

# MITSUBISHI 三菱電機技報

MITSUBISHI DENKI GIHO Vol.66 No.1

1  
1992

技術の進歩特集



## 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・開発.....21	
1.1 エネルギー機器.....22	
1.2 電子商品.....26	
1.3 情報処理.....27	
1.4 電子機器.....30	
1.5 電子デバイス・材料技術.....33	
1.6 生産技術/評価・診断技術.....37	
2. 電力・エネルギー.....42	
2.1 発電分野.....43	
2.2 変電分野.....45	
2.3 受配電分野.....48	
3. 民生・産業用システムと機器.....50	
3.1 民生・産業用電機品.....51	
3.2 管理・制御・計測システムと関連機器.....52	
3.3 生産システムと関連機器.....54	
3.4 汎用電機品.....57	
3.5 環境・広域システム.....59	
4. 宇宙開発と衛星通信.....60	
4.1 衛星関連.....61	
4.2 宇宙基地・宇宙機関連.....63	
4.3 宇宙用材料・部品関連.....64	
4.4 衛星通信地球局・天体観測.....65	

5. 情報・通信.....68	
5.1 無線通信システムと機器.....70	
5.2 光通信システムと機器.....70	
5.3 有線通信システムと機器.....72	
5.4 コンピュータとワークステーション.....74	
5.5 周辺・端末機器.....80	
6. 半導体と電子デバイス.....83	
6.1 集積回路.....84	
6.2 半導体素子.....94	
6.3 電子デバイス.....97	
7. 建築関連設備・システム.....99	
7.1 昇降機.....100	
7.2 冷凍・空調機器.....101	
7.3 照明.....105	
7.4 ビル管理システム.....105	
7.5 映像情報システム.....106	
8. 交通.....107	
8.1 電気鉄道.....108	
8.2 自動車.....112	
9. 家電関連機器.....116	
9.1 映像・音響機器.....117	
9.2 HA・家庭情報機器.....119	
9.3 家電・住設機器.....119	

社外技術表彰..... 123

本号詳細目次..... 127

最近の三菱昇降機・照明施設例.....(表3)

## 表紙

### 国際宇宙年 (ISY) に向けた三菱電機の宇宙開発

1992年は、コロンブスの新大陸発見後500年及びスペースシャトル1号の打上げ後35年を記念した国際宇宙年である。これを契機に、宇宙開発の更なる推進が国際的に進められている。宇宙開発事業団によって2月に打上げ予定の地球資源衛星1号(当社が主契約者)は、地球環境保全等への貢献に国際的にも期待が高く、国際宇宙年の幕明けにふさわしいイベントといえる。

当社は、我が国の宇宙開発の黎明期から各種の人工衛星、地上機器及び大型望遠鏡の開発等に積極的に取り組み、その進展に貢献してきた。今後とも、有人宇宙船の時代へ大きく変遷していく21世紀に向け、技術の向上と文化の発展を目指し、従来にも増して積極的に宇宙開発を推進するつもりである。

①フリーフライヤー SFU ②地球資源衛星 ERS-1 ③通信衛星3号 CS-3 ④技術試験衛星 ETS-V



⑤宇宙科学研究所 深宇宙探査衛星用 1.3m 赤外線望遠鏡 ⑥宇宙科学研究所 45m電波望遠鏡 ⑦国立天文台 4m電波望遠鏡 ⑧名古屋大学

## 巻頭言

常務取締役  
開発本部長

工学博士 大野 榮一



謹んで新年の御挨拶を申し上げます。

日本経済は、60か月にわたって成長を続けてまいりましたが、一昨年度後半からの減速傾向が顕著になるなどここ数年にはなかった憂慮すべき景気状況となっております。一方、我が国はこのような情勢の中で、政治的にも経済的にもますます大きな国際的役割と責任を果たすことが期待されております。

我が国の電機産業は、常に進歩する技術力に裏付けられた多様な製品の提供により、新しい生活スタイルの創造と豊かな社会の建設に貢献してきました。昨今の経済環境下においても引き続き21世紀を支える技術革新を進めてまいらねばなりません。

当社では、これらの情勢に鑑み、製造、販売はもとより、研究開発に至るまで世界各地に拠点を広げ、世界的視野に立って技術力の強化を図りつつ、環境問題への対応も進めるなど、社会の発展に貢献してまいりました。研究開発面での昨年の主な出来事、成果は次のとおりです。

研究分野では、初の海外研究所(米国)の開所に代表されるグローバル化、超LSI関連の新設計棟及び情報通信関連の東部第2研究棟の完成、64M DRAM 開発を目指すULSI研究・開発棟の着工など研究環境を整えてまいりました。そして、アナログメモリ付き光ニューロチップなどの新デバイス、熔融炭酸塩型燃料電池など地球環境を守るクリーンなエネルギーシステム、ハイビジョン静止画ディスク装置等の映像関連の新製品、人間とコンピュータとの協調を目指したエキスパートシステムなど、21世紀につな(繋)がる数多くの新技術を開発しました。

電力・エネルギー分野では、電力需要と高度情報化による電力の質への要望に対応して、系統の安定化を図った世界最大容量のSVG(静止形無効電力発生装置)、防災性に優れた世界初の超高圧大容量ガス絶縁変圧器、運転員の大幅負担軽減を目的とした次期原子力プラント用中央計装システムプロトタイプ、開閉所を無人化するための運転・保守支援システムを装備した新型550kV GIS等を完成しました。

民生・産業用システムと機器の分野では、最適化のニーズにこたえ、プラント用各種コンポーネントのシリーズ化・小型化を進め、国内最大容量の無停電電源装置(5,250kVA)の完成、世界初のセメント工場キルン駆動用GTOインバータ可変速システムと大容量化ミシンのハイパワーシリーズ等の完成、最薄型・最軽量電子式電力量計の開発などを達成しました。

宇宙分野では、通信放送技術衛星(COMETS)の主要サブ

システムを受注するとともに、地球観測プラットフォーム技術衛星(ADEOS)の開発を進めております。また、地球資源衛星1号(ERS-1)の認定試験を完了し、本年2月打上げに向けて準備中です。さらに、天体観測では、国立天文台がハワイ島に建設する大型光学赤外線望遠鏡の第1期工事を受注し、世界一の性能を目指して開発に着手しました。

情報通信の分野では、ダウンサイジング化やマルチベンダ化などの浸透による需要構造の変化と、システム化やパーソナル化の一層の進展に対応して、問題解決に向けたシステムソリューションを提供してまいりました。システム構築用のコンピュータとしては汎用機からパーソナルコンピュータまでの各機種の新製品を投入し、通信分野では、最新技術を駆使した小型携帯電話機、高速ネットワーク機器等を開発しました。

半導体・電子デバイスの分野では、基礎技術とASIC製品の開発を進めており、最小加工寸法0.5 $\mu$ mプロセスを用いて高速・低消費電力の16M DRAMを開発し、マイクロコンピュータ、ゲートアレー、SRAM等については大容量化・高性能化・低消費電力化・低駆動電圧化を進めました。また、ディスプレイに関しては、従来のCRTに加えて、旭硝子(株)と共同で(株)アドバンスト・ディスプレイを設立し、TFT型LCDの量産化技術開発を開始しました。

建築関連設備の分野では、“快”を基本コンセプトにしたエレベーター“ACCEL-AI”を開発し、冷凍空調では特定フロア規制への対応を進めるとともに、業界初の“光通信バスリンク”採用のビル空調システムを開発しました。さらに、様々な規模のビルに対応できる照明制御システム“Super-MELSAVE”、インテリジェントビルシステム“マイバスインテグラ”、世界最小画素ピッチの屋内形オーロラビジョンなどを開発しました。

交通の分野では、より快適で便利な輸送システムを目指して種々の挑戦が行われており、磁気浮上鉄道では山梨実験線に向けて実機の製作に着手しました。また、最近開発した非接触ICカード式乗車券システムは利用者の利便性向上の面で大きな期待が寄せられています。

自動車分野では、環境汚染対策と安全性確保の観点から、燃料の絶対量を減らす希薄燃焼システム及び走行安定性を向上させる4輪操だ(舵)システムを開発しました。また、車室内でもコンサートホールと同じ雰囲気の中で音楽が楽しめるDSP使用の音響機器を開発しました。

家電関連分野では、使いやすさを主眼としたファジー制御技術適用製品の開発、包装資材の削減、再資源化を考慮した製品設計、機器の低騒音化を進めるとともに、大画面・高画質・高音質化により、劇場の迫力の“シネマ・ヌーボー”や3軸織りアラミッドハニカム振動板スピーカーなどがあげられます。

本年の経済見通しは、前年後半同様、国内では景気減速、対外的には大幅な貿易不均衡という厳しい環境の中で推移すると予想され予断を許しません。このような状況下において、日本の国際的責任はますます重くなると思われます。科学技術の面でも創造的研究活動の促進とともに、より緊密な国際共同プロジェクトへの参画など、新しいグローバル化時代に向けての転換を図りつつ、人類社会に貢献したいと念願致しておりますので、本年もより一層の御支援と御協力をお願い申し上げます。

## 内部改質方式溶融炭酸塩型燃料電池

溶融炭酸塩型燃料電池は発電効率がよく、環境性に優れた将来の新発電システムとして実用化が期待されている。溶融炭酸塩型燃料電池には、燃料ガスを改質する改質器を電池本体と別に設置する“外部改質方式”と電池本体に組み込んだ“内部改質方式”があり、当社では特に発電効率がよく、システムがコンパクトになるという特長を持った“内部改質方式”の研究開発を重点的に進めている。

内部改質方式溶融炭酸塩型燃料電池には、触媒を直接電池内部に設置する直接型と、触媒を改質器に入れて電池内部に設置する間接型があり、直接型は新エネルギー・産業技術総合開発機構の委託で、また間接型は関西電力(株)との共同研究で研究開発を進めている。

