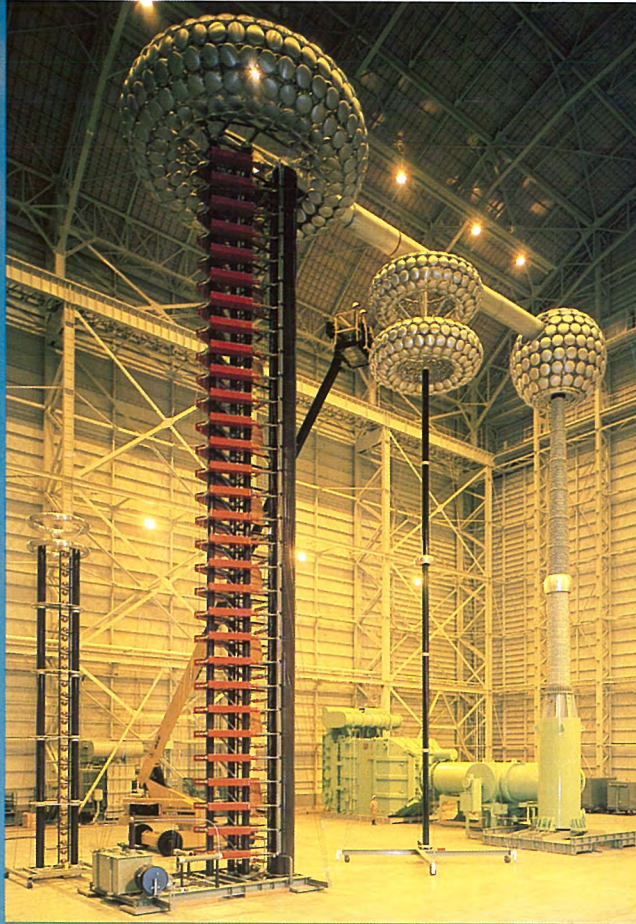



MITSUBISHI DENKI GIHO

三菱電機技報



Vol.56 No.1

技術の進歩特集

 未来を開発する
三菱電機

1
1982

技術の進歩特集

目次

トピックス(カラーページ).....	1	6. 情報処理とオフィスシステム.....	64
巻頭言.....	5	6.1 電子計算機と周辺端末.....	65
1. 研究.....	6	6.2 O A 機器/システム.....	67
2. 電力・エネルギー.....	16	6.3 電子計算機応用システム.....	71
2.1 発電.....	17	6.4 画像情報機器.....	80
2.2 送変電.....	22	7. 集積回路と半導体素子.....	82
2.3 配電.....	27	7.1 集積回路.....	83
3. 産業用システム機器.....	29	7.2 マイクロプロセッサ.....	86
3.1 産業プラント用電機品.....	29	7.3 半導体素子.....	87
3.2 計測・制御.....	35	8. 建築関連設備.....	89
3.3 工業用電子計算機.....	39	8.1 エレベーター・エスカレーター.....	89
3.4 生産機器.....	41	8.2 冷凍・空調機器.....	91
3.5 環境保全設備.....	42	8.3 照明.....	94
4. 汎用電機品.....	44	9. 交通.....	97
4.1 制御機器.....	44	9.1 電気鉄道.....	98
4.2 配電機器.....	46	9.2 船舶.....	103
4.3 電動機応用.....	50	9.3 自動車.....	105
5. 通信・伝送と宇宙機器.....	53	9.4 航空.....	108
5.1 無線/無線応用機器.....	53	10. 家電関連機器.....	109
5.2 光ファイバ伝送機器.....	56	10.1 音響・映像機器.....	109
5.3 伝送機器.....	57	10.2 家庭用機器.....	113
5.4 宇宙機器.....	60	10.3 住宅設備機器.....	116
5.5 電子応用機器.....	63	本号詳細目次.....	119
		最近の三菱照明施設例.....	(表3)

表紙

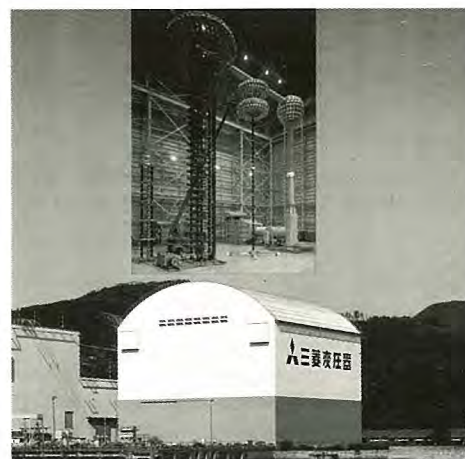
UHV 試験所

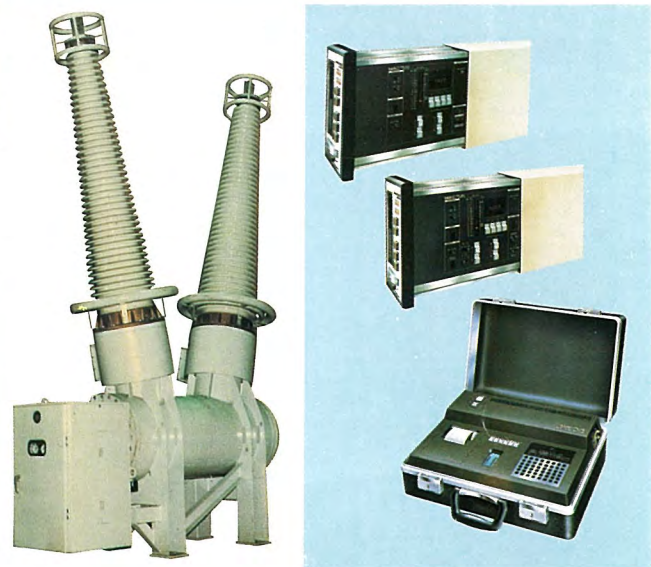
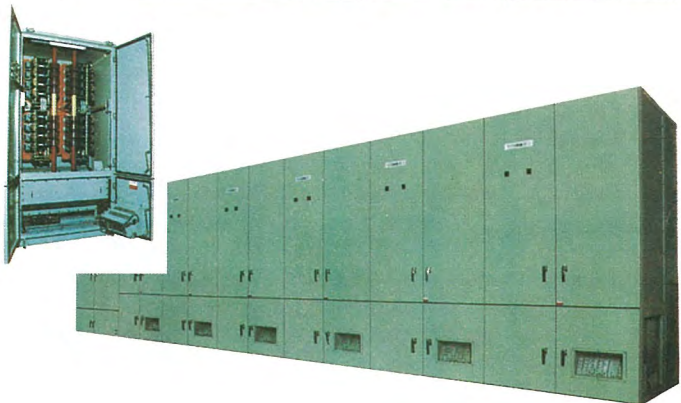
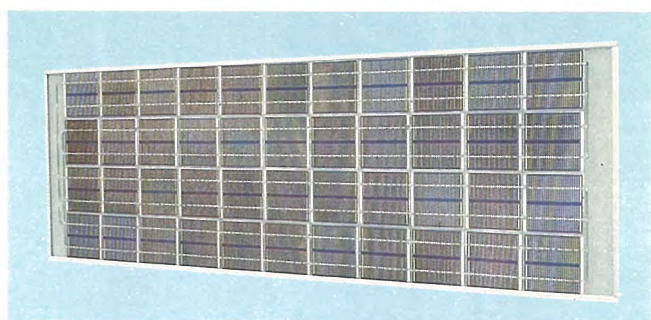
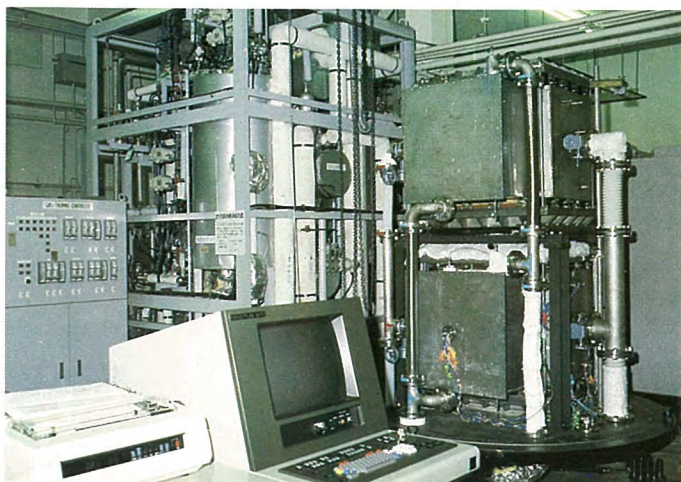
ULTRA HIGH VOLTAGE LABORATORY

来るべきUHV送電に対応して、当社はいち早くUHV機器の開発に取り組む、その実現に向けて着々と成果を上げつつあるが、このたび実規模大モデルの諸試験のため、UHV試験所を完成した。

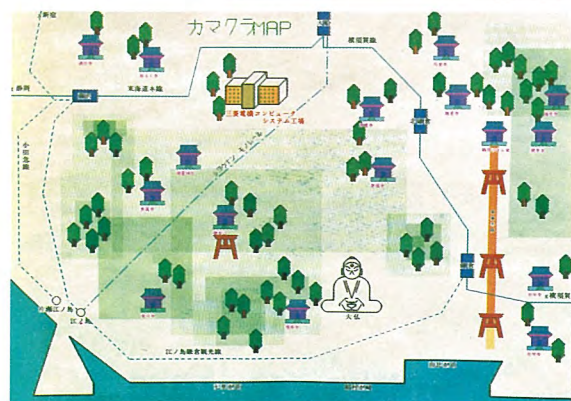
この試験所は、当社の油浸及びガス絶縁技術を駆使したほか、種々の新機軸を採用して実現した世界最大級のものである。

表紙の写真は、商用周波と衝撃電圧試験のセットアップを示すものである。中央に6,000kV 衝撃電圧発生装置とブッシング装置及び6,000kV分圧器とが0.8m径のリードで接続されている。一方、最高発生電圧2,200kVの試験用変圧器は2台のガス断路器を内蔵している切換装置を介して接続している。





A	B
C	D E
	F
	G



A 35kW 燃料電池発電システム

燃料改質装置、電池モジュール、直交変換装置及び制御装置で構成したりん酸形燃料電池のトータルシステムで、交流出力は35kWである。電池の動作温度、圧力の上昇による電池特性の向上と、余剰燃料の利用や全系の協調制御によるシステム効率の向上を図っている。

B アモルファスシリコン太陽電池

工業技術院サンシャイン計画の一環として開発試作したアモルファスシリコン太陽電池で、10cm角素子を44個使用してモジュールを構成したものである。

C 揚水発電電動機始動用、高圧同期サイリスタ始動装置

四国電力(株)本川発電所に納めた世界初の高圧同期サイリスタ始動装置は、大容量のサイリスタ素子(4,000V 1,500A)、循環風水冷式採用などによりコンパクトで信頼性の高い装置である。容量23MW、直流電圧13.8kV、直流電流1,670A

D 300/240kV50/40kA 1点切りタンク形ガス遮断器シリーズの完成

従来は2個直列遮断器で構成していたものを、1個の遮断点で可能にした世界初の300kV50kA 1点切り単一圧力式GCBである。

E (MACTUS) NEW 1 ループコントローラ

経済性を追求した汎用形1ループコントローラ《MACTUS202/203》、機能を追求した高機能形1ループコントローラ《MACTUS204/205》、と専用プログラミングパネルを開発し、1ループコントローラの充実を図った。

F カラーグラフィック プリンタシステム出力サンプル

このプリンタシステムは1mm幅に8本のラインを引くことが可能な分解能と、マゼンタ・シアン・イエロー・ブラックをベースに8,000色を出力可能にしたものである。写真は印刷サンプルの一例である。

G SD式炭酸ガスレーザ加工機

誘電体電極を採用した交流放電励起方式の炭酸ガスレーザ加工機で、連続出力及び3kHzまでの高周波パルス出力が取出し可能である。パルス出力によりガラス、セラミックスなどの割れやすい材料の加工及び熱影響の少ない精密金属加工が可能になった。



トピックス



ア シーケンサ《MELSEC-Kシリーズ》用周辺装置

《MELSEC-Kシリーズ》の小形で高性能な周辺装置は、ユーザーの設計・保守の効率化に役立っている。特にCRT付きプログラミングパネルとシーケンサ用の実用図面を作成する図面作成装置などを加え、より使いやすくなった。

イ 汎用トランジスタインバータ《FREQROL-E》

汎用かご形モータを可変速駆動するインバータで、エレクトロニクス技術によるモジュール化などにより、一段と小形、高性能、低価格、汎用性を図った0.4~22kW用のシリーズを完成した。

エ 電子かん止めミシン PLK-109

従来のカム機構による機械方式に代わって、駆動方式をPROM制御によるパルスモータ方式としたメカトロニクス製品である。10種類の縫いパターンがボタン1つで選択が可能となり、最大針数も1,000針（従来は約150針）と大幅に増大した。

エ 汎用コンピュータ《MELCOM-COSMO》シリーズモデル800Ⅲ・800S

《MELCOM-COSMOシリーズ》の新機種で、1,000ゲートのECLゲートアレイ、多層セラミックモジュール実装などの最新の技術を採用して高性能、小形化を実現した。

カ スウェーデン向けページングレシーバFR-30E

F M電波を利用した12けたの液晶表示付無線呼出受信機で、発信者の電話番号を5着信分まで記憶でき、5ビットまでの誤り訂正能力及び電池電圧低下検出アラームなどの機能をもっている。

キ 5インチ固定ディスクM4863

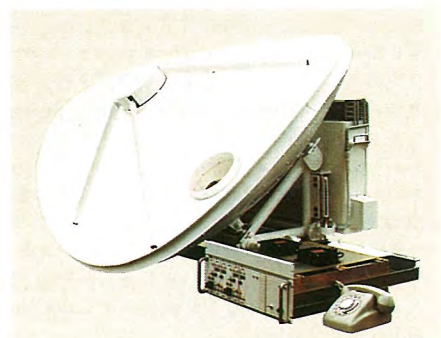
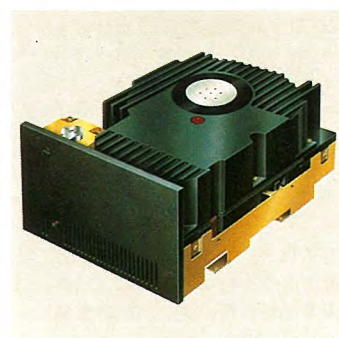
ウインチェスタ技術による高信頼性で、ミニフレキシブルディスク同等サイズに10Mバイトの記憶容量をもっている。今後パーソナルコンピュータなどの外部記憶装置として期待される。

ク 国内衛星通信用30/20GHz帯小形地球局

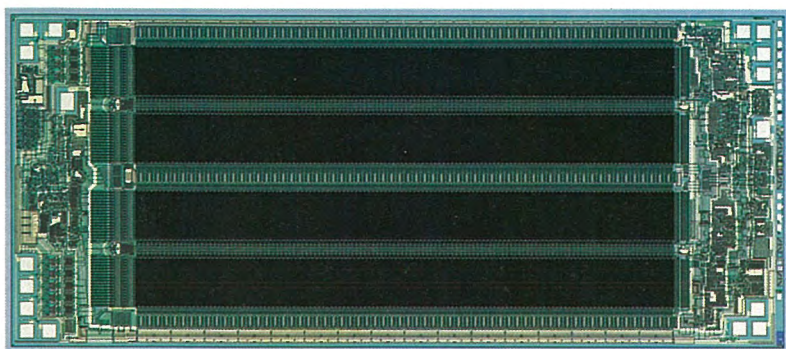
我が国の通信衛星（通称CS）を利用した可搬形Kバンド小形地球局で、主として非常災害時の通信に使用されるが、小容量回線地球局としても運用可能である。この地球局は全設備を分解せずに小形トラックや汎用ヘリコプターで運搬・移動が可能である。



B	A
C	
D	E
	F G



トピックス



△樹脂封止64KビットダイナミックRAM

アセンブリコストの低減と量産性向上のため、プラスチック封止の64KビットダイナミックMOS RAM (M5K4I64P) を製品化した。

◎画像オフィスコンピュータ《MELCOM80》モデル8

オフィスコンピュータで手軽に画像処理が可能になった。コード化された日本語情報とともに図面や手書きのイメージ情報を処理し、伝票類に印字することができる。またオンラインアダプタを介して、遠隔地への伝送やホストコンピュータとの交信もできる。

◎大形空調機用ロータリ圧縮機NH480T

独自の技術で開発したロータリ圧縮機で、従来機種に比べて部品点数が1/2になると共に、約20%の省電力化ができた。

◎日本語ワードプロセッサ M8510

刷りあがりのイメージをテレビで確認しながら文書作成ができる仮名・漢字変換方式のワードプロセッサで、一般のオフィスに共通なビジネス用語以外に適用業務、業種に応じてユーザー特有の用語を登録することができる。

◎「かながわ玉姫殿」納めエレベーター

結婚式場にふさわしい華やかな雰囲気を出すため、エッチングや塗装技術などを駆使した意匠である。

◎世界救世教アートストリートへ設置した高揚程モジュラーエスカレーター

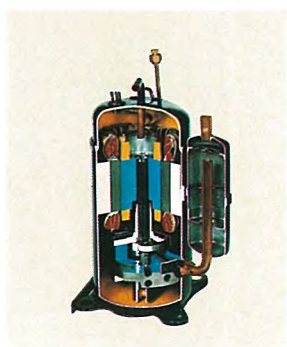
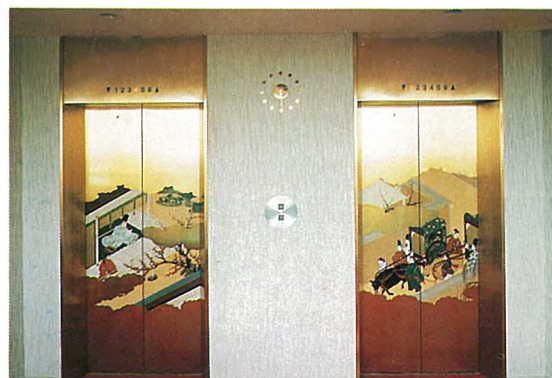
熱海の山腹に建てられた救世熱海 (MOA) 美術館へ通じるトンネル空間芸術の中へ設置されたモジュラーエスカレーターは、透明欄干式としては我が国最高の揚程 (15.3m) である。

◎MLU001磁気浮上車

国鉄の浮上式鉄道宮崎実験線では、2両連結による編成走行試験が行われている。この実験と並行して、より高性能の超電導電磁石、冷凍機等のシステム構成要素の研究開発が続けられている。

◎チョッパ制御方式のメキシコ市地下鉄電車

チョッパ制御装置及びインバータ装置を採用し、省エネルギー・省保守化を図ったゴムタイヤ式地下鉄電車は、約1,400万人のメキシコ市民の足として活躍しており、路線延長も急ピッチで行われている。



A	D
	E
	F
	G
B C	H

トピックス



△ 口径160cm超低音再生用スピーカー PW-1600

オーディオフェアやポートピア三菱館に出品して好評を博した世界最大級のハニカムコーンスピーカーで、最大入力3,000W、最低共振周波数8Hz、重量800kg（システムで1.5t）である。

□ ビデオカセットレコーダー

ポータブルビデオカセットレコーダーとしては最も軽量のHV-7000形（左上）、ビデオチューナーVT-7000形（左下）、電源アダプタDA-7000形（中央）、カラービデオカメラCIT701形（右）である。

◎ ミル付きコーヒーメーカー CO-30

渋皮除去装置付き、ひ（挽）き分けの簡単なミルタイマー式、コードリール式、洗いやすい円筒形カートリッジ水容器、4カップをスピードドリップできるコーヒーメーカーである。

□ 電気クッキングヒーター

マイコンを搭載したタッチコントロール式クッキングヒーターで、火力がインジケータに表示され、操作しやすい引出式のワイドグリル付き。前面はダイヤル、スイッチ類の凹凸がなく清掃性に優れている。

□ 《霧ヶ峰》オイルヒーター MSHB-2201R

冷媒加熱ヒートポンプエアコンは、暖房時には冷媒を石油温風でじかに加熱するため、寒冷時でも外気温に左右されない安定した暖房能力を発揮する。

□ 縦形スリム石油《クリーンヒーター》

我が国の住宅で最も一般的な部屋の広さ、6畳を中心にした小部屋用に最適なFF式暖房機である。設置スペースは週刊誌2ページ程度で、シーズンオフには誰でも簡単に取外しができ、また再取付けも容易である。



B	A
C	
D	
E	F

巻 頭 言

三菱電機株式会社 常務取締役 技術本部長

志 岐 守 哉



明けましておめでとうございます。

最近の状況は第2次石油ショックをようやく乗り越え、エネルギー問題にも多少安定の兆しが見られるようになってきました。これは、省エネルギーや代替エネルギーに対するたゆまぬ努力のたまものと言えますが、新エネルギー開発を含めて、常に留意しながら推進していかなければならない永続的な課題でもあります。

一方我が国は、エレクトロニクス関係の進歩を基盤にして加工形産業の技術が飛躍的に伸びたことから世界のトップを行く工業立国となりましたが、技術の深さと幅はますます拡大の状況であり、今後更に基礎技術の開発に力を注ぎ創造的自主技術を確立することが、技術立国を目指す日本にとって重要な課題となっています。昭和56年度から、国の政策として次世代産業基盤技術研究開発や創造科学技術推進制度などが発足し、基礎科学技術の確立へ向っての創世期に入ったと言えます。

当社は、このような国のエネルギーや基礎技術の開発プロジェクトに積極的に参加する一方、当社自身での技術の確立や蓄積にたゆまぬ努力を続けています。

昭和56年における当社の活動を顧みますと、まずエネルギー関係では、35kWのりん酸形燃料電池発電システムの開発に成功し、アモルファスシリコン太陽電池の開発でもその成果を挙げつつあります。

電力関係では、当社の赤穂製作所内にUHV試験所を開設し、超高圧送電時代に向かつての技術と製品の本格的な開発に入りました。また、300kV 1点切タンク形ガス遮断器(GCB)は、多くの開発製品の中でも特記すべきものです。

エレクトロニクス分野では、最近のオフィスオートメーション(OA)への気運の高まりに対応して、オフィスコンピュータ、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、ファクシミリなどのOA機器を開発し、製品系列の充実を図ってきました。また、次の時代の通信、伝送、情報などの分野で主要な役割を占めると考えられるオプトエレクトロニクス関係の開発についても精力的に進めています。

集積回路や半導体素子のめざましい発展に支えられてきたエレクトロニクス技術は、新しい産業システムやその設備機器の誕生に貢献してきましたが、最近急激に伸びてきたメカトロニクスや電子商品などの産業用、民生用機器の発展の原動力ともなっています。

将来に向かつての社会の要請にこたえて、社会に貢献する新技術や新製品を生み出して行くためには、常に対応できる技術力の確立と蓄積の繰返しの努力が必要であります。当社は昭和56年に情報電子研究所を新たに設立するなど研究開発体制の強化を図ってきましたが、このような組織の活性化と同時に、人材の育成にもなお一層傾注し、皆様の御期待にこたえて行きたいと願っております。

昭和57年を迎え、心を新たに「未来を開発する三菱電機」の名に恥じない努力をして行きたいと決意している次第であります。

1. 研究

我が国が現在おかれている国際環境は自主的先進技術の開発を強く要請しており、政策面からも先進技術の開発に対して積極的な施策がとられつつある。開発課題の面では、エネルギー問題は石油に代わる新エネルギー源の獲得を中心課題として、緊急かつ永続的な社会的要請である。また、エレクトロニクスは各分野の製品及び社会システムに革新をもたらしつつある。

当社においては、開発本部が中心となって各事業部と十分な連携を保ちつつ、これらの課題を中心に、伝統技術の進展と併せて、新技術の開発とその事業化への展開に取り組んでいる。以下にいくつかの開発成果を示す。

(1) エネルギー関連分野では、新エネルギー源、省エネルギー機器の開発を進めた。将来の効率的分散形電源システムとして注目されている燃料電池として、我が国最大級の 35 kW 発電システムを完成した。太陽エネルギー利用の面では、低コスト素子として期待の高いアモルファスシリコン太陽電池の 100 mm 角素子を試作した。また太陽熱コレクタ用集熱面として、高性能・安価な塗着形の選択吸収膜を開発した。その他、省エネルギー機器への展開を目標とした高温用ヒートポンプの開発などの進展があった。

(2) エレクトロニクスの発展を支える電子デバイスについては、光通信システムや光ディスクなどの光源用として、独自の構造の TJS レーザや、ギガビットエレクトロニクスを展開する次世代の論理デバイスとして GaAs 集積論理素子、更には 30 GHz 帯の 100 mW 出力の GaAs FET、人工衛星搭載用の GaAs 太陽電池などの開発を進めた。

光ファイバ応用計測として、レーザドップラ速度計、光加速度センサ、温度計、光 CT などの特徴あるセンサ、計測システムを開発した。また、BSO 単結晶で構成した空間変調器とこれを利用したホログラフィック整合フィルタによる光相関追尾装置を開発した。

(3) 材料面では、IC フレーム用材料として、従来のりん青銅系に匹敵する強度、繰返し曲げ性、耐熱性を有し、

かつ導電性に優れた Cu-Sn-Ni 系の新合金 MF 202 を開発した。また、UHV 避雷器用の高性能《MOA》素子を開発し、従来の標準素子に比べて 1 けた(桁)以上の長寿命化を達成した。その他、電動機絶縁物の劣化程度を電動機中に設けた試片で評価し得る手法を開発するなど、機器の信頼性向上に寄与した。

(4) 生産技術面においては、省資源・省エネルギー及びより高精度の自動化を推進した。高流動性 ABS 樹脂とその金型設計を含む成形加工技術の開発や、連動型の押し真空成形システムの開発などがあげられる。また、制御技術を駆使して、薄板に対しても安定にビードを得られる正極性アーク溶接機や、混成集積回路の組立作業を自動化する自動チップブレーサなどを開発した。

(5) 研究所に期待される他の重要な機能として、新技術による従来製品の革新的進展、信頼性の向上などがある。この面での成果として、放出火花の抑制効果の大きい多孔質あるいはメッシュ状金属によるエネルギー吸収体のノーヒューズ遮断器への適用や、医療機器としてのレーザーメスにおける誤照射防止システムの開発、新しい速度検出法によるテープデッキ用薄形 DD モータの開発などがある。

また、高度な設計技術の基盤を与えるべく、各分野における解析技術の確立に努めた。その例として、忠実度の高い音声合成を目指した音声分析技術、振動解析技術の高信頼度立て形電動機的设计への適用、ホーンスピーカの音放射特性の解析、高温ナトリウムランプの放射解析等々を確立した。

更に、来たるべきサイバネーション社会の研究を進めているが、その 1 つのステップとして、研究所サイバネーションシステムのモデルを当社研究所に設置し、実運用を開始した。

なお、情報関連、家電関連機器などの製作所と一体となって開発した成果は、研究編以外の各編に収録されている。

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

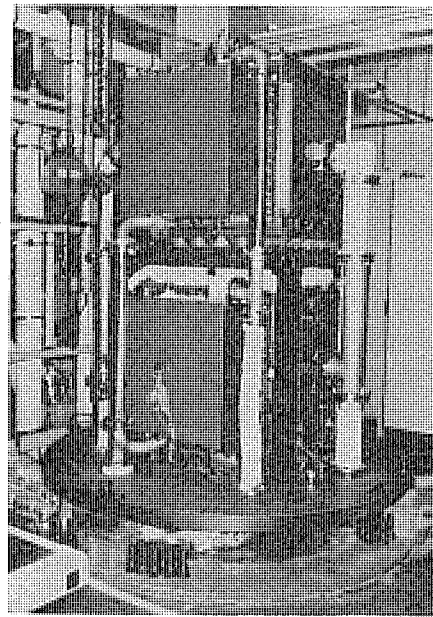
● 35kW リン酸形燃料電池発電システム

燃料電池発電システムは、発電効率が40～50%、熱利用も含めた総合熱効率は80%以上の高効率が可能である。また、部分負荷特性及び環境保全性も良好であるから、小規模分散形エネルギーシステムとして適している。

現在、各種の燃料電池のうちでも、天然ガスを燃料とするリン酸形燃料電池発電システムの実用化が最も早いと考えられており、各方面で積極的な研究開発が進められている。当社では、独立電源及び分散形電源としての燃料電池発電システムに重点を置いて、電池本体、燃料改質装置、インバータ及び制御装置よりなるトータルシステムの研究開発を進めている。既に、500W発電システムの試作・運転、燃料電池本体の大形化・高温化・高圧化などの開発を行った。これらの技術的成果をもとに、このほど、国内最大級である35kW発電システムを試作・運転し、高水準の特性結果を確認した。このシステムは、実用規模の電極面積3,600cm²をもつ単電池112個を積層し、動作温度180°C、動作圧力3.5kg/cm²Gにて運転している。また、インバータにゲートターンオフサイリスタ(GTO)を採用し、全システムの制御・監視は当社の総合計装制御システム《MACTUS》による分散制御を行い、システムの高効率・高信頼運転を図っている。

今後、燃料電池発電所の早期実現を目ざし、更に大容量化高性能

化・高信頼化についての研究開発を進める。



リン酸形燃料電池発電システム

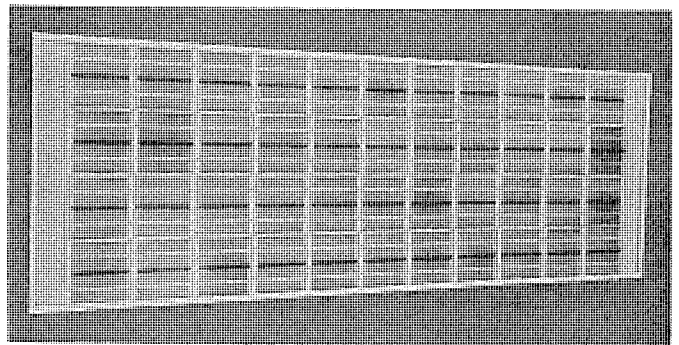
● アモルファス シリコン太陽電池

低コスト用素子として期待の高いアモルファスシリコン(a-Si)太陽電池の開発を工業技術院サンシャイン計画の一環として進めている。目標は10cm角以上の素子で変換効率8～10%である。現在、試作素子の効率は小面積で6.9%、10cm角で5.4%である。写真は、10cm角素子を44個用いたモジュールで、AM1太陽光下で約12Wの出力を得ることができる。

しかし、a-Si膜の光学的禁制帯幅が1.8～1.9eVと大きいので、太陽光スペクトルの長波長部分が利用できない。この欠点を解決するため、a-Siのほかにシリコンとゲルマニウムを適当な原子量比で混合した、a-SiGeを用いた多層接合形太陽電池の開発を進めている。生成ガス中のSiH₄、GeH₄の混合比を変えることによって光学的禁制帯幅が1.9～1.1eVまで制御でき、光学的、電気的性質もa-Siに近いところまで改善することができた。光学的禁制帯幅が小さくなるにつれて、スペクトル感度域は長波長側に拡大することが確認でき、a-Siとa-SiGeを用いた2層接合構造で変換効率7.7%の素子を得

た。

今後、大面積素子における膜質の均一化、直列抵抗を減少するなどにより多層接合素子で効率8%以上が達成できる見込みである。また、量産技術開発も手掛けなければならない課題である。

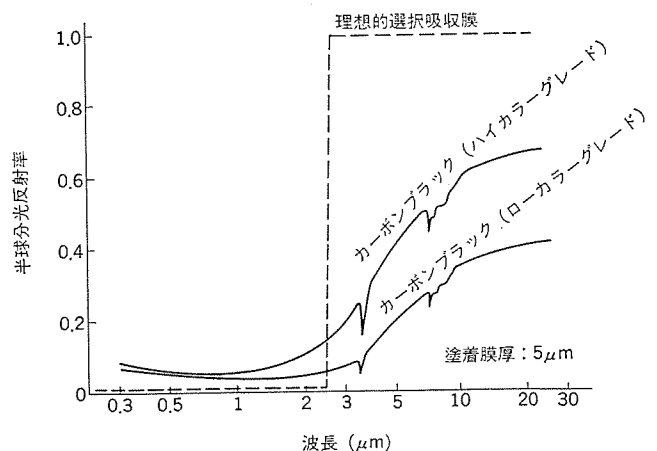


アモルファスシリコン太陽電池モジュール

● 太陽熱コレクタ用選択吸収膜

太陽熱コレクタ用集熱面として、塗着形選択吸収膜を開発した。塗着形選択吸収膜は金属面上に顔料とバインダの分散薄膜を形成するもので、製作の容易さから、他の選択吸収膜よりも安価となる。しかし、バインダの赤外線吸収などにより、この種の塗着膜は熱放射率が比較的大きいという難点がある。

当社はこの熱放射率を低減するため、数十種の有機ポリマや黒色物質の中から赤外線吸収の小さなバインダと太陽光吸収の大きな顔料とを選定し、顔料の分散、膜厚などの膜構成因子を総合的に検討して試作に当たった。図はその1例で、ステンレス鋼板上に塗着したオレフィン系ポリマ/カーボンブラック膜の分光反射率を示す。特性はカーボンブラックの種類に大きく依存し、ハイカラーグレードの膜では5μmの厚膜にもかかわらず、優秀な選択吸収性を示し、太陽光吸収率0.95、熱放射率0.45を得た。コレクタシミュレーションプログラムを用いて、集熱効率



カーボンブラック塗着膜/ステンレス基板の分光反射率

を算出すると、集熱温度 60°C に対して、この塗着膜は従来の黒色塗着膜よりも約 10% の集熱効率の向上となった。

今回の塗着膜は従来の選択塗着膜と異なり、厚くなっても優れた選択性を維持するので、通常の塗着技術をそのまま利用できるのが

● 高温用ヒートポンプの開発

給湯・暖房用の蒸気圧縮式ヒートポンプは、使いやすく省エネルギーになることから、業務用を中心として広く普及している。しかし、これを他の熱源機器と比較すると、利用可能な温度レベルが低く、約 55°C 以下に限定される弱点があった。そこで、出湯温度 60~100°C を目標とした高温用ヒートポンプの開発を行った。これにより、暖房空間を快適にするだけでなく、給湯による殺菌、洗浄などの工業プロセスへの需要拡大ができる。

開発のポイントは最適なシステム構成と高温用冷媒の選定にあり、まずこれらを理論的に検討した。次に、数種の小形装置を試作試験して所期の目標を達成するとともに、各種システムの性能・特徴を把握した。最適なシステム・冷媒は出湯温度と利用熱源（外気など）の温度によって変わり、出湯温度と熱源温度の差が 45°C 以下のときは単段圧縮、45°C 以上のときは 2 段圧縮のシステムが優れている。また、出湯温度が 60~86°C では冷媒として R12、86~100°C では

● 30 GHz 帯中出力 GaAs FET

ガリウムヒド素電界効果トランジスタ (GaAs FET) は、マイクロ波帯で動作し得る唯一のトランジスタとして開発・商品化されてきた。GaAs FET はマイクロ波帯だけでなく、準ミリ波帯、ミリ波帯など更に高い周波数帯での動作も期待できる。そこで、将来の準ミリ波帯通信などに適用することを目的として、GaAs FET の高周波化を図り、30 GHz 帯で動作するトランジスタの開発に成功した。

今回試作した GaAs FET は、ゲート長を 0.5 μm 、ゲートフィンガ長を 75 μm にして高周波用として最適化を図り、またチャネル層の厚さを制御し、飽和ドレイン電流 (I_{dss}) を約 100 mA と比較的大きくして高出力化を図った。その結果、30 GHz で出力 100 mW、直線利得 5 dB の良好な性能を得た。

試作した素子を用いて、1 段及び 2 段増幅器 (写真) を試作し、1 段増幅器では周波数範囲 28.5~29.5 GHz で利得 4 dB 以上を、2

● GaAs 高速論理素子

ガリウムヒド素 デジタル 集積回路 (GaAs IC) の構成主体であるショットキーバリアゲート電界効果トランジスタ (MES FET) ロジックは、その素材となる GaAs の電子移動度が Si の約 5 倍で、しかも半絶縁性基板が容易にできるので、優れた高速性能を有し、メガビットエレクトロニクスを展開する次世代の論理デバイスとして期待できる。とりわけ、動作層の薄いノーマリオフ形の MES FET ロジックは消費電力が小さく特に LSI 化に適した構造と言える。

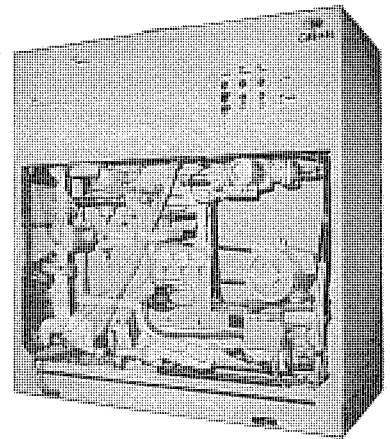
今回、ノーマリオフ形 GaAs FET ロジックを用いたリング発振器及びマスタスレーブ JK フリップフロップによる 1/2 周波数分周器 (8 NOR ゲート、2 バッファ) を開発した。傾斜形不純物プロファイル、深いリセスゲート構造などを導入して、デバイスパラメータの最適化を図った結果、リングオシレータで伝ばん(播)遅延時間 78 ps、1/2 分周器で最大分周周波数 3.4 GHz、消費電力 3.6 mW/ゲートの超高速かつ低消費電力性能を達成した。

GHz 帯動作を要求される高速プリスケラをはじめ、将来の高速情

特長である。なお、顔料の粒子径と分散状態の最適化の確認、及び塗着膜の長期耐久テストを続けている。

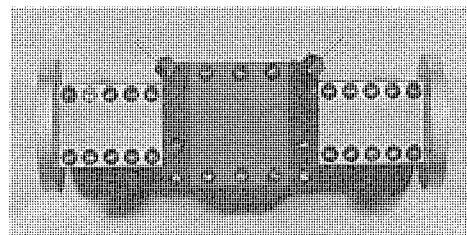
R114 を用いることが有利であることなども明らかになった。

ヒートポンプを省エネルギー機器として活用する場合には、用途や使用温度条件を十分に検討し、常に最適なシステム・冷媒を選定することが必要である。今後は太陽エネルギーや排熱エネルギーの有効利用などに関連させて、省エネルギー機器としての展開を図りたい。



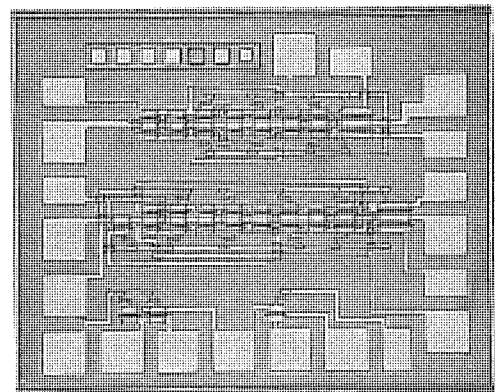
高温用ヒートポンプ

段増幅器では 28.6 GHz で利得 11.8 dB を得た。すなわち、準ミリ波帯における小信号及び中出力の増幅、並びに発振用として幅広い用途が見込まれる。今後は、更に高出力化を図っていく予定である。



30 GHz 帯 GaAs FET 2 段増幅器

報処理システムのキーデバイスとして、幅広い応用を期待したい。



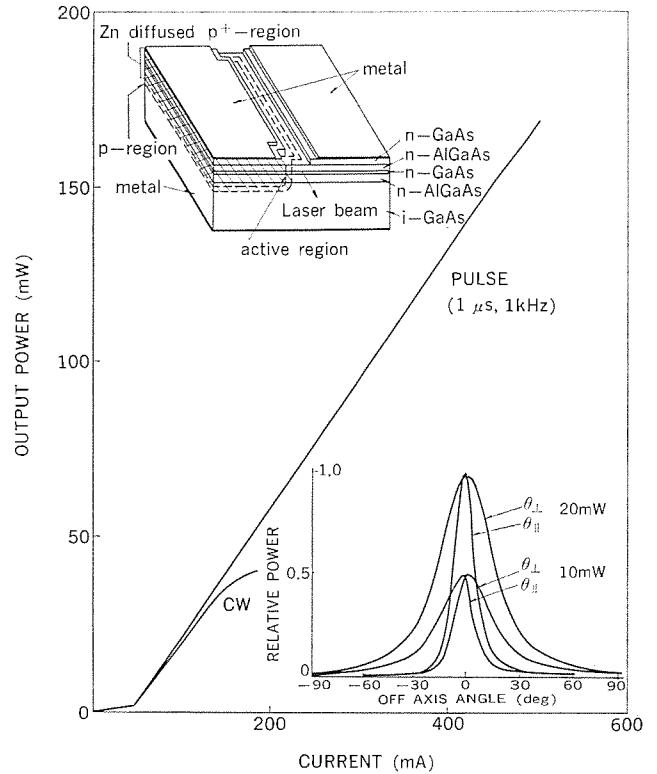
ノーマリオフ形 GaAs FET ロジックを用いた 1/2 周波数分周器のチップ

● 高出力クランク形TJSレーザダイオード

従来にない大容量かつ安価な新しい光ディスク記憶システムや光通信システムなどを実現するために、半導体レーザの光出力をCW（連続動作）に近いデューティレシオで数10mW以上にする実用化をめざした研究開発が各所で精力的に進められている。

当社では既に独自のTJS(Transverse Junction Stripe)レーザを開発しており、数mWの光出力で電力効率20%、連続動作寿命100万時間以上の高信頼度を実現するなどの前進をみ、現在、1万個/月の量産準備段階に発展しつつある。更に、その技術を基盤にして、上述の光応用システムに適する新しい高出力レーザの開発に成功した。

レーザは図に示すように、共振器の両側の鏡面付近でp形GaAs活性領域をクランク形に曲げた構造とし、中央部のp形GaAs領域で励起したレーザ光を鏡面近傍のクランク部で禁制帯幅の大きい（光吸収は小さくなる）n形領域を通して鏡面から放射する。それ故、クランク形レーザは鏡面破壊が生じにくく、図のように、CWで40mW、パルスでは従来より1けた（桁）上の150mWまで動作可能になった。また、光ビーム記憶用光源として必要な横基本モード動作を実現している。ビーム角度分布は図の右下に示す。更に、このレーザは、15mW、50°Cで2,000時間以上劣化することなく動作している。



高出力クランク形TJSレーザダイオードの構造と特性

● 光ファイバ応用計測と光センサ

動作状態にある変圧器、発電機等の電力機器内部の温度、振動など物理量の計測が機器の最適設計、品質管理、信頼性保証や、工業プラント内での電力機器の監視制御に極めて重要である。しかし、動作状態にある電力機器内部は、場所によって高電界、高磁界であり、絶縁破壊短絡の危険や誘導障害、石油化学プラントなどでは引火爆発の危険のため、電気式計測法が適用できなかった。

当社は速度、加速度、温度、電流などの各測定物理量を光学的に測定できる新規の高性能光センサと、絶縁性、耐電磁誘導特性、安全防爆性に優れた光ファイバ応用の新しい計測技術、計測装置の開発を進めてきた。その代表的なものは、光ファイバレーザドップラ速度計、光ファイバ応用温度計測装置、光CT、光加速度センサである。これ

らの原理、構成、特長、性能を表に示す。

これらの装置は、いずれも光源から光センサを経て受光素子に至る全光路を低損失光ファイバと光コネクタで結合するので、光学的に無調整で安定した高精度な計測ができると共に、長距離遠隔測定が可能となった。

今後、これらの光計測装置の実用化、製品化を目指して長期信頼性、実装についての検討を行う予定である。また、種々の工業計測における光ファイバ計測技術に対する具体的な需要にこたえて、他の物理量に対する光センサの開発を進める予定である。

光ファイバ応用計測装置

	光ファイバレーザドップラ速度計	光ファイバ応用温度計測装置	光CT	光加速度センサ
原理	ドップラ効果	半導体の光吸収端の温度依存性	ファラデー効果	慣性系に取付けられた遮へい板による光の強度変調
構成	光源：He-Neレーザ センサ：光ファイバプローブ 受光素子：Si-APD	光源：AlGaAs-LED InGaAsP-LED センサ：CdTe, GaAs 受光素子：Ge-APD	光源：AlGaAs-LED センサ：鉛ガラス 受光素子：Si-PINPD	光源：AlGaAs-LED センサ：慣性系 受光素子：Si-PINPD
特長	・操作性が良い ・高感度・高安定性 ・ダイナミックレンジが広い ・非接触測定 ・狭空間での測定可 ・振動・流量計測も可	・構成が簡単 ・高安定性 ・高感度で再現性良 ・応答速度が早い ・ダイナミックレンジが広い	・高安定性で再現性良 ・温度特性が良い ・ダイナミックレンジが広い	・構成が簡単 ・高安定性 ・ダイナミックレンジが広い
性能	測定領域： $10^{-2} \sim 10^2$ m/s 精度：0.6%以下 測定限界距離：50 cm以上	測定領域： $-10 \sim 300^\circ\text{C}$ 精度： $\pm 1^\circ\text{C}$ 以下 応答速度：2~3 s	測定領域：10~5,000 Gauss以上 (SNR=40 dB以上) 温度特性： $-20 \sim 70^\circ\text{C}$ で変動 $\pm 0.5\%$ 以内	測定領域：0.1~40 G以上 (SNR=40 dB以上) 周波数領域：0~1 kHz
センサ部寸法(mm)	1.5φ×5のマイクロレンズ付き 光ファイバ	1.5φ×40	18×18×45	20×30×30

● 人工衛星用 GaAs 太陽電池

変換効率が高く、放射線による劣化が小さく、特性の温度変動が小さいといった特長をもつ人工衛星用 GaAs 太陽電池の開発を進めている。

当社独自の液相エピタキシャル成長技術により、p-AlGaAs/p-GaAs/n-GaAs ヘテロフェース構造で、2 cm×2 cm の大きさの人工衛星用 GaAs 太陽電池を試作した。この試作品は、シリコン太陽電池より放射線に強く、18% 以上の高い変換効率を示す。また、実使用温度範囲 0~50°C での発生電力の温度依存性は、シリコン太陽電池が 0.081 mW/°C·cm² であるのに対して、0.022 mW/°C·cm² で極めて小さい。また、熱的パラメータである α/ε (α : 吸収率, ε : 放射率) は、シリコン太陽電池の場合は 0.96 ないし 1.0 であるのに対して、0.91 と小さく、太陽光による素子の温度上昇が小さい。

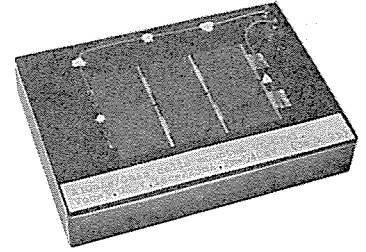
● 光相関追尾装置

光学処理法の 1 つであるホログラフィック 整合フィルタリングの原理を用い、複雑背景中の目標を高い確率で抽出し、追尾する光相関追尾装置を開発した。従来から相関法の有効性は高く評価されているが、電子的には大形で高速の計算機を要し、光学的には写真乾板やフィルムなど書換え不能な素子を要していたため、目標の形状変化に対応することができず追尾装置を構成することができなかった。

この装置は、Bi₁₂SiO₂₀ 単結晶 (BSO) で構成した空間変調素子を用い、実時間で TV などの画像を信号処理系に入力し追尾できるようにしたものであり、装置の小形化と高速化を実現したことが特長である。図にこの装置の構成を示す。図 (a) は整合フィルタ作成のためのものであり、図 (b) は相関処理のためのものである。整合フィルタの作成は、あらかじめブラウン管上に表示した目標像を BSO 空間変調素子に投影・記録し、レーザー光を図 (a) のように照射して行うものである。

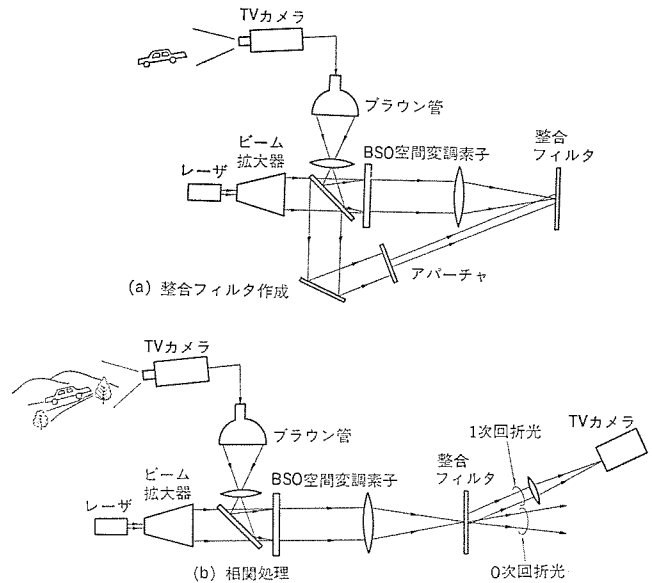
相関処理は、目標像を含む画像をブラウン管上に表示し、図 (b) のようにレーザー光を照射し、上記整合フィルタで回折された光を受光して行うので、画像間の相関関数が瞬時のうちに求められる。この相関関数のピーク値から目標の類似性が判別でき、またピーク位置から目標の存在方向を知ることができるので、追尾装置のほかに、生

人工衛星用 GaAs 太陽電池は、使用環境が厳しいので、実装法の開発も大切である。カーガラス、インタコネクタ、ハニカムパネルへの素子の接着などの実装法についても、人工衛星用として実績のあるシリコン太陽電池での技術を適用できることがわかった。GaAs 太陽電池を実装した数種のサンプルを作り、温度サイクル、振動試験を含めた信頼性試験を実施している。



CFRP (Carbon Fiber Reinforced Panel) にマウントされた GaAs 太陽電池

産ラインの制御などへこの装置の応用も期待できる。



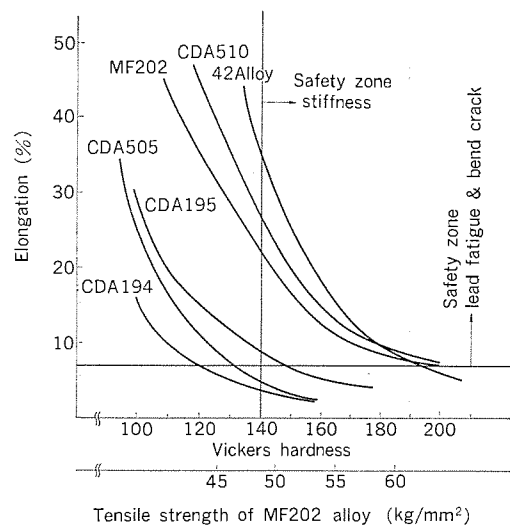
光相関追尾装置の構成図

● IC フレーム用材料

IC フレーム用材料は、これまで低熱膨脹で高強度の Fe-Ni 系合金が主流を占めてきた。しかし近年、半導体デバイスの高出力化、多機能化、高生産性、低価格化への動向やパッケージ技術の進歩に伴い、高導電性で安価な銅合金の使用が急激に増大している。IC フレーム用材料の要求特性は強度、繰返し曲げ性、耐熱性、導電性、めっき・はんだ付性などの様々である。既存の銅系材料は高強度、良繰返し曲げ性を特長とするりん青銅系と、高導電性、安価を特長とする高銅基合金とに大別されるが、前者は導電率が低く高価格、後者は強度・繰返し曲げ性・耐熱性不足などが大きな欠点となっている。

当社では、りん青銅 1 種に匹敵する強度、繰返し曲げ性、耐熱性を有し、更に導電性に優れた新合金“MF 202”を開発した。MF 202 合金は、Cu-2%Sn-0.2%Ni を主成分とし、従来のりん青銅系材料より Sn 含有量を下げることにより原材料費を低減させ、それに伴う強度低下は Ni による著しい結晶粒微細化で改善した。

図は MF 202 合金と代表的な IC フレーム用材料との硬度と伸び率の比較を示す。MF 202 合金の有する特性は、りん青銅・Fe-Ni 系



リードフレーム材の強度と繰返し曲げ特性

合金からの代替が大いに期待される水準である。また、優れた強度と導電性を有しているため、ICフレーム用以外の用途にも大いに期待できる。

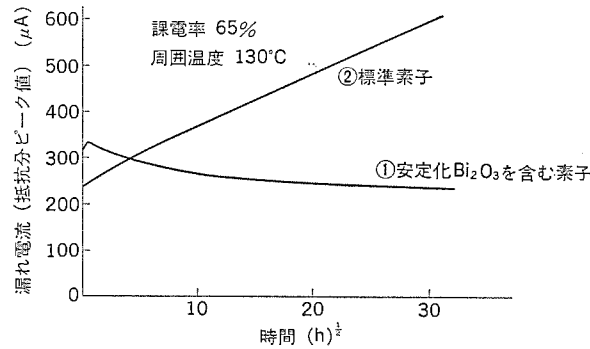
待できる。

● 高性能酸化亜鉛式避雷器《MOA》用素子

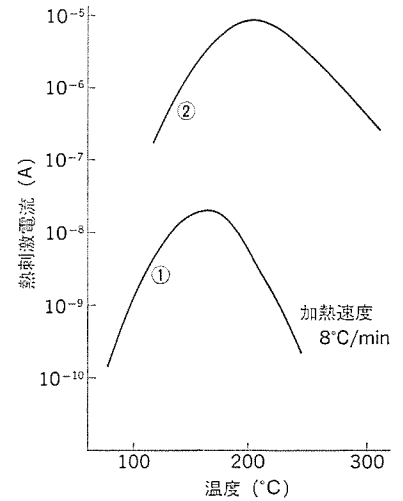
UHV 用低保護レベル 避雷器を実現するため、高性能《MOA》用素子を開発した。

素子の長寿命化がこの開発の重要ポイントであり、原料組成、製造プロセス面から広範囲に検討した。その結果境界層主構成物質の酸化ビスマス結晶を安定化することにより、長寿命化が可能となった。この素子の漏れ電流の経時変化は小さく、標準素子に対して1桁以上長寿命化が期待できる(図(a))。更に課電劣化後に観測されるTSC(熱刺激電流)も2~3桁小さい(図(b))。これは酸化ビスマス結晶の安定化により、トラップ構造に変化が生じたためであると考えられる。なお、TSCから求まる蓄積電荷量と寿命には相関があり、蓄積

電荷量から素子寿命推定も可能である。



(a) 境界層の異なる素子の電流経時変化 (AC)



(b) 劣化した素子から観測される熱刺激電流

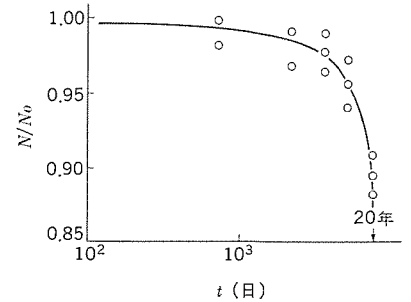
● 電車電動機絶縁診断モニタ

絶縁破壊電圧を測定することなく、電車電動機絶縁の劣化程度が判定できる絶縁診断モニタを開発した。

一般に電動機絶縁は電気的、機械的及び化学的ストレスを同時に受けて劣化するが、電車電動機は他の電動機に比べて稼働時の温度が高いため、絶縁の劣化に及ぼす熱的ストレスの影響が大きいと考えられる。熱劣化の進行に伴う電車電動機絶縁モデルの絶縁破壊電圧の低下と、元素分析により求めた絶縁樹脂の炭素原子数に対する水素原子数の比 (N) の間に、良い相関があることを見出した。熱劣化温度が変化しても、絶縁モデルの破壊電圧が半減するときの絶縁樹脂の N 値は一定である。

の N 値から電車電動機の絶縁破壊電圧が推定できることがわかる。

したがって、絶縁診断モニタとして、複数個の絶縁樹脂片を作り、あらかじめ電動機に取付けておき、定期的に取り出してその N 値を測定することにより、電車電動機の絶縁更新時期を適確に知ることができる。



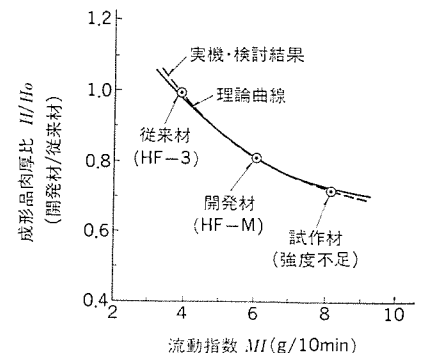
電車電動機の使用時間 (t) に伴う絶縁樹脂の N 値 (水素原子数 / 炭素原子数) の変化 (N_0 は N の初期値)

2~20年間使用した電車電動機 コイル から微量の絶縁樹脂を採取して測定した N 値は、電動機の使用時間に対して図のようになった。20年使用機絶縁の N 値は、絶縁が更新時期にあることを示している。この電動機の絶縁破壊電圧は初期値の 1/2 になっており、絶縁樹脂

● 高流動性 ABS 樹脂の家電品への適用

最近、省資源、省エネルギーの立場から、プラスチック成形品における軽量化と成形のハイサイクル化が要望されている。これにこたえるため、高流動性樹脂の開発とともに成形加工技術の確立が必要である。従来の射出成形(金型設計、加工)は、樹脂の流動に関して、金型内における樹脂流路の先端を開放した理論によっているが、この理論では実情に合わない場合が多く、品質を満足する成形品が得られるまで、金型の手直し、試打ちの繰返しが一般的となっている。

計手法による合理的な金型を掃除機のケースに適用した。その結果、従来品と比べて軽量化(重量約25%減)と金型冷却時間短縮による大幅な成形サイクルタイム短縮(2~30%減)ができた。今後、他の家電品への適用を拡大し、省資源(軽量化)、省エネルギーを図ってきたい。



新しい金型設計法による成形品の肉厚予測

そこで、モデル金型について金型内圧解析から樹脂の流動固化挙動を調べ、樹脂流路の先端が閉じた実際の射出成形品に適用できる金型設計手法を開発した。これにより、成形条件(射出圧力、樹脂温度、金型温度など)と樹脂の流動指数 (MI) から、成形品の肉厚あるいは流動距離が予測でき、図面段階で充てん不良を防ぎ金型の手直しが不要となった。

物性を維持しながら流動性を改善した新種の ABS 樹脂と、新設

● 押し出し連動真空成形システム

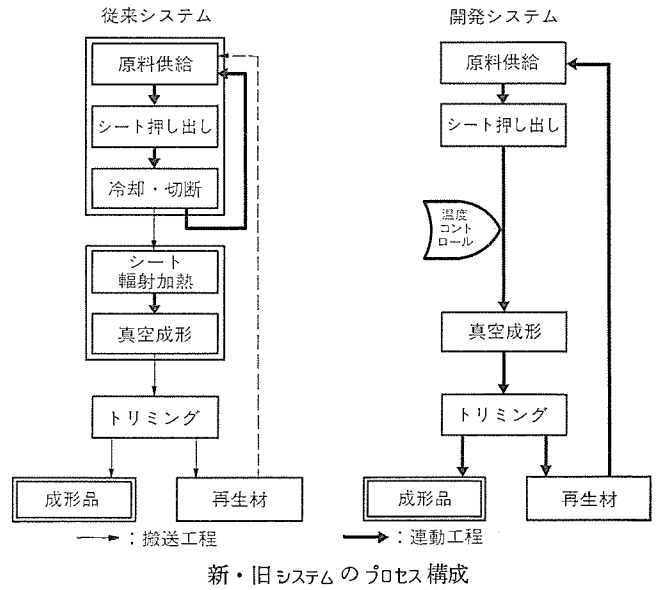
従来、プラスチックの成形プロセスは、材料の加熱溶融・冷却固化に多量のエネルギーを必要としていたが、省エネルギー化の観点から新しいプロセスの開発が必要となってきた。この目的で、プラスチックのシート押し出し、真空成形、トリミングの全工程を連続自動化した省エネルギー形の押し出し連動真空成形システムと、これに適したABS樹脂を開発し、冷蔵庫の内箱成形ラインに適用した。

新しいシステムは、図のような連続プロセスで構成し、押し出し成形した高温のシートを必要な成形温度に高い精度でコントロールするのが特徴で、次のような優れた特長がある。

- (1) 従来システムの冷却・再加熱プロセスが不要となり、成形所要エネルギーが約1/2に節減できる。
- (2) シートを理想的な温度分布に近づけるとともに、精度の高い制御システムにより、低温成形が可能で、成形時間が従来の約1/2に短縮できる。
- (3) 完全なクローズドシステムなので、再生材の利用률을著しく高めることができる。

また、新しく開発したABS樹脂は、広い真空成形可能領域とウレタンフォームに対する高い化学的安定性を持ち、冷蔵庫用真空成形材

料として非常に優れており、省エネルギーとともに、製品の信頼性向上にも有効である。



● HIC用チッププレサ

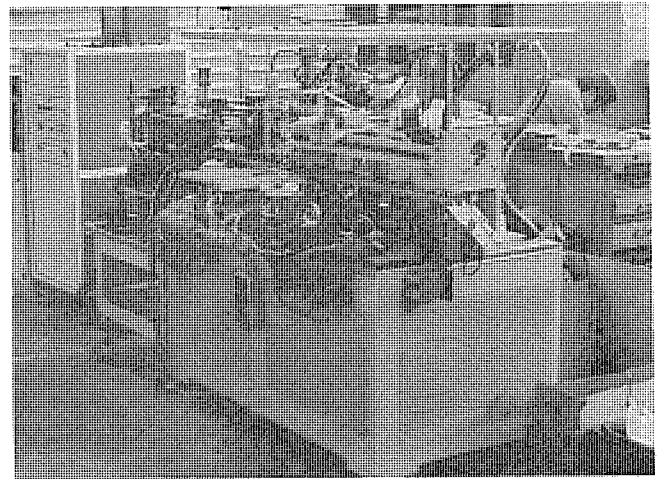
HIC(混成集積回路)は、基板上に各種チップ部品を搭載し、はんだ接続して、電子回路を形成したものである。従来の人手による組立作業を自動化する目的で、ITVを備えたチッププレサを開発した。

チップ部品の搭載方式を大別すると、一括式、インライン式、順次式に分類できるが、この装置では、多品種少量生産に適した1ヘッド移動形の順次式を採用した。この装置は駆動系の4軸と、チップのセンターリング機構付グリップを持つ、5自由度のマニピュレータである。制御にはマイコンを使用し、段取り替えによるデータ交換を容易にするとともに、ITVにより基板パターンの検出を行い、実装位置の自動補正と、はんだペーストの印刷状態の検査機能も有している。また、最適な移載条件を実現するために、実装時のチップ押付力の切換え、上下軸の速度制御を行い、この結果、チップ部の損傷を防ぐことができた。

適用チップサイズは1~10mm²、実装精度±60μm、実装速度1.2秒/チップ、動作範囲600mm×100mmである。チップ搭載能力は手作業の約10倍で、歩留りも向上した。

この装置は既に社内にて稼働中であり、更に多品種のチップ部品に

適用可能な装置を開発中である。



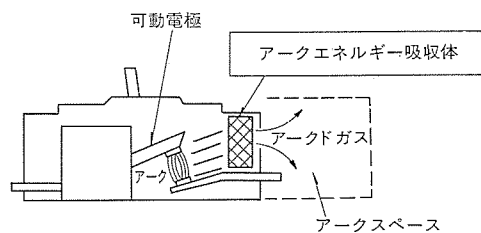
HIC用チッププレサ

● 気中開閉器における新遮断技術

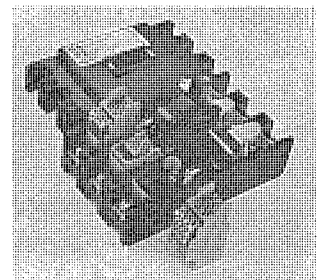
低圧配電システムの主要な開閉保護装置であるノーヒューズ遮断器や電磁開閉器は、いぜんとして気中の開極アークを伴う遮断方式が主流である。この分野においては、高電圧化、遮断性能の向上、及び限流性能の向上に加え、遮断器外部へ放出される火花の抑制が最近の技術課題である。

当社では、放出火花の抑制に大きな効果があり、副次的効果として遮断性能の向上が可能なアークエネルギー吸収体を開発した。これは気中アークの新制御技術の開拓という観点から、熱力学特性や分光観測など理論と実験による基礎研究から生れたものである。エネルギー吸収体は、多孔質あるいはメッシュ状で金属などの熱良導体からなり、高温気体にさらされると極めて短時間

に大量の熱吸収を行う現象を利用しており、遮断時のアークエネルギーによる導電性アークドガスの放出や内圧上昇による遮断器の機械的損



NFBの概念図



エネルギー吸収体を装着したNFB

傷を防ぐことができる。

図はこの吸収体をノーヒューズ遮断器に応用した場合の概念図で、遮断器内部の高温ガスの流れがある空間に設置している。写真はエネルギー吸収体を装着したノーヒューズ遮断器(NF-50 SB)を示す。この技術により機器の取付スペースを大幅に削減できるほか、内圧上昇

● 正極性パルスアーク溶接機

薄板(約3mm以下)の溶接には、通常CO₂アーク溶接法が用いられるが、板厚が1mm以下の薄板や継手ギャップが大きい場合には、陰極である母材への入熱量が多過ぎ、穴あき、溶け落ち現象が見られ、安定なビードを形成することは難しい。一方、ワイヤを陰極とする正極性アークは母材への入熱量が少なく、ワイヤ溶融量が多いので薄板向きであるが、従来のような直流定電圧電源とリアクトルとの組み合わせでは適正な溶滴移行条件を満たすことは不可能であった。

今回開発した《クリーンマグII》は、電子制御技術により電流を精密に設定し、安定な正極性アークを実現させるものである。電流設定のポイントは、①ワイヤ・母材間の短絡と同時に、立上がり緩やかなパルスを提供し、スパッタの発生を抑えること、②母材、ワイヤへのアーク期間の入熱量を適正に確保すること、③アーク電流にパルスを重畳させ、アークの緊縮化とアークの陰極点位置の安定化を図り、アーク長の変動を抑えること、である。写真は、この溶接機とCO₂溶接機との重ね継手の場合の溶接ビード外観を示すもので、この溶接機では欠陥のない安定なビードが得られる。

この溶接機は、自動車のボデー、二輪車・自転車のフレーム、家具・家電品のケース、制御箱などの薄板の接合に威力を発揮するほか、

● レーザ手術における自動制御安全システム

レーザー照射によって各種の手術を行うレーザーは、非接触でほぼ無血手術が可能となるため、広範な臨床応用が期待できる。しかしながら、非接触操作やレーザー特有の非常に長い刃先のために、安全性や操作性に関する問題が生じ、その多くは未解決のままである。

当社は東京大学医用電子研究施設との共同研究により、レーザーに不可欠な安全システムとして、レーザー用誤照射防止システムを試作した。このシステムは、レーザー照射端から対象物までの距離を検知し、通常のレーザー使用範囲外での不要なレーザー照射を自動的に停止させるものである。すなわち、レーザーの実効刃先を従来の使い慣れたミスと同様、有限長に制限する機能を持つ。

距離の検知は、レーザーに既設の照準光の対象物からの反射光を用いて行う。光ファイバで構成した距離検出部は小形軽量であり、レーザー照射端に装着しても操作性を損なわない。また、対象物となる生体組織の反射率の違いや反射面の傾きに起因する測定誤差が±1

● 研究所サイバネーションシステム

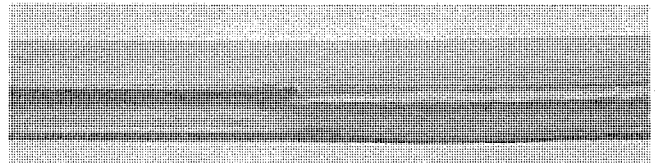
サイバネーション社会とは、「電子計算機、通信、制御の各資源及び技術を有効に用いて人間社会の情報の交換、及び情報の入手における時間、距離の制約を取除いた社会」を言う。

このようなサイバネーション社会のモデルを当社研究所に構築し、来るべき社会を裏証するとともに、研究所における経営活動、研究活動、事務作業などの高度化、効率化を目指している。

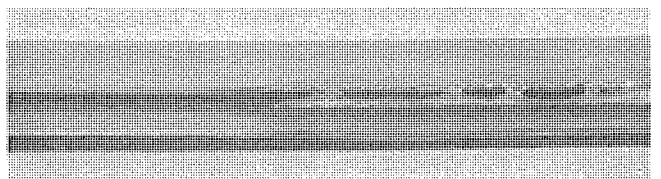
現在稼働中のシステムは、第1ステップとして文字情報を対象としており、大形電子計算機《MELCOM-COSMO 900》の端末装置を用いて、文書作成、電子郵便、会議設定、行動予定管理などの秘書

の抑制により遮断性能の向上、いかにすれば低コスト化も可能となった。エネルギー吸収体はノーヒューズ遮断器のほかに電磁開閉器にも適用されており、一部の電磁開閉器はUL規格を取得している。

ポットと組み合わせることにより、汎用のスポット溶接との置き換えも可能になるものと期待できる。



(a) 《クリーンマグII》(正極性)

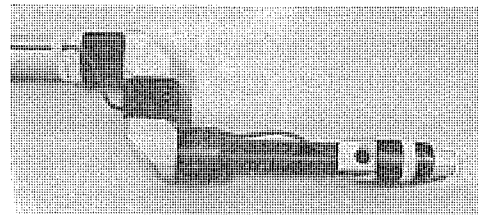


(b) CO₂溶接機(逆極性)

溶接ビード外観(軟鋼板1mm厚の重ね溶接、重ねギャップ1.6mm、電流95A、溶接速度400mm/min)

mm程度と少なく、手術用照明やレーザー手術に伴う発煙、火花などの特殊な手術環境の影響も受けずに安定に動作する。

このシステムの導入により、レーザーの安全性を大きく向上させることができた。今後、レーザーの安全性を更に向上させるために、必要な各種自動制御システムの研究を進める予定である。



誤照射防止機構を備えたレーザー照射端

的機能や人材管理、研究計画管理などの経営支援機能、及び、文庫情報、人名録、電話帳などの情報検索機能を持つ。これらは互いに独立しているものではなく、例えば会議設定機能では、会議参加者の行動予定、会議室の使用状況を調べ、日時場所を決定し参加者に通知する(電子郵便)など、関連して動作する。

このシステムは、大形計算機の能力を生かして、計算機やこのシステムに馴れていない利用者でも簡単に使えるようになっており、(1)メニュー方式、日常語の採用により、利用者が計算機を意識せずに行うことができ操作性が良い。

(2) 入力時のガイドメッセージの表示、ローマ字/仮名変換、入力域の設定、入力の修正などの機能により、誰でもわずかな学習で容易に使用できる。

(3) 組織の構造をデータベースの構造に反映させており、保全性、機密性が良い。

(4) データベースの検索には柔軟性を持たせ、あいまいな情報による

検索を可能にしている。

(5) 利用者が簡単にデータベースシステムを構築できる。などの特長を有している。

なお、このシステムは昭和56年4月から稼働を始め、研究所の経営者及び事務部門を中心に活用されており、情報入手、情報交換の迅速化、事務作業の効率化に役立っている。

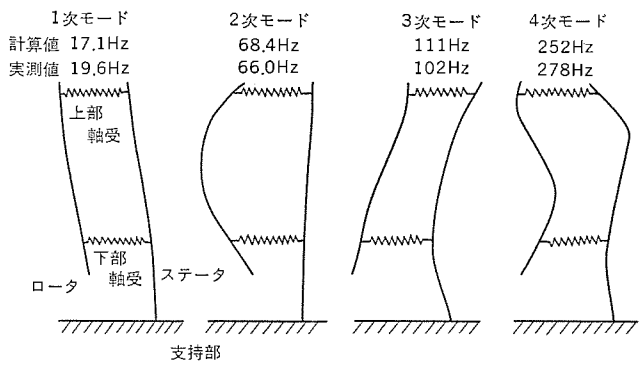
● 立て形電動機の制振技術

立て形電動機は構造上重心位置が高くなるので、横形機に比較して振動しやすくなる。高速・大容量機や機械の据付状態によっては、ステータ系の危険速度を越して運転されることもある。したがって、設計段階で振動特性を正確に把握し、その制振性能を向上させる必要がある。更に、原子力発電プラントにおける各種電動機の地震時の信頼性確保が最近の重要な課題となりつつある。

当社では、立て形電動機の振動現象を解明するためにロータとステータの連成系の振動解析プログラムを開発し、実設計に利用している。このプログラムにより、回転機械を設計するうえで必要な危険速度、すべり軸受の安定性能、不つり合いや軸曲がりによる応答、基礎励振時の応答などが解析できる。複雑な構造の実機の計算に際しては、焼ばめ部やステータのフランジ結合部の剛性評価法、軸受の動特性に関するデータの集積が重要である。長年にわたるこれらの研究の積重ねと解析プログラムの結合により、実機の振動特性が正確に把握できるようになった。

図は、立て形電動機に加振実験により求めた固有振動数と解析結果の比較である。高次の固有振動数まで実測値と計算値はよく一致し、この解析法によって実機の振動特性が十分精度良く計算できる

ことが分かる。今後、更に立て形電動機の振動軽減に関する研究を進め、その信頼性の向上を図る予定である。



実測値と計算値の比較

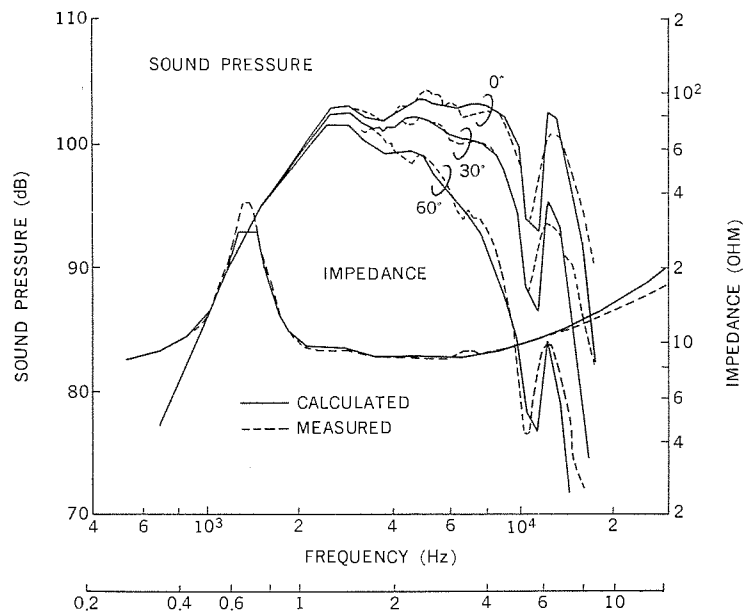
● 有限要素法によるホーンスピーカーの音放射解析技術

ホーンスピーカーは形状が複雑なことから、オーディオ機器の中でも、最も解析が困難な機器の1つである。ところが、最近には有限要素法の研究が進み、任意形状の系についても精度の良い解析が可能となった。当社においては、この利点を利用し、有限要素法を用いたホーンスピーカーの音放射解析手法を確立した。

この手法は、有限要素法を中心としているものの、いわゆる解析的手法も用いており、一種の混合法である。モデルとしては、無限大バツル中に取付けられた軸対称なホーン形スピーカーを仮定している。有限要素法としては、ホーン内部音響空間に6節点の3角リング要素を、また振動板には6節点のコンカルシェル要素を適用し、振動板面上で両者を結合する。また、音の放射される半無限音響空間にはグリーン関数を適用して解析的に取扱ひ、開口面上でホーン内部空間に結び付ける。

図は、ホーンスピーカーへの電気入力1Wにおける出力音圧特性を、計算結果と測定結果とで比較したものである。図から分かるように、音圧特性の面でも、電気インピーダンスの面でも両者はよく一致しており、この解析法によれば、計算だけでも十分にホーンスピーカーの特性の検討が可能だと理解できる。

今後は、この技術を生かして試作期間の短縮や費用の低減を図るとともに、この技術をコーンスピーカーにも応用する予定である。



ホーンスピーカー 特性の計算値と測定値

● 音声分析技術

半導体技術と結びついた音声合成技術は、信頼性や再現性が優れている。これは、メモリの音声データから必要な言語を瞬時に検索して発声でき、しかも機械的可動部がないからである。

複雑な合成演算回路が1個のLSIに集積されるに至って、小形化、低コスト化が実現し、自動車、民生用など広範にわたって用途が拡大した。現在、LSI化されている音声合成器はほとんどが日本電信電話公社武蔵野電気通信研究所が開発したPARCOR方式を採用している。

この方式は音声データとして2,000~4,000 b/s程度の低情報量でも十分な明瞭度と自然性があることが特長であるが、音声データの作成には原音声の高精度の分析が必要となる。この分析技術の良否が合成音質や応用製品の製品化コストに大きく影響する。

● 高圧ナトリウムランプの放射解析

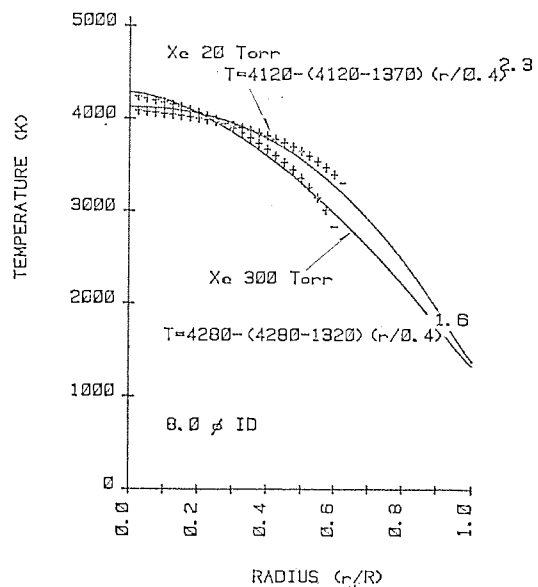
当社が先に開発した演色性改善形高圧ナトリウムランプ“ハイルックスDL”は蛍光水銀ランプの約2倍の効率を有するうえに、演色性は蛍光水銀ランプと同等以上であることから、省エネルギー光源として注目されている。このような新形ランプの開発あるいは効率・演色性・使いやすさなどの特性改善を行うためには、ランプの放電現象の解析が必ず(須)である。上記ランプでは、NaとHgに加えて発光管に封入するXeガスの高圧ナトリウムアークに及ぼす影響を解析した。

図は発光管として内径8mmのサファイア管を用い、内部にNa、Hg及びXeをそれぞれ20 Torr, 300 Torr封入したランプを360Wで点灯したときのアーク温度の径方向分布測定結果を示す。可動ステージ上に設置した発光管を点灯して高圧ナトリウムアークのNaラインの径方向強度分布を測定し、これをコンピュータによって計算処理して得た結果である。この温度分布から放射の伝達式を用いて発光分布を計算し、Xe圧を高めるとアークがしぼられ、吸収層が増す結果、NaのD線近傍の発光が広がることが分かった。すなわち、Xe圧を高めると、ランプの効率が向上するとともに、ランプの演色性も良くなることを見出した。次第に高性能なランプが要求される折から、このようなアーク解析技術が今後ますます重要となろう。

当社では、音声合成LSIを販売しているが、音声合成LSI開発と並行して音声分析技術の改良研究を進めており、PARCOR方式では若干難しいとされている女声音の最適分析や、チャイム音などの効果音のパラメータ抽出方法を確立した。この技術は、現在当社音声処理センターにおいて活用されており、エレベーター用の案内装置、ルームクーラーの音声応答装置、自動車用の音声警報装置などに実用化している。

更に、次の項目について分析技術の研究を進めている。

- (1) 英語など外国語の分析最適化
- (2) メロディーなど音階音パラメータの最適抽出
- (3) 音声分析の自動処理化

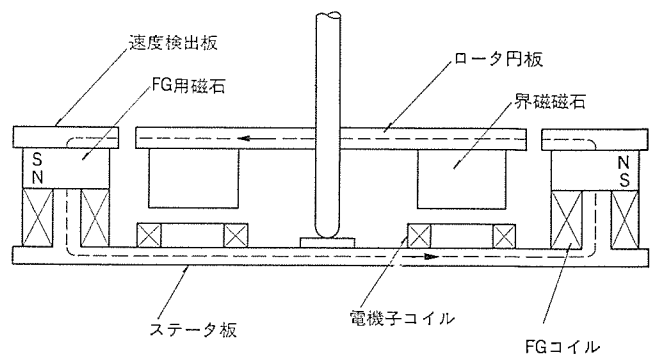


Xeを20 Torr, 300 Torr封入したランプのアーク温度分布

● テープデッキ用薄形DDモータ

最近のオーディオ機器の高性能化、機器の薄形化の動向に対応して、テープデッキ用の薄形DDモータ(ダイレクトドライブモータ)を開発した。一般にこの種のモータは速度検出を行うための速度発電機(FG)を必要とするが、従来はロータ内部にこの速度発電機を設ける構造をとっていたため、必然的にロータが厚くなっていた。そこで、速度発電機をロータ外周に2個対向させる相補性FGと呼ぶ検出法を開発した。これによってモータの薄形化を達成し、しかも速度変動率の小さい高性能のモータを実現することができた。

図は、開発したDDモータの構造を示す。ロータに対向する2個の速度検出部に、お互いが等量異符号となる起磁力源を与えることによって、ロータ円板、ステータ板を、速度信号形成用の磁路として利用できるようにした。速度信号は、2個の速度発電機の出力を逆相加算して、界磁磁石の漏れ磁束、電機子コイル電流のスイッチングノイズの影響を相殺しつつ検出し、高精度の速度信号を得て速度を制御している。また、このモータは2相モータとし、位置信号をもとに各相を正弦波電流で駆動し、原理上トルクリップのない制御を行っている。



DDモータ構造図

2. 電力・エネルギー

電力需要は経済の安定成長の下でも着実な増加傾向を示しており、省エネルギー及び新エネルギー技術開発は、この分野における最大の課題であるが、問題解決にはもう少しばかりの時間を要する。これに対処するものは原子力を主とした火力・水力などの既存電源である。

原子力プラントでは、九州電力(株)玄海発電所2号機が昭和56年3月営業運転を開始し、四国電力(株)伊方発電所2号機が昭和57年春の運転開始を目指し試運転中である。九州電力(株)川内発電所1号機は主要電気品の据付けを開始し、更に2号機及び関西電力(株)高浜発電所3・4号機は建設に着手した。これらのプラントにおける最大の課題は安全性と信頼性であり、これを確保するための各種実証試験の実施と新しい運転監視システムの開発を行った。

核融合の分野では、日本原子力研究所及び名古屋大学プラズマ研究所の核融合開発計画に参画し、核融合装置の設計研究、各種実験装置の製作並びに核融合炉構成要素機器の研究開発に積極的に参加している。

