

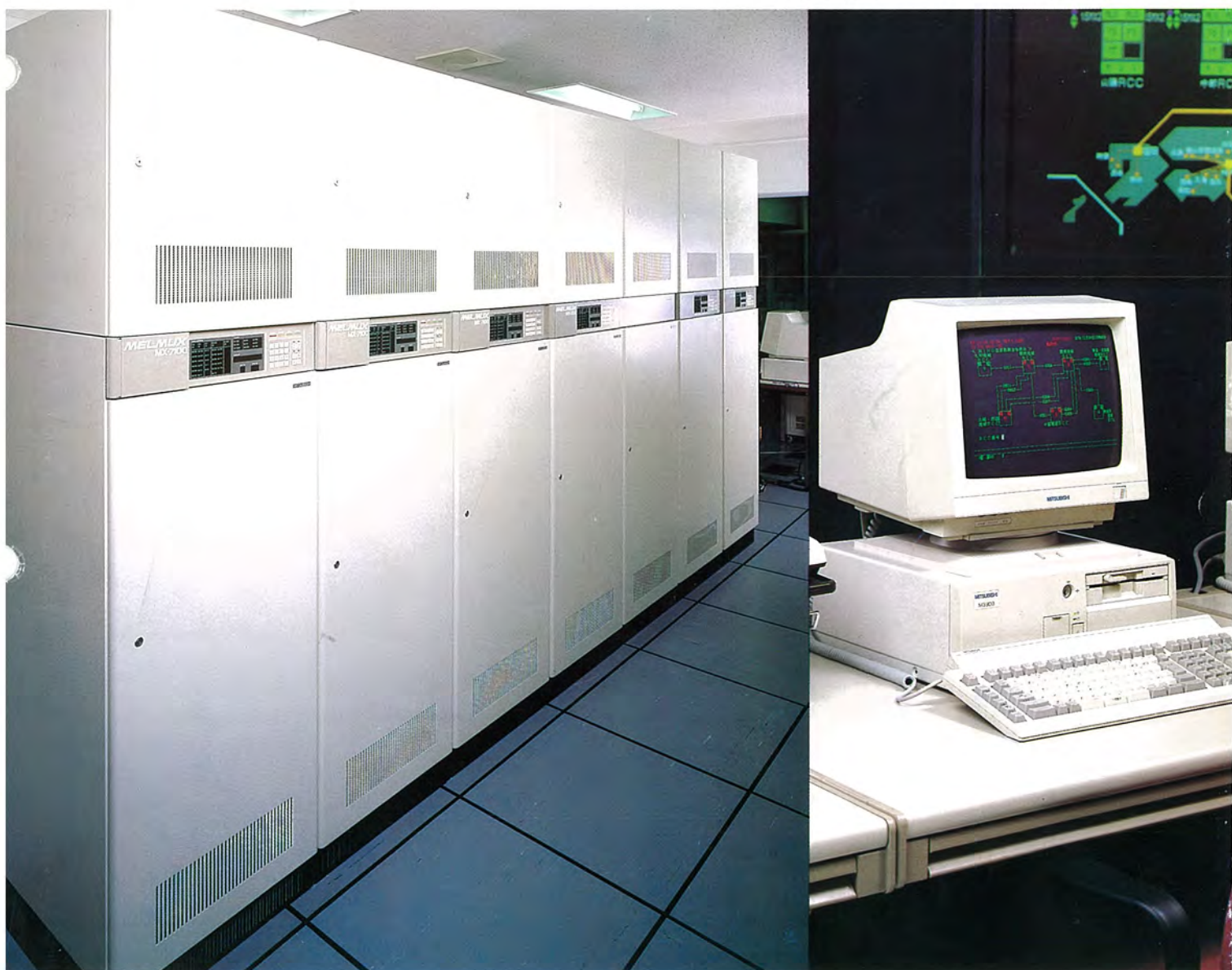
MITSUBISHI

三菱電機技報

MITSUBISHI DENKI GIHO Vol.62 No.1

1
1988

技術の進歩特集



技術がつくる高度なふれあい **SOCIO-TECH**

技術の進歩特集

目次

巻頭言..... 1

カラーピックアップ..... 2

1. 研究..... 21

2. 電力・エネルギー..... 35

2.1 発電..... 36

2.2 送変配電..... 39

3. 産業用システム・機器..... 43

3.1 産業プラント用電機品..... 44

3.2 計測制御..... 46

3.3 生産機器..... 48

3.3 汎用電機品..... 49

3.5 環境・広域システム..... 52

4. 宇宙開発と衛星通信..... 53

4.1 衛星..... 54

4.2 宇宙基地・宇宙機..... 57

4.3 宇宙用デバイス・部品・材料..... 58

4.4 衛星通信地球局..... 59

5. 情報・通信..... 61

5.1 無線通信システムと機器..... 62

5.2 光通信システムと機器..... 64

5.3 有線通信システムと機器..... 65

5.4 コンピュータとワークステーション..... 66

5.5 周辺機器..... 69

5.6 画像システムと機器..... 69

6. 半導体と電子デバイス..... 71

6.1 集積回路..... 72

6.2 半導体素子..... 74

6.3 電子デバイス..... 75

7. 建築関連設備..... 77

7.1 昇降機..... 78

7.2 冷凍・空調機器..... 79

7.3 照明..... 80

7.4 ビル管理システム..... 82

8. 交通..... 83

8.1 電気鉄道..... 84

8.2 自動車..... 88

9. 家電関連機器..... 91

9.1 映像・音響機器..... 92

9.2 家庭情報機器..... 93

9.3 家電・住設機器..... 93

社外表彰..... 97

本号詳細目次..... 99

最近の三菱昇降機・照明施設例.....(表3)

表紙

三菱高速デジタル多重化装置MX-7100

NTT等による高速デジタル伝送サービスを利用して企業情報通信ネットワークを構築するためには、音声、データ、画像など多種多様な信号を効率よく伝送できる多重化装置が必要である。MX7100ではビット単位の多重化とオクテット単位の経路設定による高能率多重化方式を開発し、99%の効率を実現した。音声、FAXの伝送には32Kbps ADPCMを採用、データ信号に対してはDCE、DTE両モードの設定が可能で複数の制御信号が伝送できる。分岐中継の機能を持つ局を16、これ以外の局を64まで接続でき障害切分け、通信経路の設定変更などの管理を一箇所でパソコンにより集中的に行えるほか、公衆電話網を利用した装置監視も可能である。



巻 頭 言



専務取締役 開発本部長
工学博士

岡 久 雄

明けましておめでとうございます。

昨年はこの2・3年来の円高や貿易摩擦に端を発した景気後退からやや立ち直り、特に年後半にかけてはかなりの明るさを取り戻してきたと思います。ここに至るまでには、もちろん内需拡大策などの国の諸施策の効果が始めていることもありますが、産業界の必死の事業体質の改善や生産の合理化などの努力が効を奏しつつあることも事実です。

今後一層国際化を迫られる我が国の電機産業にとっては、常に変革に対処し得る洞察力に富んだマーケティング力と創造性豊かな強い技術開発力が要請されます。

先進国とのハイテク摩擦やNICSの追上げに対処するには、基礎的研究開発にも注力し、我が国が先行する付加価値のより高い技術や製品を生みだして行かねばなりません。

当社では、これら時代の変革に対し、より一層事業経営の基盤を強め、社会への貢献を成し得る企業として成長を遂げるため、特に技術開発力の強化を図ってまいりました。

昨年は11の研究所と各事業分野の技術部門とが密接な協力を図りながら、情報通信技術、半導体技術をはじめ、エネルギー、家庭電器、宇宙、新素材など広範にわたる技術開発に努力し、多大の成果を挙げてまいりました。

研究分野では、光コンピュータの実現を目指した面発光高速双安定光スイッチ、超高密度光ストレージメモリとしてのホトケミカル ホールバーニング素子、多機能三次元回路素子としての画像信号処理を含むビジョンセンサなど世界に先駆けした新デバイスの試作に成功し、また昨年世界的にフィーバーを引き起こした高温酸化物超電導材料の開発においても77度Kでバルクとして世界最高の臨界電流密度を達成しました。

電力・エネルギー分野では、電力供給の一層の効率化・経済化・高信頼性化に対応する技術開発が引き続き進められ、原子力発電の国産改良型PWRなどを完成させ、また、産業用システムや機器に対しても最近のマイクロ エレクトロニクスを導入して高機能化・高性能化が図られました。

宇宙開発の分野では、当社のシステム取りまとめ担当で開発される衛星プロジェクトにつきましては、昨年の技術試験衛星V型の成功に引き続き、本年は通信衛星3号a及び3号bの打上げが予定されています。また、地球資源衛星1号は詳細設計を進めている段階です。一方、新しい世代の宇宙機の先駆けとなる宇宙実験・観測やフリーフライヤの基本設計も着実に進められています。

情報・通信の分野では、通信と情報処理の一元化を基本の課題として鋭意開発に取り組み、企業内情報通信ネットワーク構築のための高速デジタル多重化装置が完成し、また汎用コンピュータの上位機6機種種の完成によるラインアップの強化、各種ワークステーションの完成に伴い、通信ネットワークを経由し相互に情報を交換活用し得るシステムの構築ができるようになってまいりました。

半導体・電子デバイスの分野では、これらが産業用・民生用機器やシステムのキーデバイスとしての重要性がますます高まるにつれ、それらの機器・システムの高機能化・高性能化のニーズに対応して精力的な研究・開発が進められてまいりました。特に、昨年はメガビットメモリ時代の幕開けとしての1MビットDRAM高速版の量産化・4MビットDRAM、1MビットSRAMの開発に成功しました。また、システムオンチップ時代の到来に対し、ASIC(超LSI)用CADシステムの開発が進められました。

家庭電器の分野においては、生活ソフトウェアの研究をベースに、新しい時代の家庭生活にふさわしい新製品を開発してまいりましたが、高画質ハイファイVTR、大画面映像商品も高い評価を得ております。

その他、建築関連設備、交通関係でもインテリジェントシステム化を目指し、かずかずの優れたシステムが開発されました。

本年の経済見通しには、米国経済の行方を含めて若干不透明なところがあり、予断は許されませんが、いずれにしろ我が国の国際的責任はますます重くなつてまいります。技術開発の面においても、技術大国の名にふさわしい力をつけて行くことが一層望まれるわけで、当社もまた国際企業として更に技術力を高め、社会に貢献したいと念願しておりますので、本年も一層の御支援と御協力をお願い申し上げます。

画像信号処理の基本機能を持つ3層三次元回路素子

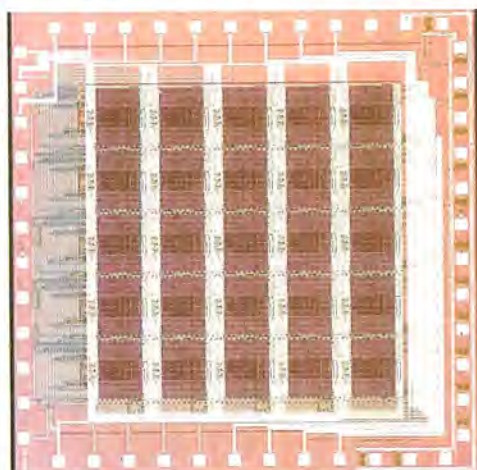
三次元回路素子は1990年代以降におけるVLSIの中核デバイスとして注目されており、当社LSI研究所では1981年から開始された通商産業省工業技術院の国家プロジェクト「三次元回路素子研究開発」に参画して技術開発を行っている。

今回、この技術開発の一環として、3層積層構造体中に、光センサ、A/Dコンバータ、論理演算素子など約11k素子を集積化し、それらが総合的に動作する画像信号処理機能検討用の三次元回路素子の試作に成功した。写真及び図はチップと構造模式図を示す。画素数は25である。最上層にp-n接合フォトダイオード、第2層には各画素ごとに2ビットCMOS A/Dコンバータを設け、そして最下層には各画素間40箇所、32通りの演算機能を持つ論理演算素子(ALU)を配置した。この構

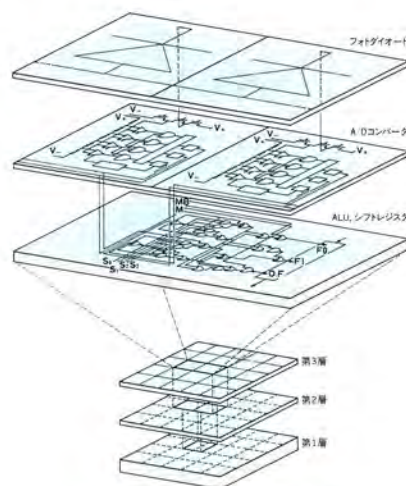
成によって信号は各画素ごとに下層へ送られ、隣接2画素間の演算結果が出力される。

これは並列処理による高速画像信号処理の基本機能を実現した世界初の三次元回路素子であり、将来のワンチップ画像処理システム実現の可能性を示すものである。

この研究は通商産業省の次世代産業基盤技術開発の一環として行われた。



(a) チップ写真
チップサイズ(8×8mm²)、画素サイズ(1.05×1.05mm²)



(b) 3層積層構造TEG模式図

プリント基板の電子ビーム直接描画装置

電子機器のライフサイクルの短縮と小型化が急速に進むなか、それらのキーパーツであるプリント基板には、高密度化とともに開発、生産の短納期化が強く要請されている。当社では、電子ビームの大面积走査で配線パターンをCADデータからプリント基板に直接描画する装置を開発した。① 現行の紫外線法と同じレジストを用いて高密度パターンを描画できるため、現像工程から下流の既設の製造ラインを変更することなく導入できる点、② 現行法で必要なマスクフィルムの製作・検査工程を省略できるため、プリント基板製作期間を1/2以下に短縮できる点がこの装置の大きな特長である。

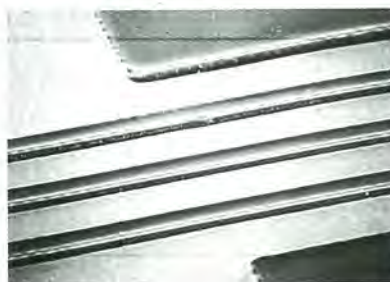
この装置の開発では、面積の大きなプリント基板を対象に高密度化と高スループット化を同時に実現するため、電子ビーム光学技術と高速エレクトロニクス技術を駆使した。その結果、フィールド100mm×100mmに対して速度2km/秒、位置精度±8μmという大面积・高速・高精度走査を実現した。更に、プリント基板固有のパターン形状に着目して効率よくCADデータの圧縮を図るとともに、高速でビーム走査データに変換する描画CAM技術を搭

載した。

開発した装置を用いて、現在主となっている厚さ50μmの紫外線露光用レジストに対して、パターン幅、パターン間隔とも60μmという最高水準の高密度パターンを実現した。



(a) プリント基板の電子ビーム直接描画装置



(b) 直接描画したレジストパターン

保守教育支援システム ADVISOR

大規模・複雑化する種々の装置や設備の高い安全性と稼働率を確保するためには、日頃から運転・保守に携わる要員の教育・訓練を行うことがますます重要になってきている。そこで、当社では東京電力(株)と共同で、知識工学・認知科学・メディアテクノロジーをベースにした高度な保守教育支援システム ADVISOR (ADvanced Video InSTRUCTOR) の開発を行った。

ADVISORは、学習空間を管理し高度な学習支援環境を提供するワークステーションと具体的な学習内容の表示や各種のメディア機器を制御するパソコンから構成され、次のような特長を持っている。

- (1) メディアテクノロジーを利用した実感のある学習：ビデオディスクに蓄積された動画と静止画を利用して、実際の機器や保守作業の映像とリンクした実感のある学習が可能である。
- (2) 学習空間内の自由な探索の支援：保守の具体的な内容や関連のある保守作業の容易な参照、更に学習空間全体の構造やその中での現在位置を示す機能がある。
- (3) 保守作業の意味・重要性や因果関係を示す教育的インタフェースの提供：学習過程における各保守作業の意味・重要性を認識させたり、複合故障の因果関係を説明する



保守教育支援システム ADVISOR



知的支援機能が提供されている。

以上の特長のほか、ADVISOR上には異なった対象に対しても容易にシステム構築できるツールが用意されている。

ベースバンド方式ハイビジョンVTRの広帯域記録技術

ハイビジョン(高品位テレビ)は、放送のみならず非放送分野(ビデオシアター、映画、印刷など)での応用が期待されている。このため、小型で使い勝手の良いハイビジョンVTRが望まれている。当社では、この要望にこたえるため、直径62mmの小型回転ドラムと1/2インチメタルテープを用いて広帯域なハイビジョンベースバンド信号(帯域幅20MHzの輝度信号、5MHzの二つの色差信号)を記録再生するカセット・ハイビジョンVTRを業界に先駆けて開発した。このための主な広帯域記録技術は次のとおりである。

- (1) 映像信号を2チャンネルに分割記録(帯域幅を1/2にする)する方式と、ドラムの回転数を5,400rpmに高め、1画面(1フィールド)を3本のトラックに分割記録(小型回転ドラムの搭載)する方式を併用した独自の2チャンネル3セグメント記録方式。
- (2) デジタル信号処理による2チャンネル分割、画面3分

割、タイムベースコレクタなどの新しい記録信号処理技術。

- (3) 新開発のセンダストヘッドとメタルテープをベースにした、2チャンネルFM記録技術などの広帯域磁気記録技術。

この技術開発により、VHS並のカセットを用い、65分間の高精細で臨場感のあるハイビジョン信号の高画質録画を実現した。今後、更に機能向上を図り、ハイビジョン時代にふさわしい小型の一般業務用ハイビジョンVTRの製品化を目指す。



ハイビジョンVTR

PWR型原子力プラント向けデジタル制御装置

原子力発電プラントの総発電電力量に占める割合及び電力系統容量に占める割合が増加し、原子力発電プラントの稼働率の向上及びプラントの負荷調機能（日間負荷追従、自動周波数調整等）の向上など、信頼性、保守性

及び制御機能の向上が重要改良目標である。このプラント高度化目標を達成するため、デジタル制御の特長である判断機能、適応機能を活用し、原子力発電プラントの広範な計装制御に適用できる計装制御システムを製品化した。

このシステムは、プラント稼働率向上に対しては、プラント運転中に、①制御系への入力信号の異常信号の切離しと正常信号への自動切換、②制御装置自身の異常診断と異常系の切離しと待機系への自動切換え、③制御装置異常箇所の運転員への表示と、プラント運転継続下での保守作業を可能としている。

また、運転性能向上に対しては、負荷調整機能向上や、従来のアナログ制御方式では困難であった長時間にわたる微小設定値変更、プラント運転状態に応じた制御定数の選定などデジタル制御装置の特長を活用しプラント運転性能を向上している。更に、このシステムには、制御プログラムの実行状態、制御プロセス量などをCRT上に表示するユーザーフレンドリーな保守支援システムを備えている。

この制御装置は、工場での機能検証、耐環境検証を完了し、実プラントの環境下で長期連続運転による信頼性検証を実施している。



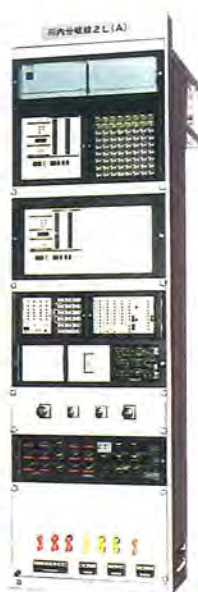
(a) PWR型原子力プラント向けデジタル制御装置 (b) プログラミング装置

超高压送電線保護用PCM電流差動リレー装置

超高压送電線保護リレー装置は、保護系統の複雑化と重要性から、より高機能・高性能・高信頼度を要求されている。また伝送系はアナログ方式からデジタル（PCM）方式への移行期でもあり、PCMデータ伝送を用い、マイクロプロセッサにより電流瞬時値の差動演算を行う全デジタル型電流差動リレー装置の開発は、時代の要請であった。

送電線の両端電気所において電流瞬時値の同時刻サンプリングを行うことは、電流差動リレーシステムにとって必要不可欠であり、従来は通信システム側で自動同期処理を行い、リレー側に同期パルスを送っていたが、独自の

アルゴリズムを用いることにより、リレー側での同期処理が可能となった。今回開発したシステムは、このサンプリング自動同期制御をデジタルリレー内のマイクロプロセッサで演算処理させる、全く新しいタイプのPCM電流差動リレー装置であり、送電線保護機能以外にCB不動作検出機能、脱調検出機能、高速多相・中相3相再閉路機能などを実装し、高機能化を図っている。このシステムは、九州電力（株）南九州変電所～川内変電所～川内火力発電所間の3端子送電線保護用として納入し、現在順調に稼働中である。



PCM電流差動リレー装置

高電圧・大容量化一点切りタンク型ガス遮断器

420kV 50kA一点切り単相操作タンク型ガス遮断器及び300kV 63kA一点切り三相操作タンク型ガス遮断器を、いずれも世界に先駆けて開発した。当社では昭和56年に300kV 50kA一点切り遮断器を開発製品化して以来、大電流遮断時のアークや熱ガス流の解析技術の改善と向上を図り、300kV一点切り遮断器の消弧室ユニットをベースに上記の高電圧・大容量化を達成した。

420kV 50kA一点切りガス遮断器の開発に当たっては、特に短絡遮断直後の極間絶縁回復性能の向上と進み小電流遮断性能の向上を図るため、開極速度を高め消弧室の形状に改良を加えた。また、300kV 63kA三相操作型ガス遮断器は、従来遮断器の極間に設けていたコンデンサを気中プッシングに取り付けて消弧室を小型化し、遮断器全体の小型化を図った。

このような遮断ユニット一点当たり的大幅な性能向上は、遮断器のみならずGISの一層の小型化に貢献するものと思われる。また、一点切り化に伴う部品点数の縮減によって遮断器の総合的な信頼性も向



(a) 420kV 50kA一点切り
SF₆ガス遮断器



(b) 300kV 63kA一点切り
SF₆ガス遮断器

上した。これらの遮断器はいずれも輸出市場に的を絞ったもので、早くも米国、中国などから注目を集めている。

電力視聴覚教育システム

電力視聴覚教育システムは、電力会社の送配変設備の運用保守に従事する技術者に対する早期育成と、資質向上を目的とした教育支援システムである。パソコンディスプレイの説明文、アニメ、図表とレーザーディスクからの説明音声により臨場感のある実践に即した学習を可能とする。また、画面指触の容易なタッチパネル操作による進捗と、例題の提示・回答の評価など学習者のレベルに適合した効果的な教育が実現できる。既に、配電業務の教育を目的としたシステムを中部電力(株)の33営業所に納入し実稼働を開始している。更に、現場機器の動画映像を収録する発展物型システムの開発も完了しており、学習内容の高度化と適用分野の拡大を可能としている。

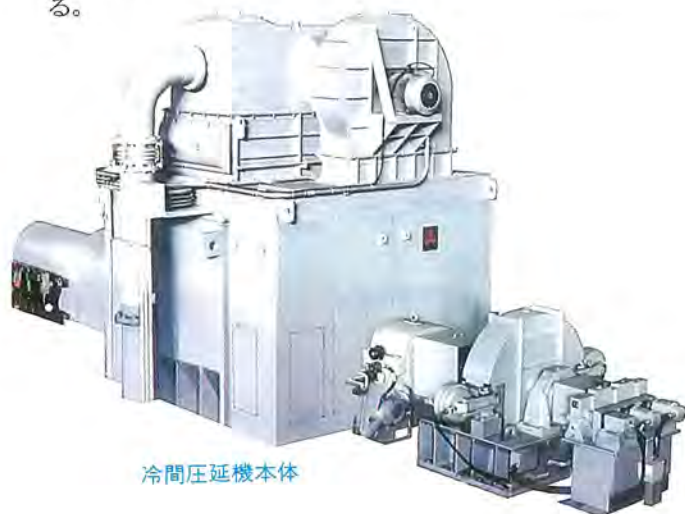


電力視聴覚教育システム

最新鋭冷間圧延機用電機品

最近、日本鋼管(株)福山製鐵所向けに納入した冷間圧延機用電機品は、最新のハードウェアと制御技術が数多く導入されており、現在好調に稼働中である。ここに特長の一部を紹介する。

主機駆動システムは、全デジタル循環電流方式サイクロコンバータ+誘導電動機駆動方式によるAC機を採用し、高速応答及び高精度速度制御を実現している。これにより、圧延機間のせん(揃)速性が従来DC機と比較して飛躍的に向上し、特に低速運転領域でも安定した圧延が可能となり、製品板厚精度向上に大きく寄与している。



冷間圧延機本体

制御システムは、4台のSCC (Supervisory Computer Control) 用32ビット計算機M60/300、4台のDDC (Direct Digital Control) 用最新型《MELPLAC》及びリモートPIO群を、光ネットワークシステムで結合し、処理の高速化、分散化及び制御機能の高度化を実現している。特に制御機能については、圧延材の硬さ外乱を考慮した板厚制御機能及び影響係数学習機能を持っている最新の形状制御機能の適用を図っている。

操作システムは、タッチオペレーション機能付きのCRT (ops-60) を全面的に採用することにより、操業の省力化と省スペース化を図り、ワンマンオペレーション及び運転室内情報の高度化を実現している。



制御部

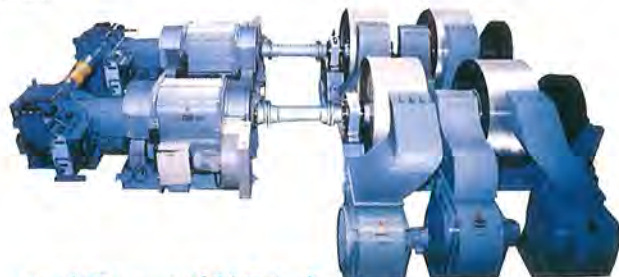
4WD車用シャーシダイナモメータ

近年4輪駆動車(以下4WD)の普及はめざましい。従来の4WDは、パートタイム方式のシステムが主流であったが、タイトコーナブレーキングなどの問題のために、現在ではセンターデフ方式、ビスコスカップリング付きセンターデフ方式などの、様々なフルタイム方式の4WDが開発されている。このシステム開発に伴い、ここ数年4WD試験用シャーシダイナモメータの需要が急増している。

シャーシダイナモメータの最も重要な機能は、道路実走行状態をシャーシ台上で正しくシミュレートすることである。これを4WD用シャーシダイナモメータとして考えると、前後輪の速度制御精度並びに前後輪駆動力配分のシミュレートなど、従来のシャーシダイナモメータにはない高度な技術が必要である。

代表的な4WD用シャーシダイナモメータの構成例を写

真に示す。制御技術の進歩に伴い、前後のシャーシダイナモメータは機械的に独立し、電気的な結合による方式が今後の主流になるものと思われる。当社では、普通乗用車から小型トラックまでテストのできる4WD車用シャーシダイナモメータを最近某社に納入するとともに、現在も更に高精度の4WD車用シャーシダイナモメータを製作中である。



4WD車用シャーシダイナモメータ

イオンクラスタビーム蒸着装置

イオンクラスタビーム蒸着装置は、金属蒸気をイオン化して電圧加速し、シリコン又はガラス基板上に薄膜を形成する装置であり、当社製m-ICB蒸着装置は昭和61年度販売開始以来、国内はもとより海外からの引き合いも多数あり、製造台数は約20台に達した。特に、酸素ガス雰囲気中で多量の金属イオンビームにより形成される酸化膜は、オプトデバイス、各種センサ、電子部品又は超電導材料などへの適用が考えられ、それらの成膜データも多数蓄積しつつある。

写真は、西ドイツの某研究所へ昭和62年夏に納入した装置であり、リアクティブICB法による金属酸化物の成膜研究用である。概略仕様は、イオン源2台、基板加熱温度700°C、基板搬送用ロードロック付き、リアクティブガスフローコントローラ付き、到達真空度 2×10^{-7} Torrである。

リアクティブICB法による酸化膜形成では、イオン電流、加速電圧、基板温度により、膜の結晶性、ストイキオメトリを変えることができるの

で、それらを最適に制御することにより、膜特性の優れた、しかも基板との付着力が大きい膜が得られる。

当社製m-ICB蒸着装置は、大面積(50～200mm直径)に高速度(アルミ蒸着の場合で $2,000 \text{ \AA}/\text{min}$)で蒸着でき、実験用から生産用まで対応が可能である。



m-ICB D-12型の外観

スクロール型真空ポンプ

近年、半導体製造や化学プロセス、食品・金属加工などの分野において、真空ポンプの需要が著しく増大してきている。このたび、当社ではスクロール圧縮機技術を応用して、その特長を生かした真空ポンプを世界に先駆けて開発した。このスクロール型真空ポンプは、二つの渦巻き状のスクロール羽根車が共に回転するもので、高真空達成(従来方式より1けた高真空)と高信頼性実現の面で次のような特長をもっている。

- (1) 立型で設置面積が小さくてすみ、省スペースである。
- (2) スクロール採用のため、機構が簡単で部品点数も少なく、小型軽量で保守も容易である。
- (3) 圧縮室が複数でシール性が良いため、圧縮トルク変動が小さく高効率である。
- (4) 本体と油の温度上昇が低く(従来方式の50%減)、熱ひずみの軽減により高性能で油の寿命も長い。
- (5) 超精密加工により低騒音である。
- (6) スクロール両羽根回転でシール性を高めるとともに、羽根を球根形状とすることによって高真空を達成した。

- (7) スクロール室から吐出した潤滑油が、吸入口側へ再供給され、安定した流路が形成される構造とし、潤滑とシールの両面で効果を発揮できるようにした。



スクロール型真空ポンプ

トピックス 4.宇宙開発と衛星通信

技術試験衛星V型 (ETS-V)の開発

技術試験衛星V型 (ETS-V: Engineering Test Satellite-V) は、我が国初の国産静止三軸衛星として、昭和58年4月から開発を始め、約4年の開発・製作期間を経て、昭和62年6月に宇宙開発事業団に納入した。そのあと、この衛星は、種子島宇宙センターから昭和62年8月27日に打ち上げられた。

ETS-Vの開発の目的は次のとおりである。

- (1) H-I ロケット (3段式) 試験機の性能確認。
- (2) 静止三軸衛星バス (550kg級) の基盤技術の確立。
- (3) 将来の大型静止三軸衛星の開発に必要な技術の習得。
- (4) アポジモータの性能確認 (初の国内開発品)。
- (5) 航空機の太平洋域の洋上管制、船舶の通信・航行援助・捜索救難などのための移動体通信実験。

ETS-Vの開発によって得られることになる主要な成果としては、次のようなものが考えられる。

- (1) 静止三軸衛星のシステム設計・プロジェクト管理能力の向上。
- (2) 各種サブシステムの最新技術の開発・フライト実績。
- (3) 静止三軸衛星のシステム試験・打上げ・運用技術の修得。

これらは、いずれも将来の大型静止三軸衛星バスの開発や今後の国産静止三軸衛星の実用化に大いに貢献するものである。

地球資源衛星1号 (ERS-1)の開発

地球資源衛星1号 (ERS-1) は、宇宙開発事業団から受注し、開発を進めている観測衛星で、基本設計を昭和62年3月に終え、現在、詳細設計を行っている。打上げは昭和66年度の予定で、観測機器として合成開口レーダと光学センサとを搭載し、全地球的規模のデータをデータレコーダーを用いて取得する計画である。両観測機器の地表面分解能は共に約18mで、従来の観測衛星に比べて格段に高精度化しており、世界のトップレベルにある。衛星の中枢部である姿勢制御系にはコンピュータを搭載し、デジタル制御によるストラップダウン方式を採用することによって姿勢精度と安定度を向上させ、高品質の画像データを提供できるようにしている。また、観測機器の高性能化に伴って大電力の供給が必要なために、CFRP製の大型太陽電池パドルによって約2kWの電力を発生する一方、内部に発生する熱を効率よく宇宙空間に



技術試験衛星V型 (ETS-V)



地球資源衛星1号 (ERS-1)

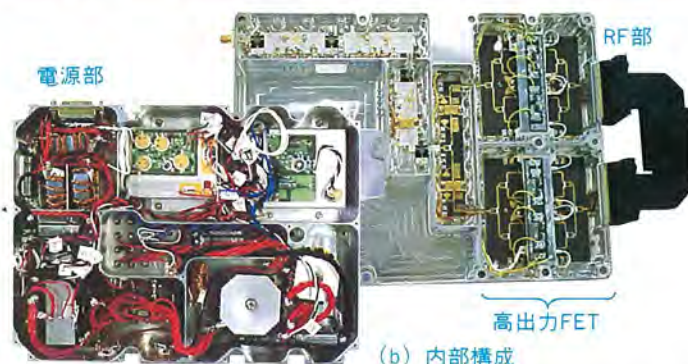
排熱するために、大型のサーマルルーバとヒートパイプ埋込み型パネルを組み合わせた熱制御モジュールを採用している。衛星の大きさは、実物大のモックアップ (写真) に示すように、打上げ状態では高さ3.6mの直方体形状であるが、軌道上で太陽電池パドルと合成開口レーダアンテナを展開した状態では、全長12m、全幅11.5mとなる。今後、熱構造モデル、エンジニアリングモデルの組立・試験を行い、詳細設計審査を昭和64年6月末に予定している。

衛星搭載用12GHz帯固体電力増幅器



出力30Wの衛星搭載用12GHz帯固体電力増幅器 (SSPA) を世界に先駆けて開発した。このSSPAは、通信衛星に搭載して12GHz帯の通信信号を衛星から地上へ送信するために使用するものである。

開発に当たっては、従来使用されてきた進行波管増幅器 (TWTA) に比べて小型・軽量化及び高信頼度化を図ることを目標に、高出力GaAs電界効果トランジスタ (FET)、低損失合成回路及び高効率小型化DC/DCコンバータを採用した。FETは、単体出力7Wの内部整合型であり、電力効率30%以上のものである。8個のFET出力を低損失合成回路で電力合成することにより、30W以上の出力を得ている。各回路は、マイクロ波集積回路技術及び混



成集積回路技術を大幅に取り入れて小型化を行った。また、きょう(筐)体にはマグネシウム合金を用いて軽量化を図るとともに、筐体下部にマイクロヒートパイプを用いた排熱経路を設け、高出力FETで発生する熱を効率よく放散させている。以上の考慮の結果、従来のTWTAに比べて重量を半分以上に、また、取付面積も半分にすることができた。

衛星搭載用SSPAは、4GHz帯で既に実用化されているが、この開発により、12GHz帯での実用化に向けて第一歩を踏み出したといえる。今後は更に小型・軽量化を進めるとともに、出力電力の増大と高効率化を図ってゆく予定である。

IBS用Ku帯5.5m地球局アンテナ

インテルサットでは、国際間の電話・TVなどの公衆通信サービスに加えて、小容量の国際ビジネス衛星通信サービス (IBS: INTELSAT Business Service) を提供している。このIBSに用いる14/11GHz帯用地球局としては、標準E-1、E-2、E-3と呼ばれる3種類の地球局があり、それぞれ直径3.5m、5.5m、8m級のアンテナが使用されている。当社は、国際電信電話(株)が同社大手町ビル屋上に建設したIBS用標準E-2地球局のアンテナ設備を製作し、納入した。

このアンテナは、開口径5.5mのオフセット グレゴリアンアンテナであり、その特徴は、① 都市部に設置されるために、電波干渉をできるだけ少なくすべく、副反射鏡と補助反射鏡との間に干渉波抑圧用シールド筒を装着して、アンテナのサイドローブをCCIR勧告より5dBから8dB以上良くしていること、② 高い開口能率を得るために、主反射鏡鏡面を回転パラボラとし、副反射鏡と補助反射鏡とによる鏡面修整法を採用していること、③ 直交2偏波共用のため、鏡面を修整した非回転対称な鏡面系

で発生する交差偏波成分を-30dB以下に抑えていることなどである。

このアンテナは、11GHz帯150Kの低雑音増幅装置の使用により、標準E-2地球局の規格を満たすものであることを電気試験で確認した。



IBS用Ku帯地球局アンテナ

テレビ電話機

デジタル通信回線の普及に対応すべく、新型テレビ電話機を製品化した。この製品は画像伝送装置（ビデオコーデック）と接続することにより、デジタル通信回線を經由してカラー動画像と音声の双方向通信を行う。主な機能を以下に示す。



テレビ電話機の外観

(1)動画通信機能：送受話器により双方向の音声通信を行うと同時に、カメラが撮影するカラー動画像を相手に送ることができる。PBX内線時はカメラ画像をそのまま相手に送信し、外線時は、接続されている画像伝送装置により帯域圧縮され送信される。

(2)電話機能：発信操作は一般の電話機に準じ、発信操作中は自画像が写し出され、着信後相手画像へ切り換わる自動切換機能を持っている。また、送受話器を持たなくても発信ができるオンフック機能を設け、発信時の手間を省けるようにしたほか、保留機能も設けて、電話機能の多機能化を図った。

(3)その他：外形は机上使用を考慮して従来品よりコンパクト化、軽量化を図り、限られたスペースで最大の画面寸法を与えた。欧米人座高にも適応するためのチルト機能、プライバシーを守るためのレンズシャッター機能を持っている。

汎用コンピュータ《MELCOM EX860, 870, 880》

汎用コンピュータ《MELCOM EX860, 870, 880》は、《MELCOM EX830, 840, 850》の上位機種として、先端の技術を採用し開発した。これにより、《MELCOM EX830》から《MELCOM EX880》まで6機種のラインアップが拡充し、幅広い性能レンジをカバーできるようになった。以下、《MELCOM EX860, 870, 880》の特長を述べる。

- (1)400ピコ秒、2,500ゲート／チップのECL-LSI、1MビットDRAMテクノロジー採用による高速化・高密度化
- (2)4段のパイプライン制御、大容量64Kバイトで、アドレス境界によらない高速読出し／書き込みが可能なストア・イン方式のバッファ記憶
- (3)COBOLプログラムの実行を高速化する十進演算エンジン、FORTRANプログラムの関数演算実行を高速化する科学技術計算エンジンの装備
- (4)総合転送能力66MBps、すべてのブロックマルチプレクサチャンネルの転送能力3MBpsを実現



汎用コンピュータ《MELCOM EX870》システム構成例

(5)全面的なLSI化、バッファ記憶やアドレス変換バッファ(TLB)の自動縮退機能、命令の再試行機能などによる高信頼化

(6)遠隔診断機能MERIT-IIにより、ハードウェア保守のみならずソフトウェア保守を実現

汎用コンピュータ《MELCOM EX860, 870, 880》の諸元

基本処理装置

項 目	860	870	880
相 対 性 能	EX840の約2倍	EX840の約3倍	EX840の約5倍
基 本 0 5	GOS/VS	GOS/VS	GOS/VS
基 本 処 理 装 置 数	1	1	2
命 令 数	187	187	187
レ ジ ス タ	汎用16個(32ビット) 浮動小数点4個(64ビット) 制御16個(32ビット)	汎用16個(32ビット) 浮動小数点4個(64ビット) 制御16個(32ビット)	汎用16個(32ビット) 浮動小数点4個(64ビット) 制御16個(32ビット)
バッファ記憶(Kバイト)	32	64	64×2
バッファ制御方式	セットアソシアティブ／ストア・イン	セットアソシアティブ／ストア・イン	セットアソシアティブ／ストア・イン
T L B エ ントリ数	512	512	512×2
十 進 演 算 エ ン ジ ン	標 準	標 準	標 準
科学技術計算エンジン	標 準	標 準	標 準

チャンネル装置

項 目	860	870	880
最大チャンネル数	12	12	24
チャンネルの種類	ブロックマルチプレクサチャンネル バイトマルチプレクサチャンネル	ブロックマルチプレクサチャンネル バイトマルチプレクサチャンネル	ブロックマルチプレクサチャンネル バイトマルチプレクサチャンネル
3MBps チャンネル数	11	11	22
チャンネル転送速度(Mbps)	33	33	66

主記憶装置

項 目	860	870	880
素 子	1MビットDRAM	1MビットDRAM	1MビットDRAM
記憶容量(Mバイト)	16～64	16～64	16～64
増設単位(Mバイト)	16	16	16

三菱グラフィックス ワークステーション 《MELCOM MG8000》



三菱グラフィックス ワークステーション《MELCOM MG8000》

《MELCOM MG8000》はエンジニアのニーズにこたえる本格的なグラフィックス ワークステーションであり、三次元図形表示のモデル30、二次元図形表示のモデル20、高速インタラクティブ処理用のモデル10がある。20イン

チのカラーモニタ (1,024×1,280ピクセル) に1,670万色中、最大4,096色で高速描画 (80ns/ピクセル) ができる。図形定義空間として、16ビット/32ビットの広大な座標空間を提供している。また、サーフェースモデルをより自然に表現するために、グーローシェーディングなど三つのシェーディング方式を採用し、光源処理では3種の光源 (周囲光、平行光、点光) を最大16まで設定できる。更に、半透明処理に加え、隠面処理では深さ $2^{15}+1$ のZバッファとエッジ処理専用プレーンにより、ち (緻) 密にして高速処理を実現している。

グラフィックスはUNIXを搭載した基本装置に最大2台まで接続可能である。ネットワーク機能は業界標準であるLAN (IEEE802.3) を用いたTCP/IPによる水平分散、MNA-P、SNAなどによる垂直分散、異機種間通信をグラフィックス ワークステーションとして業界最高水準でサポートしている。グラフィックス インタフェースとして、ISO 標準の三次元GKSをサポートするMELGKSを開発し、コンピュータ グラフィックス、CAD、構造モデリングなど多彩なシステム構築が可能である。

T3100 POSシステム



T3100 POSシステム

きめ細かい商品販売管理の必要性、バーコード印刷の浸透により小売業界でのPOSシステム導入率が加速度的に高まっている。当社ではPOSを活用する業種・業態の広範囲化に呼応し、T3100 POSシステムを開発した。T

3100はスーパーマーケット、大規模量販売、レストラン、専門店、コンビニエンス ストアなどに柔軟に適應でき、スタンドアロン システムから大規模インラインシステムまで一貫したリアルタイム処理を実現した最新のPOSシステムである。以下に主な特長を示す。

- IC-RAMカード内にPLU、ログなどの各データファイルを分散保持することにより、店舗システムの高信頼化が図れる。
- CPU、プリンタ、キャッシャーキーボードなどを別々に設置するモジュラー型構成から、それらを組み合わせた一体型構成まで店舗イメージに合致した自由な設置を可能とした。
- ターミナル1台のみのスタンドアロンシステムでは最大14,000、また、ストアデータプロセッサS3500によるインラインシステムでは、最大28,000アイテムのPLUをサポートできる。
- キッチンプリンタ、CRT、磁気カードリーダー/ライター、二人制用対面キーボード、512KバイトIC-RAMカードをはじめ多様なオプション機器を接続し、お客様の幅広いニーズにこたえた多彩な運用形態が可能である。

カラーイメージファイルシステム

近年の画像情報の電子ファイル化への急速な動きにこたえて、当社ではカラーイメージ入出力装置、フラットビジュアルターミナル、光ファイル及び37インチD/Mの有機的な組合せにより、非常に簡便で高速な入力操作、画像データ加工、そして大画面で高精細度表示が可能なカラーイメージファイルシステムを開発した。主な仕様は次のとおりである。

(1) カラーイメージ入出力装置

解像度：4,800×4,000dot/B4 (13dot/mm)

読取り色：4,096色、読取り速度：3秒/カラー入力

表示出力：1,024×768dotアナログR.G.B (任意の位置、倍率) $f_h = 48k/24kHz$

(2) フラットビジュアルターミナル

ドットマトリクスLCDと透明タブレットにより手書き描画入力可能。グラフィック高速描画機能。



カラーイメージファイルシステム

表示画素/入力分解能：640×400dot

(3) 光ファイル (カートリッジ式光ディスクシステム)

登録カラー静止画数：1,000枚/ディスク

検索表示方式：キーワード及びマルチ表示検索

検索表示速度：3秒/枚

(4) その他：アイコンによるペンタッチ操作。4,096色を任意色に色圧縮可能。文字の上書き、画像イメージの切り出し、重ね合わせなどの編集機能。

応用例：① 会議プレゼンテーションシステム、② 不動産案内システム、③ 中古車案内システムなど。

日本道路公団納め近畿自動車道舞鶴線 遠方監視制御装置

近畿自動車道舞鶴線の高速道路におけるインターチェンジ、サービスエリア、トンネルなどの設備の運用管理、維持管理を目的とする遠方監視制御設備を納入した。この装置は親局 (福知山制御局) 1箇所、子局7箇所で開催され、その特長は以下のとおりである。

(1) 親局処理装置はミニコン《MELCOM 70》の二重系で構成し、一方がダウンした場合のバックアップと、道路延長等に伴う追加改修時のシステム停止の回避を目的としている。

(2) 制御操作卓は、従来のランプ、スイッチの操作からC

RT主体の操作とし、操作性の向上、追加改修の容易性を図っている。

この構成は今後の日本道路公団納めの遠方監視制御装置のモデルとなるものである。



親局管理室

FDDI準拠125Mbps光送受信器

リング形LAN用光伝送システムに供する高速デジタル光送受信器を実用化した。発光素子は1.3μm帯の発光ダイオード (LED)、受光素子はフォトダイオード (PD) を用いており、送受間許容損失12dB以上、受光電力範囲 (ピーク値) -32~-15dBm、ダイナミックレンジ17dBm以上の良好な特性を保証できる。この機器は、小型フラットパッケージLSIとラップ部品による面実装方式の採用により大幅な小型化を図り、外形寸法は58 (W) × 108 (D) × 8.8 (H) (mm) (送受一体型) を実現した。なお、インタフェースは光LANの有力プロトコルであるFDDI



FDDI準拠125Mbps光送受信器

(上：3R型光送受信器、下：2R型光送受信器、2R型光受信器)

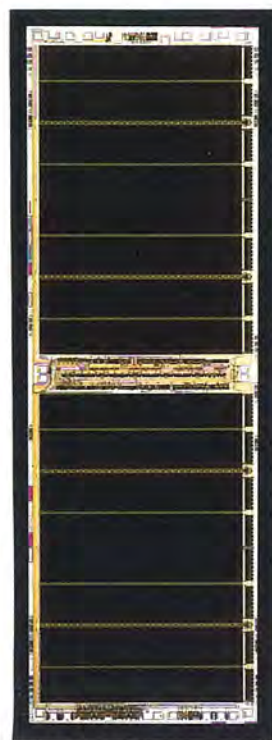
(Fiber Distributed Data Interface) の規格に準拠している。

4MビットDRAM

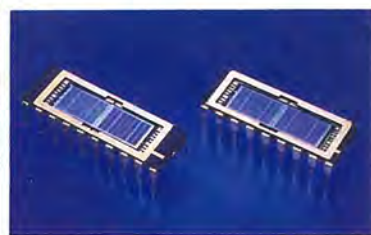
現在、量産段階に突入した1MビットDRAMと、機能・電気特性・パッケージの諸点で互換性を持つ4MビットDRAMを開発した。語構成は4M語×1ビットと1M語×4ビットの2品種である。また、高速アクセスモードとして、スタティックコラムモードと高速ページモードの2種類を備えている。これらの語構成とアクセスモードは各々独立にワイヤボンド時に選択できるようにし、量産性を高めている。

当社独自の三次元メモリセル構造と、二組のメモリアレー間でセンスアンプを共有する形式のアレー構成との採用により、チップ面積 $4.85 \times 14.91 = 72.3 (\text{mm}^2)$ と、第2世代1MビットDRAMの30%増のチップ寸法を実現した。チップ面積に占めるメモリアレー面積の比率は約60%であり、従来のDRAMのそれが40%台であるのに対し非常に効率のよいアレー構成である。

2層ポリサイド、1層ポリSi、1層Al配線の $0.8 \mu\text{m}$ CMOSプロセス技術を用い、高速、低消費電力、広い動作余裕を達成した。内部的に8ビット同時にテストし、テスト時間を1/8に短縮するテストモードと、周辺回路に影響を与えずにメモリセルの初期不良を加速検出できるエー



(a) 4MビットDRAM



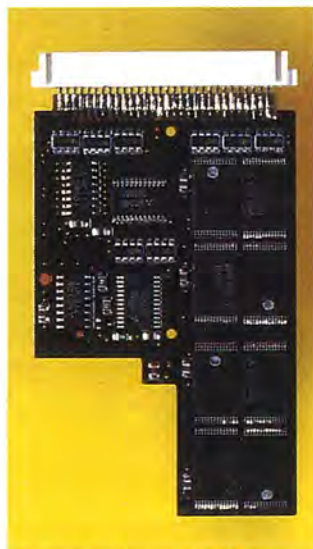
(b) 18ピン/20ピン300ミルDIPに収容された4MビットDRAM

ジングモードとにより、信頼性に関するチェックを十分にできるようにした。パッケージは300ミル幅の18ピン(×1)と20ピン(×4)DIPとZIPである。

大容量高信頼性メモリカードシリーズ



(a) カード外観(電池交換式)



(b) モジュール組立品

512KバイトRAMカード

メモリカードとして世界最大容量の512KバイトRAMカード及びOTP (One Time Programmable) タイプのROMカード (HRシリーズ: High Reliabilityシリーズ)

を開発した。カードサイズ $54 \times 85.6 \times 3.4 (\text{mm})$ の中に高密度の実装をするために当社独自のパッケージ技術と高集積アセンブリ技術を結集した。その重要項目は、
(1) 従来のフラットパッケージと比べて容積比を1/4にしたカード専用の超薄小型メモリICを開発し、信頼性もSOP並を達成した。

(2) RAMカードの電源電圧検出回路に温度特性の優れたカード専用の超薄型ICを開発導入した。

(3) 静電気耐量、ラッチアップ耐量を上げるために独自のインタフェース回路及びカード構造を採用し、カードの静電気耐量 $\pm 25\text{kV}$ を確保した。

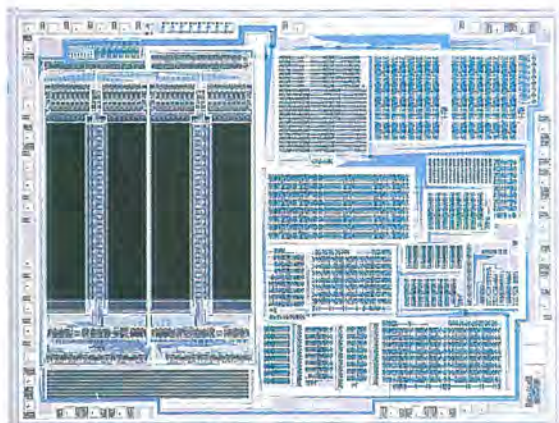
すべての部品は単品で信頼性確認をしたものを実装し、低温はんだ付け (VPS: Vapour Phase Soldering) を行うことで高品質、高信頼性メモリカードを安定生産することに成功した。メモリカードは小型軽量で駆動装置が不用などの利便性から外部記憶装置としてますます幅広い用途が期待できる。

今後一層の大容量化が望まれているが、当社ではこのHRシリーズの思想を踏襲した次世代大容量メモリカードを開発中である。

デジタルTV用映像信号処理LSI

テレビ、VTRのデジタル化による画質向上を目的として、デジタル映像信号をリアルタイムで処理するLSIの必要性が高まっている。当社では、既に、テレビの画像情報の相関に応じてフィルタ特性を切り換える適応型フィルタを導入することにより、精度の高いYC分離、輪郭補償機能を持つデジタル映像信号処理LSIを開発しているが、今回、更に解像度の向上した画質を得るために、より正確

な画像相関を検出するアルゴリズムを持つ適応型フィルタを内蔵したLSIを開発した。このアルゴリズムによれば、水平及び垂直の高周波成分を、それぞれ垂直及び水平フィルタにより輝度信号として復調することができるのでドットクロールを除去でき、かつ、解像度の高い画



デジタルTV用映像信号プロセッサチップ

像が得られる。

画像情報を2次元データとして取り扱うため、走査線2ライン分のデジタル化された画像情報(15kビット)を蓄積する高速(40ns)ラインメモリを内蔵した。また、低消費電力性能を維持しつつNTSC映像信号のリアルタイム処理に必要な14.3MHzのスループットを得るため、論理回路部にはCMOSパイプライン設計を採用した。更に、各種ビデオシステムとの整合をとる

ためにユーザプログラム可能な可変長遅延素子を内蔵させた。このLSIは2 μ m、2層ポリシリコンプロセスを用い、約9万個のトランジスタを8.88 \times 6.75mm²のチップ上に集積したものである。

オートトラッキング ディスプレイモニタ

昭和62年度、パソコンコースの14"オートトラッキングモニタと超高解像度20"オートトラッキングモニタの開発、製品量産導入を行ったが前者は、パソコンの種々のスキャンタイミング(水平:15~35kHz、垂直:45~80Hz)に対し、自動追従しかつIBMのCGA/EGA/PGA/VGAのすべてのスキャンタイミングに対し、無調整で所定の画面サイズ、位置にロックする特徴をもっている。これらの機能を達成するために、このディスプレイは、4ビットマイクロプロセッサを搭載している。水平・垂直の同期信号は割込み入力され、内部のソフトウェアクロックでカウントすることにより周波数が判定される。

更に、処理された制御信号は偏向系回路及び輝度回路へ出力されることで、ディスプレイはスキャンタイミングの変化に対し自動追従する。また、同期信号検出回路(外部同期TTL、分離/コンポジット、内部同期の選択部)及びTTL16/64色の色回路などのロジック部をCMOSゲートアレイ化することにより、多機能・多入力化を実現している。

20"オオートトラッキングモニタは非インタレース方式において1,280 \times 1,024ドットの分解能を持ち、高精細度の画像を要求される用途に最適なモニタである。水平40~70kHz、垂直50~80Hzの信号に対し、自動追従するの

で、あらゆるCADターミナルやエンジニアリングワークステーションの要求にこたえることができる。

写真はそれぞれの標準プラスチックキャビネットに収納した場合の外観を示している。(チルト台はオプションとなっている)。



(左) 14インチ (右) 20インチ
オートトラッキングディスプレイモニタ

トピックス 7. 建築関連設備

個人住宅用エレベーター

近年、宅地供給の停滞に伴う住宅の立体化、及び高齢者人口の急速な増加を背景に、個人住宅へのエレベーターの設置が望まれている。当社は、長い歴史を持つ一般用エレベーターの経験をいかして、個人住宅専用のエレベーターを開発し、積水ハウス(株)枚方住宅展示場その他に納入した。このエレベーターは、速度12m/min、積載量200kg(定員3名)、車いすでの利用も可能である。このエレベーターの主な特長を次に示す。

- (1) 昇降路内上部に駆動装置を設置し、機械室を不要にした。また、巻胴式駆動方式を用いて釣合いおもりを不要にし、これらにより設置スペースを大幅に縮減した。
- (2) かごの軽量化、低速化により、消費電力を低減するとともに、家庭内に容易に設置できる単相200V電源での運転を可能にした。
- (3) 駆動装置その他の機器をガイドレールに取り付けることにより、すべての鉛直方向荷重をガイドレール自身で支持した。これにより建物の負担荷重をわずかな水平方向荷重のみとした。

- (4) 従来のエレベーターと同様の正確な着床精度を確保し、高齢者のつまずき事故を防止するとともに、車いすの乗降を容易にした。

この個人住宅用エレベーターは、社会的要請にこたえるものであると同時に、住宅における新しいライフスタイルを生み出すものであると期待している。



個人住宅用エレベーターの乗場外観

ロータリ式フレキシブルフリーザー

今日、食品業界において、消費者の関心は食品の“鮮度”や“品質”に向いている。食品の生産から販売の過程で、この鮮度及び品質の維持に必要不可欠なのが、“冷却”・“凍結”過程である。当社では消費者の“高品質”、生産者の“省力”のニーズにこたえるべく、コンタクトフリーザーの“速冷性”とベルトフリーザーの“連続性”とを両立させた、連続接触式冷却(凍結)装置“コンベヤ式フレキシブルフリーザー”を開発し販売してきた。昭和62年度は、一段とコンパクトで少量・多品種の冷却処理用として“ロータリ式フレキシブルフリーザー”を開発した。この機種は次のような特長を持っている。

- (1) フレキシブルシートと金属板を介して低温ブラインで接触冷却するので、エアブラスト式ベルトフリーザーに比べ、冷却速度が速く、かつ品物の上下からほぼ均等に冷却できる。
- (2) 冷風による冷却ではないので、食品の乾燥目減りがない。
- (3) 回転する冷却円盤の採用により、品物の出し入れが1箇所からできるコンパクトタイプである。
- (4) グラインシステムに必要な機器(ブライン冷却器、ブラインポンプ、ブライン回収タンク、配管な

ど)をすべて内蔵しているので、現地工事は熱源機(コンデンシングユニット)との冷媒配管工事と電気系統工事のみで済む省工事型である。



ロータリ式フレキシブルフリーザー

オフィス用のフレキシブルな照明器具《ファインベース》

ビル用照明では、一般事務室で下面開放型、役員室などでは透光パネル付き、そしてVDT作業用には下面ルーバ付きの天井埋込み型蛍光灯器具を使用することが多い。しかし、建築当初には室の用途が決っていなかったり、途中で室の用途変更をしたい場合もある。これまでは、そのような照明の対応がスマートにできなかったが、別売りのオプションを追加するだけで透光パネル付きや下面ルーバ付きに変更できる埋込み下面開放型蛍光灯器具を業界に先駆けて開発した。オプションは反射板を止めているつまみねじを利用して工具を要せずに取付けができる。2灯用を基本としているが、別売りの増灯ユニットを追加することにより3灯用に変更することも容易である。



《ファインベース》40W2灯用基本型



《ファインベース》OA室用ルーバオプションをセットした状態

三菱インテリジェント ビルシステム《MIBASS》の実績と第1回インテリジェント アワード受賞

当社では、情報通信ネットワークとセキュリティシステムを一体化したビル管理システムに、ビルしゅん工後の総合ビルサービスの提供を組み合わせた、三菱インテリジェント ビルシステム《MIBASS》(Mitsubishi Intelligent Building Automation Systems & Services — マイパス)を昭和60年11月に発表した。現在までに表に記載のビルをはじめ18棟の受注実績を数え、ビルのインテリ

ジェント化のニーズにこたえている。写真は《MIBASS》を昭和61年11月に納入した「カラスマプラザ21」のビル全景と管理室である。

《MIBASS》は昭和62年3月、建設省がインテリジェントビル建設促進のために制定した、第1回インテリジェント アワードに応募し、「インテリジェント アワード推進協議会賞」を受賞した。《MIBASS》のビル全体システムのインテグレーション(統合化)と客先ニーズの高いビル運営面を含めた内容が評価を得たものである。



(a) ビル全景



(b) 管理室

カラスマプラザ21

《MIBASS》実績表

物件名	場所	しゅん工時期	ビル用途
S K ビル	東京	61.8	テナントビル
カラスマプラザ21	京都	61.11	テナントビル
名菱電子本社	名古屋	62.5	自社ビル (一部テナント)
三景本社	東京	62.9	自社+テナント
日生高松ビル	高松	62.6	テナントビル
新町コンピュータビル	大阪	63.3	テナントビル (電算ビル)
新青葉町ビル	東京	63.5	テナントビル
一番町ビル	東京	62.11	テナントビル
エフコットビル	東京	62.9	テナントビル
グレイス高田馬場	東京	63.9	テナントビル

磁気浮上式鉄道

超電導磁気浮上式鉄道は次世代を担う高速輸送機関を目指し、新生JR鉄道総合技術研究所がそのすべてを引き継ぎ、中心となって開発を進めている。

宮崎実験線では電力供給設備を増強し、昭和62年2月に実験車MLU001が400.8km/hを達成し、高速領域における諸性能を確認したほか実用化のための貴重なデータ