平成3年には、5kW級直接型(899cm<sup>2</sup>-50セル)と30kW級間接型(5,000cm<sup>2</sup>-62セル)のスタックを試作し、運転評価を実施した。特に30kW級間接型スタックでは、2,000時間にわたる運転評価において終始良くそったセル特性と、溶融炭酸塩型燃料電池としては現在世界最大の発電出力35.1kWを達成した。さらに、この運転評価では、カ



30kW級間接内部改質電池の試験風景

ソードガス循環、起動用ガスバーナ、再生熱交換器、ガス精製分離装置を用いたCO<sub>2</sub>回収・循環などシステム構成要素技術の検証を行うとともに、都市ガス(天然ガス)を燃料として直接スタックに導いて運転することに成功するなど、発電システムの早期実用化に向かって大きく前進した。

## ハイビジョン静止画ディスク装置

(財)ハイビジョン普及支援センターがまとめた技術ガイドラインに沿ったハイビジョン静止画ディスク装置を開発した。国内の標準方式に準拠しており、ソフトの互換性が確保されている。主な機能は次のとおりである。

### (1) 豊富な表現力

静止画面の切替時にワイプ、スクロールなど約50種類もの豊富な画面効果機能で画面に変化を与え、画面の演出効果を高められる。さらに、画像ディスクと音声ディスクとの同期再生機能を持ち、画像にナレーションやBGMを付加し、画面効果機能と合わせて静止画像をストーリー性を持った作品として再生できる。

### (2) 各種映像機器との接続が可能

デジタル及びアナログのインタフェース端子を持ち、ハイビジョン静止画カメラ、イメージスキャナ等の映像入力機器と接続してユーザーが容易に静止画ディスク装置に画像を蓄積したり、またビデオプリンタによって記録された画像を印刷することもできる。

### (3) 大容量画像ファイルとして応用可能

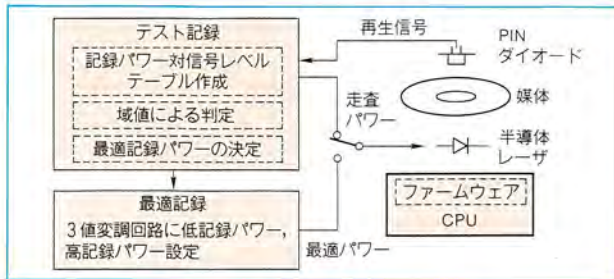
国際規格に準拠した画像データ圧縮機能(JPEG)を持ち、



ハイビジョン静止画ディスク装置

光ディスク1枚に1,500枚程度の画像データをファイルできる。再生時には、必要な圧縮データを光ディスクから2秒以内に取り出せる。

## 光変調オーバーライト光ディスク装置



(a) 自動最適記録方式ブロック図

光ディスク装置の記録時データ転送レート向上の方法として、オーバーライト技術が注目されている。このたび、当社開発による初期化磁石不要型の光変調オーバーライト媒体を使ったオーバーライト光ディスク装置を開発した。

この装置は、現行のISO規格リライタブル型光ディスク装置を基にして、これにデータを2値記録するためのレーザ光強度3段階変調機能と、2値記録によるパワーマージン領域減少を補償するための自動最適記録方式機能とを付加したものである。

最適記録条件の設定は、媒体交換時に媒体の指定されたテスト領域にレーザ光強度を走査しテスト録再を行い、その再



(b) 光変調オーバーライト光ディスク装置

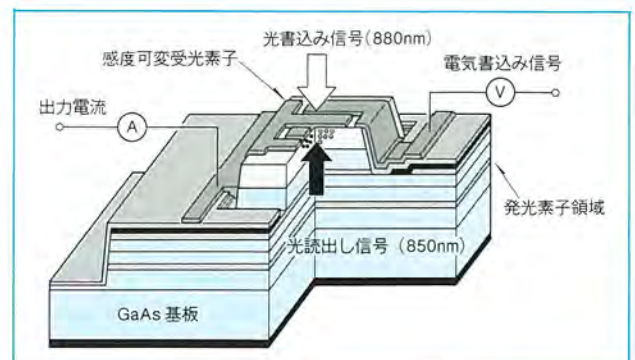
生信号エンベロップが、あらかじめ決められた判定値を超える条件を基に行う。図(a)にブロック図を示す。媒体の感度に応じてドライブ自身が自己最適記録状態に設定されるため、信頼度の高い記録ができる。

このオーバーライト方式によれば、レーザ光強度変調のみでオーバーライトを行うことができ、バイアス磁界は低値固定で済むという特長が得られる。さらに、現行リライタブル媒体と下位互換を持ち、オーバーライト方式の主流になると期待されている。

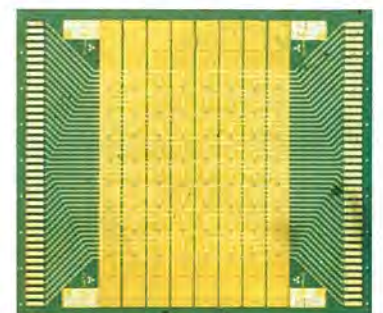
今後、この方式の特長である磁界印加機構簡略化を生かし、装置の薄型化、低消費電力化を図っていく予定である。

## アナログメモリ付きモノリシック光ニューロチップ

大規模なニューラルネットワークモデルを高速にシミュレート可能なニューロチップの研究・開発が盛んである。当社では、空間並列性に優れた光技術を用いた光ニューロチップの研究を進めている。今回開発したアナログメモリ付きモノリシック光ニューロチップは、シナプス素子である感度可変受光素子にアナログメモリの機能を持たせることにより、学習結果を受光感度の形で記憶・保持することを可能としたものである。記憶保持時間は約20分である。また、図(a)に示すように、発光素子アレーと感度可変受光素子アレーとを立体的にモノリシック集積化することに成功し、大規模集積化への道を開くことができた。図(b)はチップの外観写真である。GaAs基板上に8個の発光素子、64個の感度可変受光素子がモノリシック集積化されている。チップサイズは、縦5mm×横6mmである。演算素子(ニューロン)と記憶素子(シナプス)が相互に結合しながら同一基板上に集積化されている点で、人間の脳により近い構造の光ニューロチップ実現への道を開いたといえる。今後の課題として、記憶内容の書き込み効率の向上、大規模集積化などがあげられる。



(a) アナログメモリ付きモノリシック光ニューロチップの構造



(b) チップの外観写真

## 次期原子力プラント 新形中央計装システムの開発・検証

原子力プラント運転監視システムのより一層の運転操作性向上を目標に、人間と機械の役割分担を適正化し、最新のマンマシンデバイスを適用するとともに、知識情報処理に基づく運転ガイド機能を備えた新しい中央計装設備の開発を、三菱重工業(株)、三菱原子力工業(株)と共同で進め、その有効性を確認すべく電力会社の原子力発電所運転員による運転検証を実施した。

この設備は、プラントの総合監視を容易化するために、警報と主要パラメータを表示する大型表示装置と、従来の制御盤上の計器・操作器をCRTやフラットディスプレイパネル上に一括表示しタッチ操作化することで、運転員の心理的・肉体的負担軽減を図ったコンパクトな制御盤等から構成される。



監視操作統合化画面例

次期原子力プラント 新形中央計装プロトタイプ設備

## 関西電力(株)犬山開閉所向け 世界最大容量 154kV±80MVA SVGの完成

154kV±80MVA 世界最大容量系統安定化用SVG (Static Var Generator) を関西電力(株)と共同で開発し、関西電力(株)犬山開閉所に納入、1991年3月から運転を開始した。今回開発したSVGは、系統事故時の安定送電及び送電電力の増大などを目的とし、系統動揺抑制、系統電圧安定維持を行うものである。

SVGは、従来の無効電力補償装置のような分路リアクトル、電力用コンデンサを用いた装置とは原理的に異なり、大容量GTO (4.5kV, 3.0kA)を用いた自動式インバータで静止形無効電力補償装置を構成しており、次のような特長がある。

- (1) 分路リアクトル、電力用コンデンサを用いないため設置スペースが小さい。
- (2) 多相インバータ化により、高周波フィルタは不要
- (3) 高速連続制御
- (4) 定電流特性のため系統安定効果が大きい。
- (5) 定常運転損失が小さい。
- (6) 二重系デジタル制御(DDC)の採用による高信頼度化

現地納入後に実施された実系統試験において、期待どおりの良好な系統動揺抑制効果、送電限界電力量向上効果、電圧

変動抑制効果があることが確認され、現在順調に実運用中である。

また、SVGの直流側に有効電力源を接続すれば、有効電力と無効電力の両方の調整が可能となるため、今後、自動式周波数変換装置等への幅広い適用が期待される。



SVGプラント全景

## 関西電力(株)枚方変電所向け 275kV, 300MVA液冷式ガス絶縁変圧器

関西電力(株)枚方変電所に、世界初の275kV, 300MVAガス絶縁変圧器を納入、1991年3月運転を開始した。

この変圧器は、関西電力(株)と共同で研究を進めてきた高電圧・大容量ガス絶縁変圧器の開発成果によるものである。

特長は次のとおりである。

- (1) 絶縁方式：SF<sub>6</sub>ガスとフロロカーボン蒸気とのハイブリッドによる絶縁。
- (2) 冷却方式：無公害冷媒（フロン規制対象外）のフロロカーボンによる液冷却式。
- (3) 巻線絶縁材料：SF<sub>6</sub>ガス中での巻線絶縁（ターン間絶縁）能力及び万一の補機電源喪失時の許容運転時間確保のため、高耐熱性のフィルム材料を採用。
- (4) 負荷時タップ切換器：長寿命で無汚損の真空スイッチを採用。