火力プラントでは、脱石油化を目指し既設プラントをLNGた(焚)きや石炭焚きへの転換計画・工事が数多く行われた。また、発電効率向上を目指しガスタービンとスタータータービンを組合せた複合サイクル発電も計画されている。当社はこれらプラントの高効率、高信頼性を達成するため補機設備、計装制御システム面での開発を行った。

水力プラントでは、東京電力(株)新高瀬川発電所3・4号機が昭和56年9月運転開始し全台完成した。うち2台は電機・重工よりなる三菱グループが製作した。四国電

力(株)本川発電所1号機は昭和57年5月の運転開始を目指し現地調整中である。両発電所は大規模揚水発電所であるが、一方、多量に存在する水力エネルギーの有効利用の重要性の観点から中水力発電プラントの技術開発を行った。ここでは機器の製作面のみならず据付け・保守などプラント面からも検討し標準化を図った。

UHV送電時代に備えて機器技術開発を推進しているが、このたび当社赤穂製作所構内にUHV試験所(UHVL)を建設した。これによりUHV機器の最も重要な基礎技術となる絶縁に関する飛躍的な技術開発の促進が期待できる。また、UHV技術開発で得られた技術成果は、そのまま500kV以下の下位電圧へ適用が可能であり、これら下位電圧においても一層の信頼性向上が期待できる。

変電分野における技術開発成果としては、蒸発冷却式ガス絶縁変圧器の開発があげられる。この変圧器は従来からあるSF₆ガス変圧器に冷却効果を増加させるためにフロロカーボンを適用したものであり、現在フィールド試験中である。開閉機器の一層のコンパクト化を達成するものとして、300kV1点切ガス遮断器の完成をあげることができ、これによりガス絶縁母線の適用も加えてより合理的な変電所の設計配置を達成することが期待できる。

系統制御・保護の分野では、ますます大規模化する電力系統における電力供給の信頼性を確保するため、より高性能なシステム機器の開発が要求される。これにこたえるためデジタル形脱調分離装置、FM電流差動キャリアリレー装置並びに自動給電システムを開発し納入した。

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

2.1 発電

● 原子力発電プラント

軽水炉

プラント建設面では、鋭意建設を進めていた九州電力(株)玄海発電所2号機(559 MWe)が、昭和56年3月営業運転を開始した。この発電所は、1次冷却材ポンプモータ、炉外中性子検出器などの国産化により、ほぼ純国産1号機といえるものである。更に四国電力(株)伊方2号機(566 MWe)は昭和56年7月臨界に達し、昭和57年春の営業運転を目指し、最終試運転段階にある。モデルエンジニアリング法により改良標準化を一層進めた九州電力(株)川内1号機では主要電気品の据付けを開始し、引続き川内2号機、関西電力(株)高浜3・4号機の建設に着手している。

これらの発電所では大規模なデジタル計算機システムの採用により、プラントの信頼性、運転操作性に一層の向上を図っている。

研究開発面では、プラントの安全性の向上を目的として、電力会社との共同研究により、電気計装品の耐震性実証試験、並びに地震時の動的機器の機能維持確認試験を実施し、プラントへの反映を行っている。

高速増殖炉

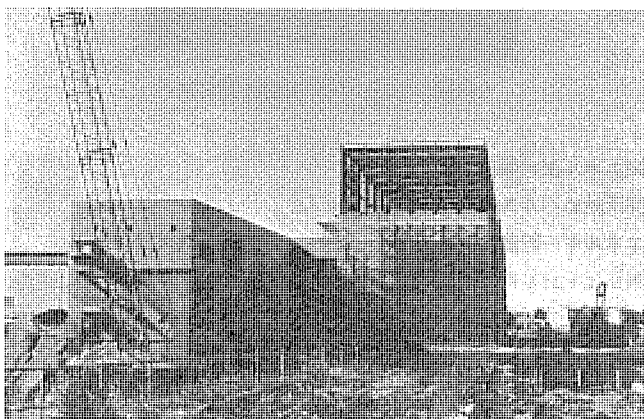
高速増殖原型炉“もんじゅ”(300 MVA)は、現在安全審査中であるが、当社はこの製作準備設計に参画し、プラントの電気設備、制御系、安全保護系、中性子計装設備などの詳細設計を行った。

“もんじゅ”で培われた技術をベースに稼働率向上、建設費の低減、運転保守性の向上を図った高速実証炉の概念設計についても、計測制御設備、電気設備の設計を行った。

核融合装置

核融合では、日本原子力研究所(原研)及び名古屋大学プラズマ研究所(名大プラ研)の核融合開発計画に参画し、核融合装置の設計研究とともに、核融合関連実験装置の製作及び核融合炉実現に不可欠な構成機器の要素研究を積極的に推進している。

設計研究では、原研次期装置の概念設計及び高性能トカマク開発試験装置 JFT-2M の詳細設計などを、装置製作では、原研向け臨界プラズマ試験装置 JT-60 トロイダル磁場コイル電源、同2次冷却設備及び JFT-2M の製作設計を、また要素研究では、超電導線材、大形高磁界超電導マグネットシステム及び第2段加熱装置としての電子サイク



建設が進む日本原子力研究所「核融合研究所」
(茨城県那珂郡那珂町向上)

ロトロン共鳴加熱システムの開発を実施し成果をあげた。

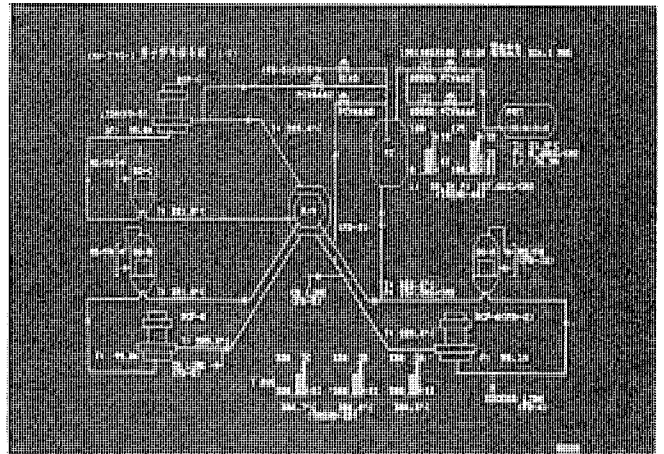
関西電力(株)美浜発電所3号機向け CRT 表示システム

米国 TMI 発電所事故を契機として、原子力発電所の中央制御室におけるマンマシンインタフェースの改善が課題になってきた。その1つの方策として CRT に情報を表示させることが有力視されており、今後建設されるプラントにはこれを導入する計画である。

今回既設プラントに対しても CRT 表示システムを導入すべく、関西電力(株)殿の御指導のもとに種々研究を行いその結果を昭和56年3月に関西電力(株)美浜発電所3号機と共に納入したので紹介する。このシステムは CRT 表示用計算機を新規に導入し、既設の計算機と結合した総合プラント監視用計算機システムとした。運転員と直接インタフェースをつかさどる CRT には最高性能を誇る M 2398 を採用し、またそれらの操作性に十分考慮を払った設計とした。CRT 表示機能には次の項目の機能をもたせ、プラント情報を理解しやすい形で表示し、監視・操作上に有効な情報提供ができるものとした。

- ・警報表示
- ・関連パラメータ集約表示
- ・運転ガイダンス表示
- ・系統図表示

この CRT 表示システムの導入により運転監視上種々の効果が得られることが確認できた。今後更にこれらを追求し、運転監視性の充実に努める所存である。



系統図表示例

改良型原子炉保護システム (ANCAP 80 保護系)

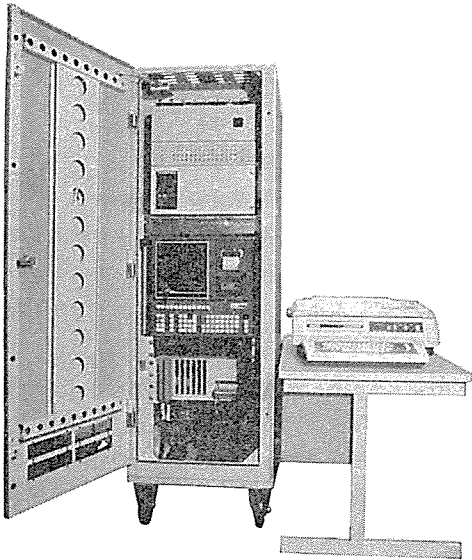
原子力発電において、安全に、かつ安定に電力を供給するためには、原子炉保護システムの高い信頼性と稼働性が要求されている。改良型原子炉保護システム (ANCAP 80 保護系) は、この要求にこたえるべく、従来の原子炉保護システムをベースに、最新の技術を導入して開発したシステムである。以下に主な改善点を紹介する。

(1) 保護系4チャンネル化

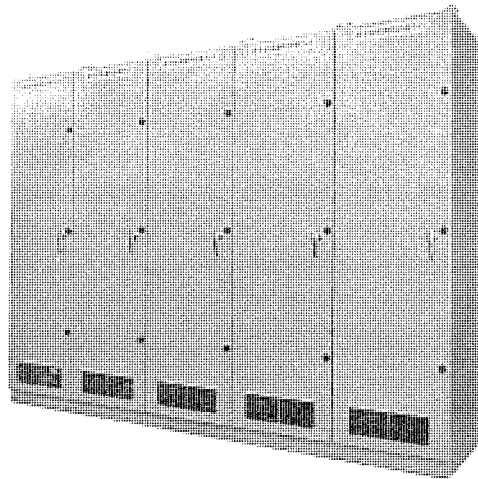
原子炉トリップに関するパラメータを2 out of 4 ロジックとすることにより、1チャンネルバイパス状態での連続運転を可能とし、稼働率向上を図った。

(2) バイパス管理ロジックの採用

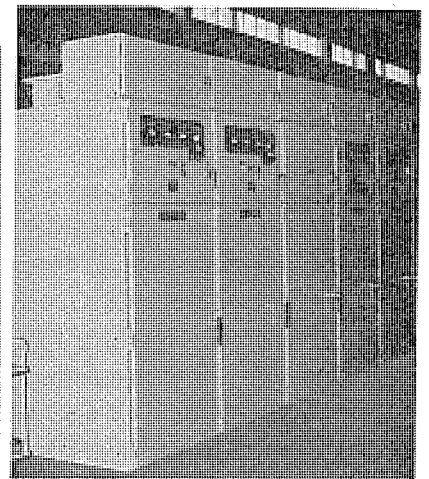
多重バイパスを防止した状態で、保守点検中あるいは試験中のチャネ



自動試験装置



保護系計器ラック1チャンネル分



九州電力(株)川内発電所納め
DHE形 MBB 収納 7.2 kV 耐
震形 メタルクラッド 開閉装置

ルをバイパス状態にし不要な原子炉トリップを防止する。

(3) 光伝送技術 (分離性能強化)

バイパス管理ロジックの採用に伴い必要となるチャンネル間のバイパス状態信号の伝送に光伝送技術を用い、分離を強化した。

(4) 自動試験装置

保護系バイスタブル設定値確認試験、スタティック試験、ダイナミック試験、バイパス管理部試験、光伝送部試験などが自動的に行え、保守点検の自動化による試験時間短縮、省力化が可能となった。

原子力発電所向け高信頼性超大形誘導電動機

九州電力(株)川内原子力発電所1号向けに、循環水ポンプ用6,430 kW 46極全閉内冷形立て形3相誘導電動機を製作した。近年の原子力発電所の大形化に伴い、補機電動機の大容量化の傾向と、その信頼性向上への要求に対応するものである。

本機は、①このクラスの電動機としては世界でも数少ない固定子コイル絶縁の全全浸方式の採用、②多くの基礎試験に基づく軽量かつ信頼性の高い機械構造、③電気系と機械系を組合せた系のシミュレーションによる過渡現象の解析などにより高信頼性を実現すると同時に、プラントの要求である低始動電流(定格電流の400%以下)を、満足した超大形3相誘導電動機である。

電動機仕様

- 6,430 kW 6,600 V 60 Hz 46 極
- 全閉内冷形 立て形 屋外設置 かが形
- 絶縁種別 : F 種
- ポンプスラスト : Max 215 t 常用 145 t
- 外形寸法 : 直径 7,000 mm 高さ 6,950 mm
- 総重量 : 150 t

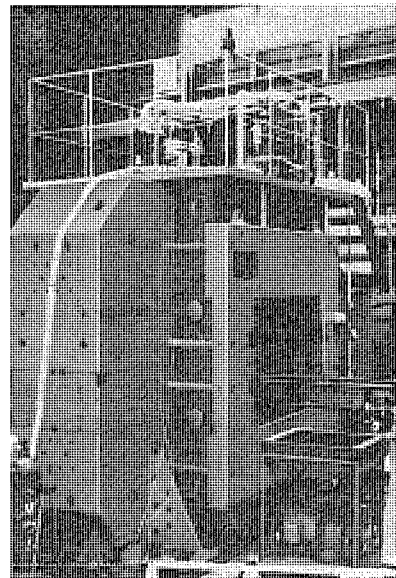
原子力発電所用耐震形メタルクラッド開閉装置

当社は、将来原子力プラントの要求にも十分対処できる新しいタイプの耐震形メタルクラッド開閉装置を開発し、九州電力(株)川内発電所1号機向けにDHE形 MBB 収納用と、DS形 ACB 収納用のものを納入した。また、SFG形 GCB 収納用のものも現在製作中である。

新しいタイプの耐震盤では盤の基本構造から設計変更し、主要部材に軽量で剛性の高いものを使用し、剛性を大きく向上させ固有振動数が20 Hz以上の剛構造盤とした。同時に、遮断器の固定方法などの改良も行い操作性、保守性の向上にも注意をはらった。

大口径スペクトロメータ用超電導電磁石 (超電導弁慶)

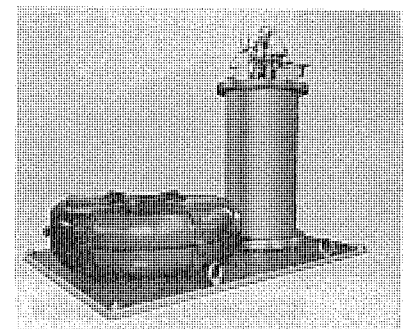
この機器は高エネルギー物理学研究所で散乱粒子の運動量分析に用いられる超電導電磁石で、その特色は、①スペクトロメータ用超電導電磁石として有効空間(1.0×1.53×1.0 m)、蓄積エネルギー(3.15 MJ)とも世界最大、②鉄ヨーク付超電導電磁石として世界最大級、③熱浸入量(7.5 W)はこのサイズの超電導電磁石としては非常に小さい、④コイルを超電導化することによって磁界有効空間を2倍にし、消費電力を1/200以下にすることができた。



大口径スペクトロメータ用超電導電磁石

高エネルギー物理学研究所納めパルス超電導エネルギー貯蔵装置

銅シールドコイルにパルス電流を流して、超電導コイルの電流変化とパルス磁界印加を生じさせずに、超電導コイルの蓄積エネルギーを外荷に供給するという新概

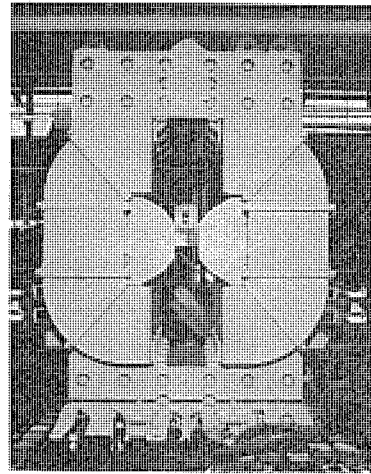


パルス超電導エネルギー貯蔵装置

念を実証するための装置の本体である。ドーナツ形超電導磁石（平均直径 60 cm のコイルをクライオスタット）の周囲にシールドコイルが配置された構成である。予備試験で超電導磁石の冷却励磁特性とシールドコイルの磁界シールド特性が良好であることを確認した。

MARK VII MHD 発電機用電磁石

MARK VII MHD 発電機用電磁石（昭和 56 年 3 月工業技術院電子技術総合研究所へ納入）は、重量 100 t、発生磁界 2.5 T で本邦最大級の常電導大型高磁界電磁石である。鉄心は飽和状態で使用するため、2次元及び3次元磁界計算プログラムを使用して磁界設計した。鉄心は 19 mm 厚の低炭素鋼板を積層したものである。励磁コイルは中空導体による直接水冷却くら（鞍）形コイルで 1×10^6 AT を発生する。電磁石は電動台車に積載され、保守時は 2分割できる。



MARK VII MHD 発電機用電磁石本体

● 火力発電プラント

脱石油を目指す火力プラントでは、既設プラントの LNG (LPG) 焚きへの転換工事が行われていたが、この 1 年に石炭焚きへの転換計画と工事が数多く実施された。一方、新設プラントの計画では単機大容量化（600～1,200 MW）とともに、燃料の多様化に伴ってその有効利用をねらいとする石炭火力、あるいはガスタービンと蒸気タービンを組合せた複合サイクル発電が主体となっている。

当社は、三菱重工業(株)と共に、各電力会社向けに各種のプラント全体試設計、実証試験計画を実施し、これを通じて高効率、高信頼性プラントを実現するための多くの技術的成果を得た。電気設備的にみるとこれらの技術は、所内電源回路の最適設計と計装制御システムの 2つに大別できる。所内電源回路の最適構成については使用する燃料種類によりそれぞれ異なったものになるが、いずれにせよ所内電源電圧（3.3 kV, 6.6 kV, 11 kV）、遮断器の容量（40 kA, 63 kA）及び主要変圧器の構成とインピーダンスの最適組合せにより、省資源、高信頼性設計の実現を図った。

また省エネ面からは、大形補機電動機に代表される補機設備の高効率設計を更にすすめた。一方、計装制御システムについては複合サイクル発電にみる 6～8 台のタービン・発電機の協調制御のためのデータウェイやプログラマブルシーケンサを主体に構成した制御システム、あるいは全自動運転向け中央制御盤の実現などにより、個々の機器の信頼性設計をはじめ、高運転信頼性、省力化面を追求した総合計装制御システムの開発にみるべき成果を収めた。

火力発電プラントタービン発電機

昭和 56 年度の出荷台数・製作容量は水素冷却機・空気冷却機を含めて輸出用 40 台（5,835 MVA）国内用 8 台（492 MVA）であった。その主なものを紹介する。

(1) タイ国 EGAT パンパコン発電所納め 2×680 MVA

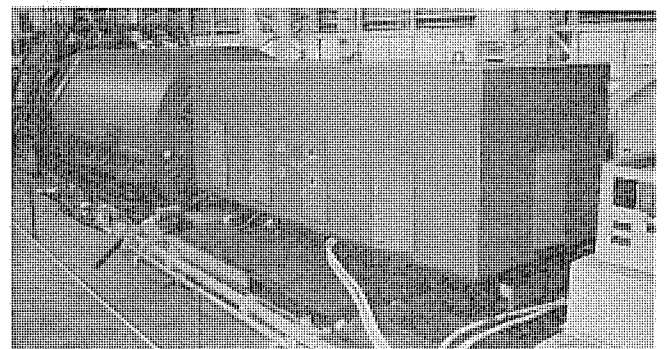
本機は 2 極水素内部冷却機として最大容量機である。発電機には軸方向通風鉄心、固定子コイル端部軸方向可動機構、テイルティンパッド軸受、2 軸受ブラシレス励磁機など大容量タービン発電機の信頼性向上に実績のある最新技術を採用した。

(2) コロンビア国 テルモセレホン発電所納め 1×203 MVA

本機はラジアルベント水素冷却機として最大容量機である。発電機には輸送条件より分割フレーム構造を採用し、進相運転要求に対して固定子鉄心端部の過熱を軽減するためシールドコアを採用した。

(3) 川崎製鉄(株) 経由 ブラジル (ツパコン製鉄所) 納め 2×72 MVA

本機は高炉ブロー用にタービン-空気冷却発電機-ブロー接続形式で使



タイ EGAT, パンパコン発電所納め 1号 680 MVA タービン発電機

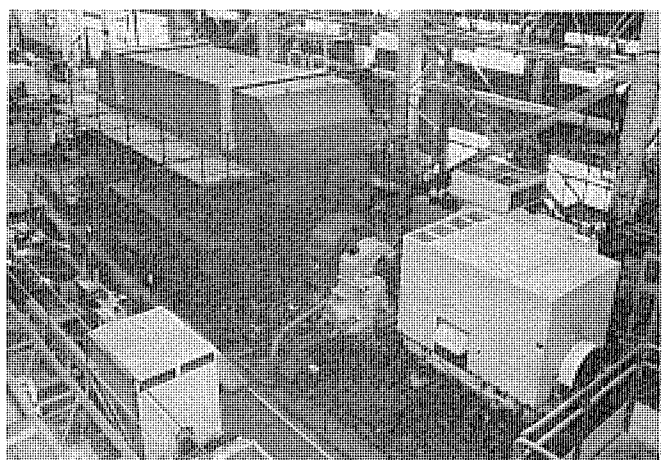
用するため、ブラシレス励磁機を発電機両軸受間に内挿した。

(4) 大阪ガス(株) (泉北第2工場) 納め 1×75 MVA

本機は LNG 冷却発電プラント用の 4 極空気冷却発電機である。爆発性ガス雰囲気中で使用するため、発電機には安全増防爆構造を採用した。

韓国電気試験所 (KETRI) 納め 180 MVA 短絡発電機

電力機器の試験用大電流を供給する短絡発電機を製作し、昭和 56 年 6 月に出荷した。本機は短絡容量が短絡 1/2 サイクル後 6,000 MVA、短絡 3 サイクル後 4,000 MVA あり世界でも最大級の短絡発電機である。発電機には、完全かご形制動巻線回路を持つ 4 極円筒形回転子、固定子コイル端部の支持と端部リアクタンスの減少機能を有した円すい（錐）形コイル支え及び軸方向可動機構、空気冷却器を本体頭部に内



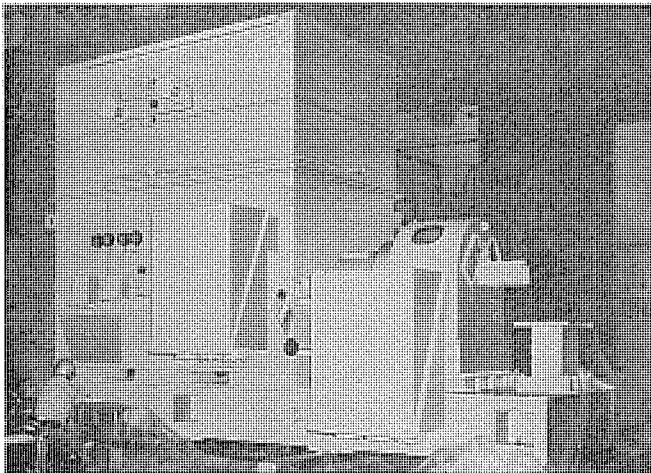
韓国電気試験所 (KETRI) 納め 180 MVA 短絡発電機工場試験

蔵した全閉内冷方式を採用した。

韓国電気試験所 (KETRI) 納め大電力/超高压試験設備 180 MVA 短絡発電機駆動用 4,000/2,000 kW 4 極巻線形誘導電動機

この電動機は国内最大級の短絡発電機駆動用誘導電動機である。

短絡発電機駆動用電動機は一般の誘導電動機と異なり、発電機が突発短絡時数サイクルに発生する電動機定格トルクの数百倍にも及ぶ短絡トルクのために、軸系に大きなねじ(振)り応力を繰返し受ける。本機は特に10分間始動—10分間直流制動—10分間始動を連続するかごく(苛酷)な運転パターンを要求されている。従来であれば3軸受式ペダスタル形で製作していたが、今回、軸系のシミュレーション、各部の強度解析などの電動機製作の最新技術を結集して、組立調整が簡単で、かつコンパクトなブラケット形で製作し、良好な試験結果を得ることができた。



韓国電気試験所 (KETRI) 納め 4,000/2,000 kW 短絡発電機駆動用電動機

火力発電所の自動化推進

火力プラントの中間負荷運用を容易に、かつ安全に行うために、運転員がプラントの起動・停止の主要ブレイクポイント確認操作を行って計算機に指示を与えることにより、計算機が操作タイミングを判断して、機能的に独立したサブルーブに起動指令や設定値を与えることのできる計算機総括制御システムを実現した。計算機総括制御システムの中央集中監視には、グラフィックカラー CRT を導入し、情報の整理・集中化を図り、マンマシンインタフェースを一段と向上した。また、サブルーブの自動化推進項目としては、

(1) ボイラ、タービン、薬注サンプリング、純水装置のシーケンスロジック部に電磁リレーと同等以上の耐圧基準をクリアしたデジタルシーケンサ《MELCOM 350-50》(A 2010 S) を導入し、信頼性・制御性の向上を図った。

● 水力発電プラント

建設中であった東京電力(株)新高瀬川発電所は、昭和56年9月の3、4号機運開をもって全台運開した。許可出力336 MW/321 MWの発電電動機、ポンプ水車各4台のうち2台を、当社と三菱重工業(株)よりなる三菱グループが製作した。一方、四国電力(株)本川発電所は、昭和57年5月の1号機の運開を目指し、現地調整中である。両発電所は、地下に建設された大規模揚水発電所であるため、起動、停止を頻繁に行い、また無人であるため、高い信頼性が要求される。したがって、制御装置についても以下に紹介するとおり、最新の技

(2) 主タービンの制御装置には、従来のEHガバナに新たにバルブマネジメント機能を付加したマークIIタイプを導入し、制御性・信頼性・操作性の向上を図った。

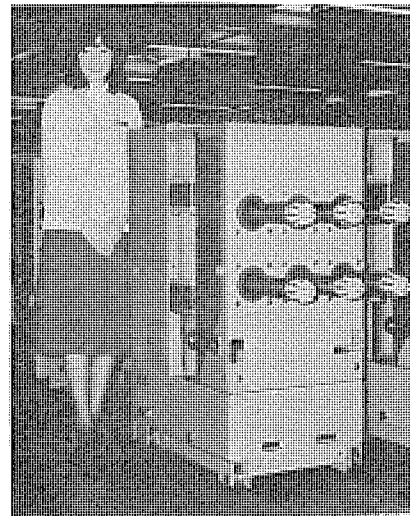
(3) ボイラ給水ポンプタービンの制御装置にEHガバナを導入すると共に、専用デジタルシーケンサ《MELCOM 350-50》(A 2010 S)により自動配管ウォーミング、自動昇速並びに給水ポンプの自動切換えを行い、自動化を一段と推進させた。



火力発電所中央制御室

既設高圧開閉装置の更新用ガス遮断器の開発

関西電力(株)大阪発電所の既設開閉装置を更新するにあたり、既設磁気遮断器と互換性のある大容量SF₆ガス遮断器(定格電圧3.6 kV、定格遮断電流44 kA、定格投入電流140 kA)を開発し、納入した。これは、既設高圧開閉装置の信頼性向上、寿命延長などを目的とするものであって、建屋、盤、制御システムなどの既設の設備を大略流用できると共に、SF₆ガス遮断器の優れた特長を生かして大容量化、保守の省力化も図ることができる。



3.6 kV 44 kA 1,200 A 3-SFG-40 S形ガス遮断器

術が導入されている。

(1) プラントコントローラ“DCN-70”

マイクロプロセッサを用いたプラントコントローラで、現場機器の運転制御を行うほか、プラントの状況やシーケンサ渋滞の監視、APC、AQR、APFR、水位差開度調整装置、遠制子局機能等、従来、単独で設置していたユニットの組込が可能となった。詳細は別途三菱電機技報(昭和56年5月号、Vol. 55 No. 5)に発表済みである。

(2) 電気ブレーキ

発電機停止時、主回路の3相を短絡させて、 I^2R ロスにより制動をかけるもので、停止時間の短縮、保守の簡略化に対し有効である。

(3) 多目的サイリスタ励磁装置

通常運転時はもちろん、電気ブレーキ使用時、揚水起動時にも、モードの切換えのみで使用可能である。

(4) 高圧同期サイリスタ始動装置 (本川発電所)

高炉ブロー用同期電動機への採用実績や、世界初の実機始動試験の成功等の豊富な経験をもとに設計、製作を行い、昭和56年2月に工場内での組合せ試験に成功した。強制風冷2次水冷方式の採用、構成機器のスマートなアレンジによりコンパクトな構造となっている。

(5) 総合監視システムと光伝送データウェイ (本川発電所)

温度変化率の監視などによる異常予知、運転、保守データの管理等を計算機を用いて行い、現場機器と計算機との間は、光ファイバを用いたデータウェイにより情報の伝送を行っている。

四国電力(株)本川発電所向け高速大容量発電電動機

576mという我が国最高揚程を誇るポンプ水車(三菱重工業(株)製)に直結する316MVA/320MW 400rpm 発電電動機1号機は、当初予定どおり最終調整、試運転の段階に入っている。この発電電動機は世界でも有数の高速大容量機であるばかりでなく、リムダクト通風の採用による別置電動ファン省略、直接水冷スラスト軸受及び世界初の高圧同期方式でのサイリスタ始動装置の採用など、多くの新技術を適用した当社の代表的な製品である。詳細は別途三菱電機技報(昭和56年12月号, Vol. 55, No. 12)に発表済みである。

本川発電所は四国のほぼ中央に位置する吉野川最上流の高知県土佐郡本川村にあるが、高知港での陸揚げ後の運搬では、特定区間の横積み運搬や、山間部の急カーブでのターンテーブル使用など特殊な工夫を払った。発電所及びその周辺に集積場が設置出来なかったため、発電電動機のセンターリングを2段階に分けた。すなわち、下ブラケットは、ポンプ水車基準にしん(芯)出しし、固定子及び上ブラケットは発電電動機主軸を基準に据付けの工法を採用した。この結果、多くの並行組立作業を採用することにより輸送日程と組立手順の整合を図り、あわせて組立室の有効活用により据付工程の短縮を行っ



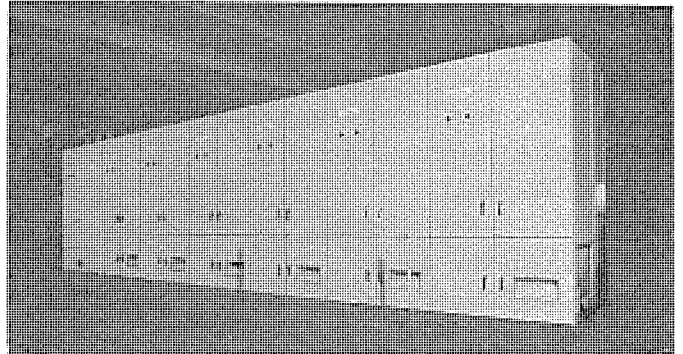
四国電力(株)本川発電所

た。

この発電所完成の暁には、最大出力60万kWを誇る揚水発電所として、四国地区の電力安定供給に貢献できるものと期待している。

四国電力(株)本川揚水発電所納め高圧同期サイリスタ始動装置

揚水発電電動機の始動装置として、世界初の高圧同期サイリスタ始動装置(23MW)を製作した。高圧同期方式によれば低圧大電流遮断器が省略でき、地下発電所のスペース削減が可能である。この装置は、高耐圧大電流のサイリスタ素子(4,000V, 1,500A)の使用、循環風冷水冷式の採用などによりコンパクトな構造であり、コンピュータによる故障診断システム、始動前自動点検システムにより信頼性も一段と向上している。

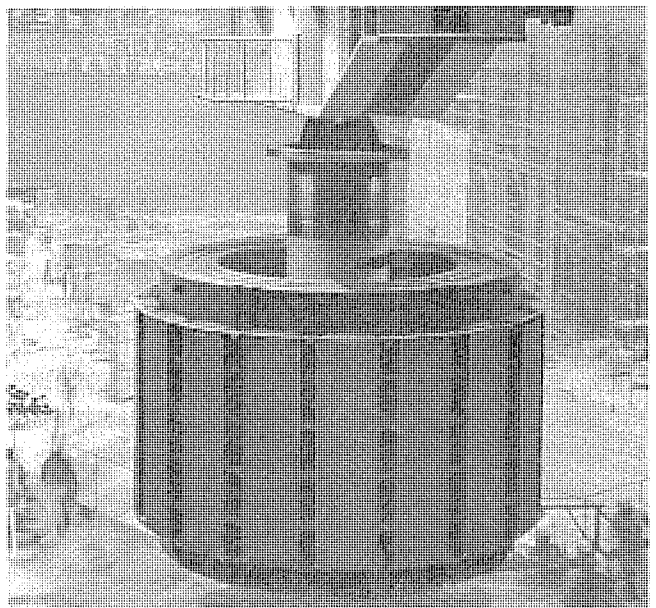


四国電力(株)本川揚水発電所納め高圧同期サイリスタ始動装置

四国電力(株)分水系各発電所納め水系制御機能分散形システム

吉野川上流の四国電力(株)長沢発電所に端を発し、吉野川のえん(堰)堤から引水し、分水第1、第2、第3の各発電所を経て、仁淀川支流の上八川川へ至る分水水系の出力自動制御用として、プラントコントローラ“DCN-70”4台を含むシステムを納入した。このシステムは機能分散形で、上記4発電所に1台ずつDCN-70を設置した。各発電所と制御所の間が遠制御線で結ばれているほか、隣接発電所間はCDTにより独自の伝送ルートを有している。

各発電所のDCN-70は、制御所より一斉に与えられる起動、停止指令や、他の発電所の起動、停止情報を取込み、自所の発電機に起動、停止指令を与える。また発電機運転中は、最寄の堰堤やサー



四国電力(株)本川発電所向け高速大容量発電電動機

タンクの水位、発電機の出力を入力して、自所の発電機に負荷増減の指令を与え、発電機出力を制御することにより、各堰堤からのいつ(溢)水や、サータンク水位低下による鉄管への空気吸込が発生しないよう、各発電所の連繫をとりながら水位をある範囲に保つように制御を行う。このシステムの特長は次のとおりである。

- (1) マイクロプロセッサを用いており、保守が容易となった。
- (2) シーケンス制御、出力調整制御が同一のCPU、平易なプログラミング言語で行えるので、各発電所ごとの機能の違いに対しても、ハードウェア、ソフトウェア両面で統一をとることができ、解析の難しい水系制御システムにつてても、高度の完成度が得られる。

中小水力発電機器の標準化

再生可能なクリーンエネルギーの有効活用の重要性を見直されているが、中小水力プラントについては最新の技術を取り入れ、機器の製作のみならず据付け・保守などプラント全般にわたって合理的な方式を検討し、標準化を完了した。以下にその特長を述べる。

- (1) 各種の水利条件に自由に適用できる。

有効落差 50~300 m

出力 2.5~20 MW (立て軸機)

1~10 MW (横軸機)

のフランス水車・発電機を標準化した。

- (2) 水車・発電機が容易に選定できる。

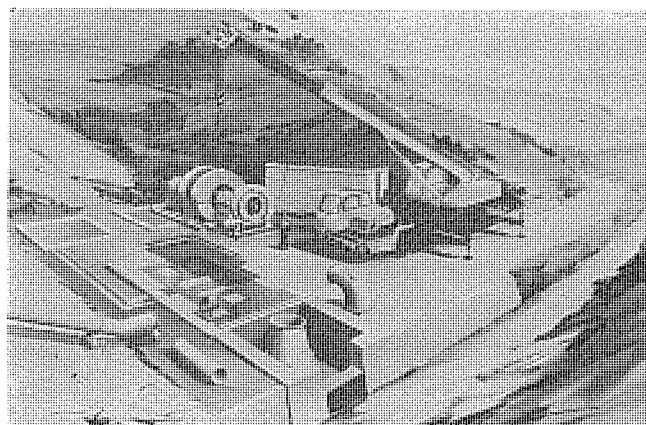
水車・発電機の選定図表により、水車出力、回転速度、吸出し高さ及び水車・発電機の主要寸法をもとめることができる。

- (3) 保守が容易に行える。

水車・発電機本体の構造の標準化、簡素化や電動サーボモータ採用による圧油装置の省略、更には監視・制御装置の省略、簡素化とあいまって保守が容易に行えるようにした。

- (4) 現地据付け期間が大幅に短縮できる。

横軸水車・発電機、主回路及び制御回路は、それぞれ工場にて組立てたまま現地搬入及び据付けが可能である。また、立て軸機についても輸送条件の許す限り一体輸送できるよう配慮した。



横軸水車・発電機の据付け予想図

2.2 送変電

● UHV 試験所 (UHVL)

UHV 送電は、昭和 60 年代中頃の実用化を目指して各界において研究が進められている。

当社においても、UHV 送電機器の技術開発を鋭意推進しているが、更に超高電圧領域における基礎技術開発及び実規模機器の検証試験の開発工程に合わせて、UHVL を昭和 56 年 11 月に完成した。

当社の UHVL は、各種開発機器のインパルス試験、交流加圧試験、直流加圧試験、誘導試験、ヒートラン試験などを一貫して実施することができ、建屋構造並びに各種試験設備に数多くの特長を有しているが、特に油浸絶縁及びガス絶縁に関する高度の技術を駆使するなどして、高性能、高稼働率、コンパクト化を実現した試験設備である。

1 例を挙げると、試験用変圧器は供試器と油及びガス絶縁方式で接続することにより高電圧部分をすべてタンク内蔵形とし、部分放電を精度良く測定できるようにするため、GIS 機器などと簡単に直結することを目指して単器で横置形設計とした。出力電圧は 2,000 kV で、変圧器単器での世界の最高電圧は 1,000 kV 程度なので、一挙に 2 倍の電圧に挑戦し成功したものである。これは、外鉄形変圧器の特長をいかすことにより実現できたものである。

また、ガス絶縁接地タンク形の商用周波一衝撃電圧切換装置を開発し、設置した。切換装置は 2 組のガス絶縁断路器と接地装置より成り、試験用変圧器とは直接ガス中一油ブッシングにより接続するとともに、衝撃電圧発生装置にガス中一大気中ブッシングに接続し、供試器とはベローズ内の導体により直接ガス中で連結を行い、接地タンク内のガス中で容易に商用周波一衝撃電圧の切換えを可能としたものである。したがって、UHVL 内で大気に露出する充電部は衝撃電圧発生装置と、それへの接続ブッシングのみであり、この部分をホー

ル中央部に置き、内部空間の有効な利用による高電圧試験が図れるとともに、UHVL の効率良い運用を可能とした。

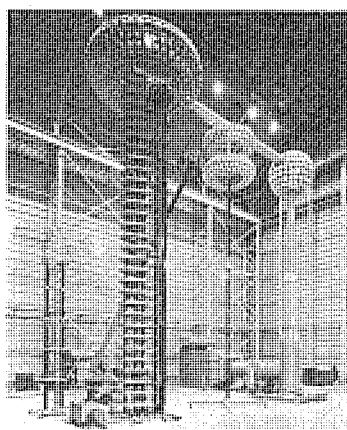
そのほか、次のような特長を有している。

- (1) 高電圧試験場：建屋の屋根形状にかまぼこ形を採用し、有効な絶縁距離が十分にとれるようにした。建屋寸法は幅 47 m、長さ 59 m、高さ 43 m である。

- (2) 試験設備：衝撃電圧発生装置 6,000 kV, 450 kWs
試験用変圧器 2,000 kV (最高発生電圧 2,200 kV), 10 MVA

直流電圧発生装置 2,000 kV, 100 mA

- (3) 計測装置：高電圧試験に必要な一般の計測装置のほかに、光伝送を用いた「高速現象自動解析装置」などの計測システムを設置した。



UHV 試験所 (UHVL)

● 変圧器

UHV 絶縁技術の開発

UHV 送変電機器開発計画の一環として、実施していた UHV 試作変圧器と GIS の 1 年間にわたる長期課電試験を終了し、その信頼性を確認した。また、表面電荷法による一般 3 次元電界解析プログラムの完成、実規模モデルによる V - t 特性の把握、流動帯電抑制剤 BTA の開発など、基礎研究の面でも進歩があった。昭和 56 年の UHVL 稼働に伴い、リード絶縁、分割接続部の要素試作及び試験など、今後も各種絶縁開発を本格的に行う計画である。

ベネズエラ グリ発電所向け単相 268.5 MVA 800 kV 昇圧変圧器

ベネズエラ東部のグリ第 2 発電所、No. 11 発電機用昇圧変圧器の定格は単相 268.5 MVA 18.0 kV/822.375- $\sqrt{3}$ 765.0-745.875/ $\sqrt{3}$ kVBIL 1,925 kV である。実際の電力系統用変圧器としては我が国で初めての UHV 変圧器であり、予備 1 相を含め合計 4 台が昭和 57 年に出荷される。特に重要な内部絶縁は、数多くの 500 kV 変圧器の実績をもとに、UHV 絶縁のプロトタイプ実証試験を実施して、より信頼性の高い構造とした。これにより、将来の 1,000 kV 級変圧器の製作へ向けて、第一歩を踏み出したこととなる。

韓国電気試験所 (KETRI) 納め 1,000 MVA 短絡試験用変圧器

韓国電気試験所に短絡試験設備用変圧器を 3 台納入した。主な定格は、96-72-48-24/18 kV, 1,000 MVA (3 秒間), 1,425/150 kV BIL である。短絡変圧器の場合、発生電磁力に対する強度が特に重要である。このため同変圧器では外鉄形変圧器の特長を生かし、巻線の交互配置の数を増して発生電磁力を低レベルに押えている。また、耐摩耗性の優れたコイル絶縁紙を使用するなど各所に十分な配慮を行って製作した。

ブラジル (CEMIG) 向け 525/ $\sqrt{3}$ kV 分路リアクトル

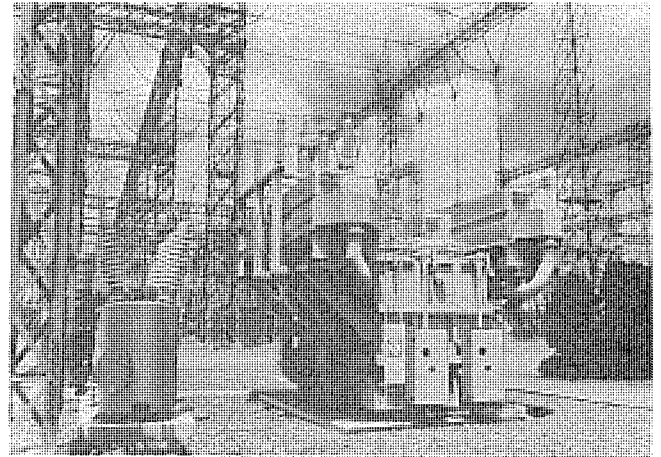
フォームフィット構造として初めて製作した単相 525/ $\sqrt{3}$ kV, 33.3 MVA 分路リアクトル 6 台をブラジル (CEMIG) に納入した。この分路リアクトルは、500 kV 分路リアクトル 89 台の豊富な当社の製作実績に最近の磁界解析及び振動解析技術を適用し、高磁束密度化、タンク構造の簡略化など機能及び構造の合理的設計を図ったものであり、同

定格の従来形に比較して、総重量で 30% 軽減されている。

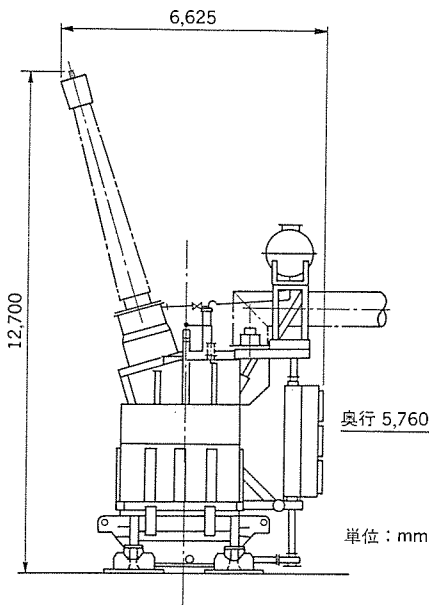
40 MVA 蒸発冷却式ガス絶縁変圧器

都市部における電力需要の増大に伴う配電用変圧器の大容量化と、防災上から不燃性、オイルレス及び環境調和を目指した 77 kV 40 MVA 蒸発冷却式ガス絶縁変圧器を、当社と関西電力(株)が共同で研究開発した。この変圧器は 20 MVA 中身 2 台を 1 つの容器に収納したもので、負荷時タップ切換器は真空スイッチ式を採用し、20 MVA ユニットに各 1 台取付けた。蒸発冷却方式は冷媒であるフッ化炭素 $C_8F_{10}O$ の気化熱を利用して巻線及び鉄心を冷却するもので高い冷却効率を得ることができる。なお、容器内には冷状態における絶縁の目的で SF_6 ガスが $0.3 \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{g} (20^\circ\text{C})$ 封入されている。

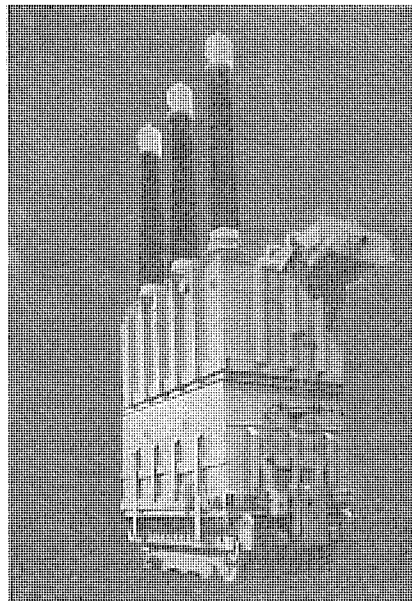
基礎研究においては、特にフッ化炭素と各種使用材料との適合性や、フッ化炭素の蒸気圧特性、絶縁特性、冷却特性などについて種々の検証試験を行ったほか、モデル変圧器を用いた総合的な特性試験を実施し、製品化に向けて十分な検討を行った。77 kV 40 MVA プロトタイプ変圧器は昭和 55 年度に完成し、工場試験完了後、関西電力(株)北摂変電所構内において約 1 年間の実負荷模擬試験を実施中である。



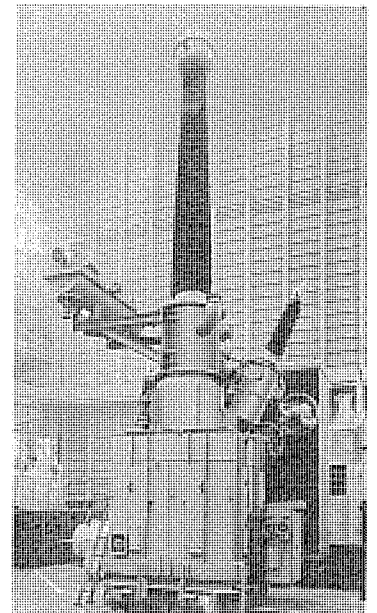
40 MVA プロトタイプ変圧器 (実負荷模擬試験中)



ベネズエラグリ第 2 発電所向け単相 268.5 MVA 800 kV 昇圧変圧器



韓国電気試験所 (KETRI) 納め 1,000 MVA 短絡試験用変圧器

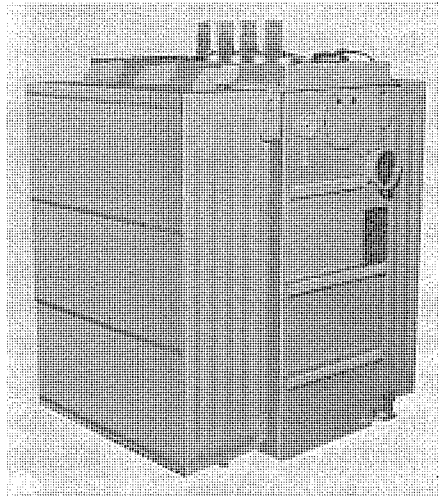


ブラジル (CEMIG) 納め単相 525/ $\sqrt{3}$ kV 33.3 MVA 分路リアクトル

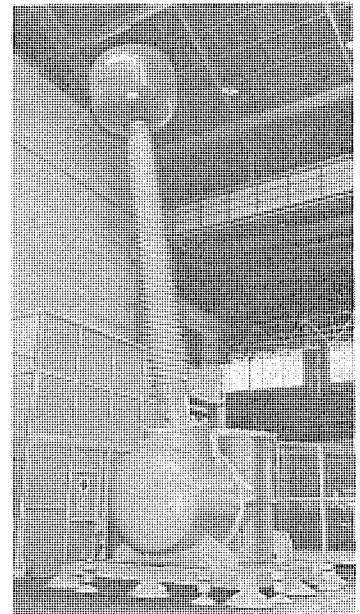
SF₆ ガス絶縁変圧器

SF₆ ガス絶縁変圧器は防災性、耐湿性、小形・軽量、高い信頼性が要求される市街地の変電所、ビル・地下街などの屋内変電所、トンネル内変電所、各種プラント、工場などの電力設備に最適である。海外においても、香港、シンガポール、クウェート、オーストラリア等の大都市における配電用変圧器として注目されている。

国内では既に12台を製作納入し、海外へは24台を受注・納入している。また、特殊品として1,000 kV SF₆ ガス絶縁試験用変圧器を製作し、社内設備として現在運転中である。1,000 kVの高電圧を発生するガス絶縁試験用変圧器としては世界的にも例がなく、記録品である。



11 kV, 1,500 kVA SF₆ ガス絶縁変圧器



1,000 kV ガス絶縁試験用変圧器

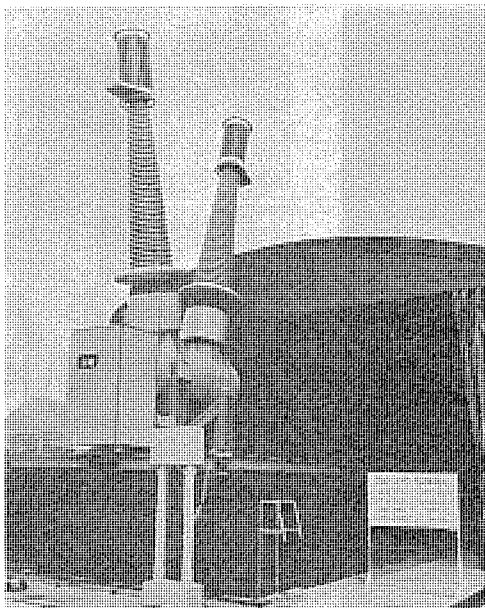
● 開閉装置

300/240 kV, 50/40 kA 1点切タンク形ガス遮断器シリーズの完成

超高圧変電所の小形化に貢献する、240 kV 及び 300 kV 1点切タンク形ガス遮断器 (GCB) の製品化を行い、昭和56年9月に電力会社の立合のもとに公開試験を成功裏に行った。

これは、従来2個直列遮断点で構成していたものを1個の遮断点で可能にした世界初の300 kV, 50 kA 1点切単一圧力式 GCB である。消弧室については、形式試験に先立って、昭和56年1月に公開試験を実施したものである。定格事項は次のとおりである。

定格電圧	240, 300 kV
定格遮断電流	40, 50 kA
定格電流	2,000, 4,000, 6,000, 8,000 A
操作方式	油圧 (投入、遮断)



250-SFMT-50 B 形 GCB 300 kV, 8,000 A, 50 kA 耐震試験中

この遮断器は次のような特長をもっている。

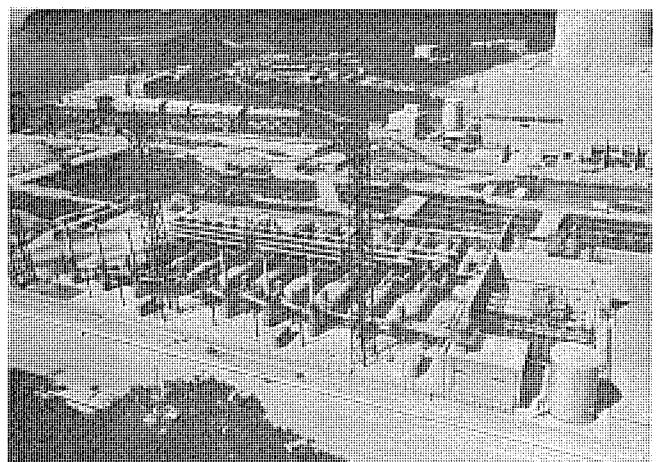
- (1) 小形化により据付面積を従来の6割に縮小できる。
- (2) 部品点数が半減し信頼性が向上された。
- (3) 可動部重量の低減と油圧操作機構の適用により低い操作音となる。

また、この消弧室ユニットを550 kVに適用することによって、従来の4遮断点を2遮断点にでき、550 kV GCBも小形化できる。

関西電力(株)高浜発電所納め550 kV ガス絶縁開閉設備

関西電力(株)高浜発電所1・2号機の500 kV昇圧用に550 kV ガス絶縁開閉設備 (GIS) を納入した。原子力発電所への全 GIS の適用については、既に大飯発電所納めの550 kV GIS の実績などにより、その縮小性と信頼性を高く評価されている。

今回の GIS は、既設275 kV 開閉所に隣接して3・4号機用も含めて500 kV で設置できるように考慮しており、そのため主母線部分を立体化して従来のものより一層縮小度を向上させた構成として



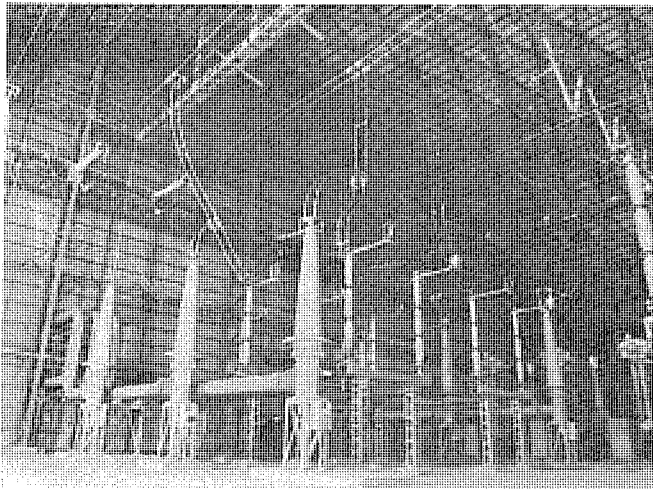
関西電力(株)高浜発電所納め550 kV GIS

いる。また、昇圧変圧器との接続には我が国で初めての 550 kV ガス絶縁母線 (AGI 母線) を適用し、避雷器は酸化亜鉛形を採用するなど十分に検証された最新技術を有効に組合せて更に高信頼度の GIS としたものである。

関西電力(株)多奈川変電所納め 300 kV ガス絶縁母線

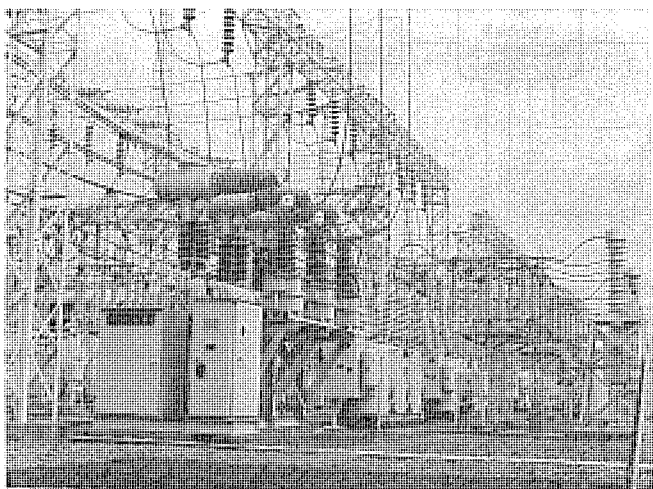
関西電力(株)多奈川変電所の増設に際して、既設屋内開閉所と増設 GIS との間に 300 kV ガス絶縁母線 (AGI 母線) を建屋壁を貫通させて接続した。

AGI 母線の採用により、保守点検ではメンテナンスフリーに近づくとともに、配置構成では立体構造とすることにより、敷地の有効利用が可能となった。



関西電力(株)多奈川変電所納め 300 kV ガス絶縁母線

SF₆ ガス遮断器国内第 1 号機の 15 年間 10,000 回操作運転実績
我が国における SF₆ ガス遮断器第 1 号機として、関西電力(株)新神戸変電所において特別点検を実施する機会を得た。昭和 40 年に運転開始して以来 15 年間、10,000 回操作の運転実績から今後のガス機器設計に貴重な数多くの資料を得た。ガス密封技術をはじめとする SF₆ ガスに関する基本技術の確立、油圧操作機構の優位性などが確認され、ガス機器の保守・点検基準が確立できた。当社のガス機器技術の優位性は更に進んだといえる。

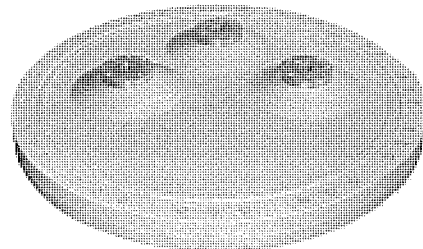


関西電力(株)新神戸変電所設置の SF₆ ガス遮断器国内第 1 号機

高電圧機器への大形注型絶縁物の適用

送変電機器の大容量化、高電圧化及び縮小化に伴う 3 相一括化などにより、注型絶縁材料に対する耐熱区分の向上や注型絶縁物の大形化への傾向がますます強くなっている。これに対処するため、使用上限温度を上昇させた材料を用いて電氣的、機械的特性などの熱的寿命評価と耐クラック性や硬化反応性などを中心に検討を進め、熱変形温度が 140~180°C と従来の注型材料より高い耐熱区分の各種大形注型用絶縁材料を開発した。大形化に伴う注型品の製造技術面の開発においては、超大形注型装置の新設と評価設備の充実により、容量効果を含めた注型製造条件の最適化を図ってきた。この結果、各種注型材料に適する大形注型絶縁物の製造技術を確立した。

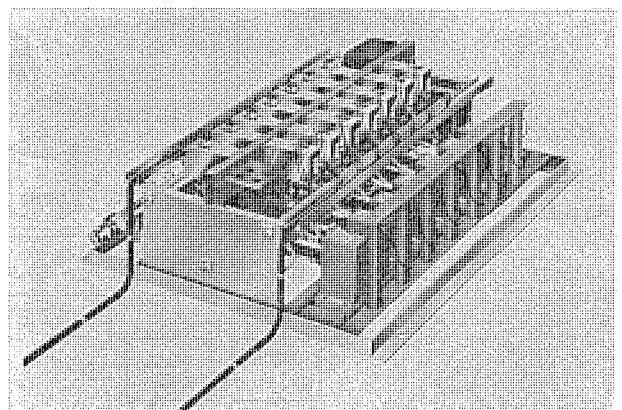
これら大形注型絶縁技術の開発成果の適用事例としては、550 kV GIS 用 3 相一括スペーサ (写真) や 300 kV 3 相一括スペーサ及び 550 kV 8 kA と 12 kA 円錐スペーサなどの耐熱配合を適用した大型注型品の開発がある。また、コイルものを埋込んだ注型含浸技術が必要とする大形コイル製品として、モールドトランスや大形変圧器の開発がある。これらの大形注型絶縁技術の開発実績から、形状 φ2,000 の寸法まで開発が可能である。今後、新しいニーズに対する製造開発と大形製品の受注に対して容易に対処することができる。



550 kV GIS 用 3 相一括スペーサ

静止形調相設備 (SVC) 用サイリスタモジュール

静止形調相設備 (SVC) のサイリスタバルブ用純水冷却サイリスタモジュールを開発した。このモジュールは 6.6 kV、2,500 A の定格を有し、これを直列に接続することにより 33 kV までの電圧に適用できる。4 kV、1,500 A のサイリスタ素子の採用により大容量化が実現でき、またリアクトル制御形 SVC とコンデンサ開閉形 SVC の両方に適用できるなど、電力系統調相用 SVC に最適な構造となっている。



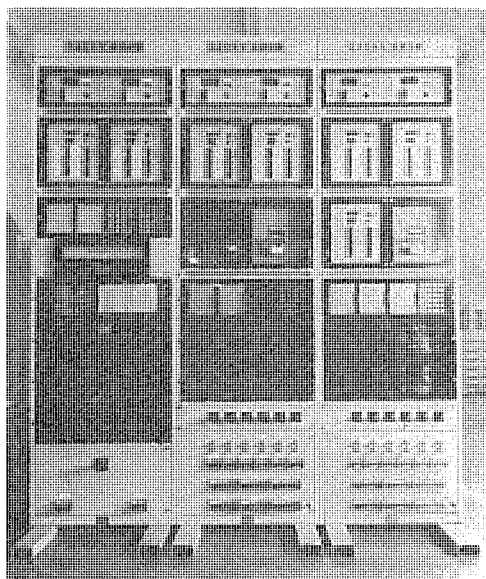
静止形調相設備用 サイリスタモジュール

● 系統制御・保護

デジタル形脱調分離装置

脱調分離装置は、メインリレーの保護方式として十分実績があり、脱調軌跡が当該送電線に入ったことを確実に判定したうえで遮断できるインピーダンスの移動変化を検出する方式と、フェイルセーフとして脱調選別能力がありメインリレーの動作原理と異なる電圧変化を検出する方式を採用している。また、デジタル化したことにより、①小形化(12端子分の脱調分離システムを3面で構成可能)、②高性能化、③保守の省力化、④経済性の向上などが実現できた。

当社では、現在までに数々のフィールドテストを行い、その経験を継



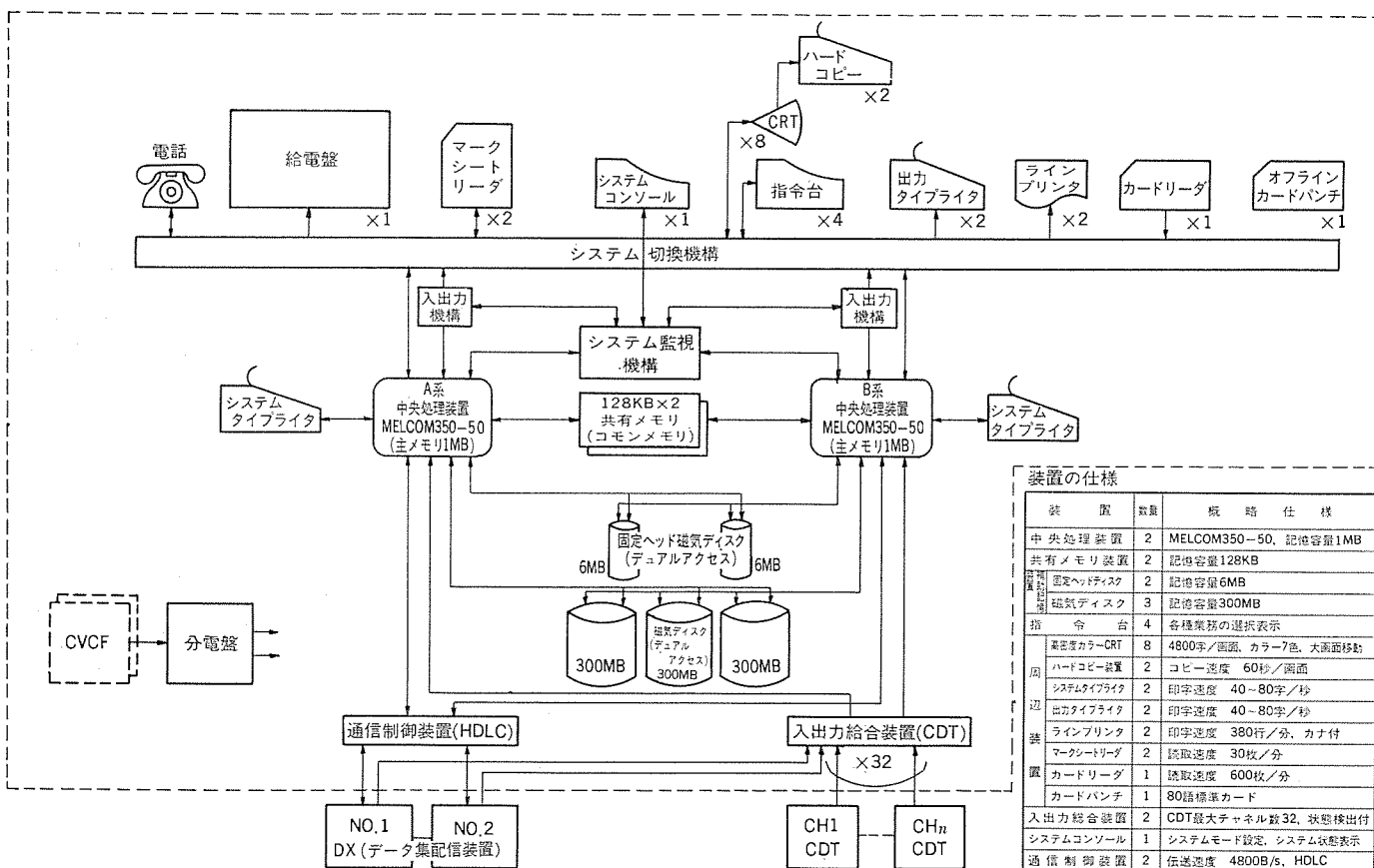
デジタル形脱調分離装置

て積上げたデジタル技術をベースに、常時監視・自動点検の付加、プリンタの付加などにより装置の性能、信頼度向上を図ると共に、階層モデルによるハードウェア《MULTIFLEX-D》によりこの装置を構成している。

東京電力(株)納め千葉給電所自動給電システム

昭和56年5月に東京電力(株)千葉給電所の店所給電自動化システムの運用を開始した。このシステムは、千葉県全域の154kVから22kV系統の多数の発・変電所、特高需要家を対象として給電業務を自動化・機械化した大規模システムである。このシステムは、高性能工業用計算機《MELCOM 350-50》の最上位機種であるモデルA 2500を2重化構成したものであり、即応性、信頼性、拡張性に優れたシステムである。以下に主な特長を示す。

- (1) 系統監視・記録統計・操作指令・運用計算の各業務を計算機2台で分散処理し、計算機の保守、障害発生時には相互にバックアップすることにより処理性と信頼性を大幅に向上させた。
- (2) コモンメモリに電力系統状態データベースを配置し、業務切替処理の連続性と高応答性を確保した。
- (3) 高密度大形カラーCRT、8台を使用し運転員の操作性を向上させている。また、広域系統図は、4倍サイズの仮想大画面を用い、画面移動機能により表示することができる。
- (4) 大規模系統データを集中管理するデータベース方式を採用し、電力設備の増設、変更に伴うデータメンテナンス業務は、CRTとの対話操作で容易に行えるようにした。



装置の仕様

装置	数量	概略仕様
中央処理装置	2	MELCOM350-50、記憶容量1MB
共有メモリ装置	2	記憶容量128KB
固定ヘッドディスク	2	記憶容量6MB
磁気ディスク	3	記憶容量300MB
指令台	4	各種業務の選択表示
高密度カラーCRT	8	4800字/画面、カラー7色、大画面移動
ハードコピー装置	2	コピー速度 60秒/両面
システムタイプライタ	2	印字速度 40-80字/秒
出力タイプライタ	2	印字速度 40-80字/秒
ラインプリンタ	2	印字速度 380行/分、カナ付
マークシートリーダー	2	読取速度 30枚/分
カードリーダー	1	読取速度 600枚/分
カードパンチ	1	80語標準カード
入出力総合装置	2	CDT最大チャネル数32、状態検出付
システムコンソール	1	システムモード設定、システム状態表示
通信制御装置	2	伝送速度 4800B/s、HDLC

ハードウェアシステム構成図

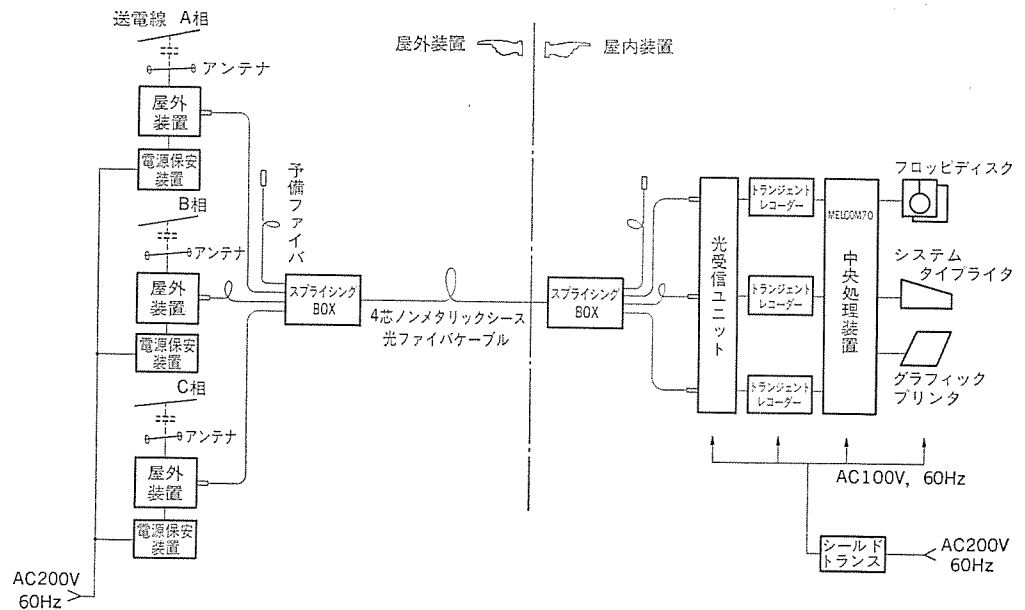
FM 電流差動キャリアリレー装置

FM 電流差動 キャリアリレー 装置は、キルヒホッフ 第 1 の法則による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、などの特長を有し、信号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方式と比べると、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、主幹系統保護用として最適な保護リレー装置であるといえる。

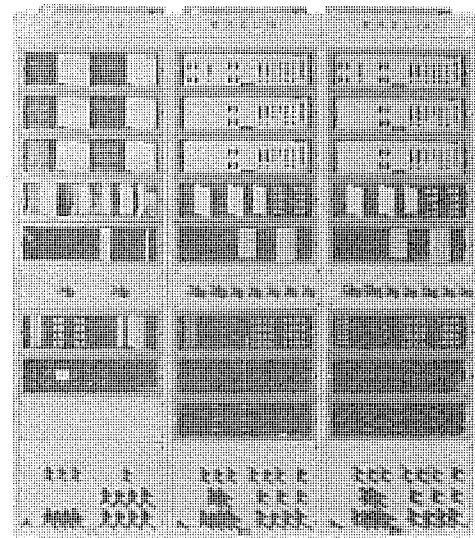
当社では昭和 45 年からフィールドテストを開始し、数々のフィールド経験を経て積上げた技術をベースに、零相チェック監視による雑音検出の高性能化、零相電流差動による微地絡検出機能の付加、自動点検機能の内蔵などにより、装置の性能・信頼度アップを図り、階層モデルによるハードウェア《MULTIFLEX》によりこの装置を完成させ、このたび、中部電力(株)並びに、九州電力(株)向け装置を相次いで製作・納入した。

光ファイバ利用雷波形観測システム

この装置は変電所、発電所などに送電線経由で侵入する雷サージの波形解析を目的としたもので、最高 10 ns のサンプリング速度で波形記録ができる。送電線直下のセンサ部と屋内の演算処理部の間を光ファイバ波形伝送装置で結合し、安全かつ忠実に波形の記録、再生、処理を行えるのが特長である。この装置は昭和 55 年度以来、関西電力(株)嶺南変電所をはじめ数か所の 500 kV 変電所に設置され、現在順調にデータを収集している。



雷波形観測システム構成図



FM 電流差動 キャリアリレー 装置

2.3 配電

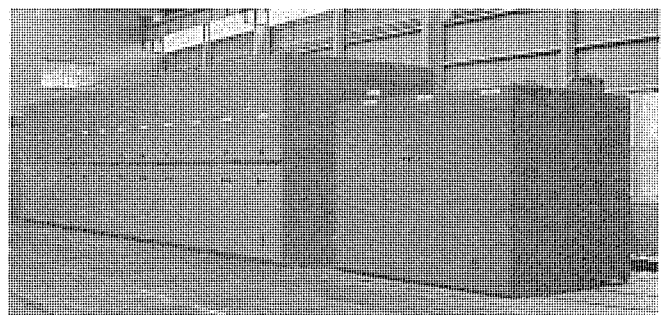
サウジ電力庁納め 33 kV GCB 2 段積み閉鎖配電盤

サウジアラビア 電力庁向け 132 kV 電力プラントは、中部高原地帯を 132 kV の送電網で囲み、33 kV の配電網によって電化し、電力の安定供給を目指すものである。このプラントの規模は 11 変電所、その中の 33 kV 閉鎖配電盤は 190 面で当社の輸出用特高閉鎖配電盤としては最大級のものである。

このプラント用 33 kV 閉鎖配電盤は、ガス遮断器 (GCB) を 2 段積みしたダブル母線方式の閉鎖配電盤とし、据付面積の縮小化により変電所のコンパクト化を実現した。このクラスの 2 段積みは、当社としては初めて他社でも余り例のない試みである。更に、その構造を極めて簡単なものにアレンジし、2 段積みでは難しいとされてきた内部事故に対する防爆装置を完備し、客先立合いによる IEC 規格の合格を実証した安全性の高いものとなっている。また、このプラントは新鋭装置で構成した重要プラントで、客先とコンサルタントによる共同の厳重な品質監査にも合格するなど品質面でも特別な配慮が払わ

れている。

このプラントは、目下昭和 57 年 3 月の運転開始を目指して現地掘付中で、当事国はもとより各方面から注目を集めている。

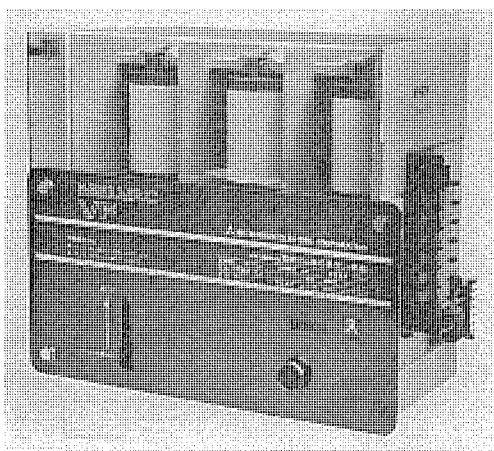


サウジ電力庁納め 33 kV GCB 2 段積み閉鎖配電盤

6/3 kV 汎用真空遮断器 (VF-A 形)

VF 形真空遮断器は、高圧受電設備に多用される簡易キュービクル用遮断器として開発したものである。この分野はその経済性が重要な要素となっており、従来価格面からみれば油遮断器の市場であった。同真空遮断器で安全性(オイルレス)、小形・軽量の特長に加えて油遮断器なみのコストにすることにより、驚異的な伸びを示し発売2年にして1万台を越える納入実績を記録した。また昭和56年度には、更に仕様を向上した製品(VF-A 形)を発表し、その適用拡大を図った。VF-A 形の主な特長は次のとおりである。

- (1) 従来、真空遮断器の適用に当たっては、適切なサージ保護装置が要求されてきたが、低サージ仕様品(VF-AZ 形)を開発し、適用の自由化を図った。
- (2) 電動ばね操作方式としてシンプルな即時投入操作機構を開発し、安全性の向上と緊急電源用などの用途拡大を図った。
- (3) 油遮断器の代替機種ともするため、従来油遮断器の主回路端子配列に合わせて、2種類の形態(N形、R形)と多段積み用(P形)の配電盤直接取付真空遮断器を完成した。
- (4) また引出タイプとして4段積みキュービクルを実現したことはもちろん、盤厚みを従来の1,500 mm程度から1,000 mm以下と大幅



VF-A 形真空遮断器 (形態P)
7.2/3.6 kV, 600 A, 12.5 kA

に縮小化し、コンパクト配電盤を実現した。

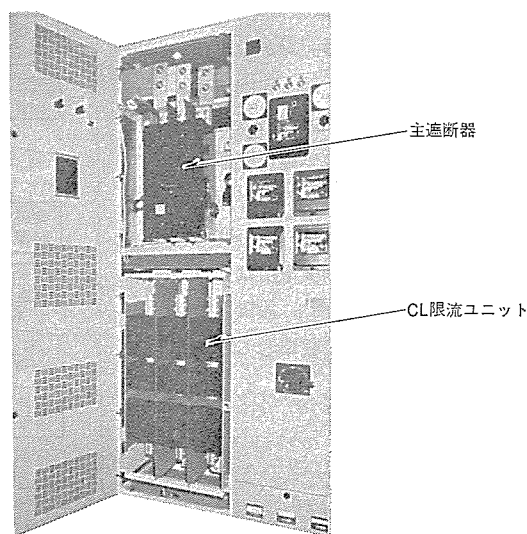
低圧 大容量限流一選択遮断システム

永久ヒューズの優れた限流作用を応用した CLN 形限流一選択遮断装置は、低圧配電システム用として従来になく高性能な、遮断方式として高い評価を得てきた。

当社は今回このシステムの適用範囲を拡大するために、大容量永久ヒューズ(定格電流, 1,200 A・1,600 A・2,000 A)と気中遮断器(ACB)用の新形トリップリレーを開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 大容量な永久ヒューズを開発したので、
 - ・大容量の限流一選択遮断装置も小形化でき、占有面積が小さくなる。
 - ・大容量の限流一選択遮断装置の分岐回路用として、安価な汎用遮断器(AC 460 V, 18 kA 級)が使用できる。
 - ・スポットネットワーク方式などにも適用できる。
- (2) 新形トリップリレーを開発したので、
 - ・主遮断器として気中遮断器が使用可能となった。



低圧、大容量限流一選択遮断装置

3. 産業用システム機器

昭和 56 年度における産業用システム機器の特長は、エレクトロニクス機器の多様化、高性能化とその有効活用である。特に電子計算機、プラントコントローラ、計測制御装置、データウェイなどは、プラントの種類、規模に応じて最適に選択、結合され鉄鋼、化学、製紙、食品、水処理等のあらゆる分野において、経済的な自動化、省力化、省エネルギーシステムを実現した。更に半導体変換装置、各種生産機器などにおいても特長ある多くの新製品を開発、納入したが、その概要は次のとおりである。

(1) エレクトロニクスの有効活用は、鉄鋼分野において特に顕著である。最新鋭のホットストリップミルにおける工業用計算機、高速プラントコントローラ、高速大容量光データウェイを最大限に活用した全デジタルハイアラーク制御システムは、計算機処理の分散化、総合機能の向上、監視・RAS 機能の充実、マンマシンインタフェースの最適化、工事費の削減などを実現した。

一方、プラントの駆動システムにおける特長は、交流可変速装置の応用分野の拡大と世界最大級の電流容量を持つサイリスタを使用した、フロン沸騰冷却式高圧サイリスタレオナード装置の開発、納入である。

(2) デジタル制御の特長を最大限に発揮した分散形計装システム《MACTUS》は、その特長を生かし、化学、セメント、食品水処理などの分野に広く採用された。更に豊富な機種を準備し、プラントの種類、規模に応じ最適なシステムを実現できる《MACTUS》新ファミリー及び分

散形計装システムを経済的に実現する計装用バスの開発は、各種プロセスへの適用を容易にした。

また、各種産業プラントのシーケンス制御、DDC、監視制御を行うプラントコントローラ《MELPLAC》においては、故障検出、故障診断、処理速度、マンマシンインタフェース等の機能を大幅に向上させた新シリーズを開発納入した。

(3) 工業用計算機においては、ソフトウェアの品質・生産性向上、使いやすさ、メンテナンスなどに対する要求は厳しさを増している。これらの要求にこたえる大容量磁気ディスクと CRT 端末を使い計算機と対話しながらソフトを生産できるプログラミングワークステーション、及びユーザー計算機を遠隔地からメンテナンスできるインテリジェントシステムコンソールなどを充実させた。

(4) 生産機器の分野においては、動作速度が速く、5 自由度の関節構造を持ち、ティーチングプレイバック制御方式を採用したアーク溶接ロボット、及びワイヤの自動切断、自動結線機能を持った昼夜連続無人加工可能なワイヤカット放電加工機及び放電特性の優れた無声放電励起方式 CO₂ レーザなど自動化、省力化にこたえる製品を開発、納入した。

(5) 環境保全設備においては、従来困難とされていた計算機による浄水場の薬品注入制御を、フィードフォワード制御とフィードバック制御を組合せた予測レギュレータ方式を採用することにより実現した。

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 年度の韓国浦項製鉄 No. 2 ホットストリップミル、及び昭和 56 年度 ブラジル 国営製鉄 (CSN) ホットストリップミルに引き続き、昭和 56 年度は、名実とも世界最新鋭の某社向け ホットストリップミル用電機品を製作納入した。このミルは極めて多様な操業方式、極限的とも言える省エネルギー、省力化の追求から制御システム、プラント構成 H/W 共に時代を画する高度の設備となっている。

制御システムは 4 台の SCC (Supervisory Computer Control) 計算機、5 台の DDC 計算機《MELCOM 350-50》、11 台の FEP (Front End Processor)、及び 32 台のプラントコントローラ《MELPLAC-550》、更にそれらを接続する光データウェイシステムから構成される全デジタル分散形ハイアラークシステムとなっており、下記の特長を有している。

(1) 高速大容量光データウェイと DRIO (Remote I/O) の導入による PIO 一元化、及びプラントデータベースの構築

プラント信号を各 Local の DRIO に入力し、高速光データウェイで結合しているため、これが全 CPU 共通のデータベースとなっており、任意の CPU から独立に入出力することが可能である。この構成により、工事費削減のみならず、システム構成、拡張性の容易化を図っている。

(2) SCC 計算機の処理分散化及びマンマシンインタフェース一元処理 高性能工業用計算機《MELCOM 350-50》A 2500 の導入にとどまらず、更に FEP による PIO 処理、端末処理により、SCC 計算機により高度の機能をもたせ、処理の分散化、総合機能の向上を図って

いる。

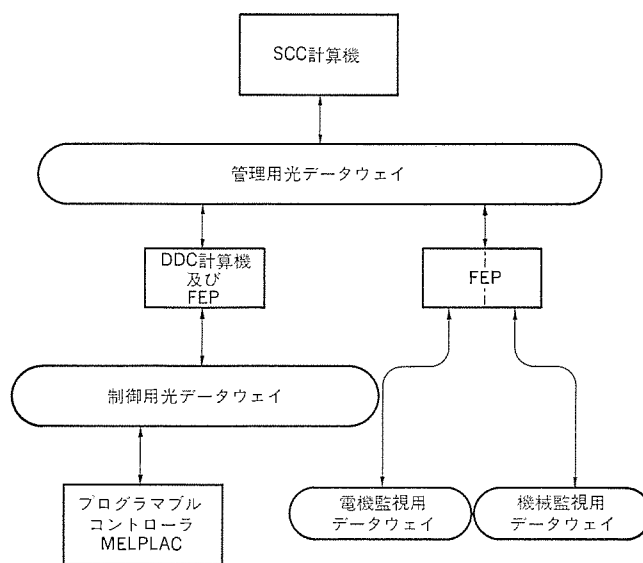
(3) 監視, RAS 機能の充実

電源系統, 駆動機器の監視, 故障診断, 制御システムの RAS 集中管理, 復旧ガイダンス導入などの監視システムも大幅に自動化され, 大規模プラントであるホットストリップミルの保守性向上, 保守省力化を目指すシステムとなっている。