が得られた。一方、3月にプロトタイプ車MLU002が走行を開始した。このMLU002は、長さ22m、幅3m、高さ3.7m、重量17トンで、最高速度420km/hをねらっており、これまでのMLU001の試験結果を踏まえ、更に実用車を目指し、ボギー台車による超電導磁石の集中配置、44の座席、空調、車内情報案内設備など、安全性、信頼性、居住性を重視している。当社は心臓部の超電導磁石、ヘリウム冷凍機などの低温システム、ワンチップマイコンを利用し、速度、位置の演算、脚、扉の制御を行う車上制御装置、LEDを使用し乗客へのメッセージ、速度などを3色で表示するインフォメーションパネル、車上電源用充電設備などを担当し実用化に向けての技術開発に貢献している。



(a) 磁気浮上式鉄道
プロトタイプ車
(b) MLU002車内



千葉都市モノレールシステム

千葉都市モノレールは、千葉市の都心と周辺の大規模住宅団地とを効率よく結びつける公共輸送機関として建設された懸垂型モノレールであり、建設費の低廉化と運行の安全性・正確性の確保とを両立させた総合システムとなっている。

軌道けた(桁)を含むトータルシステムは、当社・三菱重工業(株)・三菱商事(株) 3社による共同企業体として受注し、当社は、車両用電機品、変電設備、電力及び運行管理システム、通信設備を納入した。

車両は、当面2両固定編成の全電動車で、ATCを採用したワンマン運転方式となっており、電機品は低騒音化を考慮した仕様となっている。

変電設備は、当面段台変電所1箇所であり、極めて重要な設備であるため、受電機器のC-GIS化を図るなど信頼性の高い設備とすると同時に、中央指令所の電力管理システムにより監視・制御される無人変電所である。

運行管理システムは、中央指令所の伝送処理装置と制御駅に装置した駅制御装置とを有機的に結合した分散型とし、簡素で、かつ信頼性の高いシステムを実現した。



懸垂型モノレール車両

自動車用ビーコン式ナビゲーションシステム

建設省土木研究所と民間23社による官民連帯共同研究“路車間情報システムの開発”に参画し、自動車のドライバーに現在位置や走行軌跡などを伝えるナビゲーションシステムを開発・試作した。

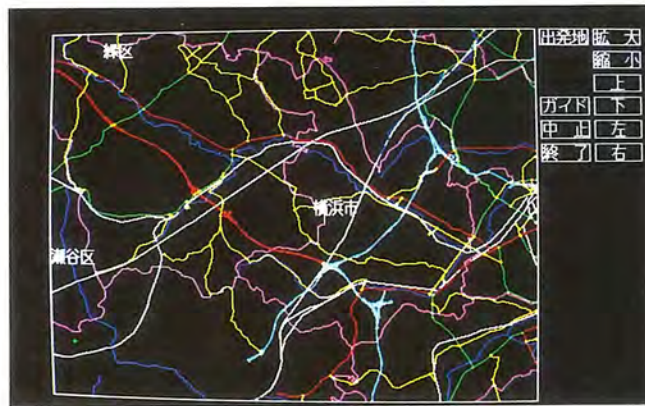
このシステムは路側に設置されたビーコンからの位置信号、車載センサによる距離・方位情報、及びメモリに

収納した地図情報をもとに現在位置を検出し、ブラウン管上に地図と現在位置や走行軌跡を表示するとともに、簡単な経路誘導機能を備え、交差点形状と交差点名称を専用表示装置に表示するものである。

昭和64年3月に実用化システムの仕様を確立することを目標に、今後改良を進める。



(a) 自動車用ビーコン式ナビゲーションシステム



(b) 地図表示例

スバルレックスECVT用パウダクラッチとコントロールユニット

手動、自動に続く“次世代の変速機”と言われるECVT（電子制御無段変速機）が、レカー“ジャスティ”に引き続き軽自動車“レックス”にも搭載され、激化している軽自動車市場の新たな目玉商品となっている。ECVTはスチールベルト式無段変速機に、当社製電磁パウダクラッチと制御用コンピュータユニットを組み合わせたシステムで、富士重工業（株）で世界で最初に製品化している。

特にパウダクラッチは、スバルレックスECVT用として新たに開発したもので、大幅な小型、軽量、大熱容量化を達成している（従来のオートクラッチ車用パウダクラッチと比べて重量比60%、熱容量比130%）。また、マ



(b) パウダクラッチ



(a) コントロール
ユニット

イコンにより発進、直結、遮断特性などをきめ細かくコントロールすることでECVT本体の小型、軽量化に重要な役割を果たしている。

ECVTは運転者のアクセル操作に連動して、発進から高速走行まで連続で滑らかな変速性能が得られるとともに、エンジンの低燃費ゾーンが多用でき、しかもパウダクラッチには流体クラッチのようなスリップ損がないため、燃費経済性にも優れている。更に、このシステムでは、発進から高速走行までエンジンを高速回転で運転する新しいセレクトレンジを設け、スポーティな走りを可能にしている。

トピックス 9.家電関連機器

大画面、高画質、高音質化 カラーテレビCZシリーズ

「大画面文化の創造」をめざし、「大画面、高画質、高音質」をテーマに、新イメージのカラーテレビ「CZシリーズ」を開発し、37、33、29型の3機種を製品化した。CZシリーズはカラーテレビ(C)の頂点(Z)をきわめるものとして20の新開発技術を取り入れ、解像度700本の高画質を実現している。即ち、ブラウン管にDBF(ダイナミックビームフォーカス)、多段集束形大口径太ネック電子銃、高電流密度カソードなど6つの新技術を、回路



三菱カラーテレビ「CZ」シリーズ37C-CZ1型、33C-CZ1型、29C-CZ1型

に高集積信号処理ICをはじめ、ノイズリダクションなど14の高画質技術を導入した。さらに、本シリーズ専用開発したダイアトーンスピーカーを付属し、AVテレビ最高水準の音質を創りあげた。

高画質S-VHS方式VTR「HV-F23型」

S-VHS方式VTR(HV-F23)は、記録映像信号の周波数帯域を現行VHS方式より約2MHz(3→約5MHz)広帯域化して、解像度を飛躍的に向上した(240→400本以上)今までにない高画質の家庭用VTRである。

HV-F23型では、S-VHS新規格の性能を十分発揮するために、次のような高画質技術を加えた。①輝度(Y)信号と色(C)信号を分けるYC分離に広帯域CCDを採用、②垂直非相関検出回路により、垂直方向の色ニジミを防止、③色の変わりめをスッキリと映し出すノッチフィルターの採用、④高品位な信号を直接伝送するS(セパレートYC)端子の付加。



高画質S-VHS方式VTR「HV-F23型」

このような画期的な高画質化と合わせて、更にヒット商品であったF10、F11型の好評を継承・拡大すべく、高音質化、特殊再生機能の充実、操作性の向上も図り、当社のS-VHS1号機にふさわしい製品である。

《ダイアトーンスピーカー》システム「PRO.」

《ダイアトーンスピーカー》ではプロオーディオ対応の音楽拡声(SR)用スピーカーとして、ハニカム振動板を搭載した大口径80cmのD-80S型、D-80E型を発売した。音響機器のデジタル化により、録音・再生機器において高品質の低音再生が可能となるとともに、SR用や映画のサウンド再生などで大出力での超低音再生が必要になってきたことに対応し、高忠実の低音再生用スーパーワフーを開発した。

振動板としては、軽量・高剛性の大口アラムドハニカム振動板を業界として初めて採用することにより、20Hzまでの低音をひずみの少ないクリアな音質で過渡特性の優れた高解像度再生を可能とした。更に、強力磁気回路と高耐熱性ボイスコイルの開発により、100dB/W/mの高効率化と最大出力音圧レベル133dB/m(D-80S)の高耐入力化を実現し、直接放射形のスーパーワフーとして最高水準の再生能力を持っている。



(b) D-80S E型スーパーワフーシステム

(a) D-80S型スーパーワフースピーカーユニット

D-80S E型スーパーワフーシステムの定格

	D-80S型	D-80E型
スピーカー方式	スピーカーバスレフ方式フロア型	スピーカーバスレフ方式フロア型
使用スピーカー	80cmコーン型	80cmコーン型
公称インピーダンス(Ω)	4	4
再生周波数帯域(Hz)	10~500	15~500
出力音圧レベル(dB/W/m)	100	100
最大許容入力(定格)(W)	2,000(700)	1,000(300)
反共振周波数(Hz)	20	23
外形寸法(cm)	幅1,180×高さ1,000×奥行785	幅1,180×高さ1,000×奥行785
重量(kg)	210	165

三菱静止画テレビ電話LU-500J

テレビ電話は、次世代を担う期待の商品として注目を集めてきた。最近に於けるLSI等の半導体技術の進歩や画像通信への関心の高まりから、その実現の歩を早めつつある。今回、持運びの容易なコンパクトサイズでかつ安価な静止画テレビ電話LU-500Jを開発した。この静止画テレビ電話の特長は、次のとおりである。

- (1) 既存の電話機と組合わせ、アナログ公衆電話回線を使って白黒静止画の送受信ができる。
- (2) 変調方式に振幅(16値)と、位相(2位相)を組み合わせた振幅位相変調方式(キャリアは1748Hz)を採用したた

め、ノイズの影響を受けにくく高品質な画像が得られる。

(3) 1画面(96V×96H)の伝送時間は、5.5秒と高速である。また相手からの画像は、画面上部より順次表示されるため5.5秒の通話とぎれが気にならない。

(4) 画像は32階調、画面はアスペクト比5V×4Hのタテ形を採用したため人物画表示に適してる。

(5) 既に発売中のルマホンLU-1000Jとも画像の送受信ができる。



三菱静止画テレビ電話LU-500J

ツインファンエアコン《霧ヶ峰》

昭和63年度壁掛けインバータエアコンは、「ツインファンエアコン」として、上、下に二つのファンを持ち、快適性と騒音の面で、従来の一つのファンでは達成できなかった画期的な改善を図っている。快適性の改善は、上ファンの風が下ファンの風を抑え込み、部屋をムラなく暖房し、気流感をなくし暖かさのレベルを向上させるという、ツインファンがゆえの新原理によって実現された。更に、ツインファンのため風路の圧力損失が改善され、従来に比べ3ホンの低騒音化を図っている。このほかに、当社独自の皮膚温レベルで暑さ、寒さを検出し、だれもが簡単操作でちょうどよい快適さが得られる温感センサ搭載の温感自動コントロール、暖房時はパワフルに立ち

上がるスピード暖房メカ、暖房霜取中でも温風を出し室温の低下を抑えたマイクロ回路のダブルキープ暖房などの数々の



(a) 停止中(フラップ「閉」のユニット)



(b) 運転中(フラップ「開」のユニット)

三菱ツインファンエアコン《霧ヶ峰》MSZ-250B BF型特長をもっている。《霧ヶ峰》は、新製品「ツインファンエアコン」で、新たな空調の歴史を刻むことが期待できる。

換気扇自動運転シリーズ

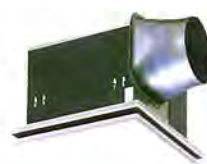
住宅の密閉化に伴い、換気の必要性が高まるとともに、操作の簡便さも求められている。結露や汚れた空気の発生から排出に至るまでの制御ソフトウェアを開発し、住宅内の雰囲気の変化に応じた自動運転を可能とした。今回製品化した、「換気扇自動運転シリーズ」の特長は次のとおりである。

- (1) 「浴室用天井埋込型」は、浴室内の結露発生を結露センサで感知し、湿気を排出するのに必要な換気時間をマイコンが演算して運転し、建物保全に大きな効果をあげる。
- (2) 「居間・事務所・店舗用天井埋込型」は、タバコの煙に含まれるCO等を、ガスセンサが感知して運転し、感知レベル以下になった後も、約10分間継続運転して残ったにおいを排出する。
- (3) 「台所用深型、浅型レンジフードファン」は、調理中

の煙、熱気、湯気などの発生を温度変化を基に温度センサが感知し、適正風量ノッチで運転して、スイッチ操作の手間を省く。



(a) 浴室用天井埋込型



(b) 居間・事務所・店舗用天井埋込型



(c) 台所用深型レンジフードファン



(d) 台所用浅型レンジフードファン

換気扇自動運転シリーズ

1 研 究

経済の短期間でみる様相は、貿易摩擦、投機性向、土地問題などによって大きく乱高下を繰り返しているが、長い目でみて経済が安定的に成長していくには、産業界の着実な地に足のついた拡大・充実が必要である。在来分野で飽和のみられる昨今では、この分、新技術による新市場の開拓が求められている。

技術の流れの中で、今日を第3次技術革命の時代ととらえる見方がある。第1次はいうまでもなく蒸気機関の発明をきっかけに、18世紀英国において進行した産業革命であり、第2次は19世紀末から20世紀にかけて進行した、エネルギー伝達としての電力、情報伝達としての電気通信、高効率・小型動力源としての内燃機関などを中心とする自動車・石油・電力革命である。これらに引き続き今日進行している第3次技術革命は、情報伝達・処理技術の劇的な発展をもとにいわゆる情報化革命としてとらえられている。しかし、この情報化革命は単に情報分野への影響にとどまらず、他の技術体系とも融合しながら産業活動全般、さらに広くは人間のライフスタイルの変化にも影響を及ぼすものである。

これらの変革を支えてきた基礎の科学・技術でみると、まず物理学、生命科学、情報科学がある。とりわけ物理、生命科学では原子・分子レベルの計測・加工技術の発展がいちじるしい。材料素材加工のプロセスで原子・分子レベルの構造をつくり込み、量子効果など新規の機能を付与したデバイスに仕上げるなどがその典型である。情報科学では情報処理能力の革命的な発展と制御理論、ネットワークシステムが支えになってきた。

この技術の流れを洞察しながら、当社では開発本部・各研究所が中心となって各事業部門と十分な連携をとりつつ、新技術・新製品の開発と事業化に力を投入している。

この研究編では、昭和62年に開発した成果の幾つかをトピックスとして紹介する。

(1) 材料関連技術

超高密度メモリを目指した光化学ホールバーニング材料の開発が特筆され、従来の記録容量を100から1,000倍に

増大させる可能性を示した。また、高温酸化物超電導材料の開発でも見るべき成果を上げた。

(2) 半導体及び電子デバイスの開発

フォトセンサ、A/Dコンバータ、論理回路を3層に積層した三次元素子でリアルタイムの画像信号処理機能を実証した。さらに、光情報処理の分野では、並列処理用の光源として期待される面発光レーザの室温での連続動作を実現した。

(3) 情報関連技術

メディアテクノロジー、知識工学を応用した教育支援システムで映像を用いた実感のある学習を実現した ADVISOR、音声認識の大語い(彙)化を実現した音声認識システムなどが特記される。

(4) 生産技術関連

多様なプリント基板を短期間にフレキシブルに CAD データから直接パターンを描く電子ビーム描画装置の開発、レーザ CVD 法でダイヤモンド薄膜を実現した新合成法の開発が注目される。

(5) 新技術・新製品開発

ここでは、(1)項から(4)項の分類に含まれない新技術・新製品を取り上げる。次世代テレビシステムのハイビジョン実用化のかなめになるベースバンド信号を記録再生するカセットタイプ VTR の先行開発に成功した。また、テレビ画像をきれいに印刷するカラービデオプリンタの画像信号処理技術と感熱ヘッドの熱制御技術の開発でも成果をおさめることができた。

(6) 基礎・共通基盤技術の開発

アナログ電子回路の CAE 技術、確率有限要素法の解析技術、CRT のモアレ解析技術、磁界・鉄損解析技術などが列挙される。

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

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

● 光化学ホールバーニング (PHB) による超高密度光メモリ

将来の計算機の大容量・高速処理化にとって、メモリの高密度・大容量化が重要な技術課題の一つである。現行の光メモリでは、記録密度は 10^8 ビット/cm² が限界である。これは一つの記録スポットに一つの信号しか書き込めないためである。限界値を打ち破るには、一つの記録スポット中に複数の信号を書き込む多重記録方式が考えられる。光化学ホールバーニング (PHB) による超高密度光メモリは、そのような多重記録方式の有力な手段である。PHB とは、ホスト中に分散させたゲストの吸収スペクトル中にホールが生じる現象である。ホールはレーザー光を吸収したゲストのみが光化学反応を起こし、レーザー光波長位置のエネルギー状態のゲストが減少するために生ずる。ホールの

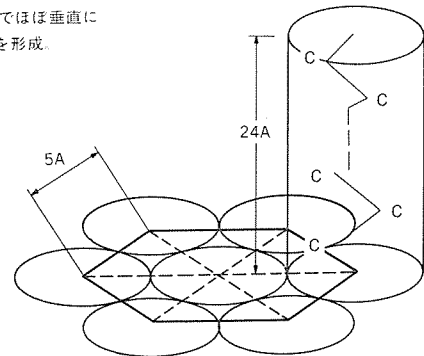
有無を 0, 1 の信号として用いれば、波長次元での多重記録が行える。原理上、ゲストの吸収スペクトル中に 10^3 以上のホールを生成させ、現行の光メモリの 10^3 倍 (10^{11} ビット/cm²) 以上の記録密度が可能となる。しかし、多重度を高くするには、ホストとの相互作用によるゲストのエネルギー状態の数を増大させることが不可欠である。今回、我々はキノン系のゲストとアクリル系高分子のホストから成る新しい材料系を開発し、ゲスト分子のスペクトル中に 100 本以上のホールを生成させた。これにより、現行の光メモリの記録密度を 10^2 倍以上上回る 10^{10} ビット/cm² の記録密度相当の信号を取り出したことになり、世界最高レベルである。

● LB 膜の分子配向解析

ラングミュア・ブロッケット膜 (LB 膜) は、高度な分子秩序性を持つために数多くの機能を発揮させる可能性があり、分子素子、生体膜、レジストといった先端科学分野において特に注目されている。

今回、ステアリン酸バリウム LB 膜の電子顕微鏡による電子線回折法とフーリエ変換赤外分光計 (FT-IR) による高感度反射法を併用することによって、膜の分子配向解析を実現した。図は電子線回折写真と FT-IR 高感度反射スペクトルの結果から膜の構造を決定したものである。分子は 5 Å 間隔でほぼ垂直に立ち、六方格子を形成している。今後、この技術は、有機超薄膜の分子配向解析に威力を発揮するものと考えられる。

分子は 5 Å 間隔でほぼ垂直に立ち六方格子を形成。



ステアリン酸バリウム LB 膜の構造

● 高温酸化物超電導材料

液体窒素温度以上で利用できる超電導材料が実現すると、エネルギー・エレクトロニクス of 広汎な分野でその応用が期待できる。当社においても、臨界温度が液体窒素温度 (77 K) を超える酸化物系超電導材料について、材料研究及び電磁機器又は電子デバイス・システムへの応用を含めてすべての分野にわたる研究開発を進めている。このなかで、最近の Y-Ba-Cu 系酸化物の研究によれば、 Y_2O_3 、 $BaCO_3$ 、 CuO を原料粉末とする粉末焼結プロセスにおいて、組成、粉碎、加圧成形、焼結、冷却の諸工程の精密な制御を総合的に統括して実施することにより、断面が 2 mm × 2 mm の角線状の試料を製作して、液体窒素温度 (77 K) における臨界電流密度 5,680 A/cm² を達成し

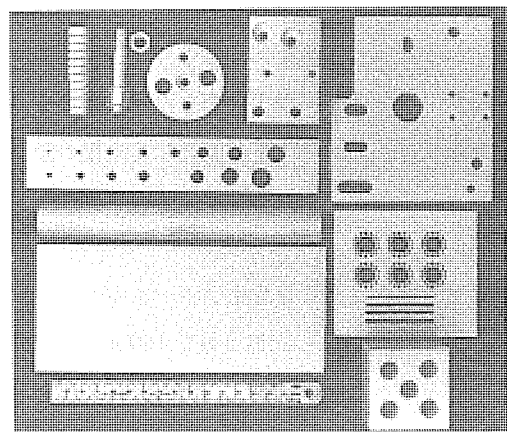
た。この試料の臨界温度は、抵抗法 (4 端子法) による測定では 94 K を示し、X線回折による構造解析では、Y/Ba/Cu の比が 1/2/3 の比を示し、絶縁物である Y_2BaCuO_5 相やその他の化合物相を含まないほとんど単一の多結晶構造であることを同定している。今回得られた臨界電流密度は、これまでの当社の達成値である 1,840 A/cm² をはるかにりょうが (凌駕) するものであり、この電流密度の達成によって、エネルギー分野への応用実現に向けての酸化物超電導材料の線材化に大きな一歩を踏み出したといえる。今後更に、物理的・化学的性質の究明を図りながら超電導特性の一層の向上を進め

● マシナブルセラミックス「ミオセラム」

小型軽量化、高密度化など技術の進展に伴い、部品として使用されるセラミックスについても、ますます高精度加工品が要求される。セラミックスは一般に硬くて脆いため、普通の工作機械や工具では加工し難いという難点がある。当社で開発した「ミオセラム」は、酸化亜鉛、酸化けい素、酸化ほう素を主成分とするセラミックスと合成マイカ結晶から構成されている。「ミオセラム」の特長は次のとおりである。

- (1) 通常の設備と工具で機械加工が可能である。
- (2) 耐熱性、電気絶縁性に優れる。
- (3) 熱膨脹率が小さく、耐熱衝撃性に優れる。

用途としては、IC 関連支持部品、電磁誘導コイル用ボビン、真空機器用部品など電気・電子機器分野、産業機器分野、精密機器分野の部品として、より広く使用されるものと期待される。



マシナブルセラミックス「ミオセラム」

● 基板用高熱伝導性窒化アルミニウム (AlN) 材料

AlN セラミックスは高い熱伝導性に加えて高絶縁性、低誘電率、低膨脹率(シリコンに近い)などの特性を持ち、高熱伝導性基板材料として注目されている。ただし、この材料は難焼結性という問題を持っており、その特性は原料粉末の純度や焼結温度だけでなく、セラミックス中に含まれる酸素や金属不純物、又は焼結助剤の不均一性にも影響される。したがって、その焼結プロセスには不純物の拡散混入を抑え、また焼成雰囲気中の焼結助剤の蒸気圧を高めてその蒸発を防ぐような工夫を行い、高純度で均質なセラミックスとする必要がある。当社では AlN 粉末を有機結合剤によりテープ状に成形し、かかる焼結プロセスを適用することにより基板用 AlN セラミックスの開発に成功した。この材料の熱伝導率は 200 W/mK 以上の値を示し、アルミナセ

ラミックスのおよそ 10 倍となっている。

当社開発品と各種基板材料の特性比較

	当社開発品	アルミナ	ベリリア	ガラスエポキシ
熱伝導率 (W/mK)	200~220	20	240	3~6
誘電率 (1 MHz)	8.7	8.5	7	4
誘電正接 (1 MHz)	0.0002	0.0005	0.0005	0.02
電気抵抗 (Ωcm)	$>10^{14}$	$>10^{14}$	$>10^{14}$	$>10^{13}$
熱膨脹率 ($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)	4.4	7.7	7.2	20~60

● 通信機器用誘電体材料

衛星通信や移動通信システムの需要が拡大しており、特にデバイスの小型化、高周波化の観点から、マイクロ波領域で共振器などに適用できる誘電体材料の開発が要望されている。材料の具備すべき条件としては、①誘電率 (ϵ_r) が大きい、②低損失 ($Q=1/\tan \delta$ が大きい)、③ ϵ_r の温度係数 (η) が小さい、などである。かかる要求から当社は、 $\epsilon_r \approx 37$ 及び $\epsilon_r \approx 80$ の 2 系列の材料を開発した。表に開発材料の諸元を示す。 $\epsilon_r \approx 37$ 材は、主成分が Sr-Zr-Ti-O 系のペロブスカイト構造を持つ材料で、 Y_2O_3 及び Mn_2O_3 の同時添加により焼結性を改善し所望のマイクロ波特性を得ている。 $\epsilon_r \approx 80$ 材は、Ba-Ti-Sm-Ca-Sr-Ce-O 系で、高周波の Q が大きい。また Ca と Sr の含有比を変えることにより ϵ_r , Q を変えずに η を調整できるなどの特

長を持ち、応用部品、デバイス のきめ細かい温度補償が容易に行える。今後、フィルタ、デュプレクサ、MIC 基板などへの応用が期待できる。

開発材料の諸元

材 料 系	ρ (g/cc)	ϵ_r	η (ppm/ $^{\circ}\text{C}$)	Q (6 GHz)	Q (9 GHz)
Sr-Zr-Ti-O	5.40	37	-13	—	2,500
Ba-Ti-Sm-Ca-Ce-O	5.71	80	13	1,700	1,000
Ba-Ti-Sm-Sr-Ce-O	5.71	82	-30	1,500	910
Ba-Ti-Sm-Ca-Sr-Ce-O	5.71	81	-6	1,700	1,000

● 高疲労寿命ばね用銅合金「MX 96」

従来、MX 96 (Cu-9% Ni-6% Sn) 合金は、時効硬化性を持つ銅合金として、応力緩和(へたり)面の信頼性を重視するコネクタ、ソケットなどの機構部品に広く使用されている。

当社では、このほど、この MX 96 合金に対し、特殊な熱処理を採用することにより、疲れ特性の改善を図り、銅合金で最高の疲れ強さを持つベリリウム銅合金に匹敵するばね用銅合金の開発に成功した。この方法により製造した MX 96 合金は、スイッチ、リレーなど、応力が繰り返し負荷される機構部品に対しても、ベリリウム銅合金に代替する高疲労寿命で、かつ経済性に優れたばね材料として広範囲の用途に適用することができる。

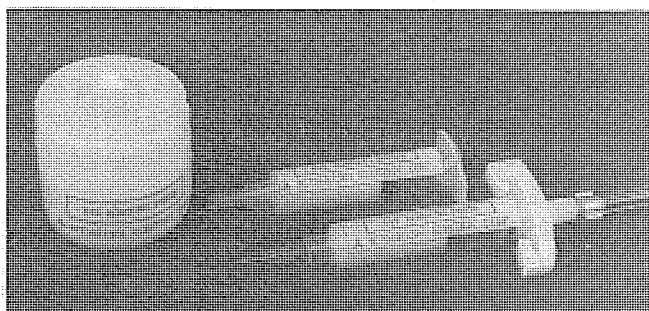
材料名	疲れ寿命 (回) (応力強度: $\sigma_s=45\text{kgf/mm}^2$ —定)								疲れ強さ (繰返し数: $N=2 \times 10^6$ 回) (kgf/mm 2)
	10^5	2	4	6	8	10^6	2	4	
MX96 (改良品)									36
MX96 (従来品)									28
ベリリウム銅 (高強度ばね材料)									37

MX 96-1/2 HT の疲れ特性

● 高性能ダイボンド樹脂

半導体チップとリードフレームを接合するダイボンド工程において、接合材をはんだから樹脂に置き換えることにより低温接合が実現でき、①装置の小型化、②ダイボンド後の残留応力の低減(チップへの影響が少ない)などが図られる。

当社で開発した新規エポキシ系ダイボンド樹脂は、ダイボンド工程のインライン化を可能とし、高生産性に寄与できる。主な特長として、①低温短時間硬化(160~200 $^{\circ}\text{C}$ ・1~2分)でかつ長ポットライフ、②高純度($\text{Na}^+ < 2\text{ppm}$, $\text{Cl}^- < 7\text{ppm}$)、③高耐熱性、④低アウトガス、が挙げられる。

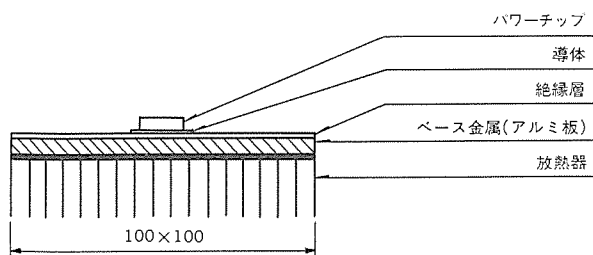


高性能ダイボンド樹脂

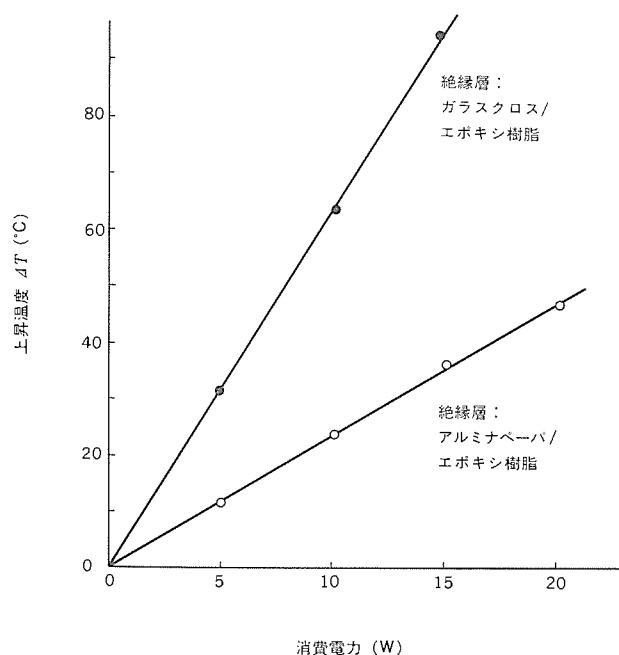
● アルミナペーパー応用金属ベース基板

高出力のトランジスタや電力用素子の搭載、更には高密度実装化に対応できる高放熱性の金属ベース基板の開発に成功した。

開発した金属ベース基板は従来のガラスクロスに代え、当社が先に開発したアルミナペーパーを絶縁層形成の基材として用いたことに特徴がある。このアルミナペーパーはバインダの添加量を極力少なくして、アルミナ短繊維同士の接触率を高めているため、熱の伝達効率がよく、プリント配線板用の基材として熱拡散の優れた絶縁層を形成することができる。したがって、得られたアルミナペーパー/エポキシ樹脂金属ベース基板は従来のガラスクロス/エポキシ樹脂金属ベース基板に比べて約2.5倍の放熱特性を持っている。



(a) 実験に使用したモデル（理想放熱）

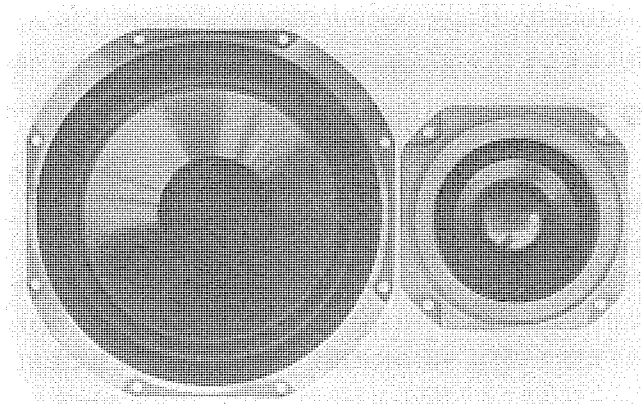


(b) アルミベース基板の放熱特性

● 液晶高分子を用いたスピーカー振動板

デジタルオーディオ機器の普及に伴い、スピーカーシステムの音響特性の向上が重要な課題である。今回、振動板材料として自己補強効果を示す液晶高分子を初めて適用し、スピーカーユニットの周波数特性とひずみ率を大幅に改善する中・低音用振動板の開発に成功した。

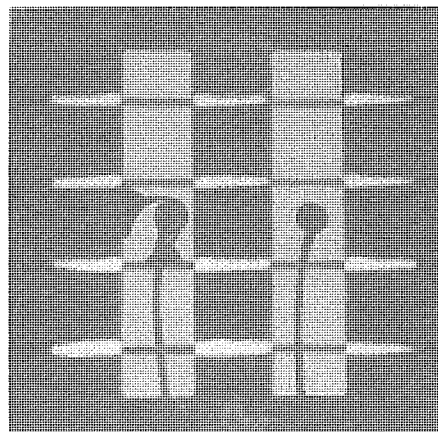
この振動板は、液晶高分子の配向性（自己補強性）と成形性を炭素繊維のハイブリット化により改良し、CAE流動解析技術をベースとして開発した超薄板射出成形技術を適用している。それにより、従来の高分子系振動板の2倍を超える比弾性率（弾性率/密度）と優れた減衰特性を得ることができた。この振動板を搭載したスピーカーは、再生周波数帯域の拡大と高調波ひずみの大幅な低減を可能とした。



液晶振動板搭載のスピーカーユニット
(左：低音用ユニット，右：中音用ユニット)

● 面発光半導体レーザー

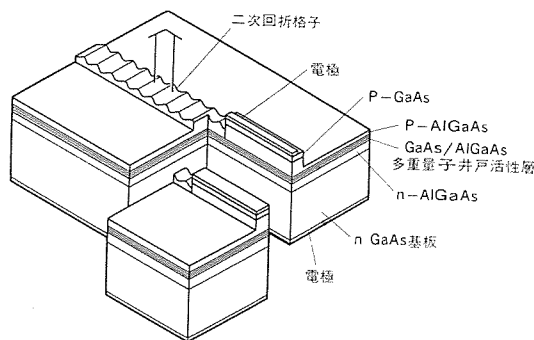
活性層近傍に二次の回折格子（周期が媒質内レーザー波長に一致）を内蔵した分布帰環型（DFB）、分布ブラッグ反射型（DBR）レーザーは、基板表面に垂直方向に極めて指向性の強い面発光ビームを放射する。横接合ストライプ（TJS）型、多重量子井戸（MQW）リッジ型のAlGaAs系レーザーにおいて室温連続動作で3mW以上のスペクトル純度にも優れた面発光ビームを得た。この種の面発光レーザーはモノリシックな二次元アレー化に適し並列光情報処理用の光源として極めて重要な素子である。図に4×3のMQW-DBRレーザーアレーの発光パターンを示す。更に発光面積が広いために高出力化に適しており、実際にパルス駆動での最大出力は510mWであった。



4×3面発光レーザーアレー

● 超高速双安定面発光半導体レーザ

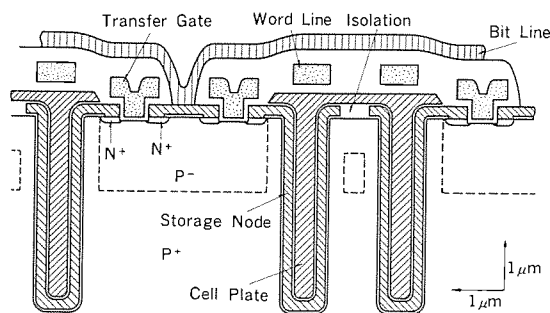
双安定半導体レーザは光信号処理や光コンピューティングに重要な役割を果たすものとして期待されている。今回開発された双安定レーザは組み込まれた回折格子により、多重量子井戸構造の非線形性の大きな所に波長を合わせたことを特長としている。このレーザを電流トリガによりスイッチしたときの立ち上がり時間は12ピコ秒、基板に垂直な方向から入射した光パルスによりスイッチしたときの立ち上がり時間は30ピコ秒と非常に高速であった。このレーザは基板に垂直な方向に光を入出力させることができ、二次元アレーへの拡張も可能であるので、並列光信号処理への適用が期待される。



分布反射型半導体レーザ (DBR LD)

● 16 MDRAM のセル構造

1990年以降に量産化が見込まれている超LSIの代表機種の一つである16MDRAMのセル構造を開発した。デバイスの高密度化に伴い、16MDRAMでは、 $0.5\sim 0.6\mu\text{m}$ のデザインルールを用いてセルサイズ約 $5\mu\text{m}^2$ を実現する必要がある。このため、シリコン基板に形成したトレンチ内に、基板とポリシリコン及びポリシリコンとポリシリコン間の二つのキャパシタを持つ二重積層型キャパシタと、自己整合的ポリシリコン・ソース/ドレイントランジスタを持つメモリセル構造を考案した。図にその構造断面図を示す。この構造は、微細化に適しているとともに、ソフトウェアに強いという特長を持っている。

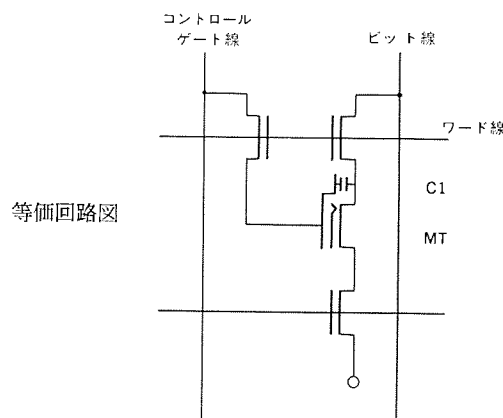


Cell Size : $1.7 \times 3.5 = 5.95\mu\text{m}^2$

DSP のセル構造

● 新構造不揮発性 RAM

新構造の不揮発性 RAM (NVRAM) メモリセルを開発した。スタティック RAM と EEPROM から構成されていた従来例と異なり、ダイナミック RAM と EEPROM とで構成した。等価回路図を図に示す。フローティングゲート型 EEPROM セルを改良して、ダイナミック RAM の容量を形成した (C1)。通常はダイナミック RAM として動作し、不揮発な記憶が必要なとき、RAM のデータを EEPROM に転送する。従来の NVRAM に比べると、素子数が半分以下であるので、セルサイズが小さく、大容量 NVRAM が実現可能である。フロッピーディスクを置き換えるメモ리카ード用など、様々な用途が期待できる。



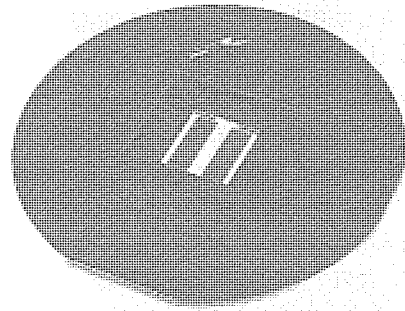
● ECL ゲートアレーのα線によるソフトウェアと回路設計による高信頼性化

従来、メモリ素子は、パッケージや半導体材料に含まれる微量の放射線源から放出されるα粒子により、記憶情報が反転するソフトウェアが問題となっていたが、論理素子においては顕在化しておらず、また研究発表もなされていなかった。ECL 論理素子がメモリに先行して微細化される傾向にあるので、当社では順序回路を含む回路に放射線を当てて加速実験を行い、論理回路でもソフトウェアの起こる微細化レベルを確認することに成功した。Am 241 を用いた場合、ソフトウェア率は、設計ルールを $2.5\mu\text{m}$ から $1.3\mu\text{m}$ に微細化すると、1,000 倍 (スイッチング電流 0.5mA 時)、スイッチング電流を 0.5mA から 0.13mA に低減すると、1,000 倍 (設計ルール $1.3\mu\text{m}$ 時) 増大することが

明らかとなった。現状の設計ルールでは問題ないレベルであるが、サブミクロンレベルのLSIでは、素子の微細化と低電流化によりソフトウェアが大きな問題となることが分かった。この問題を克服するために、α粒子がトランジスタに当たったときに誘起されるノイズを減衰させ、ラッチなどのフィードバック回路のデータ反転を防止する回路技術を開発した。この回路を順序回路及びクロック回路などに適用した場合、従来回路に比べて最悪でも100倍以上改善されることを確認した。この回路技術のおかげで、今後の微細化に対しても高い信頼性を持つ高速・高集積ECLゲートアレーを実現することが可能になった。

● 低ひずみX線マスク

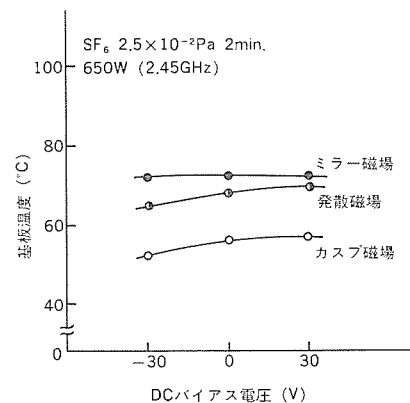
タングステン (W) に微量のチタン (Ti) を含有した W-Ti 合金を吸収体パターンに用いることで、低ひずみのX線マスクが実現した。W は吸収係数が大きく、更にドライエッチングによる加工特性にも優れていることから、微細加工性を要求するX線マスクの吸収体として注目されている。しかしながら、成膜のときに生じる膜の内部応力が大きいために、W を用いた高精度X線マスクの実用化が困難であった。今回、W に微量の Ti を加えた W-Ti (1 wt %) の合金を Ar+N₂ (30%) ガスを用いてスパッタ成膜することで 2×10^8 dyn/cm² 以下の低応力 W-Ti 膜が可能となり、この膜を吸収体として用いることで、ひずみ 0.1 μ m 程度の低ひずみX線マスクが実現した。



W-Ti 合金を吸収体に用いたX線マスク

● ECR プラズマを利用したエッチング技術

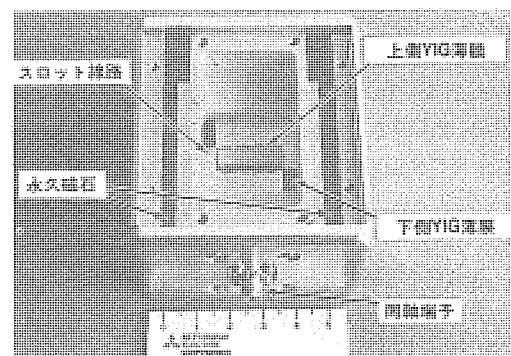
反応性イオンエッチング(RIE)に替わる、電子サイクロトロン共鳴(ECR)プラズマを利用した新方式エッチング技術を開発した。ECR プラズマは外部から静磁界を印加すると電子は磁力線の周りで円運動を行うが、その角周波数と外部から印加されたマイクロ波の周波数が一致すると、ECR と呼ばれる現象が生じマイクロ波の吸収効率が著しく増加し高密度プラズマを形成できる。今回開発した方式は、ウェーハ・サセプタに負の DC 電圧を印加すること、及びカスプ磁場構成を採用することにより ECR プラズマ制御、エッチング特性の改善を行った。その結果、①低汚染・低損傷、②異方性、及び図に示すように、③低温プロセスであるという特長を持ち、今後の超 LSI プロセスとして有望である。



バイアス電圧と基板温度の関係

● 対称スロット線路形静磁波 S/N エンハンサ

S/N エンハンサは、伝送線路を伝搬する電磁波から YIG 薄膜中を伝搬する静磁波への変換量の非線形特性を利用して、高周波における信号対雑音比 (S/N) を改善するものである。電波を閉回路内で循環させ記憶する装置にこのデバイスを適用すると、循環中に増加する雑音を低減でき、記憶時間の拡大に有効である。今回 2~4 GHz 帯で動作する広帯域 S/N エンハンサを開発した。図に試作 S/N エンハンサの内部構造を示す。この S/N エンハンサでは、電磁波が伝搬するスロット線路の両面に YIG 薄膜を設ける対称構成により、広帯域にわたり大きな S/N 改善量を得ている。S/N 改善量は 3 dB、挿入損失は 10 dB である。

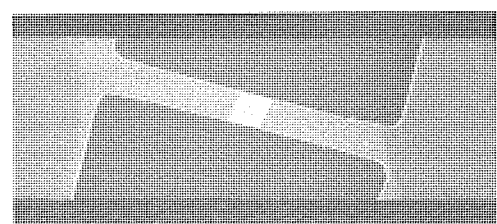


対称スロット線路型静磁波 S/N エンハンサ

● ハイビジョン VTR 用メタルインギャップヘッド

現在、放送局から送り出されているテレビジョン信号は、走査線数が 525 本の NTSC 方式であるが、高精細度の画像を実現するための高品位テレビジョン方式では、走査線数を 1,125 本とすることが NHK から提案されている。この画像を録画する VTR に使用するヘッドは、テープ・ヘッドの相対速度の高速化 (2~3 倍)、使用テープ (メタルテープ) の高保磁力化に対応して、耐摩耗性に優れ、高い記録能力を持つことが必要である。今回開発したヘッドは高速しゅう動下での長時間の使用に耐えられるようにテープしゅう動面の大部分をフェライトと高硬度のガラスで構成し、ヘッドギャップの対向面に高飽和磁化を持つセンダスト合金をスパッタリング技術により形成し、高保磁力のメタルテープに効率よく記録できるようにしたものである。現行の VTR に

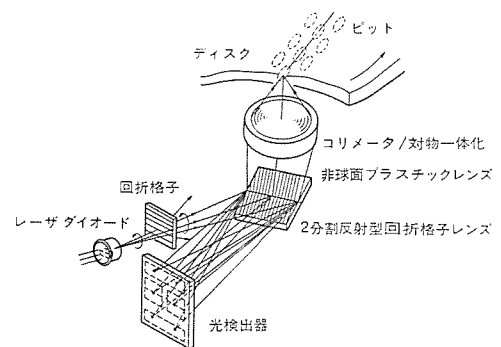
使用されているフェライトヘッドの基本加工プロセスを踏襲しているため、生産性に優れたことを特長とする信頼性の高い高能率ヘッドである。



VTR ヘッド

● 反射型回折格子レンズを用いた CD プレーヤー用光ピックアップ光学系

複数機能を持つ反射型回折格子レンズ (RGL) を用いた CD プレーヤー用光ピックアップ光学系を開発した。光学系は RGL と コリメータ／対物一体化非球面プラスチックレンズ 及び 3 ビーム 法トラッキング用回折格子の三つの部品で構成した。RGL は、ビームスプリッタ、フォーカスセンサレンズ及び反射鏡のもつ三つの機能を持つ格子パターンが曲線の平面回折格子である。図に示すように、2 分割型とすることにより、レーザダイオードの波長変化があっても再生信号や追尾信号の特性が劣化しないようにした。なお、この光学系は部品点数が少なく、RGL で光路を折り曲げる構成になっているので薄形化に適している。



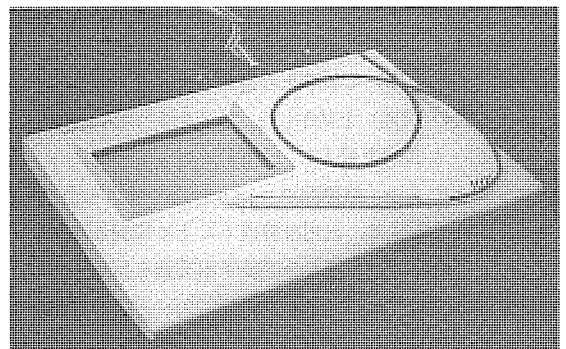
反射型回折格子レンズを用いた CD プレーヤー用光ピックアップ光学系

● 入力機能付き液晶ディスプレイ

情報端末機器の マンマシンインタフェース の一つとして、入力機能付き液晶ディスプレイを開発した。この装置は、液晶ディスプレイパネルと入力ペンを組み合わせ、表示用電極と位置検出用電極を兼用することにより、文字、画像を書き込む入力機能と表示機能を実現した。入力機能は、順次 X、Y 電極に位置検出用信号を流し、発生する磁束の位相変化を電磁誘導方式で検出することにより可能にした。

この方式による特長は次のとおりである。

- (1) 入力位置と表示位置に位置ずれの生じない高精度入力
- (2) 入力と表示の兼用による部品の削減と低価格化

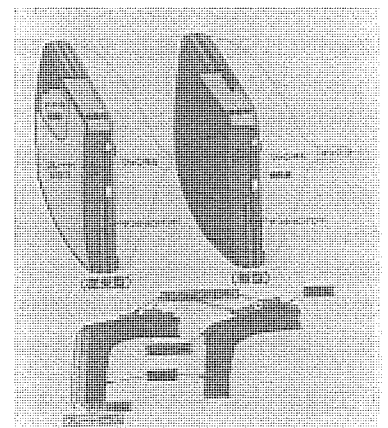


入力機能付き液晶ディスプレイ

● ディスプレイ・TV 用 CRT 技術

高解像度ディスプレイや大型 TV 用 CRT に関し、多くの研究開発を行い、新技術の確立と新製品の開発を進めている。図は 37 インチ TV 用 CRT の新防爆構造を示すもので、前面 ガラス などの除去で 11% の軽量化を達成する一方、新設計のチューブを用いることで安全性の向上を実現した。ほかに、酸化スカンジウムを分散させ、電流密度を 4 倍にした新型カソードと複合型電子レンズの開発で、画面の高輝度、高解像度化を可能とした。更に三次元熱一構造連成シミュレーションやアンチドーミング材の開発、成形・加工法の進歩でシャドウマスクの最適設計と色ずれの極少化も進んでおり、これらすべての技術を集約することで CRT 総合性能の大幅向上を得た。

37 インチ CRT の防爆装置



● Prolog 指向 RISC プロセッサ

人工知能言語 Prolog を効率的に実行することのできる 1 チップマイクロプロセッサを開発中である。このチップは、命令の種類を絞り構成の単純化によって高速化を求める RISC アーキテクチャを採用しており、VLSI 設計技術を活用して設計実装されている。このため Prolog の処理に対して 1 チップながら強力な能力を持っている。

1 ワードはデータ 32 ビット、タグ 8 ビットの計 40 ビットとなっている。RISC 設計によりレジスタを中心に処理が行われ、命令はいずれも 1 ワード長で同一のサイクル数で終了する。また、3 命令が並行処理されるパイプライン実行により高速化を図っている。

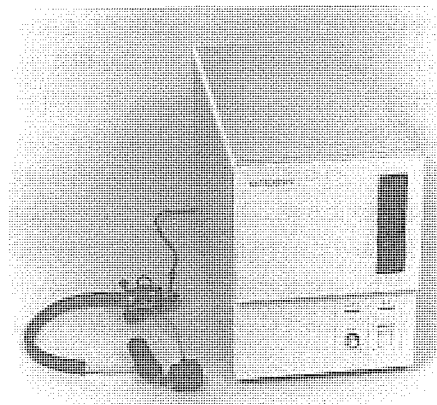
命令セットは、抽象化実行モデル WAM の解析結果に基づいて、

RISC アーキテクチャの枠の中で最も効率的に処理が行えるように設定されている。更に、カスタム設計の強みをいかして様々なハードウェアサポート機能を実現し命令に反映させている。特に Prolog のバックトラック処理を最大効率で行うための機能に優れており、非決定的な処理に対しても効率低下が抑えられる。この機能のためレジスタファイルは特殊な構造となっている。

性能は、最大 239 K Lips (1 秒間に約 24 万回の推論を行う) と予測されている。今後、アーキテクチャのレベルから実装に至るまでの改善を行い、更に性能の向上を目指す。

● 大語彙音声認識装置

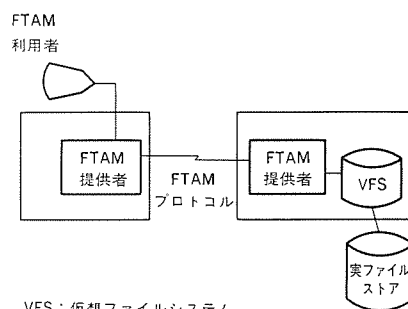
情報処理システムの高度化に伴い、音声マンマシンインタフェースへの期待が高まっている。OA・FA分野では既に単語音声認識装置が実用されつつあるが、用途拡大のためには認識語い(彙)数の増加が望まれている。今回実用化した特定話者用認識装置は、対象単語1,000語を応答時間0.3秒以内に高精度識別するもので、聴覚特性を考慮した高精度パラメータ分析法や、階層的パターン照合法などのアルゴリズムにより大語彙化を実現している。また、専用LSIの開発により装置の小型化を図り、更に音声応答装置とフレキシブルディスク装置を内蔵しガイダンス出力・音声登録・話者変更などの機能についても利便性の向上を図っている。



大語彙音声認識装置

● OSI FTAM による計算機の相互接続

OSI (開放型システム間相互接続) のための応用プロトコルとして、ISO (国際標準化機構) で標準化の進められている FTAM (ファイル転送、アクセス及び管理) を試作した。FTAM では、VFS (仮想ファイルストア) という概念を導入し、VFS に対する転送やアクセス機能を提供することにより、機種間のファイル管理の差異を隠ぺい(蔽)している。この FTAM は、汎用計算機 EX 上に実装され、1987 年 9 月のデータショーにおいて他社との接続予備実験を行い、製品化への一里塚を確認することができた。実現に当たっては、通信ソフトウェア開発のための体系的支援系を利用し、開発の効率化と他機種へのプログラムの移植性の向上を図った。



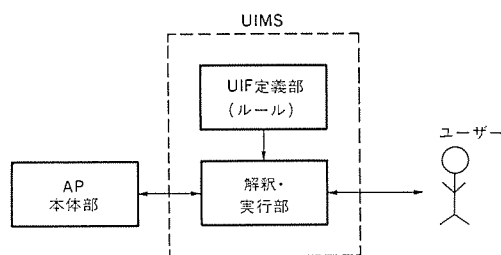
VFS: 仮想ファイルシステム

FTAM のモデル

● ユーザーインタフェース管理システム

アプリケーションプログラム (AP) におけるユーザーインタフェース (UIF) 部の開発効率向上、高度な処理に必要な諸環境の提供及び使い勝手の良いインタフェースの提供を目的として、UIF 管理システム (UIMS) を当社 EWS (ME シリーズ) 上に試作した。このシステムはユーザーと AP 本来の機能を実装する部分 (AP 本体部) の間に位置し、AP におけるすべての UIF 機能を実行する。このシステムの処理方式はプロダクションシステムに基づき、ルールにより宣言的に記述された UIF の定義に従って、ユーザーからの入力データの解釈や AP 本体部の状態管理を行う。この結果、UIF 部の開発はルールの宣言的記述が中心となり、開発効率の向上が可能となった。また、UIF 機能の変更

も、ルール変更により容易に行うことが可能となった。

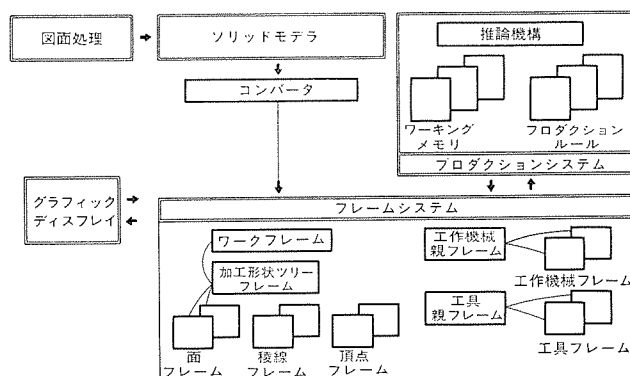


ユーザーインタフェース管理システム

● 工程設計エキスパートシステム

CIM (計算機による製造の統合) という言葉には、真の意味で CAD と CAM を統合した次世代生産システム実現への期待が込められている。当社では統合上の最大の課題である工程設計の自動化をエキスパートシステムをベースに開発した。

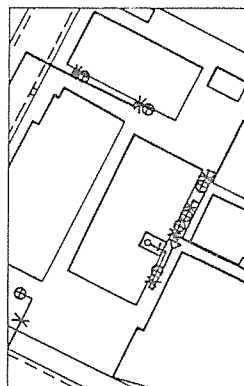
このシステムは図面処理・ソリッドモデラ・エキスパートシステムのサブシステムから成り、工作機械の選定・セットアップ計画・取付具計画・加工順序の決定・NC テープ作成の一連の設計作業を支援する。エキスパートシステムはプロダクションシステムとフレームシステムから成り、加工精度の計算機処理化、また加工のノウハウを段階的に処理するなどの特長を持っている。更に、機械部品の創成に適したソリッドモデラを組み込み、高速な形状創成・厳密な干渉チェックが可能である。



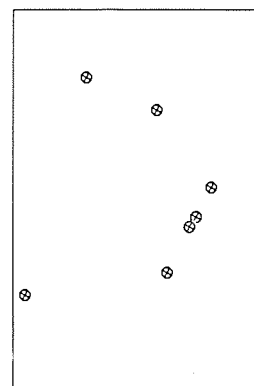
システム構成

● ラスタ演算による設備図面認識

ワークステーションに装備されているラスタ演算の機能を用いて、図面中のシンボル、線を高速に認識する手法を開発した。シンボル認識の手法は、テンプレートマッチング法をラスタ演算を用いて高速に実行するものである。線に書かれたシンボルや、不鮮明なシンボルも認識が可能である。また、異なった図面に対してもテンプレートのデータの変更だけで済み、アルゴリズムの変更を必要としない。線の認識では、図面画像中の特定方向の線成分のみを高速に抽出する。細線化法に比べ、他の線やシンボルとの交差の影響を受けず、長い直線が一つの長ベクトルとして抽出できるほか、角や分岐点も正確に求まる特長がある。



(a) 原画像



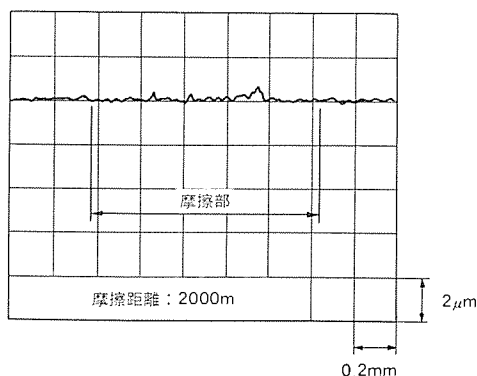
(b) ⊕シンボル 認識結果

シンボル 認識例

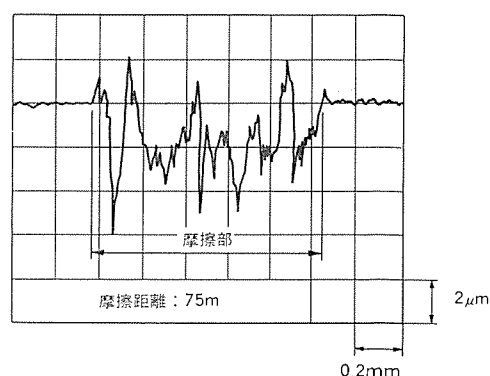
● イオンミキシング成膜技術

真空蒸着などの成膜過程で、加速されたイオンを注入することにより、従来になかった優れた表層機能を創成する技術を確立した。例えば、チタン成膜と同時に、適正量かつ所定エネルギーの窒素イオンを基板に照射（イオンミキシング）することにより、イオンプレーティング等の従来法では形成できなかったTiNという超硬質の新物質を低温で合成

することに成功した。イオンミキシングによるこの窒化チタン膜は極めて高い付着力と耐摩耗性を持ち、ピンオンディスク法による特性評価の結果では、摩擦損傷が無く従来法に比べて20倍以上のしゅう動寿命の向上が達成できた。このように、新物質を創成しうるこの技術は、今後新機能膜創成の有力な手段として期待される。



(a) イオンミキシング

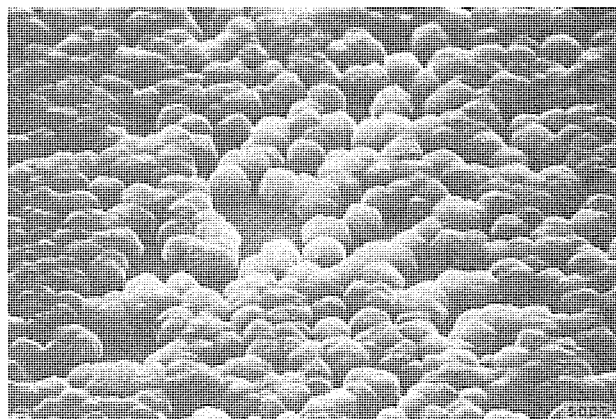


(b) イオンプレーティング

耐摩耗特性の比較

● レーザCVD法によるダイヤモンド薄膜合成

ダイヤモンドは硬度・熱伝導・絶縁性などに優れた物性を示し、その応用として耐摩耗部品、ヒートシンク、スピーカー材、半導体など多岐にわたる用途が期待されている材料である。ダイヤモンド薄膜の合成は、原料ガスとして炭化水素を用い熱CVD法等により研究されているが、合成には800°C以上の高温が必要とされ、応用分野を拡大する上でプロセスの低温化は不可欠である。これらの背景に基づき、低温・低損傷なプロセスであるとともに、空間選択的な微細加工が可能なエキシマレーザCVD法によるダイヤモンド薄膜の合成に着手した。当社では原料ガスとして独自の塩素系炭化物を採用し、活性化水素を供給するシステムを付加することにより、500°C以下の温度において完全なダイヤモンド薄膜の合成に初めて成功し、3μm/hのたい(堆)積速度を達成した。

