末は製品試験用 2 式、開発試験用 3 式とし、これらの端末装置から得られるデータを処理し、客先に提出する試験成績書や各種試験に応じた出力処理を行うため中央処理システムを設置した。この端末と中央処理システムをつなぐデータウェイはノイズ対策のため、光ファイバを使用し、移動式端末装置を接続できるターミナルを 10 か所設けたループ方式とした。

このシステムを完成したことにより、顧客へ提出する試験成績書が即時に自動処理でき、また開発面では、絶縁関係や機械振動関係などの高度の解析とか、数百点に及ぶ検出器からのデータ処理が飛躍的に向上するなど、顧客へのサービス充実と、ますます複雑化、高度化する大容量変圧器の試験を効率よく対処できるようになった。



計測データ処理システム構成図

● 開閉装置

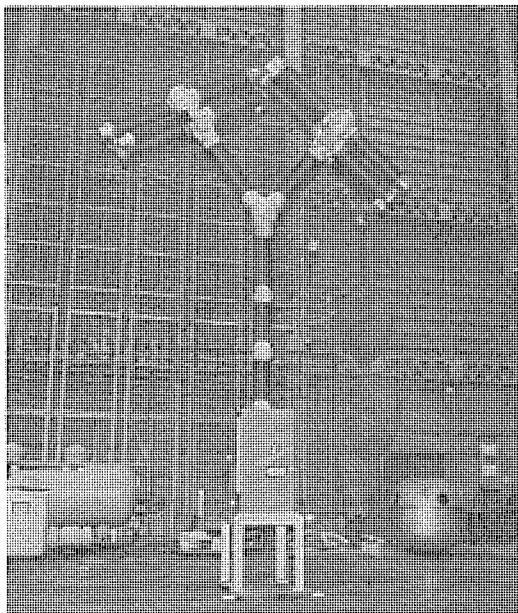
550/800 kV がいし形ガスしゃ断器

海外への飛躍を期し、国際市場にマッチした競争力ある海外向け超高压ガスしゃ断器の開発、製品化を進めてきたが、このほど550/800 kV がいし形パツファ方式のガスしゃ断器の開発を完了し、ブラジル (CEMIG) 向けとして550 kV ガスしゃ断器11台を製作した。

開発、製品化にあたっては、構造の小形・簡素化、高信頼度化、保守の省力化等の実現のために多くの新技術を取り入れている。このしゃ断器は1相4点切で、すべてのしゃ断点を1本の対地絶縁がいしの上に配置する画期的なもので、この電圧クラスでは世界でもコンパクトなしゃ断器である。

更に、操作機構には動作信頼性の高い油圧操作機構を採用し、800 kV クラスにおける2サイクルしゃ断を完成させるとともに、構造の簡素化、高信頼度化を図っている。

高電圧・大容量化に向う国際市場で競争力のあるしゃ断器として期待されている。



ブラジル (CEMIG) 向け 550 kV ガスしゃ断器

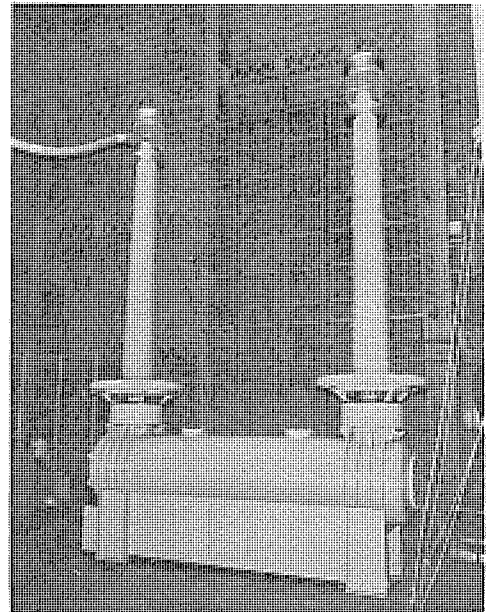
550 kV, 12,000 A タンク形ガスしゃ断器

電力システムの容量は増加の一途をたどっているが、その要求にこたえるものの1つとして、このたび定格電流12,000 A、定格しゃ断電流50 kAの550 kV 単一圧力式タンク形ガスしゃ断器を完成した。

当社では、既に定格電流4,000 A、8,000 A クラスのものを製品化しているが、これらの機器のタンク径は耐電圧上から決められる要素が大きいのに対し、定格電流が増してくると絶縁性能からの要求のほかに、熱的な性能も重要な寸法決定の要因となってくる。このガスしゃ断器の製作にあたっては十分な熱解析を行い、部品の材料や大きさを決める上でその結果を反映させている。

定格電流8,000 A以下のしゃ断器と比べると、タンク径を若干大きくし、フッキングの頭部には自冷形の冷却タンクを設け、また主回路通電部の断面積を増しているが、消弧室部、油圧操作機構、駆動連結部等の部品は同一のもので構成しており基本的には同じ構造となっている。

このしゃ断器の完成によって定格電流2,000 A~12,000 Aの単一



550 kV 12,000 A タンク形ガスしゃ断器

圧力式タンク形ガスしゃ断器のシリーズ化を達成した。

ガス絶縁母線 (GIB)

(1) ガス絶縁母線 (GIB) の実系統模擬試験の完了

北海道電力(株)と共同研究中であった寒冷地並びに直接埋設の実証試験は、北海道電力(株)技術研究所において昭和55年5月で約20か月間の実系統模擬試験を良好な結果で終了した。

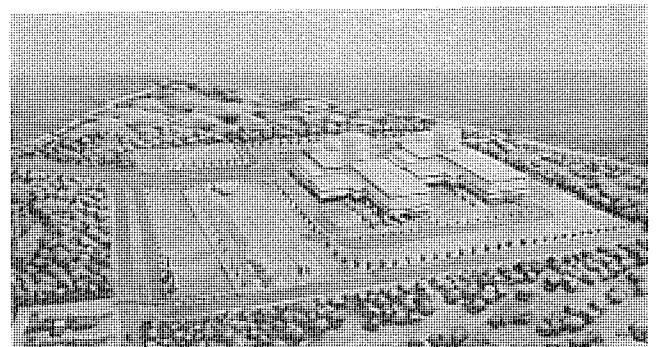
寒冷地使用の凍結対策と直接埋設構造は、解体点検の結果、異常は認められなかった。次に防食テープと電気防食の組合せによる防食システムは、期間中順調に作用したことが確かめられた。また、直接埋設時の通電電流の限界も判明し、地中部3,000 Aの通電の可能性が確認できた。以上のように数多くの技術的な確証を得て地中埋設への適用の検証が完了した。

(2) 台湾電力公司納め大規模ガス絶縁母線 (GIB)

台湾電力公司に定格161 kV 1,200 Aで総長約2.5 km (1φ) のGIBを発電所機器間の接続用に納入した。

高低差20 mの構内に暗きょ(渠)、開渠、傾斜地、地上布設と数多くのすえ(掘)付形態を採用しているが、仕様打合わせから出荷まで9か月という短期間で完了した。

ユニットの長さは12 mとし、押し出しパイプを採用した。しかもこの長さで表面処理、加工、組立及び試験ができる設備を増強し



台湾電力公司納めガス絶縁母線

た。

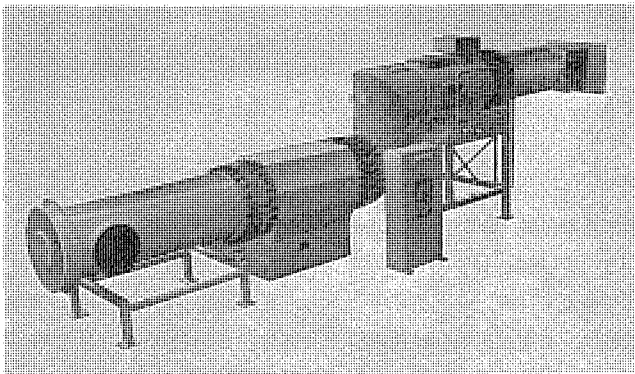
以上の結果、今後の GIB の適用拡大及び量産化に対し対処できる体制を整えた。

発電主回路接続装置 (GMCS) 用開閉装置

発電主回路接続装置 (GMCS) 用開閉装置として、新たにしゃ断電流 80 kA の SFWA 形 ガスしゃ断器、そのしゃ断器と組合せる DGL 形断路器、発電機電気制動仕様を満足する ARE 形開閉器の 3 機種を開発、製品化した。

SFWA 形 ガスしゃ断器は、既に運転実績をもつしゃ断電流 110 kA の SFW 形 ガスしゃ断器とシリーズ化を図ったものであり、ARE 形開閉器は、相分離母線に直結でき、特別なすえ(据)付スペースを必要としない GMCS 用として最適な製品である。

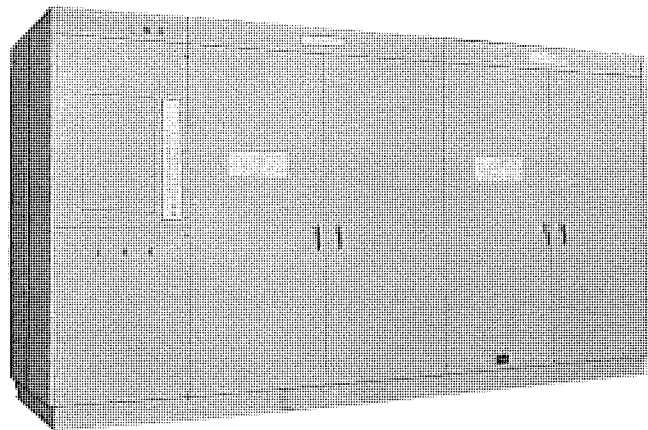
これら 3 機種の製品化によって、三菱 GMCS 用開閉装置は、発電プラントの容量、運用に適した合理的な機器選択が可能となった。



相分離母線で接続された SFWA 形 ガスしゃ断器と DGL 形断路器 (1 相分)

ブラジル CHESF 向け電力系統電圧安定用無効電力補償装置 (SVC) 送電端と負荷端の距離が長い、いわゆる長距離送電の場合、送電線の中間点での電圧維持が電力系統の安定度向上の面から必要となる。この目的のために従来は同期調相機などが用いられてきたが、パワーエレクトロニクス の著しい発達に伴い、サイリスタを用いた静止形無効電力補償装置 (SVC) が新しい手段として注目されてきた。

当社では従来から SVC の開発を行ってきたが、今回、ブラジルの電力会社 CHESF から 20 MVA 容量の SVC を 4 台受注し、その製作を完了した。



コンデンサ 開閉用 サイリスタスイッチ 3.3 kV, 20 MVA

この装置は、69 kV 送電線に接続され、系統電圧の安定化を行う目的で使用される。サイリスタスイッチを用いてコンデンサバンクを開閉する方式であり、20 MVA のコンデンサは 3.34 MVA バンクが 2 バンクと 6.68 MVA が 2 バンクに分割され、それぞれサイリスタスイッチを用いて開閉することにより、3.34 MVA ステップで 6 段階の制御が行われる。制御回路は電圧制御ループで構成しており、69 kV 電圧を検出し、その変動量に応じてコンデンサの投入量を制御して系統電圧を一定にするという機能を有している。

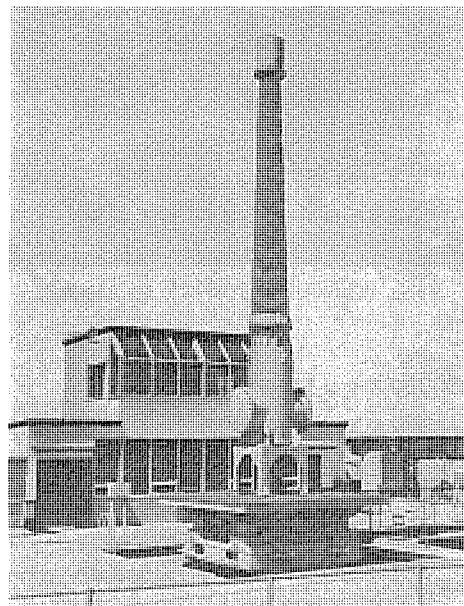
この SVC は、(1)応答が速い (1~2 サイクル)、(2)保守が容易、(3)据付が簡単などの特長を有しており、今後、系統の電圧制御、無効電力制御、安定度向上対策などの要求に対する新しい手段として期待されている。

水平・鉛直 2 方向振動試験設備

電気機器の耐震強度は、機器の大形化と社会的役割の増大によって一段と重要度を増してきた。

当社では、耐震強度の研究と実証試験を強力に推進するため、新しく水平・鉛直 2 方向振動試験設備を設置した。この試験設備は、当社独自の設計になるもので、ユニークな軸受構造と制御方式を採用し、4 m × 4 m の加振台を 2 台 1 対にして使用できるように設計した。

1 台の加振台で 40 t のとう(搭)載能力と 40 tG の加振力を持ち、この設備によって、原子力用電気計装品の高加速度 (2.5 G) 加振及び 500 kV 級の開閉機器の全体加振が可能になった。2 台目の加振台を増設することで、更に、UHV 級の機器の加振が行え、位相制御による ロッキング 振動なども可能となる。



水平・鉛直 2 方向振動試験設備

● 系統制御・保護

九州電力(株)技術研修所納め系統運用シミュレータ

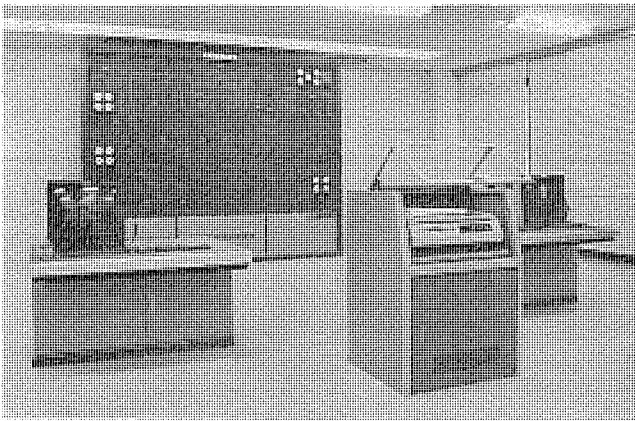
電力設備機器の高信頼度化に伴い、最近では電力系統の事故が減少し、制御所の運転員が緊急事態に遭遇する機会が少なくなってきている。このような情勢に対処するため、九州電力(株)は、画期的な系統運用シミュレータを技術研修所に導入された。

このシミュレータは、集中制御所の運転員を対象とし、平常時・事故時対応能力の向上及び計算機、伝送技術の研修を目的とする訓練用シミュレータである。ハードウェアは、高性能工業用計算機《MELCO M 350-50》(A 2300)を中核とし、系統監視盤、トレーナ卓、CRT操作卓、カードリーダー、ライソプリンタ、入出力タイプライタ、出力タイプライタ、カードパンチャから構成している。

以下、主な特長を列挙する。

- (1) 臨場感のある訓練ができる。
- (2) 訓練条件の設定、変更が容易にできる。
- (3) きめこまかい訓練ができる。

この系統運用シミュレータは、昭和55年3月納入以来、トレーナの養成、運転員の研修が実施されており、その成果が大いに期待されている。



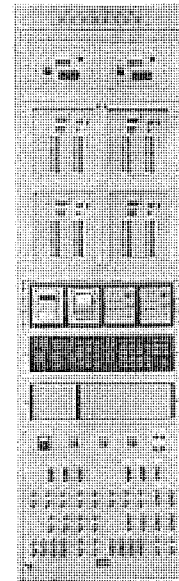
系統運用シミュレータ

送電線デジタル保護リレー

電力系統が拡大発展するとともに保護継電装置に対しても機能の高度化、保守の省力化、小形化などの要求がますます強まっている。当社もこうしたニーズに答える新しい保護継電装置として、マイクロコンピュータによるデジタル形保護リレーの開発を推進している。

現在、基幹系送電線保護用方向比較キャリアリレー装置、基幹系送電線後備保護用距離継電装置、回線選択保護継電装置の3種類の送電線デジタル保護リレー装置のフィールドテストを実施している。これらの装置はいずれも全デジタル形で、従来装置の1/2以下の小形化を実現するとともに、デジタル技術の特長を生かした精密な自動点検・監視機能を内蔵しており、更にオプション機能としてリレー応動や装置異常情報の自動記録機能を付加することもでき、将来の基幹系変電所の無人化、点検保守の省力化への対応を指向している。また全デジタル形のため、従来アナログ形(電磁形及びトランジスタ形)継電器にとって不可避であった諸特性や時限の調整もプログラムで規定されるため大幅に省力化でき、工場試験及び現地掘付工事期間などの短縮が可能となる。

デジタルリレーは変電所ホストコンピュータや通信システムとの接続も容



基幹系送電線保護用全デジタル形方向比較キャリアリレー装置

易で、また別途開発が進められているデジタルセンサと結合するなど、変電所全体のデジタル技術による統一化、合理化に道を開くものと期待される。

FM電流差動キャリアリレー

電力需要の増大に伴い、送電系統の大容量化や多端子化、電源の遠隔化が進む一方、保護リレーに要求される責務は高速度、高感度及び高信頼度の面でますます過酷なものになってきている。

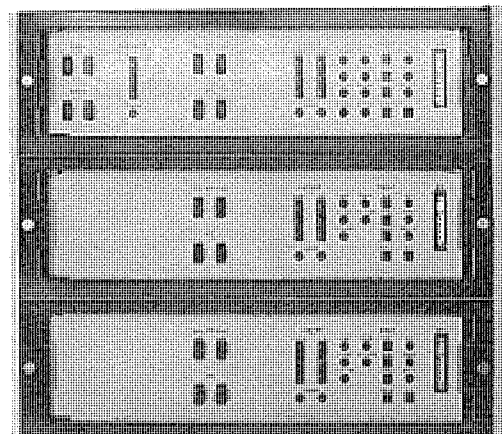
FM電流差動キャリアリレーは、差動原理にもとづく理想的な保護方式を採用しており、(1)負荷電流の影響を受けにくい、(2)両端可変電源系統、多端子系統に適用できる、などの特長がある。

伝送系を含めた総合動作信頼度も従来の位相比較キャリアリレーと比べると、高性能な雑音検出方式の適用により大幅な向上が可能となり、主幹系統保護方式として本格的に採用されつつある。

当社では昭和45年に他社に先がけてフィールドテストを開始し、数数のフィールド経験を経て積み上げた技術で、階層モデルによるハードウェア《MULTIFLEX》により製品化を完了した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 零相チェック監視、伝送系及びその両端のMOD、DEMを含めて総合的な不合理を監視する方式で、ノイズ量に比例した抑制力



FM電流差動キャリアリレー(3相分)

比率特性を制御するノイズ抑制方式のため過ロックとはならず、差動リレーの誤動作限界と協調のとれた誤動作防止を可能とした。

(2) 微地絡検出機能の付加, 上記零相チェック監視を利用して, 潮流の大きさに影響されない零相差動保護機能が内蔵でき, 高感度な微地絡故障検出が可能である。

(3) 保守省力化への対応, 各端子ごとに比率特性や監視機能の試験が可能なV-Fテストが接続できるとともに, 自動点検機能の内蔵も可能となっている。

光PCM伝送を用いた電流差動保護リレー装置

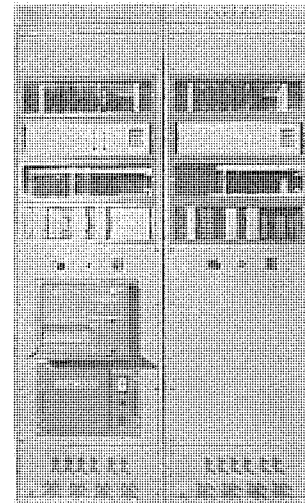
多端子送電線, 重潮流送電線の保護上の問題や, 超高圧ケーブル系でのパイロットワイヤの誘導電圧の問題を解決するため, 光ファイバを用いた光PCM時分割多重による電流差動リレーを開発した。

この光PCM電流差動リレー装置は, 交流電流の瞬時値をサンプリングしてデジタル変換し, これを光信号に変えて光ファイバケーブルを通して相手端に伝送し, 受信端では交流電流相当に復調して, 自端電流と比較することによって, 保護区間の検出を行うものである。このようなシステム構成の確立により, 各端子はサンプリング時刻の同期をとる必要がなく, また光伝送を利用したため従来のパイロットワイヤリレーで必要であった誘導電圧対策が不要になったこと及び各端子の電流情報を集められるので, リレーの動作領域を拡大して, 流出電流のある系統故障に対する保護性能を向上させられるなどの効果が得られた。

光PCM時分割多重伝送方式を採用したので, 商用周波数の電気

量16量を相手端に伝送可能となり, 平行2回線の各相及び零相電流を十分に余裕を持って伝送できる性能がある。

この装置は, 5端子の模擬送電線を使用して各種の工場試験を実施し, 動作時間25ms以下(200%入力)の高速動作が得られた。写真は, 検証装置を組込んだ5端子送電線保護用光PCM電流差動リレーの親局(左側)と子局(右側)の盤構成を示したものである。



光PCM伝送を用いた電流差動保護リレー装置

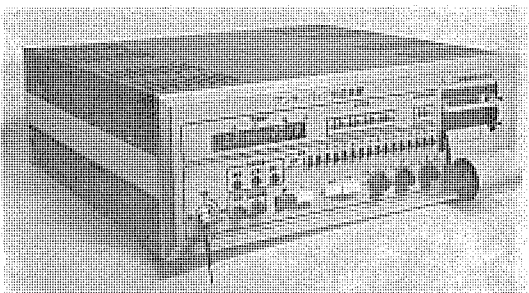
2.3 配電

配電線アンサバック信号伝送特性試験装置

配電線の総合自動化を推進するためには, 配電線管理に必要な末端の諸情報を, 効率的かつ経済的に配電用変電所に収集することが必要となっている。このため, 高低圧配電線を信号伝送路とし, 配電線末端の情報を変電所まで伝送する方式(アンサバック方式)の開発が重要な課題となっている。このたび, 実配電線における基本的な伝送特性をは(把)握するための試験装置を, 関西電力(株)と共同で開発した。

この装置は, 配電線の柱上変圧器近傍に設置されるアンサバック送信装置と, 変電所に設置される受信装置により構成する。送信装置により16ビットの信号をサイクリックに柱上変圧器の低圧側に注入し, これを変電所の変流器を介して受信し, 受信装置により受信信号の照合を行う。

送信装置は, 電力トランジスタを使用したインバータにより, 7.5~30ボアのFS又はAM変調の信号を発生し, これをリアクトルコンデンサからなる誘導結合フィルタにより柱上変圧器低圧側に注入している。



アンサバック受信装置

受信装置は, 8ビットマイクロプロセッサを使用し, 設定時限ごとに全受信ビット数, 誤りビット数, 誤りフレーム数, ビット誤り率, 誤りパターン等を自動的に印字記録する。この装置により実配電線における, 時刻別ビット誤り率, 誤りパターン等の諸データを自動的に収集することが可能である。

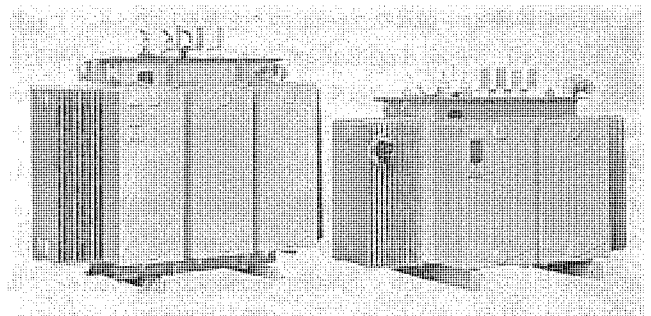
3相2,000kVA巻鉄心変圧器

最近の省エネルギー機器開発の要望は, 配電用変圧器においても例外ではなく, 変圧器の低損失化, 高効率化が叫ばれている。

これらの市場ニーズにこたえて3相750kVA~2,000kVA変圧器の巻鉄心化を完了した。

この巻鉄心変圧器の主な特長はつぎのとおりである。

- (1) 無負荷損失は, 従来の積鉄心変圧器に比べて約15~20%程度特性が向上した。
- (3) 巻鉄心を採用し低損失となることにより, 従来品に比べ一段



(a) 積鉄心変圧器 (b) 巻鉄心変圧器
3相2,000kVA変圧器

と小形、軽量、省油量化となった。更に変圧器の全高が低くなり、変圧器の配線処理が容易になった。
3相 2,000 kVA 60 Hz の、寸法、重量、油量比較はつぎのとおりである。() は新旧比較 % (当社比) を示す。

容積	2,460×1,680×1,650 mm	(82 %)
重量	3,950 kg	(76 %)
油量	950 l	(71 %)

2.4 自家用発受配電

鹿島北共同発電(株)納め自家発制御システム

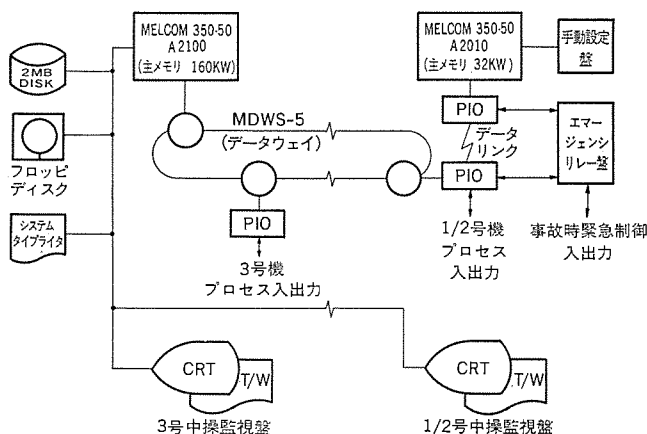
このシステムは、鹿島北共同発電(株)鹿島北共同発電所(1~3号機)のボイラ、タービン、発電機のトリップ並びに電力系統、大口負荷の脱落等の事故時に、プラント全体として安全、適正な処理を迅速に行うことを目的としている。このために、ユーザー、プラントメーカー(三菱重工工業(株))と共に、新しい制御方式を開発した。

この方式の特長は、

- (1) 事故時の電気、蒸気のバランスを、プラントの諸特性から計算し、その結果を用いて最適な制御方法を決定するので、電気、蒸気のアンバランスによる弊害が減少する。
- (2) 上記のバランス計算結果から、必要ならボイラあるいはタービン発電機のランバック制御を行い、安全弁の作動防止あるいは、必要蒸気の確保が行える。
- (3) 事故後の整定予測バランスを運転員に提示できる。
- (4) システム構成として《MELCOM 350-50》モデル A 2100 と、A 2010 各1台で、重要機能を2重化しており、信頼性が高く、コストパフォーマンスに優れている。

上述の事故時緊急制御機能の外に、このシステムが持っている主な機能は次のとおりである。

- (1) 自家用発電プラント(1~3号機)の運転監視及び警報
- (2) 新、旧中央操作室が離れているため、グラフィック CRT による遠方監視、中央操作室間コミュニケーション
- (3) 発電プラントの性能計算、ヒートバランス計算
- (4) 経済運転計算
- (5) プラント管理情報のデータ・ロギング



鹿島北共同発電(株)自家発制御システム構成図

九州電力(株)竜郷発電所納め 12,500 kVA ディーゼル発電機

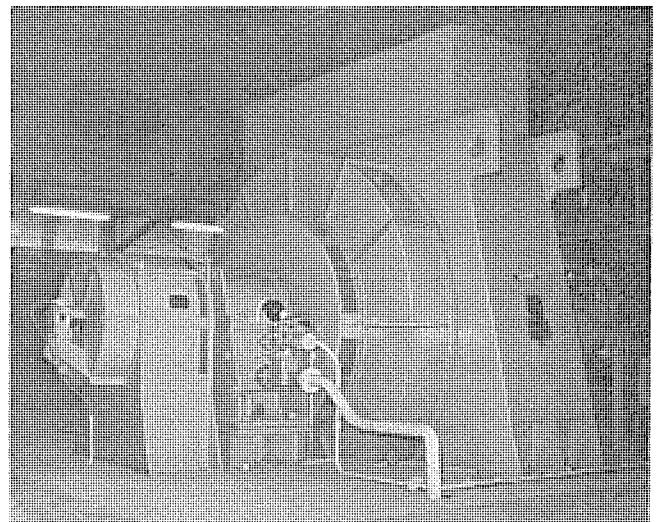
九州電力(株)竜郷発電所1号機として10 MW ディーゼル発電機を製作納入、昭和55年6月営業運転に入った。この発電所は奄美大島における急激な電力需要増加に対応するため新設されたもので、ボイラ排熱を利用した700 kW タービン発電機とともに1ユニットをなし、機関の自動診断装置を備えた最新鋭の内燃力発電所である。

このディーゼル発電機は単機容量としては国内最大で、今後の10 MW時代のさきがけをなすものであり、このため発電機の高効率化と共に、特に信頼性を重視して設計を行っている。

回転子構造としては軽量で剛性が高く、かつ慣性性能率の大きなスキャムレス形スパイダ軸を採用し、ディーゼル機関に固有なねじ(振)り振動に対しては機関と結合した軸系のデジタルシミュレーションによる強度解析を施行した。その他電機子コイルエンド等発電機各部の短絡強度解析、電機子コイルの破壊、非破壊検査の実施などあらゆる面での信頼性を追求している。ディーゼル機関の信頼性向上と共に単機容量はますます増大の傾向をたどるであろうが、この発電機は大容量化にあたってのモデル機となるものである。

主な仕様は次のとおりである。

形式	横軸突極回転界磁開放保護形3相同期発電機
定格	12.5 MVA (10 MW), 6,600 V, 18 P, 400 rpm, B種絶縁
励磁方式	励磁変流器付 ブラシレス 励磁
機関	12 PC 4 (石川島播磨社製)



九州電力(株)竜郷発電所納め 12,500 kVA ディーゼル発電機

3. 産業用電機品, 計測・制御と環境

昭和 55 年における、産業用電機品関係の技術動向の特徴としては、マイクロプロセッサの応用技術が普遍化し、広範囲に浸透したことである。

シーケンス制御におけるプラントコントローラ、計装制御における DDC 制御装置の適用は一般化し、電子計算機も含め、データリンク装置により最適のシステムが容易に構成できる。

また一方、これら各装置の中核機能は、LSI により構成されていることから類似性を有し、適用目的に最も合致した装置に、すべての機能を統合するという動きも目立っている。

(1) 産業プラント用電機品においては、前述の動向を最も反映し、鉄鋼のホットストリップミルにおいて、電子計算機とプラントコントローラ群をデータウェイで接続したシステムに、トラッキングシミュレータを用い、現地調整時間の大幅短縮を実現した。

鉄鋼の製鋼設備において、溶銑脱けい(珪)設備が導入され、真空脱ガスの技術が通常の工程に組み込まれてきたことは大きな特色である。当社はこれらの設備に最新鋭の制御システムを納入した。

鉄鋼の製銑製鋼設備、各種プロセスライン及び製紙プラントなどにおいては、プラントコントローラを主制御装置として適用し、シーケンス制御と計装制御機能を統合し、高精度かつ高効率運転を実現している。

交流可変速電動機の応用は、大容量化及び保守の省力化が容易なことから適用分野はますます広がりつつあり、昭和 55 年は世界最大級の 1,950 kW 鉄鋼圧延用サイリスタ電動機を製作納入した。一方 VVVF 装置による交流電動機の可変速制御装置は、発電ボイラ用ファン駆動用など高信頼性を要求される分野へ適用を広げた。

整流装置は、アルミ電解用として、平形大容量素子を使用し、264 MW のブラジル・バレスル社向けを始め、多数

海外へ輸出した。

(2) 計測と制御の分野においては、デジタル計装制御装置、《MACTUS シリーズ》を、鉄鋼、化学、セメント、下水処理をはじめ、多方面に納入し、広範囲にシリーズ化されたコントローラ及びモニタ・コントロールステーション群の特長を十分に発揮し、顧客の要求に応じ、最適システムを実現している。特に従来から確立された技術を保有するシステム制御技術や電子計算機応用技術と計装制御技術の組合せを必要とする分野においては、その総合力をいかに発揮している。

計測の分野においては、自動車用ギヤレスシャーシダイナモメータを、電機品のみならず機械装置をも含めて一貫した思想のもとに設計・製作し、高精度・高効率かつ小形のものを作成した。またレーザビームを用い、生産ラインを連続走行する金属板の傷を高感度で検出するレーザ式表面検査装置を製作納入、今後、類似プラントへの適用が期待される。

(3) 生産機器の分野においては、電極ビーム溶接機を移設可能なように小形化し、全自動 NC 放電加工機は、多くの自動機能とともに高精度化を実現した。

(4) 環境保全設備用電機品の分野では、脱臭装置として、従来のものに比べ、維持が簡単で、かつランニングコストを大幅に減少した小形かつ高性能な乾式オゾン脱臭装置を完成した。

ごみ焼却場ごみクレーン用自動運転システムは、自動化、省力化とともに操作員の作業条件の改善を旨とし、多数製作納入した。

新しい分野におけるマイクロコンピュータの応用の 1 例として、農業用ガラスハウス群の環境集中監視・制御システムを製作納入し、その成果と今後の展開が大いに期待される。

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

3.1 産業プラント用電機品

● ホットストリップミル用電機品

昭和55年6月2日に日新製鋼(株)呉製鉄所納め新ホットストリップミル更に1か月後の7月1日には韓国浦項綜合製鉄(株)納めNo.2ホットストリップミルにおいて相次いで、通板1本目からの計算機設定による自動圧延に成功した。

計算機《MELCOM 350-50》, プラントコントローラ《MELPLAC-50》及びデータウェイを用いた最新鋭制御システムでは、配線工事量及び現地調整時間の大幅な削減を図っている。すなわち調整時間の短縮とプラント立上り時から計算機設定による通板を可能とするため、従来の調整における単体調整、APC 総合調整及び機電総合調整に加え、計算機及びプラントコントローラを含めた各種電機品並びに機械設備の全システムを、《MELPLAC-50》によるトラッキングシミュレータを用いて、模擬圧延(コールドランテスト)を行い、ホットラン1本目からの計算機自動圧延を可能とした。

これらの実績をベースに、更に国内1ライン、海外1ラインの新設ホットストリップミル電機品を受注し、現在設計、製作中である。

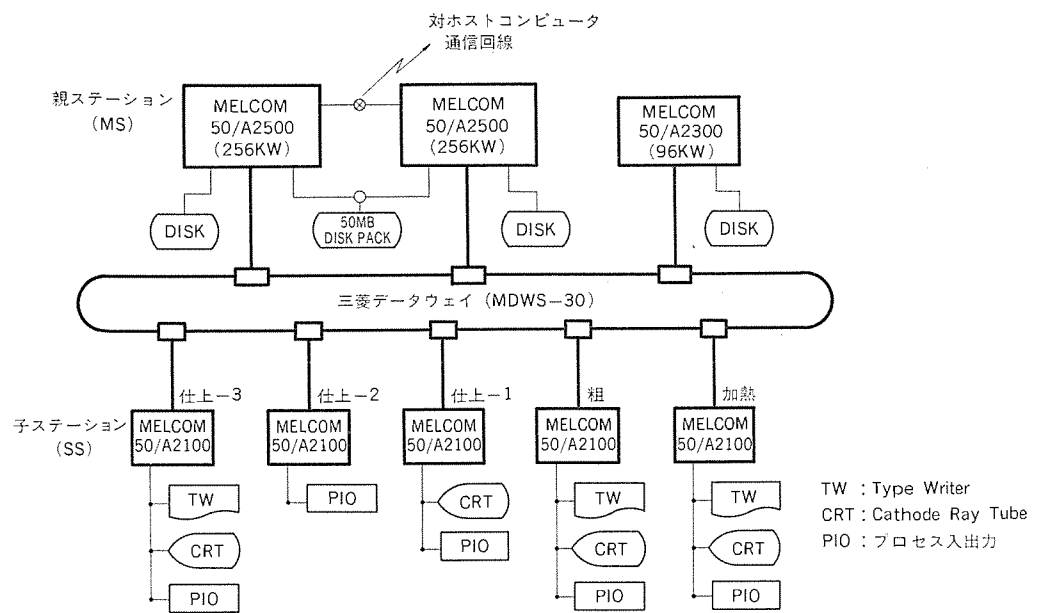
一方計算機単独システムとしては、新日本製鉄(株)君津製鉄所向け広域分散型コンピュータシステムを納入した。

当システムは、MS(親ステーション)3台及びSS(子ステーション)5台を分散配置し、ハイアラキ形の分散形処理システムを構成している。物理的には8台のコンピュータステーションを三菱データウェイ《MDWS-30》で接続し、相互に“会話”をする方式をとっており、システム全体が高度なネットワークを構成して機能している。上位計算機のプログラミングは、ネットワークをまったく意識することなくできるような、サポートプロ

ラムを用意している。すなわちサブステーションの下につながるすべての入出力装置は、上位計算機に直結されている入出力装置と同じように、論理番号に対応するものとして扱われ、物理的な入出力装置の接続には注意を払う必要がない。

例えば、“センサバースマネジメントシステム”や“イベントコントロールマネジメントシステム”というソフトウェアがあり、前者はシステム内の全プロセス入出力を、後者は割込及びタスク起動といったプログラムの全起動要因を、あたかもCPLが1台であるかのように集中制御している。

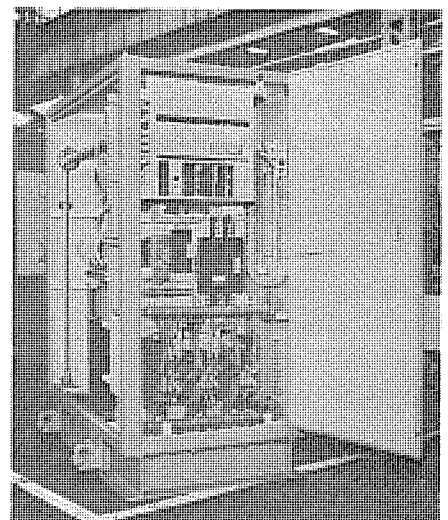
更に当システムの特長として縮退運転がある。正常時は2台の《MELCOM 50/A 2500》で負荷分担運転をし、片系に異常が発生すると両系の機能を合理的に縮退し、残りの1台で全プロセスを制御するものである。



新日本製鉄(株)君津製鉄所向け分散形コンピュータシステム

● 鉄鋼プロセスライン用電機品

鉄鋼プロセスラインでは、最近電気めっきラインの新設、増設が増えてきている。これらのラインが問題となるめっき電流制御において、初めてソフトウェアにより、トータル電流制御、めっき電流自動投入制御を行う最適めっき電流制御システムを確立した。このシステムでは、プラントコントローラ《MELPLAC》の採用によるDDC化で、アナログ制御で問題となっていた温度ドリフトなどの問題を解決するとともに、めっき電流の自動投入制御などのシーケンス制御と、ダイキョック付着量制御をソフトウェアで実行できるようにし、めっき制御の最適化と省力化を達成した。なおめっき用サイリスタ装置は水冷式としており、3相440V受電において、366kVA以下のものは、変圧器及びサイリスタ装置を1つのキュービクルに収納することができる。

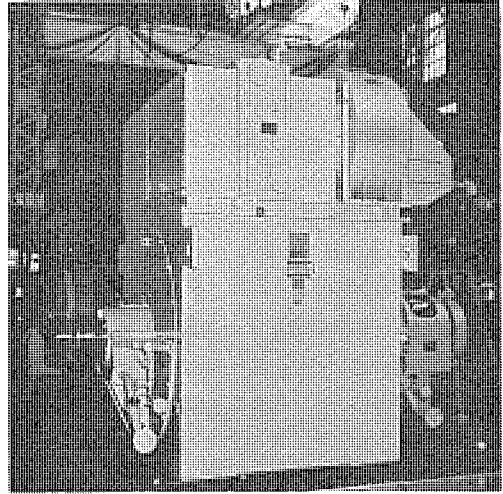


CE-EA 形サイリスタ整流器 DC 40 V, 6 kA

● 鉄鋼圧延機用サイリスタモータ

鉄鋼圧延機用電動機として、単機大容量化及び保守の省力化の観点から、サイリスタモータが脚光を浴びつつある。

これに関し当社では、既に昭和51年度に250kW電動機を製作納入し、好調な運転実績を得ており、電動機の制御技術及びコンピュータによる解析技術を確立した。これをもとにして、今回1,950kWの世界最大級のサイリスタモータを製作した。これは直流多相方式で、電動機は全閉内冷形で6相結線し、変換装置は12相整流に構成して、電動機のトルク脈動及び電源系統の高調波電流を低減するとともに、良好な力率、効率特性が得られ、一方速度制御特性も直流電動機並みの高速応答特性が得られた。



1,950 kW サイリスタモータ

● 棒鋼・線材圧延機用電機品

(株)吾孺製鋼所千葉製造所の棒鋼圧延設備において、主幹システムのプラントコントローラ《MELPLAC》化を行い、その特長を生かした数々の修正制御採用により、精度、性能の向上を図った。また某社棒鋼圧延設備においても数々の歩留り向上対策を実施し、驚異的な97.3～97.4%の安定操業を行っている。当社はこれらの設備の建設、改良を通じて新技術の開発、制御システムの開発を進めてきており、以下棒鋼・線材ミルにおける当社の制御特長を述べる。

(1) 主幹制御の完全デジタル化

連続圧延機の世界速度指令値を演算する主幹速度系をプラントコントローラ《MELPLAC》の適用により、全演算をデジタル化し、アナログアンプの演算誤差の問題は一掃された。

また、AMTCによる自動修正量を、各圧延機のスケジュールに線込むミルスケジュール自動修正も可能となった。更に圧延機モータに取付けられた高速度PLGにより、0.1rpm単位まで回転数の計測ができ

る。

(2) プラントコントローラによる無張力圧延制御

当社独自の先端AMTC及び材料全長にわたって制御を行うロールフォースモニタAMTCを採用し、50ミリ秒のサンプル周期で制御を行い速度制御系の修正を行っている。

(3) ループ制御

ループ高さ制御系の応答特性は機械系によっても異なるが、DDC化により最適チューニングが容易である。

(4) 切断制御

デジタル制御の弱点でもあるサンプル時間遅れによる切断長バラツキの修正制御を行うことにより高精度な切断制御を行える。

(5) リーラ巻取制御

DDC化により、巻取時の最適速度パターンであるウォッピング制御、コイルの先端尾端位置制御及びその最適チューニングが容易に行える。

● 高炉装入設備用電機品

川崎製鉄(株)千葉製鉄所5号高炉改修に伴う電機品1式を納入した。この設備は三菱プラントコントローラ《MELPLAC-50》3式を中心として制御されており、原料秤量切出制御、装入ベルトコンベヤトラッキング制御、炉内装入制御、炉内原料トラッキングとスケジュール制御及び計算機とのデータリンクを行い、下記の特長を有している。

(1) 設備の故障については、故障内容を文字で表示するアラームディスプレイ装置を設けて監視を容易にしている。

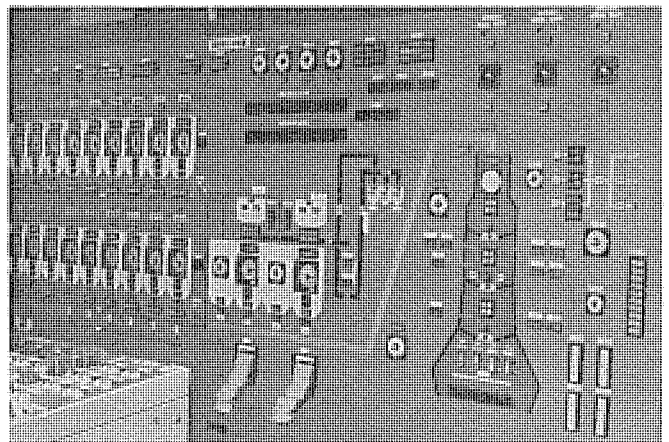
(2) 制御系の故障については、予備のプラントコントローラ1式により故障診断を行っている。

(3) 計算機による「全自動」計算機を使用しない「自動」及び操作盤よりの「操作盤手動」の各モードのほか、バックアップ系として有接点リレー回路にて自動回路を構成した「半自動」モードを有している。

(4) 従来、計装又は計算機にて制御していた秤量信号による秤量演算及び補正演算をシーケンス制御と一体にプラントコントローラにて行っている。

(5) 炉内への原料装入タイムスケジュールの設定は、中央より任意にでき、しかも最短の時間で装入できるシーケンシャル制御方式を採用し

ている。



川崎製鉄(株)千葉製鉄所向け高炉装入設備用電機品

● 製鋼プラント用電機品

製鋼プラントへの納入電機品を紹介する。いずれも製鋼の省エネルギー、品質向上、生産性向上に寄与するものである。

(1) 溶銑脱珪設備

この設備は、転炉でのスラグレス吹練のための溶銑予備処理設備である。脱けい(珪)剤の搬送、秤量、投入及びバブリング用 N_2 ランスの昇降などの制御を、プラントコントローラ《MELPLAC》で行っている。電機品の特長としては下記のとおりである。

(a) 秤量機信号をアナログで《MELPLAC》へ入力し、インタフェースのシリアル化と、高精度演算を行う。

(b) 脱珪剤の投入は、《MELPLAC》からのアナログ出力により制御されるトランジスタインバータにより、投入フィーダを駆動し、投入速度(T/H)を制御する。

(c) 脱珪剤ホッパを空にしないよう、自動補給制御を行う。

(2) 真空脱ガス設備用電機品

溶鋼の真空脱ガス設備は、品質改善、均一化及び転炉との機能分担による生産性の向上などを目的に設置される。電機品の特長は下記

のとおりである。

(a) プラントコントローラ《MELPLAC》を使用し、合金添加及び真空排気設備などで、高精度・高速演算処理を行う。

(b) 転炉計算機とデータリンクし、DDCを行う。

(c) レードルターンテーブルに、サイリスタ式1次電圧制御装置を使用し、負荷変動に影響されないスムーズな加減速制御を行う。

(d) 脱ガス槽移動装置に対しては、電子式クッションスタート・ストップ装置を使用し、トルク調整を容易とし、かつワンタッチ交換制御を行う。

● 交流可変速システムの新分野への応用

可変電圧可変周波数電源装置(VVVF)による誘導電動機の回転速度制御の応用分野において、風水力設備の流量制御への応用は、省電力という社会的要求から各企業の注目を集めている。当社ではこの分野において、可変速運転が考慮されていない既設設備にも安全に適用でき、しかも省電力効果の高い《MELTRAC》システムを開発し、既に約70台を納入した。今回これらの実績にもとづく高信頼性が認められ、鉄鋼某社自家発電所のボイラ燃焼空気押込ファン及び誘引ファン用としてこのシステムを納入した。

VVVF容量はそれぞれ300kVA、1,200kVAである。このシステムの良好な制御特性と高い信頼性により、ボイラ燃焼特性が改善され、計画以上の省電力が達成できた。

また抄紙機の原料供給ポンプ用として600kVAのVVVFを使用した《MELTRAC》システムを納入した。この用途では、速度精度 $\pm 0.01\%$ を実現し、抄紙機の製品品質の向上と、ファン、ポンプの省電力運転に役立っている。

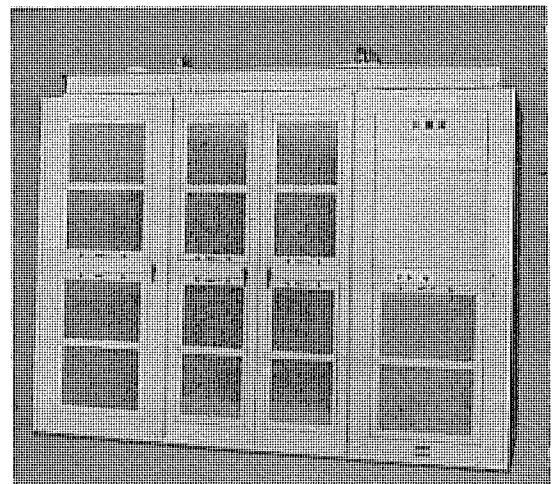
《MELTRAC》システムの特長は、多重電圧形インバータを採用しているため、(1)出力電圧電流波形が正弦波に近い、(2)トルク脈動が小さい、(3)転流サージ電圧が小さい、(4)過負荷耐量が大きいなど、他の駆動方式に比べて卓越した性能を有していることであり、既設設備にも容易に導入できるものである。

● ワインダの新制御システムの確立

最近の製紙用ワインダ制御において、操業効率を高めること及び省エネルギー化・省力化を図ることはもちろん重要な課題であるが、製品品質に関する巻取ロールの巻固さを自動制御することも要求されるようになった。従来、巻固さは運転員のノウハウであったが、プラントコントローラの採用による全DDCにより、巻固さを制御する3つの制御システム——テーパーニップ圧制御(巻取ロールとドラム間のニップ圧制御)・テーパートルク制御(ドラムの負荷分担制御)・テーパーテンション制御(アンワインダの張力制御)——を完成した。これらの制御はいずれも巻取ロール径の関数として、テーパー制御を可能としている。

プラントコントローラの採用により、従来アナログ制御で行われていた主幹制御及び定尺巻取自動減速制御、アンワインダ補修径・残紙径自動減

速制御等のワインダ制御装置の全DDC化を図った。また1つのコントローラに統一することにより、ハードウェアの単純化と機能分離(サイリスタ盤とコントローラ盤)を行い、信頼性と保守性が向上した。

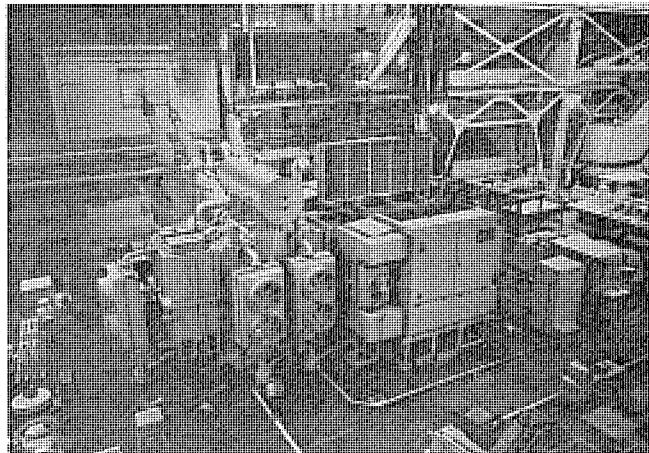


可変電圧可変周波数電源装置 1,750 kVA, VVVF 盤

● アルミ精錬用整流器プラントの連続納入

オーストラリア・アルコア社向け直流出力 600 V, 185 kA, 111 MW の整流設備を皮切りにオーストラリア・コマルコ社向け 1,100V, 240 kA, 264 MW 及びブラジル・パレス社向け 1,000 V, 210 kA, 210 MW のアルミ精錬用整流器プラントを次々と出荷・納入した。

いずれの整流器にも平形大容量素子を採用しており、アルコア社向けが屋内風冷式である以外は、純水循環水冷式の整流器と変圧器を一体化した屋外用レクチフォーム方式である。高ひん(頻)度の動作に適した真空負荷時タップ切換器ほか、ここに確立した新技術は塩水電解用など他の用途にもそのまま適用できるものである。

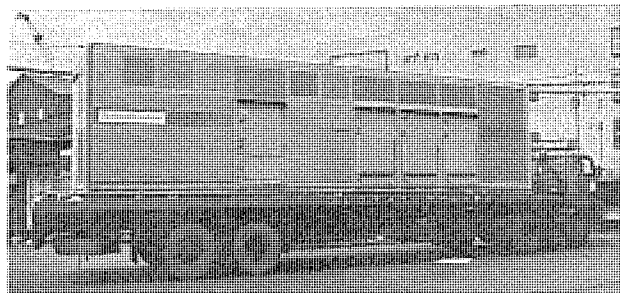


オーストラリア・コマルコ社向けレクチフォーム工場試験風景

● 地熱発電蒸気井掘削リグ用電機品

日本重化学工業(株)向けに、地熱発電用掘削リグ電機品一式を納入した。このリグは岩手県葛根田地熱発電所の蒸気井掘削に使用されるもので、電気式陸上掘削リグとしては、本邦最大級のものである。

主電源として 800 kVA 発電機 4 台を備え、掘削用直流電動機 (375 kW 2 台, 600 kW 2 台) をサイリスタレオナード制御するものである。制御盤類はすべて屋外用パッケージハウスに一括収納し、掘削場所の移動に際して、電機品の移送及びケーブル工事が短時間に行えるようになっている。この電機品の設置ぶん(雰)囲気は、温泉地帯で 0.1 ppm の硫化水素ガスが含まれているため、電機品の防しよく(蝕)対策を特に考慮した設計としている。