不燃で防災性に優れた環境調和形の高電圧・大容量ガス絶縁変圧器により、ガス絶縁開閉装置（GIS）と組み合わせた超高圧変電所のトータルガス絶縁化が実現、変電所のコンパ

クト化が可能となった。

将来、高電圧・大容量ガス絶縁変圧器は、ビル内に設置する地下式変電所、都市周辺部の屋外変電所への設置が期待される。



三相275kV, 300MVA 液冷式ガス絶縁変圧器

## 中部電力(株)豊根開閉所納め新形 550kV GIS

中部電力(株)500kV第二基幹系統の重要拠点となる豊根開閉所に低減LIWL形550kV大容量GIS（定格電流4/6/8kA）を納入し、平成5年6月の運開を目指して現在据え付け中である。1期分工事は、送電線ユニット6ユニットを含む合計10ユニットの規模で、将来さらに2ユニット増設予定である。この大規模開閉所は無人化を実現するために、①ルート断防止の観点から母線連絡ユニットには遮断器を二重化する新方式の採用、②健全回線への早期復旧を可能とすべく、故障点標定装置による運転支援システムの適用、③機器の予測保全のため、各種センサによる保守支援システムの適用、等を図っている。さらに、構成機器の高信頼度化を達成するために、新形高性能消弧室・新形油圧操作装置採用の遮断器、抵抗限流遮断方式のループ電流開閉用断路器、及び高性能避雷器、等の新機種を適用するとともに、三相一括形主母線（三相一括形絶縁スペーサ適用）と母線一体形断路器、三極単投方式の断路器・接地開閉器、及び計器用変流器収納容器とベローズとの一体化等、部品点数の削減による高信頼度化・縮小化も達成している。また、輸送に関しては、可動部収納機器を工場組立形態で直送して現地開放組立箇所の極

限化を図りつつ、現地組立では工場内の環境を再現させるべく、全天候下で作業可能なクリーンハウス工法を導入するなど、総合信頼性の向上にも種々配慮している。



新形550kV GIS送電線ユニット(工場試験形態)

## 大容量PWM制御GTOインバータの キルン駆動用可変速システムへの適用

キルン駆動用可変速システムは、従来、直流電動機又は同期電動機の電機子電圧制御や巻線形誘導電動機の二次電力制御を行っていたが、今回キルン駆動用としては世界で初めて、かご形誘導電動機を一次周波数制御方式の電圧形インバータで駆動する可変速システムを適用した。このシステムは、300%起動トルクを出力可能にしたPWM制御GTOインバータとかご形誘導電動機から構成されており、主な仕様と特長を以下に述べる。

### (1) 仕様

#### (a) インバータ

容量：800 kVA (過負荷 300% 10秒 起動時)  
出力周波数：6~60 Hz, 出力電圧：88~880 V

#### (b) 電動機

容量：450 kW, 極数：10 P  
定格周波数：60 Hz, 定格電圧：880 V

### (2) 特長

- (a) 保守、点検が容易
- (b) 制御性能の向上

- (c) 変換器効率の向上
- (d) 入力率率の向上, 入力容量の低減
- (e) 設置スペースの低減



(a) キルン駆動用 PWM 制御  
GTO インバータ



(b) 電動機

## 三菱超大型形彫り放電加工機 M300K

形彫り放電加工機の市場である金型加工業界の最近の動向として、①家庭電化製品の大型化、②自動車樹脂製品の大型化、③住宅厨房機器の一体成形などモールド、プレス金型の寸法はますます大型化し、形状は複雑化して、在来の機械設備での加工が困難なケースが増えている。このような状況において、①大ストローク、②深物加工可能、③大容量加工タンクといった従来なかった加工範囲の機械に、ミクロン制御の高精度と良好な操作性を兼ね備えたテーブル固定、クロスビーム方式のM300Kを開発した。

主な特長は、①X軸2,200 mm, Y軸1,900 mm と従来にない広い範囲の加工が可能、②Z軸900 mm と従来不可能とされていた深物加工も可能、③加工タンク内径寸法3,250 mm × 2,450 mm × 1,140 mm と非常に大きく超大型金型の浸せき(漬)加工可能、④クロスビーム方式を採用し、大ストロークにかかわらず安定した精度を確保、⑤テーブル固定式にして大型金型の搬出入容易化、⑥NC言語を一切使わないフレキシブル自動プログラム(FAP)、加工手順に従った専用画面がワンタッチで選択可能、精密かつ自動逆洗しノーマン

テナンスのオートフィルタ採用、など加工性能、自動化機能に改良を加えて一層の充実を図った。

写真は三菱超大型形彫り放電加工機 M300K の加工タンクの扉を開いた状態を示す。



三菱超大型形彫り放電加工機 M300K



## 小型汎用シーケンサ“A1Sシリーズ”

従来の“MELSEC-A”シリーズに比較して、体積比でほぼ1/3に小型化した小型汎用シーケンサ“A1S”シリーズを開発した。FA化を目指すあらゆる産業分野で重要な位置を占めるシーケンサは、他の電子機器と同様に小型・軽量化が要求されており、特に装置に組み込んでマシン単体のインテリジェント化を実現する小型シーケンサではその要求が非常に高くなっている。

“A1S”シリーズは、機能的にはA2Nシリーズ相当の能力を世界最小クラスのサイズで実現した上に、①従来の“MELSEC-A”シリーズ用のI/Oユニット、特殊ユニット、周辺装置が使用可能、②SFC言語が使用可能、③DINレー

ルでのベースユニット標準取付けが可能、④基本ベースユニットの左右に増設コネクタを標準装備、など使いやすさも考慮した新しいタイプのシーケンサとなっている。

当社はASIC技術のほか、専用個別半導体(フォトカップラ、LEDモジュール、SSRモジュール)や鉄板一体成形モジュール、など新技術・新部品の開発成功により、他社に対する大きな差別化を達成した。特に64点I/Oユニットは小型シーケンサとしては、世界的に見ても現在他に例のないものであり、取りそろえ中の各種特殊ユニットと併せて、FAシステムの小型・高機能化に大きく貢献することが期待される。



小型汎用シーケンサ“A1S”シリーズ

## オゾン発生装置

当社では、昭和35年にオゾン発生装置の開発に自社独自の技術で着手し、昭和46年製品化した。現在までに、製作台数は約1,000台でオゾン発生量1kg/h以上での国内市場占有率は約55%、単機当たりのオゾン発生量も1g/hから60kg/hの多岐にわたり、名実ともに業界のトップメーカーである。オゾンの適用分野としては、発売初期は染色排水処理が主体であったが、その後、し尿処理・工場排水処理などを経て高度浄水処理・下水高度処理やプール・水族館・製造工程へと広がりを見せている。これに伴い、オゾン発生装置は、効率化、コンパクト化、信頼性向上、制御性向上が望まれていると同時に、製造したオゾンの効率的な利用の点から、オゾン処理設備全体としての効率改善が強く要求されている。当社では開発当初からオゾン処理設備の効率的な運用のため、オゾン反応や余剰オゾンの処理技術の解明に力を注ぎ、これらの技術でも他社の規範となっている。具体的には、電源のインバータ化、空気冷却乾燥装置の小型一体化、1ループコントローラによる排オゾン一定制御、マンガ触媒



大型オゾン発生装置(オゾン発生器)

式の排オゾン処理、効率的な散気装置、半導体式オゾン漏えい検知器などの開発・改良を重ねてきた。この結果により、当社の優秀な技術力が認められ、水道分野では沖縄県北谷浄水場、千葉県福増浄水場ほか、下水分野では大分市弁天処理場、神戸市六甲アイランド、西宮市枝川処理場ほかへの採用が決まっている。

## 地球資源衛星1号(ERS-1)

ERS-1は高度約570kmの上空から、合成開口レーダと光学センサで、資源探査・国土調査・農林漁業・環境保全・防災・沿岸監視等に役立てる情報を、地球の全陸域にわたって約2年間収集する。打上げは、1992年2月に予定されている。

合成開口レーダは合成開口技術を使った映像レーダで、昼夜・天候に左右されることなく地表の地質・凹凸・傾斜等を高解像度、高コントラストで観測できる。また、光学センサは検出部に4,096素子の固体撮像素子を使った電子走査式の放射計で、地表からの太陽反射光を可視域から短波長赤外域まで7つの波長帯で撮像でき、さらに立体視もできる。地上分解能はいずれも18mで、これまで以上の高解像度の精密画像が得られる。また、世界全域の観測をカバーできるように、地上局の不可視域の観測に対しては、衛星に大容量のデジタル記録装置を搭載して観測データを記録し、可視域で再生する方法を採っている。

衛星のバス機器には、前記の高精度・大型センサの搭載を可能にし、性能を最大限に生かすため、姿勢制御には慣性センサを用いたデジタル ゼロモーメントム・ストラップダ

ウン方式による高精度三軸制御を、大電力消費に伴う高発熱対策にはヒートパイプ埋込み型機器搭載パネルとサーマルルーバとを組み合わせた排熱方式を、また構体にはCFRPを素材とした主構体トラスとアルミニウム ハニカムパネルで構成した軽量化構体等、特長ある技術を採用している。



地球資源衛星1号(ERS-1)

(写真提供：宇宙開発事業団)

## 衛星通信受信用平面アンテナ

近年、SUPERBIRD、JCSAT等の民間通信衛星の打上げに伴い、日本でも衛星通信が本格的に商用化されるに至っており、衛星通信の持つ同報性・広域性といった特徴を生かして、企業内ネットワーク・CATV配信等を中心としたサービスが提供されている。

衛星通信受信用アンテナとしては、小型・高性能はもちろんのこと、設置性の良さ、輸送性の良さ等が要求される。今回、従来のパラボラアンテナに比較して設置性・輸送性に優れ、占有空間の小さい衛星通信受信用平面アンテナを開発した。このアンテナは、約1,600素子のトリプレート給電マイクロ ストリップアンテナによって構成され、給電回路と素子アンテナを同一面に配置することにより、薄形化を図っている。また、全体を6つのサブアレーに分割し、各サブアレーごとに低雑音増幅器を内蔵することによって給電損失による雑音温度の上昇を補償し、小型・高性能化を図ったことも一つの特長である。