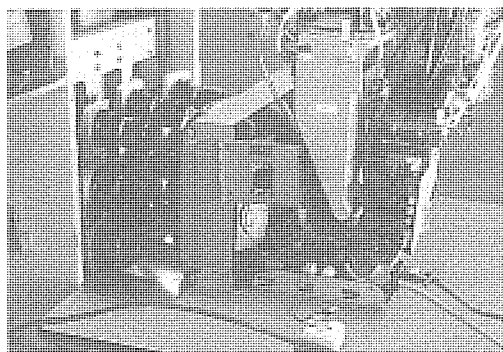


レーザCVD法により合成したダイヤモンド薄膜のSEM（走査型電子顕微鏡）像

● カラーディスプレイモニタ画質自動調整装置

カラーディスプレイモニタの調整・検査工程は目視に頼る作業が多く、作業者の熟練度や疲労が製品の品質、生産性に大きな影響を及ぼすため、目視調整作業の自動化が要求されていた。今回、視覚センサによる色純度とミスコンバーゼンスの高速・高精度の画像計測技術を確立し、調整機構との組合せにより高精度の調整ができるカラーディスプレイモニタ画質自動調整装置を開発した。この装置における計測時間は60ms/点、中央部のミスコンバーゼンスの調整精度は80 μ m以下、色純度の調整精度は5 μ m以下、調整時間は約2分である。

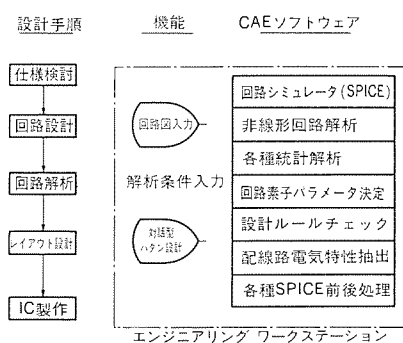
これにより、製品の品質が安定し生産性が向上した。



カラーディスプレイモニタ画質自動調整装置

● アナログ電子回路のCAE技術

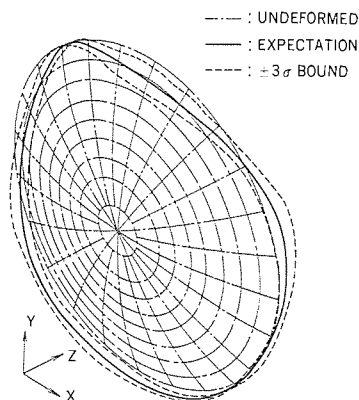
アナログICの大幅な開発期間短縮を目指して、その仕様検討からレイアウト設計に至る全設計工程が、製品開発者自身の手で行えるアナログ電子回路の総合CAEシステムを開発した。IC設計者はワークステーション上に回路図を作成し、解析によって約100MHz以下の範囲内で、種々の回路の特性を正確に把握できる。すなわち、直流、交流特性などの基本解析に加え、エンファシス回路の周波数特性、群遅延、統計処理、配線路の詳細解析などを行える。この間、各種の回路素子の電気特性を正確に表すパラメータ記述法を開発しており、この結果、従来はIC化の前段階として不可欠であったブレッドボードを作ることなく、IC開発ができるようになった。



アナログ電子回路のCAE技術

● 宇宙用CFRPアンテナの確率有限要素解析

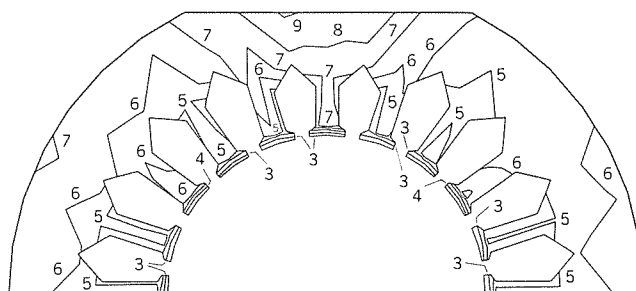
CFRPを適用した大型宇宙用アンテナの太陽光による熱変形問題に対して、材料物性値や形状のばらつきを考慮して、アンテナの熱変形のばらつきが評価できる確率有限要素法を用いた構造解析プログラム (LACOSTE) を開発した。このプログラムでは、従来の有限要素法の約1/100以下の計算費用でアンテナの熱変形のばらつきが評価できる。図は解析結果の一例として、線膨脹係数が10%にばらついた場合におけるアンテナの熱変形の期待値と $\pm 3\sigma$ 限界線の三次元出力図を示す。これらの解析結果を基に、熱変形変動に及ぼす各因子の影響を的確に把握することができるので、各因子のばらつきを管理する限界がわかり、有効な変形制御が実現できる。



CFRPアンテナの熱変形の期待値と $\pm 3\sigma$ 限界線図

● 電動機の磁界及び鉄損解析技術

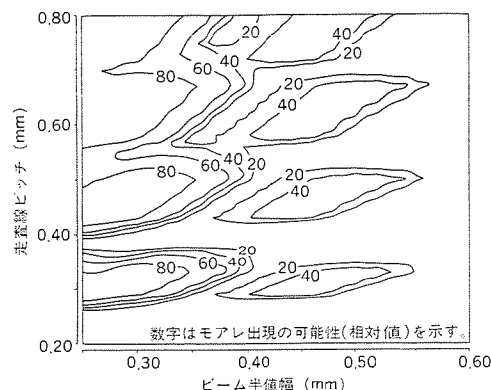
電動機の高性能化とCAEの推進を目的に、ロータの回転運動に伴う電磁誘導作用を考慮した磁界及び鉄損解析プログラムを開発した。この解析技術は有限要素法に時間差分法を組み合わせた非線形動磁界解析法と磁気-電気回路複合系の解析手法をベースにしており、電動機の構造・寸法・材質と電源回路条件などから回転状態にある電動機の磁束分布、電流波形、過電流、トルク特性、鉄損などを高い精度で計算することができ、電動機の特性向上や設計において鉄心・巻線に関する詳細な検討が行えるという特長がある。図はこのプログラムを単相誘導電動機に適用して得られた定格回転速度時におけるステータの鉄損分布の例である。



単相誘導電動機の鉄損分布 (数値は鉄損 (W/kg) を表す)

● CRT のモアレ解析技術

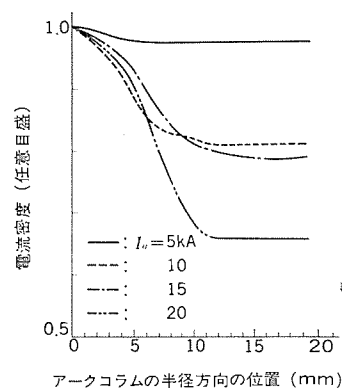
コンピュータ端末として使用されるディスプレイ用 CRT の画面に出現するモアレを、理論、シミュレーション、主観評価実験により解析した。その結果、モアレの出現機構を明らかにするとともに、モアレの明暗こう(縞)のピッチ・輝度振幅変調度をパラメータとしたモアレの視認限界を求めた。更に、CRT 物理特性と表示条件から計算したモアレのピッチ・輝度振幅変調度と、モアレの視認限界から、CRT のビーム半値幅及び走査線ピッチの各条件における、モアレ出現の可能性を予測するモアレ評価システムを開発した。図はスクリーンピッチ 0.31 mm の場合の例で、数値が大きくなるとモアレが出現する可能性が高いことを示す。



モアレ出現予測計算結果例

● 真空アークの分光観測

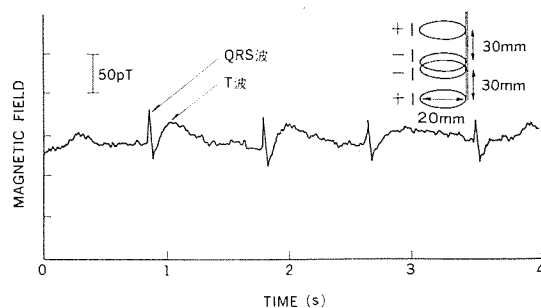
真空スイッチ管の小型化、高性能化に重要な新接点の開発は大電流アーク現象の解明により効率的な推進が可能である。分光学的に推定したアークの温度分布から求めたプラズマ中の電流分布と陰極点の分布を詳細に比較対照して、遮断性能と密接に関係するアーク放電モードの遷移メカニズムを解明した。アーク電流が増加するとアークの自己ピンチ力及び陰極温度の上昇が陰極点の集群を誘起する。これに対応して陽極への入力エネルギーが増加する結果陽極点が形成する。陽極点は高温で、陽極の著しい溶融を伴い大量の電極蒸気を発生するので高密度の収縮アークに遷移する。今後このアーク解析技術を各種接点材料の遮断性能の把握に適用を図る。



真空アークの電流分布

● 生体計測用 SQUID 磁束計

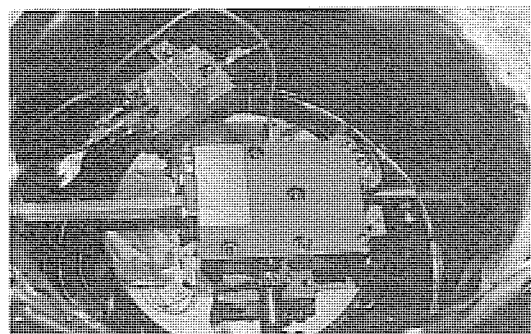
SQUID (Superconducting Quantum Interference Device) はジョセフソン効果を利用した超伝導素子で、超高感度磁界検出器として利用できる。今回、薄膜積層型の SQUID 素子を用いて磁力計を構成し、人間の心臓の発生する磁界を検出することに成功した。地磁気などの背景磁気雑音は 2 次こう配敏感型の検知コイル (ピックアップコイル) を用いて除去することにより、磁気シールドルームを使用することなく心臓磁界を測定することができた。SQUID 磁力計を用いた生体磁気計測では非接触で心臓などの臓器の活動状況を調べることができ、これらの臓器の疾患の非接触診断に役立つものと期待される。



SQUID 磁力計を用いて測定した心磁図

● 閉サイクル冷凍機を用いた 30 GHz SIS 受信機

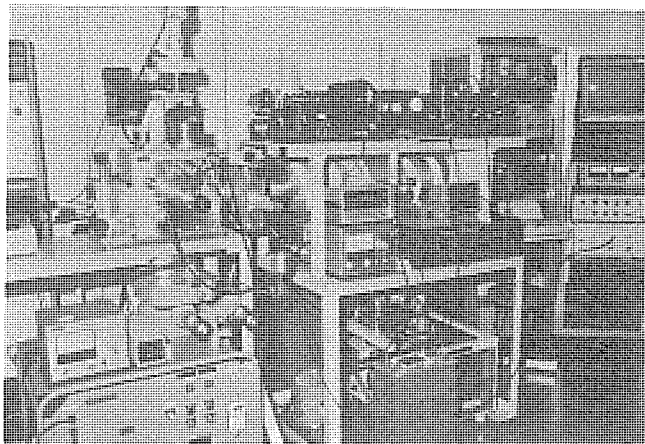
将来の人工衛星搭載用マイクロ波受信機への適用を目標に、超伝導トンネル接合 (SIS 接合) を用いた 30 GHz 帯受信機を製作した。従来の SIS 接合を用いたマイクロ波受信機では 1 K 程度の超低温を必要としたため液体 He が不可欠であったが、今回開発した Nb/AlO/Nb SIS 接合は 4 K 前後で十分動作するため、閉サイクル冷凍機 (到達温度 4.3 K) が利用できる。この SIS 接合をミキサ素子として閉サイクル冷凍機に搭載し、30 GHz 受信機の動作試験を行った。ミキサの性能を示す変換損は約 7 dB で現在使用されている半導体系ミキサと同程度の値を得た。今後、ミキサ周辺回路の改良による受信機の高性能化及び冷凍機の小型化を図っていく予定である。



4 K ステージに搭載したミキサマウント

● レーザイオン化質量分析技術

次世代産業の技術開発に必要となる新しいレーザ分析・加工技術の開発を目指して、レーザイオン化質量分析技術の研究を進めている。レーザイオン化質量分析装置(写真)は、試料表面へのレーザ照射によって発生した2次イオンの質量スペクトル分析を行う装置である。イオンの初期運動エネルギー変動に伴う飛行時間変動を補償した飛行時間型質量分析管と紫外レーザプローブ(波長266nm、パルス幅10ns)との組み合わせにより、レーザの単発照射でミクロンオーダー領域の微量元素分析が可能である。レーザをプローブとするため、従来の荷電ビーム応用分析における帯電の問題がなく、誘電体や生物試料の分析によく有用である。

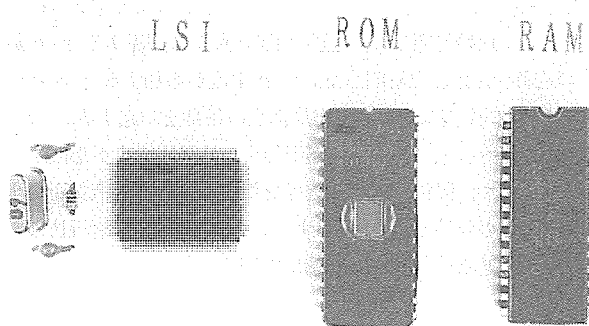


レーザイオン化質量分析装置

● カラービデオ コピープロセッサの色変換処理

TV画像をきれいに印刷できる昇華型カラービデオコピープロセッサの画像処理LSIを開発した。このLSIは、①RGBのTV信号をYMCの3色インク信号に変換する機能、②印刷画像の鮮鋭度を向上させる画素演算機能、③濃度値が大きく64階調の高精細な印刷を行うサーマルヘッドの熱制御機能、④カラーとモノクロ、受像紙とOHPシートなどの外部切換機能、の4点に留意して設計されており、64KのSRAMと512KのROMを外付けで使用する構成となっている。(写真参照)

なお、このLSIシステムは、62年秋に発売したカラービデオコピープロセッサSCT-CP100に搭載されている。

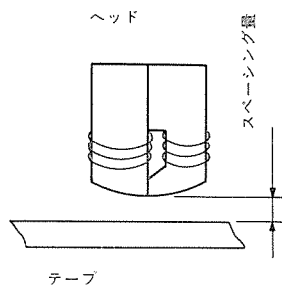


カラービデオコピープロセッサの画像処理LSI

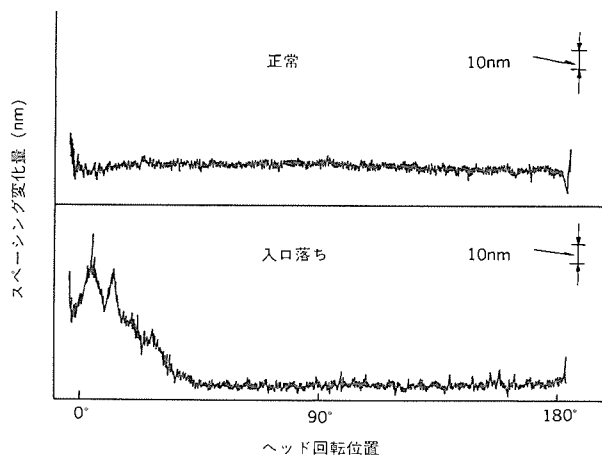
● VTRにおけるテープ・ヘッド間のスペーシング変化量の実時間測定

VTRのテープ・ヘッド間に、図(a)のようにスペーシング(すきま)があると、その大きさが10nm程度の微小なものであっても画質に影響を与える。今回、テープ・ヘッドの電磁変換特性からヘッドの回転位置に対応したスペーシングの変化量を1nmの分解能で実時間測定する方法を考案した。図(b)はヘッドの各回転位置におけるスペー

シング変化量をVHS方式VTRにおいて測定した例であり、正常なものと、いわゆる“再生エンベロープの入口落ち”が生じているものについて示してある。この方法は従来の光学的測定法より簡便で高分解能であるためテープ・ヘッド当たりの解析、改良の有力な手段である。



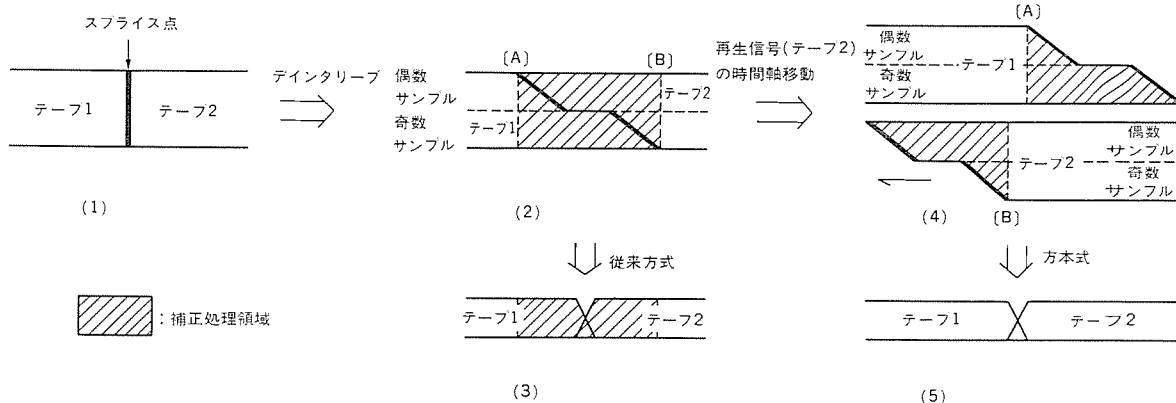
(a) テープ・ヘッド間スペーシング



(b) 測定結果例

● PD 方式 2 チャンネル デジタル オーディオ レコーダー の手切り編集の改善

PD (PRODIGI) 方式の 2 チャンネル デジタル オーディオ レコーダー では、従来の アナログ レコーダー と同様な手切り編集と、電子編集の両方が可能である。手切り編集では、図に示すように編集点でテープを垂直に切ってスライシングテープで、は(貼)り合わせる(1)。インタリーブされているデータを元に戻す(2)。斜線部では誤り訂正が不可能なため、補正処理を行って接続(クロスフェード)していた(3)。この方式では、テープ2の再生信号の時間軸をデジタルメモリを用いて移動させることにより(4)、接続点で誤り訂正可能な信号どうしを接続した(5)。したがって、手切り編集の音質がより高品位になり、編集点を移動させることが可能になって操作性が向上した。



メモリを用いた手切り編集の原理図

● バリウムフェライト媒体による高密度磁気記録技術

パソコンなどの進展に伴い、その外部メモリであるフレキシブルディスク装置の大容量化が必要になっている。あわせて、既存のディスクとのリード/ライト互換性確保にも強い要求がある。

この大容量化は線記録密度特性に、互換性能はオーバーライト特性に深く関連しているため、磁気ヘッドのギャップ長に対して、各々相反の関係にある。バリウムフェライト媒体に対して、一つの磁気ヘッドでこれらの性能を両立化させるために、①ヘッドの高効率化とギャップ長の適正化、②ヘッドスライダ形状の改善による空気動圧の影響の低減、

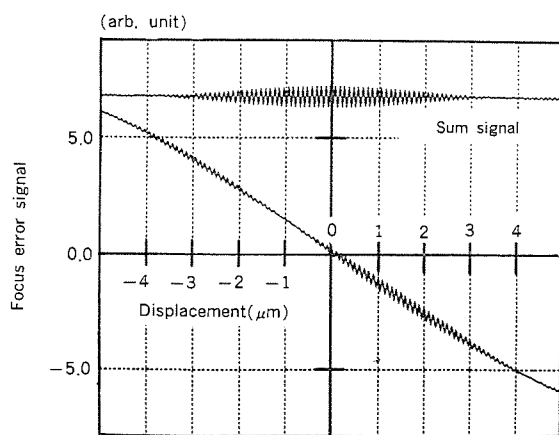
● 光ヘッド用フォーカスセンサの特性解析技術

光ディスク装置のキーパーツである光ヘッドは、高速回転する光ディスク上に半導体レーザーからの光を直径約 $1\mu\text{m}$ の微小スポットに絞り込むため、光ヘッドには高精度・高安定なフォーカスセンサが必要不可欠である。今回、5.25インチ光ディスク装置用光ヘッド(MWH-1)を開発するに当たり、光ヘッドのフォーカスセンサ特性を解析する新しい方法

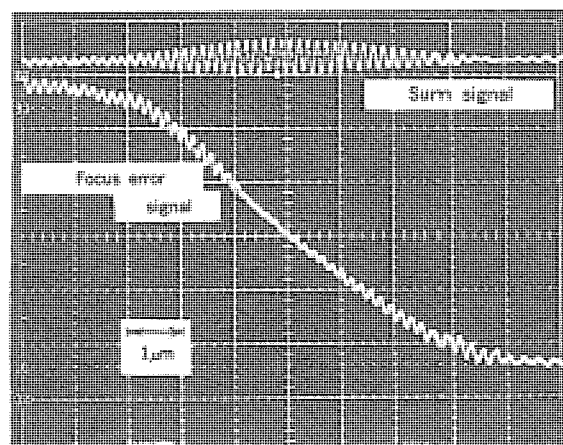
③波形等化補正回路による再生信号の分解能向上などを行った。

これにより、比較的広いギャップ長($0.7\mu\text{m}$)のヘッドで、35 KBPIの記録密度とともに、目標の互換オーバーライト量を実現し、所定のウインドウマージンを確保した。これらバリウムフェライト媒体における高密度磁気記録技術の開発により、3.5インチ2MBディスクに対するリード/ライト互換性と2倍の記憶容量を両立させたフレキシブルディスク装置の実現可能性を得た。

を開発した。この解析法は従来法に比べ、計算精度・計算効率が高いという特長をもち、実際のフォーカス誤差信号を良好にシミュレートすることができる。更に、この解析法で光検知器パターンの最適化を行うことにより、フォーカスセンサのリニア範囲を約2倍に拡大する改善を行った。



(a) 計算結果

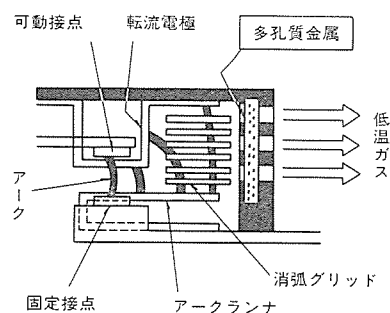


(b) 実験結果

フォーカス 誤差信号(下)と和信号(上)

● 気中開閉器用のホットガス放出防止技術

大電流遮断時における気中開閉器からのホットガス放出の防止に関し、基礎的な研究を行い、多孔質金属による当社独自の技術を開発した。ホットガスは高温で導電性を持っているので、①地絡事故を誘引するおそれがある、②広いホットガス放出スペースを確保する必要がある、③人体に対し危険性があるなど、未解決の重要課題があり、ホットガス放出防止技術の開発が強く要請されていた。多孔質金属は比表面積が大きく熱伝導が良いので、ホットガスを効率よく短時間で冷却する。この技術は当社の気中開閉器に適用済みで、ホットガスの上記問題点を解決する技術として注目されている。この技術の電磁接触器への応用例を図に示す。

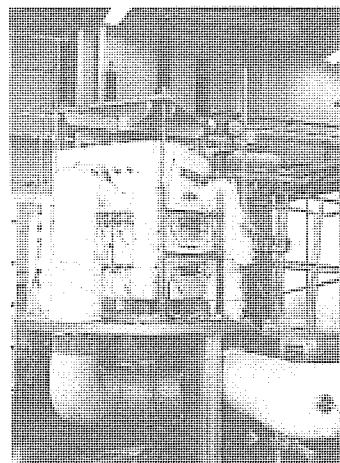


ホットガス放出防止技術適用の電磁接触器

● 10 kW 級溶融炭酸塩型燃料電池

溶融炭酸塩型燃料電池はスタック大型化が当面最大の課題となっている。このため、高効率かつ大型化に適したテーパーマトリクスを電解質保持板として用い、併せてフレキシブルシール構造を開発した。あらかじめ $2,000 \text{ cm}^2$ —3セル、10セルスタックで電池特性を実証し、この実績の上に $2,000 \text{ cm}^2$ —40セルから成る10 kW級スタックを試作運転した。このスタックでは冷却にカソードガスリサイクルを行いスタック温度の均一化を図り、定格条件で9.1 kW、セル当たりの出力0.76 Vを達成し、設計目標値をクリアした。

10 kW 級燃料電池

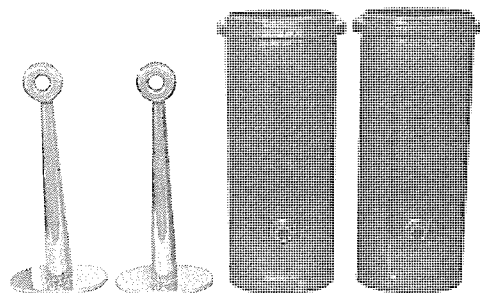


● 重イオン加速用超電導加速空洞

日本原子力研究所では、既設の静電型タンデム加速器の下段に、44台の超電導加速空洞から成る超電導ライナックを新設し、重イオン加速エネルギーの増強を行うことを計画されている。当社は昭和60年度に試作機1台、61年度に実機2台を納入し、更に後続機を製作中である。超電導化により、電力及び冷却水の大幅節減が可能となる。主仕様及び特徴を以下に示す。

共鳴周波数：129 MHz	加速電圧：4 MV/m
高周波損失：2 W/台以下	材質：Nb, Nb/Cu クラッド板
全電子ビーム溶接結合	表面研磨法：電解研磨

写真は、実機2台の中心導体部と胴部である。



超電導加速空洞

● スタンフォード大学向け SLD マグネットコイル

スタンフォード大学向け SLD マグネットコイルは高エネルギー物理学研究用の50 GeV 電子・陽電子の衝突装置の検出器に使用され、検出器用コイルとして仏 CERN 研究所の L_3 コイルに次いで世界第二位、巻線されたコイルとしては世界最大の大きさである。直径6.3 m、長さ6.4 m、重量80トンで、アルミ製ホローコンダクタを巻線したコイルである。大断面導体の高精度巻線、超大型コイルのキュア、絶縁品質管理、大型製品の輸送などの課題を克服して昭和62年5月無事完成し納入した。高エネルギー物理学研究所納め超電導デテクターコイル VENUS と並び、デテクター・マグネットの分野での記録品の実績を持つことができた。



輸送中のコイル（スタンフォード大付近にて）

2 電力・エネルギー

電力・エネルギー機器の市場は内外共に当分厳しい環境が継続するが、社会の高度化に伴い今後の電力需要は緩やかに伸長し、電力に対する質的要求がより一層高まるものと予想される。

このような状況の下に、電力設備の効率性、経済性、高信頼性、そして運用の最適化などが求められており、当社もこれに対応した新技術、新製品の開発を積極的に推進している。

原子力発電は、我が国のエネルギー供給政策の中核とされ、安全性はもちろんのこと経済性についても一層の向上が求められている。昭和62年2月に国産初の1,100 MWe級PWRプラントである日本原子力発電(株)敦賀発電所が、同クラス機では最短工期(52.5か月)で完成した。北海道電力(株)泊発電所1/2号機(579 MWe)は昭和64年及び昭和66年の営業運転開始を目指し、試運転及び建設中である。ほかに、設計・計画中の数基について、計装制御装置の大幅デジタル化、多重信号伝送の適用拡大、加圧器ヒータの国産化、縮小型メタクラヤフロアケーブルダクトの採用、発電機負荷開閉器の採用など新技術の適用を進めている。また、高速増殖炉の実用化に向けて原型炉もんじゅ発電所(280 MWe)の建設は順調に進んでいる。

火力発電では、国内において原子力発電の増加に伴い電力需給調整用の中間負荷としての役割が定着してきている。したがって、省力化も含め新自動化、集中化システムに重点をおき、デジタル制御技術の適用拡大、マンマシンインタフェースの改善、CRTオペレーションの採用などの新技術を適用している。主なものとして、関西電力(株)赤穂発電所1号機(600 MW)並びに川崎製鉄(株)千葉製鉄所145 MWコンバインドプラントの完成がある。

水力発電では、制御・保護性能の向上などを目指して総合デジタル制御システムの採用の気運にある。このたび、電源開発(株)下郷発電所向けに水力発電所として初めて光

伝送を採用した総合デジタル制御システムを出荷した。

新発電技術開発の分野では、通商産業省工業技術院ムーンライト計画の一環として、関西電力(株)堺港発電所に建設した1 MWりん酸型燃料電池発電プラントは、昭和62年9月に定格の1 MWの発電に成功した。また、北海道電力(株)との共同研究にて伊達発電所に設置したメタノール改質・100 kW級りん酸型燃料電池発電プラントは、昭和62年11月から運転研究を開始した。他方、サンシャイン計画の一環として、200 kW離島用太陽光発電システムを沖縄電力(株)と共同で沖縄離島に建設中であり、昭和63年4月から運転研究を開始する予定である。

変圧器では、都市部変電所の油無し化の要求にこたえてガス絶縁変圧器の高電圧大容量化開発を進めており、ガス絶縁自冷式としては国内最大容量(66 kV, 20 MVA)のガス絶縁変圧器を札幌市交通局すすきの変電所に納入した。

開閉装置の分野では、UHV機器開発で培った解析・絶縁技術などの応用により、より一層の小型化、高電圧大容量化、高信頼度化を達成している。このたび、世界に先駆けて420 kV 50 kA一点切り単相操作タンク型ガス遮断器及び300 kV 63 kA一点切り三相操作タンク型ガス遮断器を開発した。また、酸化亜鉛避雷器の高性能化により避雷器単体の小型化のみならず大幅な絶縁信頼度向上を図った550 kVガス絶縁開閉装置を東京電力(株)今市発電所に納入した。

系統制御・保護の分野では、全デジタルの制御・保護システム、計算機・マイクロプロセッサを組み合わせ、高信頼性、高速応答性を実現している。

配電では、中部電力(株)33営業所に送配変設備の運用保守に従事する技術者の早期育成、資質向上を目的とした電力視聴覚教育システムを納入した。また、東京電力(株)向けに図面自動認識、対話工事設計処理などを実現した配電設備設計支援システムを納入した。

☆

☆

☆

☆

☆

2. 1 発 電

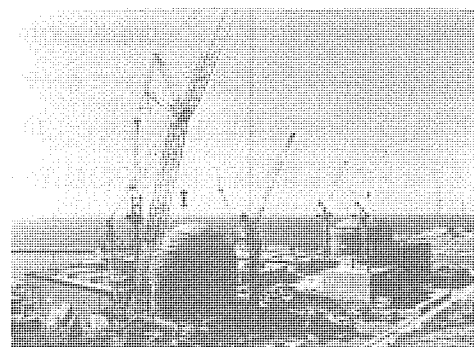
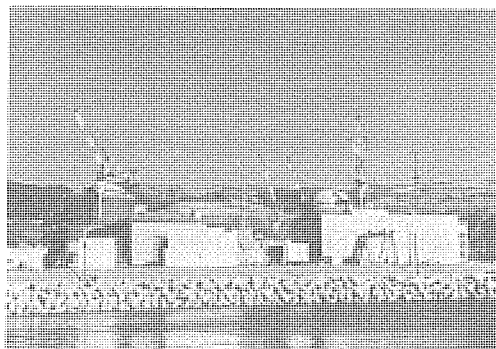
2. 1. 1 原子力発電プラント

国産初の 100 万 kWe 級加圧水型プラントである日本原子力発電(株)敦賀発電所 2 号機 (1,160 MWe) が、同クラス機では最短工期の 52.5 か月で昭和 62 年 2 月に完成した。北海道電力(株)泊発電所 1/2 号機 (579 MWe) は昭和 64 年及び昭和 66 年の営業運転開始を目指し、電気計装品の製作、据付け、試運転を継続中である。

関西電力(株)大飯発電所 3/4 号機、九州電力(株)玄海原子力発電所 3/4 号機、四国電力(株)伊方発電所 3 号機では計測制御装置の大幅デジタル化、信号多重伝送の適用拡大、加圧器ヒータの国産化、縮小型メタクラやフロアケーブルダクトの採用、発電機負荷開閉器の採用など新技術の導入により、運転性、信頼性を一段と向上させた計画としている。大飯発電所 3/4 号機はこれらの新技術を適用する最初のプラントとして、基本設計を鋭意進めている。

動力炉・核燃料開発事業団の高速増殖炉 原型炉もんじゅ (280 MWe) は昭和 67 年の臨界を目指し、設計、現地工事が順調に進行している。

また、デジタル化安全保護装置の開発・検証や、よりインテリジェントなマンマシンシステムの開発など次期プラントを目指した新分野の開発も推進している。



北海道電力(株)泊発電所 1/2 号機 (579 MWe)

● PWR 型原子力プラント向けデジタル安全保護装置

原子力発電所の計測制御設備の中で、原子炉の安全を維持するために最も重要な安全保護装置をデジタル化した。デジタル化に当たっては、特に信頼性の維持向上、保守性の向上等について考慮を払った。信頼性に関しては、従来方式と同じ 4 チャンネル構成及び、各チャンネルごとのバイパス機能を持った 2/4 ロジック採用、又フェイルセーフなダイナミックトリップスの採用、更に保護機能の適切な分散化を図るとともに、各チャンネル間の光伝送の採用による分離性、耐ノイズ性の強化により、フォールトトレラントなハードウェア構成とした。

また、保守性に関しては、自己診断機能の充実、全自動テストの採用によりユーザーの負担軽減を図っている。また、中央制御盤と

のインタフェースについても、信号の多重伝送化を図り、更にケーブルの削減を進めている。このシステムでは安全保護機能を実現するソフトウェアに対して安全保護装置としての検証が必要である。当社は三菱重工業(株)、三菱原子力工業(株)と共に、関西電力(株)、北海道電力(株)、四国電力(株)、九州電力(株)、日本原子力発電(株)との共同研究により、この装置の基本部分のモックアップ装置を製作し、設計製作試験の各工程で、安全保護系に対するソフトウェア検証手法の有効性を確認し、その手法の確立を図り、安全保護装置のデジタル化に見通しを得た。

● 中国秦山 P/S 向け加圧器ヒータの完成

中国初の PWR 型原子力発電所である秦山発電所(電気出力 30 万 kW) 向けとして、国産第 1 号機の加圧器ヒータを完成・納入した。この加圧器ヒータは当社の輸出第 1 号機でもあり、製作段階における万全の QC/QA を確立して実機製品化を図り、輸出用加圧器ヒータの技術仕様を確立した。

表は、この加圧器ヒータ仕様をまとめたもので、次の技術的特長を持つものである。

- (1) ヒータ出力密度の低減によるヒータ寿命の増大を図った。
- (2) ヒータ端末リード部の断面積を大きくして、通電容量の裕度を増した。
- (3) ヒータ端末部へ外部ケーブルを直接接続する構造を採用し、現地における外部ケーブル接続時のヒータ端末シール部への機械的外力

負荷を防止した。

また、加圧器ヒータ構成材料の特長として、ヒータシースは耐食性及び高温強度を考慮した SUS 316 系材料を採用し、外部ケーブルは耐放射線性に優れた EP ゴム絶縁電線を使用した。また、ヒータ端末シール部へはテフロン製ボスを挿入して、外部ケーブル取扱い時の外力を軽減する構造も採用した。

加圧器ヒータの仕様

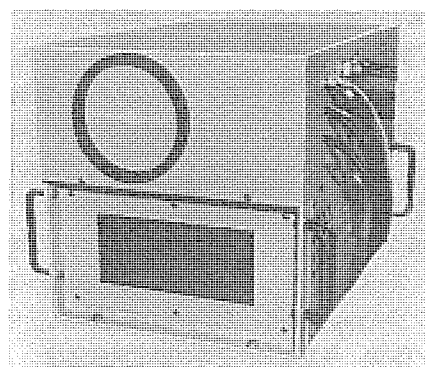
設計条件				発熱体 全長 (mm)	ヒータ 全長 (mm)	ヒータ 容量 (kW)	定格 電圧 (V)	ヒータ 合計本数 (本)
設計圧力 (kg/cm ²)	設計温度 (°C)	運転圧力 (kg/cm ²)	運転温度 (°C)					
175	360	155	345	1,650	2,215	15	360	88

● 発電設備技術検査協会向け超小型ライナック装置

原子力プラントの冷却配管など、空間的に制限された場所での非破壊検査用のX線源として、小型・軽量のライナック装置を開発し、発電設備技術検査協会に納入した。特長は次のとおりである。

- (1) マイクロ波周波数を従来のSバンドからXバンドにすることにより、X線発生部の体積が1/9になった。(X線照射部；寸法400mm×400mm×500mm、重量45kg)
- (2) X線エネルギー0.94MV、X線出力2.1R/min-m、X線出力安定度5%で非常に安定である。

現在、更に高エネルギー・高出力のXバンドライナック装置を開発中である。



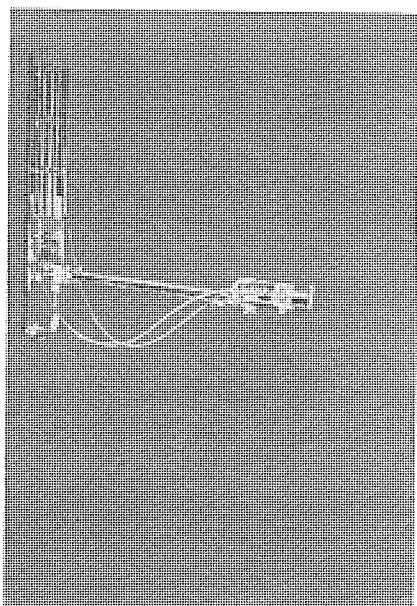
超小型ライナック装置

● 日本原子力研究所向けJT-60用その場コーティング装置

核融合臨界プラズマ試験装置JT-60の真空容器の内壁を真空状態を保ったままでイメージガイドにより点検し、損傷のある箇所をTiCコーティングする装置を開発した。

この装置は真空容器上部のポートから挿入し、壁面にアプローチする長尺アーム、壁面観察用イメージガイド、チタン蒸着装置、アーム形状表

示のための三次元ディスプレイを備えた制御装置から構成され、壁面との衝突を回避するためのソフトウェアリミット機能、壁面のアドレスを入力すると自動的にアームをコントロールする位置決め機能などを持っている。



(a) 真空容器内のマニピュレータ



(b) 操作監視盤

2. 1. 2 火力発電プラント

火力発電プラントでは、国内、海外向けに多数のプラントを設計、製作、現地建設中である。主なものとして、国内向けでは、関西電力(株)赤穂発電所1号機600MWプラント及び川崎製鉄(株)千葉製鉄所145MWコンバインドプラントの完成があり、また海外向けでは、チリコビジャ発電所14号機125MW及びコロニアグアヒラ発電所2号機160MWプラントの完成、サウジアラビアアラヤ発電所向け600MW発電機2台、中国大連発電所及び福州発電所向け350MW発電機各1台の出荷がある。

技術面では、デジタル制御技術の適用拡大、省エネルギー技術、経年プラントの効率的長寿命化技術が定着し、着実に実績を上げると

もに、マンマシンインタフェースの改善、CRTオペレーションの実用化が進展し、上記コンバインドプラントでは、CRTオペレーションを全面的に採用した総合デジタル監視システムを納入した。また、近年、活発化している火力プラントへのAI(人工知能)適用に対し、プラントの高効率運転支援、運転信頼性向上のための支援、設備異常診断を含んだ運転支援、保守支援などをテーマに、知識ベースの構築、知識ベース管理システム、問題解決推論サブシステムの開発及びマンマシン対話サブシステムとしての音声認識や、大型ディスプレイ表示など、オンライン処理系、推論処理系の総合的な研究開発を進めている。

● 川崎製鐵(株)千葉製鉄所向けコンバインドプラント総合ディジタル制御・監視システム

川崎製鐵(株)千葉製鉄所向けとして、一軸型複合発電プラントを総合的に監視・制御する総合ディジタル制御システムを納入し、試運転中である。このシステムは、ガスタービン、排ガスボイラ、蒸気タービンを総合的に管理、制御するためにディジタル制御装置、オペレータコントロールコンソール(OCC)及びセントラルエンジニアリングコンソール(CEC)を高速データウェイで結合している。

- (1) ディジタル制御装置：プラント起動/停止及び出力制御
- (2) OCC：①全CRTオペレーションによる操作機能、②系統図・警報・トレンドのグラフィック表示及び告知等の監視機能、③CRT画面拡大/縮小/移動、多重画面設定等の画面構成機能

(3) CEC：ディジタル制御装置及びOCCのハードウェア・ソフトウェアビルド、オンラインモニタ等のプログラム管理機能

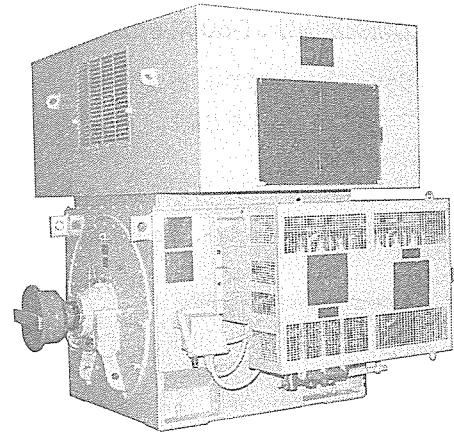
従来、ハードウェアで構成してきた故障表示器・指示計・記録計・操作ステーション等を大幅に削減し、OCCによるCRT主体の監視・操作及びCECによる中央からのプログラム管理を可能としている。中央制御室デザインによるマンマシンコミュニケーションの向上、システムの分散化・多重化による高い信頼性・保守性を追求し、発電プラントでは画期的なものである。このシステムの完成により、複合及びBTG発電プラントにおいて、CRTオペレーションの採用によるCRT主体の監視・操作方式をより一層推進・拡大していく計画である。

● 関西電力(株)向けPAM方式極数変換電動機による大容量送風機省エネルギーシステム

国内事業用火力発電プラント初号機として、関西電力(株)姫路第二発電所の既設送風機にPAM(Pole Amplitude Modulation)方式極数変換電動機(PAMモータ)による二段変速+ダンパ制御の大容量送風機省エネルギーシステムを納入した。

このシステムは次のような特長を持っている。

- (1) 1,450/750 kW、6,600 V、8/10 極 PAM モータは、既設の 1,450 kW、8 極モータと同一寸法とし基礎周りの改造工事を不要とした。
- (2) モータの極数切替はモータ端子部のケーブルコネクタの接続替えにて行う方式を採用した。
- (3) 優れた省エネルギー効果と高い信頼性を実現した。



PAMモータ

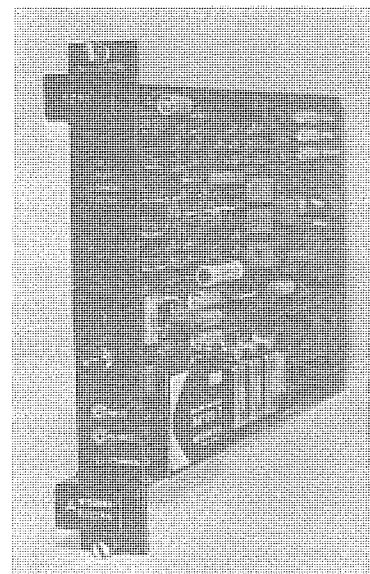
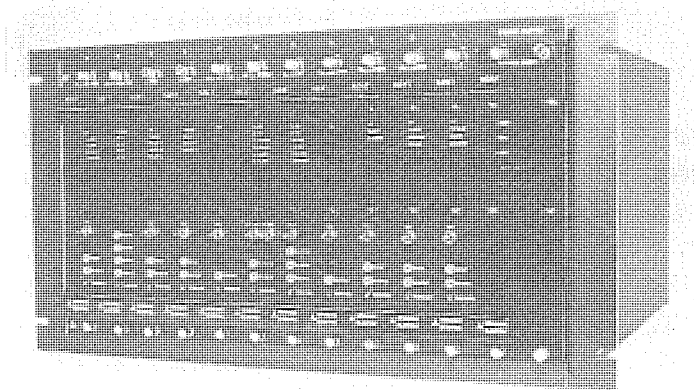
● 新系列タービン監視計器 6100 シリーズ

原子力、火力発電プラント向けに、新型タービン監視計器を開発した。このシステムの主な特長を次に示す。

- (1) 検出器からの信号変換は従来のドロク方式を止め、カードモジュール方式を採用し、収納スペースの縮小、動作状態の集中表示による保守性の向上を図った。
- (2) 自己診断機能を強化し、装置の良否判定を容易にした。

(3) モニタラック内はマザーボード採用による配線レスの設計で、信頼性の向上、システムの柔軟な拡張を実現した。

(4) 変位量の検出は、インダクタンس可変型センサから、渦電流センサへの転換を図り、小型化、検出精度の向上、センサの共用化、保守点検の簡素化を実現した。



タービン監視計器モニタラック(左)とカードモジュール(右)

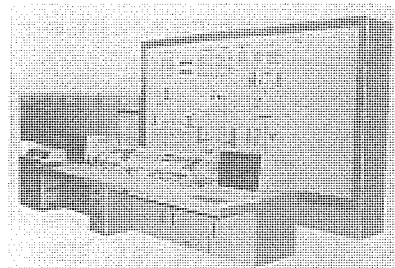
2. 1. 3 水力発電プラント

● 揚水／水力プラント用ディジタル制御システム

電源開発(株)下郷発電所向けに、水力発電所 トータルディジタル 制御システムを納入した。このシステムは、プラント 制御システムを階層化し、上位コントローラとして 32 ビット工業用計算機《MELCOM 350-60》、下位コントローラとして 16 ビットシーケンスコントローラ DCN-80/85 を適用している。また、各コントローラ間のデータは高速光 データウェイにより伝送され、水力発電所として初めて光を用いた構内 LAN を採用し、ケーブルを著しく削減するとともに、より高信頼度のシステムを実現した。また、中小水力発電所用制御盤として、電源開発(株)との共同研究により、①シーケンサによる従来機能に加えて、調速機能と自動電圧調整機能の実現、②ディジタル 保護継電器の採用、③パソコンによ

るプラントの諸情報の表示などを特長とした“新一体型制御盤”を開発し、その性能を検証した。

統括監視制御システム
の外観



2. 1. 4 新発電技術開発

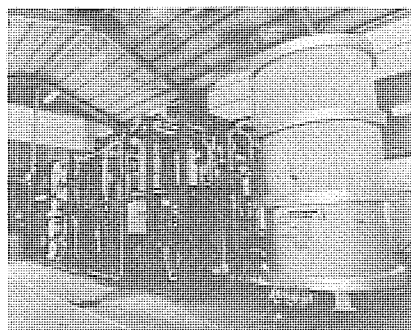
● 燃料電池発電システム

北海道電力(株)との共同研究で、メタノール改質・100 kW 級リン酸型燃料電池発電システムを開発した。

この発電システムは、メタノールを燃料とし、熱媒加熱方式の水蒸気改質によって電池本体に水素ガスを供給する。電池本体は、水冷却方式を採用し、動作条件は 190°C、常圧であり、スタック 1 基で構成している。直交変換装置は、系統連系若しくは単独運転が可能であり、制御装置は DDC 方式を採用している。設備はパッケージ構造とし、小型化及び現地据付け・調整期間の短縮を図った。工場試験でシステム全系の性能確認後、昭和 62 年 9 月中旬から伊達発電所構内

に据付け・調整運転を行い、11 月から運転研究に着手した。

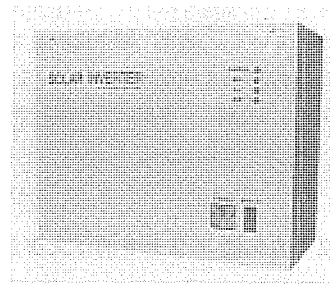
100 kW 級リン酸型燃料
電池発電システム



● 太陽光発電システム

サンシャイン計画に参画し、太陽光発電実用化技術開発を進めている。六甲アイランドに建設された 200 kW システムにおいて、系統連係用 2 kW インバータを 29 台納入し順調に稼働している。このインバータは、新型素子の適用、ワンチップマイコンを始めとする LSI の採用、冷却構造の合理化などにより、高効率化、小型化を実現している。昭和 62 年 7 月からトンネル照明システムの運転研究を開始し、また 10 月から沖縄電力(株)と共同で、離島におけるディーゼル発電所に併入する 200 kW システムの建設に着手した。アモルファス光発電素子についても、高効率、低コスト化を目指した研究開発を進めている。

太陽光発電用 インバータ



2. 2 送変配電

2. 2. 1 変圧器

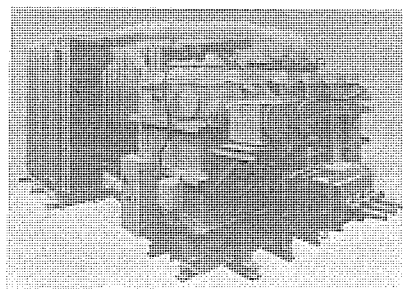
● 札幌市交通局すすきの変電所向け 66 kV、20 MVA H 種自冷式ガス絶縁変圧器

札幌市交通局すすきの変電所に、ガス絶縁の自冷式としては国内最大容量の三相、50 Hz、66/22/6.6 kV、20/12/8 MVA 負荷時タップ切換器付き（真空スイッチ式）ガス絶縁変圧器を納入した。この変圧器の特長は、次のとおりである。

- (1) 自冷容量を向上させるために、耐熱性の良い H 種絶縁を採用した。
- (2) 一次巻線 130% 2 時間、二次巻線 150% 2 時間の過負荷運転が可能である。
- (3) 変圧器の一次側をキュービクル GIS “C-GIS” に直結することにより、変電所のスペースを従来に比べ 30% 程度縮小した。

- (4) 自冷式であるため送ガス口などの冷却に要する補機類の保守、点検が不要である。

66 kV、20 MVA H 種
自冷式 ガス絶縁変圧器

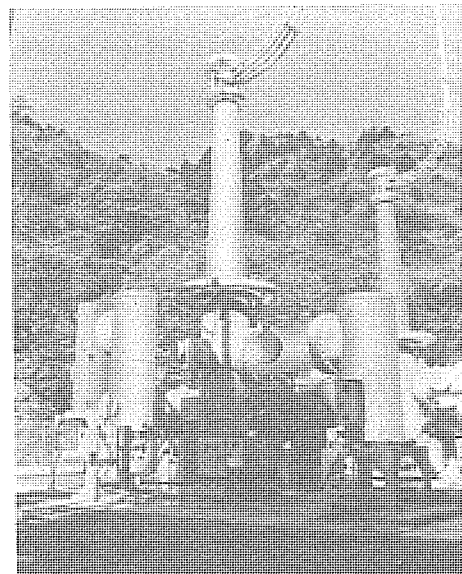


2. 2. 2 開閉装置

● 東京電力(株)今市発電所納め 550 kV ガス絶縁開閉装置 (GIS)

東京電力(株)今市発電所に 550 kV ガス絶縁開閉装置 (GIS) を納入した。この GIS は遮断器・断路器及び気中ブッシングを介して送電線に接続される屋外ユニットと、母線を介して変圧器に直結される屋内ユニットで構成されており、これらのユニット間は 550 kV CV ケーブルで連結している。

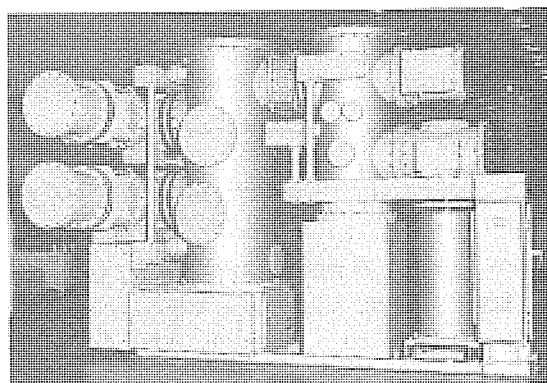
構成機器としては、従来から実績のある機器を適用し信頼性の確保に努めるとともに、避雷器については交流短時間過電圧・開閉サージなどの各種責務に対する酸化亜鉛型素子サイズ・枚数の最適化を図った。この結果、避雷器の保護レベルを現行規格値の約 70% と大幅に低減することが可能となり、避雷器単体の小型化のみならず、雷サージ侵入時の各部電位上昇は従来型避雷器適用時の約 75~85% に低減され、GIS 全体の絶縁信頼度向上に大きく貢献している。この避雷器は UHV 用機器開発で培った技術を 550 kV 用機器に適用したものであり、この製品への適用は今後の技術革新にも大きく寄与しうるものである。また、操作方式については、遮断器は油圧操作方式を、断路器・接地開閉器は電動ばね操作方式を適用して動力源としての圧縮空気を使用しておらず、総合的に縮小化、信頼度向上及び保守・点検の簡素化を図った装置が完成した。



550 kV ガス絶縁開閉装置 (GIS)

● 72/84/120 kV 複合形ガス絶縁開閉装置

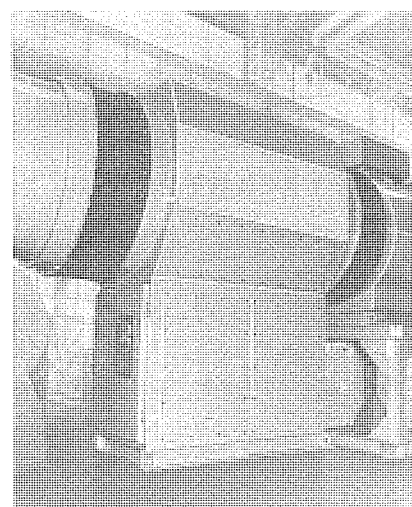
より一層の高信頼化や縮小化のニーズに対応するため、新しい形態のガス絶縁開閉装置 (GIS) を開発した。その特長は、機能上許される範囲で単一の容器に複数の機器要素を収納し、部品点数やシール箇所削減による信頼性の向上を図った点にある。具体例を挙げると、ケーブルヘッド容器には線路側の断路器や接地開閉器が、また、母線容器には母線側の断路器が収納されている。更に、電動及びばねによる操作機構を床面より操作可能な低位置に配し、保守の容易さを図っている。また、縮小化の面では、従来品に対して面積、容積比とも約 60% (当社比) である。なお、この GIS は関西電力(株)と共同して完成し、本年 2 月、同社北豊中変電所へ納入予定である。



ガス絶縁開閉装置

● 原子力発電プラント向け大容量発電主回路用ガス遮断器

建設及び計画中の原子力プラントでは起動変圧器系の回路を削除でき所内回路の単純化が図れることから、発電主回路への発電機負荷開閉器の適用が求められている。これにこたえて、原子力プラント向けとして定格及び信頼性に対する要求に合致した大容量発電主回路用ガス遮断器を開発した。この遮断器は信頼性確保の面から実績のある従来技術の組合せで構成することを基本方針とし、既に水力・火力プラントで多数実績のある従来品をもとに消弧室の大容量化と大容量消弧室に適した油圧操作機構を採用したものである。開発品の定格の決定に際しては、将来の原子力プラントの大容量化にも十分対応できるよう考慮し、定格電流 42 kA・短時間耐電流 250 kA・投入電流 625 kA の能力を持っている。これら定格を満足するため消弧室部は大電流通電に対する消弧室内発生損失と電磁力の影響の低減などの対策を施している。

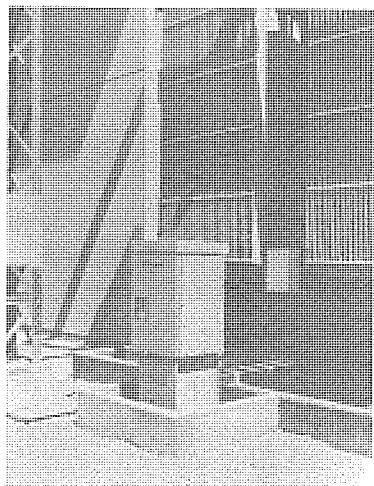


大容量発電主回路用ガス遮断器(温度上昇試験中)

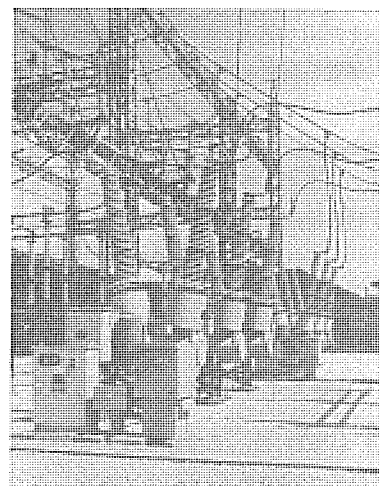
● 四国電力(株)高知変電所納め設備診断装置

四国電力(株)高知変電所設備診断装置として、気中絶縁型変電所向けの変電機器監視システムを納入した。設計に当たっては、気中絶縁型変電所特有の変圧器・遮断器などの広範囲にわたる分散配置に即したシステム構成とした。変圧器にはTCG（油中可燃性ガス総量）監視装置、LTC（負荷時タップ切換器動作時間）監視装置を設置し、

遮断器には加速度（部分放電検出）、動作時間（制御電流）、動作行程センサ出力を各遮断器ごとに演算処理・異常判定する遮断器モニタを配置して、各モニタからの光伝送信号をヤードステーションを経由して本館盤で表示・記録を行い、更にデータロガーを用いデータの編集・保存を可能とした。



(a) TCG 装置

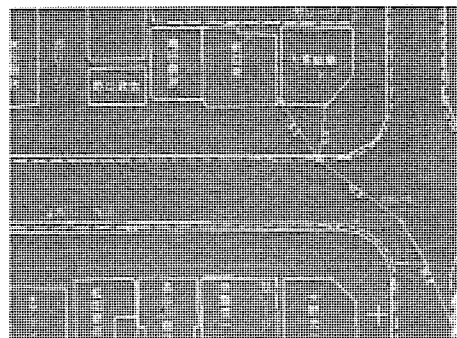


(b) 遮断器 モニタ

2. 2. 3 配 電

● 配電設備設計支援システム

配電設備設計支援システムは、地形図に架空・地中配電線路図を記載する配電設備図面の作成管理、工事設計の機械化を目的としており、膨大な既存手書きの配電設備図面を計算機に自動入力し、設備管理データと結合するデータベース形成機能と、グラフィックディスプレイに表示する地形図、系統図による工事設計支援機能を持った CAE (Computer Aided Engineering) である。今回開発完了したプロトタイプシステムは、スーパーミニコン、専用イメージプロセッサ、グラフィック WS など最新ハードウェアにより、図面自動認識、対話工事設計処理を実現した画期的なシステムである。



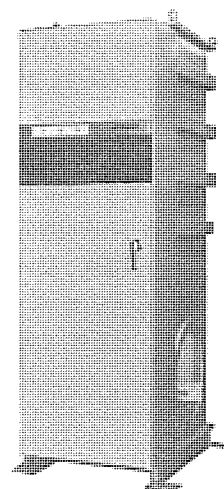
配電設備設計支援 システム

● 24/36 kV キュービクル型ガス絶縁開閉装置

電力会社向け 36 kV キュービクル型ガス絶縁開閉装置 (C-GIS) をいち早く製品化した当社は、この実績をベースとして、更にコンパクト性・経済性を追求した 24/36 kV 一般需要家向け C-GIS の開発を完了した。この機器は、容器の矩形化・三点断路器、水平配置ガス遮断器などの新技術を導入するとともに、