地熱掘削リグ用パッケージハウス

● 日本コンベヤ(株)納めブルコンシステム用電機品

従来の固定コンベヤの概念を破るオートシフト方式による移動式コンベヤ(略称:ブルコン)が日本コンベヤ(株)によって開発され、当社はその電機品一式を納入した。ブルコンはコンベヤに走行自在のクローラを備え自由に移動することができるので、輸送先を変える必要のある埋立作業などにおいては、コンベヤを停止することなく連続した作業が可能であり、工期を大幅に短縮できる。

電機品はすべて機上設置であり、下記の特長を有する。

- (1) パッケージハウスを用いた運転室。
- (2) 構成機器の組合せ変更に対応できるユニット構成。
- (3) 少数信号線伝送装置《マルチエコー》の採用による制御信号線数の削減とユニット化。
- (4) コンベヤの直線性維持自動制御回路。



日本コンベヤ(株)納めブルコンシステム用電機品

● 最近の大形交流電動機

(1) 海水淡水化プラント用電動機

サウジアラビア、アルジュバル海水淡水化プラント第2期工事及び同取水プラント向けとして、合計約 500 台の誘導電動機を受注、その一部を完成した。このうち下記については、このクラスの電動機としては極めてまれな多量生産となり、従来のシリーズから離れて、独自の最適設計として大幅な小形軽量化及び信頼性の向上を図っている。

2,620 kW, 18 極, 6.9 kV, 60 Hz, 立形, 20 台

1,420 kW, 10 極, 6.9 kV, 60 Hz, 立形, 40 台

また、中容量機については、鋼板フレームを採用して大幅な小形軽

量化を図っている。

(2) オーストラリア向け電力補機電動機

オーストラリアビクトリア州電力庁向けに 9×3,200 kW 6 P, 9×7,000 kW 10 P, 13×8,000 kW 4 P, 8×1,260 kW 12 P, 電圧 11 kV を中心にしてトータル 95 台、総出力 231,000 kW のかご形誘導電動機を受注しその一部を製作完了した。これらの電動機は高効率、低騒音に加えて、絶縁上の諸特性に関しても同電力庁の厳しい要求を十分に満たすことができた。

(3) 2,700 kW 水素冷却 3 相誘導電動機

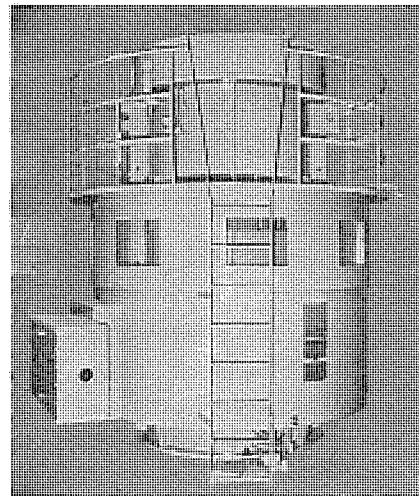
ブラジルの CESP 電力庁に、250 MVA 同期調相機の起動用電動機として、2,700 kW 6 極水素冷却巻線形 3 相誘導電動機を 2 台納入した。この電動機は調相機側の都合上、全体を水素冷却としたもので、水素冷却の誘導電動機としては初めてであり、刷子部は保守のため、本体水素を全部抜くことなく分解可能なように水素シールを施した構造となっている。

(4) CHINA STEEL 向け 11,000 HP 誘導同期電動機

CHINA STEEL 向けとして焼結設備主排風機駆動用 11,000 HP 誘導同期電動機を製作納入した。国内では、大形の焼結設備主排風機駆動用電動機としては、その重慣性負荷のため、主に塊状磁極形同期電動機が用いられ、誘導同期電動機はほとんどセメントミル駆動用に限られ、容量的にも 6,000 kW 程度にとどまっていた。今回製作の誘導同期電動機は最大容量機であり、大容量化に伴う 2 次巻線の高圧化、励磁装置の大形化などの諸問題も解決し、今後の応用分野の拡大が期待される。主な仕様は次のとおりである。

11,000 HP, 11 kV, 60 Hz, 8 P, 900 rpm, 0.8 PF, F (DF) 絶縁,

全閉内冷形, サイリスタ 励磁方式



海水淡水化プラント用
2,620 kW 電動機

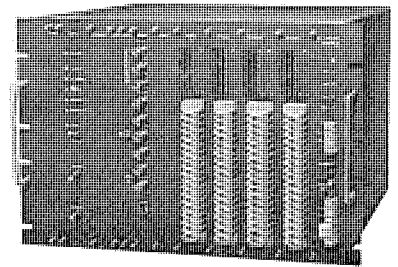
3. 2 計測・制御

● 総合計装制御システム《MACTUS》の充実

三菱総合 デジタル 計装制御 システム《MACTUS シリーズ》では、コントローラとして、1 ループコントローラ《MACTUS 200》に始まり、マルチコントローラ 610, 700 及び ハイベルコントローラ 810, また一方監視システムとして モニタステーション 670, オペータステーション 870 など豊富な機種をそろえ、顧客の要求に応じた最適なシステムを実現できるようにしてきている。この中で、特にこのたび機能強化とコンパクト化を図ったマルチコントローラ《MACTUS 610》は小規模マルチコントローラとして、最も広範囲に需要のある機種であり、下記のような特長を有している。

- (1) 8 ループ DDC とシーケンスの融合。
- (2) フレキシブルなソフトウェア。
- (3) マンマシンインタフェースの充実。
- (4) 《MACTUS 200》, CRT オペレータパネル及びデータウェイなどの接続が容易。

そのため、小規模階層制御システムの分散制御と、有効なプロセス監視、システム保全を可能としている。なお、《MACTUS 610》の下位に接続されるルーピインタフェースユニット《MACTUS 120》は、ループごとのプロセス入出力及びマンマシンインタフェース機能を実現しながら、バックアップ機能も装備したパネル計器であり、他のコントローラとの接続も容易である。



マルチコントローラ《MACTUS 610》

● 鉄鋼加熱炉計装制御の DDC 化

近年、省エネルギーや公害防止などの社会的要求が高まるにつれ、鉄鋼プラントに於ける加熱炉計装制御は、複雑高精度化している。

当社では、このような要求にマッチした計装制御システム《MACTUS》を積極的に適用し、加熱炉計装制御の DDC 化を実現している。

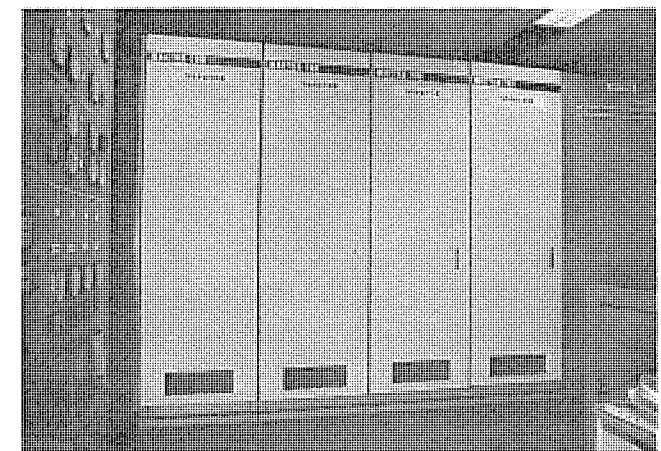
(株)吾嬬製鋼所千葉製造所の棒鋼圧延設備用加熱炉計装制御に適用した《MACTUS》は、炉温制御、空気流量制御、炉内圧制御、昇熱制御等、全 11 ループの計装制御を行っている。この結果

- (1) デジタル化による炉温設定精度の向上。
- (2) 扉開閉に対する予測制御による炉圧変動の減少。
- (3) 炉の性質を学習した昇熱パターンによる自動昇熱運転。

などにより、重油消費量の削減、省エネルギーに大きな効果を上げた。また空燃比の向上によりスケールロスが減少し、歩留りの向上、製品品質の向上にも効果をあげ、昭和 55 年 5 月に納入後順調に稼働している。

更にこのシステムでは、《MACTUS 700》のシーケンス、データハンドリング、及びコンピューターリンク機能を利用し、炉回りのトラッキング及びハンドリング制御を同時に行い、生産管理システムとの連結も計画され

ている。



《MACTUS 700》

● 化学プラント用総合計装システム

三菱瓦斯化学(株)四日市工場、Kプラント向けに総合計装制御システム《MACTUS》を納入した。

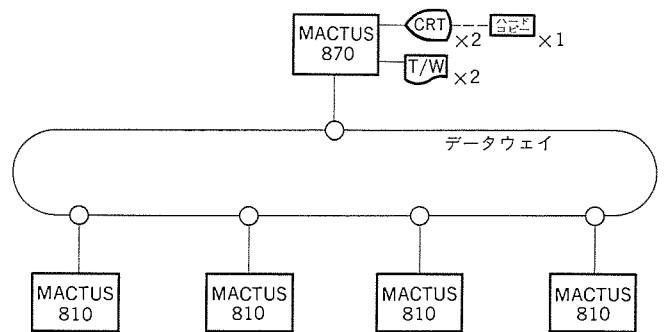
このプラントは、多数の DDC、シーケンス制御などを含む連続及びバッチ複合プロセスである。このシステムは、制御の分散を目指し、ハイレベルコントローラ《MACTUS 810》を系統ごとに設置し、また、オペレータステーション《MACTUS 870》により監視の集中を図った構成としている。

このシステムの主な特長としては、

- (1) 4,800 画素の CRT により、プロセスの詳細監視及びマクロ監視を行い、監視機能の向上を図っている。
- (2) CRT 付オペレータズパネルにより、FIF (空欄記述方式) 及び POL (問題向言語) を用い、現地で簡単に制御システムの生成、追加及び変更ができ、更にアプリケーション画面の現地での生成も可能としているため、柔軟性に富んでいる。
- (3) PID 制御はもちろん、豊富なアルゴリズムにより高度な制御演算が行え、更に将来のデータ処理機能の高度化にも対応可能なよう

に、高位言語 (FORTRAN) によるプログラミング機能も持たせている。

このシステムは、一般工業分野における本格的 DDC システムとして、今後の計装制御システムの一方を示すものである。



総合計装制御システム構成図

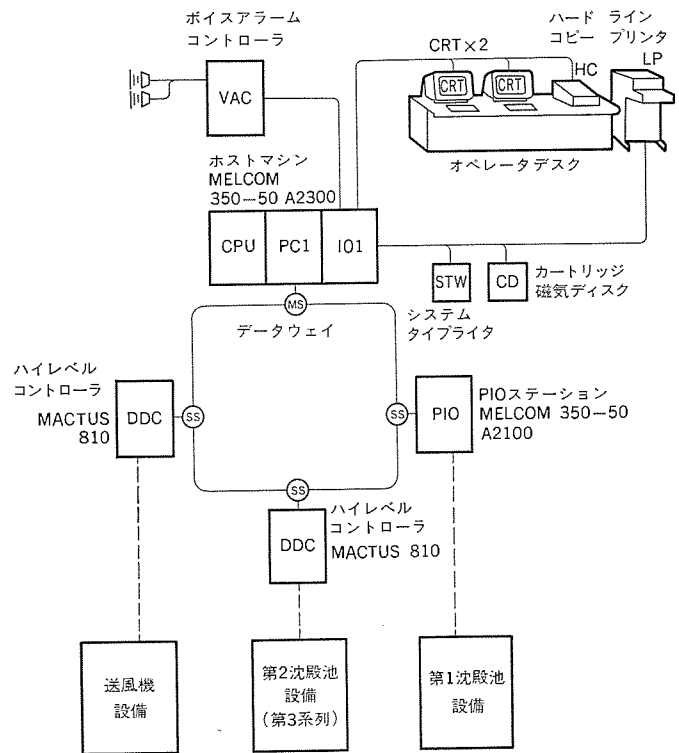
● 東京都下水道局森ヶ崎処理場 (東) 納め監視制御システム

東京都下水道局森ヶ崎処理場 (東) の水処理施設監視制御用として《MELCOM 350-50》をホストマシンとする分散形総合計装システムを納入した。

このシステムは、図に示すように《MELCOM 350-50》をホストマシン、《MACTUS 810》を下位ハイレベルコントローラとして、データウェイシステム《MDWS-30》によりリンクした分散形システムである。この総合計装システムのメリットを有効に活用しながらマンマシンコミュニケーションの容易さを確保し、監視操作性の向上を主眼においてシステムを構成している。

その特長は、

- (1) ボイスアラームコントローラによる音声警報により、プラントの異常種別のは(把)握が迅速に行える。
- (2) CRT 画面への漢字の採用により、画面との対話が容易に行える。
- (3) キーボードキーの刻印に図形・シンボル・漢字を採用し、操作が容易である。
- (4) 通常の操作は、ライトペンなどを使用せず、すべてキーボードのみで行う。



分散形総合計装システム構成図

● 弘前市下水処理場納め水質計装制御システム

弘前市下水処理場向けに水質計装制御システムを納め、現在稼働中である。このシステムのハード構成は、計装制御を実現するハイレベルコントローラ《MACTUS 810》2台と、プロセス値のロギング及びコントローラの監視を目的とした上位計算機《MELCOM 350-50/A 2300》をデータウェイ《MDWS-30》により接続した階層構造である。上位計算機は、下水の浄化を司るエアレーションタンクを良好に維持管理するための指針を与えるシミュレーションソフトウェアを有している。

即ち、状態推定法を駆使して、エアレーションタンクの MLSS (混合液浮遊物濃度) 分布を算出し、これに基づく同タンク内の現在の汚泥量とその過去 30 日分をそれぞれ、CRT 上にトレンド表示し総汚泥

量管理の基準としている。また MLSS と並びエアレーションタンクの重要な指標である DO (溶存酸素濃度) 設定値を、ブローの送気量と、汚泥を生存せしめるために必要と考えられる最低 DO 値より合理的に算出し、このときに予想される同タンク内の DO 分布値と併せて CRT 上に示している。これらのシミュレータは、CRT ディスプレイ付オペレータズパネルより、操作員が容易に利用することができ、必要に応じて操作員はプラントを円滑に維持管理するための情報を得ることができる。

● 新形シャーシダイナモメータ

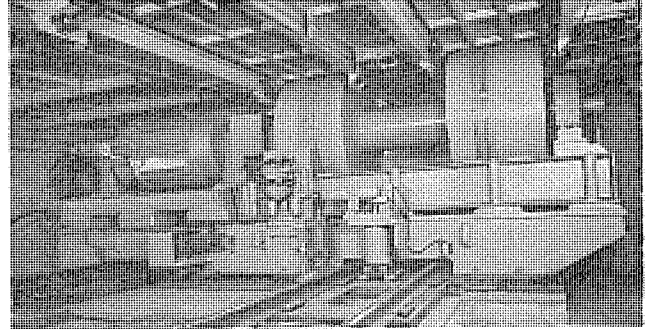
高精度ギヤレスシャーシダイナモメータを完成し、メーカー等数社へ納入した。従来のシャーシダイナモメータは、増速ギヤを用いて動力計及びフライホイールを小形化していたが、当社は動力計に電気慣性制御を採用し、増速ギヤ及びフライホイールを省略し、コンパクトな構成で機械系の損失が少ない高精度なシャーシダイナモメータを実現することができた。この装置の主な特長は次のとおりである。

- (1) ロストルクの変動が極くわずかで、総合計測精度は0.5% FS以下。
- (2) 慣性量の設定は、操作盤のデジタルスイッチにより、1kgピッチで可能。
- (3) 低騒音（増速ギヤ、フライホイールを省略したことによる）。
- (4) 装置の設置スペースが60%、全重量が50%となった（当社比）。また限られた試験室内でFR車、FF車を試験するため、ドラム位置を駆動輪側に移動させる装置も製作し納入した。

ギヤレスシャーシダイナモメータ仕様

吸収能力 55 kW 80~160 km/h

ドラム外径	1,061 mm
電気慣性範囲	625~2,000 kg
装置移動距離	2.7 m
制御方式	サイリスタレオナード方式
運転モード	定速度制御、定トルク制御、走行抵抗制御



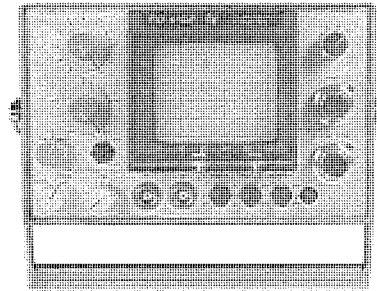
ギヤレスシャーシダイナモメータ

● 超音波探傷器

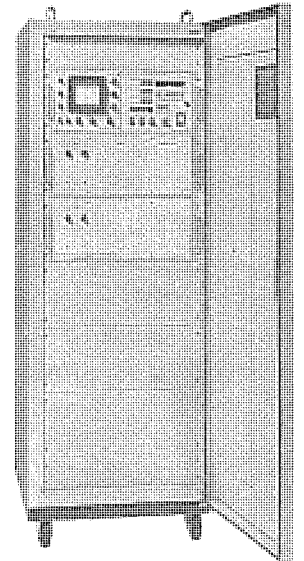
小形で軽量な汎用超音波探傷器FD-410P形と、小形自動探傷用はもとより精密探傷や厚さ測定など多目的に使用できる多チャンネル超音波探傷器FD-7000形を製品化した。

FD-410P形は、特に現場向けとして重量約3.9kg（当社比約1/2）と小形軽量化しかつ高分解能化（当社比約5倍）も図り、厚さ1mmの鋼板中の欠陥も検出できるようになった。

FD-7000形は、各探傷チャンネルごと及びそれらを総括制御するためのマイクロコンピュータを有している。また探傷目的に応じて標準化したソフトウェアを組合せることにより、最大8チャンネルまで増設可能とし、多目的な探傷に対応でき、かつ信頼性と保守性に優れた新しい方式のデジタル式超音波探傷器である。



FD-410P形
超音波探傷器



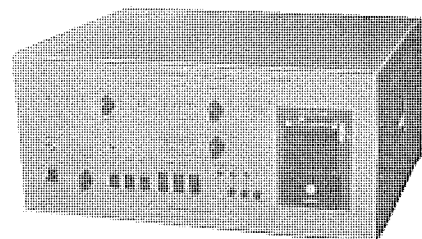
FD-7000形デジタル超音波探傷器

● 高調波解析装置 (MAHA-1)

電力系統や整流器電源などの高調波含有率を、正確に、かつ早く測定したいという要求が最近多くなってきているが、この装置は上記要求にあうように製作された高調波解析装置であり、基本波50、60Hzに対し、高調波次数99次までを約2.8秒、誤差0.05%で解析する。この解析装置は、マイクロコンピュータ（インテル8085A）を内蔵しており、データ記録・モニタ・解析などの処理を管理している。特にこの解析装置では、周波数解析アルゴリズムに、8085A用に開発した改良形高速フーリエ変換アルゴリズムを採用しており、上記2.8秒という高速演算が可能になった。

この装置を簡単に説明すると、繰返し波形を512等分し、512個の各サンプルデータを12ビットでA/D変換し、変換データをRAMに格納する。周波数に変化しても、正確に512等分するため、PLLを採用している。RAMに格納されているデータ（入力波形）は、D/Aコンバータによりモニタすることができる。

次にRAM内のデータを高速フーリエ変換し、各高調波含有率を演算し、結果をプリンタに打出す。チャンネル数は2であり、電圧・電流の同時解析が可能である。高調波含有率のほか高調波インピーダンス・歪率・周波数などがプリント出力される。その他、この装置は定時自動解析機能・外部トリガ動作機能などを有している。



高調波解析装置 (MAHA-1)

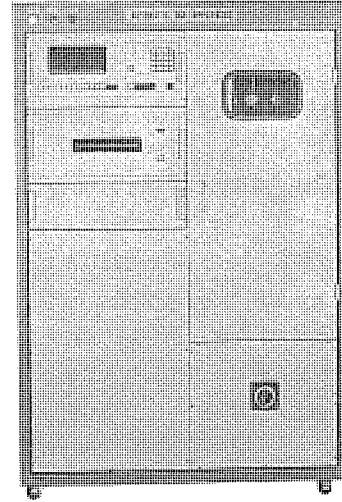
● 変圧器油中ガス自動分析装置

油中ガス分析は、変圧器の内部異常を早期に検出し、事故を未然に防止するための最も進んだ技術である。しかし、現在実験室で行われているガス分析には熟練した分析技術者が必要であり、データのばらつきも大きいなどの問題がある。

分析技術者の省力化、分析精度の向上及びガス分析の経済的運用などの観点からは自動分析装置の採用が望ましい。変圧器の保守管理のために開発した自動分析装置には大別して2つの種類がある。1つは油中に溶解する各種ガスの定性・定量分析を行うための油中ガス自動分析装置、他の1つは油中の可燃性ガス総量を測定するための油中可燃性ガス自動測定装置である。油中可燃性ガス自動測定装置(TCG形)は現地監視用の簡易装置である。油中ガス自動分析装置は実験室、分析センターあるいはメンテナンスセンター用として開発した装置で、分析回(頻)度の高い場所ではFAT形、分析頻度の比較的低い場所では半自動形のSAT形、高感度分析が必要な場所ではFAF形が適している。

油中可燃性ガス自動測定装置と油中ガス自動分析装置を用途に応じて使い分ける方法が最も実用的である。すなわち油中可燃性ガス自動測定装置によって発見された異常変圧器の内部診断を油中ガス

自動分析装置で行えばよい。このように2つの装置を併用すれば、より完全な変圧器の保守管理が可能であると考えられる。

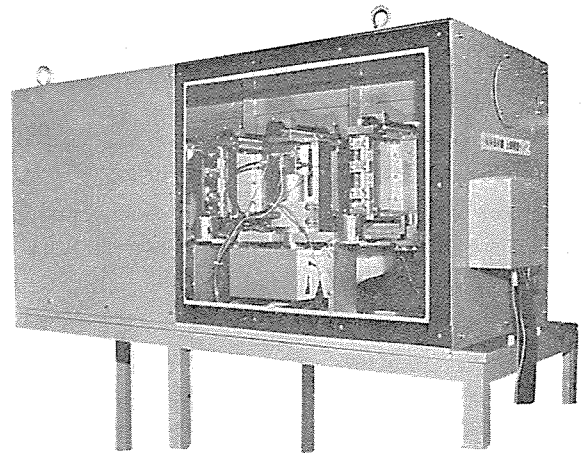


FAT形油中ガス自動分析装置

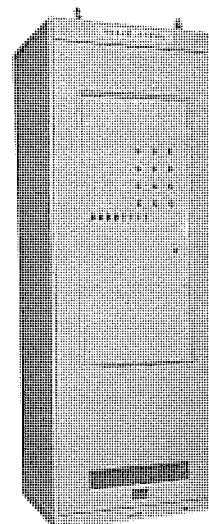
● レーザ式表面検査装置

レーザを用いた金属板等表面の自動検査装置を製品化した。この装置は生産ラインの連続走行する被検査板表面をレーザビームで高速走査し、その反射回折パターンの変化をオプティカルファイバで直接受光検出し、光電変換後の電気信号を処理して欠陥判定を行うものである。

欠陥検出感度は、最高30 μ m幅まで可能である。信号処理部にはマイクロコンピュータを多重使用しているため、高速かつ複雑判定処理が可能であり、またユーザーによる感覚的判定基準の特異性にも対応できるよう、欠陥分類及び判定基準調整機能を備えている。現在この種の検査は、ほとんど目視検査に頼っているが、この装置による省力化、処理能力アップ、製品の均一化などメリットは大きい。



レーザ式表面検査装置 光学系検出部



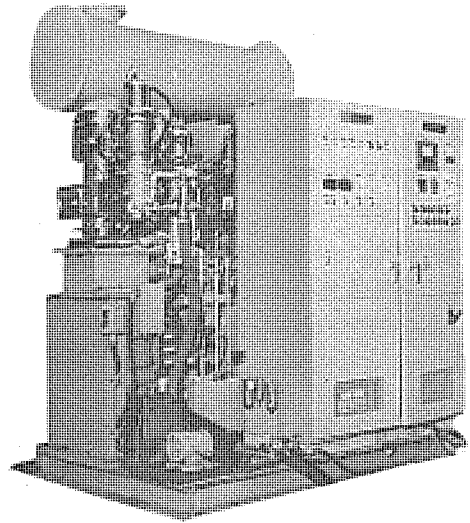
レーザ式表面検査装置 信号処理部

3.3 生産機器

● パッケージ形電子ビーム溶接機

電子ビーム溶接機は、自動車関連部品の加工用として、広く生産現場に浸透するにつれて、一般加工機並みの取扱いが要求されるようになってきた。この程、設置面積が小さく、移設も簡単にできるパッケージ形電子ビーム溶接機を製品化した。

従来の高電圧電源装置は、入力側低電圧部をサイリスタにより電圧制御し、高電圧部を油絶縁する方式であった。これを入力側の電圧制御にインバータを使用し、高電圧部をガス絶縁することにより、容積及び重量共従来の1/15に小形化し、更に電子銃の上に設置することにより、実質的取付スペースを無くした。又一方制御回路を半導体化することにより、制御盤の面数を3面から1面に減らし、別置きしていた真空ポンプ類を共通ベースに組込むなどして、全体の設置面積を従来の1/3以下に縮小した。

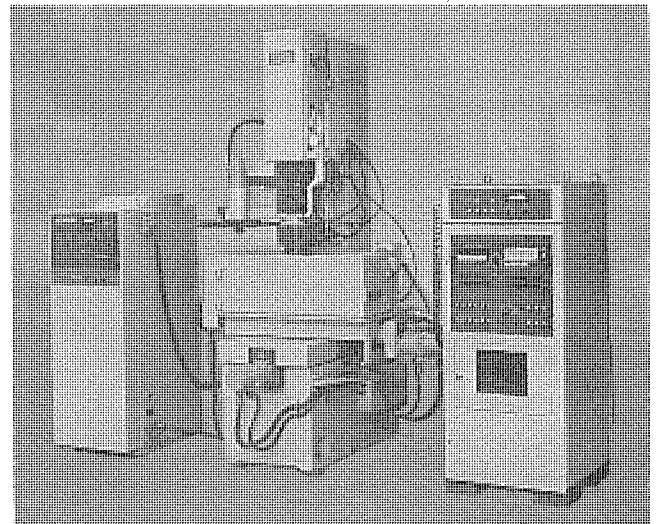


パッケージ形電子ビーム溶接機 (EBW)

● 全自動 N/C 放電加工機

全自動 NC 放電加工機は、金型生産の工程短縮、自動化及び高精度化を目指した製品である。本機はミニコンレベルの機能を有する CNC で、クローズドループ制御方式を採用し、次のような特長を有している。

- (1) 1 μ 単位の位置決め機能
- (2) 自動端面位置決め機能
- (3) 自動電極交換機能
- (4) 電極の消耗及びしん(芯)ずれの自動補正機能
- (5) 電気加工条件の自動設定及び切換え
- (6) 振動機能などの付加による加工の速度と精度の向上
- (7) 単純形状電極による輪郭加工及び3次元加工機能
- (8) ねじ切り、ヘリカルギヤ加工機能

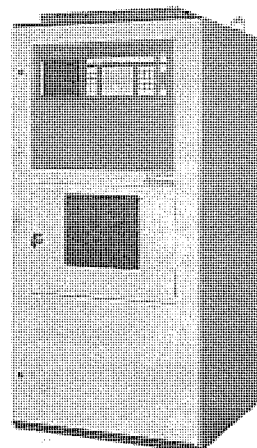


全自動 N/C 放電加工機

● 数値制御装置《MELDAS-M1》

《MELDAS-M1》は既に発売している旋盤用 NC 《MELDAS-L1》の姉妹機として完成したマシニングセンター用 CNC であり、最新技術のマルチマイクロプロセッサ技術を生かし、信頼性と操作性の大幅な向上を実現した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 操作性を容易にするため、CRT ディスプレイ及びフラットタッチキーを標準装備。
- (2) 加工性能向上のため、トランジスタ PWM 方式サーボアンプ及びパンケーキ形高精度レゾルバを標準装備。
- (3) 信頼性及び安定性を向上させるため、部品点数の削減（従来比50%）及び低消費電力 IC の全面採用。



数値制御装置《MELDAS-M1》

3.4 環境保全設備

● ガラス温室環境制御へのマイクロコンピュータの応用

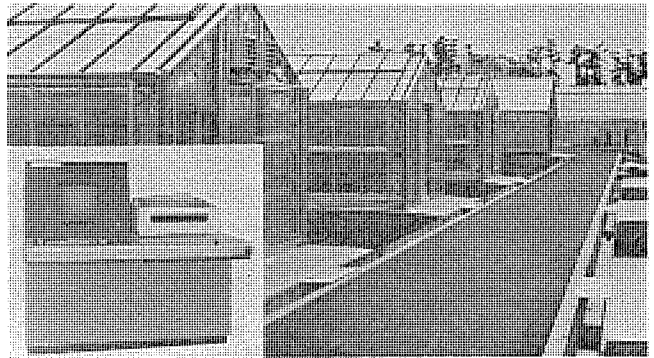
従来、ガラス温室の環境制御は、人間の勘による手動操作、又は簡単な単独制御装置により、各種装置を調節して行われてきた。今回、多数棟のガラス温室を1台のマイクロコンピュータにより、植物の生育要因を複合環境制御するシステムを開発した。このシステムは、人工的制御の困難な日射量を基準として、(1)温度制御、(2)CO₂濃度制御、(3)灌水制御を基本制御機能とし、強日射しゃへい(遮蔽)制御をオプション制御機能として持ち、また監視機能として、(1)各種環境データの定時記録、(2)環境状態及び設備故障に伴う異常記録と警報送出などの機能を持っている。

このシステムの特長は次のとおりである。

- (1) 1台のマイクロコンピュータによる多数温室棟の自動環境制御による省力化。
- (2) 当日日射量を基準として、外気を有効活用しての、1日の環境スケジュール制御による室内環境の最適化と省エネルギー。
- (3) 各種環境データの提供による科学的栽培管理への寄与。

(4) CRTの有効活用によるコンピュータを意識させない操作の容易性ときめ細かい監視。

(5) マイクロコンピュータのプログラム標準パッケージ化による幅広い汎用性。



温室群と制御用マイクロコンピュータ

● 乾式オゾン脱臭装置

当社ではかねてより、下水・し尿処理場向けに独自の湿式オゾン酸化脱臭装置を納入し、好評を博しているが、このたび、オゾンと固体反応剤とを併用した乾式オゾン脱臭装置を開発し、発売を開始した。

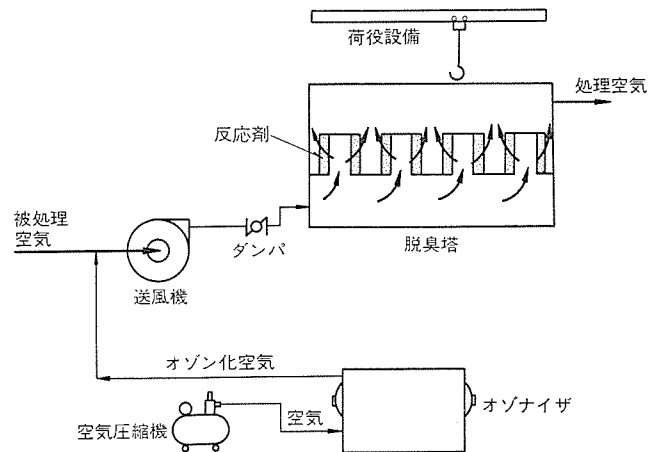
乾式オゾン脱臭装置は、図のような構成で着臭した被処理空気に必要な量(通常、2~5 ppm)のオゾンと混合した後、オゾン混合空気を脱臭塔に導入して、反応剤存在下で悪臭成分をオゾン酸化して除去する。

この方式の脱臭装置は次のような特長をもつ。

- (1) アンモニアその他の窒素系及びメルカプタンその他の硫黄系悪臭成分に対して、一様にすぐれた除去効果を示し、通常の下臭臭気を官能的な臭気強度2~2.5(臭気濃度40~150)以下に減臭することができる。
- (2) 電力だけで稼働し、水や薬剤を消費しない。反応剤は半年ごとに再生する。したがって装置の維持管理が平易で省力化されている。
- (3) 装置設置面積は処理風量100, 300又は500 m³/分のとき、

33, 66又は88 m³とコンパクトである。ランニングコストは従来の活性炭吸着法の1/2以下と安価である。

(4) し尿臭気などの濃厚臭気の処理には、乾式の前処理装置を付設することにより、実用上十分な脱臭効果を挙げることができる。



乾式オゾン脱臭装置の構成

● ごみクレーンの自動運転システム

ごみ焼却場におけるごみクレーンの運転は、作業ひん度が高い上に作業環境も悪いため、自動化、省力化が活発に導入されつつある。当社では某清掃局向けを始めとして数台のごみクレーン自動運転システムを納入した。

ごみクレーン自動運転システムでは、ごみ焼却炉からのごみ投入要求信号により、ごみピットに貯留されているごみをホッパに投入する作業を主体とするが、その他にもごみ収集車により搬入ゲート付近に山積みされるごみを移動する作業、またごみ質を均一化する目的でピット内の新しいごみと古いごみを混合する作業も自動運転が可能となっている。自動運転システムの導入により、中央制御室において焼却炉の燃焼監視と並行してクレーンの運転監視が可能となり、省力化と共にオペレータの労働条件を大幅に改善することができた。

このシステムは、マイクロプロセッサ (CLP-N 30 B)、位置検出装置

《ADDREXER》及びトライアック速度制御装置 (CR-T) など、最新のエレクトロニクス技術を駆使し、更に耐振、耐環境性を考慮して開発したハードウェアにより構成している。



ごみクレーンの自動運転用操作盤

4. 汎用電機品

はん(汎)用電機品は、産業界の米とも言われる地味だが基礎的な存在であり、伝統的な製品群をその中核にすえながらも世の動きに対応して着実な変ぼう(貌)を行いつつある。当社は最近におけるこの分野への取組みの重点を、(1)省エネルギー、(2)可変速装置、(3)シーケンサに置いている。

第1の省エネルギーは、機器本体の省エネルギー化と機器の運転管理により省エネルギーを実現する省エネルギー管理機器があり、その両面にわたって新製品の開発を進めている。特に前者の機器本体の省エネルギー化については、機器のライフタイム・エネルギー消費と言った高次元での判断が必要な時代にさしかかっており、当社としてはすべての機器の省エネルギー設計に最善を尽す所存であるが、メーカー独自の推進には限界があり、需要家各位の御理解と御指導に待つところが大きい。また、前者をハードウェアの省エネルギーとすると、後者は省エネルギー・ソフ

トウェアに関連しており、今後の進展が期待される領域である。

第2の可変速装置は、制御の高度化により使用者に新しいメリットを経済的に提供しようとするものであるが、最近風力・水力機器を主な対象として、変動負荷に対応してエネルギー効率の最適制御を行う省エネルギー機能が着目され、省エネルギー機器群の一翼を支えるものとして今後大いに成長する将来性のある分野ととらえている。

第3のシーケンサは、既に本格的な導入期に入り急速に伸長しつつある分野で、量的な拡大に伴って質的な向上への強い要求が見られ、製品開発においても幅広い視点が必要な分野であると考えている。当社はビルディング・ブロック方式の《MELSECシリーズ》と併せて、当社が先駆者として世に問うたワンボードシーケンサPMシリーズを持っており、その広い守備範囲を生かして多様化する需要にこたえたいと考えている。

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

4.1 制御機器

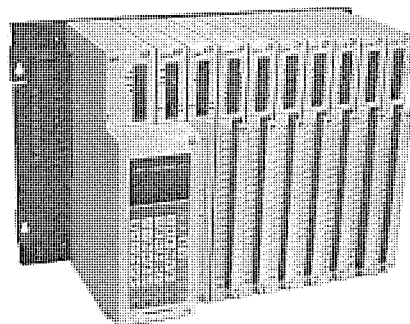
● シーケンサ《MELSEC-Kシリーズ》

《MELSEC-Kシリーズ》は、マシンコントロールから小・中規模のプラントコントロールまで、広範囲な用途に適用できるように開発したシーケンサである。特にマシンコントロールに適するように、コンパクト、ローコスト化を行い、しかも、高度な機能、使いやすさを追求したシーケンサである。このシーケンサの主な特長は次のとおりである。

- (1) 本体の奥行が200mmとコンパクト化し、しかも、CPU、電源、ベース、及びPIOに分けて、徹底してユニット化している。各ユニットは用途ごとに豊富な種類を取り揃えており、種々な要求に対して最適なシーケンサシステムが提供できる。
- (2) ユニット間の配線をなくし、信頼性の向上を図った。
- (3) シーケンス命令の外に、データ移動、>、<、=、+、-、BCD変換、BIN変換、等のデータ処理を行う命令を持っている。
- (4) 故障シーケンスをプログラムすることにより、外部故障モニタに被制御機械の制御機器(リミットスイッチ、押ボタン等)の故障表示をすることができる。
- (5) PIOユニットの実装点数が16、32、64点と用意しており、外

部接続部が16点ユニットでは2mm²の電線を配線したまま、ユニットから着脱可能な端子台コネクタ式に、また、32点、64点ユニットではコネクタ式になっている。

- (6) CMOS RAM、又は、EPROMによる運転が可能である。



《MELSEC-K》本体

● シーケンサ用グラフィック プログラミングパネル

シーケンサでのプログラム入力の確認、オンラインでのモニタリングなどの取扱いを容易にするため、プログラマブルシーケンサ《MELSEC シリーズ》と、ワンボードシーケンサ PM シリーズ用に可搬形のグラフィックプログラミングパネル GP-09 形を開発した。

この装置は9インチのCRT、カセット磁気テープ、PROMライターを装備している。キーボードによりCRT画面上にリレー回路図を描けば、内蔵のマイコンで自動的にシーケンサのプログラムに変換する。モニタリング時はリレーコイル、接点のオン・オフ状態が回路図上に表示される。またプリンタを接続することにより回路図のハードコピーがとれるなどの機能がある。



シーケンサ用グラフィックプログラミングパネル

● 省エネルギーコントローラ《MELTIC》

電力費の占める割合が比較的大きい食品店舗を対象にした省エネルギーコントローラを開発した。スーパーマーケットに代表される食品店舗の電力消費機器の省エネルギー項目には、

(1) 空調設備の省エネルギー

店内温度・湿度の適切な設定、冷気回収、冷凍機の排熱利用、全熱交換器の利用、タイムスケジュールによる運転。

(2) ショーケース・冷凍機の省エネルギー

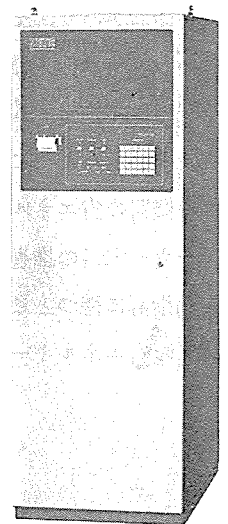
2重エアカーテン式ショーケースの採用、ホットガスデフロスト方式の採用、マルチ冷凍機、品温に影響の少ない期間の運転停止。

(3) 照明設備の省エネルギー

高効率ランプの採用、場所による照度変え、時間帯による間引照明や調光などがあげられる。

店舗従業員による電灯の点滅、機械の運転・操縦には限界があるので、これらの制御条件をあらかじめマイクロコンピュータに記憶させておいて自動運転させるものが、三菱省エネルギーコントローラ《MELTIC シリーズ》である。《MELTIC-500》の制御機能では、ショーケース温度制

御、デューティサイクル（間欠運転）制御、デフロスト制御、照明・空調機の週間スケジュール制御、空調設備の季節別運転、ピーク電力制御及び照明回路の照度制御ができる。



省エネルギーコントローラ《MELTIC-500》

● 電子式タイムスイッチ

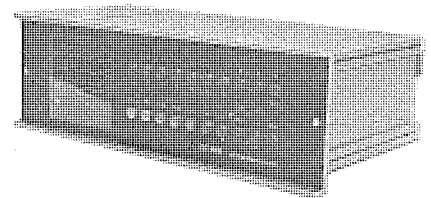
TSE-4 WV 形タイムスイッチは、時計部分や、切換時刻の記憶部分にLSIを使用した電子式タイムスイッチであって、時計の合わせ込みや、切換時刻の設定は、キーボードスイッチによって1分単位で簡単に設定できる。特に従来の機械式に比べ

(1) 1週間周期のプログラムも、1日周期のプログラムも簡単に設定できる。

(2) 出力は、4回路であり任意に独立して設定できる。

(3) 水晶時計式であり切換精度が高い。

(4) 停電時には、内蔵の蓄電池により24時間の停電補償が可能。などの特長がある。



TSE-4 WV 形電子式タイムスイッチ

● DRS-N 形新シリーズ半導体タイマ

最近の半導体タイマは、発振計数式ICの出現により数十時間の時限が得られるようになったため、モータタイマに代って使用されるようになり、その需要も増加しつつある。このような市場ニーズを踏まえて開発した新形DRSタイマは、時限回路に発振計数式ICを使用し、時限範囲を30時間まで拡大するとともに、時間切換機能を付加して信頼性の向上を図っている。このタイマの特長は次のとおりである。

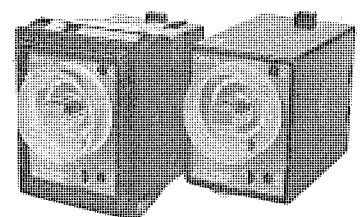
(1) IC化及び部品点数の縮減、故障率の少ない電子部品の採用、無配線化による信頼性の向上。

(2) 時限範囲の拡大、時限精度の向上、時間切換による設定時間

の拡大による性能の向上。

(3) 電圧変動に対する安定化、温度及び湿度に対する安定化、ノイズ及びサージに対する強化による耐環境性の向上。

(4) 大形透明つまみによる時限設定の容易化、小形化による取付スペースの縮減、電源及び出力表示による動作確認などの使用上の改善。



DRS-N 形半導体タイマ

● リモコン機器 BR シリーズ

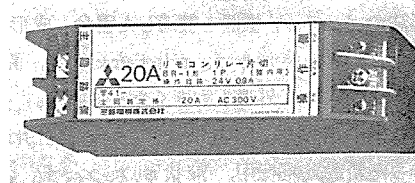
ビル・学校・店舗・病院・集会場などの照明器具の遠隔操作・集中操作に適したリモコン機器 BR シリーズを開発した。

この BR シリーズは、BR 形リモコンリレー、BRT 形リモコントランス、BRS 形リモコンスイッチで構成している。その特長は下記のとおりである。

(1) リモコンリレー、リモコントランスは、当社 BH-K 形分電盤用しゃ断器と同一取付寸法としているので、標準分電盤へ容易に内蔵できる。

(2) 操作回路電圧は AC 24V のため、スイッチ操作が安全である。

(3) リモコンスイッチは、リレーの開閉状態を表示するパイロットランプが付いており、負荷の点滅状態を見ることができる。また、リモコンスイッチの増設により、同一負荷を複数の箇所から開閉ができる。



BR 形 リモコンリレー

● 水道メータ用遠隔表示カウンタ FT-15P・FT-35

水道メータの指示を地上の適切な場所で読めるようにした遠隔表示カウンタは、検針作業の環境改善と効率化に威力を発揮するとして好評であるが、このたび北海道などの寒冷・積雪地域の屋外環境においてもそのまま露出設置できる耐環境性、取付け・保守作業性に優れ、しかも玄関先につけても住宅の美感をそこなわないスマートなデザインの画期的な新製品を開発した。

特に FT-35 形は水道メータの流水エネルギーで直接発電して遠隔表示カウンタを駆動するため、外部電源はすべて不要となり、電池交換、AC 電源の引込工事、停電によるトラブルなどのわずらわしさを一挙に解消した製品である。

FT-15P 形 発信スイッチ方式
遠隔表示カウンタ



発信スイッチ

カウンタ

● 数字表示形最大需要電力計

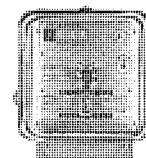
近年、電力の安定供給を図るため多回路供給、いわゆるスポットネットワーク配電方式による電力供給が増加している。この場合、取付変成器の定格電力に比べ契約電力が少ないことが多々あり、軽負荷側への精度保証範囲の拡大が必要となり、従来の指針形に加え、精度保証範囲の拡大化及び表示器の数字表示化された数字表示形についての規格 (JIS) が制定され、これに適合する数字表示形最大需要電力計を開発した。

その主な特長は下記のとおりである。

(1) 精度保証範囲が全負荷の 20% から 120% と広範囲となった。

(2) 数字表示形のため、読取りやすく、読取誤差が出ない。

(3) 最大需要電力表示器の零復帰操作が独特の機構によって短時間でしかも容易にできる。



数字表示形最大
需要電力計

4. 2 配電機器

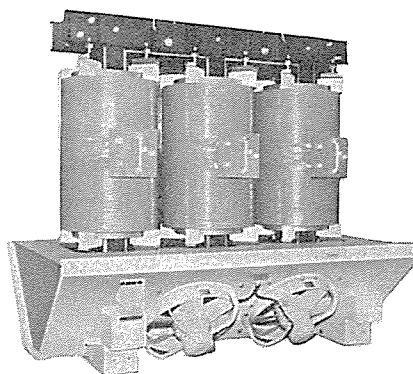
● 新形モールド変圧器

モールド変圧器は、難燃性、耐湿性、小形軽量、保守点検の容易さなど数多くの特長を有しており、各分野に幅広く採用されて著しい普及の伸びを示している。

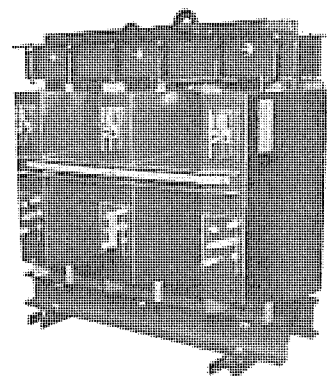
当社では、電圧 6.6 kV 以下、容量 2,000 kVA 以下の変圧器には、金型を用いて注型したモールド変圧器 (CV 形) を製作しており、コイル内部の絶縁構成の改良及び計算機を用いた熱応力解析などによってより小形軽量化を達成し、信頼性の向上を図っている。金型を使用しているため、比較的小容量で標準仕様の量産タイプに最適である。一方、大容量モールド変圧器には、プリアラック絶縁による成形方式を採用した全く新しいモールド変圧器 (ES 形) を開発し、製作している。この ES 形モールド変圧器は、金型、注型設備、注型技術等の制約がないので、個別仕様に応じて最適な設計をすることができ、より一層の小形軽量化にすることができる。

また、コイルの最外層をガラス繊維で補強することにより、耐クラック性を向上させ、電鉄変電所負荷などの

負荷変動の大きい変圧器に最適である。CV 形モールド変圧器は、高圧変圧器、小容量標準変圧器として製作しており、ES 形モールド変圧器は、特高変圧器、高圧大容量変圧器、スポットネットワーク用変圧器、電鉄変電所用変圧器など広い範囲について製作している。



ES 形 モールド 変圧器



CV 形 モールド 変圧器

● 新電気絶縁用液状ポリオレフィンゴム《メルキッド》モールド形変流器

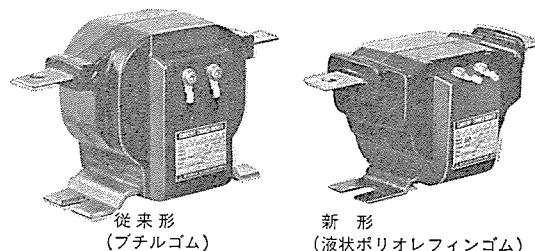
従来、電気絶縁用のゴムモールド材料としては、ブチルゴム、EPT ゴム等いわゆる固形ゴムが採用されていたが、ゴム材料の流動性が悪いために、圧縮成形、押出成形等の方法がとられている。このような成形法でゴムモールド機器を製造した場合、成形圧力が高いため、コイル、鉄心等の変形やスレが生じないように、設計、製作上特別な考慮が必要であり、外形も大きくなっていた。

今回、低粘度で注型が行え、その硬化物は優れたゴム状弾性体を持った新電気絶縁用、液状ポリオレフィンゴム《メルキッド》を開発し、それを6kV級EC-O(形番LA)形変流器に適用して製品化に成功した。

この変流器は下記特長を備えた新製品である。

- (1) 小形軽量：従来品に比べ重量が35%軽くなり取扱いが容易になった。
- (2) 高信頼性：真空注型を行うために、ポイドフリーであり、クラックの発生する心配もなく、コイルのスレが生じないなどあらゆる面で信頼性が向上した。
- (3) 複雑な形状でも製作容易：注型方法のため、粘度が低いので、複雑な形状でも容易に製作できる。

で、複雑な形状でも容易に製作できる。

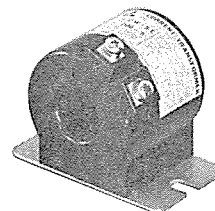


6 kV 級 EC-O 形変流器

● 低圧用変流器 CW-L シリーズ

画期的なダウルモード方式採用の低圧用変流器“CW-L シリーズ”を開発した。この変流器は、優れた絶縁性能を有するシリコンゴムによるモールドと、機械的強度の大きい耐熱 ABS 樹脂によるケーシングを、それぞれの長所を十二分に生かした状態にドッキングさせた新絶縁方式「ダウルモード方式」の採用により、信頼性・作業性の向上を一挙に実現したもので、次の特長がある。

- (1) 高い絶縁性能、優れた耐環境性・耐湿性がある。
- (2) 端子・取付足の機械的強度は従来品に比べ格段に向上した。
- (3) 耐熱 ABS 樹脂ケーシングのなめらかな表面により、電線のすべりが良く、貫通作業が容易である。
- (4) 貫通穴が大きくなり電線の貫通作業性が向上した。



新絶縁方式の低圧用変流器

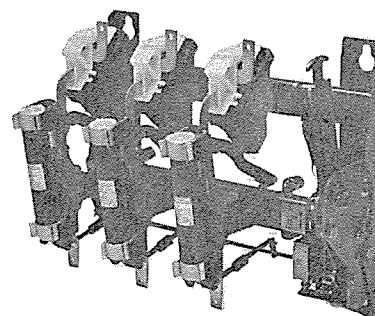
● 7.2/3.6 kV ヒューズ付負荷開閉器 (SCL/SCT 形 K シリーズ)

ヒューズ付負荷開閉器は、従来から限流ヒューズの小電流しゃ断不能、欠相保護、回路の過負荷保護などの問題があった。

SCL/SCT 形 K シリーズ ('80 電設工業展、通商産業大臣賞受賞製品) は、これらの問題を解決し、更に安全、高性能化を追求し、下記特長を備えた新製品である。

- (1) ヒューズのストライカー(強力動作表示装置)による開閉器の機械的自動トリップにより、ヒューズの小電流しゃ断不能領域をカバーし、同時にヒューズの1本切れによる欠相の保護を行う。
- (2) 電圧引外し装置の有無に関係なく、早切りは勿論、安全操作のための早入機構付きとし、かつトリップフリーも可能とした。
- (3) オプションとしての熱動形(バイメタル式)過電流引外し装置付きもシリーズ化し、回路の過負荷保護が可能なし断器級の機能をもたせた。更に、ヒューズ付きであるためしゃ断器にはない短絡電流の限流しゃ断が行うことができ、コンパクトで経済的である。

機種としては、①標準形、②過電流引外し装置付き、③酸化亜鉛形避雷器(MOA)付きがある。なお、オプションとして遠方盤外操作機構の製品化も行った。



SCL/SCT 形 K シリーズヒューズ付負荷開閉器(標準形)

4.3 電動機応用

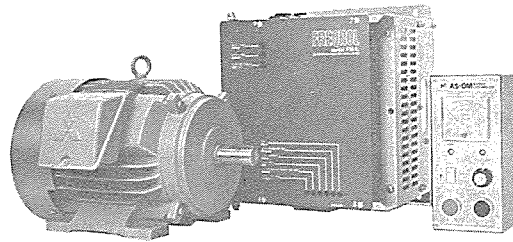
● 汎用モータ用インバータ《FREQROL》L及びMシリーズ

ポンプや送風機などの水・風力機器を回転速度制御することにより、大幅な省電力効果が得られることはよく知られている。このため、数百kW以上の大容量機では、既に多く実用化されている。このたび中・小容量はん(汎)用モータがそのまま運転できる2種類の新形インバータ《FREQROL-L》と《FREQROL-M》を開発した。

このインバータを送風機に適用すると、30kWのモータを平均回転速度60%で1年間(約6,500時間)運転した場合、吐出ダンパ制御時と比較して約230万円/年の節約が可能である(電力料金は22円/kWhで計算)。