(4) マンマシンインタフェースの最適化

各運転室でのワンマン完全自動運転を前提に, 操作性, 操作・監視のひん(頻)度, 重要度を十分考慮したマンマシンインタフェース器具の適用, 配置により操業の省力化を目指している。

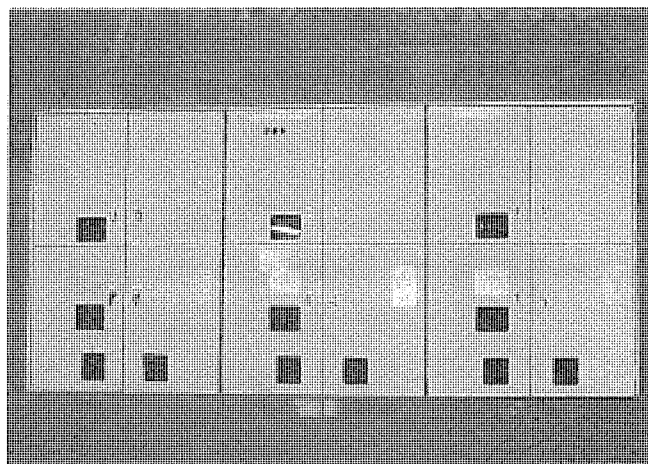
更に, プラント構成機器を見ると, 各機器とも高効率設計が特長となっており, DC 1,500 V 主 DCM による仕上主機の TWIN DRIVE, 直列 12 相構成のフロン沸騰冷却主サイリスタ, VVVF 駆動 ACM による省エネ制御などの多くの改善を施している。



世界最新 ホットストリップミルシステム 構成

● 高圧大容量サイリスタレオナード

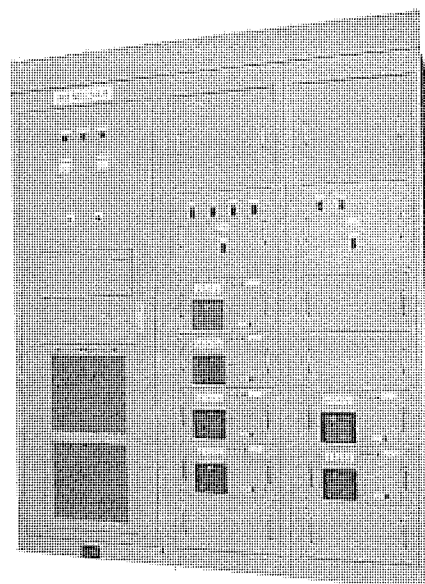
新シリーズ 高圧大容量サイリスタレオナード装置として, 定格 2,500 V, 2,500 A 電流容量の世界最大級のサイリスタ素子を使用して, 1,500 V, 3,750 A のサイリスタ装置を完成し, 熱延仕上圧延機用として出荷した。この装置では, 大容量素子の採用などにより主回路部品点数を従来の 40% まで減らして高信頼化を図り, 高圧化及び省電力設計により電力損失を従来の 50% までに削減した。また, サイリスタ素子の冷却にはフロン沸騰冷却方式を採用して冷却を高効率化し, クーラーなどの空調設備を不要とすることによって, メンテナンスの低減も図った。



高圧大容量 サイリスタレオナード

● 鉄鋼プロセスライン用電機品

鉄鋼プロセスラインは近年, 自動車用鋼板に電解亜鉛めっき鋼板を多用するようになったため, 連続式電解亜鉛めっきライン (EGL) の設備計画が増えている。環境条件による保守性の向上を主目的として, 従来直流電動機にて駆動していためっきタンク周辺のロールをトランスインバータ制御の交流誘導電動機で駆動するシステムを完成し, 川崎製鉄(株)千葉製鉄所に納入した。当社の VVVF トランスインバータの特長は, プロセスラインで要求される加減速中のせん(揃)速性及び運転中のトルクリップル特性の改善法として, PWM (Pulse Width Modulation) / PAM (Pulse Amplitude Modulation) (特許出願中) を速度に応じて自動的に切替える方式を採用していることである。また, 各ヘルパールごと速度制御ルーブ特性と垂下特性を独立に調整できる方式を採用しており, 極めて良好な運転性能を発揮できる。



ヘルパール 駆動 VVVF 電源装置 (インバータ定格 AC 220 V, 120 Hz, 駆動電動機 5.5 kW)

● 冷間圧延機用電機品

可逆式冷間用圧延機の既設制御装置のリプレースとして、住友金属工業(株)和歌山製鉄所に、プラントコントローラ《MELPLAC》を2台納入した。うち1台はリール及びミルの主幹制御を受け持ち、他の1台は品質制御の中心となるAGC及びロール偏心制御などを受け持っている。このシステムの特筆すべき制御機能は下記のとおりである。

(1) 圧下の自動設定

圧下設定値は、影響係数テーブル及び塑性係数テーブルをコントローラ内部に持ち、自動的に算出し、圧下設定を行っている。この機能によりオペレータによるプリセットは不要となる。

(2) AGC

AGCとしては、ゲージメータAGC、フィードフォワードAGC、フィードバック

AGC(モニタAGC)、マスマローAGC、及びロール偏心AGCを備え、製品コイルの板厚精度をコイル全長にわたり向上させた。特にゲージメータAGCは、ロール熱膨張などのオフセットを前パスで学習することにより板厚計算精度を高めている。また、ロール偏心制御はBUR1回転ごとにロードセル信号より偏心量を算出、次回転に偏心量を補償するコストパフォーマンスの高い方式としている。

また、中国(北京)冶金工業部涿県アルミ箔試験工場に(株)神戸製鋼所経由にて、冷間圧延機(1基)、はく(箔)圧延機(2基)、及び箔分離機(2基)の電機品を納入した。これらの設備の主要部分はすべてプラントコントローラ《MELPLAC》により制御されており、中国のアルミ箔圧延機関係者より多くの注目を集めている。

● 製鉄製鋼プラント用電機品

製鉄製鋼の分野においても、省資源、省力、製品の高品質化及び環境保全の投資が行われる傾向にある。昭和56年度も特長ある製鉄製鋼設備用電機品を納入した。

(1) 中国、上海宝山製鉄所向け電機品

当社は、石炭処理設備、成型炭製造設備、コークス炉設備、コークス処理設備、化成品製造設備、焼結設備及び石灰、ドロマイト焼成設備用電機品を一括納入した。これらの設備の主幹制御装置としては、プラントコントローラ《MELPLAC》を採用し、各種の自動運転が可能となった。更にコークス設備においては、《MELPLAC》の特長あるソフトウェア体系により、上位計算機とのインタフェースを容易にし、計算機自動運転が可能となった。また、多数のコンベヤ群の最上流機と最下流機の2点を選択するのみで任意の系統運転が可能な始点-終点制御方式を

採用した。

焼結設備においては、冷却器の排熱を利用して省エネルギーを図るため、排熱回収設備を装備し、排熱回収送風機駆動用880kW誘導電動機速度制御として、静止セルビウス方式を採用した。

(2) 某製鉄所向け排煙脱硫設備用電機品

上記電機品の特長としては、従来の照光盤及び操作盤に替えて、監視用としてCRT、操作用としてキーボードを装備し、容易で、シンプルな、かつフレキシブルな機能を持った監視操作方式を採用した。また、監視操作装置の故障時のバックアップ対策として、2重化を図り、更に2台のコントローラと、2組の監視操作装置の接続は、任意のバックアップ対策が可能なシステム構成としている。

● スラブ精整ライン制御用計算機システム

スラブ連続製造の精整ラインにおける高度の総合自動化システムを工業用計算機《MELCOM 350-50》を中心に、プラントコントローラ《MELPLAC-550》及び“CLP”を用いて実現した。この総合自動化システムは、厚板などの精整ラインにおける当社の自動化システムの豊富な実績をベースに、世界に先がけて実現したものである。システムの機能の特長は次のとおりである。

(1) ラインの故障やヤード内のスラブの在庫量に応じて最適なスラブルートの選択を図る機能。

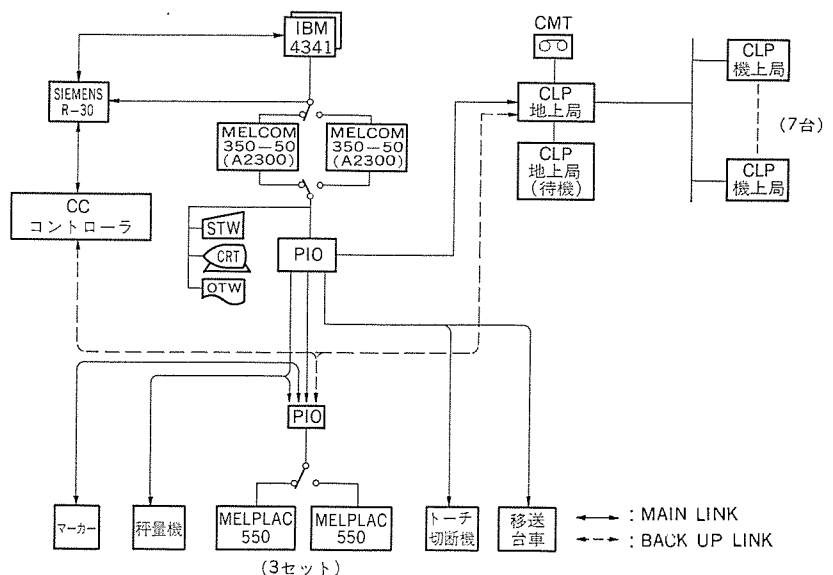
(2) ヤードへの搬入・ヤードからの搬出のタイミングを最適にし生産性を向上させる機能。

以上いずれも高度の最適スケジューリング機能である。

システム構成は、図に示すように計算機のCPU・プラントコントローラ及び“CLP”地上局を2重化することにより、完全な待機形の2重化システムを実現し、システムの信頼性を最大限上げている。ラインの運転を高度に自動化した結果、システムダウンが直接ラインダウンとなるので、システムの信頼度について特に配慮した結果である。

このシステムは昭和56年末のホットランを目指し、同年春に工場試験を完了し、出

荷した。



制御システム構成図

● セメントプラント電機品

近年セメント工場における省エネルギー、自動化の気運は一段と高くなっている。また、燃焼方式も石油から石炭へ変更されつつある。省エネルギーに関しては可変速電動機、高効率電動機の採用、自動化に関してはプラントコントローラ、集中管理システム及びDDC制御システムの採用が急速に増加しつつある。

昭和56年度の当社の主な実績は下記のとおりである。

- (1) カイザー社經由香港 CHINA CEMENT プラント用電機品：132 kV GIS 2基、主変圧器、各種配電盤及び高低圧電動機類一式。キルンIDFなどに静止セルビウス装置を採用。
- (2) 新日本製鉄化学工業(株) (戸畑) 納入 250 kW キルン駆動サイ

● アンローダ用電機品

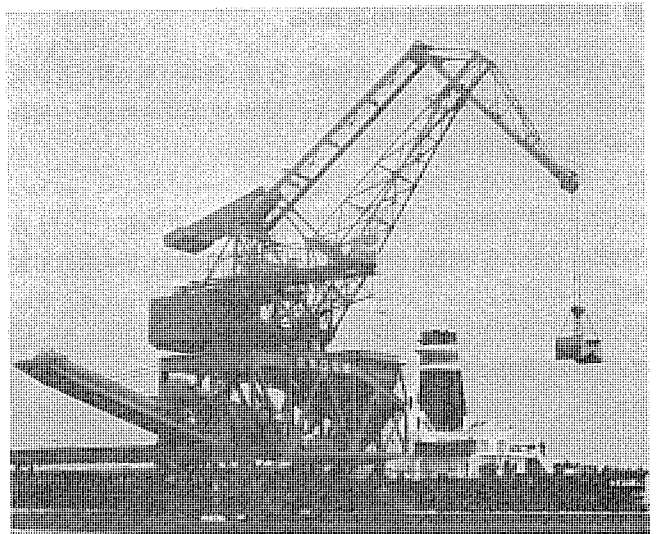
このたび橋形3セット、水平引込形1セットのアンローダ用電機品を納入する機会を得た。これらの電機品ではサイリスタレオナードの採用及び高密度実装制御盤の採用により電機品据付面積が従来比の70%となると共に、シーケンス機能の集中配置により保守、点検に多大の便を与えることができた。また、シンクローデジタル変換方式によるバケット開度検出装置の採用により、バケット交換時の操作が従来の機械リミットスイッチ式のものに比べ極めて簡単となった。更に、この装置からのアナログ補正信号により、バケット開き下げ時の揃位置制御が極めて高精度に達成できたことが大きな特長である。

なお、橋形2セットでは道し形経路式の半自動運転を行った。

リスタレオナード装置及びDDCコントローラ《MACTUS》によるエネルギー監視制御システムとミル引出量、セメント輸送比率制御などの計装制御システム。

- (3) 三菱鉱業セメント(株) 刈田工場納入 3,000 kW 原料ミル、5,150 kW 仕上ミル駆動装置及び《MACTUS》による原料ミルフィード量、スプレータワー排ガス温度制御、また同社東谷工場納入 250 kW キルン駆動CS形サイリスタモータ装置。

また現在、中国向けセメントプラント電機品一式を鋭意製作中である。このプラントはプラントコントローラ《MELPAC》及び《MACTUS》によるミル負荷制御等自動化、省力化を主眼としている。



函館ドック(株) 經由室蘭市納め水平引込式アンローダ

● 製紙機械用電機品

タイ国HS社向けに抄紙機用駆動・制御システムを納入した。この抄紙機は6種類の紙を抄造する多用途機である。生産品種を変更するたびに行う複雑な設備の切換制御を1台のシーケンスコントローラによる集中制御方式とした。すなわち、シーケンスコントロールをはじめファンポンプ制御、抄紙機のスピードロー計測・制御、リール巻取長計測、ワインダの定尺巻取自動減速制御など、パルプ調成からワインダまでの主要設備の駆動計測・制御機能を1台のプラントコントローラに任せ、ハードウェアの単純化による信頼性・保守性の向上を図ったところに、輸出向けのこのシステムの特長がある。

また、三菱製紙(株) (中川) 向け抄紙機制御システムに高速セクシ

ョナルドライブ用として静止形スピードロー設定装置を開発適用した。従来この装置として10数台の電動式ポテンショメータ(MRH)を使っていたが、これを静止化して各部分のスピードリファレンスをアナログとデジタルの両信号で出力できるようにしたものである。パルスピックアップ式速度検出方式の採用と併せて速度設定制御系の完全静止化を実現した。

ほかにファンポンプ用600 kW VVVF 駆動装置を製作した。これは速度精度 $\pm 0.01\%$ を保証できるものであり、高速抄紙機のセクショナルドライブ用としても十分適用できる高精度交流可変速システムである。

● 長距離コンベヤ制御システム

最近、鉄鋼石、石炭、土砂などを輸送する長距離コンベヤの引合、受注が増加している。当社では、昭和56年に次のような長距離コンベヤ用電機品を受注、納入した。

- (1) ソ連 南ヤクート向け石炭輸送コンベヤ用電機品
選炭場用のベルトコンベヤで使用するすべての電機品(電動機、制動機、制御盤)を防爆構造とした。また、輸送・保管温度 -60°C 、難燃性、導電性塗装などの特殊仕様にて製作した。

主な諸元は次のとおりである。

- | | |
|------------------|-------------|
| ・コンベヤ 総長 2.6 km | ・コンベヤ 台数 28 |
| ・電動機総容量 3,945 kW | ・電動機台数 67 |

- (2) サウジアラビア向け鉄鉱石輸送コンベヤ用電機品

製鉄所に鉄鋼石を輸送する長距離コンベヤ設備電機品(受配電設備、電動機、制御装置)一式を納入した。

主な諸元は次のとおりである。

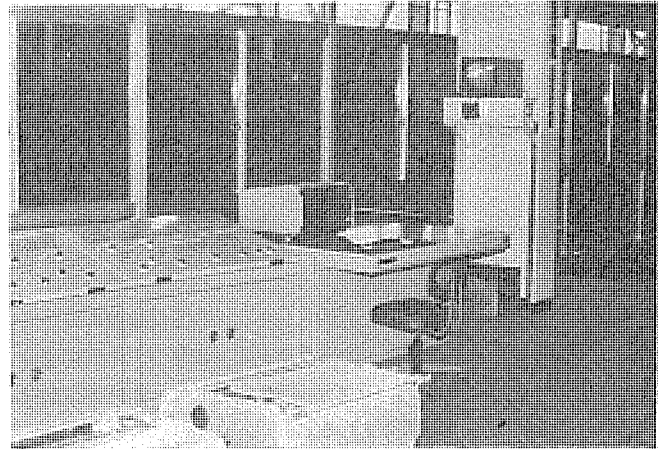
- | | |
|------------------|------------|
| ・コンベヤ 総長 13 km | ・コンベヤ 台数 6 |
| ・電動機総容量 2,675 kW | ・電動機台数 10 |

この設備においてはコンベヤ単機6 km長のものに対しては、かご形電動機による多重駆動方式とし、またテークアップ装置としては、ロードセル使用による自動張力制御式としている。電気室間は信号伝送装置にて伝送している。

● アルミサッシ皮膜制御管理システム

アルミサッシ 型材の皮膜処理ラインにおける皮膜処理工程の監視制御システムとして、マイクロコンピュータを5セット納入した。皮膜処理ラインには、数千種にのぼる多様な製品種があり、このシステムは、それぞれの品種に対応した皮膜処理条件を演算し処理を行う。ライン上を移動するすべての型材のトラッキングを行いながら、型材に対応する皮膜電解通電制御、着色通電制御などを行い、また皮膜処理ライン内各工程におけるプロセスデータを自動採取し、生産管理データの記録を行っている。

その他、皮膜処理ラインの前後に位置する材料型材及び製品型材の自動倉庫システムとデータ通信を行うことにより、倉庫と皮膜処理ラインとを有機的に結合し、最適な生産計画、及び在庫管理を可能にしている。また、このシステムの導入により、最適通電制御に伴う省エネルギー効果、自動化に伴う省力効果が得られた。



アルミサッシ 皮膜制御管理システム

● 食品サイロの新制御システム

当社は、三菱 プラントコントローラ《MELPLAC-300》とその周辺装置であるスマートターミナル（インテリジェントターミナルプロセッサ）を使用して、食品サイロの新制御システムを確立した。

主な制御内容は次のとおりである。

- ① CRT による運転監視
- ② 搬入、搬出管理、T/M の打出し
- ③ 在庫管理、T/W の打出し

また、このシステムの主な特長は、

(1) CRT 表示に高級言語 BASIC を採用したため、保守及び取扱いが容易。

(2) スマートターミナルはコンパクトなユニットタイプなので、設置スペースをとらない。

昭和 56 年の当社の主な納入実績は下記のとおりである。

1. 箱崎埠頭納め電機品

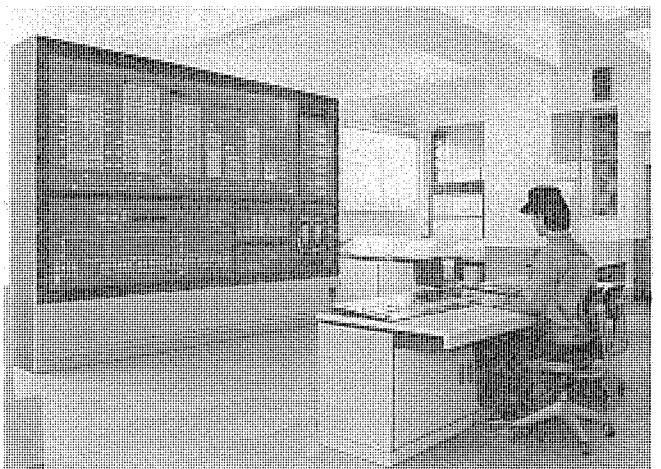
主な装置として、《MELPLAC-300》1 式、管理用 CRT 1 台、在庫管理及び日報作成用と出荷伝票用 プリンタ各 1 台。

2. 豊年製油納め電機品

主な装置として、《MELPLAC-300》1 式、管理用 CRT 2 台、制御用 CRT 3 台、在庫管理用 プリンタ 2 台、日報用 タイプライタ 1 台。

● 工場内設備集中管理システム

工場内に散在する空調設備、受配電設備、ボイラ設備、コンプレッサ設備、工水設備を一括集中管理するシステムを当社の神戸、制御製作所内で実用化した。このシステムは、空調制御、ボイラ自動燃焼制御、コンプレッサ最適運転台数制御による省エネルギー（空調電力 12% 低減、暖房ボイラ用重油 10% 低減）と、散在する各設備の集中監視、自動記録による省力化を目的とした集中管理システム《MELFLEX 400-EE》である。システム構成において、モニタータウエイ伝送とマルチマイクロプロセッサシステム構成を採用することにより、設備管理の集中化と親局機能の分散化を図った点がこのシステムの大きな特長である。



工場内設備集中管理システム 管理センター

● 最近の交流電動機

(1) 中、大容量電動機新シリーズ開発

中、大容量電動機では、信頼性と性能の向上及び小形軽量化を図り、かつ多様化する顧客の要求仕様に柔軟に対応できる新標準シリーズを開発した。

315~400 フレーム 中容量電動機においては、鋼板フレーム製の全閉外扇形電動機を R シリーズスーパーライン 電動機 (100~500 kW) として、また 450~800 フレーム 大容量電動機においては F 4 ライン 電動機 (200~14,000 kW) としてそれぞれ製品化した。これら新シリーズ電動機的主要な特長は下記のとおりである。

- ① 耐熱寿命に優れた F 種絶縁の採用による高信頼性
- ② 軽負荷より全負荷にわたる広い運転領域にわたる高効率
- ③ 小形軽量（従来に比べて容積で 10~30%、重量で 10~50% 軽減）
- ④ 運転中でも安全かつ容易に給排油できるころがり軸受構造
- ⑤ 球面支持自動調心を全面採用したすべり軸受
- ⑥ 末端処理の容易な大形端子箱

(2) 大容量全閉外扇形電動機

7,050 kW を始めとして総容量約 8 万 kW の 11 kV 級大容量全閉外

扇形安全増防爆誘導電動機を製作，中東向けとして出荷した。

従来，全閉外扇形は4,000kW級程度までが限界とされ，これを越えるものには全閉内冷形又は開放屋外形などが採用されてきたが，中東における冷却水の入手難，環境条件のかこく(苛酷)さに対処するため全閉外扇形が採用されたもので，新通風冷却方式の採用により，従来の実績を大幅に上まわる容量の全閉外扇形電動機が可能になった。

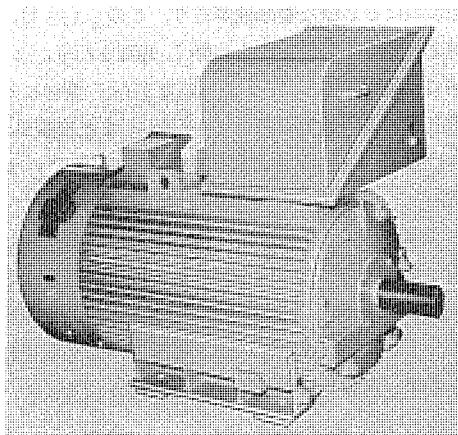
(3) 立て形同期電動機

3,500kW 36極ほか合計24台の立て形ブラシレス同期電動機を製作，海水ポンプ用としてサウジアラビアに納入した。大容量低速機においては，誘導電動機に比べて効率，力率をもとより価格面でも同期電動機の方が有利なことも多く，立て形ポンプ用として今後同期電動機の採用が増加することが期待される。

(4) 高圧端子箱にて KEMA 形式認定取得

高圧電動機の端子箱の安全性について，世界的に権威があるオランダ KEMA の数々の苛酷な確認テストに合格，2種類の端子端 (6.6kV

500 MVA, 11 kV 750 MVA) が形式認定を取得した。

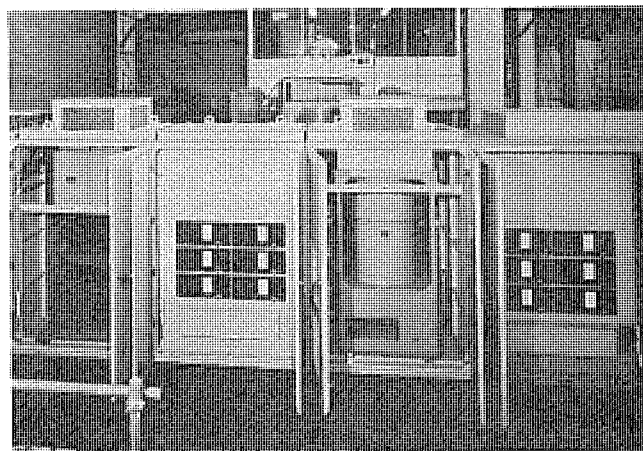


鋼板フレーム製電動機 (Rシリーズ)

● 高圧サイリスタモータ

三菱重工業(株)高砂製作所に回転機試験設備駆動用として，3.3kV, 3,000kWの高圧CS形サイリスタモータを納入した。この装置は高圧のサイリスタ変換器を使用し，幅広い速度制御範囲 (120~1,728 rpm)，高い制御精度などの性能上の特長と共に，保守の面でも下記の特長をもっている。

- (1) モータに通電することなしに，変換装置だけをテストするモードと，内蔵シミュレータによりコントローラだけをテストするモードを備え，保守性の向上を図った。
- (2) サイリスタ1アーム分をコンパクトにトレイに収納した構造方式の採用により，点検を容易にした。
- (3) サイリスタ変換器は空気冷却器を収納した全閉内冷式とし，耐環境性の向上，信頼性の向上を図った。

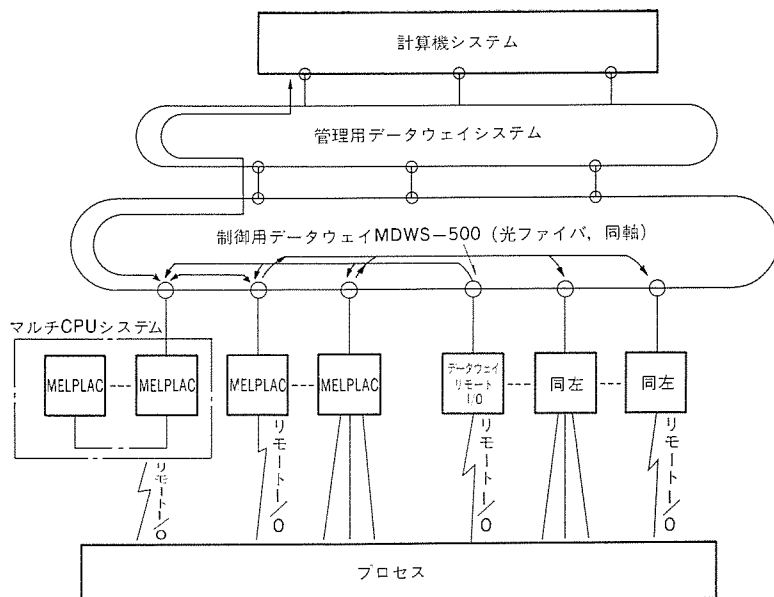


回転機試験設備駆動用高圧CS形サイリスタモータ制御盤

● 鉄鋼プラント用分散形高速 DDC システム

鉄鋼プラントにおける制御システムは，規模，制御機能，制御性能，保守性など向上の一途をたどっている。これらのニーズにこたえる目的で制御システムとして機能の分散，情報の適正一元化を最適化し，高速応答性を有した分散高速 DDC システムを実現した。システムは DDC を中心とした新プラントコントローラ《MELPLAC-550》，光データウェイシステム《MDWS-515 P》，新リモート I/O システム《MELPLEX-510》，データウェイ用リモート I/Oなどで構成し，下記特長を実現した。図に構成例を示す。

- (1) 熱，冷延設備などの高速レバンス制御が実現できる。
- (2) システム構成が柔軟で設備，ユーザーニーズに対する対処が容易で，最適な分散制御システムが提供できる。
- (3) 信頼度の高い制御システム (マルチ構成，リモート I/O，データウェイ) が実現できる。



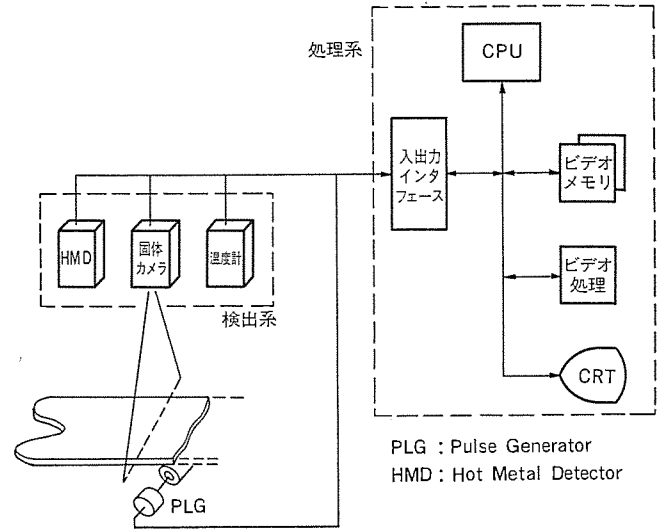
鉄鋼プラント用分散形高速 DDC システム

3.2 計測・制御

● クロプシヤ制御用熱延鋼板形状認識装置

熱間圧延ラインにおいて、鋼板の先端・後端形状を認識してクロプシヤに形状不良部の切断信号を送出する赤熱鋼板形状認識装置の新形“N・ACR”を新日本製鐵(株)名古屋製鐵所と共同で開発した。“N・ACR”は鋼板自身の発する放射光により鋼板形状を認識する方式なので、検出用光源が不要でメンテナンスも容易になるほか、新しく次の特長を有する。

- (1) 光センサの検討により測定レンジの低温化を実現。
- (2) 鋼板温度に応じた絞り制御により測定範囲を拡大。
- (3) 多量の実ラインデータ解析の結果確立した外乱信号除去アルゴリズムにより、熱延ライン特有の悪環境下でも高信頼性を保有。

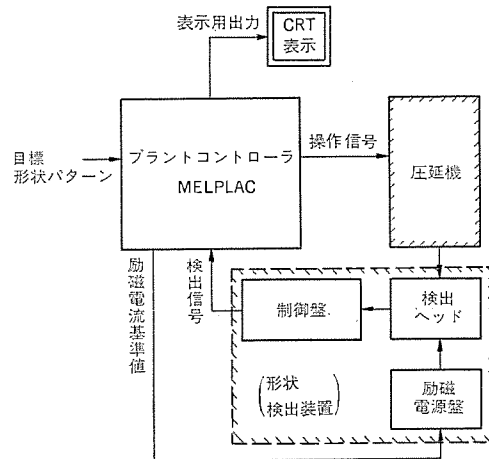


“N・ACR”の主要H/W構成

● 冷延鋼板の形状測定と制御

当社は、非接触式冷延鋼板形状検出装置を昭和51年に製品化して以来、国産唯一の商品として、輸出を含めて20台の納入実績を持つが、このたび測定機能の充実のための絶対値化機能と、形状制御機能とをまとめてパッケージ化した《MELPLAC》形状測定・制御システムを完成した。図にそのシステム構成を示す。その特長は次のとおりである。

- (1) 非接触式であるために操業条件によって変化していた検出値の絶対値化ができる。
- (2) 形状制御は目標形状パターンを受信する方式である。
- (3) 検出形状をモード分離し、形状制御の演算を簡素化した。
- (4) 局所的な形状不良にも対処が可能である。
- (5) 制御機能は《MELPLAC》内で完結する。

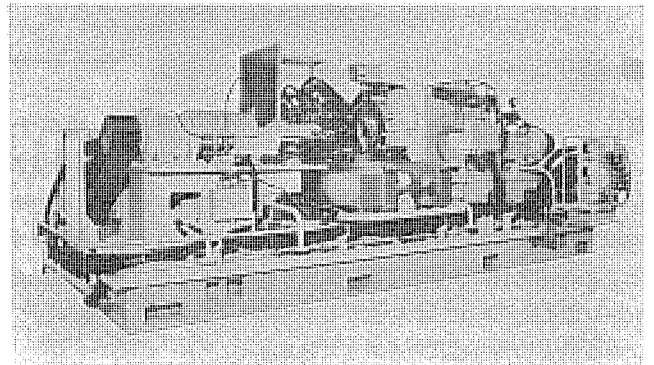


《MELPLAC》形状測定・制御システム

機器	分担機能
形状検出装置	鋼板張力分布相対値の検出
プラントコントローラ MELPLAC	(1)形状測定量の絶対値化演算(伸び率及び急峻度) 励磁電流基準値の生成 (2)目標形状パターン受信 (3)形状制御用操作信号の生成 (4)表示用出力の生成
CRT	急峻度の表示

● 自動車用オートマチックトランスアクスル自動試験装置

この装置は、自動車用オートマチックトランスアクスルの機能検査を生産ライン内で試験する、日本では初めての本格的な全自動検査システムである。パレットに搭載したトランスアクスルをテストスタンド内に引き込み、直流電動機によりトランスアクスルに動力を伝達し、決められた10数種類の運転パターンに従って試験を行うことができる。良否の判定は、運転パターンごとに採取した各種データに基づきコンピュータにより行っている。油圧系統における高精度な計測システム、エンジン相当の低慣性駆動系、スロットル開度の高精度位置決め機構、入出力回転比検出によるシフトポイント検出システムなどの開発により、この装置を完成した。



自動車用オートマチックトランスアクスル自動試験装置

● パターン計測技術の実用化拡大

パターン計測技術を応用して、野菜の形状寸法（長さ、太さ、曲がりなど）を測定し、これらの値を基準値と照合して等級・階級選別を行う方法について開発を進め、一応の成功を収めた。当社は、更に果実・野菜選別作業合理化へのパターン計測技術の応用面の拡大を図るため、

- ① 形状の良否判定が、より人の目視検査に近い判定方式
- ② 秤計量に代わる、パターン計測技術応用の非接触体積（重量）計測手法

を開発した。その基礎となったのは、変形対象の正確な形状計測技術である。

更に当社は、上記パターン計測技術に認識技術を加えて、三菱化工

● 総合計装制御システム《MACTUS》の新ファミリー

三菱総合計装システム《MACTUS》は、システム規模・機能に応じた豊富な機種を準備し、デジタルの有する特長を最大限に発揮した分散制御システムを追求してきているが、この分散制御の実現を更にやりやすくした 1 ループコントローラの新ファミリー及び小規模から大規模までの最適な分散制御システムを経済的に実現するために、デジタル情報を 1 本の同軸ケーブルで伝送する計装用バス（Mバス）を開発した。

(1) 1 ループコントローラファミリー

業界初のマイクロプロセッサを内蔵した当社製 1 ループコントローラ《MACTUS 200》は、今後の計装制御のあり方に大きなインパクトを与えると共に省エネルギー、省資源対策を背景とした市場ニーズと相まってプロセス制御の分野に幅広く導入が図られてきた。

この 1 ループコントローラに対する期待は大きく、ファミリーの充実が強く求められていた。このたび経済面を追求した汎用形 1 ループコントローラ《MACTUS 202》（アナログ出力形）と《MACTUS 205》（パルス出力形）、機能面を追求した高機能形 1 ループコントローラ《MACTUS 204》（アナログ出力形）と《MACTUS 205》（パルス出力形）を開発し、より経済的かつ機能的な分散制御システムの構成を可能とした。これらの 1 ループコントローラファミリーは、特長として、アナログタッチによるパラメータの設定、ハードマニュアルの内蔵、プログラミングの容易性など数多くの機能を有している。

(2) 計装用情報バスシステム

1 ループコントローラシステムを中核に分散制御が進展してきた中で、これらをシステム的に融合すべく、小規模から大規模までの最適な分散制御システムを構築できるような情報バスを階層化したのが、《MACTUS》用情報バス（Mバス）システムである。

これらは、1 ループコントローラ 200 ファミリー、及び小

● 酸化エチレンプラントモニタシステム

最近マンマシンインタフェースとして CRT が広く使われている。化学プラントでも反応状態を直接モニタすることができないため、ガス組成及びガス温度圧力からプロセスの安定状態を示すデータを作り、これらの加工情報を CRT 表示しプラントの安定運転を行うようになってきた。三菱油化(株)四日市工場に新設された酸化エチレン及びエチレングリコール製造設備にモニタシステムとして《MACTUS 670》を納入した。このシステムの特長は次のとおりである。

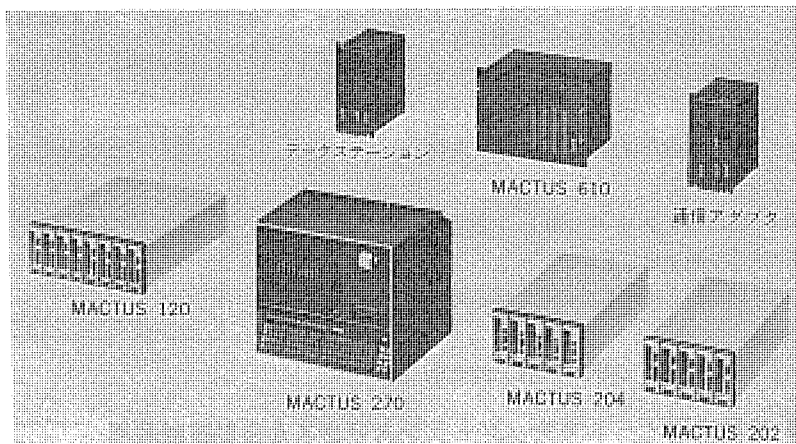
(1) 分析計で計測されたガス組成及び温度圧力から反応器の許容

機(株)と共同で魚種選別技術を開発した。

この開発は 2 段階に分けて行われた。第 1 次開発では魚種の大区分（あじ、さば、さんま、いわし）の選別を行うもので、100% 近い正判別率を達成できた。第 2 次開発では、魚種の大区分と小区分が混った場合の判別をするもので今回実験に使用した魚種は、さんま、さば、まいわし、うるめいわし、かたくちいわし、むろあじ、まあじであった。

実験の結果、各々の魚種の正判別率は 90~100% であった。第 2 次開発の成功により、混獲される魚の種類・大きさ選別についてはほとんどの魚種に対応できることになった。

ループコントローラのもう一方の担い手であるマルチコントローラ《MACTUS 610》による分散制御システムに対し、監視システムあるいは上位システムとのデータコミュニケーションの効率化を図ったものである。《MACTUS 200》ファミリー、《MACTUS 610》それぞれのシステムあるいは両者の複合システムにおいて、ケーブル 1 本で中位 Mバスを構築し、経済性及び機能性の両面から追求し開発したローカルディスプレイ《MACTUS 270》で、融通性に富んだシステムを実現することができる。更に、上位 Mバスを構築してシステムの拡張を可能とし、下位、中位、上位 Mバスで一貫した計装制御システムを可能とする。



《MACTUS》新ファミリー

運転範囲値を求め、この値と原料ガス濃度をトレンド表示し、両者の偏差でプラントを監視している。

(2) 反応器のガス側と冷媒側温度から各ブロックごとの温度分布を求め、パターン表示している。

(3) プラントの原料ライン及びベントラインに設置されている弁の状態を監視している。

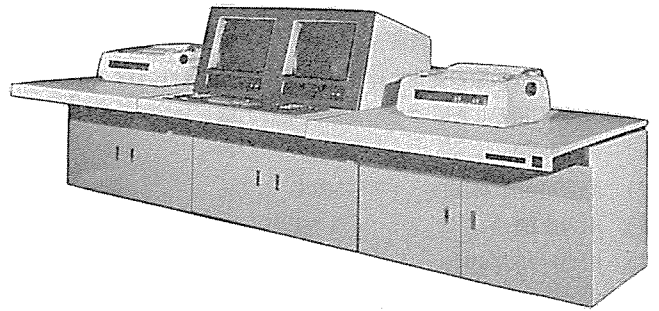
(4) ハードウェアとしては、機能ごとに分散し、監視不能の危険を防止している。

● オーストラリア NEWCASTLE GAS 納め集中監視制御システム

NEWCASTLE GAS に納入したシステムは、天然ガス受入から消費地への供給まで約 160 km のパイプラインの集中管理と、パイプラインの一部に設置されるガス変成プラントの監視及びカロリーコントロールを《MACTUS 670》システム 2 セットにより行うものである。

このシステムでは、バス切換装置による CPU 部の 2 重化など、バックアップ機能の充実を図っており、このためパネルレスの CRT オペレーションをより安全なものにすることが可能となった。

特に、管理システムでは、CRT 2 台の並列監視により操作の効率向上を図っており、コントロールシステムでは、監視部と制御部の徹底した機能分離を考慮してシステムを構成した。



オーストラリア NEWCASTLE GAS 納め集中監視制御システム

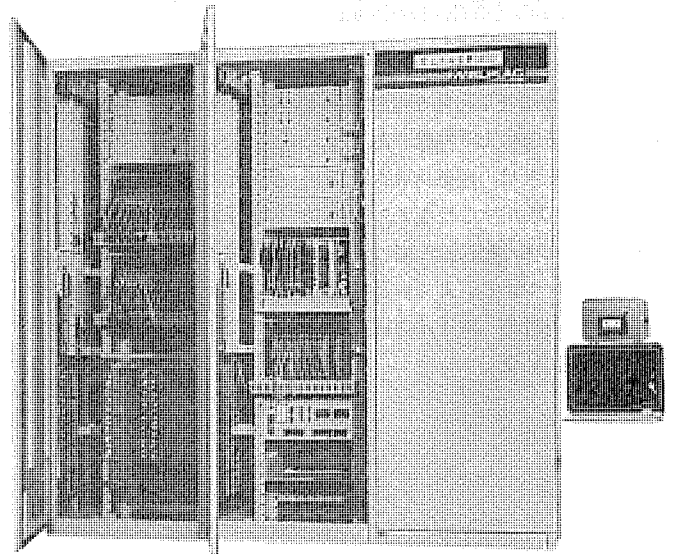
● 新プラントコントローラ 《MELPLAC》

鉄鋼、自動車、食品、石油化学など産業プラント用のシーケンス制御、DDC、監視制御システムとして新形プラントコントローラ《MELPLAC-300/550》を開発し、納入した。

新形《MELPLAC》は、①《MELPLAC》及びプロセスの故障検出と診断機能、②ソフトウェア生産性及び保守性、③高速処理性、④マンマシンインタフェース機能、⑤システム拡張性などの性能向上を主眼としている。主な特長を次に示す。

- (1) 高位言語 (制御用問題向け言語 POL) でシーケンス制御、アナログ処理、データ処理、周辺機器制御、フローティング演算《MELPLAC-550》が実行できる。
- (2) CRT 付プログラミングパネルの導入により、従来のロータ装置からメンテナンス装置への機能拡大が図られ、飛躍的メンテナンス性の向上を実現した。
- (3) 高速演算処理によりほとんどの DDC 機能への適用が可能である。
- (4) CPU マルチシステムによる最適機能分散システム及び強力なバックアップシステムの実現が可能である。
- (5) H/W 対応の故障検出、検索及び履歴などが可能である。
- (6) コンパクトな高速伝送リモート入出力システムの実現が可能である。
- (7) データウェイ (光ファイバ又は同軸)、標準インタフェース伝送装置に

より各種周辺機器、インテリジェントプロセッサと容易に接続できる。

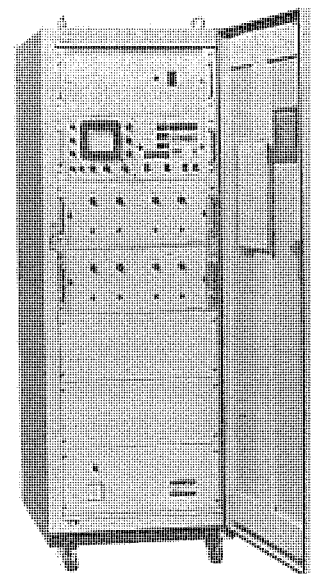


新形プラントコントローラ《MELPLAC》

● デジタル式超音波探傷装置 FD-7000 形

デジタル式超音波探傷装置 FD-7000 形は、比較的小規模な超音波自動探傷用に開発した最新の装置で、次のような特長を持っている。

- (1) 一般の探傷のほかに、厚さ測定や精密探傷にも適用できる。
- (2) データ処理用として各探傷ユニットごとにマイクロプロセッサを配し、あらかじめ標準化した探傷方式のソフトウェアにより、各ユニットごとにデータ処理ができる。
- (3) 顧客の使用条件に容易に対応でき、新たなソフトウェアの変更をせずに、探傷ユニットの増設が行える。
- (4) 各探傷ユニットを総括制御するマスタマイクロプロセッサは、探傷ユニットを最大 8 ユニットまで拡張できる能力を持ち、自動自己点検機能を有している。



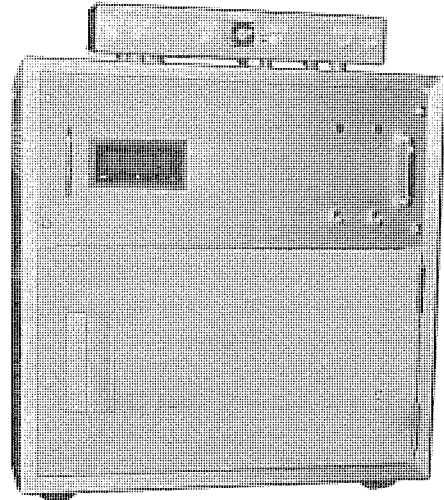
デジタル式超音波探傷装置 FD-7000 形

● 工業プラント用超音波流量計

工業プラント用の高温流体の流量計測を高精度に実現し得る超音波流量計を開発した。この超音波流量計は、自己出力温度補正機能を有し、プラント運転状態の変化に伴う流体温度変化に対しても高精度の流量計測を可能とした。この超音波流量計の特長は、

- (1) 応答時間 : 10 ms
- (2) 測定可能流体温度 : $\sim 500^{\circ}\text{C}$
- (3) 出力直線性 : $\pm 1\%$ 以下
- (4) 出力経時再現性 : $\pm 1\%$ 以下

である。この超音波流量計は、火力発電プラント、原子力発電プラントなど各種工業プラント用流量計として、適用し得るものである。

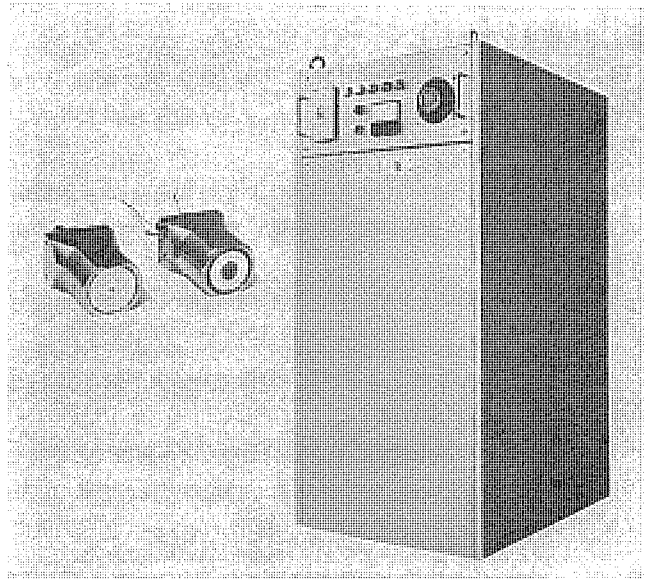


工業プラント用超音波流量計

● 電磁超音波応用計測装置

製鉄プロセスでは、熱間での各種計測が望まれている。当社では、熱間製鉄プロセスで使用可能な電磁超音波応用計測装置を、新日本製鐵(株)殿の御指導により開発した。

電磁超音波とは、電磁誘導的に直接、金属中に超音波を発生し、また、それを検出する技術で、従来の圧電素子を用いた超音波の発生・検出に比べ、超音波伝搬のための接触媒質を必要としないという特長をもっている。この特長を活用し、従来できなかった熱間での超音波応用計測、例えば連続鋳造凝固厚み測定、熱間超音波探傷などを可能にした。

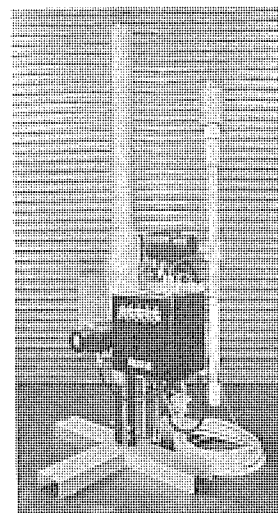


電磁超音波応用計測装置

● オートクリーンリフタ付水質計器

上下水道プラントの効率的な監視制御並びに運営管理のため、真に実用的な水質計器が要求されている。このたび、計測の信頼性向上・保守周期の改善・安全で容易な保守作業を目的として、オートクリーンリフタ付水質計器を開発した。これは、次の特長を有する。

- (1) 浸し(漬)形水質センサの保守に必要とされるセンサの引き揚げ・点検・再設置などの一連の作業を1人でできるようにした。
- (2) 汚物の付着を防止し、計測の信頼性を向上させると共に、保守周期を改善するための水ジェット洗浄装置を装備した。
- (3) リフタ部は、手動形と自動形の2種類がある。
- (4) MLSS計・DO計等すべての浸漬形の水質計器に適用できる。



オートクリーンリフタ付水質計器

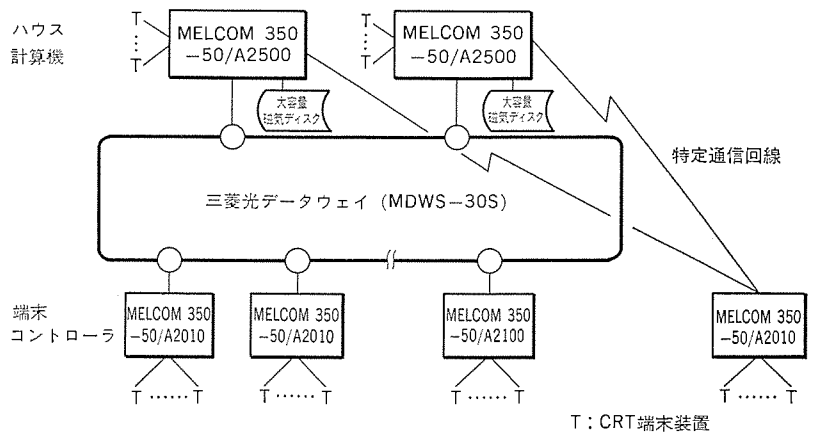
3.3 工業用電子計算機

● プログラミング ワークステーション システム

工業用計算機の有用性に対する社会の評価が高まるにつれ、特に工業用計算機のソフトウェアの品質及び生産性の向上に対する市場からの要求は厳しさを増している。このような要求を満たすには、「生産技術(技法)」、「設備(ハードウェア)」、「ツール(ソフトウェア)」の3つをバランス良く組合せた総合的なソフトウェア生産システムが必要である。このような考え方にもとづき、当社では数年前よりプログラミングワークステーションシステムを開発し、実際のソフトウェア生産に用いている。

このシステムは、分散処理及びTSS処理を特長とし、工業用計算機システムのソフトウェア生産を一貫して支援することを目的としたソフトウェア生産システムである。ユーザーはシステムのもつ大容量磁気ディスクとCRT端末を用いて、計算機と対話しながらソフトウェア生産を効果的に行うことができる。また、CRT端末から客先に納入するシステムのシステム生成、動作確認が行えるなど豊富な機能が用意されており、高品質のソフトウェア開発が容易に行える。CRT端末は、オフィス、工場

など各所に通信回線及び工業用光データウェイを用いて分散配置されており、手近かに自分専用の計算機があるのと同じ作業環境をユーザーに提供している。



プログラミングワークステーションシステム構成

● 《MELCOM 350-50/A 2100》大容量ディスクオペレーティングシステム (TSOS-J)

A 2100は、《MELCOM 350-50》工業用計算機シリーズの中・小規模システム向けプロセッサとして広く使用されている。昨今の情報処理量の増大に伴い、大容量ディスクサポートのニーズが高まってきた。TSOS-Jはこれにこたえるために開発されたオペレーティングシステム(OS)で、20, 40, 50, 60 MBの大容量ディスクを最大8台まで接続でき、固定ヘッドディスク無しでもシステムを構成できる。また、ユーザーインタフェースも《MELCOM 350-50シリーズ》としての互換性を持ち、下位から上位機能までほとんど同レベルの機能を提供している。

(1) 拡張性に富む

- ・主記憶 384 KB, 補助記憶 480 KB まで拡張できる。

(2) 運用性が高い

- ・プロセス制御プログラムとバッチ処理プログラムが並列に実行できる。
- ・複数端末から会話形でプログラム開発を行える。
- ・バッチ処理コマンドをディスクから入力して実行できる。
- ・フロッピーディスクによりシステムを生成できる(カードレス)。

(3) サポートパッケージが豊富

- ・CRT, 計算機結合, データ管理などの分野ごとに使いやすいパッケージが完備されている。

● データベースエディタ (簡易形 DBMS)

ビル管理システム、鉄鋼システム及び電力システムなどで、各種制御情報(各プロセス入出力点情報など)からなるデータベースが膨大なものになり、管理が大変になってきている。また、これらの制御情報は、システム設計時に1度にすべてが決定されるものでないため、修正・変更を仕様決定するたびに容易に行うことが必要である。このデータベースエディタは、これらのデータベースの修正・変更をプロセス入出力点の名前などをキーとして、会話的に実施できるエンドユーザー言語であり、次のような特長を持っている。

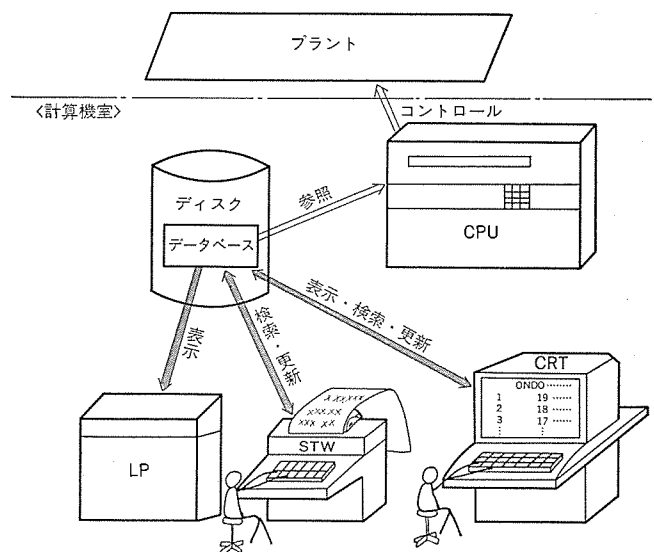
(1) システム設計の進行にともなって、段階的に決定されていく制御情報の生産性及び信頼性向上が期待できる。

(2) ある条件を満足するレコードのみを検索・表示することも可能であるので、その条件に適合したデータの表示をし、ドキュメントとして利用できる。

(3) 簡単なデータベースなら、データベースエディタを用いてデータベースを生成することもできる。

(4) 会話形処理のため、非常に使いやすく操作性に富んでいる。これらの特長のほか、複雑なデータベースを生成するツールも用意されており、データベースエディタと合わせ、データベースの生産性向上に大

きな効果を発揮している。



データベースエディタの概念図

● カラーグラフィックプリンタ

当社では工業用計算機システム の周辺装置として、カラーグラフィックプリンタシステムを、東京電力(株)及び松下電送機器(株)と共同で開発し、既に東京電力(株)において適用されている。

このシステムは次の特長を持っている。

- (1) 表現できる色の種類は、8色を基本に全体で8,000色用意し、自然に近い表現ができる。
- (2) 8ドット/mmの分解能により、明瞭な作図ができる。
- (3) 英数字、カナのほか常用漢字の印刷ができる。
- (4) 線分の太さを表現できる。
- (5) 印刷用紙の自動給排紙ができる。
- (6) 即乾性のため、印刷後、時間を待たずに使用できる。

なお、このシステムはこれまでのグラフィックプリンタと同様に、

- (1) フォント文字以外に任意形状・任意の大きさのグラフィック文字の印刷
- (2) フォント文字の下向き(通常の向き)、上向き、右向き、左向きの印刷
- (3) グラフィック文字の任意角度での印刷
- (4) 線分、円、円弧などの図形の印刷
- (5) 文字と図形の混在印刷

などの様々な機能を備えていることは言うまでもない。

このカラーグラフィックプリンタシステムを使うことで、従来のハードコピー出力に比べ簡明な情報の伝達ができ、情報判読の向上を図ることが期待できる。

● インテリジェントシステムコンソール

インテリジェントシステムコンソールは、《MELCOM 350-50》工業用計算機のリモート保守サービスのための端末装置で、公衆通信回線を利用してユーザーシステムと接続することができる。このインテリジェントシステムコンソールを当社センター及び、ユーザーの計算機に接続することにより次の機能を実現している。

(1) 障害情報の伝送

ユーザーシステム の操作履歴・障害記録が的確な情報としてセンターに伝送できる。

(2) プログラムデータの伝送

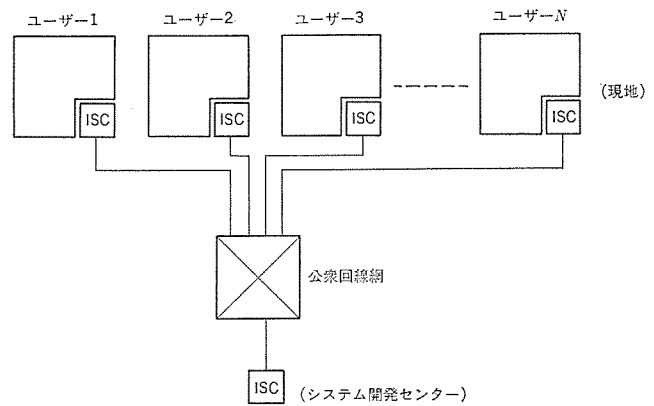
センターで作成したプログラムをユーザーシステムに伝送し、短時間でプログラムの修正ができる。

(3) リモート診断操作

センターのエンジニアがあたかもユーザーシステムのところでサービスに当たっているかのごとく、システムの障害・診断・解析などの確かつ迅速な技術支援ができる。

以上のように、ユーザー計算機を遠隔地からメンテナンス可能となり、システムのダウンタイムの低減や予防保全に大きな役割を果たすものである。

インテリジェントシステムコンソールは、両面倍密度フレキシブルディスク、14インチモノクロCRT、音響カプラ及びキーボードで構成し、オプションとしてハードコピーを装備することができる。



ISC：インテリジェントシステムコンソール

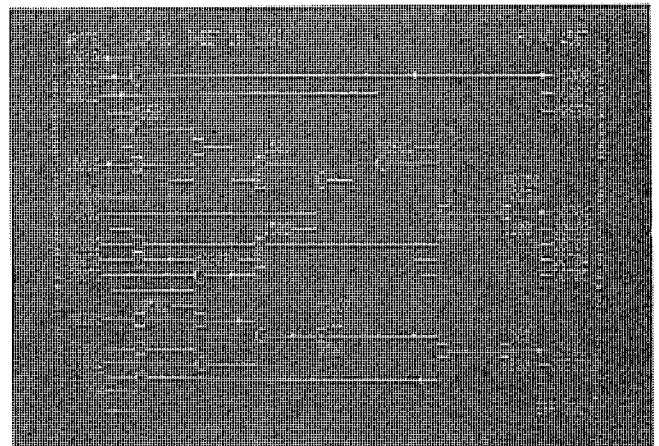
インテリジェントシステムコンソールのシステム構成

● 計装制御用エンジニアコンソール

マイクロプロセッサ(μP)を利用し、制御・電気エンジニアが計算機の知識を必要とせず、従来のアナログ制御やシーケンス制御の知識をベースとした問題向き言語による制御ソフトウェアの作成を可能にするCRT付き小形エンジニアコンソールを開発した。

このエンジニアコンソール(M 2957)は、12インチの白黒CRTとキーボードやカセット磁気テープを内蔵した可搬形のコンソールであり、分散されたデジタルコントローラ(《MELCOM 350-50/A 2010》使用)のアナログとシーケンス制御用プログラムをCRTと対話しながら作成/修正し、オンラインでの制御、動作状態をCRT上に表示したり、作成済みのプログラムをカセット磁気テープに保存したりしておくことができる。

例えば、シーケンス制御のプログラムは、計装制御エンジニアが慣れ親しんでいるAND、ORなどのロジックシンボルを用いて、CRT上にロジック図を描くことにより作成する(図参照)。更にデジタルコントローラにロードされて実行中のプログラムは、逆にロジック図に変換してCRT上に表示され、オンラインでのON/OFF動作状態はこのロジック図上で活線/非活線により示されるので、シーケンス渋滞などの原因究明に大いに役立つ。



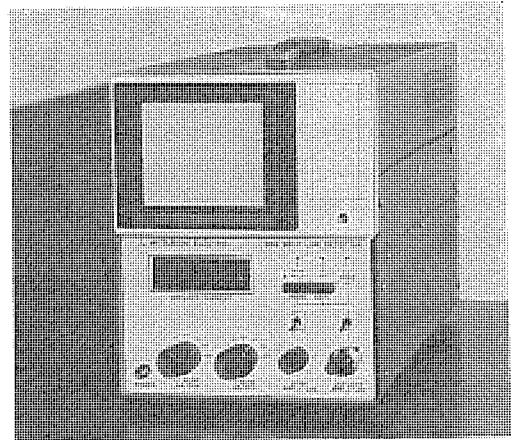
シーケンス制御CRT画面例

3. 4 生産機器

● 電子ビーム溶接機用溶接線検出装置

電子ビームの被照射部から発生するX線を測定して溶接線を検出する装置を開発した。この装置を用いると、CRTの図形を見て電子ビームの照射位置を確認できるため、溶接線の目合わせ作業が迅速かつ精度良くでき、目視では確認困難な奥深い継手の場合も目合わせを容易に行うことができる。この装置には次のような特長がある。

- (1) スパッタや金属蒸気の付着による特性の劣化が少ない。
- (2) センサが小形で取付位置の自由度が高く、取扱いが容易。
- (3) センサは雑音の影響を受けず、低真空溶接でも使用可能。
- (4) 溶融現象の影響を受けないため、CNC装置と組み合わせると、溶接線のインプロセス検出が可能。



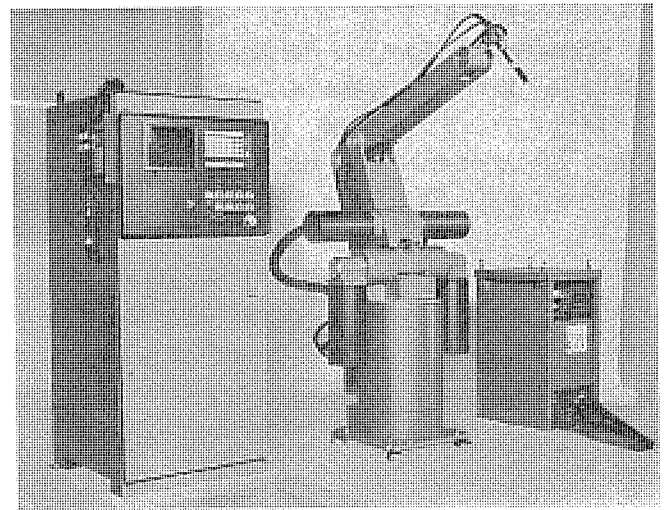
電子ビーム溶接機用溶接線検出装置

● アーク溶接ロボット

従来のNC装置《メルダス-M1》をベースに、ティーチングプレイバック制御方式を採用したアーク溶接ロボットを開発、製品化した。

ロボット本体は、動作速度が速く生産性の向上につながると共に、動作範囲が据付面積に比べ大きい5自由度を有した関節構造である。小物部品を対象に、多品種少量生産に適応したアーク溶接ロボットで、次の特長を有する。

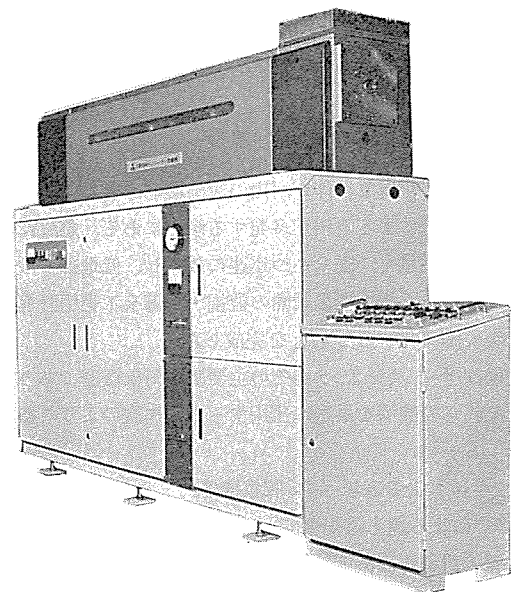
- (1) 完全同時5軸制御により、ねらい姿勢が自由で、溶接品質が高い。
- (2) 位置の教示と、自動溶接の確認、条件微調整がワークの近くで行えるので、無駄な動きが無くティーチング時間が短縮できる。
- (3) 豊富なデータを一括表示できるCRTを装備し、作業能力を向上できる。



アーク溶接ロボット

● SD励起方式CO₂レーザー

レーザーの放電励起手段としてSD（無声放電）を利用した新しいCO₂レーザーを開発した。SDはガラスなどの誘電体で被覆された電極間に交流高電圧を印加して生じる放電で、従来CO₂レーザーに利用されている直流放電に比べて、放電の安定性、均一性、制御性が極めて優れており、更に電極が単純、堅牢、長寿命である利点をもっている。特に、交流高電圧電源における印加電圧制御により、任意のパルス幅を有する3kHzまでのパルス発振出力が得られること、連続発振の場合にも50μsの高速応答でレーザー出力レベルの制御が可能であることは、各種加工産業用途に適した特長である。写真は1kW試作機の外観である。



1kW SD励起方式CO₂レーザー発振器

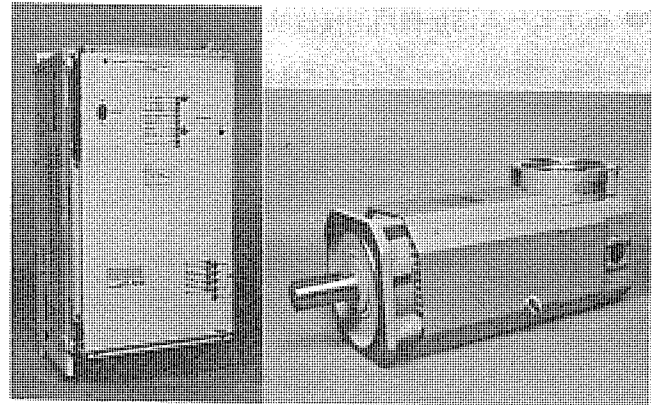
● 工作機械用 AC スピンドルモータシステム

工作機械の主軸は従来 DC モータによる駆動が主流であったが、DC モータではブラシの点検、交換を定期的に行う必要があった。

当社は、このわずらわしいメンテナンスの必要がなく、更に応答性、位置決め性能を高めた AC モータによる主軸駆動システム《FREQR-OL-SD》を開発、製品化した。

このシステムの主な特長は次のとおりである。

- (1) 容量： 3.7/5.5~15/18.5 kW (連続定格/30分定格)
- (2) 基底回転数： 1,500 rpm と 1,150 rpm の 2 仕様
- (3) 独自の最適励磁制御を有する正弦波インバータと、新機軸の 3 相インダクションモータの採用により、低騒音、低振動、高効率を達成。
- (4) ±0.1 度の高精度な定位置停止を実現したサーボ性能。
- (5) 完全ブラシレス化及び全閉形モータの採用により、耐環境性の向上及びメンテナンスフリー化の実現。



(a) コントローラ
7.5 kW

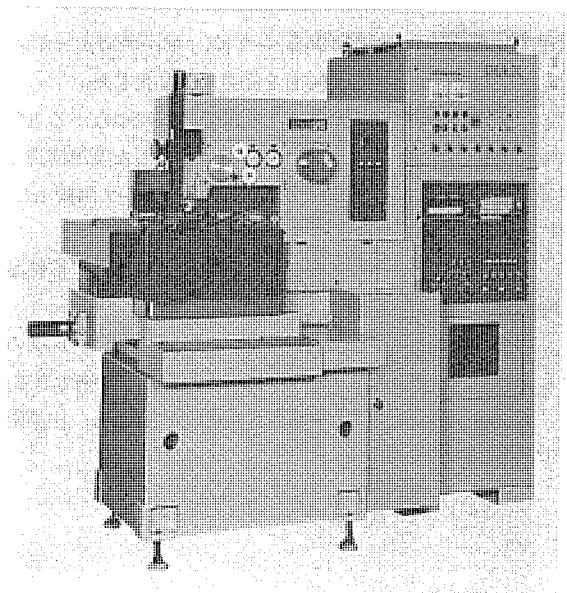
(b) モータ
5.5/7.5 kW

工作機械用 AC スピンドルモータシステム

● ワイヤ自動供給装置付ワイヤカット放電加工機

ワイヤカット放電加工機は、金型加工分野を中心に、省力機として急激な伸長を続けている。そこで、省力化を一層推進するものとして、昼夜連続無人加工を実現するワイヤ自動供給装置付ワイヤカット放電加工機を開発、製品化した。本機は一般工作機の工具にあたるワイヤを人手を介することなく、自動切断、自動結線する機能を持った加工機で、テーパ形状をも含む順送金型などの多数個の形状を連続無人加工でき、初期セットしたワイヤがある限り、加工を継続することができる。

更に本機は、自己自動修復機能を有するため、加工中のワイヤの異常断線にも対応でき、かつ独特のワイヤガイド機構を採用しているため、高い信頼のもとに、連続無人加工が可能である。



ワイヤ自動供給装置付ワイヤカット放電加工機
(DWC 90 N-CNC 1)

3.5 環境保全設備

● 排水機場の監視制御システム

近年の急激な都市化現象に伴い河川の流出機構が著しく変化し、台風・集中豪雨などによる災害が多発する傾向にある。急激に増加する都市近郊河川流量を、安全かつ迅速に放流し、低地部の浸水被害を防止するために、排水機場設備の監視・制御を工業用計算機を用いて円滑かつ確実化するシステムを完成した。

排水機場はゲート及びポンプがその主要制御対象機器であり、このシステムはそれらの機器を最適に運用するために次のような機能を有する。

- (1) テレメータによる広域データ収集機能
- (2) CRT による遠方監視機能
- (3) 日報・月報作表機能
- (4) 放流量演算機能
- (5) 主ポンプ運転制御機能

(6) ゲート制御機能

(7) 操作訓練機能

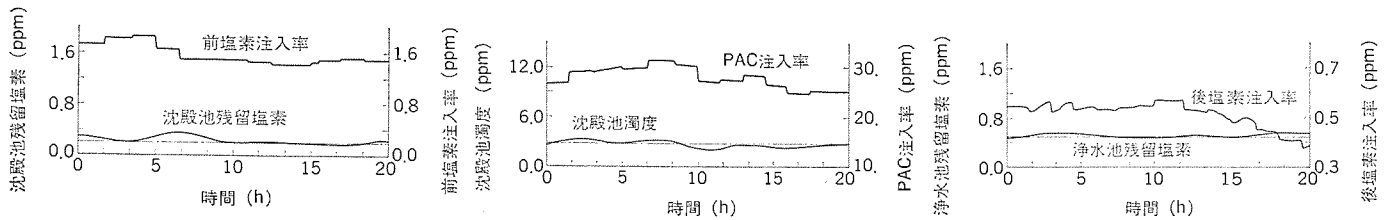
なお、この中で注目すべき機能は(7)の操作訓練機能である。すなわち、台風・集中豪雨のような非常時に適切な処置が行えるよう平常時に操作員に対する訓練を行うものであり、異常出水時のデータを基にして、操作による状態の変化をシミュレートしている。今後はこの種のシミュレーション機能への要求が強まるものと予想される。

● 計算機による浄水場薬品注入制御法

浄水場における薬品注入には、原水（河川、池など）の殺菌のための前塩素注入、懸濁物除去のための凝集剤（PAC、硫酸バンド）注入、凝集補助剤としてのアルカリ剤（か性ソーダ）注入、飲み水として必要な塩素を注入する後塩素注入がある。現在、ほとんどの浄水場ではこれらの薬品注入は操作員の判断によって行われている。しかし、最近の原水水質の悪化に伴い、所望の処理水質を維持する薬品注入量の決定は複雑になり、更に省コスト化のため無駄な薬品注入はできるだけ少なくすることが要求されている。

ここで、宮崎市富吉浄水場に納入した浄水場薬品注入制御法を紹

介する。浄水場薬品注入の難しさは浄水プラントの無駄時間が長い（通常2～3時間）ことと、外乱である原水水質の変化と薬品注入量の関係が複雑なことである。当制御手法では、原水水質に応じた薬品注入量を決定するフィードフォワード制御（FF制御）と処理水質のフィードバック値に基づいて注入量を決定するフィードバック制御（FB制御）を組合せた予測最適レギュレータ方式を構築し、処理水質の安定化と必要以上の薬品注入量の低減を実現した。制御結果の1例を図に示す。前塩素注入、PAC注入、後塩素注入とも安定した良好な制御結果を得た。



(a) 前塩素注入率と沈殿池残留塩素

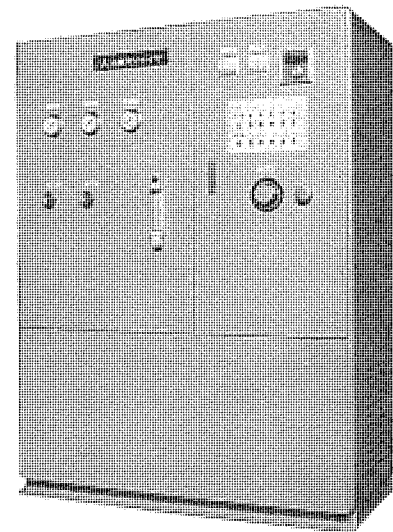
(b) PAC注入率と沈殿池濁度

(c) 後塩素注入率と浄水池残留塩素

薬品注入制御の結果の1例

● 三菱オゾン生物付着防止装置

当社ではこれまでに蓄積してきたオナイザ及びオゾン利用技術を駆使して、塩素注入法より経済的で、かつ2次的公害のない火力、原子力発電プラントの復水器や補機、各種工場の冷却水系の熱交換器、各種洗浄水配管内などの生物付着防止装置を開発した。この装置は1日1回5分間、水の流量に対して5ppmのオゾンを間欠注入するものであり、淡水及び海水系の生物付着を完ぺきに防止する。装置及び機能の特徴として、①小容量のオナイザにより原料の酸素からオゾンを連続的に発生させ、吸着剤に蓄積したのち、それを一気に5分間で脱着注入する、②オゾンに未変換の酸素は回収され、循環使用する、③高濃度のオゾンを供給できる、④オゾンの脱着と水への注入は1つの水エ젝タで行う、をあげることができる。このため、イニシャル及びランニングコストが、従来のオゾンシステムに比べて、大幅に低減されている。220万トン/日の冷却水系での1日あたりの電力と酸素消費量は、480kWh及び113kgである。



三菱オゾン生物付着防止装置

● 凍結融解式浄化槽汚泥処理設備

金沢市伏見川衛生処理場のし尿処理設備一式を受注、納入した。土木建築をとまなう大がかりな設備で、し尿処理規模は145kl/日と大きく、汚泥処理には当社独自の無薬注凍結脱水法を採用し、きわめて優秀な性能を発揮している。また、し尿処理でも好気性消化処理で新たな制御方式を適用することで省エネルギー化を図ることに成功するなど各種の新技术が生かされたきわめてユニークな設備となっている。

この設備の主な特長は、①し尿中の浄化槽汚泥の比率が高くても（浄化槽汚泥単独でも）安定な処理が行える、②汚泥は無薬注凍結脱水のため水分が少なく、そのまま農地に還元できる、などである。

年々増加する浄化槽汚泥の処理は、きわめてさし迫った課題であり、我が国初の無薬注凍結脱水法によるこのプラントは各界から強い関心をもたれている。



金沢市伏見川衛生処理場に建設した凍結脱水法による汚泥処理棟

4. 汎用電機品

世界経済の長期的停滞下において我が国産業界に必ずしも不況感が顕在化しないのは、製品や分野により明暗が分かれているからである。一方では、経済活動の停滞もしくは後退を余儀なくされている分野があり、他方では著しい成長を続ける分野がある。陽の当たる製品なり分野なりでは需要の多様化にマッチしたきめ細かい製品造りに成功し、かつその多くがエレクトロニクス技術の応用により従来製品になかった新しい機能を付加した新製品を生み出していることに気が付く。

汎用電機品を利用する需要顧客の製品やサービスも急速な技術革新の直中にあり、顧客自身が生き残りのための変革を懸命に追求している。この激動の時代において汎用電機品もまた顧客の要求の変化、高度化、多様化を敏感に察知し、先取りの精神をもって製品系列のリフレッシュに注力している。

昭和56年の傾向として最も明確になってきたものは、シーケンサがいよいよ成長前期に突入し、需要の急激な立上がりを見せてきたことである。このシーケンサの急成長は今後数年間の基調になることは疑いない。当社もこの1～2年の新製品開発への精力的努力の結果、先導的な位置づけを得ることができたものと自負しており、今後もその

地位の向上へ一層の努力を続ける所存である。

次期成長製品と見られるインバータについても、既に同業各社間で激しい高性能製品開発競争が始まっている。この中において当社は先年業界のトップを切って製品化したトランジスタモジュールをパワー部に、またデジタル制御部には今回業界に先駆けて専用LSIを採用し、安価、小形な高集積形の汎用インバータを世に送り出した。これら新技術の採用による急速な価格低減は、可変速最適運転による省エネルギー効果と相まって、近い時期に本格的な普及の原動力となるであろう。またインバータの需要は、目下のところ動力としてであるが、将来的にはベクトル制御などの新技術で直流機を上回る制御性を持ち得る大形技術としても注目したい。

これら以外の製品についても、新材料の応用、技術の一層の洗練により小形化、軽量化、高性能化を推進し、積極的に需要の多様化にこたえるべく製品系列の充実に務めた。

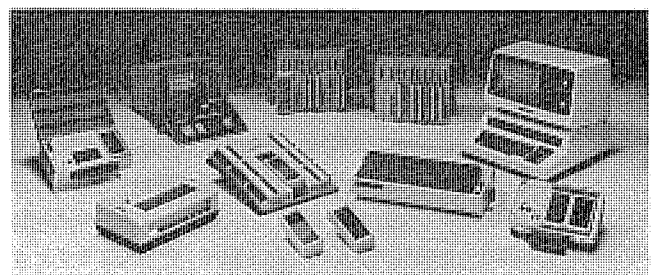
地味に見える汎用電機品の世界においても技術革新の波は容赦なく打ち寄せて来る。昭和56年は顧客と共に時代の要請にこたえようと努力した1年であった。昭和57年もこの傾向は一段と強まるものと覚悟し一層の研さんに励みたい。

4.1 制御機器

● シーケンサ《MELSEC-Kシリーズ》用周辺装置

《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シーケンサとして好評を博してきたが、新たにシーケンスプログラムの入力やシーケンサ動作状態のモニタなど、ユーザーの設計や保守をサポートする周辺装置（別表）を一層充実し、より使いやすいものにした。

特に各ユニットは、それぞれが高機能であると共に、すべて同一形状でコンパクトにまとめられている。いずれもシーケンサ本体のほかに、シーケンスプログラムメモリを内蔵したグラフィックプログラミングパネルや周辺サポートベースにも直接接続できるので、プログラムの入力などの作業が現場のみならず、事務所内などシーケンサ本体と離れたところでも自在にできるのが大きな特長である。



シーケンサ《MELSEC-K》とその周辺装置

《MELSEC-Kシリーズ》用周辺装置

名 称	形 名	機 能 及 び 用 途
プログラミングユニット	K6PU	プログラムの読出し及び書込み、動作状態のモニタ、テスト用
PROMライタユニット	K6WU	EPROMの読出し、書込み、照合用
オーディオカセット I/F ユニット	K6MTF	市販オーディオカセットMTへのプログラムの記憶用
データカセット I/F ユニット	K7MTF	工業用データカセットMTへのプログラムの記憶用
プリンタ I/F ユニット	K6PRF	回路図面及び各種リスト作成用
グラフィックプログラミングパネル	K6GPP	CRTを用いたプログラムのインプット及び動作状態のモニタ用
周辺サポートベース	K6PSB	上記周辺ユニットのサポート用

● RAM/ROM メモリ共用形ワンボードシーケンサ

PM-510 シリーズワンボードシーケンサは、プログラムメモリとしてRAM（プログラム変更が容易）及びPROM（バッテリーメンテナンスが不要）のどちらでも使用できるシーケンサである。

このシリーズは、以下の特長をもっている。

- (1) 演算制御回路、記憶回路、入出力回路などを1枚のプリント基板上に高密度実装する構造を採用し、小形軽量である。
- (2) 大きな出力容量 (DC 24 V 0.5 A) を有している。
- (3) メモリのパリティチェック、ウォッチドグタイマ、RAMバックアップ用バッテリーの電圧低下検知など、シーケンサ内部を常時監視する自己診断機能を有している。
- (4) 入出力回路に独特のフィルタ回路を採用し、ノイズに強い。

更に、次の周辺機器を開発した。

- (1) 5×7ドット20けた(桁)蛍光表示管上でのプログラムの編集やモニタリング、シーケンサメモリや市販オーディオカセットテープへの書込みと読出しと照合、グラフィックプリンタへの回路図とプログラムリストのハードコピーなどが可能な、PM-510 PR ハンディプログラミングパネル。

- (2) CRT画面上でのリレー回路図によるプログラムの編集やモニタリング、グラフィックプリンタとの接続などが可能なGP-09 Aグラフィックプログラミングパネル。



PM-510 シリーズワンボードシーケンサと周辺機器

● 三菱汎用インバータ《FREQROL-E》

《FREQROL-E》は、主として汎用かご形電動機を可変速運転するための可変電圧・可変周波数の汎用インバータである。ファン・ポンプ・工作機械などに幅広く使用できるように0.4~22kW用をシリーズ化し、「使いやすく、安価な製品」を旨として開発・量産化した。