- (1) 多様な回路構成への対応が可能
- (2) 主要機器のユニット化による品質の安定化
- (3) 低圧力 SF₆ ガスの有効利用による信頼性の向上

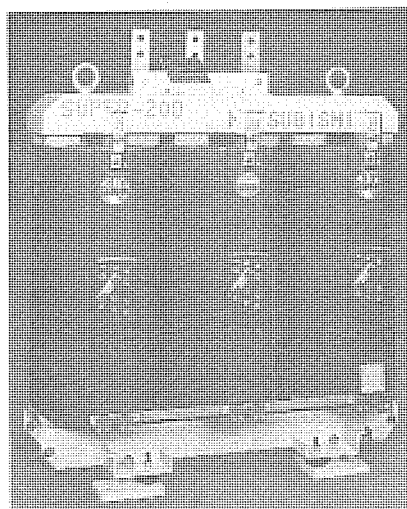
などの特長を持っており、特高開閉装置の超小型化、高信頼性、省力化を実現した。



24/36 kV キュービクル型ガス絶縁開閉装置

● 巻鉄心モールド変圧器

最近のビル用受配電設備は、省エネルギー・省スペース化に加えて、居住者の安全と快適な生活を確保するため、難燃化・不燃化に加えて低騒音化のニーズが急速に高まってきており、配電用変圧器もオイルレス化の動きが顕著で低騒音モールド変圧器の採用が進められている。このたび開発したモールド変圧器（6.6 kV，500 kVA 以下）は、油入変圧器で培った巻鉄心技術と、低損失・低磁わい けい素鋼帯を使用した巻鉄心を採用（300 kVA 以下）、省エネルギー・低騒音化を実現した。また、最近の高度な解析技術を駆使した絶縁設計により、信頼性の向上を図った。高圧巻線は多セクション巻方式を採用し電位傾度の緩和を図り、低圧巻線は条巻方式を採用、温度分布の均一化を達成し、製品の小型化・軽量化を実現した。また、複合環境試験設備による特殊信頼性試験により、製品の高信頼性を確認した。

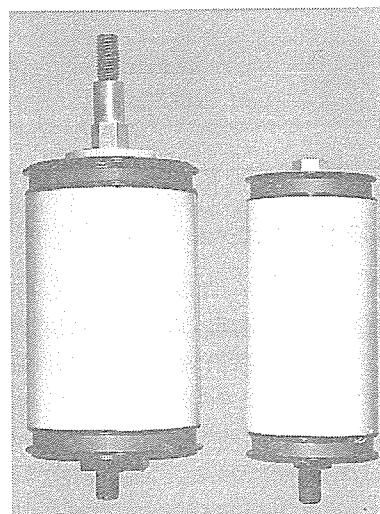


巻鉄心モールド変圧器

● 新シリーズ真空スイッチ管

真空スイッチ管（VST）は、真空遮断器、真空電磁接触器などの真空開閉機器にとって重要なキーデバイスであり、これらの機器の小型化、高信頼化を図る上での大きな要素を占める。このたび、7.2 kV 級では定格遮断電流 20 kA まで、12 kV 級では 25 kA までの小型化新シリーズを昭和 62 年までに開発した。

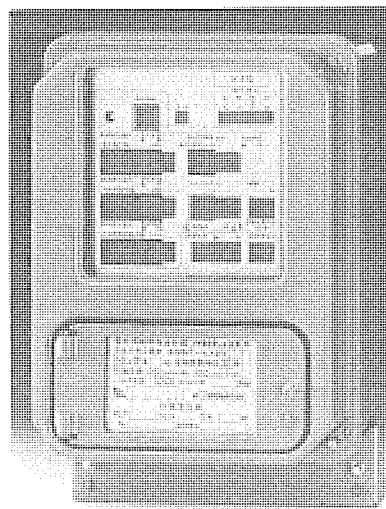
新シリーズ真空スイッチ管は、当社が長年にわたって取り組んできた接点材料及び構造並びに真空アークに関する研究開発の成果を取り入れたものである。写真に 7.2 kV，20 kA 定格品について、新旧シリーズの比較を示す。新シリーズは容積比で 60% 以下、重量比で 70% 以下と、大幅に小型化されている。



真空スイッチ管 7.2 kV，20 kA 定格品（右が新シリーズ）

● 電力需給用複合計器

電力取引の目的に使用される電力需給用計器においては、負荷の平準化、マーケットの重視の時代的背景から、複合、多機能化の時代を迎えようとしている。従来から多用されてきた、電磁機械的原理に基づいた単機能の計器の組合せにより、必要とする計量機能を求めようとすれば、数多くの計器を必要とし、取付スペースの拡大、計量コストの増大は不可避である。この問題の解決として複数の単機能計器の機能を電子化により、複合一体化した電子式電力需給用複合計器を開発した。この計器はその使用目的から、取付条件を制約できない条件下において、高い信頼度と長い寿命が不可欠の要件であり、特に強力な電気的外乱（ノイズ、サージ、電磁波、静電気）への耐性、及び耐候性（温度、湿度、光など）を付与したものである。



電力需給用複合計器

3 産業用システム・機器

昭和 62 年の産業界は、依然厳しい環境にあった。このため、新規の大規模プラントの計画はあまり見られず、合理化、自動化のための設備投資が中心であった。このような環境の中で、産業用システム・機器には、単機の性能・機能だけでなく、システムトータルとしての整合性、合理性、経済性が従来以上に強く求められた。

マイクロエレクトロニクス関連技術が大きく進展し、情報・通信技術が注目を浴びる中、産業システム・機器の分野では、32 ビット CPU などの高機能 CPU の採用、各種ソフトウェアの開発、最新の制御理論の適用、AI（人工知能）など最新技術の開発適用、ネットワーク関連技術の開発、マンマシンインタフェース機能の向上などによりユーザーの期待にこたえた。

(1) 産業プラント用電機品の分野においては、冷間圧延設備用電機品が稼働に入った。この電機品は駆動方式として、全デジタル制御の循環電流方式サイクロコンバータ+誘導電動機の交流方式を採用、制御システムには、32 ビット工業用計算機、高性能コントローラ、光ネットワーク、影響係数学習機能など最新技術を駆使したものである。

システム・機器としては、GTO インバータを採用した 3,900 kVA、12,000 rpm の超高速可変速システムの開発、CVCF におけるコンパクト、低騒音、高機能の BIMOS インバータ方式《MELUPS-8400 T/S》の開発、中容量誘導電動機スーパーラインにおける新シリーズの開発など数多くの新製品を開発納入した。

(2) 計測制御分野においては、4 WD の普通乗用車から小型トラックまで幅広くテストできる試験用シャーシダイナモを始め、オートマチックトランスミッションの出荷検査用全自動テストシステムを開発納入した。これは、最近のテストの自動化、合理化の要求にこたえるものである。

計装制御システムにおけるニーズは多様化している。この要求にこたえ、ワンループコントローラ《MACTUS 210》では、プログラムレスで容易に調節計を実現できる汎用型と、あらゆるプロセスに対応できる高機能型を開発し、ファミリーを充実した。《MACTUS 620》においては、新時代のオペレーション及びオートチューナーの実現を行った。

計測・検査システムでは、被検査物の断面映像を、深さの影響を受けず、高解像度、高速で得ることのできる非破壊検査用超音波開口実時間映像化装置を始め、超音波探傷器、レーザ式膜厚測定装置などを開発、製品シリーズの充実を図った。

(3) 生産機器の分野においては、生産設備のフレキシブル化、自動化の要求にこたえ、優れたビーム特性、 $\pm 2\%$ 以下/8 h の高安定性を実現した SD 放電放式の 10 kW CO₂ レーザ“ML-100 R”を開発・製品化したのを始め、ステッパー用エキシマレーザなど多くの製品を開発した。また、NC においては、新世代・高機能型 32 ビット CNC と、高機能プログラマブルコントローラ《MELSEC-A》をバス結合した (PC-NC) コントロールシステム《PROMAX》を開発した。

産業用ロボットは、工場自動化の核となるものであるが、昭和 62 年には、新型汎用ロボット《ムーブマスター EX》を開発・製品化した。このロボットは工場の生産ラインのほか、教育・研究・サービスなどの分野にも適用できるものである。

(4) 汎用電機器の分野においては、半導体製造、化学プラントなど広い分野で真空ポンプが要求されている。このような要求にこたえ、高真空特性、高効率、小型軽量のスクロール型真空ポンプを世界に先駆け開発したのを始め、超真空用ターボ分子ポンプ、汎用中低真空ポンプなどを開発・製品化した。

工場自動化の核として好評をいただいているプログラマブルコントローラ《MELSEC-A シリーズ》においては、独自開発のカスタム LSI を採用、データ処理機能の並列化などにより高速化を実現した、汎用高機能型《MELSEC-A 3 H》の開発を始め、リモート I/O 制御用高速ネットワーク《MELSEC-NET/MINI》などの開発を行った。

(5) 環境・公域システムにおいても、情報・通信の有効利用による運用管理の合理化が進められている。昭和 62 年には、大気汚染を常時監視し、注意報などを自動判定する大気汚染常時監視テレメータシステムなどのシステムを納入した。

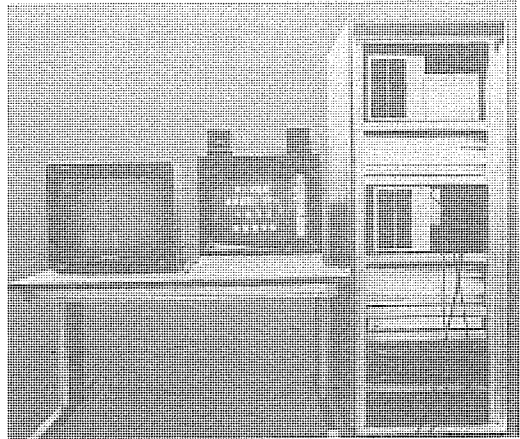
☆ ☆ ☆ ☆ ☆

3. 1 産業プラント用電機品

● 排水機場ポンプ設備診断システム

このシステムは、迅速にポンプ設備の故障原因を発見し、復旧を図ることを支援する画期的なシステムである。主な特長を以下に示す。
①AI(人工知能)を応用した知識推論方式を採用し、ポンプ故障に関する専門知識を必要ときに瞬時に引き出すことができ、その変更も容易である。
②音声や映像をマンマシンメディアとするムービーマニュアル方式を採用し、運転員にとってなじみやすいインタフェースである。
③タッチセンサによるメニュー選択方式を採用し、入力操作も簡単である。
④手順の指示文にててくる単語の意味、設備の場所、操作方法などに対して、より詳細な質問応答ができ、理解しやすいシステムである。

排水機場ポンプ設備診断システム

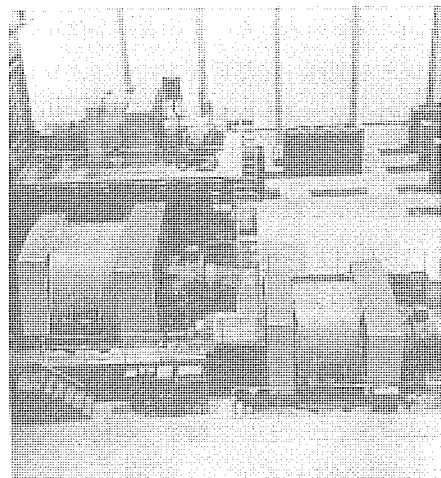


● 日本最大トルク圧延用直流電動機

韓国浦項綜合製鐵(株)光陽製鐵所向けホットストリップミル粗圧延機R1スタンド用として、単機日本最大トルクの直流電動機を完成した。本機の定格は3,000 kW、16.5/33 rpmで177 T-mのトルクを出力するものである。

電動機体格はトルクに比例するので、大トルク機は体格が大きくなるが、本機は下記の技術を適用し、電機子直径を抑え、低慣性と省スペース化を実現した。また、軸トルク監視などEMM監視装置を装着し、保守監視を合理化した。主な適用技術は、①機械的強度解析技術(ねじり振動解析、三次元有限要素法による構造解析)、②微気音などの振動解析技術、③通風冷却技術(熱等価回路網解析)

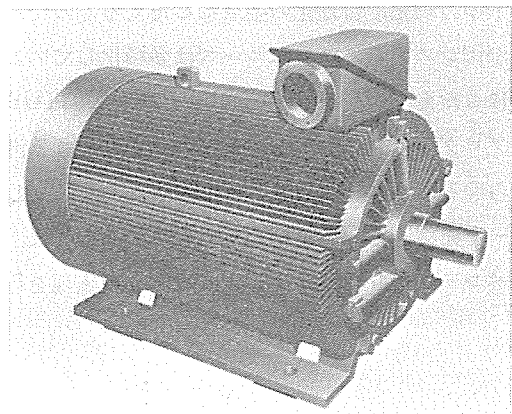
日本最大トルク圧延用直流電動機



● 中容量スーパーラインモートル 新シリーズ

小型軽量であったRシリーズに更に最新技術を盛り込み、新しく中容量全閉外扇型モートル・Lシリーズ(出力75~800 kW)を開発した。主な特長は以下のとおりである。

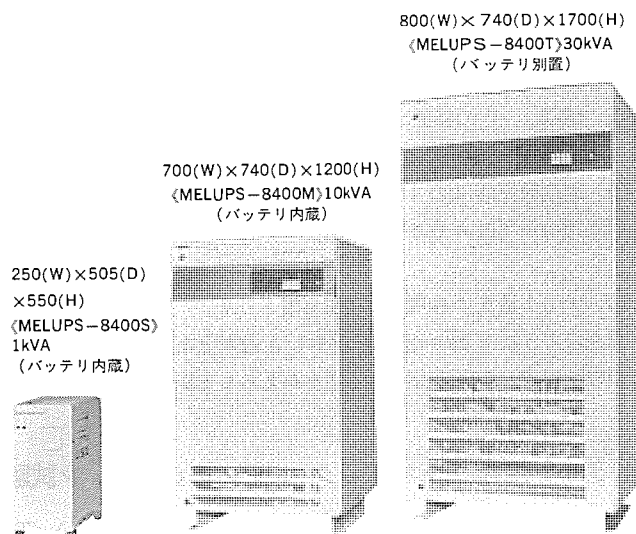
- (1) コンパクト:耐振性の優れた鋼板フレームの採用と最適冷却性能の実現で同一枠番で収納出力が1.5倍にアップした。
- (2) メンテナンス性の優れた軸受構造:軸受構造を改良しグリース補給期間を1.2~2.0倍に延長し、また運転中も容易に給排油が可能な構造とした。
- (3) 静かな運転:剛性アップ、最適ファンの採用で3~5 dB(A)の騒音低下を実現した。
- (4) 信頼性向上:フレーム表面処理に亜鉛めっきを採用し耐環境性を向上させた。
- (5) 短納期:自動車用設備と製造プロセスの合理化により30%納期短縮した。



中容量全閉外扇型モートル・Lシリーズ

● 新シリーズ・コンパクト低騒音 CVCF 《MELUPS-8400》

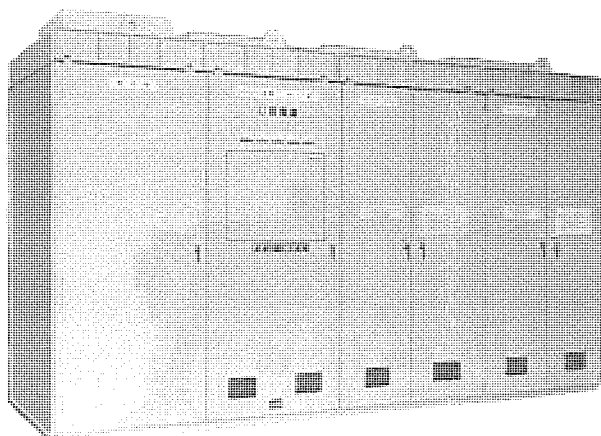
三菱 CVCF 《MELUPS-8000 シリーズ》(1~750 kVA) は、発売以来好評のうち多くの実績を残してきているが、このたびマイコン制御による当社独自の BIMOS インバータ方式 《MELUPS-8400 M, 8400 T》(出力単相 7.5~30 kVA) を開発、このクラスでは画期的なコンパクトで低騒音の CVCF として製品化した。主な特長は、①コンパクト(当社従来比約 50%)、②低騒音(15 kVA で 50 ホン以下)、③コンピュータ 負荷へ 100% 対応、④デジタルモニタリングによる容易な取扱い、⑤入力容量、入力電流高調波の低減などであり、既に発売中の《MELUPS-8400 S》(1~5 kVA) とあわせて、電源の停電や瞬断によるトラブルからコンピュータ、通信、OA、FA などを守る強力な決め手として、コンピュータルーム や事務所に設置できる《MELUPS-8400 シリーズ》を充実した。



新シリーズ・コンパクト低騒音 CVCF 《MELUPS-8400》

● 超高速ドライブシステム用 GTO インバータ

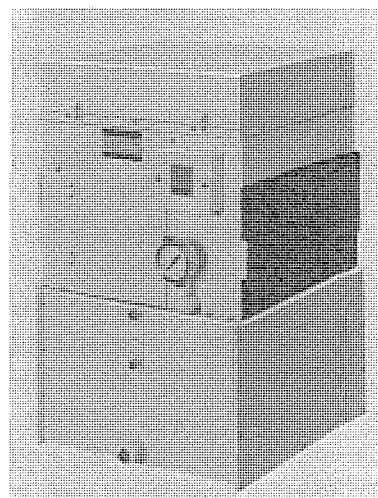
大容量のコンプレッサなどの超高速ドライブ(12,000 rpm)用として、出力周波数 200 Hz 級の可変周波数インバータを開発し、GTO 式多重電圧型インバータ《MELTRAC-310 シリーズ》(2,200/4,400 kVA) を充実した。従来、蒸気タービンや増速ギヤ付き電動機で駆動していたものに比べ、直結電動機にできるため、小型で高効率な装置が実現した。三菱大容量 GTO 素子(2,500 V, 1,800 A)の使用と、新スナバエネルギー 回路の採用により、インバータ装置単体も高周波数まで高効率で運転できる特長を持っている。このたび、高速回転機バランス試験用として(3,900 kVA, 73 Hz) 1 台を納入した。この装置は大慣性の回転体の試験用として、回転精度の向上と減速時間の短縮のため再生コンバータ付き、すべり周波数制御付きとし、更に惰性回転中のモータをインバータ運転に引き込むことを可能とするなど、多くの機能追加を行っている。



超高速ドライブシステム用 GTO インバータ

● ヒートパイプ式油温調整装置

熱の超伝導素子であるヒートパイプを応用した油温調整装置を製品化した。この装置は、機械内部を循環して加熱された油を、優れた熱伝導性を持つヒートパイプにより周囲空気中で冷却する小型・軽量の熱交換装置である。この装置は、従来の冷凍方式の油冷却装置に比べ、コンプレッサを必要としないので運転維持費が低廉となりメンテナンスも容易である。また、従来の冷凍方式の油冷却装置は、コンプレッサの ON・OFF 制御により油の温度に脈動が生じるという問題があったが、この装置により室温に同調し安定した冷却が可能となる。高精度加工が要求される工作機械などの分野への今後の応用が期待される。



ヒートパイプ式油圧調整装置

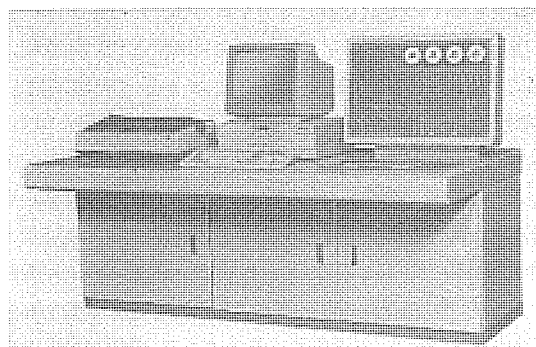
3. 2 計測制御

● 中小規模電力監視システム《MELSAS システム 25/50 シリーズ》

中小規模電力監視システム《MELSAS システム 25/50 シリーズ》は、管理点数 250～500 点規模の受変電設備専用に開発した電力監視システムである。その特長は、ロガー機能、電力の各種監視制御機能のほかに、

- (1) 個別発停専用のキーボード及びミニグラフィックパネルを標準装備し、迅速な指令が可能になると同時に応答速度 0.2 秒 (Typ.) を実現した。
- (2) アナログ量も 5 秒周期で監視可能とした。

以上のようにリアルタイム性を重視した設計となっているため、従来の監視盤から異和感がなく置きかえることが可能である。

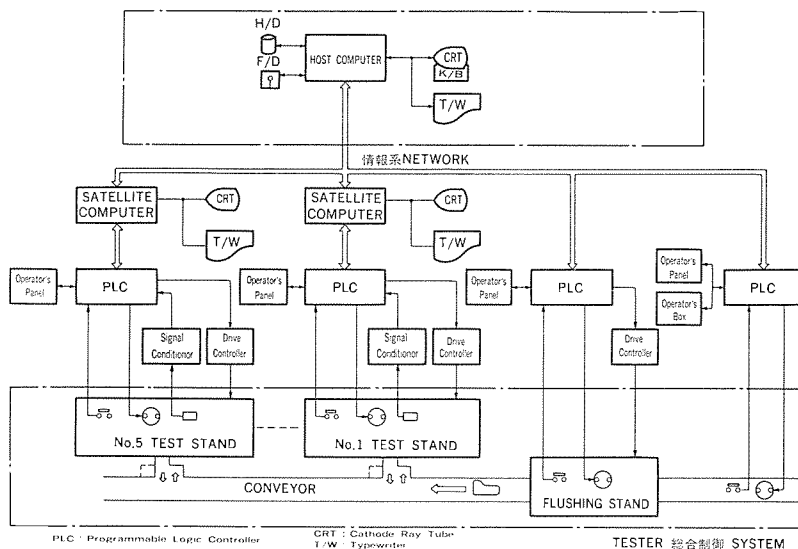
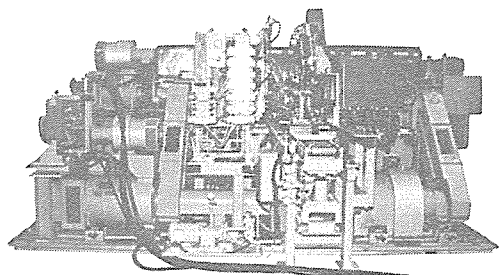


中小規模電力監視システム《MELSAS システム 25/50 シリーズ》

● ライン用オートマチック トランスミッション試験システム

自動車の重要コンポーネントであるオートマチックトランスミッション (A/T) の生産ラインにおける出荷検査システムでは、近年 A/T 車の増大とともに、その需要は急増し、かつ品質の定量化及び高性能化が求められている。当社では、これらの要求にこたえて全自動テストシステムを開発し、某自動車メーカーへ納入した。

このテストシステムは、運転管理及びデータ処理を行うホストコンピュータと各テストベンチを管理するサテライトコンピュータ間に情報ネットワークを形成し、コンベヤ、A/T テスタ、フラッシング装置及び周辺付帯設備などの制御、計測並びに情報の伝達を行っている。



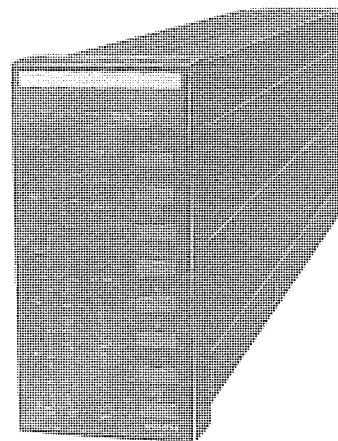
(a) ライン用オートマチックトランスミッション試験システム

(b) TESTER 総合制御 SYSTEM

● ワンループコントローラの新時代《MACTUS 210》ファミリー

最近のプロセスでは自動化、省力化指向に加え、機能の高度化と広範囲な対象に適用できるワンループコントローラの出現が強く要望されており、これにこたえるべく新たに《MACTUS 210》ファミリーを開発した。プログラムレスで容易に調節計を実現できる汎用タイプ《MACTUS 210 AT》と、あらゆるプロセスに対応することが可能なプログラム作成による高機能タイプ《MACTUS 211 AT》から構成される。以下に紹介する各種の特長を実現している。①高速制御周期による実行が可能：最小周期 50 ms、②豊富で高性能な制御演算命令群、③前面パネルからパラメータのモニタ、チューニングが可能、④高性能 16 ビットマイクロプロセッサの採用による高機能化、高速化の実現、⑤ゲートアレイ、ハイブリッド IC、CMOS などの採用による小型、軽量、低消費電力化の実現、⑥パネル形状の国際規格の採用。

計装制御《MACTUS 210 AT/211 AT》

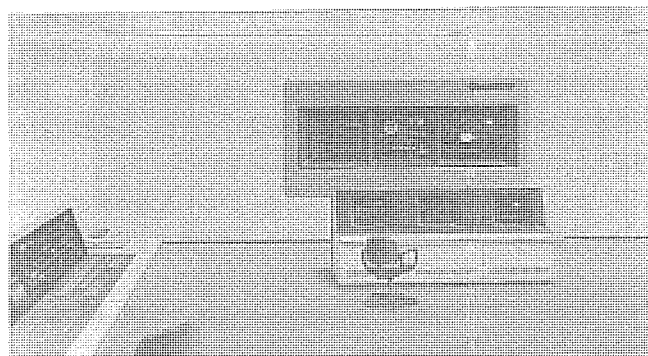


● 三菱総合計装制御システム《MACTUS 620》

三菱総合計装制御システム《MACTUS 620》では、高度化、多様化するプロセス制御のニーズにこたえるべく、マンマシンインタフェース部、コントローラ部の機能強化を行った。

(1) 64色、高解像度モニタにタッチパネルによるワンタッチオペレーションを実現し操作性を向上。また、37型大型モニタと結合し、大画面表示/ITV画像の表示による視認性の優れた新しい時代のオペレーションを作り上げた。

(2) PID制御のパラメータ調整にファジー推論を用いたオートチューナーを実現。また、シミュレーション機能、システム監視機能を充実しエンジニアリング/プラント調整の容易化を図った。

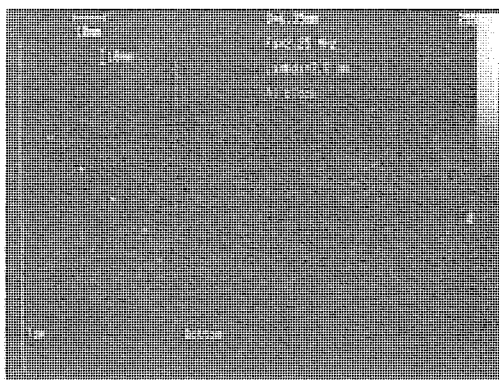


三菱総合計装制御システム《MACTUS 620》

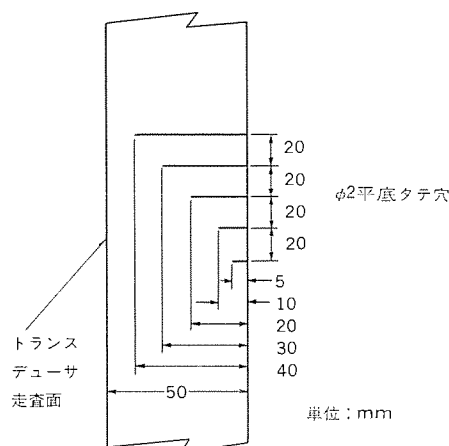
● 超音波合成開口実時間映像化装置

非破壊検査の分野では、その高度化のため、欠陥の位置、大きさ、形状などの定量的情報を得ることが望まれている。この装置は超音波送受信子が検査対象物上を走査すると対象物の断面映像がCRT上に連続的に表示される。映像化方式に合成開口方式を採用しているため、深さによらず一定で優れた解像度の映像が得られる。このためには、膨大な量の計算処理が必要であるが、専用の演算処理部

を開発することにより1ライン1,024ピクセルの映像が3msで得られ、実時間化が可能となった。また、再生像強度に対する距離減衰補正機能もついている。音響特性の異なる材質にも、平板や円管など形状の異なる対象物にもフォーカシング用のテーブルを書き換えるだけで容易に適用できる。



(a)



(b)

映像化例

● レーザ式膜厚測定装置

レーザ光を利用して各種フィルム、塗工されたシートなど、幅の広いシートの厚さを、幅方向にも測定できるレーザ式膜厚測定装置を開発、製品化した。この装置はレーザ光による光走査方式を採用しているので、従来の赤外線方式や放射線方式とは異なり、どんな材料でも高精度に測定でき、取扱いに制約がない。この装置は、各種工業分野におけるシート製造設備及び塗工設備に適用でき、オンラインで膜厚の監視、記録を行うほか、製造設備の制御にも使用可能である。

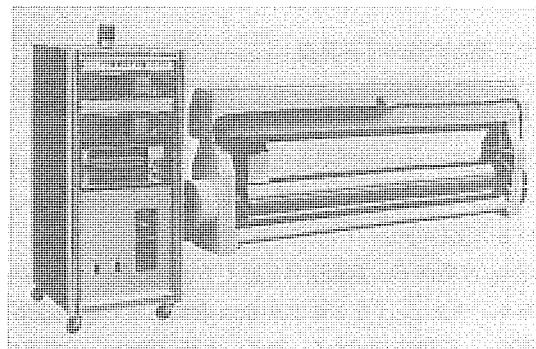
特長

- (1) レーザ光による非接触オンライン測定が可能である。
- (2) シート状のものであれば、被測定材を選ばない。
- (3) シート幅方向の厚さ測定ができる。
- (4) 放射線利用機器などのような取扱制約がない。

性能

- (1) 測定範囲(シート厚さ) 10~1,000 μm
- (2) 繰り返し精度 $\pm 1.0 \mu\text{m}$

- (3) 分解能 0.1 μm
- (4) シート幅 1,000~2,000 mm

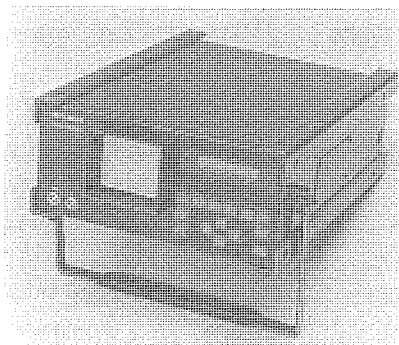


レーザ式膜厚測定装置 (MD-2351)

● FD-1800 デジタル式超音波探傷器

超音波探傷器 FD-1800 は、試験データの定量化や再現性の向上及び記録性の向上など、最近の超音波探傷試験に求められる高度な要求に対応できる機能と性能を備えたポータブル探傷器であり、回路の各部には最新のデジタル処理技術を駆使している。この探傷器の特長としては、次のようなことがあげられる。

- (1) すべての探傷条件が前面のタッチキーにより入力できる。
- (2) 探傷結果が表示器やプリンタ出力から直読できる。
- (3) メモリ機能により、探傷条件の保存が可能である。
- (4) パソコンなど外部機器とのインタフェース機能 (GPIB, RS 232 C) を持ち、拡張性に優れている。

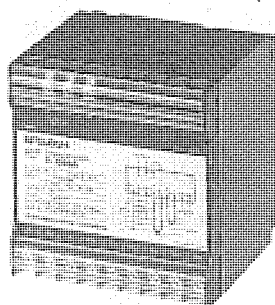


FD-1800 デジタル式超音波探傷器

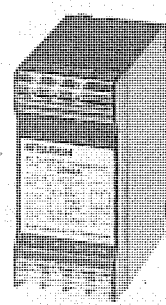
● T-51 シリーズトランスデューサ

トランスデューサは、電流、電力などの電気的量和温度、回転数などの工業量を、これに比例した直流信号に変換するもので、コンピュータやデタロガーのインタフェースとして使用される。このたび開発した T-51 シリーズは次の特長を持っている。

- (1) 小型サイズでモジュール化 (T-51, T-101 の 2 種類)
- (2) 4 種類の取付方式が可能 (壁面取付け, DIN レール取付けほか)
- (3) 高性能、高精度化を実現
- (4) 安全性の高いモールドケース, ワンタッチ式端子カバー付き
- (5) 動作表示用の電源表示ランプを具備 (H シリーズ)
- (6) 豊富な機種 (電圧, 電流, 電力, 力率, 周波数など)



(a) T-101 HW



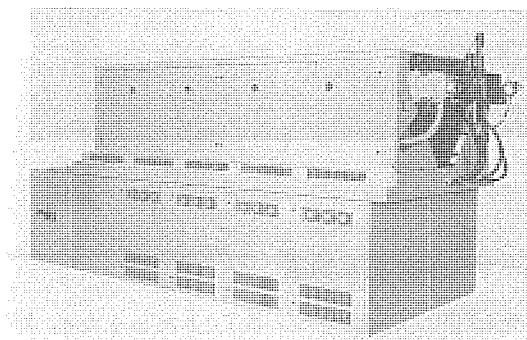
(b) T-51 HAA

3. 3 生産機器

● 加工用 10 kW CO₂ レーザ (ML-100 R)

レーザ加工は従来の切断中心から溶接・表面改質などの分野へ普及しつつあり、大出力レーザの必要性が高まってきた。これに対応して、当社では本格的生産ライン投入をねらいとした高信頼・高安定の商用 10 kW CO₂ レーザ (ML-100 R) を開発・製品化した。ML-100 R は以下に記したような特長をもち、自動車・鉄鋼をはじめとする広い分野での需要が期待できる。

- (1) SD 放電の採用により良質なビームモードとパルス発振が可能
- (2) 出力変動 $\pm 2\%$ 以下 / 8 時間 (定格出力時) の高安定性
- (3) ビーム拡大率 $M=3$ (リングモード) の採用による高い加工性能
- (4) 設置面積半減 (当社従来比) による省スペース



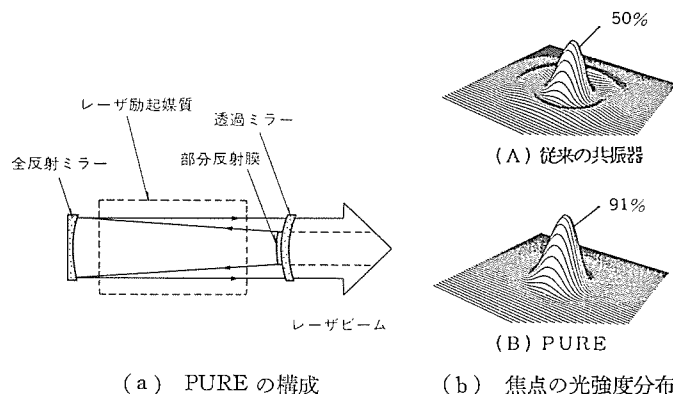
加工用 10 kW CO₂ レーザ (ML-100 R)
(4,470(W) × 1,844(D) × 2,420(H)mm)

● レーザ用新型光共振器

波動光学理論に基づく計算機シミュレーションによって、従来に比べて格段に集光性の優れたレーザビームを発生する光共振器を開発し、PURE (Phase Unified Resonator) と名付けた。

レーザ励起媒質の中央部の光を反射拡大し、リング状のビームを出射するとともに、中央部の光の一部を直接出射し、両者のビームを合成している (図(a))。

出力ビームは発散角が理論限界に近く小さいため、長距離伝送が可能であり、またレンズなどによりガラス状に集光する (図(b)) ため高精度のレーザ加工ができる。更に、大断面積でビームを発生させるため、出力ミラーの損傷が少なく大出力化に適している。



(a) PURE の構成

(b) 焦点の光強度分布

● ステッパー用エキシマレーザ

16MビットDRAMの開発に必要な $0.5\mu\text{m}$ 以下の解像度を実現できる露光装置(ステッパー)用光源として、紫外領域の単色光(248.4nm)が得られるKrFエキシマレーザを開発した。

出力は、繰り返し周波数250pps、波長の半値全幅 0.35nm において20W以上とし、一露光当たりの積算出力エネルギーの精度を $\pm 1\%$ 以下に制御できる機能を備え、発振器本体と電源及びガスコントローラを一体化してコンパクトな装置とした。

レーザ発振の種であるエキシマー(Eximer)を効率良く生成するためには、高密度で一様なグロー状の放電を実現するための予備電離が必要である。従来は、主放電空間の両側に設けた針状電極の間にアーク放電を発生させ、そこから発生する紫外線を利用していた。

● 小型垂直多関節ロボット《ムーブマスター EX》

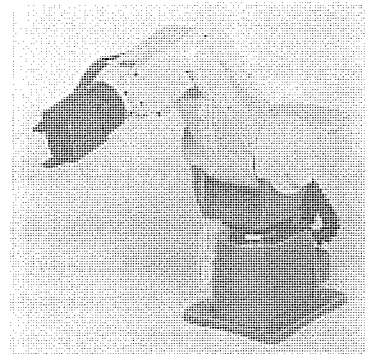
ロボットの需要は製造業を中心とした第2次産業分野はもちろん、教育・研究・サービスなど第3次産業分野を含め、着実な伸びをみせている。《ムーブマスター EX》は、従来機《ムーブマスター II》をユーザーニーズにこたえ、更にグレードアップし、従来機の約2.5倍のスピード、2倍以上の精度及び寿命の向上に加え、63言語(従来34言語)にロボット言語を強化するとともに、パソコンとの親和性を高めるなどソフトウェアを充実してより使いやすくした。また、産業用ロボットのイメージを変えた新鮮なデザインと低価格は、工場ばかりでなく、新しい分野や用途でのロボットの利用の拡大を可能にした。

この装置では、陽極をメッシュ電極とし、その下に設けた誘電体板との間にコロナ状の放電を発生させ、そこから出る紫外線を利用した。これにより、次の特長が生れた。

- (1) アーク放電による針状電極の消耗がないため、ガスの汚染や劣化が少なく、ガスやビーム透過窓の寿命が長い。
- (2) 予備電離が一様なため、ビーム形状や出力が安定した。
- (3) 電極の幅方向にビーム断面積が広げられるため大出力が容易である。

さらに、ステッパーとしての集光性を増すために、このレーザの出力波長の狭帯域化と安定化の技術開発を行い、半値全幅 0.003nm 以下、安定度 $\pm 0.001\text{nm}$ 以下、出力3W以上を実現した。

小型垂直多関節ロボット
《ムーブマスター EX》

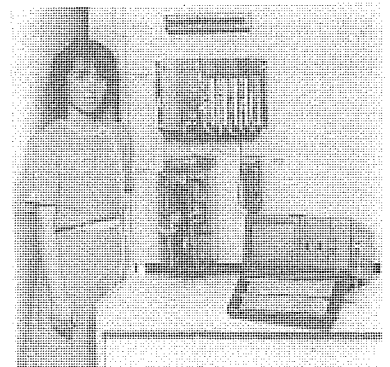


● トランスファマシンのシステムコントローラ《PROMAX》

トランスファマシンなどの複合作業機械用として理想的なコントロールシステム《PROMAX》を開発した。このシステムは、高速高精度の機械加工制御機能を備えた新世代32ビットCNCと機械制御用のPC《MELSEC-A》とをバスで結合し、PCから直接CNCを制御可能としたものである(PC-NCシステム)。

《PROMAX》は、高速高精度加工、加工サイクルタイムの短縮、再開作業の自動化による中断時間の短縮により多種多量、混流生産を行う機械加工ラインの稼働率の向上を可能とした。更に、機械加工ラインの階層化制御システムの構築を可能とした。

トランスファマシン用システムコントローラ《PROMAX》

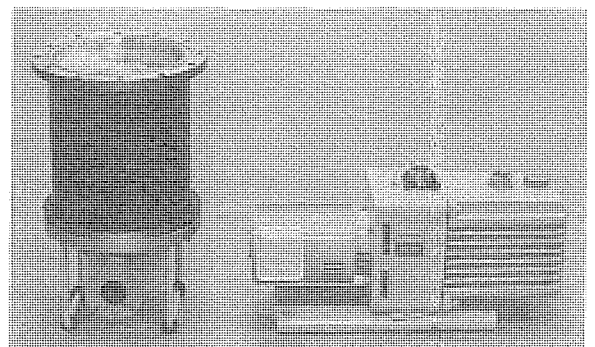


3.4 汎用電機品

● 真空ポンプ(油回転真空ポンプとターボ分子ポンプ)

近年、半導体分野を中心にして、真空の必要性が急速に高まっている。そのような背景のもとで、当社では、汎用の中低真空用油回転真空ポンプと超高真空用ターボ分子ポンプとを開発した。それぞれの主な特長は次のとおりである。

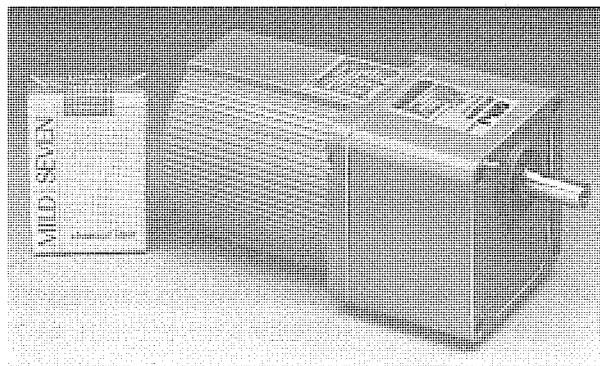
- (1) 油回転真空ポンプ
 - ・直結型回転翼式ポンプとして、小型・軽量である。
 - ・精密バランス加工することにより、低振動・低騒音を実現した。
- (2) ターボ分子ポンプ
 - ・翼一体構造採用と最適翼設計とにより、排気特性を大幅に改善した。
 - ・非接触タイプ軸受の採用により、メンテナンスフリーである。



真空ポンプ

● 小型ギヤードモートル GM-J シリーズ (40～90 W)

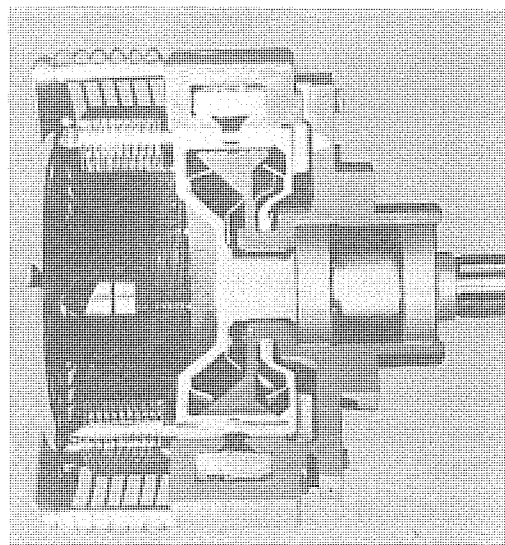
各種産業動力源の一つであるギヤードモートルの需要は、小容量分野において飛躍的に伸長している。今回、この小容量分野の市場ニーズにマッチした、小型ギヤードモートル GM-J シリーズを開発した。主な特長は次のとおりである。①高トルク、高強度（最大許容トルク 210 kgfcm と剛性の高いケーシング構造の採用による強力型設計）、②低騒音（高剛性構造と高精度歯車の採用により低騒音を実現〔例〕単相 60 W で 48 dB(A)）、③ワイドバリエーション（業界最大のワイドな減速比 $1/3 \sim 1/2,400$ ）、④ざん新なデザイン（様々な装着環境へのマッチングを考慮した新しい形態と色彩を採用）、⑤バーコード管理の導入（試験の自動化による品質の徹底追求）。



小型ギヤードモートル GM-J シリーズ

● ロータリヒートパイプ冷却式パウダブレーキ ZKB-HP シリーズ

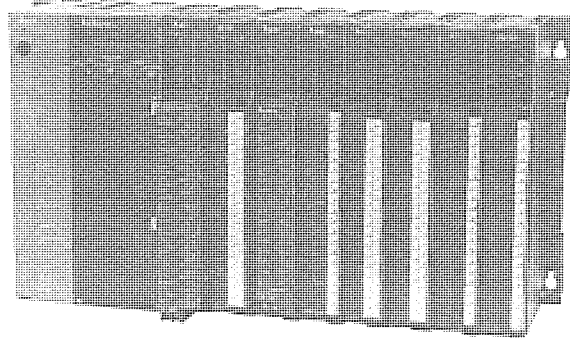
印刷機などのウェブ業界で好評を得ているパウダブレーキのシリーズ拡大の一環として、大熱容量のロータリヒートパイプ冷却式パウダブレーキ ZKB-HP シリーズを開発した。このシリーズの特長は、従来機種で最も大熱容量が得られた水冷式パウダブレーキ並の熱容量を達成した点である。これはブレーキの一番の発熱源であるパウダ動作面近傍に多数のヒートパイプを埋め込み、かつ入力軸を中心にロータリ式として用い、最も効率のよい冷却構造としたことによる。ユーザーでは水冷による配管工事や冷却水管理の煩わしさがなくなり、優れたパウダブレーキの性能を長期にわたり安定して使用できる。



ロータリヒートパイプ冷却式
パウダブレーキ カットモデル

● 超高速シーケンサ 《MELSEC-A 3 H》

生産システムの中核コンポーネントとして普及しているシーケンサは、FAの高度化に伴って、本来の機器制御機能だけでなく、多様なデータ処理機能が必要になってきている。このため、従来機種と命令セット、ユニット構成及びサポートツールの互換性を保ちつつ、高速な数値演算能力（10進加減算で約60倍）を持たせ、更にビット演算能力も約6倍に高めた汎用高速シーケンサ《MELSEC-A 3 H》を製品化した。CPUユニットは、マイクロプログラム制御方式の高速専用プロセッサを、独自開発による複数のカスタム LSI で構成しており、データ処理の並列化、パイプライン化や多相制御方式の採用など、コンピュータ技術を駆使している。

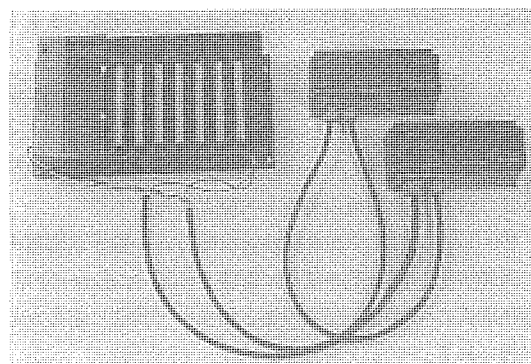


超高速シーケンサ 《MELSEC-A 3 H》

● 汎用シーケンサ《MELSEC-A》用リモート I/O 高速ネットワーク《MELSEC-NET/MINI》

《MELSEC-NET/MINI》は《MELSEC-A》型シーケンサのリモート I/O 制御用高速ネットワークであり、I/O 点数 512 点のリフレッシュを 3~4 ms と高速に実行するため、よりリアルタイム性の高い制御を可能としている。

リモート I/O ユニットにはアルミダイカストケースを使用し、IP 54 G (IE C 529) 準拠の保護構造で、工作装置の外部に取付可能な盤外タイプと、モールドケースによる薄型及び I/O ビルドイン方式の盤内 2 タイプがある。また、伝送ラインには接続が容易なプラスチック光ファイバケーブルとシールド付きツイストペア線を用いており、広い用途に使用できる。

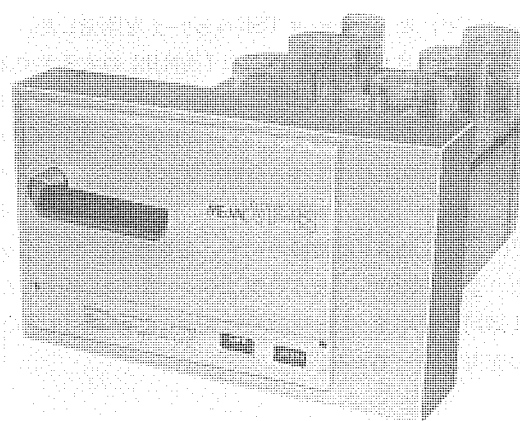


《MELSEC-NET/MINI》

● 《MELVAC シリーズ》VF-B 型汎用高圧真空遮断器

蓄積した技術をベースに徹底した市場ニーズの収集と分析を行い新操作機構や新型真空スイッチ管の採用により、高性能化を図るとともに耐環境性の向上、配電盤への取付け簡易化を図るなど、より高い信頼性と使いやすさを徹底追求した UF-8B/13 B 型真空遮断器を開発した。特に配電盤直接取付型のパネルカットは手動・電動操作とも各 1 種類に、また動作回数計を標準装備して保守を安易にした。フェースプレートは盤面色と協調をとり、シンプル化により親近感を持たせた。

配電盤直接取付型の主回路端子の方向、手動・電動操作、引出し型、低サージタイプなど合わせて 40 機種の充実したシリーズを一斉発売した。

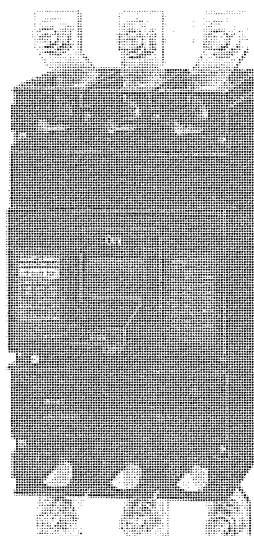


《MELVAC シリーズ》VF-B 型汎用高圧真空遮断器

● 実効値検出型専用 IC を用いた新型電子式ノーヒューズ遮断器

新型電子式ノーヒューズ遮断器は、検出-比較-出力の機能をカスタム IC 化し、しかも世界に先駆け実効値検出方式を採用したノーヒューズ遮断器で次の特長を持っている。

- (1) 実効値検出方式により、電子機器負荷などのひずみ波形に強い理想的な熱保護特性を実現した。
- (2) フレームサイズの 50~100 % の広範囲な定格電流切換ができ、負荷の増減への対応が容易である。
- (3) 短限時特性を標準装備し、高圧側ヒューズ、下位遮断器などとの選択協調が容易である。
- (4) 周波数共用、温度補正不要、高い耐サージ性能など優れた使用環境対応力をもっている。

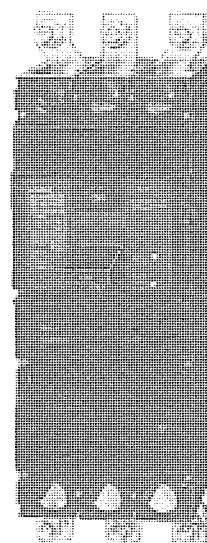


新型電子式ノーヒューズ遮断器 NF 400-SE

● Super シリーズ漏電遮断器

新型 Super シリーズ 漏電遮断器は、各種の定格事項を可調整化・切換式とし、ユーザーの使用条件にフレキシブルに対応できるもので、次の特長を持っている。

- (1) AC 100-200-415 V の広範囲の共用型で、電圧別に使い分ける煩わしさを解消した。
- (2) 感度電流を 100・200・500 mA の 3 段切換とし、負荷の状況に合わせて最適感度電流の選定を可能とした。
- (3) 400 AF に世界で初の実効値検出方式の電子式過電流検出を採用し保護特性が周波数や波形に影響されずインバータ回路に最適、かつ定格電流の可調整・三元特性と相まって負荷に応じた最適保護特性が得られる。
- (4) VJC アーク制御技術により、高遮断容量化と外形寸法の小型モジュール化を同時に実現した。

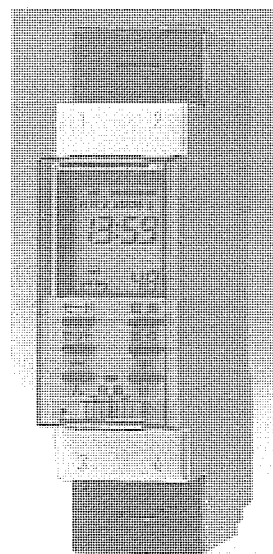


Super シリーズ 漏電遮断器

● 電子式タイムスイッチ TSE-1 シリーズ

業界一コンパクトなタイムスイッチ TSE-1 シリーズを開発した。

- (1) 協約寸法 1P サイズで従来の 1/3 (当社比) の大きさである。
- (2) 大容量リチウム電池を内蔵し、停電中 (10 年) でも画面を表示しプログラム設定・時計修正などすべての操作ができる。小型可搬機器への組み込みや頻繁に電源を切る装置に最適である。
- (3) 1 秒単位でプログラムが設定できる。例えば、1 秒間 ON、3 秒間 OFF といった細かな制御ができ、従来併用していたタイマが不要となり盤や装置のいっそうの省スペース・省コストが図れる。
- (4) 1 週間制御用やリモコンリレー・リモコンブレーカ制御用も製品化し、シリーズの充実を図っている。



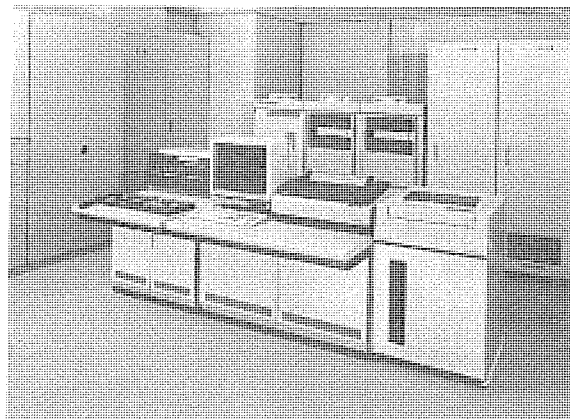
電子式 タイムスイッチ TSE-1 シリーズ

3. 5 環境・広域システム

● 静岡市納め

大気汚染常時監視テレメータシステム

このシステムは、市内各地に設置した測定局から、大気中の光化学オキシダント、硫黄酸化物、窒素酸化物等の濃度情報を中央監視局に集め、大気汚染の常時監視を行うシステムである。収集したデータは、CRT ディスプレイ及び監視操作卓上にリアルタイムで表示するとともに、環境基準と比較し、注意報及び警報の判定を自動的に行う。また、データ処理装置として《MELCOM 70-MX/3000》を導入し、従来人手により行われていた環境庁等への報告書作成を含む膨大な量の集計処理の自動化を行った。それに加え、高度な統計解析による長期的な運用サポート及びリレーショナルデータベースの構築による公害行政の事務処理の一元管理を図った。



大気汚染常時監視テレメータシステム 中央監視局全景

4 宇宙開発と衛星通信

昭和 62 年 8 月 27 日、宇宙開発事業団 (NASDA) は、技術試験衛星 V 型 (ETS-V) を搭載した H-I ロケット (3 段式) 試験機の打上げに成功した。ETS-V は、当社が主契約者として昭和 58 年から開発に従事してきた衛星であるが、3 週間後の 9 月 17 日に、無事、東経 150 度の静止軌道に投入されて、我が国初の国産静止三軸衛星となった。

当社が、現在、主契約者として製作中である NASDA の衛星は、昭和 63 年に打ち上げる予定の通信衛星 3 号 a 及び 3 号 b (CS-3 a 及び 3 b) (静止スピニング衛星) と、昭和 66 年度冬期に打ち上げる予定の地球資源衛星 1 号 (ERS-1) (極軌道三軸衛星) である。CS-3 a は認定試験を終え、昭和 63 年 2 月の打上げに向けて種子島宇宙センターで打上げ準備作業中であり、CS-3 b は、昭和 63 年夏期の打上げに向けて筑波宇宙センターで受入試験を実施中である。ERS-1 は、基本設計を終えて詳細設計を進めている段階であり、エンジニアリングモデル、熱構造モデルを製作中である。

当社が開発に携わる NASDA のもう一つの衛星、技術試験衛星 VI 型 (ETS-VI) の電源系、太陽電池パドル系、ミッションパネル及びイオンエンジンは、基本設計の後段に入っており、試作試験を実施中である。

一方、通商産業省工業技術院からの委託研究として開発中の ERS-1 搭載用合成開口レーダアンテナ及び短波長赤外検出器はエンジニアリングモデルを製作中、NTT 向け ETS-VI 搭載用アンテナ及び中継器の一部は詳細設計を実施中、宇宙通信(株)の民間商用通信衛星スーパーバード搭載用アンテナ及び中継器の一部はフライトモデルの試験中と、各衛星のミッション機器の開発も順調である。

そのほか、スーパーバード用のヒートパイプパネルは衛星インテグレータのフォードエアロスペース アンド コミュニケーションズ社に納入を完了、また、文部省宇宙科学研究所 (ISAS) 向け第 13 号科学衛星 (MUSES-A) の構体はフライトモデルの設計を開始した。

欧米の宇宙開発先進国に倣い、我が国においても、近年、従来の衛星の概念の枠を超える新しい宇宙航行体の開発を目指す動きが活発になってきている。米国主導の宇宙基地計画に対しては、NASDA が中心となって日本実験モジュールの開発を進めているが、当社は担当する電力系の予備設計を終え、近く基本設計に着手する。一方、ISAS、無人宇宙実験システム研究開発機構 (USEF) 及び NASDA が共同で開発する宇宙実験・観測フリーフライヤ (SFU) については、当社はシステムとりまとめ、航法誘導制御系、熱・構造系、データ処理系などを担当し、基本設計を実施中である。

翻って、宇宙開発を根元で支える宇宙用デバイス、部品及び複合材料の開発も、Ka 帯 GaAs 高出力 MMIC の開発、より高効率の GaAs 太陽電池セルの開発、剛性に優れた繊維強化金属の開発や高弾性炭素繊維 FRP 薄肉パイプの連続成形技術の確立など、着実に成果を挙げている。

衛星通信の分野においては、インテルサット系衛星を利用して専用回線で事業所間を直接結ぶ国際ビジネス通信サービス (IBS) が世界的に注目を集めているが、我が国においても、国際電信電話(株)がインテルサット V 号太平洋衛星を使ってこのサービスを開始した。当社は、茨城衛星通信所及び山口衛星通信所の IBS 用無線設備を製作し、納入した。

昭和 62 年 2 月に打ち上げられた NASDA の海洋観測衛星 1 号 (MOS-1) に搭載されている当社製作のマイクロ波放射計は、期待どおりの輝度温度データを NASDA 地球観測センターに送り続けている。このような MOS-1 からの観測データをタイ国においても取得するために、NASDA は地球観測情報受信・記録設備を同地に建設中であるが、当社はこのうち空中線設備を受注し、製作した。

マレーシア向けインテルサット標準 A 地球局は建設を完了、スーパーバードのための宇宙通信(株)向け追跡運用管制システムは現地据付け工事中である。

☆

☆

☆

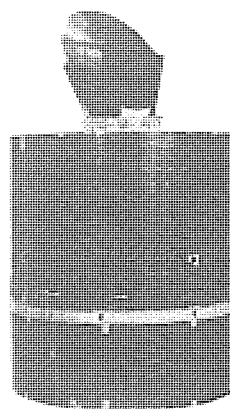
☆

☆

4. 1 衛 星

● 通信衛星 3 号 (CS-3) の開発

通信衛星 3 号 (CS-3) は、重量が 550 kg のスピン安定型静止通信衛星であり、通信チャンネルは 30/20 GHz 帯が 10 チャンネル、6/4 GHz 帯が 2 チャンネルで、国内公衆通信業務、公共業務などに利用される。この衛星は、要求寿命 7 年に見合う信頼性設計に加え、限られた寸法と重量の範囲内で発生電力を始めとする要求条件を満足させるために、世界に先駆けた GaAs 太陽電池セルの搭載、CFRP 等の複合材料を駆使した軽量構造体技術の採用などにより、世界水準のペイロード搭載能力を持っている。CS-3a は認定試験が終了し、現在、昭和 63 年 2 月打上げに向けて宇宙開発事業団種子島宇宙センターで打上げ準備作業中であり、CS-3b は 63 年夏期打上げに向けて同事業団筑波宇宙センターで受入試験中である。