《FREQROL-L》(トランジスタインバータ)

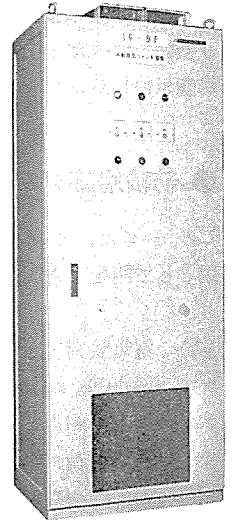
- (1) 新開発のトランジスタモジュールを採用したので小形、軽量である。(当社従来品より体積比で1/4.5)
- (2) 過電流、電源電圧不足などの外部異常に対し、高速応答し確実に保護すると同時に、異常の種類を発光ダイオードで表示する。
- (3) 当社独自のコンパクタ回路の採用により電源力率がよく、有害なスパイク電圧の発生を軽微にした。
- (4) 三菱ASモートル、《DIAROL》モータ、PSN-B形モータに共用できる《ASPAC》操作箱シリーズにより運動比率、ループ制御など広範囲な用途に適用できる。



《FREQROL-L》形トランジスタインバータ(2.2kW用)

《FREQROL-M》(サイリスタインバータ)

- (1) トランジスタあるいはゲートターンオフサイリスタによる一括強制転流回路を採用したために、転流コンデンサ、転流リアクトルが不要となり小形、軽量、高効率である。
- (2) 過負荷に強く、負荷側短絡など過酷な使用に耐えられる。
- (3) 標準は防じん(塵)構造であり、オプションとして密閉構造も可能。
- (4) 電流制御機能を有するが、汎用モータを安定に駆動できる。



《FREQROL-M》形サイリスタインバータ(22kW用)

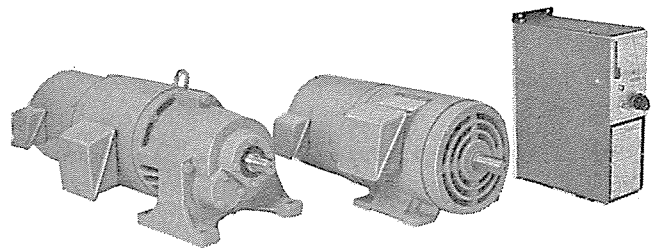
● 新形1次電圧制御可変速装置《ASCROL-Bシリーズ》(PSN-B形モータ)

《ASCROL-Bシリーズ》、PSN-B形モータは、特殊設計した交流かご形モータをサイリスタコントローラにより1次電圧を制御して、無段変速運転を行う。従来の機械式無段変速機に比べて数々の特長を備えているので省力化機械装置などに手軽に利用でき、設備の合理化、省資源化に大いに貢献している。

特長は次のとおり。

- (1) 小形でパワフル、低騒音(変速範囲1:12定トルク)。
- (2) 強力な電気ブレーキ(平均トルク100%以上)。
- (3) ソフトスタート、ストップ付き(急加速、急減速も可)。
- (4) 結線は簡単、遠方操作も自在。

- (5) ｷﾞヤ無し、ｷﾞヤ付き(1/10, 1/20, 1/30)。



新形1次電圧制御可変速装置《ASCROL-Bシリーズ》(PSN-B形モータ)

● 可変速定位置停止クラッチモータ《リミ・ストップZ》

《リミ・ストップZ》は、誘導電動機に極めて応答性のよいうず(渦)電流形クラッチと摩擦式ブレーキを組込み、クラッチ・ブレーキ電流を制御してクラッチのスリップで任意の可変速運転を行うものである。今回低慣性で非接触式の渦電流形クラッチを採用し、従来この種のモータの本質的問題として内在していたクラッチ部分の摩擦を解消した。同時に制御回路のマイコン化を実施し、信頼性の向上と仕様の拡大を図り“Zシリーズ”として開発した。

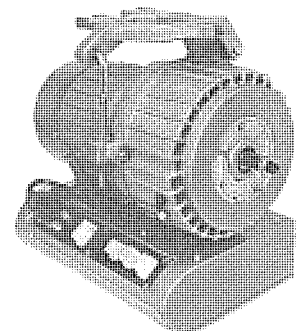
主に工業用ミシンの可変速運転、ミシン針定位置停止用などとして縫製業界の自動化・省力化に貢献しているが、一般機械の可変速運転・位置決め用として広く使用することができる。

仕様

- (1) 400W, 2P, 単相, 3相
- (2) 構成: 制御装置(モータ一体取付け), 速度・位置検出器

特長

- (1) 非接触クラッチなので摩擦がなく、立上がり・変速がなめらかである。
- (2) 速度制御範囲が広く(1:25)、停止精度が良い(回転角度 $\pm 5^\circ$ 以下)。
- (3) 加速・減速時間が短い(0.2s以下、負荷 $GD^2=0.005 \text{ kgm}^2$ 時)。
- (4) クラッチでON, OFFを行うので高頻度運転が可能。
- (5) 最高速度は制御盤の外部つまみで調整可能。

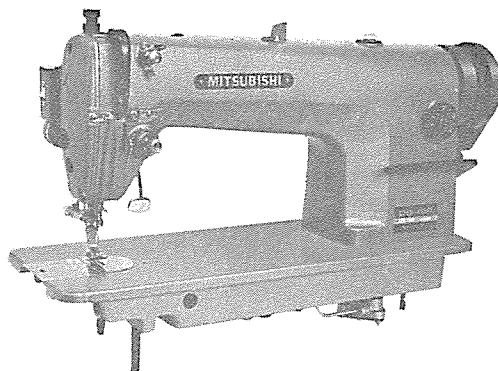


《リミ・ストップZ》

● DB-199 形 1 本針 本縫自動糸切りミシン

DB-199 形自動糸切りミシンの特長は、

- (1) 従来の左右 2 枚の動メスカみ合方式から、固定メスと動メスの平面かみ合方式に変えた新形糸切り機構を採用して、細糸から太糸まで安定した糸切りが行えるようにした。
- (2) 布送り・針棒・天秤・糸道関係及びカマ給油機構を改良して、縫調子の向上を図り、種々の素材や薄物から厚物など多様化する縫製への適応範囲を広くした。
- (3) 当社標準機種との大幅な部品の共通化を図るとともに、糸切り機構をすべてベッド裏面に組込んで、サービス性の向上、保守点検を簡単にした。

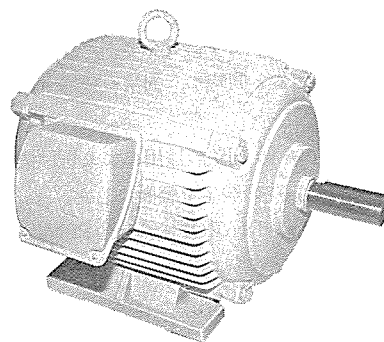


高速 1 本針 本縫自動糸切りミシン

● 紡績用高効率モータ

このモータは、モータを多数使用している紡績業界における節電対策用として開発した高効率な専用モータである。その特長は次のとおり。

- (1) 電気装荷・磁気装荷配分の最適化により発生損失は一般モータの 50~40% に低減している。
- (2) 最大効率点を 75% 負荷付近とし、軽負荷時の効率改善が大きく精紡機負荷に適している。
- (3) 初期投資費用はランニングコストにより短期回収が可能。



紡績用高効率モータ SE-E 11 kW 4P

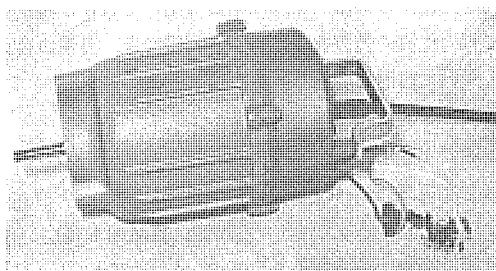
● 無接点スイッチ式ポータブル水中電動機

单相誘導電動機の起動開閉器として、長年、遠心力を利用した有接点開閉器が使用されてきたが、起動時において、大電流による可動接触片の変質、及び起動不良時のサイクリング現象など寿命面で不安定な要素を備えているのが現状である。

今回の起動開閉器を半導体化した無接点スイッチをポータブル水中電動機に適用した製品を開発した。

この電動機の特長としては次のことがあげられる。

- (1) 接点部分の寿命面を含めた信頼性の向上。
- (2) 組込みが簡単であり、メンテナンスが容易である。
- (3) 電動機組込みスペースが小さく、小形軽量化が図れる。

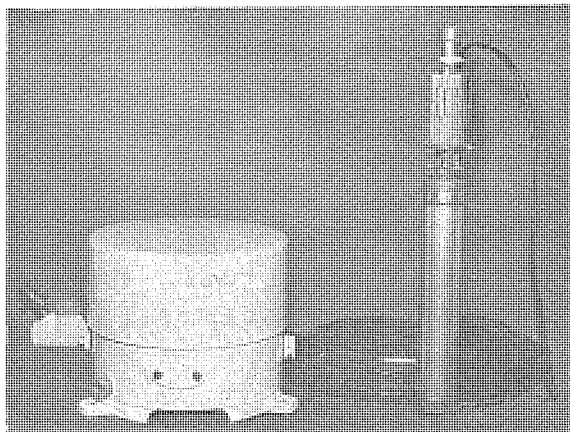


無接点スイッチ式ポータブル水中電動機

● 3 インチ水中ポンプ

家庭用水中ポンプは、現在 4 インチの井戸用を発売しているが、井戸掘り費用の安い 3 インチの井戸の需要にこたえるために開発し、家庭用水中ポンプのシリーズ拡大を図った。

この 3 インチ水中ポンプは、業界で初の多段ウエスコ形で小形軽量ながら高い揚程も得ることができる。またケーシングの形状を考慮し、ウエスコポンプでありながら各段、各機種ともすべてポンプ部分は同一部品を採用することによりメンテナンスの向上を図った。

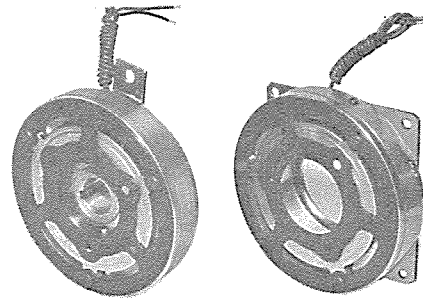


3 インチ水中ポンプ

● 乾式電磁クラッチ・ブレーキ（薄形 U シリーズ）

石油危機を契機として、電磁クラッチ・ブレーキは、小形・軽量化へと志向されるようになり、これらの要求に対応し、新機構の採用、磁気回路のむだをなくした理想的な設計など、かずつの新技术を導入し、乾式電磁クラッチ・ブレーキ（薄形 U シリーズ）を完成した。特長は次のとおりである。

- (1) 超薄形・軽量（厚さ、重量とも当社従来品の 1/2 以下）。
- (2) 高トルク（当社従来品の 20% アップ）。
- (3) 抜群の応答性（トルク 応答時間が、当社従来品の 1/2 以下）。
- (4) ベアリング内蔵形で取付け簡単（電磁クラッチの場合）。
- (5) 超小形電源装置（別置き）の併売可能。

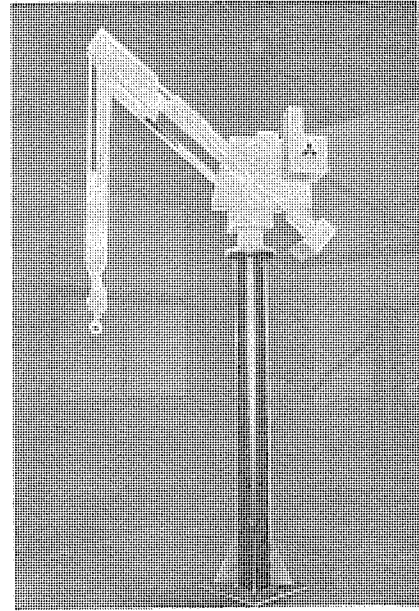


乾式電磁クラッチ・ブレーキ（薄形 U シリーズ）

● アームバランス、ジブバランス

未熟練の作業にも手軽に取扱える荷役機器、また重量物運搬時の腰痛対策及び省力化、能率向上、安全性向上等に対するニーズが最近特に高まってきており、今回これらの要望にこたえ、腕との一体感をもって 3 次元動作をする電気式のアームバランス及びワイヤ式ジブバランスを発売した。

重量物のセッティング並びにハンドリングの容易な機器として、工作機械へのワークの着脱、コンベア上での荷物の転送、及び精度を要する組立作業などに使用され、効果として腰痛対策、ハンドリングタイムの短縮、男子から女子作業への変更並びに安全性、生産性の向上などが得られるものである。



アームバランス

5. 通信と電子応用

通信機器及び電子応用機器は好調な需要に支えられて、昭和55年は多数の新製品が開発された。

新しい通信メディアとして注目を浴びている光ファイバ伝送については、その無誘導性、低損失性、広帯域性等に着目した応用が広がり、本格的な実用化の時代を迎えたといえよう。計算機システムにおけるデータ伝送と共にビデオ信号の光ファイバ伝送システムも今後の発展が期待される分野である。

無線通信のシステム化も一層高度な技術により効率的な運用を図るよう改善が進められた。現在、建設中の東北・上越新幹線用の列車無線システム、警視庁へ納入の無線通信指令設備及び無線中央制御監視設備、市町村防災行政無線システム等の無線通信システムを製作したが、これらは平常時はもちろん、緊急非常事態においても十分に威力を発揮することが期待できる。

ファクシミリは、オフィスオートメーションの主要機種としても注目を集めているが、国際規格のG III仕様、すなわちデジタル超高速ファクシミリの供給開始及び当社独自の方式による高精度中間調の伝送可能な超高速ファクシミリの開発により、一層利用範囲が拡大されることが期待される。

宇宙機器については、海洋観測衛星1号にとり(搭)載されるマイクロ波放射計の試作のほか、衛星通信の設備として、山口衛星通信所第2施設アンテナ設備の納入、衛星通信用SCPC端末装置、パケット伝送装置、FET増幅器等の開発を行った。

また、東京大学東京天文台に納入する我が国最大の直径45mの電波望遠鏡は、工場での製作を終え現地(長野県)

で建設中である。この鏡面精度は0.2mm rmsと言う世界をリードする高精度のものである。

航空機や人工衛星にセンサを搭載し、地表を観測して防災、環境保全や資源探査、あるいは気象予報などに役立つリモートセンシングの技術は世界各国で活発に研究されており、我が国においても関係機関で研究され、実用化に向かおうとしている。当社でもリモートセンサの1種である地上実験用マイクロ波レーダ散乱計、航空機搭載用マイクロ波雨域散乱計の製作を行った。

気象用レーダについては降雨域の雨量強度を測定するという従来の機能に、降雨域の風向、風速を検出する機能を持ったドップラレーダシステムの製作を行った。

ディスプレイ装置は、多種多様の製品が開発されており、今後利用分野が拡大されるものと期待される。これらの例として、電子カラービジョンシステム《オーロラビジョン》、為替レートディスプレイ装置、インラインシリーズ高解像度ディスプレイモニタ、航空機搭載用高解像度カラーブラウン管等がある。

伝送機器は、広域監視制御システム《MELFLEX》のシリーズ化が完成し、電力・河川・水道・交通等の広域システムに対し、幅広く適用されてきている。昭和55年の特筆すべき事項として、光ファイバ伝送の実用化、農水管理システムへの適用の増大、防災安全システムへの適用等があげられる。全体的にはマイクロプロセッサが、中央管理室だけではなく、ダムゲート制御装置のように、伝送端末にまで広く使われるようになってきており、伝送装置の中にマイコンが融合されたようなシステムが増大し、ユーザーにとってますます便利なものになってきている。

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

5.1 通信機器

● 交通管制用光伝送 ITV システム

昭和55年3月開通した阪神高速道路公団大阪松原線に、光ファイバ伝送による交通管制用 ITV システムを納入した。

このシステムは5台のITVカメラの映像信号が、中継端局装置まで光伝送され、選択・切換後再び光伝送で中継端局装置間を伝送され、管制センターのモニタへ送られる全台2系統選択方式である。

光伝送は使用波長0.85 μm 帯、発光ダイオード直接光強度変調方式で、伝送損失3.5dB/km以下の光ファイバケーブルにより、全長14.5km(最長無中継区間5.2km)伝送し、鮮明で高質の画像が得られ好評を博している。

光伝送の採用は、光ファイバが低損失であるため、従来の通信線(例えばPEF線)と比較して中継間隔が長くなり、無誘導であるため画質が良くなるほか、電力線や制御線と複合ケーブル化でき、工事上のメリットも見逃がせない点である。

今後は発光素子をレーザダイオードとしたり、長波長帯を使用することで、伝送距離が更に延びるので、交通管制用 ITV では光伝送が主流になると予想される。



交通管制用光伝送 ITV システム

● 光ファイバ伝送用部品

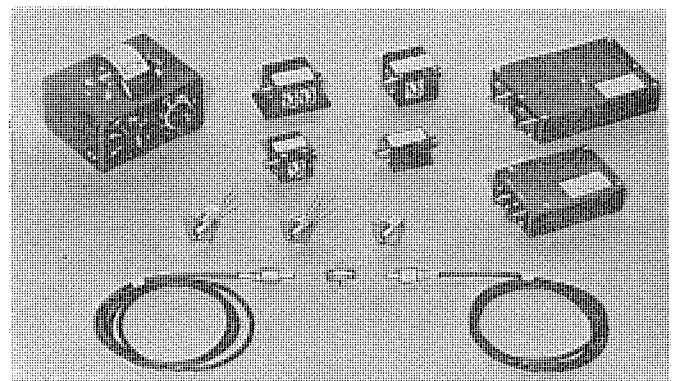
コンピュータ間のデータ伝送や、交通監視システムにおけるTV映像伝送などの信号伝送路として、従来の同軸ケーブルに代わり、広帯域性、耐誘導雑音性などの特長をもつ光ファイバケーブルが使われることが多くなった。また今後、航空機・艦船内での信号伝送にも使われるなど将来の適用範囲も広い。

このような光ファイバ伝送のために必要な一連の部品として、光コネクタ(写真最前列)、アパランシェフォトダイオード(APD)ユニット、フォトダイオード(PD)ユニット、発光ダイオード(LED)ユニット(同2列目左より)、光分配器、光固定減衰器、光スイッチ、光分波器(同中央部3列4列)、光可変減衰器(同左上)、光送受信モジュール(同右端の2台)などを開発した。

この中で、1例としてデジタル信号の伝送に使われる送受信モジュール(形名:MF-050 DF-TR)の主な特性を示す。

- (1) 伝送信号速度 : 100 b/s~10 Mb/s (NRZ)
- (2) 入出力インタフェース: TTLレベル
- (3) 送出光レベル : -16 dBm 以上(ピーク値)
- (4) 最小受信レベル : -35 dBm 以下(ピーク値)

- (5) 電源 : $\pm 12\text{V}$, +5V
- (6) 消費電力 : 1.5W 以下
- (7) 外形寸法 : 68(W) \times 21(H) \times 97(D) (mm)



光ファイバ部品

● 東北・上越新幹線列車無線システム

東北・上越新幹線列車無線設備は、東京-盛岡間及び大宮-新潟間全線にわたり、漏えい(洩)同軸ケーブル(LCX)を使用する方式で建設中である。従来から列車無線設備は、高速・高密度の列車運転に欠くことのできない設備で、東海道・山陽新幹線での実績と経験をふまえ、十分にシステムの検討を重ね、小山総合試験線による各種試験等の過程を経て今日に至ったものである。

長距離・直線的サービスエリアにおける移動体通信である背景から、線路に沿って全線にLCXを布設し、無線回線として最も要求される均一で安定な電界が得られる特性を十分に生かすことにより、良質な回線を提供できることが主な特長である。また東海道・山陽の現行システム10回線に対し、東北・上越では、各分野からの将来需要も考慮して、24回線容量でシステム設計された。

このシステムは、中央局装置(東京)、統制局装置(東京・宇都宮・仙台・盛岡・高崎・新潟)、基地局装置(各駅に設置)及び移動局装置から成り、地上と列車との間で通信回線が構成され、運転指令電話、旅客指令電話、業務電話、公衆電話及びデータ伝送等に利用される。

特筆すべき内容は、対列車データ通信の採用で、運行中の列車と地上との間で定形データ系とはん(汎)用データ系に区別してニーズに対応させる。前者は、定形化された短データ伝送で列車運行情報、車上の各種状態情報等を伝送する。後者は、前者では伝送できない長データ伝送で、車両モニタを実施し、更にFAX、プリンタ等の記録通信の実用化をめざしている。

● 警視庁無線通信指令設備

警視庁庁舎が新築されたのを機会に、パトローカーに対して指令を行う無線通信指令設備を新規に開発し納入した。

この設備は指令台、リモコン、通信系制御装置等から構成される。指令台には地域別指令を行う方面台、交通事故その他事件種類別指令を行う専務台、方面台の上位に位置して統合的指令を行う統合台、及び全指令台の上位に位置して重要事件の際に指令を行う作戦指揮台の計4種27台があり、任意の無線回線との接続及び通話、秘話装置との接続、照会センター受付台の呼出し、無線回線への選択呼出し、リンク等を簡潔なスイッチ操作で行える機能を持っている。

リモコンには直結リモコンと選択リモコンの2種があり、前者はあらかじめ決められた無線回線における通話が、また後者は任意の無線回線における通話ができる機能がある。

通信系制御装置はマイクロプロセッサを用いた3重化CPU、無線回線と各装置間の回線交換機能を持った通話路及び各装置とCPUのインタフェース回路から構成されこの設備全体の制御を行うほか、一元的な運用状況のは(把)握や保守情報の記録も行えるように考慮されている。

● 警視庁無線中央制御監視設備

無線中央制御監視設備は、複雑多岐にわたる無線通信系の運用・保全業務を確実に遂行するための情報を提供するもので、警視庁内及び各地の中継基地に設置された無線機器等の動作状態を常時監視し、状態に変化があった場合には、その緊急度、重要度に応じて、監視操作卓のラップあるいはCRT、又は双方に表示し、即座に全通信系の状態をは(把)握して、通信系統の切換などの操作を行うものである。監視操作卓は、状態の監視、無線機器類の遠隔操作機能に加え、通信系のモニタ、録音及び打合せ通話回線も備えており、日常の保守・運用と無線系に障害が発生した場合の連絡業務に利用される。

監視制御点数は、監視1,100点、制御1,000点、回線モニタ336回線と非常に多く、これ等を少人数で監視制御するために、集約ラップ情報、関連機器ごとにまとめたCRT画面情報等を準備して異常発生時に、発生場所、機器種別等が即座に把握できるように考慮されている。なおこの装置は、警察庁通信局の基本設計に基づき製作したものである。

● 市町村防災行政無線システム

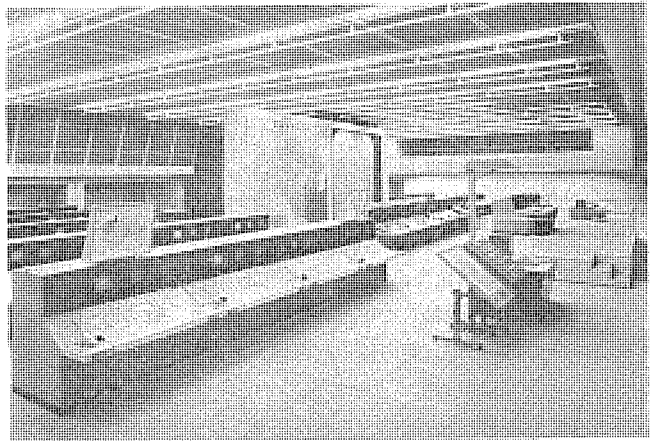
このシステムは地域防災対策の一環とし、東京都特別区及び市町村を対象に非常災害時には情報収集及び伝達業務を、平常時には一般行政の事務連絡、各公共機関からの広報等に使用するものである。大別して広報手段としての同報システムと情報収集、伝達手段としての移動システムからなる。

同報システムは、親局装置として無線機・操作卓・地図表示盤・非常用電源等から構成され、市町村庁舎内に設置される。各地域に応じて配置したパナマスト装着の屋外拡声受信機、各戸に配備した戸別受信機は60MHzの回線周波数を使用し、親局からのニュース・自動放送による定時広報・時報チャイムを通報できる。また運用に応じて地震計連動による地震自動放送、離れた場所から放送可能な遠隔制御器の接続、緊急時には強制的に遠隔制御器を切り離す通信統制が可能である。

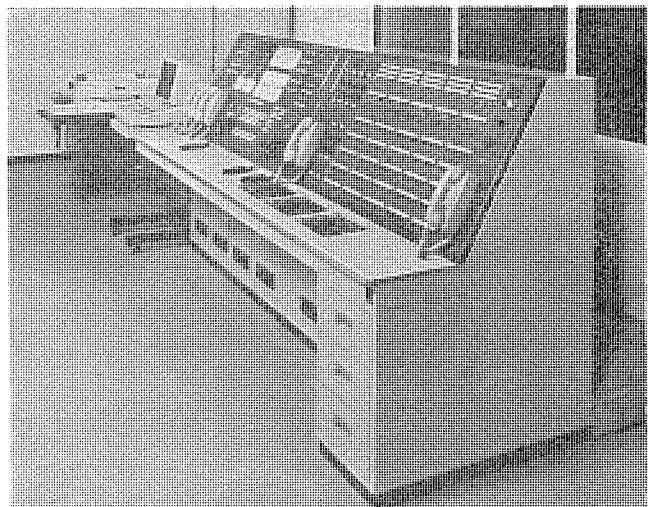
移動システムは、基地局装置として無線機・統制卓・電話器・非常

この設備は既に運転を開始しており、無線指令機能の迅速かつ効率的運用が期待されている。

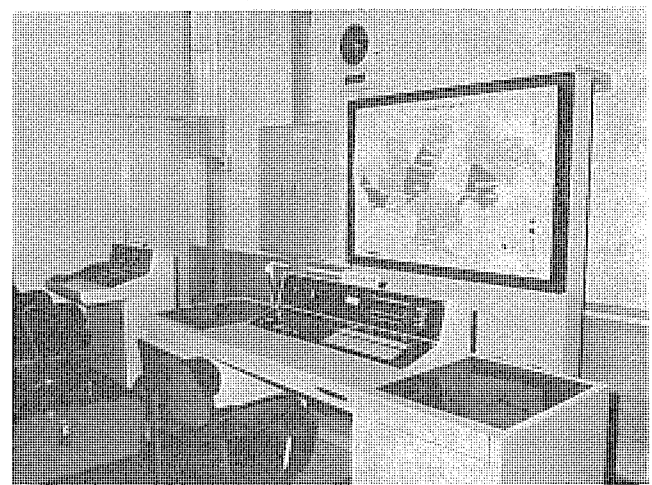
なおこの設備は警察庁通信局及び東京都警察通信部の基本設計に基づき製作したものである。



警視庁無線通信指令設備



警視庁無線中央制御監視卓



防災行政無線システム

用電源等から構成され、移動局との連絡及び指示を行うことができる。統制卓又は電話器から移動局へは下り選択呼出により一斉、グループ及び個別の通話ができ、また災害時には統制卓から強制的に通信統制が可能である。統制卓と電話器間は呼出し打合せ通話もできる。また移動局から統制卓接続の電話器についても自動接続が行わ

れるなど、防災行政用無線システムとして運用性、操作性を留意した特長を持っている。

無線機については現用予備方式可能とし、電源についても無停電方式として防災システムの信頼性を向上させている。

● ファクシミリ

《MELFAS 850》

このファクシミリは、従来の機種に比べ格段の高品位の画質の再現を目指して開発された新製品で、ボタン選択により中間調の再現が必要な印鑑又は写真が伝送できること、高解像度を必要とする精細な図面などの伝送ができることを特長としている。帯域圧縮方式は中間調の画像に適した新方式の多値予測分割符号方式を採用し、音声録回線を使用して高速伝送を達成している。

読取りは CCD による平面走査を採用して原稿のバックグラウンドを自動的に判別して、種々の背景濃度に対しても良好な画質が得られるようにしている。また記録は性能が安定し、保存性が優れ、鮮明な画が得られる乾式静電記録・

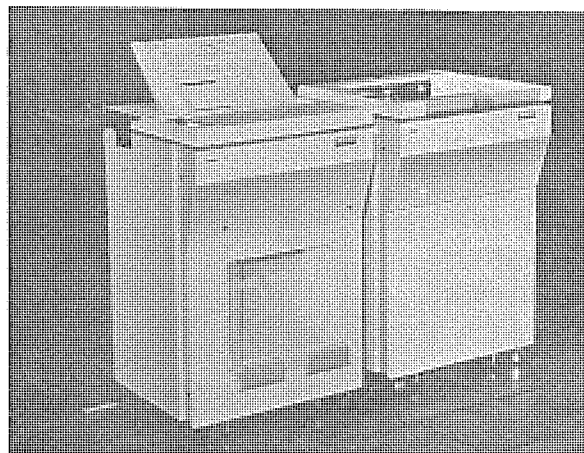
光定着方式を採用している。更に付加機能として、ポーリング機能、原稿の部分飛越し機能等を備えている。

《MELFAS 550》

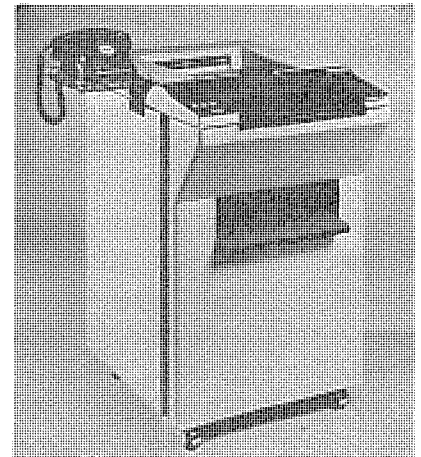
昭和 55 年春から CCITT 高速 FAX 国際規格適合機 (G III 機) である感熱記録方式超高速《MELFAS 550》を発売した。

このファクシミリの特長は、G III 規格の MR 方式より 10~20% 速い当社独自の超高速モードを持っているほか、経済性の面

では当社で開発した高解像度 (8ドット/mm) サーマルヘッドによる感熱記録方式の採用で、ランニングコストを安くすることができる。また帯域圧縮方式は、モディファイドリード (MR)、モディファイドハフマン (MH) 方式の採用で、他の G III 適合機、及び当社《MELFAS 511 シリーズ》との相互交信が可能である。更に付加機能として、発信元であらかじめ設定した 4けた (桁) 数字を受信側へ送信できる発信元コード印字機能、通信中のデータエラー補正する自動誤り再送機能、約 50 枚までの原稿を連送できる自動給紙機構などを備えている。



《MELFAS 850》



《MELFAS 550》

5.2 宇宙機器

● 海洋観測衛星 1 号搭載用マイクロ波放射計の試作

宇宙開発事業団が昭和 59 年度に打上げを予定している海洋観測衛星 1 号に搭載されるマイクロ波放射計の開発を当社が担当している。

このマイクロ波放射計は、海面あるいは海洋上の大気中から放射されるマイクロ波雑音電波を衛星上で受信することにより、海洋上の大気中の水蒸気量、水量及び海水あるいは雪の分布状況などを観測するための実験に供されるものであり、将来受信チャネルの増加、機能性能改善を行い実用化するための基礎実験を行うことを目的としている全天候形の観測機器である。開発段階の第 1 段階として、昭和 55 年 4 月にこの装置の試作を完了し良好な結果を得た。

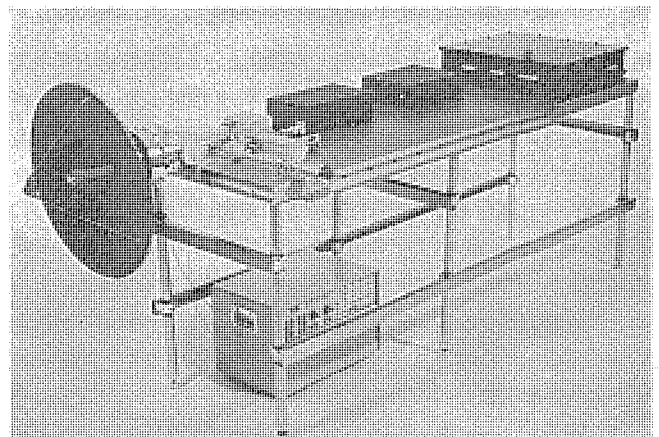
この装置の特長及び総合性能は次のとおりである。

- (1) 2 周波共用機械的走査形アンテナ
- (2) 衛星姿勢に与える影響を少なくする コニカルスキャン方式
- (3) RF 損失をできるだけ小さくする オフセットカセグレン形
- (4) 利得変動による影響をなくするため、スカイホーン及び常温ダミーを校正雑音源とする ディック比較形放射計
- (5) 受信感度の改善の面から、IF 周波数を 4 GHz 帯とする SSB 受信方式

(6) 観測周波数 : 23.8 ± 0.2 GHz, 31.4 ± 0.25 GHz

(7) 受信感度 : 両チャネルとも 1 K 以下

(8) 測定温度範囲 : 30~330 K



海洋観測衛星 1 号搭載用マイクロ波放射計試作品

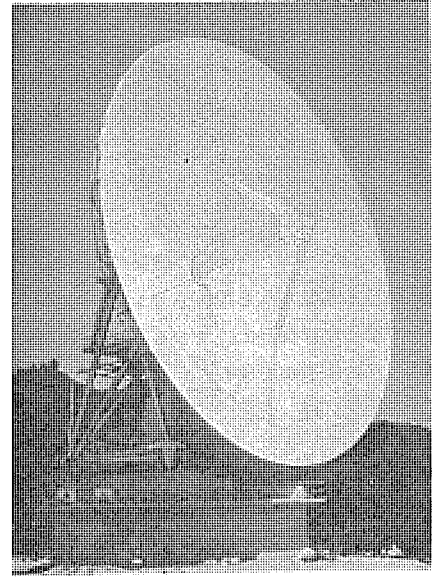
● 山口衛星通信所第2施設アンテナ設備

インテルサット標準A地球局として、国際電信電話(株)から山口衛星通信所に設置される第2施設アンテナ設備を納入した。このアンテナは昭和55年10月から商用通信に供されている。このアンテナは、将来考慮されている降雨時における交差偏波識別度の劣化補償の際、送信波に対する損失増加を考慮し、利得に十分なマージンを取るため、34m直径とし、強風時の運用中断を極力少なくするため、固定運用可能及び格納駆動可能最大瞬間風速を53m/秒とし、か(稼)働率99.998%以上を目標に設計した。

電波干渉低減の点から主偏波のみならず交差偏波に対する広角放射特性をCCIR勧告レベル以下とするため、特殊形状の副反射鏡支持柱を用いるなどの新技術を導入した。また、衛星の軌道位置変動を精密に追尾制御するため、角度検出精度0.005度以内とし、モノパルス自動追尾、プログラム追尾を併用し、降雨時の交差偏波補償時もモノパルス自動追尾可能なように給電装置を設計した。

このアンテナの主要性能は、利得：61.9dB(4GHz)、65.6dB(6GHz)、雑音温度：50K以下(仰角5度)、だ(楕)円偏波率：0.3dB以下(送受信帯共)、鏡面精度：0.52mm rms(運用仰角)、追尾精度：0.009

度 rms 以内(瞬間風速23m/秒まで)、駆動速度：0.3度/秒(方位・仰角駆動共)、耐電力：16kW以上、総重量：約430トンである。



山口衛星通信所第2施設アンテナ設備

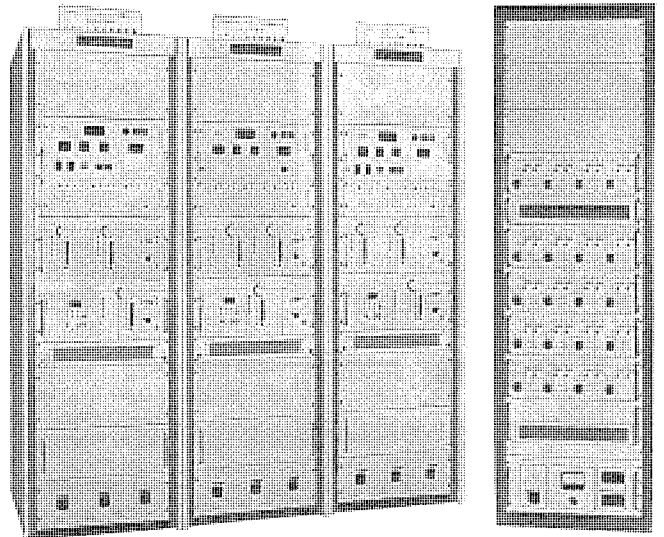
● 衛星通信用SCPC端末装置

衛星通信用SCPC(Single Channel Per Carrier)端末装置として、FM及びPCM/PSKの異なる2種類の変調方式を採用した端末装置をそれぞれ開発し製品化を行った。

SCPC-FM端末装置は、在来のFM変調技術を用い音声圧伸器、高感度復調器を用いて低入力電界時の音声SNRの改善を行う一方、所要衛星電力を節約するため音声アクティブーション回路を付加し、各国の国内衛星(Domsat)通信システム適用形端末装置として、経済性、保守性に利点を持っている。

SCPC-PCM/PSK端末装置は、上記FM方式の装置をベースに、デジタル通信技術の導入を図り、4相PSK変調にて48~64kbpsのデータ信号、及びPCM化音声信号を送信し高品質回線用端末装置として用いられる。特にFEC(Forward Error Correction)を用いて符号誤り訂正機能を持ち、また小容量TDMA(時分割アクセス)方式用の同期制御ユニットの付加を行うことにより当社独自の通信方式にも適用可能としている。この装置は、インテルサット標準-B形地球局用の通信端末装置として広く市場性を持っているほか、衛星を利用したパケット伝送用端末装置、DAMA(多元接続マルチチャネルアクセス)システム用制御回線用端末装置として用いられるなど、当社独自の通

信システムの機能の中核を担っている。



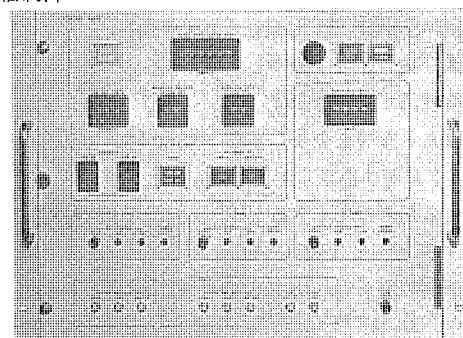
衛星通信用SCPC端末装置

● 衛星通信用パケット伝送制御装置

衛星を利用した通信システムの形態の多様化と、パケット交換方式の実用化に伴い、通信衛星を用いた本格的なデータ通信システムの検討が行われている。この場合、衛星回線をパケット(データの1伝送単位)長に相当するスロットで時分割し、多数の局がこのスロットに同期をとってパスト送信を行う時分割通信方式が適している。このたび、SCPC(Single Channel Per Carrier)用DATA CODECとパケット交換処理装置(PS)の間に位置し各種アクセス方式に対処できる。汎用的な衛星通信用パケット伝送制御装置を開発した。この装置の特長は、(1) マイクロプロセッサによる蓄積プログラム制御によりPSとのインタフェース条件が柔軟、(2) HDLCフレームフォーマット処理、FCSチェック及び受信アドレス判定によるデータの選択受信、PSへの割込み回数軽減のための複数パ

ケット分のブロック転送処理などによるPSの負荷分散方式

(3) PSからの転送データに付与された送信スロット番号による送信制御



衛星通信用パケット伝送制御装置

(4) 各局の衛星伝搬遅延に対する補正值の初期設定により同期精度を向上させたオープンループ方式によるバースト同期制御方式などで種々のアクセス方式に対処できる。

● 衛星通信地球局用 FET 増幅器

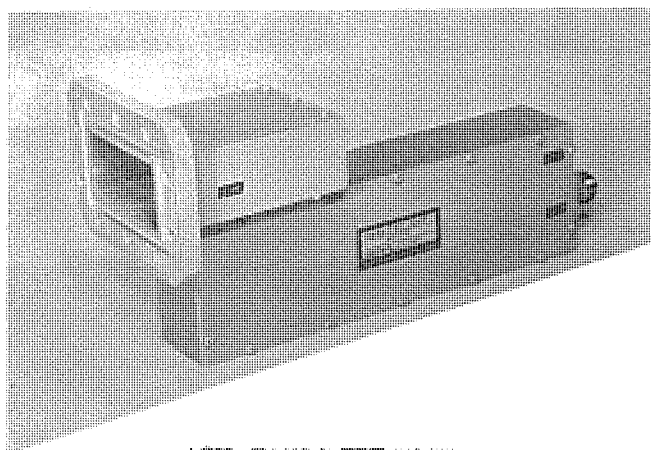
衛星通信地球局の送受信機として、雑音温度 78 K 以下の 4 GHz 帯低雑音 FET 増幅器及び飽和出力 4 W 以上の 6 GHz 帯高出力 FET 増幅器を開発、製品化した。4 GHz 帯低雑音増幅器は 4 段構成で、初段に超低雑音 FET MGF-1412 を使用し、入力サーキュレータの低損失化を行い、広帯域にわたる最適雑音整合法を開発して所要周波数帯域 3.7~4.2 GHz にて室温動作で雑音温度 78 K 以下、利得 48 dB 以上の良好な性能を得ている。

この増幅器はアンテナ背面に取付ける必要上、入力は導波管、出力は同軸端子となっており、また可能な限りの小形軽量化を行っている。6 GHz 帯高出力増幅器は 6 段構成で、最終出力段は高出力 FET MGF-2172 の 2 本並列合成とし、所要周波数帯域 5.925~6.425

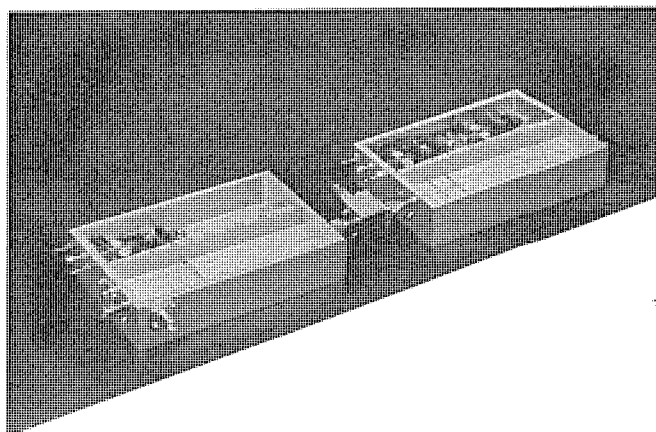
GHz にて飽和出力 4 W 以上、利得 36 dB 以上の性能を得ている。これらの増幅器はまた標準地球局大電力増幅器の励振段及び地上マイクロ波無線機の終段送信機などの応用分野があり、マイクロ波通信分野で広い市場性がある。

上記増幅器の開発、製品化により衛星通信地球局の無線設備が著しく簡素化され、システムの信頼性、経済性の点でも大幅に改善された。現在これらの開発技術をもとにして、従来標準地球局で使用されているパラメトリック増幅器に置換しうる雑音温度 55 K 以下の電子冷却低雑音 FET 増幅器の製品化、並びに将来予想される小形地球局の回線増加要求にこたえるべく飽和出力 10 W 以上の高出力 FET 増幅器の開発を進めている。

この装置は、郵政省電波研究所の CS 利用コンピュータネットワーク実験システムのパケット伝送制御装置インタフェース部として納入し運用されている。



4 GHz 帯低雑音 FET 増幅器



6 GHz 帯高出力 FET 増幅器

5. 3 電子応用機器

● マイクロ波レーダ散乱計及び雨域散乱計

航空機や人工衛星にセンサをとら(搭)載し、地表を観測して防災、環境保全や資源探査、あるいは気象予報等に役立てるリモートセンシング技術は、世界各国で活発に研究が進められている。我が国においてもその方面の関心が高まり、関係機関において研究され、実用化に向かおうとしている。

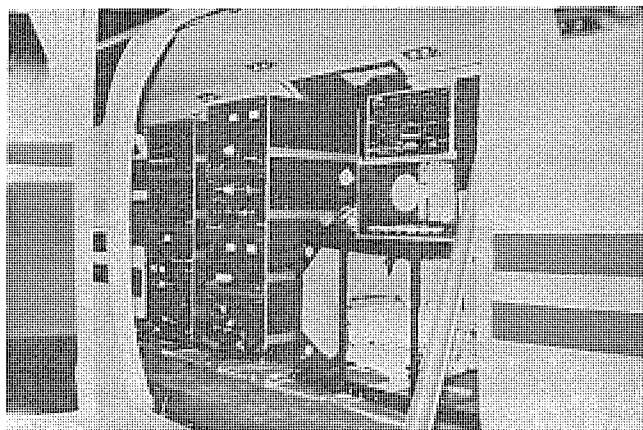
こうした情勢下において、当社ではリモートセンサの 1 種である地上実験用マイクロ波レーダ散乱計と航空機搭載用マイクロ波雨域散乱計を製作、納入したので、その概要を紹介する。

マイクロ波レーダ散乱計は、国立防災科学技術センターから受注したもので、16 GHz の電波を送信し、風浪によって粗くなった海面からの反射波を受信することにより、海上の風速・風向測定のほか、波浪のスペクトル測定もできるようになっている。この装置は可搬性を考慮したコンパクトな設計を行っており、同センターでは海上あるいは陸上の鉄塔に設置し、実験を行っている。

マイクロ波雨域散乱計は、電波研究所から受注したもので、周波数は 10 GHz と 34.45 GHz の 2 周波をもち、雨滴からの反射波を受信することにより、降雨の 3 次元分布やマイクロ波の降雨中の伝搬特性を測定することができる。この装置は航空機搭載用ではあるが、地

上のシェルタにも設置できるようになっている。

これらの装置により、各種基礎データの収集・解析が行われており、所期の成果が得られている。



航空機に搭載されたマイクロ波雨域散乱計

● 気象用ドップラレーダシステム

降雨域の雨量強度を測定するという従来の機能に、降雨域の風向・風速を検出する機能を持った気象レーダ装置を気象研究所に納入した。この機能によって得られる情報は、気象学の新しい分野の調査研究に利用されるものであり、この装置の特長は次のとおりである。

(1) ドップラ信号処理

降雨域内大気流のレーダの視線方向の風向・風速成分(ドップラ成分)及びその分散が、空中線の回転とともにリアルタイムで測定できる。この機能は、受信装置からのデジタル化された位相検波信号を、PPP方式(Pulse Pair Processor)を使って実現している。すなわち、位相検波出力である1組の複素信号と、1レーダ周期遅れた共役複素信号の積から2つの複素信号間の偏角が求められ、これを方位方向に平均することにより定められた領域内の降雨域の平均速度とその分散が算出される。

(2) 強度信号処理

レーダがとらえたエコーから地形反射を除去し、降雨からの反射成分のみを抽出して雨量強度が測定できる。したがって表示装置で地形反射エコーにわずらわされることなく雨域の観測ができる。

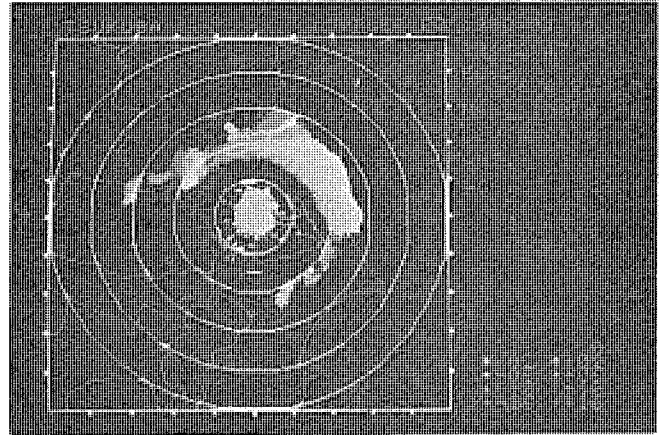
(3) CAPPI信号処理

雨量強度信号を、CAPPI信号処理(Constant Altitude Plan Posi-

tion Indicator)により定高度の降雨域水平分布が表示できる。

(4) 表示装置

従来のPPI/RHI表示装置の外に、キャラクタディスプレイ装置上に7色のカラー表示することができるので、見易いパターンが提供できる。



ドップラ速度のディスプレイ表示画面

● 電子カラービジョンシステム《オーロラビジョン》

《オーロラビジョン》システム

屋内外用電子カラービジョンシステム《オーロラビジョン》の開発を完了し、その第1号機を米国ドジャーススタジアムにファンサービス用として設置し、オールスター戦から運用を開始した。これは、縦5.8m、横8.7mの大画面に動画、アニメーション、静止画及び文字メッセージを鮮やかなカラーで表示するものである。

このシステムは、新規に開発された光源管の多数配列された映像を表示する映像表示部と、その信号源を扱う操作部に分けられ、操作部は映像入力機器の選択をする映像操作部と文字の編集をする文字編集操作部が構成される。映像入力機器としては、標準ビデオ機器、文字発生装置、放送受信装置、アニメーションコンピュータなどが利用できる。このシステムの特長は次のとおりである。

(1) 屋外の太陽光下でも自然な色再現により鮮明な映像を表示でき、かつ画面の明るさは、画質を落さずに周囲の明るさに応じて調整できる。

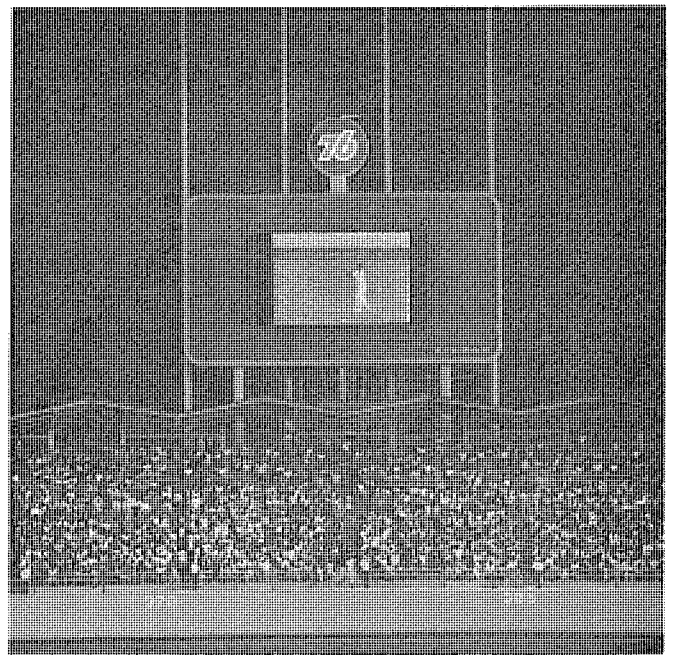
(2) 動きの早い画像にも十分追従でき(60枚/秒)変化のある映像を表示できる。

(3) 白熱電球方式に比べて大幅に消費電力が少なく省エネルギーになる。(白熱電球カラー方式の1/10)

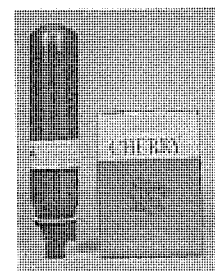
(4) 画面寸法は物理的に制限なく大きくできる。

光源管

この光源管はこのシステムの中心となるもので、1本1本が絵素としての働きをするよう赤、緑、青の各原色に発光する直径3cm弱、長さ約13cmの高輝度の光源用陰極線管である。これらはガラスバルブに特殊フィルタガラスを使い、エネルギー変換効率の良いい(螢)光体を組合わせて構成し、小電力動作(白熱電球の1/10)、速い応答性、純度の良い発光色及び従来の白熱電球光源よりも長寿命(8,000時間)の特長を持つ。発光方法は、偏向手段を用いないフラットビーム方式で、構造上では、高圧の陽極電圧をベース部分から他の電極電圧と一緒に供給できるものとなっている。