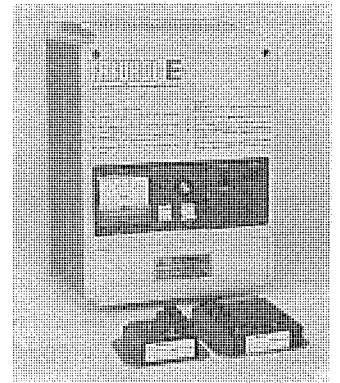
その主な特長は次のとおりである。

- (1) 主回路には世界初のコンパクトトランジスタモジュールを、制御回路にはカスタムLSI、ハイブリッドICを使用することにより徹底した小形化、集積化を果たした。
- (2) 電動機運転音の静かなPAM制御、高応答のPWM制御、並びに両者の利点を兼ね備えたPAM/PWM併用制御の3者を必要に応じて切り換え可能にした。
- (3) 従来の定トルク特性負荷だけではなく、ファンやポンプなどの低減トルク特性負荷や、120Hzまでの高速運転に対しても最適なV/F（電圧/周波数）パターンが選択可能で、あらゆる用途に対しても電動機の特性を最大限に発揮できる。
- (4) 過電流及び再生時の過電圧による失速防止機能を有しており、

慣性の大きな負荷に対しても容易に適用できる。

- (5) 過酷な使用条件にも十分耐えるよう余裕を持って設計されており、特に電源電圧変動180~253Vに対応できるので、米国などの230V系の電源にも適用可能である。

- (6) 斬新なデザイン操作性に優れており、更に操作パネル内蔵形のものを使用すれば、インバータ本体と電動機との間の配線を行うだけで汎用電動機の可変速運転が可能になる。



3.7kW用汎用インバータと内蔵のコンパクトモジュール

● インバータ式タンクレス給水システム

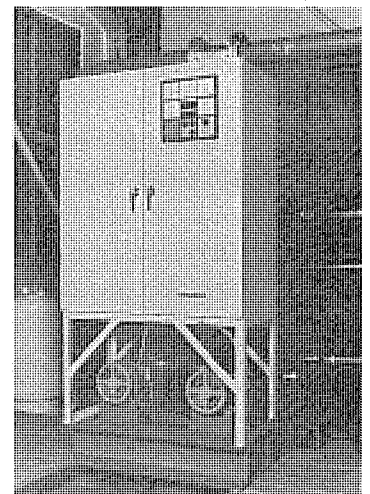
集合住宅や工場、ビルなどの給水システムとして、タンクレス給水システムが従来の高架タンク式、圧力タンク式に代わって年々その市場を拡大しつつある。タンクレス給水システムは高架タンクや圧力タンクを設置せず、ポンプの速度を制御して水需要点に必要な量の給水を直接行うもので、従来の方式に比べて、建設費・運転費の低減、圧力変動及び水質低下の減少など多くの特長を持っている。

当社は、このタンクレス給水システムに改良を加え、インバータ式タンクレス給水システムを発売した。このシステムは、可変速機構としてこれまでの渦電流継手方式のASモートルに代えて、効率のよい可変周波数インバータ“FR-E形又はFR-M形”を使用し、汎用モートルを直結したポンプを速度制御するもので、これまでの渦電流継手を使ったシステムに比べ次のような大きな特長を持っている（いずれも当社比）。

- (1) 省エネルギー 効率が8~12%向上
- (2) 省スペース 据付面積はこれまでの50~75%と小形化
- (3) 施工が容易 重量はこれまでの40~65%と軽量化

またこのシステムは、給水のみならずホテルやビルなどの冷温水循環用として圧力一定制御や差圧一定制御にも需要が拡大している。

なお、このシステムは(財)住宅部品開発センターの型式認定品である。



インバータ式タンクレス給水システム

● 直流モートルによる巻取用張力制御装置

印刷機械、紙工機械などにおける紙、フィルムなどのシート状材料の巻取装置として、直流モートルを用いた張力制御装置を開発した。最近のすう勢として、機械の大容量化、省エネ化などに対応して駆動方式の直流モートル化が増大している。本品はこれらにこたえた製品で、張力制御装置と検出器並びに直流モートルとその制御盤で構成している。制御は、巻取径によるDIA比例制御に、運転張力の補正を加えた閉ループ制御方式としている。また張力制御の演算部及び諸機能をつまボードにまとめた経済設計とし、かつモートルとその制御盤は《DIAROL》を使用している。

特長は次のとおりである。

- (1) 薄形、小形かつ軽量
- (2) 張力制御に関係した部分のみ製品化し、機械全体の操作盤、制御盤はユーザーにて任意に製作が可能
- (3) 微偏位式張力検出器を採用した閉ループ制御方式により、高精度かつ安定した張力制御を実現

● 三菱P波センサ式地震感知システム

三菱P波センサ式地震感知システムは、震度4相当以上の初期微動をキャッチして出力信号を出すので、近年各方面で推進されている地震の防災対策に大きな効果がある。

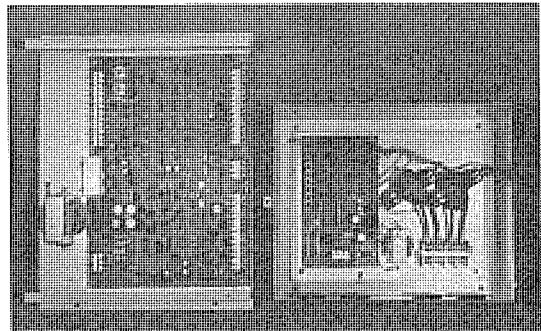
地震動は、まずP波と呼ばれる小さな揺れの初期微動、続いてS波と呼ばれる破壊力を持った主要動の順に伝わって来る。

過去の強震データを分析した結果、P波の特長をつかむことでS波の大きさを推定できることに着目し、またP波と建物の常時微振動スペクトラムの相違を利用して、地震以外の振動に対して動作せずに震度4相当以上のP波で動作することを可能にした。

この地震感知システムは、既に当社のエレベーターに約1,000台納入し好評を博しているが、更に広く一般システムにも適用できるように、4組の無電圧接点、停電時用バッテリー、P波センサに触れずにできるシステム実動チェック機能、S波センサと組合せたディスプレイ装置（オプション）など仕様の充実を図り、一段と使いやすくした。

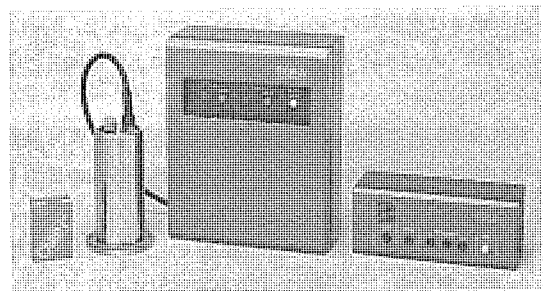
P波をキャッチしてから主要動が来るまでの時間差は、震源地から

- (4) トルク使用範囲1:100と広い
- (5) 任意のテーパテンション制御が可能
- (6) 巻枠慣性補償回路を内蔵
- (7) 2軸オートベイスタの時、ブリドライブ運転が可能



LE-WDA形巻取用張力制御装置

の距離にもよるが一般に7~30秒ある。主要動が来てしまってからでは処置が後手になりやすく、P波をキャッチした時点から防災活動又は準備行動をスタートさせることの効果が認識されつつある。地震時自動放送システム、各種地震時管制制御システムなど、今後応用分野はますます広がるであろう。



三菱P波センサ式地震感知システム

4.2 配電機器

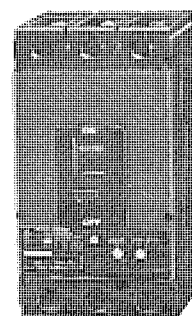
● 電子式ノーヒューズ遮断器 NFE225-S形

低圧配電システムにおいて、他の保護機器と動作特性上の協調をとり、最大限の連続給電を確保するための最適な遮断器として、引きはずし特性が調整できる電子式ノーヒューズ遮断器《MELNIC》を400から4000Aフレームまでシリーズ化して販売しているが、最近、特に高層ビルなどでは配電系統全域で連続給電を確保する必要性から低アンペアフレームの協調用遮断器の要求が高まっている。これらの要望にこたえ、225Aフレームの《MELNIC》としてNFE225-Sを開発した。その主な特長は次のとおりである。

- (1) 定格電流が125Aから225Aまで連続可調整のため、負荷の増減の可能性がある電路に使用できる。
- (2) 短限時引きはずし特性が可調整のため、他の保護機器と最適な協調が得られ、多段にわたる選択協調システムが構成できる。
- (3) 瞬時引きはずし電流値が固定のため、定格電流、短限時特性を変化させても下位遮断器との協調範囲は変化しない。
- (4) リレーの制御電源はすべて各相に内蔵されたCTより得ている

ため、サージ電圧による誤動作がない。

- (5) テスト端子があり、取付結線されたままで、簡単な試験装置（別売）により、引きはずし特性が確認できる。
- (6) 外形寸法は当社NF225-S形と同一で互換性がある。



電子式ノーヒューズ遮断器 NFE225-S形

● 三菱電子式モータブレーカ MBE シリーズ及びモータ保護兼用漏電遮断器 MNE シリーズ

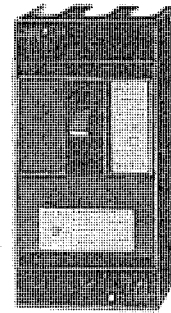
モータの焼損事故の2大要因である過負荷及び欠相事故の中で、欠相保護はややもするとコストがかかったり、適切な保護装置が無いなどの理由で行われていなかったが、低コストで小形一体化された欠相保護もできる遮断器を開発した。

三菱電子式モータブレーカ MBE シリーズは、モータ保護を行う遮断器であって、モータの過負荷保護及び電路の短絡保護に加えて、電路の欠相事故によるモータの焼損事故を防止することができる。また、モータ保護兼用漏電遮断器 MNE シリーズは、上記保護に加えて漏電保護ができる。

その特長は次のとおりである。

- (1) モータの全負荷電流に合わせて、過負荷保護の設定電流が調整できる。
- (2) 欠相保護機能を持っている。
- (3) 7kVの雷インパルスに耐える電子回路を内蔵している。
- (4) MBEとMNEを同一外形にしたので、盤の設計や取付作業を統一でき合理化できる。

- (5) 警報接点・補助接点などの付属装置を取付けできる。
- (6) ねじを使わずワンタッチで取付けでき、しかも簡単に取りはずしできるワンタッチ端子カバーが付いている。



三菱電子式モータブレーカ MBE 50-C 形

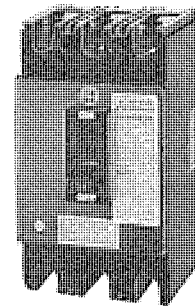
● 二種耐熱形ノーヒューズ遮断器

消防庁の関連告示により、非常用配・分電盤に収納される機器は、火災時でも消防用設備への通電を継続できる耐熱性能をもったものでなければならない。

二種耐熱形ノーヒューズ遮断器は、従来的一种耐熱形に加え、新設された二種耐熱機器の基準に適合し、「非常用配電盤等認定業務委員会」の認定を受けた製品である。その主な特長は次のとおりである。

- (1) JIS A 1304 に定める7分の1火災温度曲線(120°C 30分間)に耐え、支障なく耐熱定格電流を通電することができる。
- (2) 耐熱定格電流は、基準周囲温度40°Cにおける定格電流値の70%の値である。負荷電流はこの値以下とする。
- (3) 7分の1火災温度曲線により30分間加熱した場合に遮断できる耐熱遮断電流値は、一般用ノーヒューズ遮断器と同一である。
- (4) 外形・取付寸法は一般用ノーヒューズ遮断器と同一である。

- (5) 2P 30 A フレームから 3P 400 A フレームの範囲が製作できる。



二種耐熱形ノーヒューズ遮断器 NF 50-CB 形

● 三菱クオートタイムスイッチ TSQ-1 DKP 形

安定性の高い水晶発振でステップモータを駆動し、従来にない数多くの特長を備えた TSQ-1 DKP 形タイムスイッチを開発した。

このタイムスイッチの主な特長は以下のとおりである。

(1) 高い精度

従来品が電源周波数に同期して動作する方式であったのに対し、内蔵の水晶発振で動作するので、自家発電電源を使用する場所など電源周波数精度が良くない場所でも高い精度が保証できる。

(2) 電圧・周波数の両用化

定格電圧 AC 100—200 V、周波数 50—60 Hz のすべてに対し、1台のタイムスイッチでまかなうことができ、地域別・電圧別の仕様ものを準備する必要がなく、在庫管理や工事の煩しさを一挙に解決できる。

(3) 長時間停電補償

Ni-Cd 電池により 360 時間(15 日間)の停電補償が可能で、連休などでメインの電源を切っても安心して使用できる。また、Ni-Cd 電池もカセット化してあるので、その交換も極めて容易に行うことができる。

(4) 高い安全性

電源が印加されると LED が点灯(AC 100 V 時は緑、200 V 時は赤)し通電されていることを表示する。また、接続端子部の空間も広く、結線作業が簡単で更にその空間全面を覆う大形端子カバーの採用により、操作部と充電部が完全に隔離されており、安心して操作・使用できる。



三菱クオートタイムスイッチ TSQ-1 DKP 形

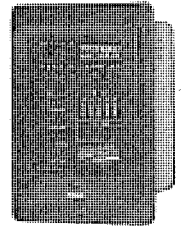
● 三菱デマンド監視装置 HKE-SV 形

最近の電力管理の省力化、合理化の要請に応じ、効果を発揮する盤用デマンド監視装置“HKE-SV”形を開発した。この装置は、特に盤用計器にマッチするようコンパクト化、ローコスト化を行い、従来の取扱いや管理の煩雑さをマイクロコンピュータが補い、予測演算による監視と許容電力による監視の2通りの監視により、あらゆる負荷状況の需要家への対応を可能とした。この監視装置の主な特長は次のとおりである。

- (1) 時々刻々と変化する電力使用状況に応じて、現時点以降使用することが可能な電力値を許容電力として表示している。このため、管理すべき電力値が一目でわかる。
- (2) デマンド監視の警報として、予測演算による超過予測警報、許容電力により緊急度に応じて発生する1、2段警報の3種類があり、

各々独立した外部接点出力があるため負荷遮断も可能である。

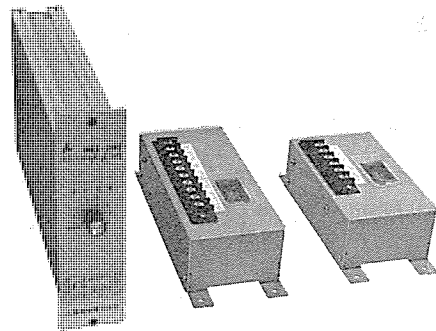
- (3) 連続100時間の停電補償機能を持っている。そのため、復電のたびに時限合わせの必要がない。
- (4) 種々の設定は、デジタルスイッチによりkWの単位まで高精度に、簡単に行うことができる。
- (5) 取引用メータとの時限合わせは、押ボタンスイッチのほか、外部からも可能である。
- (6) 警報用の電子ブザーを内蔵している。



三菱デマンド監視装置 HKE-SV 形

● 電力線利用 信号伝送装置

この装置は、既設の低圧配電線を信号伝送路として利用し、工場・ビルなどにおいて、照明器具・エアコンなどの負荷を中央から個別にオン・オフするものである。装置は、16点の端末を個別に制御できる送信器と1点又は4点用の端末受信器により構成されており、増設器を併用すれば、制御点数は最大128点まで増加させることが可能である。伝送信号には、FS信号とパルス幅変調を組合せた信号を採用し、照合は3連送照合としているため、S/N比の悪い電力線においても安定した制御を行うことができる。伝送は時分割サイクリック伝送となっており、16点制御の場合の1周期は0.6秒となっている。

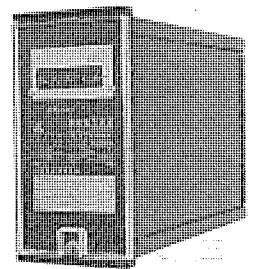


電力線利用 信号伝送装置

● 盤用電子式精密電力量計

電気エネルギー計測の主体をなす電力量計は、古くから誘導回転円板を有する機械式のものが多用されてきた。機械的な動きが本質的にその計量精度に関与するこれらの計器では、必ず定期的な保守を必要としており、これらのメンテナンスフリー化、省エネルギーの面からは、発信パルス単位の高分解能化、盤面情報の多表示の面からは、計器そのものの小形化の要求が高まっている。この盤用電子式精密電力量計は、これらの要求にこたえるべく電力管理用計器として開発したものであり、計測素子を電子化することにより、高精度/高信頼度化、発信パルス単位の高分解能化、プログラマブル化、小形軽量化

(盤面積 1/4 : 当社比) を実現した。



盤用電子式精密電力量計

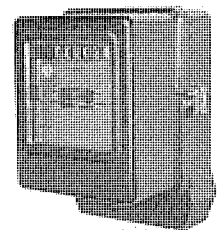
● 新形輸出向け WHM

この計器は輸出向け専用で、該当規格は IEC, BS, VDE などである。BF シリーズ (例 BF-34 形) は 1φ2W, MH シリーズ (例 MH-34 形) は 3φ4W 用で主な特長は次のとおりである。

- (1) 長寿命
駆動トルクが大きく、軸受ガイド部品は低摩擦の特殊プラスチックを採用するとともに、計量装置の摩擦トルクが小さいため、長期間良好な特性を維持する。
- (2) 振動、衝撃に強い
電磁石、制動磁石など主要部品は、強固なフレームに確実に取付けられており、また円板と制動磁石間及び電磁石間の空けき(隙)が広いので、振動、衝撃に強い。
- (3) 安定した制動力
空隙を狭めて磁石を対向させ、強固なヨークに接着した構造とし、磁石はアルニコ5を使用しているため、磁力が強く、経年変化もな

い。

- (4) 調整が簡単
各調整装置の調整範囲は適正で、すべて計器の前面からドライバー1本で簡単に調整できる。
- (5) 豊富な種類でニーズに対応
計器を構成している主要部品、ベース、カバー、計量装置、軸受、端子ふたについては多様な要求に対応できるように、その材質、構造、方式共に豊富な種類をそろえている。



BF-34 形 WHM (1φ2W 用)

● ヒューズ付 11 kV エポキシレジンモールド計器用変圧器

ヒューズを絶縁筒内に収納して計器用変圧器に直接取付けた構造の 11 kV エポキシレジンモールド EV-1 MF 形計器用変圧器を開発し製品化した。この計器用変圧器は、優れた絶縁性能を有したエポキシレジンでコイル全体と鉄心のほとんどをモールドし、その1次側端子に絶縁筒を取付けているので盤内蔵品として次の特長がある。

- (1) 盤内取付スペースが削減でき、盤内の相間バリアを省くことができる。
- (2) エポキシモールドで小形・軽量化を実現した。
- (3) ヒューズは動作表示付きである。

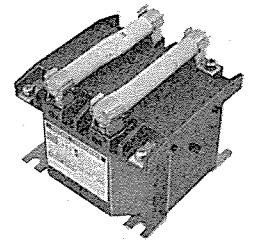


ヒューズ付 11 kV エポキシレジンモールド計器用変圧器

● 低圧回路用計器用変圧器 PE シリーズ

従来、低圧の計器用変圧器は高圧用のそれと外形は同じで、巻線仕様を低圧用に変更することにより対応していた。しかし、高圧用の外形であるために低圧用としては、その外形が相対的に大きくなり、製造コストも高くなっていった。このたび、当社としては初めての低圧回路専用の計器用変圧器“PEシリーズ”を開発した。その絶縁構造は低粘度・高絶縁性のポリエステルに樹脂を常温・常圧のもとでコイル組立部品間に充てん(填)するダブルモールド方式を、及び機械的強度が大きい耐熱 ABS 樹脂によるケーシングを採用することにより、低圧用としては初めての全モールドタイプになっている。この製品の主な特長は次のとおりである。

- (1) 高い絶縁性能、優れた耐環境性・耐湿性がある。
- (2) 1次・2次端子及びヒューズを製品の上面に配置したので、配線作業が容易である。
- (3) 取付位置からの高さが電力量計(当社製)より低いので、計量盤での組合せが容易で、しかも小形設計ができる。



PE-15 F 形計器用変圧器

● 配電用酸化亜鉛形避雷器《MOA》

昭和5年に配電用 LV 形避雷器を発売以来、200万相以上の製作実績を有するオートバルブ 避雷器に代わり、このたび配電用避雷器の新製品として、非直線性が非常に優れた酸化亜鉛 (ZnO) 素子を使用した配電用酸化亜鉛形避雷器《MOA》MAS 形 4.2 kV~42 kV シリーズを製品化した。

この酸化亜鉛形避雷器は次のような特長をもち、今後の配電用避雷器の主流になるものと期待されている。

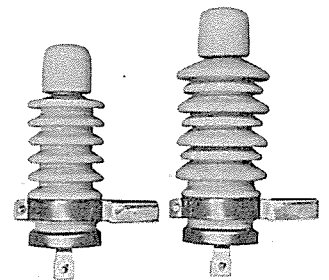
- (1) 多重雷責務に最適

外雷を対象とした責務では統流が流れないため、多重雷撃サージを処理する際の耐量に優れている。

- (2) 迅速な応答特性と優れた保護性能

ZnO 素子は SiC 素子に比べて電流の応答特性が優れているため、急峻波電流に対する制限電圧の上昇比率が小さく機器保護に対して有利である。

- (3) 優れた耐汚損性能
統流が流れないため、遮断性能に対して汚損の影響をほとんど受けない。
- (4) 無保守、無点検で長期間使用可能



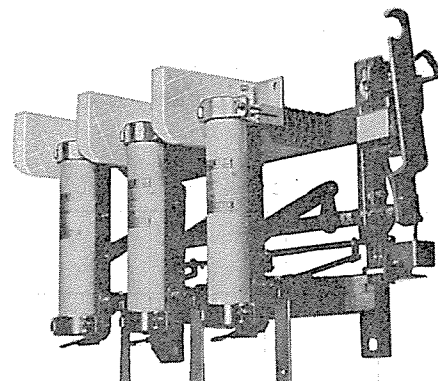
MAS 形 8.4 kV, MAS-P 形 8.4 kV 酸化亜鉛形避雷器

● 7.2/3.6 kV ヒューズ付負荷開閉器 SCL/SCT 形 (形番 S)

従来のヒューズ付負荷開閉器は、限流ヒューズの小電流遮断不能の問題や欠相保護の問題をかかえていた。SCL/SCT 形 (形番 S) は、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でこれらの問題点を改善し、一層の安全性の向上と高性能化を図った新製品である。

この主な特長は次のとおりである。

- (1) ヒューズトリップにより遮断電流域を拡大し、欠相防止を行う。
- (2) 従来品形番 J と互換性があり、使用が便利である。
- (3) ストライカーヒューズも従来品と互換性がある。



7.2/3.6 kV ヒューズ付負荷開閉器 SCL/SCT 形 (形番 S)

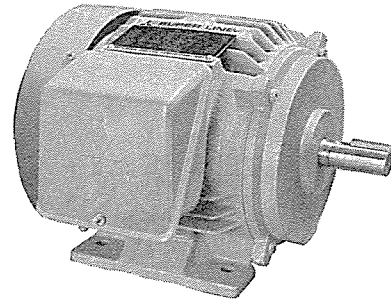
4.3 電動機応用

● ポンプ・ファン専用極数変換モートル

ポンプ・ファンなど流体機器において出力制御を回転数により行うと大きな省エネ効果が得られることに着目し、流体機器の2乗トルク負荷特性に適した“ポンプ・ファン専用極数変換モートル”のシリーズ化を完成した。このモートルの主な特長は次のとおりである。

- (1) 2乗トルク負荷に適合した低減トルク特性とし、低速側の効率、力率を改善した。
- (2) 4/6極変換形においてはPAM方式による単一巻線を採用したので、巻線の利用率が高くなり、効率が向上した。
- (3) 上記(1)、(2)の結果として、小形軽量化が実現した。
- (4) 同容量の単一極汎用モートルと同一の枠番号とし、取付寸法の互換性を持たせた。
- (5) 単一極モートルを使用した場合に比べ低風領域で回転数が低くなるので、この領域での低騒音化が図れた。

- (6) 低速側からの順次始動を行うことにより高頻度始動が可能となり、省エネにつながる間欠運転に適している。



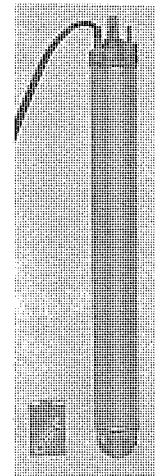
ポンプ・ファン専用極数変換モートル

● M3形 深井戸水中モートル

深井戸形水中モートルの細径化、高出力化の市場要望に対応するため、3インチ井戸用の水中モートルをシリーズ化し輸出を開始した。出力範囲を単相3相共に1/2~1½HPとし、従来の単相1/2HP 1機種に3/4HP, 1HP, 1½HPを追加し、機種そろえを行い系列の拡大を図った。モートルの外径は70mmφ、全長は385~660mmと、細径長軸となっている。

主な特長は、

- (1) ステータ内部の樹脂充填によるコイルの放熱特性の改善
 - (2) 剛性解析による細径長軸の振動対策
- である。なお、このシリーズ完成は国内外において当社が初めてである。



M3形深井戸水中モートル

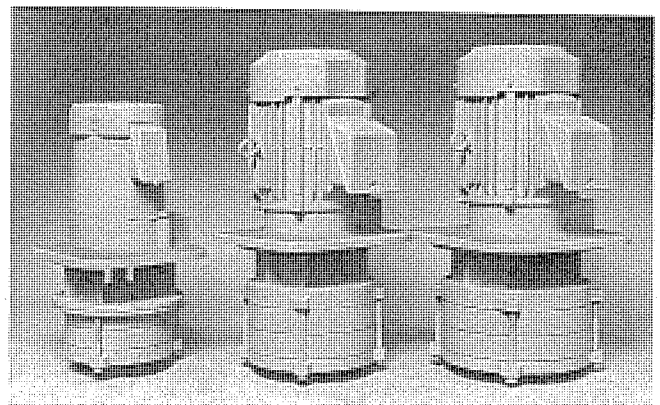
● 大容量クーラントポンプ“高揚程シリーズ”

工作機械、産業機械などの仕様が多様化するのに伴い、使用されるクーラントポンプについても従来のJEM規格品を越える高性能なものが要求されるようになってきた。当社はこの要求にこたえて、浸し(漬)形遠心式多段ポンプを採用した大容量クーラントポンプ“高揚程シリーズ”を完成した。特長は次のとおりである。

- (1) 一般高圧ポンプのように機械的接触部がなく、長寿命である。
- (2) 吐出圧が高いため、配管損失の大きい負荷やノズルからの噴射用としての用途にも使用可能である。
- (3) ポンプ部がモートル部分と分離しており、シール構造が簡単で故

障が少なく、更に保守点検が容易である。

- (4) 立て形のために据付面積が小さい。
- (5) 電源周波数により羽根枚数を変更する構造になっているので、50Hzでも60Hzでも最適な運転特性が得られる。



大容量クーラントポンプ“高揚程シリーズ”

高揚程シリーズ機種一覧

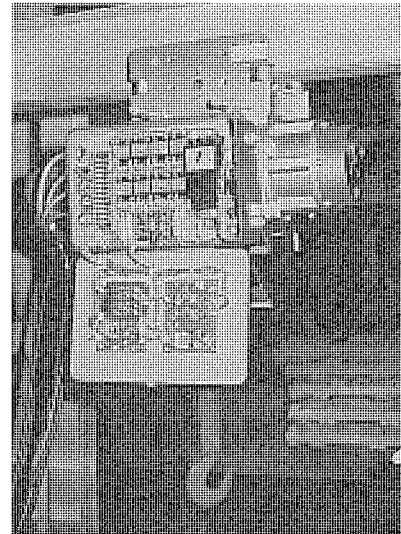
形名	NQ-402 H 403 H	NQ-752 H 753 H	NQ-1502 H 1503 H	NQ-2202 H 2203 H
モートル容量 (kW)	0.4	0.75	1.5	2.2
吐出圧力 (kg/cm ²)	23	28	44	58
吐出量 (l/min)	15	24	30	35

● 無接点制御ホイス THY-A シリーズ

生産ラインなどで使用される電気ホイスは、使用頻度が激しいために、かなりの頻度で制御器（電磁接触器）の接点取替えが行われており、保守費用もかさんでいる。これを軽減したいという要求が高まってきており、この市場ニーズにこたえるべくこのたび業界初めてのエレクトロニクス化による制御部分のオール無接点化に成功し、無接点ホイス THY-A シリーズを発売した。

その特長は次のとおりである。

- (1) 主回路の半導体化により長寿命となり、定期点検は必要であるが、日常の保守は不要である。
- (2) 操作部電圧の低圧化により安全性が向上した。
- (3) 主回路のトライアック破損時などに外部指令がないにもかかわらず、運転状態になった場合は、主回路のブレーカをトリップさせ、暴走を防止するバックアップ機能を持つ。
- (4) ホイス走行中の衝突荷振れなどによる激しい振動に対しても、接触器使用時のような同時投入がなく、事故を未然に防止できる。
- (5) 標準は屋内全閉形であるが、制御器箱自体を冷却フィンとして利用しているため、オプションとして全閉防食形も可能である。



無接点制御ホイス THY-1 A-LM 2 形

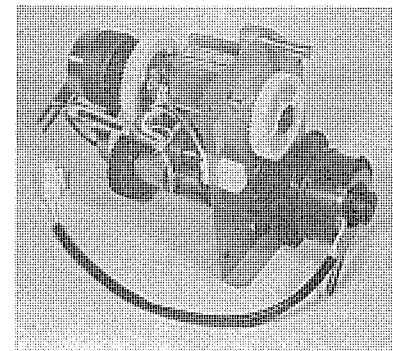
● 事務機用マイクロ電磁クラッチユニット

事務機械のうち特に電子複写機用として、マイクロ電磁クラッチユニットを開発し、量産を開始した。このユニットは、複写機の本稿台あるいは光学装置の往復とか、コピーの拡大・縮小のための変速用として、クラッチ、ギヤ、ドラムなどを一体に組込んだ製品である。

複写機において重要な役割を担うクラッチユニットには、

- (1) 応答性と安定性に優れているもの。
- (2) 限られたスペースと取付関係に納まる小形なもの。
- (3) 騒音が低く、かつ異音のないもの。

などが要求されるが、本品は高精度なモールドギヤの採用、耐久性に見合った経済設計、高度な機械加工などより、これらの点を十分に満たしている。



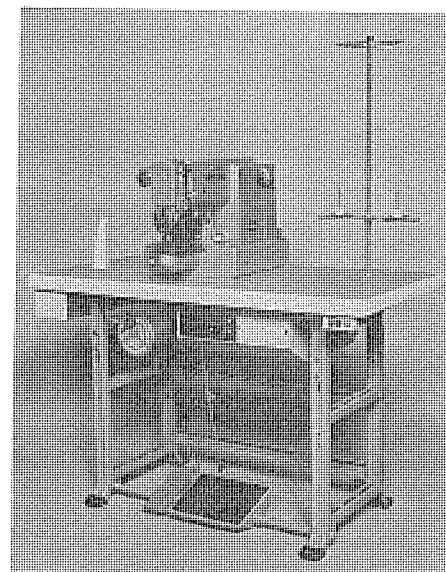
NUR 形事務機用マイクロ電磁クラッチユニット

● 電子門止めミシン PLK-109 形

かん(門)止めミシンは、被縫製物をワークホルダにより移動させて、自動的に一定のパターンを縫うミシンであり、ポケット端の補強縫いやラベル、ワッペンなどの縫付けなど多くの用途に使われている。

従来の門止めミシンは、カムにより機械的にパターンを発生させており、カムの大きさの制限から1つのパターンの針数は150針程度が限度であった。また、パターンの変更にはカムを交換する必要があり、カムの製作期間や調整の手間を考えると、1台のミシンは1種類のパターン専用で使用されるのが実情であった。

今回開発した本機は、最新のエレクトロニクス技術と従来の機械技術とを結び付けたメカトロニクス製品で、2個のパルスモータによりX-Yテーブルを駆動してパターンを発生させる。パターンに関するすべての情報はタブレット式入力装置によってPROMに記憶させている。1個のPROMに最大10種類、合計1,000針までのパターンが記憶でき、従来のカム6~7枚に相当する複雑なパターンまで縫製可能である。また、スイッチの切換え又はPROMの差換えによって容易にパターンの変更ができる。したがって、縫製の多様化に対応でき、応用範囲はきわめて広く、従来門止めミシンを使用できなかった分野にも利用が進むことが期待される。

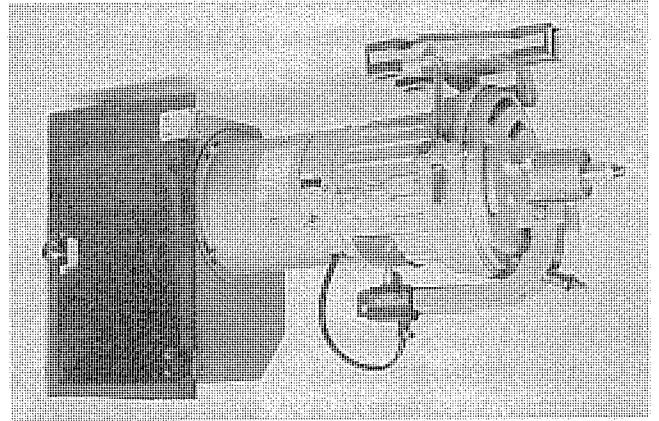


電子門止めミシン

● ブロワ付クラッチモートル

工業用ミシンの中で、へり縫いミシンやメス付きミシンは、縫製作業中に多量の糸くずや布くずを発生して、ミシンや周辺を汚すので、便利な集じん(塵)装置が要求されていた。この要求にこたえて今回開発した本機は、ミシンを駆動するクラッチモートルと集塵用ブロワとを一体のフレームに納めたもので、次のような特長をもっており、縫製作業の環境改善に役立つことが期待される。

- (1) ブロワ、集塵箱、クラッチモートルをコンパクトな一体構造とし、ミシン1台ごとに取付けるので、特別な配線、配管は不要であり、取扱いが容易である。また、ミシンの据付場所変更に対応できる。
- (2) 空力特性にすぐれたターボファンタイプのブロワは、集塵力が強い。
- (3) ブロワ駆動は整流子モートルを使用しているので、電源周波数(50/60Hz)による集塵力の差がない。
- (4) ブロワは、ミシン稼働時のみ運転するため省エネルギーであり、また運転音が静かである。
- (5) ブロワだけの運転ができる切換スイッチにより、ミシン休止中のミシンまわりの清掃にも使用できる。



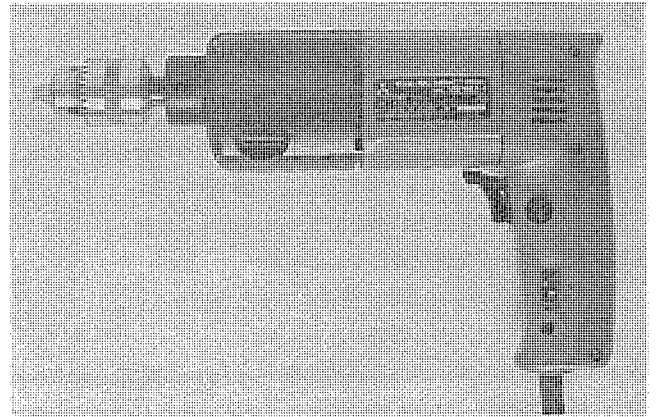
ブロワ付クラッチモートル

● 2重絶縁可変速振動ドリル

振動ドリルは配線、配管、器具取付けをはじめとする各種工事に使用されているが、相手材料もコンクリート、アルミ、鋼材などと多種にわたっているため、刃先と材料に合った最適回転数が要求されている。

今回これらの要望にこたえるために、従来の単速形振動ドリルに無段変速、2重絶縁構造などの新機能を備えた振動ドリルを開発した。特長は次のとおりである。

- (1) 「ギヤによる2段変速」プラス「エレクトロニクスによる無段変速」により、刃先と材料に最適の回転数が選定可能である。
- (2) 2重絶縁構造で電氣的に安全である。



2重絶縁可変速振動ドリル

5. 通信・伝送と宇宙機器

通信・伝送分野における最近の技術動向として、デジタル技術の利用拡大、周波数の有効利用、光ファイバ伝送の展開、衛星通信の多方面利用などがあげられる。

デジタル技術の利用で注目すべきは、PCM 無線通信の実用化が新周波数帯の有効利用と相まって、新しい通信手段を提供しつつあることである。また、衛星通信の TDMA 分野でも新しい展開を見せている。

また、デジタル通信の一展開として無線ページングは符号誤り訂正技術の高度化に支えられて、非常に機能の高いシステムが実用期に入ったことも注目すべきであろう。

光ファイバ伝送システムは画像伝送、データ伝送、コンピュータリンク、各種計測制御などの分野で利用が拡大しているが、低損失で長距離伝送可能なファイバケーブルの製品化と相まって、長波長帯における実用化の域を迎えて

おり、今後一層の事業展開が期待できる。

一方、有線、無線を総合したデジタル通信が水系監視、防災連絡などの公共分野に利用されているが、最近特にその拡充が活発である。これはマイクロプロセッサを中心とする情報処理技術の浸透が、広域、多量の情報を経済的に扱えるようになったことに貢献しているといえよう。

宇宙機器の分野では、各種の分野で利用が拡大しているが、自主技術が着実に盛り上がっていることが注目される。貿易立国を国是とする我が国を支えるものは技術立国であり、将来の産業界において、重要な一翼を担うべき宇宙産業を、活性化する自主国産技術を育成促進することは極めて重要なことであろう。

5.1 無線／無線応用機器

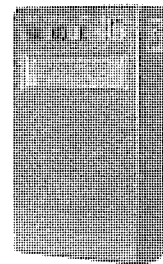
● スウェーデン向け新形ページングレシーバー

スウェーデン通信省の運用するページングシステムは、一般加入者電話よりの呼出し要求と最大 12 けた(桁)の数字情報を、全国 FM 放送網に載せる数字伝送を伴う無線呼出しサービスである。新形ページング受信機 FR-30 E は、現在同システムで 1 万台以上活躍している現用ページング受信機 FR-2 E の改良小形機で、4 ビットマイコンを含む低消費電力形集積回路による制御、液晶による表示、約 20 MHz にわたる FM 放送波帯の自動捕捉受信などを特長としている。

呼出し者はスウェーデン国内の一般電話から自動音声通報装置指示に合わせて、アクセス番号、相手受信機番号、伝送要求数字情報をダイヤルする。ダイヤルされた情報は、アクセス番号など伝送不要部を除き、全国 FM 放送網で中継放送され、受信機携行者に伝えられる。FM 放送されるページング信号は、FM 放送番組を妨害しないように帯域の端に副搬送波信号として伝達される。こうして呼出された受信機は、鳴音を発生し、携行者に呼びを知らせる。携行者は、受信機のボタンを押すことにより伝達された数字情報(例えば呼出し者電

話番号)の表示を確認できる。

受信機は最大 5 回までの呼びと数字情報を記憶する機能を持ち、ボタン操作により必要な時に見ることができる。また、私用/公用等使い分けのために呼出し、受信機番号そのものを 2 種類持っているなど最新の機能を具備しており、今後の国際的標準の波及の先駆けとなる。

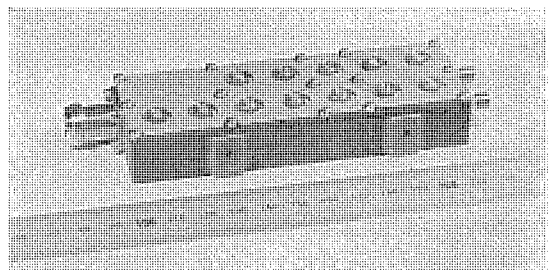


新形 ページングレシーバー

● 自動車電話用 UHF 帯小形分波器

900 MHz 帯自動車電話移動機用小形送受分波器を開発した。分波器の大きさを支配する送信用、受信用フィルタの小形化を、アイリス装荷コムの考案と、比誘電率の大きい誘電体を用いることによって達成した。このフィルタの特長は、共振器を狭い間隔で配置できる点にあり、段数の多いフィルタの小形化に有効である。

開発した分波器は、5 段と 7 段のフィルタで構成され、容積は 85 cm³、重量は 230 g である。分波器の電気的性能は、帯域幅 25 MHz の送信帯、受信帯において、挿入損失 2.1 dB 以下、VSWR 1.4 以下、送受アイソレーション 49 dB 以上である。



自動車電話用 UHF 帯小形分波器

● 2 GHz PCM 多方向多重通信装置

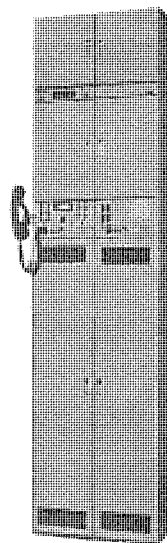
近年マイクロ波帯の多重通信回線は、周波数の有効利用を図るためにデジタル化する方向で検討が進められており、従来 400 MHz 帯 SS-SS 方式で構成していた多方向多重通信についても同様に 2 GHz 帯に移行させ、時分割方式にすることで新しい技術基準を確立しつつある。この装置はこれらの新しい技術基準に基づき設計したもので、時分割多重 4 相位相変調 時分割多方向方式にて 1 システム当たり 48 ch の通話路信号が伝送できる。PCM (パルス符号変調) 方式のため高品質な回線が構成できること、今後増大するデータ情報の伝送に適していること、また対干渉特性が優れているため電波の有効利用が図れることなどの種々のメリットを有している。

外形寸法は幅 520 mm、奥行 225 mm、高さ 2,100 mm であり、無線送受信部 2 式、標準 PCM 1 次群端局部 2 式及び遠方監視制御部 1 式が 1 架に実装可能である。

この装置は 1 つの親局と多数の子局間に通信回線を設定する集中監視制御システムの伝送路として最適であり、高信頼度、高品質な回

線が構成できるため、今後行政、治安維持及び公益事業などの分野で幅広い利用が期待できる。

2 GHz PCM 多方向多重通信装置



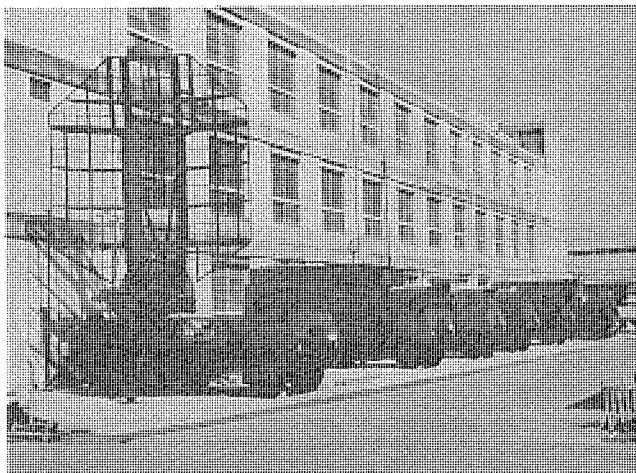
● 移動用 3 次元レーダ装置

航空自衛隊向け移動用 3 次元レーダ装置初号機を完成納入した。航空自衛隊は全国各地に固定式の警戒管制用レーダを持ち、その一部は先年来の純国産技術によって、従来の距離・方位に加えて高さも同時に決定できるいわゆる「3次元レーダ」化されつつあるが、更に固定用レーダの機能喪失時の代替などの目的で、軽量小形でトラックで移動できる「移動用 3 次元レーダ」の装備が進められてきた。今回はその新機種として下記の特徴を持つ新機材が完成したもので、今後継続して生産・装備される予定である。

- (1) 1 次元フェーズドアレイ放射器と複曲面パラボラ反射鏡によりペンシルビーム垂直面内位相走査を行うアンテナ方式。水平面内は機械的に回転
- (2) モノパルス・振幅比較測高
- (3) 小形軽量、高安定度が大電力の増幅式送信機
- (4) 各種のクラッタ除去及び対電子妨害機能
- (5) デジタル情報処理による目標自動検出・相関演算及び自動追尾
- (6) ビデオ・シンボル・文字を複合表示するディスプレイ

(7) 各種機材状況の表示・制御及び点検機能。

(8) トラック数台に搭載して移動し、展開・撤収とも短時間で可能な高度の機動性



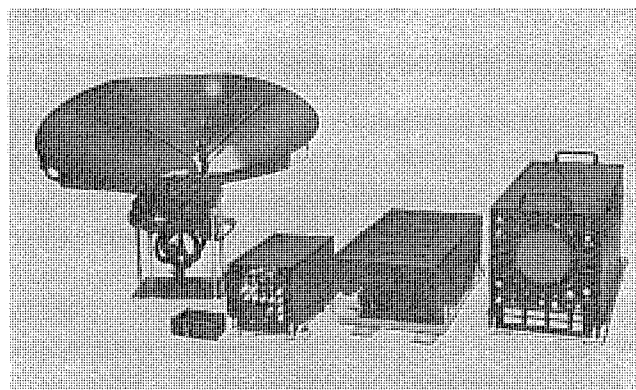
移動用 3 次元レーダ装置

● ヘリコプター搭載搜索レーダ

防衛庁海上自衛隊向けヘリコプター搭載用新形搜索レーダを開発し納入した。この装置は対潜用ヘリコプターに搭載し、海面搜索用に使用するレーダで昭和 55 年 9 月から納入を開始した。従来のヘリコプター用レーダと比較して、下記のように性能向上を図った。

- (1) 空中線装置の胴体下部装備による海面上の目標の探知性能の向上
- (2) 周波数帯の変更による探知距離増大及び気象クラッタ内探知性能の向上
- (3) 低雑音増幅器採用による探知性能の向上
- (4) 1 軸スタビライザ採用による探知性能の安定化
- (5) 海面クラッタ内探知性能の向上
- (6) ECCM 性の向上
- (7) 特殊材料の採用による小形軽量化
- (8) 目標情報はデジタル化によりパイロット席の航法装置に表示可能

この装置は、機体に装備されて行われた技術試験により所期性能が確認された。今後、海上自衛隊の対潜作戦機能の向上のために威力を発揮することが期待される。



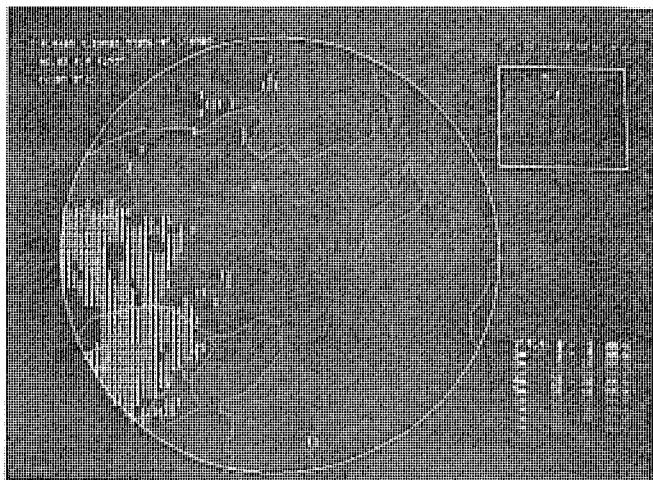
防衛庁納め新形搜索用レーダ

● 近畿地方建設局納めレーダ雨量計システム

ダム管理あるいは河川、道路などの防災体制を強化するためには、広域的な雨域の分布、強弱、消長などの降雨情報を得るシステムが必要である。従来、降雨量は広い地域内における代表的な地点に設けた地上雨量計で測定し、それら測定値をティーン法等を用いて対象とする地域の面積雨量を求めていた。この方法の利点は雨量を地上で捕えることにあるが、設置点が限られるので降雨強度の詳細な分布が地上雨量計で正しく測定されないため、面積雨量に誤差が生じたり、局部的豪雨を見逃す可能性があった。

レーダ雨量計システムは、地上雨量計による観測の限界を補うために開発したものであり、見通しの良い山頂に設置した気象レーダと解析処理のためのミニコンピュータをオンラインで結び、降雨を地域的、時間的にちゅう(稠)密に測定するもので、距離的には数百mごと、時間的には5分に1回測定する。このように観測域内の降雨を微細にわたり測定し、例えば半径120kmの範囲内を約5km×3kmの領域ごとに降雨強度を平均化してその値を1～9までの数字でカラー表示するので、観測者は居ながらにして降雨分布や詳細な強度分布、更には過去の表示画面の連続再生から、降雨の移動方向、速度、

消長までを把握することができる。したがって総合的降雨監視が可能になり防災体制の強化に貢献することが期待される。



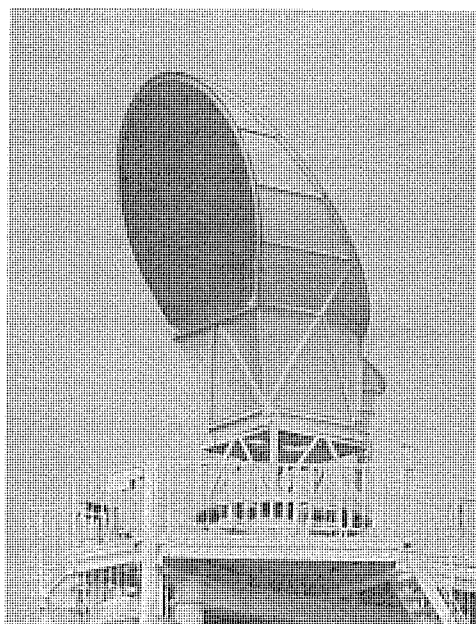
近畿地方の降雨量を定量表示した画面 (半径120km)

● 4, 5, 6 GHz 帯共用オフセットアンテナ

日本電信電話公社のマイクロ波中継回線用に、広角放射特性の優れた4, 5, 6 GHz 帯共用、直交偏波共用のオフセットアンテナを同社横須賀電気通信研究所殿の御指導を受け開発し、試作製品を納入した。このアンテナは、同社で計画中のデジタルマイクロ波方式への適用を目的とし、次の事項を設計のねらいとした。

- (1) 構造上、小形軽量で現用のマイクロ波標準鉄塔の中段プラットフォームに設置できること。
- (2) 電気的性能は、利得が現用のホーンリフレクタアンテナと同等であり、広角放射パターン及び交差偏波特性がより優れていること。

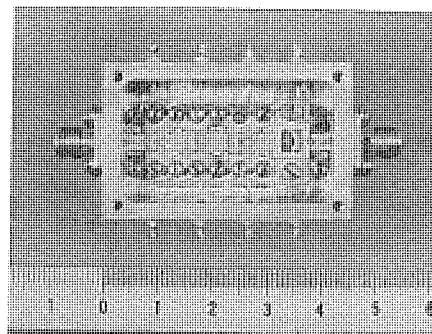
設計・製作したアンテナでは、1次放射器に広帯域にわたり放射特性の良好なコルゲートホーンを採用し、鏡面系を凹面鏡と平面鏡の2枚の副反射鏡と開口直径3.6mの放物面鏡からなる主反射鏡とで構成した。このアンテナは、構造的には、高さが5.6m、重さが約2tであり、ホーンリフレクタアンテナに比較し小形軽量化を図っている。また、耐震性は5gの水平入力加速度にも耐えるように設計している。試験により確認された電気的性能は、4.7 GHzの利得が42.9 dB、水平面30°以上の広角放射パターンが4, 5, 6 GHz 帯全帯域にわたり-20 dBi以下、更に交差偏波識別度及び交差偏波のピークレベルが全帯域にわたりそれぞれ43 dB以上、-24 dB以下であり、開発の目標性能を満足している。



4, 5, 6 GHz 帯共用 オフセットアンテナ

● 小形・高性能9 GHz 帯4段FET増幅器

高誘電率誘電体基板を用いた小形MIC入出力整合回路を開発し、これに単位増幅器を直結することにより、小形で、広帯域かつ高利得な性能の4段FET増幅器を得た。小形で高性能な多段増幅器の設計、試験調整のため、増幅器設計CADプログラム、及び自動測定装置と小形計算機とを組合わせた多段増幅器の特性をシミュレーションするプログラムを開発した。4段FET増幅器の大きさは、長さ43mm、幅28mmで、アルミナセラミックを使う従来の増幅器の約1/4であり、性能は出力電力2W、利得35 dB、効率12%である。



9 GHz 帯4段FET増幅器

5.2 光ファイバ伝送機器

● 光ファイバ情報伝送装置

データウェイ用デジタル光送受信器 MF-DS シリーズ

光ファイバ伝送は低損失、広帯域、耐電磁誘導性及び絶縁性などの特長を有し、工業プラント制御システム用データウェイ及びコンピュータリンクにおけるデータ伝送に広く用いられようとしている。

MF-DSシリーズはこれらのデータ伝送用に開発、製品化したデジタル光送受信器で、1.5から100 Mb/sまでのPCMハイアラキに準ずる4種類がある。発光受光素子には当社製の発光ダイオード、レーザーダイオード及びアパランシェトダイオードをそれぞれ用いている。いずれの伝送速度でも送受間に許容される伝送損失及びAGC範囲は30 dB以上あり、広範囲な伝送距離に対して無調整で動作する。受信器はタイミング再生及びキャリア検出機能を有し、他にも信頼性確保のための各種機能を具備している。

波長は0.8 μm を帯を標準とするが1.3 μm 帯の長波長帯素子を用いた機種も開発している。

MF-DSシリーズはPCM通信装置など広範囲の光伝送系にも適用可能で、写真はその1例で6.3 Mb/sの送受信器を実装したPCM 2次群端局装置である。

長波長1.3 μm 帯光伝送装置

波長1.3 μm 付近における光ファイバの損失はスプライス損失を含んで1 dB/km以下が実現され、数十kmの無中継伝送が可能である。これに対応して、アナログ及びデジタル伝送装置を開発製品化した。

(1) ITV 伝送装置

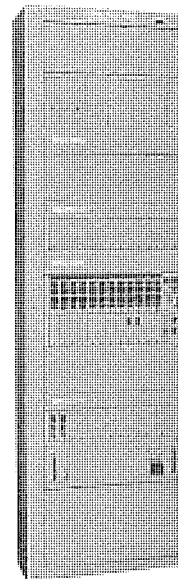
波長1.3 μm のレーザーダイオードを用いるとカラーTV信号の25 km以上にわたる無中継伝送が可能である。標準的な変調方式である直接IM方式においては、コヒーレント光のマルチモードファイバ伝送に伴うモードノイズが問題となる。これを抑制するのにマルチモードレーザあるいは高周波をビデオ信号に重畳することにより、マルチモード化したレーザ

ダイオードを用いて解決し、装置を実用化した。

(2) デジタル 伝送装置

同じレーザーダイオードを用いた6.3 Mb/s送受信器を開発製品化し、写真に示すPCM 2次群端局装置を用いることにより、電話及びデータの35 kmの無中継伝送が可能であることを確認した。

これらの装置は交通、電力などの長距離伝送を必要とする分野で普及が進みつつある。



MF-DSシリーズの適用例 (PCM 2次群端局装置)

● 光ファイバ伝送用部品

光ファイバ伝送用の各種部品を開発した。光部品としては昭和55年までに短波長(0.8 μm)帯の製品系列を完成したが、昭和56年に更に長波長(1.3 μm)帯の系列も加え充実した。この長波長帯では、数十kmの長距離通信を行うことができる。

新しく開発した長波長帯用光部品は次の4種類である。

(1) LED モジュール

発光波長: 1.3 μm , ファイバ内光入力(コア径60 μm , NA 0.17のファイバに対して): -16 dBm以上, 遮断周波数(-1.5 dB): 30 MHz

(2) LD モジュール

発光波長: 1.3 μm , ファイバ内光入力(ファイバ同上): 0 dBm以上, 遮断周波数(-1.5 dB): 2 GHz

(3) PD モジュール

受光感度: 0.3 A/W(受光波長1.3 μm), 遮断周波数(-3 dB): 600 MHz (50 Ω 負荷)

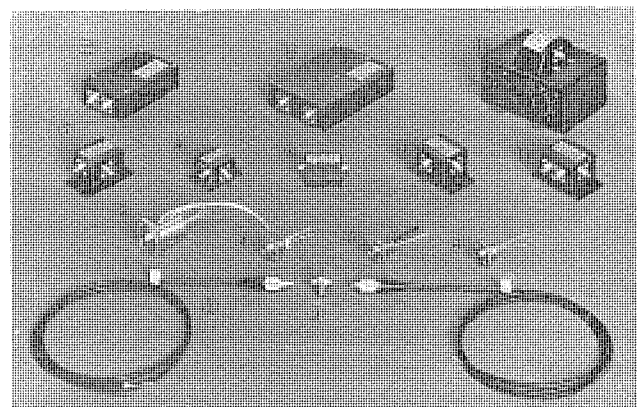
(4) APD モジュール

受光感度: 0.3 A/W(受光波長1.3 μm , 増倍率1), 遮断周波数(-3 dB): 600 MHz (50 Ω 負荷)

いずれも、短波長帯部品と同一形状であり、コネクタかん(嵌)合部及び取付フランジの互換性を有し、小形、軽量、高信頼性である。

写真の各部品名は次のとおりである。

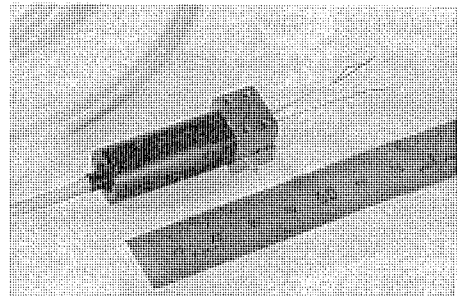
前列①コネクタプラグ、②アダプタ、③長波長/短波長LDモジュール、④長波長/短波長APDモジュール、⑤長波長/短波長LEDモジュール、⑥長波長/短波長PDモジュール、⑦光分波器、⑧、⑩光分配器、⑨光固定減衰器、⑪光スイッチ、⑫、⑬送受信モジュール、⑭光可変減衰器



光ファイバ伝送用部品

● シングルモードファイバ用半導体レーザモジュール

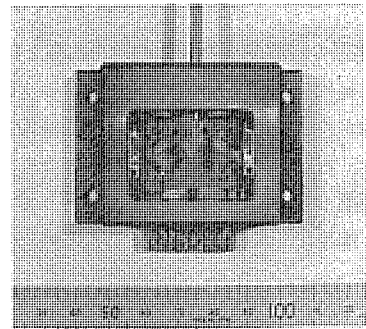
最近、長距離大容量伝送系としてシングルモードファイバ伝送系が注目されている。そこで、シングルモードファイバ伝送用の半導体レーザモジュールを開発した。これは長波長半導体レーザ、シングルモードファイバ及び両者を結合する結合系から成りたっており、電気信号を光信号に変換する機能を有している。0～50℃にわたり安定に動作するシングルモード半導体レーザ(InGaAsP/InP Buried Cresnet 半導体レーザ)の開発及び結合効率がよく、反射光の影響を抑圧したオフセット共焦点レンズ結合系の開発により、広い温度範囲(0～50℃)にわたり高効率(結合効率-5.6 dB)、高安定(出力変動±0.2 dB)な性能を得ている。



シングルモードファイバ用半導体レーザモジュール

● 群分波方式光分波モジュール(6波)

光波長多重伝送系の多重度の増加に対する要求が増えている。この要求に応じるため、群分波方式光分波モジュール(6波)を開発した。この光分波モジュールは、長波長帯(1.3 μm 帯)3波と短波長帯(0.8 μm 帯)3波の合計6波の光信号を分波し、電気信号に変換する機能を有している。このモジュールの方式上の特長は、群分波方式を採用していることであり、また構成上の特長は新しく開発した干渉フィルタ装着プリズムを用いていることである。これにより以下の性能を得ている。①各チャンネルの分波特性が均一である、②分波損失が小さい(3～4 dB)、③チャンネル間アイソレーションが良い(40 dB 以上)、④小形である。



群分波方式光分波モジュールの外観

5.3 伝送機器

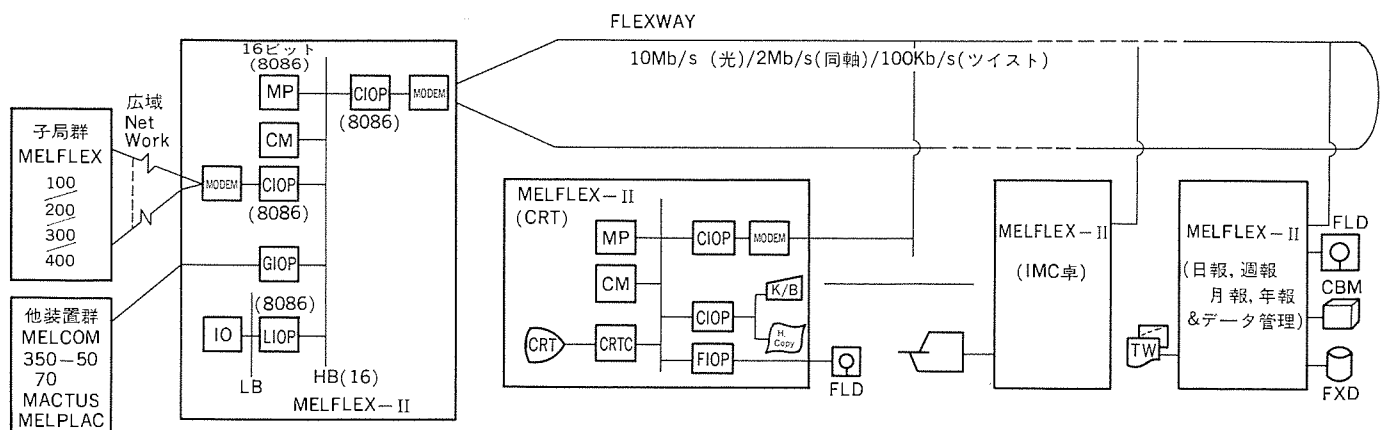
● 三菱広域監視制御システム《MELFLEX シリーズ II》

最近の遠方監視制御システムは、そのシステム内で授受される情報量及び情報の加工処理されるレベルが従来に比べて格段に増加、かつ高機能化している。

これらの要望を満たすべく、当社は先に8ビットマイクロプロセッサを採用した《MELFLEX シリーズ》を完成、販売してきたが、ますます増大する高機能広域分散監視制御の需要にこたえるために、このたび16ビットのアーキテクチャを採用した機能分散形マルチマイクロプロセッサ

構成による広域監視制御システム《MELFLEX II》を開発した。このシステムは、次の4ブロックで構成され、そのシステムブロックを図に示す。

- ・主処理装置(MP) ・共有メモリ(CM)
 - ・4種の入出力処理装置(IOIP)
 - ・周辺装置(CRT, プリンタ, ディスクほか)
- このシステムの主な特長は次のとおりである。



HB : MELFLEX High Speed Bus(Multi Bus Based)
 LB : MELFLEX Low Speed Bus
 MP : Management Processor
 XIOP : Input/Output Control Processor (16KB 2port Memory付)

X=C : Communication Control
 X=F : File Management
 X=G : General Interface Control
 X=L : LB-HB Interface Control
 CM : Common Memory

FXD : Fixed Disk
 CBM : Cassette Bubble Memory
 FLD : Flexible Disk
 GPIB : General Purpose Interface Bus(IEEE-488)
 I/O : MELFLEX Series Input/Output Module

《MELFLEX II》システムブロック

- (1) 16ビットアーキテクチャの採用
 - (a) 16ビットマイクロプロセッサ 8086
 - (b) 1メガバイトメモリ空間
- (2) 機能分散形マルチマイクロプロセッサ構成
 - (a) 広域分散監視制御システムに必要な機能を、ブロックごとに分担並行処理を行い、高速処理の実現とともにシステム信頼度の向上を図っている。
 - (b) シリアルバス (FLEXWAY) による各種システム構成及びシステム拡張、変更の容易さの実現
- (3) 広域分散形ネットワークアーキテクチャの拡充
 - (a) 広域分散処理の要である各種通信制御機能の充実
 - (b) 通信方式: CDT, HDLC, JIS-BASIC, データウェイ (FLEX-

WAY)

- (c) 通信回線: 電電公社回線, 無線回線, 自営ケーブル回線 (通信ケーブル, 光ファイバケーブル)
- (4) 便利なマンマシンインタフェース
 - (a) インテリジェントモジュラコーディネーションコンソール (IMC卓) による高機能・フレキシブル操作デスク
 - (b) 高密度・高解像度グラフィックディスプレイ
- (5) メンテナンス・RAS機能の充実
 - (a) プログラムのリモートローディング, トレース機能
 - (b) 診断プログラムによる故障診断
 - (c) 故障ユニット検知・切放し及び活線挿抜

● 熊本県納め免田川地区土地改良事業 清願寺ダム管理システム

免田川は、熊本県の南部宮崎県境の白髪岳に源を發し、球磨川に合流する流路延長約15km、流域面積51km²の1級河川で、流域は地形が急峻でかつ流路は短いため、山地部の降雨はきわめて速く平地部に流出し、河川のはん濫、たん(湛)水となり、沿岸の農地及び農作物に被害をもたらしている。一方、隣接している白髪岳山ろく(麓)の水田、畑地は、水源が小河川であるため、しばしば干ばつの被害を受けている。このため、熊本県農政部による県営工事として、免田川上流峡谷部に清願寺ダム(堤高60.5m、堤頂長199.4m、総貯水量3,302×10³m³)が築造され、洪水調節(防災受益520ha)及びパイプラインによる用水補給(かんぱい受益310ha)が行われている。

このシステムは、テレメータ・放流警報設備、用水管理設備及び電源設備から構成されており、土地改良事業実施における防災ダム用管理システムの好例となるものである。

(1) テレメータ・放流警報設備

上流雨量観測局、上流水位観測局、下流水位観測警報局2局、放流警報局2局の合計6局と、ダム貯水位・雨量の有線観測局及びダム管理所(ダムサイト)の親局装置から構成される。ダム管理所では、テレメータの起動、放流警報設備の制御、テレメータデータ及び放流警報制御結果のタイプライタでの印字記録、テレメータデータの中央監視盤への表示を行っている。伝送路は、無線回線(400MHz帯1波)を使用している。

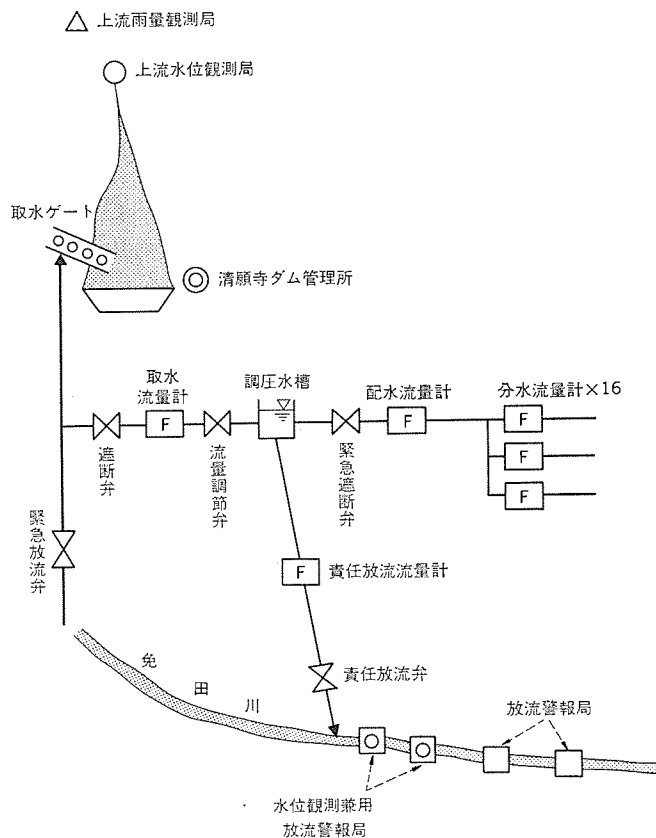
(2) 用水管理施設

用水管理のために取水ゲート、緊急放流弁、遮断弁、流量調節弁、緊急遮断弁、責任放流弁を対象とし遠方監視制御を行うとともに、取水ゲート(斜樋)の自動制御(表面取水のためダム貯水位に応じ5門のゲートのうち開くべきゲートを自動的に選定する)、流量調節弁の自動制御(用水安定供給のため調圧水槽水位一定制御)を行っている。また、取水流量、パイプラインへの配水流量、河川への責任放流量、パイプライン分岐点の分水流量(16か所)の計測を行っている。ダム管理所では、操作卓により各ゲート・弁の監視制御を行うとともに、中央監視盤にそのゲート・弁の状態表示を行っている。また、

計測データは中央監視盤に表示・記録し、流量データについては積算も行っている。伝送路はすべて自営線を利用した直送方式としている。

(3) 電源設備

ダム管理所に設置し、低圧受配電設備と自家発電設備より構成されるダム構内のゲート、弁、計装設備、ダム管理所機器などに電源供給を行っている。



熊本県納め清願寺ダム管理システム

● 愛知県企業庁納め尾張水道事務所テレメータ装置

このシステムは、尾張水道事務所管内(木曾川東岸濃尾平野一帯、日最大給水量26万m³、総給水人口138万人を擁し、1浄水場22供給点から構成される)の取水・送水状況の一括管理を目的として、犬山浄水場(以下犬山局)において管理していた各種情報(取送給

水量、水位、水圧、水質など)を尾張水道事務所(以下尾張局)へ伝送し、CRT主体の表示及び印字記録を行うものである。

(1) 犬山局と尾張局による二元管理

犬山局にて収集された約11KBの全データを尾張局へ約2分間で高

速転送し、二元管理による信頼性の向上を図った。

- (1) 犬山局での常時1か月分の転送データの保存
尾張局の休日夜間などの停電に対し、1か月分のデータを保存する。
- (3) 70 MHz 帯単一无線回線による1,200 b/sデータ転送
既設テレメータと同一の無線電波を使用し、電波の節約、情報の傍受(共有化)を図った。また、転送を短時間に(通話時間帯の確保)効率よく行うことを目的として、HDLC伝送を採用した。
- (4) マンマシンインタフェースの主体としてCRTを採用
水量、水位、水圧、水質のデータを局別又は項目別に、過去1か月又は7日間にわたり、見やすいグラフ又は表形式にて表示する。これにより、取水から給水までの一貫した水道システムの状況と将来への動向が把握でき、水供給の安定化と保全管理に有効となる。



愛知県企業庁納め尾張水道事務所 テレメータ装置 中央監視室全景

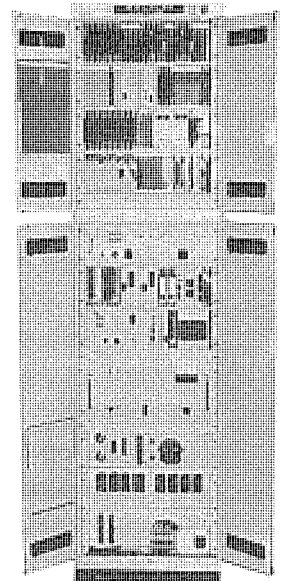
● 愛知県納め防災テレメータ装置

この装置は、愛知県内に散在する複数観測局を400 MHz帯単一无線回線を使用して呼出し、水位・雨量などのデータを収集・処理することにより、洪水等の有線途絶を伴う大災害において迅速かつ適切な防災対策を遂行するための情報を提供するものである。また、この装置は従来のハードウェアベースの水防テレメータ装置のデータ収集機能に、防災テレメータ装置として必要なデータ処理機能(時限雨量、時間雨量、一降雨累計雨量の算出、雨量・水位警報判定)を有し、表示盤出力、印字出力、フレキシブルディスク装置へのデータ格納を行っている。

この装置の主な特長は次のとおりである。

- (1) 処理部に複数台のマイクロプロセッサを使用した複合マイクロプロセッサ方式を採用し、機能の拡張・変更などに柔軟に対処できるようにした。
- (2) 小形プリント基板を採用することにより、処理機能を含めて1台の通信標準きょう(筐)体の実装できるようにした(コンパクト性)。
- (3) C MOS IC, LS-TTL ICの大幅な採用により、低消費電力

化を図ったため、処理機能を追加しても電源部の増設は不要となった(低消費電力化)。



愛知県納め防災 テレメータ装置

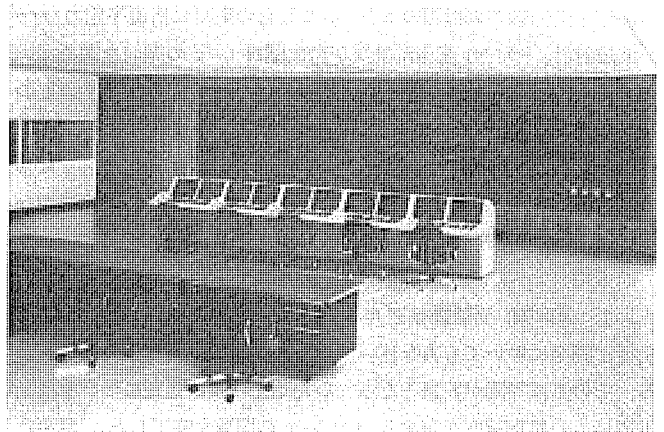
● 福岡市水道局納め配水調整システム

福岡市は、昭和53年の異常高水の体験により、将来にわたって安定給水を図るため、水源開発や節水形都市づくりを推進しているが、この一環として、配水調整システム(当社は、中央監視制御設備を担当)を昭和56年5月に完成させ、試運転を経たのち、同年10月から本格的な稼働に入った。

このシステムの稼働により、水管理センターにおいて市内各地の給水状況を一括把握し、また電動調整弁の遠隔制御を行うことにより、浄水場間の流量調整を行い、地区による配水量や水圧差をなくす一方、夜間の水圧上昇を防ぐことで漏水を最小限に抑え、バランスのとれた配水が可能となる。このシステムの特長は次のとおりである。

- (1) 水圧計99台、流量計47台、電動調整弁123台のデータを扱う水管理センターは、監視性を向上させるため、主要データを常時表示する中央監視盤と、5台のグラフィックCRTを設けている。
- (2) 市内全域の電動調整弁を短時間で操作するため、5台の相互乗入れ可能な操作卓を設けた。1台で全電動弁を制御することも可能である。

- (3) データ処理の中心となる工業用計算機「MELCOM 350 A2100」が停止した時でも、中央監視盤とマイクロプロセッサを収納した操作卓で監視・制御ができるシステム構成とし、システム稼働率の向上を図った。



福岡市水道局納め配水調整システム 中央監視盤

5. 4 宇宙機器

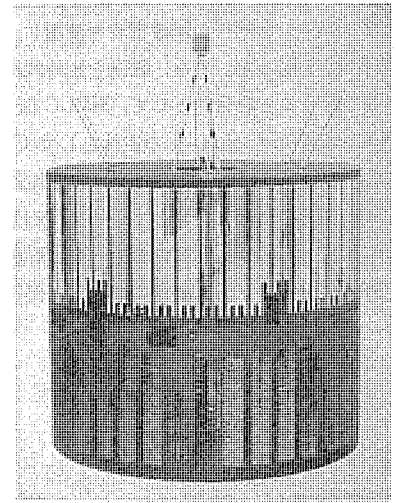
● 技術試験衛星 IV 型 (ETS-IV) の打上げ及び運用

昭和 52 年 9 月に宇宙開発事業団から受注し、当社が開発・試験を進めてきた技術試験衛星 IV 型 (ETS-IV) は、①N-II ロケットの遷移軌道投入能力の確認、②N-II ロケットの打上げ環境条件の取得、③大型衛星の製作・取扱技術の習得、④搭載機器の宇宙環境下での機能試験などを使命とする国産初の大型衛星であり、昭和 56 年 2 月 11 日 17 時 30 分 (日本時間) 種子島宇宙センターから N-II ロケット 1 号機により打上げられた。

技術試験衛星 IV 型は、衛星基本機器の S バンドレンジング機能により近地点高度 223.4 km、遠地点高度 36,011.3 km、軌道傾斜角 28.63 度、周期 635.9 分の所定の遷移軌道に投入されたことが確認でき、「きく 3 号」と命名された。当社も衛星システムメーカーとして、打上げ準備作業、衛星運用技術支援、ミッション解析及びデータ評価解析に従事し、打上げ及び運用が確実・円滑に進捗するよう協力した。

技術試験衛星 IV 型は、90 日間のミッション期間中に姿勢制御 マヌーバ (ガスジェット噴射)、各搭載機器の性能確認及び試験を予定通り実施

し、各機器が良好に動作し、当社が行ったシステム設計及びシステム試験技術の妥当性も確認できた。なお、技術試験衛星 IV 型は、その後も順調に動作し、放射線による太陽電池劣化特性データなどの貴重なデータを送り続けている。



技術試験衛星 IV 型 (宇宙開発事業団提供)

● 軌道上における通信衛星/通信系の管理及び運用

軌道上における通信衛星/通信系の管理及び運用は、図に示すように体系づけられるが、以下のように要約することができる。

(1) 通信系保守管理作業

- ・通信系関連テレメトリ項目の監視

TWTA ヘルプス電流、中継器出力電力、中継器受信信号電力、中継器関連環境温度などの各テレメトリ値が定められた規格内にあることを確認する。・下り回線雑音ペダスタルの監視
衛星からの下り回線雑音ペダスタルを観測して中継器の雑音指数/利得及び周波特性を確認する。

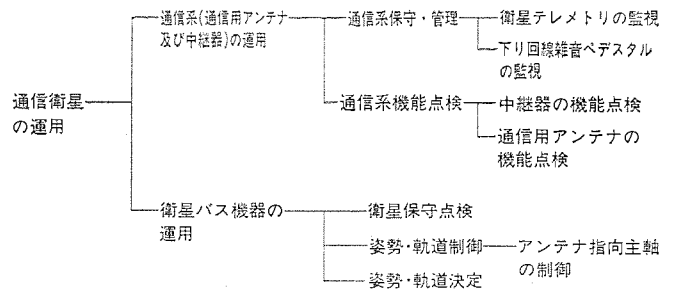
(2) 軌道上機能試験

- ・通信系が軌道上での環境に耐えて所定の性能を達成しているかどうかを下記の機能試験によって確認する。

- 中継器の機能試験：出力電力、入出力特性、周波数変換特性、振幅周波数特性、遅延特性、スプリアス特性の測定
- 通信用アンテナの機能試験：アンテナ指向誤差の確認、ア

ンテナパターン (1 次元/2 次元) の測定

昭和 52 年 12 月 15 日に打上げられた通信衛星「さくら」では電波研究所鹿島支所/筑波宇宙センターが中心となり、上記の手順に従った運用を行い、3 年のミッションを達成することができた。



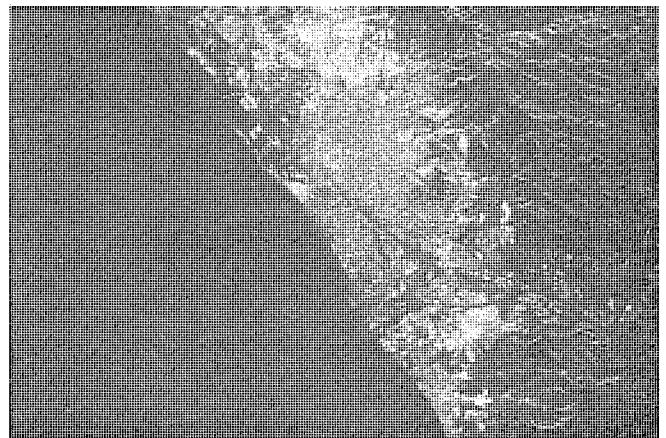
通信衛星/通信系の運用・管理項目

● 衛星搭載マイクロ波リモートセンサの開発

我が国の地球観測衛星である海洋観測衛星及び地球資源衛星には各種のマイクロ波リモートセンサが搭載される予定である。当社では、宇宙開発事業団殿の御指導のもとに、これらの衛星に搭載予定のマイクロ波放射計、マイクロ波散乱計及び合成開口レーダの開発を進めている。マイクロ波放射計は MOS-1 搭載用として、エンジニアリングモデルの開発を進めており、マイクロ波散乱計はブレッドボードモデルの開発に着手している。また、映像センサとして注目を集める合成開口レーダはシステム設計を行うと共に、キーコンポーネントである衛星搭載大形展開アンテナを開発中である。

合成開口レーダについては、当社は早くから自社開発に着手し、アンテナ、送信機、受信機などハードウェアの要素技術の開発はもとより、システム開発においても力を注いできた。特にデータ量が多いことから、その処理時間が問題となっていた地上の画像処理については、世界最高の処理速度を有するソフトウェアの開発を完了した。写真はこのソフトウェアを用いて米国で打上げられたシーサット衛星の合成開

口レーダのデータを処理したもので、市街地及びその周辺を鮮明に映像化している。



処理画像例 (スペイン バルセロナ市)

● 国内衛星通信用 30/20 GHz 帯小形地球局

この地球局は、我が国の通信衛星 (CS-2) の Kバンドを利用した衛星通信システム用として当社が自主開発したもので、主に非常災害時の通信に使用できる。通信方式は SCPC-FM を用い、双方向 2 チャンネルの電話又はファクシミリ、低速データの回線設定が可能である。地球局は 2 m 直径相当の横長だ(楕)円開口カセグレンアンテナ、30 GHz 帯 2 W インパット電力増幅装置、当社製超低雑音 FET を用いた 20 GHz 帯 500 K 低雑音増幅装置、送受信共用の 2 重周波数変換方式を用いた 30/20 GHz 帯周波数変換装置及び SCPC-FM 端末装置から構成されている。

この地球局の主な特長は次のとおりである。

- (1) アンテナ/高周波部の寸法は 2.4 m(W) × 1.4 m(D) × 1.2 m(H)、重量は 300 kg 以下と小形軽量で、分解せずに小形ヘリ (ベル 212 形) に搭載し、運搬可能である。
- (2) 電子機器の全固体化、放熱システムにヒートパイプを採用するなどこの地球局全体の高信頼性を確保しており、非常災害時等のあらゆる状況において移動開局運用が行える。
- (3) 簡易な Az-E_L 駆動機構により容易に衛星への方位設定が可能である。

● インテルサット V 号用地球局の交さ偏波補償装置

インテルサット V 号用地球局の交さ偏波補償装置を、国際電信電話(株)より受注し、昭和 56 年 1 月同社山口衛星通信所に納入した。インテルサット V 号系は、直交する 2 つの円偏波を用いた通信方式のため、降雨などによる交さ偏波識別度 (XPD) の劣化が原因で、通信回線品質が低下する。この装置は XPD の劣化を自動的に補償し、通信回線品質の維持を図るものである。納入した装置は、送受信帯それぞれ独立に制御可能な 90° と 180° 移相器をもつ主補償部とパイロット送受信機とサーボ制御機をもち各移相器を駆動制御する補償制御部とで構成している。