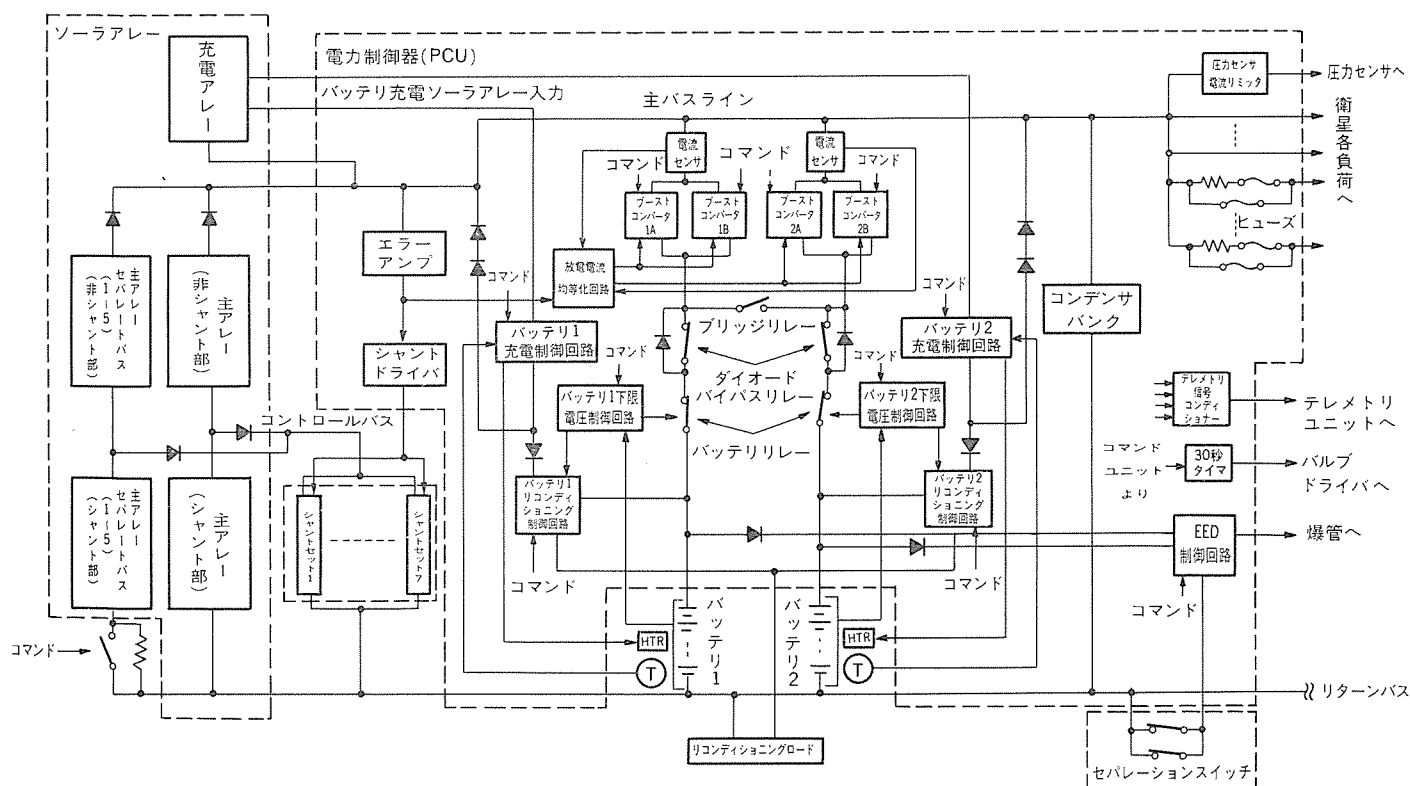


通信衛星 3 号 (CS-3)

● 通信衛星 3 号 (CS-3) 電源系

通信衛星 3 号 (CS-3) 搭載用として、高電力化及び小型・軽量化の要求を満たすために以下の特長を持つ電源系を開発した。太陽電池パネルには、高効率 (17.5 %) で耐放射線特性の優れた GaAs 太陽電池を宇宙用としては世界で初めて用い、寿命末期発生電力 (7 年後) 720 W (夏・冬至) ~ 810 W (春・秋分) を達成している。35 Ah の Ni Cd バッテリーを 2 台備え、各々のバッテリーには冗長構成のブ

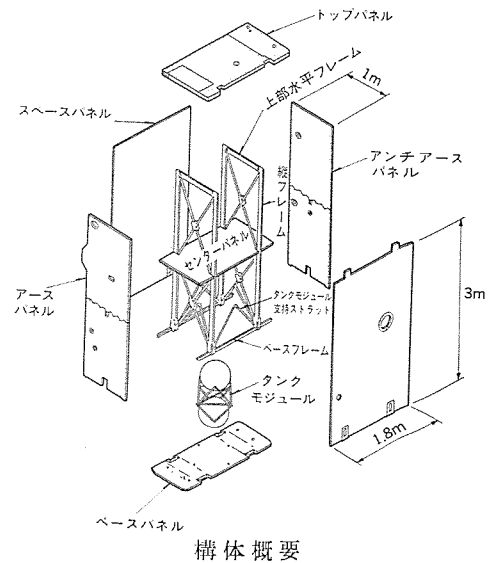
ーストコンバータ 2 台を接続し、更に、バッテリー間の放電電流を均等化する制御方式を導入している。これにより、任意のブーストコンバータ 2 台によって、たとえバッテリー電圧アンバランス発生時でも約 700 W の電力を供給できる。バス電圧は、日照・日陰時、共に 29.4 ± 0.2 V に安定化する。



CS-3 電源系 ブロック図

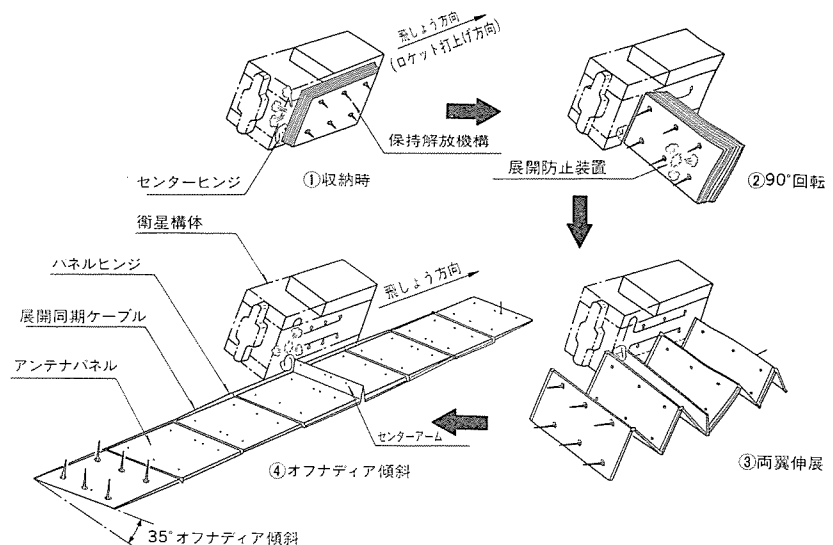
● 地球資源衛星 1 号 (ERS-1) の主構造体

ERS-1 は、打上げ時重量 1.4 トンの大型衛星で、構体は図に示すような直方体形状である。主構造は CFRP フレームとパネルを併用した複合構造で、所定の剛性と軽量化を達成するために種々の先進技術を採用した。パネルとフレームはリベット結合によって互いのすべりを無くし、フレーム継手は金属ブラケットによるダブルスカフ接着構造として強度を増大し、更に、斜めストラットの継手には、我が国の衛星として初めて繊維強化金属 (FRM) を用いて剛性向上を図った。また、パネルとフレームの構造を有効に組み合わせて合理化を進めたことと相まって、構体重量は衛星全重量の約 12 % と、このタイプの衛星としては従来に例のない軽量化を達成した。



● 地球資源衛星 1 号 (ERS-1) 搭載用合成開口レーダアンテナ エンジニアリングモデルの開発

地球資源衛星 1 号 (ERS-1) 搭載用合成開口レーダの開発を通商産業省工業技術院からの委託研究として実施しているが、昭和 62 年度末にはアンテナエンジニアリングモデルによる基本性能確認試験を完了する予定である。合成開口レーダは、高度 570 km の軌道から地表面分解能 18 m の画像を取得する。アンテナの重量は約 150 kg である。アンテナは、8 枚のパネルをびょうぶのように折り畳んだ状態で打ち上げられ、軌道上で長さ 12 m、幅 2.2 m の大きさに展開される。展開シーケンスを図に示す。

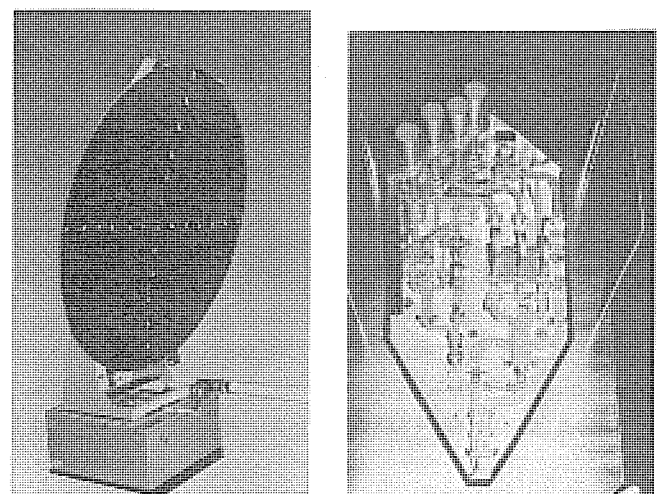


展開動作

● スーパーバード搭載通信用アンテナ

衛星搭載用アンテナの一つとして、一つのアンテナから複数のビームを放射し、この各々のビームを目的に応じて成形するマルチ成形ビームアンテナがある。このアンテナは、伝送容量の増大と地球局アンテナの小型化を可能にする。

今回、宇宙通信株式会社の民間商用通信衛星スーパーバードに搭載する 30/20 GHz 帯通信用アンテナとして、修整鏡面を用いるマルチ成形ビームアンテナを開発した。このアンテナの特長は、修整鏡面（開口径 2 m）と 4 本の一次ホーン（複モードホーン）を用いることによって、日本全土をほぼ一様に照射するビームと、関東地区を集中的に照射するビームを実現できることである。

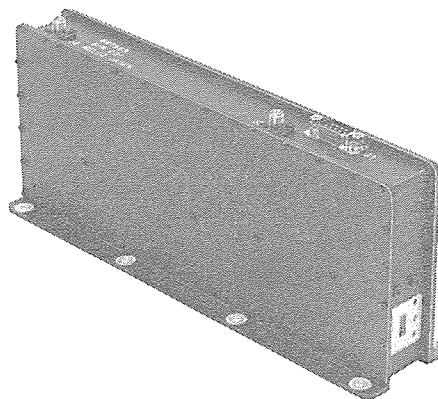


(a) 反射鏡部
(b) 給電部
スーパーバード 搭載通信用 アンテナ

● スーパーバード搭載通信中継器

民間商用通信衛星スーパーバードに搭載する通信中継器の12/20 GHz アップコンバータ及び20 GHz ビーコン送信機を開発した。

12/20 GHz アップコンバータは、12 GHz 帯通信信号を20 GHz 帯に変換する機器であり、使用帯域幅が460 MHz と高帯域幅であることを考慮し、また、高出力を得るために、ベアチップ FET 素子を用いた気密封じ型20 GHz 帯増幅器を採用した。20 GHz ビーコンは、地球局のための追尾用ビーコン信号を送出する機器であり、周波数の高安定化及び小型・軽量化のために位相同期型発振器を採用した。



12/20 GHz アップコンバータ

● スーパーバード用ヒートパイプパネル

民間商用通信衛星スーパーバードに向けて、高性能、高信頼性のヒートパイプを埋め込んだアルミニウム製ハニカムサンドイッチパネルを開発した。この衛星は、高出力、高発熱密度のKa帯・Ku帯中継器を合わせて29系統搭載している。

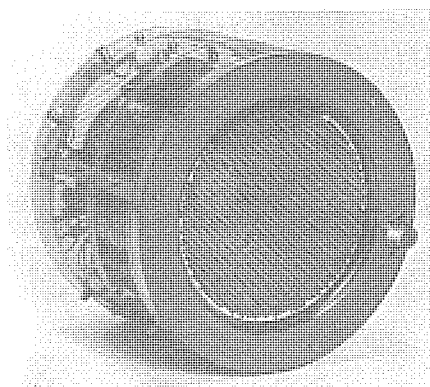
今回開発したパネルは、この衛星の主構体を構成するとともに、搭載する多数の中継器の温度制御を行うものである。パネルの大きさは2 m×2.4 m×25.4 mm(厚)で、パネル中には互いに熱的に連結した32本のヒートパイプを埋め込んであり、これらによってパネルは等温化され、機器を効率よく冷却するとともに、待機系機器の温

度低下を防ぐことができる。埋め込んだヒートパイプはアルミ・アンモニア・軸方向溝方式のもので、その最大熱輸送性能は0°C、2.54 mmの傾斜において170 W・m、寿命は軌道上で10年と、世界でもトップクラスの性能を持っているものである。

パネル中のヒートパイプレイアウトは、所定の排熱能力を持つとともに、搭載機器の配置にかなりの自由度を与えることができるようになっていたので、今回開発したパネルは今後の通信衛星においても数多くの需要を持つものと期待される。

● 20 mN 級イオンエンジン

1992年にH-IIロケットを使用して打ち上げる予定の技術試験衛星VI型(ETS-VI)の南北軌道制御用推進機として、推力20 mN級のイオンエンジン装置の開発を行っている。イオンエンジンは高比推力を特長とする電気推進機で、ミッションライフ10年の2トン級大型静止衛星の南北軌道制御に適用する場合、従来の化学推進系に比べて約250 kgの重量軽減が可能である。この開発の目的は、ETS-IIIにおける同種のイオンエンジンの軌道上実験の成果を踏まえ、世界に先駆けて実用化を図ることであり、イオンエンジン装置としての高信頼度の確認と実証が大きな開発課題である。現在、そのキーコンポーネントであるスラスタについて長寿命化、高信頼度化の実証を目的とした長時間試験を実施中である。

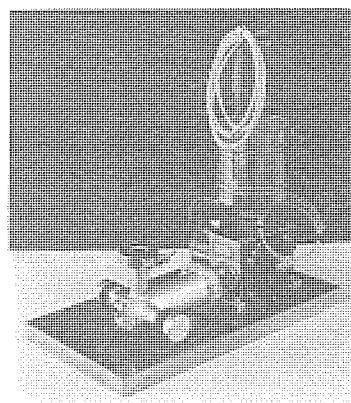


20 mN 級 イオンエンジンスラスタ

● 人工衛星搭載用ヴィルマイヤ冷凍機の開発

当社は、工業技術院電子技術総合研究所と共同で、到達温度52 K、冷却能力が80 Kで1 Wの人工衛星搭載用のヴィルマイヤ冷凍機の試作に成功した。このヴィルマイヤ冷凍機は、高温部と中温部から成る外燃機関(高圧発生部)と、中温部と低温部分から成る冷凍機(寒冷発生部)を一体化した熱駆動型冷凍機である。従来の能動型冷凍機に比べて、低振動、長寿命という特長を持っている。

ヴィルマイヤ冷凍機は、我が国で初めて開発されたもので、世界でも宇宙用としては米国に次ぐ二番目の開発である。なお、試作機は、重さ6 kg、縦45×幅25×高さ23 cmで、28分間で52 Kに到達する。



人工衛星搭載用ヴィルマイヤ冷凍機

● 人工衛星設計／試験装置の AI 化

人工衛星試験装置に AI 技術を応用することによって自動化・省力化・信頼性向上を目指した試作システムであり、実験研究的アプローチを展開中である。すなわち、従来の試験装置に音声・ビデオなどの多様な入出力装置を付加し、更に AI マシンと結合させることによってマンマシンインタフェースの飛躍的な改善を図り、また、設計システムと試験システムを統合的に扱うことによって一層の自動化を進める。このシステムの特長は次のとおりである。

- (1) 従来型のデータ処理コンピュータと AI マシンとを組み合わせたハイブリッド構成によって既存の財産を継承
- (2) 多種多量のデータの高速オンラインデータ処理と高速データ診断を実現

(3) 部品データベースに基づく構成トレードオフや故障予知・対策の事前検討などの設計作業にも AI マシンを応用し、設計結果を試験に直接反映

(4) ソフトウェアの開発・機能改修・拡張が容易で信頼性の高いモジュール構成

このような AI 応用技術は、単に人工衛星の設計／試験装置のみにとどまらず、広く一般の産業分野に応用できる技術であり、極力汎用性の高い知的設計／試験システムとして試作中である。最終的には、知的 CIM (Computer Integrated Manufacturing) として完成させることが目標である。

4. 2 宇宙基地・宇宙機

● 宇宙ステーション電力系機能モデル

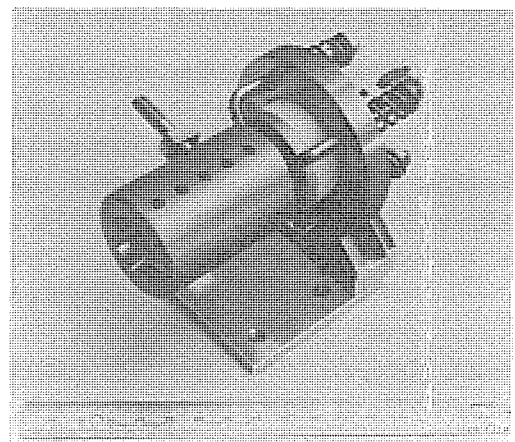
1990 年代初期の運用を目指す宇宙ステーション計画の日本実験モジュール (JEM) に搭載する電力系を開発中であるが、その予備設計作業を完了した。JEM 内電力系の予備設計作業においては、電力系の設計確認と JEM 電力バスの性能を決定する目的で、JEM 電力系機能モデルを開発した。この装置は、電力系構成を模擬してクロスラップされた二重電力バスを構成しており、種類の異常状態を模擬することができる。この装置により、系統の基本特性、トランジェント解析、電力バックアップ動作、故障分離動作及び電力管理機能の確認ができた。今後、この結果を電力系基本設計に反映させる。



JEM 電力系機能モデル

● 1 kW 級 DC アークジェット

将来の大型衛星、宇宙基地、軌道上作業機などの軌道制御用推進機として使用することが可能な 1 kW 級 DC アークジェットの開発を行っている。DC アークジェットは、電気加熱式推進機であり、推進剤をアーク放電によって電氣的に加熱し、膨脹させ、加速して推力を得る。従来のガスジェットに比べて同じ推力で比推力が高いこと、また、消費電力は 1 kW と従来の電気加熱式推進機とほぼ同等であることから、高推力で高比推力を必要とするミッションに適している。現在、噴射試験を実施中であるが、ほぼ目標性能を得ている。

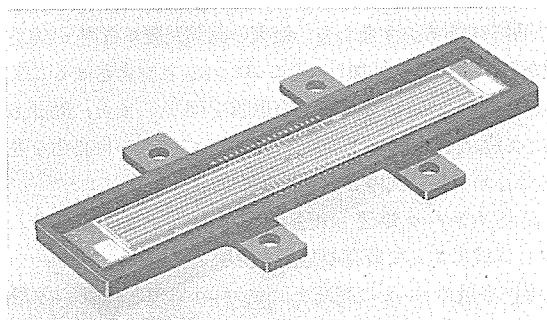


1 kW DC アークジェット

4. 3 宇宙用デバイス・部品・材料

● 衛星搭載用短波長赤外検出器

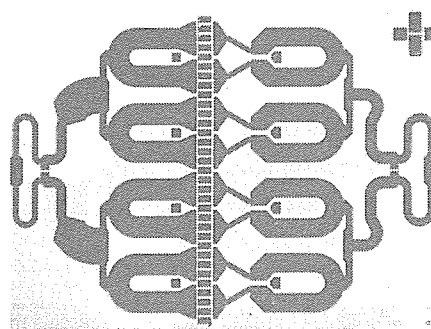
地球資源衛星 1 号 (ERS-1) に搭載する短波長赤外検出器を開発した。この検出器は、岩石の同定に適した $1.5\sim 2.5\mu\text{m}$ の波長域の光を狭バンドフィルタで分光して白金シリサイド・ショットキーバリア光検出器で検出するもので、高い空間・波長分解能を実現するために、1チップ内に 4,096 画素のラインアレーを 4 バンド分集積している。また、この検出器では、衛星搭載用としての高い信頼性を確保するために、パッケージ構造など実装技術の工夫・改良を行っている。この検出器を用いた放射計は約 20 m という高い地上分解能を実現する。なお、この検出器の開発は工業技術院大型技術研究開発制度の一環としてなされたものである。



衛星搭載用短波長赤外検出器

● 28 GHz 帯 GaAs 高出力 MMIC

28 GHz 帯 GaAs 高出力 MMIC (Monolithic Microwave IC) を開発した。この IC では、FET セル部に寄生ソースインダクタンス及び熱抵抗の極めて小さな SIV (Source Island Viahole) 構造を採用した。また、8 個の FET セルの入出力部にモノリシック化した電力分配・合成回路を配置し、各 FET セルが同相・同振幅で均一に動作するようにした。この MMIC により、28 GHz において 1 dB 圧縮点出力が 2.0 W を超える性能を初めて実現した。この IC は、Ka 帯マイクロ波機器の固体化推進に有用である。

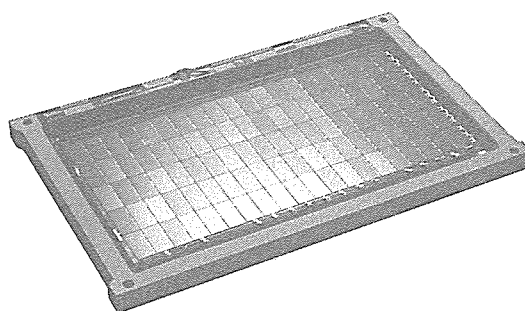


28 GHz 帯 GaAs 高出力 MMIC

● LPE 法による $2\times 4\text{ cm}$ ・ $200\mu\text{m}$ 高効率宇宙用 GaAs 太陽電池セルの開発

当社は、昭和 63 年に打上げ予定の通信衛星 3 号 (CS-3) 用として、LPE 法 (液相エピタキシャル成長法) を用いた約 8 万枚の GaAs 太陽電池 (セルサイズ: $2\times 2\text{ cm}$, セル厚み: $280\mu\text{m}$, 効率: TYP. 17.5 %) の生産を完了し、次期製品として、大面積 ($2\times 4\text{ cm}$), 薄型 ($200\mu\text{m}$), 高効率 (max 19.8 %, TYP. 18.5 %) の宇宙用 GaAs 太陽電池の開発、量産化に成功した。また、62 年に宇宙開発事業団の認定試験に合格した。更に、技術試験衛星 VI 型 (ETS-VI) をはじめとする今後の大型衛星搭載を考慮して、国内のソーラーパネルの主力となるセミリジッドタイプサブストレートを用いたクーパーパネル ($5\text{ P}\times 20\text{ S}$) (写真参照) を試作し、レイダウン上の課題を明確にするとともに、振動試験を実施して今回開発に成功した GaAs 太陽電池の機械的耐量

を確認した。

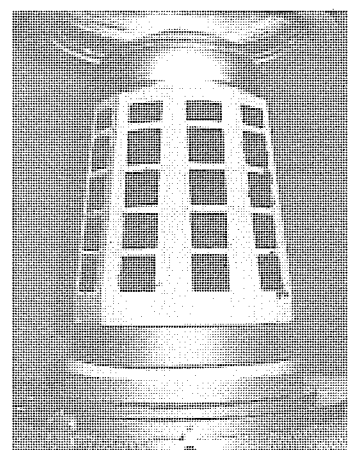


セミリジッドサブストレートを用いた GaAs 太陽電池 クーパーパネル

● MOCVD 法による宇宙用高効率 GaAs 太陽電池

従来のもより高性能の GaAs 太陽電池の実現を目指して、有機金属気相成長 (MOCVD) 技術の開発を行っている。結晶品質の向上及び均一化を図るとともに、MOCVD 法の特徴である膜厚の精密制御性を駆使して、超格子バッファ層を導入するなど、太陽電池構造の最適設計を行うことにより、世界最高の効率 22.5 % を達成した。また、従来の MOCVD 装置が比較的小型であったのに対して、 $5\times 5\text{ cm}^2$ サイズのウェーハ 30 枚の同時成長が可能な大型装置を使用し、これによって一度に製作した $2\times 2\text{ cm}^2$ セル 120 枚で平均効率 20 % 以上を達成、量産化への足がかりを得た。今後、信頼性確認及び製造技術の確立を行って、製品化を進めていく予定である。

成長炉内部写真



● 繊維強化金属製衛星構体部品

衛星の大型化、高性能化に対応する超軽量構造材料開発の一環として、繊維強化金属 (FRM) を高圧凝固鋳造法によって成形する技術を確立した。炭化けい素 ウィスカで強化したアルミ合金は、従来のアルミ合金に比べ、同一重量で同等以上の機械的強度を持ち、剛性において 40 % 優れる。衛星構体部品のうち、構造が複雑なジョイント

などはアルミ合金を用い、ブロックから切削成形して使用していた。しかし、衛星の主構体を構成する炭素繊維強化プラスチック (CFRP) と比べてアルミ合金の剛性が劣ることが欠点であった。そこで、FRM の高圧凝固成形技術の改良及び機械的諸性能の信頼性向上を図り、従来のアルミ合金に替わる優れた構造部材を開発した。

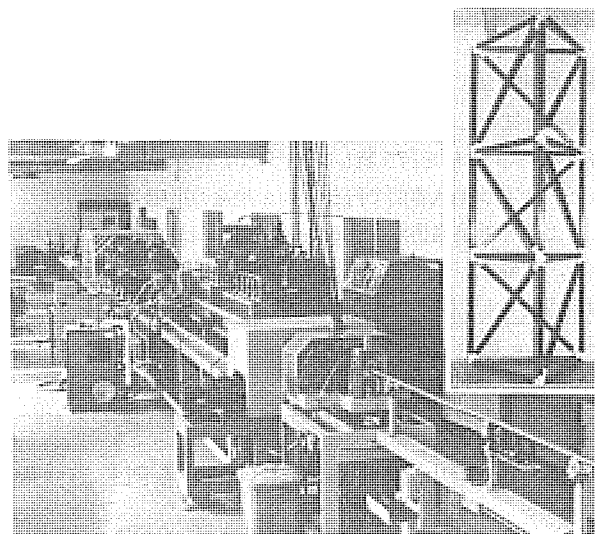
炭化けい素 ウィスカ 強化 アルミニウム 合金の特性

特 性	ヤ ン グ 率 (kg/mm ²)	引 張 強 度 (kg/mm ²)	疲 勞 強 度 (kg/mm ²) 10 ⁷ 回	熱 膨 脹 係 数 (/°C)	密 度 (g/cm ³)
SiCw/A 7075	10,800	58	>28	14 × 10 ⁻⁶	2.88
超超ジュラルミン (A 7075)	7,300	58	16	23 × 10 ⁻⁶	2.8

● CFRP パイプ連続成形法の開発

大型宇宙構造物 (トラス 構造体) の基本構造要素として必要な CFRP 薄肉パイプの連続引抜装置を開発し、基本成形技術を確立した。これはプリプレグ連続積層/マンドレル移動システムを採用し、高弾性炭素繊維 FRP 薄肉パイプ (肉厚 1 mm 以下) の高効率成形に成功したもので、従来のフィラメントワインディング法に比べて 10 倍以上の生産性があり、10 m 以上の長尺成形が可能である。この方式では、軸方向に繊維を配向させることができるため、軸方向の機械的強度を特に向上させることができる。

この研究は、通商産業省工業技術院の次世代産業基盤技術開発制度に基づいて (財) 次世代金属・複合材料開発協会が委託を受けた「複合材料の研究開発」の一環として当社が実施したものである。



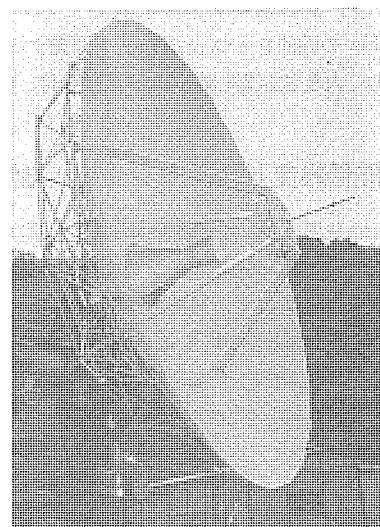
連続成形装置とトラス構造モデル

4. 4 衛星通信地球局

● 海洋観測用 S/X 帯共用アンテナ

宇宙開発事業団 (NASDA) は、海洋観測衛星 1 号 (MOS-1) からの観測データをタイ国で受信できるように地球局の建設を進めている。当社は、このタイ国向け MOS-1 用地球局アンテナを受注し、製作した。

このアンテナは、2 GHz 帯と 8 GHz 帯の 2 周波数帯の信号を同時に受信できる S/X 帯共用アンテナで、直径 10 m のホーン給電型鏡面修整カセグレンアンテナである。両周波数帯域にわたって高能率で、かつ、良好な広角指向特性を実現するために、ビームの回転対称性、低サイドローブ特性及び交差偏波特性の優れた S/X 帯共用のコルゲート円すいホーンを開発し、一次放射器として採用した。また、マウント構造をはじめ、アンテナ全体の小型・軽量化を図った。

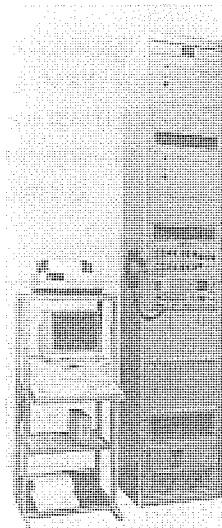


海洋観測用 S/X 帯共用 アンテナ

● DCME 装置

DCME(Digital Circuit Multiplication Equipment) 装置は、高速デジタル回線などによって伝送される音声群(数十チャンネル以上)に対して、高能率符号化技術である ADPCM (Adaptive Differential PCM) (32 Kbps) と、音声信号を検出して有声である電話回線のみをダイナミックに伝送回線へ接続する技術である DSI(Digital Speech Interpolation) を適用したものである。これらの技術により、伝送可能な回線容量が 4~5 倍に高められ、伝送コストの大幅な低減が可能となる。この装置は、9,600 bps GⅢ ファクシミリも電話音声と同じ通話路で伝送でき、また、32 Kbps 又は 64 Kbps 単位で DSI 機能をバイパスできる特長も持っている。この装置は、国際電信電話(株)の御指導により、当社と沖電気工業(株)が共同で開発、納入したものである。今後、海底ケーブル、国際・国内衛星通信、国内高速デジタル専用回線などに広く適用できるものと期待される。

DCME 装置



● 衛星通信用符号化モデムの LSI 化

最近の通信メディアの多様化に対応して、デジタル衛星通信はその適用範囲を拡大しようとしている。それは、小型地球局を用いて中小容量のデータ通信を行う新しいタイプの衛星通信であり、企業内通信など、特定の加入者間で行うビジネス用途の通信である。

このような衛星通信用の地球局の通信機器は超小型化が必須であり、小型のアンテナを用いて CN 比(搬送波対雑音電力比)の低い衛星回線でも高品質の通信を可能とするような高性能のモデムが必要となる。誤り訂正符号化復号技術とデジタル変復調技術を組み合わせた符号化モデムはこの要求に沿うものである。

小型の符号化モデムの実現には次の主要回路の LSI 化が不可欠で

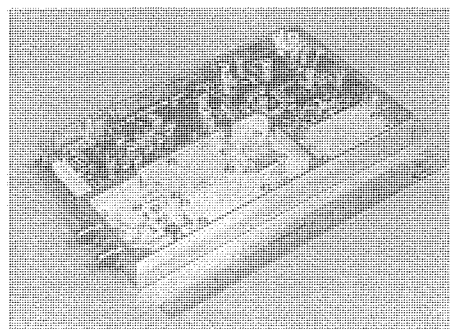
ある。

- (1) 誤り訂正用の“ビタビ復号器”
- (2) 伝送波形整形用の“デジタルフィルタ”

20 K ゲートのゲートアレー技術を採用して、ビタビ復号器のための ACS(加算比較選択)回路用 LSI、パスメモリ用 LSI、及びデジタルフィルタのための LSI の 3 種類の高集積度 LSI を開発した。LSI 化された機器は、伝送速度の変更が入力クロック周波数の変更だけで可能であり、また、バーストモードの動作が可能である。更に、LSI 化によって、高い信頼性の確保と、調整時間の短縮による製作コストの削減が可能となった。

● 衛星通信超小型地球局用 13 GHz 帯 PLL 方式周波数シンセサイザ

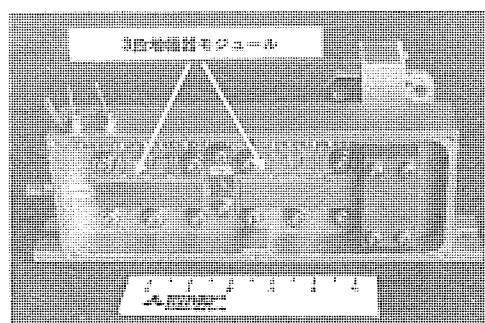
14/12 GHz 帯ビジネス衛星通信超小型地球局に用いる高安定局発源として、13 GHz 帯シンセサイザを開発した。このシンセサイザは、13 GHz 帯の発振器の出力をハーモニクミキサを用いて低周波数に変換し、位相同期回路を組んで安定発振を得るもので、低い周波数のシンセサイザ出力を周波数通倍する方式に比べて位相雑音を低く、かつ、小型にできる特長がある。今回、変換特性の優れたハーモニクミキサを開発したことにより、帯域幅 500 MHz において 10 kHz 離調の位相雑音 -75 dBc/Hz の性能をもつシンセサイザを開発することができた。通倍方式に比べて大きさも $2/3$ である。(原稿受付 昭62-10-1)



衛星通信超小型地球局用 13 GHz 帯 PLL 方式周波数シンセサイザ

● 20 GHz 帯低雑音 HEMT モジュール増幅器

衛星通信小型地球局用として低雑音 HEMT 増幅器を開発した。この増幅器では、HEMT の電極間表面抵抗層の低損失化及び入出力整合回路の低損失化により、周波数 17.7~19.5 GHz にわたって雑音温度が FET 増幅器より 100 K 低い 180 K を達成している。また、この増幅器はモジュール化され、気密構造のマイクロストリップライン型パッケージに収められているので、取扱いが容易で、かつ、信頼性が高い。(原稿受付 昭62-10-1)



20 GHz 帯低雑音 HEMT モジュール増幅器

5 情報・通信

情報化が社会全体に広がるにつれて通信システムと情報処理システムの境界は重複し、統合化が要請される時代となった。デジタル専用線サービスが開始されて急激に高まってきたネットワーク化の需要は、企業においては人・物・金という経営資源に加え、情報資源も更に有効活用したいという要請によるものであるが、この通信ネットワークを構築する技術・設備は、通信分野の技術と情報処理分野の技術を有機的に活用したものでなければ、市場の要求にはこたえられない状態にきている。

当社はこれらの要求に対応するため、通信と情報処理の一元化を推進中である。この技術の進歩特集号も今年は、“情報・通信”として統合した大項目に編集した。以下で通信機器と情報処理機器の融合化を中心に、主要な成果を概観する。

無線通信システムに関しては、無線系をネットワーク化して情報処理・通信システムを構成した MCA (Multi Channel Access) システム、AVM (Automatic Vehicle Monitoring) システム、パトカー照会指令システム、パトカー動態表示システムを開発した。これらはデジタル通信技術が無線通信の分野にも進展し、情報処理機器と結合して高度なサービスを実現するようになってきたことを示している。無線機器では、小型軽量化と低消費電力化を実現した各種の携帯用、移動用無線機器を開発し、移動無線の利便性の向上に寄与することができた。

VAN, ISDN, 画像サービス、ニューメディアは大容量情報の伝送が必要であり、光通信はこれを支える基幹技術となりつつある。光通信機器では公衆網又は LAN 用の 100 Mbps 級の各種光送受信器や光通信装置を開発した。更に、光通信システムとしてデータ系とビデオ系の伝送能力を持つ船舶用光伝送ネットワークは、船舶のあらゆる情報伝送の統合化を実現した。

有線通信システムと機器には多様な製品がある。表紙に掲載した高速デジタル多重化装置は、音声、データ、画像などの情報を効率よく伝送できる企業内通信ネットワーク構築の基幹機器であり、ネットワークの高度化と拡張に

対応できるよう考慮して開発したものである。有線通信システムとしては、デジタル通信の高度化に伴い用途が拡大している高能率音声符号化装置、コンパクトなキャプテン方式のビデオテックスシステムなどを製品化した。また、テレビ会議システムで使用しているビデオコーデックに接続して使うことにより、テレビ電話システムを構成することのできる新型テレビ電話機の完成が特記される。

今日のコンピュータに要求される条件として、一般に従来機との互換性を維持しつつ新しい機能を盛りこみ、顧客のアプリケーションの拡大に対応した処理能力を持つことがあげられる。これを満たすべく、汎用コンピュータは最新の LSI 技術の採用による高速化と高密度を実現した上位シリーズの開発を行い、6 機種シリーズがそろったことにより幅広い性能レンジのカバーを達成した。スーパーミニコンも同様の強化を行ったので、昨年に完成したオフコン新シリーズと合わせて各々の系列の強化が完成した。

ワークステーションとしては、高い推論マシンの性能をもつ AI ワークステーション、文章、図形、画像、音声情報を統合的に扱うマルチメディア向けワークステーション、三次元図形表示が可能な本格的グラフィックス・ワークステーション、多様な図面を光ディスクに大量にファイル可能な図面ファイル用ワークステーションと顧客の個々の作業目的に合わせた各種の製品を展開中である。ワークステーションは、多様な作業現場で使うという特殊性の追求が必要であるが、一方ネットワークに結合し、顧客の全システムの一部としての一貫性の条件も満たす必要があり、この開発も推進中である。

画像機器は以上述べた各種の機器に含まれているものもあるが、簡単に高精細な画像の入力・蓄積・加工・出力が可能な画像イメージファイルシステム、ビデオ信号を変換してプリンタへ出力するビデオプロセッシングシステム、手送り操作で簡単にイメージ入力ができるハンディイメージスキャナ、高精度指紋判別機などの特長ある機器が完成している。

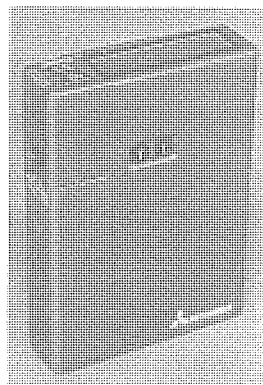
☆ ☆ ☆ ☆ ☆

5.1 無線通信システムと機器

● ヨーロッパ向け RDS ページング・受信機

本機は欧州放送連盟 (EBU) により規格化された RDS (Radio Data System) 方式を採用したページング受信機である。呼出しは、音又は振動 (バイブレーション) のどちらかをスイッチ操作により受信機側で選択できる。呼び出すと同時に連絡先の電話番号などのメッセージを最大 10 けたの数字で表示し、送られてきた順に最大 6 メッセージを記憶することができる。

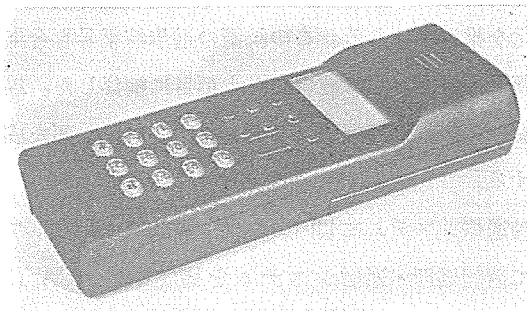
RDS 信号受信専用 LSI の開発、フレキシブル基板への部品実装などにより、寸法 $18 \times 60 \times 85.5$ (mm)、重量 180 g と小型軽量化を図るとともに、低消費電力化することにより、単三型アルカリ乾電池 1 個で約 180 時間の連続動作を実現している。



ヨーロッパ向け RDS ページング・受信機

● 北欧向け新型携帯電話機

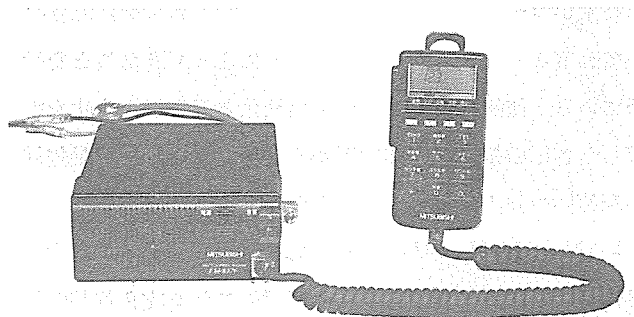
従来、北欧 4 か国では、450 MHz 帯を使用した自動車電話システムが運用されてきたが、利用者の急増による回線不足により昭和 61 年末から 900 MHz 帯を用いた新システムが開始された。今回、主要回路の LSI 化などの部品小型化及び効率の良い GaAs トランジスタ電力増幅器の採用による低消費電力化を図り、ポケットに入れて携行できる新システム用携帯電話機を開発した。これは米国、英国で現在販売している当社の携帯電話機と比べて、重量で 60% (520 g)、体積で 70% (400 cc) の小型化、使用時間で 1.5 倍 (1 回の充電で 12 時間の待ち受け動作可能) を実現している。北欧 4 か国以外にも、スイスに同機種種の輸出が開始された。



北欧向け新型携帯電話機

● 狭帯域 MCA システム用移動無線機 FM-107 F 10 型

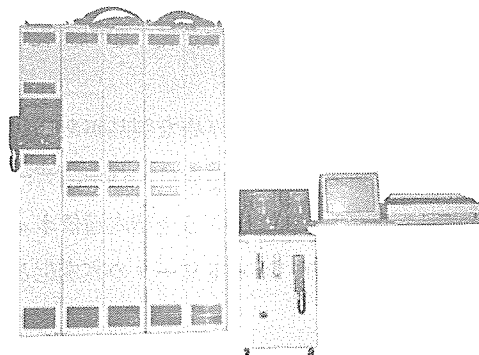
本機は狭帯域化された新 MCA (Multi Channel Access) システム用に開発したもので、送信周波数 905~915 MHz、受信周波数 850~860 MHz、チャンネル数 1,597、送信出力 10 W の移動無線機である。本機は小型軽量であり、操作部及び表示部をハンドマイクに集約することにより、車内への取付場所の制約が少なく、また操作性も良い。表示は液晶を用い、多様で見やすい表示となっている。本機は MCA システムの制御機能はもちろん、セレクトコール、メッセージコード (2 けた) 伝送機能、不在着信応答機能、サービスエリアの自動切換機能などの豊富な機能を持っている。また、コンパウンダー回路を装備し雑音の少ない良質な通話が行える。



狭帯域 MCA システム用移動無線機

● MCA システム (狭帯域) 制御局

MCA (Multi Channel Access) システム (狭帯域) 制御局装置 FS-281 F は、MCA システムの狭帯域移行に伴い、広帯域システム FS-80 F の後継機として開発した。装置は山の上などに設置する送受信器を主体とする中継所設備と事務所などに設置して監視・制御のための操作を行う監視室設備に分類される。狭帯域用制御局 FS-281 F の特長は、グレードアップされた制御用プロセッサによる豊富な監視・制御機能と、無線回線を含む柔軟な監視・制御回線の構成にある。特に一般加入者回線によるデータ回線接続を可能としたことにより、地域的に分散する 8 システムの集中監視・制御を可能とした。



狭帯域用制御局 FS-281 F

● 車両動態管理 (AVM) システム《MACOM-B》

タクシー 無線も データ 通信を主流とする時代となり、AVM (Automatic Vehicle Monitoring) システム もその実装率が、15% を超えようとしている。これらの需要 に対し、開発した新型 AVM システム (送信分散+半自動: MACOM-B 型) の特徴を以下に紹介する。

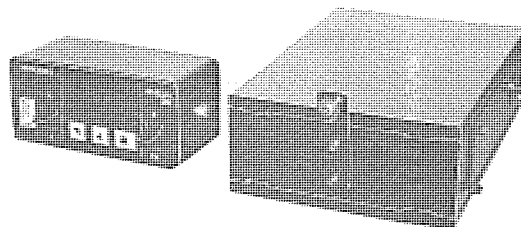
(1) AVM 用中央処理装置 (MACOM-C 68 K 1) ……センター 側

- ・多様な コーズ に対応可能な ソフトウェア の完備
- ・顧客検索 システム との接続による機能向上が可能

(2) 移動制御装置 (CM-36 A) ……タクシー 側

- ・自動エリア 設定 (サインポスト) に加えて手動エリア 設定可能
- ・将来、カーロケータ (位置、方位自動検出装置) 技術の完成に伴う機能向上を考慮し、カーロケータ 接続 コネクタ を実装

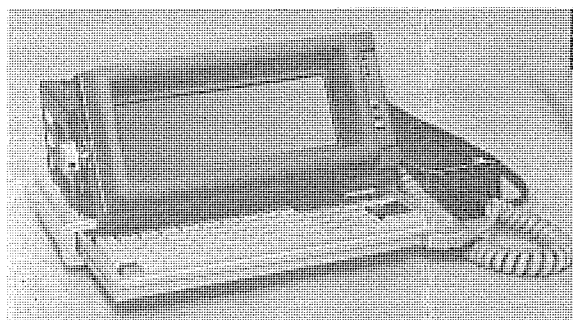
・顧客検索 システム 出力用車載 プリント 接続 コネクタ を実装



CM-36 A 移動制御器

● パトカー照会指令システム

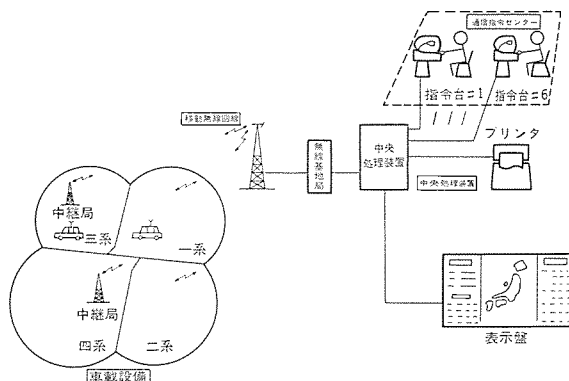
パトカーに車載端末装置 (インテリジェント ターミナル) を設置し、既設のデジタル 無線回線を通して、警察庁のコンピュータと接続し、車載端末装置の専用 キーボード の操作により、直接、各種照会を実施し、コンピュータからの回答結果を車載端末装置にメッセージ表示するとともに通信指令室からの指令 メッセージ などを受信し、表示するパトカー 照会指令 システム を、警察庁の御指導を受け、開発実用化した。車載端末装置を助手席 ダッシュボード に納入できるよう小型化し、表示部は EL によるフラットパネル とし、デジタル 通信処理によりデータの秘匿性を保つことを特徴とする。写真は昭和 62 年 2 月大阪府警に納入の車載端末装置である。



車載端末装置

● パトカー動態表示システム

このシステムは、パトカーへの迅速かつ的確な指令と、効率的な緊急配備を行うことを目的としたパトカー 動態表示 システム であり、三重県警察本部へ導入した。このシステムは、パトカーに動態設定端末装置を搭載し、既設の移動無線回線を通して本部の中央処理装置と接続し各パトカーの動態 データ (位置及び業務内容) を収集する。一方、本部側では端末から送られてきた動態データを各指令台の CRT 及び大型表示盤へ表示する。また、緊急配備発生時には、指令台から事案内容を登録することにより大型表示盤へ配備種別及び配備状況などを表示する機能を持っている。図にパトカー 動態表示 システム 系統図を示す。



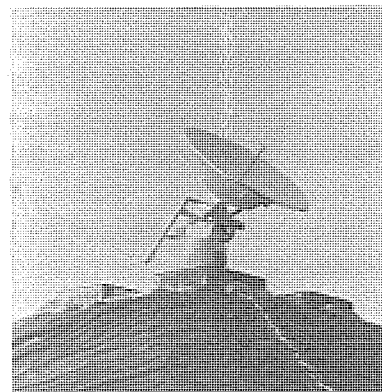
パトカー 動態表示 システム 系統図

● 降雪観測用レーダ

当社では、建設省土木研究所等と共同で降雪観測用レーダを開発し、昭和 61 年 12 月から試験観測を行っている。このレーダは従来の気象用レーダと異なり、二重偏波・ドップラーレーダの機能を持った世界でも有数の新型気象用レーダである。二重偏波レーダは、同一の空中線から水平偏波及び垂直偏波を交互に送信し、水平及び垂直偏波それぞれの反射因子を測定するもので、上空における水物質が雨滴か雪片かを判断する有力な手段となる。

ドップラーレーダは、移動中の目標から反射される電波のドップラー効果を利用して、降水粒子群の平均移動速度及び速度の標準偏差を測定できるもので、雪片の移流の測定に効果を発揮する。これらの機能を活用し、広域的かつ面的な降雪量を把握することにより、積雪寒冷地における安全な社会生活の維持に不可欠な降雪情報の充実に

貢献するものと期待されている。

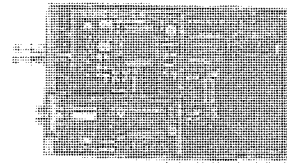


降雪観測用レーダ

5. 2 光通信システムと機器

● 100 Mbps 級全 IC 化光送受信器

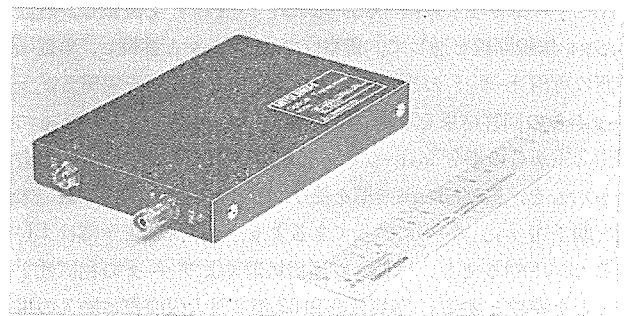
高速光 LAN, デジタル光加入者系 (Broadband ISDN) 及び光通信端局への適用を目指し, 100 Mbps 級全 IC 化光送受信器を開発した。光送受信器は, LD 駆動用 IC と受光増幅用 IC と タイミング抽出／識別再生用 IC の 3 石で構成されている。APD, LD を用いた 140 Mbps 光送受信器のサイズは, $60(W) \times 95(D) \times 16.5(H)$ (mm³), 電源電圧は -5.2 V, 消費電流は 280 mA であり, 従来のものに比べると, サイズは 1/10, 消費電力は 1/6 である。マルチモード 光ファイバを使用した場合, 波長 $0.8 \mu\text{m}$ 帯では 12 km, 波長 $1.3 \mu\text{m}$ 帯では 30 km の伝送能力を持っている。



100 Mbps 級全 IC 化光送受信器

● デジタル画像伝送用 130 Mbps 光送受信器

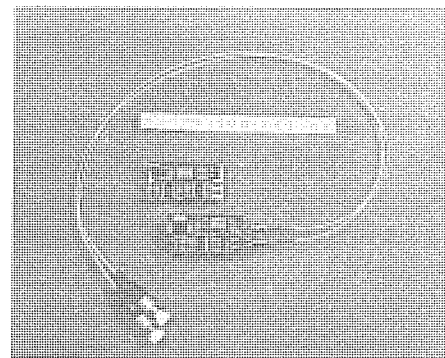
光ファイバを用いた画像伝送システムに供する高速デジタル光送受信器を実用化した受発光素子は, $0.85 \mu\text{m}$ 帯のレーザダイオード (LD), アバランシェフォトダイオード (APD) の組合せで受光電力範囲 (ピーク値) $-37 \sim -10$ dBm, ダイナミックレンジ 27 dB 以上の高感度な特性を保証している。外形寸法は $80(W) \times 120(D) \times 16.5(H)$ (mm), 重量は 280 g 以下と小型・軽量化を図っている。なお, この光送受信器のシリーズとして, 波長帯が $1.3 \mu\text{m}$ 帯のもの, データ伝送速度が 64~130 Mbps までのものなど種々のメニューを取りそろえており, 光 LAN, 長距離光デジタル伝送などのキーデバイスとして十分な機能を持っている。



デジタル画像伝送用 130 Mbps 光送受信器

● 8 Mbps 局内光インタフェースモジュール

局内における伝送装置の装置間接続を目的とした, 8 Mbps CMI 符号化局内光インタフェースモジュールを開発した。このモジュールは, フラットパッケージ化した低消費電力アナログカスタム IC と CMOS ゲートアレー及びチップ部品で多層セラミック基板上に構成しており, 3R 光送受信器機能, CMI 符号復号化機能, フレーム信号挿入分離機能, 受信信号断などの障害検出機能を持っている。光素子にはピグテールファイバ付き短波長 LED と PIN フォトダイオードを使用している。このモジュールは, 送受間許容損失 20 dB 以上, 5 V 単一電源, 消費電力 0.7 W 以下で動作し, モジュール寸法は, $55(W) \times 30(D) \times 8.9(H)$ (mm) である。



8 M-INF (OPT) モジュール

● 100 Mbps デジタル光通信装置

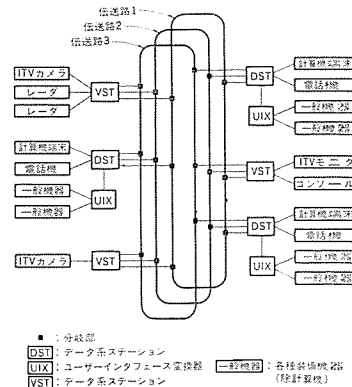
デジタルネットワークの中継伝送系を構成する 100 Mbps デジタル光通信装置を開発した。この装置は, デジタルハイアラキ 3 次群信号 (32 Mbps) 3 系統を 4 次群信号 (100 Mbps, 電話 1,440 回線分) に多重変換し, $1.3 \mu\text{m}$ シングルモード 光ファイバを伝送路として伝送するものである。この装置の多重変換部, 光端局部などの各部はユニット化され, 130 mm 幅のスリム架にプラグイン実装する構造としており, ユーザーの装置設置制約条件の緩和とシステム構成への自由度を持たせている。これらは, カスタム LSI の開発による機能集約と実装の見直しによる大幅な小型化と低消費電力化により実現した。この装置は, 50 km 以上の無中継伝送が可能である。



100 Mbps デジタル光通信装置

● 船舶（艦船など）用光情報伝達ネットワークシステム

艦船などにおける情報の統合化、伝送系の信頼性向上、ライフサイクルコストの低減などシステムの総合能力の向上を目的とした光情報伝達ネットワークを開発した。このシステムはデジタル信号、シンクロ信号、ディスプレイ信号及び音声信号を対象とするデータ系情報とレーダ、ITVなどのビデオ信号を対象とするビデオ系情報の統合多重伝送を行うもので、データ系 100 Mbps、ビデオ系 400 Mbps の伝送能力を持っている。また、多重化伝送路に対する自動的な伝送路再構成制御方式及びそれぞれの艦内情報に適した伝送制御方式の採用により、高い信頼性と高速応答性を確保している。なお、このシステムは防衛庁技術研究本部の御指導のもとで開発した。

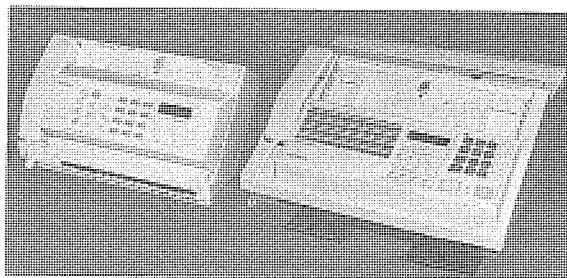


船舶（艦船など）用光情報伝達ネットワークシステム（構成例）

5.3 有線通信システムと機器

● 小型 G 3 ファクシミリ《MELFAS 3300》及び多機能 G 3 ファクシミリ《MELFAS 4600 シリーズ》

小型 G 3 ファクシミリ《MELFAS 3300》と多機能 G 3 ファクシミリ《MELFAS 4600 シリーズ》を開発した。《MELFAS 3300》はビジネス普及機としてデザインを一新し縦型とし、B 4 読取り B 4 記録、中間調電送、多機能電話機能などを盛り込んだ機種である。《MELFAS 4600 シリーズ》はビジネス用高級機として、ワンタッチダイヤル 32、短縮ダイヤル 100 あて先の電話機能、順次同報のネットワーク機能、自動誤り再送及び原稿給紙性能の向上による確実性を重視し開発したものである。機種バリエーションとして 4 機種そろえ、センターマシン、サブセンターマシンとして幅広く活用できるファクシミリである。

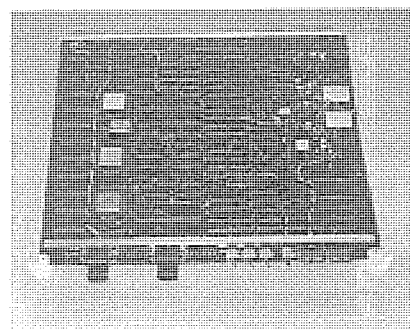


小型 G 3 ファクシミリ《MELFAS 3300》及び多機能 G 3 ファクシミリ《MELFAS 4600 シリーズ》

● テレビ会議用 16 K/9.6 Kbps 高能率音声符号化装置

国際電信電話(株) (KDD) の御指導の下に、テレビ会議システム用の 16 K/9.6 Kbps 高能率音声符号化装置を開発した。

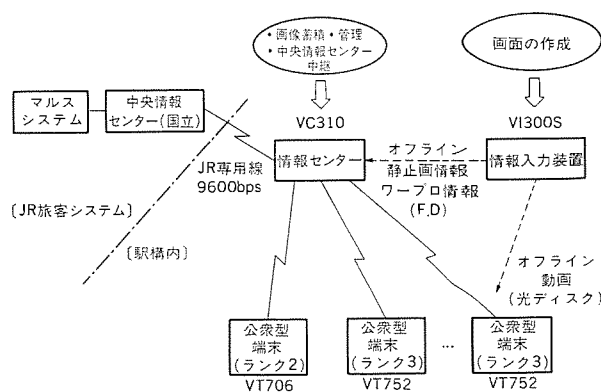
従来 64 Kbps 必要であった音声の伝送が 1/4 以下の伝送速度で可能となり、これにより音声と画像を従来の電話 1 回線分 (64 Kbps) の回線で伝送することができる。同一のハードウェアで、伝送速度を 16 Kbps 又は 9.6 Kbps に切り換えて使用できる。64 Kbps に比べても 16 Kbps ではほとんど劣化はなく、9.6 Kbps でも若干音質は劣化するものの実用上十分な品質を確保している。この技術をネットワーク管理型高速デジタル多重化装置に適用すれば、デジタル通信網の効率化・コスト低減化が期待できる。



テレビ会議用 16 K/9.6 Kbps 高能率音声符号化装置

● プライベート ビデオテックスシステム（東日本旅客鉄道(株)、東海旅客鉄道(株)納入）

駅構内での情報サービスを目的として廉価・コンパクトなキャプテン方式ビデオテックスシステムを製品化、JR に納入した。情報センターはマルチワークステーション (M 3305) をベースとし、最大 15 台の端末を接続できる。また、内蔵しているローカル情報を提供するだけでなく、JR の中央情報センターと接続し座席予約などの全国情報をも提供できる。端末（自立型）の特長としては、(1) ビデオテックス画面と光ディスクの画像（自然画）との合成機能、(2) センターに蓄積されたワープロデータを検索し、ドットプリンタに出力するプリント機能、(3) 4,096 色中の任意の 16 色を表示するルックアップテーブル機能、(4) 端末識別機能などがあげられる。

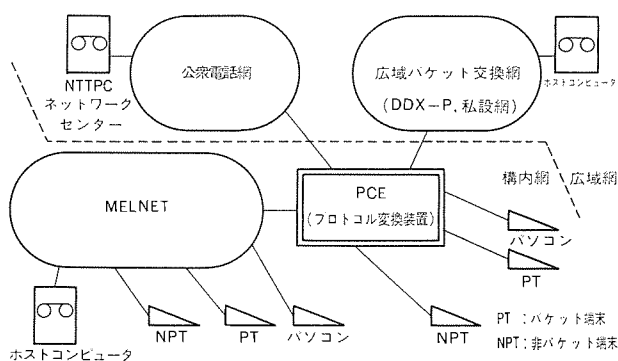


名古屋駅 ビデオテックスシステム

● パソコン通信用プロトコル変換装置

郵政省の推奨するパソコン標準通信方式は、パソコンネットワーク構築の基盤として定着しつつあり、NTT-PC(株)では、電子メール、電子掲示板、更にはデータベースアクセスなどの各種のサービスを提供している。

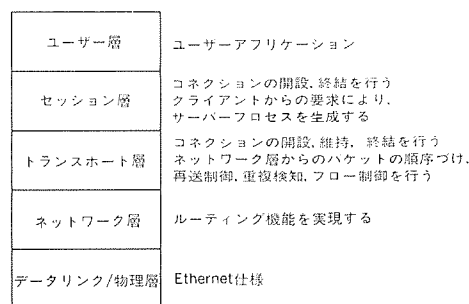
このプロトコル変換装置は、《MELNET》(LAN)收容又は直接收容のパソコン(無手順)をパソコン標準通信方式にプロトコル変換し、NTT-PCセンターなどへの公衆電話網経由のアクセスを可能にする。この装置の使用により、パソコンごとに通信用アダプタ及び電話網接続口を用意する必要がなくなり、更にパソコンとLANの物理的接続を変更することなくパソコン標準通信が実行できる。