ドジャース球場納めボード本体外観



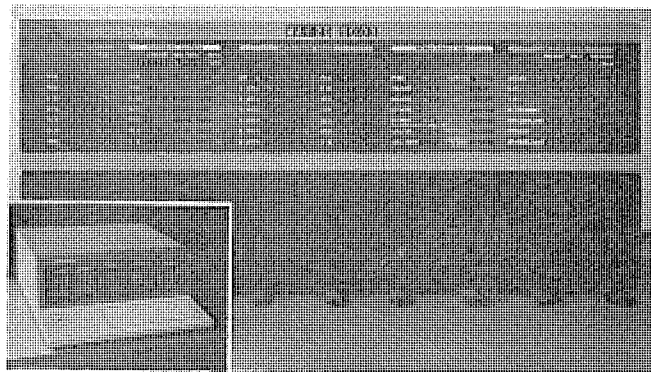
電子カラービジョンシステム用光源管

● 為替レートディスプレイ装置

各国の為替レートの表示及びプライムレートなどの表示を行う装置を(株)三菱銀行本店に納入した。

このシステムは、入力装置(マイクロプロセッサ内蔵)、表示装置及びそれらの装置間を接続する伝送装置から構成し、入力装置から表示器を指定し、数値を書込むことにより表示器に表示される。このシステムは次の特長を持っている。

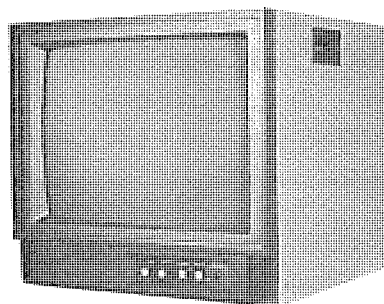
- (1) 表示素子に反転式表示器を採用し、消費電力は約1/6(電光式との比較)に減少した。
- (2) 装置異常、誤操作の場合には、表示ランプで注意を促す。
- (3) 情報センターのふんい気にマッチしたデザインになるよう配慮した。



為替レートディスプレイ装置

● インラインシリーズ高解像度カラーディスプレイモニタ

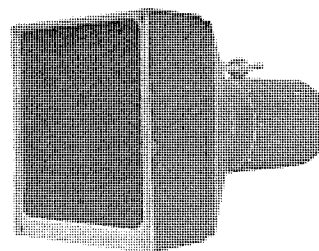
当社のカラーディスプレイモニタは従来デルタ配列の電子銃を持った高解像度CRTを装備していたが、今回電子銃を直線的に配列したインライン形CRTを持つ高解像度カラーモニタを製品化した。このシリーズの特長は電気的なコンパニオン回路が不要であるため、小形となり、価格も安く製作できるほか、保守も簡単になっている。このシリーズの14インチ形ではデジタル表示のC-3421形、アナログ表示のC-3419形を、また、20インチ形ではアナログ表示のC-3919形を製品化した。



高解像度 カラーディスプレイ
モニタ

● 航空機搭載用高解像度カラーブラウン管

コンピュータ・ミナル等のディスプレイ分野では、単に単色からカラーへの置換だけではなく、色を表現の手段としてカラー化が進みつつあり、その伸びも著しいものがある。その1例として、航空機の操縦席の主要メータ類の集中管理を図るべく、多機能ディスプレイ装置が考えられる。従来、航空機や船舶のように耐振性が要求されるものではシャドウマスクの共振の問題があり、シャドウマスク式カラーCRTの採用を妨げてきた。このたび当社は、システムとして耐振性を改良することにより初めて8形、7形、5形のシャドウマスク式カラーCRT—高解像度、高コントラスト、高輝度、全色—を開発した。



航空機用高解像度 カラーブラウン管

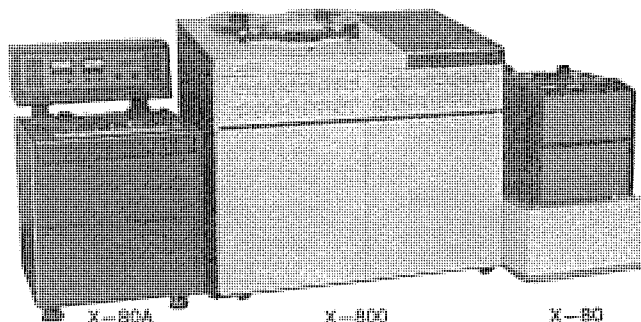
● 業務用固定ヘッド方式PCM録音再生機

近年、家庭用オーディオ機器の性能が飛躍的に向上したことにより業務用オーディオ機器の性能向上、中でも特に音質劣化の著しいテープレコーダーについて、デジタル化による性能向上の要求が高まり、PCM(Pulse Code Modulation)方式を使用した録音再生機の実用化が始まっている。

当社では、この市場の要求に答え固定ヘッド方式によるPCM録音再生機の製品化を行い、2チャンネル機(ステレオ方式)のものは既に昭和55年7月から対米輸出を開始し、また、上位機種であるマルチチャンネル機(32チャンネル)も昭和55年11月に開発完了し、昭和56年から輸出を中心に市場へ進出する。

PCM録音再生機の特長は、超低ひずみ率、広ダイナミックレンジ、平坦な周波数特性など、原音に忠実な録音、再生ができることや、ダビングによる音質の劣化、ワウフラッターがないなど優れた性能を持っていることである。更に当社の2チャンネル機は、手切り編集、電子編集の両編集が可能、小形、軽量など操作性においても従来のアナログ式録音再生機と全く変わらない機能を持っており、またマルチチャンネル機

は、マイクロコンピュータ制御による最新のオートローションやモニタ制御機能を持っている。



業務用固定ヘッド方式PCM録音再生機

● T-600 シリーズ POS ターミナル

三菱 POS システム《MELPOS 3000》は、主に食品スーパーマーケット向けの POS システムとして好評を博してきたが、今回、百貨店、レストラン、総合スーパー、専門店など各種小売業に対応できる POS ターミナルとして T-600 シリーズを開発した。これは高級 ECR としてのスタンダード機能から、ホストコンピュータに直結できる本格的 POS システムまで、幅広い拡張性を持っている。

オンラインシステムとしては、親子レジシステム、SDP (ストアデータプロセッサ) S-600 や、ミニコンによる店舗内リアルタイム処理システム、あるいは JAN コード PLU (Price Look Up) システムなどが構成でき、百貨店や総合スーパーの要求に対応できる。またチェーン展開のレストランや専門店などに対しては、モデムを介してホストコンピュータとのデータ送受を行うオンラインシステムが可能である。

T-600 は豊富なオプション機能を持っており、三菱オートリダ、OCR ウォンド、JAN コードスキャナ、100 キーボード、計量器、スリッパプリンタ、外部記憶装置 (CMT) 等が接続できるため、段階的なシステムアップも図ることができる。また 12 個のフリーファンクションキーを持っており、店舗の状況に応じた最適キー配列が構成できるとともに、128 分類

メモリによって多部門商品管理を行うことができる。



T-600 シリーズ POS ターミナル

● 電力管

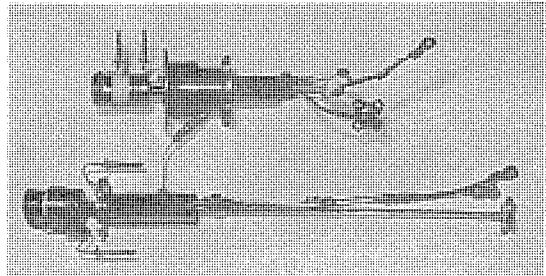
真空スイッチ管

真空スイッチ管の無保守・長寿命の特長を生かした切換開閉器が新幹線区分給電所へ納入され、開閉性能の優秀さを立証した。また、16.67 Hz、17.5 kHz、25 kA の系統においても真空スイッチが優れたしゃ断性能を持つことが確認された。設計・製造技術の向上により、真空スイッチ管の小形化が進み、最近では開発当初の 1/10 の容積となった。

イオンエンジン ホローカソード

技術試験衛星 III 型に搭載されるイオンエンジンは比推力が大きいため姿勢制御やステーションキーピング用としての応用が期待されている。このエンジンの心臓部をなすホローカソードは、推進剤である水銀の流量

をコントロールし、水銀のイオン化に必要な電子を供給する部品である。昭和 55 年度はフライトモデルを完成した。



イオンエンジン ホローカソード

5. 4 伝送機器

● 広域監視制御システム《MELFLEX シリーズ》化の完成

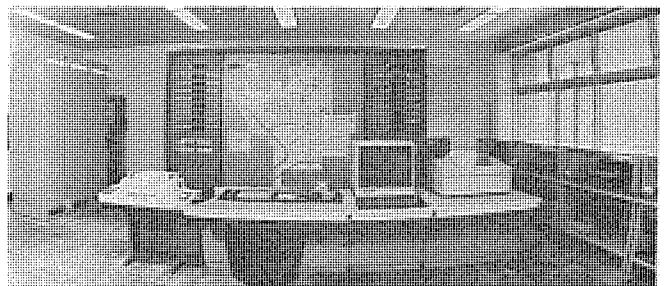
当社では多年にわたる遠方広域監視制御システム建設の経験をもとに、小規模システムから、マイクロプロセッサを主構成要素とした中規模

システム、更にミニコンピュータによる大規模ハイアーキシステムに至るまでのシリーズ化を完成した。

このシリーズは、70 MHz/400 MHz 帯無線機、誘導無線機、光モデム、各種データ伝送用モデムなど、多彩な回線制御ユニットのファミリー化、及び豊富な I/O デバイスを持った分散形マルチマイクロプロセッサ構成、ビルディングブロック構成を可能とする H/W と S/W 両面におけるファミリー化を図った。

《MELFLEX シリーズ》機種一覧

形名	概要
《MELFLEX 100》	極小規模伝送装置 ハードウェアベース
《MELFLEX 200》	小規模伝送装置 ハードウェアベース
《MELFLEX 300》	中規模伝送装置 ファームウェアベース
《MELFLEX 400》	中規模処理、伝送装置 マイクロプロセッサベース
《MELFLEX 450》(SDL)	データロガー、イベントレコーダー マイクロプロセッサベース
《MELFLEX 500》	大規模処理、伝送装置 ミニコンピュータベース
《MELFLEX 910》	高速伝送装置 ハードウェアベース
《MELFLEX 950》	超高速伝送装置 ハードウェアベース



広域監視制御システム《MELFLEX》

《MELFLEX シリーズ》機種一覧を表に示す、また納入例を写真に示す。

《MELFLEX シリーズ》の特長

- (1) 機種を完備した。
- (2) 広域監視制御に必要なあらゆる機能を充実している。

● 光ファイバ伝送装置を用いた 500 kV 変電所構内監視制御システム

重電機器が密集する変電所における構内テレコンの通信回線は、誘導される雑音レベルが高く、また落雷、事故などにより制御室と被制御室の間に高い接地電位差を発生させる危険性がある。特に、500 kV 変電所においてはそれらの影響も大きい。

そのため、九州電力(株)西九州 500 kV 変電所へ納入した構内監視制御システムに光伝送装置を導入し、通信回線の高信頼度化を図った。

この装置は、2重化された伝送路の片系(12チャンネル)に導入したものであり、従来のテレコン用モデムカードと互換性のある光伝送用カードで構成している。

光伝送装置の主な特長は次のとおりである。

- (1) 線路上の電磁誘導雑音及び、送受信装置間に発生するアース電位差の影響を全く受けない。
- (2) ケーブルは小形軽量で布設が容易であり、しかも従来形金属ケーブルと同様の機械的強度を持つ。
- (3) 5V 単一電源で動作するため、保守性・信頼性が高い。
- (4) 送受信ロジックは通常のロジック用プリント基板に実装されてい

● 九州地方建設局向け真幸堰ゲート制御装置

この装置は、ゲートの管理を円滑かつ正確に遂行することを目的とした装置であり、せき(堰)及びゲートの状態監視とゲートの遠方手動操作、遠方ステップ操作の機能を持っている。この装置の特長は

- (1) マイクロプロセッサを用いて、操作規定をプログラム化することにより、オペレータに的確なガイダンスを与え、ゲート操作の信頼性向上を図った。
- (2) システム上の異常検出機能、監視機能を持つとともに、誤動作に対する保護機能を2重化し、安全性を重視した。
- (3) 模擬試験機能が組込まれており、模擬データと計測データを切替えることにより、動作機能の確認が容易に行えるようにした。

● 工業技術院筑波研究センター防災安全管理システム

工業技術院筑波研究センターは、約146haの広大な敷地を持ち、その中に9研究機関と共同利用施設の建屋約120棟と共同こう(溝)(電力、冷温水、通信ケーブル等を通した地下トンネル)から構成され、これら諸施設の防災安全管理を目的として防災安全システムが設置された。

このシステムは、単なる災害の監視だけでなく、次のような特長を持っている。

- (1) サブメイン方式によるオンライン監視

全体を統轄するメインセンターと、各研究機関及び共同利用施設ごとに主体性を持って運営されるサブセンターによる2元監視を行い、機能分担の明確化及びバックアップ体制の確立を図った。

- (2) 防災関連資料のフロッピーディスクによる統一的運用

サブ及びメインにおいて、CRT画面情報をフロッピーディスクを媒体と

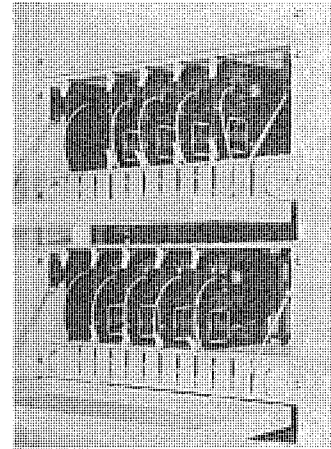
- (3) 自由な回線構成ができる。

(4) 装置を構成するモジュールは、フレックサブルに統一したので、機種間の互換性、増設性に優れている。

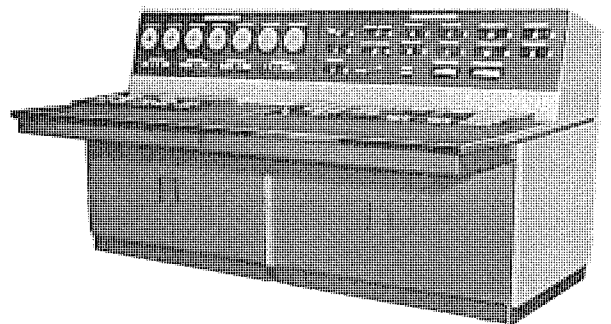
- (5) 各モジュールは、低消費電力化を図り、自然空冷による高信頼度を達成した。

るため、保守性が高い。

- (5) 着脱が簡単な発光・受光素子組込形レセプタクルを用いており、容易に保守・点検ができる。



光伝送装置(西九州監視制御システムテレコン親局側)



ゲート制御操作卓



サブセンターオペレータコンソール

して共有化し、サブ、メインの2元監視の有効化、システム変更への対応の容易化を図った。

(3) 守衛所関連資料のオンライン情報処理

単なる災害監視のみならず、部屋管理情報の登録と部屋管理関連情報による日常業務管理を行い、通常は稼働しない防災システムとしての付加価値の向上を図った。

(4) センサ作動統計及び保守点検情報の登録・提供

● 福岡市高速鉄道向け電力管理用遠方監視制御装置

福岡市内の市電に替わる足として建設中の福岡市高速鉄道の一部が完成し、昭和55年6月から現地において電車試運転に入った。この鉄道は、最終的には4か所の変電所と24か所の電気室から構成される。変電所は、電車への電力供給と電気室に対する電力供給を行い、電気室は、電車運行に付随する信号・空調・駅設備等に対する電力供給を行う。今回納入した遠方監視制御装置は、これらの電気設備を中央区役所内に設置される中央制御所で集中監視制御を行い、安全かつ合理的、経済的に管理するものである。

次に主な特長を示す。

(1) 制御所に設置される計算機が停止しても、制御卓、系統表示盤によって制御のできるCASC(Computer Aided Supervisory Control)方式とした。

(2) 系統表示盤に従来表示されていない電気室情報を表示するとともに、母線照光方式とすることにより系統把握を確実にした。

(3) 変電所は、1か所当たりの制御・表示容量が多く、また信頼性も要求されるために大容量1:1方式《MELFLEX 310》を使用した。

● 水資源開発公団納め兼山取入口ゲート制御装置

この装置は、マイクロプロセッサを応用したゲート制御装置であり、水資源開発公団兼山取入口に納入したものである。装置の導入目的は、取入口トンネル内水位を一定に保つ定水位制御を行うことであり、次の特長を備えている。

(1) マイクロプロセッサを用いて、デジタル比較演算による、高精度で安定な制御を可能とした。

(2) 制御部の2重化により、装置の信頼性、稼働率を向上した。

(3) 設定水位を大幅に変更した場合においても、ソフトウェア処理により、オーバーシュートを生じない方式を採用した。

(4) ゲート3門の開度のばらつきの自動補正を可能とした。

● 農林水産省納め阿賀野川用水集中管理システム

この地域は新潟県北部の阿賀野川両岸に展開する水田地帯で、穀倉地帯として名高い新潟平野の中核的地域であり、関係市町村は新潟市のほか2市7か町村に及び受益面積は水田15,160haである。その他の諸元としては総取水量約55.5m³/s、用水路こう(亘)長約102km、取水施設数約390か所である。

作動統計結果を防災関連機器の保守点検に反映させ、保守点検の計画的実施、災害の予防、システムの信頼性の向上を図った。

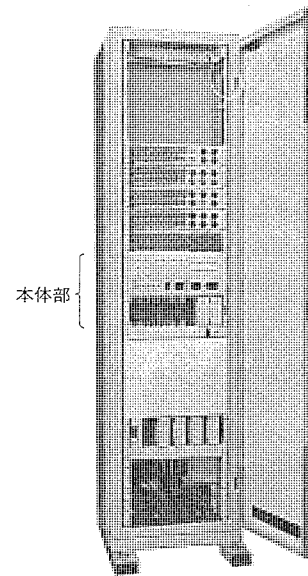
(5) 危険物関連情報の提供

メインでバッチ処理した危険物関連情報を提供し、日常から危険物に対する認識と、災害時の迅速適確な判断指示を行うことを目的とした。

(4) 電気室は、1子局の制御・表示の容量が限られており、また子局の数も多いことからデータの集約を目的とし、親局にマイクロプロセッサベースの《MELFLEX 400》を、子局に《MELDAC-10》を使用した1:8方式とした。



福岡市高速鉄道向け系統監視盤



定水位制御装置

この集中管理システムは、配水の均等性、用水の有効利用、災害の防止等を目的とし、中央管理所から幹線水路、主分水工の水位、流量などの情報を収集し、常に用水が安全・適正・均等に配水されるように監視制御するもので、主な内容は次のとおりである。

(1) 阿賀野川頭首工右岸に新設の中央管理所を設けて、堰の定水

位自動制御，頭首工諸量演算を行う。処理装置は《MELCOM 70》である

- (2) テレメータ伝送路は 70 MHz 2 波による無線中継方式であり，システム構成は 1:18 方式となっている。その他，移動無線用に 60 MHz-150 MHz の 2 波を使用している
- (3) 取水から左右岸第 1 分水工は水配分上重要なので遠方制御可

● 農林水産省納め多良岳開拓水管理システム

この地域は佐賀県の最西南部に位置し，鹿島市太良町にまたがる多良岳山麓地帯でその受益面積は 742 ha である。この地区の主要作物はみかんであるが，その用水確保のため，既設ため池をかさ(嵩)上げて浜川上流に構築した頭首工から各ため池に導水して貯水している。更に地区内に 7 か所の井戸を掘り，これから少量の水を年間にわたって集水し，用水にあてている。

この水管理システムは，用水の有効利用と合理的管理を目的としたもので，その特長は下記のとおりである。

- (1) 頭首工から各ため池までの導水区間が長く，パイプの破裂が心配されるため，幹線の流量の前回値との比較を行い監視している。
- (2) 減圧水そう(槽)からの空気吸込みが心配されるため，各種演算を行い監視するとともに，危険水位低下で子局側から自動発信(優先伝送)し，各ため池の入口弁を緊急シャ断する機構を持っている。
- (3) 貯水池から配水槽に揚水するためのポンプの遠方制御と監視を行っている。

● 農林水産省納め西津軽農業水利事業水管理施設

西津軽地区は青森県西北部の岩木川西方に展開する津軽平野一帯の耕地で，西津軽郡木造町を中心とする 1 市 2 町 4 か村にまたがり東西約 10 km，南北約 35 km 受益面積は 9,771 ha に及ぶ。主要水利施設は幹線用水路約 56 km，排水路約 42 km，機場 8 か所，溜池 1 か所から成る極めて大規模なものである。

水管理施設は，公平な配水，水の有効利用，災害の防止等を目的とし，中央管理所から主要分水工 6，放水工 5，溜池 1，承水路 3，機場 7 の水位・流量等の情報を収集して一元的な水管理を行うものであり，今後同様の施設の計画施工に際し，1 つの指針として注目される工事である。概要を次に示す。

- (1) 中央管理所は土地改良区事務所に近接し，木造町に設置する。
- (2) 伝送路は私設線，電電公社線，無線を併用し，近接局は私設線によりまとめて子-孫構成とし，親-子間は要求される応答性を考慮し，上流分水工・放水工は電電公社線，下流承水路・ポンプ場は無線(400 MHz 帯 1 波)を使用している。

● 中部電力(株)犬山変電所向け静止画像遠隔監視システム

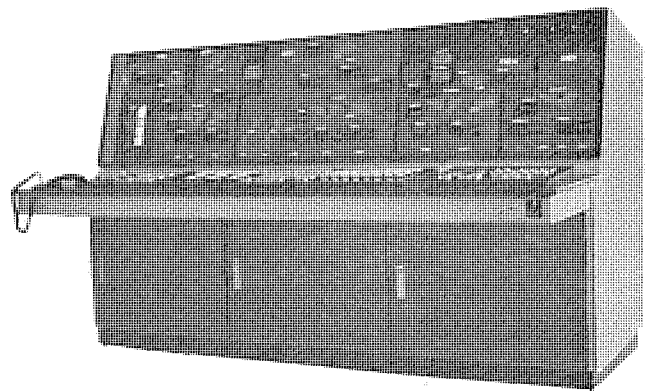
変電所～電力所間は通信ケーブル CPEV 0.9φ の映像 1P，音声 2P を使用して信号伝送を行っている。ITV カメラからの TV 信号を N V-210 形 ITV 静止画伝送装置により，1 画面を静止画像として，2/4/8 秒の 3 段階切換で，無中継伝送している。

変電所構内へ外部からの侵入を検知した時，電力所へ異常を通報して，ITV カメラを自動起動する。電力所では，侵入位置をグラフィックパネルに点灯表示する。また静止画像として ITV モニタに表示する。また手動起動により任意に画像伝送を行え，必要に応じて電力所より警告放送を行える。

とし，その他の子局は監視のみとしている

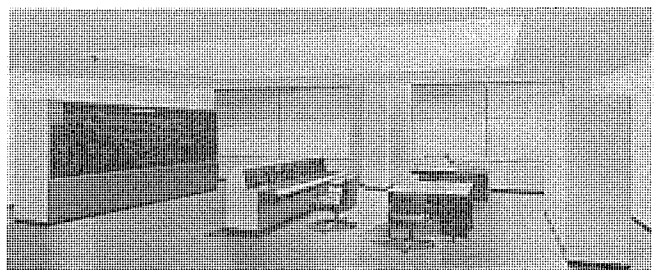
- (4) 水路に水位計と流速計を 14 か所設置し，中央で専用のマイクコンピュータで流量演算し精度を上げている
- (5) 幹線流量，分水流量の上下限チェックによる水の適正配分の監視及び日報印字など日常管理業務の簡素化を図っている
- (6) モザイク監視盤を設け，水路状況の全体監視を行っている。

- (4) 伝送路は 70 MHz 帯 1 波による無線方式でシステム構成は 1:5 であり，更に移動パトロール車 1 台を配置している。
- (5) 日報印字など日常管理業務の簡素化を図っている。
- (6) 操作卓の上面を模式監視面とし，経済性を図っている。



用水集中管理システム監視操作卓

- (3) 中央管理所ではグラフィック監視盤による全体監視，監視操作卓による詳細監視，ゲートポンプ遠方制御を行うとともに，処理装置《MELCOM 70》により水位→流量，水位・開度→流量などの演算処理，雨量・流量などの積算処理，水位異常等の監視処理，リングアナウンスメントなどの印字処理を行っている。



西津軽管理施設中央管理室

ITV カメラは夜間も，鮮明な画像を得るため高感度形を使用している。ズームレンズ，回転台はあらかじめ決められた位置に自動的に移動するプリセット式と，微小量の移動を行うことのできるステップ方式を併用することにより，広範囲の監視を 2 台のカメラで行っている。

6. 集積回路と半導体素子

昭和55年、我が国の半導体メーカーの生産、出荷は、半導体メモリを中心としたIC輸出の目覚ましい伸びと、VTRの増産、カラーテレビや音響機器の伸びに支えられ、急成長した。

昭和55年後半には米国中心に市況が一部軟化したものの、半導体産業自体は、省資源、省エネルギーという社会的要請と相まって、あらゆる分野で急速に進展しているエレクトロニクス化を支える基幹産業として今後も大きな成長が見込まれている。

したがって、景気後退が懸念される中で半導体各社は強気の設備投資を続けており、各社の基礎技術力、製品開発力、応用技術力の優劣が、今までより以上に企業格差のきめてとしての重要性を増してゆくことになる。

このような情勢のもとで当社の昭和55年の主要研究・開発の成果を顧みて、今後の製品戦略の一助としたい。

(1) 集積回路

産業用としては、次世代電算機用メインメモリとしての128リフレッシュ方式64KビットダイナミックRAMやサブナノ秒のゲート遅延時間を有する高速ECLゲートアレイを開発した。また、マイクロプロセッサに関しては、16ビット高機能マイクロプロセッサ及び産業機器の制御用8ビットワンチップマイクロコンピュータを開発した。更に、新市場として登場した音声合成分野では、DELTA方式の音声出力用ボードとPARCOR方式の音声合成用LSIを開発し、多用途に対応するようにした。

一方、テレビ、音響機器を中心とする民生市場においても高性能化、及び多機能化を図り、大規模テレビ用リニアIC及びテレテキスト制御機能付リモートコントロール用

LSIを開発し、当社の優位性を高めた。

混成ICでは、電装品のほか、移動無線機用高周波高出力用途でシリーズ化を進めており、900MHz帯でも10W出力の混成ICを他社に先がけ開発し、今後伸びる新市場に対応した。

また、光センサICは、光検出機能をもったカメラ制御用ICであるが、このようにセンサ部分と演算処理部分を1パック化したICは、今後の製品開発の一方を示すものである。

(2) 半導体素子

世界最大容量の4kV、1500A光サイリスタを開発し、無効調整装置、直流送電用交流変換装置等の電力系統への応用の道をひらいた。また、電力用半導体素子は省エネルギー関連として、特に注目されており、高耐圧インバータ用及び高周波インバータ用GATT(ゲート補助ターンオフサイリスタ)、インバータ、チョップ、直流電源装置等のトランジスタ化に対応した大電力トランジスタ、モータの可変制御用のパワーモジュールを開発し、機器の小形化及び省エネルギー対策に大いに寄与した。

一方、化合物半導体(ガリウム砒素)デバイスは、世界最高レベルの10GHz—10W高出力GaAs FET及びKu帯超低雑音FET(12GHz, NF=1.8dB)を開発し、準ミリ波帯の通信、レーダ、放送機器からの要求にこたえとともに、GaAs FETの応用製品としてマイクロ波センサモジュールを量産化し、民生市場への道をひらいた。

また、レーザダイオードは、短波長レーザ及び長波長レーザの開発が勢力的に行われており、光通信及び情報処理分野などの新しい応用分野が期待されている。

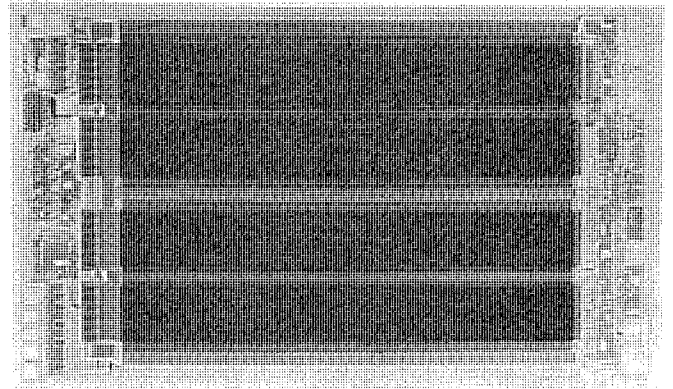
☆ ☆ ☆ ☆ ☆

6. 1 集積回路

● 128 リフレッシュ方式 64 K ビットダイナミック RAM

5 V 単一電源 16 K ビットダイナミック MOS RAM で開発された低電圧で動作する回路技術と、パッケージから放射される α 粒子によるソフトエラーを軽減するための技術とを組合せ、以下の特長を持つ高性能、高信頼性の 64 K ビットダイナミック MOS RAM を実現した。

- (1) 新規なスイッチド キャパシタ回路を採用することにより広い動作マージンを有し、最大アクセス時間 150 ns、最大消費電力 250 mW と高速、低消費電力である。
- (2) A₇ ピンを第 9 ピンに配し、16 ピンパッケージに収納したため、16 K ビットダイナミック MOS RAM からの拡張が容易である。
- (3) リフレッシュ方式は 16 K ビットダイナミック MOS RAM と同一の 128 サイクル / 2 ms である。
- (4) 第 1 ピンはリフレッシュ機能を持っている。
- (5) ポリシリコンビット線とともにメモリセルには新規な Hi-C 構造を採用して、 α 粒子に対して強いチップにし、更に、チップ表面にコーティング材を塗布することにより、高い信頼性を実現した。



128 リフレッシュ方式 64 K ビットダイナミック RAM
(チップサイズ：4.31×7.27 mm)

● 高速 ECL ゲートアレー

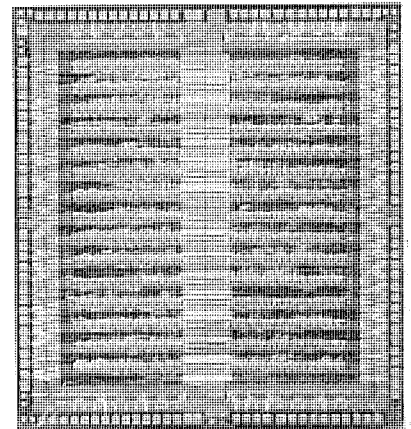
電子計算機の論理システム部分は数万～数 10 万ゲートに及び、これを LSI 化するには数 10 種以上の異なった LSI が必要である。しかも計算機の開発過程においては論理デバッグが迅速かつ容易に行えることが必要である。このため母体ウェーハを途中工程までマスタ LSI として作りだめしておき、配線工程のみを変更して多種類の株分けしたスライス LSI を作る マスタスライス方式の LSI が要求されるようになった。

今回開発に成功した高速 ECL ゲートアレーは、この要求を満たし、かつ サブナノ秒のゲート遅延時間を得ることのできるもので、内部ゲートとして 900 ゲートを収納し、約 10,000 素子からなるハイボラ LSI である。

基本ゲートは ECL 形式の 3 NOR/OR 回路で、写真のようにフィッシュボーン状に配列している。各ゲートは、与えられた配線情報に対応し、各ゲート列間の配線帯を用いて自動的に結線する。製造プロセスは酸化膜分離ハイボラプロセスで、独自の ISAC 方式を用いること

によって工程の簡単化と構造の微細化を可能とするものである。配線は Al 2 層配線によって行い。

平均遅延時間は 0.9 ns/ゲート、消費電力は収納ゲート数に依存するが通常 1.7 W、チップサイズは 6.40×6.88 mm で、124 ピンリードレスパッケージに収納し、高密度実装が可能である。



高速 ECL ゲートアレー

● テレテキスト制御機能付リモートコントロール用 LSI

これまで当社は、赤外線パルス変調方式 22～30 機能 TV リモートコントロール (以下リモコンと略す) 用 LSI M 58480 P シリーズ、及びオーディオ分野をはじめ多くの分野に応用できる多用途多機能リモコン用 LSI M 50110 P シリーズを市場に出し好評を得ている。

このたび、更に、英国などで実用化されている文字多重放送 (通称テレテキスト (Teletext))、及び電話回線を利用した画像伝送システム (通称ビューデータ (View data)) などの 4 種類のシステムを制御でき、TV リモコンとしても、最大 30 局の直接選局、4 つのアナログ機能をそれぞれ 64 段階に制御できるなどの豊富な機能を持ったリモコン用 C MOS LSI M 50119 P (送信用) 及び M 50120 P (受信用) を開発した。

送信用 LSI M 50119 P は 6×6 のキーマトリクスにより最大 36 の命令コードを送信することができる。伝送コードは 10 ビットから成り立っており、伝送コードのうち最初の 3 ビットは他のリモコンシステムとの混信を防ぐためのキークードで、次の 6 ビットは命令識別用コードであ

る。なお、最後の 1 ビットはシステム拡張用ビットである。

受信用 LSI M 50120 P は送信側から同じコードが 3 回送られてくると命令を実行するよう設計されているので、外部雑音に強いリモコンシステムを構成することができる。また、同じコードが伝送されてきても M 50120 P のモード状態により、それぞれのモードに対応した命令が実行される。モードには、TV モード、テレテキストモード、ビューデータモード及びリザーブモードの 4 つがあり、モードの変更はリモコンで行うことができる。リザーブモードは将来のシステム拡張用モードで、VTR のリモコンシステムにも応用することができる。

M 50120 P は 4 つの 6 ビット構成の D/A コンバータを内蔵しており 4 つのアナログ機能、例えば音量、輝度、色相及びコントラストをリモコンで 64 段階に制御することができる。

なお、M 50119 P 及び M 50120 P の外形は、それぞれ 18 ピン及び 28 ピン DIL パッケージである。

● 音声合成用 LSI

機械から人間への情報伝達を容易で確実に行う手段として、最近音声合成器が注目され、その LSI 化が進められてきている。当社ではこのたび音声合成用 LSI の開発を終え発売するにいたったのでその概要を紹介する。

当社の音声合成基本システムは、M 58817 P (音声合成用 LSI, 28 ピン), M 58818-×××P (128 K ビットマスク ROM, 24 ピン) 及び発声の命令を実行するコントローラ用 LSI の 3 チップで構成する。

M 58817 P は、コントローラの指示に従って ROM から所定の特徴パラメータを順次読出し音声合成するものであり、インタフェース回路、パラメータ復号器、パラメータ補間回路、音源発生回路、デジタルフィルタ、D/A 変換器、タイミング発生回路、クロック発生回路等で構成している。

M 58818-×××P は、あらかじめ合成すべき音声の特徴パラメータ(振幅、ピッチ、フィルタ係数等)を分析抽出して記憶する 128 K ビットの ROM であり、メモリアル、インタフェース回路で構成している。

この音声合成用 LSI システムの特長は次のとおりである。

(1) 音声合成方式は、日本電信電話公社が開発した PARCOR 方

式を採用している。

- (2) 男声及び女声音の合成音が可能である。
- (3) ビットレートを切換でき、ROM 1 個で低ビットレートでは約 100 秒、高ビットレートでは約 50 秒の音声を発声できる。
- (4) 小量生産に対応でき、開発評価用にも使える EPROM インタフェース用 LSI M 58819 S を用意した。
- (5) コントローラは、はん(汎)用の 4 ビットマイコン (M 58840 P 等)、8 ビットマイコン (M 5 L 8039 P, M 5 L 8049 P) 等が使用できる。
- (6) D/A 変換器及びスピーカ駆動回路を内蔵している。
- (7) 最大 16 個の ROM を接続でき、この場合最大 26 分間発声できる。
- (8) P チャンネル MOS プロセスを採用しているため安価である。

応用分野としては、電訳器、電卓、クロック、家電製品、自動車、エレベーター、計測制御装置等、民生用産業用を問わず広い分野が期待できる。

● テレビ用リニア集積回路の大規模化

テレビ用リニア集積回路は高性能化及び多機能化が進み、第 3 世代ともいえる大規模 IC の時代に入ろうとしている。当社は高性能回路の設計、高周波高密度ウェーブプロセス技術の開発及びパッケージの最適化を行うことにより、昭和 55 年初秋より大規模 IC シリーズ 6 品種を開発し生産販売を開始した。

(1) IF システム M 51356 P は SAW フィルタ対応 VIF 増幅、映像検波、AGC、AFT、SIF 検波及び SIF 等、テレビ IF 系をすべて含んだ最大規模の IC として業界初のものである。

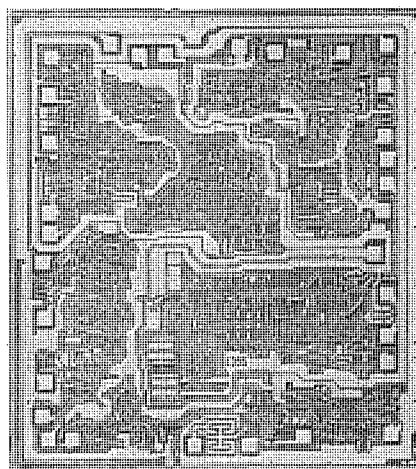
(2) PAL 用ビデオクroma M 51393 P は 2 次微分画質コントロール及びビデオ出力トランジスタを含む全ビデオ回路及び PAL 信号処理全回路を含んでおり、ソフトからハードまで画質コントロールできることが特長である。

(3) デュアル PAL 用ビデオクroma M 51395 P は、M 51393 P とほぼ同一機能である。

(4) SECAM 用クroma M 51397 P はデュアル用システムスイッチ及び直流再生出力回路を含むワンチップのクroma 信号処理回路であり、PAL 及び SECAM デュアルシステムを構成するとき、部品点数は当社従来比約 50% となる。

(5) 音声多重復調 M 51373 P はパルスカウント FM 検波、マトリクス表示、ミュート及び増幅の機能を含んでおり、低ひずみ(歪)率及び良好な温度特性を持ち、ステレオ時、切換時及び電源オンオフ時ミュート機能があるなどの特長を有している。また後述の M 51640 P とペアで使われる。

(6) 音声多重制御信号識別回路 M 51640 P は ALC 付制御副信号増幅、制御副搬送波分周、周波数変換、アクティブフィルタ、位相比較及び制御副信号レベル検出の機能を含んでおりリードフィルタを用いず制御信号の識別ができる。写真は前記 IC シリーズの代表例である M 51395 P のチップである。チップ面積は約 14 mm²、素子数は約 600 である。また外観は M 51640 P の 16 ピン DIL 以外はすべて 30 ピン DIL である。これらの IC は大規模化によって工数の削減、信頼性向上、性能向上などを図ることができる。



デュアル PAL 用ビデオクroma M 51395 P チップ

● 光センサ内蔵 IC

光センサ IC、タイプ A は国内で初めて開発した光検出機能を持ったカメラ制御用 IC である。タイプ A はシリコンフォトダイオード (SPD) チップと、対数変換、シャッタ時間制御、露出警告、ASA 情報演算、セルフタイマー等の機能を持つ BI-MOS 形 IC チップとで構成しており、被写体を測光して、シャッタの開角と時間を制御する露出制御用 IC である。この IC は光を採り入れるために透明で超小形の 16 ピン樹脂パッケージに封入している。

この IC は内部に光センサとして SPD を内蔵することによって、

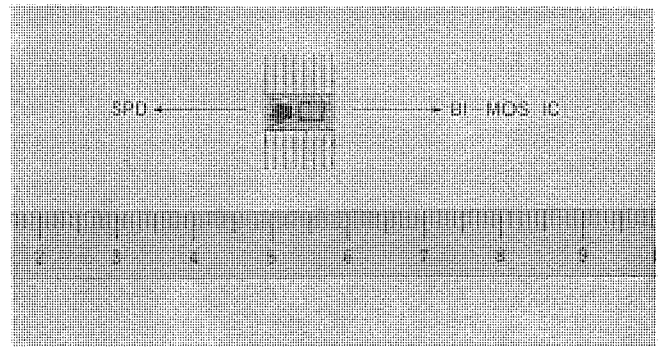
従来のディスプレイ SPD を使用するものよりカメラ測光系が、

- (1) 非常に小形化される。
- (2) 光学系としての取付精度が向上する。
- (3) 非常に高いインピーダンスの SPD 出力と IC チップ上の測光アンテナ系とが極めて近接できるため、シールド対策が必要なく安定な性能を得るための技術的問題を回避できる。
- (4) いわゆる IC 構造であるため信頼性が高い。
- (5) 周辺部品を多用せず、また組立加工費も軽減されるためト

コストが安い。

等々の特長がある。なお、光が直接 IC チップに当たることによる IC 回路への悪影響を避けるため、IC 技術の応用による光膜を上部にコーティングしている。一般に透明樹脂は IC 用黒色樹脂に比較してガラス転移点が低く、熱膨張率が大きいのでリードフレーム、チップボンディング方法などに信頼性上の工夫が必要である。

この点を考慮して試作を繰り返した結果、65°C、95% R. H の高温高湿試験で1,000 h 以上を保証している。今後このようなセンシング部分を内蔵した IC の利用分野はカメラに限らず広く展開されることが予想される。



光センサー内蔵 IC

● 900 MHz 帯移動無線機用 10 W 出力高周波厚膜混成集積回路

900 MHz 帯の移動無線機の市場は、今後我が国をはじめ米国、西欧市場において、大きく成長すると期待されている。

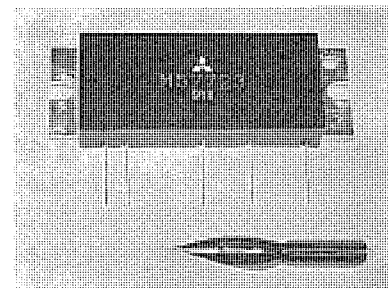
当社では、上記 5 W 出力移動無線機に使用される送信部電力増幅用高周波高出力混成集積回路 M57723 を開発した。この M57723 は、周波数 915~940 MHz の広帯域において、供給電圧 12.5 V で、出力電力 10 W、電力利得 15.2 dB、総合効率 40% の高性能を有し、かつ動作接合部温度も 130°C 以下になるよう熱設計を行った。

この品種は、900 MHz 帯電力増幅用混成集積回路として、世界で初めて厚膜アルミ基板を採用し、既に実績のある高性能、高信頼度（イオン注入、金電極採用等）高周波高出力トランジスタ 3 段で構成している。

特に終段トランジスタは高利得で、大容量のチップを用いることにより平均破壊出力 14 W ($V_{CC}=15.2$ V, $f=915\sim 940$ MHz, 負荷 $VS-WR\infty$ 全位相) の高破壊耐量を実現した。そして、初段トランジスタのベースには、ダイオードバイアス方式を用い入力電力、供給電圧の変動においても安定した特性が得られ、また負荷 $VSWR\leq 4.4$ (全位相) で異常発振を生じない高安定性を実現した。パッケージは、幅 23.5 ×

長さ 66 × 高さ 9.8 mm と小形化を図っている。

以上のような性能、品質を有する M57723 は、900 MHz 帯移動無線機の小形化、高性能化に大いに寄与するものと期待される。



900 MHz 帯移動無線機用 10 W 出力高周波厚膜混成集積回路 M57723

6.2 マイクロプロセッサ

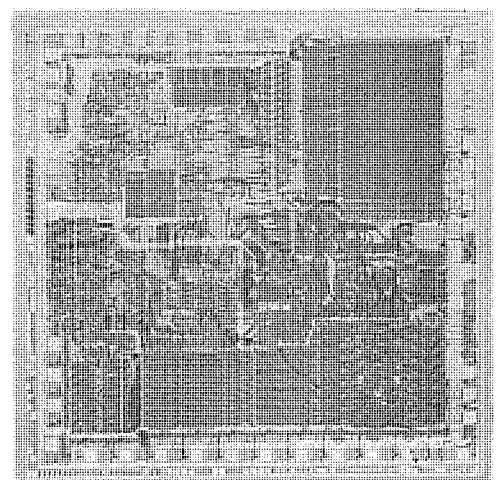
● マイクロプロセッサ シリーズ

集積度の向上とともに、マイクロプロセッサは 2 つの方向に発展している。1 つは、CPU そのものの機能を向上させる“高級化”の方向であり、もう 1 つはメモリを内蔵させる“ワンチップ化”の方向である。この流れにそって当社ではここに紹介する 6 品種を昭和 55 年中に開発した。

16 ビットマイクロプロセッサ M5L8086S は、ゲート長 3 ミクロンの n チャネル ED MOS プロセスを適用し、素子数 25,000 個にも及ぶ高性能マイクロプロセッサである。従来の 8 ビットマイクロプロセッサと可能な限り互換性をもつように設計しているが、最大 1 M バイトのメモリ容量、豊富なアドレスモード、マルチプロセッサ機能といった特長を備えており、明らかに 8 ビットマイクロプロセッサと一線を画す機能を持っている。

M5L8048- $\times\times\times$ P は、演算用命令以外に高能率なコントローラとしての命令を備え、1 K バイトの ROM、64 バイトの RAM、クロック発生回路、タイマ、I/O ポート等々をワンチップ上に集積し、当社の標準メモリ及び周辺用 LSI を使用することにより、メモリ容量及びシステムの拡張が可能なワンチップマイクロコンピュータである。M5L8049- $\times\times\times$ P、M5L8039P、M5L8748S は、M5L8048- $\times\times\times$ P に比べて内蔵メモリのサイズ及び種類が異っている LSI で、基本的にはピン配置及び機能に互換性がある。

M5L8259AP は、8 ビット・16 ビットマイクロプロセッサの割込み制御用 LSI で、マスク及び優先度がプログラマブルな 8 レベルの割込み要求端子を備えている LSI である。



16 ビットマイクロプロセッサ M5L8086S チップ

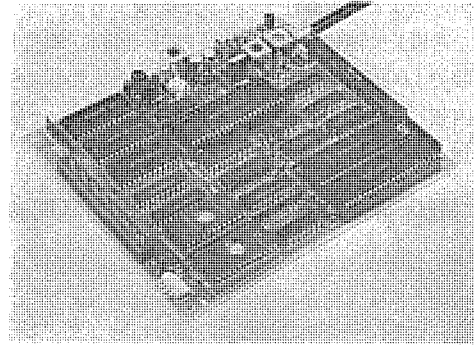
● 汎用基板コンピュータ《MELCS 85/2 シリーズ》及び音声出力用ボード

8ビットマイクロプロセッサ M5L8085 AP をとう(搭)載した汎用基板コンピュータ《MELCS 85/2 シリーズ》及び音声出力用ボード、ビデオディスプレイ用ボードを開発した。これらのマイクロコンピュータシステムを構成できる音声出力と画像処理方面の応用を手軽に処理できる。

音声出力用基板コンピュータ PCA 8520 は、デルタ変調方式を改善した CVSD(Continuous Variable Slope Delta modulation) 方式を用い、最大18秒間の音声を再生することができる。従来のテープ方式とは異なり、ヘッドやテープの摩耗がないと言う長所があり、アナウンス装置、警報装置、構内放送装置等に应用することができる。

ビデオディスプレイ用基板コンピュータ PCA 8540 は、汎用基板コンピュータの機能とビデオディスプレイの機能を1枚の基板上に構成し、最大9色のカラー表示、256×192画素のグラフィック表示、内蔵キャラクタROMによる64種類のキャラクタ表示が可能であり、マイクロコンピュータ応用機器 CRT 端末、パーソナルコンピュータ、店頭宣伝装置、TVゲームマシン等に应用することができる。

メモリ・I/O 拡張用基板、PCA 8506、PCA 8507 は、PCA 8501 又は PCA 8540 に直接接続してメモリとI/Oの拡張ができ、特に PCA 8507 は、直列 I/O を持ちデータ転送用モジュールなどに適している。



ビデオディスプレイ用基板コンピュータ PCA 8540

● 4ビットワンチップマイクロコンピュータ M58845-×××P

—A/D変換器、タイマ/カウンタ内蔵—

80年代のマイコンの応用は、機能拡大の方向から質の充実を指向し始め、マイコンの開発もその動きへの対応が必要である。そこで、ワンチップマイコン M58845-×××P(4ビット、Pチャンネル)は、応用システム上で目的とする機能をより少ない部品点数で可能となるように、周辺機能をマイコンへ取込むことなどを含めハードウェアとソフトウェアの充実と最適化を図ったもので、80年代にふさわしいマイコンである。

M58845-×××Pの主な特長は次の4項目である。

(1) 応用システムでの部品点数の削減

● A/Dコンバータ(8ビット)を内蔵し、8つのアナログ入力ポートを設け、アナログ制御部分のマイコンの取込みを図った。

● 2つのタイマ/カウンタを内蔵し、外付タイマを不要とした。

● 高耐圧出力ポートと高電圧端子を設け、外付プルダウン抵抗をも内蔵させることにより、大形けい光表示管を直接ドライブ可能とした。

(2) 実時間処理と高速処理への対応

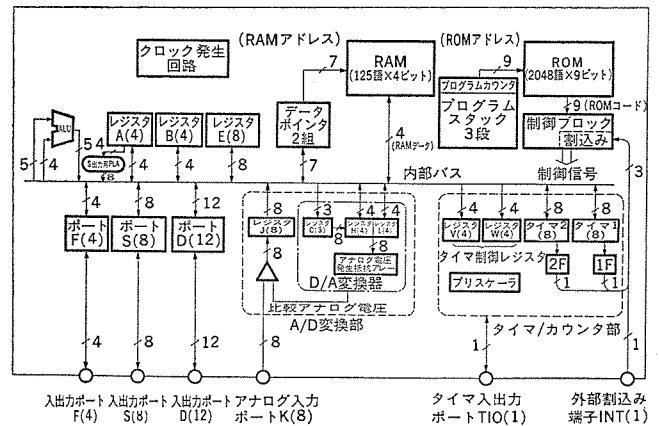
● 外部割込みと2つの内部割込付タイマ/カウンタを内蔵した。

(3) プログラムメモリ(ROM)の効率向上

● 1ワード命令主体の命令セットと複数機能命令を導入した。

● 2つのタイマ/カウンタ内蔵によるソフトウェアタイマの削除。

(4) マイコン基本機能の充実、豊富なレジスタと多様なポート。



ワンチップマイコン M58845-×××P(4ビット Pチャンネル)ブロック図
(パッケージ、42ピンシュリンクタイプ)

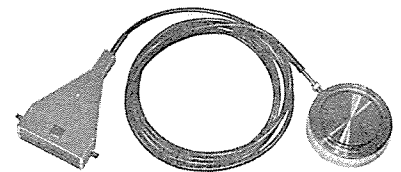
6.3 半導体素子

● 4kV、1,500A光トリガサイリスタ及びトリガ用70mW大出力LEDユニット

光トリガサイリスタとしては、世界最大容量の4kV、1,500A光トリガ感度7mWという85mmφシリコンウェーハを用いたFT1500FV-80と、これをドライブすることができるファイバ端光出力70mWというバンドルファイバ付LEDユニットME-1307F-20を開発した。

光トリガサイリスタは、光のゲートトリガ信号が、光ファイバという絶縁体を通して伝送されるため、ゲート回路と主回路との電気的絶縁を簡単かつ完全に行うことができるという大きな利点がある。したがって、高耐圧大容量サイリスタを多数直列接続して使用する無効電力調整装置、直流送電用交直変換装置をはじめとする電力系統応用分野で早くから注目され、その実現が望まれていた。しかしながら、光トリガサイリスタは、通常の電気トリガ式サイリスタより di/dt 、 dv/dt 耐量が小さく、ターンオン遅れ時間が長くなるという欠点があった。こ

れを解決するため、極めて効率のよい2段増幅形ゲート構造を新しく開発し、更に大出力光源と組み合わせることによって、通常の4kV、1,500Aサイリスタと同等の250A/μsの di/dt 耐量、1,500V/μsの dv/dt 耐量と共に、ターンオン遅れ時間2μs以下という優れた特性を実現することに成功した。



(左) LEDユニット (右) 光トリガサイリスタ

光トリガサイリスタ及びLEDユニット

● 1,000 V, 300 A 大電力トランジスタ

大電力トランジスタは、自己ターンオフ機能を有しインバータチョッパ応用の場合、転流回路が不要となるのでサイリスタに比べて回路設計が行いやすく、装置の小形軽量化、低騒音化が図れるなどの利点をもっている。

最近インバータチョッパのトランジスタ化が進展しており、これに伴って大電力トランジスタの高耐圧大容量化の推進が特に注目されている。

大電力トランジスタは、基本的に小電力トランジスタの並列接続構造となっているので、大口径ウェーハの全面に分布する各セル間のアンバランスが起りやすく、高耐圧化、大容量化が極めて困難である。

今回開発試作に成功した FH 400 A はコレクタ電流 300 A ($h_{FE} \geq 50$) エミッタ・コレクタ間電圧 1,000 V の世界最大容量のダーリントン形大電力スイッチング用トランジスタである。 h_{FE} と エミッタ・コレクタ間電圧の相関を改善し、エミッタ・ベース間の分布抵抗を均一化するようにエミッタ・ベースジャンクションの構造を改良した。更に、初段及び後段トランジスタの接続部の電極構造の改良、不純物拡散の均一高精度化によって、