アンテナの主要な性能としては、周波数帯域12.25～12.75GHz、偏波は垂直又は水平偏波、受信性能指標である

G/Tは16dB以上、寸法970mm×970mm×76mm以下、質量15kg以下、耐風速50m/s以上(瞬間)である。なお、このアンテナによって、北海道から九州の広範囲にわたり良好な映像受信が可能である。



衛星通信受信用平面アンテナ

## VSATシステム用屋外ユニット

この装置は、通信衛星を利用して音声、データ等の双方向通信を行う VSAT<sup>(注)</sup> システムの端局に使用されるものであり、送受信アンテナ及びマイクロ波帯送受信機から構成される屋外ユニットである。

アンテナは、直径1.2m、1.8m及び2.4mの種類があり、システム設計上の要求条件に応じて選択することができる。

ODUは、送信周波数14.0～14.5GHz、受信周波数12.25～12.75GHzの周波数帯域で使用されるもので、送信出力は4Wであり、技術適合基準認定を受けることが可能な最大出力としている。

VSAT : Very Small Aperture Terminal



直径1.8m アンテナ・屋外ユニット

## VSATシステム用屋内ユニット MS510

衛星通信の広帯域性を生かしたシステムとして、じゅく(塾)又は企業等において、センターから多数の教室等に講義の映像を伝送するシステムが実用化されている。これらのシステムでは、教室からセンターへの通信として、受講者からの質問(音声)や問題の解答等を地上回線で行っている例がほとんどであるが、アプリケーションによっては、広い伝送帯域の必要な静止画や準動画の伝送が必要となることがある。MS 510は、受講者からの要求又は講師からの指示により、教室からセンターへの衛星回線を割り当て、音声、準動画等を64～256 kbpsに多重化して伝送する機能を持つもので、衛星を利用した教育/研修システムの新しい分野を開くものとして期待される。



教育研修ネットワーク用屋内ユニットの外観

## VSATシステム用屋内ユニット MS520

ホストコンピュータと多数の端末との間のデータ収集分配システムは、衛星を利用したVSATネットワークの典型的な例である。MS 520は、データ端末として4台までを接続することができ、多様なプロトコル(X25, X28, BSC, SDLCほか)をサポートしている。ホストコンピュータと端末とのデータ転送は、パケット化されたデータを衛星回線上でランダムアクセス方式で行うことにより、少ない帯域で1,000局以上のVSAT局をネットワークに収容することができる。また、オプションで、通常のGⅢファクシミリが使用できるファクシミリ同報機能及びデマンドアサイン方式による電話回線を付加することができる。



MS520の外観

## 超小型携帯電話

国内における自動車電話、携帯電話のここ数年の発展は、著しいものがある。特に小型・軽量の携帯電話への関心は、ますます大きくなっている。そこで、当社ではNTT向けに世界最小・最軽量の携帯電話（ムーバD：送信電力0.6W、体積150cm<sup>3</sup>、質量250g）を開発し、平成3年春から納入を始めた。

NTT大容量方式は、昭和63年春からサービスを開始しており、チャンネル間隔12.5kHz（6.25kHzインタリーブ）、ダイバーシチ受信、間欠受信、チャンネル干渉検出等を特徴としている。

今回の開発に当たっては、0.5mmリードピッチカスタムLSI、MMIC化電力増幅器、RFフィルター一体形逆Fアンテナ等を開発し、さらに薄形部品、1005と呼ばれる1mm×0.5mmの超小型チップ抵抗及びコンデンサ等を採用するこ

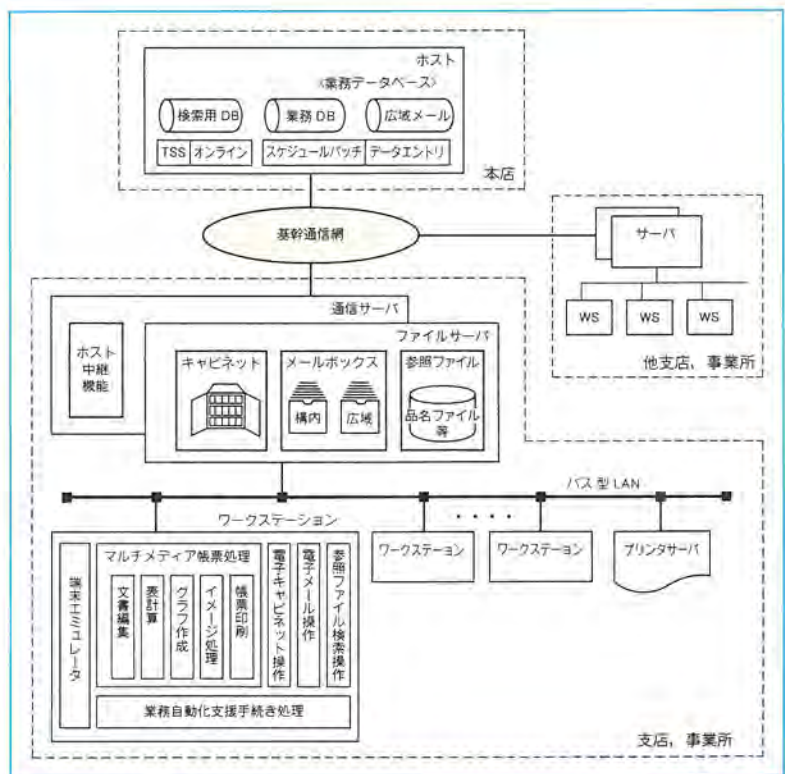
とにより、実装密度の向上と無駄な空間の削減を行い、小型化に成功している。また、従来機にはなかったカナ・英字の表示、100人分の電話帳機能、3種類の呼出し音選択、LEDによる着信表示、電池電圧モニタ等の機能を追加し、サービス向上を図った。さらには、外観を薄型フォルムにすることにより、見やすい大きなLCD表示と操作性の良いダイヤル部を実現し、理想的なヒューマンインタフェースを追求している。そして、小型ながらも連続通話45分、連続待ち受け8時間（S形電池使用時）を実現している。



超小型携帯電話

## 中部電力(株)納め統合OAシステム

このシステムは電子キャビネット、電子メールと表計算、文章、グラフ、イメージを含む帳票を処理するマルチメディア帳票処理機能を密結合させることで各機能間の親和性を高め、操作性の統一を図ったシステムであり、各種パッケージの組合せ（疎結合）による統合OAシステムを一步進めたものである。さらに、これら機能を自動的に実行させる業務自動化支援機能を付加することで、通常の伝票業務に加え、開発計画・工事計画等の作成、申請、審査、承認等の各種業務を処理できるようにした。このシステムの構成はMELCOM 80をサーバ（通信サーバとファイルサーバの二重系構成）とし、MWS及びMAXYを端末としてLANで接続した分散処理システム構成を採っている。このほかホスト計算機と通信サーバ間のネットワークとしてOSI（開放型システム間相互接続）の採用及び端末OS（オペレーティングシステム）として日本語MS OS/2を採用した。また、このシステムでは帳票作成や電子キャビネット/電子メールをグラフィカルユーザーインタフェースで操作するクライアント機能と、帳票やメールを一元管理するサーバ機能の連携によるクライアントサーバシステム環境の提供、業務自動化支援機能と業務



システム構成

構築を容易にするための業務処理プログラム簡易作成機能による業務開発支援環境の提供を実現した。

## 汎用上位機 EX900シリーズ

MELCOM EX900 シリーズは、従来の EX800 シリーズの上位シリーズとして、ますます大規模化、高度化する情報システムの進展に対応して行くために投入された汎用コンピュータの新シリーズである。EX900 シリーズは、従来の GOS/EA を搭載して EX800 シリーズからの連続利用を可能とするほか、IBM 社の MVS/ESA を搭載して、より大規模で高度なシステム構築を可能とする。

EX900 プロセッサの特長は、①デファクトスタンダードな IBM 社の ESA/390 アーキテクチャに準拠、②性能レンジ約 8 倍の単一プロセッサから 4 ウェイ多重プロセッサまでのアップグレード可能な 9 モデル構成、③中央記憶と拡張記憶に分割利用可能な最大 2G バイトの大容量記憶装置、④動的チャネルサブシステムに加え、光ファイバ技術を用いた最大 20km、10M バイト/秒の長距離かつ高速なシリアルチャネル、⑤ 1 台のプロセッサ上で複数のシステムの同



EX900 プロセッサ

時稼働を可能とする多重論理分割機構、⑥ 多重プロセッサモデルで、障害時にアプリケーションの中断なしにプロセッサの自動切替えを行う処理機構可用性向上機能、などである。

さらに、⑦ 周辺装置接続の柔軟性を改善し、装置間距離を最大 60km とするシリアルチャネル ディレクタや、⑧ 複数システムを単一システムイメージで運用可能とするシステムコンプレックス タイマ、などの特長ある周辺装置レパートリーを持つ。

## MELCOM80/GSファミリー

MELCOM80/GS ファミリーは、従来 GR ファミリーに大幅な機能強化とレパートリーの拡大を行った。

主な特長は次のとおり。

- (1) 5 インチ 1.34G バイト大容量固定ディスク装置を採用し、最大ディスク容量 73.7G バイト (GS 600/30) を実現した。従来シリーズに比べて 2.25 倍容量が大きくなった。
- (2) 従来シリーズの、上位モデルのみに提供していた“ミラーディスク機能”、“デュアルアクセス機能”を中位モデル (GS 200/30 以上) にも提供した。
- (3) 上位モデル (GS 400 以上) で、大容量バックアップ媒体として 1 巻当たり 200M バイトの高速カートリッジテープを採用した。カートリッジ自動装てん (填) 機構により、10 巻 (2G バイト) までの自動セーブリストアができる。