パソコン通信用プロトコル変換装置

● 高速データ転送プロトコル“MNET”

大容量データを高速に転送するプロトコル“MNET”を開発し、電子ビーム露光装置—CADシステム間のデータ転送に応用した。このプロトコル設計にあたって、①高速性、②システムの拡張性・柔軟性・移植性、③信頼性、④セキュリティなどを考慮した結果、通信媒体にCSMA/CD方式のEthernetを採用し、5階層のプロトコルを規定した(図参照)。また、各装置を機能ごとに“ファイルサーバー”、“クライアント”、“ルーター”の3種類に分類し、それぞれのプログラムをC言語で記述した。このプログラムによって、電子ビーム露光装置—CADシステム間で約60KBpsデータの転送速度を得ることができた。



MNETプロトコル階層図

● 水平分散型計算機ネットワークシステム MNA-P

当社の計算機と端末間を相互に接続する標準通信プロトコルとして、MNA-P (Multi-Shared Network Architecture Packet Version) プロトコルを開発した。MNA-Pは、国際標準で規定されているX.25パケットレベルプロトコルをベースにしておき、ホストと端末間の通信のほかにホスト対ホスト、端末対端末間の通信も同じパケット網の中で可能である。

したがって、処理を複数ホストに分散させ、ある一つの端末から業務に応じて複数のホストを選択して処理を行う、いわゆる水平分散型計算機ネットワークシステムを構築できるのが特徴である。

X.25プロトコルは、当社のLAN製品(《MELNET B10》など)でサポートされるので、NTTのDDXパケット網などと組み合わせて最適な企業内パケット網(VAN)が構築でき、このパケット網に接続された当社のMNA-Pをサポートする計算機や端末は自由に通信できる。当社の企業内VANであるMIND網は、典型的な水平分散型計算機ネットワークシステムの例である。

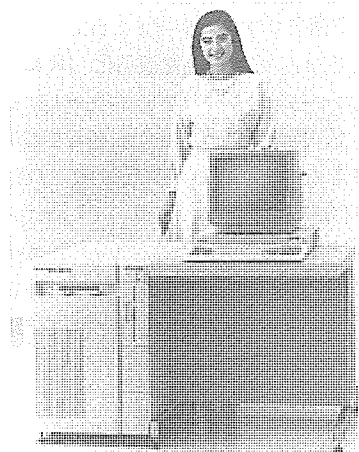
また、MNA-Pは他社のX.25をサポートする手順(SNA/X.25など)と、ネットワーク内で共存できるので、最近、各企業で増加しつつあるマルチベンダホストシステムにも対応できる。

5.4 コンピュータとワークステーション

● 三菱スーパーミニコン《MELCOM 70 MX/2600, 2800, 2900》

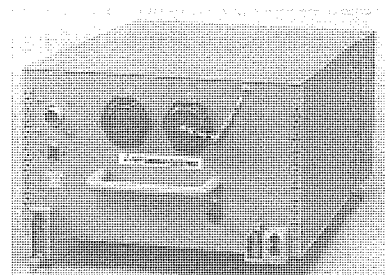
《MELCOM 70 MX/2600》は1.2MWIPSの基本処理装置に、高速ハードディスク(147Mバイト×2)、フレキシブルディスク、カートリッジMT(37Mバイト)を備え、デスクサイドキャビネットに実現したスーパーミニコンである。MX/2800は密結合のマルチプロセッサ構成モデルで、MX/2600の1.8倍の性能を持っている。MX/2900はベクトル演算で威力を発揮する内蔵型アレープロセッサを搭載したモデルで、16MFLOPSの性能を持っている。各モデル共使用するOSはOS60/UMXで、UNIXとリアルタイムOSを一体化したものである。また、ネットワーク機能やAI処理環境も更に拡充を行っている。

三菱スーパーミニコン《MELCOM 70 MX/2600》



● 耐環境強化制御用コンピュータ MARC-750

耐環境性を強化した制御用コンピュータ MARC-750 の開発を完了した。このコンピュータは MIL-STD-1750 A の命令セットを採用し、性能は 0.9 MIPS と高性能を達成している。また、周辺機器とは 1 Mbps、トランス結合型のデータバス 4 チャンネル を介して接続する。主要素子として、CMOS 8 K ゲートアレー LSI を 12 品種使用し、外形寸法 320 mm×191 mm×398 mm、重量 18 kg、消費電力 200 W と軽量・小型、低消費電力を実現している。耐環境性能は、周囲温度 -54 ~ +71°C、振動 3 軸 2 g である。サポートソフトウェアは、アセンブラなどのほか、高級言語として Ada が使用可能である。



MARC-750

● 高性能 AI ワークステーション 《MELCOM PSI II》

推論機能を基本的な実行メカニズムとして備える AI ワークステーション《MELCOM PSI II》は、通商産業省で進められている第 5 世代コンピュータプロジェクトの中間成果を利用して製品化したものである。推論マシンとしての最新のアーキテクチャを採用し LSI 技術を駆使することで、極めて高い推論性能をもつコンパクトなデスクサイド型ワークステーションとして実現した。《MELCOM PSI II》は、《MELCOM PSI》の後継機として、その上の強力なソフトウェア開発環境を継承するとともに、Prolog を拡張・強化したシステム記述言語 ESP (Extended Self-contained Prolog) を高速に実行する知識情報処理向き推論マシンである。



高性能 AI ワークステーション 《MELCOM PSI II》

● 三菱マルチメディア エンジニアリングステーション ME 1100/1300

ME 1100/1300 は、CAD/CAE、ソフトウェア開発などの本来の機能に加えて、文章、図形、画像、音声情報を統合的に扱えるマルチメディア機能を備え、開発・設計を行うとともに、表面像、CAD 図面を含む技術文書の作成・管理を行うことができる。

主な特長は、① 32 ビットマイクロプロセッサ、浮動小数点演算機構による高性能演算パワーの専有、② 高速マルチウィンドウとアイコン、マウスによる優れた操作性、③ UNIX System V (UNIX は米国 AT&T ベル研究所で開発されたオペレーティングシステム) に日本語、通信機能を強化した OS、④ マルチメディア文書処理統合ソフトウェアによる高度な技術文書作成、⑤ 豊富なネットワーク機能、⑥ コンパクトなデスクトップ型の実現。



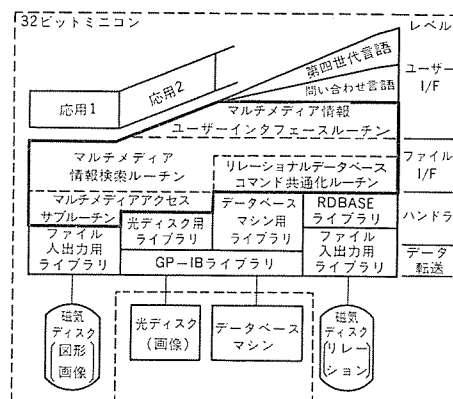
三菱マルチメディア エンジニアリングステーション

● マルチメディア データベース用ソフトウェア

画像、図形などのデータを統一的に扱うマルチメディアデータベース開発への要求が高まっている。当社は、通商産業省工業技術院大型プロジェクト「電子計算機相互運用データベースシステムの研究開発」に参画しており、その一環としてマルチメディアデータベース用ソフトウェアを、32 ビットミニコン《MELCOM 70 MX/3000》上で開発した。

ソフトウェア構成を右図に示す。太線で囲んだ部分が開発したソフトウェアである。主な特長は次のとおりである。

- (1) 画像処理、認識技術を用いた各種図形データの自動投入
- (2) 特定図形から最も近い図形などを検索する距離検索機能
- (3) 文書、図面の階層的管理に対する階層構造定義機能

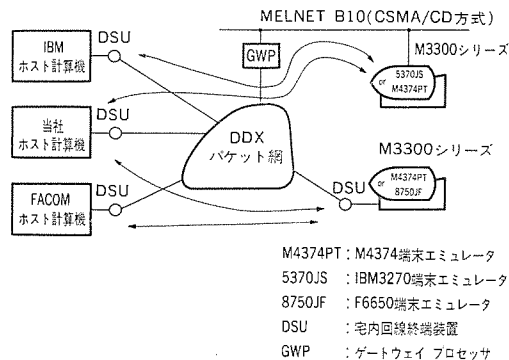


ソフトウェア構成

● マルチベンダ・ホスト・端末エミュレータ

マルチワークステーション M 3300 シリーズには、オンライン端末として当社のほかに IBM、FACOM のホスト計算機と接続する各種端末エミュレータがある。これら端末エミュレータを任意の組合せで1台のマルチワークステーション上で切替動作させることによって、マルチベンダ・ホスト・端末エミュレータとして利用できる。

このマルチベンダ・ホスト・端末エミュレータは、DDXパケット網を経由しVC(相手選択)機能を利用してホスト計算機を選択接続する。近年、複数の計算機で業務を分散処理する水平分散型計算機ネットワークシステムが増加しており、VC機能を備えているこの製品は、マルチワークステーションの拡販に欠かせない製品である。



マルチベンダ・ホスト・端末エミュレータのオンライン接続例

● 図面管理システム“図面ファイリング編集ワークステーション”

A1～A4サイズの多種多様な図面を光ディスクで大量にファイルできる図面ファイリング編集ワークステーションを、図面管理システムのGXシリーズとして開発した。従来のファイリング装置と比べて次の特長がある。

- (1) A1サイズの大型図面を高速にハンドリングできる。
- (2) 図面番号の自動認識機能により、入力時間の短縮が図れる。
- (3) 複数枚の光ディスクのデータを一括管理できる。

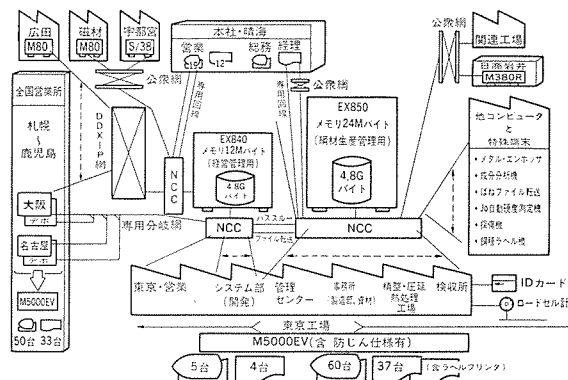
また、GXシリーズはもとより、他の計算機システムともネットワークを介して接続でき、ファイリングを利用した様々なシステムに柔軟に対応できる。



図面 ファイリング 編集 ワークステーション

● 三菱製鋼(株)納め汎用コンピュータ《MELCOM EX 840, 850》によるトータルシステム

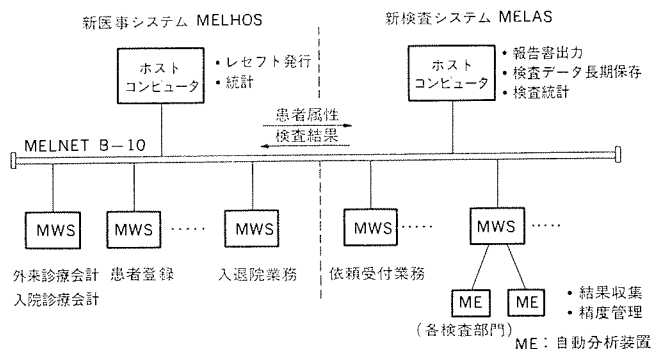
三菱製鋼(株)は、従来の汎用コンピュータ《MELCOM-COSMO800 S》などから《MELCOM EX 840, EX 850》に置き替えてシステムを集約した。システム集約の概要は、①本社、営業所、工場のデータベースの一元化、及び全社統合情報オンラインネットワークの確立、並びに機能・制御の集中化、更にエンドユーザー側からのデータ入出力処理の拡大を実現。②システムの移行負担軽減として、第1ステップは、従来の汎用機のソフトウェアを互換モードなどで移行、第2ステップは、全国営業所の《MELCOM 80》(13台)を、従来のプロダクトII(TSS・パッチ)などで移行。③他のコンピュータシステム及び特殊端末との接続の実現、などである。



三菱製鋼(株)システム概要図

● 分散型新医療情報システム

この新医事システム《MELHOS》、新臨床検査システム《MELAS》は、ホストコンピュータ(オフィスコンピュータなど)とMWSを、バス型LAN《MELNET B 10》で接続した分散処理方式のシステムで、従来の集中型システムと比較し、性能、操作性、拡張性など優れた特長をもっている。更に、オプション機能の充実、診療支援機能の拡大に加え、両システムでアーキテクチャの統一を図っており、次世代医療情報システムの病院総合システム、病院ネットワークなどへの展開を目指している。したがって、ユーザーのニーズ、規模に応じた個別導入から、両システムの統合による病院総合システムへの最適システム構築が可能で、幅広い病院への適用が可能である。



システム 概念図

● LSI ウェーハ処理管理システム

パソコン《MULTI 16》を作業端末(ワークステーション)とした分散処理型のウェーハ処理管理システム(CAPS: Computer Aided Processing System)を開発し、従来のホスト集中型より高い信頼性と経済性を持ちながら、多様化したVLSI開発現場のウェーハ処理をフレキシブルに管理可能にした。

このシステムでは、ワークステーション独自でウェーハ処理仕様を表示、データ入力できるように、3.5インチマイクロフロッピーディスク(3.5" μ FD)にあらかじめ処理仕様とデータ記入領域をファイルとして作成しておき、1ロットに1枚プロセスシートとして付属させて運用する。したがって、基本的にはワークステーションとプロセスシートとしての3.5" μ FDがあれば、

ホストCPUから完全に独立してウェーハ処理が可能である。

この新しいアーキテクチャを採用したため、このシステムは、①ホストシステムが停止してもウェーハラインは停止しない、②ホストのデータベースが障害を受けても、3.5" μ FDから復帰できる、③ワークステーションで高機能の入出力処理を行うので、ホストCPUの負担が大幅に軽減できる、などの特長を持っている。その結果、複雑なウェーハ処理をフレキシブルに管理可能にした。

このシステムをASIC製造ラインや大量生産ラインに適用することは容易である。

● 知的対話システム

近年、高機能でかつ操作性に優れたマンマシンインタフェースの研究・開発が活発化している。特にソフトウェア面では、知識情報処理技術の導入による飛躍的進歩が期待されている。知的対話システムの開発は、日本語会話文による柔軟な対話機能を持つインタフェースの基盤技術確立を目的としたものである。現在までに、人間とデータベース検索システムとの間で交わされる対話をシミュレートするシステムの開発を通じて、対話を自然でかつ円滑に展開するための諸機能を検討してきた。

このシステムの主な特長は、代名詞や省略を含んだ断片的な入力文を処理する柔軟な日本語解析と、利用者を目的達成に導く協調的応

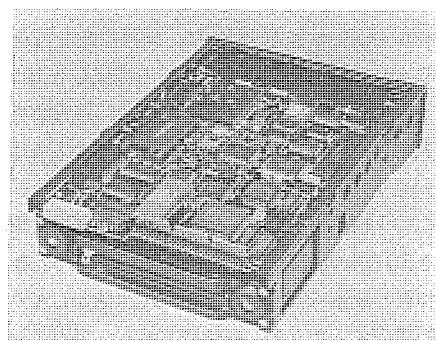
答の生成にある。協調的応答の生成として、具体的には検索結果の解釈を助ける関連情報の付加や、検索に失敗した際の原因究明と妥協解の提示を行う。これらは、対話の履歴を文脈情報として保持し、それを代名詞の同定や省略の補足に利用する文脈処理や、相手の意図を認識し、それを実現する具体策や障害の回避策を立案するプラン管理機構によって実現している。現在は、更に高度な認識と応答生成を目指した“対話のモデル”の検討を進めている。

なお、知的対話システムの研究・開発は、第5世代コンピュータ関連技術の一環として、新世代コンピュータ技術開発機構からの委託により行っているものである。

5. 5 周辺機器

● SCSI コントローラ内蔵型 5.25 インチ ハードディスク

中小型コンピュータと磁気ディスク装置などの周辺機器を接続する汎用のインタフェースとしてSCSI (Small Computer System Interface) がANSIで規格化され、SCSI適合品が強く要請されている。当社では高性能コントローラを内蔵し、製品の付加価値の向上を図った5.25インチ固定ディスク装置MR 535 S (50 Mバイト)を開発した。SCSIプロトコルコントローラを内蔵したことにより、マルチタスク処理が可能であり、システム全体のコストパフォーマンス向上を図ることができる。この分野の製品であるMR 535と同一寸法の超小型機で、高速のシーク時間28 msと、高速のデータ転送速度1.5 MBpsを実現した。

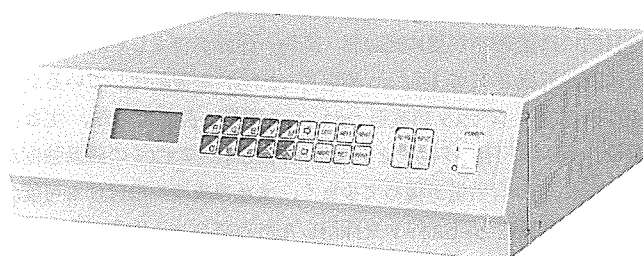


SCSI コントローラ内蔵固定ディスク装置

5. 6 画像システムと機器

● カラープリンタ用ビデオ プロセッシングユニット “B 350”

カラープリンタの市場要求が年々高まる中で、ホスト装置側に、特別のハードウェアやソフトウェアを必要としないビデオインタフェースが注目されている。このたび開発したビデオプロセッシングユニット“B 350”は、ドット周波数7.5~125 MHzの幅広いビデオ信号を自動検出してメモリへ取込み、プリンタへデータ変換して送り出す装置である。最大4,096色の多色表現機能、画面回転、画面拡大、画像の切り出し機能などの画像処理機能を備えている。また、従来この種の装置の欠点であった据付け調整時の煩雑さを解消するため、画像サンプリングタイミング、画素サンプリング周波数、同期信号レベル、画像信号レベルの調整の自動化を実現している。



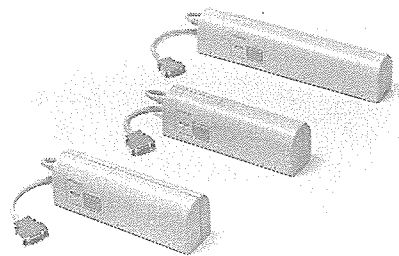
B 350

● 三菱ハンディ イメージスキャナ (MH シリーズ)

パソコンやワードプロセッサなどのイメージ入力装置として、簡便で高品質なイメージスキャナ装置が要望されていた。このたび、OAユースを中心としたこういったニーズに応じるために、手送り操作型のハンディイメージスキャナ(MHシリーズ3機種)を製品化した。MH-130 A型は読み取り幅130 mm、400 DPI(約16ドット/mm)の高分解能で、写真などの中間調原稿を64階調ディザ方式で読み取ることができる。MH-216 A型、MH-128 A型はいずれも8ドット/mmの分解能で16階調のディザ出力ができ、読み取り幅はそれぞれ216 mm、128 mmである。

この製品は、コンパクト性と操作性を良くするために、新開発の密着型イメージセンサを搭載し、このクラス随一の読み取り幅、読み取り

速度、及び分解能を誇っており、従来のフラットベッド型ではむずかしかったリアルタイムなディスプレイの表示を可能としている。



三菱 ハンディ イメージスキャナ (MH シリーズ)

● 高精度指紋判別機

コンピュータ室や機密室への入退室管理などで、本人確認の必要な場面は増加してきている。よく使われる本人確認の手段として暗証番号やIDカードがあるが、いずれも信頼性が十分ではない。このような動向に対応して、指紋という個人に特有な身体的特徴を用いて本人を確認する“指紋判別機”を開発した。この装置は、

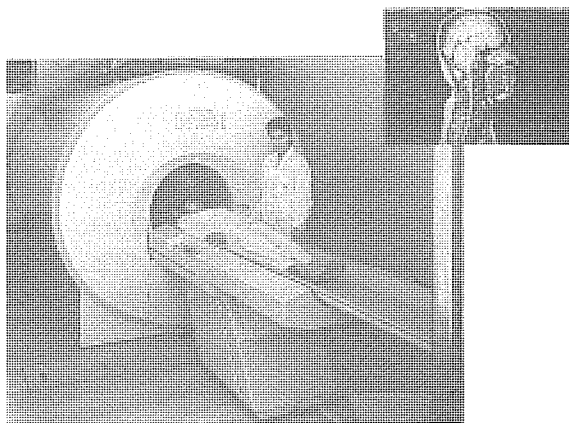
- (1) 新開発の画像処理技術により、指紋特有のかすれやにじみなどの雑音を自動修正し、指紋の特徴量を正確かつ高速に抽出する。
 - (2) 独自の照合技術により、指の位置ずれを自動補正して照合することで、照合時間約5秒、99.9%以上の判別精度を実現した。
- などの特長がある。

指紋判別機



● 三菱超電導磁気共鳴イメージングシステム

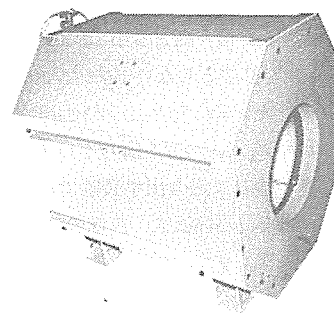
磁気共鳴イメージングシステム(MRI)は、画像診断を行う装置であり、三菱は昭和61年に磁場強度0.6 Tシステムを完成した後、62年には1.5 Tシステムを開発した。この1.5 Tシステムは、高磁場を生かして、高S/N比の共鳴信号を得、鮮明な画像を描出することができ、またリン等のスペクトロスコピーを、対象位置の指定を行える特長を持っている。更に、1枚の画像を数秒で撮像できる高速撮像、高速画像再構成、すき間のない隣接マルチスライス、アンギオグラフィなどを実現し、業界で最高水準の液体ヘリウム低消費量(冷凍機なしで0.2 l/h以下)のマグネットを開発するなど多くの特長を備え、昭和62年7月、厚生省から製造認許を得た。



三菱超電導磁気共鳴 イメージングシステム

● 磁気共鳴イメージング装置用2テスラ超電導マグネット

磁気共鳴イメージング(MRI)装置は、人体断層撮影による形態診断のみならず、種々の生体情報収集への利用が期待されているが、この目的には従来から更に高磁界、高均一磁界が望ましい。当社では既に高磁界機として1.5テスラ超電導マグネットを製品化しているが、更に国産初の2テスラ超電導マグネットを開発・製品化した。主な特長は、①MRI用マグネットとしては国内最高の2テスラの磁場強度がある。②寒剤消費量が極めて少なく、また冷凍機の取付けも可能である。③水平型サービスポートを採用したため寒剤注入作業が容易である。④直付磁気シールドの取付けが可能で漏えい磁界が大幅に低減している。



磁気共鳴イメージング装置用2.0テスラ超電導マグネット
(直付磁気シールド取付型)

6

半導体と電子デバイス

半導体・電子デバイスなどを始めとする電子部品業界は、円高、日米半導体貿易摩擦の激化などにより2年間にも及ぶ低迷を続けてきた。昨年春頃からコンピュータ、パソコン、ワープロといったOA機器を中心として、VTR、カラーテレビなどの民生機器も回復基調になってきており、明るい見通しとなっている。まだ、欧米などとの貿易摩擦も解決した訳ではなく、知的所有権などの問題も残している。

当社では、これらの困難を乗り越えるべく当社独自技術の確立、新製品の開発及びシリーズ化を推進してきた。

ここにそれら成果の一端を紹介する。

(1) 集積回路

集積回路については、メモリ、マイコン、ASICなど大きな成長が見込まれている。特に、メモリの代表格である1MビットDRAMは量産段階に突入し、本格的なメガビット時代の幕開けとなった。1MビットDRAMはアクセス時間が120ns中心の第一世代品に対し、80ns、100nsが中心となる第二世代品を開発した。更に、大容量化を図った4MビットDRAMを開発した。0.8 μ m CMOSプロセス技術により、高速・低消費電力・広い動作余裕を達成しており、量産化のための技術確立を図っている。

OA機器などに使われるSRAMでも、高速・大容量化・低消費電力のニーズにこたえ1MビットCMOS SRAMを開発した。アクセス時間では世界最高速レベルを達成している。

TV、VTRなどの画質向上のために、信号のデジタル処理が行われるが、これに対応する映像信号処理LSIを開発した。また、ビデオ用A/D・D/Aコンバータ、TV画面上の文字パターン表示制御用LSIなどの開発で高機能化、多機能化に貢献してきている。

マイコンの分野においても同様に、OA機器、情報機器、産業機器用などに当社オリジナルマイコン《MELPS 740シリーズ》の拡充を図っている。

最近、半導体応用製品のの一つとして脚光を浴びているも

のにICカードがある。金融・流通業界のインテリジェント化の一環として利用実験がスタートしているが、医療・FA・OA機器などにも応用範囲が急速に拡大しつつある。今回、当社はメモリカードとして世界最大容量を持った512KバイトのRAMカード及びROMカードを開発、発売した。これらは、コンパクトな外部記憶装置として幅広い用途が期待されている。

(2) 半導体素子

光半導体素子として、当社は早くから光通信用を始め、情報処理システム用、光応用機器用などに各種の受発光素子を開発、シリーズ化を進めてきている。高度情報化社会のために光通信は長距離・大容量伝送が望まれている。その一つとして、単一波長で発振する光源としてDFB(分布帰還型)レーザを開発した。

半導体センサには各種各様のものがある。赤外線イメージセンサとして、世界初の二次元固体赤外線イメージセンサを開発した。これは従来のように機械的走査なしで、赤外線を分布としてとらえることができる。

(3) 電子デバイス

電子部品にあっては、いわゆる“軽薄短小”が技術開発のターゲットになっているが、TVブラウン管にあっては“大型化”が急ピッチで進展している。当社は特に大型化に注力してきており、37型に引き続いて、世界最大級の対角42型のブラウン管の製品化に成功し、33型・37型・42型と超大型シリーズを充実させた。

また、高輝度フラットマトリクスCRT(ブラウン管)を用いた屋外用の超大型カラーディスプレイ《オーロラビジョン》、液晶を用いた屋内用の超大型カラーディスプレイ《スペクタスII》からパソコン、ワークステーション用のディスプレイモニタまで幅広くラインアップしている。

各種電子機器用に需要が伸びている電池では、極めて高い性能を持つ円筒形チオニルリチウム電池を開発、商品化した。

☆

☆

☆

☆

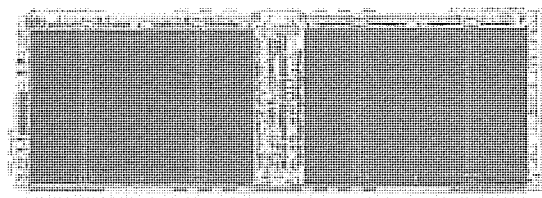
☆

6. 1 集積回路

● 高速 1 M ビット DRAM

大容量 MOSRAM は、マイクロプロセッサの高性能化に伴い、高速化の要求がますます強くなってきた。そこで、既に量産化している 120 ns のアクセス時間が中心の第 1 世代 1 M DRAM に対して、80 ns・100 ns のアクセス時間が中心となる第 2 世代 1 M DRAM を新たに開発した。高速アクセス時間を実現するため、LDD・MOS トランジスタや 3 層ポリシリコンプロセス、また、タングステンの低抵抗配線材料を新たに採用し、回路的にも高速化の最適設計を行った。第 2 世代 1 M DRAM は、高速化ばかりでなく、低消費電力化も同時に実現しており、優れた特性及び信頼性を持っている。また、バッテリーバックアップが可能な低スタンバイ電流特性も実現しており、広範な応用に

適している。なお、チップサイズは 51.8 mm^2 である。

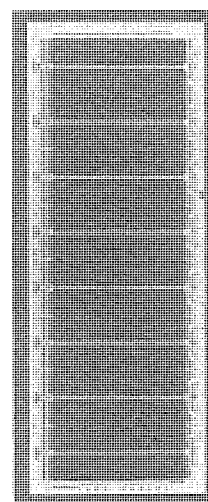


1 M DRAM 高速版 (チップ写真)

● 1 M ビット CMOS SRAM

$0.8 \mu\text{m}$ デザインルールと、3 ポリ 1 Al プロセスを用いた 1 M ビット CMOS SRAM を開発した。低スタンバイ電力を実現するために、メモリセルを構成する負荷抵抗に 3 層目のポリシリコンを使用し、1 本当たり約 $3 \text{ T}\Omega$ の抵抗値を得ている。また、 N^+ 拡散層間の分離に新しく $0.8 \mu\text{m}$ の溝ほり (トレンチ) 分離技術を導入し、当社の 256 K SRAM の約 38% である $44 \mu\text{m}^2$ のメモリセル面積を実現している。メモリアレーのワード線方向 16 分割とポリサイドの低抵抗ワード線によるワード線遅延の短縮、及び内部同期回路によるビット線等のイコライズで、typ. 34 ns のアクセスタイムを得ている。チップサイズは 5.52×15.26 ($84.2 \mu\text{m}^2$)。

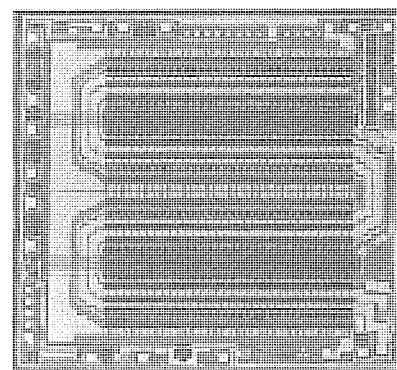
1 M ビット CMOS SRAM



● ビデオ用 CMOS A/D・D/A コンバータ

ビデオ用 A/D・D/A コンバータを、 $2 \mu\text{m}$ CMOS プロセスを用いて開発した。A/D コンバータ (右チップ写真) は高速性を実現するため、アーキテクチャに並列型を採用し、比較器には特殊容量プロセスを用いたチョップ型比較器を導入した。また、D/A コンバータは精度向上のため、電流セルアレー方式を採用し、当社独自の“対称スイッチング方式”によって電流セルをスイッチングしている。A/D コンバータは 28 ピン DIL に封止され、変換速度が 15 MS/s 、消費電力が 350 mW であり、D/A コンバータは 18 ピン DIL に封止され、変換速度が 15 MS/s 、消費電力が 100 mW と、低消費電力でありながら高速性を実現している。

ビデオ用 CMOS A/D・D/A コンバータ



● TV 画面上文字・パターン表示制御用 LSI M 50550- $\times \times \times$ SP

近年、TV、VTR の多様化、多機能化及び操作性の向上が急速に進んでおり、チャンネルや動作状態などの表示についても見やすさ、高機能化が要求されてきている。特に、VTR においては番組予約、カレンダー及び操作手順などの複雑な表示を出す傾向にある。

これらの要求を満足するために当社では、 12×18 ドット構成の字体フォントを 128 種類内蔵し、1 画面 24 文字 \times 10 行の表示機能を持ち、TV 画面に表示させるときの出力形式として、RGB 出力による表示と複合ビデオ信号出力による表示の 2 種類が可能な TV 画面上文字・パターン表示制御用 LSI M 50550- $\times \times \times$ SP を開発した。

この IC は NTSC 方式と PAL 方式両方の同期信号発生回路を内

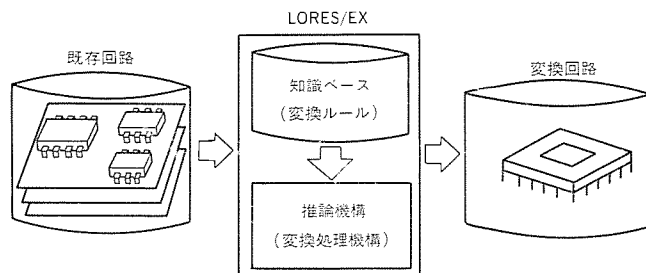
蔵し、更にビデオミキサーも内蔵したことにより、内部同期のときは、複合ビデオ信号の発生が可能であり、この複合ビデオ信号における背景色は、世界に先駆けて NTSC 方式と PAL 方式のいずれも 8 色の表示を可能にした。一方、外部同期のときは、外部の複合ビデオ信号と表示文字出力とのスーパーポーズも可能である。

背景色の着色方法は、NTSC 方式ではカラーバースト信号に対する背景搬送色信号の位相角を変えて着色をし、PAL 方式では毎ラインごとにカラーバースト信号を (B-Y) 軸に対称に直角位相変調を行い、更に背景搬送色信号も毎ラインごとに (B-Y) 軸に対称に位相角を変えることにより着色することを可能にした。

● 知識情報処理による自動論理回路変換

既存の論理回路を ECL ゲートアレーを用いた回路に自動変換するプログラムを他社に先駆けて開発し、実用化しているが、今回知識情報処理技術を利用して、多様な半導体技術に適用できる柔軟な変換プログラム LORES/EX を開発した。LORES/EX は変換知識を格納する知識ベースと知識の適用を制御する推論機構で構成され、次のような特長を持っている。

- (1) 半導体技術の変化に容易に対応可能である。
- (2) 種々の最適化知識の利用、評価関数に基づく推論機構により、高品質な回路に変換できる。
- (3) 対象回路を部分回路に自動的に分割して変換を行うので、変換処理が高速である。

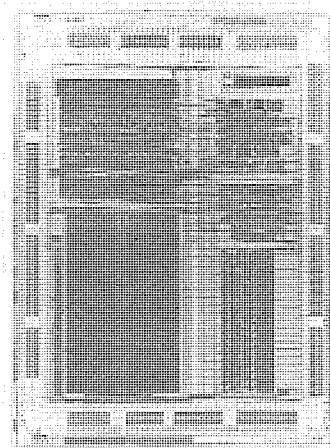


LORES/EX システム 構成

● オフコン用 32 ビット フルカスタム CPU チップセット

当社で開発した VLSI 総合 CAD システム（論理、レイアウトからテストパターン生成までサポート）と 1.3 μm CMOS プロセスを用いて、オフコン用 32 ビットフルカスタム CPU チップセットを開発した。トランジスタレベルのレイアウト手法である シンボリック レイアウトを採用することにより高集積化を図り、従来ボード 6 枚構成であった CPU 部を 2 チップ（総トランジスタ数 242 千個）で実現し、1 チップ当たり 24 人月でレイアウト設計を完了した。また、テスト容易化設計として スキャン 設計方式を適用し、テストパターンの自動生成を行った。このチップセットは現在、当社オフコン《MELCOM 80 GEOC シリーズ》に搭載している。

演算実行 チップ



● 多機能内蔵 8 ビット CMOS ワンチップマイコン

OA 機器の制御系に適した 8 ビット CMOS ワンチップマイコン、M 37450 M2- $\times\times\times$ SP/FP を開発した。

このマイコンは、64 ピンシュリック DIP 又は 80 ピンフラットパッケージに納められており、高速処理と多機能集積化が特徴である。《MELPS 740 シリーズ》の CPU コアに乗除算用 コプロセッサを追加し、プロセスの微細化を進め、比例縮小の手法を用い命令実行時間 0.8 μs と高速化した。タイマはパルス測定機能を強化するとともに、16 ビット化、タイムベースの高精度化を行い、また UART・PWM 機能の高速化により、信号の入出力も高速処理が可能となっている。ほかに A/D

変換器、2 ch の D/A 変換器、上位プロセッサにバス接続できるスレーブマイコン機能など多くの機能を取り込むことで、応用製品の部品点数削減・小型化の要永にこたえた。

今後 ROM 容量が 8 K/16 K バイトの製品 (M 37450 M4/M8)、ROM 外付タイプで RAM 容量が 128/256/448 バイトの製品 (M 37450 S1/S2/S4)、EPROM 内蔵型 (M 37450 E4/E8) をファミリ展開し、市場ニーズにこたえていく。プログラム評価用ピギーバックにおいても、製品の小型化に対応して、DIP タイプのほか、フラットパッケージタイプを製品化している。

● マイクロプロセッサ・周辺 LSI 小型パッケージ (SOP) シリーズ

近年、OA 機器の高速化、高機能化、小型化が急速に進んでおり、使用されるマイクロプロセッサ・周辺 LSI にも高機能化、小型化のニーズが高まっている。

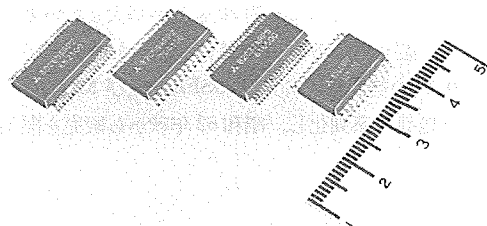
このたび、当社ではこうしたニーズにこたえるため CMOS マイクロプロセッサ・周辺 LSI の SOP (Small Outline Package) シリーズを製品化した。このシリーズは、業界における小型パッケージの標準タイプとなり、多くのユーザーの方々に使用されている。

特 長

- ・実装面積は従来パッケージの DIP に比べて 1/3~1/4 になる。
- ・両面実装ができる。
- ・4 方向リード (QFP) に比べてプリント基板配線の高密度化ができる。

る。

- ・ピン配列、電気的特性は DIP と同じである。

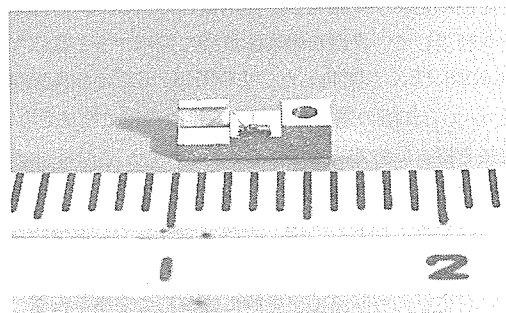


マイクロプロセッサ・周辺 LSI 小型パッケージ

6. 2 半導体素子

● 光通信用単一波長レーザ

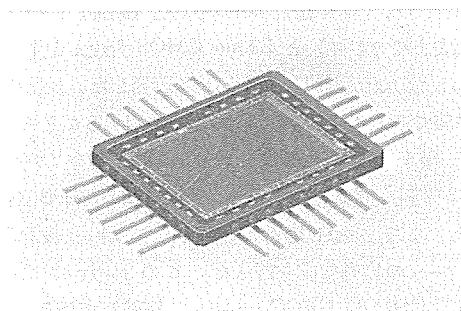
長距離・大容量光通信用の光源として単一波長で発振する分布帰還型 (DFB: Distributed Feedback) レーザが実用化され始めている。当社はP基板を用いた独自のPPIBH (P-substrate Partially Inverted Buried Heterostructure) 構造により、低しきい値・高効率なDFBレーザを開発した。室温でのしきい値電流は15mA、スロープ効率は0.3mW/mAである。2Gbpsの高速変調時にも単一波長で発振し、副モード抑圧比 (SMSR: Sub-mode suppression ratio) は35dBである。また、この構造はメサ構造の採用により、浮遊容量の低減を図り3GHzの遮断周波数を得ている。



DFB-PPIBH レーザ ML-7902

● 高解像度赤外イメージセンサ

商用テレビの解像度を持った白金シリサイド・ショットキーバリア赤外イメージセンサを開発した。この素子は $26 \times 20 \mu\text{m}^2$ の画素を 512×512 画素1チップに集積している。微小な画素を用いたことによる性能の劣化は、CSD (Charge Sweep Device) 方式を採用し画素面積に対する検出器面積の割合を大きくする (39%) ことによって防ぐことができた。この素子は標準のテレビフレームレート (毎秒30画面) で動作し、室温付近で 0.1°C 程度の温度差を識別することができる。この素子は液体窒素温度 (77K) 付近で動作する。遮断波長は $5.6 \mu\text{m}$ で $3 \sim 5 \mu\text{m}$ 帯の中間赤外域の撮像に用いることができる。



高解像度赤外イメージセンサ

● 高性能 $10 \mu\text{m}$ 帯赤外線検知素子

三元化合物半導体 $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ (CMT) は赤外線検知素子用材料として注目されている。この材料は x の値及び温度によりバンドギャップ E_g が変化する。 $x \approx 0.2$ の組成では77Kで $E_g \approx 0.1\text{eV}$ となり、波長 $10 \mu\text{m}$ 近傍の赤外線を放射している室温物体を検知するのに最適な材料である。

この材料は蒸気圧の高いHgを含むため、結晶成長に際し、
(1) 組成の均一な結晶が得にくい。
(2) 組成の再現性に乏しい。
などの問題があった。そこでCdTe基板の面方位、素材純度などを検討し、更にボートの構造を工夫して液相エピタキシャル時の温度プロ

ファイルを最適設計することにより解決した。

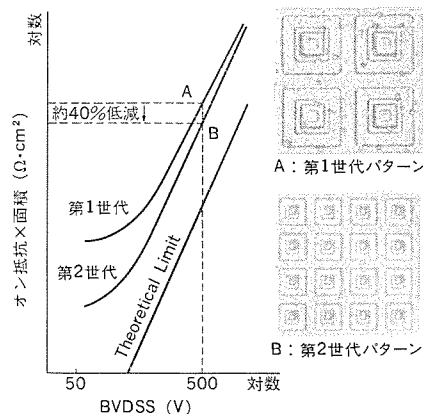
エピタキシャルウェーハを用いてデバイスを作製するプロセスにおいても、Hgが結晶から解離しやすいため、

- (1) 通常の半導体プロセスがそのまま使えない。
 - (2) 表面性状が不安定でデバイス特性のばらつきが大きい。
- などの問題があった。そのため、使用する装置や治具を工夫、改良し、ウェーハ温度の上昇をできるだけ抑えることにより解決した。

以上により、理論値 ($3.1 \times 10^{10} \text{ cm} \cdot \text{Hz}^{1/2}/\text{W}$, 180° 視野) に近い $2.0 \times 10^{10} \text{ cm} \cdot \text{Hz}^{1/2}/\text{W}$ 以上の比検出能を持つ光導電型赤外線検知素子を実現できた。

● 第2世代パワー MOSFET (Sシリーズ)

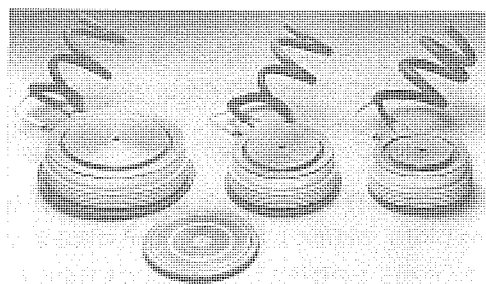
オン抵抗の低い第2世代のパワー MOSFET (Sシリーズ) の開発に成功した。図に第1世代と第2世代 (Sシリーズ) の耐圧・オン抵抗特性を示す。この第2世代 MOSFET は、MOSユニットセルの高密度化 (500V品約4倍、写真A→B) と2層エビ構造の導入によって従来より約40%のオン抵抗が低減できた。一方、入力容量はゲート電極の構造を最適化することにより約20%しか増大していないので、高周波動作にも優れている。この技術を用いた耐圧50~1,000V、電流1~100Aの第2世代パワー MOSFET 及び MOSFET モジュール (Sシリーズ) の製品を系列化し、昭和62年秋から販売を開始した。



耐圧・オン抵抗特性

● 逆阻止型大電力 GTO サイリスタ

大電力 GTO サイリスタは車両用インバータを中心に着実に実用化が進み、パワーエレクトロニクス分野に画期的な革新をもたらしつつある。応用技術の確立とあいまって、各種用途への適用が急速に進展してきており、近年特に回路構成の簡便な電流型インバータへの適用が本格化してきた。このため、当社では電流型インバータ用途に適した特性を持つ逆阻止型 GTO サイリスタの開発に着手し、耐圧 2.5~4.5 kV で、可制御オン電流 600~2,500 A の逆阻止型大電力 GTO サイリスタシリーズ 5 品種の開発に成功した。写真はこれらの素子の外形と、その代表的エレメントの陰極パターン例を示す。



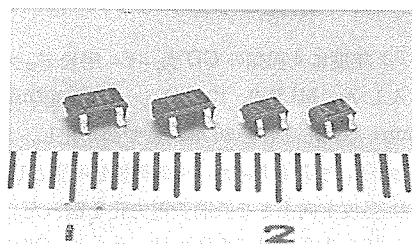
逆阻止型大電力 GTO サイリスタの外形と代表的陰極パターン
(左から FG 2500 A-90, FG 1500 A-90, FG 800 A-90)

● スーパーミニチップ外装トランジスタシリーズ

ハンディタイプビデオカメラ、ヘッドホンステレオ、液晶テレビなど、最近急速に電子機器の超小型化が進んでいる。

このような市場ニーズに対応して、当社では現在使用されているミニチップ外装 (SC-59 外型) に比べ、約半分と更に小型で高密度実装が可能なスーパーミニチップ外装 (SC-70 外型) のトランジスタ・ダイオードシリーズを製品化した。

汎用トランジスタ 5 品種、接合型 FET 2 品種、ダブルダイオード 3 品種、抵抗入りトランジスタ 38 品種の計 48 品種で、豊富に品ぞろえをした。また、これらは最新の一貫生産ラインで生産されるため、高品質、高信頼度、安定な供給能力を持っている。

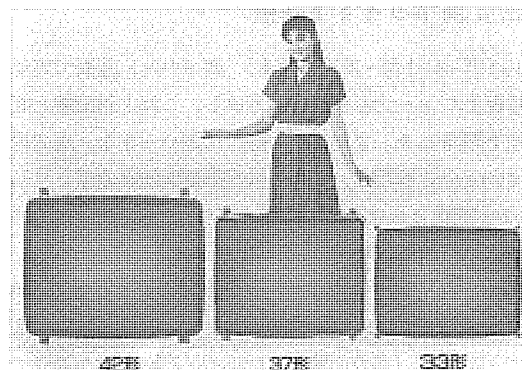


チップ (左の 2 製品), スーパーミニチップ (右の 2 製品)

6.3 電子デバイス

● 42 型高画質カラーブラウン管

直視型ブラウン管としては、世界最大級の画面サイズである対角 42 型のブラウン管の製品化に成功した。当社 37 型に比べ面積比で約 25 % アップの超大型画面である。電子銃は、新規開発の 32.5 φmm ネット用の大口径 XF 電子銃に、更に画面周辺でもシャープな画像を得るための DBF (Dynamic Beam Forming) 電極を付加し画面全体を大幅に改善した。また、カソードに従来の 4 倍もの電流密度が放出できる独自開発の“酸化スカンジウム分散型カソード”を採用するとともに、色ずれ (ドローイング) に強い非球面パネルの採用により明るい画像が得られる。37 型、33 型と合わせて超大型シリーズが完成した。ホームシアター用やテレビ会議用モニターなどの大画面高画質分野の用途に最適である。



三菱超大型 CRT

● 20 型超高解像度ディスプレイ用カラーブラウン管

CAD/CAM, CAE などの表示装置は、用途の多様化とともに表示の高密度化が進められ、表示デバイスとしてのブラウン管に対して性能向上が強く望まれている。

この表示の高密度化は、精細度の高い蛍光面と、画面全体にわたってシャープなビームスポットを得るとともに、水平走査周波数を上げて走査線数を増すことで垂直方向のピクセル数を増し、映像周波数帯域を広げることで水平方向のピクセル数を拡大する。

このような背景に基づき、量産品としては世界最高速の水平走査周波数 90 kHz 対応 20 型超高解像度ディスプレイ用カラーブラウン管を開発し量産体制に入った。

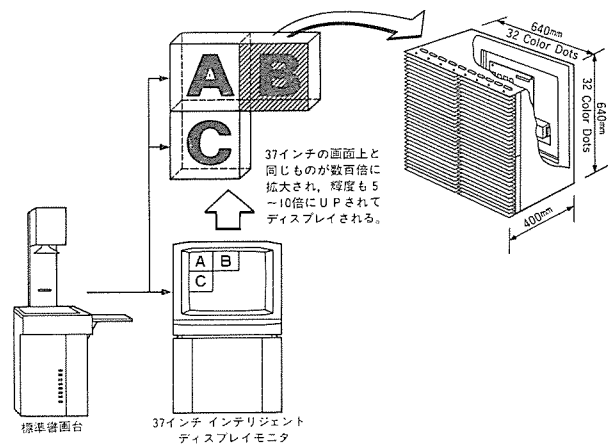
このブラウン管は 20 インチ 90 度偏向 29 mm ネット、蛍光面のトリオピッチ 0.26 mm の高精細タイプで、低膨脹のファインピッチインバーマスクの使用でドローイングの少ない明るい画面が得られるとともに、電子銃には DBF (Dynamic Beam Forming) タイプの XF 電子銃を採用することで画面全体にシャープで均一な画像を実現させ、酸化スカンジウム分散型カソードを用いることで長寿命化を図っている。偏向ヨークは新開発のリッツ線によるサドル/サドル形を用いて高周波の安定動作を可能にした。

これらの最先端技術は、更に次々世代の水平走査周波数 130 kHz 級のカラーブラウン管の開発へとつながっている。

● 高輝度超大型フレキシブル ディスプレイ

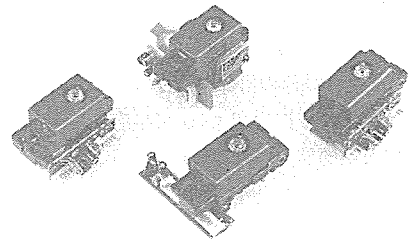
当社が世界に先駆けて開発した、超大型屋外カラーディスプレイ《オーロラビジョン》の技術をベースにし、来るべき高度情報化社会に幅広く対応する製品として、当社が誇るパソコン、ワークステーション用のディスプレイモジュール技術との融合を図り、ユーザーが超大型画面を簡単に扱えるシステム製品である。

縦横64cm角、奥行40cmのブロックは、新発光素子（高輝度フラットマトリクスCRT）の採用により、 $2,000\text{ cd/m}^2$ の明るさでフルカラー表示可能で、パソコンとの接続により、だれにでも自由に表示素材の製品と表示制御ができる。ビデオ、RGB（アナログ、TTL）入力可能であらかじめ組まれた鉄パイプ状の枠にブロックを一つずつ自由に置いていくだけで自由なサイズと形状の大画面が構成できる。主な用途としては、店舗用、各種展示会、情報告知板はじめインテリアなどビジュアルコミュニケーションツールとして利用できる。



● CD プレーヤー用光ピックアップ

当社は昭和62年度に4種類のCDプレーヤー用光ピックアップを商品化し市場に導入した。MLP-9、10型はシンプル光学系の採用により、従来39mmあった高さを26mmまで薄形化し、ホームユースだけでなく、ポータブル、ラジカセプレーヤーへの搭載を可能とした。また、アクチュエータ駆動感度を向上させ低消費電力化を図った。MLP-10C型は旧MLP-8型と完全取付互換性を持っている。MLP-V1型は、CD/CD-Vコンパチブルプレーヤー用として商品化したものである。構成はCD用光ピックアップと基本的に同じであるが、ビデオ再生性能を最適化するために、対物レンズ、レーザダイオードなどの主要部品を改善した。



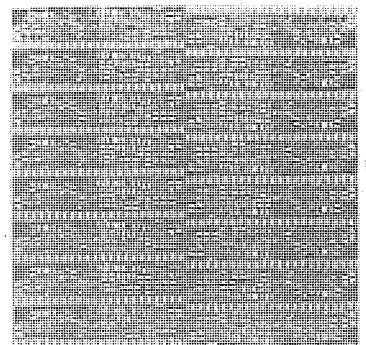
(左) MLP-9型 (中上) MLP-V1型 (右) MLP-10型
(中下) MLP-10C型

● 高密度銅ポリイミド基板

ハイブリッドICの小型・高密度化を、銅ポリイミド基板で実現した。アルミナ基板上にルテニウム抵抗体を形成し、これと銅配線と直接接続する技術を開発した。また、銅配線には銅めっきを、層間絶縁には感光性ポリイミドを採用し、これらに写真製版法を適用して微細なパターン形成を可能とした。従来の銀パラジウム厚膜印刷導体に比較して低抵抗でファインラインの多層配線ができる。

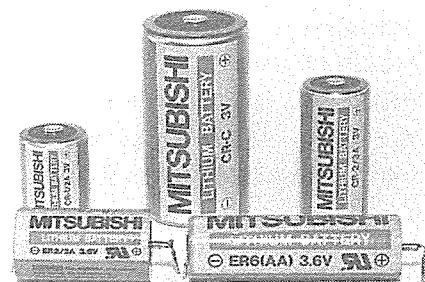
写真は、4インチサイズの銅ポリイミド基板で（最小線幅 $50\mu\text{m}$ ・2層配線）16個のハイブリッドICを多個取りする。同じ2層の従来方式に比較して1/3以下（基板面積比）に小型・高密度化が達成でき、高周波特性・信頼性とも良好である。

高密度銅ポリイミド基板



● 高性能円筒形塩化チオニルリチウム電池

先端技術を応用した電子機器の進展により、小型軽量で、電圧変動の少ない、高エネルギー密度をもつ電池の要求が高まっている。数百 μA 以下の軽負荷使用に特徴をもち、 -55°C から 85°C まで使用でき、保存による容量低下が1%/年以下、放電末期までフラットな放電特性、更にエネルギー密度が 480 mWh/g ($1,000\text{ mWh/cm}^3$)とマンガン乾電池の約10倍を示し、実用電池の中で最高の性能をもつ円筒形塩化チオニルリチウム電池を商品化した。産業機器、事務機器、通信機器などの電子機器に使用され、好評を得ている。また、同時に重負荷用として瞬発力に優れた円筒形二酸化マンガンリチウム電池も商品化し、通信機器用電源などに使用されている。



高性能円筒形塩化チオニルリチウム電池

7 建築関連設備

昇降機分野では、高級乗用エレベーターを高度情報化ビルに一層ふさわしいものとするために、《アクセル VF》インテリジェント オプションシリーズを製品化した。これらは、乗客の使いやすさの向上を図ったものであり、待時間表示システム、音声ガイダンスシステム、インフォメーションシステム、行先階予約システムなどを開発した。

高福祉社会、高齢者の増加などを背景に、個人の住宅に適したエレベーターが強く望まれており、個人住宅用エレベーターの研究開発を行ってきたが、1号機を積水ハウス(株)枚方住宅展示場に納入した。

エスカレーターでは、建築空間の多様化にフレキシブルに対応する意匠と性能の向上をデザインコンセプトとした J シリーズエスカレーターを製品化した。

冷凍・空調分野では、我が国の気象条件、建築様式、居住・人の活動の状況に適合した空調方式として、インバータを採用したマルチタイプのアエアコンが拡大しようとしている。これに対応する装置は、熱源機と熱搬送媒体の経路である配管群によって連結された複数の端末機(マルチ室内ユニット)で構成されている。

これらの機器を有機的に制御して生体系に、より近い機能を実現するために、圧縮機電動機の回転数制御、各室内ユニットへの冷媒流量配分制御及び各種センサなどの技術を開発した。

また、コンデンシングユニットにあつては、大型小型2台のシングルスクリー式圧縮機を組み合わせ、ステップ式の容量制御を可能とし、幅広い対応ができるようにした。

一方、食品産業における冷凍の品質向上、冷凍装置の性能向上及び食品製造の生産性向上のために、当社が既に開発したフレキシブルフリーザーを改善し一体型ユニットに

したロータリ式フリーザーを開発した。

照明分野では、オフィスビル特にテナントビルの照明において、オフィス用途の変更とか、間仕切りレイアウトの変更などに対して、フレキシブルに対応できる新しい機能が要求されている。このような背景から、天井埋込型蛍光灯器具では、あとから必要に応じてルーバ型やパネル付き器具に簡単に変更できる《ファインベースシリーズ》を開発した。施設用器具では、薄型でスマートなデザインの誘導灯《フラットサイン》を発売してデザイナーの要求にこたえた。また、階高の小さいビルが一般化していることから、低い天井にもさほどの圧迫感なく直付けできる薄型蛍光灯器具 11 機種を発売した。

光源では、3 波長域発光型蛍光灯《ルピカエース》の明るさを更新(環形 30 ワットで 2,300 ルーメン)した。また、コンパクト型蛍光灯《BB シリーズ》に 2 本チューブ構造の《BB-1 (シングル)》26 W・36 W を加えて機種系列の拡充を図った。

ビル管理システムの分野では、中小ビルを対象として、省エネ自動制御、異常監視、設備維持保全管理、テナント課金管理などを行う分散処理型ビル管理システム《MEL BAS-D μ 》を開発した。また、ビル内設備監視制御とセキュリティ管理を一体化した《メルセントリーシリーズ》を完成した。

ビル内の各種情報システムを通信ネットワークにより統合して、総合ビルサービスを提供する三菱インテリジェントビルシステム《MIBASS》は、18 棟の受注実績を数え、建設省がインテリジェントビル建設促進のために制定したインテリジェントアワードの第 1 回システム賞を受賞した。

大画面ディスプレイ《スペクタス》は、ゲスト・ホスト液晶の採用により大幅に性能が向上した。

☆

☆

☆

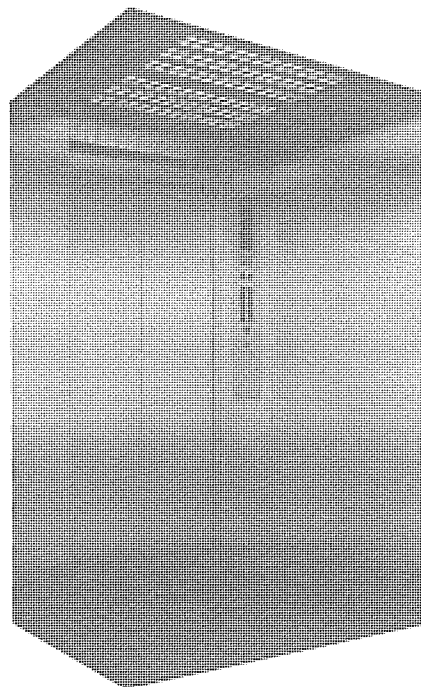
☆

☆

7.1 昇降機

● 輸出専用エレベーター “EP シリーズ”

海外市場では、急激な円高によって低価格化が従来以上に強く要求されてきている。当社はこの要求にこたえるため、海外市場で最も需要が多く、しかも低価格化の要求の特に強い 45 m/min, 60 m/min の低速領域に対して輸出専用エレベーター “EP シリーズ” を開発・製品化した。EP シリーズは従来の交流一次電圧制御方式をベースに、主回路をはじめ制御回路を徹底的に電子化するとともに、かごの運転制御からモータの制御に至るまですべてマイコンによるデジタル制御を採用するなど、当社の先端技術を凝縮させたものである。その結果、低価格・高性能はもとより、制御盤を従来の 1/4 に小型化して省スペースを図るとともに、モータ軸の慣性を小さくして省エネルギーをも実現した。また、かごの意匠は海外のあらゆる地域にマッチするようにシンプルで機能的なものとした。



“EP シリーズ” かご意匠

● 《アクセル VF》 インテリジェント オプションシリーズ

エレベーターを制御しているコンピュータと新しい表示装置、操作装置、センサ、それにビル内電話交換機などをリンクさせ、エレベーターの運行効率と使いやすさの向上を図る下記の新しい機能を製品化した。

- (1) インフォメーションシステム：乗場やかごに設けたディスプレイにエレベーターやビルの案内情報を表示する。
- (2) 待時間表示システム：乗場に設けた砂時計型の表示装置に待時間をグラフィックに表示する。
- (3) 音声ガイダンスシステム：運行案内のほか、乗降・操作の戸惑いを未然になくすガイダンスメッセージを音声で出力する。
- (4) 行先階予約システム：行先ボタンを乗場に設け、操作性と運行