この交さ偏波補償装置の主な特長は次のとおりである。

- (1) 補償動作に伴う G/T など地球局アンテナの性能の劣化がない。
- (2) 降雨などによる XPD 劣化の周波数特性を配慮し、送受信帯に対し各々独立で最適補償を行う。
- (3) 自局から送信し衛星で折返されたパイロット波を制御用信号に使用し、XPD 補償はすべて閉ループ自動制御方式で行う。
- (4) このため制御系が安定であり、降雨の変動などに優れた応答性を有する。
- (5) 衛星の軌道位置変化に伴う補償性能の劣化を防止する地球衛星間距離変動補正機能を設けている。

● テレビ放送衛星搭載用アンテナ

テレビ放送衛星搭載用アンテナには、WARC 79 で定められた性能が要求される。このうち特に厳しいのは、ビームの形状、サイドローレベル、交さ偏波レベルの各項目であり、オフセット複反射鏡アンテナによってこれらの性能を満足するよう、次のように設計した。

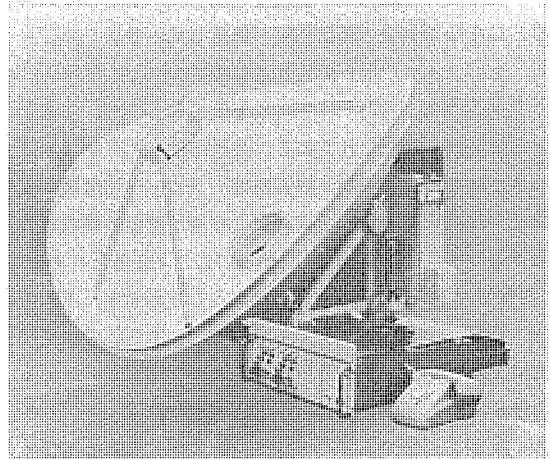
まず、交さ偏波成分に関しては、円偏波を用いるため鏡面系からの発生はなく、給電系の性能によって決定される。そこで、1 次放射器として、コルゲート円すい(錐)ホーンを選んだ。

次に、ビームの形状に関しては、所望の楕円ビームが得られるよう主反射鏡及び副反射鏡の形状を幾何光学的に決定した。

更に、サイドローレベルに関しては、上記手法により低サイドローと

(4) 横長楕円開口カセグレンアンテナの楕円放射パターン特性により、隣接衛星との干渉を低減している。

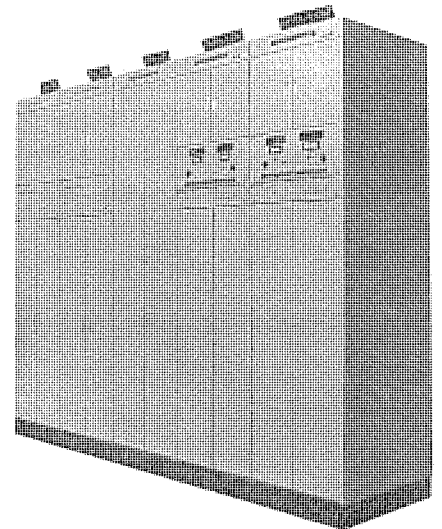
(5) 2 重周波数変換方式の採用により、送受信周波数の変更は局発用基準水晶発振器の差換えて容易にできる。



国内衛星通信用 30/20 GHz 帯小形地球局

(6) XPD の悪いときのみ交さ偏波識別度の補償動作を行い、晴天時のように XPD が良好なときはこの動作を停止する自動 ON/OFF 機能を設けている。

この装置の静的 XPD 補償性能は 40 dB RMS 以上である。



インテルサット V 号地球局用交さ偏波補償装置

なるよう鏡面修整するとともに、回析効果による幾何光学的設計からのずれを補正するために鏡面分割修整法によって位相分布を制御する手法を併用し、更に低サイドロー化を図った。

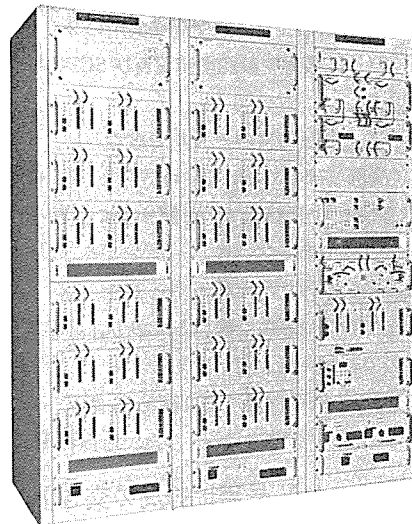
以上の設計法により、開口径 1,300 mm × 2,800 mm の楕円開口を有し、周波数 11.7~12.1 GHz での測定の結果、所望のビーム幅 1.61° × 0.68°、利得 44.8 dB 以上、サイドローレベル -30 dB 以下、交差偏波レベル -42 dB 以下と、WARC 79 で定められた要求性能を満足する高性能なアンテナを実現することができた。

● SCPC PCM/PSK 端局装置

SCPC PCM/PSK 方式は、PCM (パルス符号変調) による音声のデジタル変換、4相 PSK (位相シフトキーイング) 変調などを用いて、1搬送波当たり1音声帯域の伝送を行う方式である。インテルサット (国際商業衛星通信機構) の SCPC システムでは、6/4GHz 帯を用いて、衛星1中継器当たり最大800搬送波を割当て、主として大容量回線を必要としない国同士の通信回線を提供している。

今回、サウジアラビア・リヤド衛星通信地球局に納入した SCPC/PCM/PSK 端局装置は、音声24チャンネルを扱えるもので、共通架1架と拡張架2架とから構成されている。共通架は、6/4GHz 帯で外部インタフェースをとるための周波数変換部、パイロット受信機、基準周波数源などの共通部と、打合回線、誤り率測定器から構成されており、拡張架8架をサポートできる。拡張架は、1架当たり12チャンネルの PCM 符号復調/変復調ユニットを収容することができ、1チャンネルごとにユニットの増設が容易に行えるものである。搬送波の送信制御は音声検出により行っており、衛星電力の有効利用を図っている。

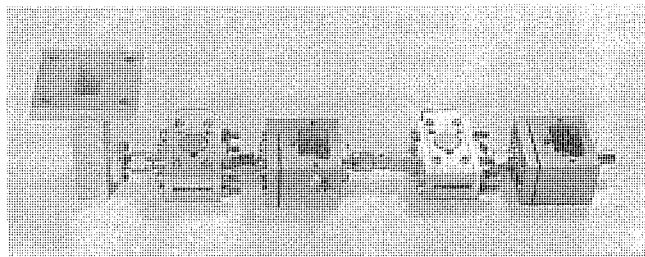
応用分野として、要求に応じて搬送波を割当てる デマンドアサインメント方式との接続も可能であり、簡易なハードウェア構成と相まって、国内衛星を用いた小容量多数局から構成されるシステムあるいは非常災害用システムとしての用途は広いものがある。



SCPC PCM/PSK 端局装置

● 雑音温度 135 K 11 GHz 帯低雑音 FET 増幅器

インテルサットV号系地球局用 11 GHz 帯低雑音 FET 増幅器を開発した。冷却時に雑音温度 135 K の優れた性能を有している。増幅器の低雑音化のため、FET の入力整合回路に低損失な同軸線路を採用し、同軸線路に接続の容易な FET 装荷法を開発した。また、入力整合回路を2段構成とし、雑音温度の周波数特性を平坦にしている。上記性能は、インテルサット標準C地球局に要求される雑音温度を満足する。



11 GHz 帯低雑音 FET 増幅器

● 宇宙開発事業団納め高空燃焼試験設備

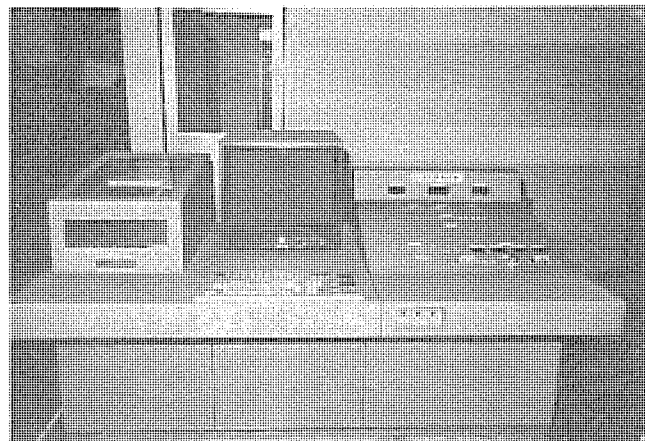
この設備は、昭和60年に打上げ予定の大型衛星用ロケットH-1型の2段目の液体燃料エンジンの地上における高空燃焼試験設備で、エンジンは真空チャンバ内に設置されている。

チャンバ内部は、高空の状態を模擬するために真空状態に制御されており、その中でエンジンを燃焼させ試験を行う。

制御装置は、デジタル計装制御システムの《MACTUS 700》と《MACTUS 670》をデータリンクで結合している。《MACTUS 700》は、エンジンの燃料である液体水素、酸素の供給、チャンバの真空排気制御などのシーケンス制御と DDC 制御を行い、《MACTUS 670》は設備の監視と時間管理を行う。

このシステムは、開発試験と領収試験を兼ねているために、制御に関しては客先で容易にプログラム変更のできる POL 言語を使用し、監視に関しては FIF (空欄記述方式) を使用し、プログラム技術が必要とすることなく、CRT を見ながら監視項目の変更を可能とした。

信頼性向上のため、《MACTUS》は自己診断機能を持ち異常発生時には自動的にバックアップ装置に切換わるが、設備に対しても設備診断プログラムで確認後、燃焼試験を行うことにしている。



高空燃焼試験設備 (宇宙開発事業団提供)

5.5 電子応用機器

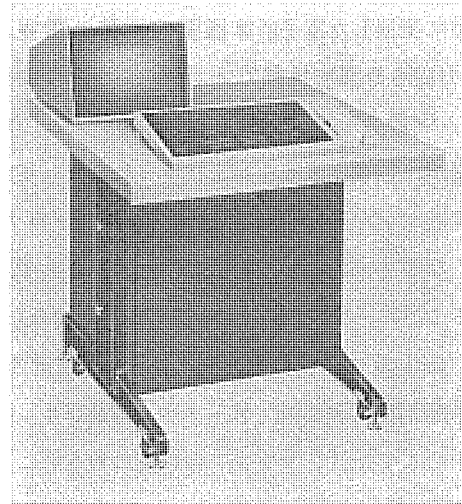
● PCM 録音再生機用周辺機器

最近、録音スタジオや放送局において、オーディオのデジタル化が急速に始まっており、これにこたえるため、既に販売している業務用 PCM 録音再生機 X-80/80A, X-800 に加えて、関連機器 2 機種を開発した。今回、開発したのは、電子編集機 XE-1 とサンプリング周波数変換機 SFC-1 で、これらは先の PCM 録音再生機と共に、レコード製作や番組製作に幅広く用いられるものである。

XE-1 は、X-80 や X-800 に接続し、録音された生テープから音楽的に優れた部分を取り出し、1本のマスターテープに編集する装置で、テープに記録されたアドレスの読取りなどをマイクロコンピュータによって制御している。曲中の接続については、レベル差により編集音が発生しないよう、デジタルフェーダによりクロスフェード処理を行っている。

デジタルオーディオ機器のサンプリング周波数は規格化の動きにあるが、DAD (デジタルオーディオディスク) や業務用マスターレコーダーなどは目的や機器によって異なる周波数が選択されつつある。SFC-1 は、これら異なる周波数の機器間をデジタル的に接続するもので、劣化

なく信号の授受を行うことができる。



電子編集機 XE-1

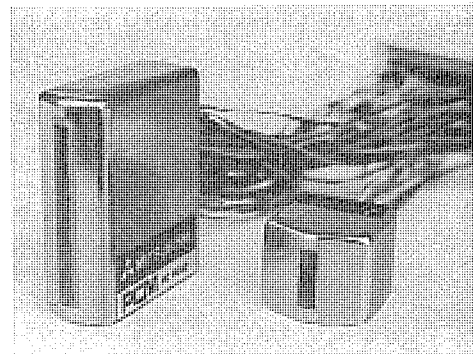
● PCM 録音再生機用フェライトヘッド

PCM 録音再生機用固定ヘッドには高密度記録が可能であると同時に、長寿命、高信頼度が要求される。これらの要求にこたえてマルチトラックフェライトヘッドを開発した。X-80 形 (2チャンネル機) 用としては 10トラックヘッド (1/4 インチテープ用、写真右) を、また X-800 形 (32チャンネル機) 用としては 45トラックヘッド (1 インチテープ用、写真左) を開発、製品化し、狭ギャップ (0.4 μm) ヘッドの実現によりそれぞれ 794 ドット/mm, 1,235 ドット/mm の高密度記録を達成した。

このようなマルチトラックヘッドでは、ヘッドコア間の磁束の漏れに起因するトラック間クロストークが問題となるが、コア形状、コア間隔、磁気シールドなどのヘッド構造面の改良により、最悪モードで約 -26 dB 以下の低クロストークを実現した。

また、構造面では PCM 信号トラック用狭ギャップ (0.4 μm) コアとアナログ及びタイムコードトラック用広ギャップ (3 μm) コアとを含む一体構造を特長とし、これを実現するため独自の加工プロセスを採用したほか、磁気テープとのしゅう (摺) 動面をフェライトとモールドガラスの一体

構造とし、更にヘッド先端形状の検討により安定したテープ走行特性を得ると同時に、長寿命、高信頼度ヘッドを実現した。

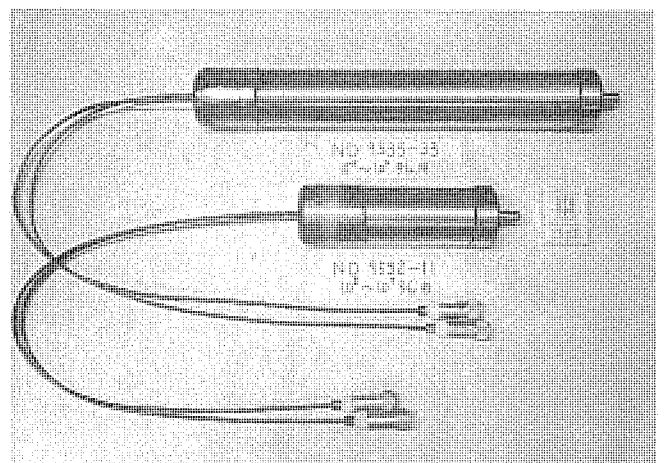


PCM 録音再生機用磁気ヘッド

● 電力管

高レンジエリアモニタ用 γ 線電離箱は、原子力プラントでの冷却材喪失事故後における原子炉格納容器内の空間線量率を連続監視するための検出器で、一般 LOCA 条件下 (温度: 150°C, 圧力: 4.2 kg/cm², 化学スプレーあり) で、広範囲の測定レンジ (エネルギー: 80 keV ~ 3 MeV, γ 線束: $2 \times 10^{-3} \sim 10^7$ R/h) をカバーできるものを開発した。

既に、約 2,000 本の真空スイッチ管が負荷時タップ切換器に使用され、優れた性能を発揮している。今回新たに、SF₆ガス中に収納された真空スイッチ式負荷時タップ切換器が開発され、ガス絶縁変圧器との組合せにより大幅な小形化が可能となった。無給油、無点検を目的とした工場内寿命試験において期待通りの優秀な性能が立証された。



高レンジエリアモニタ用 γ 線電離箱

6. 情報処理とオフィスシステム

1 兆円産業に発展した電子計算機関連事業の需要は、昭和56年も引続き好調に推移した。特に、一昨年芽生えた“OA ブーム”の兆しは、遂に“OA フィーバー”にまで過熱気味だが、需要を支えるエネルギーにもなっている。

電子計算機システムは、“より速く、よりコンパクトに、より安く”なる方向にあり、更に専門家のみならず、素人にも扱えるように、“より使いやすく”なくてはならない。これらは、超 LSI を中心にしたハードウェア技術の進歩、並びに日本語情報処理技術、データベース及びネットワーク技術を中心にしたソフトウェアの進歩に負うところが大きい。

こういう環境の中で、当社の昭和56年における主な成果並びに傾向を振り返ってみると次のようになる。

(1) 汎用電子計算機《MELCOM-COSMO シリーズ》に、新たにモデル 800 III・800 S を加え、シリーズの強化を図った。

(2) 《MELCOM 80》OFFICE LAND は、“よりオフィスにフィットした”、“より人間に近づいた”オフィスコンピュータとして、OA 機器の中核とするべく、日本語を標準装備し、音声や画像入力も可能にした。

(3) OA の先兵のひとつであるワードプロセッサ M-85

10 の製品化に引続き、業務用に開発した 16 ビットパーソナルコンピュータ《MULTI-16》を発表し、今春より出荷を開始する。ファクシミリ FA-880 は、原稿静止／移動兼用形で、ミリ当たり 12 本の分解能を持つ高精度な新製品であり、ホテルシステムなどに应用可能な新 POS システム《MELPOS 3000》と共に、OA 機器群を充実することができた。

(4) 応用システムでは、傾向として、システムの複雑化、高度化を進める一方、パーソナルコンピュータから汎用機に至るまで、日本語情報処理を中心とした、ユーザーにとって使いやすいシステムを指向してきた点が特長である。また、当社機と IBM 機などによる異機種間の接続が日常茶飯事になりつつあり、更にチャンネル結合方式による異機種との接続についても、ほぼ実用化されたといえる。応用システムの中で、南極で本格的に稼働を開始した“昭和基地設置データ観測用システム”は、特筆すべきものであろう。

以下に具体的項目について紹介するが、電算機応用システムについては、多くの特長あるシステムの中から、ユーザーからの御了承をいただいた 16 システムについて、概略を収録した。

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

6. 1 電子計算機と周辺端末

● 汎用コンピュータ《MELCOM-COSMO シリーズ》モデル 800 III・800 S

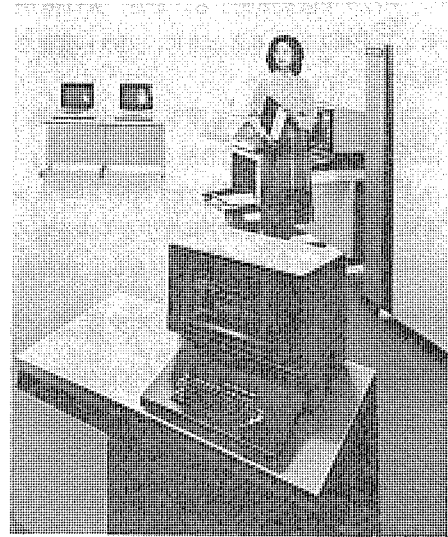
《MELCOM-COSMO 800 III・800 S》は《MELCOM-COSMO 700 III・700 S》の上位機種として製品化した高性能汎用計算機である。

モデル 700 III・700 S の持つ特長をすべて備えた上で、更にモデル 800 III・800 S は以下のような特長を有している。

- (1) 64 K ビット/チップの記憶素子の採用と高密度実装技術により主記憶の最大容量をユニプロセッサ (UP) 構成時 8 メガバイト (MB)、マルチプロセッサ (MP) 時 16 MB に拡大しシステムの大形化に対応している。
- (2) 主記憶へのアクセス方式を 2ウェイインターリーブ方式とし、かつ高速の ECL バッファメモリを内蔵させて、以下に述べる高速 ECL ゲートアレー採用の効果と相まって、モデル 700 III・700 S の約 2 倍のハードウェア性能を実現している。
- (3) 1,000 ゲート/チップ、0.9 ナノ秒/ゲートという高集積度、高性能の ECL ゲートアレーをシステム本体部に全面的に採用し、かつリードレスパッケージと多層セラミック基板とを併用した高密度実装により、システムの小型化・高性能化を達成している。
- (4) 主記憶容量 8 MB を含む本体部、磁気ディスク/磁気テープ制御装置、カード読取装置/ラインプリンタ装置などの中低速入出力制御装置、通信制御処理装置などの入出力制御装置を含めたシステムを 1 本のキャビネットに収容し、設置スペースをミニコンピュータ並みにしている。

モデル 800 III・800 S は、下位機種のモデル 700 III・700 S 及び上位

機種種のモデル 900 II とソフトウェアはもちろん、入出力制御装置/入出力機器とも完全互換性を有しており、モデル 800 III・800 S がラインアップに加わったことにより《MELCOM-COSMO シリーズ》は一段と充実したものとなった。



汎用コンピュータ《MELCOM-COSMO シリーズ》モデル 800 III・800 S

● スーパーミニコンピュータ《MELCOM 70 シリーズ》モデル 60 の性能強化・機能拡張

性能強化と機能拡張は具体的に以下の内容となっている。

- (1) 主記憶装置に 64 K ビットダイナミック RAM を採用し、最大容量 8 MB、最小容量 512 KB、増設単位 512 KB の仕様とした。これらはいずれも従来の 4 倍の記憶容量となっており、これにより適用分野の拡大を図り、時代のニーズに対応した。
- (2) 関数演算機構をオプション機能に追加し、コンパイラの関数ライブラリが持っている関数演算マクロ処理をハードウェア処理で置き換えて、科学技術計算分野への高速処理機能を提供した。関数ライブラリによる演算結果に比べて約 3 倍の高速処理を可能としている。

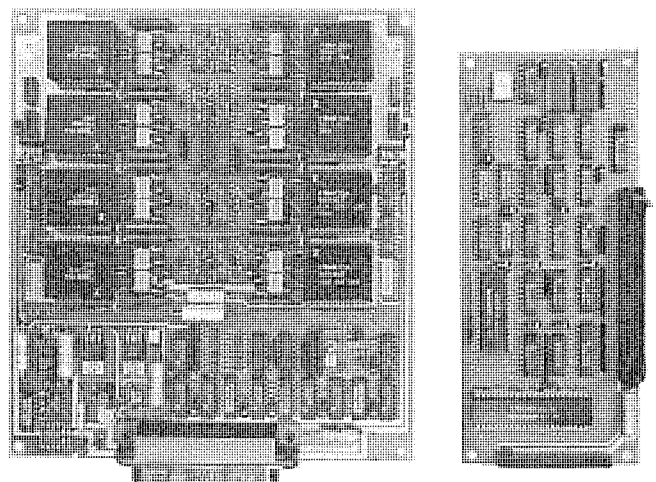
(3) この機能の発揮には、浮動小数点演算機構 (オプション) への接続が必要である。

(4) フォートランコンパイラに拡張アレー機能を追加し、データ論理空間を最大 8 MB の物理記憶空間までサポートすることを可能とした。これにより、特に科学技術計算分野での機能と処理能力の強化を図った。

(5) その他、ハードウェア面では主記憶装置に対する上記 LSI RAM の採用 (誤り訂正機能は従来通り標準装備)、マイクロプログラムメモリへの 16 K ビット PROM の採用を実施することで信頼性の向上を図った。

● 2 M バイトバブルメモリ装置

バブルメモリは、機械的可動部分のない不揮発性メモリで、かつ大量生産に適したメモリとして最近脚光を浴びている。2 M バイトバブルメモリ装置は、256 K ビットのバブルメモリデバイス 64 個を中心に、直接周辺回路、バブルコントローラ (Z 80 A CPU 内蔵)、DMA コントローラで構成している。計算機本体とのデータ転送は DMA 転送で行い、転送速度向上のために、バブルメモリデバイス 64 個を並列駆動している。これにより、2 M バイトメモリとしてアクセスタイムは平均 7 ms、転送レートは 500 K バイト/s と高速になっている。固定ヘッドディスク等をこの装置に置換することにより、高信頼度の外部記憶装置が実現できる。



バブルメモリカード (256 K バイト) とシステムコントローラカード

● 三菱ミニフレキシブルディスク (5インチ FDD)

フレキシブルディスクドライブ (以下 FDD と略す) の小形大容量化は市場の要求であり、これにこたえて、トラック密度を従来の2倍の96 TPI、記録密度を1.5倍の9,400 bpiとし、8インチ両面倍密度形 FDD と同等の1.6 M バイトの記憶容量を確保した FDD を開発した。しかも、外径寸法は15×20×4 cm と市販の8インチ FDD の1/8、ミニ FDD の1/2 に小形化している。小形大容量化のために留意した開発ポイントは次のとおりである。

(1) ディスク駆動用に厚さ12 mm に薄形化した偏平直流ブラシレスモータを開発し、ディスクを直接駆動する。また、大口径アウトロータータイプとして回転ムラを極力抑えけるとともに、スラスト荷重を軽減し、長寿命化を実現した。

(2) ヘッドキャリッジの駆動用として厚さ13.5 mm の高トルク薄形ステップモータを開発し、構造の簡素化を図るとともに、スチールベルト駆動により8インチ FDD 並のトラック間アクセス時間3 ms を実現した。

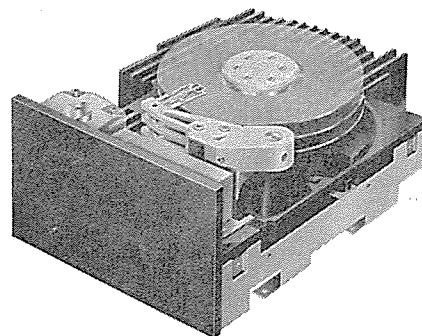
(3) 温度変化によるトラック位置ずれを少なくするために、各部品の消費電力を抑え市販ミニ FDD の約1/2とし、内部温度上昇を少

なくした。

(4) 高密度用ディスクはコーティング膜厚が1.1 μm と従来の1/2なので、市販のミニ FDD と同等のヘッド保持方式では寿命が短くなる。そこで、ヘッドを円形ジંバルばねで支持する方式を採用し、ヘッド加圧力軽減化と併せてディスクの高寿命を達成した。

● 三菱5インチ超小形固定ディスク装置

近年パーソナルコンピュータなどの飛躍的な急成長に伴い、外部記憶装置として超小形で高性能な磁気ディスクの需要が急増してきた。これにこたえて、三菱5インチ超小形固定ディスク M 4863 を開発した。M 4863 は、①ウインチェスタ技術による高信頼性、②外形サイズ83 H×146 W×203 D mm の中に直径130 mm の円板3枚を有し、総記憶容量10 MB を達成、③ヘッド駆動はステッピングモータで行い、平均シークタイム75 ms の高速、④完全密閉構造をとり、二重構造の交換可能なプレフィルタによる耐じんあい(塵埃)性の強化、⑤発熱防止にフィンを設け、黒色塗装を施して装置の信頼性を向上、などの特長を持たせた。



三菱5インチ超小形固定ディスク装置

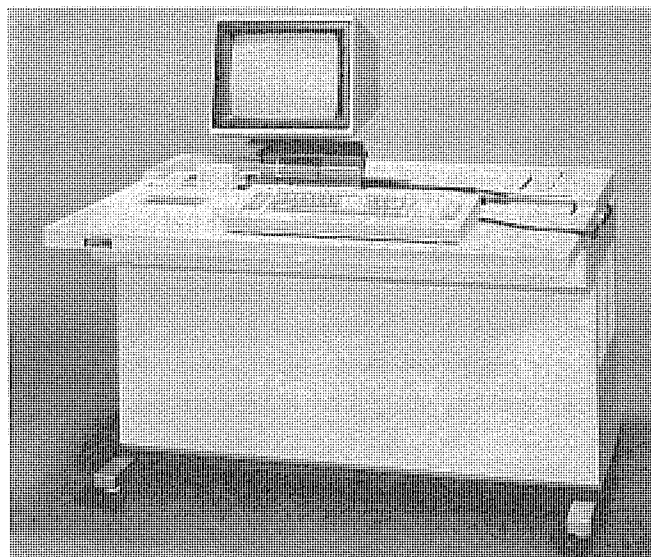
● M 4150-01 MICR ワークステーション

M 4150-01 MICR ワークステーションは、《MELCOM-COSMO》データエントリーシステムの端末装置で、銀行など金融機関における手形集中処理業務の迅速・正確化を目的に開発したものである。

このステーションは、手形情報を入力するデータエントリー部と、ペリフェイジみの金額、期日などのデータを手形のクリアバンド上に MICR (Magnetic Ink Character Recognition) 文字として印字するエンコーダ部より成る。

データエントリー部は、マイクロプロセッサを活用して、単なるハードウェア制御だけではなく、操作性の向上や中央処理装置の負荷軽減を図るため、次の機能を備えている。

- ・操作を支援するためのオペレータガイダンス機能
 - ・自己検査、範囲検査などの高度な、打けん(鍵)データ検査機能
 - ・右寄せ、ゼロblank 充てんなど高度な、打鍵データ編集機能
 - ・自動複写、補助複写、挿入、置換など充実した自動入力機能
- エンコーダ部は、銀行内事務センターにて使用するデータエントリー端末であることを踏まえ、特に次の点を配慮し開発した。
- ・流通してきた手形を安定して搬送するための用紙搬送機構
 - ・手投げ機構(印字時)とホップ機構(エントリー時)の使い分け
 - ・CRT、キーボード、手投げ機構などの人間工学的配置
 - ・誤操作防止、低騒音、耐震対策など

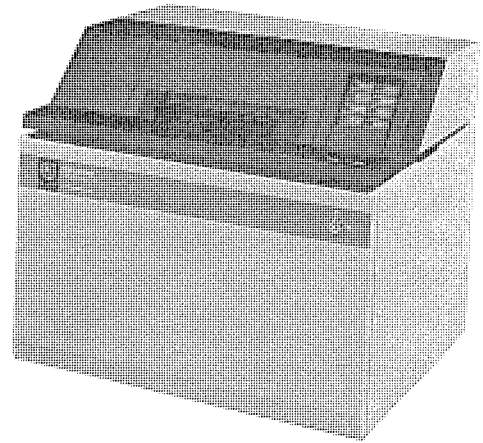


M 4150-01 MICR ワークステーション

● 発券プリンタ装置 M 2243-A

発券プリンタ装置は、全日本空輸(株)予約発券端末として開発した。主として航空券の発行を目的とし、券面印刷に必要な漢字、OCR文字などをプリントアウトするワイヤドットインパクト方式のプリンタ装置である。

M 2243-A 形は、昭和54年に納入した M 2243 形の改良形で、その特長は次のとおりである。①発券業務、用紙交換、リボン交換などの操作がすべて前面からできる。②障害ならびに装置の状況をきめ細かに表示する。③裁断したスプロケット屑を装置内部に収容し、環境美化をそこなわない。④従来機種 M 2243 形との互換性がある。



M 2243-A 発券 プリンタ 装置

● 漢字プリンタシステム

普及期を迎えた日本語情報処理システムにあつて、高性能漢字プリンタシステムは不可欠である。特に印字速度が約3,500行/分前後(中高速機)で、価格も手ごろな漢字プリンタに市場の人气が集中している。時代を先取りした形で当社はすでに昭和55年春、M 8270 中速漢字プリンタシステムを発表したが、現在客先での評価が高い。次に製品の特長を紹介する。

(1) OFT (Optical Fiber Tube) を用いる乾式電子写真方式を採用し、印字速度が3,700行/分(8ポ)である。

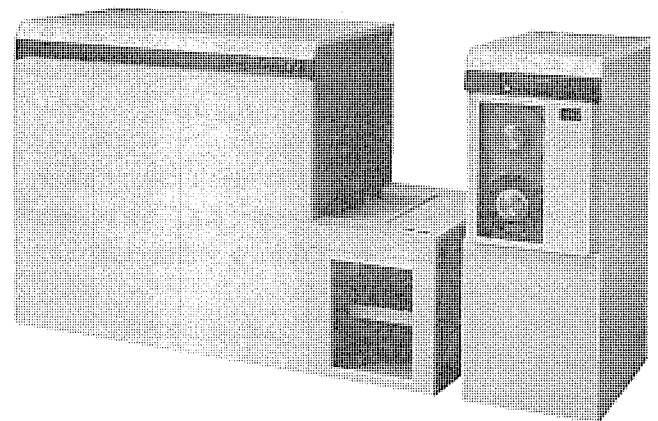
(2) 高印字品質、高印字精度を実現し、特に、①行中文字可変、②行中文字上下位置移動、③行中印字位置指定、④ピッチ可変、⑤平体、⑥長体などの文章処理機能を強化し、日本語処理における高機能化の要求を十分に満足している。

(3) M 8250、M 8260 などのこれまでのファミリー機種に対する上位互換性を採用することにより、ユーザー各位の変換ソフトウェア作成の負担をなくした。

(4) 光電ドラム方式により、消耗品価格、むだ紙、保守性、操作

性などが向上し、非常に使いやすいものとなった。

(5) 機能対コスト費を徹底的に追求したシステムである。



漢字 プリンタシステム

6. 2 OA 機器/システム

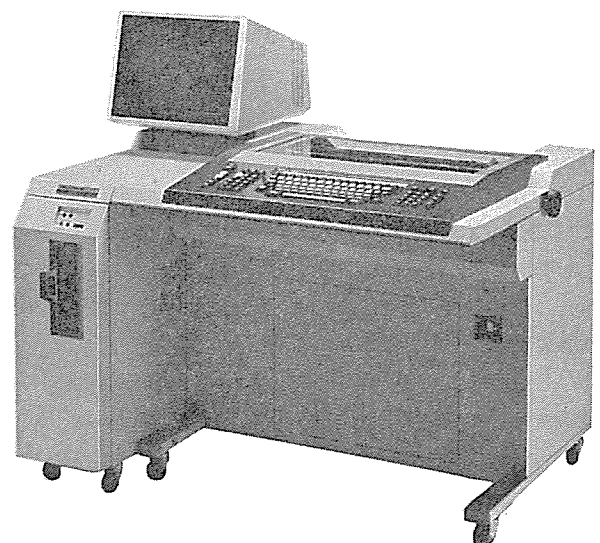
● オフィスコンピュータ 《MELCOM 80》OFFICE LAND

《MELCOM 80》OFFICE LAND は、日本語ワークステーション用の新しいオフィスコンピュータである。日常の事務処理が漢字カナ混りであるのに対し、これまでのコンピュータは止むなく“カタカナ”情報として取扱ってきた。

当社は、オフィスコンピュータのトップメーカーとして、本格的な日本語処理と、従来に増して現場実務に密着した処理が行えることを目標に、①多様な日本語入力手段、②高品位の日本語表示と高速印字、③強力な日本語処理のためのソフトウェアを開発した。

新しいファミリーは全部で5機種(モデル48、38、28、18及び8)で構成し、上位モデル(48)から下位モデル(8)まで同一の設計思想で製品化している。

日本語(漢字、ひらがな、各種記号)を取扱う課題の1つは、数千に及ぶ漢字フォントの高速記憶媒体にあるが、半導体メモリ素子の高密度化により安価で小形に実現しうようになった。《MELCOM 80》OFFICE LAND では、親しみやすい明朝体の字形を採用し、表示及び印字ともに24×24ドット(レターベース)で、日本語表現



《MELCOM 80》OFFICE LAND モデル 18

として最高の品位を実現している。もう1つの課題は高速高密度インパクトプリンタで、前記のドット構成による漢字パターンは24ピン(印字ヘッド)ワイヤドットマトリクスプリンタを採用している。英数カナプリンタに比べ、複雑な多ピンヘッドの耐摩耗性(寿命)、印字エネルギー効率など高品位印字機構の顕著な改良に負うところが大きい。

オフィスコンピュータは元来専任オペレータを必要としないのが特長であるが、日本語入力方式では特にこの点に留意した。《MELCOM 80》OFFICE LANDでは6種類の入力手段が可能で、業種、業務によって異なる入力速度、訓練の程度などを考慮して最適な方式が選択できる。

● 情報処理とオフィスシステム (画像オフィスコンピュータ)

オフィスコンピュータ(オフコン)は、応用分野の拡大とシステムの多様化に伴って、より一層の高性能化とマンマシンインタフェースの改善が要望されている。そのひとつが、従来非コード化情報として手書き又は別途処理していた図面や写真などのイメージ(画像)データを数値や文字などのコード情報と同時に処理したいとの要望である。このニーズにこたえて、「画像オフコン」を開発した。そのシステム構成は図に示すとおりで、その特長は次のとおりである。

- (1) 画像のフレキシブルディスクへの記録・再生ができる。
 テレビカメラで撮影した画像をA/D変換後、静止画としてメモリに記憶し、フレキシブルディスクシートに記録する。その内容を、日本語プリンタから伝票や文書に印刷できる。
- (2) 画像は高密度で、輝度は16レベル。
 1画素当たり16レベルの輝度情報を持ち、プリンタに出力する場合、疑似的に2~8レベルの階調をつけることができる。つまり、図面等は白黒のみの2レベルとし、写真などは8レベルの濃淡で印刷できる。
- (3) 漢字4,000字種を内蔵している。
 JIS第1水準を含む4,000字種の漢字フォントメモリを内蔵している。漢字は4けた(桁)のJISを点コードで入力するか、ワンタッチスクリーンシートから漢字を拾い出して直接入力する。
- (4) 簡易言語「COOL」が使用できる。
 プログラミングは10進数表現の簡易言語を使用する。階調指定、プリンタやフロッピーディスクへの入出力は1つの命令ですむので、操作の習得は簡単である。
- (5) オンラインアダプタを接続し、遠隔地へ伝送できる。
- (6) 本体は幅108×奥行79cmとコンパクトで、しかも特別な電源や空調を必要としない。

この画像オフコンの適用例は次のとおりである。

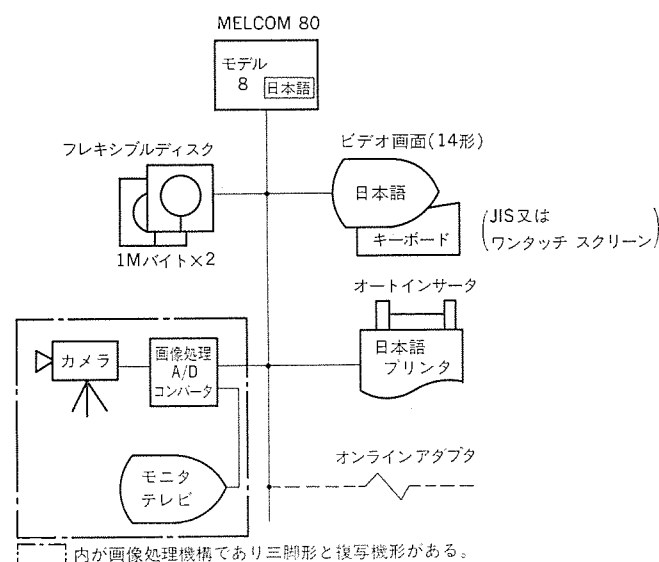
● 石巻市役所における漢字処理を導入した窓口オンライン 即時処理システム

このシステムは、汎用コンピュータ《MELCOM-COSMO 700 S》によって市役所の窓口事務処理をオンラインで即時に実行するシステムであり、石巻市役所に設置した。従来の自治体のコンピュータ利用に革新をもたらすものとして自治体コンピュータ業務担当や利用部門の注目を集めている。その主要機能を以下に示す。

- (1) 住民の転出入や戸籍の異動、国民年金や国民健康保険に関する異動やデータの検索処理が本庁や支所の窓口を設置した日本語ワークステーション装置によって即時に実行できる。
- (2) コンピュータ内に登録済みの漢字の姓名辞書や住所辞書を検索して、該当する姓名や住所を入力する方式を採用している。したがって、カナキーボードにより容易に漢字を入力することができる。以降

日本語ワークステーションは14インチCRT(モノクロ/カラー)表示装置(1,000字/画面)と、60字/秒(漢字)のプリンタ装置とから成る。またシステムに直結のベーシック形、マルチワークシステムを構築できる同軸インタフェースのインライン形と、通信回線接続のオンライン形とがある。日本語システムを強力にサポートするのはDPS III(OS)による日本語メニューのワンタッチジョブ起動、各種日本語ライブラリ、35千字まで取扱えるサポートソフトウェアとマルチワーク性能、簡易言語プログレスIIなどである。

- (1) 原始伝票の手書備考欄、例えば地図や特記事項の読取りと伝票への印刷
- (2) 写真付ダイレクトメールや会員証の発行と管理
- (3) 略図付工事伝票などのデジタル化による現物違いの防止
- (4) 各種情報カードのファイリングと検索
- (5) 黒板や表示板を使う市況情報などの撮影、保存、検索と伝送

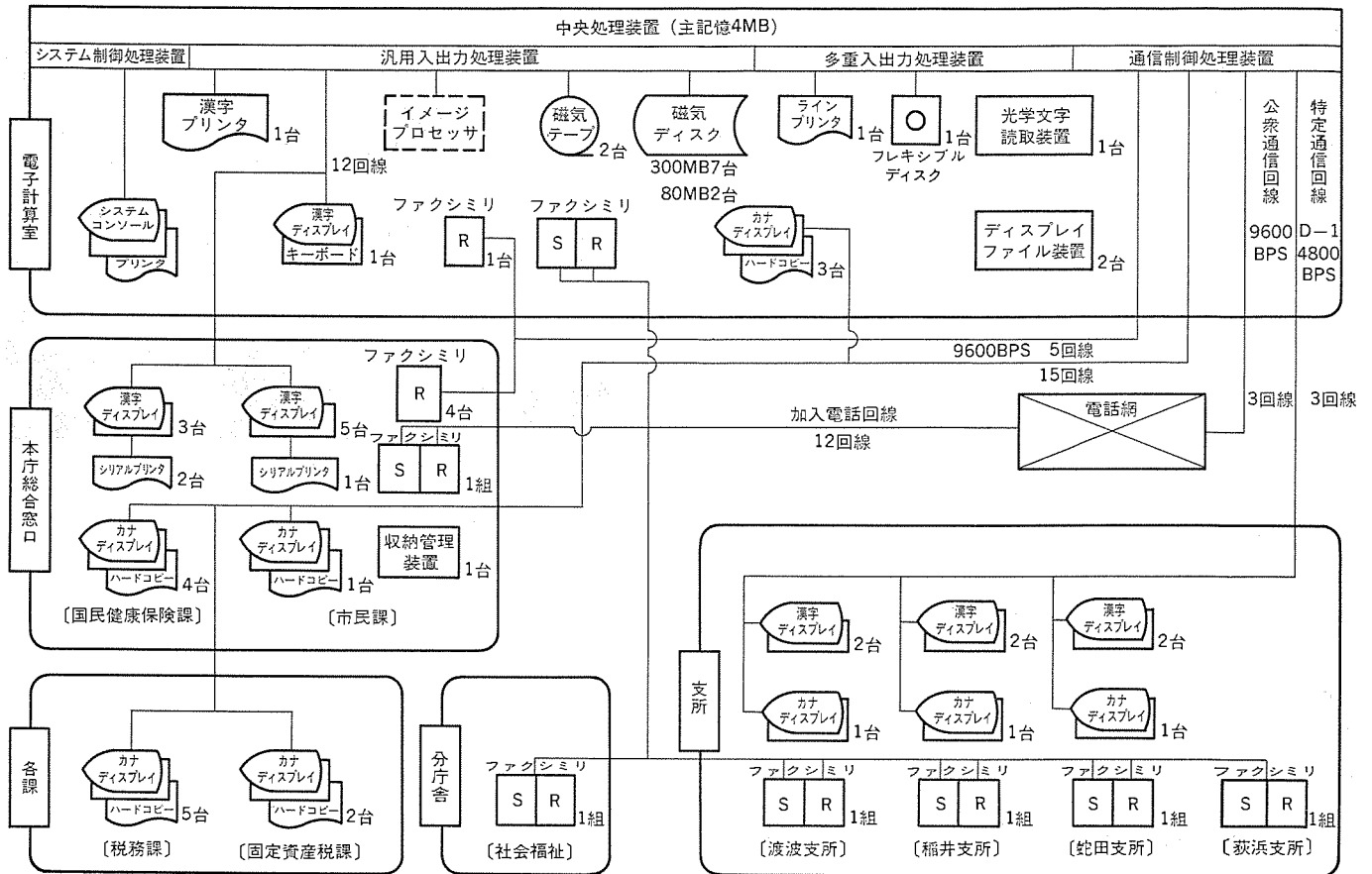


画像オフコンの構成図

の処理はすべて漢字を基本としているので、各種の出力帳票や通知書は読みやすく、事務効率の向上にも有効である。

- (3) 住民票の交付や各種証明書の発行をファクシミリ装置で出力することができる。この出力情報はコンピュータ内部の処理により帳票イメージデータとして生成されるので、住民票原本を探したり、コピーする手間を省くことができる。この内部処理のために、イメージ処理装置(IMP)を新たに開発した。
- (4) 本庁や支所の窓口を設置したファクシミリ装置は、上記のコンピュータからの出力に加えて、通常のファクシミリとしての伝送が可能であり、戸籍謄(抄)本や印鑑登録証明書をどこの窓口でも交付することができる。

石巻市役所 MELCOM-COSMO 700Sシステム構成図



石巻市役所《MELCOM-COSMO 700 S》システム構成図

(5) 端末より入力した異動データにより住民記録、国民年金、国民健康保険などの各種データベースの更新処理が行える。したがってデータベースを常に最新の状態に保持し、また情報の一元化が図れる。これにより各担当部門間での重複処理がなくなり、全体のコンピュー

タ処理が統合できる。

このシステムの導入は、窓口事務の近代化による市民サービスの向上と行政機能の拡大、経済効果の向上につながるものと考えられる。

● 三菱日本語ワードプロセッサ (M 8510)

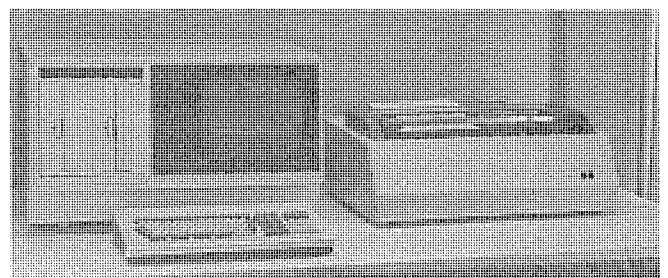
日本語ワードプロセッサは、文章の入力方式の差異により、カナ漢字変換方式とペンタッチ方式とに大別できる。三菱日本語ワードプロセッサ M 8510 は前者の方式を採用しながら、同音異字語に対しては用語の品詞情報を使った文法検定処理と、用語の使用状況に応じて出力語を決める自動学習機能などを併用することにより、カナ漢字変換率(ヒット率)を高めている。また昭和〇年や第〇回のように数字と組合せて用いる語(序数詞)の処理、及び接頭・接尾語に対する接辞語処理機能を備えている。

備え、だれもが明日から使いこなせるように工夫してある。

一方編集・校正機能としては、訂正・挿入・削除・センタリング・右づめ・差しこみなどの編集機能と、複写・移動・切りはりなどの文書結合機能を有している。

辞書は、日常よく使用する約3万語の用語を収録した基本国語辞書、時候のあいさつや定形語句、専門用語等ユーザー固有の用語が自由に登録できるユーザー辞書、及び用語集にない言葉を漢字1文字づつの組合せで作るときに使用する漢字辞書で構成している。

幅広い文書を作るときに便利なCRT画面の左右スクロール機能、ユーザー固有の文字パターンが作成できる外字登録機能、見積書など文章と表(野線)とが混ざった文書作成が容易な自動野線機能、作りながら刷上りの文書体裁が把握できるフォーマット編集機能なども



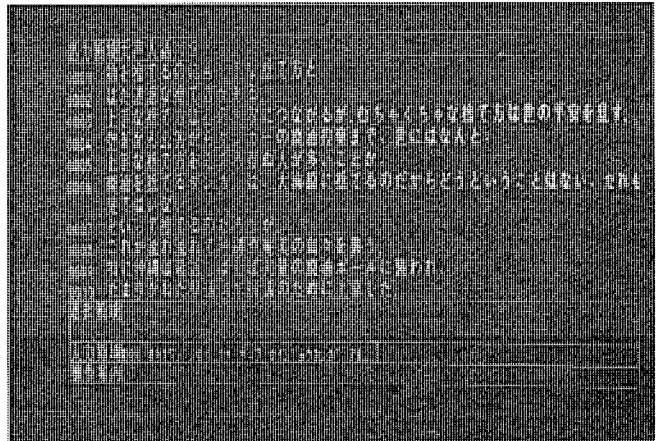
三菱日本語ワードプロセッサ (M 8510)

● カナ漢字変換技術

カナで入力した文章を計算機処理により、日本文への適用性が高いカナ漢字混り文に変換するカナ漢字変換方式を開発した。

このカナ漢字変換方式は、文節単位に入力したカナ文字列を単語辞書と文法辞書とを参照しながら、対応するカナ漢字文字列に変換する方式で、連体詞、複合動詞など日本文で比較的良く使用する構文を抽出し、これらの構文に対する変換機能を組込むことにより、入力上の制約を少なくしている。

更にこれをベースとして、当社日本語ワードプロセッサ及び《MELC OM-COSMO シリーズ》の大形計算機の日本語入力手段の開発を進めている。



カナ漢字変換による日本語入力装置の表示画面例

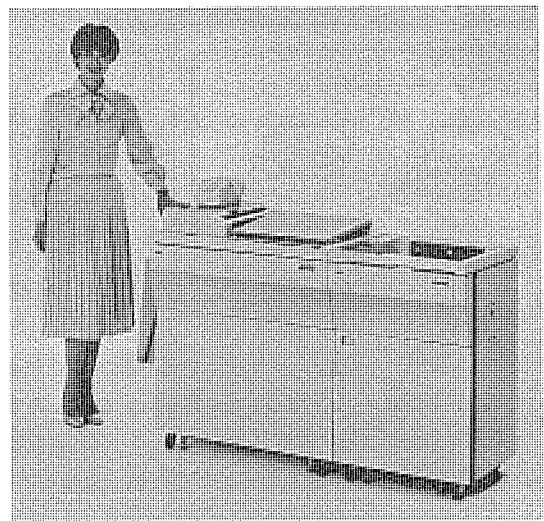
● ファクシミリ FA 880

このファクシミリは、乾式静電記録方式のファクシミリ中の最高級機種で、従来の高精度中間調ファクシミリ FA 850 の原稿移動形に原稿静止形の読取機能を加えたものである。

FA 850 の特長である 12×12 本/mm の高精度機能と、多値ディザによる中間調に加えて、従来のファクシミリでは伝送できなかった書籍などの厚みのある原稿を装置上面のコンタクトガラスの上のせることにより伝送ができること、操作部にキーボタンを装備したので、ボタン操作により簡単に自動反復送信ができること、部分伝送位置をミラーで原稿面を見ながら設定できるようにしたこと、更にその位置をメモリに記憶させて、ボタン操作により簡単に部分伝送の設定ができること、加えて大容量メモリの増設が可能で、原稿静止形の連続送信が手軽にできることが《MELFAS 880》の特長である。

原稿読取部及び帯域圧縮方式には、従来から定評のある多値予測分割符号化方式、バックグラウンドコントロール回路を採用し、鮮明かつ高速伝送を可能にしている。

また、オプションとして、自動あて先・自動モード切替えの機能をつけることにより、一層操作性の高いものとなる。



三菱超高速ファクシミリ《MELFAS 880》

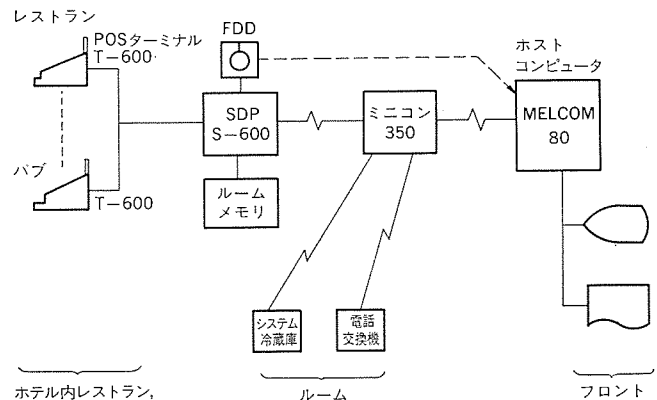
● 三菱 POS システム 《MELPOS 3000》

三菱 POS システムの新システムとして、ホテルシステム及び JAN (Japan Article Number) コード PLU (Price Look-Up) システムを開発、製品化した。ホテルシステムは、ホテルにおいて宿泊客の利用するレストラン、電話、冷蔵庫などの利用料金をフロントで統合処理するもので、業務の省力化に大きく貢献している。ホテルシステムの POS に関する機能は次のとおりである。

- (1) POS ターミナルからの売上データは SDP (Store Data Processor) にて集信して分析するとともに、売上明細は SDP の FDD (Floppy Disk Drive) に記録し、これはホストにてオフラインパッチ処理を行う。
- (2) POS ターミナルでの売掛データは SDP のルームメモリに記録し、ホストからの要求に基づき、ホストへ送信、処理される。
- (3) SDP のルームメモリは、ホストからチェックイン、チェックアウト情報をもらい、各ルームの状態を記憶している。また、この情報は POS ターミナルからの問合せができる。
- (4) 客のチェックアウト時は、ホストは SDP へそのルーム番号を送り、売掛有無を問合せ、売掛データを要求し処理する。

また、JAN コード POS システムでは、SDP に PLU メモリを付加し、

約 2 万アイテムの PLU を可能とし、来るべき JAN コード POS システムの本格化に対応可能となった。



ホテルシステム構成図

6.3 電子計算機応用システム

● 国立極地研究所向け昭和基地設置データ観測システム

昭和55年度に南極昭和基地（第22次南極地域観測隊）に設置した電子計算機システム《MELCOM 70/25》は、超高層物理の定常及び研究観測を初めとして、広く気象、雪氷、地学、生物、地理科学などの観測データをリアルタイムで、かつ統一的な磁気テープへの収録を目的とした2重系システムであり、昭和56年4月1日より本格稼働に入っている。

従来、観測データはそれぞれアナログ及びデジタルデータレコーダやペンレコーダなどの種々の記録機器を用いて収録されており、総合的かつ能率的に解析することが困難であった。

今回の昭和基地への電子計算機設置により、国内に持ち帰った後に特別の前処理を必要とせず、任意の種類の観測データを任意の期間分、定量的に解析できるので、解析精度の向上はもとより、解析時間及び労力が大幅に削減できる。更に、共同利用研究者によるデータの利用も容易になる。

更に同種のレポートシステムと比較し、次のような特長がある。

(1) 観測データの大部分が年間を通してのルーチン観測であり、データ収録を常時行わなければならない。このため、

(a) 同形の計算機2式より成る2重系システム

(b) 予防保守のため2週間ごとの交代運転

(c) 衛星 (NNSS) からの信号を介した基本クロック

(2) 観測担当隊員及びそのグループ以外のメンバーによる操作を可能とするために、新たにパッケージソフトウェア：DAM-Aを開発し、

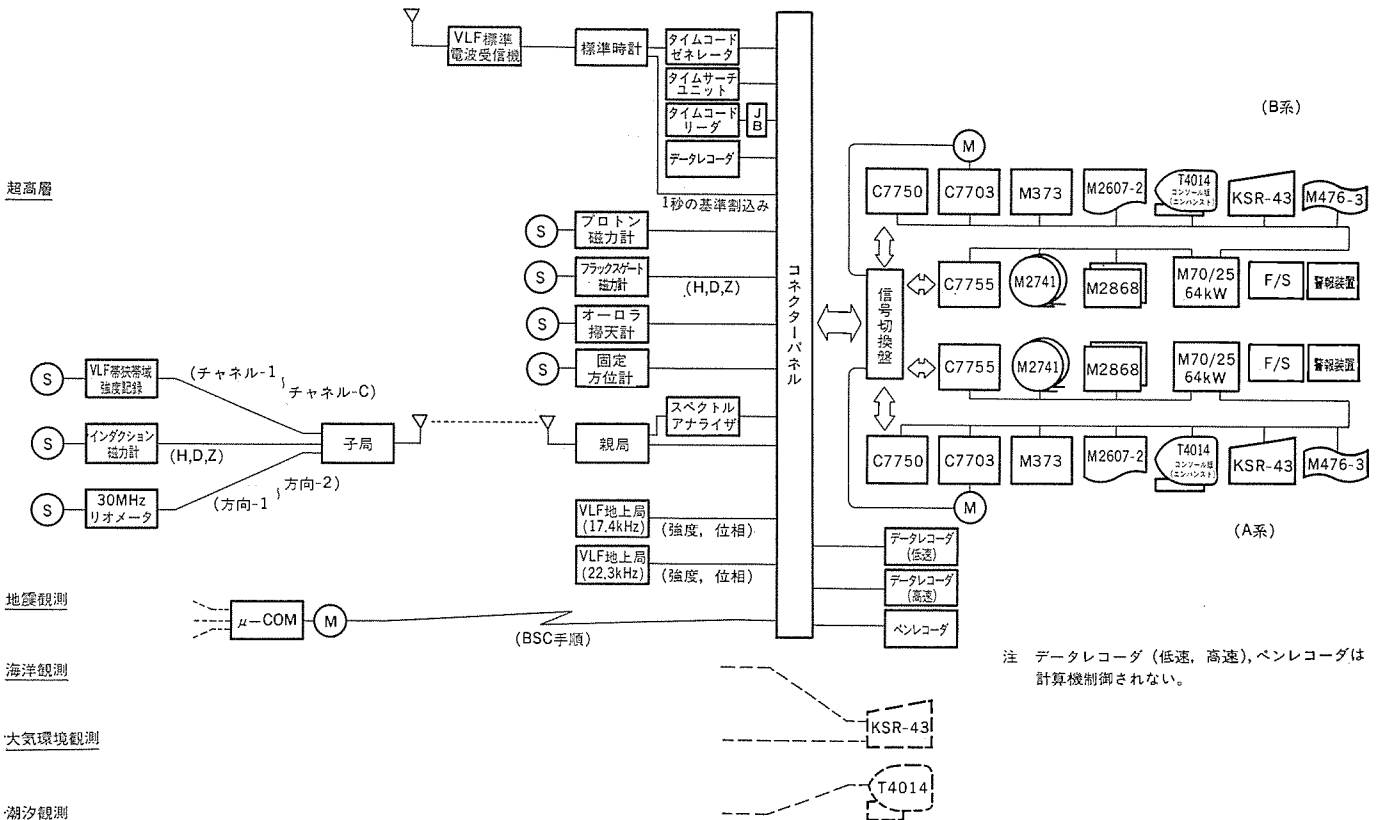
(a) 複数のセンサごとにあらかじめ定められた時刻から観測データを収録

(b) 一定時間ごとに、グラフィックディスプレイ装置にモニタ出力を、無人運転（2週間に1度の隊員の介入）で行っている。

(3) 毎年隊員が交代する特殊事情のため、国立極地研究所に、昭和基地設置と同一電子計算機及び多重函数発生装置を設置し、システムバックアップとし、

(a) H/Wの保守教育

(b) DAM-Aを中心とするシステム操作などの要員訓練を毎年1か月行っている。



注 データレコーダ（低速、高速）、ペンレコーダは計算機制御されない。

国立極地研究所向け昭和基地設置データ観測システム（ハードウェア構成）

● 東京大学教育用計算機センター《MELCOM-COSMO 900 II》システム

東京大学教育用計算機センターは、年間約5,000人の登録者を対象として学生の教育に当たっている。《MELCOM-COSMO 900 II》システムは、TSS機能を大幅に強化し、バッチ処理及び会話形処理による教育を並行して実施している。また、UTS/VSオペレーティングシステムに新たに“グループ管理機能”を追加し、TSS教室での集団教育、

問題の提示、レポートの収集、プロセッサなどの各種使用統計、予算管理などをグループ（授業）単位で管理・制御することを可能としている。

「UTS/VS教育用システム」の中で、新規に開発・強化された機能を含め、このシステムの特長を以下に示す。

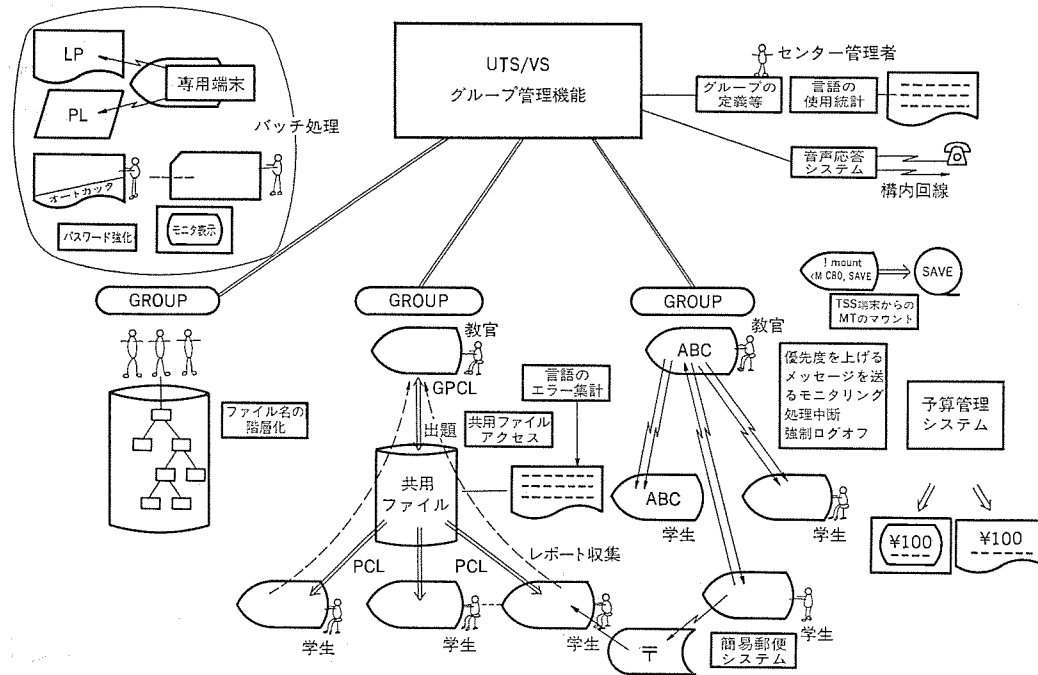
- (1) バッチ処理及び会話形処理 (TSS 多端末) による教育
- バッチ処理
- ・カフェテリア (オープンバッチ) 方式
 - ・モニタ表示装置 (ジョブ実行状況表示)
 - ・WS による専用端末 (ジョブの問い合わせ, デマンド出力の制御, LP 出力の削除)
 - ・機密保護 (パスワード) の強化
- 会話形処理
- ・TSS 教室の設置 (計 61 台の CRT)
 - ・TSS 授業補助機能 (端末の優先度制御, 処理中断, 強制ログオフ, 端末間メッセージ送信) 「GCLA

SS」

- ・端末カップリング機能 (特定端末のモニタリング, 師範教育) 「GCOUPLE」

- (2) グループ管理機能
- (a) グループ単位 (教官, 学生) での登録機能 「GSUPER」
特権の差によるシステム管理者, 教官, 学生の階層構造
 - (b) 共用ファイルによる出題, レポート収集機能 「GPCL」
 - (c) 予算管理及び使用状況表示機能 「GACCTSUM」
- (3) 簡易郵便システム 「MAIL, ADDRESS」

- (4) ファイル名の階層化 「SCOPY, SDELETE, SLIST」
 - (5) TSS 端末からの磁気テープのマウント 「MOUNT」
 - (6) 音声応答システム 「VOICE」
電話により, TSS 教室の端末の利用状況を音声で自動応答
 - (7) 各種プロセッサの使用統計, 言語プロセッサのエラー集計
 - (8) その他 (LP オートカット機構, LP 用紙切れ検出表示装置, 音声コンソール)
- 注「」内はプログラム名を示す。



東京大学教育用計算機センター 教育用機能概念図

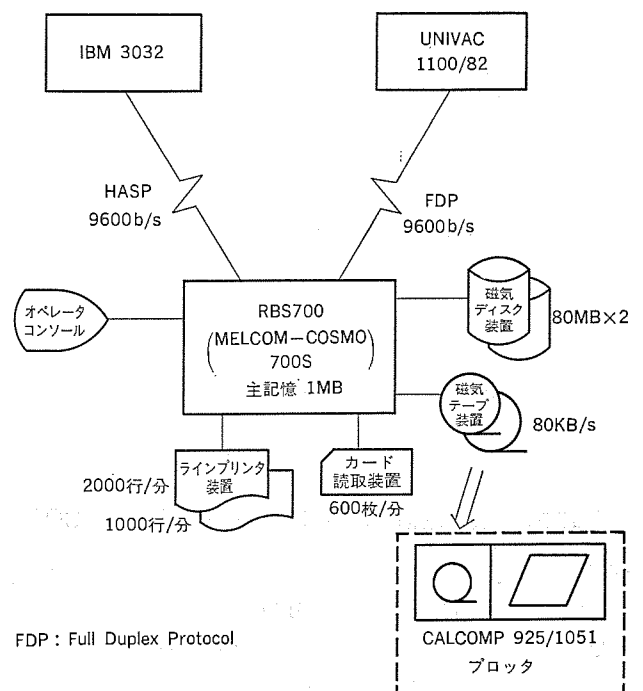
● 複合ネットワーク端末システム RBS 700

三菱重工業(株)向けに, 複合ネットワーク端末システム RBS 700 を開発納入した。

このシステムは, 1 台の中形コンピュータ 《MELCOM-COSMO 700 S》を, 2 台の大形コンピュータ 《IBM 3032》と 《UNIVAC 1100/82》とに回線接続し, それぞれのホストコンピュータに対して端末となつて, リモートバッチ処理を同時に併行して行うものである。

このシステムの特長は次のとおりである。

- (1) 異機種大形システムの共通 RJE 子局
IBM ホストに対しては HASP, UNIVAC ホストに対しては FDP (Full Duplex Protocol) とそれぞれ異なるプロトコルで接続し, 子局資源を共用するシステムである。また, RJE 処理と子局ローカル処理も同時併行動作する。
- (2) システム性能向上のための磁気ディスクスパーリング方式の採用
汎用オペレーティングシステム UTS/VS のスパーリング機能 (シンボント) を踏襲して, 両ホストからの併行送受信と, 低速入出力装置の動作の円滑化, 効率化を実現した。
- (3) 操作の簡易化
オペレータコンソールのファンクションキーをネットワーク制御に用いることにより, ワンタッチ操作を可能にした。
- (4) 消耗品使用量の自動計上
消耗品の使用量 (読取カード枚数, 出力ラインプリンタ枚数, 使用磁気



三菱重工業(株) RBS 700 システム概要

テープ数)を自動計上し、毎日/毎月準備すべき分量が予測できる。

(5) 保守性、拡張性を考慮した設計

ネットワーク機能を実現するソフトウェアの構造を階層化することにより、

● 《MELCOM》新 IRSS システムの事例

戸田建設(株)での IRSS(Intelligent Remote Station Support) 手順による《MELCOM-COSMO 900II》と《MELCOM 70/150》の対向形ネットワークシステムを紹介する。

IRSS 手順は 1 本の物理回線で異なる処理形態のオンラインサービスを実現するための回線制御ソフトウェアであり、伝送制御手順部とメッセージ編集部から成っている。メッセージ編集部にて複数の論理データストリームを単一の物理伝送ブロックに収納することにより、1 物理回線上で複数論理端末間のデータ送受信を同時並行的に行う。

《MELCOM-COSMO 900II》と《MELCOM 70/150》接続において IRSS 手順を導入した理由は、次の条件を満足することにあつた。

- (1) オンライン処理形態ごとに独立回線を必要としないこと。
- (2) アプリケーションシステムの分散が容易なこと。
- (3) 2つの計算機のサービスが容易に受けられること。
- (4) センターにてリモート計算機の制御ができること。
- (5) 部分集中的な端末の増設に対処しやすいこと。

ネットワークの接続形態及びサービス処理形態は図に示すとおりである。回線は 32,000 B/s の専用線 1 本と等価である。

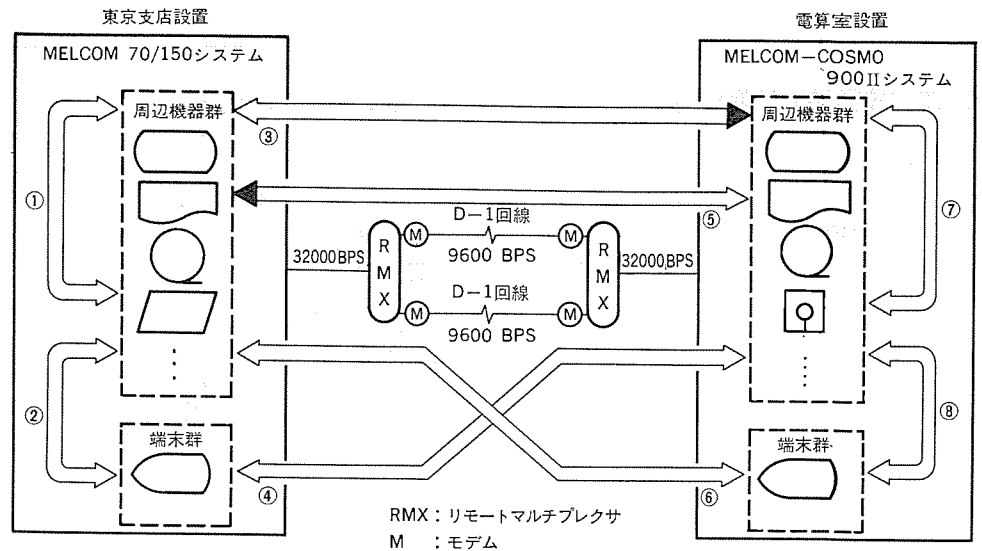
システムの特長は次のとおりである。
 (1) 《MELCOM-COSMO 900II》と《MELCOM 70/150》は完全互換性を有しているため、利用者は機種

システムの信頼性、保守性を高め、同時に機能拡張性を完備した。

違いを意識する必要はなくアプリケーションの分散が容易に行える。

- (2) ローカルとリモートの切替えは、TSS コマンド又は JCL の指定のみで行える。
- (3) 1 物理回線を多数ユーザーが使用するので、回線利用効率が格段に向上する。
- (4) 1 台の端末で複数のホスト計算機を使用可能である。

戸田建設(株)では《MELCOM-COSMO 900II》を中心に全国 11 支店の分散処理ネットワークを構築中であり、すべてのオンライン処理形態が適用可能なこの IRSS 手順は非常に有効な手段となっている。



- ① M70/150 ローカルバッチ処理
- ② M70/150 ローカルTSS処理
- ③ COSMO 900II へのリモートバッチ処理
- ④ COSMO 900II へのローカルTSS処理
- ⑤ M70/150 へのリモートバッチ処理
- ⑥ M70/150 へのリモートTSS処理
- ⑦ COSMO 900II ローカルバッチ処理
- ⑧ COSMO 900II ローカルTSS処理

《MELCOM》新 IRSS システムの事例

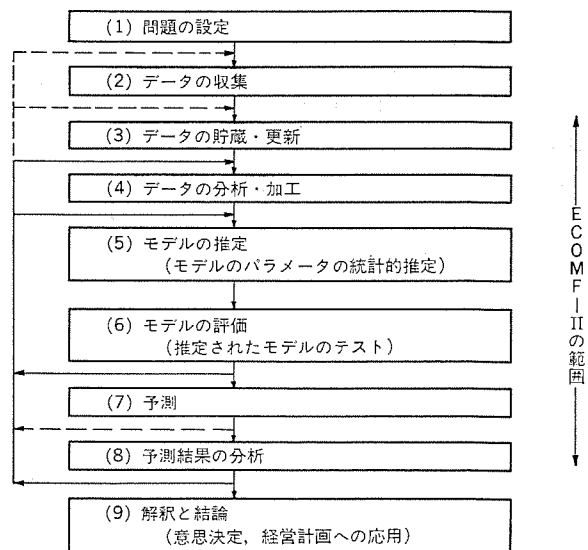
● 計量経済モデル作成及び予測システム (ECOMF-II)

計量経済により経営指標の予測は、一般に図の手順で行う。ECOMF-II では、この内(3)から(8)までのステップを扱う《MELCOM-COSMO》700/800/900 系用のソフトウェアである。

ECOMF-II は、6 個のプログラムと 5 種類のファイルとで構成している。プログラムの機能は表に示すとおりである。5 種類のファイルは、①原データ及び加工データを登録しておくデータファイルのほか、②方程式ファイル、③誘導形ファイル、④モデルファイル、⑤予測値ファイル、である。

ECOMF-II の特長は次のとおりである。

- (1) 大規模モデルの分析、予測ができる。モデルの大きさは、利用者の要望に応じて設定できる。100 変数以上の大規模モデルから、10~30 変数の中小規模モデルまで利用できる。
- (2) 一貫性のあるシステムである。データの作成と更新、データの分析からモデルの推定、評価、予測及び結果の分析まで、モデル分析に必要なすべての機能を備えている。



ECOMF-II による経済指数の予測の手順

(3) 経営に役立つレポートが得られる。

分析、評価のためのレポートだけでなく、予測結果をグラフや表など種々の形で要約又は比較する機能があるので、経営の意思決定に直接役立つレポートを作成することができる。

(4) シミュレーション・予測の機能がある。

線形モデル及び非線形モデルに対して、モデルの信頼性を見るための各種テスト機能及び予測機能がある。また予測結果の分析のために、予測精度の分析、乗数効果の分析など10種類の機能がある。

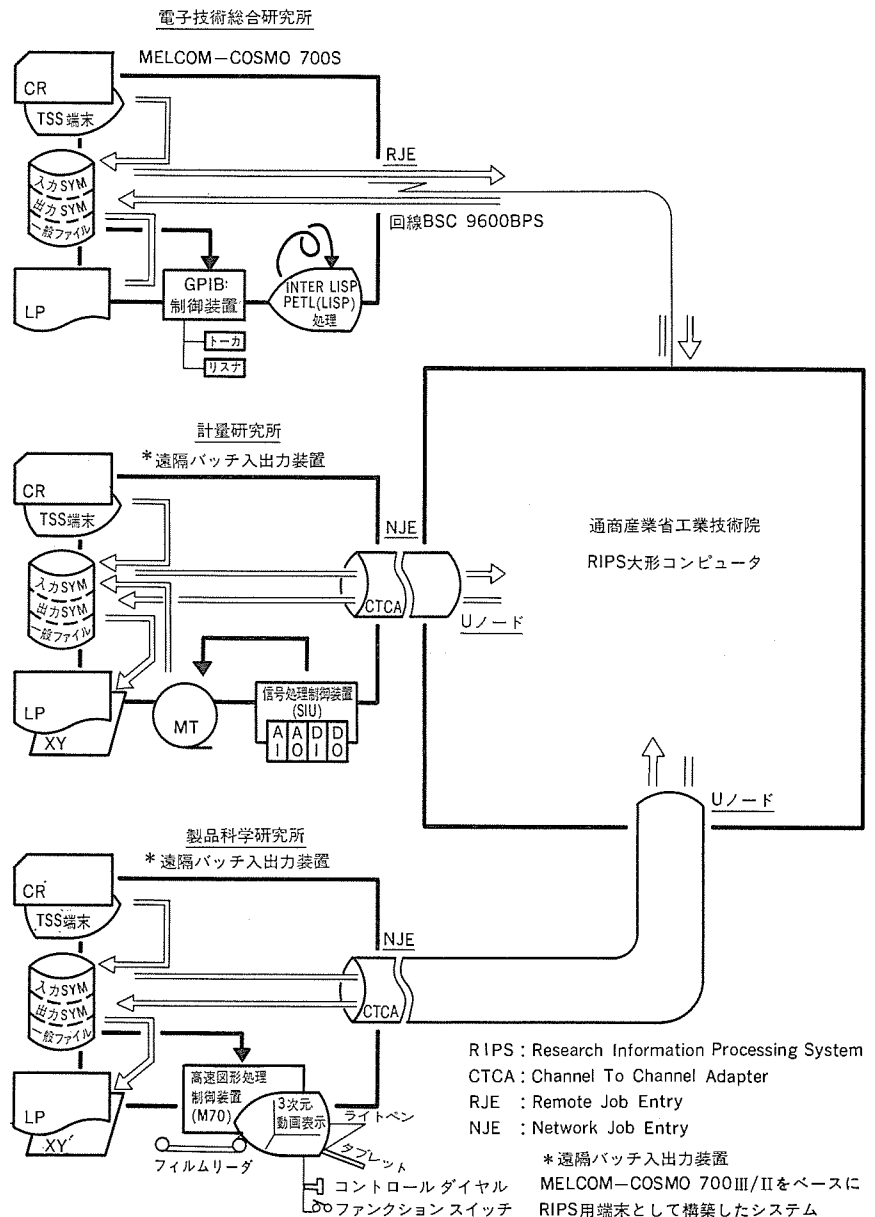
ECOMF-II のプログラム機能

プログラム	機能
データ管理	1. 初期作成 2. 削除 3. 追加 4. 数値修正 5. 見出し修正 6. 組合せ 7. 分類 8. 抽出 9. リスト機能
データ分析	1. データの図示 2. データの合成・加工 3. 単相関 4. 指数平滑法 5. 多項式回帰 6. EPA法 7. センサ局法
モデル推定	1. 最小二乗法 2. ステップワイズ最小二乗法 3. 一般化最小二乗法 4. 3-Pass 最小二乗法 5. 二段階最小二乗法 6. 制限情報最尤法
シミュレーション・予測	1. 部分的方法 2. 誘導型への変換 3. 全体的方法 4. 最終的方法
非線形シミュレーション・予測	1. モデルファイルの作成 2. 全体的方法 3. 最終的方法
予測結果の分析	1. 予測精度の分析 2. 成長性の分析 3. 乗数効果の分析 4. 残差の比較分析 5. 予測手法間の比較分析 6. 予測結果の作表 7. 予測結果の変数間の比較分析 8. 予測結果の合成 9. 合成結果の比較 10. 条件付き予測の比較

● 工業技術院向け異機種チャンネル結合構内ネットワークシステム

通商産業省工業技術院では、所属研究所の筑波研究学園都市への移転に伴って、研究情報管理システム RIPS (Research Information Processing System) を構築し、現在稼働に至っている。この RIPS システムは、情報計算センターに大形コンピュータを、各研究所には遠隔パッチ入出力装置や TSS 端末を設置し、その間をチャンネル（伝送速度 1.5 MB/s）又は回線接続したツリー又はループ状構内研究所ネットワークシステムである。

電子技術総合研究所では「MELCOM-COSMO 700 S」を導入し、回線 BSC 方式による接続を行っている。ローカル処理 (INTER-LISP, PETL-LISP 言語処理や GP-IB を介しての実験処理) と併行して回線 RJE によるホスト処理も行っている。計量研究所並びに製品科学研究所では、遠隔パッチ入出力装置を導入し、チャンネル CTCA による接続を行っている。ローカル処理としては、パッチ/TSS 処理以外に、計量研究所では信号処理 (アナログデータの高速収集等)、製品科学研究所では高速 3 次元図形処理を行っている。ローカル処理と併行して CTCA を介しての NJE ホスト処理を行っている。RJE/NJE 共に遠隔パッチ処理を基本としているが、この機能の上にファイル転送機能を組み入れ、ファイル転送も行えるようにしている。



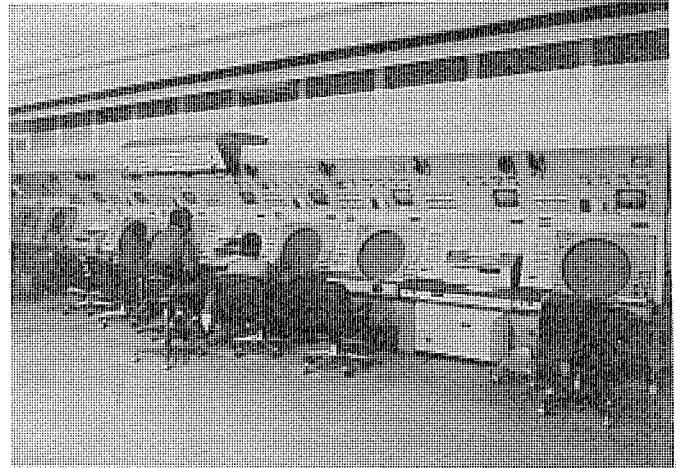
工業技術院向け異機種チャンネル結合構内ネットワークシステム

● 運輸省航空局新東京国際空港向けターミナルレーダ情報処理システム (ARTS)

昭和51年3月東京国際空港、同年9月大阪国際空港で運用が始まったターミナルレーダ情報処理システム (Automated Radar Terminal System : ARTS) は航空管制の高度化に対応した機器として好評で、空の表玄関新東京国際空港にも昭和56年3月設置され、同年8月より運用が始まった。

ARTS はレーダ情報の中から航空機を識別し、その航跡を追尾し、大口径表示装置 (Data Entry and Display Subsystem : DEDS) のレーダビデオに重ねて各航空機のシンボルとその航空機の便名・高度・対地速度等を表示してレーダ管制に用いるものである。ARTS の稼働により、管制官と航空機間の通信の大部分を占めていた航空機の識別と高度の認識のための通信量が減少し、管制官の負荷が軽減した。管制官は航空機をいかに安全にかつ効率的に誘導するかという本質的管制職務に専念できることになった。

ARTS は航空管制専用計算機を中心とし、《MELCOM 70/25》をデータ伝送装置とし、他に DEDS などから構成している。ARTS は各構成機器に冗長性をもたせており、各機器の障害時には該当機器を切り離して運用する高信頼性フェイルセーフシステムである。現在、新東京国際空港で航空管制の一翼をにない順調に稼働している。



運輸省航空局新東京国際空港向けターミナルレーダ情報処理システム (ARTS)

● 国際電信電話(株)研究所向け国際データ通信用プロトコル変換装置の完成

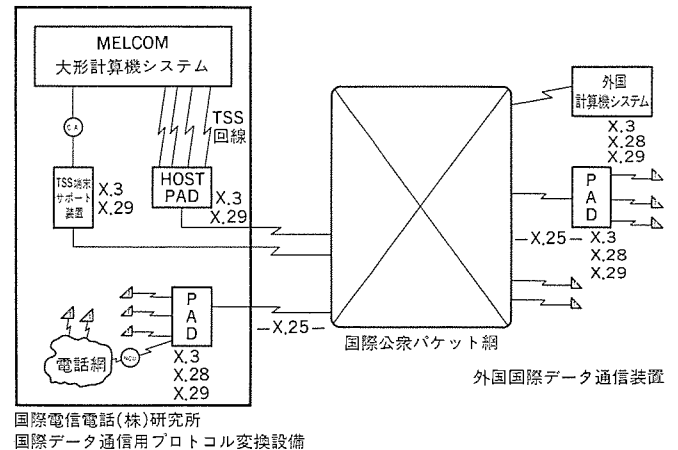
最近のデータ通信の主流は、パケット交換となりつつある。この装置は、CCITT の X-25 プロトコルに準拠し、既存の端末あるいは計算機システムを変更することなしに、国際公衆パケット網を介してデータ通信を可能にした国際データ通信用のプロトコル変換装置で、国際電信電話(株)研究所と共同開発し、同研究所に納入した。

この装置は、Packet Assembly Disassembly (PAD), Host-PAD, 《MELCOM》汎用計算機の TSS 端末サポート装置として利用するので、公衆パケット網インタフェースとなっている。