● 高速スイッチングサイリスタ GATT 2 機種を開発

世界最大級の高周波、高耐圧のインバータ用 GATT (ゲート補助ターンオフサイリスタ) 2 機種 FT 500 HZ 及び FT 500 JY の開発に成功した。

FT 500 HZ は、20~30 kHz の高周波通電能力を有する耐圧 1,200 V、電流量 500 A、ターンオフ時間 4 μ s の高周波インバータ用 GATT である。従来、このクラスの高周波サイリスタは、10 kHz が動作限界であるとされていたが、今回当社が以前より開発してきた GATT に、ゲート構造の最適設計、最新のライフタイム制御技術の導入などの改良を加え、使用周波数を一挙に 3 倍まで引上げることに成功した。これにより、従来では、不可能とされてきた 20~30 kHz の周波数領域での高周波誘導加熱装置や DC-DC コンバータなどへのサイリスタの適用が可能となった。同時に、可聴周波数を超える周波数領域で使用できるため、従来から懸案となっていた高周波インバータの高周波騒音の問題も一挙に解決されるものと期待される。

また FT 500 JY は、耐圧 2,000 V を有する電流量 500 A、ターンオフ時間 15 μ s の高圧インバータ用 GATT である。この機種は、最近の小形、軽量化の市場ニーズに沿って、当社独自の GATT 方式の

● 半導体パワーモジュール

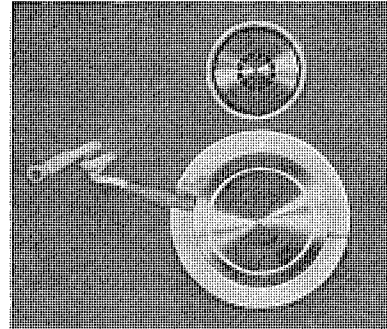
当社では昭和 54 年より定格電流 25 A, 55 A 及び 90 A で、定格電圧 800 V のサイリスタチップ 2 個を 1 つの樹脂ケースに組込んだサイリスタモジュールを量産している。昭和 55 年には更に高耐圧大容量化を図り、55 A 及び 90 A で 1,600 V のものや、130 A で 800 V のものを開発した。また、ダイオードとサイリスタを組合せた各種結線のものや、ダイオードを 4 個又は 6 個を組込んだ単相又は 3 相の整流モジュールの量産も開始した。

更に、定格電流 30 A 及び 50 A で定格電圧 450 V のトランジスタモジュールを世界で初めて開発し量産を始めた。これらは高速のダーリントン構造のトランジスタと帰還ダイオードをそれぞれ 2 個ずつ、1 個のパッケージに組込んだものである。

このようにサイリスタ、ダイオード、トランジスタモジュールのシリーズ化が達成された。これら半導体パワーモジュールは、電気端子と取付・放熱用ケースが完全に絶縁されており、かつ小形軽量で取扱いや配線がきわめて容易な構造となっているため、電気機器の小形軽量化、組立の省力化、コストダウンが可能である。更に、これらパワーモジュールを各

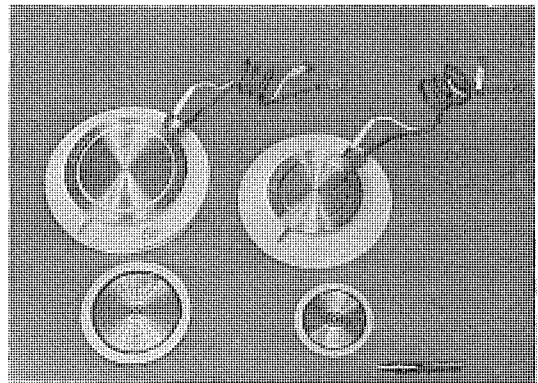
高耐圧化、大容量化に成功した。

コレクタ電流 300 A 時の h_{FE} は 50 以上、ターンオン時間は 5 μ s 以下、ターンオフ時間は 20 μ s 以下であり、400 V ラインまでのインバータ、チョッパ、直流電源装置などに広範な用途が期待される。



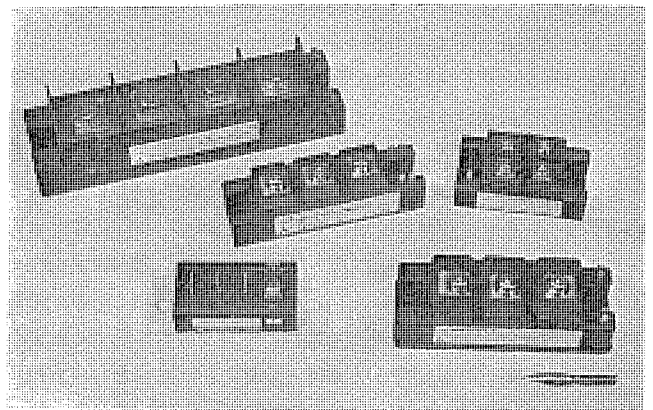
1,000 V, 300 A 大電力トランジスタ

採用により、このクラスでは初めて高耐圧化に成功したものである。これにより、今後各種インバータの小形、軽量化に大きく寄与するものと期待される。



高速スイッチングサイリスタ GATT

種モータの可変速制御とその応用装置に採用することにより著しい省電力効果が得られるため、パワーモジュールは今後幅広い分野で大きく躍進することが期待されている。



半導体パワーモジュール

● 10 GHz, 10 W 内部整合化フリップチップ形高出力 GaAs FET

内部整合化高出力 GaAs 電界効果トランジスタにより、3端子素子としては世界で初めて 10 GHz で出力 10 W の性能を達成した。

この素子の特長は次のとおりである。

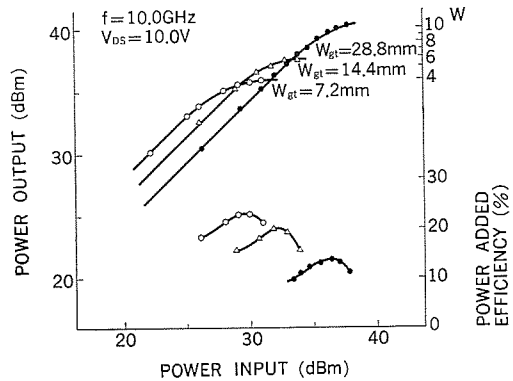
(1) 高周波化に対しては、素子の実用動作周波数を X 帯以上の超高周波帯にまで伸ばすために、ゲート及びドレイン電極を高誘電率基板の整合用集中定数キャパシタに、ボンディングワイヤを用いず直接接続した独自の内部整合法を考案採用している。

(2) 高利得化に対しては、寄生ソースインダクタンスを、高出力化に対しては、素子の熱抵抗を各々低減するためにソース電極をとつ(凸)形システムに直接圧着接続したフリップチップ構造を採用している。

以上の設計指針に基づいて開発した全ゲート幅 7.2 mm, 14.4 mm 及び 28.8 mm からなる素子の 10 GHz における代表的入出力付加効率特性を図に示す。28.8 mm 素子では、3 dB 利得時出力 10 W, 飽和出力 11.5 W の優れた出力性能を、また 7.2 mm 素子では、線形利得 8 dB, 付加電力効率 23% の高い利得性能を示している。

この素子の実現は、小形進行波管増幅器との置き換えをねらった

通信用増幅器、あるいはフェーズドアレーシステムにおける高出力マイクロ波増幅器などの全固体化に対する道を開くものである。



入出力付加効率特性

● Ku 帯超低雑音 GaAs FET

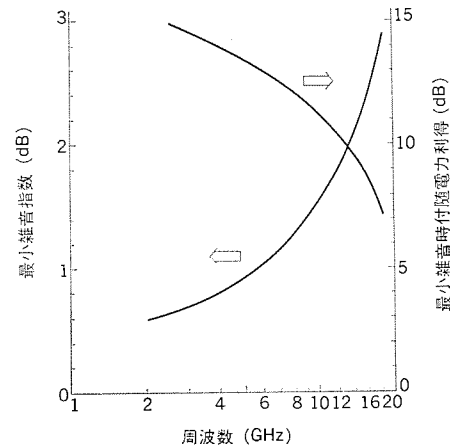
各国では相次いで、1983 年以降の SHF 帯 TV 衛星放送の実用化が計画されているが、これに呼応して受信機の開発も急ピッチで進められている。受信機の性能はフロントエンドの素子の雑音性能で決定されるため、12GHz 帯の超低雑音 GaAs FET の実用化が急務である。

この要請にこたえて、独自のデザインによる Ku 帯 (12~18 GHz) 超低雑音 GaAs FET, 2SK 276 (MGF 1403) を開発、実用化した。新素子の主な技術的ポイントは、

- (1) GaAs の結晶性と光応答性を利用した高品質 GaAs エピタキシャル結晶選別技術の確立
- (2) 動作層キャリア密度の最適化
- (3) ゲート幅の最適化による高周波伝播損失の低減
- (4) リードボンドの最適化によるリードインダクタンスの低減等である。

この素子の最小雑音指数 (NF_{min}) 及び、最小雑音時付随電力利得 (Ga) の周波数依存性を図に示す。12 GHz で $NF_{min}=1.8$ dB, Ga = 10.5 GHz は世界でトップの性能で、SHF 帯 TV 衛星放送受信機の要求にも十分こたえ得る。更にこの素子は、ますます多様化する

情報社会にあつて、増大する準ミリ波帯の通信、レーダ、放送機器からの要求にも十分対応し得る能力をもっている。



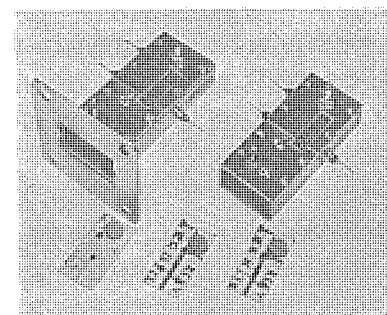
Ku 帯超低雑音 GaAs FET の特性

● 高安定 GaAs FET 発振器とその応用

各種通信機器や SHF TV 受信機等の局発源として、周波数安定度が高く高効率な DRF-GaAs FET 発振器の開発を行ってきたが、昭和 55 年度はその応用として各種マイクロ波センサを開発した。

DRF-GaAs FET 発振器は、GaAs FET と誘電体共振器帰還回路を、当社独自の設計に基づいて MIC (マイクロ波集積回路) 化しているので、他のマイクロ波部品と組合せて小形、軽量で、量産に向く応用製品を可能にしている。写真の手前は DRF-GaAs FET 発振器とミキサダイオードを組合せた 3 種類のマイクロ波センサの MIC 基板を示したもので、左から簡易受信機 (FO-UP 11 シリーズ)、方向識別可能ドップラレーダ (FO-DP 12 シリーズ)、ドップラレーダ (FO-DP 13 シリーズ) である。写真の後方はこれらの基板を組込んだ製品の外形を示したもので、BRJ-10 相当の導波管フランジ付 (左側) とフランジなし (右側) の 2 種類を用意した。これら MIC は厚膜印刷技術を採用し、特に民生用機器に対する需要にこたえるため低価格化を図った。

簡易形受信機は、侵入警報器、盗難防止器等の防犯、防災機器、自動ドアなどのセンサとして、またドップラレーダは車両などの移動物体の速度検出などに広く用いることができる。



各種マイクロ波センサ

7. 電子計算機

我が国におけるコンピュータ及び関連装置の需要は順調に伸び、昭和54年の生産額は、1兆1,234億円で、コンピュータはついに1兆円産業となった。

コンピュータは、その中間材であるICの技術革新を柱に年々その性能が向上しており、64Kビット/チップの超LSIを実装し、大容量高速ディスクメモリを装着し本格分散処理を指向した高性能コンピュータの出荷を機に、いよいよ第4世代期に入ったといわれる。

昭和55年におけるコンピュータ市場の大きな特長は、これら時代を画する高性能コンピュータの登場と相まって、真に使いやすいコンピュータが求められ、漢字入出力機能を備えた日本語情報処理システムが普及し始め、OCRの高性能化、インテリジェント端末の高性能・高機能化などを含め、マンマシンインタフェースが一段と高度化・実用化してきた。

ソフトウェア技術も、ハードウェアの進歩と同様に、改良・開発が進み、特にオンライン分散処理機能、マルチワーク処理機能などが充実し、大規模なデータベースシステムが構築されるようになった。

このような情勢の中で、当社は時代を先取りした技術開

発を積極的に行い、ハードウェア、ソフトウェア及び応用システムの面で数々の成果を上げた。

昭和55年中に発表した新製品としては、はん(汎)用コンピュータでは《MELCOM-COSMOシリーズ》に、新たにモデル900IIを追加しシリーズの強化を図るとともに、オフィスコンピュータ《MELCOM80シリーズ》に新たに日本語シリーズを加えた。工業用コンピュータでは、《MELCOM350-50》システムにモデルA2350を追加し工業用コンピュータを強化した。

周辺端末装置については、M2860形8インチ固定ディスク装置を開発、需要が急上昇している漢字プリンタでは、M8290形超高速レーザプリンタとOFT式中速プリンタM8270形を開発・発表した。

コンピュータ応用システムについては、昭和55年中に多くの特長あるシステムの開発を行ったが、このうちユーザーのご了承を頂いた10システム(《MELCOM-COSMO》関係4件、ミニコン・端末システム関係4件及びオフィスコンピュータ関係2件)を次に紹介する。

7.1 電子計算機及び周辺端末機器

● 汎用コンピュータ 《MELCOM-COSMO》シリーズ モデル900II

《MELCOM-COSMO》シリーズモデル900IIは、《MELCOM-COSMOシリーズ》の最上位機種として、昭和54年12月に発表し、昭和55年8月より出荷を開始した高性能大形汎用計算機である。論理回路には、ECLロジックLSI(250ファンクション/チップ)を採用したほか、高速バッファメモリ、パイプライン制御などの超大形コンピュータの方式設計をとり入れている。

モデル900IIは、従来の最上位機種であるモデル900(マルチプロセッサシステム)に対して、MIPS性能で3~3.5倍の性能を持ち、下位機種であるモデル700S、700II、700III、900と完全互換性がある。

また本体部と独立した2台のサブプロセッサをシステム制御処理装置として装備し、保守性とシステムの可用性を高めるとともに自動運転装置を用意して運用の省力化を図っている。

更にモデル900IIは、豊富な適用実績によりその優秀さが実証されている高性能オペレーティングシステムUTS/VS(G00版)により5次元多重の同時併行処理を可能としているほか、700S、700III等の下位機種と回線又は高速光ループによって結合した大規模階層形コンピュータネットワーク、大規模分散形データベース/データコミュニケーションシステムのホストマシンとして使用できる高速演算性能を持っている。



《MELCOM-COSMO》シリーズ モデル900II

● オフィスコンピュータ 《MELCOM 80 シリーズ》

従来のカナシステム（英、数、カナを扱う）とは全く別のシステムとして、漢字ひらがなを本格的に扱えるオフィスコンピュータ《MELCOM 80》シリーズ・日本語システムを開発・製品化した。またバイト系マシンの最下位機種モデル18を開発・製品化するとともにワードマシンモデル8を一押し8Nとして製品化した。その他マンマシンインタフェースの改善として、音声入出力の導入及びOCRオフコンの開発を行った。

日本語システムの特長

- (1) 本格的な日本語オフィスコンピュータである。
- (2) 高品位、高速日本語シリアルプリンタの採用（24×24ドット明朝体、日本語60字/秒、英数字150字/秒）。
- (3) 高鮮明度ディスプレイ（日本語1,000字表示可）の採用。
- (4) 日本語・マルチワークシステムをサポートする高速漢字機構及び充実した新OS（DPSⅢ）。
- (5) 漢字は最大35,000字まで収容可能であり、また社章、業界特有の記号などを自由に印字できる。
- (6) 豊富な入力方式。カナ漢字変換、ワンタッチブック、ワンタッチスクリーン、漢字文字盤、ハンドOCRなど。

モデル18の特長

- (1) 上位機（モデル28, 38）とソフトウェアの互換性がある。

● M 2860 形 8 インチ小形固定ディスク装置

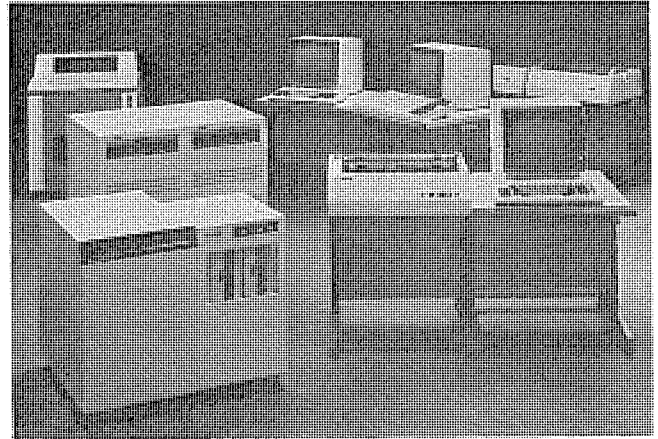
8インチ小形固定ディスク装置は、モデル1で21MB、モデル2で50MBの記憶容量を有し、平均シーク時間が35ミリ秒の小形ながら大容量・高速で低廉な磁気ディスク装置である。

この装置は、幅がフロッピーディスク装置と同一寸法のため、19インチラックに、縦置き又は横置きで2台実装できる。ヘッド位置決めリニアモータ方式を採用しているため、高速（35ミリ秒）高精度（480TPI）のうえに信頼性が高い、μP・LSI化の最新技術を駆使することにより、従来の14インチディスク装置レベルのRAS機能を持っているなど

- (2) 主記憶128KB、10MB固定ディスク、両面倍密度フレキシブルディスク、200字/秒両方向印字シリアルプリンタ。

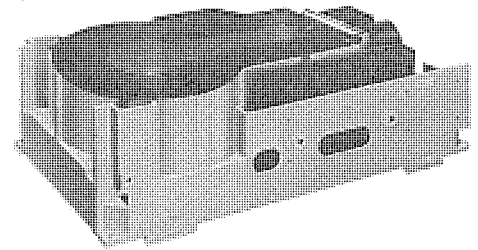
モデル8Nの特長

- (1) 従来機（モデル8, Super 8）とソフトウェアの互換性がある。
- (2) 片面/両面倍密度FDD、標準キーボード/ワンタッチスクリーン。



《MELCOM 80/38》日本語システム

の特長を有しているため、オフコン、ミニコン、端末装置等に最適な外部記憶装置と言える。



M 2860 形 8 インチ小形固定ディスク装置

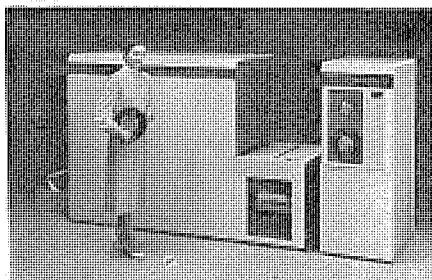
● 高速漢字プリンタ

最近の漢字情報処理システムは、漢字を単なるデータとして扱う“漢字データ処理”から文章相互問、すなわち“日本語としての情報処理”に拡大しつつあるが、これに伴う漢字情報処理装置への要求は、①多機能化、②高速化、③低価格化と言える。当社では昭和49年に第1号機を製品化して以来、漢字情報処理システムに積極的に取り組み数多くの成果を上げてきたが、今回こうした要求に答えるべく多機能形及び超高速形の漢字プリンタを開発、製品化した。

(1) 多機能形漢字プリンタ（M 8270 形）

この漢字プリンタは、OFT（Optical Fiber Tube）による乾式電子写真方式を採用し、1行当たり最大136けた（桁）の印字を行い、1分間に3,700行（8ポイント）の印字速度をもつものである。用紙搬送はファンホールドトラクタ方式を採用し、印字精度を高めるとともに用紙の途中停止を可能としている。その特長は

- (i) 行中文字可変、文字ピッチ可変、文字上下位置可変、長体平体文字印字可能などの文章処理機能
- (ii) バーコード、OCR印字



M 8270 形多機能形漢字プリンタ

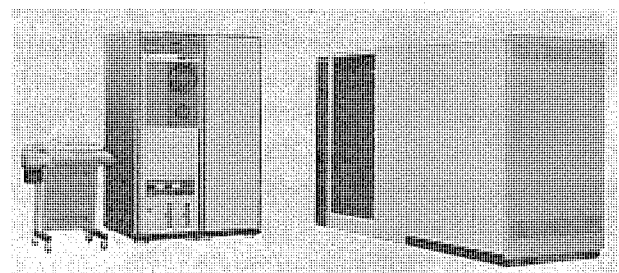
等の高印字品質、高印字精度機能

- (iii) 紙厚180kg、紙幅18インチの多様用紙及びタック紙などの特殊用紙の使用可能

(2) 超高速形漢字プリンタ（M 8290 形）

この漢字プリンタは、レーザービームによる乾式電子写真方式を採用し、1行当たり最大136桁の印字を行い、文字の大きさにインチ系を採用することにより通常のラインプリンタイメージで使用可能である。その特長は

- (i) 印字速度10,500行/分（6インチ/行）の超高速
- (ii) 紙厚135kg、紙幅18インチの多様用紙使用可能
- (iii) デジタルオーバーレイ機能及びコピー機能



M 8290 形超高速形漢字プリンタ

● 《MELCOM/LOOP》伝送システム

複数の同機種又は異機種プロセッサ，端末装置群を結合して機能，制御，負荷，データ・ベース等の分散化を図る計算機システムの要求が最近著しくなっている。この動向に対応し，インハウスにおける分散処理システムの構築を目的とした《MELCOM-LOOP》伝送装置の製品系列が揃った。下表に示すとおり，伝送速度が中速～超高速までの3機種より構成する。いずれの機種にも共通する特長は，

(1) システム拡張性に富み布線量が少なく済むループ状の伝送路

形式

- (2) CPU，端末装置の接続が容易なインタフェース
 - (3) 伝送路，ステーションの障害時のシステムの迅速な回復機能
 - (4) 分散処理をサポートするベシックソフトウェアの提供
- などである。なお，《MELCOM》LOOP-1・LOOP-3では伝送路に，光ファイバケーブルを使用する。

《MELCOM/LOOP》伝送装置の比較

機種	伝送速度	伝送路	通信方式	接続インタフェース	RAS機能	ソフトウェア	適用
MELCOM/LOOP-1	2.5 Mbps	同軸ケーブル	・メッセージ多重 ・N:N (分散通信制御)	MELCOM 70 DMAチャンネル	・監視局の2重化 ・バイパス	MNA Multishare Network Architecture	ミニコンネットワーク ・ラボラトリオートメーション ・計測制御
	5.0 Mbps	光ファイバケーブル					
MELCOM/LOOP-2	48 Kbps, 38.4 Kbps, 19.2 Kbps, 9,600 bps	ツイストペアケーブル	・メッセージ多重 ・1:N (センター局による集中制御) ・SDLCループ手順	・MELCOM 70 MPXチャンネル ・GP-IB ・RS 232 C (モデムインタフェース)	・自動ループバック	LOOP-2 Network Access Method	端末システム ・計測制御 ・オフィスオートメーション
MELCOM/LOOP-3	32.4 Mbps	光ファイバケーブル	・チャンネル多重 ・N:N (分散通信制御)	・MELCOM-COSMO 系インタフェース ・MELCOM 70 DMAチャンネル ・IBM 303 X ブロックマルチプレクサ チャンネル	・伝送系の2重化 ・自動診断	MNAに準拠	汎用コンピュータネットワーク ・複合計算機システム ・ラボラトリオートメーション
	97.2 Mbps						

● ファームウェアゼネレータシステム

ファームウェアゼネレータシステム（以下，FGSと記す）は，PL/1形の高級言語で記述されたプログラムを直接《MELCOM-COSMO 500》のマクロプログラムに変換するマイクロコードコンパイラである。FGSの特長は，従来，高度の計算機知識を有する技術者の手作業によるレジスタ割付けや機能割付けを自動化したことにある。FGSの出力マイクロプロ

ラムに対する性能評価は手書きマイクロプログラムの性能には劣るものの，FORTRANコンパイラの出力アセンブラに対する速度比では2.5倍から5倍強高速である。このためFGSはマイクロプログラムの生産サポートツールとして役立つものと考えられる。

● 分散分析手法によるデータ解析プログラム DANAS

DANAS (DATA ANALYSIS SYSTEM) は，実験計画法関連の統計手法を集大成したプログラムで，分散分析法，共分散分析法，SN比法，実験的回帰分析法の4本からなる。

これらのプログラムは，《MELCOM-COSMO 700/900》系に開発したもので，パッチでもTSSでも使用可能である。

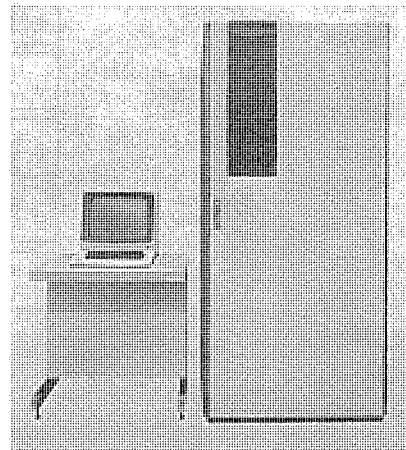
これらのプログラムの中で，分散分析法プログラムでは，製品の歩留りを上げるのに，温度，材質，処理時間などの要因の設定値をどのようにしたらよいかといった分析を行うことができるが，従来扱う

ことのできなかつた傷の有無や，形の良し悪しといった離散的データもDANASでは扱うことができる。

また，実験的回帰分析法プログラムでは，独立変数と従属変数の間の関係を式で表すことができるが，従来の方法に比べ，式の形が非線形でもよく，式の係数の値に適当な制限を課すこともでき，更に，独立変数の選択をプログラムで自動的に行うことができる。これによって，特に専門的知識がなくても使え，また少ないデータで精度のよい予測式を作成することができる。

● 《MELCOM 350-50》工業用計算機システム

《MELCOM 350-50》工業用計算機システムは，大容量メモリ高スループットチャンネル，RAS機能など汎用計算機の新技术をいち早く取入れ，ボードコンピュータのモデルA 2010から高性能・大容量のモデルA 2500まで統一された命令セットによるソフトウェアの生産性向上とシステム構成の柔軟性を特長とした工業用計算機システムである。より一層のコストパフォーマンスの向上をめざして，新たにモデルA 2350を開発し，シリーズ(A 2500/A 2350/A 2100/A 2010)の充実を図った。新しいモデルA 2350は，パイプライン制御，関数プロセッサ，4本の独立チャンネル，1MBの主メモリをもち，中規模の制御システムに適している。



《MELCOM 350-50》
モデル A 2350

● 《MELCOM 350-50》A2100 バルクコアメモリ システム

工業用計算機システムの外部記憶装置に対する高速・高信頼性の要求はますます高まりつつあるが《MELCOM 350-50/A 2100》システムではこうした市場ニーズに答えるために、バルクコアメモリ装置をあらたに開発した。バルクコアメモリ装置は、基板構造の磁気コア素子で構成しており、機械的可動部分のない高信頼度静止形メモリである。振動、衝撃、じんあい(塵埃)、温度変化などに対しすぐれた耐環境性を有し、高速アクセス時間、高速転送速度により、システムの処理能力が格段に向上するなどの特長を持っている。また予防保守やオーパ

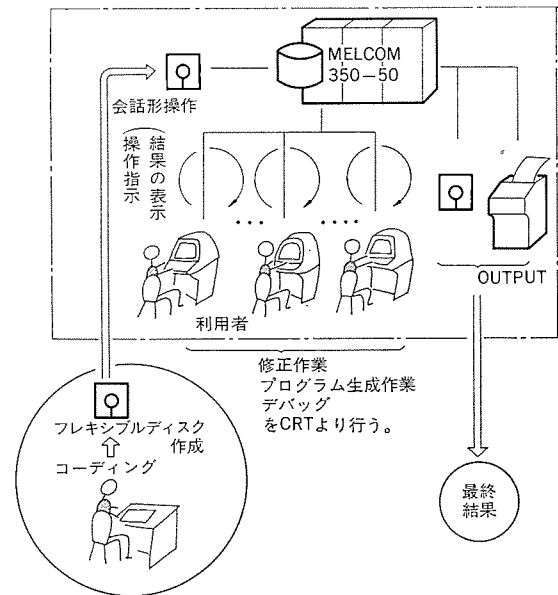
ールが不要であるため保守費用を削減でき、万一故障した場合も機械的故障ではないため、故障修復時間は短かく高稼働率を維持することができる。

今回開発したA 2100システム用バルクコアメモリ装置は、高さ450mmのラックマウント構造で1MB又は2MBの記憶容量を持ち、アクセス時間は平均10μsである。A 2100システムに対し、1MB固定ヘッドディスクとバルクコアメモリ装置を混在接続することも可能である。

● 工業用計算機のソフトウェア生産支援システム

ソフトウェアの危機が叫ばれてから十数年たち、高級言語化、プログラミング方法論などを取入れながらソフトウェアの生産性を向上させてきた。しかしプログラムの生産は依然としてカードを媒体としたバッチ処理が主体であった。近年ソフトウェアの生産を直接CRT端末装置より会話形式で行う操作システムの開発が盛んである。

当社も、これらの技術を工業用計算機のソフトウェア生産に導入すべく数年前よりCRT端末装置によるプログラム作成・デバッグを行うPWS(Programming Work Station)を開発・運用しカードレスでリアルタイムのプログラム生産に移行した。



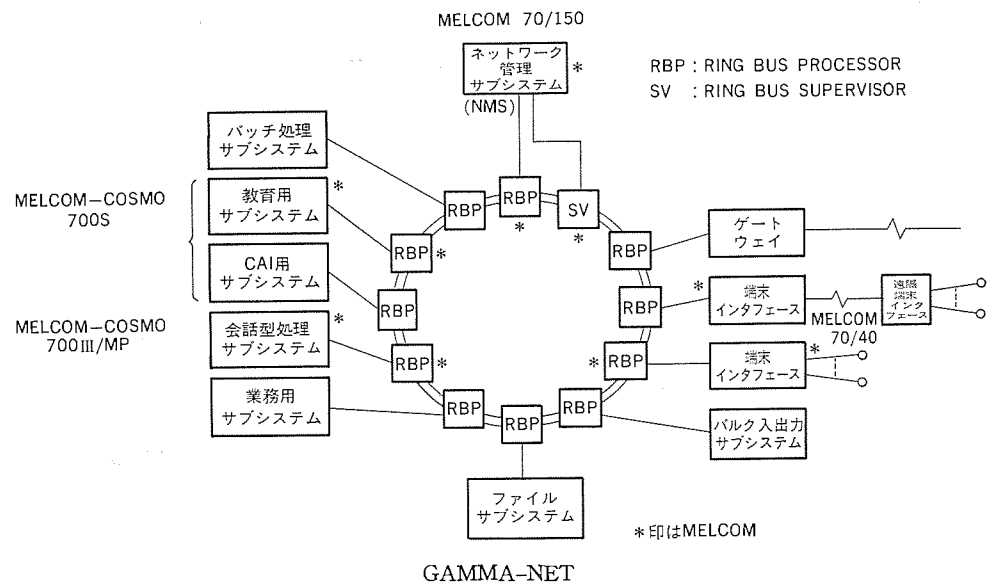
CRT 端末装置による PWS システム

7.2 電算機応用システム

● 光ファイバ高速リングバスによるコンピュータネットワークシステム

このシステムは、筑波大学学術情報処理センター納めの異機種による資源共用形高速リングバスネットワークシステム(GAMMA-NET: General purpose And Multi-Media Annular NET work)である。各サブシステムは、100Mビット/秒、2重化ルー光ケーブル《MELCOM LOOP-3》にリングバスプロセッサ(RBP)と呼ばれるチャンネルを介して結合されている。サブシステム間のデータ通信は、RBPを介して直接に入出力操作が行われる。データリンクレベルのプロトコルは、RBPが処理を行っており、データ通信におけるソフトウェアの負荷を軽減している。各サブシステムは、機種やOSのそれぞれの特長を生かし、それぞれが得意とする処理を主として行うよう調整され、これらサブシステムを密に結合することにより、総合的にバランスのとれたシステムになるよう考慮されている。個々のサブシステム

は独立でありながら、全体として1つの巨大計算機としての役割を実現するために、個々のサブシステムの上に位置するネットワーク管理サブシステム(NMS)を設け、ネットワークの資源管理、案内機能、ロードレ



ベリグ等を行っている。

このループには、昭和56年4月に他社の計算機が接続される予定であり、異機種を組合せた複合システムが実現されることになる。他のネットワークシステムとの接続は、ゲートウェイ・サブシステムを介して行う

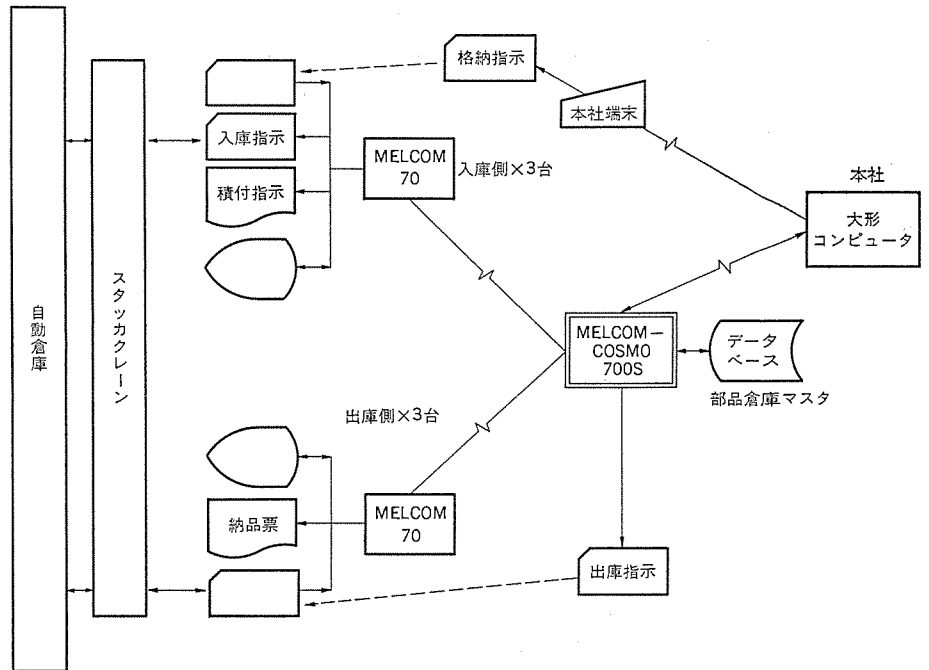
ことができる。

● 三菱自動車工業(株)における部品倉庫コントロールシステム

このシステムは、三菱自動車工業(株)本社設置の大形コンピュータで運用されている補用部品総合オンラインシステムに接続された自動倉庫管理オンラインサブシステムであり、《MELCOM-COSMO 700 S》・《MELCOM 70》によるインテリジェントターミナルで運用され、入出庫作業の簡素化・データの整合化・自動倉庫の効率化を目的としており、《MELCOM-COSMO 700 S》と自動倉庫間を、カードを媒体にオフライン接続とした点の特長である。

システムは、入庫処理・出庫処理・データ送受信処理の3つに大別される。「入庫処理」は、本社端末より出力される「格納カード」を《MELCOM 70》に入力し、入庫ロケーション割付後、端末に「入庫指示カード」を出力する。それを自動倉庫のスタッククレーン制御用ミニコンに読ませて部品を倉庫に格納する。次に「入庫指示カード」を端末に入力して入庫完了処理を行い、本社にデータを送信する。「出庫処理」は、本社から送られた出荷指示データを出荷ロケーション割付後《MELCOM-COSMO 700 S》で「出庫指示カード」として出力する。それをスタッククレーンのミニコンに入力し格納棚から部品を出庫する。出庫完了後「出庫指示カード」を端末に入力し出庫完了処理を行い、本社にデータを送信する。

本社とのデータ送受信は、インタフェースプログラムが行い、またCRTより各種情報検索及びマスタファイルの修正などを行っている。



自動倉庫管理 オンラインサブシステム 概念図

● 階層化オンラインシステム—生産管理システムへの適用—

電動機・制御器を生産している当社伊丹製作所電鉄製造部門では、所内総合生産管理の一環として、材料投入から製品出荷までの進捗管理業務の階層化オンラインシステムを開発導入した。

このシステムは機械計算室設置のホストコンピュータ《MELCOM-COSMO 900》と現場設置のミニコン《MELCOM 70/40》を回線で接続し、それぞれに処理機能を分担させ、負荷の分散と運用の柔軟性を実現したものである。このシステムのソフトウェア構成は図のとおりである。その主要機能を以下に示す。

ミニコン、ホストのファイル間でデータの移動・登録を行う。処理プログラムでは、データの所在を意識する必要はない。これらにより、分散処理を指向した階層的なシステムが実現できた。

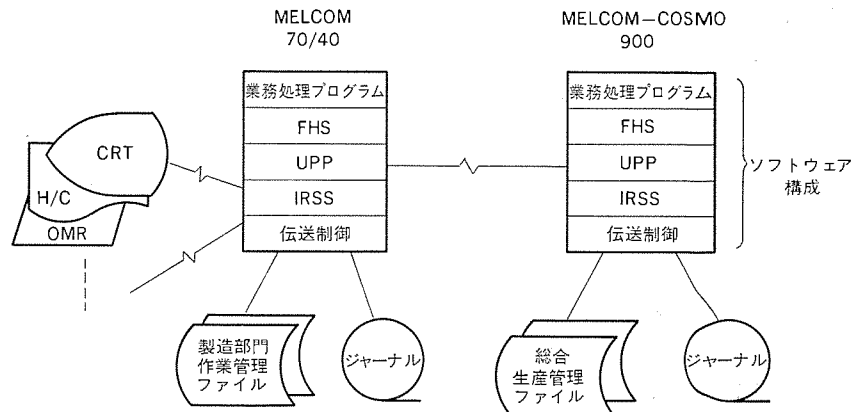
(1) IRSS (Intelligent Remote Station Support) ミニコンに接続されている端末機からホストコンピュータのオンライン処理機能を利用できる。

また、ミニコンとホスト間のファイル転送も可能である。

(2) UPP (User Protocol Processor)

ミニコン、ホスト間でのトランザクション単位の転送を管理する。これにより、どちらの計算機が障害を起こしても相互のデータは保障される。

(3) FHS (File Handling System)



階層化 オンラインシステム

● 東北大学医学部附属病院における癌治療のための医療データベースシステム

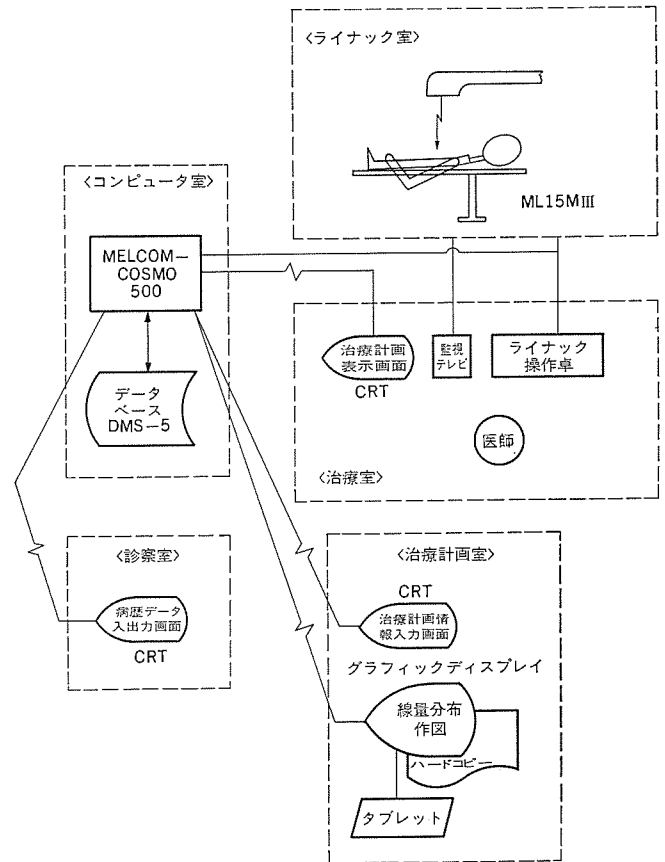
悪性しゅよう(腫瘍)患者を対象とするこのシステムは、《MELCOM-COSMO 500》による治療患者の病歴管理をシステム化し、更に放射線治療装置三菱ライナック ML-15 M III 形装置とオンライン接続し統合的がん(癌)治療システムを実現した。

(1) 病歴管理システム

患者データは、患者基本情報、現症情報、検査情報、治療情報、追跡情報の5種類に分類されており、記入シートを用いてIDカードリデータ付CRT端末から入力することにより、後に、治療成績判定のための各種統計リストを作成し、今後の治療に役立てるのが狙いである。患者データはすべてデータベースに格納され、各種ポイントによる多面的な検索が可能になっている。

(2) ライナック治療システム

ライナック操作卓との同期処理により、操作卓の設定、値の照合照射、照射結果のファイル、放射線管理という一連の流れをシステム化し、ミスオペレーションの防止もあわせて可能にしたものである。このシステムは、昭和55年1月より本か(稼働)をはじめて以来、多くの患者の治療に役立っており、今後病歴データの蓄積による研究分野での利用が期待され、また現在利用している放射線科、耳鼻科以外の科への利用拡大も考えられている。



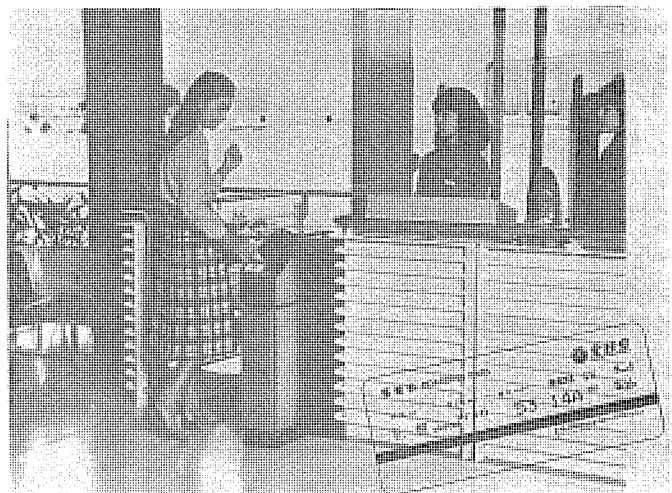
総合的癌治療システム

● 全日本空輸(株)搭乗載情報システム

航空機の大形化が進むとともに、各空港で取扱う旅客数、貨物のとう(搭)載量等が年々著しく増加している。これら空港で増加し続ける情報を、迅速に、正確にそしてタイムリに処理し、旅客サービスを向上させ、かつ航空機の安全運航に寄与することを目的とした搭乗載情報システム(All Nippon Airways Load Information System)は、昭和55年6月19日全日本空輸(株)の4空港支店(千歳、東京、大阪、福岡)で一斉に運用を開始した。

このシステムでは、簡単なキー操作により自動的に座席を割付け、行先、便名、日付、座席番号を搭乗券に印字するとともに、世界初の自動改札装置での搭乗者自動計数のための搭乗券の磁気ストライプへの書込みを行う搭乗受付(チェックイン)の自動化、及び旅客、手荷物、貨物等の搭乗載に応じて重量・重心位置計算を行い搭載異常を早い時期に検知するとともに、航空機が離陸、飛行する際の基礎データとなる重量・重心位置計算リスト(ウエイトアンドバランス マニフェスト)を自動的に印字する機能を軸とし、ほかに搭乗載にかかわるあらゆる情報をきめ細かく処理している。

このシステムは、各空港ごとに《MELCOM 70/40》を中央計算機とし、キャラクタディスプレイ装置、搭乗整理券発行装置などの端末装置と一体となり分散形高信頼性システムを構築しており、順調に稼働している。



全日本空輸(株)搭乗載情報システム

● 三菱油化メディカルサイエンスにおける医学特殊検査自動化システム

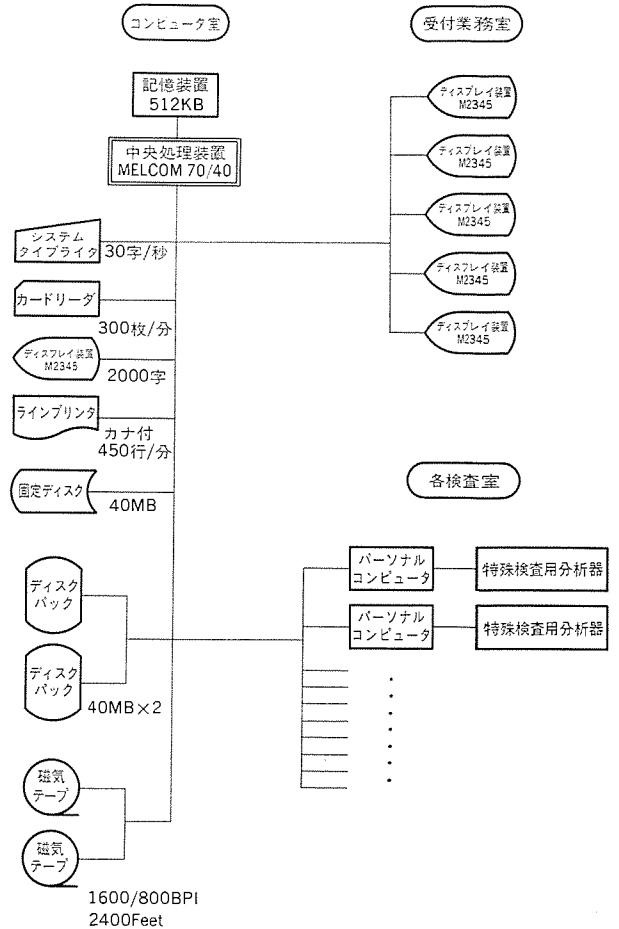
このシステムは、ラジオアイトープによる内分泌機能検査などの専門的な機器・技術・経験を必要とする医学特殊検査の検査データの信頼性向上及び省力化を目的としたシステムである。

システム構成は、各検査室にパーソナルコンピュータを設置し、計算機室の《MELCOM 70/40》とオンライン接続している。これにより各検査室に独自性を持たせ、それぞれの特殊検査の分散処理を可能にしている。

システムの機能特長は、以下のとおりである。

- (1) 検査依頼の受付から報告書、請求書作成までの処理を自動化し、煩雑な事務処理を無くしている。
- (2) 各種特殊検査用分析器を、パーソナルコンピュータ経由でオンライン接続し、検査結果の入力を自動化している。また、各検査室での検査用プログラムの開発も可能となっている。
- (3) 受付情報を、約2か月間、ディスク装置に保存し、データのリアルタイム処理（参照・入力・変更）を可能としている。
- (4) 受付情報の変更は、ディスクファイルに記録し、1日ごとに変更記録表を作成している。また、入力データは、入力時にプルリストを出力し、入力ミス無くしている。

今後、全国ネットワークによる検査依頼情報・報告書情報の集配システムへの展開が計画されている。



医学特殊検査自動化システム構成図

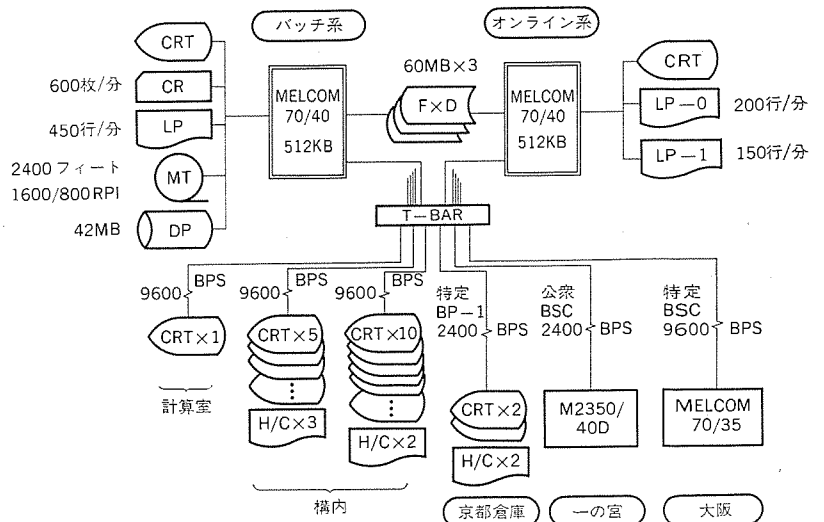
● (株)川島織物における《MELCOM 70 シリーズ》による関西地区オンラインネットワークシステム

(株)川島織物は、VIC (Variable Information Control) システムと呼称する EDP システムを昭和51年より開発に着手して以来、順次全社に展開しており、この程 VIC パートIV として《MELCOM 70 シリーズ》を使って関西地区オンラインネットワークシステムを完成した。

このシステムは、生産・物流拠点である京都・紫野工場に《MELCOM 70/40》(2セット)、西日本地区営業拠点の大阪営業本部に《MELCOM 70/35》、更に生産ブロックの岐阜・一の宮地区に M 2350/40 D を配置し、合計 30 台の M 345 カラー-CRT を使用した生産・販売管理システムを実現している。

ネットワークシステムの中核である紫野システムは、図のように《MELCOM 70/40》2セットによる2重系システムで構築されている。この2セットの《MELCOM 70/40》は、ディスククロスコール機構、計算機結合装置、回線切換装置 (T-BAR) によって連結されており、通常時はバッチ系とオンライン系として、別々の処理 (バッチ/オンライン) 機能を分担しているが、オンライン系のシステム障害時には、バッチ系でオンラインシステムのバックアップを行う。また、他場所システムとのデータ伝送は T-BAR を切換えることによりバッチ系でも処理でき、システムの信頼性・柔軟性・拡張性が考慮されている。

なお、同社では全国営業所を含めた総合オンラインネットワークシステムの確立をめざしており、既に札幌営業所には、営業所モデルシステムとして M 2350/40 D を導入している。



紫野工場システム構成図

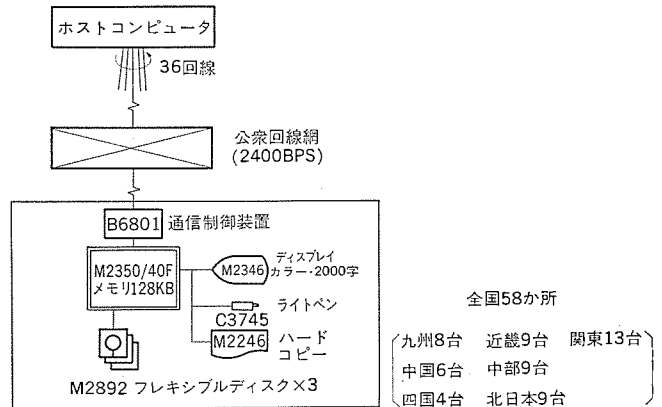
● M 2350 インテリジェントターミナルシステムによる競技場分散処理システム

このシステムは、競輪情報関連業務の機械化の一環として統一的に、競輪開催の情報収集、提供などのシステム化をめざし構築されたものである。

システム構成は、センターにホストコンピュータを設置し、全国58か所の競輪場及び8地区本部にインテリジェント端末《MELCOM M 2350/40 F》を設置し公衆回線で結んだオンラインシステムである。業務形態は、各競輪開催節時にホストから節ファイル、競走ファイルを受信し、開催状況、競走結果などを入力し、必要なデータをその都度ホストへ送り、また選手情報などのホスト検索を行うといった分散処理方式をとっている。

このシステムでは、ホストコンピュータのデータマネジメントシステムとの接続を実現している。M 2350では、このデータマネジメントシステムに固有の高位プロトコルの非同期メッセージ、同報メッセージの処理を行うCIPを開発した。これにより端末側アプリケーションプログラムは、これらのメッセージを意識することなくホストとのデータの送受信が可能となっている。また、ホスト側の画面制御を含む端末コントロール用のスルー形式

ーティリティ及び全国に展開されている端末のメンテナンスを可能とするオンラインメンテナンスーティリティなどを開発した。これにより柔軟性、保守性に富んだ、ホストとの親和性の高いシステムを実現している。