効率の向上を行う。

- (5) ホール混雑度モニタシステム：乗場に設けた ITV カメラの映像から混雑度を検出し、群管理に用いる。
- (6) シークレットコールシステム：コンピュータルーム階などの特定階の呼を優先ボタンから暗証コードを入力して登録する。
- (7) テレフォン遠隔操作システム：電話機からエレベーターを呼寄せて待機させるなどの遠隔操作を行う。
- (8) CRT 監視制御システム：エレベーター運行状況を CRT に表示する。また、エレベーター運行のスケジュール制御も行う。

● メキシコ地下鉄 9 号線向けヘビィデューティ エスカレーター

メキシコ地下鉄 9 号線として、メキシコ市の中央部を東西に走る 16.44 km の路線工事が進められている。当社はこの各駅に設置されるエスカレーター全台数 63 台を受注し、順次納入してきたが、このほど地下鉄が部分開通し、開通区間駅のエスカレーターが稼働開始した。このエスカレーターは次の特色を持つヘビィデューティエスカレーターである。

- (1) 運転時間が 20 時間/日で長い。
- (2) 速度が 36 m/min で速い。
- (3) 上下部の水平部分が通常より長く 1.2 m ある。
- (4) 曲送部レール曲率半径が、上部 2.74 m、下部 2.04 m と大きい。
- (5) ステップチェーンの強度が高い。
- (6) トラスは溶融亜鉛めっき（厚さ 70 ミクロン）を施し防せい（錆）強化した。

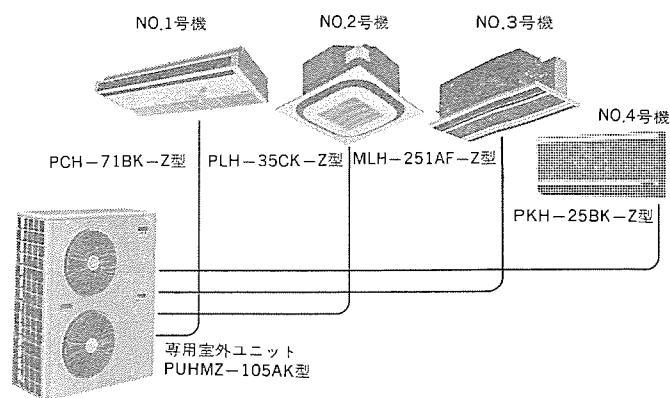


メキシコ地下鉄 9 号線向けヘビィデューティ エスカレーター

7.2 冷凍・空調機器

● デマンドインバータ“4室”“3室”マルチシステム

ビル用と家庭用の中間位置にある事務所・店舗を始め、病院、ホテル、集合住宅など、幅広いユーザーニーズを満足させるマルチエアコンとして、デマンドインバータ“4室”“3室”マルチシステムを開発した。このマルチシステムは、空調空間の広さや形及び空調使用時間帯に合わせて、形態及び容量の異なる室内機を自由に選択し組み合わせ使用できるものである。過冷却度を制御する新冷凍サイクル 冷媒量検知回路と冷媒圧力センサを採用し、制御面ではシステムの動きを予測する制御方式を採用することにより、マルチエアコンとして特に問題となる冷媒の分配、回収、放出の機能を充実させ、各室内機ごとに負荷に追従した能力制御を実現している。

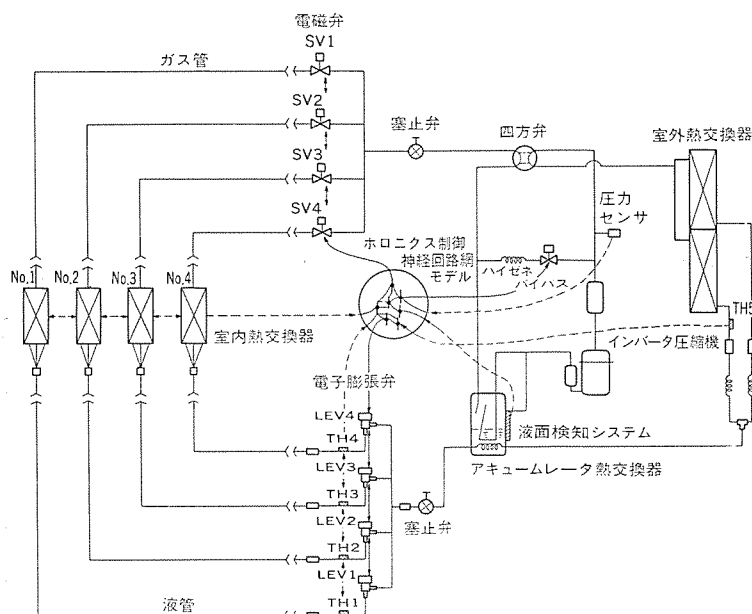


デマンドインバータ“4室”105マルチシステム 例

● 空調機のインテリジェント制御（ホロニクス制御）

インバータ搭載マルチエアコンは、1台の室外機に容量やタイプの異なる複数台の室内機を自在に組み合わせ、任意な運転が行われるため、その制御方式は困難を極めていた。そこで、冷媒回路の自律・分散・協調を図るために、ホロニクス制御方式を開発した。

この制御の主たる特長は、生体系の神経回路網モデルに模して冷媒の最適分配機能と余剰冷媒の回収・放出機能を持っていることにある。機器の据付け状態（階高・延長配管）の差、運転状態及び環境変化を吸収して常に最適な冷媒分配・回収・放出を各アクチュエータ（電子膨張弁・インバータ・電磁弁）と過渡センシングシステム（温度・圧力・マイコン）により行うものである。



マルチホロニクス 冷凍 サイクル 構成

● 冷媒用半導体圧力センサ

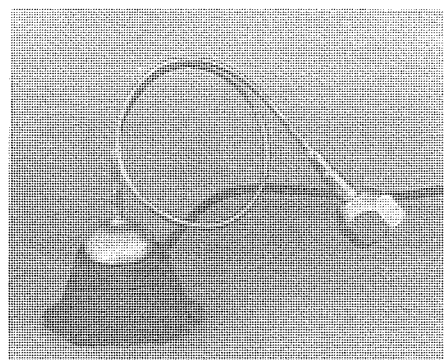
業界最高レベルの高耐圧化を図り、増幅器を内蔵、小型化（従来の約1/2）と低価格化（従来の約1/3）を図った冷媒用半導体圧力センサを開発した。

従来の高圧用半導体圧力センサは計測用に使用され、かなり高価だったが、今回パッケージエアコン、ルームエアコンなど民生機器レベルにも導入できるよう、低コスト化と今までにない破壊耐圧、機密シールなどにより高信頼性を確保した。半導体圧力センサのダイヤフラムは応力集中を避けるため、有限要素法を用いた最適設計が行われており、圧縮機高圧側、冷媒圧のサージングなど異常高圧にも耐える高い破壊耐圧（100 kg/cm²以上）を保持している。

主な仕様

圧力範囲	0～30 kg/cm ²
破壊耐圧	100 kg/cm ²
出力電圧	0～3.0 V
入力電源電圧	DC 5 V

回路	温度補償型差動増幅器内蔵
適用流体	フロンガス R-12, R-22, R-502 冷凍機油
外形	36(W)×48(D)×40(H)(mm)



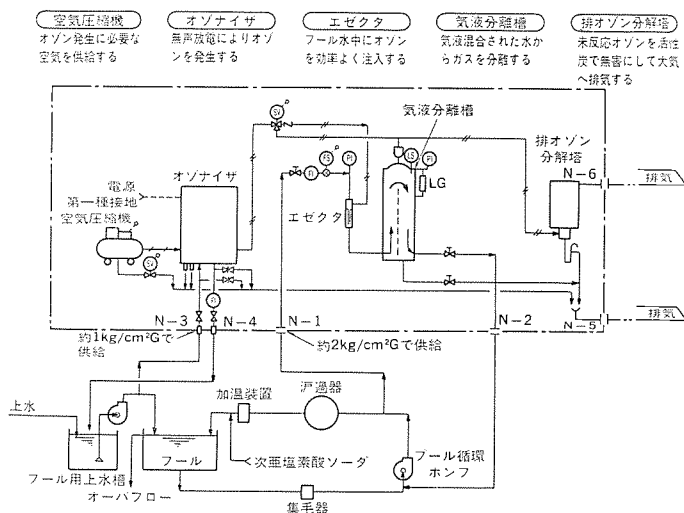
冷凍用半導体圧力センサ

● オゾンプール浄化装置

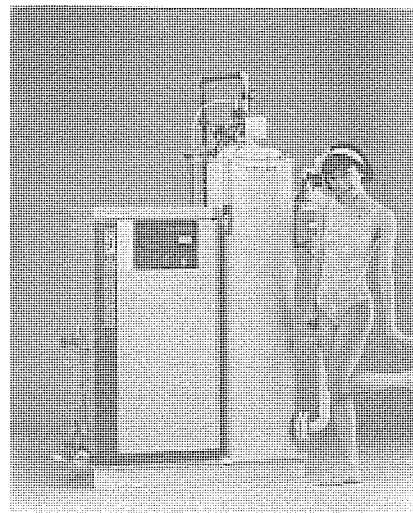
だれでも谷間のせせらぎの持つきらめくような透明な水、山間の朝のさわやかな空気的环境下で泳ぎたいと願う。

プール水に対するオゾンの働きは、オゾンの強力な酸化力がプール水の汚濁負荷となる遊泳者に起因する有機物、色素、臭い、細菌類などに有効に作用し除去される。これらの結果、プール水の透明度のアップや塩素使用量の低減が実現できる。

遊泳者 1,122 名のアンケート調査では、透明感、水の感触、低塩素臭などで好評を得た。一方、経済的にはオゾンによる有機物分解により、水質基準を維持するための補給水が減少し、上下水使用料金、加温エネルギー費の低減など維持費の低減効果に大きく寄与している。



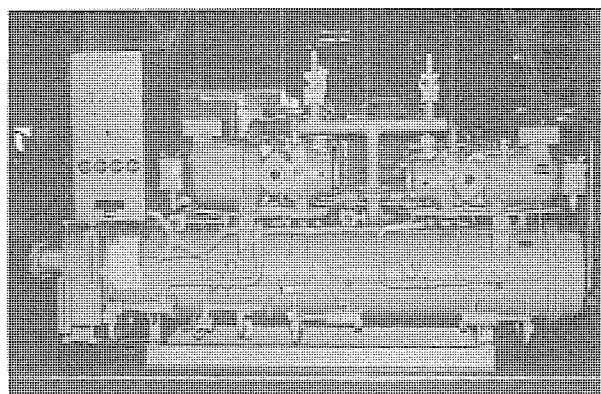
(a) 三菱オゾンプール浄化システムフロー図例



(b) 浄化装置

● シングルスクリー圧縮機搭載コンビネーションマルチ式コンデンシングユニット

当社は半密閉シングルスクリー圧縮機 CX 型 (40~100 HP) を開発し、今回 60 HP と 100 HP の圧縮機を搭載した MSW 型コンビネーションマルチ式コンデンシングユニットを製品化した。CX 型圧縮機は従来のレシプロ圧縮機に比べて、高性能・高信頼性・低振動を特長としている。更に、半密閉圧縮機では世界初の凝縮液冷媒噴射方式の採用により、過熱のない低吐出温度運転を可能にし、より信頼性を高めている。MSW 型コンデンシングユニットは 2 台の圧縮機の容量制御ステップを組み合わせることにより、負荷変動に対してきめ細かな容量制御を可能にしている。更に、すべての運転状態に対してエコマイザサイクルを付加して、より高効率化を実現させた。



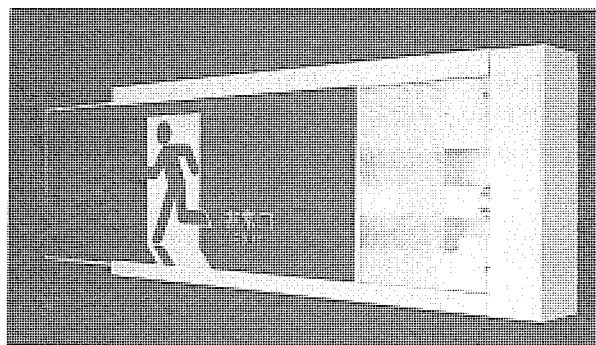
コンビネーションマルチ式コンデンシングユニット

7.3 照明

● 薄くてスマートな誘導灯《フラットサイン》

避難口誘導灯、室内通路誘導灯などは消防法によって設置が義務付けられており、設置場所に対応して表示面の大きさなども細かく規定されている。目立つことが目的である反面、建築にそぐわないデザインが、とかく目ざわりな存在として不評であった。

そこで、スマートなデザインに変えるため厚さを大幅に薄くすることとし、単純に薄くすれば当然強く現れるランプイメージを消すためにランプと表示板との間に、透明プリズムを基体としてランプに対面する表面に透過率が中央で低く周辺に向かって順次高くなる特殊形状のしま(縞)目を印刷した遮光パネルを設けた。その結果、厚さは従来品の約 70 % になり、デザインを一新することができた。



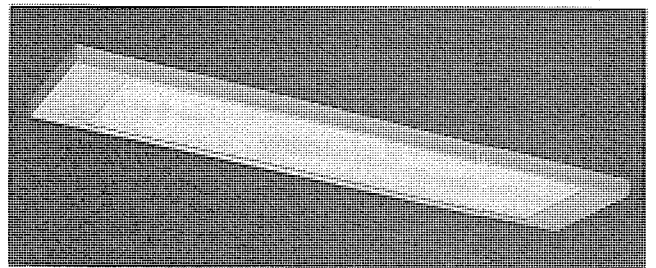
新形誘導灯《フラットサイン》

● 業界 No. 1 の薄さ・直付け型蛍光灯器具

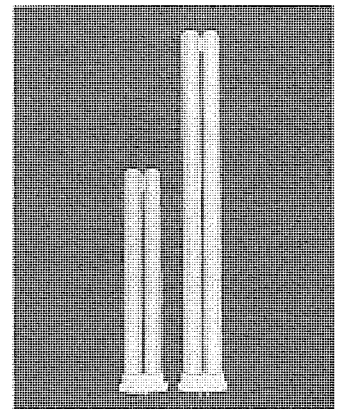
一般のビルでは1階当たりの高さを低くして階数を多くしようとする傾向があり、天井高さも低目になっている。低い天井は圧迫感を与え居住環境として好ましくないが、照明器具の天井面からの出幅は天井の低さを一層実感させるので、天井に取り付ける照明器具は可能な限りの薄さが求められる。そのような訳で、これまでも直付け型蛍光灯器具は薄さを目標に開発してきたが、更に超薄型とするための徹底分析を行い、ランプ収容部と電装品収容部とを切り離してランプ収容部は光学的機能専用とし、電装品関係は器具端に収容した構成にした結果、これまでの直付け型蛍光灯器具の常識を破る業界一の薄さ、62mmを実現した。(当社従来品比マイナス15mm)

● 2本チューブ構造コンパクト蛍光ランプ《BB-1》^{シングル}

国内初に製品化した4本チューブ構造コンパクト蛍光ランプ《BB-2》^{ダブル}は、白熱灯器具に代るぞん新な蛍光灯器具を生み、大きな評価を得ている。今回、コンパクト蛍光ランプの高ワットバージョンとして、2本チューブ構造を採用し《BB-1》^{シングル} 27W、36Wを製品化した。《BB-1》^{シングル}は《BB-2》^{ダブル}で培った当社独自のガラス管接合技術や高効率希土類蛍光体技術を活用し、36Wでは直管蛍光ランプ40Wとほぼ同じ明るさを保ちながら、全長を約1/3にまでコンパクト化を図った。このランプの使用により、小型・高出力化された新しいタイプの蛍光灯器具の設計が可能となった。なお、《BB-1》^{シングル}は従来の蛍光灯安定器、グロースタータが使用できる。



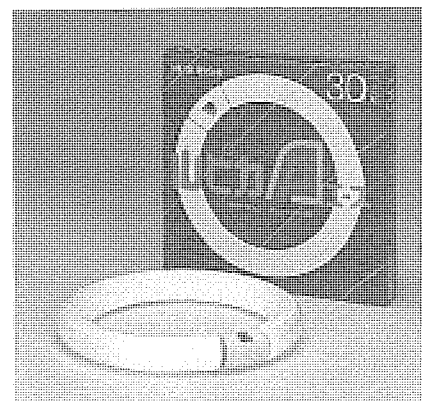
厚さ 62mm の薄形直付け蛍光灯器具



コンパクト 蛍光ランプ《BB-1》
(左 27ワット、右 36ワット)

● 3波長域発光型蛍光ランプ《ルピカ A》の明るさ向上

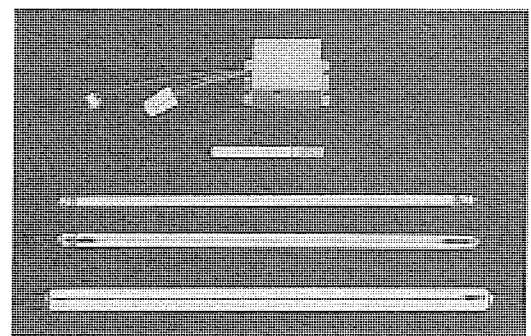
3波長域発光型蛍光ランプ《ルピカエース》は、発売以来優れた明るさと自然なものの見え方を両立させた、高効率高演色ランプとして急速に普及し、環形蛍光ランプにおける構成比は、ほぼ50%を占めるに至っている。一方、住宅用照明器具の需要動向は、より明るい高ワット数の器具へと需要が変化しており、消費者の明るさに対する要求も年々高まる傾向にある。当社では、こうしたニーズにこたえるため、今回、均一な粒子径を持つ微粒子蛍光体製造技術や蛍光体化学組成を最適化することなどにより環形30ワット型昼白色タイプの効率向上を図った。光束(明るさ)は、一般の昼白色ランプに比べ44%向上の2,300ルーメンとなった。また、光色の好ましさに関する検討を加え、色温度は昼白色の中で最も好ましい5,300K(ケルビン)とし、さわやかさと好ましさを一段と向上させた。



3波長域発光型蛍光ランプ《ルピカエース》

● 熱陰極型希ガス放電灯

FAX、PPC等のOA機器普及に伴い、これに搭載される光源にも高度な特性が要求されている。今回開発の熱陰極型希ガス放電灯は、放電管内にキセノン、ネオンなどの希ガスを封入したものであり、管内で発生する真空紫外線で蛍光体を励起、又はガス体そのものを発光させる方式を採用している。従来OA機器用光源の主流を占めた水銀蒸気放電灯(蛍光ランプ)が、低温から高温への温度変化によって光出力が大きく変動したのに比べ、この製品はその原因となる水銀を封入しないため、一定した光出力となる。また、点灯直後から直ちに定常状態の安定した光出力となる瞬時立ち上がり特性を持っている。発光色は緑色、赤色、近赤外などがあり、用途によって選択可能である。



熱陰極型希ガス放電灯と点灯装置

7.4 ビル管理システム

● 分散処理型ビル管理システム《MELBAS-D μ 》

中小ビル（5,000 m² 以下、管理点数 1,000 点以下）を対象とした《MELBAS-D μ 》は分散処理型ビル管理システム《MELBAS-D シリーズ》の下位機種として位置づけられる。この《MELBAS-D μ 》は設備監視制御専用コントローラと OA 業務用パソコンを融合させることにより、ビル内諸設備の省エネ自動制御・異常監視機能のほか、中小ビルのオーナーが特に頭を悩ませているビル設備の維持保全管理・テナント課金管理などのビルマネジメント機能を基本機能として提供している。また、オプション機能として外部移報機能（音声通報、ページング受信機呼出し）、更に上位中継機能を付加してビル群管理システムを構築することができる。



《MELBAS-D μ 》中央装置の外観

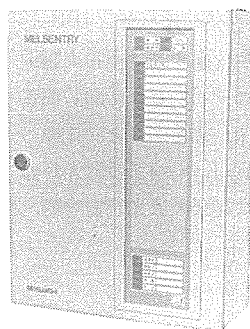
● 三菱ビルトータル管理システム《メルセントリーシリーズ》

ビル内設備の監視制御を行うビル管理システムと、セキュリティシステムを一体化したインテリジェントビル対応のトータルビル管理システム《メルセントリーシリーズ》を開発・製品化した。

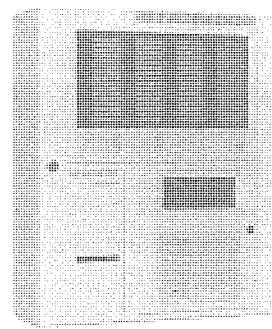
このシステムは 10,000 m² 以下の中小ビルを対象としており、次にあげる特長を持っている。

(1) ビルの規模用途に応じて、《メルセントリー S》《メルセントリー U》モデル 100/250/500 の 4 機種からシステム選択が可能である。

(2) 発電サービス、総合警備保障の遠隔監視サービス、24 時間稼働ビルを実現するビル自動化機能、管理人業務の OA 化、など各種機能のシステムアップが容易に実現可能である。



(a) 《メルセントリー S》



(b) 《メルセントリー U モデル 250》



(c) 《メルセントリー U モデル 100》

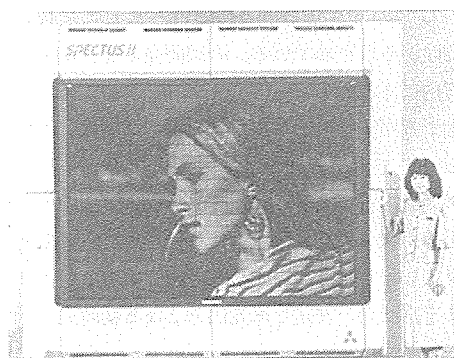


(d) 《メルセントリー U モデル 500》

三菱ビルトータル管理システム《メルセントリー》

● 大画面フルカラー液晶ディスプレイ《スペクタス II》

スペクタス II は、世界に先駆け昭和 58 年に発売を開始した大画面フルカラー液晶ディスプレイ《スペクタス》の性能を大幅に向上させたディスプレイで、①表示素子に新開発のゲストホスト液晶を採用し、60 以上のコントラスト比と、左右 60 度・上下 30 度の広い視野角を実現、②光源に 3 波長コンパクト蛍光灯ランプ BB(当社名)を採用し、300 cd/m² 以上の高輝度と忠実な色再現性を実現、③従来のメンテ方式に加え、新たに画面の一部を移動可能な構造とし保守性を改善、④設置形態は、従来どおりの自立型、壁埋込み型、天吊り型の 3 種類である。この製品は、屋内用汎用ディスプレイとして、地下街・空港・銀行などの使用に好適である。



大画面フルカラー液晶ディスプレイ《スペクタス II》

8 交 通

電気鉄道は、安全・迅速・正確・廉価な大量輸送機関として、長い間、主導的役割を果たしてきた。近年、その有効性が国内外で再認識され、電気鉄道に寄せられる期待も、更に大きくなっている。当社でも、様々なニーズにこたえるべく、最新のエレクトロニクス技術、コンピュータ技術、通信技術を駆使し、高性能・高機能化、省力・省エネルギー化、乗客サービスの向上を図るための機器・システムの研究・開発を積極的に推進している。

新しいコンセプトの軌道輸送システムでは、次世代の夢を担って、JR 宮崎実験線で進められている超電導磁気浮上式鉄道は、昭和 62 年 3 月にプロトタイプ MLU 002 による走行試験が開始された。当社は、超電導磁石、ヘリウム冷凍機などの低温システム、車上制御装置、インフォメーションパネルなどを担当し、実用化に向けての技術開発に貢献している。リニアモータ電車に関しては、当社はリニアモータ、VVVF インバータなどリニアモータ電車システム全般にわたる開発を推進する一方、試作・実験のための各種研究プロジェクトに積極的に参画し、協力している。昭和 63 年 3 月開業予定の懸垂型千葉都市モノレールについては、当社は車両用電機品、変電設備、電力及び運行管理システム、通信設備を納入した。ワンマン運転車両、無人変電所、分散型総合管理システムなどを採用し、建設費の低廉化と運行の安全性・正確性の確保とを両立させた総合システムとなっている。

機器・設備関係では、大容量 GTO (ゲートターンオフ) サイリスタ素子を適用したチョップ装置、VVVF (可変電圧・可変周波数) インバータ装置、車両用新空調装置、変電所用遮断器などを製品出荷した。ほかに、LCX 利用列車情報制御システム、列車無線装置、列車モニタ装置、新幹線電車で省エネルギー運転装置、検車部門の配車計画業務支援システム、編成車両の試験管理運用システム、定期券自動発売機、座席後背部でテレビ映像などが楽しめるシートバックディスプレイなどを開発又は出荷した。海外関係では、中国鉄道部向け交流電気機関車用電機品、オーストラリア向けとして“TANGARA CAR”電車用電機品を製作・納入した。

自動車の分野では、最近、情報化社会への対応、イーゼードライブ化、低燃費・高性能化、ドライバビリティの向上、快適・利便性、更には安全性の向上など様々なニーズに対応するための研究・開発が急ピッチで進められている。

将来の情報化社会への対応として、官民一体の各種プロジェクトが進められており、当社は建設省と共同でビーコンを利用した自立型ナビゲーションシステムを開発・試作した。

イーゼードライブ化への対応としては、スバル車に装着された世界初の ECVT (電子制御無段変速機) 用小型高性能バウダクラッチ、及び連続して滑らかな変速特性が得られる制御装置を実用化した。また、従来型トルコン式自動変速機にあつては、最適電子制御を行う種々のソフトウェア技術を確立した。

低燃費・高性能化の一環として従来より電子燃料噴射装置の普及が進んでいるが、従来のカルマン渦式エアフローセンサに加え、ホットワイヤ式エアフローセンサの実用化、並びに O₂ センサを用いた高性能排気ガス再循環 (EGR) 制御装置を開発した。

また、点火系の無配電化 (ディストリビュータレス) に備え、高性能同時着火式電子配電点火システムを実用化した。

ドライバビリティの向上に関しては、相反する車両の運動性能と乗り心地を相互に高レベルで達成するため、エアばねの内圧を電子制御して車の姿勢を最適に制御するアクティブ電子サスペンションを開発した。

快適・利便性・安全性向上への対応としては、カーオーディオのデジタル化が着々と進められており、DIN 規格に基づく小型高信頼性 DAT (デジタルオーディオテーププレーヤー) 並びに既に実用化されている CD プレーヤーにおいては、小型で実装密度の高いチップ部品を使用し、従来よりも高信頼性かつ低価格を実現した。

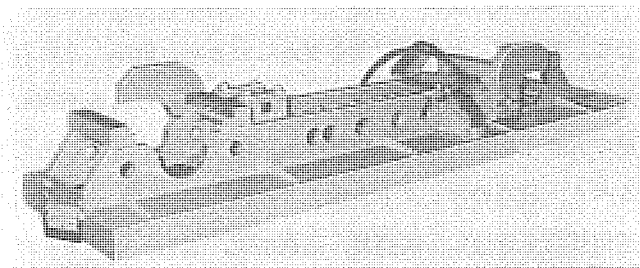
また、安全性向上対策の一環としては、CCD 撮像素子を用い、カメラ部を従来より大幅に小型化したカメラ部をもつ車両後方確認テレビを開発した。

8. 1 電気鉄道

● リニアモータ電車システム

リニアモータ電車は、低床コンパクトな車両とリニアモータによる非粘着駆動の特色をいかして、経済性の高い新しい都市交通システムの一候補として小断面地下鉄や新交通システムへの適用が検討されている。

当社は、リニアモータやVVVFインバータを始め、地上に敷設するリアクションプレートを含めたリニアモータ電車システム全般にわたる開発を推進しており、運輸省主導のリニアモータ駆動小型地下鉄実用化研究プロジェクト、埼玉リニアモータカー実験線などへの積極的な参画を行っているほか、大阪市交通局7号線向けリニアモータ方式試作車の製作に関して協力している。

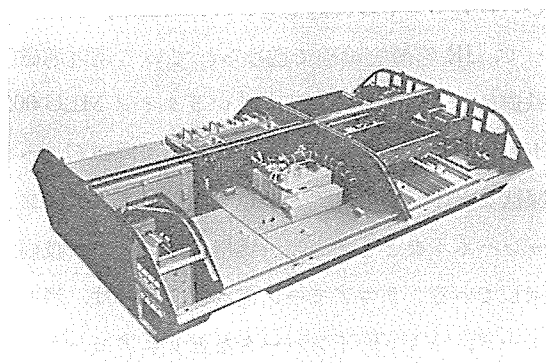


大阪南港実験線向け リニアモータ

● 車両用チョッパ制御装置

オーストラリアNSW州鉄道から450両分受注した4,500V GTOサイリスタ応用の4象限チョッパ制御装置の納入を開始した。“TANGARA CAR”と呼ばれるこの車両は、オーストラリア建国200年を記念する車両として最近のエレクトロニクス技術を集大成し、省力化、省エネルギー化、省保守化を実現するものである。

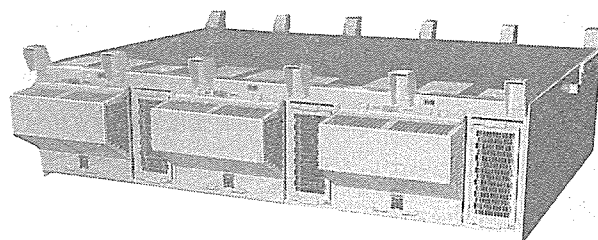
国内では、新線向け車両、更新車両、増備車両用として電機子チョッパ制御装置の需要が多く、仙台市地下鉄、京都市地下鉄、営団地下鉄、札幌市地下鉄、東京都交通局向けに製作・納入した。



オーストラリア向け4象限チョッパ装置

● 車両用インバータ制御装置

省保守性を追求したインバータ電車は、昨年に続いて活発な導入が行われた。近畿日本鉄道(株)の増備車並びに新形式急行車、新京成電鉄(株)の増備車、小田急電鉄(株)の新通勤車用に1,500Vインバータ制御装置を製作、納入した。他機器との協調をとって機能を高め、車両システムのレベルアップを推し進めており、今春開業予定の北神急行電鉄(株)向け装置はATO装置と協調のとれた定速運転機能、名古屋市交通局6号線試作車向け装置は車上検査機能にそれぞれ特長がある。

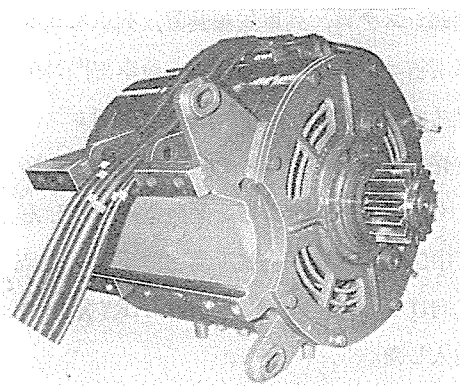


車両用インバータ制御装置

● 車両用主電動機

当社では、中国鉄道部向けの6K型交流電気機関車(4,800kW)用に、800kWの脈流大容量主電動機を納入した。この主電動機は、通風・熱解析、強度解析、整流解析などの最新技術を駆使して最適設計化を図り、更にC種絶縁や放熱特性の良い電着マイカ絶縁を採用して、従来より10%以上の小型・軽量化を実現した。

保守面では、コロ軸受を用いた装架方式、台車の上部及び下部から主電動機が着脱可能な構造などを採用して、省力化を図っている。また、最近の車両駆動用の誘導電動機では、回転センサを電動機の排風孔部に設けて、ぎ装スペースの改善、保守の省力化を図っている。



中国鉄道部納め6K型交流電気機関車用800kW脈流主電動機

● 海外鉄道車両用電機品

中国鉄道部向けの4,800 kW 交流電気機関車の1号機が昭和62年7月天津港に陸上げされ、昭和63年3月までに全80両を順次納入する。この機関車は、車体・台車の基本設計を含む全体システム並びに電気機器を当社が担当したもので、PHAI-16（マイコンを応用した電子制御装置）により高力率、高粘着制御及び不等3分割大出力整流装置など先進技術を採用している。オーストラリアの建国200年を記念して“TANGARA CAR”と呼ばれる450両分の電車用電気品を受注製作した。回生及び発電ブレーキ付き4象限チョップ制御を採用し、更に機器のモニタ、検査機能とともに補機及びサービス機器の制御を行う車両情報管理装置を搭載しており、昭和62年12月から営業運転を開始した。

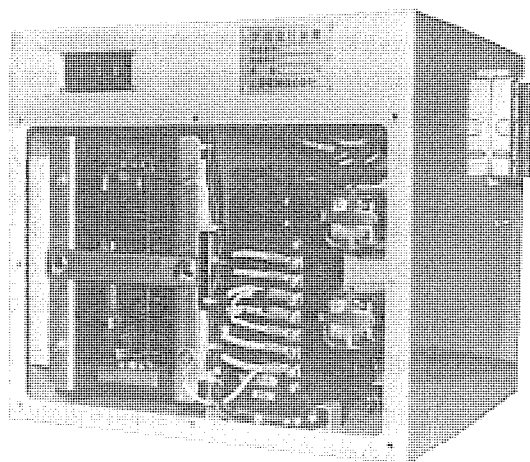


中国鉄道部向け6K型交流電気機関車

● 新幹線電車用省エネルギー運転装置

新幹線では高速運転が行われるため、大きな電力量が消費される。当社は、定時走行を守りながら、この電力量を減らすことが可能な省エネルギー運転装置を日本国有鉄道（現在の鉄道総合技術研究所）と共同で開発した。制御方式は同一時分走行でも、惰行を多く取り入れた運転の方が省エネルギーにつながるという理論に基づいている。このため、装置は内蔵の路線データと列車走行状態から、次駅に至るまでの走行シミュレーションを1秒ごとに実行し、定時到着が可能な地点で、惰行指示を乗務員に与える機能を持っている。

東北新幹線925試験電車で実施した走行試験では、14.3%という高い省エネルギー効果が確認されている。



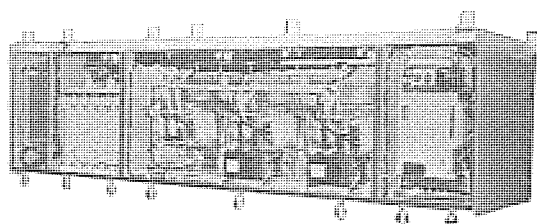
省エネルギー運転装置

● 車両用新空調システム

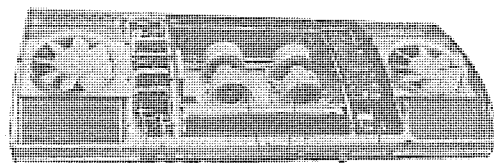
このたび、帝都高速度交通営団と共同開発し、実用化したシステムは、インバータ空調の採用に加えて補助電源まで含めた系統的な簡素化を行い、システムの信頼性向上とコスト低減を図ったものである。架線からDC/DCコンバータによって安定化されたDC 600 Vを空調電源BUS（母線）として編成内に引き通し、各インバータ空調装置

はこのBUSからの電力で車内の湿度・温度の制御を行う。この結果、広範囲な気候や周囲条件のもとで、快適性は大幅に改善された。

写真(a)は5両分の空調装置に電力を供給する130 kWコンバータ、写真(b)は空調可変制御用インバータを組み込んだ集中型空調装置である。



(a) 電源装置 (DC/DC コンバータ)

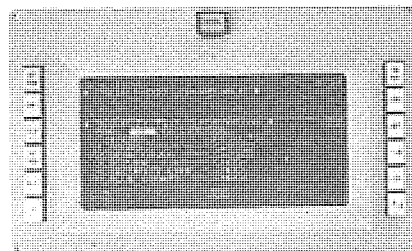


(b) 冷房装置 (内部)

● 車両用情報管理装置

列車の保守の効率化、運転の省力化、情報サービス機能の高度化など、一層多様化する顧客のニーズにこたえて、次の特長を持つ各種の車両用情報管理装置を製作・納入した。

- (1) 分かりやすい大型の LED 表示パネルと階層化された検修用の機器情報の表示・出力機能を持つ北神急行電鉄向け機器監視装置
- (2) 多様な編成形態の自動判別機能と戸閉・ブレーキ・出庫点検などに親切な点検用表示画面を持つ京浜急行電鉄向け列車モニタ装置
- (3) 機器監視・補機制御・行先表示・放送などの機能を統合したオーストラリア NSW 州鉄道向け Train Management System



(上) Master control unit (下) Driver's display
オーストラリア NSW 州鉄道向け Train Management System

● LCX を利用した車両情報制御システム

今後の鉄道輸送システムにおいては、列車運行の高密度化、効率化、車両の大容量化が進められる。列車運転制御、運転指令及び各種の管理システムにおける処理を、質・量共に向上させることが必要となっている。この動向に対応して、このたび、地上と列車との間を無線により結合させる LCX を利用した頭記システムを開発した。

このシステムは、LCX (漏えい同軸ケーブル) と実験局として 800 MHz 帯の無線電波を利用している。地上と走行する列車との間で情報伝送路を構成し、高信頼度・多情報の伝送、列車検知及び指令

電話に供される。中でも、耐誘導雑音性、閉そく境界点におけるシステムの安定性を主眼として、実験線を使用した現車実験を実施し、その適合性を確認した。

従来、通信システムと信号システムとは別個の分野として発展してきたが、両者を一元的にシステム構成することにより、確実に効率の良い制御、管理が可能となる。このシステムを利用することにより、運転間隔の短縮、安定した輸送力の確保を実現することができ、更には旅客サービスの質的向上に寄与することができる。

● 京都市交通局向け電車用試験管理運用システム

このシステムは竹田車両基地において、10 系車両 6 両編成の月検査に使用するためのものである。既設及び新設の各単体試験器とこれらの単体試験器を管理する中央操作盤並びに単体試験器からのデータを伝送回線を用いてデータ処理を行う中央処理装置から構成されている。なお、手動測定データはハンディターミナルを用いて入力することによりデータの管理の効率化、検査レベルの均一化、作業の省力化を図ることを目的としている。

既設の ATC、チョッパの単体試験器については、データ伝送機能と中央操作盤とのリモート機能を付加し、新設の ATS、MG、AB の単

体試験器とのシステムの協調を行っている。なお、各単体試験器をローカルモードに設定することにより、このシステムから切り放されて従来の単体試験器としての機能を果たすことができる。

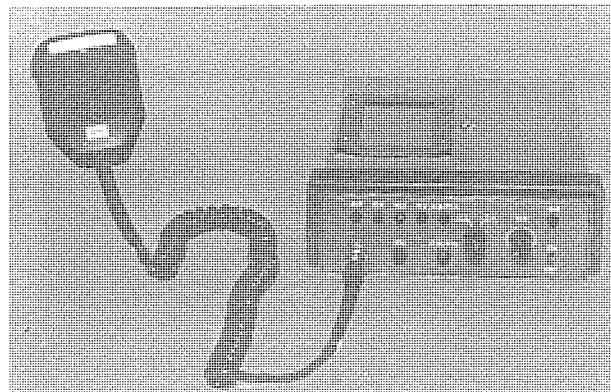
各単体試験器にはマイコンが使用されていて、試験は自動的に実施され中央操作盤の管理のもとにデータが中央処理装置に伝送される。中央処理装置には《MULTI 16》を使用し、各単体試験器との伝送の処理、成績書の作成を行う。

今回のシステムは単体試験器の機能と総合試験装置の機能を兼ね備えた構成としている。

● 津軽海峡線向け列車無線装置

JR 津軽海峡線向けに、新しい列車無線装置を開発・納入した。この列車無線装置は、長大な青函トンネル内における車上局と地上局との迅速、かつ効率的な情報連絡の確保を目的としている。方式としては、将来の東北新幹線の乗り入れを考慮して、新幹線の周波数帯を使用する LCX (漏えい同軸ケーブル) 方式を採用している。地上局から車上局に対しては、4 通話路 (実装は 2) の周波数分割多重無線、車上局から地上局に対しては、2 波の単一通話路無線による半復信方式である。

また、車上局装置は 180 mm(W) × 220 mm(H) × 60 mm(D) の小型軽量の可搬型で、車両の機種を問わず搭載可能である。

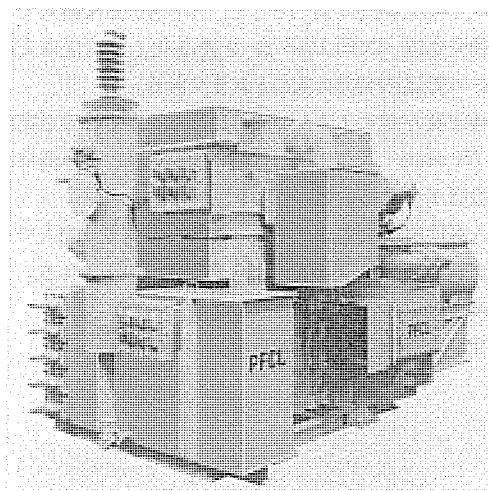


津軽海峡線向け列車無線用車上局装置

● 中国鉄道部向け 6 K 型電気機関車用車載変圧器の完成

中国鉄道部向け 6 K 型電気機関車用として、車載用主変圧器 80 台を受注し、このたび完成納入した。この変圧器は AC 25 kV, 7,316 kVA で、これまでの国内向け最大容量 (2,500 kVA) をはるかに上回る世界的にも最大級のものとなった。

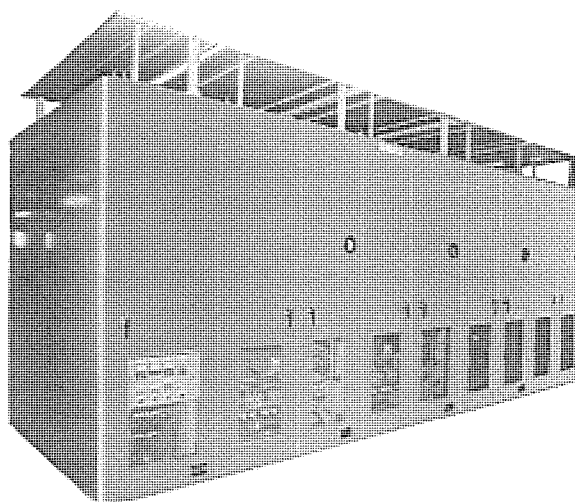
変圧器には平滑リアクトルなど計 10 台のリアクトルを内蔵して共通冷却とするとともに、主整流装置その他電気機器との配線が最短となる端子引き出しを行ってシステム的に集約・小型化を図っており、狭い電気室内での機器の合理的な収納と容易な保守性を実現した。この変圧器は振動試験を含む各種試験を実施し、高い信頼性を確認している。



中国鉄道部向け 6 K 型電気機関車用主変圧器の外観

● パワーエレクトロニクス機器応用新システム電鉄変電所

素子の導通状態をゲート信号で直接制御できる GTO サイリスタを使用した GTO サイリスタ遮断器、光信号により素子にゲート信号を供給する高耐圧光トリガサイリスタを使用した光トリガサイリスタ整流器及び光トリガサイリスタインバータを機能的に組み合わせた直流き電システムを、札幌市交通局すすきの変電所向けに製作、納入した。更に、同変電所には電力用トランジスタを使用した高周波変調電圧型インバータによる無効電力補償型アクティブフィルタを高配負荷の発生高調波抑制、力率改善対策として製作、納入しており、高機能な最新鋭システムとなっている。各装置は調整試験を完了し、昭和 63 年 12 月開業に向け順調に試運転中である。



アクティブフィルタ

● 車両運用計画管理システム

車両運用計画管理システムは、検車（配車）部門における列車の配車計画業務をパソコン《MULTI 16》で支援するシステムである。このシステムの機能は次のとおりである。

(1) 運用計画機能（ダイヤ運番／列車編成 充当機能）

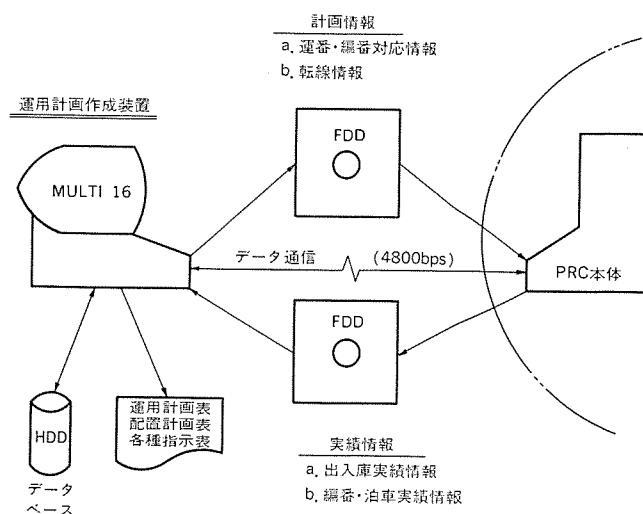
本日の運用情報と基本情報（ダイヤ、検査予定など）により、翌日の運用計画を立案し、関連する帳票類を作成する。

(2) 配置計画機能（車庫内番線充当機能）

運用情報と車庫内番線情報により、翌日の出入庫、留置、転線に関する計画を立案し、関連する帳票類を作成する。

(3) 自動進路設定装置（PRC）への情報出力機能

列車の出入庫、転線に必要な情報を作成し PRC に出力する。



車両運用計画管理システム

● 定期券自動発売機

利用者のサービス向上を目的として、利用客が直接購入できる継続定期券自動発売機《MELPAS-J》を製品化し、大阪市交通局に納入した。この製品の特長は次のとおりである。

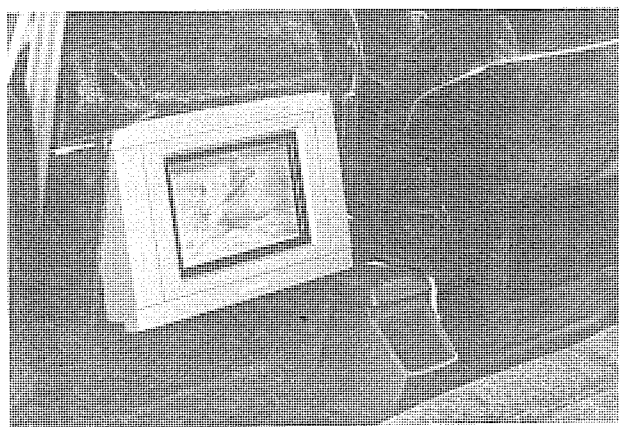
- (1) 感熱印刷方式により、鮮明で長期間安定な券面を実現した。
- (2) 幅 750 mm、高さ 1,800 mm であるから、乗車券自動発売機に並べて設置ができる。
- (3) 購入客は申込書を書かずに、定期券を現金で購入できる。
- (4) 氏名欄は画像処理により、自筆文字で印刷される。
- (5) 音声と表示により、操作手順をガイドする。
- (6) 始発から終電まで定期券の発売ができる。



定期券自動発売機

● シートバックディスプレイ

鉄道車両、旅客機、自動車などの各座席にディスプレイパネルを設け、乗客が好きなときにテレビ、映画、ガイド番組などを楽しめるディスプレイシステムを開発した。ディスプレイ部は 8.5 インチフルカラー液晶ディスプレイパネル、制御回路、バックライトで構成し、厚さ 40 mm の薄型化が実現できたので、座席後背部に装着可能になった。従来、客席では大型テレビで共通の番組を見るしかなかったが、このシステムの実現により、乗客は手許のチャンネルスイッチを使って番組を選び楽しめるようになる。

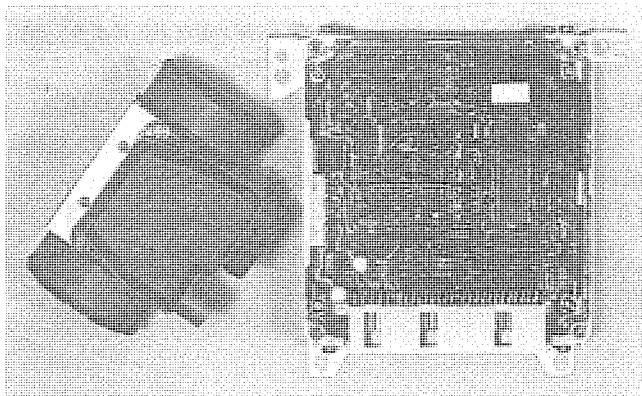


シートバックディスプレイ

8. 2 自動車

● ホットワイヤ式燃料噴射システム

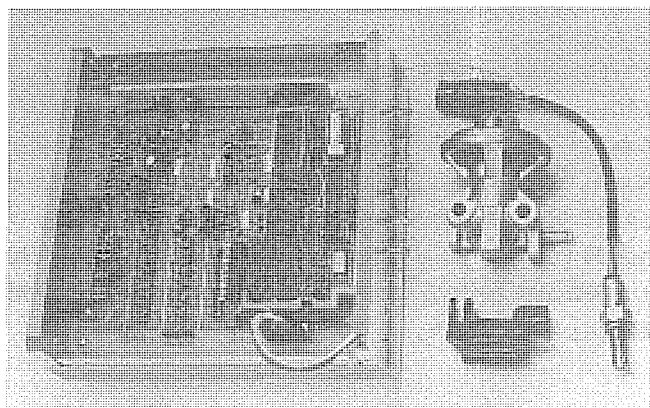
燃料噴射用として従来から用いていたカルマン渦式エアフローセンサに加え、ホットワイヤ式エアフローセンサを開発し、その特長を生かした燃料噴射システムを構築した。空気の質量流量を直接計測することにより、高精度の空燃比制御性を得るとともに大気密度補正のため従来必要であった大気圧センサ、吸気温センサが不要となり、経済的かつコンパクトなシステムとなっている。また、センサの応答性の良さを利用した加速補正方法により、スロットルセンサを用いず優れた加速性をも実現した。同システムは点火時期制御機能、アイドル回転速度制御機能を含むエンジン総合制御システムとして、マツダカペラ（昭和 62 年 5 月発表）に搭載されている。



ホットワイヤ エアフローセンサ（左）、コントロールユニット（右）

● 酸素センサを用いた高性能排気ガス還流率制御システム

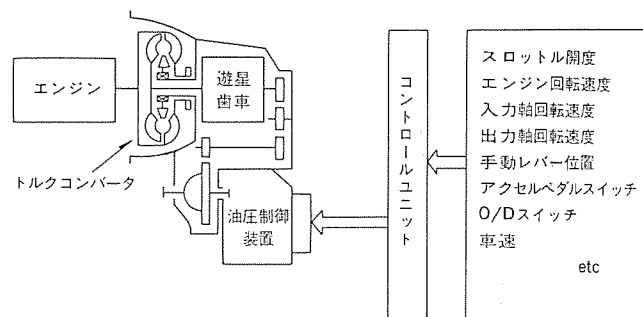
自動車用エンジンの吸気管に新開発の酸素センサを設け、その信号を用いて排気ガス再循環 (EGR) 率をフィードバック制御する高性能 EGR 制御装置を、三菱自動車工業(株)の協力を得て開発した。従来から、EGR は有効な排ガス浄化手段の一つとして実用化されているが、EGR 率の検出機能がなくオープンループの大略的な制御しか行われていない。このシステムは、新開発の酸素センサ、EGR バルブと各々を制御するコントローラで構成され、吸気中の酸素濃度を基にリアルタイムで EGR 率を演算し、バルブを電子制御する。この装置により経年変化のない高精度の EGR 率制御が可能となり、排ガス浄化と高効率を両立させるエンジン制御が実現可能になった。



EGR システムのコントローラセンサアクチュエータ

● 高出力用自動変速機制御技術

自動車の高出力化に伴い、自動変速機は搭載性確保のため従来のものに比べて、より簡単なギヤトレン構成になりつつある。油圧クラッチには電気油圧制御バルブを多数配置して、クラッチを電子的に切り換えることにより複雑な制御技術が必要となってきた。クラッチからクラッチへ動力を伝達する際に生じる変速ショックの低減とレスポンスの向上を図るため、クラッチ油圧の変動をコンピュータシミュレーションによって予測し、制御パラメータの定数を決める設計手法を用いながらエンジンや変速機の入出力軸回転速度情報などに基づいて、油圧クラッチの係合割合を電子制御する種々のソフトウェア技術を確立した。

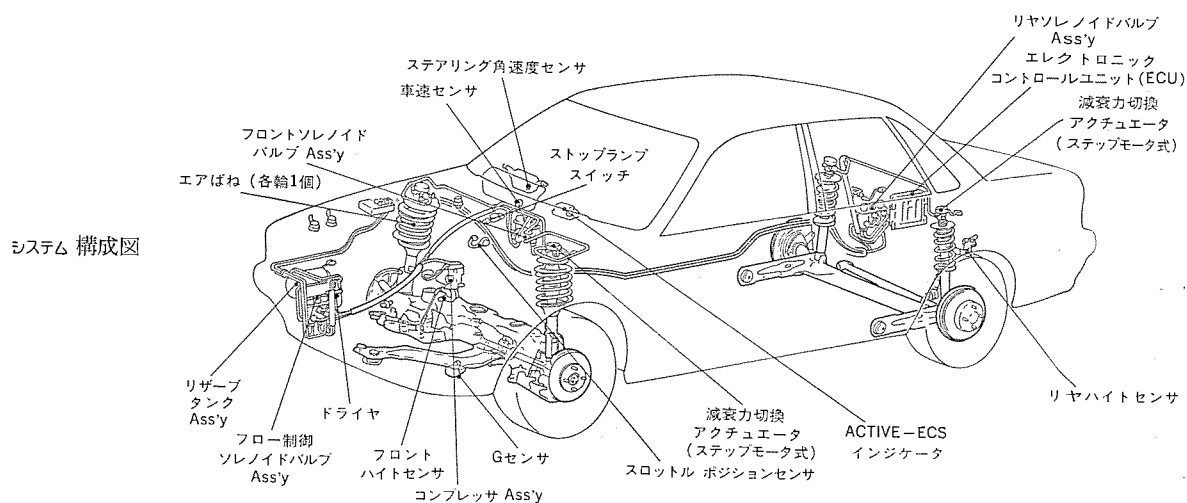


自動変速機の制御システム

● アクティブ電子制御サスペンション

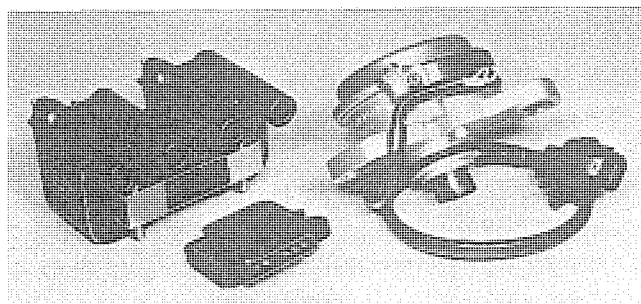
三菱自動車工業(株)が、昭和62年10月に発売した新型車“ギャラン”に搭載されたアクティブ電子制御サスペンションは、自動車の4輪に設けたショックアブソーバの減衰力と、エアばねの内圧をアクティブに電子制御することにより、各種の走行条件に応じて車体姿勢を最適制御できる世界初のサスペンションシステムである。このシステムは、Gセンサによる横方向加速度を始めとする各種センサの信号をもとに高速

のエアバルブを駆動して、エアばねの内圧を制御する高度なもので、車体のロールを極小に抑えタイヤ性能をフルに発揮させることにより軽快なハンドリングを実現し、更に急発進、急制動時、又は路面外乱などに対して車体のゆれを抑え、発進性、制動安定性の向上とフラットな乗り心地を実現した。



● 同時着火コイル式電子配電点火システム

三菱自動車工業(株)の4気筒 DOHC エンジン 用に、同時着火方式でディストリビュータを使用しない点火システムを開発した。構成として、パワートランジスタユニットは1次電流制限機能付き小型2チャンネル品とし、イグニッションコイルは同時着火タイプを2個、共通コイル方式を採用の上、これをブラケットに装着して小型化とエンジンへの組立性の向上を図っている。また、イグニッションコイル用ブラケットに、タコメータ駆動と点火モータ用のユニットを付加させ、多機能化を折り込んでいる。なお、クランク角センサは従来から実績のある光式を採用し、かつ全高を圧縮した薄型タイプとした。これらにより、小型で搭載性の高い電子配電システムを実用化した。

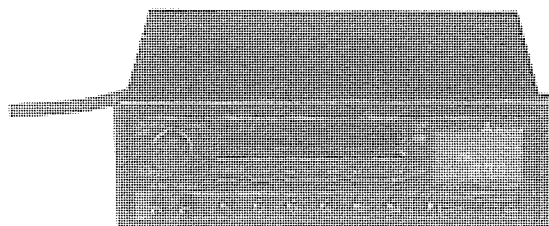


システムパーツ (左から、イグニッションコイル、パワートラユニット、クランク角センサ)

● 車載用 DAT

カーステレオのデジタル化が進行しているが、CDプレーヤーに引き続いて、テープオーディオのデジタル版、DAT (Digital Audio Tapeplayer) を開発した。

この製品は車載用として DIN サイズ (178 mm(W)×50 mm(H)×158 mm(D)) に収めた再生専用機で、当社独自の設計による小型、高信頼性、低コストを目指した、いわば第2世代のメカニズムを搭載しており、近い将来チューナー内蔵機種としても対応できる構成になっている。また、耐振性、耐熱性などに関し高い信頼性を確保するとともに、曲番メモリ再生、曲頭部スキャン再生、リピート再生、約200倍速の高速サーチなど多彩な機能を持っている。

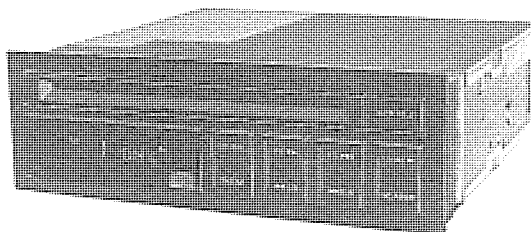


車載用 DAT プレーヤー

● 海外自動車メーカー向け車載 CD プレーヤー

このたび、車載用 CD プレーヤーの基本モデルとして、AM/FM 2バンドラジオ付きカセットカーステレオと組み合わせて、海外自動車メーカーの88年モデルに搭載する車載用 CD プレーヤーを開発した。

この製品の開発に際して、小型で実装密度の高いチップ部品の導入と、これらの部品の実装から検査までの全工程が徹底的に自動化された生産ラインを確立した。これにより、DIN サイズ (178 mm(W)×50 mm(H)×170 mm(D)) と小型ながら車載用としての高い信頼性を満足するだけでなく、大幅なコストダウンも可能とした。このことは、今後の車載用 CD プレーヤーの普及に大いに貢献するものとして期待できる。

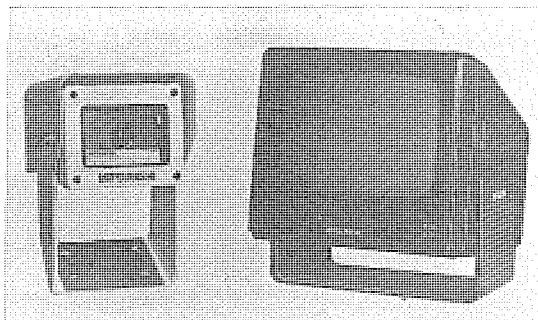


車載用 CD プレーヤー

● 固体カービジョン

固体カービジョンは、固体カメラ部と6型白黒モニタテレビ部及び制御ケーブルで構成した車両後方確認テレビジョンである。

カメラ部は、CCD撮像素子の採用、超広角小型レンズの開発、高密度実装など、従来の撮像管カメラの約1/4に小型化するとともに高感度化している。また、モニタ部も小型化、操作性の良いシンプルデザインとして、バス、大型車両はもちろんのこと、中型、小型車両など、幅広い車種を対象としている。更に、カメラ部に防じんシャッター、ECガラス、ヒータユニットをオプションとして準備し、モニタ部にはVTRや他のビデオ機器に接続できるビデオ出力端子を設けて、用途拡大、システム拡張に対応できるものとした。



固体カービジョン

9 家電関連機器

昭和 62 年度の家電関連市場は特に国内市場を中心に、テレビ、VTR、エアコン、電子レンジなど大型商品が好調に推移した。

この中で当社は、市場ニーズにこたえ、映像・音響分野では大画面・高画質・高音質化を、家庭情報分野ではシステム化・パーソナル化を、また家電・住設分野では快適性・健康性・静音性・省スペース性・高効率を重視した機器の開発、製品化を行った。操作性の改善や安全性・信頼性の追求は継続的に実施した。