PAD は CCITT の PAD 勧告 X. 3, X. 28, X. 29 に準拠し、無手順端末に対し、専用回線又は電話網で国際公衆パケット網を経由したデータ通信を可能とする。

Host-PAD, 《MELCOM》汎用計算機の TSS 端末サポート装置は、CCITT の PAD 勧告 X. 3, X. 29 に準拠し、計算機システムに対し、外国の PAD に接続する端末とのデータ通信手段を与えている。

この装置は、国際電信電話(株)研究所において、国際公衆パケット網を経由した外国パケット端末との接続試験にも用いられ、実用化の段階に入っている。



国際電信電話(株)研究所
国際データ通信用プロトコル変換設備

国際電信電話(株)研究所向け国際データ通信用プロトコル変換設備

● 金融機関におけるデータエントリシステム

大手銀行における事務センターでの事務集中処理は、全銀オンラインに代表されるオンライン処理と共に、重要な合理化機能となっている。為替、手形及び口座振替処理は年々増加の傾向が著しく、現在の技術的背景のなかでは、データエントリの専門オペレータの育成による集中形高性能データエントリが、現実的であつ効果的である。

《MELCOM-COSMO》汎用高性能データエントリシステムは、この需要を満たすべく、従来のミニコンベースのデータエントリの壁を破って、データエントリ専用マシンと汎用機の機能を合体した画期的なシステムといえる。システムの特長は次のとおりである。

(1) 大規模高性能のエントリ

データエントリワークステーション100台以上を利用して、エントリオペレータが入力する各種エントリデータを2台のCPUにより高性能で処理できる。

オンラインソフトとして Quick Data Entry System (Qutrex) が用意されており、秒30件程度のトラヒックもこなすことができる。

(2) 分散処理の実現

データエントリ・ワークステーションに内蔵されたマイクロプロセッサ機能により、入力データの検査と編集を分散して行えるので、操作性の向上と本体負荷の軽減が実現できた。更に本体でのマスタファイルにより、登録されている受取人のペリスキップなど、汎用機能の利用により大幅な省力化が図れる。

(3) 豊富な端末操作機能

データのエントリ、ペリファイ、アップデート、リラン等のモードが1本のアプリケーションプログラムでモード指定により実行できる。また区切の大きなパッチについては、それを分割してデータエントリする機能も備えてい

る。更に、手形における MICR (Magnetic Ink Character Recognition) エンコードも行える。

(4) 充実した運用

システムは2重系になっており、ホストのダウン時に本体1台による縮退運転が、ディスク及び端末の切換えにより可能になっている。また業務のピークにより端末を切換え、その日のデータに合った運用が容易となる。更に、オペレータやジョブごとの統計データの採取や運転状況の監視機能も備えている。

(5) ソフト生産性向上

データエントリの業務用プログラム作成のための言語として、パラメタ記述式の DE/SIMPLE (Data Entry System Immediately Programmable Language) が用意しており、この言語によりオペレータが100本以上のプログラムが効率よく作成できた。

また、データの MT への PACK などバッチ処理用ユーティリティを備えており、オペレータのスーパーバイザクラスの人がシステムの開発を容易に行うことができる。



金融機関におけるデータエントリシステム 端末室

● 電算写植システム (印刷、出版分野向け日本語情報システム)

このシステムは、印刷・出版業界向けに開発したミニコン応用の画期的な電算写植システムである。日本語の文章情報や表組の入力パラメータを与えるだけで、組版から版下出力までを自動的に処理し、版下作成のスピードアップとコストの低減が図れる。

ハードウェア構成は《MELCOM 70》に日本語ワークステーションと日本語プリンタを接続したものとし、キーボードは日本語データの校正用として採字性が高く、広く印刷業界に普及している一寸幅の配列漢字キーボードを使用している。

このシステムの特長は次のとおりである。

(1) 文章の校正が容易かつ迅速に行える。

ユーティリティとして、日本語ワークステーションから会話形式で使用できるエディタ、大量修正に適しているパッチエディタ、指定した形式に文章情報を日本語プリンタや日本語ワークステーションに出力するツールなどを完備している。

(2) 汎用性の高い豊富な組版機能を持ち、あらゆる組版業務に対応できる。

完全な頁組処理が可能な文章用並びに表組用組版ソフトウェアを用意している。

(3) 版下の編集形式をパラメータで与えるので、編集様式の変更が容易で、多目的に利用できる。

(4) 文章校正処理と組版処理とを並行して行える。

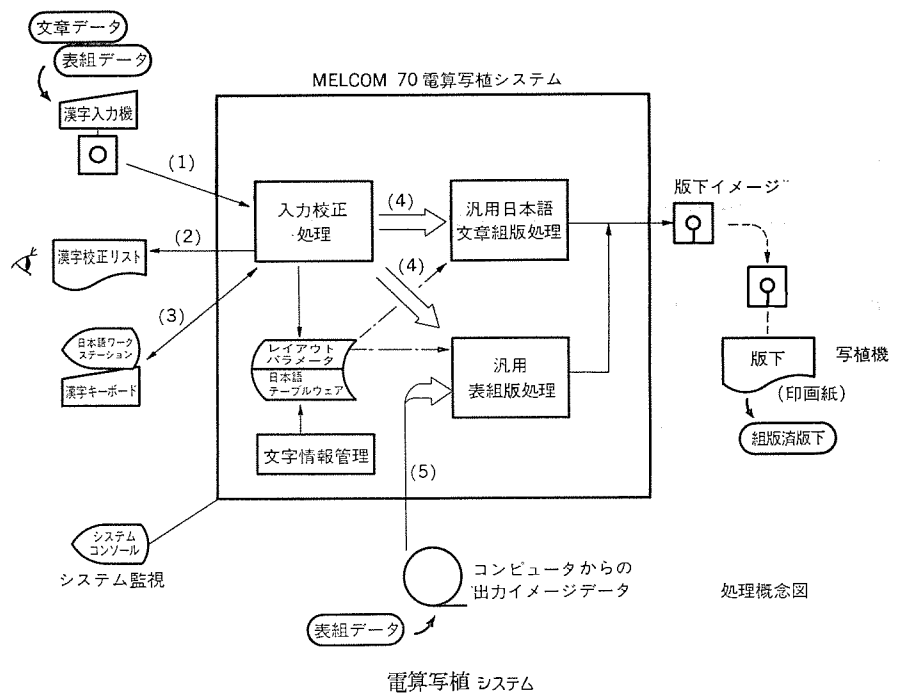
(5) 他のコンピュータで処理したデータを入力して表組ができる。

次に処理の流れを処理概念図に沿って説明する。

- (1) 漢字入力機で採字した日本語データを、フロッピを介してシステムに入力する。
- (2) 入力した日本語データの校正モニターを出力して赤字訂正をする。
- (3) 赤字訂正部を会話形式やパッチ形式のエディタにより校正する。
- (4) 校正処理済みの日本語データを文章組版処理、又は表組処理して、版下イメージをフロッ

ピへ出力する。このフロッピは更に写植機にかけて版下を出力する。

(5) 別ルートで他のコンピュータで処理されたイメージデータを、表組処理用に入力することもある。



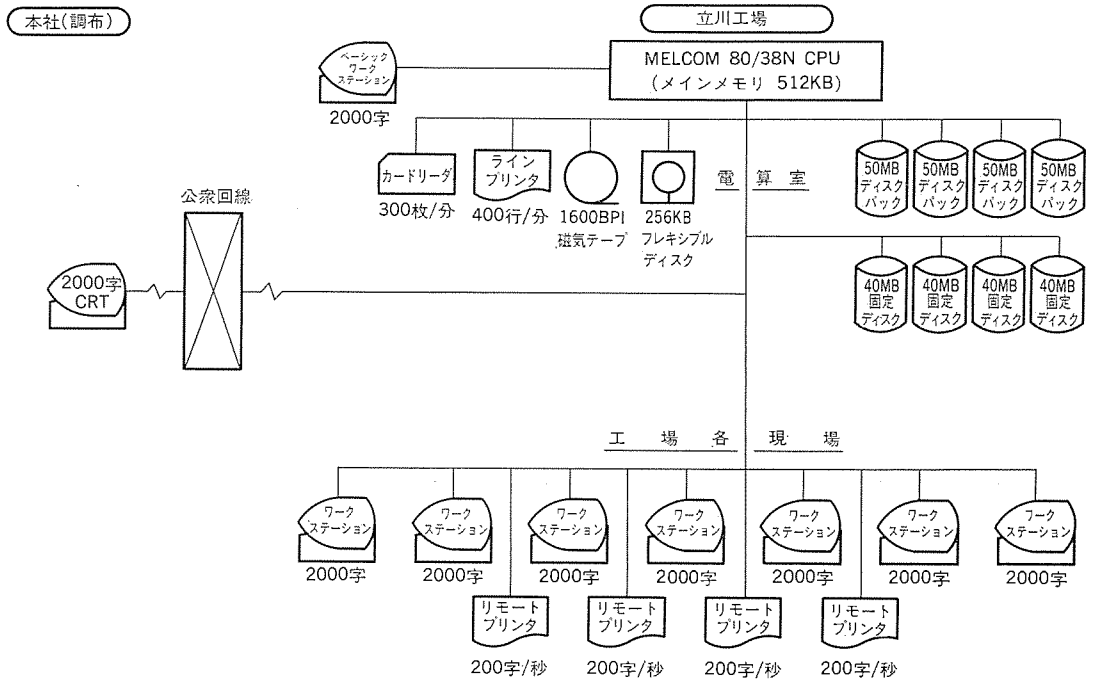
● 新日本航空整備(株)における生産管理システム

このシステムは、新日本航空整備(株)の生産管理システムとして稼働中のもので、《MELCOM 80/38 N》をメインコンピュータとして構成したシステムである。

同社は、以前は航空機の整備が中心であったが、昭和45年より大形機用の内装品の製造を始め、現在では売上の65%を占めるまでになっている。主な製品はギャレイ(ボーイング747などの大形旅客機のキッチンセット)である。ギャレイは手造りであり、1機分の部品点数は3万点余になる。納期は1年位で、コンピュータで管理する部品は材料レベルで1万点、部品レベルでは30万点、部品構成レベルでは50万点にもなる。

このシステムでは、機器構成図のように、立川工場にホストを設置し、オフコンとしては大容量の50MBディスク4台と40MBディスク4台を設置し、膨大な部品の管理を行っている。これと併せて7台のワークステーションを設け、これらの部品の設計図面の情報の入力、材料の入出庫情報の入力、外注に対する発注・受

付・検収情報の入力、工数情報の入力、原価情報の入力などを行っている。本社(調布)にはCRTを設置し、公衆回線を介してホストコンピュータに接続しており、各種情報の問合せを行っている。このシステムは昭和55年11月に本稼働に入り、適正在庫の維持、省力化による人件費の削減などの効果をあげ、現在順調に稼働中である。



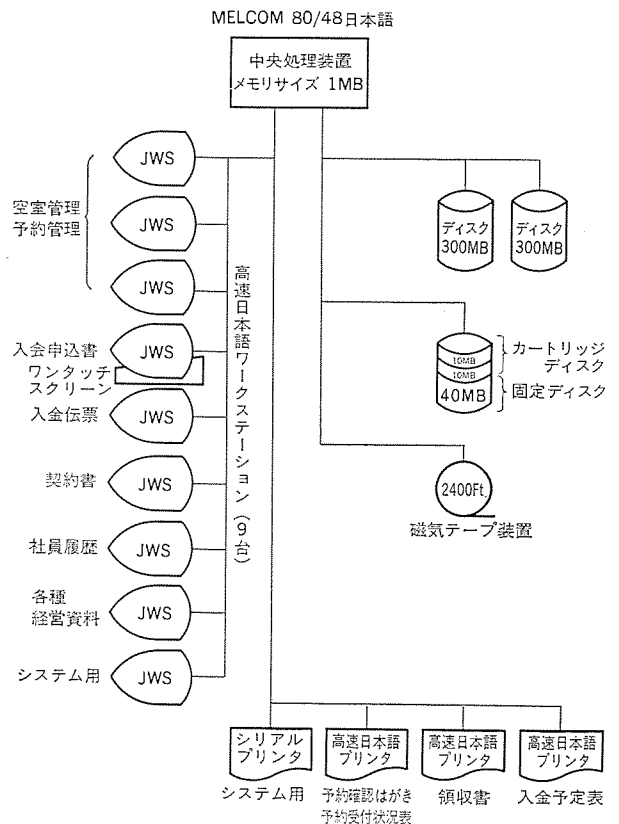
生産管理システムの機器構成図

● 日本観光サービス(株)における会員管理トータルシステム (スーパーオフコンの活用事例)

このシステムは、日本観光サービス(株)に納入した、将来のレジャーライフトータルシステムを志向しつつ、会員サービスの向上を目的とするシステムである。このシステムは、会員管理、予約管理をメインとして、契約管理、財務・経理・総務・給与計算業務にも利用するものである。

“入力は出力を制す”をモットーに出力帳票を最小限におさえた。オフコンのワークステーションのすぐれた機能を最大限活用し、指定用紙などへの出力(予約票など)以外は一切画面上に表示するペーパーシステムとした。そのため画面の表示レイアウトは即台帳を兼ねそなえた対話形式の画面設計となっている。

今後の展開としては、大容量ディスクに登録してある情報を更に活用するため、各支店、各施設、関連会社なども含めたオンラインネットワークシステムへの展開を検討している。



会員管理トータルシステム構成図

● 菱電サービス(株)における《MELCOM》昇降機メンテナンスサービスシステム

菱電サービス(株)昇降機メンテナンスサービスシステムは、当社のエレベーター、エスカレーター故障に対して、ユーザーからのトラブルコール受信業務を円滑にし、更にサービスマンの出動管理の充実を図ることを目的としている。主な機能は次のとおりである。

- (1) 顧客情報表示機能：顧客の住所、メンテナンス対象機器の仕様、設置環境、契約内容などの顧客特有の基本情報を表示し、故障受信時に情報を即時把握する。
- (2) 故障経歴表示機能：過去1か年の故障経歴をディスプレイに表示し、出動指示の参考とする。
- (3) アラーム表示機能：長時間経過しても修復完了の連絡がない物件に対してアラーム警報し出動管理の充実を図る。
- (4) 故障記録の即時登録機能：毎日発生する故障内容を即時登録することにより、最新の故障経歴を表示する。
- (5) 故障統計機能：故障内容を集計し、問題点の抽出と具体的施策を検討する業務の省力化を図る。

また、システムの特長として《MELCOM 70》日本語ワークステーションシステムを採用しており、漢字とかなを使った表示を行っている。更に、メンテナンス業務に不可欠なシステムの24時間運転を可能にする

ために、ハードウェア(中央処理装置、固定ディスクなど)を2重化し、またソフトウェアによるリカバリーシステムで、“NON STOP”システムとしている。



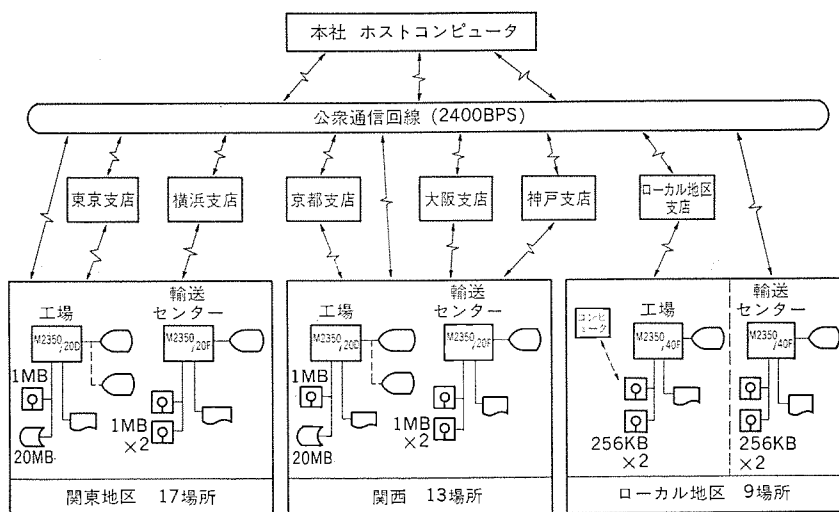
菱電サービス(株)東京サービスセンターにおける昇降機メンテナンスサービスシステム

● 麒麟麦酒(株)における分散処理形販売管理システム

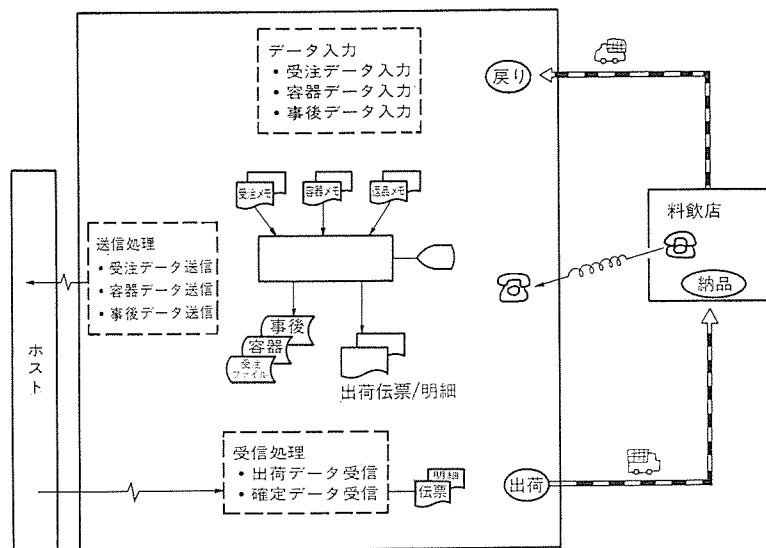
麒麟麦酒(株)では、販売管理システムの分散処理化の一環として《MELCOM 2350/20》を導入した。

従来はホスト集中の処理方式であったが、①ホストマシンにかかる負荷を軽減し、②ホストがダウンした時の影響を最小限にとどめる、③特定回線から公衆回線を利用して、回線維持費を安くするなどのためにM2350を導入し、分散処理形態としたものである。

ホスト側では、受注データから出荷データを作成して端末側へ送信する。端末側では、①受信した出荷データから伝票を発行、②変更が生じた出荷データ、端末側で受注したデータ、回収されてきた空容器のデータなどを集計して、ホストに送信、という処理を行っている。ホストと端末がこのような機能の特長をそれぞれ生かして分担することによって、分散処理化を実現している。



分散処理形販売管理システムネットワーク



処理概念図

● 某社における M 2350 分散処理システム

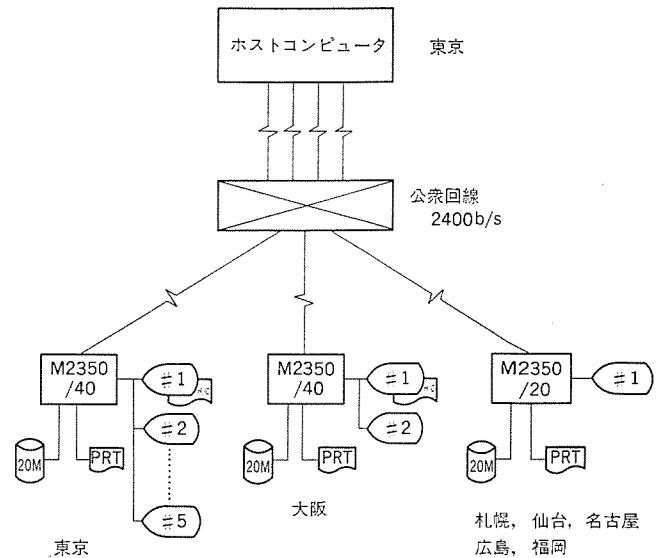
某社納入の販売管理 システム を紹介する。このシステムには、《MELCOM 2350》モデル 40 及び モデル 20 を導入しており、次のような特長を備えている。

- (1) ホストシステム との接続に エミュレータ (IBM 3780 RJE エミュレータ) を用いた。
- (2) 夜間、無人による バッチ 処理 (ファイル 受信, 更新など) を行う。

データの流 れは次のとおりである。

- (1) M 2350 による「売上」、「仕入」、「移動」等の データエントリ
- (2) エントリデータを ホストへ一括送信 (エミュレータ)
- (3) ホスト 側での入力 データ の一括処理
- (4) ホスト 処理結果の一括受信 (エミュレータ)
- (5) 受信 ファイル の プリント 及び ファイル 更新 (プリント 処理は エミュレータ)

すなわち、このシステムは IBM システム との接続に エミュレータ を活用することで、プログラム 開発負荷軽減を図り、短期間で分散処理 システム を構築した典型的な例と言える。



某社における M 2350 分散処理 システム

● 三菱電機(株)社内情報ネットワークの推進

当社では昭和 54 年 8 月より、電話、ファクシミリ、データ通信を統合した全社情報 ネットワーク を運用中であるが、更に効率的な運用を目指して、全社の各計算 センター (5 か所) の《MELCOM-COSMO 700 S/800 S/900 II》間の ファイル 伝送 と TSS パスルー の機能を開発し、運用を開始した。

ファイル 伝送機能の実現のために各計算機には伝送管理 プログラム があり、次の機能を発揮する。

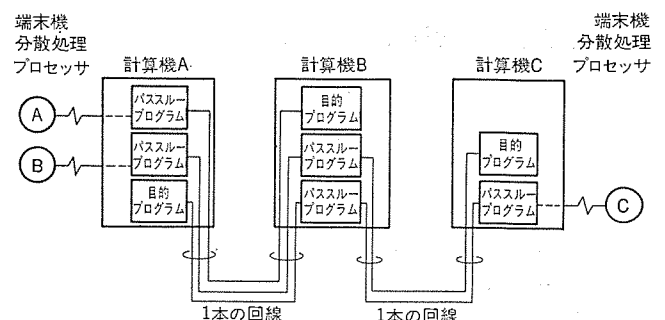
- ①他 センター 向け データ が発生すると該当センターの稼働の有無をチェックして、稼働日であれば伝送を開始し、休止日であれば次の稼働日まで伝送を保留する、
- ②他 センター より ファイル を受取ると所定のチェック後、処理 プログラム を起動する、
- ③標準伝送時刻を過ぎても送受信されないときは、コンソールにその旨表示してオペレータに警告する。

TSS パスルー とは《MELCOM-COSMO シリーズ》の計算機間を通信回線で接続し、各計算機に接続した端末機や《MELCOM 70 シリーズ》《MELCOM 80 シリーズ》などの分散処理 プロセッサより、1つ又は複数の計算機を経由して目的とする計算機のプログラムを利用可能とする機能である。この場合、計算機間では通信回線を論理的に複数の通信路に分割して使用できるので、1本の回線で同時並行的に複数の端末機や分散処理 プロセッサ より目的計算機を利用することが可能である。

この結果、次のような効果を得ることができた。

- (1) 計算 センター 間の ファイル 伝送を人手を介さず、迅速・正確に行うことができる。
- (2) 利用部門個別に回線と端末機を新たに設置することなく、最寄りの計算 センター に接続された端末機や分散処理 プロセッサ から既存のネットワークを通じて人事情報や特許情報などの全社共通 データベースの検索や、他 センター の プログラム 利用が可能である。

今後の予定として、現在の方式を一層使いやすいものに改善するほか、パスルー 利用した オンライントランザクション 処理の実現、今後拡大が予想される構内 ルー フ 網などの ローカルネットワーク との接続などを検討中である。



パスルーシステムの概念図

6.4 画像情報機器

● 《MELOOK 8》

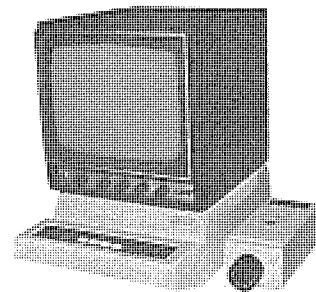
《MELOOK 8》は ITV システムをパッケージにした民需向けの製品で、テレビカメラ、標準レンズ、カメラ取付金具、コントローラ、9形モニタテレビで構成している。

テレビカメラは、映像信号、同期バースト信号、直流電源を多重した同軸ケーブル1本でコントローラと接続し、5C2Vで500mまで延長できる。また超小形ながらインタレス方式を採用し、解像度が高く、感度も高いので、安定した鮮明な画像が得られる。標準レンズは16mm、F:1.6であるが、各種Cマウントレンズと交換も可能である。カメラ取付金具はテレビカメラの向きを自在に調整でき、どこにでも取付けできる。

コントローラはテレビカメラ4台まで増設可能で、手動、自動及びインターホンなどの外部センサによるカメラ切換え、モニタ画像のスタンバイ・出画切換え、アラーム出力、増設コントローラの切換えタイミング同期用クロック出力、自動切換え時の飛越切換えなどの機能を有し、モニタ出力のほかにVTR用映像信号も出力している。

9形モニタテレビはコントローラ上に設置するが、VTR再生用モニタとしても使用できる。また、増設も可能である。

カメラケース、回転台などの専用アクセサリも整っており、VTR、ビデオタイマなどと組合せ多様なシステムを構成でき、各種店舗監視、設備監視、情報連絡など幅広い用途に対応できる。

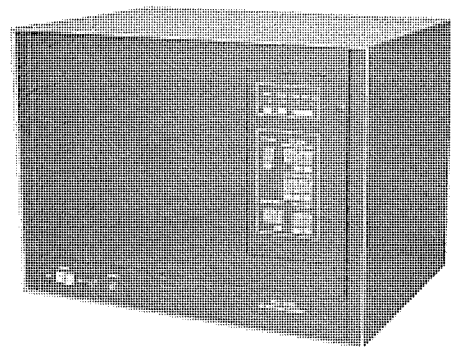


《MELOOK 8》

● カラー静止画伝送装置

カラー画像を電話回線を使用して遠隔地に伝送したいとのニーズが高まりつつある。そこで当社は、最近のデジタルテレビジョン技術の成果である帯域圧縮方式を採用して、次の特長を有するカラー静止画伝送装置を製品化した。

- (1) 直接DPCM方式による帯域圧縮を行い、1枚のカラー画像を約1分で伝送する。
- (2) 受信画はS/N 42dB、水平解像度250本以上の品質を得ている。
- (3) NCU及び伝送速度のフォールバック機能を有しており、加入電話回線に接続することができる。
- (4) 伝送エラーによる画質劣化に対しては、CRCチェック方式による自動再送修正機能を内蔵している。
- (5) 本体に制御ユニットを付加することにより、ITVの各種制御信号(回転台、ズームレンズの操作)を伝送することができる。
- (6) 映像、制御回線共HDLC方式による高速度伝送を実現した。
- (7) 64KダイナミックRAMの採用により、標準4フィールド画像メモリを実現し、かつ装置の小形化が可能となった。



カラー静止画伝送装置

● 電子カラービジョンシステム《オーロラビジョン》

昭和55年7月、米国ロサンゼルス・ドジャース球場に第1号機を納入した《オーロラビジョン》に、その後各種用途に応じたシステムの開発(総合競技場、競馬場、広場、屋外広告用など)並びに随時多目的に使用できる移動形装置の開発などを加え、その応用範囲を広げた。現在までに国内では東京後樂園球場、神戸ポートピア広場、海外では米国シアトルキングドーム、シンガポール競馬場、その他中近東、ヨーロッパなどに向けて合計10数台納入あるいは製作している。これらのうち主なものを以下に概説する。

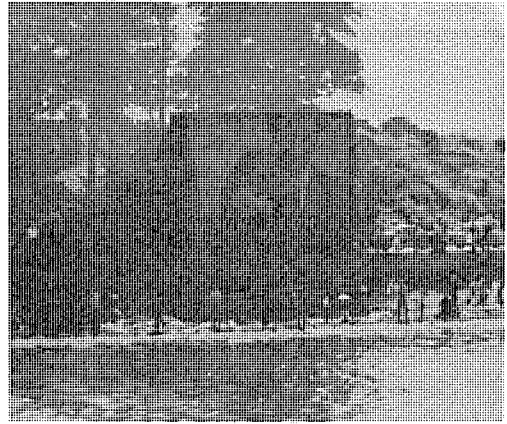
後樂園球場では、昭和56年3月設置以来多くの野球ファンから絶えぬ(讚)を博しているが、野球開催時以外にも人気歌手のコンサートなどに有効活用され、野球場の利用価値向上に貢献している。

神戸ポートピア'81会場内に設置された《オーロラビジョン》では、生中継はじめニュース、天気予報、アニメーションなどバラエティに富んだ内容を放映しており、夜間はもちろん白昼でも多数の人に大形カラー映像を提供できるシステムとして、新情報媒体の機能を遺憾なく発揮している。この種の用い方としては、ビル壁面、各地の広場に設置

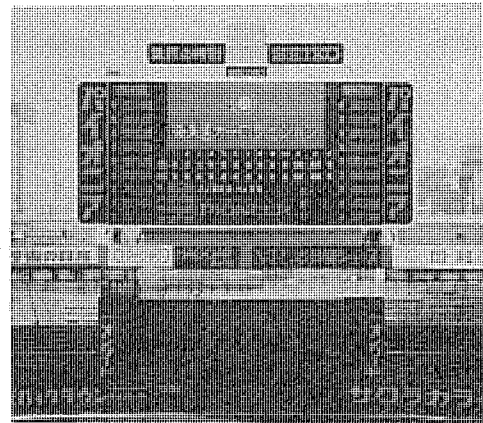
するなど幅広い応用が期待できる。

また、新たに開発した移動形《オーロラビジョン》（海外商品名《DIAMOND VISION》）は、昭和56年7月29日英国皇太子の結婚式に英国BBC放送とタイアップして運用され好評を博した。この移動形システムの特長は、次のとおりである。

- (1) 40フィートコンテナに組み込み、専用トレーにより自由な場所に移動することができる。
- (2) 配電装置、制御装置など一式をパッケージとして、現地で簡単に組立ができ、いろいろなイベントに使用できる。
- (3) 太陽光下に設置しても、広い視認範囲にわたり大形カラー映像を多くの人と与えることができる。
- (4) 消費電力が少いので、屋内に設置しても温度上昇その他の心配がない。
- (5) 電球式に比べ大幅に省エネルギーなので、電源車を小さくできる。
- (6) テレビカメラなどにより入力される自然の動きをそのまま映像表示でき、ワイプなどの特殊効果も可能である。
- (7) 画像にグラフィックシンボル、文字などを重ね合わせて表示することができ、大形情報伝達装置としても利用できる。



英国皇太子結婚式を実況中継中の移動形《オーロラビジョン》



東京後楽園球場に設置された《オーロラビジョン》

7. 集積回路と半導体素子

昭和 56 年は、我が国の半導体の生産額が、初めて 1 兆円の大台を突破したものと推定され、この意味において記念すべき年であった。MOS メモリ IC の予想外の値下りや、従来大口需要であった時計、電卓用 IC の生産が前年を下回ったにもかかわらず、VTR の大增産やマイコン応用分野の拡大などに支えられて、半導体市場全体としては依然として高い成長率を維持した。

特に最近では、NC やロボットなど生産現場における生産性向上設備や、立上がりやや低迷していた事務分野での生産性向上をめざす各種 OA 機器の急速な展開にみられるように、半導体の応用分野はますます拡大しつつあり、半導体産業は今後も高い成長を見込むことができる。

ここに、当社の昭和 56 年の主要新製品の研究開発の成果を紹介する。

(1) 集積回路

産業用としては、64 K ビットダイナミック RAM のモールド化、高速 16 K ビットスタティック RAM 及び 64 K ビット EPROM などの高集積度 MOS メモリの開発のほか、今後の大きな需要を見込んで 2000 ゲートの C MOS ゲートアレーを開発した。

民生用としては、カメラ用オートフォーカス IC、デジタル選局用高速分周用 IC、ボルテージシンセサイザ用 LSI などを開発し、カメラ、テレビ、音響機器など民生市場用 IC 分野での当社の優位性を更に高めた。

また、音声合声の分野では、音声合成 LSI 用音声分析処理システムと音声ライブラリを開発し、音声合成 LSI の用途拡大に対応できる態勢を整えた。

(2) マイクロプロセッサ

マイコン応用分野の拡大に対応して、液晶直接駆動、時計機能等を有するオーディオ、自動車分野用 C MOS 4 ビットワンチップマイコンを開発した。また、マイクロコンピュータ、マイクロプロセッサの応用分野拡大に対応すべく、一連の開発支援ソフトウェア体系を整備した。

(3) 半導体素子

電力半導体素子関係では、パワーモジュールのシリーズ拡大の 1 つとして大容量、高耐圧のトランジスタモジュールを開発し、省エネルギー関連分野への応用の拡張を図った。また、モールド形トライアックシリーズを拡充し、この分野での当社の優位性を確立した。

このほか、気体、液体などの圧力を検出する高精度の半導体圧力検出装置を開発した。これは自動車用のみでなく、家電、計測器などへの応用を期待している。

更に、トランジスタ関係では、850 MHz 30 W の高周波高出力シリコントランジスタを開発した。マイクロ波通信機への実用化が進みつつある GaAs FET では、外部回路と整合が容易な内部整合形高出力 GaAs FET を開発した。

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

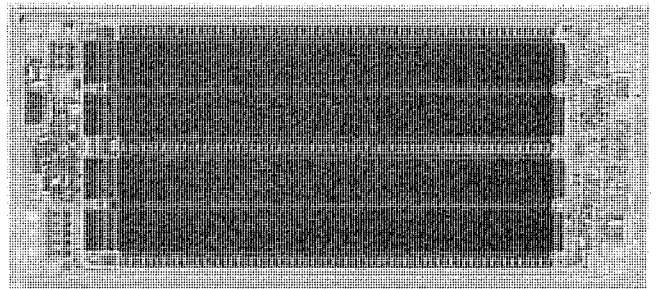
7.1 集積回路

● 樹脂封止 64 K ビットダイナミック RAM

MOS ダイナミック RAM は、64 K ビット RAM の時代を迎えようとしているが、当社では既に製品化したセラミック封止形 M 5 K 4164 S に続いて、高速化及びパッケージ価格の低減を図る樹脂封止形 64 K ビット (D) RAM M 5 K 4164 P の開発を行った。特長は次に示すとおりである。

- (1) 最新のウェハステップ露光技術、プラズマドライエッチング技術を駆使し、より一層の微細化を実現した。
- (2) メモリセルには新規な Hi-C セル構造を採用し、またチップ表面にコーティング材を塗布するという、ソフトエラー対策を施している。
- (3) 昇圧回路技術の活用により、動作マージンの拡大を図るとともに、1ピンに Auto/Self リフレッシュ機能を持たせ、メインフレームはもちろん、マイクロコンピュータなど幅広い応用に対応できる。
- (4) 耐湿性、耐熱ストレスなどの信頼性レベルは従来の 4 K、16 K (D) RAM と同等である。

- (5) アクセス時間は 120 ns/150 ns、最大消費電力 250 mW であり、高速、低消費電力である。また、回路上の工夫により、待機時電流、入出力容量も可能な限り低減した。



樹脂封止形 64 K ビット (D) RAM M 5 K 4164 P
(チップサイズ 3.58 mm × 8.19 mm)

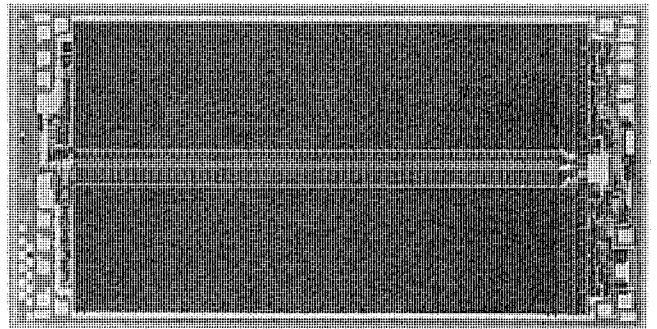
● 高速 16 K ビットスタティック MOS RAM

ダイナミック MOS RAM に比べて高速化に適し、 α 線によるソフトエラーに強いスタティック MOS RAM の分野においては、既に 2 K ワード × 8 ビット構成で、アクセス時間 150~200 ns の 16 K ビット N MOS 又は C MOS スタティック RAM が実用化され、現在 16 K ワード × 1 ビット構成の高速 RAM が開発されつつある。当社は、低抵抗と高抵抗のポリシリコンを同一層上に形成した N チャンネルシリコンゲート MOS 方式により、16 K ワード × 1 ビット高速・非同期的スタティック RAM を開発した。特長は次に示すとおりである。

- (1) ゲート長 2 μ m の短チャンネル MOS 技術、浅い接合形成技術、薄いゲート酸化膜形成技術、縮小投影露光方式、高圧酸化技術、反応性イオンエッチング技術、ポジレジスト技術など最新のウェハプロセス技術を駆使した。
- (2) 設計技術としては、マルチデータバス方式の採用や低しきい値電圧 MOS トランジスタの使用で高速化を図ると共に、デコーダ回路の工夫により消費電力の低減を図った。
- (3) 最大アクセス時間 55 ns、動作時の標準消費電流 80 mA、待機

時の標準消費電流 7 mA の高速、低消費電力を実現した。

- (4) セルサイズは 880 μ m²、チップサイズは 24.2 mm² で、高密度実装に適した 300 mil 幅の標準 20 ピン DIL パッケージに封入している。



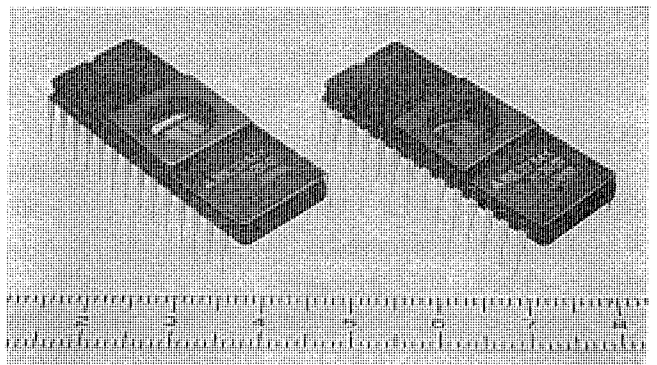
16 K ワード × 1 ビット (S) MOS RAM
(チップサイズ 6.88 mm × 3.52 mm)

● 64 K ビット紫外線消去形 EPROM

電氣的に書き込みができ、紫外線照射によって消去可能な EPROM は、使いやすさ、市場実績をもとにますます使用数が増大しており、大容量化、高速化への要求が高まってきた。今回開発した M 5 L 2764 K は、この要求にこたえるものである。64 K ビット EPROM M 5 L 2764 K は、トランジスタのソース・ドレイン形成にひ(砒)素のイオン注入を行った N チャンネルダブルシリコンゲート技術を用い、トランジスタの縮小化を図っている。

これにより、チップサイズは 4.95 mm × 4.70 mm となり、32 K EPROM と比べてメモリ容量が 2 倍になっているにもかかわらず、チップサイズは同程度のものになっている。また M 5 L 2764 K は、回路を工夫することによりアクセスタイム 250 ns と高速化が実現できた。更に消費電流は、動作時最大 150 mA、待機時最大 35 mA であり、ビットあたりの低消費電力化を図っている。プログラム時のプログラム電圧は、21 V と低電圧化している。パッケージは、28 ピンの DIP パッケージであり、米国インテル社製 2764 とピン接続の互換性がある。このように、

M 5 L 2764 K は高性能な製品となっており、高速 CPU などに対応できるメモリとして今後需要の増大が期待できる。



64 K EPROM (M 5 L 2764 K)

● C MOS ゲートアレー

LSI 技術の進展とともに集積規模の増大した論理 LSI は、必然的に特定用途専用のカスタム LSI となり、かつ消費電力の低減を必要としている。このような情勢に対し、マスタスライス方式を採用したゲートアレーが、論理 LSI を短期間に比較的安価な費用で開発できるため、セミカスタム LSI の本命として脚光を浴びている。今回、高集積 C MOS 技術を用いて、各種機器の LSI 化に好適な汎用・低消費電力 C MOS ゲートアレーを開発した。

このゲートアレーは、低濃度 P 形基板にロウエルを形成したシリコンゲート C MOS 技術と 2 層メタル配線技術を適用したもので、マスタチップ上に、76 個の入出力パッドと 8,000 対の内部論理用ペアドランジスタを搭載している。これは 3 入力 AND-OR-INV. で最大 2,000 個/チップを集積できる。内部ゲート 1 段あたりの伝バ(播)遅延時間は、2 入力 NAND ゲートで標準的な負荷並びに動作条件の場合、約 3 ns が得られた。電源は 5 V 単一であり、入出力レベルは TTL コンパチブルである。

このゲートアレーを用いて顧客の論理回路を LSI 化する際には、用意された 77 種類の標準論理素子を組合わせて LSI 設計を行うが、

● 64 K ビットダイナミック RAM 実装評価システム

ダイナミック RAM には、その急速な大容量化、高機能化などに伴って、一層厳しい信頼性が要求されている。例えば、 α 線によるソフトウェアのように、従来の信頼性評価方法では評価できない複雑な要因による誤動作の発生確率は高くなってきており、これらの特性を開発段階で評価することが必要となっている。

このためダイナミック RAM を様々な環境条件下で評価可能な実装評価装置を開発し、三菱 64 K(D)RAM の信頼性評価を実施している。開発した評価システムは、汎用中形計算機を母体として改造し、64 K(D)RAM を最大 1,152 個 (8 M バイト) 搭載可能である。評価用メモリユニットは、電源電圧・温湿度依存性などの評価のため環境室内に設置し、また診断用ソフトウェアとして 33 種類のデータパターンが発生可能な診断プログラムを開発、実用化した。定常条件下での累積評価実績は、 1×10^7 Device・Hour 以上を経てエラー 0 件という良好な結果を得ており、また温湿度を強制変化させた基本特性評価結果から、 α 線ソフトウェア率を超えるエラー要因が存在しないことを確認できた。

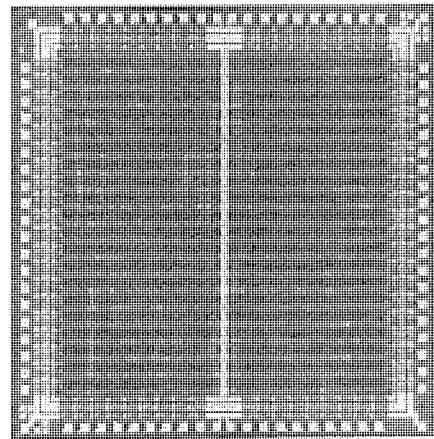
今後更にノイズ印加テスト、温度サイクルテストなどの諸特性テストも

● デジタル選局用 2 モジュール分周用 IC

PLL 技術による周波数シンセサイザは、TV・ラジオ・自動車電話などに使用されており、その構成は、固定分周のプリスケラ IC+PLL 用 LSI が一般的であるが、今後は、①比較周波数を高く設定できる、②選択周波数の微調整ができる、などを可能にする 2 モジュールプリスケラ IC の必要性が高まっており、この要求に沿うため、2 モジュールプリスケラ IC M 54461 P を開発した。

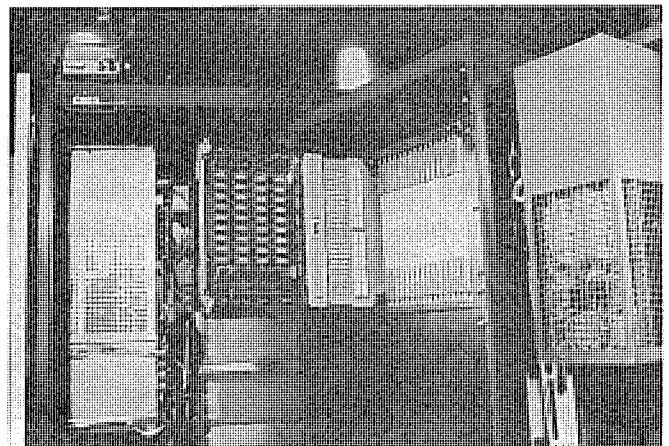
2 モジュール分周比は、後段の PLL 用 IC の動作限界、周波数設定の容易性を考慮して、1/128、1/129 (VHF 入力)、1/256、1/258 (UHF 入力) とした。VHF 部分の構成は、8/9 分周器と 1/16 エクステンダー部からなっており、VHF 部分の前段に、1/2 分周器を配置し、UHF 入力からは 1/256、1/258 分周器とした。また、出力は汎用性を考慮して、TTL レベル構造とした。内部基本回路は、論理振幅 400 mV の縦形 CML 回路を使用し、また 3 μ 幅エミッタ、酸化膜分

設計から試作まで完全に CAD システムでサポートされており、論理シミュレーション、パターン設計、更にスライス用マスクパターンとテストプログラムの自動生成が可能である。



汎用・低消費電力 C MOS ゲートアレー (M 56303) のチップ

追加し、デバイス単体からボードシステムレベルへの評価を有機的に結合し、ユーザーの要求にこたえるための信頼性向上対策の一助としていく予定である。



ダイナミック RAM の実装評価システムの内部

離構造などの新技術により、 t_{pd} ・パワー積の低減を図っている。その結果、UHF 入力では入力 150 mV_{p-p} で 80~800 MHz、VHF 入力では 80~430 MHz での正常動作を確認している。今後は各種通信機器への適用を進めていく予定である。

● カメラ用オートフォーカス IC

最近カメラの自動化は著しい進歩を遂げている。その中で自動焦点のカメラが注目されており、各社の研究開発が盛んである。当社ではスチールカメラの自動焦点用 IC、2 品種をセットメーカーの御指導を得て共同開発し、完成した。

セイコー光機(株)向けの M51214P の特長は次のとおりである。

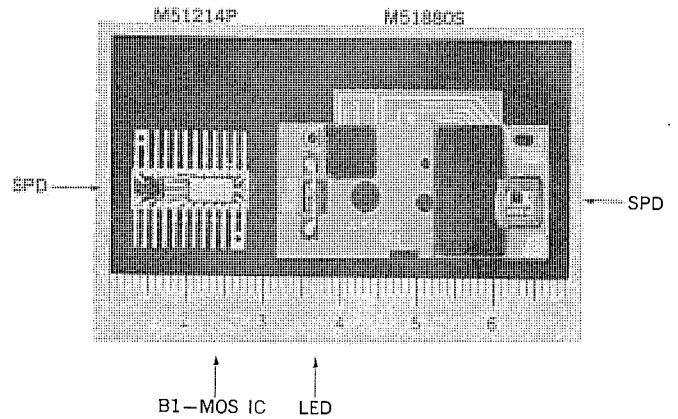
- (1) 測距方式は 2 重像合致方式を取りながら巧妙な記憶回路の導入により、光センサ部を 1 組に簡易化した。
- (2) 新規設計の低電圧、低オフセット動作回路の採用により、電源昇圧回路が不要で、測距精度を向上した。
- (3) 低い値、低雑音の MOS トランジスタを含む改良形のバイモスプロセス技術及び透明樹脂による 24 ピン小形フラットパッケージの採用により、IC とセンサの一体化を行った。

またミノルタカメラ(株)向けに開発した M51880S は GaAs LED によるアクティブ方式の測距システムで、その特長は次のとおりである。

- (1) 1 枚の専用セラミック基板上に異種材料の半導体素子 5 チップを実装した測距システムの機能モジュールである。
- (2) 発光-受光素子の相互の位置関係を工夫した高精度組立技術

により、3 次的に定位置に制御した。

- (3) 当社独自の特殊な製法により、近赤外 LED の高輝度化及び発光プロファイルの適正化を図った。



カメラ用オートフォーカス IC

● FSK モデム用 LSI

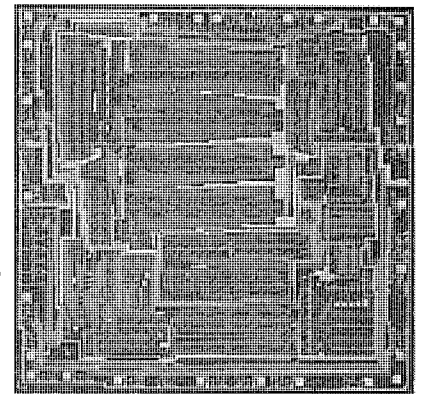
低速モデムとして、各種情報伝送装置、計算機端末装置などに幅広く使用される FSK モデムは、小形、低価格化が要求されている。このような要求を満たすため、FSK モデム用 LSI M54930P を開発した。この LSI はモデムの主要機能である。変調部、復調部及びキャリア検出回路を 1 チップに集積しており、ゲート数は 2,000、チップサイズは $6.47 \times 6.36 \text{ mm}^2$ である。LSI 化に際しては、 I^2L プロセスを用い、アナログ回路を内蔵すると共に、従来アナログ回路で構成していた部分を極力デジタル化することにより、高安定化、外付け部品点数の削減、無調整化を図っている。

この LSI は下記の特長をもっている。

- (1) 1 チップで 75 ビット/秒から 1,200 ビット/秒までの幅広い FSK モデムに対応可能である。
- (2) 水晶発振回路を内蔵し、高い周波数安定度を得ている。
- (3) 変調部はレートマルチプライヤ方式を採用し、かつ正弦波発生回路

を設けているため、送信フィルタを簡単化できる。

- (4) 復調部はデジタル PLL、デジタルパスバンドフィルタを設け、受信データを判定することにより符号ひずみ(歪)に対して高安定化、無調整化を図っている。更に、リミッタ回路を内蔵しているため、受信キャリアは正弦波を入力することが可能である。



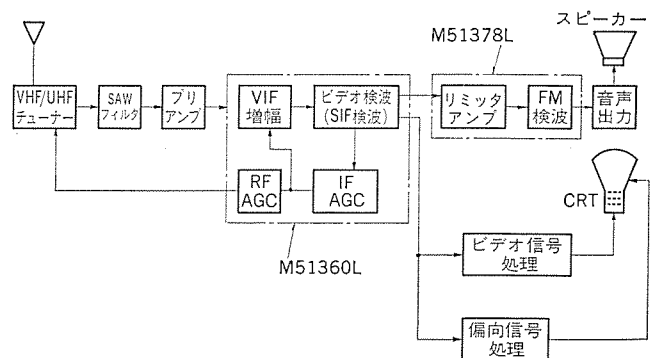
FSK モデム用 LSI M54930P チップ

● 省電力形白黒ポータブル TV 用 IC

省電力形白黒ポータブル TV 用 IC として、映像 IF 及び音声 IF 信号処理用 IC、M51360L 及び M51378L を開発した。開発の目的はポータブル TV の電池寿命時間を伸ばし、プリント基板上的実装占有面積を減少させることである。M51360L は図のように、VIF アンプ、ビデオ検波、IF/RFAGC 回路から構成されている。IC の素子数は約 150、チップ面積は 3.5 mm^2 、パッケージは実装密度の高い 16 ピンジグザグライン (16 ピン ZIL) である。低電圧、低電流及び高周波で高性能化を図るために、新しく開発した高周波高密度ウェーブプロセスを用いている。このプロセスの f_T は約 1GHz で、またトランジスタの動作電流は従来の $1/2 \sim 1/3$ で十分である。

IF 増幅器には高周波特性が優れているカスコード接続の増幅器を 3 段接続し、必要な利得 (約 55 dB) を確保している。M51378L は図のように、リミッタアンプ及び FM 検波回路から構成されている。素子数は約 50、チップ面積は 1.2 mm^2 、パッケージは 8 ピンシングルライン (8 ピン SIL) である。この IC では従来電流増加の原因となっていた電源回路を変更することにより、低電圧、低電流動作を可能にし

た。今回開発した上記 2 機種 IC は、従来の 12V 電源の IC に比べ、4.5V 電源が使用可能になり、消費電力は約 $1/10$ に低減できた。



白黒 TV 信号処理図

● ボルテージシンセサイザ用 C MOS LSI

当社は、既に TV の全電子式選局システムを可能にするボルテージシンセサイザ用 LSI M58486 AP を市場に出し好評を得ているが、このたび更に、欧州市場での TV の多チャンネル化及び高機能化に対応して、30 局の直接選局及びボタン 1 つで受信可能なすべての放送局を探し出し、その放送局に対応したチューニング電圧などのデータを EAROM に記憶させることができる全自動サーチ機能を持ったボルテージシンセサイザ用 LSI M50118 P を開発した。

M50118 P の主な機能及び特長を次にあげる。

- (1) 受信できる放送局を自動的にとらえ記憶する従来の全自動サーチ機能に加え、1 局ごとに周波数の高い方へシフトするアップサーチと、その逆に低い方へシフトするダウンサーチができる順次自動サーチ機能を持つ。
- (2) 最大 30 局の直接選局及び順次選局が可能である。
- (3) リモコン (例えば、当社製 M50120 P) から最大 30 局の直接選局が可能である。
- (4) プログラム局数を 4 種類に切換えることができる (30, 20, 12

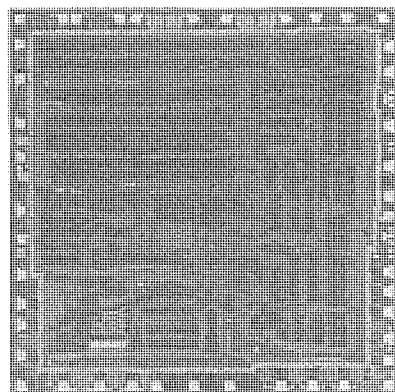
及び 10 局)。

(5) サーチ時のバンド範囲を 3 通りに切換えることができる (Band 1~Band 3, Band 1~Band 4 及び Band 3 のみ)。

(6) 各局ごとに AFT ON/OFF 及び MUTE ON/OFF の状態を指定して、EAROM

M5G1400 P に記憶させることが可能である。
(7) プログラム番号は BCD 2 けた (桁) で出力される。

なお M50118 P の外形は、42 ピンデュリンク形 DIL パッケージである。



ボルテージシンセサイザ用 LSI M50118 P パターン

● ドットマトリクス LCD 表示腕時計用 LSI

C MOS 高密度集積回路技術を使用して、時刻、日付、曜日などをドットマトリクス液晶板に表示する C MOS LSI を (株) 第二精工舎と共同で開発した。この LSI は、世界初のドットマトリクス方式の時計「セイコーデジタル」として同社より発売されている。

この LSI は、 $5.5 \times 5.4 \text{ mm}^2$ のチップ上に従来の約 2 倍に当る約 2 万素子を集積している。新規な機能としては、41 列 \times 8 行のドット

マトリクス液晶表示板上に時刻表示のための 6 桁の数字、曜日表示のための 3 文字のアルファベット及び日付表示のための 2 桁の数字が、電光表示板のように右から左へ流れることにあり、温度変化によるドットマトリクス液晶表示板のクロストークの増加及びコントラストの低下を補償するための回路も内蔵している。

● 音声合成 LSI 用音声分析処理と音声ライブラリ

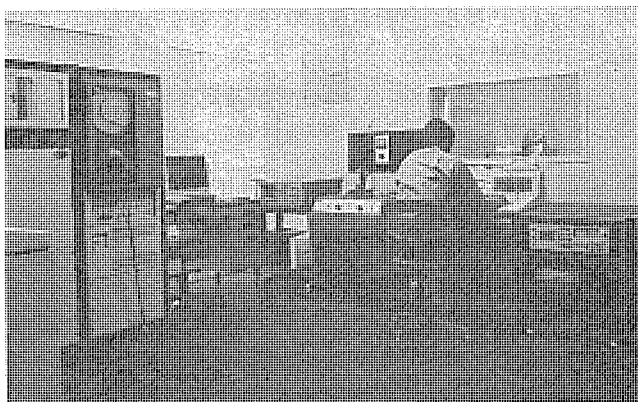
昭和 55 年度に開発を完了し、現在量産中の音声合成用 LSI M58817 AP は、日本電信電話公社で開発された PARCOR 方式を採用し、フリーズ ROM M58818- $\times \times \times$ P と組合わせて、約 100 秒の音声を出力することができる。

合成する音声は、あらかじめ分析によって抽出されたピッチ、振幅、有声/無声の識別情報、及び K パラメータからなる特徴パラメータの形で ROM に格納される。この特徴パラメータを合成用 LSI が ROM から順次引き出すことにより、音声合成される。

当社ではこの LSI の応用開発をサポートするために、当社北伊丹製作所内に音声処理センターを昭和 56 年 2 月に設立した。このセンターは録音、試験を行うための防音室と、《MELCOM 70/40》ミニコンピュータによる音声分析システムを有し、ユーザーの要求に応じて、迅速に録音、分析の処理を行うことができる。

更に、ユーザーが必要とする合成音声を簡単に利用できるように、あらかじめ分析した基本語いを準備している。これは音声ライブラリ

と呼ばれ、基本的な数字、単語をはじめ、コピーマシン、自動車など 16 分野にわたり、約 300 語の語いがそろっている。



音声処理センター

7.2 マイクロプロセッサ

● C MOS 4 ビットワンチップマイコン M58497- $\times \times \times$ P

C MOS ワンチップマイコン市場として今後の発展が期待できるオーディオ、自動車分野のマイコンとして M58497- $\times \times \times$ P を開発した。

M58497- $\times \times \times$ P は、低消費電力化、電源電圧及び動作温度範囲などの拡大を図り、液晶直接駆動、時計機能などを内蔵 ROM の変更により容易に実現できる。命令実行時間は H マシンサイクルと L マシンサイクルを命令により切換え可能で、時計表示時には L マシンサイクルが

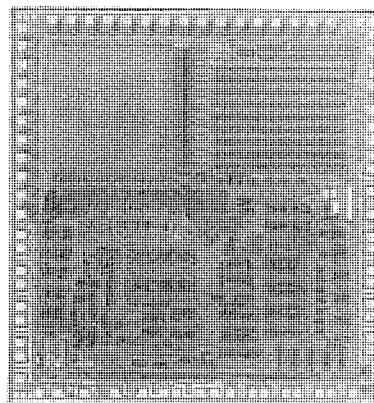
低消費電力の点で最適である。駆動できる液晶は $1/2$ デューティ、 $1/2$ バイアス駆動の液晶 (52 画素最大) とスタチック駆動の液晶 (26 画素最大) で内蔵 ROM の変更に対応できる。

主な特長は次のとおりである。

①命令数は 80 種類、②メモリ容量は、2 K \times 10 ビットの ROM と 512 ビットの RAM を内蔵し、外部に 256 \times 4 ビットの RAM が接続可能

である、③命令実行時間はH/Lマシンサイクルが16.7 μ s/66.8 μ sである。④電源電圧は3~5.5 V、⑤動作温度は-20~70°C、⑥標準消費電流は動作時(Hマシンサイクル)/動作時(Lマシンサイクル)/スタンバイ時(RAM保持)で400 μ A/100 μ A/10 μ Aである。

電子チューナーの応用においては、M54922 P (PLL周波数シンセサイザ)とキット構成でPLLシンセサイザシステムが実現できる。



C MOS 4ビットマイコン
M58497- $\times \times \times$ P

● マイクロコンピュータ開発支援ソフトウェア

三菱1チップ4ビット、8ビットのマイクロコンピュータ及び8ビット、16ビットマイクロプロセッサなどのLSIを用いた応用機器のアプリケーションプログラム開発のために、一連の支援ソフトウェア体系を整備してきた。更に大形計算機、ミニコン、マイクロコンピュータなど各種の計算機で実行できる種々のプログラムを製品化した。それらのプログラムは、次のように当社のマイクロコンピュータLSIシリーズに適用できる。

(1) 4ビットシリーズでは、《MELPS 4》、《MELPS 41》、《MELPS 42》のクロスアセンブラ、シミュレータ、PROMライター用オブジェクト変換プログラムがある。

(2) 8ビットシリーズでは、《MELPS 8/85》、のクロスアセンブラ、シミュレータと《MELPS 8-48》のクロスアセンブラがある。また、8ビットシリ

ーズに適用でき、各社のPROMライターの形式に出力可能な紙テープ作成プログラムもある。

(3) 16ビット用として、クロスアセンブラ、及びPROMライター用のオブジェクト変換プログラムを開発した。

以上の支援ソフトウェアを用いることにより、各ユーザーは、応用機器の開発が容易にできる。このほかに使いやすさ、低価格、小形化を指向した支援装置(PC4000、PC9000)とミニコン《MELCOM 70/40》を結合したシステムを開発し、応用機器プログラムのデバッグ及びマスクROM処理を平均3倍程度に能率化した。今後、マイコン、ミニコン、大形計算機を結合したネットワークとして更に高機能化を図る計画である。

7.3 半導体素子

● 半導体圧力検出装置

シリコンダイフラムを用いた半導体圧力センサにより、気体、液体などの圧力を検出する高精度の半導体圧力検出装置を開発した。

半導体圧力センサは、極薄に製作したシリコンダイフラムに一体形成した半導体歪ゲージにより圧力を検出するものである。この特長は、従来からの金属歪ゲージ、差動トランス、静電容量式などの圧力センサに比べ50~100倍という高感度を有し、またシリコンダイフラムと半導体歪ゲージとの一体化によって小形・高安定度を達成できるとともに、極めて速い応答性を実現できるという点である。

更に、この半導体圧力検出装置としての特長は、半導体圧力センサ個々の温度依存性を補償し、センサ出力電圧の増幅を行う信号処理回路を有しているため、実用に当たっては無調整で使用でき、また、これをハイブリッドIC化したことにより小形化を実現し、トリミングによる高精度化及び各種の圧力-出力電圧特性のものを容易に製作することが可能になったことで、現在、自動車用として下記仕様の製品を量産中である。

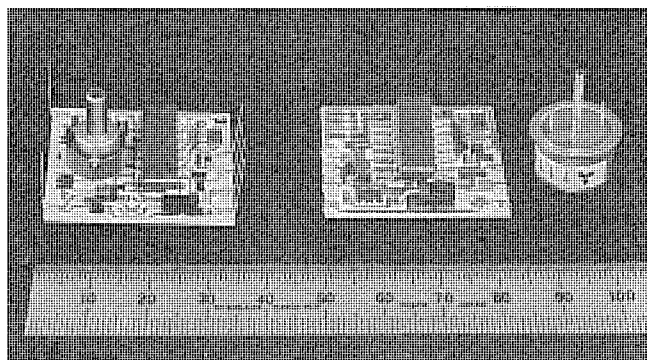
- ・動作圧力範囲：100~1,300 mmHg (絶対圧)
- ・出力電圧：4 V (電源電圧10 V、圧力1,300 mmHg)

● 大容量、高耐圧トランジスタモジュール

省エネルギーの社会的要請により、各種モータの変速駆動用としてインバータやチョップ装置が開発され、急速に普及しつつある。当社では既に15~75 A、600 Vのトランジスタモジュールを多数市販しており、これらの分野で好評を博している。応用装置の高圧化と大容量化にこたえるために従来の機種に加えて、世界で初めてAC 220 Vライ

- ・動作温度範囲：-30~+100°C

更に圧力センサとしては、絶対圧専用タイプ(写真(a))と絶対圧/差圧タイプ(写真(b))とがあり、これらにハイブリッドICを組合せることにより汎用性を高めることができ、自動車以外の家電、計測器、医療器などへも応用することができる。

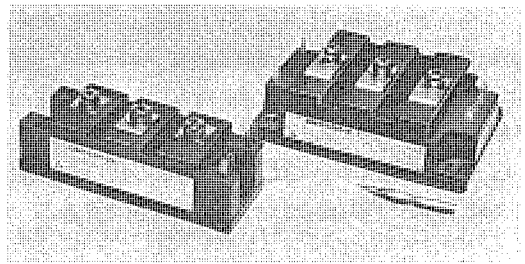


(a) 絶対圧専用タイプ (b) 絶対圧/差圧タイプ
半導体圧力検出装置

ン用直列接続の2素子入り100 A、600 V、 h_{FE} 100のトランジスタモジュール(形名QM100DY-H)及びAC 440 Vライン用直列接続の2素子入り50 A、1,200 V、 h_{FE} 100のトランジスタモジュール(形名QM50DY-2H)を開発し、量産化した。

この製品は、既に豊富な実績を持つ3重拡散のプレーナ形トランジス

チップを用いたものである。フリーホイーリングダイオードを内蔵し、トランジスタチップ及びダイオードチップは、いずれもセラミック板を介して放熱用銅ベースと絶縁されている。また、既に市販中のトランジスタ及びサイリスタモジュールと同様に配線や組立の容易な端子配置と構造を採用している。更に、大容量装置への適用を考慮して、並列運転時の電流平衡向上のための補助端子を設けたことも特長である。



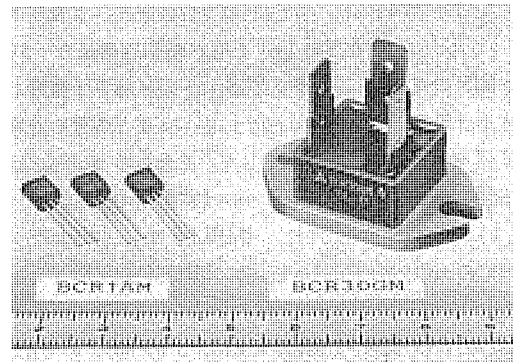
大容量、高耐圧 トランジスタモジュール

● モールド形トライアックシリーズの拡大

最近小、中電力トライアックの応用分野が、シーケンサ・SSRなどの産業機器、複写機に代表されるOA関連機器、及び電子レンジ・洗濯機・冷蔵庫・テレビなどの家電製品にまで急激に拡大されてきた。これらの市場要求に対応するため従来の3~16Aのモールド形トライアックシリーズに加え、BCR1AM(0.8A, 600V, TO-92外形)及びBCR30GM(30A, 500V, ファストン端子付内部絶縁形)の2品種を開発し量産化した。

BCR1AMは、不純物分布とゲートパターン最適化により、ゲートトリガモードⅠ、Ⅱ、Ⅲ：5mA MAX, ゲートトリガモードⅣ：10mA MAXの高感度を実現したものである。このようにゲートトリガモードⅣを保証することにより、ICやマイコンからの入力での直接負荷制御が容易になるので、複写機・家電製品・工作機械・自動販売機・券売機などに使用される小形リレーの代替となる。また、中、大電力トライアックのゲート補助用としての応用も期待できる。

BCR30GMは複写機、家電製品などの大容量化に伴い開発されたもので、サージ電流が300Aと大きく、ハロゲンランプやマグネロンなどの突入電流が発生する用途に適している。また、内部絶縁、ファストン端子、取付ベース片側フリー構造のTO-3外形を採用しているため、実装作業の省力化に有効である。

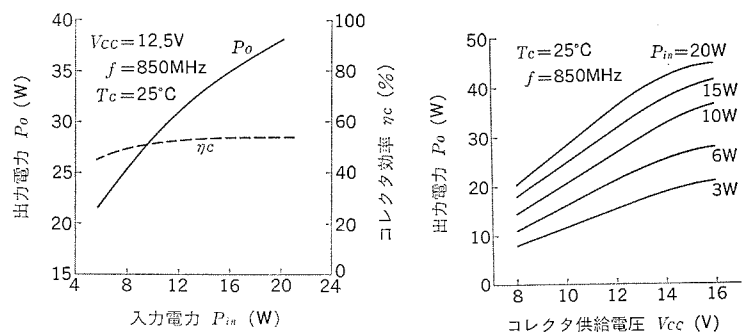


モールド形トライアック

● 850 MHz, 30 W 高周波高出力トランジスタ

850 MHz, 12.5 V 動作, 30 W 出力高周波高出力トランジスタ, 2SC3105を開発した。

2SC3105は、イオン注入技術を用いて、ベース領域にボロン、エミッタ領域にヒ素を注入することにより、エミッタ押し出しがなく極めて浅い接合を実現した。電極には、多層金電極を採用することにより高信頼度化を図っている。また外装は、寄生因子の少ない、専用小形セラミックパッケージを開発し、パッケージ内に整合回路を内蔵し、かつベース接地構造とすることにより高出力で高利得を実現した。 $f=850\text{ MHz}$, $V_{CC}=12.5\text{ V}$ 動作で、 $P_0=30\text{ W}$ 時の利得は $G_P=4.2\text{ dB}$ である。その特性を図に示す。



出力電力、コレクタ効率 - 入力電力特性

出力電力 - コレクタ供給電圧変動特性

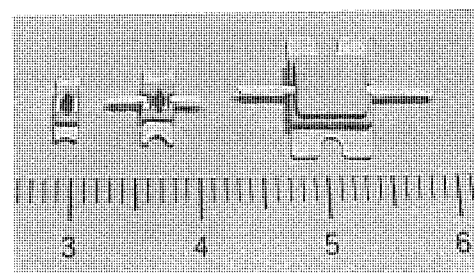
● 内部整合高出力 GaAs FET

GaAs FETを用いた各種マイクロ波通信機の実用化が積極的に進められている。特に電力用増幅器において、TWTから高出力GaAs FETへの置き換えが活発になっている。これに呼応して、広帯域で整合しやすい高出力GaAs FETが要求されている。

これらの要請にこたえて、高周波、高出力チップキャリア形、MGF2100Fシリーズ、MGF2100Gシリーズと内部整合形MGF-X34Mを開発、実用化した。チップキャリア形で $P_{1dB}=0.7\sim 1.2\text{ W}$, $G_{LP}=5.5\text{ dB}$ @14 GHz, 内部整合形で $P_{1dB}=2.3\text{ W}$, $G_{LP}=7\text{ dB}$, @10 GHzの優れた高周波、高出力特性を有している。写真に素子の外観を示す。

この素子は従来素子のもつ当社独自のフリップチップ構造に加えて、次のような特長を有している。チップキャリア形に関しては、①小形化、②外部回路との整合が容易、そして内部整合形に関しては、③50Ω内部整合化により、外部整合回路が不必要である。

これらの素子を用いることにより、小形の広帯域電力増幅器の製作が容易になる。



内部整合高出力 GaAs FET 左：MGF-2100G シリーズ 中：MGF-2100F シリーズ 右：MGF-X34M

8. 建築関連設備

ビルなどの建築関連の電気設備・機器の競争が一段と激化する中で、当社は従来にも増して省エネルギー、省スペースなどを目指す各種の開発を進めてきた。

昇降機部門では、製品の安全性、信頼性のほか、特に省エネルギー、省スペース、省資源化の努力を重ねてきた。その成果のひとつとして、三菱全ソリッドステートエレベーターは、その省エネルギー化の実績において非常に高く評価されている。速度制御装置の改良と制御回路の電子化を一段と進めた三菱《エレベーターアドバンス》も、安全性、信頼性の向上に加えて、一層の省エネルギー化を達成した。大幅に省エネルギーを図った三菱モジュラーエスカレーターは、納入実績が大きく伸びた。大阪市交通局住之江駅には省エネルギー率が特に大きい高揚程のエスカレーターを、また熱海世界救世教アートストリートには透明欄干式のものとしては記録的な高揚程のエスカレーターを納入した。特殊な構造のエレベーターとしては、メキシコ PEM EX 本社ビルにダブルデッキエレベーターを18台納入したが、そのうち6台は速度300 m/minで、この種のエレベーターでは記録品である。

冷凍空調の分野では、省エネルギーの一層の推進と多様化するニーズにマッチした製品の開発に重点をおいた。圧縮機の高効率化が省エネルギー推進の重要課題であることから、大形ロータリ圧縮機を開発を成功させ、パッケージエアコン・チリングユニットに採用しつつある。また、低温用圧縮機も新たに高性能化を図り、小形クーリングユニ

ットに搭載した。省エネルギーの一端を担うエレクトロニクス化についても、当社は《ミスタースリム》パッケージエアコン、大形水冷式パッケージエアコン、冷凍冷蔵クーリングユニット専用コントローラにマイコンを応用し、成果を挙げている。特に、《ミスタースリム》への多重2線式制御方式の採用を特筆しておく。

照明では、各分野ごとのニーズにこたえて、光源、器具、安定器、制御システムなどの省エネルギー化だけでなく、機能、照明の質の向上を図った各種新製品を発売した。光源では、光の質と視覚的特性を向上した新光色蛍光灯《ルミクリスタル》、高効率低始動電圧形メタルハライドランプなどを製品化した。また、新しく工事用蛍光灯《ルミクイック》を、店舗及びビル向けとして白熱灯高効率ダウンライトを完成した。点灯回路用部品では、昭和55年発売した省電力形ラピッドスタート蛍光灯安定器(40 W用)に引続き、110 W用を、また新たに省電力形スタータ形蛍光灯安定器を各種発売した。照明の制御については、調光機能と中央集中コントロール照明制御システムを開発した。

ビル用電気設備については、昭和55年に引続き、前面操作と前面保守を実現し、奥行がわずか700 mmと薄形のFF式高圧受電設備の納入実績が好調に推移したほか、ビル管理システム《MELBAS》についても防災機能の強化、またホテル業務等の業務システムとのドッキングを図るなど機能を強化した。

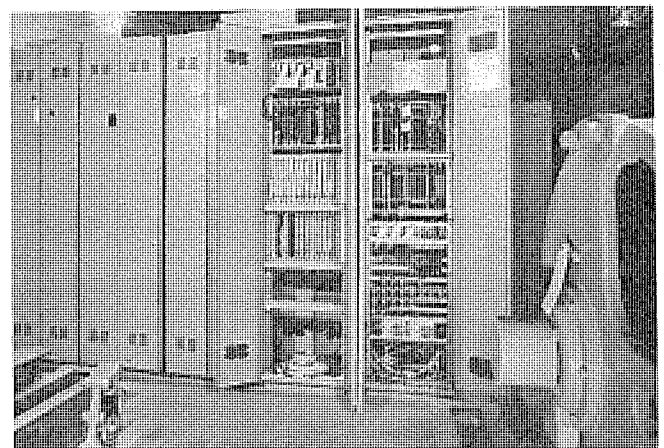
8.1 エレベーター・エスカレーター

● 省エネルギー形三菱全ソリッドステートエレベーター

最近のエレベーターは、ビル機能を担う交通動脈として快適で効率のよい運転と高い信頼性に加え、エネルギー消費の少ないことが強く要望されている。当社の全ソリッドステートエレベーターシステムは、この要求にこたえるべく、

- (1) 巻上電動機に可変直流電圧を供給する方法として、従来の電動発電機方式の代わりにサイリスタレオナード方式を採用することによって、交流を直流にかえる変換効率を向上した。
- (2) 各号機制御装置と群管理制御装置の膨大なリレーやIC回路をマイクロコンピュータにおきかえることによって、制御電力を小さくした。
- (3) エネルギー消費とサービスのバランスをとる運行管理を、サービス状況を常時分析しながら実施した。

などの改善を行い、従来形のエレベーターに比べ約35%（当社比）の省エネルギーを達成した。省エネルギー量は運転条件にもよるが、エレ



日比谷国際ビル 納め全ソリッドステートエレベーターの制御装置

ター 1基当たり年間 16,000~40,000 kWh (1 kWh=25 円として 40~100 万円) になり、何基もエレベーターが設備されているビルでは大きな節電になる。

このシステムは、政府の省エネルギー推進政策に呼応した日本機械工

● 規格形エレベーター《エレペット アドバンス》の新制御装置

規格形エレベーター《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全面モデルチェンジを実施し、さる昭和 54 年 9 月から発売した。既に約 6,000 台の出荷実績をもち、安定した性能と優れたデザインで好評を得ている。

このたび、更に安全性・信頼性の一層の向上及び省エネルギーの推進のために、新しい制御装置を開発したので、その概要を紹介する。

(1) 低速エレベーターの速度制御装置

従来、定格速度 60 m/min 以下の低速エレベーターでは、通常の高速度運転と保守時などの低速運転との切換えは電磁開閉器で 2 段速電動機の巻線を切換え、また電動機の駆動トルクと制動トルクとの切換えも、電動機の 1 次電圧制御回路の接続を電磁開閉器で切換えてエレベーターの速度制御を行っていた。

新しい制御装置では、高速・低速運転共に基準速度指令とかご速度を比較し、その偏差に応じて電動機の駆動トルクと制動トルクを切換えて速度を制御する。駆動・制動トルクの切換えは電動機の 1 次

業連合会主催の優秀省エネルギー機器表彰で会長賞を受賞し、当社省エネルギー形エレベーターの優秀性が認められた。

電圧制御用サイリスタの点弧信号の切換えにより行うので、電動機の巻線切換え及び駆動・制動トルク切換えの電磁開閉器が不要になり、安全性・信頼性を一層向上させることができた。更に従来は減速時のみ速度帰還制御していたのに対し、新制御装置では加速・減速時共に速度帰還制御するようにして乗心地性能の一層の向上を達成した。

(2) 制御回路の電子化の一層の推進

《エレペット アドバンス》にマイクロコンピュータを導入し、既に制御回路の大部分を電子化してきた。このたび、更に研究を重ね、リレーによって構成されていた制御回路の機能のうち、安全回路など必要最小限の機能を残し、他のすべてをマイクロコンピュータのプログラムに取込むことによって、更に大幅なリレー削減を実施して(リレー削減率 約 50%)、制御盤の小形化、省エネルギーの推進、信頼性の一層の向上を実現した。

● メキシコ「PEMEX 本社」ビル納入ダブルデッキエレベーター

ビルの有効面積を広くするためにかご室を上下 2 段に重ねたダブルデッキエレベーターを設置することがある。今回、メキシコ市に建設される「PEMEX 本社」ビルに、当社ダブルデッキの記録品である 300 m/min をはじめ、240 m/min 及び 150 m/min、上下かご室容量各 1,360 kg のダブルデッキエレベーターを各速度それぞれ 6 台、合計 18 台納入した。ダブルデッキエレベーターの設備台数としては、世界の十指に入るものである。

このダブルデッキエレベーターは、2 段重ねのかご室のために所定の昇降路平面スペース、機械室平面スペースに対して大容量エレベーターにできる特長があるが、これに伴い機器は大形化する。しかし、地震国メキシコに設置されるエレベーターであるだけに、耐震性能上から巻上機・かご枠・非常止めなど主要機器の軽量化によって地震荷重を小

さくすることが必要であった。そこで、主要機器に一番大きく影響を及ぼすかごの重量を、①鋼板構造のかご枠開発、②軽量かご室意匠構造の開発、などにより極力軽量化を図った。これにより巻上機・かご枠・非常止めなども軽量小形化が達成でき、またガイドレールも小さくすることができた。

これら軽量化技術をはじめダブルデッキエレベーターの新しい運転方式の開発など、当社の総合技術力により性能・安全性・信頼性において従来よりも優れたダブルデッキエレベーターを実現した。

なお、このビルにはダブルデッキエレベーター 18 台のほか、VIP 用超高速エレベーター 2 台、高速大容量の人荷用エレベーター 1 台、ヘリポート用・展望階用エレベーター各 1 台、エスカレーター 8 台、合計 31 台のエレベーター・エスカレーターを同時に納入した。

● 乗用油圧エレベーター据付工法の開発

日照権問題や日影規制による建築物の高さ制限が厳しくなっている折から、近年、中低層ビルでは屋上に機械室を必要としない油圧エレベーターを採用する例が増えている。この油圧エレベーターの据付工事の合理化のために、新しい据付工法を開発し、導入に成功した。この新しい据付工法は、昇降路に機器を取付けるために、従来建築工事に施工を依頼していた作業用足場が不要となり、かつ据付作業効率を大きく向上させる新足場工法と、油圧エレベーター用の据付工具類の開発からなる。

(1) 新足場工法

昇降路にガイドレールなどの機器を取付けるために、昇降路の中にやぐら(檣)状に組上げていた足場に代えて、最上階乗場からバルコニーのように張り出した作業台をつくり、この上で据付基準線を設定し、昇降路底部でレールを連結しながら上部へつ(吊)りあげて仮止めする。この仮止めしたレールに下から順次所定の間隔で作業床を取付けて、機器の据付けを行うものである。檣状の足場がなくなっ

たために、昇降路空間を大きく有効に利用できるようになり、機材の揚重などの作業効率も向上した。

(2) 油圧エレベーター据付用工具

据付現場における品質確保と工事期間の短縮のために、次の据付工具類を開発した。

(a) 据付基準線を設定するための高精度型板

(b) レール間隔を短時間かつ高精度で設定できるしん(芯)出し工具とレールを固定するブラケット

(c) 昇降路のなかで油圧ジャッキを確実に接続するための接続工具

(d) 接続した油圧ジャッキの表面を円滑に仕上げる電動工具

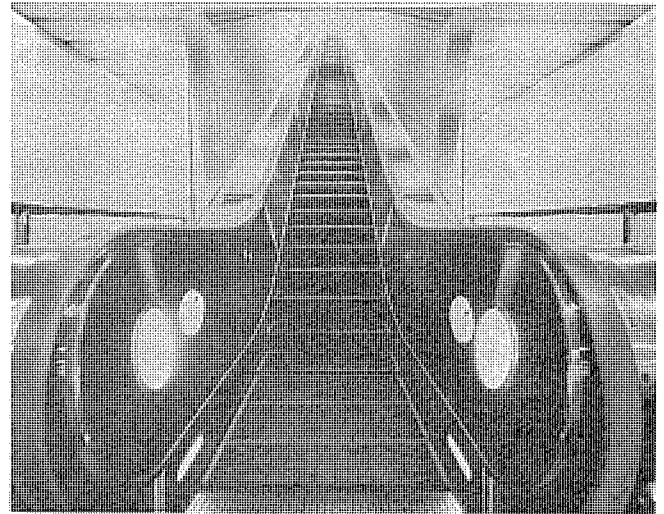
油圧エレベーターのこれら据付合理化は、建築工事において強力に推進されている TQC 活動にも貢献するものである。

● 高揚程モジュラーエスカレーター

昭和54年4月発売以来、省エネルギー、省スペースで好評を博しているモジュラーエスカレーターは、昭和55年に新意匠2機種を追加して、そのシリーズ化が着々と完成しつつある。

昭和56年には、モジュラーエスカレーターの特長をいかんなく発揮する高揚程エスカレーターが、大阪市交通局住之江駅（ステンレスパネル形欄干 揚程 19.7 m × 1 台）で3月より稼働を開始した。また透明欄干エスカレーターとしては日本一の揚程となる世界救世教 アートストリート 向けエスカレーター（最高揚程 15.3 m × 2 台を含め合計 6 台）が6月に据付けを完了した。

従来のエスカレーターは、頂部に設置した駆動機で踏段を引き上げるいわゆる機関車方式であるので、高揚程化とともに駆動機が加速度的に大きくなるが、このモジュラーエスカレーターは、揚程の増加に応じて標準駆動機を順次追加していく、いわゆる電車方式を採用しているため、揚程が高くなればなるほど、省エネルギー、省スペースの効果が著しくなる。大阪市交通局住之江駅向けエスカレーターでは、省スペースは約26%にも達し、省エネルギーは約30%に及ぶことが確認された（当社従来形比）。



大阪市交通局住之江駅納め高揚程モジュラーエスカレーター

8.2 冷凍・空調機器

● 大形空調機用ロータリ圧縮機

従来、空調機用の圧縮機としてはレシプロ式圧縮機が主流であったが、当社ではこのたびそれに代わるものとしてローリングピストン式ロータリ圧縮機“NHシリーズ”を開発したので、ここに紹介する。