MELCOM80/GS600

- (4) 中位モデル (GS 200) 以上で、大容量の交換形ディスク媒体として光磁気ディスク (570M バイト/枚) を採用した。
- (5) 機種レパートリーを、従来の 9 モデルから 11 モデルに増加した。これにより、中堅企業のホスト機又は大企業の部門コンピュータから小企業のスタンドアロン機まで、幅広いお客様の要求にこたえることができる。

項目	GS10	GS100/10	GS100/30	GS100/50	GS200/10	GS200/30
主記憶装置	基本容量(Mバイト)	4	4	4	4	4
	最大容量(Mバイト)	8	12	12	12	16
自動運転機能	定時刻オン/オフ	基本	基本	基本	基本	基本
	リモートオン	オプション	オプション	オプション	オプション	オプション
高速カートリッジテープ装置	接続不可	接続不可	接続不可	接続不可	接続不可	接続不可
光磁気ディスク装置	接続不可	接続不可	接続不可	接続不可	接続可	接続可
固定ディスク	基本容量(Mバイト)	80	80	135	250	660
	最大容量(バイト)	60M	320M	540M	1.0G	2.5G
端末・WS 接続台数(台)	1	24	40	40	96	160
通信回線数	4	16	16	16	32	32
RDB プロセッサ“グレイオ”	接続不可	可 (B 5500)	可 (B 5500)	可 (B 5500)	可 (B 5500)	可 (B 5500)
外形寸法(幅×奥行×高さ)(mm)	150×590×600	150×590×600	150×590×600	150×590×600	320×700×700	320×700×700

項目	GS300	GS400	GS500	GS600/10	GS600/30
主記憶装置	基本容量(Mバイト)	8	16	16	16
	最大容量(Mバイト)	16	48	64	64
自動運転機能	定時刻オン/オフ	基本	基本	基本	基本
	リモートオン	オプション	オプション	オプション	オプション
高速カートリッジテープ装置	接続不可	接続可	接続可	接続可	接続可
光磁気ディスク装置	接続可	接続可	接続可	接続可	接続可
固定ディスク	基本容量(バイト)	660M	1.32G	1.34G	1.64G
	最大容量(バイト)	7.92G	32.1G	45.56G	32.8G
端末・WS 接続台数(台)	320	640	640	1,280	1,280
通信回線数	64	128	128	256	256
RDB プロセッサ“グレイオ”	可 (B5501)	可 (B5501)	可 (B5501)	可 (B5501×2台)	可 (B5501×2台)
外形寸法(幅×奥行×高さ)(mm)	400×700×700	500×700×1000	795×745×1000	795×745×1600	795×745×1600

MELCOM80/GS ファミリーの諸元

## UNIXワークステーション ME RISCシリーズ

ME RISC シリーズはオープンシステム、分散コンピューティング環境に対応した最新のUNIX<sup>(注)</sup>ワークステーションで、プロセッサにヒューレット・パッカード社が開発したRISC プロセッサ“PA-RISC”を採用し、世界最高水準の性能を実現している。57 MIPS, 17 MFLOPS (倍精度) のデスクトップモデル R 7200 から 76 MIPS, 22 MFLOPS (倍精度) のデスクトップモデル R 7300 及びデスクサイドモデル R 7500 まで、グラフィックスとの組合せによって11通りのシステム構成が可能である。グラフィックス オプションにはモノクロモデル GRX, 二次元対応モデル CRX, 三次元ソリッド対応モデル PVRX, 超高速三次元レンダリング対応モデル TVRX がある。GRX 及び CRX で115万ベクトル/秒, TVRX で33万ポリゴン/秒の描画性能により, CAD/CAM/CAE, 高次元/高精度グラフィックス分野に最適な機能と性能を提供する。また, 基本 OS として HP-UX (UNIX SYSTEM V R 3.0+4.3BSD), ウィンドウシステムは X 11 R 4 をベースに, グラフィカルユーザー インタフェース OSF/Motif, グラフィックス ライブラリ HP/



ME R7200/R7300

PHIGS, HP/GKS, Starbase 及びネットワークプロトコル TCP/IP, NFS, 分散コンピューティング環境 NCS など国際・業界標準ソフトウェアをサポートしている。

(注) “UNIX”はUNIXシステム、ラボラトリーズ社が開発し、ライセンスしている。

## 三菱クライアント・サーバ コンピュータapricotシリーズ

パソコンの普及に伴い、最近新しいコンピュータ処理方式として、クライアントサーバ型処理方式が注目されている。この方式は、パソコンをクライアントとしてLAN 接続し、データベース、高性能プリンタなど共通資産・資源をサーバに用意する方式である。apricot シリーズは、25MHz の i 486<sup>(注1)</sup>を搭載した FT サーバと、クライアントとしての高機能・高性能な Qi ワークステーションとコンパクト設計の LAN ターミナルから構成されている。FT サーバと Qi ワークステーションは MCA バス仕様, LAN ターミナルは PC/AT バス仕様で, OADG に準拠したオープンアーキテクチャ設計になっている。クライアントサーバ型処理に欠かせないセキュリティ機能とシステム監視機能は専用のプロセッサ ASC で用意され, FT サーバは最大5.2Gバイトのディスク容量, 無停電電源装置 (UPS), さらにディスクミラーリング, ディスクデュプレクス機能の標準装備など, クライアントサーバ型処理の中核機にふさわしい設計になっている。

LAN 環境は Ethernet<sup>(注2)</sup>と Token-Ring<sup>(注3)</sup>に対応し, ネットワーク OS には NetWare<sup>(注4)</sup>と LAN マネージャが用意されており, MAXY など他のパソコンと一緒に利用す



FTサーバ

ることができるほか, ホストコンピュータ, オフィスコンピュータなど他のコンピュータとも接続することができる。

(注1) “i 486”は米国インテル社の登録商標である。

(注2) “Ethernet”は米国ゼロックス社の登録商標である。

(注3) “Token-Ring”は米国 IBM の登録商標である。

(注4) “NetWare”は米国ノベル社の登録商標である。

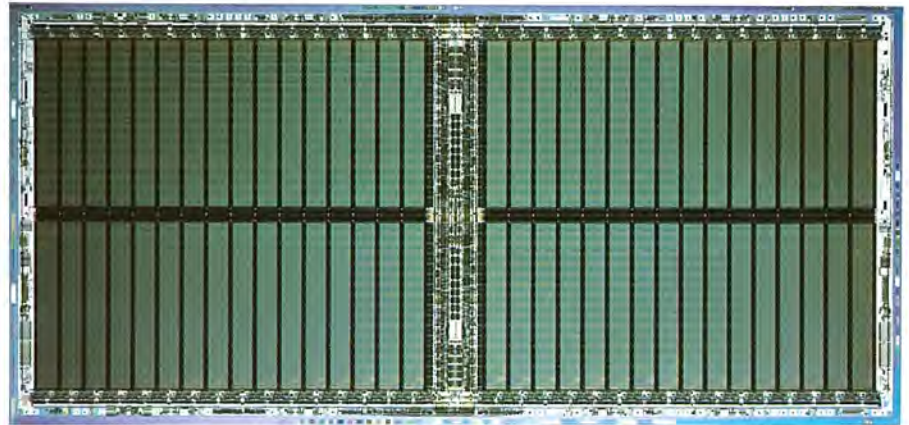
## 16MビットDRAM

ダイナミック RAM は、現在の高度情報化社会におけるキーデバイスとして位置付けられ、大型コンピュータからパソコンに至るまで、その応用分野は広範囲にわたっており、3年で4倍の高集積化が着実に推し進められてきた。

当社では、最近のシステムの高性能化に対応し、より大容量・高速・低消費電力の16MビットDRAMを開発した。

2層アルミ配線、三次元スタックキャパシタセル、最小設計寸法 $0.5\ \mu\text{m}$ の最先端微細加工プロセスの採用により、 $130.9\ \text{mm}^2$ のチップ面積を実現している。

また、チップ上に電源電圧降圧回路を内蔵し、外部からは従来どおり5V単一電源でありながら、低消費電力を実現するとともに高い信頼性を確保している。さらに、64ロー/16コラム分のスペアメモリセルを備え、また $16\text{M}\times 1$ は16ビット並列、 $4\text{M}\times 4$ は4ビット並列のテストモードを



16MビットDRAMのチップ写真

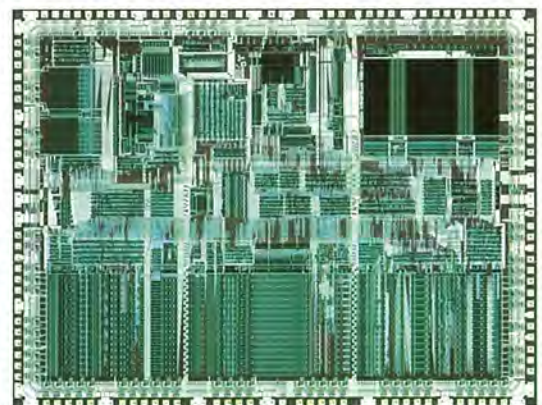
内蔵して、生産性の向上も考慮した。

最大アクセス時間は $V_{CC}=4.5\ \text{V}$ 、周囲温度 $=80\ ^\circ\text{C}$ で、50 ns、電源電流は $V_{CC}=5.5\ \text{V}$ 、周囲温度 $=25\ ^\circ\text{C}$ 、サイクルタイム $=120\ \text{ns}$ で平均75 mAを実現した。パッケージは28 pin 400ミルのSOJ、TSOPの2種類、ビット構成としては $16\text{M}\times 1$ ビットと $4\text{M}\times 4$ ビットの2構成で、ファーストページモードの高速動作モード品から製品化を予定している。