(1) 映像・音響機器

大画面文化の創造を目指し、37、33、29 型の新カラーテレビ“CZ シリーズ”を市場投入した。ブラウン管、信号処理回路に 20 の新技術を導入し、解像度 700 本の高画質に加え、《ダイヤトーン》専用スピーカーによる高音質を実現した。

家庭用 S-VHS 方式 VTR を製品化した。記録映像信号帯域の拡大、信号分離回路の改善により、解像度 400 本以上の高画質に加え、高音質、特殊再生機能の強化、操作性の向上を実現した。

カメラ一体型 VTR でも低負荷デッキ機構の開発、S-VHS 方式採用により、高画質化、小型・軽量化及び操作性の改善を図った。

次世代のデジタルオーディオ機器として、家庭用 DAT を開発した。録・再両サイドでの高度のデジタル技術を用いた音質重視設計に加え、200 倍速高速選曲機能、フロントローディングなど操作性優先の設計を行った。

オーディオ、ビデオ機器のデジタルソース化、大出力化に対応し、《ダイヤトーンスピーカー》システム“PRO”を製品化した。軽量・高剛性の大口徑アラミドハニカム振動板の採用、強力な磁気回路及び高耐熱ボイスコイル設計に裏付けられている。

(2) 家庭情報機器

HA 分野では、ホームバスの規格標準化にこたえ、これに準拠した新規システムを開発した。電話系、映像系、コントロール系など機能の評価、システムの信頼性・保守性の確保に留意した。

パーソナル化の著しい情報端末分野では、前年度業界初の手頃な情報・通信端末として製品化したテレコムステーションの機能と系列強化を図った。GⅢ ファクシミリとの

送受信可能なアダプタと、専用メニューキーを装備した専用端末機の開発である。

また今後の進展が期待される静止画テレビ電話として、安価でコンパクトなタイプを開発した。

(3) 家電・住設機器

新材料応用、新生活ソフトウェア開発、エレクトロニクス活用など、家電・住設機器など来機種分野でも市場のニーズ多様化にこたえた新製品を送り出した。

空調分野では壁掛けインバータエアコン《霧ヶ峰》に、新設計の上下ツインファン方式の採用、湿感自動制御方式及び新インバータ搭載により、快適性、健康性、静音性、操作性を向上させた。特に暖房立ち上がり時、霜取時の暖房能力向上に注力した。また、健康性実現に集じん能力、脱臭能力に優れた空気清浄機を製品化した。

換気扇では自動運転換気扇シリーズを製品化し HA 時代に備えた。

石油ファンヒーターでは本来の対流（暖室）暖房に加え、電気ヒーターによるふく射（暖身）暖房可能な新機種を製品化した。

調理分野では生活ソフトの基本から追及した製品を送り出した。

当社独自の氷ルーム独立 5 ドアタイプの冷凍・冷蔵庫に庫内の温度ムラ減少、透明氷実現に新技術を開発・実用化した。

電子レンジ、マイコンジャー炊飯器では調理ソフト充実、マイコン技術活用により、おいしい出来上がり、手軽な操作を追及した。

電気温水器では中部電力(株)との共同開発による湯量制御型で省エネを図った。また、給湯ポンプ内蔵により 2 階給湯を可能とした。

衛生分野では健康性の改善をテーマにダニパンチシリーズの掃除機を製品化した。紙袋フィルター内に吸引されたダニをモータの排気熱で死滅させる独自の温風循環式アイデアを採用した。

照明分野ではパワーエレクトロニクスを用いた電子安定器を本格採用した。新開発のインバータにより学習スタンド、つ(吊)り下げ型器具で、ちらつきレス、調光、瞬時点灯、サイクルフリー、安定器磁気音除去に加え、新規デザインを可能とした。

9. 1 映像・音響機器

● S-VHS C カメラ一体型 VTR

最近カメラ一体型 VTR の需要が急激に増加しつつある。このような中で、高画質、小型軽量、使いやすさを追求した多機能なカメラ一体型 VTR を開発した。主な特長は次のとおりである。

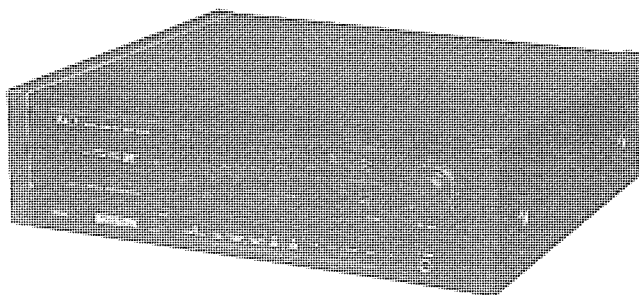
- (1) HQ 方式に加えて S-VHS 方式の搭載により、解像度 400 本以上とし画質を飛躍的に向上させた。
- (2) 高解像度 CCD と F 1.2 の明るいレンズを導入し、独自の回路方式により高感度化を図るとともに色 S/N 及び色にじみを改善した。
- (3) CAE によるシミュレーション手法を用いてテープ走行系の最適設計を行い、小型軽量、低負荷デッキメカニズムを実現した。
- (4) 高速シャッター、アドレス頭出し VASS、日付挿入などの機能を付加した。



S-VHS C カメラ 一体型 VTR HV-M 34 C

● 家庭用 DAT

回転ヘッド式 DAT (Digital Audio Tape Recorder) は、直径 3 cm の小型回転ドラムと、現行のアナログ式音楽カセットの約 1/2 の小型カセットを用いる次世代のテープレコーダーである。今回、家庭用 DAT として、フロントローディング機構を採用した音質重視の DAT デッキを開発した。録音側では、左右両チャンネルの位相差をなくした、同時サンプリング A/D 変換方式を採用、更に再生側では、群遅延特性を平坦にする 4 倍オーバーサンプリングディジタルフィルターを採用し、優れた音質の確保を行った。更に、約 200 倍速の高速選曲機能、自動曲番記録機能、プログラム選曲機能などを搭載し、次世代機にふさわしい性能、機能、操作性を実現している。

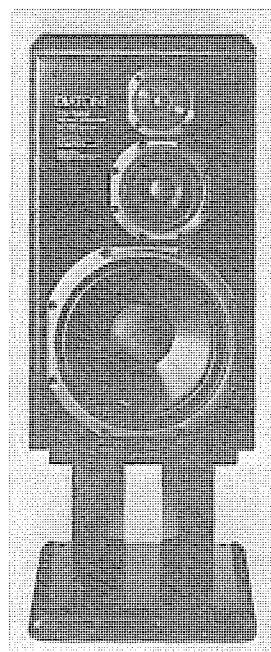


家庭用 DAT

● 《ダイアトーンスピーカー》システム “HiFi”

《ダイアトーンスピーカー》では、市販用単品スピーカーの最大ボリュームゾーンである売れ筋価格帯に、アラミッドハイブリッドハニカム、イントラブライハイブリッドなど、ハイブリッド技術を駆使した振動板を搭載した DS-77 HR 型を開発、発売した。ハイブリッド振動板は、これまで《ダイアトーン》が進めてきた高剛性設計思想に加えて、最適内部損失の特性を併せもつハイブリッド構造の振動板で、これを搭載した DS-77 HR を最新のディジタルソースにも十分対応するハイクオリティのスピーカーシステムとしてまとめ上げ、市場で高い評価を得た。

《ダイアトーンスピーカー》DS-77 HR 型



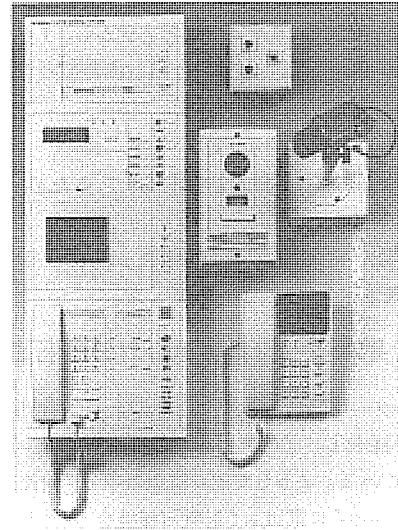
9.2 家庭情報機器

● 三菱 HA システム《MELON》ハウスキーピングシステム

当社 HA システム のコンセプトである《MELON》Mitsubishi Electric Life Oriented Network System 構想に従い昭和 62 年に制定されたホームバス規格に準拠したハウスキーピングシステムを開発した。基本をホームテレホンシステムとし、これを拡張する形でセキュリティ/コントロール、テレコントロール、ビデオコミュニケーションなどの各サブシステムを随時追加する柔軟な構成を持っており、ホームバスの持つ拡張性、融通性を十分生かしたシステム構成となっている。

システムは多機能プログラムタイマー、留守番電話内蔵のテレコントロール、VTR 映像の転送などの多彩な機能を備えている。

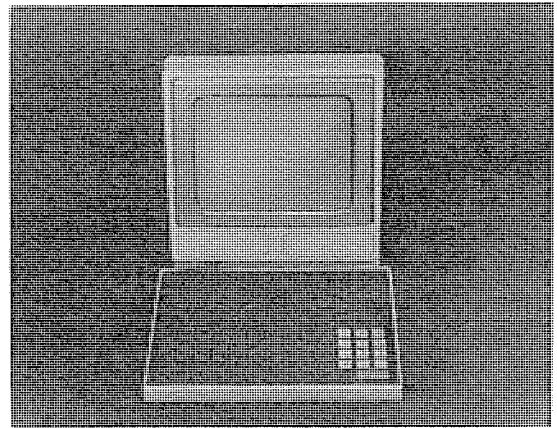
三菱 HA システム《MELON》



● テレコムステーション ML-TS 100 SA

SA (ストアオートメーション) 向け テレコムステーション ML-TS 100 SA 型を開発した。専用のメニューキーボードと 9 インチ モノクロディスプレイ、NCU、インテリジェントモデムを一体化したコンパクトな低価格店舗用の専用端末機である。主な仕様は次のとおりである。

- (1) 通信部 ①接続回線：公衆電話回線, ②ダイヤル方式：DP/PB, 10/20 PPS 切換, ③NCU：AA 型, ④モデム：CCITT V. 21, V. 22
- (2) メイン部 ①RAM：128 K バイト(バッテリーバックアップ), ②ROM：128 K バイト(差替え可能)
- (3) キーボード キー数：MAX 88 キー(メニュー数 50)
- (4) 寸法, 重量：幅 286×奥行 433×高さ 340(mm), 約 9.5 kg
- (5) オプション：3.5" FDD, RS 232 C, 汎用ポート

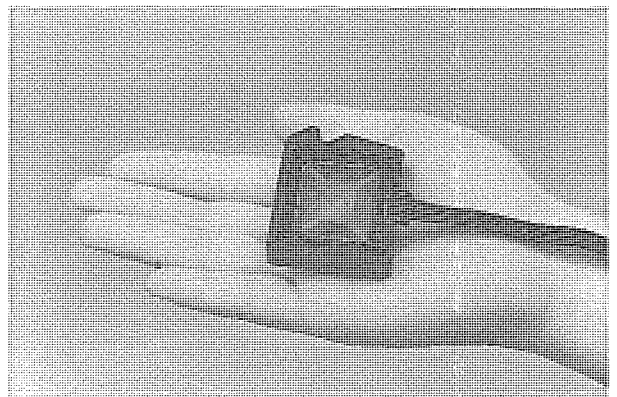


テレコムステーション ML-TS 100 SA

9.3 家電・住設機器

● 快適空調を追求した新温感自動制御方式

近年、家庭用冷暖房機においては、快適な室内環境の実現が重要な課題である。新温感自動制御方式は、機器と使用者とのインタフェースを考慮したもので、使用者が感じる暑い、寒い、快適の温熱感覚をそのまま入力し、直接制御に利用するものである。また、人の温熱感覚が皮膚面の温度に相関があることを利用し、人の皮膚面を熱的に模倣した温感センサを開発した。この温感センサは、皮膚面に相当する受熱板を血流に相当する加熱体で加熱し、この加熱量と受熱板からの放熱量のバランスにより決まる皮膚面に相当する温度を、サーミスタで検出するものである。これらを家庭用冷暖房機に適用することにより、従来の空調環境の制御方法に比べて操作性や快適性を大幅に向上させた。



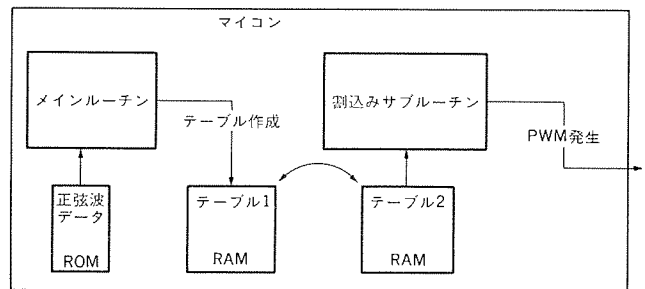
温感センサ

● ルームエアコン高性能インバータ用新波形生成方式

ルームエアコン用インバータの新波形生成方式を開発、実用化した。新方式は従来のパソコンで波形発生データを計算し、あらかじめマイコンのROMに書き込むROMテーブル参照方式から、1チップマイコンで逐次計算し、内部RAMにデータを書き込む演算型のRAMテーブル参照方式としたものである。

以下、新方式のメリットを示す。

- (1) 周波数と出力電圧が独立して設定できるため、V/Fパターンの設定自由度が高い。
- (2) 電源変動、負荷変動に対する電圧レギュレータ機能を実現し、運転範囲が拡大され、開発期間も短縮した。



マイコン 内部 ハード、ソフトブロック 図

● 電気ふく射暖房機能を搭載した三菱石油ガス化ファンヒーター KD-232 R

石油ファンヒーターは発売以来10年目を迎え、成熟商品となり、ユーザーの要求も多様化し、子供部屋、寝室などのサブルーム用として買増需要が増えている。こうした需要構造の中で、対流式の暖房器である石油ファンヒーターに電気ふく射暖房機能をプラスしたKD-232R型の石油ファンヒーターを開発した。この石油ファンヒーターは、暖室（石油ファンヒーターで部屋全体を暖める）と、暖身（電気ヒーターのふく射で局部を暖める）を任意に使い分けができる暖房機で、その時々ニーズに合った暖房を提案するものである。主な仕様は、石油ファンヒーター部、2,300～900 kcal/h、8段階リニアインバータ制御。電気ヒーター部、800 W/400 Wの切替式で瞬時立ち上がりのハイコエヒーター内蔵である。石油ファンヒーターの予熱時は、電気ヒーター（400 W）が通電され即時暖房が可能である。



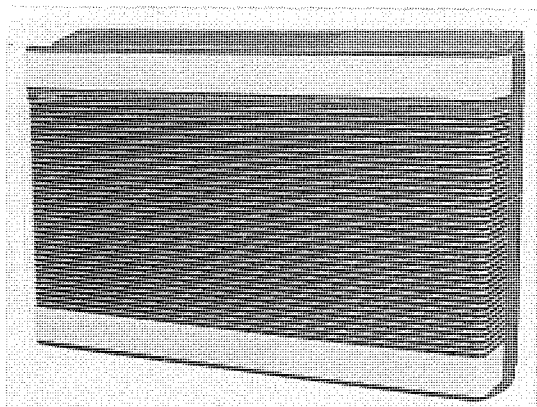
三菱石油 ガスファンヒーター KD-232R

● 家庭用空気清浄機“クリーンエア”MA 400 A 型

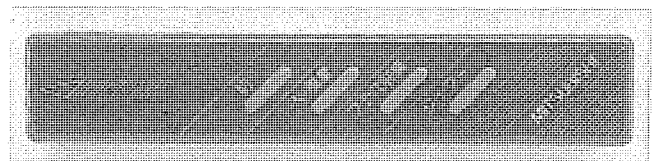
ダニなどのハウスダストや、いやなにおい、タバコの煙害など健康への関心が急速に高まっており、部屋の空気浄化が大きくクローズアップされている。“クリーンエア MA 400 A 型”は集じん性能脱臭能力と使いやすさに重点をおいて開発したもので、主な特長は次のとおりである。

- (1) 0.01 μm までの微細なダストをとる電気集じん方式

- (2) 活性炭による脱臭フィルターと植物性脱臭液により、スピーディで広い範囲のにおいを取り除く“プラス脱臭”方式
- (3) 床置、卓上、壁掛けと置き場所自由な薄型コンパクトボディ
- (4) 離れたところから操作できるワイヤレスリモコン
- (5) 空気の汚れをチェックして快適空気を保つ自動センサ



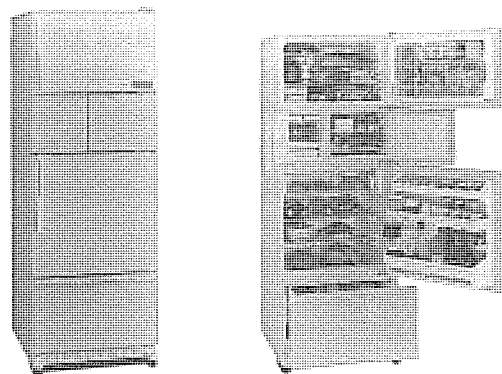
(a) 三菱空気清浄機“クリーンエア”MA-400 A 型



(b) リモートコントロール

● 氷ルーム独立三菱チルド5ドア冷凍冷蔵庫 MR-K 37 E 型

冷蔵庫は年々大型化の傾向にあり、当社独自の氷ルーム独立5ドア冷蔵庫を370ℓに容量アップするとともに、新冷蔵マルチフローシステム、ピュアアイスシステムなどの新技術を搭載したMR-K 37 Eを開発した。新冷蔵マルチフローシステムとは、冷蔵室内を透明でフラットなプラスチック棚で仕切り、各段ごとに設けた冷気吹出し口と二つの温度センサの組合せにより収納する食品の温度ムラや使い勝手を改善するものである。また、氷ルームには二重構造の製氷皿を設け、透明でおいしい氷が作れるピュアアイスシステムを採用した。加えて冷蔵室上部には専用温度センサを備えたスライドチルド式チルドケースを設け、フリーザー切替チルド室と併せてダブルチルドとした。



MR-K 37 E 型

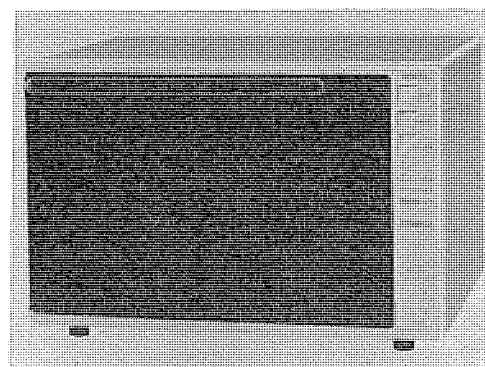
● キッチン電化品 速熱機能、手間なしメニューのオープンレンジ

新加熱方式のハロゲンヒーターで、オープンメニューが予熱不要となり、更にヒーターの光で料理が鮮やかに見え、楽しい調理ができる。

自動調理メニュー20品目を表示管に映し出し、表示管上に設けた透明電極メンブレンキーの採用で、希望のメニューがワンタッチでセレクトできる“手間なしメニューキー20”システムを開発し、使わないときは、メニューをスッキリ隠したブラックフェイスとなる。

初めて使う人でも、当社独自のパイロットサインにより、ランプが光って操作の手順を知らせるので、自動調理はもちろん、手動調理の時きも、手順を間違わずに安心して料理ができる。

マイコンの働きで、全国どこでも使えるサイクルフリーを採用。



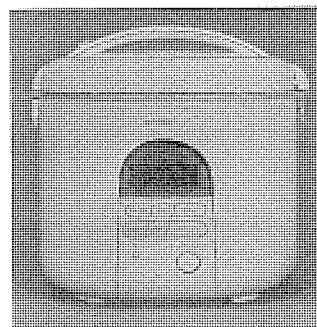
手間なしメニューのオープンレンジ

● 快速α炊きマイコンジャー炊飯器 NJM-D 15 MT 型

マイコンジャー炊飯器 NJM-D 15 MT 型（メモリ・多機能タイプ）は、若年層、働く主婦をメインターゲットとし、おいしき優先のスピード炊飯（快速α炊き）、操作の簡易性を基本コンセプトとして開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) ヒーターをダブルサークル形状にして、パワーアップし、炊飯時間を約2/3（当社比）に短縮した。
- (2) αチェックセンサを搭載して、でんぶんのα化をチェックするとともに、おいしい食べごろ時間を表示するαサインを設けた。
- (3) メニュー選定はワンタッチのダイレクトスタートボタン、時刻合わせは手回しダイヤル、表示は明るい蛍光表示管採用で、より使いやすくした。

- (4) プラスチックボディのコンパクトで美しいシームレスデザインを実現した。

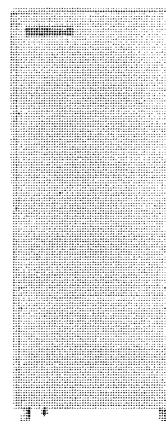


マイコンジャー炊飯器
NJM-D 15 MT 型

● 460ℓ 湯量制御型電気温水器 GRE-4681 型

中部電力(株)との共同研究により、湯量制御型電気温水器 GRE-4681 型を開発した。特長は次のとおりである。

- (1) 給水水温と湯量設定に応じて、一定湯温（85℃）で沸き上げ量を変化させる湯量制御方式の採用によって高温給湯ができる。
- (2) 給湯ポンプを内蔵しているので、給湯圧力が上がり、2階給湯が可能となり、シャワー使用などの快適性が向上した。
- (3) 開放型貯湯方式の採用によりタンク形状は角形で、配管を内蔵しているので、省スペース設計になっている。
- (4) タンクの材質は衛生的なステンレスを採用した。

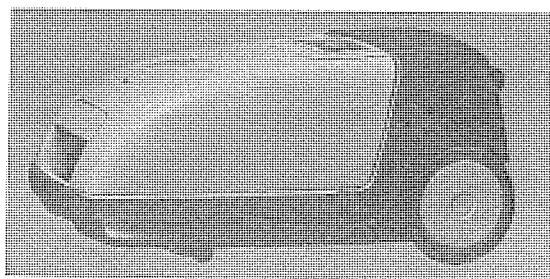


湯量制御型電気温水器 GRE-4681 型

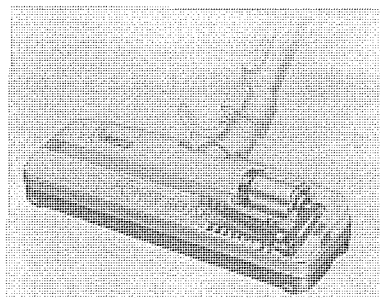
● ホーム電化品 電気掃除機 “ダニパンチシリーズ”

昨今、アルミサッシ、じゅうたんなどの普及による住宅環境や掃除実態の変化により、家庭内のダニ、細菌、カビ類の急激な増加が見られる。それに伴い、アトピー性皮膚炎、ぜんそく、鼻炎などアレルギー性疾患も増加傾向にあり、消費者の健康意識が重視されている。今般発売の“ダニパンチシリーズ”は、“ヘルシー & クリーン”をテーマに開発したもので、主な特長を下記する。

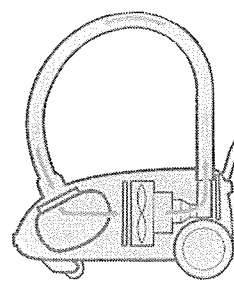
- (1) じゅうたんの奥まで潜んだダニやホコリをしっかりキャッチし、じゅうたんの毛足に合わせてパワーを変化する専用モータ使用の2段切換式パワーブラシ
- (2) 紙袋フィルター内に吸引されたダニを、モータの排気熱で死滅させる温風循環方式
- (3) 1ミクロンのゴミも99%キャッチし、消臭効果も加味した微じん、消臭フィルター



(a) TC-D 280 M 型電気掃除機



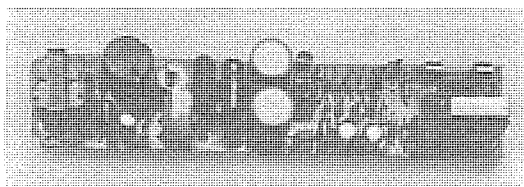
(b) 2段切換 モータ 内蔵 パワーブラシ



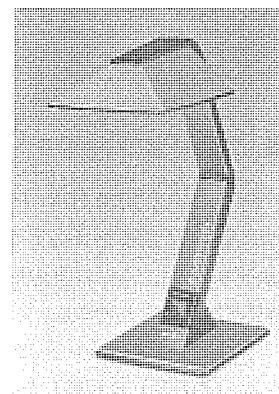
(c) 温風循環方式

● 連続調光機能付き蛍光灯学習スタンド《BB ジラフ》

コンパクト 蛍光ランプ BB と電子安定器を搭載した学習スタンドの第2弾として、明るさが100%から約60%まで連続的に調光できる業界初の機能をそなえ、曲線的でざん新なデザインを特長とする《BB ジラフ》を開発した。搭載した電子安定器は、自励1石式トランジスタインバータにより、商用電源を高周波に変換して蛍光ランプを点灯させる。その高周波の周波数は約40 kHzと約60 kHzからなっており、それらの比率を変えることによってランプ電流を制御し、低コスト及び小型化を図りながら、蛍光ランプを連続的に調光させることを可能にした。



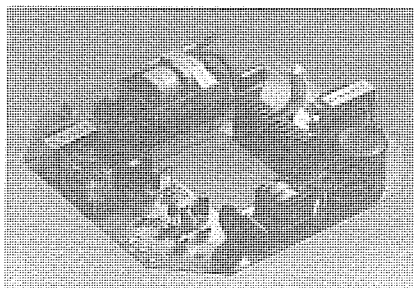
(a) インバータ 外観



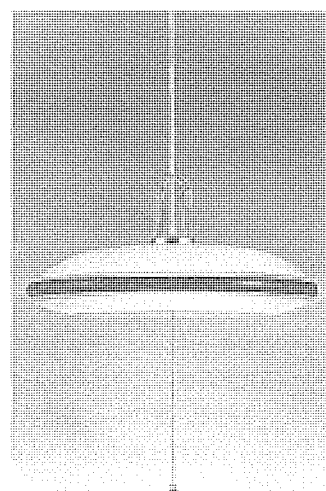
(b) BB ジラフ 外観

● 住宅照明器具用蛍光灯電子安定器

住宅照明器具の高機能化を実現するため、32 W と 40 W の 2 灯の円形ランプを点灯する 72 W 用電子安定器を開発した。この電子安定器を使用することにより、①従来の磁気安定器に比べ約20%の光束アップ、②50 kHzの高周波点灯によるランプのちらつき解消、③照明器具の軽量化、④約1秒の瞬時点灯、⑤電源の50/60 Hz 共用化、⑥照明器具から発生する騒音の解消、が実現できた。また、この電子安定器は、全光時の約60%に調光する段調光機能を持っているが、この場合、2灯のランプの調光度を異ならせて点灯させるようにしたので、2灯を同一の調光度で点灯する在来の調光方式と比較し、同一入力電力でも照明器具の直下照度が高くなる特長を持っている。



(a) 電子安定器



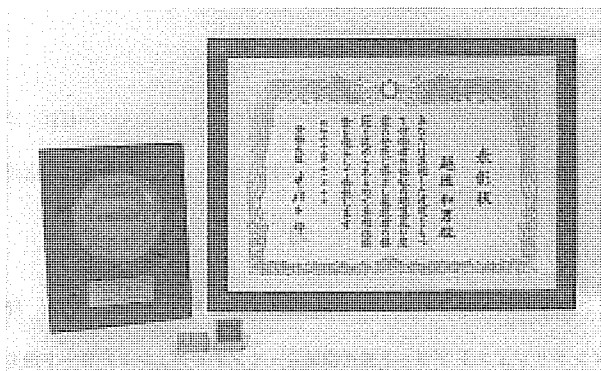
(b) 電子安定器搭載照明器具

社外技術表彰

昭和62年度卓越した技能者表彰受賞（現代の名工）

この道一筋に、円熟した技能を発揮し後継者育成に力を注いだ「現代の名工」が、菊薫る11月10日、東京・全国勤労青少年会館で労働大臣から表彰され、当社から伊丹製作所の塗装工・越後和男（59歳、勤続40年）が受賞した。

この表彰は、全国を通してその年の当該技能が第一人者と目される者を労働大臣が表彰する由緒ある表彰で、当人は重電機器の部品及び製品の塗装の技能、特に静電・屋内・特殊塗装の技能に卓越し、吹付け作業の機械化など幾多の改善・考案を行い、作業能率の向上、安全性の確立に寄与し、永年にわたって業界の発展に貢献するとともに、後進技能者を育成した功績が認められ、受賞したものである。



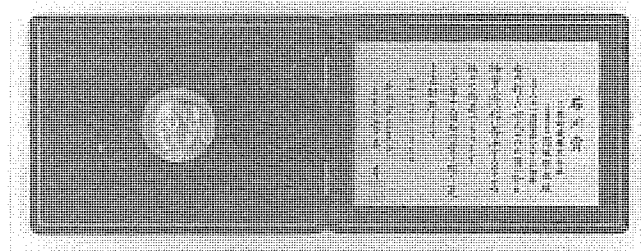
第18回（1987年度）石川賞（企業部門）を受賞

昭和62年11月5日、(財)日本科学技術連盟主催の第18回（1987年度）石川賞授賞式が日本工業倶楽部で開催され、当社社長・志岐守哉、専務・岡久雄、LSI研究所所長・柴山恭一が「LSI ウェハ処理管理システムの開発」で受賞（代表者・志岐守哉）、メダリストとなった。

「石川賞」は、企業の近代化に資するため、(財)日本科学技術連盟理事会の決定により設けられた極めて権威の高い賞であり、当社にとって大変名誉ある受賞であった。

今回受賞したシステム（CAPS: Computer Aided Processing System）は、LSIの試作開発ラインを、パーソナルコンピュータ《MULTI 16》を現場端末とした完全分散処理方式により、フレキシブルに管理するものであり、新

しい生産管理システムとして広く産業界の発展に貢献するものである。

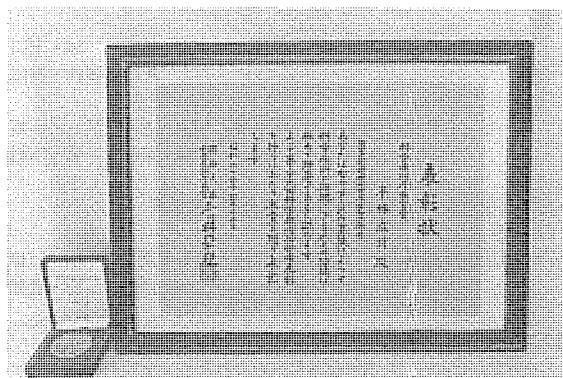


科学技術庁長官賞を受賞

昭和62年4月13日、当社材料研究所長・平林庄司が、第29回科学技術功労者として、科学技術庁長官賞を受賞した。

受賞業績は「高電圧発電機用電界緩和法の開発」で、発電機の単機大容量化・高電圧化の要請に対応できる、画期的な二重シールド型電界緩和方式であり、この電界緩和法の開発により、原子力をはじめとする高電圧発電機絶縁技術の発展に寄与し、我が国の技術の高さを世界に誇示することができた。

この受賞は、本人はもちろん、当社にとっても大変な名誉である。



社外技術表彰一覧表

昭和 61 年 12 月～62 年 11 月受賞分
受賞順に掲載

・毎日新聞社・毎日工業技術賞

「気中アーク制御方式配電線遮断器の開発量産化」
中央研究所……………伊藤 利朗

・防衛技術協会・防衛技術発明賞

発明
「電波送信装置」
通信機製作所……………杉江 清和
「被曳航体」
鎌倉製作所……………多田 智彦・越村 勝・岩本恵萬夫
日本飛行機株式会社と共同
考案
「レーダ装置」
通信機製作所……………伴 和紘・西尾 正
鎌倉製作所……………近藤 輝夫

・インテリジェントアワード推進協議会・インテリジェントアワード推進協議会賞

「インテリジェントビル用ワークステーション・ユニット化システム」
三菱電機株式会社

・日本能率協会・総合生産性優秀賞（TP 賞）

稲沢製作所

・日本電機工業会・電機工業技術功労者表彰

進歩賞
「FA コントローラ MELSEC-LM の開発」
名古屋製作所……………中野 宣政・杉山 彰
「MSHZ-2535 形インバータヒートポンプエアコン」
静岡製作所……………富樫 健二
商品研究所……………菅原 作雄
発達賞
「高周波放電励起 5 kW CO₂ レーザの開発」
名古屋製作所……………菱井 正夫・佐藤 清
「大形構造物用ムービングガン式電子ビーム溶接機の開発及び製品化」
伊丹製作所……………山本 吉廣
応用機器研究所……………村上 英信
「新 VVVF 制御方式エレベータの開発」
稲沢製作所……………吉川 博・野村 正実
「ランジェリードライヤーの開発」
群馬製作所……………後藤 完二・赤羽 一郎
「気中閉閉器用アークエネルギー処理技術の開発」
中央研究所……………吉安 一・森 貞次郎

・科学技術庁・第 46 回注目発明賞

「エスカレータ装置」
稲沢製作所……………後藤 茂・浅野 勝・石田 松彦

・関東電機協会・電機事業従業員功績者表彰

「マルチメディアエンジニアリングステーション ME 1000 シリーズの開発」
コンピュータ製作所……………鈴木 英次・松本 知・下田 康秀
井口 俊秋・神田 明
「汎用計算機 EX シリーズ EX 850 本体装置の開発」
コンピュータ製作所……………小柳 隆・老田 清五・山崎 均
国分 雅輝・植村 聡・木村 富蔵

・日本冷凍協会・第 31 回日本冷凍協会賞・技術賞

「屋外設置スプリット式半密閉コンデンシングユニット」
和歌山製作所……………佐藤 峯夫・原 明・河原 隆夫
伊藤 博・倉知 光教

・電気学会・電気学術振興賞・論文賞

「エポキシ樹脂中の電極近傍に形成されたビットにおけるトリー発生条件」

生産技術研究所……………北村 洋一
材料研究所……………平林 庄司

・日本物流管理協議会・第 1 回全日本物流合理化改善事例発表会 物流合理化賞

「エレベータにおけるトータル物流改善」
稲沢製作所……………大塚 喜勝

・日刊工業新聞社・第 17 回機械工業デザイン賞・通商産業大臣賞

「炭酸ガスレーザー加工機 ML 860 T 2 型」
名古屋製作所

・米国技術専門誌・第 25 回 I R100 賞

「256 KBit Dual-Port Memory」
LSI 研究所

・日本包装技術協会・第 24 回全日本包装技術研究大会優秀賞

「電子応用機器のセット包装とコンテナ化」
名古屋製作所……………平松伊豆雄
「ジャー炊飯器の包装改善」
商品研究所……………石原 豊

・発明協会・地方発明表彰

科学技術庁長官発明奨励賞（近畿）
「磁気記録再生装置」
電子商品開発研究所……………川辺 貞信

発明協会会長奨励賞（近畿）

「フラッシュバット溶接法及び装置」
伊丹製作所……………原 旦則
菱電工機エンジニアリング株式会社……………馬場 利彦
生産技術研究所……………興田 滝夫
井理士会会長奨励賞（関東）
「燃焼器の酸素濃度検出装置」
群馬製作所……………山口 博志・関口 孝志・塚原 英行
根岸 宣匡・藤田 喜助

愛知県知事賞（中部）

「エレベータ用かご」
稲沢製作所……………牧野 克己・勢力 峰生・山本 和実
デザインセンター……………谷口 諒治・岩橋 善敏
兵庫支部長賞
「自動テープ巻付機」ほか支部長賞 3 件
その他、発明奨励賞 46 件及び奨励功労賞（近畿）1 件を受賞。

・電気科学技術奨励会・オーム技術賞（第 35 回）

「時間帯別計量システムの開発」
福山製作所……………有重 豊
関西電力株式会社と共同
「中小水力発電用デジタル化一体形配電盤」
制御製作所……………監崎 章
電源開発株式会社と共同
「77 kV 蒸気冷却式ガス絶縁負荷時タップ切換変圧器の実用化」
赤穂製作所……………工藤 淳
関西電力株式会社と共同
「フェーズド・アレー・アンテナの素子振幅位相測定法」
通信機製作所……………堤 隆
鎌倉製作所……………折目 晋啓
情報電子研究所……………真野 清司

・防衛装備協会・協会賞

「ロッドマン・レンズ・アンテナの研究開発」
通信機製作所……………富松 英二・井上 正人
情報電子研究所……………佐藤 真一
「アクティブ・フェード・アレー・アンテナの研究開発」
本社……………堤 隆
通信機製作所……………沢田 靖二・長谷川 博

・エンジニアリング振興協会・エンジニアリング功労者賞

「臨界プラズマ試験装置（JT-60 装置）建設プロジェクトチーム」
中央研究所……………土方 明躬・他 39 名
日本原子力研究所、株式会社 日立製作所、株式会社 東芝と共同

三 菱 電 機 技 報 Vol. 62 「技術の進歩特集」目次 No. 1

カラートピックス.....(ページ)
(2)

- ① 画像信号処理の基本機能を持つ3層三次元回路素子
- ② プリント基板の電子ビーム直接描画装置
- ③ 保守教育支援システム ADVISOR
- ④ ベースバンド方式ハイビジョン VTR の広帯域記録技術
- ⑤ PWR 型原子力プラント向けデジタル制御装置
- ⑥ 超高圧送電線保護用 PCM 電流差動リレー装置
- ⑦ 高電圧・大容量化一点切りタンク型ガス遮断器
- ⑧ 電力視聴覚教育システム
- ⑨ 最新鋭冷間圧延機用電機品
- ⑩ 4WD 車用シャーシダイナモメータ
- ⑪ イオンクラスター蒸着装置
- ⑫ スクロール型真空ポンプ
- ⑬ 技術試験衛星 V 型 (ETS-V) の開発
- ⑭ 地球資源衛星 1 号 (ERS-1) の開発
- ⑮ 衛星搭載用 12 GHz 帯固体電力増幅器
- ⑯ IBS 用 Ku 帯 5.5 m 地球局アンテナ
- ⑰ テレビ電話機
- ⑱ 汎用コンピュータ 《MELCOM EX 860, 870, 880》
- ⑲ 三菱グラフィックスワークステーション 《MELCOM MG 8000》
- ⑳ T 3100 POS システム
- ㉑ カラーイメージファイルシステム
- ㉒ 日本道路公団納め近畿自動車道舞鶴線 遠方監視制御装置
- ㉓ FDDI 準拠 125 Mbps 光送受信器
- ㉔ 4 M ビット DRAM
- ㉕ 大容量高信頼性メモ리카ードシリーズ
- ㉖ デジタル TV 用映像信号処理 LSI
- ㉗ オートトラッキング ディスプレイモニター
- ㉘ 個人住宅用エレベーター
- ㉙ ロータリ式フレキシブルフリーザー
- ㉚ オフィス用のフレキシブルな照明器具 《ファインベース》
- ㉛ 三菱インテリジェント ビルシステム《MIBASS》の実績と第 1 回
インテリジェント アワード賞受賞
- ㉜ 磁気浮上式鉄道
- ㉝ 千葉都市モノレールシステム
- ㉞ 自動車用ビーコン式ナビゲーションシステム
- ㉟ スバルレックス ECVT 用 パウダクラッチと コントロール
ユニット
- ㊱ 大画面・高画質・高音質化カラーテレビ《CZ シリーズ》
- ㊲ 高画質 S-VHS 方式 VTR “HV-F 23 型”
- ㊳ 《ダイヤトーンスピーカー》システム “PRO.”
- ㊴ 三菱静止画テレビ電話 LU-500 J
- ㊵ ツインファンエアコン《霧ヶ峰》
- ㊶ 換気扇自動運転シリーズ

1. 研 究(21)

- ① 光化学ホールバーニング (PHB) による超高密度光メモリ
- ② LB 膜の分子配向解析
- ③ 高温酸化物超電導材料

- ④ マシナブルセラミックス「ミオセラム」
- ⑤ 基板用高熱伝導性窒化アルミニウム (AlN) 材料
- ⑥ 通信機器用誘電体材料
- ⑦ 高疲労寿命ばね用銅合金「MX 96」
- ⑧ 高性能ダイボンド樹脂
- ⑨ アルミナペーパー応用金属ベース基板
- ⑩ 液晶高分子を用いたデジタル向けスピーカー振動板
- ⑪ 面発光半導体レーザ
- ⑫ 超高速双安定面発光半導体レーザ
- ⑬ 16 MDRAM のセル構造
- ⑭ 新構造不揮発性 RAM
- ⑮ ECL ゲートアレーの α 線によるソフトエラーと回路設計による
高信頼性化
- ⑯ 低ひずみ X 線マスク
- ⑰ ECR プラズマを利用したエッチング技術
- ⑱ 対称スロット線路形静磁波 S/N エンハンサ
- ⑲ ハイビジョン VTR 用メタルインギャップヘッド
- ㉑ 反射型回折格子レンズを用いた CD プレーヤー用光ピックアップ
光学系
- ㉒ 入力機能付き液晶ディスプレイ
- ㉓ ディスプレイ・TV 用 CRT 技術
- ㉔ Prolog 指向 RISC プロセッサ
- ㉕ 大語彙音声認識装置
- ㉖ OSI FTAM による計算機の相互接続
- ㉗ ユーザーインタフェース管理システム
- ㉘ 工程設計のエキスパートシステム
- ㉙ ラスタ演算による設備図面認識
- ㉚ イオンミキシング成膜技術
- ㉛ レーザ CVD 法によるダイヤモンド薄膜合成
- ㉜ カラーディスプレイモニター画質自動調整装置
- ㉝ アナログ電子回路の CAE 技術
- ㉞ 宇宙用 CFRP アンテナの確率有限要素解析
- ㉟ 電動機の磁界及び鉄損解析技術
- ㊱ CRT のモアレ解析技術
- ㊲ 真空アークの分光観測
- ㊳ 生体計測用 SQUID 磁束計
- ㊴ 閉サイクル冷凍機を用いた 30 GHz 帯 SIS 受信機
- ㊵ レーザイオン化質量分析技術
- ㊶ カラービデオ コピープロセッサの色変換処理
- ㊷ VTR におけるテープ・ヘッド間のスペーシング変化量の実時間
測定
- ㊸ PD 方式 2 チャンネル デジタルオーディオ レコーダーの手切り
編集の改善
- ㊹ バリウムフェライト媒体による高密度磁気記録技術
- ㊺ 光ヘッド用フォーカスセンサの特性解析技術
- ㊻ 気中開閉器用のホットガス放出防止技術
- ㊼ 10 kW 級溶融炭酸塩型燃料電池
- ㊽ 重イオン加速用超電導加速空洞
- ㊾ スタンフォード大学向け SLD マグネットコイル

2. 電力・エネルギー	(35)	●FD-1800 デジタル式超音波探傷器	
2. 1 発電	(36)	●T-51 シリーズトランスデューサ	
2. 1. 1 原子力発電プラント	(36)	3. 3 生産機器	(48)
●原子力発電プラント		●加工用 10 kW CO ₂ レーザ (ML-100 R)	
●PWR 型原子力プラント向けデジタル安全保護装置		●レーザ用新型光共振器	
●中国泰山 P/S 向け加圧器ヒータの完成		●ステッパー用エキシマレーザの開発	
●発電設備技術検査協会向け超小型ライナック装置		●小型垂直多関節ロボット《ムーブマスター EX》	
●日本原子力研究所向け JT-60 用その場コーティング装置		●トランスファマシニング用システムコントローラ《PROMAX》	
2. 1. 2 火力発電プラント	(37)	3. 4 汎用電機品	(49)
●火力発電プラント		●真空ポンプ (油回転真空ポンプとターボ分子ポンプ)	
●川崎製鉄(株)千葉製鉄所向けコンバインドプラント総合デジタル制御・監視システム		●小型ギヤードモートル GM-J シリーズ (40~90 W)	
●関西電力(株)向け PAM 方式極数変換電動機による大容量送風機省エネルギーシステム		●ロータリヒートパイプ冷却式パウダブレーキ ZKB-HP シリーズ	
●新系列タービン監視計器 6100 シリーズ		●超高速シーケンサ《MELSEC-A3H》	
2. 1. 3 水力発電プラント	(39)	●汎用シーケンサ《MELSEC-A》用リモート I/O 高速ネットワーク《MELSEC-NET/MINI》	
●揚水/水力プラント用デジタル制御システム		●《MELVAC シリーズ》VF-B 型汎用高圧真空遮断器	
2. 1. 4 新発電技術開発	(39)	●実効値検出型専用 IC を用いた新型電子式ノーヒューズ遮断器	
●燃料電池発電システム		●Super シリーズ漏電遮断器	
●太陽光発電システム		●電子式タイムスイッチ TSE-1 シリーズ	
2. 2 送変配電	(39)	3. 5 環境・広域システム	(52)
2. 2. 1 変圧器	(39)	●静岡市納め大気汚染常時監視テレメータシステム	
●札幌市交通局すすきの変電所向け 66 kV, 20 MVA H 種完全自冷式ガス絶縁変圧器		4. 宇宙開発と衛星通信	(53)
2. 2. 2 開閉装置	(40)	4. 1 衛星	(54)
●東京電力(株)今市発電所納め 550 kV ガス絶縁開閉装置 (GIS)		●通信衛星 3 号 (CS-3) の開発	
●72/84/120 kV 複合形ガス絶縁開閉装置		●通信衛星 3 号 (CS-3) 電源系	
●原子力発電プラント向け大容量発電主回路用ガス遮断器		●地球資源衛星 1 号 (ERS-1) の主構造体	
●四国電力(株)高知変電所納め設備診断装置		●地球資源衛星 1 号 (ERS-1) 搭載用合成開口レーダアンテナエンジニアリングモデルの開発	
2. 2. 3 配電	(41)	●スーパーバード搭載通信用アンテナ	
●配電設備設計支援システム		●スーパーバード搭載通信用中継器	
●24/36 kV キュービクル型ガス絶縁開閉装置		●スーパーバード用ヒートパイプパネル	
●巻鉄心モールド変圧器		●20 mN 級イオンエンジン	
●新シリーズ真空スイッチ管		●人工衛星搭載用ヴィルマイヤ冷凍機の開発	
●電力需給用複合計器		●人工衛星設計/試験装置の AI 化	
3. 産業用システム・機器	(43)	4. 2 宇宙基地・宇宙機	(57)
3. 1 産業プラント用電機品	(44)	●宇宙ステーション電力系機能モデル	
●排水機場ポンプ設備診断システム		●1 kW 級 DC アークジェット	
●日本最大トルク圧延用直流電動機		4. 3 宇宙用デバイス・部品・材料	(58)
●中容量スーパーラインモートル 新シリーズ		●衛星搭載用短波長赤外検出器	
●新シリーズ・コンパクト低騒音 CVCF《MELUPS-8400》		●28 GHz 帯 GaAs 高出力 MMIC	
●超高速ドライブシステム用 GTO インバータ		●LPE 法による 2 × 4 cm・200 μm 高効率宇宙用 GaAs 太陽電池セルの開発	
●ヒートパイプ式油温調整装置		●MOCVD 法による宇宙用高効率 GaAs 太陽電池	
3. 2 計測制御	(46)	●繊維強化金属製衛星構体部品	
●中小規模電力監視システム《MELSAS システム 25/50 シリーズ》		●CFRP パイプ連続成形法の開発	
●ライン用オートマチック トランスミッション試験システム		4. 4 衛星通信地球局	(59)
●ワンループコントローラの新時代《MACTUS 210》ファミリー		●海洋観測用 S/X 帯共用アンテナ	
●三菱総合計装制御システム《MACTUS 620》		●DCME 装置	
●超音波合成開口実時間映像化装置		●衛星通信用符号化モデムの LSI 化	
●レーザ式膜厚測定装置		●衛星通信超小型地球局用 13 GHz 帯 PLL 方式周波数シンセサイザ	

●20 GHz 帯低雑音 HEMT モジュール増幅器	
5. 情報・通信(61)	
5. 1 無線通信システムと機器(62)	
●ヨーロッパ向け RDS ベーキング・受信器	
●北欧向け新型携帯電話機	
●狭帯域 MCA システム用移動無線機 FM-107 F 10 型	
●MCA システム (狭帯域) 制御局	
●車両動態管理 (AVM) システム MACOM-B	
●パトカー照会指令システム	
●パトカー動態表示システム	
●降雪観測用レーダ	
5. 2 光通信システムと機器(64)	
●100 Mbps 級全 IC 化光送受信器	
●デジタル画像伝送用 130 Mbps 光送受信器	
●8 Mbps 局内光インタフェースモジュール	
●100 Mbps デジタル光通信装置	
●船舶 (艦船など) 用光情報伝達ネットワークシステム	
5. 3 有線通信システムと機器(65)	
●小型 G3 ファクシミリ《MELFAS 3300》及び多機能 G3 ファクシミリ《MELFAS 4600 シリーズ》	
●テレビ会議用 16 K/9.6 Kbps 高能率音声符号化装置	
●プライベート ビデオテックスシステム (東日本旅客鉄道(株), 東海旅客鉄道(株)納入)	
●パソコン通信用プロトコル変換装置	
●高速データ転送プロトコル “MNET”	
●水平分散型計算機ネットワークシステム MNA-P	
5. 4 コンピュータとワークステーション(66)	
●三菱スーパーミニコン《MELCOM 70 MX/2600, 2800, 2900》	
●耐環境強化制御用コンピュータ MARC-750	
●高性能 AI ワークステーション《MELCOM PSI II》	
●三菱マルチメディア エンジニアリングステーション ME 1100/1300	
●マルチメディア データベース用ソフトウェア	
●マルチベンダ・ホスト・端末エミュレータ	
●図面管理システム “図面ファイリング編集ワークステーション”	
●三菱製鋼(株)納め汎用コンピュータ《MELCOM EX 840, 850》によるトータルシステム	
●分散型新医療情報システム	
●LSI ウェーハ処理管理システム	
●知的対話システム	
5. 5 周辺機器(69)	
●SCSI コントローラ内蔵型 5.25 インチ ハードディスク	
5. 6 画像システムと機器(69)	
●カラープリンタ用ビデオ プロセッシングユニット “B 350”	
●三菱ハンディ イメージスキャナ (MH シリーズ)	
●高精度指紋判別機	
●三菱超電導磁気共鳴イメージングシステム	
●磁気共鳴イメージング装置用 2 テスラ超電導マグネット	
6. 半導体と電子デバイス(71)	
6. 1 集積回路(72)	
●高速 1 M ビット DRAM	
●1 M ビット CMOS SRAM	
●ビデオ用 CMOS A/D・D/A コンバータ	
●TV 画面上文字・パターン表示制御用 LSI M 50550- $\times \times \times$ SP	
●知識情報処理による自動論理回路変換	
●オフコン用 32 ビット フルカスタム CPU チップセット	
●多機能内蔵 8 ビット CMOS ワンチップマイコン	
●マイクロプロセッサ・周辺 LSI 小型パッケージ (SOP) シリーズ	
6. 2 半導体素子(74)	
●光通信用単一波長レーザ	
●高解像度赤外イメージセンサ	
●高性能 10 μ m 帯赤外線検知素子	
●第 2 世代パワー MOSFET (S シリーズ)	
●逆阻止型大電力 GTO サイリスタ	
●スーパーミニチップ外装トランジスタシリーズ	
6. 3 電子デバイス(75)	
●42 型高画質カラーブラウン管	
●20 型超高解像度ディスプレイ用カラーブラウン管	
●高輝度超大型フレキシブルディスプレイ	
●CD プレーヤー用光ピックアップ	
●高密度銅ポリイミド基板	
●高性能円筒形塩化チオニルリチウム電池	
7. 建築関連設備(77)	
7. 1 昇降機(78)	
●輸出専用エレベーター “EP シリーズ”	
●《アクセル VF》インテリジェント オプションシリーズ	
●メキシコ地下鉄 9 号線向けヘビィデューティ エスカレーター	
7. 2 冷凍・空調機器(79)	
●デマンドインバータ “4 室” “3 室” マルチシステム	
●空調機のインテリジェント制御 (ホロニクス制御)	
●冷媒用半導体圧力センサ	
●オゾンブール浄化装置	
●シングルスクリュウ圧縮機搭載コンビネーションマルチ式コンデンスリングユニット	
7. 3 照明(80)	
●薄くてスマートな誘導灯《フラットサイン》	
●業界 No. 1 の薄さ・直付け型蛍光灯器具	
●2 本チューブ構造コンパクト蛍光灯《BB-1》	
●3 波長域発光型蛍光灯《ルピカ A》の明るさ向上	
●熱陰極型希ガス放電灯	
7. 4 ビル管理システム(82)	
●分散処理型ビル管理システム《MELBAS-D μ 》	
●三菱ビルトータル管理システム《メルセントリーシリーズ》	
●大画面フルカラー液晶ディスプレイ《スペクタス II》	
8. 交通(83)	
8. 1 電気鉄道(84)	
●リニアモータ電車システム	
●車両用チョップ制御装置	

- 車両用インバータ制御装置
- 車両用主電動機
- 海外鉄道車両用電機品
- 新幹線電車用省エネルギー運転装置
- 車両用新空調システム
- 車両用情報管理装置
- LCX を利用した車両情報制御システム
- 京都市交通局向け電車用試験管理運用システム
- 津軽海峡線向け列車無線装置
- 中国鉄道部向け 6 K 型電気機関車用車載変圧器の完成
- パワーエレクトロニクス機器応用新システム電鉄変電所
- 車両運用計画管理システム
- 定期券自動発売機
- シートバックディスプレイ
- 8. 2 自動車.....(88)
- ホットワイヤ式燃料噴射システム
- 酸素センサを用いた高性能排気ガス環流率制御システム
- 高出力用自動変速機制御技術
- アクティブ電子制御サスペンション
- 同時着火コイル式電子配電点火システム
- 車載用 DAT
- 海外自動車メーカー向け車載 CD プレーヤー
- 固体カービジョン

- 9. 家電関連機器.....(91)
- 9. 1 映像・音響機器.....(92)
- S-VHS C カメラ一体型 VTR
- 家庭用 DAT
- 《ダイヤモンドスピーカー》システム “HiFi”
- 9. 2 家庭情報機器.....(93)
- 三菱 HA システム《MELON》ハウスキーピングシステム
- テレコムステーション ML-TS 100 SA
- 9. 3 家電・住設機器.....(93)
- 快適空調を追求した新温感自動制御方式
- ルームエアコン高性能インバータ用新波形生成方式
- 電気ふく射暖房機能を搭載した三菱石油ガス化ファンヒーター KD-232 R
- 家庭用空気清浄機 “クリーンエア” MA 400 A 型
- 氷ルーム独立三菱チルド 5 ドア冷凍冷蔵庫 MR-K 37 E 型
- キッチン電化品 速熱機能、手間なしメニューのオープンレンジ
- 快速α炊きマイコンジャー炊飯器 NJM-D 15 MT 型
- 460 l 湯量制御型電気温水器 GRE-4681 型
- ホーム電化品 電気掃除機 “ダニパンチシリーズ”
- 連続調光機能付き蛍光灯学習スタンド《BB ジラフ》
- 住宅照明器具用蛍光灯電子安定器

62 巻 1 号
編集委員

鶴田敬二・峯松雅登・境野直一・長崎忠一・梅田義明・中井良雄
今村純寿・有賀恵蔵・浅川元治郎・藤井学・高橋誠一・郷鉄夫
関沢英男・柳下和夫・永井昭夫・柳沢忍

〈次号予定〉 三菱電機技報 Vol. 62 No. 2 画像処理特集

特集論文

- 画像処理技術の動向
- 高精度指紋判別機における画像処理
- ナンバープレート認識技術
- FA における画像処理技術の応用
- フラットパッケージ IC 実装ロボット用視覚センサ
- 合成開口実時間超音波連続映像化装置
- 三菱超電導磁気共鳴イメージングシステムにおける画像処理
- 海洋観測衛星 1 号用地球観測情報処理設備
- 図面読取技術とその応用
- テレビ会議システム INVITE 64
- 二次元適応型処理を用いたデジタルテレビ

普通論文

- 東京都下水道局落合処理場の監視制御システム
- 関西電力(株)納め PAM 方式極数変換電動機による大容量送風機省エネルギーシステム
- 新型ターボ分子ポンプ
- 三菱汎用シーケンサ “A 3 HCPU”
- LSI 化高性能 AI ワークステーション《MELCOM PSI II》
- 宇宙用マニピュレータシステム
- 高出力レーザダイオードモジュール
- TV画面上文字・パターン表示制御用 LSI M50455-×××SP

三菱電機技報編集委員

委員長 鶴田敬二
委員 峯松雅登
“ 境野直一
“ 堀切賢治
“ 高橋宏次
“ 村田豪
“ 藤井学
“ 郷鉄夫
“ 高橋誠一
“ 田中輝一郎
“ 柳下和夫
幹事 長崎忠一

三菱電機技報 62 巻 1 号

(無断転載を禁ず)

昭和 63 年 1 月 22 日 印刷
昭和 63 年 1 月 25 日 発行

編集兼発行人 長崎 忠一
印刷所 東京都新宿区榎町 7
大日本印刷株式会社
発行所 東京都港区新橋六丁目 4 番 9 号 (〒 105)
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) 437 局 2338
発売元 東京都千代田区神田錦町 3 丁目 1 番地 (〒 101)
株式会社 オーム社
Tel. (03) 233 局 0641 (代), 振替口座東京 6-20018
定価 1 部 700 円送料別 (年間予約は送料共 9,100 円)

最近の三菱昇降機・照明施設例

昇 降 機



1. ORIENTAL MANDARIN 殿納め展望用エレベーター（シンガポール）
ホテルの大空間に6台設置されている。かごは、ユニークな紋り形であるが、色形ともに大理石の外壁に調和している。内装は総皮張り、かご室天井のシャンデリアとて超豪華なムードを演出している。



2. 小田急向ヶ丘遊園殿納め屋外型エスカレーター
小田急向ヶ丘遊園に納入した日本一長いエスカレーター。屋外形高揚程エスカレーターとして昇り用と下降用4台が好評稼働中である。

照 明



1. アイネスコミュニケーションプラザビル（川崎市）
インテリジェントビルとして建設された同ビルの照明は、一般事務から高度情報処理まで多目的な事務処理に対応できることが望まれる。照明器具は、埋込下面開放形蛍光灯器具を基本形とし、使用目的に応じ遮光ルーバーなどの各種オプションを取揃えたファインベースを採用している。写真は、システム開発フロアの照明で、OAルーバーのオプションを使用しVDT画面に写り込みのない快適な照明となっている。



2. 白水館「薩摩屋敷」（指宿市）
白水館「薩摩屋敷」は、主に料亭として使用され、その照明は、木肌を生かした光天井により優雅さと格式高さを創りだしている。パネル部分には手書きによる花の絵（桜、あじさい、紅葉など）が全体にちりばめられ季節感を演出している。また、光源には、演色性のよいルビカエースを使用し、絵をあでやかにするとともに料理を忠実に照明している。



3. グリーンアカデミースポーツクラブ（福島市）
グリーンアカデミースポーツクラブは、屋外テニスコート2面と屋内テニスコート3面をもつテニスクラブである。照明は、屋内・外とも同デザインの屋内用及び屋外用の1kWメタルハライドランプ用テニスコート専用の照明器具（プロラックス）を使用し、1面あたり6灯、計30灯を設置している。照度は、実測で屋外486 lx、屋内で652 lxを得ている。



4. 帯広の森アイスアリーナ（帯広市）
帯広の森運動公園内にアイスホッケーの公式試合も可能な帯広の森アイスアリーナが完成した。照明は、30m×60mのリンク外周上部に設置したキャットウォーク全周に700Wメタルハライドランプ用角形投光器を164台配置した投光照明を採用している。また、投光器は、選手と観客にまぶしさを与えないよう黒色のルーバーを内蔵している。照度は、全点灯時アリーナ部で実測平均照度2080 lxを得ている。