この大形空調機用ロータリ圧縮機の大きな特長は、従来のロータリ圧縮機の吐出ベーンに「フラットバルブ」を使用していたのに対し、独自の技術によって開発した円形の「サーキュラバルブ」の採用によって圧縮効率を大幅に改善するとともに、高度な加工技術によるミクロンオーダーの高精度部品の使用によって高信頼性を確保し、かつ部品点数の大幅な削減によって小形・軽量としたことである。この結果従来の当社圧縮機と比較して体積効率が約44%上昇し、エネルギー効率を示すEER（冷凍能力/消費電力）でも約18%上昇し、かつ部品点数で約50%削減することができた。

このNH形ロータリ圧縮機を電動機定格出力で1.3kWから2.2kWまで9機種シリーズ化し、パッケージエアコン、大形ルームエアコン、チリングユニットなどに搭載し、省電力・ユニットのコンパクト設計に寄与している。

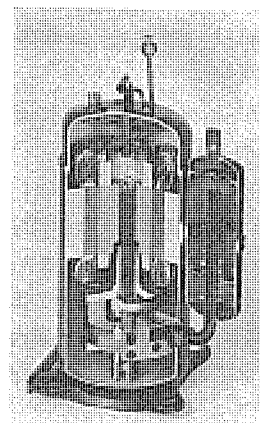
NH形ロータリ圧縮機の性能を表に示す。また、写真は内部構造を示すものである。

ロータリ圧縮機 NH シリーズ 性能

形名	定格出力 (kW)	冷凍能力 (kcal/h)		EER (kcal/W·h)	
		50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
NH 445	1.3	4,100	4,900	2.65	2.57
NH 450	1.5	4,550	5,400	2.62	2.57
NH 456	1.5	5,000	6,000	2.62	2.57
NH 460	1.7	5,350	6,500	2.62	2.57
NH 461	1.7	5,400	6,550	2.67	2.60
NH 465	1.7	5,850	7,100	2.65	2.60
NH 470	2.0	6,300	7,650	2.60	2.55
NH 475	2.0	6,750	8,200	2.60	2.55
NH 480	2.2	7,200	8,750	2.57	2.55

備考 測定条件は以下の条件による。

凝縮温度	54.4°C
蒸発温度	7.2°C
スーパーヒート	27.8°C
サブクール	8.3°C
周囲温度	35.0°C



NH形ロータリ圧縮機

● 3マイコン3セーブ3タイプ・パッケージエアコン《ミスタースリム》

最近の事務所・店舗用エアコンは、省エネルギー、省スペースとともに据付工事の簡易化が強く望まれている。当社の事務所・店舗用エアコン《ミスタースリムシリーズ》は天吊形・壁掛形・床置形の3タイプがあり、このような市場のニーズを的確にとらえ、薄形化を図り、特に床置3馬力“PSH-3E”では奥行わずか22cmで、床占有面積を当社従来品の約1/2と省スペース化した。

また、3タイプとも室内ユニット、室外ユニットのリモコンにそれぞれマイコンを搭載し、ユニット間を2線接続し、制御電源と制御信号に多重2線式制御を採用し、エアコンのトータル制御を実現した。これにより暖房時には、常に温風で始動する吹出温度制御や、室内外の温度条件により室外コイルの熱交換量を調節する室外ファン回転数自動制御、必要な場合のみ補助ヒータを運転し、効率の良いヒートポンプ運転を行う補助ヒータ電子サーモなどにより、快適性の向上と省エネ効果を図っている。また、冷しすぎや暖めすぎを防ぐ省エネグリーンサインなどの表示部とスイッチ部をリモコンに集中し、操作性の改善も図った。

● マイコン制御水冷式パッケージエアコン PW-E 形

従来からの課題であった省エネルギー化、省力化（メンテナンス、サービス性向上）、信頼性向上を目指し、マイコン制御を導入したパッケージエアコンPW-E形を開発した。その概要は次のとおりである。

- (1) 室温、室温微分値及びタイマの併用により、負荷変動を予測した圧縮機運転制御（新サーモ方式）を行い、冷し過ぎをなくし、負荷追従性を良くし、省エネルギー化と快適性を向上させた。
 - (2) 外気温度により自動的に室温を設定する外気追従冷房やサーモの停止指令などで、全圧縮機が停止した場合は冷却水ポンプや冷却塔用ファンも停止させるシステム制御を導入し、快適性をそこなわず省エネルギー化を図った。
 - (3) 圧縮機ローテーションシステムを導入し、圧縮機運転優先順位を順次交替させることにより圧縮機運転時間を平均化させた。
 - (4) 保護装置の作動時に冷媒系統別停止、個別表示化を同時に行い、省力化、信頼性を向上させた。
 - (5) 空気や冷媒サイクルなどの温度管理をし、エアフィルタ、凝縮器及び冷媒系統の自動点検を行い予防保全警報を出させる構造とした。
- 以上のほかに、オールフレッシュ形パッケージエアコンに対応した機能やマ

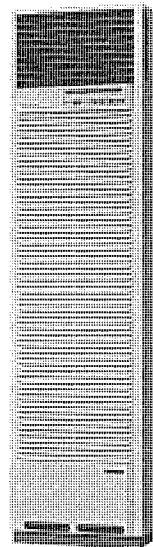
● 小形冷凍冷蔵クーリングユニット

クーリングユニットとは、生鮮・冷凍食品の流通過程のプレハブ冷蔵庫などの冷却装置であり、小形機種を中心に普及がめざましい。今回、圧縮機の電動機出力0.4～2.2kWの機種について、市場ニーズにこたえて、全面的モデルチェンジを実施し、14機種を新発売した。

- (1) 省エネルギー
新たに開発した高性能圧縮機の搭載などにより、成績係数を大幅（当社比7～16%）に向上させた。
- (2) 省スペース
冷蔵庫の天井へ設置する天井置形は、冷却器が庫内へ突き出ない構造としたので、庫内スペースが広く使える。また、ユニットの着脱はスライドして行えるので、庫外スペースも小さくてよい。一方、冷蔵庫の側面に設置する壁貫通形は薄形化を図り、庫内へ突き出る寸法を約1/3、庫外へ突き出る寸法を約1/2に減少させた（いずれも当社比）。
- (3) 省工事
軽量化（当社比25～47%減）により、据付作業が容易になった。

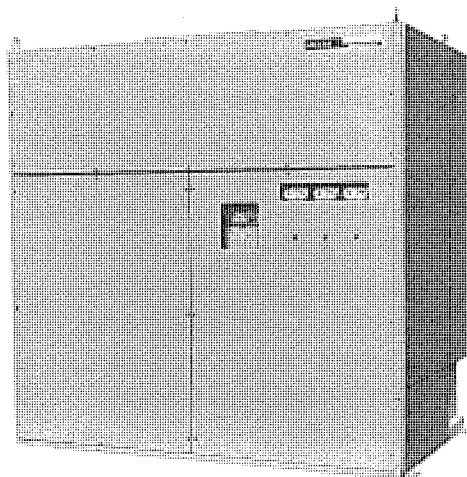
た。

制御配線は、2本と制御線本数が大幅に減少し、また極性をなくすことにより配線工事の簡略化と誤配線防止を図り、更にリモコンを室外機に接続できるなど、接続パターンに自由度をつけ、総延長50mまで可能とした。



床置形エアコン《ミスタースリム》
PSH-3E形

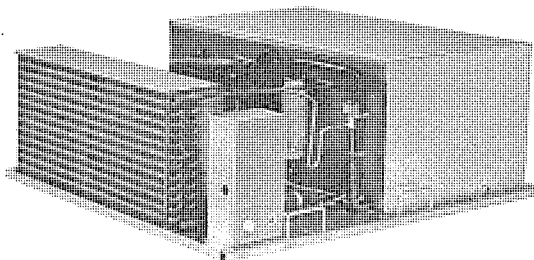
マイコン自己診断機能などを持ち、市場要求にマッチする合理的制御を実現させたものである。



マイコン制御パッケージエアコン（水冷式）PW-E形

また、吹出ダクトや架台など、据付必要部品を付属し、現地調達手間を省いた。

- (4) 高効率除霜
中低温用は電気ヒータを一切用いないホットガス除霜方式であり、特に天井置形は、除霜時に庫内への熱気の流入が極めて少ないので、効率が良く、庫内温度の上昇も少ない。



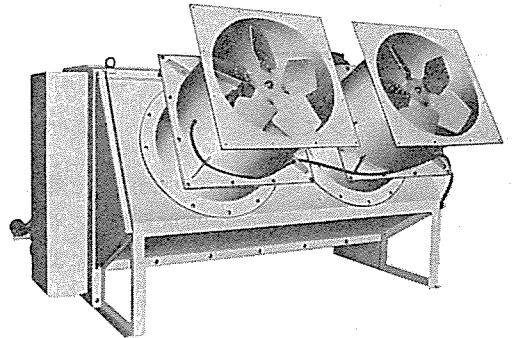
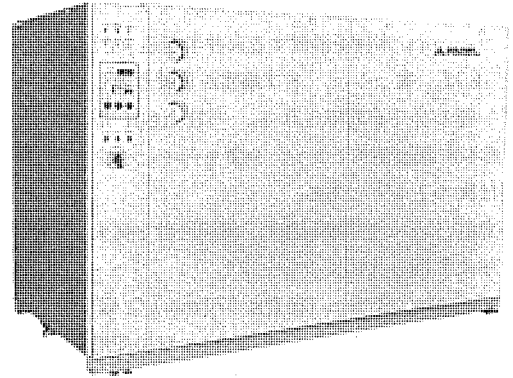
小形冷蔵クーリングユニット AFL-2形

● クーリングユニット節電コントローラ

中・大形クーリングユニット(ACS形ほか6形式)は収容能力200~20,000トン(1トン=2.5m³)の冷蔵倉庫の分散冷却装置として発売10年を迎えたが、一層の飛躍を期して昭和56年に専用制御装置“節電コントローラ”を開発した。

従来冷却装置の自動化は、2位置方式の温度調節器により冷却運転・停止し、タイマで除霜間隔を決める簡単な方式のものだった。しかし、運転・停止の制御温度差を過小に設定すれば発停頻繁による損失が起こり、過大にすれば冷やし過ぎによる電力損失があった。一方、除霜タイマにより除霜間隔を長く設定し過ぎれば冷却効率の低下や除霜不良が起こり、短くすれば空気冷却器の加熱と再冷却に必要な電力損失が発生していた。四季の変化に合わせて各設定値を変更する管理は難しく、安全側に設定するため、電力浪費の傾向になっているのが実情であった。節電コントローラにはマイクロコンピュータを使用し、冷却熱負荷や湿度の変化にきめこまかく対応して、節電を図った。主な機能は次のとおりである。

①冷やし過ぎや頻繁な発停を防止するインテリジェンスサーモ、②ナイトセットバック、③送風系と冷媒系の両特性から着霜量を検出して行うデアイス、④無駄のないスケジュール運転などの機能を搭載し、従来当社比25%の節電効果、⑥その他付加価値として、庫内温度、空気冷却器の冷媒出入口温度、圧縮機の積算時間のデジタル表示も装備して管理の便宜を図った。

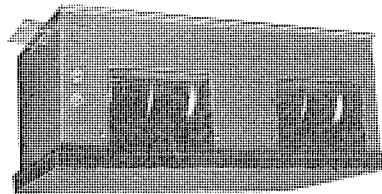


クーリングユニット 節電コントローラ

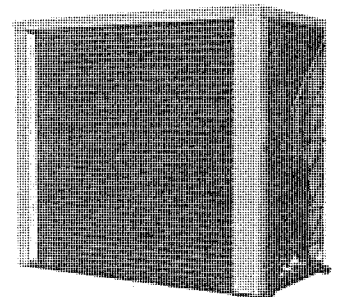
● 輸出用スプリット形パッケージエアコン PE形

このスプリット形パッケージエアコン“PEシリーズ”は、5トン、8トン、10トンの空冷式の天井埋込形ダクト専用機であり、年々増加する輸出のより一層の強化と、海外各国よりのパッケージエアコンに対する種々の要求を満足させることを目的として、輸出専用機種として開発したものであり、その主な特長は次のとおりである。

- (1) 小形、軽量化を図り、据付性が向上した。
- (2) 外気温度52°Cの過酷な条件下でも安定した冷房運転が可能。
- (3) ルームサーモ内蔵の低電圧24Vリモートコントローラを標準装備し、遠方操作を容易とした。
- (4) 機外静圧20mmAqまでとれ、長いダクトの使用が可能。



スプリット形パッケージエアコン 室内ユニット PE-8A形



スプリット形パッケージエアコン 室外ユニット PU-8A形

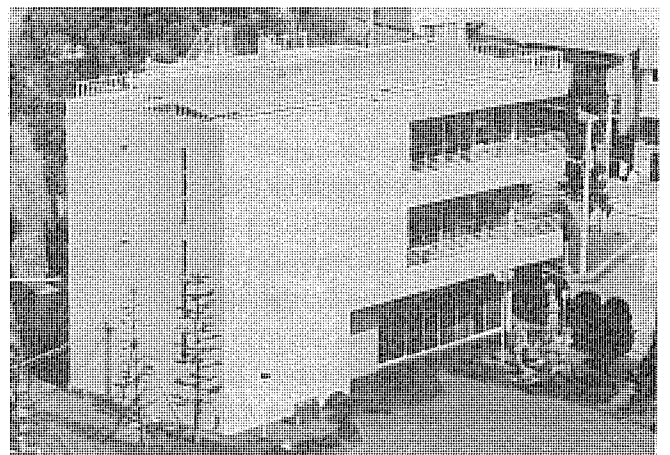
● ランキンサイクルエンジン駆動冷凍機を用いた小規模建物向け 太陽冷暖房・給湯システム

このシステムは通商産業省工業技術院ムーンライト計画の一環として、昭和54年10月に当社商品研究所の付属設備であるベターリビングセンターに設置し、以後約2年間、同センター1階部分の冷暖房・給湯に関する実証運転を続けている。

このシステムの冷凍機は、太陽熱で得た高温水によりフロンR-114を高温高圧とし、スライディングベーン形エキスパンダを回転させ、その軸出力で圧縮機を駆動するタイプであり、3RT(冷凍出力約9,000kcal/h)の能力を有している。建物の冷房ピーク負荷に対し、太陽熱を利用しようとするこのシステムでは、夏の晴天日における電力を約30%節減することが可能であった。

晴天日1日のシステム性能値は集熱効率24%、有効利用率53%、SCOP(システム成績係数:冷房負荷/補助熱量)2.43、TSCOP(全システム成績係数:冷房負荷+搬送動力負荷/補助熱量)2.01が実測されているが、構成機器の改善を含むコンピュータシミュレーションにより補正した場合、集熱効率24%、有効利用率63%、SCOP3.44、TSCOP2.76までシステム性能を向上させることが確かめられた。

更に実用化へ向けての研究開発を継続する予定である。

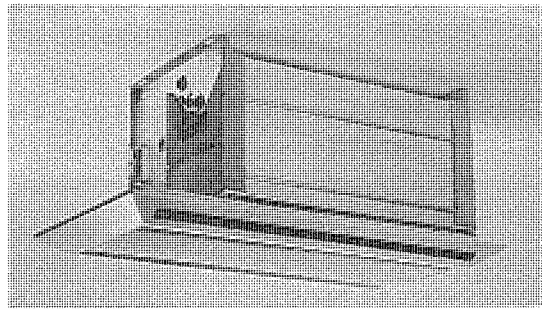


太陽冷暖房・給湯システムを設置したベターリビングセンター

● カセット形ファンコイルユニット

天井面に吸込口、吹出口を持つ化粧パネルを天井面から露出させ、天井内にファンコイル本体を設置する天井半埋込タイプのカセット形ファンコイルユニットは、省スペース、省工事性から最近著しい伸びを示し、今後更に一層の伸びが期待される。当社カセット形ファンコイルユニットLH-CR形も市場要望にこたえ、全面モデルチェンジを実施した。その主な特長は次のとおりである。

- (1) 長寿命フィルタを標準装備し、清掃回数を従来の2週間に1回から約1年に1回と大幅に少なくした。
- (2) 製品高さを395mm(従来は570mm)と低くすることにより設置場所の制限を少なくし、かつアルミ材の使用により製品重量を約40%軽減し、設置工事を容易とした。



カセット形ファンコイルユニット

8.3 照明

● 照明の集中制御システム

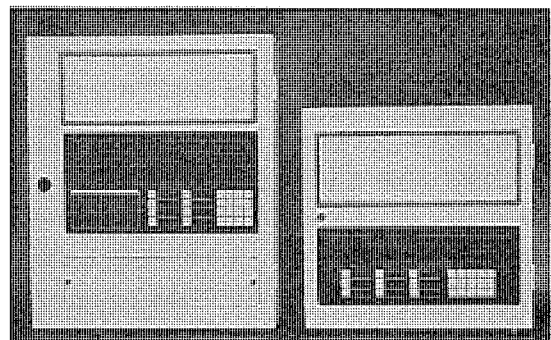
このシステムは、店舗、工場、体育館などの照明電力を効果的に低減するため、照明器具の点滅・調光を集中的に制御するものである。装置は、主操作盤と副操作盤とで構成し、主操作盤による主制御と副操作盤による遠隔制御ができる。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 各々の照明回路を点灯・調光(2段)・消灯に組合わせたパターン制御と、これに個別制御を併せた制御ができる。
- (2) タイムスケジュール制御は3つのプログラムがあり、曜日により使いわける週間プログラム方式である。
- (3) タイムスケジュール制御とマニュアル制御を併せた制御により、一時的な照明変更が簡単にできる。
- (4) 照明の点灯状態の表示とともに、状態変化を予告する機能を有している。
- (5) 外部センサ(照度・人体検知センサ)による照明の制御、非常信号入力による照明のパターン制御ができる。
- (6) 停電時のプログラムメモリバックアップ、及びシステムのセルフチェック機能

能を有している。

更に操作性の向上を考慮し、運転時と調整時の操作系を離して設定をわかりやすくし、かつ少ないキー操作で制御設定できる構成とした。



主操作盤 副操作盤
照明の集中制御システム

● 新光色蛍光ランプ《ルミクリスタル》

蛍光ランプは効率、寿命ともに優れているため広く普及しており、事務所、工場、店舗はもとより特にわが国では一般家庭で多く使用されている。

今回、従来より用いられている白色蛍光ランプの光色特性改善を目的とし、特に照明器具との視覚的マッチングに着目して開発した新光色蛍光ランプ《ルミクリスタル》を円形ランプ4機種について製品化した。

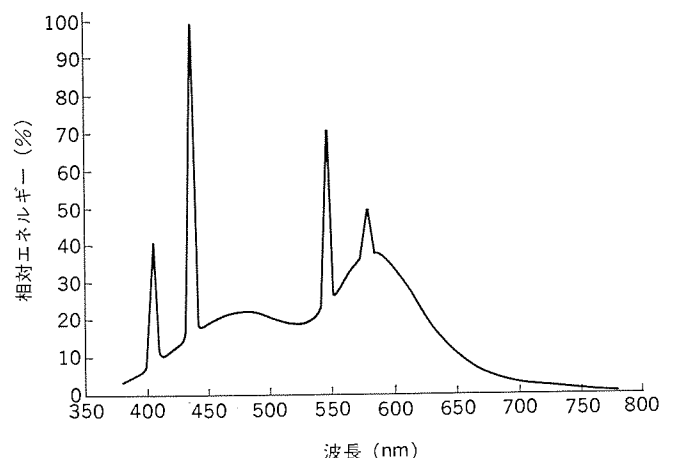
ランプの色温度は5,000Kに設定しており、現在最も多く使用されている白色及び昼光色蛍光ランプに比べて、より純白に近い光色が得られる。また、色度点を黒体軌跡上に近接して設定したので、この軌跡の上側に見られる黄色味がかかった光色がなく、他方下側に見られる過度なピンク色味もないので、《ルミクリスタル》という名前から想像されるとおりのあくまでも澄んだ純白色の光色となっている。

アクリル製セードよりなる照明器具においては、セードが純白で透過したように映える。また木製セードよりなる照明器具では、木材の質感が得られる。

蛍光体は実績のあるカルシウムハロリン酸塩を主成分としたので、効

率がよく安定した性能を示す。

《ルミクリスタル》の分光分布を図に示す。



《ルミクリスタル》の分光分布

● 演色性改善形高圧ナトリウムランプ “ハイルックス HDL” 製品化及び “ハイルックス DL” 機種充実

工場照明分野向けを主対象とした省電力光源として、業界に先がけて製品化した演色性改善形高圧ナトリウムランプ “ハイルックス DL” の機種充実 (180 W, 500 W, 940 W) を行い、更に演色性を改善した “ハイルックス HDL” 220 W, 360 W の透明形、拡散形計4機種を製品化した。

従来のセルフスタート形高圧ナトリウムランプ “ハイルックス LX” (平均演色評価数 R_a 27) の演色性を改善した “ハイルックス DL” (R_a 53) は、演色性を必要とする工場照明用光源として好評であり、そこで更に低ワット 180 W, 中ワット 500 W 及び高ワット 940 W の機種充実を行い、幅広い需要に対処する。

“ハイルックス HDL” では、発光管形状及び発光管内封入物の最適設計により、従来の高圧水銀ランプの約 1.9 倍 (当社比) の高効率で、演色性を蛍光水銀ランプ以上の平均演色評価数 R_a 65 にまで改善し、更に高い演色性を必要とする工場照明などの需要に対応する。このランプは “ハイルックス DL” 同様安価な水銀ランプ用一般形安定器で点灯できる設計となっている。

このように 180 W, 220 W, 360 W, 500 W, 660 W, 940 W と機種を充実した “ハイルックス DL” と新機種 “ハイルックス HDL” は、工場照明などの広汎な屋内照明分野で省エネルギーに貢献することが期待できる。

演色性改善形高圧ナトリウムランプ “ハイルックス HDL” 定格

種類	形名	ランプ電力 (W)	ランプ電流 (A)	ランプ電圧 (V)	全光束*1 (lm)	効率*1 (lm/W)	平均寿命 (h)	点灯方向	色温度 (K)	平均演色評価数*2 R_a	特殊演色評価数	
											R9 (赤)	R15 (日本人の肌)
透明形	NH 220・LX/HDL-210	210	2.1	130	19,300	92	12,000	任意	2,150	65	-13	66
	NH 360・LX/HDL-350	350	3.3	130	36,800	105	12,000					
拡散形	NH 220 F・LX/HDL-210	210	2.1	130	18,500	88	12,000	任意	2,150	65	-13	66
	NH 360 F・LX/HDL-350	350	3.3	130	35,300	101	12,000					

注 *1 上記定格は標準値を示し、全光束、効率は 100 時間値を示す。

*2 今回機種充実した “ハイルックス DL” の R_a は 53、従来の “ハイルックス LX” の R_a は 27 である。

● 高効率低始動電圧形メタルハライドランプ 《マルチスター L》

省エネルギーの要求にこたえ、スポーツ照明分野向けを主対象とした省電力光源として、安価な水銀ランプ用一般形安定器で点灯できる高効率の低始動電圧形メタルハライドランプ 《マルチスター L》 400 W の透明形、拡散形2機種を製品化した。

このランプは、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封入組成、及び発光管形状の最適設計により発光効率 100 lm/W という高効率を達成した。この値は、従来の当社 L 形メタルハライドランプの約 1.25 倍、高圧水銀ランプの約 1.8 倍 (当社比) に達し、省エネルギー効果が極めて大きい。また、密集した輝線スペクトルによ

り、白色蛍光ランプと同等の演色性 (平均演色評価数 R_a 65、色温度 4,000 K) を有する、暖か味のある白色光源である。

更にこのランプは、発光管内に封入する始動補助用ペニングガスとランプ内蔵の始動器との組合せにより、ランプの始動電圧を大幅に下げ、水銀ランプ用一般形安定器で点灯できる。

上記の特長を有する 《マルチスター L》 は、十分な明るさと演色性を必要とする体育館などのスポーツ照明及び工場、広場などの照明分野で省エネルギーに貢献することが期待できる。

高効率低始動電圧形メタルハライドランプ “マルチスター L” 定格

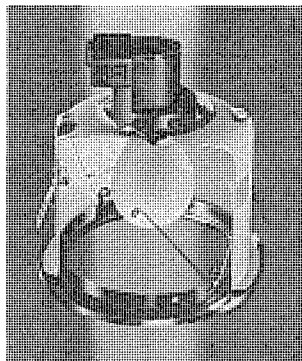
種類	形名	ランプ定格消費電力 (W)	ランプ電流 (A)	ランプ電圧 (V)	全光束 (lm)	効率 (lm/W)	平均寿命 (h)	点灯方向	口金	外形寸法 (mm)		
										全長	外径	光中心距離
透明形	M 400・L-J/BU	400	3.3	130	40,000	100	9,000	鉛直(口金上側)±15°	E39	288	166	185
拡散形	MF 400・L-J/BU	400	3.3	130	38,800	97	9,000	鉛直(口金上側)±15°	E39	288	116	—

注 上記定格は標準値を示し、全光束、効率は 100 時間値を示す。

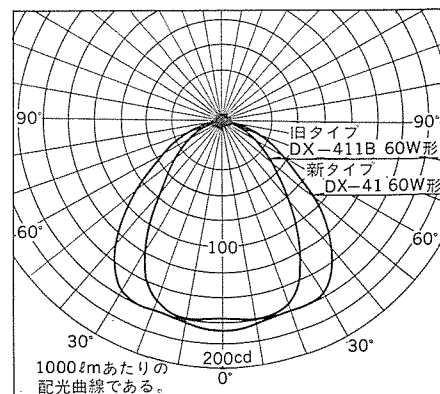
● 高効率ダウンライト

ダウンライトは照明器具の中でも器具効率の低い部類に入るが、このたびこの効率を大幅に改善するとともに、取付性も改善した省エネ・省力形の高効率ダウンライトを開発した。

従来、一般照明用電球を使用したダウンライトの器具効率は 40~100 W タイプで 25~40% であったが、1 次反射光を有効に使う高効率・広配光形反射面設計によって業界最高の 31~54% とし、同時に同じ光束で消費電力 95% の省電力形電球を使用して、総合効率 (器具光束/消費電力) で当社従来品に対し 31~64% アップと改善した。これによって同一照度を得るための必要灯数は従来の 2/3~3/4 で済むことになる。また取付性では、ばね材のスライド式取付



高効率ダウンライト



配光曲線の新・旧比較例 (アクセサリなし)

金具を開発して器具の天井穴への取付をワンタッチ化するとともに、電源線接続部を連結端子にするなど大幅な省力化を図った。

更に、天井ふところが年々狭くなる最近の建築物からの要望にこたえて、横端子ソケットを開発・採用し、器具埋込高さを従来品に比べて13~42mm低くし、業界最小寸法を実現した。

照明器具効率比較例

器具形名	旧タイプ	新タイプ
	DX-411B	DX-41
ランプ (W)	従来の電球 60	省電力形電球 60(57)
ランプ光束 (lm)	810	810
器具効率* (%)	31 (100)	45 (145)
器具光束* (lm) (ランプ光束×器具効率)	251 (100)	365 (145)
総合効率* (lm/W) (器具光束÷消費電力)	4.2 (100)	6.4 (152)

注 *印本体に枠を取り付けた状態(アクセサリなし)での比較である。

● 電子スタート形《ルミクイック》工事中用蛍光灯器具

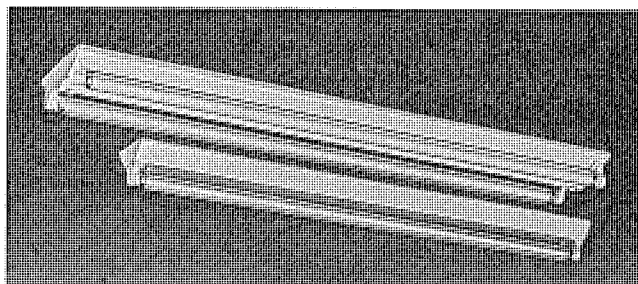
電子スタート形《ルミクイック》工事中用蛍光灯器具の最大の特長は、グロースタート形の蛍光ランプを使用して、ラピッドスタートを超えた0.8秒の即点灯が得られるものであり、ニューラピッドと言われる由縁である。この器具に使用する40Wグロースタート蛍光ランプの光束は3,100lmであり、40Wラピッドスタート蛍光ランプの光束3,000lmに比較して、約3%の明るさアップとなる。価格でもランプ1本当たり¥60安価である。《ルミクイック》スタートの寿命は、安定器と同等であり、グロースタート器具のようなグローランプの交換は不要である。

電力料金の節約のために、各ユーザーはスイッチ付きの器具を用いて、こまめに消灯するが、40W2灯用ラピッドスタート器具は、2灯同時に点滅する直列逐次始動方式のため、2灯同時にON-OFFとなって不便であった。工事中用《ルミクイック》器具は、1灯用安定器を2個使用しているため、2灯-1灯-消灯となり、文字通りこまめな点滅節電が可能である。

この器具の消費電力は、40W1灯100V用の場合で、ラピッドスタート

形の55Wに対して、45Wと約18%もの省電力効果が得られる。

また、この器具の大きさは、いずれもグロースタート形と同等であり、ラピッドスタート形と比較して、幅・高さとも10~20%小形化されている。



電子スタート形《ルミクイック》工事中用蛍光灯器具

● 蛍光灯用安定器の省電力化

省電力形蛍光灯安定器とは、安定器の消費する電力損失(熱に変換される)を減らし、省電力を図ったものである。昭和55年に大形ビルなどで使用される40Wラピッドスタート形蛍光ランプ用の省電力形安定器の製品化に引き続き、昭和56年には、工場及びスーパー等で多く用いられている110W高出力ラピッドスタート形蛍光ランプ用、及び住宅用照明器具に用いられている15~40Wスタート形蛍光ランプ用の安定器について製品化した。すなわち、安定器の電力損失のほ

とんどを占める銅損及び鉄損を設計定数、使用材料の徹底的な検討、見直しにより減少させた。その結果、若干外形寸法も大きくなったものもあるが、表のような省電力効果を得た。

なお、安定器の電力損失を減少させたことにより、温度上昇が低くなり、現行形安定器より一層信頼性が高まっている。住宅用器具の省電力化として、個々の家庭での金額的效果は小さいとは言え、我が国の省エネルギーにかなり寄与することが期待できる。

蛍光灯用安定器の省電力効果

安定器の種類		ランプ種類	入力電力 (W)	省電力効果 (%)	安定器の種類		ランプの種類	入力電力 (W)	省電力効果 (%)
15W×1 100V	現行形	一般形	19	基準	40W×1 100V	現行形	一般形	50	基準
	省電力形	一般形	18	5.3		省電力形	一般形	45	10.0
						省電力形	省電力形	43.5	13.0
20W×1 100V	現行形	一般形	24	基準	110W×1 100V/200V	現行形	一般形	130	基準
	省電力形	一般形	22.5	6.3		省電力形	一般形	120	7.7
	省電力形	省電力形	22	8.3		省電力形	省電力形	110	15.4
30W×1 100V	現行形	一般形	36	基準	110W×2 100V	現行形	一般形	240	基準
	省電力形	一般形	33	8.3		省電力形	一般形	235	2.1
	省電力形	省電力形	32	11.1		省電力形	省電力形	215	10.4
32W×1 100V	現行形	一般形	39	基準	110W×2 200V	現行形	一般形	240	基準
	省電力形	一般形	37	5.1		省電力形	一般形	230	4.2
	省電力形	省電力形	36	7.7		省電力形	省電力形	210	12.5

注 20, 30Wの省電力形は円形ランプを使用したときの値である。

9. 交通

電気鉄道では、将来を目指した新しい交通機関の開発と並行して、在来の鉄道システムにも新技術の導入が積極的に行われている。

次代の新幹線を目指す超電導磁気浮上式鉄道は、初の2両編成の連結走行試験に成功した。新形の車両には車載冷凍システム、光ファイバによる車上传送システムなどの新技術が採用された。

昭和56年2月と3月には、我が国初の新交通システムが神戸と大阪で相ついで開業した。特に神戸ポートライナーは、折から開催された神戸ポートアイランド博覧会への主力交通機関として活躍し好評を得た。

東北・上越両新幹線は昭和57年に予定される開業を間近に控えて、電車の製作が急ピッチで進んでいる。

電機子チョップ制御車両として、先の試作車の成果を折込んで国鉄201系通勤形電車の本格的投入が始まったほか、各地の地下鉄にも引き続き採用が進んだ。一方、郊外電車には界磁チョップ式電車が広く登場してきている。海外向けには、メキシコ市地下鉄電車のほか、スペイン国鉄向け4,650kW大出力チョップ制御式電気機関車を製作中である。

電鉄変電所用設備としては、SF₆ガス絶縁変圧器やエポキシモールド変圧器など不燃化要求に対応する新しい絶縁方式の変圧器、マイクロプロセッサ利用のデジタル保護継電装置、「相隣連動」の導入とシーケンサの採用による新しい変電所連動システム、光ファイバ通信システムを導入した変電所集中管理システム、更に蓄電池を利用した直流電圧補償システムなど、新しい機器やシステムを開発、製作した。

このほか、車両メーカーにおける電車のぎ装完了後の検査のための総合試験装置、地下鉄の空調換気制御システム(香港地下鉄)、窓口機に制御機を内蔵させた小形の定期券発行機、路面電車用の完全密閉冷凍サイクル式車両冷房装置など、省力化、信頼性向上更にサービス向上に貢献する各種の新製品を納入した。

海運造船業界においては、燃費改善を主体とした省エネルギー対策及びトータルシステムへの拡大をめざした自動化が主要な継続的課題であり、当社の船舶用電機品の生産、研究開発もこれらの背景によって特徴づけられる。

まず、推進用タービンをディーゼルエンジンに置き換える主機換装工事用の電機品が、前年に引き続いて大きな生産比率を示した。主軸駆動発電機については、国内で初めての中間軸式を開発し、歯車結合式を受注した。

マイクロコンピュータ応用の自動化システムは対象、規模ともに拡大し、生産実績も急速に増加している。

新造船については、船種の多様化に伴って、電機品も例年になく多彩なものとなった。特に、特別高圧受電のフローティングドック、各種石油掘削リグ、LNGタンカー並びに石炭専焼鉬石船向けなどに特色のある製品を納入している。

昭和56年における我が国の自動車の生産は輸出の好調に支えられて、前年度に引き続き世界第1位の座を維持することはできたが、大きな特色として国際的な企業系列化が目立ちつつある。

当社は総合電機メーカーとして、エレクトロニクスを駆使して自動車の商品価値を高めるべく、ざん新たなアイデアによる高品質な製品の開発に全社的組織をもって取り組んでいる。

オルタネータの軽量化や、ターボチャージ付エンジン用のバルブとともに、点火時期を制御するためのセンサやコントローラが開発され、4輪車のエンジン効率を高めるために貢献したほか、2輪車にも電子進角制御を提供することとなった。

音響製品としては、音場の改良や、チューニングの容易化のほか、本格的なカーコンポ《オルフェス》を発表し、フィーリングの向上を図った。

その他、半導体を応用した電子方位計や、エアコン用の新しいコンプレッサ等を開発し、快適性向上のために役立っている。

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

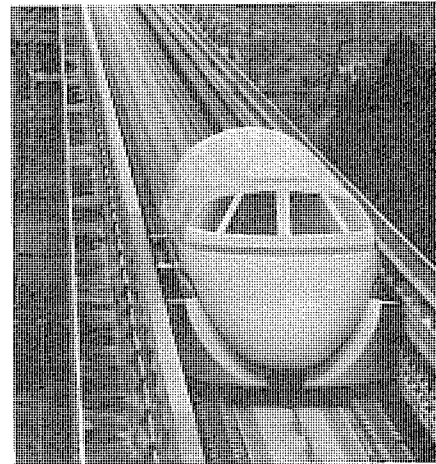
9.1 電気鉄道

● 磁気浮上式鉄道

超電導磁気浮上式鉄道の技術開発は、日本国有鉄道が中心となって進められており、当社も積極的に協力している。

宮崎実験線では、U形断面軌道における1両での走行試験に引続いて、2両編成の列車としての走行試験が開始された。編成車両間の引通し線として光ファイバ線を採用しており、強磁界や電磁界ノイズに対して高い信頼性を有しているばかりでなく、従来の電線に比べて軽量、ぎ装スペース小となっている。

これらの試験と並行して、より一層の高性能を目指した超電導電磁石、車載冷凍機、地上電源装置など、システム構成要素の研究開発が進められている。



MLU 001 磁気浮上車

● 新交通システム

昭和56年2月開業の神戸新交通(株)の神戸ポートアイランド線「ポートライナー」は、ポートアイランド博覧会の見学者の足として利用され、6か月間に約1,500万人を輸送した。

このシステムは、低圧3相交流電方式が採用され、3相サイリスタブリッジによる位相制御方式により力行、回生ブレーキの全域にわたって直流複巻電動機の性能を十分に発揮している。ATC装置は、3重系構成で高い信頼性を確保し、またATO装置は、高精度の駅間速度制御と駅定位置停止制御により乗心地の良い自動運転を実現している。



神戸ポートアイランド線車両

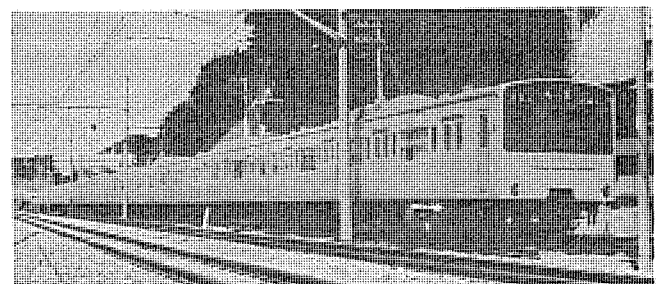
● 日本国有鉄道納め電車用電機品

東北・上越新幹線の開業をひかえて、200系新幹線電車が製作された。当社は、これに搭載する主変圧器、主整流装置、主電動機、パーコチャップ装置、ATC装置、空調装置、列車無線やモニタリング装置などの主要電機品を多数納入した。

今後の通勤形電車の標準となる201系回生ブレーキ付チャップ制御量産電車の運転が開始された。中央線における試作車の試験結果並びに製作上の改良点を折り込み、試作車と比べてブレーキリアクトルの撤去など仕様の一部が変更になっている。当社は、チャップ制御装置、主電動機、主平滑リアクトル等の電機品を納入している。

伊豆地方への輸送力並びにサービス向上のため、新形式の185系特急形直流電車が製作された。既に実績のある機器・部品を主体に構成してあるが、特急形にふさわしい設備と性能を有するとともに、近郊形通勤電車としても対応可能な構造となっている。当社は、これに搭載する主制御装置、主電動機などを製作した。

省エネルギー時代の要請にこたえるべく、回生ブレーキ付交流専用電車の現車試験が千歳・室蘭線で実施された。これは、回生ブレーキに必要な電機品のみを製作して、711系電車に搭載したもので、回生ブレーキを停止ブレーキに適用したのは初めてである。今後の発展が期待されるところである。



201系チャップ制御電車

● 新幹線電車用減速度管理装置

現在の新幹線では車内信号方式を採用しており、車両が下位信号を受けると信号セクション長や制限速度と実速度の差に関係なくATC装置が直ちに動作して最大ブレーキ力で減速するようになっている。このたび、日本国有鉄道に納入した減速度管理装置は、セクション長と車両速度に応じた最適減速度を演算指令することにより平均速度を高めることをねらいとしている。装置は線路データ、ブレーキパターン

のメモリを内蔵し、これらのデータを基に次のATC信号現示地点までの距離と現在の走行速度から最適減速度を算出・制御する。

ハードウェアは鉄道車両用マイクロコンピュータシリーズで構成しており、メモリ容量はROM 16Kバイト、RAM 4Kバイトである。

鉄道技術研究所にある951形試験電車を用いて装置の機能確認試験が行われる。

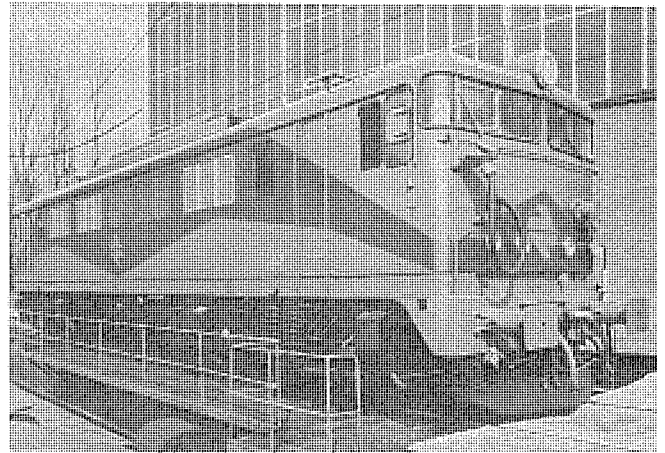
● 海外鉄道車両用電機品

スペイン国鉄向けの DC 3,000 V、3,100 kW の 269 系チョップ制御式電気機関車の現車走行試験を完了したのに引き続き、DC 3,000 V、4,650 kW の 251 系チョップ制御式電気機関車 30 両分を受注し、電機品初ロット分の製作及びタイプテストを完了した。この機関車は、客貨両用で、運転整備重量 132 t、最高速度 160 km/h、高粘着特性、定速運転制御及び発電ブレーキ制御付きとなっている。一方、269-200 系 3,100 kW 抵抗制御式電気機関車についても電機品を製作中である。

メキシコ地下鉄向けには、フロン沸騰冷却式チョップ制御電車用主電動機、制御装置、及び高圧インバータ装置を新たに受注した。

オーストラリア NSW 州鉄道向けには、2,000 HP ディーゼル電気機関車用電機品に加えて、新系列の 86 系 DC 1,500V、2,700 kW 他励回生ブレーキ付パニア抵抗制御式電気機関車用電機品を受注した。更に、同州鉄道向けに空調装置付 2 階建電車用電機品も受注している。

オーストラリア・ビクトリア州鉄道向けの定格出力 65 kVA の電動発電機は、発電機側が無整流子化されている。

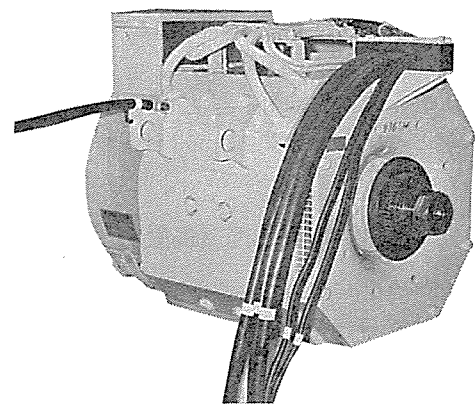


スペイン国鉄納めチョップ制御式電気機関車

● 車両用主電動機

大トルクを要求されるディーゼル電気機関車用主電動機、界磁構造が複雑でしかも十分な界磁アンペアターンが要求される界磁チョップ用主電動機及びぎ装スペースに制約のある路面電車用主電動機などには、8角枠の設計を積極的に採用した。8角枠では界磁コイルの配置が合理的であり、台車へのぎ装もコンパクトに行える長所も持っている。

車両用主電動機の絶縁は H 種が一般化してきているが、素線絶縁に採用される電着マイカ絶縁は、当社の開発した全く新しい絶縁方式で、無機質のマイカ粉が絶縁の基材になっているので、均質で、耐熱性の高い絶縁システムとなった。



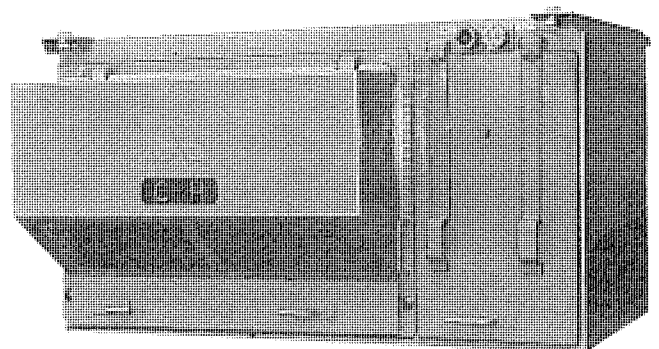
界磁チョップ用主電動機

● 省エネルギー電気車制御装置

車両制御システムの第 1 条件として省エネルギー化、省力化が定着しており、地下鉄を中心に電機子チョップ車の採用が続いている。札幌市交通局東西線 6000 系の中間車及び編成増備車をはじめ、帝都高速度交通営団 6000 系及び 8000 系増備車、阪神電気鉄道 5000 系増備車用に自冷式フロン沸騰冷却チョップ制御装置を納入した。一方、郊外電車にはコストパフォーマンスの良さで回生ブレーキ式界磁チョップ車が多く投入されるようになっているが、通勤圏の拡大とともにこう(勾)配線区運転機能を付加するなど各路線条件に適した省エネルギー電車が広く登場してきている。

近畿日本鉄道 1400 系車は、回生ブレーキ付きの界磁チョップを初めて実用化し、昭和 56 年 3 月から順調に稼働している。同年 7 月から運転に入った新京成電鉄 8000 系界磁チョップ車は、運転や電力系統の条件に適した直列回生方式であり、回生有効率を高めたものである。南海電気鉄道 8200 系電車は勾配線区も走る省エネルギー形新通勤車で、界磁チョップ制御装置を搭載して近々車両が完成する予定である。抑速ブレーキはもちろん、停止ブレーキも回生優先発電併用方式で保安度や保守性の向上を図っている。更に界磁制御の自

由度を生かして、上り勾配における定速運転機能を備え、しかもその平衡速度が架線電圧や荷重によって大きく変動しないようきめ細かい制御を行い、運転性の向上を図っている。

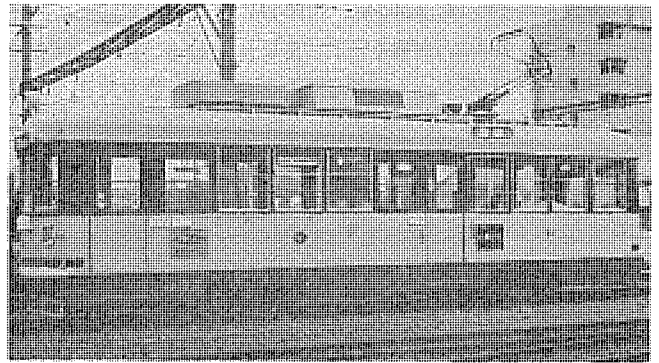


札幌市交通局納め東西線 6000 系増備車用自冷式フロン沸騰冷却チョップ装置

● 車両用 DA 空調システム

架線電圧 DC 600~750 V の小形車両用冷房システムを開発し、松山、鹿児島、広島、長崎の各都市の路面電車に搭載した。このシステムは、直流架線をそのまま電源とし、交流電動機駆動方式を採用しており、次の特長を有している。

- (1) クーラーは全密閉冷凍サイクル式のため冷媒ガスの補充が不要であり安全性が高い。
- (2) 機器が小形、軽量のため冷房工事や取扱いが容易でしかも車体屋根の重量負担を軽減できる。
- (3) 制御装置の無接点化により日常の保守点検が不要である。

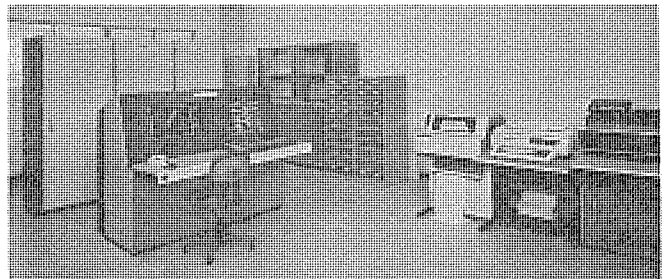


伊予鉄道(株)納め DA 空調システム

● 車両メーカー納め新幹線電車総合試験装置

東北・上越新幹線電車の組立完成後の検査には膨大なチェック項目と、きわめて高い試験精度並びに信頼性が要求される。車両の保守業務を目的とした試験装置について当社は、日本国有鉄道をはじめ、地下鉄並びに新交通システムなどに幅広い実績を有しており、この実績を生かして今回車両メーカー向けに新幹線電車の完成検査業務の機械化を目的とした総合試験装置を完成し、納入した。この装置は次の特長を有している。

- (1) 新幹線電車の導通、絶縁、機能に関する各試験の1万点余りの全チェック項目を実施できる容量がある。
- (2) 約6,400点の配線が短時間で自動的にチェックができる。
- (3) 計算機との対話が容易なディスプレイ付移動操作盤を採用している。

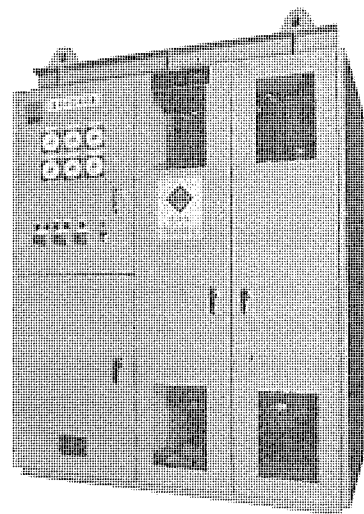


総合試験装置用計算機室

● 蓄電池式直流き電電圧補償装置

車両の高速化、編成車両数の増加に伴う負荷電流の増加で、既存の変電所中間点あるいは片送り終点付近で、直流き電電圧が異常に低下する場合があります。また新電化区間でも特別高圧交流受電が困難な区間がある。そこで、簡便で経済的な直流き電電圧補償装置の共同研究開発を日本国有鉄道を中心として鋭意進めており、このほど、蓄電池式直流き電電圧補償装置に使用する蓄電池充電制御装置を製作、納入した。

この装置は、DC 1,500 V き電線から直接、蓄電池 (12 V, 175 Ah, 66 個直列×2 群) を充電する機能を有すると共に、蓄電池をき電回路へ投入あるいは開放して直流き電電圧を補償するための制御指令機能を合せ有している。国鉄可部線において実負荷試験を実施中であるが、結果は良好である。



蓄電池充電制御装置

● 電鉄変電所用変圧器

電鉄変電所用変圧器には、防災の上から不燃化特性が特に要求され、しかも小形・軽量、保守の容易、高い信頼性も必要であり、これに適合するものとしてモールド変圧器、SF₆ガス絶縁変圧器が年々増加してきている。

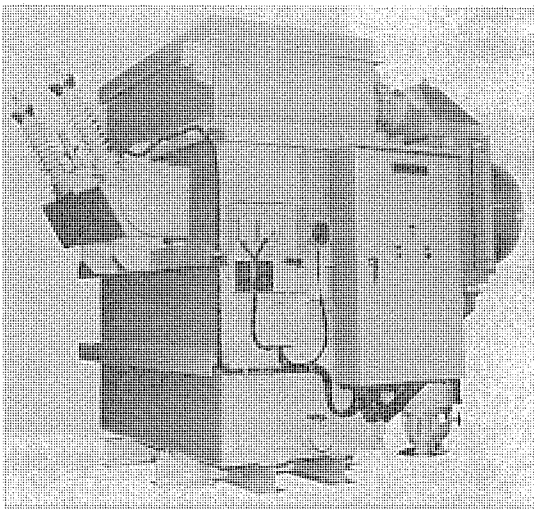
上越新幹線新榛名 SSP (補助き電区分所) 及び新高山 SSP 向け単相、60/30 kV, 10 MVA き電用単巻変圧器は、トンネル内に設置されることから特に不燃化の要求が強くなり、これに適したガス絶縁変圧

器を納入した。SF₆ガスのみにより冷却を行うガス絶縁変圧器としては、国内最大容量のものであり、トンネル内の設置スペースの制約から冷却方式としてガス循環風冷式を採用し、機器のコンパクト化を図っている。

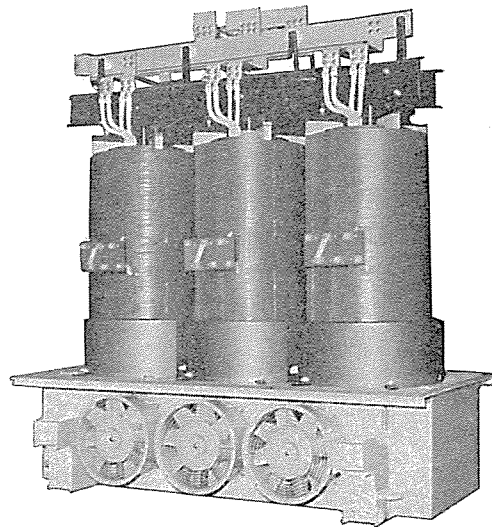
このほか、制御用変圧器、計器用変圧器及び計器用変流器もガス絶縁機器が採用され、トンネル内変電設備のガス絶縁による一貫した不燃化対策が実施されている。

一方、札幌市交通局（琴似変電所）に4,000 kW サイリスタ整流器用モールド変圧器を納入した。

このモールド変圧器は、コイルを半硬化状態のエポキシ樹脂で絶縁処理し、コイル巻成形後、加熱硬化させるプリプレグ絶縁方式を採用している。この方式は注型工程がないので、大容量器でもコイルを分割する必要がなくなり、従来のモールド変圧器に比べ、特に小形軽量化された。また、コイルの最外層はガラス繊維の多いエポキシ樹脂で覆っているため、耐クラック性を著しく向上させ、負荷変動の大きい電鉄変電所用変圧器に適したものとなった



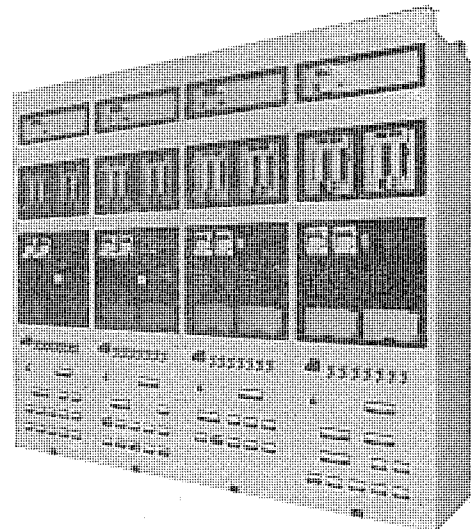
10 MVA ガス絶縁単巻変圧器



4,000 kW サイリスタ整流器用モールド変圧器

● 電鉄変電所用デジタル保護継電装置

電鉄変電所全体を、マイクロプロセッサを用いたデジタルリレーによって一括して保護するデジタル保護継電装置を開発し、札幌市交通局に納入した。この装置は、4台の高速マイクロプロセッサを用いたもので、変電所の保護機能をすべてソフトウェアで実現している。保護リレー自身が計算機の機能も備えているので、上位系の計算機とのコミュニケーションも容易となり、保護リレーの試験及び保守の省力化が可能となった。デジタル化の傾向にある現在、保護装置がデジタル化されたことにより、制御も含めて電鉄変電所の全デジタル化の道が開かれることになった。



デジタル保護継電装置

● 阪神電気鉄道(株)納め変電所集中管理システム

電鉄変電所の指令業務を自動化し、より合理的かつ信頼性の高い管理システムの導入が積極的に行われている。阪神電気鉄道(株)に納入したシステムは、次のような特長を有している。

(1) 大幅かつ高度な自動化の採用

日常的な記録業務の自動化だけでなく、夜間電路作業の計画業務から停電・送電処理までの一連の自動化を図っている。系統操作のマイクロ制御及び系統異常時の復旧処理について十数種の自動制御パターンを採用している。

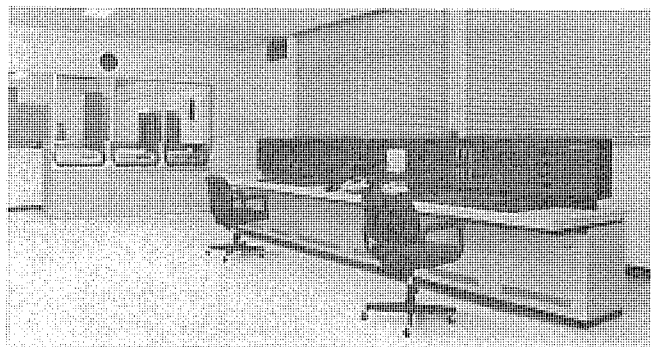
(2) 簡潔なシステム構成

文字ディスプレイ装置及び2台の高密度画素式図形ディスプレイ装置を設置し、変電所の状態、電力系統状況の同時把握、特高系統の電源系別母線加圧色別表示などにより系統盤の廃止、またマイクロプロセッサによる集合形バックアップ装置の採用により指令所のスペースを大幅に縮小している。

(3) 多様な配慮をしたシステム設計

光通信システムを一部変電所に導入し、変電所内の状態、異常の検出

を行い、また非遠制御機器・予備機器などを模擬入力し、系統状況をより現実に近づけた系統制御としている。

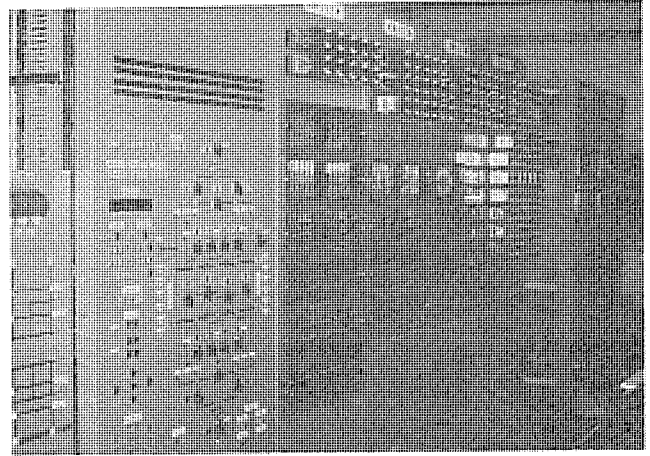


変電所集中管理計算機室

● 東北・上越新幹線用変電所連動システム

東北・上越新幹線用として納入した変電所連動システムは、日本国有鉄道技術研究所が開発した新しい制御理念に基づく「相隣連動」の導入、及び「シーケンサ（連動論理盤）」の採用により、電鉄変電所の新しい制御方式を確立したシステムである。

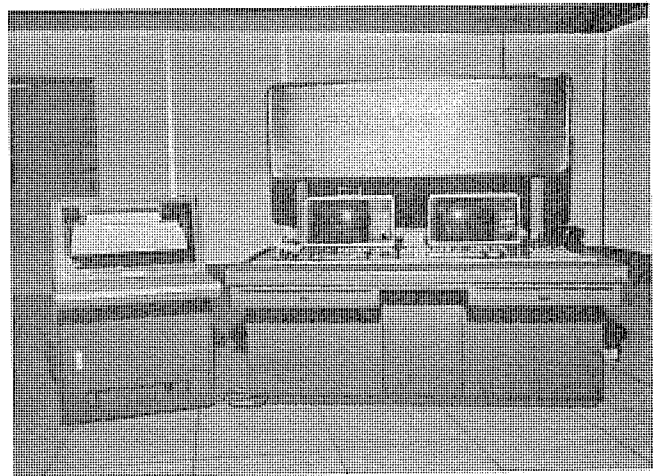
このシステムでは、「相隣連動」により保安機能の向上及び系統事故発生時のシステムの自動再構成を実現し、かつシーケンサの導入による高度な制御機能（目的制御）により、き電開始・停止時の複雑な操作を単純化し、操作員の負担を軽減している。また、自動点検や保全に必要なデータの自動収集を行うことにより、保全業務の省力化を図っている。



変電所連動リレー盤

● 地下鉄空調換気制御システム

香港地下鉄（MTRC）は、亜熱帯地域に位置し、特に快適な環境の維持を中心に、防災計画と省エネルギー化を目指して、世界でも最新鋭の空調換気システムを採用している。当社は、システム設計から現地調整まで一貫して受け持ち、コンピュータを中心とした全自動監視制御システム、すなわち中央での集中監視と全自動運転による最適空調制御や省エネルギー制御及び非常時の即応緊急制御などの機能を備えた大規模な空調換気システムを納入した。更に、このシステムは、広域にわたる伝送装置や各駅に個別の監視制御装置をバックアップ機能として備えている。第1期線区（全長15.6km）を対象としたシステムは、順調に稼働しており、昭和57年開通を目指した第2期線区（拡張10.5km）対象のシステムは調整中である。



中央監視制御コンソール

● 定期券発行機《MELPAS-N》

定期券発行機《MELPASシリーズ》の次機種として電鉄、バス会社に適した定期券発行機《MELPAS-N》を開発した。

これまでの定期券発行機は、データ処理を行う制御機と発行条件の設定、定期券の印刷をする窓口機に分離されていた。このたび開発した機種は、制御機も窓口機に一体化実装した省エネルギー、省スペースタイプである。

《MELPAS-N》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1,100mm、奥行700mm、高さ1,460mmと小形である。

- (3) 発券時間約7秒と高速である。
- (4) 感熱転写により普通紙、ポリエステルカードいずれでも使用できる。
- (5) 乗車経路設定用ボタンを1,600個相当実装可能である。
- (6) ロール紙専用、カード紙専用、ロール紙・カード紙両用と用途に応じて選択ができる。
- (7) 自動改札用コードを印加できる。
- (8) 発行記録の収集などオンライン化にも対応できる。

9.2 船 舶

● 新系列 CFC-D 形船用交流発電機

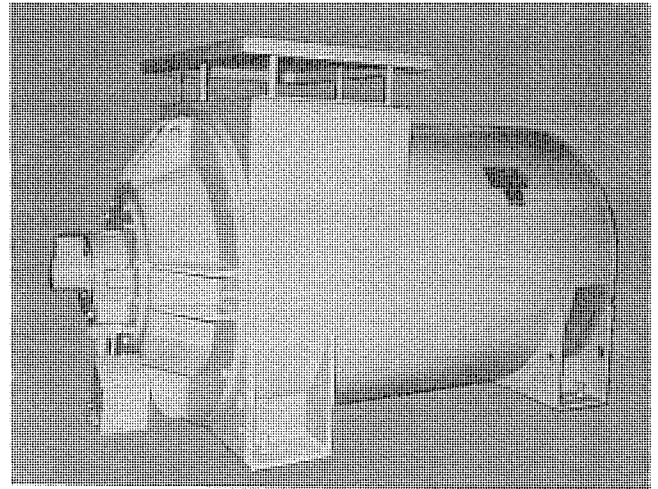
発展途上国の造船技術の追いあげに対応して、国内の造船関連機器にも格段の国際競争力の強化が求められている。更に、電機品については、他国より今一步進んだ技術的優位性を持つことが必要であり、高信頼性への要求も極めて強い。

船内機器の経済性は、その機器自体が安価ということと、その機器が小形軽量で、装備上のコストが安いという2点から考えることができる。特にディーゼルエンジンによって駆動される発電機にとっては、全長が短いことが重要なポイントである。

そこで、このCFC-D形系列は、全長短縮・高効率・高信頼性の3点から極限を追求したものである。その結果、在来の系列と比較し、全長を200~300mm短縮し、効率を0.5~1.0%向上させた。図は、簡素な形状を採用した開放形機の例を示す。

容量範囲 4極 3,000 kVA, 6極 2,750 kVA, 8極 2,500 kVA,
10極 2,000 kVA

までの標準化を完了し、昭和56年4月から生産に入っている。



新系列 CFC-D 形船用交流発電機

● 中間軸式軸発電システム

当社は、昭和52年に船舶の省燃費のためのサイリスタインバータ式軸発電システムを開発した。その後も研究を続け、今回新たに中間軸式軸発電システムを完成した。

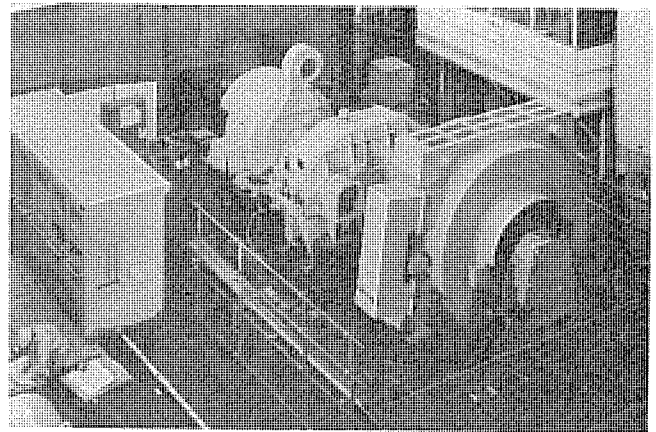
従来、軸発電機は推進軸から増速ギヤを介して駆動し、サイリスタインバータは強制風冷式としていた。しかし、軸発電機を主軸に直接マウントする方式及びインバータ装置の小形化の要求も強く、この開発を行ったものである。

中間軸式軸発電機は、増速ギヤ方式に比べて総合効率及び据付スペースの点で優れているが、回転子が主軸の一部となるため据付方法と保守に難点があった。そこで、この軸発電機は、固定子を2分割とし、固定子巻線を完全に分離できる構造として据付け、保守を容易にしている。

サイリスタインバータは、省スペースと信頼性向上のため、船用フロン沸騰冷却サイリスタモジュールを開発使用した。また、サイリスタ部は完全密閉容器に収納されているため、耐環境性に優れ、大幅な小形化を実現した。今回開発したシステムの仕様は下記のとおりである。

システム出力 : 650 kW, AC 450 V, 60 Hz

軸発電機回転数 : 120 rpm



中間軸式軸発電機

● 船用内圧防爆形電動機

船舶用の3相誘導電動機として、初めて次の内圧防爆形機を製作した。

4台, 225 kW, 4極, 440 V, 60 Hz

F種絶縁, 立て形, 形式: SF-FV, 枠番: 355 LL

温度上昇限度 70°C (B種相当)

本体: 封入式内圧防爆形 (パージ弁付き) ($f_1 G 3$)

安全増防爆形 (eG 3)

端子箱: 耐圧防爆形 ($d_2 G 4$)

用途は、PARCEL TANK PUMPでオイルタンカーの船底の残油を吸出すためのポンプである。電動機は、甲板上の防爆区域に設置される。

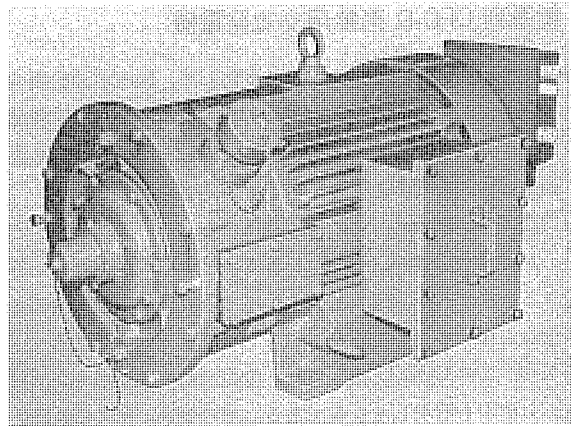
また、本機はロイド規格適用であるが、協会の了解を得てHK(日

本舶用品検定協会)の検定を受け、これに合格したものである。

設計及び試験内容は、JIS C 0905及び安研指針にもとづいて行った。規格上電動機の内圧は5 mmAq以上を確保しなければならないが、電動機の停止時及び運転時とも入口定格圧力150 mmAqに対し圧力損失は30~40 mmAqで十分内圧を確保でき、また圧力スイッチは内圧が50 mmAqで確実に作動し電源を遮断することも確認できた。更に、構造、温度上昇その他の特性も含めてすべて所期の性能を達成し、今後同様の電動機を製作するための基盤を確立した。

● リグ昇降用新形電動機

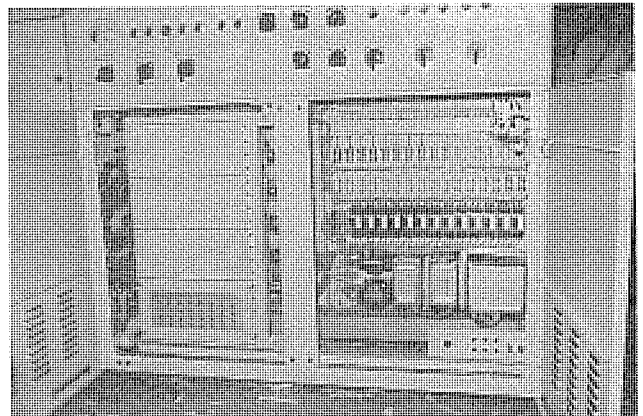
ジャッキアップ形石油掘削リグは、プラットフォームの昇降用として多数のジャッキングモータを装備している。当社は、このほど日本海洋掘削(株)第8白竜に電気式ブレーキ解放装置を装備した新形ジャッキングモータ36台を納入した。このモータはモータ自身の荷重分担を適正化するため、日常点検時に電磁ブレーキを解放して軸トルクを検出する必要がある。ところが、従来の解放装置はトルク機構を応用した手動レバー式のため、レバー長の制限などもあって大きな人力を要していた。新形モータはブレーキの電磁力をそのまま解放装置にも利用したので操作性が良く、また構成部品数が半減して構造も簡単になった。このため、保守性能及び製品の信頼性が大きく向上し、現在同船は順調に稼働している。



リグ昇降用新形電動機

● 省エネルギーのための発電機制御装置

現在の船舶主機換装工事は、補機を含めた総合的な省エネルギー・省力化を目指している。このため発電装置としては、従来の自動始動、自動同期投入、自動負荷分担などの一連の自動化のほか、発電機の運転管理制御、すなわち発電機の運転台数制御、排ガスタービン発電機の有効活用策としての負荷分担比率可変制御、並びにバウスラスタなどの大容量補機始動時の必要電力判定回路などが要求される。図は、これらの諸機能を備えた排ガスタービン発電機制御装置の外観を示す。これは従来のアナログICに、船用モニタシステムなどで実績のあるデジタル方式の制御を加えて達成した高信頼度の制御装置である。

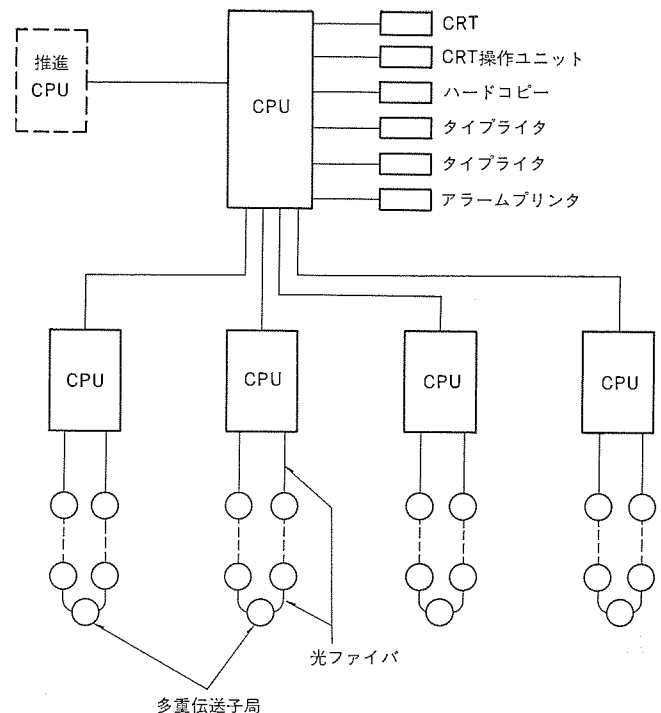


排ガスタービン発電機制御装置

● 船用大形データロガー

この装置は、6台のディーゼル主機関と4台のディーゼル発電機などを対象とし、警報表示・記録、データ表示・記録等を行う。出力装置としてカラーCRT、ハードコピー、タイプライタ及びアラームプリンタを備えている。また、推進用計算機とのデータ伝送により、推進装置の警報記録、データ表示・記録も行っている。

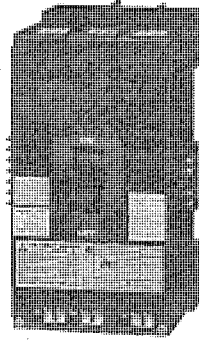
なお、これらの諸機能と多量の入力データ処理のために、この装置には5台のマイコンを使用し、大形化と高信頼化を図っている。また、光ファイバを伝送路に使用可能な高速多重伝送装置を開発採用し、データ収集の高速化と高信頼伝送を実現した。図は、この概略システム構成を示す。



船用大形データロガーシステム構成図

● 発電機保護用 ABE-C 形気中遮断器

最近の小形船舶における発電機保護用気中遮断器の小形化、信頼性向上の要求に対応して、ABE-C 形を開発した。ABE-C 形は従来の定格電流 200 A 品を、250 A に格上げすると同時に取付面積を約 40% に縮小し、盤の小形化を可能にした。引き外し方式は半導体リレー式であり、遅延動作機能を持つ電子式 UVT コントロールリレーを内蔵した信頼性の高い新製品である。また、遮断器を電氣的にトリップできるトリップ端子付きとし、遠隔操作や継電器との組合せの便を図った。更に固定形接続に加え、さし込形端子も採用できるので、メンテナンスが簡単になり、断路器の省略などによる盤の経済設計が可能である。



ABE 250-C 形気中遮断器

9.3 自動車

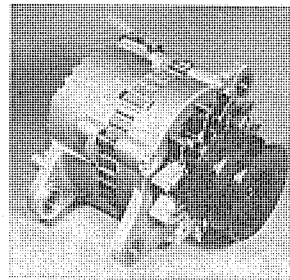
● 80 シリーズオルタネータ

自動車の省資源・省エネルギーの観点から、車両の軽量化、低燃費化の要求は厳しく、昭和 55 年代に入ってから乗用車だけでなく公共性の高い大形トラック・バスに対しても、この考え方が波及してきた。

今回開発に成功した 80 シリーズオルタネータはトラック、バスのディーゼルエンジン用の軽量化にこたえたもので、IC レギュレータの特性を十分に生かすことにより界磁電流の増加を実現し、出力特性を下げずにステータ外径寸法を 1 サイズ縮小 ($\phi 150 \text{ mm} \rightarrow \phi 142 \text{ mm}$, $\phi 135 \text{ mm} \rightarrow \phi 128 \text{ mm}$) すること、軸方向寸法を短縮することにより重量を約 15~20% 軽減させながら機種統一を実施し、流動機種数を約 70 機種から 50 機種に減少させることに成功した。以下に 80 シリーズオルタネータの開発のポイントを列挙する。

(1) IC レギュレータの採用 (パワーアップ)

- (2) 小形軽量化 (ステータ外径, 全長の減少)
- (3) 流動機種数の減少 (機種統一)
- (4) 耐熱性向上
- (5) 長寿命形

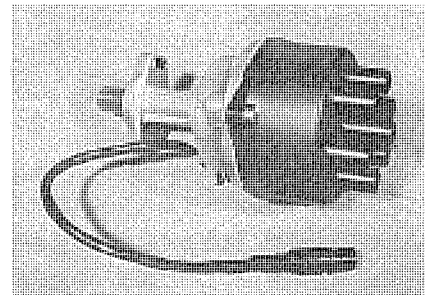


三菱自動車工業(株)東京自動車製作所向け大形トラック用 80 シリーズオルタネータ (24 V, 30 A)

● ECCS 用クランク角センサ内蔵配電器

自動車用ガソリンエンジンの点火時期、空燃比、燃料噴射量、EGR 量、アイドル回転数など種々の制御を、マイクロコンピュータによる電氣的な手法で行う方式を各社が発表している。当社は日産自動車の ECCS システム用として、エンジン回転角で 1 度の分解能を持つ信号と、気筒間隔に対応した角度位置信号をデジタル信号として出力するクランク角センサを内蔵した配電器を開発した。

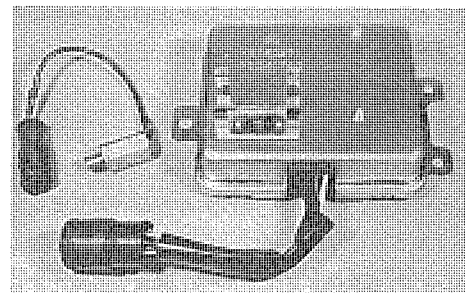
センサは、従来より実績のある磁石発電式のものと同様の 2 仕様あり、いずれもハイブリッド IC 化したユニットと共に構成し、最適な電磁遮蔽構造の採用により、小形軽量化、高精度、高信頼性を実現したものである。



ECCS 用クランク角センサ内蔵配電器

● ノックコントロール装置

エンジンのノッキングを抑制する独自の方式に基づくノックコントロール装置を独自の方式に基づいて開発し、量産を開始した。この装置は、エンジンの振動を検出するノックセンサと、ノックセンサ信号からノックの強さを判別し、点火時期を遅角制御するイグナイタを含むコントロールユニットで構成される。ノックセンサは圧電素子を用いており、単純な構造でかつエンジン振動を確実に検知できる性能をもっている。この圧電素子については、自動車の過酷な環境に耐えうる材料選択を行い、膨大なテスト評価によりその信頼性を確認した。コントロールユニットは、独自の制御方式を採用し、簡単な回路構成とし、更にイグナイタ回路を一体としたことにより廉価システムを実現した。

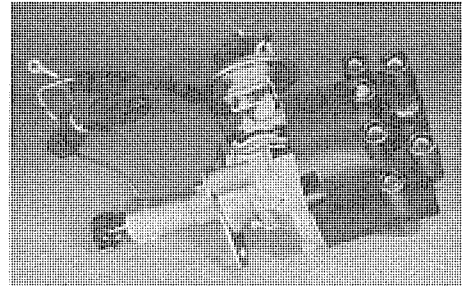


ノックコントロール装置

● 2重配電 IC 化無接点式配電器

同一気筒に2個の点火プラグを装着した機関の点火装置として、2重配電 IC 化無接点式配電器の量産を開始した。この配電器は、2個の点火プラグに同時に高電圧を与えるため、一体化した2系列分の IC 化イグナイタを内蔵、同じく2系列分の高圧配電部、1つの無接点式信号発生部（磁石式発電タイプ）、機関の点火時期制御用の進角機構部を有し、小形、軽量、高信頼性構造となっている。

また、このシリーズには、外部信号によって片側の点火プラグを失火できる機能があるもの、及び機関のロックアップ制御用として外部信号に対応して点火時期制御（遅角）できる機能があるものをそろえている。



2重配電 IC 化無接点式配電器

● バルブアクチュエータ

昨今の社会的要請となっている省燃費、排気ガス・安全対策のニーズにこたえ、ウエストゲートアクチュエータと全樹脂性エアコントロールバルブを開発、量産化した。

ウエストゲートアクチュエータ（三菱重工業(株)向け）

ガソリンエンジン搭載の乗用車に装着されるターボチャージャーは、エンジンの過回転、過加給を防ぐため排気バイパスバルブ（ウエストゲートバルブ）を有するが、これを作動させるウエストゲートアクチュエータの満足すべき要求事項は、次のとおり過酷である。

環境条件：-30~180°C

作動条件：流体 ガソリン・オイルミストを含む空気

圧力 0~750 mmHg, 変位量 0~12 mm

動作回数：50万回以上

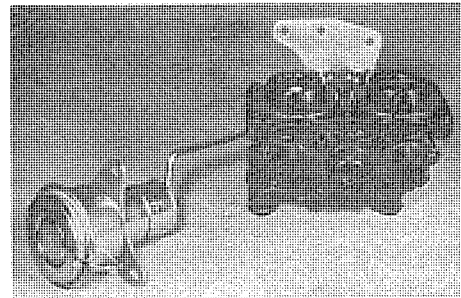
これを、ダイヤフラムの新形状設計、新規ゴム材料及び補強基布の採用ですべて適合させ得た。他応用が期待できる。

全樹脂製エアコントロールバルブ（東洋工業(株)向け）

触媒へ導入する空気量を負荷・回転数に応じて制御するバルブである。三菱化成工業(株)と共同開発した新グレードのPBT樹脂を採用し、軽量化・コンパクト化を図った。

重量低減率：25%（アルミダイカスト品との比較）

部品共通化率：90%（3機種共通部品は40点中36点）



ウエストゲートアクチュエータ(左)、エアコントロールバルブ(右)

● 二輪車用点火・充電装置

米国を始め、世界の市場で問われている、中・小形二輪車の省燃費化と安全性向上にこたえるため、

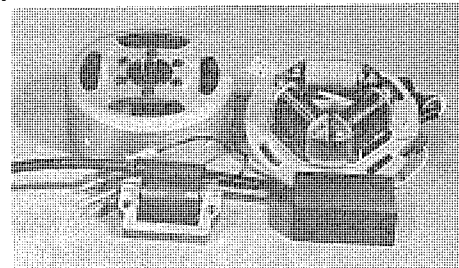
(1) 4極-6極形磁石発電機

(2) IC化電子進(遅)角付容量放電形イグナイタ(CDI)

(3) 注形化点火コイル

を3本柱にし、二輪車用エンジン電装品の標準シリーズを拡充した。これによって、①35~45Wヘッドランプの点火が可能になり、②エンジンの要求する点火時期特性を、精度よく容易に満足させ、③装置も小形・軽量が図れ、当社標準シリーズの二輪車への適応能力は一段と

高まった。



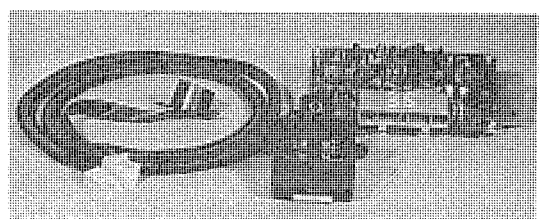
二輪車用点火・充電装置

● 電子方位計

フラックスゲート形磁気センサを使用した車載用電子方位計を開発した。従来は磁針式のもので一般的であったが、精度に限界があるとともに取付位置にも制約があり車載用としては不十分であった。自動車の車体には固有の磁化による磁気が存在しており、その磁化の大きさ、方向は車ごとに異なる。

この方位計は、この車体固有の磁化を補正する手段を有しており、地磁気を正確に検知するもので、高精度の方位測定が可能である。また鉄橋、高速道路、トンネル、車のすれちがい時など地磁気の乱れがある場合、あるいはワイパーモータ、ヘッドランプなど車載電気負荷ノイズによる煩わしい指示振れをなくすため、最適な応答性を持たせている。表示部は取付けの自由度があるため、運転者の見やすい位置に

設置可能で良好な視認性を得ることができる。表示形態は16方位の分割表示で表示部と制御部の配線数を減らせるため、表示素子のマトリクス接続を採用している。



電子方位計

● サウンドエフェクタ（自動車車室内音場改善装置）

通常、自動車車室内におけるステレオ聴取は、こもり感、密室感が大きく、種々の悪条件のもとでの聴取を余儀なくされている。最近には特に、車載音響システムの高級化に伴って、乗用車に限らず車室内の音響特性の改善に対する要望が大きくなっている。

この要求に対応して、サウンドエフェクタを開発した。これは、人間の聴覚機構の特性とステレオ音楽の性質に基づいて、ステレオ再生信号を電子回路によって処理し、車室内のステレオ音場を改善しようとするものである。