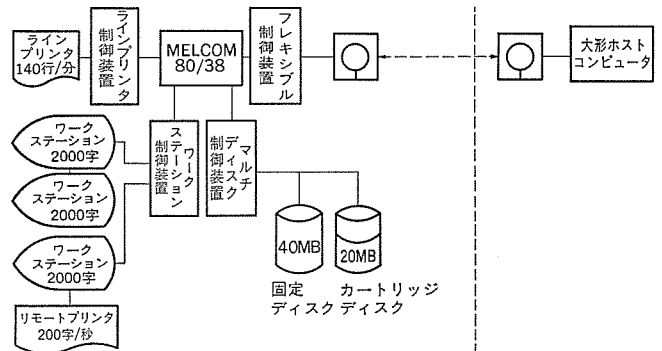
競技場分散処理システムネットワーク図

● シェル石油(株)における《MELCOM 80/38》システムによる資金管理システム

このシステムは、シェル石油(株)本社資金部に《MELCOM 80/モデル38》を設置し、資金部に集まるすべての支払及び入金情報を、ワークステーション3台より入力し、これらの支払伝票、入金伝票にもとづく出納業務とこれに関連する資金手当、及び運用を行っている。また個々の処理には、以下の機能を持っている。

- (1) KEY WORD, PASS WORD による利用者の資格検査を行いデータの機密保護をする。
- (2) 対話式によるデータ入力、データ修正、アウトプリントの作成、データ照会。
- (3) リモートプリンタの拡大文字機能を利用した会社小切手などの作成。
- (4) データの自動作成。
- (5) 個人別、業務別の LOG データを取出し集計し、マシンの利用状況のは(把握)を行うなどの特長を持っている。

更にこのシステムでは、作成されたクリーンデータを現行のホストコンピュータへ月2回ディスクを介して、インタフェースを取っている。



資金管理システム構成図

● 島田屋本店におけるワンタッチスクリーンによるオンライン販売管理システム

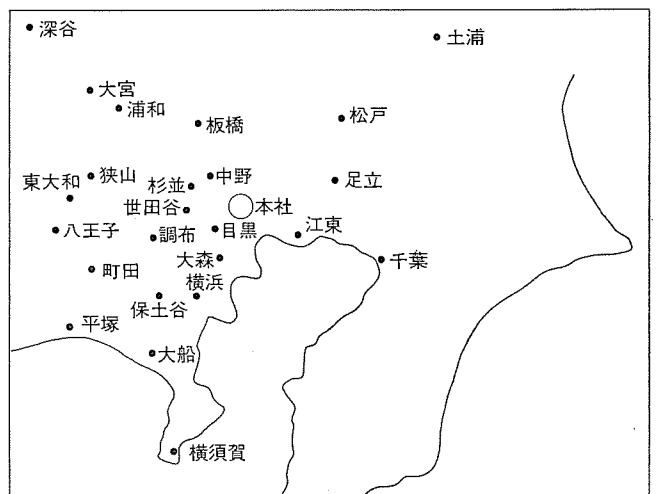
このシステムは、めんの島田屋として有名な(株)島田屋本店に《MELCOM 80 シリーズ》の最上位機種《MELCOM 80/38》をホストコンピュータとして、関東全域に分布している24営業所に、コード入力不要の《MELCOM 80/8》ワンタッチスクリーン(新製品)を設置している。

この24営業所から毎日納品書・送り状・納品伝票・入出金伝票などを入力する(特に伝票上の得意先名・商品名について該当するスクリーンが自動的にセットされそのままワンタッチで入力でき、伝票上に余分なコードの記入を省略しているのが特長である)。この入力をもとに営業所ごとに売掛金管理・在庫管理・財務管理を分散処理で行い、その日のうちに受払日報・商品別及び得意先別売上日報なども作成してしまふ。

更にこの営業所での処理結果のクリーンデータを公衆回線で本店へ伝送し本店としての処理及び本店が全営業所を管理するための管理資料(営業所・商品別売上日報など)の作成を本店ホストコンピュータで行う。

以上の結果、①営業所の各種日計表作成の省力化・迅速化・正確化が図れる。②各商品ごとの在庫のは(把握)が正確になり適正在庫の維持、ひいては廃棄品の削減が可能となる。③得意先・商品ごと

の動向が、正確に把握されることにより、今後の的確な営業活動に生かせるなどの効果が実現できている。



島田屋 オンラインネットワーク

8. 建築関連設備

巨大ビルの建設など、都市の高密度化が進み、複雑化、多様化している中であって、数多くの省エネルギー機器が導入された。一方、巨大地震が予測されており、安全性の向上が要求されている。安全対策は総合的には模索期にあると考えられるが、個別には色々と工夫された機器の開発が進んでいる。

エレベーター・エスカレーター分野では、富国生命保険相互会社本社ビル、新宿センタービル、(株)三菱銀行本館、朝日新聞東京本社、京王プラザ南館など一連の超高層ビルに対する工事が次々と完成した年であった。また、製品面では待ち時間を大幅に縮めた群管理エレベーター“OS システム 2100”，フルモデルチェンジした規格形エレベーター《エレペット アドバンス》，駆動機構を一新した“モジュラーエスカレーター”が続々稼働をはじめた。

“モジュラー エスカレーター”は画期的な駆動機構により、またエレベーターは、マイコンやサイリスタなどによる電子化により、性能向上と省エネルギー、省スペースに大きく貢献することができた。もちろん海外でも好評であり、シンガポール等をはじめ、多くの国々に輸出された。また超音波ドアセンサ、地震感知システム、音声合成アナウンス装置など、エレベーター、エスカレーターをより安全に、より使いやすくする付加機能の開発に努めた。

冷熱分野では、省エネルギーに研究開発の重点を置き、マイコンを利用した省エネルギー制御方式の確立、そしてヒートパイプの応用による排熱回収及び太陽熱の蓄熱利用などを推進した。

空調関連機器では、昨年の大形チリングユニットに続き、中・小形機種にもマイコンをとう(搭)載し、制御機能を大幅に向上させた。この制御方式の確立のため、チリングユニットを使用した空調システムの動的動作シミュレーションプログラムを開発し、省エネルギー効果の高い制御方式が実現できた。更に、省エネルギー空調システムとして注目されているマルチセントラル空調システムでは、100台までのユニットを中央で管理・制御するトータルコントローラを開発した。

また、パッケージエアコンでは、完全下吸込方式・シングルルーバを採用するなど、天吊り形《Mr. SLIM》の改

良を行い、快適性・すえ(据)付性の向上を図った。

産業関連機器では、各種排熱回収用ヒートパイプ式熱交換器の商品化、ハウス暖房における太陽熱の地中蓄熱による暖房システムの開発など、熱の有効利用に関する開発に成果をあげている。

照明分野では、昨年に引き続き、省エネルギー化、機能及び照明の質の向上を図った製品を生み出した。

光源では、高効率で演色性を改善した高圧ナトリウムランプ“ハイルックス DL”，高効率メタルハライドランプ《マルチスター》のシリーズ品、高効率白熱電球色けい光ランプ《ルピカソフト》などを製品化した。

点灯回路用部品では、グロースタート用けい光ランプを即時点灯させる、小形の IC スタータ《ルミクイック》及び、在来の銅・鉄形のもので、電力損失を減らした省電力形ラピッドスタートけい光灯安定器(40 W 用)を完成した。

照明器具では、《ルミクイック》と新開発のたて形安定器を組合せるなど優れたデザインの住宅用けい光灯具を多種発売した。また、施設用分野では、高効率で快適性をねらった埋込形けい光灯具《ルミファイン》，システムパターンが展開できる店舗照明用器具《スペースライン》，誘導灯の省エネルギー化に対応する 2 線式誘導灯、水銀ランプ用の街路灯、広場灯、植込灯などを発売した。

照明設備では、省エネルギー化をねらうものが多い一方、高演色の高圧放電ランプの屋内照明や、大形ルーバによりグレアを減らした埋込形けい光灯具照明など、照明の質の向上を目指したものがふえてきている。

ビル用電気設備分野では、防災形の受電用変圧器として、SF₆ ガス絶縁方式の変圧器を数多く納入しているが、66 kV 以上のものに対し、ガス強制循環方式などにより小形化するとともに GIS と防火壁等を介さずに直結することによって大幅な省スペースを図った受電設備を納入した。

またビル管理システムとして、一層省エネルギー、防災面を強化した《MELBAS》を超高層ビルに納入し、今後の発展が期待されている。

8.1 エレベーター・エスカレーター

● 全電子化群管理エレベーター “OS システム 2100” の稼働

昭和 55 年 7 月から (株)三菱銀行本館ビルにおいて、全電子化群管理エレベーター “OS システム 2100” が稼働を開始した。このシステムはモータ駆動部、各台のエレベーターの制御部、複数のエレベーターを管理する群管理部の 3 つをすべてマイコン化、電子化したものである。3 つをすべて電子化したエレベーターが稼働したのは、国内初めて、世界でも先端を行くものである。

この “OS システム 2100” は (株)三菱銀行本館ビル 納め 8 台 2 パンクに続いて、ホテル センチュリー ハイアット 納め 6 台 1 パンク、京王 プラザ 南館 納め 4 台 1 パンクが実稼働に入り、昭和 55 年度実績合計 26 台 4 パンクが好評裏に稼働を続けている。

各台制御装置のマイコン使用によって、群管理装置のみにマイコンを使用したこれまでのシステムに比べ、管理・制御ロジックに関するストアプログラム化領域が拡大し、各号機制御装置と群管理装置間の伝送能力を一層向上することができた。

これら管理・制御システムとしての性能向上は “OS システム 2100” のエレベーターサービスにおけるきめ細かなサービス改善と、増々複雑化していく各種ビル特有のサービス条件への適合性を向上し、同時に精度の高い安定した制御を実現した。

“OS システム 2100” はこのような性能向上と実績を背景に、今後、

● モジュラーエスカレーターのシリーズ化

昭和 54 年 5 月にデビューして以来、革新的な構造を採用して、省エネルギー、省スペース、スリムでざん新な外観、安全性の向上など、幾多のメリットを持つモジュラーエスカレーターは絶賛を博し、国内外に多数納入したが、続く 55 年はその新技術を拡大し、社会的要請にこたえた年であった。

(1) 手摺下照明付欄干 AS-L 形、柱付透明欄干 AS-A 形の新意匠 2 機種を追加発売し、デビュー当初の透明欄干 AS-S 形、不透明欄干 AP 形と計 4 機種とし、あらゆる建築にインテリアとしてマッチする外観のエスカレーターを選定できるようシリーズの充実を図った。これら追加機種にも新技術を駆使して、モジュラーエスカレーターにふさわしく、照明装置はスリムで華麗に、柱を少なくし透明感のよいことが特長である。

(2) 屋外設置全天候用や自動運転方式などを製作し、仕様の多様化を行った。

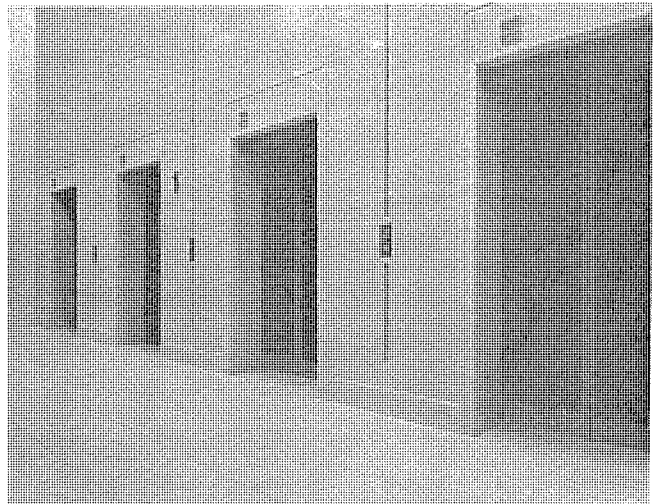
(3) これらのエスカレーターの新技術をトラベーターにトランスファーしたモジュラートラベーターを開発し、南海難波 2 次店舗及び伊予鉄ごうに納入した。この開発で消費電力の少ない、省エネルギー効果の大きい動く歩道が誕生したわけで、これまた社会的ニーズにこたえ得るようになり、今後モジュラートラベーターの需要増が期待される。

● 規格形エレベーター及び標準形エレベーター

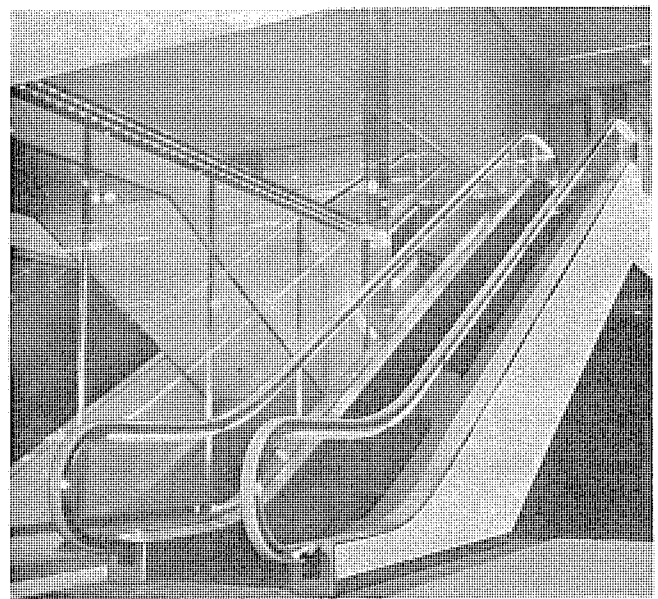
(1) 乗用・住宅用規格形エレベーター 《エレペットアドバンス》
《エレペットアドバンス》は、従来の《エレペット》を意匠からドア機構・制御装置に至るまで徹底的に見直し、全面モデルチェンジを実施して昭和 54 年 9 月から発売を開始したが、既に 1,500 台以上の出荷台数と約 900 台の据付完了台数もち (昭和 55 年 9 月現在)、順調に稼働して好評を得ている。

(2) ニーズの多様化にこたえる標準形エレベーターの新シリーズ化

マイクロコンピュータの管理・制御面における高度な機能と柔軟性を生かし、ビルの意図、使い方を十分反映できるユニークな群管理エレベーターとして発展するものと期待している。



(株)三菱銀行本館ビル 主階床乗場



ユニー 成瀬店納め AS-L 形 モジュラーエスカレーター

《エレペットアドバンス》で開発した意匠技術・マイクロコンピュータ利用技術を標準形の寝台用・車いす(椅)子兼用・視覚障害者兼用及び展望用エレベーターにトランスファーして、ざん新なデザインでしかも操作性、安全性及び信頼性が高く、節電効果にも優れた新しい製品のシリーズ化を完成させた。

(3) 据付工法の改良

規格形エレベーターの据付工法の改良を行い、均質な据付品質の維持・

向上と据付工数の低減を図った。主な内容は次のとおりである。

- (a) エレベーター 機械室揚重口塞ぎ板兼用型板の プレハブ 化。
- (b) 乗用 エレベーター の乗場の三方わく(枠)・戸・敷居のユニット組立化。
- (c) 結線に多極 コネクタ 方式の採用などによる配結線合理化。
- (d) 従来の鋼管足場工法から WOS 工法(足場なし工法), RS 工法(レールを建地に利用した工法)への切換え。



標準車椅子兼用エレベーターのかご室

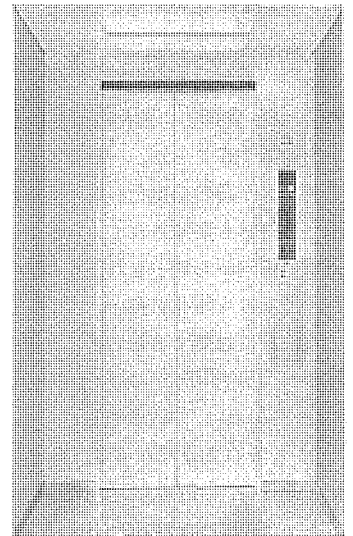
● 標準乗用油圧エレベーターのモデルチェンジ

昭和51年に開発・発売した標準乗用油圧エレベーター及び住宅用油圧エレベーターは、各方面から好評を博し需要が著しく伸長している。今回、かご室及び乗場意匠の全面変更、新形ドア装置の採用、マイクロタッチボタン化、各種の新機能オプションの追加などを内容とする大幅なモデルチェンジを実施した。

標準乗用油圧エレベーターは、昇降路上部に機械室を設ける必要がないことなど、油圧エレベーター特有の多くの特長をもつが、設置ビルが比較的小規模なものが多いことを除いて、使用者や使用目的は通常の電動ロープ式規格形乗用エレベーターとほとんど変わらない。この観点から、規格形乗用エレベーター《エレパットアドバンス》で開発した種々の新機軸を油圧エレベーター用にアレンジして全面的に採用し、更に油圧エレベーター独自の改善を加えたものである。

したがって、《エレパットアドバンス》で好評な洗練された意匠デザイン、見やすく操作性の良い信号操作機器、安全性、省スペース性に優れた高性能ドア装置などは、そのまま標準乗用油圧エレベーターにも受け継

がれている。またP波センサ付地震管制運転、停電時自動着床装置、故障自動通報システム、超音波ドアセンサなどの豊富なオプション類も備えており、数多くの特長をもつ、より魅力ある乗用油圧エレベーターに変貌した。



標準乗用油圧エレベーターのかご室

● エレベーター・エスカレーターの海外活動

昭和55年度の輸出向けエレベーター・エスカレーターは以下を中心に活況を呈し、輸出比率が伸長した。

(1) 歯車なし式エレベーター： シンガポール・ラッフルズタワー向け、及びマレーシア・コムタル向け等に“OSシステム2100”全電子化超高速群管理エレベーターを多数受注し製作中である。“OSシステム2100”は群管理・各台制御それぞれに専用マイクロコンピュータを搭載し、電動機はサイリスタレオナードで駆動する方式である。このほか、メキシコ・ペメックス向けに多数台のダブルデッキ超高速エレベーターを受注し、鋭意製作中である。

(2) 歯車式エレベーター： 大量に受注していたサウジアラビア住宅省向けはその大半の出荷を完了した。

〈展望用エレベーター〉 UAE, コロンビア, シンガポールなどに多数のざん新な意匠の展望用エレベーターを納入した。写真は最近オープンした南アフリカ・レツアツィングホテル納めの展望用エレベーターである。

(3) エスカレーター： 先に発表した“モジュラーエスカレーター”はその省エネルギー性・省スペース性が高く評価され、海外でも好評を博している。既にマレーシア, シンガポール, インドネシア, 南アフリカ, タイ, ホンコン等へ多数を製作し、納入した。



南アフリカ・レツアツィングホテル向け展望用エレベーター

● 安全性・使いやすさを重視した新しい付加機能

エレベーターの普及に伴い「より使いやすく、より安全に」という市場要求はますます強くなってきた。この要求にこたえるべく下記の新しい付加機能装置を開発した。

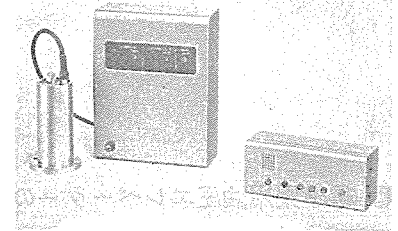
(1) 音声合成によるアナウンス装置：マイクロコンピュータなどの最新の半導体技術を応用し、通常時は到着階・運転方向を、停電などの異常時にはその状況を、かご内乗客へアナウンスするこの装置により、使いやすさを一層向上させると同時に異常発生時の乗客の不安感を軽減できる。なお、この装置はPARCOR方式によるものである。

(2) 電子化した停電時自動着床装置《MELD-2》：昭和53年に停電時自動着床装置《MELD-1》を発売し好評を得ているが、このたび最新の半導体技術を応用、電子化した《MELD-2》を開発した。この装置は従来に比べ、既設エレベーターへの取付日数1/3以下、据付面積20%減、乗心地・着床精度の向上、据付け・保守の簡易化など、多くの特長を有している。

(3) 超音波ドアセンサ(USDS)：超音波により乗場側の物体を検出する従来になく新たな機能を持つこの装置により、出入口に差し

かかった乗客・乳母車・車いす等を検出し戸の開閉を制御し、使いやすさ・安全性の向上を図った。

(4) P波センサ式地震感知システム：地震には初期微動(P波)と本震(S波)とがあり、P波の伝達速度はS波より速い。エレベーター用P波センサ付地震感知システムは、この2つの波の伝達速度差に着目し、P波を検出しエレベーターを直ちに最寄階に停止させ、乗客をいち早く救出し、地震発生時の安全性向上を図っている。この考え方を更に広め、倉庫・工場などの地震警報・非常電源のスタートなどへ適用したこのシステムにより種々の領域で地震発生時の安全性の向上を図ることができる。



P波センサ式地震感知システム

● 新形式の自動窓ふきシステム

昨今、ビル管理の合理化設備として、高層ビルには自動窓ふきシステムを設置することが、一般的なすう(趨勢)になっている。

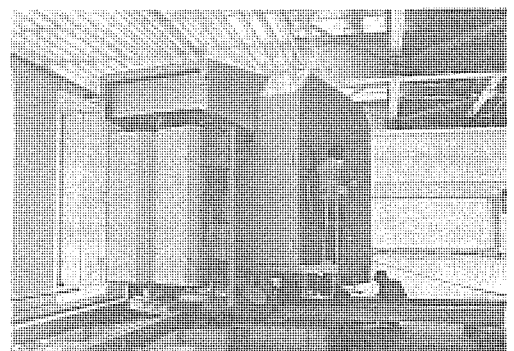
窓ふき作業の自動化が普及するに伴い、建物特有の多種多様な仕様への対応も要求されているが、建物の形状は斬新さを追求する建築家の指向から画一されたものが少なく、窓ガラスの配列や建物外装の形状にも変化が多い。

これらに対処するため新しい形式として、ルーファーに建物最上部柱形の門形空間部からアームをせ(迫)り出し、清掃ユニットを壁面にセットするアーム伸縮形や、ルーファーが近接できない建物かどの窓列へアームを右または左へ走行動作させて、清掃ユニットを壁面にセットするアーム走行形を開発し、用途上の展開を図った。

アーム部分の前後の迫り出しや、左右の走行駆動には、赤外線ビームスイッチによって、確実な位置決め動作をしたり、不連続音による操作員への注意警報などで操作性、安全性を向上した。

更に客先要求によって、ルーファーに風速計を配備し、強風または突風時にブザーによる警報を発して、注意を喚起し、不測の事故を防止するための付加機能により、作業の安全向上を図った。

アーム伸縮形は、(株)三菱銀行本館ビル(24階)、幸ビル(16階)などへ納入し、アーム走行形を大阪第4棟へ納入している。



(株)三菱銀行本館納め自動窓ふき装置の外観

8.2 冷凍・空調機器

● マイコン搭載空気熱源ヒートポンプチリングユニット

空気熱源ヒートポンプチリングユニットの制御をマイコン化し、セントラル冷暖房システムの省エネルギー性と圧縮機運転の安定性を大幅に向上させた。内容は次のとおりである。

(1) 外気温度に応じて供給水温をスライドし、軽負荷時、暖房時は水温を低く冷房時は水温を高くして、消費エネルギーを軽減させ、成績係数を向上させた。

(2) 外気温度・熱交換器温度のほか、水温をも検出して適切に着霜を感知し、最も効率のよい着霜量で除霜を開始させた。

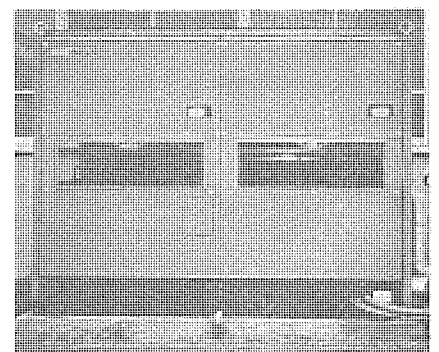
(3) 除霜頻度の適正化・除霜時間の縮小を図るため、暖房開始時と再除霜開始時の休止時間を確保した。

(4) 複数冷媒回路の場合は同時に除霜運転に入らないようにし、かつ1回路のみ暖房運転中、それが除霜運転に入ったとき停止中の他の回路を暖房運転して温水低下を防止した。

(5) 複数台圧縮機ユニットの場合、サーモ停止信号が出るたびに優先圧縮機を交替させ、それぞれの圧縮機の稼働時間を平均化させた。

(6) 水系統の保有水量不足による圧縮機の発停インターバルを確保するため、ショートサイクル運転防止機構をもうけた。

以上のほか、瞬時停電後の自動復帰・順次始動・保護装置作動履歴表示・複数台の運転を平均化する集中制御盤「ML形マルチコントローラ」と連動させることにより、この機能が生かされ効率のよい運転が維持できるなど数々の特長を有する。



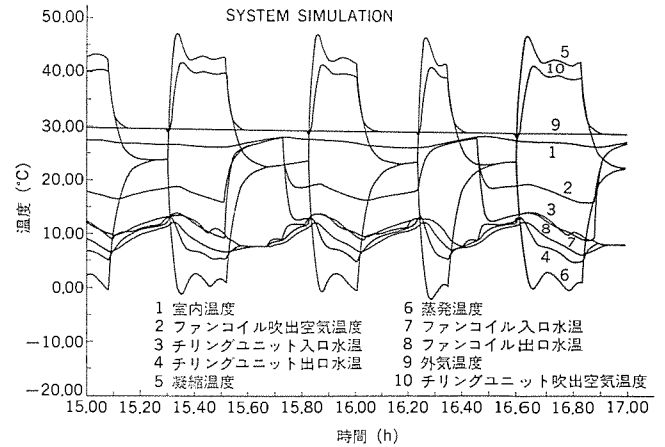
ヒートポンプチリングユニット

● チラーシステムの省エネルギー制御とその効果

チリングユニットとファンコイルユニットを組合せた空調システムにおいて、省エネルギー効果の高い制御法を確立するために、同システムの各種条件下での動作解析から各部分を理論モデル化し、動的動作をシミュレーションできるプログラムを開発した。このプログラムでは、チリングユニット・ファンコイルユニット・循環水ポンプ・水配管など各部分の仕様と室内外温度条件を任意に変化させたときの冷媒並びに水回路の動作、状態を把握することができ、各種の制御方式で運転したときの温度・入力・運転パターンなどがアウトプットとして得られる。1例として冷房運転時のシステム各部の温度変化を図に示す。同図は実測値に良く近似しており、このプログラムの実用性が高いことが分かる。

このプログラムによって空調システムを、チリングユニットをその設定された入口水温でON-OFFする水温固定運転と、同ユニットの入口水温の設定値を、外気温に追従して変える外気追従運転とをシミュレーション比較した結果では、例えば外気追従運転時の入口水温 T_W を外気温 $T_0 < 29^\circ\text{C}$ のとき $T_W = 11.5^\circ\text{C}$ 、 $T_0 > 31^\circ\text{C}$ のとき $T_W = 9.5^\circ\text{C}$ に設定し、この間の温度にヒステリシス特性を持たせた場合、外気追従運転は水温固定運転に比べ、約7%の省エネルギー効果が得られる

ことが判明した。また、暖房運転の場合も水温固定に比べ約7%の省エネルギーとなり、したがって年間約7%の節約となる。



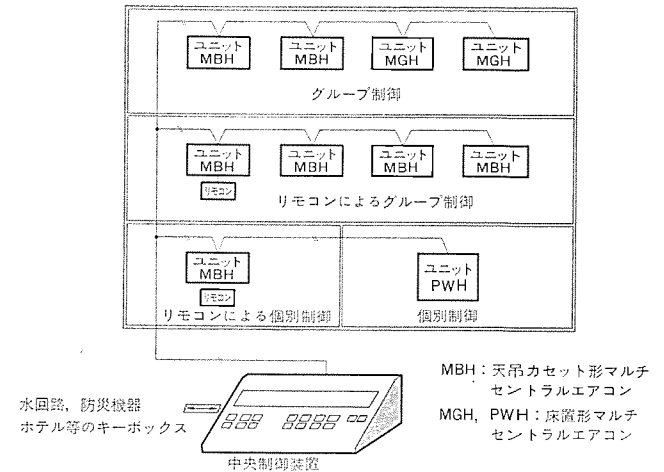
冷房時の各部温度状態

● マルチセントラルエアコンの中央管理システム

省エネルギー空調システムとして注目されているマルチセントラル空調システムに使用される小熱源ヒートポンプパッケージエアコン・マルチセントラルエアコンは、据付け、配線工事の簡略化、メンテナンスの容易化、制御面での省電力性、快適性、操作性の向上が要求されている。マルチセントラルエアコンの中央管理システムは、これらの要求を実現しようとするものである。図はマルチセントラルエアコンの中央管理システム構成を示す。中央制御装置は8ビットマイコン(M5L8085)、ユニットは4ビットマイコン(M58840)を利用している。このシステムの主な特長は次のとおりである。

- (1) 平行2線式ケーブル(無極性)で渡り配線ができ、配線工事が簡略化される(配線長はトータル2km)。
- (2) 1台の中央制御装置で最大100台のユニットを管理し、ユニットの編集(個別、グループ編成)機能を備えている。
- (3) 温度設定(手動、外気比例の選択)、運転モード(送風、冷房、暖房、自動)、ファン(強、弱)等の指令監視、週間プログラムタイマ等、その他コンプレッサ、4方弁、保護装置の状態監視などの豊富な制御管理機能。
- (4) 信号伝送回線のチェック機能。
- (5) 停電時のプログラムメモリのバッテリーバックアップ機能。

- (6) 水回路、防災機器、ホテル等のキーボックスとのインタロック機能。



マルチセントラルエアコンの中央管理システム

● 事務所・店舗用エアコン《Mr. SLIM》天吊り

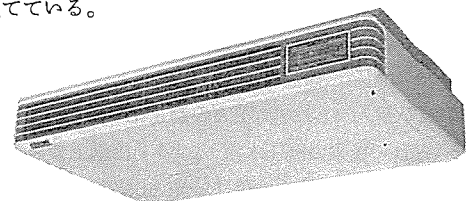
最近、20坪以下の事務所や店舗向けの、5馬力以下の空冷式パッケージエアコンの需要が増大している。このような店舗、小事務所などでは省スペース、インテリア性、快適性、据付性、及び操作性に対する要求が強くなり、《Mr. SLIM》天吊りは、これらの要求に対し、従来品より大幅なレベルアップを実現したシリーズである。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 当社従来品に比べ約10%薄形化とし新吊下げアタッチメントにより天井面に密接させ、圧迫感を少なくしている。
- (2) 完全下吸込方式と、配管機内接続方式を採用したため、背面の壁に密着して据付けが可能となり、更に取付金具も露出しないインテリア性に優れた構造としている。
- (3) 吸音材使用送風機の採用と最適風路設計により大幅な低騒音

化を実現した(PCH-3D形、弱ノッチ50Hz、36ホウ)。

- (4) スイングルバ、風向ベーンによる風向調節で空調空間に良好な気流分布を得ることができる。
- (5) ニューグリーンサインやフィルターアイなどの表示機能の拡充を行い、空調効果を視覚に訴え、室内温度設定の最適化など、省エネルギー運転に役立てている。



事務所・店舗用エアコン《Mr. SLIM》天吊り

● ヒートパイプ応用

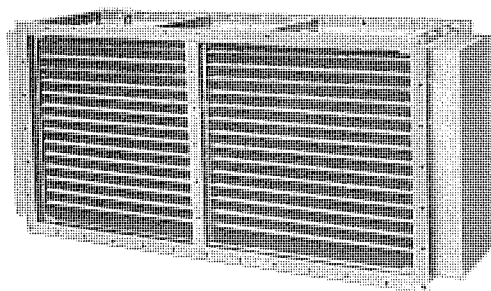
銅の数十～数百倍もの熱伝導率をもつヒートパイプは、熱輸送のためにポンプなどの動力を必要とせず、省エネルギー時代に適合した伝熱素子として近年注目を集めている。

この優れた特長をもつヒートパイプを応用したヒートパイプ式熱交換器を商品化したもので、その外観概要を写真に示す。このヒートパイプ式熱交換器は数十～数百本のヒートパイプを千鳥状に配列して構成されており、中央には仕切板を設け排気通風部分と給気通風部分に分離して、給排気の混交を避けた構造としている。排気空気の排熱は、ヒートパイプの排気通風部分を通過する際に吸収され、ヒートパイプを介して給気空気に熱輸送、回収されるため、汚れた排気空気からでも排熱をクリーンな形で回収し、再利用できる特長がある。

空調換気排熱の回収による給気空気の子熱・予冷、又は各種産業排熱の回収による給気予熱・材料の子熱・暖房に使用でき、一般に50～60%と高い回収効率を得られ、燃料費の低減、熱源機器の小形化などの大きな省エネルギー効果が得られるメリットがあり、1～800

Nm³/min 排気風量を対象に各種標準機種を用意している。

同様にヒートパイプを応用した各種熱交換器（2相サーマルループ式熱交換器・EPS冷却装置など）を製品化しており、ビル電気室・電子制御盤などの冷却に広く使われている。



空調換気排熱回収・産業排熱回収用
ヒートパイプ式熱交換器

● ビニールハウス用地中熱交換システム

年間130万lの石油をハウス暖房に消費する施設園芸界の省エネルギー志向は強い。比較的日照比率に恵まれたこれら生産地に注目した当社は、太陽熱を土壤に蓄熱し夜間放出させハウス暖房に利用する、地中熱交換システムを開発した。

現在、国の省エネルギー補助事業の対象として約1,000台を納入し各地にて大幅な節油効果の実績を上げている。特長として、

(1) 簡易なシステム構造

地中に埋設した多数のパイプにハウス内の高温空気を送風し、土壤に蓄熱させるシンプルな方式である。

(2) 作物生理の好適性

夜間の暖房機能はもちろん温床（地温上昇）効果、昼間の冷却、及びサーキュレーション効果の機能をもつ。

(3) 高効率地交ファンと4段サーモ制御器

はん（汎）用ファンに比べ10%以上の高効率専用ファンと変温管理が可能な4段サーモ制御器のシステムとした。

(4) 画期的な節油効果と収穫量の増加

0.4kWファンで最大8,000kcal/hの蓄熱能力を有するシステムにより

節油率80～100%、石油暖房方式に比べ14%増の収穫量の成績をおさめている。



地中熱交換システムの実施例

8.3 照明

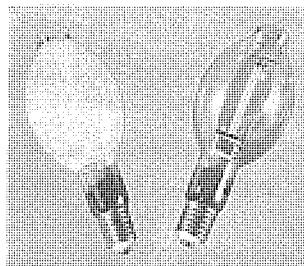
● 演色性改善形高圧ナトリウムランプ“ハイルックス DL（デラックス）”

電力料金的大幅値上げに伴い、省電力化が最も進められると予想される工場照明分野向けを主対象とした省電力光源の高圧ナトリウムランプ“ハイルックス DL（デラックス）”220W、360W、660Wの透明形、拡散形計6機種を業界に先がけて製品化した。

高圧ナトリウムランプは、高効率にもかかわらず、演色性が良くないため（平均演色評価数Ra 20～30）、工場屋内照明用途としては、色の識別を必要としないような場所のみに限定されていた。“ハイルックス DL”では、耐熱性及び耐ナトリウム性の高いCaO-Al₂O₃系の新組成封着ガラスの開発、始動時のアークスポットの安定化を図った新電極の開発、及び封入キセノンガス圧力の適正化など発光管内封入物の最適設計化を行い、従来の高圧水銀ランプの2倍以上である120lm/Wの高効率を維持し、演色性を白色けい光ランプと同等のRa=60にまで改善でき、しかも安価な一般形水銀灯安定器で点灯できる特性

を得ている。

“ハイルックス DL”は、特に安全標識の緑色、消火器の赤色、人の肌色などの見え方が改善され、また、多色電気配線及びガス配管などの色識別も可能になったため、環境衛生面ばかりでなく、安全面からも好ましい省電力光源であり、今後の需要が期待されている。



演色性改善形高圧ナトリウムランプ
“ハイルックス DL（デラックス）”360W
タイプ NH 360 (F) LX/DL

● 高効率メタルハライドランプ《マルチスターシリーズ》の開発

省エネルギー時代の要求に応え、演色性の良いメタルハライドランプの高効率化を狙った高効率メタルハライドランプ、三菱《マルチスターシリーズ》の開発を行った。《マルチスター》では、発光物質としてのスカンジウムとナトリウムのハロゲン化物の組成、発光管の構造などの研究により、発光効率 100 lm/W (400 ワット)～120 lm/W (1,000 ワット) の国内最高の高効率達成されている。この値は従来のメタルハライドランプの約 1.2～1.5 倍 (当社比)、水銀ランプの約 1.7～2 倍 (当社比) にも達し、省

エネルギー効果が極めて大きい。

また、このランプは白色けい光ランプと同等の演色性 (平均演色評価数 Ra 約 65、色温度 4,000 K) で、あたたか味のある柔らかな白色光を有しており、十分な明るさと演色性を必要とする競技場、プール、駐車場、空港、広場、体育館及び工場など広範な用途に対応できるので、《マルチスター》のシリーズ化により、一層幅広い照明分野で、省エネルギーに貢献することが期待できる。

高効率メタルハライドランプ《マルチスター》定格表

種類	形名	ランプ定格消費電力(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)	点灯方向	外管	外形寸法(mm)			口金
										H	D	L	
透明形	M 400-U	400	3.3	130	40,000 38,000	100 95	9,000	鉛直(口金上側)±80°	BT-116	288	116	185	E 39
	M 700 B-U	700	3.1	250	77,000 73,500	110 105			BT-150	370	150	240	
	M 1000 B-U	1,000	4.5	250	120,000 115,000	120 115			BT-178	385	178	245	
拡散形	M 400 F-U	400	3.3	130	38,800 36,800	97 92	9,000	鉛直(口金上側)±80°	BT-116	288	116	—	E 39
	M 700 BF-U	700	3.1	250	75,500 72,000	108 103			BT-150	370	150	—	
	M 1000 BF-U	1,000	4.5	250	118,000 113,000	118 113			BT-178	385	178	—	

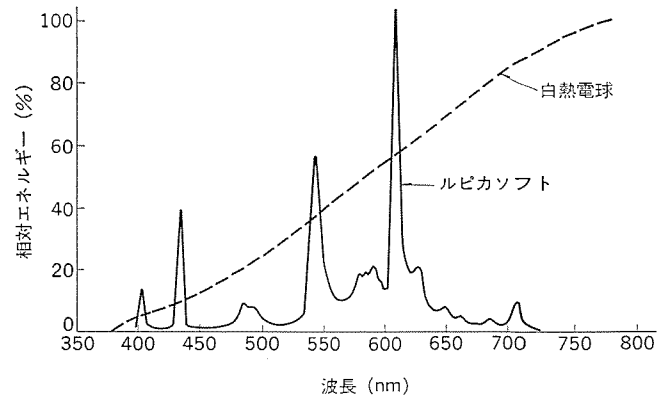
注 上記定格は標準値を示し、全光束、効率の上段は 10 時間、下段は 100 時間の値を示す。

● 高効率電球色けい光ランプ《ルピカソフト》

白熱電球は入力電力当たりの発光量(効率)が少なく、寿命も短い。けい光ランプは効率にすぐれ、演色性も改善されてきたが、光色は冷たく白熱電球のもつ暖かなくつろぎに欠ける。この点を改善した新しい高効率電球色けい光ランプ《ルピカソフト》を開発し、円形・直管全般にわたって製品化した。

ランプの色温度は 2,700 K と一般電球の色温度 2,650～2,800 K の間に設定してあり、光色がほとんど同じに見える。新開発の高輝度希土類蛍光体を採用して赤、緑、青の特定波長域に発光を集中させることにより(図参照)、効率は 40 ワット直管タイプで 77.5 lm/W となりけい光ランプでの最高水準である。これにより照明器具取付時の総合効率は白熱電球の 3 倍以上となり、約 1/3 の電力で白熱電球と同様な照度が得られる。また物の色の見え方は、平均演色評価数が 78 と優れ、質の高い照明を提供するとともに、寿命も白熱電球の約

5 倍と長い。



《ルピカソフト》の分光分布

● IC スタータ《ルミクイック》と即点灯形住宅用けい光灯具

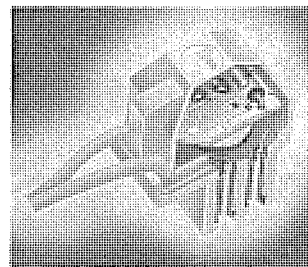
省エネルギーが大きな社会的ニーズである今日、住宅における消費電力量が上位の座を占める照明器具においても高効率化・節電化に関心が高まりつつある。

けい光灯は白熱灯に比べ消費電力 1/3、寿命 5 倍という省エネルギー光源にもかかわらず点灯特性・演色性等の点でこれまでその用途を限定されていた。このたび当社が新発売した“すぐつけい光灯”シリーズは、点灯性の問題を世界初の IC スタータ《ルミクイック》によって解決し、光色の問題も演色性のよい《ルピカ》あるいは白熱灯とほぼ同光色の《ルピカソフト》の採用による解決によって、住宅におけるほとんどの用途空間への対応を可能にした。

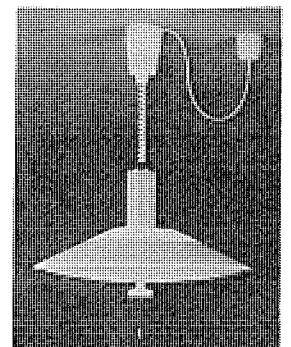
(1) IC スタータ《ルミクイック》(写真 a)

従来けい光灯用 スタータには価格が安いという理由でグロースタータが広く用いられているが、始動時間が長い、寿命が短いという欠点を持っている。今回これらの欠点を克服したハイブリッド IC スタータ《ルミ

クイック》化を開発した。この新形スタータは pnpn スイッチと「電圧-充電電荷量」の非直線特性をもつ多結晶のチタリ素子からなっており、この素子の開発はチタリの単結晶に顕著に見られる非直線特性を、工業化に有利な多結晶にもたせることにより成功したもので



(a) IC スタータ《ルミクイック》



(b) 《ルミクイック》搭載の即点灯形住宅用けい光灯具

ある。

また従来の電子スタータがパルストランス、コンデンサ、サイリスタの組合せで高圧パルス電圧を得ていたのに対し、《ルミクイック》は非直線性誘電体素子とサイリスタのみで構成しており、大形のパルストランスを除去できたことから円形けい光ランプのソケットに組込めるまで小形化することができた。また価格も安くなり、従来のグロースタータにかわり広く普及することが期待できる。

(2) 《ルミクイック》搭載の即点灯形住宅用けい光灯具(写真b)
上記《ルミクイック》を搭載したけい光灯シリーズには、更に業界初のため

て形安定器とランプの水平配置による高効率化あるいは分解構造による包装のコンパクト化、取付けの省力化など数々のメリットを付加するとともに、カラーフォルムでそれぞれに共通性を持たせており、機種構成はシャンデリア 10 機種、和・洋ペンダント 39 機種、シーリング 26 機種、ブラケット・棚下灯 15 機種となっている。この合計 90 機種によって、住宅の照明はほぼ全体をまかなうことができる。また、例えば 5 LDK のモデルケースで試算した場合、白熱灯主体の照明に比べ年間約 4 万円 (30 円/1 kWh) の電気代節約が可能となり、市場に大きなインパクトを与えている。

● ラピッドスタート形けい光ランプ (FLR 40) 用省電力形安定器

放電灯を用いた照明器具の消費電力はランプ電力、ランプの陰極の加熱に要する電力 (FLR 形ランプのとき)、及び安定器の電力損失によって決まる。ラピッドスタート形けい光ランプ (FLR 40) 1 灯を点灯するのに一般形安定器を用いると、消費電力は 53~55 W 程度である。

新開発のラピッドスタート形けい光ランプ用省電力形安定器は回路構

成の改良により変圧器部の容量 (VA) を小さくし、また磁気回路に使用している銅線・鉄心の材料のグレードアップなどにより安定器の電力損失を低減した。また、外形寸法などは一般形と同等以下で表のような省電力効果を得た。なお、電力損失を減少させたことにより安定器からの発熱量が減り、信頼性が一般形以上に向上し、また空調関係への省電力にも寄与できる。

けい光ランプの省電力効果

ランプの本数	FLR 40 1 灯用				FLR 40 2 灯用				
	一般形安定器 (FRN-40 HB)		省電力形安定器 (FRN-40 WHA)		一般形安定器 (FRN-40 SJ)		省電力形安定器 (FRN-40 WSA)		
安定器									
定格電圧 (V)	100	200	100	200	100	200	100	200	
入力電流 (A)	一般形ランプ	0.63	0.30	0.51	0.26	0.96	0.48	0.88	0.44
	省電力形ランプ	—	—	0.51	0.26	—	—	0.82	0.41
入力電力 (W)	一般形ランプ	55	53	46 (16%)	47 (11%)	94	94	86 (8.5%)	86 (8.5%)
	省電力形ランプ	—	—	44 (20%)	45 (15%)	—	—	80 (15%)	80 (15%)
力率	高力率		高力率		高力率		高力率		
寸法 (幅×高×長) (mm)	63×43×257		59×43×257		68×52×270		68×52×270		
重量 (kg)	1.7		1.8		2.5		2.5		

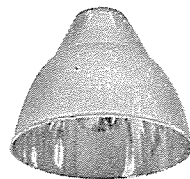
注 省電力形安定器の入力電力欄の () 内の値は一般形安定器と一般形ランプを組合せたときの入力電力を基準とした各組合せ時の省電力率を示す。

● CAD による HID 照明器具

回転対称形反射板の配光予測を行う対話形電算機プログラムを開発し、これを用いて HID ランプ用照明器具を開発した。反射板は光学特性の異なるランプにも適合できるよう種々の形状についてシミュレーションを行い、効率及び配光の面で最適な形状に設計した。この新しい HID 照明器具は従来相当品と比べ、

- (1) 2~5% の器具効率の向上
- (2) グレアの低減

(3) 水銀ランプ・メタルハライドランプ・高圧ナトリウムランプに共用可能などの特長がある。



HID ランプ用照明器具

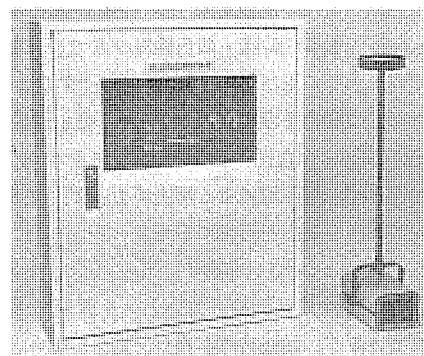
● 照明自動制御装置

食品店舗における照明用の電力消費は、店舗全体の約 20% にも及ぶ。この照明用電力を効果的に低減させる目的で、マイコンを利用した照明自動制御装置を開発した。

この装置は、

- (1) 週間スケジュールによる制御
- (2) 昼光を利用する制御
- (3) 上記(1), (2)の組合せ制御

が可能であり、必要部分の照明を上記によって点滅制御するもので、店舗に最も適するが、工場、事務所などにも応用可能である。



照明自動制御装置

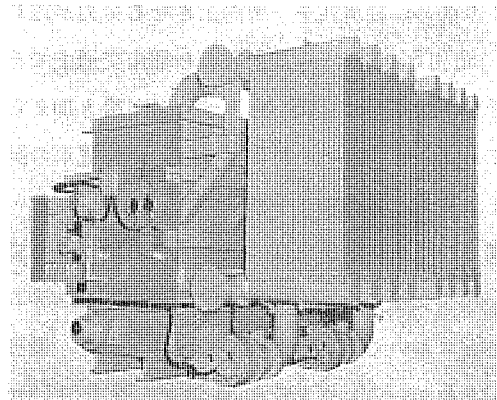
8. 4 ビル用電気設備及び防災防犯設備

● ガス絶縁変圧器

ビル受電用変圧器には防災対策上から不燃化、難燃化が要求されるが、当社ではこれに対応できる防災形受電用変圧器として、SF₆ガス絶縁方式による変圧器を製作し、既に数多くの納入実績を有している。SF₆ガスは不燃性の無毒無臭のガスであるため、火災や環境汚染に対する安全性が極めて高い。また、空気と比較してSF₆ガスは絶縁特性、冷却特性などにすぐれているため、ガス絶縁変圧器は高電圧、大容量化に適している。更に、このガス絶縁変圧器にガス強制循環方式などの冷却方式を採用することによって、小形化が可能になり、その適用範囲を大幅に広げることができる。

ガス絶縁変圧器は、22~33 kVの乾式変圧器の適用範囲から、66~110 kVの油入変圧器の適用範囲まで適用が可能である。66 kV以上のものではガス絶縁変圧器をGISと組合せて用いることによって、受電設備全体の不燃化と、保守点検の共通化による省力化を図ることができる。また、ガス絶縁変圧器とGISを防火壁などを介さずに直結することによって、大幅な縮小化を図ることができる。一方、ガス絶縁変圧器の場合には、変圧器内のガスを直接屋上の冷却器に

送って冷却する方式を採用することもできるので、従来の冷却塔方式の水冷式油入変圧器より、冷却システムを簡素化できる。このように、ガス絶縁変圧器は、過密都市の受電設備として数多くの特長を備えたものであり、今後更に需要増が期待できる。



66 kV ガス絶縁変圧器

● 超高層ビル向けビル総合管理システム《MELBAS》

近年、ビル需要の増加に伴い、ビル設備・機器も大形化、高性能化し、その維持管理は複雑さの度合いを増している。防災面では、防災関連の法規制が強化され、各種の防災ないしは避難、消火設備の設置が義務づけられ、防災設備の設備密度の向上が図られつつある。また、空調設備、各種動力設備、照明設備などの運用については、省エネルギー面からの要求が、もはや社会問題化しつつあるといっても過言ではない。そのため、工業用電子計算機によるきめ細かな設備運用が望まれ、導入件数は年々著しく増大している。

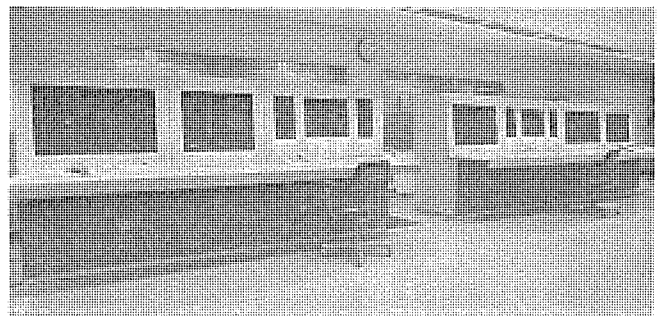
当社は、昭和42年にビル管理システムを初めて納入して以来、中小規模ビルはもちろん、大規模な多棟ビルや地下街など、あらゆる分野のビルに数多くのシステムを納入してきた。そして、昨年は某超高層ビルに、最新の技術を結集したビル総合管理システムを納入し、納入実績に新たな1ページを加えた。

この超高層ビルは、超高層部2棟と共通部とで構成されるが、これらのビルを、主系及びバックアップ系を含め合計4台のCPUで総合管理している。

ビル内各部に散在する信号は、数階分ごとに子局にまとめられ、三菱データウェイシステム《MDWS-5》によって、1組の同軸ケーブルでCPUに伝えられる。このようにして集められた信号により、すべてのビル設備について、監視制御の一元化を図っている。

機能面では、各種日報データ作成、故障・操作記録、定められたパターン以外に1週間分の予約も可能なスケジュール運転、集中自動検針など、省力化機能のほか、地域冷暖房にからむ熱源のデマンド監視、主要機器単位での負荷電流監視、きめ細かい室温設定及び監視、SFD (Smoke Fan Damper) の開閉個数による空調機の台数制御、汚排水の排出管理など、従来にはない機能を具備しており、画期的なビル管理システムを実現している。

なお、空調機などの温度設定には、新たに開発した抵抗出力ユニットを用いるほか、集中自動検針のために、電子式集中検針盤を設け、障害発生時でも計量データは確保できるように設計されている。



超高層ビル総合管理システム《MELBAS》

● オンライン端末機用精密級発動発電装置 (MCG シリーズ)

金融機関などのオンライン化の拡充に伴い、小容量で定電圧定周波の非常用電源の需要が高まっている。当社ではこの要求にこたえディーゼルエンジン駆動の回転形定電圧定周波発動発電装置、MCGシリーズを完成、納入した。MCGシリーズの特長は次のとおりである。