## ASIC展開に適したTRON仕様32ビット マイクロプロセッサ

TRON仕様に基づいた32ビットマイクロプロセッサM32/100の機能完全互換で縮小化(シュリンク)を図ったマイクロプロセッサを開発した。プロセス技術に最新の $0.8\ \mu\text{m}$ ルール2層メタルCMOSを用いて、 $9.3\ \text{mm}\times 7.3\ \text{mm}$ のチップ上に約34万トランジスタを集積している。このプロセッサは、 $1\ \mu\text{m}$ ルールによる既開発のチップに比較して、チップ面積で約33%、消費電力で20%以上が低減された。さらに、高速化も期待できる。M32/100は、組み込みコントローラや小型ワークステーションへの応用をターゲットとした実記憶サポートのプロセッサであり、マルチウインドウ表示をサポートするビットマップ処理やリアルタイム処理に適した高機能命令をサポートしている。また、ASIC展開におけるコアプロセッサとしての利用を特長としている。

チップ面積縮小化により、このプロセッサはASIC展開用のコアプロセッサとして、更に威力を発揮する。このプロセッサと同様に周辺機能も $0.8\ \mu\text{m}$ ルールでレイアウトすることにより、割込みコントローラ、DMAコントローラ等の機



TRON仕様マイクロプロセッサのチップ写真

能をより多くVLSIに内蔵することができる。一例として、 $1\ \mu\text{m}$ ルールで開発したM32/ASSPと比較すると、現状よりゲート数(1ゲート当たり4トランジスタで換算)にして約2倍(4万ゲート)の周辺機能を組み込むことができる。高性能でコンパクトなシステムの構築が一段と容易になる。

## ミリ波帯超低雑音T型ゲートHEMT

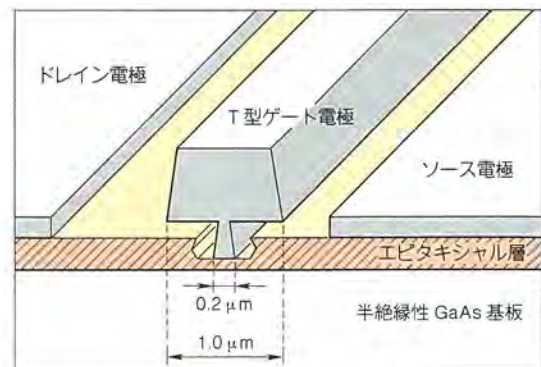
周波数40GHzで雑音指数1.1dBという世界最高レベルのミリ波帯超低雑音HEMT(高電子移動度トランジスタ)を開発した。このような優れた性能は、ゲート長を0.2 $\mu\text{m}$ に微細化すると同時に、ゲート断面形状をT字型に加工してゲート抵抗を約1けた低減することによって達成できたものである。このHEMTに用いた0.2 $\mu\text{m}$ T型ゲートは、超微細加工に適した電子ビーム直接描画と生産性の高い光学露光を併用した当社独自のハイブリッド露光技術の開発によって実現したもので、従来の電子ビーム多重露光法などに比べて量産性を大幅に改善できるという特長を持っている。

今後、InP系半導体材料の適用、素子構造の最適化及びゲート長のより一層の微細化によって、雑音指数及び動作周波数を更に向上させることが可能で、40GHzから90GHzにわたるミリ波通信機器の高性能化に大きく寄与するものと期待される。

また、今回開発したT型ゲート技術を適用した衛星放送受信用HEMTは、雑音指数が0.5dB(@12GHz)と従来製品に比べて約0.1dB低く、製品レベルのHEMTとしては世界最高性能を持っている。このHEMTは既に量産中であり(型式:MGF4318D)、受信アンテナの小型・高性能化に貢献している。



(a) T型ゲートHEMTチップ



(b) T型ゲートHEMTの断面模式図

## オレンジブック対応追記型CD用光ピックアップの製品化

ライトワンス形CD(Compact Disc)用光ピックアップを製品化した。このライトワンス形CDは、CD-R(Compact Disc-Recordable)ともいい、記録・再生のできるCDのことであり、それはオレンジブックというCD規格に規定されている。このCD-Rはユーザーが記録できるということだけではなく、記録されたディスクが家庭に広く普及しているCDプレーヤーでそのまま再生できるという、大きな特徴を持っており、今後の市場展開が期待されているものである。今回製品化した光ピックアップはこのオレンジブック規格に準拠したものであり、このピックアップとCD-Rを組み合わせることにより、記録のできるCDプレーヤーが実現できることになる。当初はAudio Recordingが主体であるが、CDファミリー(CD-ROM、CD-I、Photo CD)との互換性のあることからその分野でのレコーダーシステムなどの用途も考えられている。

なお、この光ピックアップのその他の特長として、厚さ



追記型CD用光ピックアップ MLP-W

23mmの薄形設計、シンプルな光学系を採用することによってディスク書込みパワー8mWを実現、また高周波重畳回路搭載により、半導体レーザーの動作を安定化させ、高い記録及び再生性能を実現したことなどがあげられる。さらに、仕様の一部を変更することにより、2倍速記録も可能となっており、記録時間の短縮も図れるというメリットも合わせ持っている。



## 新乗用エレベーター“ACCEL-AI”

“快”を基本コンセプトとし、次の特長をもつ乗用エレベーター“ACCEL-AI”を開発した。

- 高性能マイクロコンピュータを機械室の制御盤はもとより、かごや乗場にも配置し、これらをネットワーク制御して、乗客とのインタフェース機能をより充実させた。
- ドアの制御にVVVFインバータを採用し、滑らかな戸の開閉動作を実現した。また、このドア制御とかごに設けたマイクロコンピュータとの協調により、ビル用途に合わせてドアの速度を変えるなど気配りのあるドア動作を可能にした。
- 待ち時間の短縮や使いやすさの向上を図るファジー理論とエキスパートシステムを用いたAI群管理を、3台以上すべてのエレベーターの群管理に採用した。
- ヘリカルギヤ方式の巻上機とVVVFインバータによる駆動、制御の適用を大容量のエレベーターまで拡大した。



コンピュータグラフィックスによる特注エレベーターデザイン開発例

これにより、大容量のエレベーターでも一層の省エネルギーと快適な乗り心地が実現できた。

- かご室や乗場に快適空間の創出を可能にする豊富なオリジナルデザインを準備した。また、このオリジナルデザインの展開をコンピュータを用いて提案するビジュアルプレゼンテーションシステムの開発を行い、デザインの個性化・多様化に対応できるようにした。

## 低騒音・床置形パッケージエアコン PSH-FK形

快適な環境を造る空気調和機として、'91シーズン床置形パッケージエアコン“PSH-FK形”は、スマートなデザインに一新するとともに、業界トップの静粛性と快適な気流分布を実現した。さらに、マルチ構成機種として、小型分散化にも対応した。

その製品の特長は次のとおり。

### (1) 快適な音環境

成形精度の高い硬質の新素材・多孔質吸音プラスチックをファンケーシングに適用し、その吸音特性を効果的に生かして、業界トップの低騒音を実現した。一例として、能力8kW(3HP)クラスでは、当社従来機種の騒音値49dB(A)から45dB(A)に4dB(A)の低騒音化を図った。

### (2) 快適な温熱環境

吹出し口の左右側面に新機構の“サイドフラップ”を装備

し、自在にコーナフロアからの空調を広げて、空調スペース全体の気流分布を快適にした。

- (3) ツイン トリプルマルチ対応  
小型分散指向の市場ニーズにこたえて、標準機の組合せによって同容量又は異容量どうしても、自由にツイン トリプル マルチシステムが構成できる“フリーコンポマルチ”対応とし、複数台運転でキメ細かく柔軟性に富んだ快適空調を可能にした。



床置形  
パッケージエアコン  
PSH-71FK形

## 三菱インテリジェント ビルシステム“マイバスインテグラ”

ビルのインテリジェント化、高度情報化の進展に伴い、大規模ビルだけにとどまらず、中小規模ビルでもインテリジェントビルシステムの適用ニーズはますます高まっている。

三菱インテリジェントビルシステムでは、従来、中小規模ビルのインテリジェント化のための基本構成要素であるビル管理システム、セキュリティシステム、デジタル電子交換機を、別コンポーネントとして販売してきた。今回、業界で初めて、これらのコンポーネントを一体化したコンパクトタイプのインテリジェントビルシステム“マイバスインテグラ”を開発した。

このシステムは、受変電・空調・昇降機などの諸設備を管理するビル管理システム、防犯監視などのセキュリティシステム、及び高度情報通信時代に対応するISDNをサポートできるデジタル電子交換機を一体化することにより、以下を実現した。

- (1) 省スペース：従来の必要スペースに比べて約54%（当社比、保守スペースを含む。）に削減したので、中小規模ビルへの設置が容易になった。
- (2) 優れた経済性：個々のシステムをワンパッケージに統合



マイバスインテグラ センター装置

したことで、経済的にかつ容易にインテリジェントビルを構築できる。

- (3) 保守性の向上：センター装置は、前面保守構造にしたので、管理人室等への設置が容易になった。

## マルチメディア ディスプレイシステム

これまでのプレゼンテーションでは、実物を見せるか文書やOHPなどによる紹介が中心であった。しかし、今では大きなプロジェクト計画など簡単には説明のできないものや、コンピュータシステムなど外観だけではその働きを理解できないものが増えてきており、これらをより的確に説明するための手法が必要となってきている。マルチメディアディスプレイシステムは、動画・静止画・アニメーション等の複数の素材を組み合わせて、プレゼンテーションを効果的に行うためのシステムである。システムには、一定の内容を繰り返して表示するものと、タッチパネルを用いて検索性を高めたものがあり、いずれも自作の映像ソフトによりプレゼンテーションを行うことを目的としたものである。