サウンドエフェクタの第1の特長は、自動車車室内のステレオ聴取において広がり感と残響感を増大して、こもり感と密室感をなくし、ひいては聴感上の心地よさを増すことである。また、ニュースのようなモノラルソースの場合には残響効果を付与しないので聞きやすく、更にステレオの場合には、中央位置に定位するボーカル歌手の音像位置が影響を受けにくいことも特長である。

サウンドエフェクタの製品化にあたっては、グラフィックイコライザと同一のケースに収納して小形化し、効果量は使用者の好みに合わせて適当に調節できるよう、可変つまみを設けている。ステレオデッキやチューナー

● マイクロコンピュータ制御の電子チューナー付カーステレオ

本機は、PLL方式の電子チューナーの受信機能を、マイクロコンピュータを応用して更に知能化したものである。従来のプリセットによる選局にプラスして、サービスエリアの比較的狭いFM放送受信時に、あらかじめ記憶させた1群の局のなかから、自動車の走行地域に応じ最良の受信局を自動的に順次、選局することができる。

選局押ボタンには、通常のプリセットによるメモリ以外に、1ボタン当たり10局、合計60局の周波数記憶が可能で、受信局自動切換動作においては、選局された押ボタンに記憶された10局中の最良のものが常時受信できるので、長距離ドライブにおいても手動選局が不要となる。

特に、国内のNHK-FMやヨーロッパ各国の放送網のように、同一プログラムを放送している局が全国に置かれている場合には、これらの局を1群としてメモリしておくことで、同一内容の放送を継続的に聴くことができる。また、周波数表示に初めて液晶を使った。

● 三菱ダイアトーンカーコンポーネントステレオ《オルフェス》

カーオーディオの主たる需要層である20才代の若者のニーズに的を絞って、新しく開発した《ダイアトーン》カーコンポーネントステレオの新シリーズ《オルフェス》は、カセットデッキ4機種、メインアンプ3機種、チューナーとグラフィックイコライザ各1機種の計9機種で構成している。

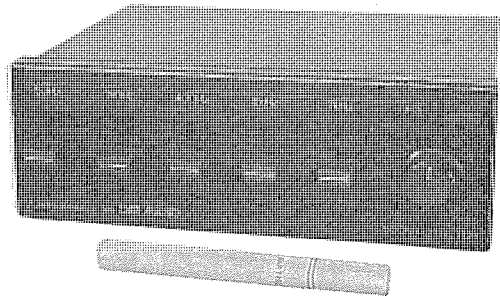
《オルフェス》の開発にあたっては、カーオーディオ機器としての本質性能の追求に加えて、音を光で表現するサウンドインジケータやイルミネーションとソフトタッチ化による操作フィーリングの向上を大きな要素としてとり入れた。

カセットデッキは、いずれもソフトタッチによるパワーイジェクト方式、バス、トレブル独立コントロールで、機種によりドルビーノイズリダクション、曲の頭出し機能なども内蔵している。

アンプは総合出力50W、100W、150Wと、走行車室内で十分なダイナミックレンジが得られる低ひずみ(歪)率、大出力アンプが3機種そろっており、サウンドインジケータやシステム全体のイルミネーションをコントロールするオートデママー機能も装備している。

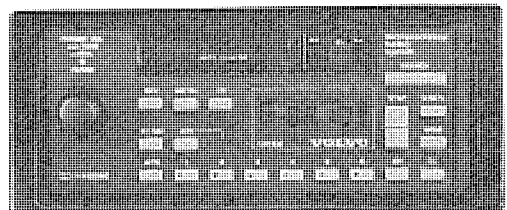
チューナーとイコライザは共に、取付けやすい薄形である。

と組合せて、高品位の自動車用音響システムを構成することができ、こもり感、密室感のない心地よい音でステレオ音楽を楽しむことができる。

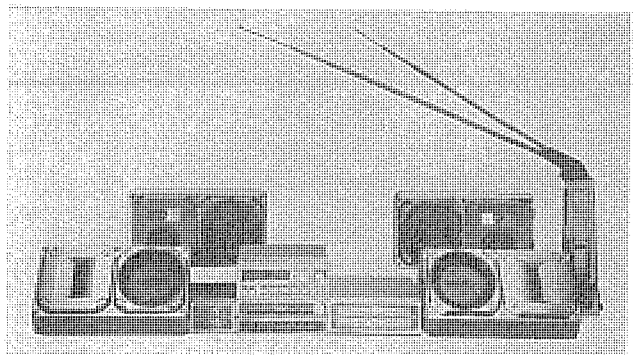


サウンドエフェクタ

なお、受信局自動切換動作のシステムの技術的な詳細は、三菱電機技報、昭和56年7月号、Vol. 55, No. 7に掲載の“カーラジオにおける受信局自動切換システム”を参照されたい。



マイクロコンピュータ制御の電子チューナー付カーステレオRX-250形



ダイアトーンカーオーディオコンポーネント《オルフェス》100W 4スピーカーシステム

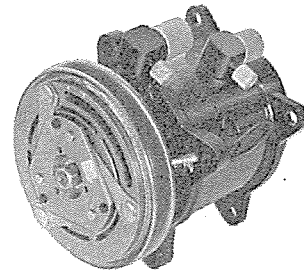
● SA 形カーエアコン用圧縮機

当社では、カーエアコン用圧縮機として、小形軽量で高性能な SA 形ロータリ圧縮機を開発し、生産を始めた。

この圧縮機は、家庭用エアコンで実績の高いローリングピストン式ロータリを、世界で初めてカーエアコン用圧縮機に採用したもので、従来多く使用されているシンプロ式や斜板式圧縮機に比べて、はるかに小形軽量高性能となっている。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 小形軽量で、FF 車や軽自動車などの狭いエンジンルームでも、無理なく納められ、取扱いが極めて容易になっている。
- (2) 高性能で燃費が良く、低速から高速運転まで安定した性能が得られ、常に快適運転が楽しめる。
- (4) ローリングピストン式ロータリの採用により、滑らかな回転圧縮を実現し、運転時のショックや騒音を大幅に低減した。
- (4) ローリングピストンの働きにより、モルブレードの損耗をほとんどなくし、優れた耐久性を有する。特に高速耐久性に優れており毎分 10,000 回転以上の運転も可能にした。
- (5) 当社独自のシンプルデザインにより、高い品質が保たれている新製品である。



SA 形カーエアコン用圧縮機

9.4 航 空

● ボーイング 767 用バルブ

航空機のトップメーカーである米国ボーイング社の新形航空機 B-767 形用シャットオフバルブとして、当社のバルブがその技術力をはじめ、品質管理体制、生産管理体制などについての総合的な評価を受けて、採用が決定した。

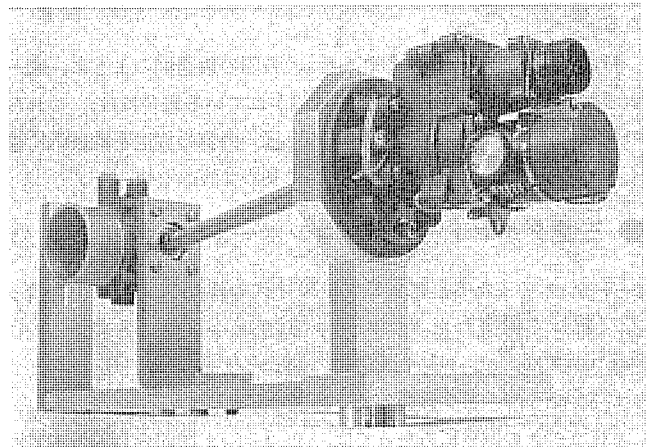
このバルブは、主に燃料タンクからエンジンへ供給される燃料の制御（全開及び全閉）に使用するもので、直流電動機で駆動するアクチュエータと、アダプタシャフトを介してこのアクチュエータで操作されるパタフライ構造のバルブを持つバルブボディーで構成している。

開発にあたっては、小形軽量及び信頼性を配慮した。その耐久性については世界で初めて、従来品の 5 倍（当社比）に当たる 50,000 サイクルを満足するようにした画期的な製品である。このため、アクチュエータ部分には特殊なローラクラッチと斬新なリミットスイッチ機構を採用し、更にバルブボディー部分には四フッ化エチレン樹脂コーティング処理を施している。

このバルブは、昭和 55 年 9 月予定どおり開発を完了し、昭和 59 年 10 月までに約 300 機分の納入を予定している。

主な仕様は次のとおりである。

管径 2 インチ、圧力 60 PSI (4.2 kg/cm²)、定格電圧 28 V DC、作動時間約 2 s。



B-767 形用シャットオフバルブ (仮台に取付けた状態)

10. 家電関連機器

昭和56年度の家電国内市場は、冷蔵庫、洗濯機などに代表される家庭用電気商品群と、ビデオテープレコーダーを中心としたビデオ・オーディオの電子商品群との明暗を浮彫りにした年であった。昭和30年代後半から40年代にかけて、高度成長時代に普及が始まった家庭用電気商品群は、現在では、ほとんどの製品が普及限界に達しており、経済成長率が鈍化する中で、消費者の生活防衛意識の高まり、商品の選択指向の強まりなどにより、需要の減退を余儀無くされている。

一方、ビデオテープレコーダーに代表される電子商品については電子並びに半導体技術の進歩に立脚して急成長を遂げ、国内市場はもとより、輸出の大幅な伸長に支えられて好調に推移している。1980年代を展望するとき、この傾向は1つの象徴的傾向を示すものと考えられる。

また、経済成長率の鈍化、言い換えれば成熟社会への移行に伴う問題として、資源・エネルギー問題が、国家的課

題として存在していることを忘れてはならない。

昨今、石油の需給が小康状態であるが、長期的観点にたつて、省エネルギーの技術開発、あるいはエネルギー源の多様化に対応する機器の開発を行い、新製品はもとより、製品改良も含めて、新規あるいは買替え需要に対処していく必要がある。

次に、変化する社会と多様化するニーズへの対応が必要である。成熟社会では何が求められるのか。潜在的ニーズの発掘に積極的に取り組むことが、メーカーに要求される時代でもある。

高令化、情報化社会への対応、安全性、快適性、満足度の充足等々、魅力ある商品の開発を指向していくことが肝要である。

以下に、昭和55年から56年にかけて当社で開発した新製品についてその概要を述べる。

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

10.1 音響・映像機器

●《ダイヤトーン スピーカー》システム

昭和56年度には、一般市販用の4機種、ミスコンセット用4機種、業務用の2機種及びポトピア'81の三菱未来館向けスピーカーなど多くの製品を開発し完成した。中でもポトピア向けのPW-1600形は、世界最大級の160cmスーパーウーファーであり、また10万円台の高級ブックシェルフDS-503形はその性能面で市場の注目を集めている。

PW-1600形

このスピーカーは、超低音再生の研究のために開発したもので、可聴帯域外の8Hzまでを高い音圧レベルで再生できるよう口径を160cmとし、3,000Wの入力に耐え得る。特に、振動板は20mm厚ハニカムコーンを採用し、磁気回路は電磁石のフィールドコイル形を採用するなど大形化に伴う新技術を開発導入した。本機はポトピア'81の三菱未来館において、地震などの超低音の効果音を再生し、その迫力で来場

者に好評を博した。

DS-503形

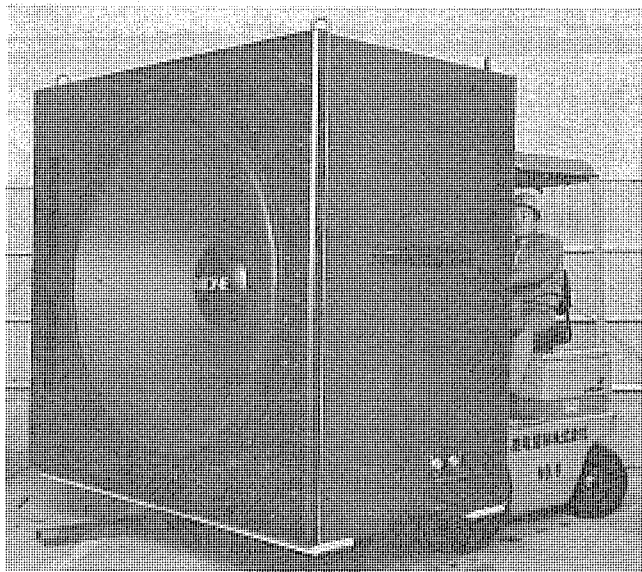
技術的成果が大きく各種の賞を受けたDS-505形の姉妹機として開発したもので、中音用に65mm口径の直接駆動のボロン化ドームダイアフラム(DUD方式)を採用し、これからのデジタルオーディオ時代に十分対応できる高性能スピーカーである。

DS-32B MKII形

4万円台の売れ筋を中心として高い評価を受けたDS-32B形の後継機種で、低びずみ化、広帯域化を図って高音用にDUD方式のドーム・コーン形を採用するなど多くの改良を加えて音質的にも好評を得た。

DS-181 S, DS-181 W 形

《ダイアトーンスピーカー》では初めての試みとして、同一機種を2種類の意匠に仕上げ、同時に発売した。コンパクトサイズではあるが、トルボイ的にまとめ、スーパーツイーターのON/OFF可能な押ボタンスイッチには視覚的にわかりやすいイルミネーテッドスイッチを採用した。また、曲げ形のパイプダクトを使ったバスレフ方式とした。



PW-1600 形スーパーウーファーとエンクロージャー

MONITOR-10(AS-1051) 形

小形ポータブルの業務用モニタースピーカーとして新しく開発したもので、2ウェイ方式のスピーカーにAC/DC両用に使える30Wアンプを内蔵している。特にカラーTVモニターと隣り合わせに設置できるよう漏えい(洩)磁束を少なくし、大形モニタースピーカーとして活躍しているAS-3001S形に合わせた音質にまとめている。現在NHKの小形モニターをはじめ民放局でも採用されている。



DS-503 形スピーカー

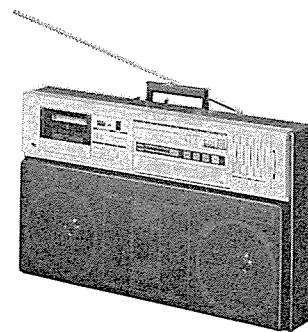
● 3ディメンジョンステレオカセットコンボ

カセットコンボ Y 500 形並びに Y 700 形はステレオラジカセ程度のスリムなボディから据置形ステレオ装置に匹敵する広がりのあるステレオ感と雄大な低音を再生する3ディメンジョンシステムのステレオ装置である。Y-500はブックシェルフ形で、Y-700はフロア形である。総合出力46Wの大出力3チャンネルアンプと木製キャビネットに組込んだアコースティックエアスペンションタイプの重低音専用スーパーウーファー、並びに左右各々2ウェイスピーカーからなる5スピーカーシステムで、外形からは予想できない雄大で広がりあるステレオ再生ができる。

この新製品はカセットテープの再生を主体としてエレクトロニクス部を組込んでおり、フェーダータッチ式テープ操作、リモコン、9曲自動飛越選曲、自動繰返し、タイマー録音再生、ドルビー雑音低減回路などをフル装備している。ほかに音質を自由に換えられる5チャンネルグラフィックイコライザー、7局まで記憶選局できる電子チューナー、プレーヤー用イコライザーアンプ、絵文字表示のついた4チャンネルプログラムセレクト、更にカラオケに便利なワイヤマイクあるいはワイヤレスマイクとの同時ミキシング及びエコー付加も可能である。

なお、本機は背面にFM、AM各々の専用アンテナを設けている。Y-500形とY-700形とは内容は同じであるが、Y-700形の方はよ

り豊かな低音が得られるよう強力なスピーカーシステムを持っている。



カセットコンボ Y-500 形

● FM/AM ステレオラジオカセットプレーヤー

最近のラジオカセットテープレコーダーは小形化やステレオ化とともに、室内での使用だけでなく屋外での使用も多くなってきた。カセット式のヘッドホーンステレオプレーヤー、ミニステレオラジカセなどの商品が特にヤング層に受けて著しく伸長しているのはこの結果である。

当社のFM/AMステレオラジオカセットプレーヤーTX-10形は、多目的用途にふさわしいステレオ感重視のヤング向け商品である。その主な特長は、

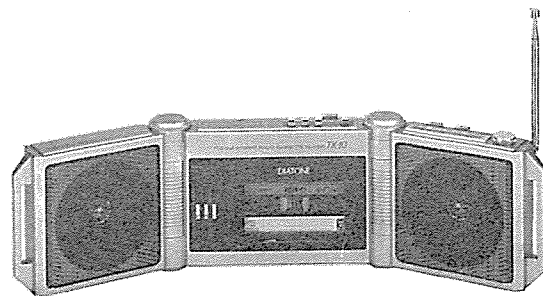
(1) 左右のスピーカー部を電源電池を軸にして自在に屈曲回転がで

るので、室内ではステレオ感を自在に調整して楽しむことができる。

(2) 軽量 (1.3 kg) なので、スピーカーボックス 両端に携帯用ベルトを付け、屋外に持ち出して楽しむことができる。出力は 2 W (1 W × 2) である。もちろん AM/FM ラジオも聴くことができる。

(3) 左右のスピーカーボックスをそれぞれ分離し、延長コードでつないで使うことができる。

(4) 本体中央カセットプレーヤー部だけを、ヘッドホンステレオプレーヤーとして屋外に持ち出して使うこともできる。



FM/AM ステレオラジオカセットプレーヤー TX-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として、映像、音声、操作性、信頼性、更に斬新なデザインを常に追求し開発を進めている。昭和 56 年度に当社が発売した次の製品には、その成果を取入れそれぞれの特長をいかしている。

昭和 56 年 5 月から順次発売開始した一般機種 (18 CT-C 64 W, 20 CT-C 84 W, 26 CT-C 97 T 形など) には、新開発の高忠実色ハイコントラストブラウン管 (HF 管) を採用し、より鮮やかな原色の映像を再現し、コントラストを改善した。更に、新シャーシの採用により部品点数を大幅に削減し、信頼性の向上と省電力を図った。

また、昭和 56 年 6 月から順次発売しているスリムコンソールタイプの音声多重カラーテレビ「シティフェイス」シリーズ (22 CK-C 90 W, 18 CK-C 60 W 形など) には、新開発のスーパーウーファー 3 アンプ 3 D システムを導入し、省スペースデザインの中で大迫力の高忠実度音響再生を実現した。更に、チャンネル選局をはじめ、音声多重の主/副チャンネル、音場拡大機能の切換えなどを遠隔操作できる、新機構の着脱式リモコン付きとした。

一方、カラーテレビ需要のパーソナル化に対応して、小形コンパクトデザインの音声多重 (2 重音声)、着脱式リモコン付き機種 (16 CT-C 45 T, 18 CT-C 55 形) を昭和 56 年 10 月から発売した。また、オーディオ、ビデオ入出力端子をもった機種 (18 CT-C 55 TV 形) を昭和 56 年 11 月から発売した。

輸出向けカラーテレビ

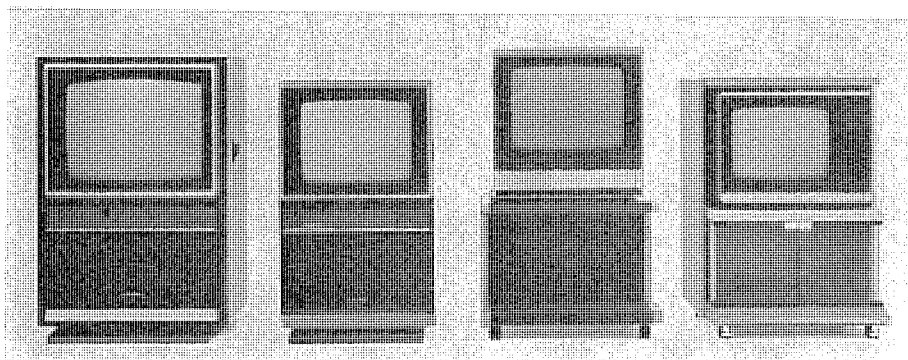
米国の CATV 放送の増大に対応して、高集積ワンチップマイクロコンピュータを使った新周波数シンセサイザ選局システムを開発発売した。また、市場の要請を先取りした FM 受信機内蔵、ビデオ・オーディオ機器との

接続が可能で、かつ音質重視形豪華コンソールカラーテレビ (CK-2582 形) を発売し、好評を得ている。

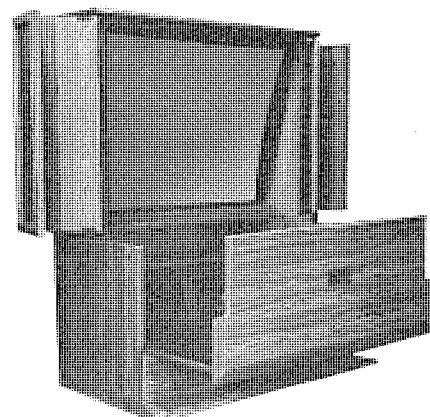
香港向けには、香港及び中国の放送電波を受信でき、放送方式の切換えを自動的に行う、2 放送方式受信カラーテレビ (CT-1811 HD, CT-2011 HD 形) を昭和 56 年 12 月に発売した。更に国内向けと同様、輸出向けカラーテレビに順次高忠実色ハイコントラストブラウン管を導入した。

ビデオプロジェクションシステム

米国向けに、新しく VS-520 UD, VS-515 U, VS-506 U 形の 3 機種を発売した。これらはいずれも従来の製品に比べ、輝度を当社比で約 50% 向上させた。更に、CATV も直接選局できる 105 チャンネルオールバンド受信可能な周波数シンセサイザ選局電子チャンネルを内蔵させると共に、いま話題のビデオディスクと接続できるように音声回路をステレオ化し、更に音声ワイド回路を付加している。また国内向けには、同じく輝度を改善した、天つり機種 LVP-560 形を開発して発売した。



音声多重カラーテレビ CITY FACE シリーズ、着脱リモコン付き、音声多重カラーテレビ (左から 22 CK-C 90 W, 18 CK-C 60 W, 18 CT-C 55 TT, 16 CT-C 45 T 形)



VS-520 UD 形、ドア付スクリーンを有する米国向けビデオプロジェクタ

● ビデオカセットレコーダー

2時間録画のポータブル機種HV-7000形を新たに製品化した。HV-7000形は本体4.3kg、電池0.56kg、計4.86kgと、現存する製品では最軽量である。消費電力は録音時に6.2Wと省電力化を図り、電源として電池を使用した場合でもカメラと組合せて連続約1時間の記録が可能である。以下HV-7000形について述べる。

小形軽量5モータデッキ

このポータブル用デッキには、回転部分のそれぞれに独立したモータを配置する当社特有の5モータ方式を採用している。このうちリール駆動モータは、電力消費を配慮して、ギヤで減速する新構造とした。

高精度を必要とするテープ走行系の部品は、アルミダイカストのドラムベース上に構成して、デッキのベースはガラス繊維で補強したポリカーボネート樹脂を用いている。これとダブルリング式ローディングメカニズムを採用し、デッキの構造は単純なものとし、部品数も従来より30%減少して小形軽量化と高信頼化を達成している。

可変速ノイズレススローモーション、その他の特長

HV-7000形は収録した映像をフルに楽しめるように特殊再生機能を充実させた。正逆9倍速のスピードサーチの時に画面に現われるノイズが一定位置で本数が半分の4本になるようにサーボ方式を採用した。スローモーションは1/6~1/30まで連続可変で、ノイズが画面に出ないようにコントロールパルス参照して、テープを微細に間欠駆動する方式とした。このテープの駆動は新たに開発した薄形プラミレストランジスタモータで行い、再生のモードによって異なる駆動要件はコイルのタップ切換えで行っている。

そのほか、前の音を消さずに新しい音を重ねるサウンドオンサウンドアフレコ機能、一時停止や停止の前後における画面の乱れを無くすつなぎ撮り機能や確実に記録するための各種アラーム機能を備えている。また、主要9機能のワイヤードリモコンを付属しており、CIT-701形カメラ

と組合せると、カメラ側からのVTRの操作も可能である。

関連機器

本体と組合せてテレビ番組の記録を行うためのVT-7000形ビデオチューナーと、電源供給と電池2本の同時充電が可能なスイッチングレギュレータ式のDA-7000形電源アダプタの関連機器を用意している。



ビデオカセットレコーダー HV-7000形

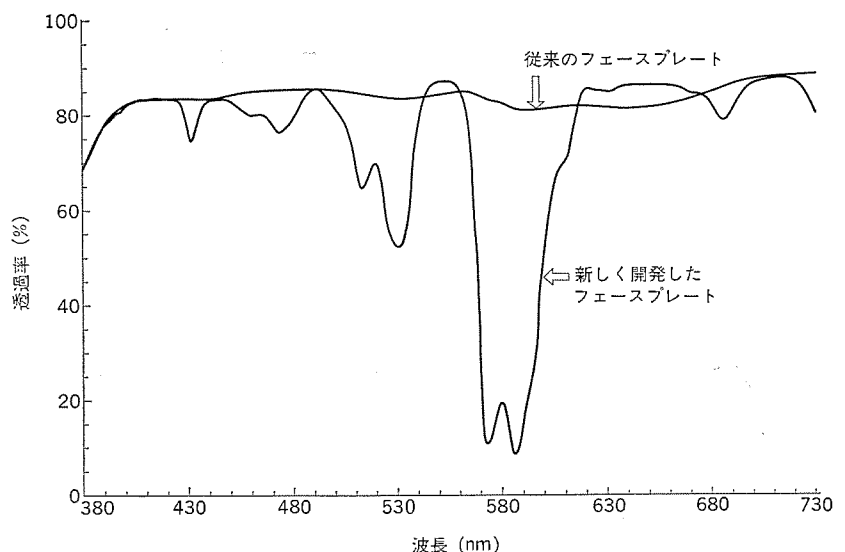
● 高忠実色ハイコントラスト新形カラーブラウン管

カラーブラウン管の輝度性能が実用上十分なレベルに到達した今日、コントラストや色調などのような画質性能を重視する傾向が非常に顕著となってきた。このようなカラーブラウン管に対する高画質化の要求にこたえて、当社が初めて開発、製品化したのが高忠実色ハイコントラスト新形カラーブラウン管である。

この新形カラーブラウン管では、蛍光面の輝度性能をあまり損なうことなく、コントラスト性能が約40%（当社比）向上している。これは、新しく開発した酸化ネオジウム(Nd₂O₃)添加フェースプレート（ブラウン管前面の透明なガラス部）の独特な光選択透過特性（図参照）と、この特性に適合した発光特性を有する蛍光体との組合せにより、蛍光体の発光エネルギーを光出力として効率良く取出せると共に、コントラスト低下の原因となる外光（周囲光）をこのフェースプレートで効果的に吸収、除去した結果である。

また同時に、このフェースプレートの光選択透過特性に起因する光学フィルタ効果により、青・緑・赤・発光スペクトル中の色純度低下原因となる不要な波長成分の光を除去して、より深い色調の3原色を実現した。この結果、蛍光面の色再現範囲が約15%（当社比）拡大して、より忠実な色の再生を可

能とした。



フェースプレートの分光透過特性

10.2 家庭用機器

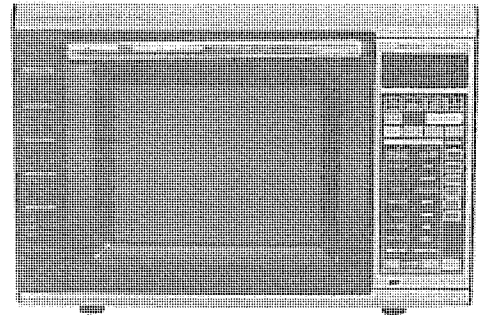
● センサオープンレンジ RO-5700 形

1台でレンジ、オープン、グリルの3つの機能を持つオープンレンジに、簡単な操作で上手に調理できる制御機能を付加した、ガス検知式センサオープンレンジである。

コントロールパネル部分に記憶させてある16の料理群の中から、使用者が好みのメニューを選択、操作するだけで、そのあとはあらかじめ決められた火加減などのプロセスに従って調理を行う（おまかせ加熱）。

食品の加熱により発生する種々の有機物ガスは、加熱庫内に連通した排気ダクト内のガスセンサで検知し、マイクロ波出力制御、ヒーター出力制御、庫内温度制御などを行い自動調理を行う。

また、使用者が好みに応じて出力、時間、温度などを設定する「お好み加熱」としても使用できる。更に調理の仕上がり状態を調節する延長機能、使用者独自の調理方法を記憶させるメモリ機能を内蔵している。



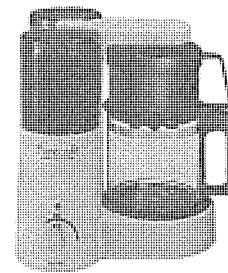
センサオープンレンジ RO-5700 形

● コーヒーメーカー 《ピュアカフェ》

コーヒーを手軽に、そしておいしく作れる新機構付きのコーヒーメーカー CO-30 及び CO-20 形を開発、発売した。おいしさの秘けつはコーヒー豆の渋皮（シルバースキン）や、粉碎で生じる微粉末をミル運転中に除去することにある。更に、タイマー制御で好みに合わせてアメリカンからストロングまでひ（挽）き分けることもできる。

《ピュアカフェ》の特長は次のとおりである。

- (1) 渋皮フィルタを用い、ミル運転により生じるケース内の空気流を利用して、渋皮と微粉を豆と分離除去する。
- (2) ミルタイマーにより挽き加減を自由にできる (CO-30 形)。
- (3) 刃付4枚カッタにより、加熱せず、す早く粉碎できる。
- (4) 円筒形のカートリッジタンクにしたことで清掃性が向上した。
- (5) コードリール式にしたことで操作性が向上した (CO-30 形)。
- (6) 紙フィルタ採用でおいしさと清掃性がアップした。
- (7) 消費電力増加によりドリップ時間が短縮し、スピード抽出でおいしさが向上した。



コーヒーメーカー 《ピュアカフェ》 CO-20(AW) 形

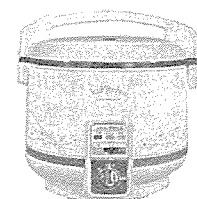
● 電子ジャー炊飯器 《火かげんかまどっ子》

《かまどっ子》の機能に加えて炊飯量にあわせた火力の調節がスイッチひとつででき、少量炊いても、大量炊いても2度炊きのふっくら盛りあがったおいしいご飯が炊ける《火かげんかまどっ子》、NJF-2180、2150、2100 形を開発、発売した。

その主な特長は次のとおりである。

- (1) 少量から大量までおいしく炊ける「火かげん切替スイッチ」付き。
 - ・少ない量のご飯を炊くときは、「少量」の目盛に合わせれば炊飯途中から加熱量が自動的に1/2にコントロールされ、2度炊きも1/2の火力で、経済的でおいしいご飯が炊きあがる。
 - ・大量のご飯を炊くときは、「弱」の目盛では全熱量で加熱するが、2度炊時間が短縮され、こげの少ない炊きあげとなり、また長時間の保温に適した炊きあげとなる。「強」の目盛では、全熱量で加熱し、2度炊き時間も炊飯量にあわせて長くなり、香ばしい風味（おこげ）のついた炊きあげとなる。
- (2) 炊きむらを防ぐ「S字ヒーター」の採用。

- (3) 強い火力で釜のまわりから包み込む“空気対流輻射加熱”。
- (4) 食べ頃を知らせる“食べ頃チャイム”付き。
- (5) 炊飯スイッチと連動した“切”スイッチ付き。

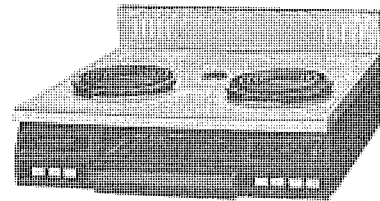


電子ジャー炊飯器 《火かげんかまどっ子》

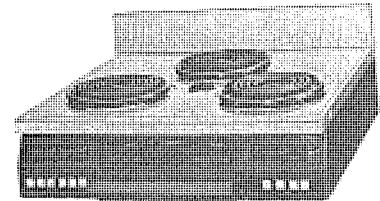
● 電気クッキングヒーター

電気クッキングヒーターは、全電化厨房電化マンションなどの需要増にこたえるために開発したもので、CR-7200形（2口グリル付き）とCR-7300形（3口グリル付き）の2機種がある。これらの特長は次のとおりである。

- (1) 操作がすべてキーに触れるだけで行える。マイコンによるタッチコントロール式で、火力が各ヒーターとも10段階に比例制御でき、「弱」から「強」まできめ細かな熱量調節ができる。更に、その時の火力をインジケータに表示してひと目で分かる新しい設計である。
- (2) グリルは操作のしやすい引出し式で、魚を横に並べて置ける（ワイドグリル）ので、焼け具合を外から見やすくなっている。
- (3) 前面はダイヤル、スイッチ類の凹凸を少なくして、清掃性にも極めてすぐれている。
- (4) その他ガスの元栓に相当する電源スイッチ、誤動作や子供のいたずらを防止するために火力が固定できるパネルロックスイッチ、グリルの空焼きによる異常加熱を防止する温度過昇防止器などを付けて、安全面にも十分配慮している。



CR-7200形



CR-7300形
電気クッキングヒーター

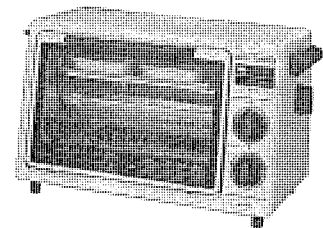
● 2段調理オーブントースター

朝の限られた時間を能率よく利用することを目的に、2段式の調理オーブントースターを開発した。トースト4枚またはトースト2枚とハムエッグなどの調理が可能である。

けてある。

その構造、特長は次のとおりである。

- (1) 上・中・下段の3組のヒーターを配置し、そのヒーター間に上段と下段の2組の網付き調理スペースを設けた。上段は網を取外し付属の容器を使ってハムエッグなどの卵料理もできる。下段の網は半固定であり、ドアを開くと前にせり出す構造になっている。
- (2) 小スペースでの加熱源と被調理物との近接化による焼きむらを防止するため、ヒーターの近くに均熱板を設けてある。
- (3) ヒーター回転板を回すことで、その回転軸の高さに上及び中段のヒーターがほぼ水平の位置に並び、高さを必要とする調理に使用することができる。この場合調理スペースは1段となる。なお、下段ヒーターは固定である。
- (4) ヒーター回転板の回転時の衝撃を吸収するため、緩衝装置を設



2段調理オーブントースター

● ミキサー・ジュースミキサー《ニューフルーツシャワー》

昭和55年に行った清掃性の改善に引き続き、昭和56年も、これを更に一歩押し進め、使い勝手の改善と下ごしらえメニューを大幅に広げた《ニューフルーツシャワー》を発売した。特長は次のとおりである。

カップを採用した。

(1) ジューサーの機能

①傘形遠心かごでしぼりかすを周囲に飛び散らさせずに1箇所にかき集める方式、②市販のポリ袋が簡単にセットでき遠心かごによって集められたしぼりかすを、そのまま手を汚さず処理ができるかす箱付き、③おろし用カッターにダブルカッターを採用し、切削性を向上させ投入口を拡大した。

(2) ミキサーの機能

①焼入れ刃（刃物用ステンレス鋼）の採用により、強さと切削性が向上し、フリージングしたジュースやバナなどのシャーベットがわずか30秒でできる、②ミキサーボトルを800、400ml、2つの容器に使い分けるマジックカップにより、ピーナツバターやマヨネーズ、また水を使わぬネクターなど上手に仕上がる。

なお、同時に発売したミキサー専用2機種にも、焼入れ刃、マジック

ミキサー・ジュースミキサー《ニューフルーツシャワー》JE-165形



● 高SEER形新冷凍サイクルとその冷蔵庫への適用

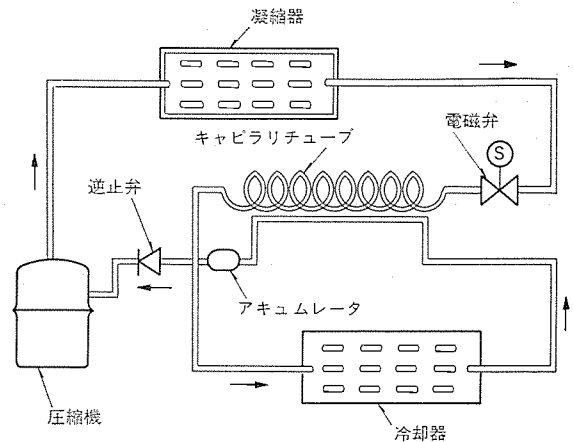
高SEER形新冷凍サイクルは、通常の冷凍サイクルで稼働する機器を起動・停止を繰返しながら運転するとき、その起動・停止のつど発生するエネルギーロスを軽減し、常に連続運転時の高効率運転を維持することをねらいとした冷凍サイクルである。

従来の冷凍サイクルは圧縮機の停止時、高圧側冷媒と低圧側冷媒が混合バランスし、圧縮機起動後徐々に高圧と低圧との差が大きくなりながら定常運転状態へと移行していく。このため圧縮機が起動するとき、低圧側の蒸発器にたまり込んだ冷媒液を吸入・圧縮したり、定常状態に達するまで効率の低い運転を行い、連続運転時に比べてトータルのCOP（成績係数）が低くなっていた。

新冷凍サイクルはキャピラリチューブの入口に電磁弁を配置し、また圧縮機吸入側に逆止弁を挿入することにより、圧縮機停止時、高圧側と低圧側に配分された冷媒を分離したまま保持するため、圧縮機の停止・再起動時に発生するエネルギーロスを軽減し、効率向上を図ったものである。

この新冷凍サイクルを245ℓ容量のロータリコンプレッサ搭載の冷蔵庫に

適用することにより、従来の冷凍サイクルに比べ約20%の省電力効果が得られることが確認できた。

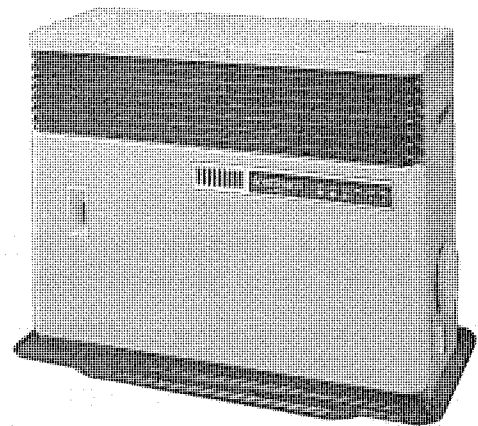


冷蔵庫用新冷凍サイクル構成図

● 石油ガス化ファンヒーター

当社が業界に先がけて開発した石油ガス化ファンヒーターの4年目の機種として、KD-25 DTD, KD-32 DTD 形では次に示すような機能向上を図っている。

- (1) マイコンコンピュータ制御方式により、室内の酸素濃度低下を知らせる換気警告ランプシステムの精度を向上させた。
- (2) プレージ機構、リサイクル点火により、点火性能を向上させた。
- (3) フロート式定油面器から、オーパフロー式定油面器に代えたことにより、消火時の臭気を低減させ、またファンヒーターの移動のつど必要であったリセットボタンの操作を不要にした。
- (4) サービスコールを低減させるためのモニターランプを充実させた。
- (5) 火力の下限を下げて、火力幅を広くした。
- (6) その他、消費電力の低減、燃料カートリッジタンクの容量を10%増大させた。



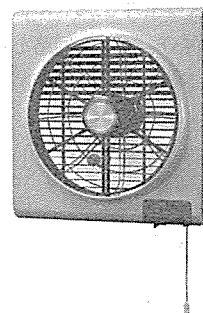
石油ガス化ファンヒーター KD-25 DTD 形

● スペース用ファン《天壁》

スペース用ファン《天壁》は、省スペースを考え取付位置を壁面だけでなく天井まで発展させ、今までの壁掛扇に代わる空間利用のニュー扇風機としてその位置を確固たるものにした。

大きな特長である前面回転グリは、全体を薄くコンパクトなものにし頭上での圧迫感をなくすと共に、扇風機の首振り機構の代わりとして、風のサービエリアを広げている。

天井付近のスペースを利用して取付けられるため、夏場の扇風機だけでなく、冬場のエアサーキュレーターとしても利用でき、季節商品から脱皮し、年間商品の仲間入りができることの意義も大きい。



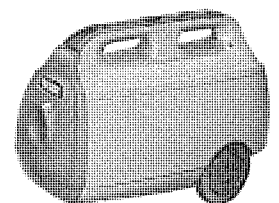
スペース用ファン《天壁》

● 電気掃除機 TC-800 形

電気掃除機 TC-800 形は、使用者の最大の不満点であるごみ捨てに焦点を合わせて商品化した。この掃除機は、コードを引き出すごとに自動的にフィルター のちり落しをするだけでなく、回転エネルギーを蓄え、前ふたを開いてからもう一度ボタンを押すと、蓄えた回転エネルギーにより“クルッポンカッター”が回り、ごみが外へ出てくる機構になっている。

その他の特長として、吸込仕事率は150W、集じん容量は3ℓ、

ごみ捨ての必要を音で知らせるダストアラーム付きとしてある。また、床ブラシは持ち手の高さが変わっても床にぴったりして、効率良くごみを吸い込む“吸う吸うブラシ”付きである。



電気掃除機 TC-800 形

● シェーバー 《スパーク II》

《スパーク II》はひげくずを吸い込むシェーバーとして開発し、次のような特長がある。

(1) 掃除機の原理でひげくずを吸い込む方式

ひげくずの飛散を防ぎ、カットされたひげくずを、内蔵ファンで強力に吸い込む。

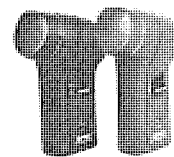
(2) ひげくず捨てはスイッチボイ方式

外刃を外して、スイッチを入れるだけでひげくずが捨てられる。掃除

機の自動ちり落しの原理で、ダストケースを振動させて、たまったひげくずを払い落とす。

(3) クイックアップトリマー付き

長いひげや際ぞりは、スイッチのワンタッチ操作でできる。



シェーバー
《スパーク II》

10.3 住宅設備機器

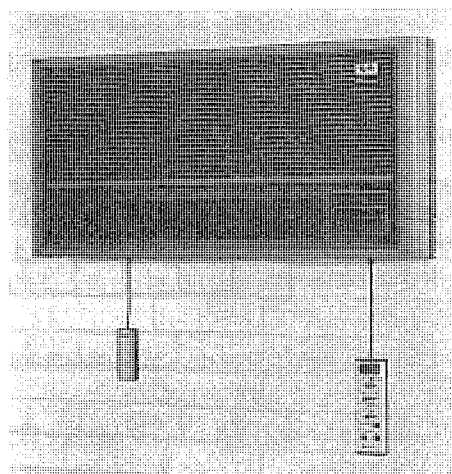
● ルームエアコン “ドライタイプ” 湿度センサ付き

業界で初めての温度コントロールに湿度コントロールを加えた、ドライタイプルームエアコン (MSD-1815 R, MSD-2215 R 形) を開発した。質の高い快適性と省エネルギーを同時に追求した商品であり、ユーザーの湿度に対する関心の高まりに対応するものである。梅雨どきはもちろんのこと、むし暑い夏の夜や秋雨どきと幅広い利用ができる。

この湿度センサーは特殊リボン製素子を使用し、室内の湿度を敏感に感知し、パルスをマイコンに送ることによって相対湿度 60% で運転制御を行う。従来のドライタイプと比較して 40% の省エネルギー化を実現した。そのほか、

- ・冷房ぎみ、暖房ぎみドライ運転可能
- ・冷房除湿自動切換機構
- ・室温 10°C までドライ運転可能
- ・低騒音化を推進したドライキャピラリアウター方式

などのドライタイプ特長に加え、室内奥行 10.9 cm、室外奥行 21 cm の薄形設計を図った三菱ルームエアコン《霧ヶ峰》の代表的機種である。



ルームエアコン “ドライタイプ” 湿度センサ付 MSD-1815 R 形 (室内側)

● 冷媒加熱ヒートポンプエアコン

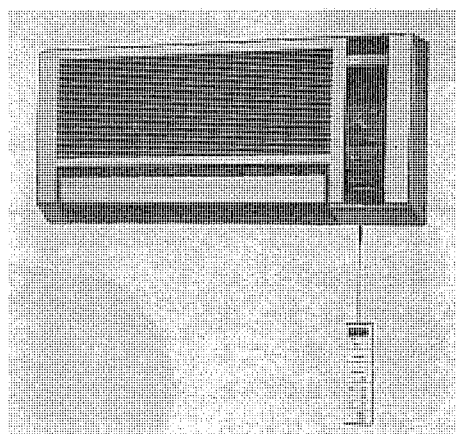
冷媒加熱ヒートポンプエアコンは、暖房能力が外気温度に左右されない、省エネルギーという特長を有する新しい空調機である。従来の空気を熱源とする空調機では暖房運転時に外気温が低下すると暖房能力が低下し、また、電気ヒーターによる補助加熱や霜取り運転を必要とし、電力消費量が大きく、かつ効率が悪く、寒冷地には適さない。

今回開発した冷媒加熱方式のものは、従来の室外ユニットに燃焼機を用いた冷媒加熱ユニットを組み込み、燃焼熱をヒートポンプ回路を利用して室内に送る。この方式により外気温低下時にも十分な暖房能力

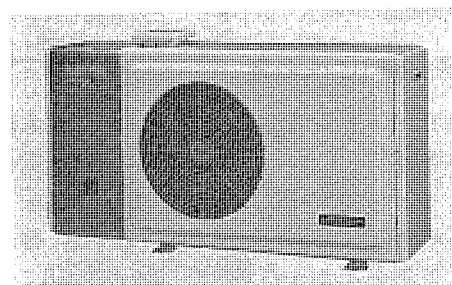
を得ることができる。冷媒加熱用熱交換器は高い熱交換効率 (90% 以上) をもち、冷媒や潤滑油の熱的劣化のおそれはない。冷房運転は従来と全く同じである。

そのほか次のような特長をもっている。

- (1) 圧縮比を小さくして圧縮機動力を低減した。
- (2) 灯油やガスを燃料とするので、省エネルギー、低ランニングコストとなる。
- (3) 燃焼機が室外ユニット内にあるので、排気工事が不要である。
- (4) 室内ユニットは、従来の空調機と同様壁掛形で、省スペースである。
- (5) 補助電気ヒーターは不要で、電流容量の小さい設備で使用できる。



室内ユニット



室外ユニット

冷媒加熱ヒートポンプエアコン

● 縦形スリム《クリーンヒーター》

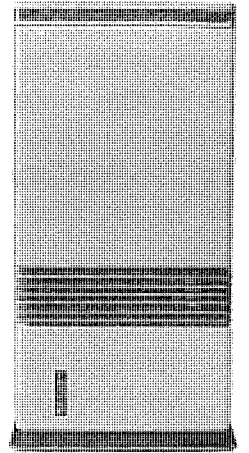
建築様式の断熱化、密閉化に伴い、日本のような小部屋構成の住宅の個別暖房には小能力タイプの需要が高まっている。ガス《クリーンヒーター》VGT-25 C 形及び石油《クリーンヒーター》VKT-25 GT 形は、この需要にこたえるとともに、縦形スリムタイプとして省スペース化を図っている。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 一般家庭の4.5~8畳を対象とし、暖房能力を約2,100 kcal/hとし、かつコンパクト化し省スペース化を図った。
- (2) 温風下吹き出し方式で暖房効果が良好である。
- (3) 低価格でありながら、加湿皿、ルームサーモ、安全装置などは、従来の《クリーンヒーター》と同一の機能を持たせ、快適性、安全性にも十分な配慮を加えた。
- (4) 石油タイプVKT-25 GT 形はシーズンオフにユーザー自身で取外しができ、シーズンに据付けができるような簡易給排気工事仕様を織り込み、工事性の改善を図った。また、5ℓ容量のタンクを内蔵

し、1回の給油で約30時間の暖房ができ、給油の手間を少なくした。

- (5) 10年間の実績をもつ当社独自のMICS燃焼方式で熱効率が高く、省エネルギータイプで維持費が安い。



縦形スリム《クリーンヒーター》

● 太陽熱利用冷暖房給湯システム

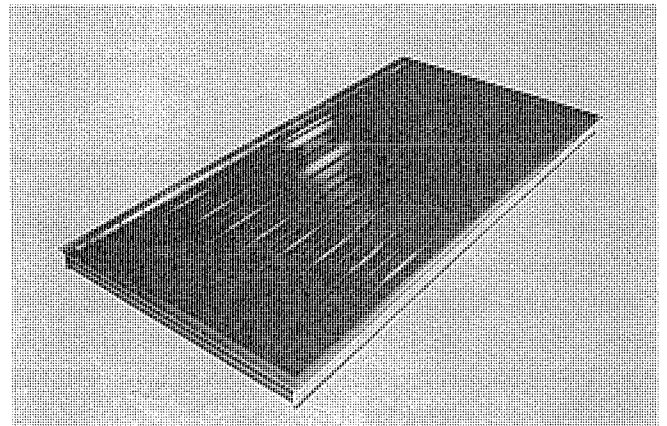
太陽熱利用の給湯は、ここ数年急速な市場の動きを見せている。更に、冷暖房システムへの展開も進められている。

当社では昭和55年、家庭用給湯負荷への対応として自然循環式温水器を発売し好評を得ている。太陽熱の給湯への利用は、年間を通じた必要性、また季節間の負荷変動が冷暖房に比べ小さいことから最適なシステムといえる。自然循環式温水器の課題である配管凍結などを改善し、より信頼性のある給湯システムとして家庭用の強制循環式の給湯システムを開発した。

このシステムには太陽集熱器(MSS-16 FC)、及び蓄熱槽(MSS-280 ST)内の熱交換器を含む集熱系には不凍液(プロピレングリコール系)を使用し、蓄熱槽内で給湯水を加熱する高効率2回路方式(間接加熱)、集熱循環ポンプには、高揚程、低消費電力タイプのポンプを採用し、蓄熱槽下部に開放形膨張タンクを導入し、施工性などの改善を図った。

また、集合住宅や業務用給湯冷暖房の太陽熱利用システム用として、平板式集熱器(MSS-20 FC形)を開発した。集熱板は独自の優れた

選択吸収膜処理を施してあり、集熱導水管材料には耐食性、熱伝導性などの特長を持つ銅管を使用している。



太陽熱集熱器 MSS-20 FC 形

● 湯温切換え・標準形深夜電力利用湯水器

季節に合わせて、沸上がり湯温を85°Cと65°Cの2通りに選べる切換スイッチを内蔵した湯温切換え・標準形電気温水器(GR-3761, GR-4661形)を開発した。昭和53年に開発した給水水温を検知して自動的に沸上がり湯温を選定する湯温切換え・防雨形に続く、節電シリーズの第2弾で、マニュアル切換方式の普及形である。別売のリモコンボックスを装着すればリモートコントロールも可能である。

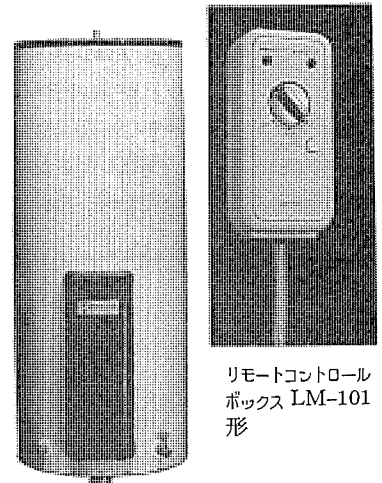
夏場の給水水温は、冬に比べ平均15~20°Cも高くなっており、夏場は沸上がり湯温を65°Cに設定しても、冬期に85°Cに沸上がったのと同程度の湯量(混合湯)が得られる。また、小人数家族や使用する湯量の少ない家庭では年間を通して沸上がり湯温を65°Cに設定することもできる。

65°Cで使用した場合には、

- (1) 温水器本体からの放熱ロスが減少する。
- (2) 安全弁からの排湯による熱ロスが減少する。
- (3) 給湯配管に滞留する残湯による放熱ロスが減少する。

などの効果があり、節電ができる。

リモートコントロールボックス(LM-101形、別売品)には、OFF、65°C、85°Cの3点切換スイッチとON/OFF切換えの目安を知らせる湯量表示を付けており、台所などの手近な所からこまめな切換操作をすることにより、より一層の節電が可能となる。



リモートコントロールボックス LM-101 形

湯温切換え・標準形深夜電力利用温水器 GR-3761 形

● 壁掛式石油ガス化瞬間湯沸器

OK-3000 形

コンパクトサイズ、壁掛式、最大出湯能力 17 号の比例制御をもった石油ガス化瞬間湯沸器で、当社独自の石油ガス化燃焼技術である AJB 方式バーナを採用し、出湯温度を検出し燃焼量制御を行う。本機の特長は次のとおりである。

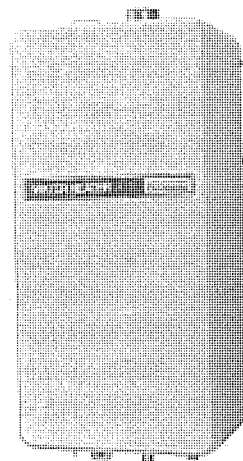
- (1) コンパクトサイズ、壁掛式なのでボイラ室などが不要（省スペース）。
- (2) FF 方式、排気筒径 $\phi 60$ と小径なので排気工事が簡素化できる。
- (3) 電子式石油比例制御システムの採用により、瞬間式ながらも水量変動に対し湯温変動が少ない。
- (4) リモートボックスなので手近な所で操作可能。
- (5) 石油のガス化燃焼なので高効率、低維持費である。

付属部品の違いにより、屋内設置用と屋外設置用を用意している。

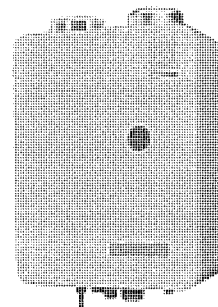
OK-17 BW 形

コンパクトサイズ、壁掛式、最大出湯能力 10 号で、ソーラー給湯システム専用機種として開発した石油ガス化瞬間湯沸器である。

内蔵の湯温センサが出湯温度を検知し、 60°C 以下になると「強」（約 10 号）、 80°C 以上になると「弱」（約 7 号）に自動的に燃焼量を切換える。また、太陽熱温水器内の温水が高温に沸上がっている場合は、沸騰防止装置（設定温度 90°C ）により OK-17 BW 形本体の運転を自動的に停止し、太陽熱温水器だけで給湯するので、省エネルギー効果を高めることができる。



壁掛式石油ガス化瞬間湯沸器 OK-3000 形（屋内）



壁掛式石油ガス化瞬間湯沸器 OK-17 BW 形（屋内）

● 家庭用水中ポンプ

家庭用水中ポンプには小形、軽量で、かつ高揚程に適した渦流水形ポンプを採用している。

水中ポンプは一般に工事が簡単、騒音がないなど数々の優れた特長を有しているが、ポンプ及びモートル部分が井戸水中内へ設置するため、井戸内の異物がポンプ及びモートル内部へ侵入し、回転不能（揚水不良）などの故障を起こすことがある。また、井戸の水質により腐食が進行し、電気部分の絶縁機能が低下することもある。

今回水中ポンプの構造の一新を図り、これらのトラブル発生要因をなくし、信頼性向上を図ったのでその概要を紹介する。

- (1) ポンプの吸込口位置を、従来のポンプ側面からポンプ下部に変えたことにより異物侵入の少ない構造とした。
- (2) モートル軸封部は、オイルシール+砂よけフリंगाとし、2重防砂構造としたことにより、モートル内への異物侵入をなくした。
- (3) モートルはキャンドモートル方式を採用しているが、固定子周りをすべてステンレス材料で製作したことにより、(1)、(2)項と合わせて信頼性向上と長寿命化を図った。



家庭用水中ポンプ

	ページ
1. 研究	(6)
① 35 kW リン酸形燃料電池発電システム	
② アモルファス シリコン太陽電池	
③ 太陽熱コレクタ用選択吸収膜	
④ 高温用ヒートポンプの開発	
⑤ 30 GHz 帯中出力 GaAs FET	
⑥ GaAs 高速論理素子	
⑦ 高出力クランク形 TJS レーザダイオード	
⑧ 光ファイバ応用計測と光センサ	
⑨ 人工衛星用 GaAs 太陽電池	
⑩ 光相関追尾装置	
⑪ IC フレーム用材料	
⑫ 高性能酸化亜鉛式避雷器《MOA》用素子	
⑬ 電車電動機絶縁診断モニタ	
⑭ 高流動性 ABS 樹脂の家電品への適用	
⑮ 押し出し連動真空成形システム	
⑯ HIC 用チップブレーサ	
⑰ 気中開閉器における新遮断技術	
⑱ 正極性パルスアーク溶接機	
⑲ レーザ手術における自動制御安全システム	
⑳ 研究所サイバネーションシステム	
㉑ 立て形電動機の制振技術	
㉒ 有限要素法によるホーンスピーカ音放射解析技術	
㉓ 音声分析技術	
㉔ 高圧ナトリウムランプの放射解析	
㉕ テープデッキ用薄形 DD モータ	
2. 電力・エネルギー	(16)
2.1 発電	(17)
① 原子力発電プラント	
軽水炉	
高速増殖炉	
核融合装置	
関西電力(株)美浜発電所3号機向け CRT 表示システム	
改良型原子炉保護システム (ANCAP 80 保護系)	
原子力発電所向け高信頼性超大形誘導電動機	
原子力発電所用耐震形メタルクラッド開閉装置	
大口径スペクトロメータ用超電導電磁石 (超電導弁慶)	
高エネルギー物理学研究所納めパルス超電導エネルギー貯蔵装置	
MARK VII MHD 発電機用電磁石	
② 火力発電プラント	
火力発電プラントタービン発電機	
韓国電気試験所 (KETRI) 納め 180 MVA 短絡発電機	
韓国電気試験所 (KETRI) 納め大電力/超高压試験設備 180 MVA 短絡発電機駆動用 4,000/2,000 kW 4 極巻線形誘導電動機	
火力発電所の自動化推進	
既設高圧開閉装置の更新用ガス遮断器の開発	
③ 水力発電プラント	
四国電力(株)本川発電所向け高速大容量発電電動機	
四国電力(株)本川揚水発電所納め高圧同期サイリスタ始動装置	
四国電力(株)分水系各発電所納め水系制御用機能分散形システム	
中小水力発電機器の標準化	
2.2 送変電	(22)
① UHV 試験所 (UHVL)	
② 変圧器	
UHV 絶縁技術の開発	
ベネズエラ グリ発電所向け単相 268.5 MVA 800 kV 昇圧変圧器	
韓国電気試験所 (KETRI) 納め 1,000 MVA 短絡試験用変圧器	
ブラジル (CEMIG) 向け 525/√3 kV 分路リアクトル	
40 MVA 蒸発冷却式ガス絶縁変圧器	
SF ₆ ガス絶縁変圧器	
③ 開閉装置	
300/240 kV, 50/40 kA 1 点切タンク形ガス遮断器シリーズの完成	
関西電力(株)高浜発電所納め 550 kV ガス絶縁開閉設備	
関西電力(株)多奈川変電所納め 300 kV ガス絶縁母線	
SF ₆ ガス遮断器国内第 1 号機の 15 年間 10,000 回操作運転実績	
高電圧機器への大形注型絶縁物の適用	
静止形調相設備 (SVC) 用サイリスタモジュール	
④ 系統制御・保護	
デジタル形脱調分離装置	
東京電力(株)納め千葉給電所自動給電システム	
FM 電流差動キャリアリレー装置	
光ファイバ利用雷波形観測システム	
2.3 配電	(27)
サウジ電力庁納め 33 kV GCB 2 段積み閉鎖配電盤	
6/3 kV 汎用真空遮断器 (VF-A 形)	
低圧 大容量限流-選択遮断システム	
3. 産業用システム機器	(29)
3.1 産業プラント用電機品	(29)
① ホットストリップミル用電機品	
② 高圧大容量サイリスタレオナード	
③ 鉄鋼プロセスライン用電機品	
④ 冷間圧延機用電機品	
⑤ 製鉄製鋼プラント用電機品	
⑥ スラブ精整ライン制御用計算機システム	
⑦ セメントプラント電機品	
⑧ アンローダ用電機品	
⑨ 製紙機械用電機品	
⑩ 長距離コンベヤ制御システム	
⑪ アルミサッシ皮膜制御管理システム	
⑫ 食品サイロの新制御システム	
⑬ 工場内設備集中管理システム	
⑭ 最近の交流電動機	
⑮ 高圧サイリスタモータ	
⑯ 鉄鋼プラント用分散形高速 DDC システム	
3.2 計測・制御	(35)
① クロブシャー制御用熱延鋼板形状認識装置	

●冷延鋼板の形状測定と制御	4. 3 電動機応用..... (50)
●自動車用オートマチックトランスアクスル自動試験装置	●ポンプ・ファン専用極数変換モートル
●パターン計測技術の実用化拡大	●M3形深井戸水中モートル
●総合計装制御システム《MACTUS》の新ファミリー	●大容量クーラントポンプ“高揚程シリーズ”
●酸化エチレンプラントモニタシステム	●無接点制御ホイス THY-A シリーズ
●オーストラリア NEWCASTLE GAS 納め集中監視制御システム	●事務機用マイクロ電磁クラッチユニット
●新プラントコントローラ《MELPLAC》	●電子閉止めミシン PLK-109 形
●デジタル式超音波探傷装置 FD-7000 形	●ブロワ付クラッチモートル
●工業プラント用超音波流量計	●2重絶縁可変速振動ドリル
●電磁超音波応用計測装置	5. 通信・伝送と宇宙機器..... (53)
●オートクリーンリフタ付水質計器	5. 1 無線/無線応用機器..... (53)
3. 3 工業用電子計算機..... (39)	●スウェーデン向け新形ページングレシーバー
●プログラミングワークステーションシステム	●自動車電話用 UHF 帯小形分波器
●《MELCOM 350-50/A 2100》大容量ディスクオペレーティングシステム (TSOS-J)	●2 GHz PCM 多方向多重通信装置
●データベースエディタ (簡易形 DBMS)	●移動用3次元レーダ装置
●カラーグラフィックプリンタ	●ヘリコプター搭載搜索レーダ
●インテリジェントシステムコンソール	●近畿地方建設局納めレーダ雨量計システム
●計装制御用エンジニアコンソール	●4, 5, 6 GHz 帯共用オフセットアンテナ
3. 4 生産機器..... (41)	●小形・高性能 9 GHz 帯 4 段 FET 増幅器
●電子ビーム溶接機用溶接線検出装置	5. 2 光ファイバ伝送機器..... (56)
●アーク溶接ロボット	●光ファイバ情報伝送装置
●SD 励起方式 CO ₂ レーザ	●光ファイバ伝送用部品
●工作機械用 AC スピンドルモータシステム	●シングルモードファイバ用半導体レーザモジュール
●ワイヤ自動供給装置付ワイヤカット放電加工機	●群分波方式光分波モジュール (6波)
3. 5 環境保全設備..... (42)	5. 3 伝送機器..... (57)
●排水機場の監視制御システム	●三菱広域監視制御システム《MELFLEX シリーズ II》
●計算機による浄水場薬品注入制御装置	●熊本県納め免田川地区土地改良事業 清願寺ダム管理システム
●三菱オゾン生物付着防止装置	●愛知県企業庁納め尾張水道事務所テレメータ装置
●凍結融解式浄化槽汚泥処理設備	●愛知県納め防災テレメータ装置
4. 汎用電機品..... (44)	●福岡市水道局納め配水調整システム
4. 1 制御機器..... (44)	5. 4 宇宙機器..... (60)
●シーケンサ《MELSEC-K シリーズ》用周辺装置	●技術試験衛星 IV 型 (ETS-IV) の打上げ及び運用
●RAM/ROM メモリ共用形ワンボードシーケンサ	●軌道における通信衛星/通信系の管理及び運用
●三菱汎用インバータ《FREQROL-E》	●衛星搭載マイクロ波リモートセンサの開発
●インバータ式タンクレス給水システム	●国内衛星通信用 30/20 GHz 帯小形地球局
●直流モートルによる巻取用張力制御装置	●インテルサット V 号用地球局の交差偏波補償装置
●三菱P波センサ式地震感知システム	●テレビ放送衛星搭載用アンテナ
4. 2 配電機器..... (46)	●SCPC PCM/PSK 端局装置
●電子式ノーヒューズ遮断器 NFE 225-S 形	●雑音温度 135 K 11 GHz 帯低雑音 FET 増幅器
●三菱電子式モータブレーカ MBE シリーズ及びモータ保護兼用漏電遮断器 MNE シリーズ	●宇宙開発事業団納め高空燃焼試験設備
●二種耐熱形ノーヒューズ遮断器	5. 5 電子応用機器..... (63)
●三菱クオートタイムスイッチ TSQ-1 DKP 形	●PCM 録音再生機用周辺機器
●三菱デマンド監視装置 HKE-SV 形	●PCM 録音再生機用フェライトヘッド
●電力線利用 信号伝送装置	●電力管
●盤用電子式精密電力量計	6. 情報処理とオフィスシステム..... (64)
●新形輸出向け WHM	6. 1 電子計算機と周辺端末..... (65)
●ヒューズ付 11 kV エポキシレジンモールド計器用変圧器	●汎用コンピュータ《MELCOM-COSMO シリーズ》モデル 800 III・800 S
●低圧回路用計器用変圧器 PE シリーズ	●スーパーミニコンピュータ《MELCOM 70 シリーズ》モデル 60 の性能強化・機能拡張
●配電用酸化亜鉛形避雷器《MOA》	●2 M バイトパブルメモリ装置
●7.2/3.6 kV ヒューズ付負荷開閉器 SCL/SCT 形 (形番 S)	●三菱ミニフレキシブルディスク (5 インチ FDD)

- 三菱5インチ超小形固定ディスク装置
- M 4150-01 MICR ワークステーション
- 発券プリンタ装置 M 2243-A
- 漢字プリンタシステム
- 6. 2 OA 機器/システム (67)
- オフィスコンピュータ《MELCOM 80》OFFICE LAND
- 情報処理とオフィスシステム (画像オフィスコンピュータ)
- 石巻市役所における漢字処理を導入した窓口オンライン即時処理システム
- 三菱日本語ワードプロセッサ (M 8510)
- カナ漢字変換技術
- ファクシミリ FA 880
- 三菱 POS システム《MELPOS 3000》
- 6. 3 電子計算機応用システム (71)
- 国立極地研究所向け昭和基地設置データ観測システム
- 東京大学教育用計算機センター《MELCOM-COSMO 900 II》システム
- 複合ネットワーク端末システム RBS 700
- 《MELCOM》新 IRSS システムの事例
- 計量経済モデル作成及び予測システム (ECOMF-II)
- 工業技術院向け異機種チャンネル結合構内ネットワークシステム
- 運輸省航空局新東京国際空港向けターミナルレーダ情報処理システム (ARTS)
- 国際電信電話(株)研究所向け国際データ通信用プロトコル変換装置の完成
- 金融機関におけるデータエントリシステム
- 電算写植システム (印刷, 出版分野向け日本語情報システム)
- 新日本航空整備(株)における生産管理システム
- 日本観光サービス(株)における会員管理トータルシステム (スーパーオフコンの活用事例)
- 菱電サービス(株)における《MELCOM》昇降機メンテナンスサービスシステム
- 麒麟麦酒(株)における分散処理形販売管理システム
- 某社における M 2350 分散処理システム
- 三菱電機(株)社内情報ネットワークの推進
- 6. 4 画像情報機器 (80)
- 《MELOOK 8》
- カラー静止画伝送装置
- 電子カラービジョンシステム《オーロラビジョン》
- 7. 集積回路と半導体素子 (82)
- 7. 1 集積回路 (83)
- 樹脂封止 64 K ビットダイナミック RAM
- 高速 16 K ビットスタティック MOS RAM
- 64 K ビット紫外線消去形 EPROM
- C MOS ゲートアレー
- 64 K ビットダイナミック RAM 実装評価システム
- デジタル選局用 2 モジュラス分周用 IC
- カメラ用オートフォーカス IC
- FSK モデム用 LSI
- 省電力形白黒ポータブル TV 用 IC
- ボルテージシンセサイザ用 C MOS LSI
- ドットマトリクス LCD 表示腕時計用 LSI

- 音声合成 LSI 用音声分析処理と音声ライブラリ
- 7. 2 マイクロプロセッサ (86)
- C MOS 4ビットワンチップマイコン M 58497- $\times \times \times$ P
- マイクロコンピュータ開発支援ソフトウェア
- 7. 3 半導体素子 (87)
- 半導体圧力検出装置
- 大容量, 高耐圧トランジスタモジュール
- モールド形トライアックシリーズの拡大
- 850 MHz, 30 W 高周波高出力トランジスタ
- 内部整合高出力 GaAs FET
- 8. 建築関連設備 (89)
- 8. 1 エレベーター・エスカレーター (89)
- 省エネルギー形三菱全ソリッドステートエレベーター
- 規格形エレベーター《エレペットアドバンス》の新制御装置
- メキシコ「PEMEX 本社」ビル納入ダブルデッキエレベーター
- 乗用油圧エレベーター据付工法の開発
- 高揚程モジュラーエスカレーター
- 8. 2 冷凍・空調機器 (91)
- 大形空調機用ロータリ圧縮機
- 3 マイコン 3 セーブ 3 タイプ・パッケージエアコン《ミスターズリム》
- マイコン制御水冷式パッケージエアコン PW-E 形
- 小形冷凍冷蔵クーリングユニット
- クーリングユニット節電コントローラ
- 輸出用スプリット形パッケージエアコン PE 形
- ランキンサイクルエンジン駆動冷凍機を用いた小規模建物向け太陽冷暖房・給湯システム
- カセット形ファンコイルユニット
- 8. 3 照明 (94)
- 照明の集中制御システム
- 新光色蛍光灯《ルミクリスタル》
- 演色性改善形高圧ナトリウムランプ“ハイルックス HDL”製品化及び“ハイルックス DL”機種充実
- 高効率低始動電圧形メタルハライドランプ《マルチスター L》
- 高効率ダウンライト
- 電子スタート形《ルミクイック》工用蛍光灯器具
- 蛍光灯用安定器の省電力化
- 9. 交通 (97)
- 9. 1 電気鉄道 (98)
- 磁気浮上式鉄道
- 新交通システム
- 日本国有鉄道納め電車用電機品
- 新幹線電車用減速度管理装置
- 海外鉄道車両用電機品
- 車両用主電動機
- 省エネルギー電気車制御装置
- 車両用 DA 空調システム
- 車両メーカー納め新幹線電車総合試験装置
- 蓄電池式直流き電圧補償装置
- 電鉄変電所用変圧器
- 電鉄変電所用デジタル保護継電装置
- 阪神電気鉄道(株)納め変電所集中管理システム

⑨東北・上越新幹線用変電所連動システム
 ⑩地下鉄空調換気制御システム ●定期券発行機《MELPAS-N》
 9.2 船舶..... (103)
 ●新系列 CFC-D 形船用交流発電機
 ●中間軸式軸発電システム
 ●船用内圧防爆形電動機
 ●リグ昇降用新形電動機
 ●省エネルギーのための発電機制御装置
 ●船用大形データロガー
 ●発電機保護用 ABE-C 形気中遮断器
 9.3 自動車..... (105)
 ●80 シリーズオルタネータ
 ●ECCS 用クランク角センサ内蔵配電器
 ●ロックコントロール装置
 ●2重配電 IC 化無接点式配電器
 ●パルプアクチュエータ
 ●二輪車用点火・充電装置
 ●電子方位計
 ●サウンドエフェクタ (自動車車室内音場改善装置)
 ●マイクロコンピュータ制御の電子チューナー付カーステレオ
 ●三菱ダイアトーンカーコンポーネントステレオ《オルフェス》
 ●SA 形カーエアコン用圧縮機
 9.4 航空..... (108)
 ●ボーイング 767 用パルプ
 10. 家電関連機器 (109)
 10.1 音響・映像機器 (109)

●《ダイアトーン スピーカー》システム
 ●3 デイメーションステレオカセットコンボ
 ●FM/AM ステレオラジオカセットプレーヤー
 ●カラーテレビ
 ●ビデオカセットレコーダー
 ●高忠実色ハイコントラスト新形カラーブラウン管
 10.2 家庭用機器 (113)
 ●センサ オープンレンジ RO-5700 形
 ●コーヒーメーカー《ピュアカフェ》
 ●電子ジャー炊飯器《火かげん かまどっ子》
 ●電気クッキングヒーター
 ●2段調理オーブントースター
 ●ミキサー・ジュースミキサー《ニューフルーツシャワー》
 ●高 SEER 形新冷凍サイクルとその冷蔵庫への適用
 ●石油ガス化ファンヒーター
 ●スペース用ファン《天壁》
 ●電気掃除機 TC-800 形
 ●シェーバー《スパープ II》
 10.3 住宅設備機器 (116)
 ●ルームエアコン“ドライタイプ”湿度センサ付き
 ●冷媒加熱ヒートポンプエアコン
 ●縦形スリム《クリーンヒーター》
 ●太陽熱利用冷暖房給湯システム
 ●湯温切換え・標準形深夜電力利用温水器
 ●壁掛式石油ガス化瞬間湯沸器
 ●家庭用水中ポンプ

56 巻 1 号 編集委員	三輪 進・諸住康平・尾形善弘・三田村和夫・倉橋浩一郎・三浦 宏・高橋宏次・中野久夫 赤枝潤二郎・桐生悠一・佐藤 務・阿部 修・高橋広光・飛沢新治・上田 守・的場 徹 長谷川典利・山崎 肇・白庄司 昭・露木益郎・富永隆弘・星川光晴・福家 章
------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

〈次号予定〉 三菱電機技報 Vol. 56 No. 2 新しい材料特集

特集論文

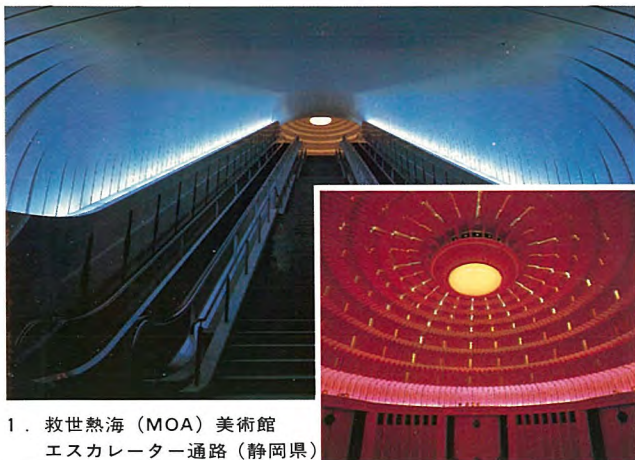
- 超電導材料
- 高強度 Cu-Ni-Sn 合金
- GaAs 系化合物半導体材料—現状と将来—
- 無機系絶縁材料《ミオレックス》及び《ミオナイト》
- 電気機器用液状ゴム
- 湿度センサ用水酸アパタイトセラミックス
- 有機エレクトロクロミック表示材料

普通論文

- UHV 試験所
- GIS 用デジタル変成装置の開発
- 新系列大形誘導電動機“F4 ライン”
- 最近の変圧器の鉄損解析技術
- 高精度ワイヤカット放電加工機 DWC 90 P 形
- UTS/VS 汎用情報検索システム IRS-1
- 《MELCOM 80》OCR オフィスコンピュータ
- M2860 小形固定ディスク装置

<p>三菱電機技報編集委員</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>委員長</td> <td>志岐守哉</td> <td>委員</td> <td>柴田 謹三</td> </tr> <tr> <td>副委員長</td> <td>大谷秀雄</td> <td>〃</td> <td>樋口 昭</td> </tr> <tr> <td>〃</td> <td>横浜 博</td> <td>〃</td> <td>柳下昌平</td> </tr> <tr> <td>常任委員</td> <td>三輪 進</td> <td>〃</td> <td>立川清兵衛</td> </tr> <tr> <td>〃</td> <td>唐仁原孝之</td> <td>〃</td> <td>徳山 長</td> </tr> <tr> <td>〃</td> <td>木内 孝</td> <td>〃</td> <td>柴山 恭一</td> </tr> <tr> <td>〃</td> <td>葛野 信一</td> <td>〃</td> <td>早瀬 通明</td> </tr> <tr> <td>〃</td> <td>三浦 宏</td> <td>〃</td> <td>荒野 苗也</td> </tr> <tr> <td>〃</td> <td>阿部 修</td> <td>〃</td> <td>瀬辺 国昭</td> </tr> <tr> <td>〃</td> <td>桐生 悠一</td> <td>〃</td> <td>倉橋 浩一郎</td> </tr> <tr> <td>〃</td> <td>野畑 昭夫</td> <td>〃</td> <td>竹内 守久</td> </tr> <tr> <td>〃</td> <td>的場 徹</td> <td>幹事</td> <td>諸住 康平</td> </tr> <tr> <td>〃</td> <td>尾形 善弘</td> <td>〃</td> <td>足立 健郎</td> </tr> </table>	委員長	志岐守哉	委員	柴田 謹三	副委員長	大谷秀雄	〃	樋口 昭	〃	横浜 博	〃	柳下昌平	常任委員	三輪 進	〃	立川清兵衛	〃	唐仁原孝之	〃	徳山 長	〃	木内 孝	〃	柴山 恭一	〃	葛野 信一	〃	早瀬 通明	〃	三浦 宏	〃	荒野 苗也	〃	阿部 修	〃	瀬辺 国昭	〃	桐生 悠一	〃	倉橋 浩一郎	〃	野畑 昭夫	〃	竹内 守久	〃	的場 徹	幹事	諸住 康平	〃	尾形 善弘	〃	足立 健郎	<p>三菱電機技報 56 巻 1 号</p> <p style="text-align: right;">昭和 57 年 1 月 22 日 印刷 昭和 57 年 1 月 25 日 発行</p> <p>(無断転載を禁ず)</p> <p>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 東京都千代田区丸の内 2 丁目 1 番 2 号 (〒100) 三菱電機エンジニアリング株式会社内 「三菱電機技報社」Tel. (03) 218 局 2045 発売元 東京都千代田区神田錦町 3 丁目 1 番地 (〒101) 株式会社 オーム社 Tel. (03) 233 局 0643 (代), 振替口座 東京 6-20018 定 価 1 部 500 円送料別 (年間予約は送料共 6,700 円)</p>
委員長	志岐守哉	委員	柴田 謹三																																																		
副委員長	大谷秀雄	〃	樋口 昭																																																		
〃	横浜 博	〃	柳下昌平																																																		
常任委員	三輪 進	〃	立川清兵衛																																																		
〃	唐仁原孝之	〃	徳山 長																																																		
〃	木内 孝	〃	柴山 恭一																																																		
〃	葛野 信一	〃	早瀬 通明																																																		
〃	三浦 宏	〃	荒野 苗也																																																		
〃	阿部 修	〃	瀬辺 国昭																																																		
〃	桐生 悠一	〃	倉橋 浩一郎																																																		
〃	野畑 昭夫	〃	竹内 守久																																																		
〃	的場 徹	幹事	諸住 康平																																																		
〃	尾形 善弘	〃	足立 健郎																																																		

最近の三菱照明施設例



1. 救世熱海 (MOA) 美術館
エスカレーター通路 (静岡県)

熱海市伊豆山中腹に建設された「救世熱海 (MOA) 美術館」へ通じるトンネルは延長220mあり、内部には階段両側に当社のモジュラーエスカレーターがある。トンネル内部及び中間の大ホールは、コンピュータ制御による音楽に同期した明るさ・色・映像の変化を楽しみながら美術鑑賞ができる優雅なプロムナードになっており、最新の照明・映像及び音響技術を結集したものである。写真は音楽にのせてドーム形天井に描いた光と色のパターンの一例である。



2. 九州国際テニスクラブ (福岡県)

ファッションブルなスポーツとして人気の高いテニスは、愛好者の増加に伴い、各地でコートの整備拡充が進められている。写真のクラブは屋外18面、屋内3面のコートがあり、多数の会員がプレーを楽しんでいる。照明は屋内外とも高効率で演色性のよいメタルハライドランプ《マルチスター》を使用して省エネを図っている。写真は屋内コートで、反射がさき1000Wランプ計48台で照明し、3面のコートのうち中央の一面は、公式試合も行えるように1200lxの照度になっている。



3. 東急ストアつくし野店 (東京都)

この店舗は、照明その他の電気設備の電力使用の合理化を図った本格的省エネ設備を完備している。写真は1階食料品売場で、照明はシステム天井用器具 (FLR40SW×3灯 下面開放形) を使用した。この照明は営業中又は開店前、閉店後など、各時間帯によって適切な照度になるように、ランプの段調光及び各ランプの点滅によって6段階の明るさに調節できるようにしている。その調節は当社の省エネコントローラ《MELTIC-500》を使用し、冷凍ショーケースや空調を含め自動的な週間スケジュール制御が行われている。照度は100%点灯の場合、床上1mの水平面で1400~1500lx。



4. 浜松市庁舎 (静岡県)

浜松市では、事務処理の合理化や市民へのサービスを図るため新庁舎を建設した。写真は基準階 (1階~6階までの窓口のある事務室) で、照明は空調ダクトと照明器具を一体にして、大はりの間に小はりのような形状にまとめて配置した。照明器具はFLR40SW×2灯下面開放形で、器具の中央と反射板に空調吹出用及び吸込用スリットをそれぞれ設けている。効率のよい照明とともに、グレアゾーンに入る光を大はりがカットして、まぶしさの少ない執務環境をつくりあげている。照度は500~650lx。



5. 王子製紙株吉小牧工場 (北海道)

最新鋭、新聞用紙製造機のある工場の省エネ照明である。照明のポイントの一つに高効率光源の使用があるが、この工場では高効率でしかも演色性改善形高圧ナトリウムランプ《ハイルックス・DL》を使用した。このランプは従来の水銀ランプの約2倍 (当社比) の高効率と、平均演色評価数Ra=53、色温度2150Kの暖か味のある光色で、よい作業環境をつくるのに適しているため、省エネ光源として工場、体育館、広場照明などに多数の納入実績をもっている。



6. 株伊勢丹浦和店 (埼玉県)

国電浦和駅前に開店したデパートで、形状は新宿本店とほぼ同形のFLR40SW×4灯 (2階以上は3灯用) 大形鏡面ルーバー付きで、売場のレイアウトに合わせて商品がより美しく照明されるように配置している。また大形ルーバーを使用しているためまぶしさが少なく、高級品売場の落ちついた雰囲気をつくりあげている。器具には半導体安定器を使用し、一般形安定器に比べて約15% (当社比) の省電力と、器具の軽量化、及び騒音、ちらつきをなくしたなどのメリットがあげられる。照度は700~1200lx。