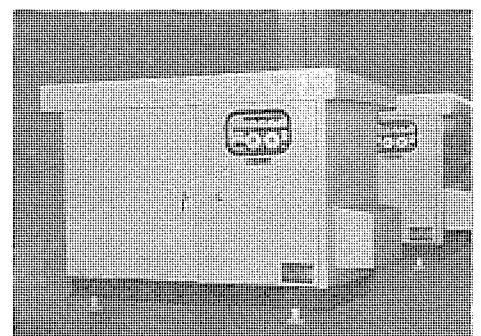
(1) 定電圧定周波特性が優れている。

ディーゼルエンジンで调速装置、定電圧定周波装置に電子装置を採用し、特性の向上を図った。

(2) コンパクトですえ(据)付けが容易である。

高速小形エンジン、制御装置、ラジエータ、消音器等必要機器を搭載し、

コンパクトで据付けが容易である。



オンライン端末機用精密級発動発電装置

9. 交 通

エネルギー効率の高い交通機関として、電気鉄道の評価は世界的な高まりを見せているが、これにこたえて、高速、安全かつ高い信頼性をもって快適なサービスを提供する鉄道の特性をより高め、経済性を一層向上させる努力が重ねられており、昭和56年も、高速鉄道から都市交通までそれぞれの分野で、技術面でも新しい1ページが書き加えられようとしている。すなわち、新幹線では、試作電車の試験結果も盛り込んで、雪試験や乗務員訓練用として東北・上越新幹線電車の生産が開始され、既に最初の編成が雄姿を現わした。都市交通に新時代を開く中量軌道システムは、神戸市などにおいていよいよ今春開業の予定で、最後の仕上げが行われている。また昭和54年末に時速517kmの高速走行に成功した超電導磁気浮上式鉄道も、新形車両を用いて、実験は新しいステップを踏み出した。

在来の鉄道の各分野でも、新技術、新製品の開発・導入は積極的に行われている。省エネルギー効果の大きいチョップ制御装置の普及は目覚ましいが、更に交流主電動機インバータ制御方式の開発が急ピッチで進み、また回生電力の効率的活用を可能とするフライホイール式電車線電力蓄勢装置も開発された。電鉄変電所や、き電設備の静止化、自冷式の電船用主変圧器、車載モニタリング装置や多機能の乗車券印刷発行機など、省力化と信頼性向上に貢献する新製品も開発された。

船舶の分野では、海運業界の焦(眉)の課題である省エネルギー対策が電機品の生産・研究開発にも顕著に反映している。とりわけ、就航中のタービン船の主機関を低燃費のディーゼルエンジンに置き換える主機換装が増え、これに伴う補機及び制御用機器の製作が大きな比率を示した。また、省エネルギー機器としての排ガスターボ発電装置及び

主機軸駆動発電システムなどの改良開発にも力を注いだ。

一方、業界においてここ数年続けられてきた自動化・省力化の成果として、18名乗組みの超合理化船が実現した。これには、最近のマイクロコンピュータ応用技術の蓄積が大きく寄与している。

当社は既に、業界に先駆けて機関監視記録装置にカラーCRTを導入し、運転管理の一層の合理化を図るなど、機関・甲板・航海の各システムにわたってコンピュータ応用の充実化にも努力を続けている。

昭和55年は、我が国の自動車とその経済性と品質の良さをかわれて輸出が著しく伸長し、1,140万台を記録してついに米国を追い越し、世界第1位となった記念すべき年となった。当然、電装品メーカーとして当社もまた多忙を極めたことは勿論であるが、同時にマイクロプロセッサ応用技術を駆使して、機種拡大に成功した点で特筆すべき1年であった。

自動車にとって性能向上と快適性の向上は最大課題であり、その手段として半導体の応用が脚光を浴び、カーエレクトロニクスという新しい分野が確立しつつあることは常識となっているが、これに関連する新製品が三菱自動車工業(株)の新形車に一举に採用された。すなわち、エンジン効率化のために燃料噴射を電子制御し、ドライバーのために、トリップ情報の提供、警報の集中管理、カーステレオの電子同調化、カーロックにはアラームを付けることに成功したのである。

その他、点火装置の改良、機器の軽量化や、オートクラッチ、定速走行装置等に電子回路が多くとり入れられ、電装品は従来製品とは次第に様相を変えつつある。

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

9.1 電気鉄道

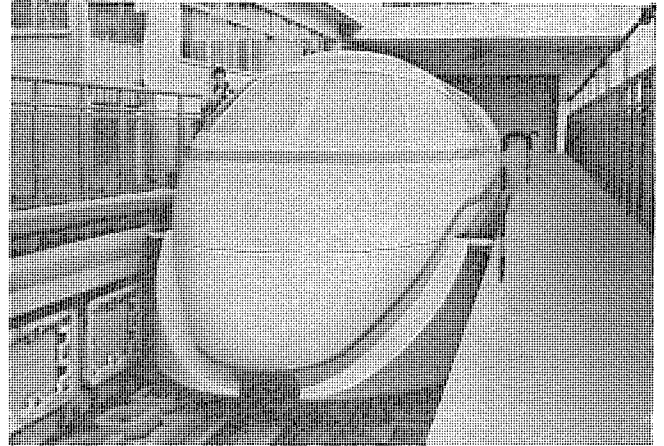
● 磁気浮上式鉄道

超電導磁気浮上式鉄道は、日本国有鉄道が中心となり技術開発が鋭意進められており、当社も積極的に参画している。

国鉄の宮崎実験線において昭和54年12月に逆T形断面で世界最高速度517km/h達成後、昭和55年始めよりU形断面軌道への改造が進められ、昭和55年11月に約4kmの走行路を使ってU形軌道用車両が初めて走行した。この車両は、逆T形軌道用車両に比べてより実車に近いものとなっており、乗車できる空間が設けられている。

これらの走行試験と併行して将来の営業線の基礎となる編成走行に向けて、超電導電磁石、車載冷凍機、制御装置、伝送装置、地上電源装置など、システム構成及び構成要素についてより一層の高性能化を目指し、研究開発が進められている。

一方、常電導磁気浮上式鉄道は、過去数年間運輸省の開発プロジェクトと併行して行ってきた自主開発の一環として、インダクタ式リニアシンクロモータの試作実験、新方式によるインバータ制御の開発実験などを実施し、今後の計画・設計の基礎となる貴重なデータを得ている。

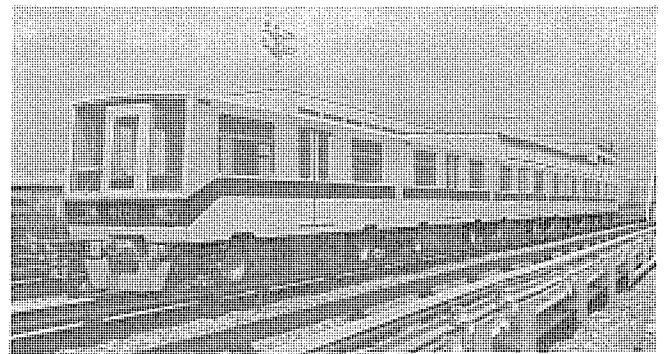


日本国有鉄道 MLU 001-1 磁気浮上車

● 新交通システム

新交通システムの導入は、各都市で計画・検討が進められている。神戸新交通(株)の神戸ポートアイランド線は、この3月から開催される海洋博覧会見学者の足として利用されるが、12編成の車両を用いて各システムの調整と習熟運転が進められている。

このシステムは低圧3相交流き電方式が採用され、3相サイリスタブリッジによる位相制御で直流複巻電動機の性能をフルに発揮している。また、ATC及びATO装置がとう(搭)載され、自動運転によって高い定位置停止精度と優れた乗心地が得られるとともに、安全で確実な走行が行われている。ATO装置は地上側制御系との情報伝送制御機能・車上機器制御機能を持っており、車両制御における中枢機能を担っている。



神戸新交通(株)神戸ポートアイランド線新交通システム車両

● 東北・上越新幹線電車用電機品

東北・上越新幹線に投入される200系新幹線電車のうち、雪試験、乗務員訓練用車両の生産が始まり、当社は、これに搭載する主要電機品の製作の一部を担当した。この電車の電機品は、基本的には962形試作電車と同一であるが、小山試験線における962形電車の試験結果並びに製作上の改良点を折り込み、日本国有鉄道の指導により次のような変更を行っている。

TM202形主変圧器は油浸用ポリアミドボードや、マイクロ波加熱による絶縁物の加工方式などを開発し、なお一層の品質向上、安定性の確保を図った。

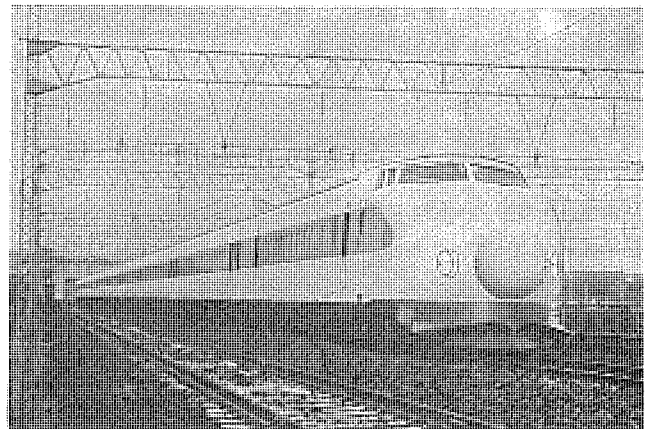
RS202形主整流装置は、制御電源や同期電源まわりのユニット化などを行って、全体的に操作性の向上及び実装密度の向上を図った。

MT201形主電動機は、ブラシ保持器の押えばねを単式ばねとし、更にブラシを長尺ものに変更して保守回帰の延長や生産性の向上を行った。

IC202形主平滑リアクトルでは、磁気騒音を低減するために、鉄心構造の強化を図った。

モニタリング装置では、機能の整理・集約化並びに地上CTCへの情報提供を行う機能を追加した。

電動送風機では、ケーシング形状及びケーシングと羽根車との相対位置を変更し、騒音低減を行った。



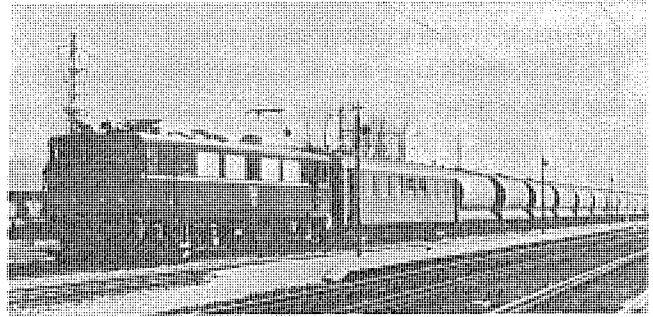
200系新幹線電車

● 輸向け電気機関車及び電機品

スペイン国鉄からは、昭和55年納入した3,100 kWのB-B形チョップ制御方式の電気機関車4両に引き続き同じくチョップ制御方式の新形式機関車251系30両を受注し、鋭意製作中である。この機関車は、軸配置B-B-B、出力4,650 kWの高出力があり、新世代の主力機関車となるものである。スペイン国鉄は、電化計画をエネルギー効率改善の一環として進めており、この機関車を採用することにより、高性能化と省エネルギー化を図るとともに、定速運転性能の向上、保守の簡易化を達成することができる。

韓国ソウル市には、地下鉄2号線電車用電機品12両分を製作納入した。電機品としては、当社が数多くの実績を持つ信頼性の高い機器を採用している。概略仕様としては、電気方式DC 1,500 V、車両編成6 M 4 T、主電動機150 kW、発電ブレーキ付カム軸抵抗制御

である。

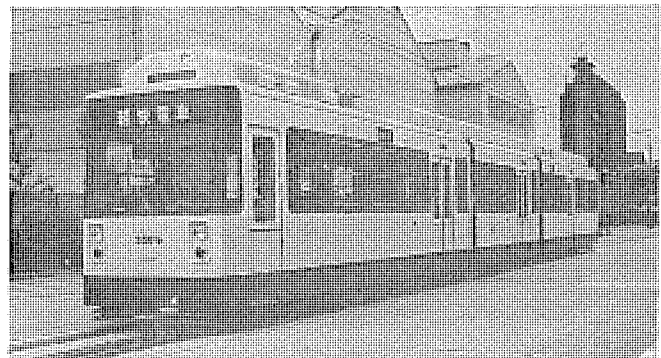


スペイン国鉄納め電気機関車

● 軽快電車

省エネルギー、低騒音、低振動で乗心地が良く、運転操作が簡単で高性能の近代的な路面電車（軽快電車）の開発が（社）日本鉄道技術協会によって行われた。

当社もこれに参画して、主電動機とチョップ制御装置の開発を担当した。主電動機は高粘着な1モータ2軸駆動方式で、外形を八角形として小形化を図り、低床用台車にコンパクトに収納した。制御装置は路面交通に適応できるように、滑らかなトルク制御と早い加速減速の切換えに特長を持たせ、力行及び回生ブレーキの制御は、弱め界磁や制動転換の制御も含めて完全に無接点化されている。長崎電気軌道（株）納めのチョップ装置は保守の容易なフロン沸騰冷却密閉自冷式である。



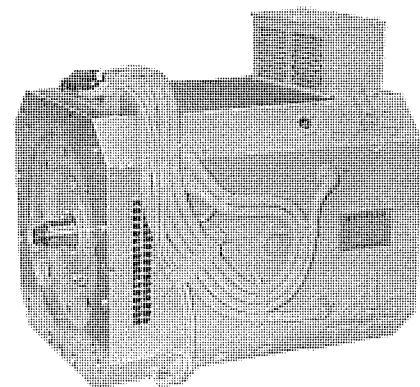
3車体連節形軽快電車

● 車両用主電動機

日本国有鉄道の機関車用無整流子電動機駆動システム用650 kW誘導電動機1台を製作・納入した。この電動機は、H種絶縁を採用し、従来の直流電動機より高出力化を図っている。

広島電鉄（株）及び長崎電気軌道（株）に納めた（社）日本鉄道技術協会の軽快電車用主電動機は、路面電車用として画期的な小形軽量化を実現した。小径車輪をもつ小形台車に大きなトルクの主電動機が合理的に収納できるように八角わく（枠）で構成するとともに、1台の主電動機で2軸を駆動する構成となっている。

近畿日本鉄道（株）納め界磁チョップ用主電動機にも八角枠を採用し、界磁コイルと補償コイルを合理的に収め、大容量大トルクの主電動機的设计を可能にした。

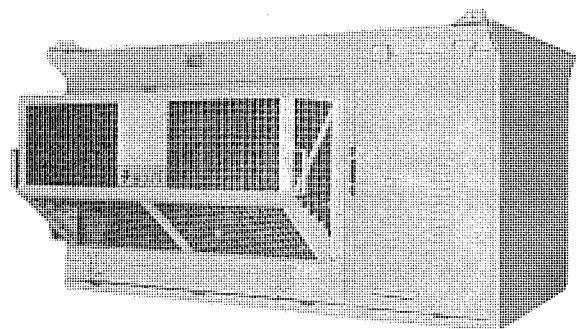


軽快電車用主電動機

● 車両用チョップ制御装置

鉄道界においても省エネルギー意識が定着し、新車だけでなく旧車更新用にもチョップ制御装置が採用されている。電機子チョップ方式では、阪神電鉄5000系更新車、大阪市交通局御堂筋線10系増備車及び帝都高速度交通営団半蔵門線8000系新車用に低保守・低騒音の自冷式フロン沸騰冷却チョップ制御装置を納入した。

また、高速郊外電車の回生ブレーキ化策として実用例の多い界磁チョップ方式では、近畿日本鉄道1400系新車用に抑速ブレーキ付界磁チョップ制御装置を近く納入する予定である。この装置は近鉄全線を走行できるように車両特性の切換えができ、しかも抑速回生ブレーキが失効すると自動的に抑速発電ブレーキに切替わるようになっている。

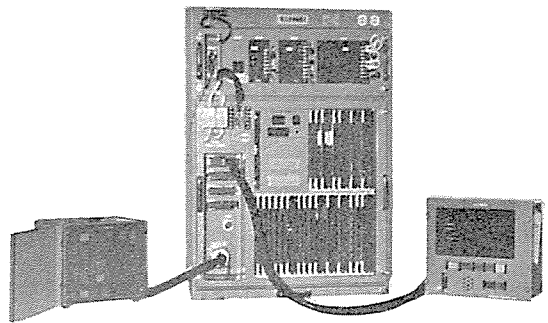


帝都高速度交通営団納め半蔵門線8000系車両用自冷式フロン沸騰冷却チョップ装置

● 鉄道車両用モニタリング装置

近年、鉄道車両の電気機器への大幅なエレクトロニクス技術の導入により高速度、高信頼度及び高性能が比較的容易に達成できるようになった。こうした状況の中で、万一、機器の故障が発生した場合、偶発的傾向が強いため、その原因究明に時間を要することが多い。

車両用モニタリング装置は、このような問題を解消するために開発されたもので、運転中の機器の使用条件、動作状態などの各種情報を車上で収集・処理することにより、機器故障の原因を正確かつ迅速に探索し、乗務員及び保守部門へ情報を伝達して運転及び保守業務を補助することができる。この装置は、京都市交通局及び帝都高速度交通営団（半蔵門線）の地下鉄電車並びに日本国有鉄道東北・上越新幹線の電車で搭載される。



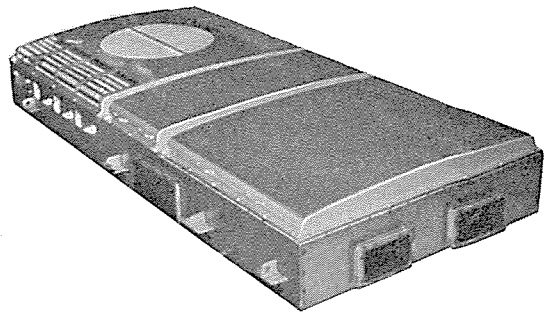
モニタリング装置（中央局構成）

● 車両用空気調和装置

東北・上越新幹線電車用として AU 82 形空気調和装置の製作を開始した。これは天井の両端に 2 台搭載され、1 台当たりの冷房能力 25,000 kcal/h、暖房は電熱装置により 25 kW/台である。

183 系特急気動車用として納入した AU 79 X 形は、冷房能力 28,000 kcal/h の天井集中形であり、大幅な小形軽量化を実現し、かつ、排煙に対する腐食防止を図っている。

地下鉄車両の冷房も普及しはじめており、大阪市交通局向けの CU 74 形（冷房能力 20,000 kcal/h、天井両端に 2 台設置）に引き続き、京都市交通局に CU 194 形（冷房能力 10,500 kcal/h、天井に 4 台設置）、名古屋市交通局に CU 75 形（冷房能力 12,500 kcal/h、天井両端に 2 台設置）をそれぞれ納入した。



日本国有鉄道納め AU 82 形空気調和装置

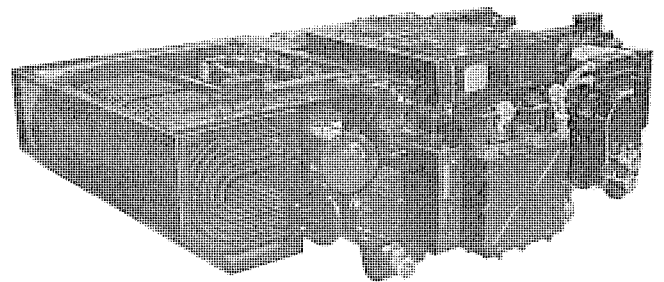
● 走行風利用送油自冷式主変圧器

走行風を利用した送油自冷式の TM 924 形主変圧器を日本国有鉄道に納入した。我が国における車両用主変圧器は、従来、強制風冷方式が採用されているが、この主変圧器は、これに対して次の特長を持っている。

- (1) 油冷却器用電動送風機をなくすことにより騒音及び保守作業の低減。
- (2) 油冷却器には走行風を取入れて熱交換する自冷方式の採用により、目詰りの防止と清掃作業の簡便化。
- (3) 主変圧器と共通風冷であった乾式主平滑リアクトルを主変圧器に内蔵することにより、主平滑リアクトルの耐雪・耐候性の向上。

主変圧器の製作に先だち、モデル冷却器をトレーの床下に装着しての実走行試験により冷却性能をは（把）握するとともに、走行速度に対応した熱交換量特性を組込んだ走行シミュレーション計算を行うこ

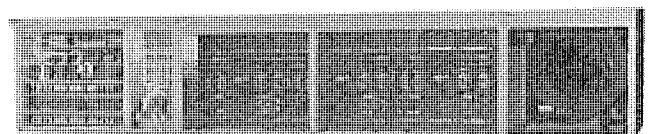
とにより最適設計を可能とした。



TM 924 形車両用主変圧器

● 交流主電動機インバータ制御システム

省エネルギー車両として、チョップ制御・直流電動機駆動システムが広く実用化されている。一方、省エネルギー効果に加えて、より一層のメンテナンスフリー化及び粘着性能の向上を目指したVVVFインバータ制御誘導電動機駆動システムが注目されている。当社も早くから開発に着手し、電気バス用、750 V 及び 1,500 V 電車用などの試作を行ってきた。このほど、機関車用として大容量 650 kW の誘導電動機 2 台とこれを制御する DC 1,500 V 用インバータ装置、更には、小形地下鉄用に適した 160 kW の 1 モーター 2 軸駆動方式の誘導電動機 2 台と小形軽量の DC 750 V 用インバータ装置を開発した。



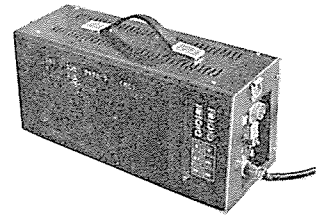
VVVF インバータ装置

● 電車用試験装置

東北・上越新幹線用電車機能検査装置は、実際の運転台機器操作が検査中多いことに着目し、特に小形軽量化されたディスプレイ付操作盤を運転台に持込み、検査員は、このディスプレイにより操作内容、検査結果を参照しながら一連の検査実行を運転台で可能にした。

東北・上越新幹線電車の ATC 車上装置用室内全般検査装置は、電車のオーバホールに際しての性能チェックを自動的に行うものである。ATC 車上装置が受信器に関して 1 周波方式から 2 周波方式、制御装置に関して 2.5 重系から完全デジタル 3 重系となり、それに伴っ

て検査項目も従来より大幅に増したため、システムの標準化とソフトウェアの生産性向上及びモニタ機能、マンマシンコミュニケーションの充実を図っている。



電車機能検査装置用運転台操作盤

● フライホイール式電車線電力蓄勢装置

電気鉄道の消費電力節減を図るフライホイール式電車線電力蓄勢装置の試作機を完成し、実地試験を計画中である。

電車のブレーキ時に発生する再生電力を地上に設置したフライホイールの回転エネルギーとして一時貯蔵し、必要なとき、このエネルギーを電力として取り出すことによって省電力化を図るものである。また、輸送力増強のため電車の運行密度を高めたときに起こる架線電圧低下に対してもこれを補償する能力を持っており変電所の補完にも有効である。

試作機の主要諸元は次のとおりである。

- 直流発電電動機：750 kW,
- 1,500 V, 500 A, 800 /1,600 rpm,
- フライホイール GD²：20.5 T-m²,
- 有効蓄積エネルギー 15 kWh



フライホイール式電車線電力蓄勢装置

● サイリスタ式セクションストッパ装置

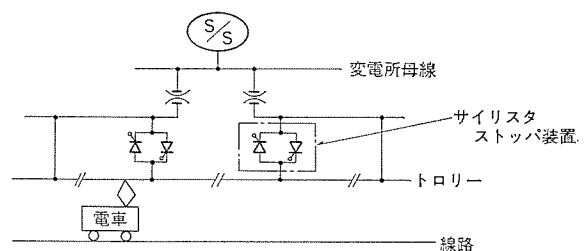
近年、電力回生車の採用が多くなりデッドセクション区間内での回生が望まれることから、今回サイリスタを使用したストッパ装置を開発し、福岡市高速鉄道建設局向けとして 16 台を製作中である。

この装置はあらかじめ定められたサイリスタの動作モードを電車の状態（力行か、回生か）と位置（セクション内外）より選定し、自動的にモードを切換えることにより、あらゆる電車の運転状態に追従することができる。

冷却は気中自冷方式とし、キューピクルは密閉構造とし全天候形である。サイリスタ素子は 2,500 A の大形素子を採用し、使用素子数も少なく高信頼の装置である。

従来のしゃ断器方式に比べ静止化による保守の省力化の外に、素

子の弁作用によりセクションを越えての電力供給が阻止できるので 2 社間の乗り入れ区間のセクションストッパ装置としても有効である。



き電区分回路図

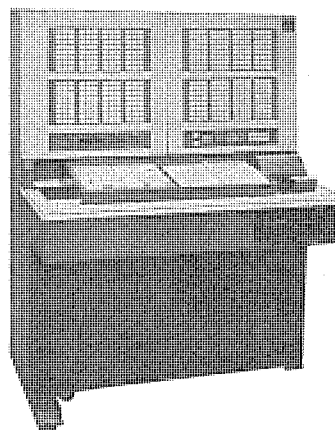
● 乗車券印刷発行機 《MELPAS-I》

出札窓口の高能率化を目指して、中・長距離の普通乗車券、急行券等の料金券及び定期券などを窓口で印刷発行する多能形の印刷発行機を日本国有鉄道の指導により開発した。

この印刷発行機の特長は次のとおりである。

- (1) 演算・記録機能を含む全機能を窓口機に一体化した。
- (2) 幅 1,050 mm, 奥行 700 mm, 高さ 1,370 mm と小形である。
- (3) 普通乗車券, 料金券, 定期券等に兼用できる。
- (4) 発券時間 4 秒と高速化した。
- (5) 感熱転写により普通紙, ポリエステルカードに両用できる。
- (6) 発券機構側面抽出構造などの保守性を向上した。

一体化・小形化かつ兼用化によって、窓口数の少ない駅にも駅舎を改造せずに導入が可能であり、利用度の高い機種である。



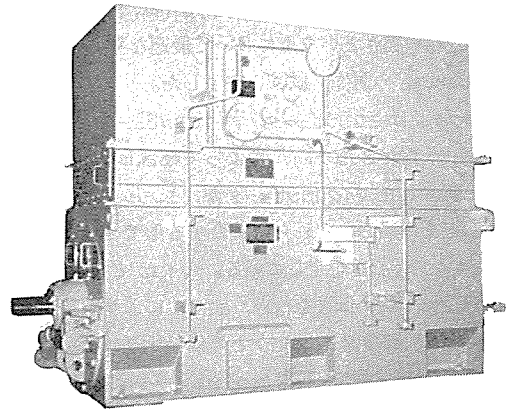
乗車券印刷発行機

9.2 船 舶

● 排ガス利用蒸気タービン用2極交流発電機

海運業界では、目下省エネルギーが最大の課題であり、特に機関部の燃料節減のため、種々の方策が実施され始めている。その1つに推進用ディーゼルエンジンの排ガスエネルギーを利用したタービン駆動発電プラントの搭載が挙げられる。

このような、市場のニーズにこたえるために、従来のCFC形船用交流発電機の実績・経験を生かし、信頼性・経済性の高い船用2極タービン発電機を完成した。円筒形回転子を採用し、コイルエンドを特殊バインドテープで固定することにより、高速回転の遠心力や熱的変形に対して十分安全な運転を可能とした。また、固定子枠についても、振動に対して十分な剛性を有するように強固に製作している。従来の4極機よりも小形化、高効率化でき、省エネルギー機器としてその性能を十分達成し得た。



排ガス利用蒸気タービン用2極交流発電機

● 400 Hz 精密級交流電動交流発電機の並行運転装置

船用特殊電源装置として、精密級400 Hz交流電動交流発電機並びにこれに用いる自動始動装置、自動電圧調整器及び自動負荷分担装置について当社は多くの実績を重ねてきた。ところが最近、台数、容量が増大し、更に運転操作の自動化が望まれている。

このような要望にこたえて、今回複数台の電磁カップリング付き交流電動交流発電機と、これらを同時に運転するための並行運転装置を製作納入した。この並行運転装置は自動同期投入装置、自動負荷(有効・無効電力)分担装置及び負荷解列装置から構成されている。一方、これらに従来使用してきたトランジスタ及び磁気増幅器形の

自動電圧調整器並びに自動周波数調整器もIC及びデジタルコントロール方式に切換えることにより、電圧及び周波数特性を改善している。また自動始動装置に加えて、並入負荷分担まで自動化しているのも、不測の停電などに際しても、系統電源を速やかに回復でき、信頼性の高い電源システムの構成が可能となった。

なお、電氣的性能としては、電圧変動(整定時 $\pm 0.5\%$ 、過渡時 $\pm 5\%$ 、回復特性0.25秒)、周波数変動(整定時 $\pm 0.5\%$ 、過渡時 $\pm 1\%$ 、回復特性0.25秒)とも優れた特性を持ち、また電圧波形ひずみの少ない高精度の電源装置となっている。

● 船用コンビネーションクレーンシステム

船用荷役装置にサイリスタ制御を導入して、荷役の高効率化や優れた操作性を可能にしてきた。更に、それらの性能を向上させ、自動荷役化を実現させるために電動機制御にマイクロコンピュータを採用した対向クレーンの共吊り荷役システム「三菱コンビネーションクレーンシステム」を三菱重工業(株)下関造船所と共同で開発した。

船倉をはさんで向かい合った2基のジブクレーンの一方を操作することにより、他方のクレーンは定められた両クレーンの相対位置を常

に満足するようにプログラム制御される。したがって、このシステムにより、重量物や長尺物の荷役作業の省力化、高速化が容易に実現できる。

マイクロコンピュータは、船用として多くの実績をもつもので、環境の悪いクレーン用電機品としても十分検証されたものである。

また、両クレーン間の制御信号の伝送には多重伝送方式を採用し、信号線の数を最少に抑え、配線作業や保守点検を容易にしている。

● カラーCRT付き機関監視記録装置

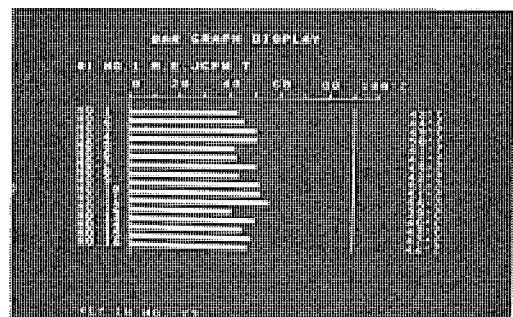
船舶の省エネルギー対策として、最近、主機換装工事が増えている。これに伴って機関監視記録装置も既設のワイヤードロジック方式のものからマイクロコンピュータを使用した、より合理的で高度な機能をもったシステムに更新、再構成されるものが多い。

このたび、製作納入した機関監視記録装置もその1例であり、ハードウェアには、これまで数多くの実績をもつマイクロコンピュータを使用している。表示部には既存のグラフィックパネル上の警報表示灯、及びデータ表示用のデジタル表示器に代えて監視盤上にカラーCRTを装備し、情報の集中化と監視の合理化を図っている。

特に、カラーCRTは監視員の視覚判断を極めて容易にしている。すなわち、警報表示、各種データ表示、棒グラフ表示など多くの表示機能を1台のCRTでまかなうため、各々の機能ごとに色別して、分かりやすくしている。図は棒グラフ表示の1例を示す。その他、このシステムには全IC化された音声合成方式による音声警報機能も

含まれている。

今回の新しい装置に使用しているハードウェアは従来のものと比較して部品点数が1/3程度に大幅に減少しており、保守の面でも省力化が期待できるものである。



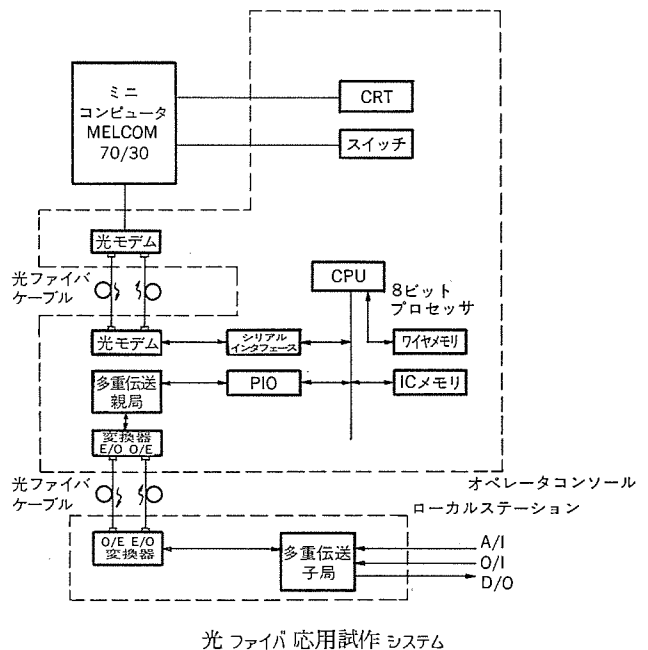
機関監視記録装置 CRT 画面表示例

● 船用光ファイバ信号伝送制御システム

今後の船舶の自動化、省力化を更に拡大発展させるためには電子機器の多用は避けられぬ条件である。これらの船内各場所に配置される電子機器間の信号伝送路としての光ファイバは、それらの持つ耐ノイズ性及び安全性の高さという点において最適なものと考えられ、このたびモデルシステムの試作、試験を完了した。

この試作システムはミニコンピュータ、マイクロコンピュータ及びローカルステーションから構成し、各々を光ファイバによって結合している。このシステムでは分散配置されたマイクロコンピュータが、エンジンリモ装置、エンジンモニタ装置などを担当し、それらを統合する形でミニコンピュータを配置するハイアラキシステムを想定している。マイコンとミニコンとは光ファイバにより高速のデータ伝送を行い、ミニコンにより総括制御を可能にしている。被制御機器とマイコンとの信号伝送はローカルステーションを介して実施される。被制御機器とローカルステーションとは1対1の電気信号によるが、ローカルステーションとマイコンとは光ファイバ高速多重信号伝送によって結合している。

今後の実用化のために、実船装備による実証試験及び船内でのぎ(艦)装工事方法の確立と簡易化が望まれる。また応用の拡大のためには、光関連部品の標準化と低廉化、及び光センサ、光回路による全光システムの実現が待たれる。



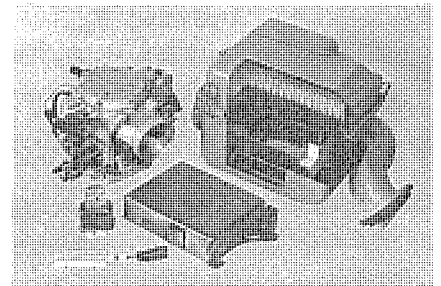
9.3 自動車

● 電子燃料噴射装置

今回発売した電子燃料噴射装置は、三菱自動車工業(株)及び、三国工業(株)と共同開発したもので、従来市場にある方式と全く異なり、次の特長をもつ。

- (1) エアフローセンサにカルマンうず(渦)超音波検出方式を採用したため可動部分がなく、しかもカルマン渦に比例した周波数で燃料を噴射するので、システム全体の過渡応答性がよい。
- (2) マイクロコンピュータを使用して車の環境条件、走行条件、排気ガスに適合した空燃比を選定できるため、燃費が良く、運転性が優れ、しかも排気ガス規制に合格できるシステムである。

- (3) 燃料の霧化、混合に有利なシングルポイントインジェクション方式を採用した。



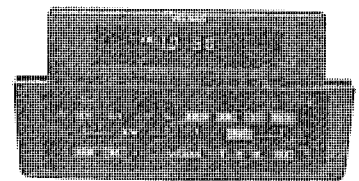
電子燃料噴射装置

● トリップコンピュータ

運転者にドライブの快適性を提供する目的で開発した。走行距離・平均車速・燃料消費量・燃費等の走行情報と経過時間、アラーム付クロック等の時間情報の表示機能を持っており(昼)光表示管で多重表示している。燃料信号として電子燃料噴射装置のインジェクタ信号を使用し、演算処理部にはC MOS 4ビットマイクロコンピュータを採用している。次に主な特長を記す。

- (1) 走行情報及び時計情報の高精度化を実現した。

- (2) 操作部と表示部の分離により表示パネルの設置場所の最適化が可能となった。
- (3) 操作スイッチの透過文字照明により夜間の操作性が向上した。



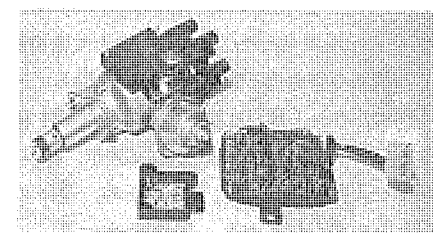
トリップコンピュータ

● ノックコントロール装置

エンジンのノッキング発生を抑制するためのノックコントロール装置を開発し、量産を開始した。

この装置はノックコントロールユニット及びIC点火位相制御付無接点式配電器で構成する。ノックコントロールユニットはエンジン本体に装着し、ノックセンサで検出されたエンジンの振動信号からノック信号を判別し、ノック信号に応じた制御電圧を出す。配電器に装着したICイグナイタは、この制御電圧に対応して遅角制御する機能を持ち、点火時期をノック限界点で制御することができる。またこの装置は、ターボチャージ

付エンジンに装着されるため、配電器は従来の負圧進角機構の外に正圧遅角機構も備えている。



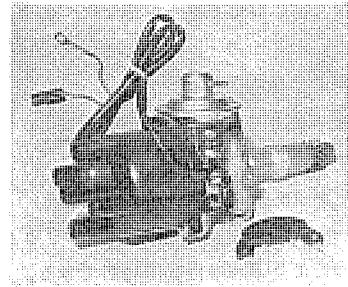
ノックコントロール装置

● IC イグナイタ内蔵形無接点式配電器

エンジンへの取付占有スペース減少による補器類配置の容易化、省エネルギーのための小形、軽量化並びに水、じんあい(埃)等の環境条件に対する保護機能を目的として、IC イグナイタを内蔵した無接点式配電器を開発し、量産を開始した。

このイグナイタは新モリシックICの開発によって、消費電流を減少させるとともに、IC化率を増大し、厚膜回路部の面積を従来の外付形ICイグナイタの場合よりも更に減少させ小形、軽量化を図った。

この配電器では従来の接点式と同等の外観で、高エネルギー、高耐圧・高信頼性のある点火システムを実現できた。



IC イグナイタ内蔵形無接点式配電器

● スバルレックス車用オートクラッチ

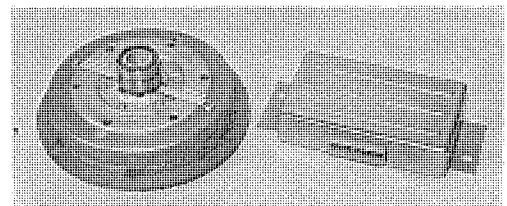
イーゼードライブを目的としたスバルレックスオートクラッチ専用のパウダクラッチとそのコントロールユニットを開発した。

このオートクラッチ(半自動変速)の特長は次のとおりである。

- (1) 燃費が従来のマニュアル方式と同等である。
- (2) 加速感の良いスムーズな発進ができる。
- (3) シフトフィーリングの優れたギヤチェンジができる。

このパウダクラッチは、自動車用として特に開発したもので、溶接構造・耐熱絶縁・シール構造などで性能向上と軽量化を図った。

コントロールユニットは、エンジン回転数・車速・アクセル位置などの信号を受けてクラッチを制御するが信頼性に特に留意した。



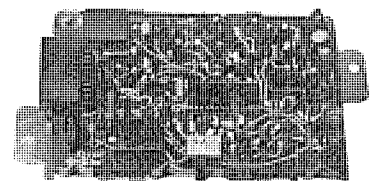
スバルレックス車用オートクラッチ

● タイマ集中制御装置

従来、自動車内に分散していたタイマ機能(メモリ付間欠ワイパ、ウォッシュ連動ワイパ、ルームランプ遅延消灯、デフォッグタイマ)とアラーム機能(シートベルト、ハンドブレーキ、半ドア、キー抜き忘れ、ライト消し忘れ等の警報)を1つのユニットで集中制御する装置で、C MOS 4ビットマイクロコンピュータを採用している。

その主な特長は次のとおりである。

- (1) ワイヤハーネスが簡略化でき、メンテナンスが容易。
- (2) タイマの調整が不要で、経時変化やばらつきが小さい。
- (3) 0.5秒~10分間に及ぶ広範囲なタイマのプログラムが可能。
- (4) 複雑な制御が比較的簡単に行える。
- (5) 構成部品点数が減少し、信頼性が向上した。



タイマ集中制御装置

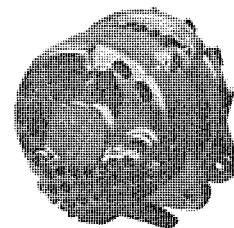
● 第4世代形軽量化オルタネータ

第4世代形オルタネータは、軽量化を図る命題のもとに開発したもので、出力特性を下げずにオルタネータの外径を従来の128mmから121mmに縮小することにより約10%の重量軽減を果たした。小形化に伴い温度上昇が問題となるので、耐熱性向上のために、

- (1) H109形ICレギュレータのボンディングに高温半田。
- (2) ダイオードを高温はんだ付可能とするよう銅拡散アミ板。
- (3) 巻線に当社で開発したPIW線

などの耐熱性材料を採用したほか、次のような特長がある。

- (4) 冷却ファンに高張力鋼板を採用して軽量化を図った。
- (5) 塩害対策として電波雑音対策用コンデンサを内蔵した。

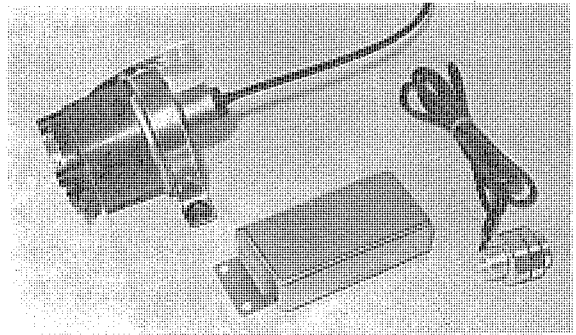


第4世代形軽量化オルタネータ

● 定速走行装置

高速道路等において、ドライバの希望する速度を記憶し、坂道や風などの外乱に関係なく常に設定された車速を保つよう自動制御する装置で、操作スイッチ・車速センサ・コントローラ・アクチュエータから構成する。この装置は、次のような特長がある。

- (1) 操作スイッチによりワンタッチで車速を記憶し、定速走行ができる。
- (2) 車速の変更がスイッチ操作で容易にできる。
- (3) ブレーキ、クラッチ等の操作で安全に解除できる。
- (4) スイッチ操作により車速の自動復帰ができる。
- (5) 専用ICを使用しており性能が安定し、信頼性が高い。

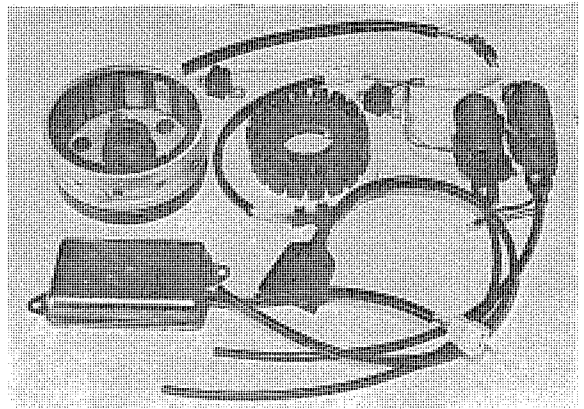


定速走行装置

● 2輪車用イグナイタ

大形2輪車用の点火装置として、電子進角付低圧配電式フルトランジスタイグナイタの量産を開始した。このイグナイタの特長は下記のとおりである。

- (1) 無接点式クランク角センサからの位置信号を受け、この信号からの電氣的進角量をエンジン回転数にしたがって演算することにより、所望の進角特性を得る方式である。これは従来のメカニカルガバナにより進角を得る方式に比べて、点火時期の精度が向上し、かつ経時変化が大幅に減少した。
- (2) 低圧配電用回路を内蔵しているため高圧配電器を必要とせず、点火エネルギーの損失が少ないので点火コイルを小形にできる。



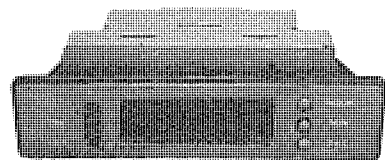
2輪車用イグナイタ

● アラーム付カークロック

アラーム時刻機能を付加したデジタルカークロックを開発した。近年、自動車の計器盤周りのファッション傾向として、ランプなどの視覚から音声に訴えるようになってきた。この製品は、従来のクロックに、あらかじめ設定した時刻にブザーを鳴らすように改良をしたものであるが、形状寸法は40×140×60mmとほとんど変わっていない。

特長としては

- (1) 前面フィルタの選択により、昼夜の視認性を最適化している。
- (2) 圧電ブザーの採用により、ソフトな音質を実現している。
- (3) $-30^{\circ}\text{C}\sim+80^{\circ}\text{C}$ の環境下での動作は満足している。
- (4) 動作電圧範囲が広く、電力消費を抑えてバッテリーの放電が減少するよう配慮している。



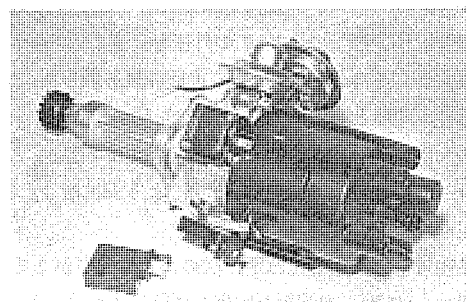
アラーム付カークロック

● ロータリ用IC化無接点式配電器

ロータリエンジン用の点火系は2つの独立した点火装置より構成され、従来そのイグナイタは、外形寸法上、配電器とは分離され車体側に装着されていた。

今回、イグナイタはIC化に成功したことで小形、軽量になり、配電器本体に一体化できるようになった。量産化したこの無接点式配電器は次の特長をもっている。

- (1) 別置イグナイタを装着するための車体上のスペースが不要となった。
- (2) イグナイタの重量が1/10に減少した。
- (3) 点火装置全体としての調整が可能となり、ばらつきが減少した。

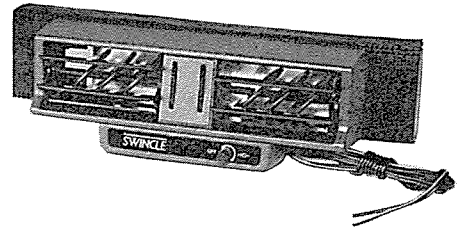


IC化2系統独立点火用無接点式配電器

● カーエアコン用マルチスイングルーバ

マルチスイングルーバは、カーエアコンの冷風吹き出し口に取付けて、風の方向を自動的にスイングできるようにした装置で、自動車用としては世界で最初のものであり、固定ルーバによる片冷えを防ぎ、室内温度を一定にして快適性を更に高めることができる。

奥行き約 50 mm、重量 300 g と小形軽量なため、取付容易であり、12 V、50 mA の消費電力で、スイング周期は 6～10 秒である。



マルチスイングルーバ

● 新形ゴルフカート

当社のゴルフカートは、昭和 45 年に初めて発売したが、今回、駆動系を中心に性能向上を図るため、(1)後輪に大形タイヤを採用、(2)ギヤレシオの増大、(3)ギヤボックスの小形化、(4)モータの高効率化、等の改良をした新形ゴルフカートを開発した。

特長は次のとおりである。

- (1) 登坂力及びスピードが向上した。
- (2) バッテリー消費率 (km/Ah) が向上した。
- (3) 大形タイヤの採用により、芝生を傷めない。
- (4) 可動式 バッグホルダーにより、大形バッグも楽に積載できる。
- (5) 適正な重心位置の設定により、安定性が向上した。



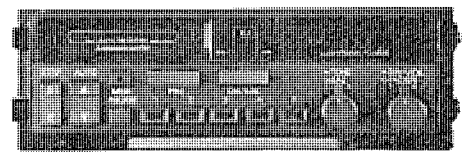
新形ゴルフカート

● 新形カーステレオ

(1) 電子同調ラジオ付カーステレオ RX-220 形
昭和 55 年 5 月にモデルチェンジした三菱自動車工業(株)の、新形 Σ 、 Δ 車の最高級仕様車用として開発したマイクロコンピュータ制御による PLL シンセサイザ方式の電子同調ラジオ搭載、小形、高性能コンビネーションカーステレオである。

このカーステレオは、新開発の超小形オートリバースカセットメカニズムを採用し、また回路もモノリシック IC 内蔵のハイブリット化を図ることによって小形化した。その結果、ラジオ付カーステレオとして一体化できた。また、後席からのリモートコントロールも可能となっている。

(2) 押ボタン式ラジオ付カーステレオ RX-700 形
RX-220 形同様、新形 Σ 、 Δ 車に標準装備したカーステレオである。このカーステレオ用に開発した 8 mm 厚の押ボタン式チューナーと 35 mm 厚の小形オートリバースカセットメカニズムを採用して国際規格のシャーシサイズを実現している。



RX-220 形カーステレオ



RX-700 形カーステレオ

10. 家電関連機器

昭和55年度の家電国内市場は、第2次石油ショックの影響と、それに関連した生活防衛意識の高まり、更には異常冷夏による市場環境の悪化なども加わり、季節商品の需要は、年初の予想を大幅に下まわり悪化することとなった。一方このような環境下においても、ビデオテープレコーダーを初めとしてカラーテレビ、ラジカセなど映像、音響製品は、好調な需要に支えられてかなりの伸長がみられた。このような状況を見ると、ユーザーによる商品の選択志向の強まりがうかがわれる。昭和56年度もこのような基調に変化はなく厳しい企業環境が続くものと予想されるが、かかる状況下において家電関連機器の開発については、下記に述べるポイントに重点をおいて進める必要がある。

その第1は、エネルギー問題で、エネルギー源の多様化への対応と、国家的要請でもある省エネルギーへの技術開

発の継続的推進である。省エネルギーの推進に当たっては、2つの方向があり、機器の効率向上と太陽熱エネルギーなど化石燃料以外のエネルギーの積極的利用の方向である。

第2は、進歩の著しい半導体技術の応用で、経済性はもちろんのこと機能、操作性、安全性、信頼性の向上を図った製品の開発である。

第3は、多様化するニーズと変化する社会への対応である。住宅及び個人をとりまく生活環境の快適化の追求の中で多様化するニーズにマッチした製品の開発と、一方において、高齢化、情報化など変化する社会に受け入れられる商品の開発を指向することが肝要である。

以上述べたようなポイントに重点をおいて昭和54年から昭和55年にかけて開発した新製品について、下記にその概要を述べる。

10.1 音響・映像機器

● 《ダイヤモンドスピーカー》

昭和55年度発売のコンポーネント用スピーカーは、近年普及しつつあるデジタルオーディオに対処するため、広帯域再生、ダイナミックレンジ拡大を目的に新材料の開発、新構造の研究など多くの成果をとり入れた新製品を開発した。

DS-505形

このスピーカーは、ブックシェルフ形で本格的ミッドバス構成の4ウェイアコース方式の最高級スピーカーシステムである。ウーファーとミッドバスは、アラミッド繊維使用のハニカムコーンを、ミッドハイトウイーターは、直接駆動形のボロン化振動板を採用し、28~40,000 Hzの再生帯域をもっており、その性能音質は非常に高い評価を得ている。

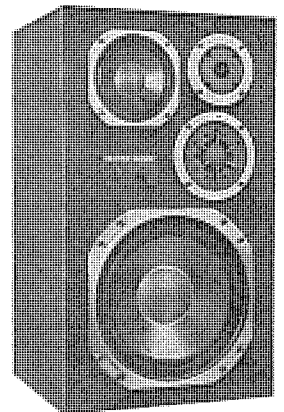
DS-37B形

好評発売中のDS-35B MK II形の後継機種として新しい設計思想を盛り込んで完成した32cmウーファー使用の3ウェイ密閉形スピーカーシステムで、広帯域でスケールの大きい音質を特長としており、売れ筋

価格帯の中心機種として注目されている。

DS-10B形

テープオーディオ時代に対応した普及価格帯のスピーカーで、使いやすさを十分配慮し、コンパクトサイズの2ウェイバスレフ方式にまとめている。

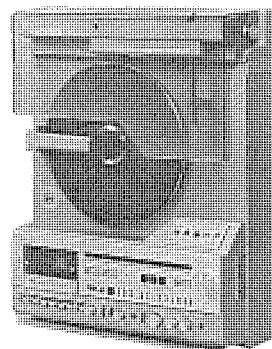


スピーカーシステム
DS-505形

● X-10形セットアップコンポ

垂直にレコードを回転させて演奏できるパチカルリニヤートラッキングプレーヤーの開発により、すえ(据)付面積が少ない新形態のステレオ装置が完成した。プレーヤー部はフルロジック電子制御によりフェザータッチボタンで間違いなくだれにでも操作できる。また、リニヤートラッキング方式によりトラッキングエラー(歪)も極少である。