システムの主な特長は次のとおりである。

- (1) タッチ式CRT上のインデックス画像に触れるだけでプレゼンテーションを実行でき、操作が簡略化されている。
- (2) インデックス画像には160×120画素の縮小画像を用いており、高速のデータ転送と合わせて約4枚/秒のブラウジング検索を実現している。



マルチメディア ディスプレイシステム

- (3) ビデオキャプチャボードとシーケンス制御機能を備えたマルチメディアパソコンにより、ビデオ映像とアニメーションを組み合わせたプレゼンテーションを実現している。
- (4) 追記型のレーザーディスクを用いて、自作の映像ソフトを作成・蓄積していくことができる。

## 営団南北線9000系車両電機品

帝都高速度交通営団地下鉄南北線が開業した。南北線は目黒を起点とし、赤羽岩淵に至る21.3kmで、今回はその一部の駒込から赤羽岩淵に至る6.8kmの区間が平成3年11月に開業した。21世紀を目前にした時代にふさわしい便利で快適で魅力ある車両を実現するため、当社として新しい視点にたった電機品を製作・納入した。

利便性を追求するため表定速度を40km/h近くと高く設定する必要があり、これを当初2M2T編成で実現するため、狭軌用としては最大級の190kWの誘導電動機を採用し、VVVFインバータで駆動する方式とした。

また、首都圏の大量輸送機関としては、初めてのワンマンシステムを採用した。このためホームドアを設置するとともに、乗り心地を考慮しながら停止精度の高いAI応用のATO装置を始めワンマン用のバックアップシステムを構築した。



営団南北線9000系車両

また、車内の快適性を向上させるため車両用としては初めてのファジー制御機能をもった空調装置を開発し、冷暖房の容量制御、ラインデリアの風量の最適制御を行っている。

以上のように最新の電機品を搭載し、さらに地上側と多種の情報をやりとりすることで、機器の多機能化と車両運行の合理化を実現できる未来形の車両を目指している。

## 西武鉄道(株)納め運行管理システム



運転司令室

このシステムは、工業用計算機“MELCOM 350-60”によって列車の運行を自動制御する広域分散形運行管理システムである。導入線区は、池袋線系の81.0km(制御駅数29)、新宿線系の72.0km(制御駅数25)である。

このシステムの主な特長は、以下のとおりである。

- (1) 野球開催などの大幅な輸送変動に対する迅速な運行制御
- (2) 列車の運行状況、気象情報の関連部門への伝達
- (3) 旅客案内情報の自動作成とタイムリーな案内制御
- (4) 約80台のミニコンを光LANで接続した大規模システム  
一方、上記の実現のため以下の機能を持っている。
  - (1) ダイヤ管理：平日、土曜、休日等の基本ダイヤ22種類、基本ダイヤから派生した催事対応の基本変更ダイヤ20種類、

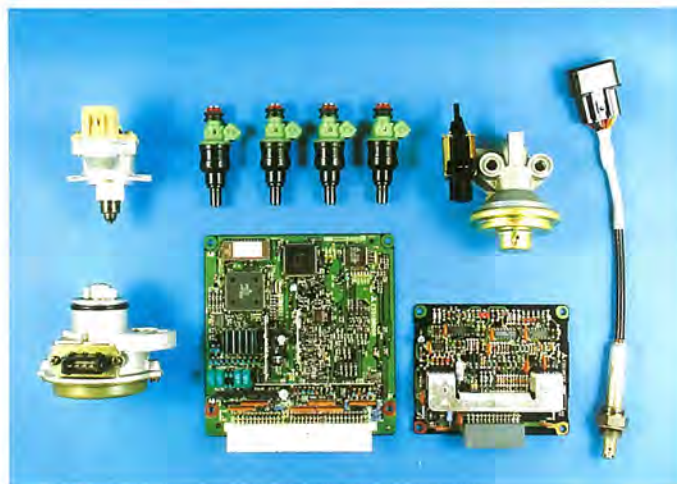
野球開催時の運転パターン500種類を管理する。

- (2) 運転整理：ダイヤ乱れ時、当日の実施ダイヤを変更する。時刻変更、運休、順序変更等27項目があり、あらゆる運転整理に対応できる。特に運転パターンは、野球開催時の観客帰宅輸送を短時間に多方面に行える。
- (3) 進路制御：実施ダイヤに基づき信号機の自動制御を行う。制御対象は、場内、出発、入換、誘導の各信号機である。
- (4) 案内制御：行先表示器及び案内放送は、行先、列車種別、発車時刻のほか、先着、乗換、接続、終電車案内を旅客に提供する。

当初の計画どおりしゅん(竣)工し、平成3年8月に西武鉄道(株)へ納入した。

## リーンバーンエンジン制御システム

三菱自動車工業(株)と共同でリーンバーン(希薄燃焼)エンジン制御システムを開発し、平成3年秋に発表された新型ミラージュに採用された。このシステムには、新しいエンジン技術である縦渦層状吸気(三菱バーチカルボルテックス)による希薄燃焼方式の採用に加え、当社が開発を進めてきた新しい広域空燃比フィードバック制御が導入されている。広域空燃比フィードバック制御は、従来の空燃比センサによるフィードバック制御とは異なり、マイクロコンピュータによるPID制御方式によって車両のあらゆる運転状態において最適な空燃比を得ることを可能にした。このフィードバック制御の中心は、車の全運転域で空燃比を広範囲に測定するリニヤ空燃比センサと、このセンサを常に最適に制御して空燃比を高精度で検出するセンサアンプである。このシステムの開発において、空燃比のPID制御及びセンサアンプのパラメータをシミュレーション及びエンジンテストなどにより、最適化を図ることができた。また、このシステム用に高速、大容量メモリ内蔵の新しい1チップマイクロコンピュータを使用した高機能エンジン制御コンピュータを開発した。リーン



リーンバーンエンジン制御システム

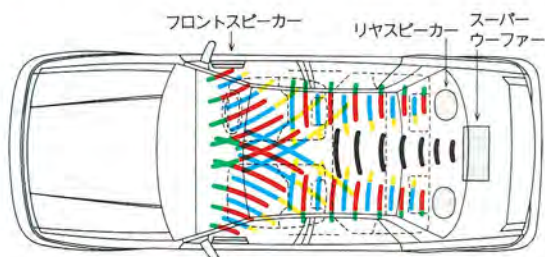
バーンエンジンは従来のエンジンに比べて10モード燃費を20%以上改善し、走行性能を維持しながら大幅な燃費の向上を達成したもので、環境保護と省資源の世界的な流れにこたえるシステムである。

## DSPによる車載用サラウンドシステム

カーオーディオ市場の現況は、4トラックのカセットテープに代表されるアナログソースから、CD及びDAT等のデジタルソースへと急激にデジタル化が進もうとしており、その結果音源の質は飛躍的に向上しつつあるが、車室内という非常に狭くてかつデッドな(残響時間が短い)音響空間であることに起因する臨場感の不足という大きな課題は取り残されていた。それで、この解決も含めて車室内における音場特性の総合的改善という見地から、DSP(デジタルシグナルプロセッサ)なるLSIを駆使してデジタル的に信号処理をすることにした。すなわちDSPで特殊フィルターを構成し、生演奏を聴くときの臨場感を生み出す要素である直接音、初期反射音、残響音、及び左右チャンネルの差信号である間接音を適度にデジタル的制御をする。それによって車室内にあっても広大なスタジアム、迫力のあるコンサートホール、荘厳な教会、さらには熱気あふれるライブハウスと、それぞれの音場における生演奏の雰囲気や臨場感を豊かに再生、楽しむことができるようになった。



(a) DSPによる車載用サラウンドシステムの製品例(CF-9235)



●直接音 ●間接音 ●初期反射音 ●残響音

(b) 三菱のDSPサラウンド概念図

## 高画質・高音質ミニムービー MV-S30

多彩な撮影チャンスに対応した高画質 (S-VHS)、高音質 (Hi-Fi)、多機能で業界最軽量のムービー MV-S30 を開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 0.5mm 厚 4 層基板の導入、1005 サイズチップ部品の導入、レンズ、電子ビューファインダーの小型軽量化等による本体質量 590g の実現
- (2) ファジー制御によって適応的に画質をコントロールし、だれでも簡単にプロ感覚で撮影可能な“シーンセレクト”機能



高画質・高音質ミニムービー MV-S30

- (3) 角速度センサと撮像素子駆動タイミング制御方式とを組み合わせた誤動作がない高画質手ブレ補正機能
- (4) 1/3 インチ 36 万画素 CCD の導入と 35 μm ワイドトラックヘッド採用による高画質スーパー VHS 方式

## DD全自動洗濯機“LUXE”AW-A80V1

洗い方をきめ細かく回転制御できない従来の方式と異なり、インバータ制御ダイレクトドライブにより、高精度な洗濯、脱水のパワーコントロールを実現、それによってデリケートからハード、厚手から薄手まで衣類に合わせたきめ細やかな洗濯、脱水を可能にした。

- (1) 洗濯機に合った新開発の DC ブラシレスモータを搭載し、かくはん翼のスピード、反転角度、脱水槽のスピードを制御して効率的な洗濯を実現
- (2) かくはん翼、脱水槽の軸とモータの軸を直結したダイレクトドライブ方式の採用とモータの発電ブレーキの採用によって振動・騒音の低減を図っている

- (3) 業界最大容量 8kg により、従来洗えなかったダブルのマイヤー毛布、又はシングルタフト毛布 2 枚がネットなしで洗濯が可能



ラグジュ 8kg AW-A80V1

## ニューロ・ファジー、高湿脱臭チルド冷凍冷蔵庫 MR-C42K

多様な食生活を満足させるため、食品の保存性、整理性の良いコンパクトで大容量な 415ℓ 引き出し式チルド 4 ドア MR-C42K を開発した。特長は次のとおりである。