アンプ部は32W+32Wの大出力、自動ラウドネス、トーンコントロール及びマイクミキシング機能を持つ。チューナー部はAM、FM各々3局までのプリセット及びマニュアル操作が可能である。デッキ部は9局までの飛越し自動選局ができるメタルテープ対応のもので、独特の省スペース形態に最新機能がコンパクトに集約されている。



セットアップコンポ X-10形

● カラーテレビ

国内向けカラーテレビ

カラーテレビの基本性能である映像と音声、更に操作性、信頼性、斬新なデザインを徹底的に追求した高級形音声多重カラーテレビ(26 CT-B 98 W, 20 CT-B 88 W)を昭和55年9月に発売した。映像には、従来のNPC回路に、黒レベル補正回路、自動画質コントロール回路、ホワイトコントロール、高解像度回路を追加した。音声では、独立密閉形スピーカーボックス採用により、音声出力を22Wとした。また、ホーン形トウターとフリーエッジ・ダブルフェライトウーファーによる、2ウェイ4スピーカーシステムを構成し、高忠実度音響再生を可能にした。

更に、新音場拡大回路を採用して、自然な音の広がりを実現する位相差方式と、臨場感あふれる位相差+BBD方式を放送番組や視聴者の好みによって選択できるようにした。着脱リモコンと大形LEDによるチャンネル表示、音量表示による操作性を改善した。新シャーシ採用により、部品点数を20%削減して信頼性の向上と省電力化を図った。

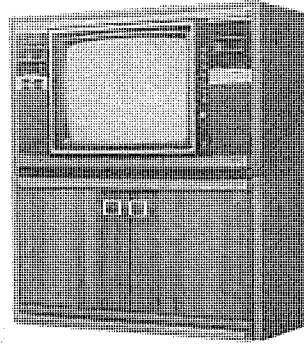
輸出向けカラーテレビ

CATV放送も直接選局できる105chオールバンド受信可能な周波数コンセサイザ選局電子チャンネルのCATV内蔵カラーテレビを米国向けに昭和55年11月発売した。

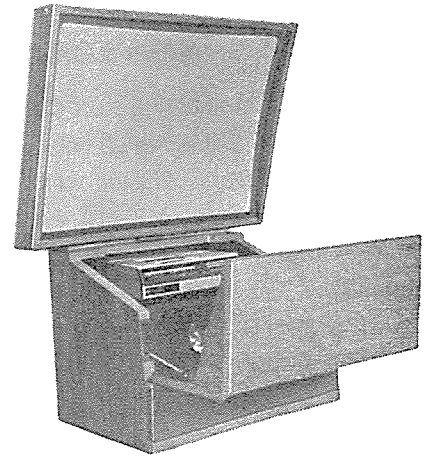
中近東向けに、放送電波を受信することができるとともに、VTRなどのモニターとして、PAL、SECAM、NTSC及び疑似NTSCのカラー4方式を受像でき、更に90V~280Vまでの電源電圧で使用できる4システム受信カラーテレビを昭和55年11月に発売した。

ビデオプロジェクションシステム

従来の製品に比べ、格段に性能が向上した製品LVP-530を開発、昭和55年9月発売した。主な特長は、輝度を当社比、約2倍(120ft-L)に向上させた。新しく明るいレンズ(F1.2)を開発してすみずみまでフォーカスの良い映像が得られるようになった。VTRやチューナーなどを収納できるスペースを設けた省スペースタイプである。



高級形音声多重内蔵 カラーテレビ
20 CT-B 88 W 形



ビデオプロジェクション
LVP-530 形

● ビデオカセットレコーダー

当社のVHS方式VTRの国内及び輸出向け製品系列を表に示す。高級形はスピードサーチ機能、ワイヤレスリモコン機能などを備えており、他のVHS機種に例をみないところから市場で最高級のVTRであるとの評価を得ている。

5モータダイレクトドライブメカニズム

全機種を通じてメカニズムの5か所の回転駆動部には、独立した5個のモータを配し、モータと回転駆動部間との結合はベルトを用いずにダイレクトドライブとした当社独自のメカニズムを採用して回転駆動の高精度化と高信頼化を図っている。これらのモータは、マイコンで制御されているので、ボタン操作はソフトタッチでダイレクトにアクセスできる。後述のリモートコントロールも容易である。

スピードサーチ

5モータダイレクトドライブ方式の採用は、通常再生の数倍から数十倍で希望のシーンを探査するスピードサーチ時に極めて有効である。すなわち早送り再生、巻戻し再生のテープ駆動をキャプスタンモータで行い、巻取りリールモータ及び供給リールモータにはテープに過度の張力を与えたり、たるませたりしない条件の電圧を単独に与えることにより円滑なスピードサーチ動作を行っている。当社は、5モータ方式の特長を生かしてVHS方式では最初にスピードサーチ機能を導入することができた。スピードサーチの速度は、6時間モードの場合15倍、2時間専用機では10倍、欧州向けPAL機種の場合7倍に選んでいる。

ワイヤレスリモートコントロール

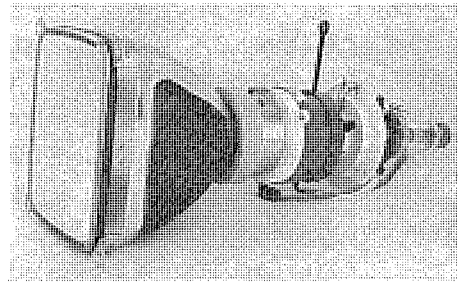
普及形機種を除いて当社のVTRは、ほとんどすべての機能の操作(機種により11~15機能)をワイヤレスでリモートコントロールすることができる。媒体は9,100Åの赤外線であり、パルスコード化された電流を発光ダイオードに流すことにより指令の伝達を行っている。

VTR 製品系列

仕 向 地 など		形 名	特 長 そ の 他
国 内	高 級 形	HV-4100 EP	2時間/6時間 スピードサーチ付き
	普 及 形	HV-1700	2時間専用 スピードサーチ付き
米 国		HS-300 U	2時間/6時間 スピードサーチ付き、チャンネル プログラム付き
台 湾		HS-301 K	2時間専用 スピードサーチ付き
中 近 東		HS-310 Q	PAL/SECAM/NTSC の 3方式 現行 HS-210 Q の後継機種
西独及び周辺 諸国		HS-300 E HS-301 E	高級形 (チャンネルプログラム、 スピードサーチ付き) 標準形
英 国、香 港		HS-300 B HS-300 H	高級形仕様
シンガポール		HS-300 E	高級形仕様
オーストラリア		ATV-2	高級形仕様
中 南 米	ペルー、ベネ ズエラその他	HS-300 KV	NTSC 方式
	アルゼンチン	HS-300 KA	PAL-N 方式

● 高輝度投写管

現状のビデオプロジェクトの明るさは、市場の要求レベルを十分満足しているとは言いがたい。これは主として投写管の寿命との兼ね合いで明るさを抑制せざるを得ないためである。投写管 VT 0705 B 22 は、このような観点に立って開発されたもので、大電流密度、高温で使用されることを前提条件として開発されたけい光体と新規なけい光面構造とを採用することにより、約 50 % の明るさアップを可能としながら、同時に、従来以上の長寿命化を達成している。また、この投写管は電磁集束方式を採用して明るさアップにもかかわらず、よりシャープな映像を実現している。



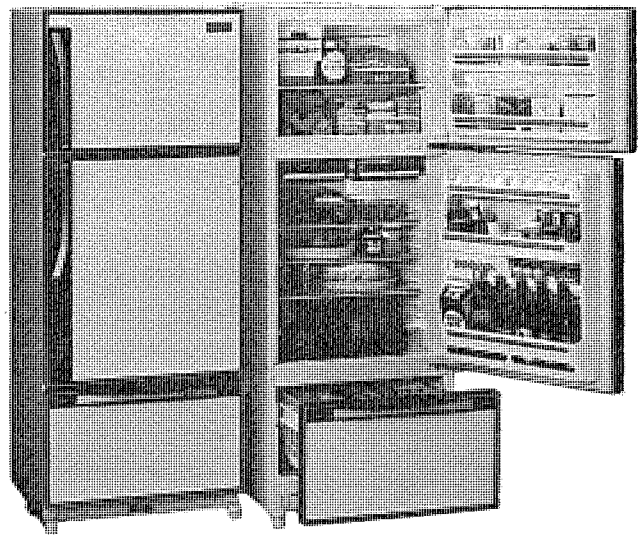
高輝度投写管

10. 2 家庭用機器

● ロータリ圧縮機搭載冷凍冷蔵庫

このたび当社は、冷凍冷蔵庫用としては日本初のローリングピストンタイプ、かつ、世界初の横置形ロータリ圧縮機をとう(搭)載した家庭用冷凍冷蔵庫の開発に成功し、野菜専用室付3ドアMR-2921V形、2ドアMR-2981形を発売した。MR-2921V形の特長は

- ・ロータリ圧縮機を搭載
- (1) エネルギー効率の良いロータリ圧縮機の採用で24/25%減の47/47kWh/月(50/60Hz)を達成、電力消費量を大幅に低減した。(従来品MR-343FV比)
- (2) ロータリ圧縮機の小形軽量化により、機械室のスペースを有効利用し(従来比8l増加)野菜専用室の大形化が実現した。
- ・大きく使える庫内設計
- (1) 冷蔵室の使い勝手を大きく改善、159lの大容量、2個の大形低温ケース、1、2、3棚、多段の扉棚など収納性を更に改善。
- (2) 野菜室は引出し式専用タイプ、アルミ冷却板による自然対流方式、穏やかな冷気と温度が野菜を新鮮に保存する。



家庭用冷凍冷蔵庫 MR-2921 V 形

● 低温用ロータリコンプレッサ

当社は、冷蔵庫や冷凍ショーケースなど低温用コンプレッサとしては日本初のローリングピストン方式で、しかも世界初の横置形ロータリコンプレッサの開発に成功した。

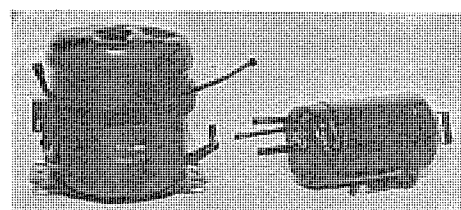
このローリングピストン方式のロータリコンプレッサは、高温用として国産小形ルームエアコンの約80%に採用されているが、低温用については、高温用に比べはるかに高い圧縮比(吐出圧力/吸入圧力、約10)を必要とし、かつ冷媒の流量が極めて少ないことからシリンダ内のガスを低減させるメカニズムの開発と同時に高度な部品精度、組立精度が要求されるが、実現に至っていなかった。このほか、機械的騒音の対策、更にスペース有効利用のための横置潤滑システムの開発がネックとなっていた。

今回のコンプレッサは、このような問題点を解消、当社レシプロ(往復動式)形コンプレッサと比べ

- (1) 成績係数が向上し14%の省電力化が図れる。
- (2) 部品点数が34%減となり重量も38%減で大幅な省資源化が図れ信頼性も向上する。
- (3) 体積が62%減で、しかも横置タイプのため低温用の装置に搭載した場合、有効なスペースの拡大が図れる。

などの特長を持っている。現在レシプロタイプの各面での改良が限度にきていることから、今後の低温用コンプレッサの主流になるものと

思われる。



低温用ロータリコンプレッサ(写真:右)と従来のレシプロ式コンプレッサ(写真:左)

● スチームオーブンレンジ

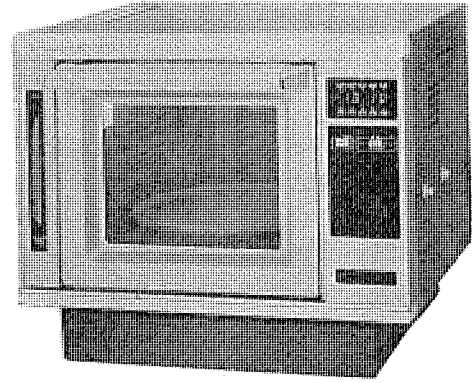
ユーザーの要望にこたえて、多機能性、操作性、清掃性を追求して、開発したスチームオーブンレンジの主な特長は次のとおりである。

RO-7700 形「カードマッチック」

- (1) 磁気カード(40枚)を使ったワンタッチ式なので操作が簡単。
- (2) 日常料理約70品がカード34枚で調理できる。
- (3) 自慢の料理を記録できる5枚のフロッピーカード付き。
- (4) 手動操作は、お好み加熱ボタンを押せばできる。

RO-3700 形

- (1) 加熱庫内全面に四弗化エチレンの塗装で清掃性がよい。
- (2) アップダウンヒーターで効率よく焦げ目をつける。
- (3) 料理切換えは操作の楽な押ボタンスイッチ。

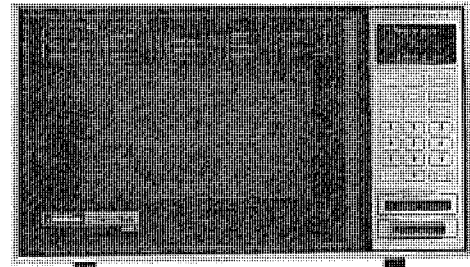


スチームオーブンレンジ RO-7700 形

● 輸出用電子レンジ ET-712 (カードリーダー形)

輸出用電子レンジ(MODEL ET-712)は、昭和54年、米国にて発表した磁気カードリーダー付電子レンジ(MODEL ET-710C)の後継機種としてサンビーム用、MGA用に開発し、次に示すように操作性及び機能性の大幅な向上を図った。

- (1) 料理のステージ数を4ステージにし複雑な料理パターンも楽にこなせる。
- (2) 料理の量により料理時間を簡単に補正できる(人数補正機能)、これにより1枚の料理カードで1人前から6人前の料理が可能になった。
- (3) 料理中に味付けなどの作業が必要な場合には自動的に止まり、電子レンジから必要な指示が出る。
- (4) その他、マルチコンピュータ制御方式の採用、磁気カード記録密度の向上などがある。



輸出用電子レンジ ET-712 形 (カードリーダー形)

● ジューサーミキサー《フルーツシャワー》

三菱ジューサーミキサー《フルーツシャワー》は、清掃性を重点に開発したものである。これまで絞りかすを飛び散らす原因となっていた遠心かご(フィルター)を傘形に取り付け、上下逆転させて、絞りかすを集中的にかす箱に集め、またポリ袋をセットすればパックにして処理できるようにした。その他

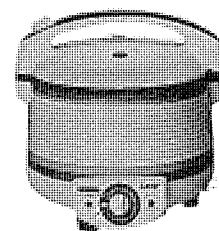
- (1) ピストンに水を入れ、遠心かごを回転させながら、ボタンを押すだけで、フィルターが清掃が済むフィルター清掃ブラシ機構。
- (2) つまみ操作で果肉たっぷりの濃いジュースと、さらっと口あたりのよいジュースの2種類の濃さが楽しめるジュース濃度切替機能。
- (3) 注ぎ口が左右にある泡取器付きのジュース受、など数々の特長がある。



ジューサーミキサー《フルーツシャワー》

● 電子ジャー炊飯器《かまどっ子》

S字ヒーターとむらし炊きタイマーによる独自の炊飯方式で「かまど炊き+むらし炊き」とした《かまどっ子》に、「おこげのつく炊き方」と「おこげの少ない炊き方」の2通りに使い分けられる炊き加減機能を付加し、よりおいしいご飯の炊きあげを実現し、NJF-17形(0.72ℓ炊き)、NJF-110形(1.0ℓ炊き)、NJF-115形(1.5ℓ炊き)、NJF-118形(1.8ℓ炊き)を発売した。また、むらし炊きタイマーに時間予約機能を加えて、ワンタッチ操作で12時間前から炊飯の予約ができるようにしたNJF-010T形(1.0ℓ炊き)、NJF-018T形(1.8ℓ炊き)も同時発売した。



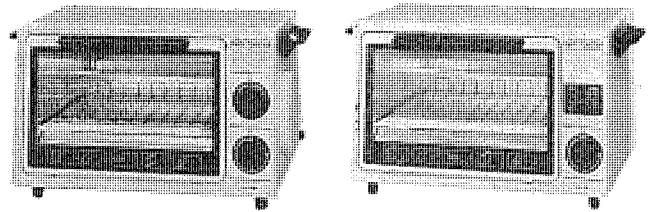
ジャー炊飯器 NJF-010 T 形

● オーブントースター

三菱 オーブントースター は、おいしさと使いやすさを更に追求した商品を開発した。その特長は、

- (1) 1度に山形パンが2枚、グラタン2個が焼けるように庫内容積を拡大した。
- (2) 前面ドアを開けたとき焼網が約70%庫外に出るようにして調理物の出し入れを容易にし、熱い庫内に手を入れずに取り出せる構造としたので安全性も向上した。
- (3) チャイムの鳴る約20秒前に電源が切れ、余熱を利用して効率良く焼き上げる余熱利用タイマーを備えた。更にヒーターパイプには石英管を採用し熱線の透過率を向上させ、庫内の反射板に光沢アルミ板を採用するなど従来品に比べ約20%の省エネルギータイプとなっている。

いる。



BO-100 形

BO-70 形

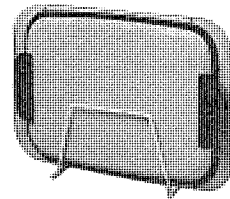
オーブントースター

● ホットプレート

ホットプレートは、食卓を囲んで家族が団らんしながら調理が楽しめる簡便な調理器具として人気があり、新開発品は

- (1) 熱源を調理に有効に利用するため純度の高いアルミ板の採用と裏面の化学処理によって効率を高め調理面全面が均一に約200°Cになるのに約10分と従来当社品に比べ約20%短縮している。
- (2) 熱板は「テフロンⅡ」加工のハードコート仕上げで硬質なセラミックスをプラズマ溶射した腐食に強い熱板である。
- (3) 熱板を着脱自在として清掃性を向上している。
- (4) 台所のコーナに立てて収納できるスタンドが付き、更に、自動温度調節器の収納部も設けられ収納性が向上している。

- (5) 熱板形状は深ナベ(25ミリ)タイプとして調理種類の拡大を図っている。

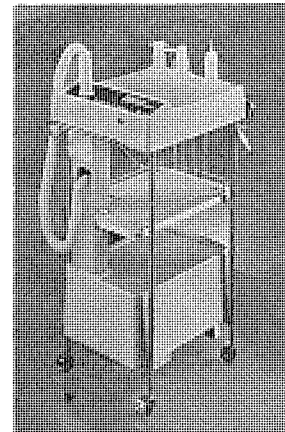


ホットプレート HL-30 形

● 業務用総合理美容器具《ダイヤモンド Σ》HD-8000 形

美容業界に新技術として登場したブローイング用ドライヤー(ロールブラシにより整髪)は、当社の《ダイヤモンド》の名で広く知られている。このドライヤーに更に多機能を盛り込み、操作性を追求して開発した《ダイヤモンド Σ》は次の特長がある。

- (1) 張り出し部分を無くし、操作性、清掃性を向上させたセット台。
- (2) パーマ剤を霧状やフォーム状にするスプレー装置。
- (3) パーマ剤やトリートメント剤の効果を促進する加温装置。
- (4) コールドタイムを知らせるタイマー装置。
- (5) コード処理の簡単な足踏式コードリール装置。
- (6) ソフトタッチでマイコンを働かせ、操作性と信頼性を向上させたソフトタッチキースイッチ。



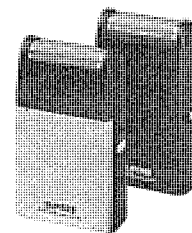
業務用総合理美容器具《ダイヤモンド Σ》HD-8000 形

● シェーバー《マイクロスパーク》SM-600 形

シェーバー本来の機能である、いつでも、どこでも、手軽に剃れる便利さを徹底追求して開発した《マイクロスパーク》SM-600形には次の特長がある。

- (1) 本体は、厚さ21.8mm、幅48.2mm、高さ78mm、重さ125gと、業界で最も小形軽量で、ワイシャツのポケットにもらくらく入るショートホフサイズなので携帯、収納に便利である。
- (2) 刃幅36mm、理想的なはさみ角23度を採用した往復刃なので、ひげの濃い人でも早剃りがきく。
- (3) カセットタイプの充電アダプタを採用した充電式なので、持ち運びの際には本体から切り離して使え、小旅行、出張など携帯に便利である。

- (4) ボディーにメタリックなシルバー、ブラックチェック模様を取り入れたので、おしゃれ感覚を満喫できる。

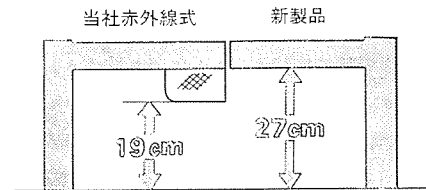
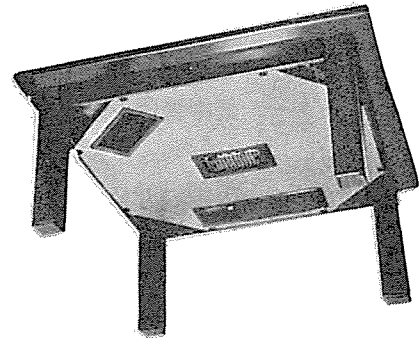


《マイクロスパーク》SM-600 形

● 電子温風式家具調こたつ EK-80 形, EK-90 形, EK-120 形

一家団らんの主役、ホームこたつ、このこたつもただ暖をとる器具から冬はこたつ夏は座卓と1年中使用の家具調が伸展定着してきた。電子温風式は、赤外線ランプヒーターを PTC ヒーターに代えて安全性、快適性、省エネルギーの点で大きな進歩を遂げ好評を得ている。

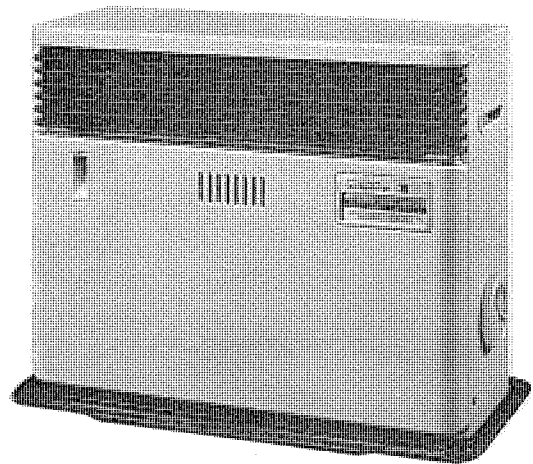
昭和55年度は、これを更に一歩進めて、ヒーターユニットの薄形化により、ヒーター部分を完全にテーブル内へまともめあげた。したがって真横から見るとヒーター部分は見えなく座卓そのもので、こたつとして使うときも、座卓として使うときもその都度ヒーターをつけたり外したりする必要もない。また、広く楽に使える本格的な家具調こたつを商品化した。



電子温風式家具調こたつ

● 石油ガス化ファンヒーター

KD-25 CTD 形及び KD-32 CTD 形石油ガス化ファンヒーターは昭和54年好評だったデザインを基盤にして、市場の要求を全面的に取り入れ、併せて性能、操作性の改善を行った。昭和54年度品に比べて、横幅寸法を6cm小さくし、重量を3kg軽減して、移動性が向上した。また、スイッチの操作が立ったままできるように上面にスイッチ類を配置した。そのほか、12時間のおはようタイマーをはじめルームサーモ、油検知、水検知等を付加し、室温の上りすぎを知らせる室温ランプを設けて経済運転ができるようにした。また暖房室内の酸素濃度が異常に低くなると自動消火させ、消火原因を表示する換気ランプを設けて安全性が向上した。なお色調は木目とホワイト2種類そろえている。



石油ガス化ファンヒーター KD-25 CTD 形

10.3 住宅設備機器

● “ワンパイプ給排式” 住宅用《ロスナイ》

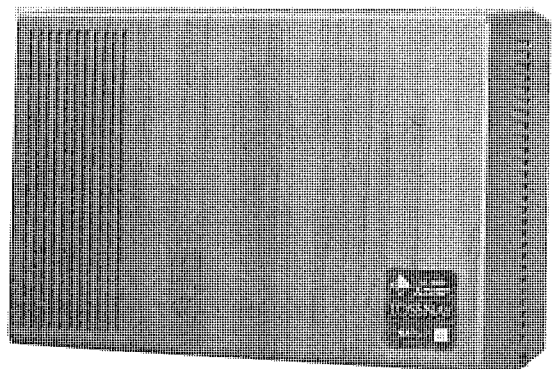
省エネルギー問題が社会の各分野で積極的に取上げられている中で、住宅の密閉度の向上に伴う換気の必要性和《ロスナイ》の省エネルギー性の認識が一段と高まっている。このような要請にこたえるため従来より、取付けやすく、コンパクトで低価格をねらった“ワンパイプ給排式”のスタンダードタイプの住宅用《ロスナイ》VL-800 形を開発したのでその特長及び仕様を紹介する。

(1) 1パイプ給排気方式のためφ100mmの壁穴1つで取付けでき

形名	給排	周波数 (Hz)	ノッチ	消費電力 (W)	風量 (m³/h)	熱交換率 (%)	騒音 (ホン)	重量 (kg)
VL-800	強制	50	強	31	70	62	42	6.5
			弱	18	52	65	36	
	同時給排	60	強	41	80	60	44	
			弱	20	50	66	35	

る取付工事簡易形。

(2) 既設の建物でφ100mm以上の換気孔があれば、壁の穴あけ



住宅用《ロスナイ》VL-800 形

工事は不要。

(3) 壁厚 400 mm まで付属パイプで取付け可能。

(4) コンパクトで低価格形

外形寸法 幅 400×奥行 200×高さ 280 mm

(5) 適用面積 6~8畳 (3~4人)

● 《クリーンヒーター》集中管理システム

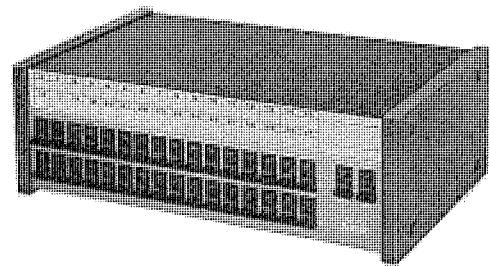
学校、ホテル等の暖房を効率よく行う方法として《クリーンヒーター》などの個別暖房を用いることが考えられるが、維持管理の面で多少問題があった。それを解消したのが《クリーンヒーター》集中管理システムで、これを用いると1か所ですべての《クリーンヒーター》の制御監視が行え省力化、及び省エネルギーに大いに役立つ。

このシステムは、集中管理を行う所に設置する親機と各《クリーンヒーター》に取付ける子機とからなり、親機及び各子機は1本の信号線で互いにもつる状に接続することにより構成される。

このシステムの基本的な機能としては、《クリーンヒーター》の作動停止機能、運転状態監視機能、異常発生時の警報機能があり、その他オプションとしてガス漏れ発生時の警報機能、自動運転を行うためのタイマー機能、集中温度制御機能を付加することができる。

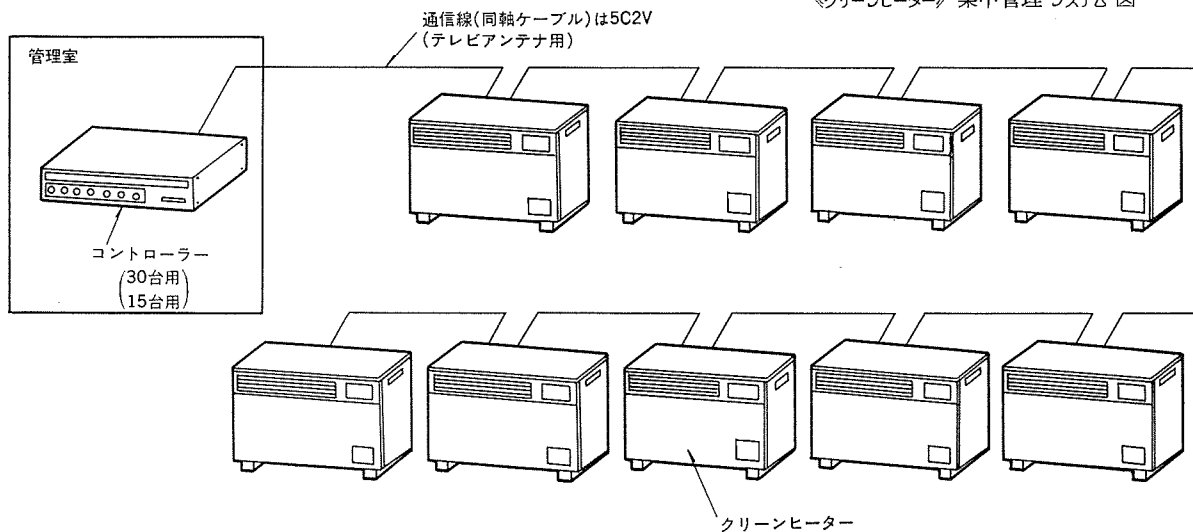
このシステムの親機1台で制御できる子機の台数は最大32台で、その通信距離は最長2kmである。通信に関してはすべて親機が制御権を持ち、親機より各子機に順番に呼びかける子機がそれに応答

する形で行われる。このシステムは親機はPROM仕様、子機はマスクROM仕様のマイコンで構成されている。したがって対象となる機器の制御方法、監視内容、アラーム仕様等はすべて親機側のプログラムに依存しているので、機能の追加変更が容易に行え、またその変更により多くの分野に応用することができる。



コントローラ VCL-32 形

《クリーンヒーター》集中管理システム図

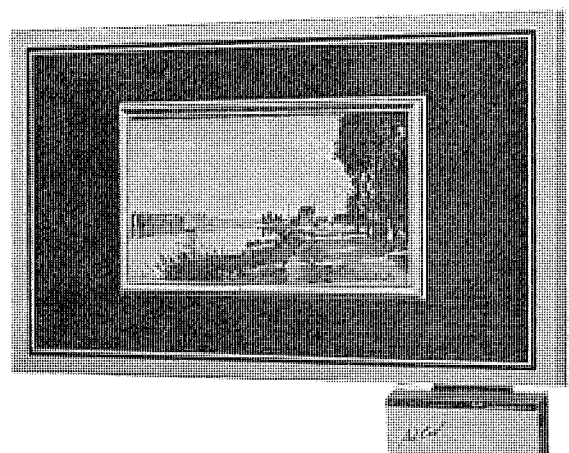


●各部屋に据付けたクリーンヒーターは集中配管(ガス又は石油)により燃料供給します。

● ルームエアコン 《アートクール》 MA-1801 R 形

エアコンの普及率の上昇は、スペースセーブの必要性へと発展し、今やエアコンの条件として欠かせない重要なテーマの1つである。紹介するルームエアコン《アートクール》は、これをライフスペース的分析により、省スペースの究極であるスペースのゼロ化に挑戦、感覚上エアコンを室内空間より駆逐するという新しい発想で誕生した。奥行は額縁の厚さにほぼ等しい8.9cm、正面中央には絵画が入り好みの絵と交換もでき完全に額縁の機能を有している。

この額の中に当社独自の新技术を導入したルームエアコンの機能を凝縮させたものであり、理想的な据付場所へ、年間商品へと新しい価値感を生み出したこれからのエアコンのあるべき姿として注目されている。



《アートクール》 MA-1801 R 形

1. 研究	ページ (6)
●りん酸燃料電池発電システム	
●風力発電装置	
●30 MVA 超電導同期調相機	
●蓄熱式空調装置	
●集光形 GaAs 太陽電池	
●光通信用 InGaAsP 長波長レーザ	
●ロゼットスキャン赤外線検知装置	
●人工衛星の磁気軸受支持フライホイール	
●固定ヘッド方式小形 VTR	
●高速 FFT プロセッサ	
●機器分析の援用による LSI 開発の高効率化	
●縮小投影転写技術	
●PID コントロールパラメータの自動チューニング	
●構造化端末機器構築方式	
●OCR 用近赤外発光蛍光ランプ	
●自動車用大形液晶表示装置	
●下水処理プロセスにおける新 MLSS 制御法	
●高圧ナトリウムランプのサージ電圧制御と新形電極	
●5 kW CO ₂ レーザ	
●三菱トランジスタバルスマグ溶接機	
●電子ビーム溶接機用電子銃	
●ワイヤハーネスシステム	
●金属構造・補強接着—常温短時間接着技術—	
●感熱転写記録材料	
●VHF 帯用 Li 系複合フェライト	
●投写形ブラウン管用新蛍光体	
●電波望遠鏡に用いられる高精度 CFRP パネル	
●絶縁処理用紫外線硬化性ワニス	
●無機質耐熱絶縁材料	
●粉体塗装の冷蔵庫キャビネットへの適用	
2. 電力	(18)
2.1 発電	(18)
●原子力発電プラント	
軽水炉プラント	
核融合試験装置	
タービン発電機	
炉心出口温度計装盤	
制御棒不整合検出装置	
高速増殖炉“もんじゅ”向け技術の開発	
超電導技術の進歩	
●火力発電プラント	
タービン発電機	
最新形火力運転員訓練用シミュレータ (東京電力(株)品川火力発電所納め, 1,000 MW 貫流ユニット)	
火力発電プラントの制御技術	
中国上海宝山火力発電所向け《MELCOM 350-50》システム	
●水力発電プラント	
四国電力(株)本川発電所向け 316 MVA/320 MW 発電電動機の工場完成	
最近の水力発電所向け制御装置	
2.2 送变电	(23)
●変圧器	
UHV 試作変圧器及びガス絶縁開閉装置試験モデルの長期課電試験	
東京電力(株)新座変電所納め 3 相 275 kV, 200 MVA 分路リアクトル	
大形変圧器の計測データ処理システム完成	
●開閉装置	
550/800 kV がいし形ガスしゃ断器	
550 kV 12,000 A タンク形ガスしゃ断器	
ガス絶縁母線 (GIB)	
発電主回路接続装置 (GMCS) 用開閉装置	
ブラジル CHESF 向け電力系統電圧安定用無効電力補償装置 (SVC)	
水平・鉛直 2 方向振動試験設備	
●系統制御・保護	
九州電力(株)技術研究所納め系統選用シミュレータ	
送電線デジタル保護リレー	
FM 電流差動キャリアリレー	
光 PCM 伝送を用いた電流差動保護リレー装置	
2.3 配電	(28)
配電線アンサバック信号伝送特性試験装置	
3 相 2,000 kVA 巻鉄心変圧器	
2.4 自家用発受配電	(29)
鹿島北共同発電(株)納め自家発制御システム	
九州電力(株)竜郷発電所納め 12,500 kVA ディーゼル発電機	
3. 産業用電機品, 計測・制御と環境	(30)
3.1 産業プラント用電機品	(31)
●ホットストリップミル用電機品	
●鉄鋼プロセスライン用電機品	
●鉄鋼圧延機用サイリスタモータ	
●棒鋼・線材圧延機用電機品	
●高炉装入設備用電機品	
●製鋼プラント用電機品	
●交流可変速システムの新分野への応用	
●ワインダの新制御システムの確立	
●アルミ精錬用整流器プラントの連続納入	
●地熱発電蒸気井掘削リグ用電機品	
●日本コンベヤ(株)納めブルコンシステム用電機品	
●最近の大形交流電動機	
3.2 計測・制御	(35)
●総合計装制御システム《MACTUS》の充実	
●鉄鋼加熱炉計装制御の DDC 化	
●化学プラント用総合計装システム	
●東京都下水道局森ヶ崎処理場(東)納め監視制御システム	
●弘前市下水道処理場納め水質計装制御システム	
●新形シャーシダイナモメータ	

●超音波探傷器	●衛星通信用パケット伝送制御装置
●高調波解析装置 (MAHA-1)	●衛星通信地球局用 FET 増幅器
●変圧器油中ガス自動分析装置	5. 3 電子応用機器.....(53)
●レーザ式表面検査装置	●マイクロ波レーダ散乱計及び雨域散乱計
3. 3 生産機器.....(39)	●気象用ドップラレーダシステム
●パッケージ形電子ビーム溶接機	●電子カラービジョンシステム《オーロラビジョン》
●全自動 N/C 放電加工機	●為替レートディスプレイ装置
●数値制御装置《MELDAS-M1》	●インラインシリーズ高解像度カラーディスプレイモニタ
3. 4 環境保全設備.....(40)	●航空機搭載用高解像度カラーブラウン管
●ガラス温室環境制御へのマイクロコンピュータの応用	●業務用固定ヘッド方式 PCM 録音再生機
●乾式オゾン脱臭装置	●T-600 シリーズ POS ターミナル
●ごみクレーンの自動運転システム	●電力管
4. 汎用電機品.....(41)	5. 4 伝送機器.....(56)
4. 1 制御機器.....(41)	●広域監視制御システム《MELFLEX シリーズ》化の完成
●シーケンサ《MELSEC-K シリーズ》	●光ファイバ伝送装置を用いた 500 kV 変電所構内監視制御システム
●シーケンサ用グラフィック プログラミングパネル	●九州地方建設局向け真幸堰ゲート制御装置
●省エネルギーコントローラ《MELTIC》	●工業技術院筑波研究センター防災安全管理システム
●電子式タイムスイッチ	●福岡市高速鉄道向け電力管理用遠方監視制御装置
●DRS-N 形新シリーズ半導体タイマ	●水資源開発公団納め兼山取入口ゲート制御装置
●リモコン機器 BR シリーズ	●農林水産省納め阿賀野川用水集中管理システム
●水道メータ用遠隔表示カウンタ FT-15P・FT-35	●農林水産省納め多良岳開拓水管理システム
●数字表示形最大需要電力計	●農林水産省納め西津軽農業水利事業水管理施設
4. 2 配電機器.....(43)	●中部電力(株)犬山変電所向け静止画像遠隔監視システム
●新形モールド変圧器	6. 集積回路と半導体素子.....(60)
●新電気絶縁用液状ポリオレフィンゴム《メルキッド》モールド形変流器	6. 1 集積回路.....(61)
●低圧用変流器 CW-L シリーズ	●128 リフレッシュ方式 64 K ビットダイナミック RAM
●7.2/3.6 kV ヒューズ付負荷開閉器 (SCL/SCT 形 K シリーズ)	●高速 ECL ゲートアレー
4. 3 電動機応用.....(45)	●テレテキスト制御機能付リモートコントロール用 LSI
●汎用モータ用インバータ《FREQROL》L 及び M シリーズ	●音声合成用 LSI
●新形 1 次電圧制御可変速装置《ASCROL-B シリーズ》(PSN-B 形モータ)	●テレビ用リニア集積回路の大規模化
●可変速定位置停止クラッチモータ《リミ・ストップ Z》	●光センサ内蔵 IC
●DB-199 形 1 本針 本縫自動糸切りミシン	●900 MHz 帯移動無線機用 10 W 出力高周波厚膜混成集積回路
●紡織用高効率モータ	6. 2 マイクロプロセッサ.....(63)
●無接点スイッチ式ポータブル水中電動機	●マイクロプロセッサシリーズ
●3 インチ水中ポンプ	●汎用基板コンピュータ《MELCS 85/2 シリーズ》及び音声出力用ボード
●乾式電磁クラッチ・ブレーキ (薄形 U シリーズ)	●4 ビットワンチップマイクロコンピュータ M58845-×××P—A/D 変換器, タイマ/カウンタ内蔵—
●アームバランス, ジブバランス	6. 3 半導体素子.....(64)
5. 通信と電子応用.....(48)	●4 kV 1,500 A 光トリガサイリスタ 及びトリガ用 70 mW 大出力 LED ユニット
5. 1 通信機器.....(49)	●1,000 V, 300 A 大電力トランジスタ
●交通管制用光伝送 ITV システム	●高速スイッチングサイリスタ GATT 2 機種を開発
●光ファイバ伝送用部品	●半導体パワーモジュール
●東北・上越新幹線列車無線システム	●10 GHz, 10 W 内部整合化フリップチップ形高出力 GaAs FET
●警視庁無線通信指令設備	●Ku 帯超低雑音 GaAs FET
●警視庁無線中央制御監視設備	●高安定 GaAs FET 発振器とその応用
●市町村防災行政無線システム	7. 電子計算機.....(67)
●ファクシミリ	7. 1 電子計算機及び周辺端末機器.....(67)
5. 2 宇宙機器.....(51)	●汎用コンピュータ《MELCOM-COSMO》シリーズモデル 900II
●海洋観測衛星 1 号搭載用マイクロ波放射計の試作	
●山口衛星通信所第 2 施設アンテナ設備	
●衛星通信用 SCPC 端末装置	

- ⑤ オフィスコンピュータ 《MELCOM 80 シリーズ》
- ⑥ M2860 形 8 インチ小形固定ディスク装置
- ⑦ 高速漢字プリンタ
- ⑧ 《MELCOM/LOOP》 伝送システム
- ⑨ ファームウェアゼネレータシステム
- ⑩ 分散分析手法によるデータ解析プログラム DANAS
- ⑪ 《MELCOM 350-50》 工業用計算機システム
- ⑫ 《MELCOM 350-50》 A 2100 バルクコアメモリシステム
- ⑬ 工業用計算機のソフトウェア生産支援システム
- 7.2 電算機応用システム..... (70)
- ⑭ 光ファイバ高速リングバスによるコンピュータネットワークシステム
- ⑮ 三菱自動車工業(株)における部品倉庫コントロールシステム
- ⑯ 階層化オンラインシステム—生産管理システムへの適用—
- ⑰ 東北大学医学部附属病院における癌治療のための医療データベースシステム
- ⑱ 全日本空輸(株)搭乗載情報システム
- ⑲ 三菱油化メディカルサイエンスにおける医学特殊検査自動化システム
- ⑳ (株)川島織物における《MELCOM 70 シリーズ》による関西地区オンラインネットワークシステム
- ㉑ M2350 インテリジェントターミナルシステムによる競技場分散処理システム
- ㉒ シェル石油(株)における《MELCOM 80/38》システムによる資金管理システム
- ㉓ 島田屋本店におけるワンタッチスクリーンによるオンライン販売管理システム
- 8. 建築関連設備..... (75)
- 8.1 エレベーター・エスカレーター..... (76)
- ① 全電子化群管理エレベーター“OS システム 2100”の稼働
- ② モジュラーエスカレーターのシリーズ化
- ③ 規格形エレベーター及び標準形エレベーター
- ④ 標準乗用油圧エレベーターのモデルチェンジ
- ⑤ エレベーター・エスカレーターの海外活動
- ⑥ 安全性・使いやすさを重視した新しい付加機能
- ⑦ 新形式の自動窓ふきシステム
- 8.2 冷凍・空調機器..... (78)
- ⑧ マイコン搭載空気熱源ヒートポンプチリングユニット
- ⑨ チラーシステムの省エネルギー制御とその効果
- ⑩ マルチセントラルエアコンの中央管理システム
- ⑪ 事務所・店舗用エアコン《Mr. SLIM》天吊り
- ⑫ ヒートパイプ応用
- ⑬ ビニールハウス用地中熱交換システム
- 8.3 照明..... (80)
- ⑭ 演色性改善形高圧ナトリウムランプ“ハイルックス DL (デラックス)”
- ⑮ 高効率メタルハライドランプ《マルチスターシリーズ》の開発
- ⑯ 高効率電球色けい光ランプ《ルピカソフト》
- ⑰ IC スタータ《ルミクイック》と即点灯形住宅用けい光灯具
- ⑱ ラビッドスタート形けい光ランプ (FLR 40) 用省電力形安定器
- ⑲ CAD による HID 照明器具

- ⑳ 照明自動制御装置
- 8.4 ビル用電気設備及び防災防犯設備..... (83)
- ㉑ ガス絶縁変圧器
- ㉒ 超高層ビル向けビル総合管理システム《MELBAS》
- ㉓ オンライン端末機用精密級発動発電装置 (MCG シリーズ)
- 9. 交通..... (84)
- 9.1 電気鉄道..... (85)
- ① 磁気浮上式鉄道
- ② 新交通システム
- ③ 東北・上越新幹線電車用電機品
- ④ 輸出向け電気機関車及び電機品
- ⑤ 軽快電車
- ⑥ 車両用主電動機
- ⑦ 車両用チョップ制御装置
- ⑧ 鉄道車両用モニタリング装置
- ⑨ 車両用空気調和装置
- ⑩ 走行風利用送油自冷式主変圧器
- ⑪ 交流主電動機インバータ制御システム
- ⑫ 電車用試験装置
- ⑬ フライホイール式電車線電力蓄勢装置
- ⑭ サイリスタ式セクションストップ装置
- ⑮ 乗車券印刷発行機《MELPAS-I》
- 9.2 船舶..... (89)
- ① 排ガス利用蒸気タービン用 2 極交流発電機
- ② 400 Hz 精密級交流電動交流発電機の並行運転装置
- ③ 船用コンビネーションクレーンシステム
- ④ カラー CRT 付き機関監視記録装置
- ⑤ 船用光ファイバ信号伝送制御システム
- 9.3 自動車..... (90)
- ① 電子燃料噴射装置
- ② トリップコンピュータ
- ③ ノックコントロール装置
- ④ IC イグナイタ内蔵形無接点式配電器
- ⑤ スバルレックス専用オートクラッチ
- ⑥ タイマ集中制御装置
- ⑦ 第 4 世代形軽量化オルタネータ
- ⑧ 定速走行装置
- ⑨ 2 輪車用イグナイタ
- ⑩ アラーム付カーロック
- ⑪ ロータリ用 IC 化無接点式配電器
- ⑫ カーエアコン用マルチシングルルーバ
- ⑬ 新形ゴルフカート
- ⑭ 新形カーステレオ
- 10. 家電関連機器..... (94)
- 10.1 音響・映像機器..... (94)
- ① 《ダイヤトーンスピーカー》
- ② X-10 形セットアップコンポ
- ③ カラーテレビ
- ④ ビデオカセットレコーダー
- ⑤ 高輝度投写管
- 10.2 家庭用機器..... (96)
- ① ロータリ圧縮機搭載冷凍冷蔵庫

- 低温用ロータリコンプレッサ
- スチームオーブンレンジ
- 輸出用電子レンジ ET-712 (カードリーダー形)
- ジュースミキサー《フルーツシャワー》
- 電子ジャー炊飯器《かまどっ子》
- オーブントースター
- ホットプレート
- 業務用総合理美容器具《ダイヤコスメット Σ》HD-8000 形

- シェーバー《マイクロスパープ》SM-600 形
 - 電子温風式家具調こたつ EK-80 形, EK-90 形, EK-120 形
 - 石油ガス化ファンヒーター
- 10.3 住宅設備機器 (99)
- “ワンパイプ給排式”住宅用《ロスナイ》
 - 《クリーンヒーター》集中管理システム
 - ルームエアコン《アートクール》MA-1801 R 形

55 巻 1 号 編集委員	三輪 進・諸住康平・尾形善弘・三浦 宏・高橋宏次・中野久夫・花田敏次 桐生悠一・中原昭次郎・高橋広光・井上 功・中山純公・的場 徹・長谷川典利 佐藤 勤・閑歳弘道・白庄司昭・露木益郎・星川光清・富永隆弘・野畑昭夫
------------------	--

〈次号予定〉 三菱電機技報 Vol. 55 No. 2 産業機特集

特集論文

- 産業機の展望
- 揺動運動をもつ NC 放電加工機
- ワイヤカット放電加工機の技術進歩
- 数値制御装置《MELDAS シリーズ》
- 三菱トランジスタパルスマグ溶接機《クリーンマグ》
- 炭酸ガスレーザ加工
- 量産部品用電子ビーム溶接機
- 誘導加熱応用機器

普通論文

- GaAs FET の故障解析と信頼性改善
- 食品店舗の省エネルギーコントローラ《MELTIC》とその応用
- 一般電子機器用プリント基板 CAD システム
- 壁掛形ヒートポンプルームエアコン MSH-2510 R
- ヒートポンプ式チリングユニット制御へのマイコン応用
- 大容量変圧器の計測データ処理システム

三菱電機技報編集委員

委員長	高木敬三	委員	柴田謹三
副委員長	大谷秀雄	"	樋口 昭
"	横浜 博	"	神谷友清
常任委員	三輪 進	"	立川清兵衛
"	唐仁原孝之	"	中里裕臣
"	増淵悦男	"	柴山恭一
"	葛野信一	"	福井三郎
"	三浦 宏	"	杉山 睦
"	中原昭次郎	"	瀬辺国昭
"	桐生悠一	"	竹内守久
"	野畑昭夫	幹事	諸住康平
"	的場 徹	"	足立健郎
"	尾形善弘		

三菱電機技報 55 巻 1 号

(無断転載を禁ず)	昭和 56 年 1 月 22 日 印刷 昭和 56 年 1 月 25 日 発行
編集兼発行人	諸住康平
印刷所	東京都新宿区市谷加賀町 1 丁目 12 番地 大日本印刷株式会社
発行所	東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 2 号 (〒 100) 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 1785
発売元	東京都千代田区神田錦町 3 丁目 1 番地 (〒 101) 株式会社 オーム社書店 Tel. (03) 233 局 0641, 振替口座 東京 20018
定 価	1 部 400 円送料別 (年間予約は送料共 5,200 円)

最近の三菱照明施設例



1. 鳥田球場（静岡県）

この球場は両翼91m、中堅118mのフィールドと16,000名収容できる観客席及びその他の球場設備が完備した本格的な球場である。照明は地上36.5mのステールパイプ照明塔6基に、高効率で演色性のよい1000Wメタルハライドランプ〈マルチスター〉計366灯使用して投光照明している。照度はバッテリー間が3240lx、内野2380lx、外野1358lx（いずれも初期平均）あり、JIS照度基準、野球職業試合の照度値を上回る高照度で、練習等の場合には必要に応じて照度を1/2又は1/4に切換えることができる。



2. ㈱伊勢丹 新宿店（東京都）

伊勢丹では店内の大改装に伴い店内照明を一新し、省エネルギー照明を含めた新しいデパート照明を完成した。照明は40W省電力・高演色けい光ランプ4灯天井埋込み大形アルミルーバー付き器具で全般照明を行い、中央通路付近の柱回りにシャンデリアタイプの器具を配し、合わせてビーム電球を使用したダウンライトを採用している。一般に華やかなふんい気づくりがされるデパート照明とは異なり、シックで高級ムードのデパート照明である。照度は500~1000lx。



3. 日本冷蔵㈱ 本社ビル（東京都）

照明の省電力を最重点に設計された事務所ビル照明である。省電力の主な点は、光源に省電力形けい光ランプを使用したことと、昼光利用システムを本格的に採用したことである。省電力形けい光ランプの使用で一般形けい光ランプの使用に比べて約5%の省電力が得られ、また昼光利用システムは窓から入る昼光の状態に応じ窓側から1、2列までの照明器具を自動的に点滅させ、仕事に差し支えないように常に適切な照度が得られる。昼光利用による年間節電率は約12%が得られるように設計しており、照度は1000~1150lx。



4. 国設猪苗代スキー場（福島県）

ゲレンデの照明に高効率メタルハライドランプ〈マルチスター〉を使用した省エネルギー照明である。照明は全長約700mのゲレンデ照明に1000W〈マルチスター〉計50灯（投光器使用）を13基のポールに搭載し、ゲレンデ面で平均40lxの照度を得ている。またリフト乗場付近には「カラーシャドー照明システム」1基（400Wカラーシャドー用ランプ9灯使用）を設置し、美しいカラフルな影の演出が図られ、ナイトスキーをより楽しいものになっている。点滅制御は多重伝送装置による各灯リモートコントロールである。



5. 小田急百貨店別館「ハルク」（東京都）

デパートの売場にHIDランプを本格的に使用した照明である。天井高さ4.7mの高天井1階売場に、250W〈BOCランプ〉（高演色高効率メタルハライドランプ）と200W電球を併用し、その混光は平均演色評価数Ra≒92、色温度4100K、効率70lm/Wの暖か味のある優れた演色性を得ている。照明器具は〈BOCランプ用〉はうすいゴールド色仕上げのルーバー付き半埋込形、電球用は下面開放形ダウンライトを使用して格調高く美しい照明である。照度は平均650lx。



6. トヨタ自動車工業㈱ 田原工場（愛知県）

省電力工場照明である。光源には省電力形110W高出力けい光ランプ（一般形にくらべて約9%の省電力）を使用し、その点滅には昼光利用照明システムによる自動制御が行われている。すなわち工場内の天窗近くに設置された受光器で屋外光を検知し、自動制御装置によって屋内照明を作業の必要に応じて点灯させる方式が採られている。照明器具は工場照明用けい光灯器具〈パワールミ〉を使用しており、快適な作業環境を得ている。照度は平均350lx。