- (1) 各家庭に最適な運転状態を冷蔵庫が学習しながら決定するニューロ・ファジー制御を採用
- (2) 専用脱臭装置を設け、食品をラップなしでもにおい移りが少なく新鮮に保存でき、しかも上質な解凍が可能な高湿、脱臭チルド室を採用
- (3) 冷凍サイクル制御の高効率化 (ミクロス) 等により、省電力 (当社比 15% ダウン) を実現
- (4) 耳ざわりな高周波音を大幅に低減させたサイレントダクト方式とシロッコファンの採用により、静音 20 ホンを実現



冷凍冷蔵庫 MR-C42K

## より快適に経済的にアクティブ セービングエアコン“霧ヶ峰”

地球環境保護の関心の高まりや、豊かさの実感を求める消費社会の中で、92年シーズン霧ヶ峰の開発コンセプトは“アクティブ セービング”。これは“快と省”を高いレベルで両立させ、活動的でのびやかな新しい“省”の提案である。92年シーズン霧ヶ峰の特長は次のとおりである。

- (1) 新開発の“アクティブ セービングインバータ”と“セーブモード”による経済性と快適性の実現
- (2) “W ツインフロー”と“2 WAY ツインロータリ圧縮機”による速暖性の向上と暖冷房性能の改善
- (3) “斜流ファン”による室外機の省設置スペースと静音化



三菱エアコン“霧ヶ峰”MSZ-2802

- (4) “ニューロ温湿感自動コントロール”の採用
- (5) “エアクリック”の充実

## 空気清浄機付き石油ガス化ファンヒーター KD-306VA

ファジー パワーコントロールやニューロ温感コントロールを搭載し、健康への関心にこたえてコンパクトタイプに空気清浄機能を初めて付加した、燃焼幅の大きい石油ガス化ファンヒーターを開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) デラックスタイプと同じく、本格的な電気集じん式。タバコの煙、花粉、ダニのフンなど0.01 μm までキャッチ
- (2) ダブルフィルターで手入れが簡単、取替え不要で経済的
- (3) 空気清浄機能の単独運転ができ、オールシーズン向き
- (4) 12,560～2,300 kJ/h の燃焼幅で、リビングからパーソナルまで対応
- (5) にお(臭)いを抑えたCCV バーナー
- (6) 6秒着火のクイック点火



石油ガス化ファンヒーター KD-306VA

## トリムバランス型の軽々走行タイプ電気掃除機

多くの主婦が“面倒で疲れるし、嫌い”というイメージを持つ掃除を“らくで楽しい”ものに逆転する、トリムバランス型の軽々走行タイプ電気掃除機 TC-Z 8F シリーズを開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) コンパクトボディと快足大車輪で走行抵抗は従来の1/4
- (2) 重心が車軸に近いトリムバランスで、敷居などの段差乗り越えや障害物回避性が向上
- (3) 表裏のないリバーシブル本体構造で、天地逆転使用も可能

- (4) ホース部分と本体部とのジョイント部が360°回転式で、ホースがねじれず、使いやすさが向上
- (5) コードリール部分は本体と分離式で、コードの長さも従来品より2.5 mも長い7.5 mで、プラグの差し換えが減少



電気掃除機 TC-Z8F

# 1 研究・開発

技術革新の成果を基にした新事業の展開、従来事業の質的転換が進んでいる中で、研究開発の成否は企業の経営にますます重要な影響を及ぼしつつある。当社の研究・開発は、“技術によって人間性あふれる明るい社会をつくりたい。”という思いで、基盤から応用まで、エレクトロニクス、エネルギー、産業用機器、システム、家電等幅広い分野の研究開発を国内13、米国1の合計14の研究所で行っている。この編ではこれらの研究所での研究・開発の活動について紹介する。

基礎研究部門では、将来の芽となる未踏技術の開拓、新事業展開のための新製品や新技術の開拓、現行事業のバックアップや開発効率向上のためのベーシックテクノロジーの確立を目的としている。代表的な成果としては、アナログメモリ付きモノリシック光ニューロチップの開発である。今回開発したチップでは、シナプス素子である感度可変受光素子にアナログメモリ機能をもたせ、発光素子アレーと感度可変受光素子アレーとを立体的にモノリシック集積化することに成功し、大規模集積化への道を開くことができた。

エネルギーの分野では、エネルギー源の多様化に意欲的に対応し、太陽光発電システムや燃料電池システムなど豊かな地球環境を守る新エネルギーの開発に積極的に取り組んでいる。内部改質方式溶融炭酸塩型燃料電池は、30kW級間接型スタックで2,000時間にわたる運転と、世界最大の発電出力35.1kWを達成した。

産業システムの分野では、FAから交通システムまでより快適な社会生活を実現するため様々な最先端技術を研究・開発している。それらの技術を応用した新製品は、知能ロボットやファジーオートチューニングコントロール、定速走行シミュレータなどのカーエレクトロニクス、更に大規模なシステム制御装置など現代社会に欠かせないものとして広く定着している。

AVやホームエレクトロニクスの分野では、更にゆとりあるアメニティライフを実現するために、先鋭的な研究・開発を展開している。コンピュータを核に照明や空調、防犯・防災などHAの管理を集中制御するシステムや、ハイビジョン静止画ディスク装置、薄型プロジェクションテレビ、ミニムービー、デジタルVTR等の開発をして

いる。また、カラー静止画テレビ電話は日本で初めて実用化した。

情報処理分野では、並列処理、分散処理、OS、ハードウェア技術を中心としたコンピュータシステム製品・技術の開発や、情報システム開発のための要素技術として、ネットワーク、ユーザーインタフェース、オブジェクト指向システム等の情報システム構築技術の開発がある。将来のAI技術を更に人間とコンピュータの高度な協調を目指したエキスパートシステム、機械翻訳、文字認識、音声認識等の次世代情報処理技術の開発も行っている。

通信分野では、テレビ会議システムなど企業内通信システム用の機器を開発している。これらのシステムはISDNに接続し、デジタル化された情報を効率的に伝送・処理する。当社の大規模VAN“MIND”でもこれらの技術が活用されており、グローバルな規模で音声・画像・データの通信が行われている。さらに、デジタル移動体通信システムと次世代のネットワークとなる広帯域ISDNの開発を進めている。宇宙通信の分野でも日本の実用衛星の過半数を手がけた実績を生かし、常にリーダー的役割を果たしている。

電子デバイスの分野では、16M DRAMの量産を開始しており、64M DRAM、256M DRAMを開発中である。超LSIから極超LSIへ、そしてウルトラLSIへの挑戦や、半導体レーザ、GaAs ICやカラー液晶ディスプレイの開発も総合的に推し進めている。

生産技術の分野では、高集積化、微細化、知能化がキーワードである。インテリジェント化を目指した生産システム技術、新機能を創出するための最先端微細加工技術、極限性能を生み出す絶縁システムなどを中心に、新時代のマニファクチャリングテクノロジーのあり方をフレキシブルな視点で追求している。未来のニーズに対応した製品を生み出すための未来の生産システムを考え続けている。

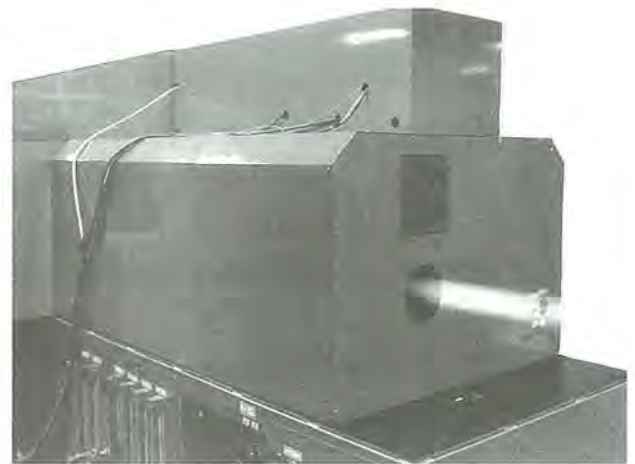
インダストリアルデザインの分野では、常にヒューマンオリエンテッドな視点で、ヒトと製品との新しい理想的な関係を追求し、その活動フィールドは、家電製品から大規模な産業システム、宇宙開発システムまで当社のすべてのプロダクトに及んでいる。

## 1.1 エネルギー機器

### ● 原子法ウラン濃縮用レーザーシステム

原子法ウラン濃縮用レーザーシステムの大出力化・高効率化・安定化に関する技術開発を行い、下記の成果を得た。

- (1) 大口径銅蒸気レーザーにおける放電現象の解析を基に大出力化を図った。口径80 mm、放電長2.1 mのコンパクトサイズで、パルス周波数5 kHzで運転し、単機210 Wの高出力を得た。
- (2) 世界に先駆けて開発した半導体方式パルサを、レーザー濃縮技術研究組合の銅蒸気レーザー多段増幅装置に搭載し、低ジッタ(2 ns)で高出力(275 W)を得るとともに、1,000時間以上の運転実績を達成した。
- (3) 色素レーザー光をウラン235の広がった吸収スペクトル全域にわたって照射して、ウラン濃縮効率を上げる技術を開発し、研究組合での濃縮実験に適用した。



口径80mm 銅蒸気レーザー

### ● 平均出力500Wの大出力エキシマレーザー技術の開発に成功

新方式の大出力エキシマレーザー技術の開発に成功した。この方式は、均一な放電の開始と励起用エネルギーの注入を別々の回路に機能分離した高効率な励起回路系と、沿面コロナ放電を用いて主放電空間にあらかじめ種電子を均質に分散させておく予備電離系とから成る。これにより、パルス出力935 mJ、発振繰返し周波数540 Hzにおいて、505 Wの平均出力を得ることに成功した。また、レーザーパルスの発振時間を従来の10倍以上(340 ns)に延ばすことにも成功し、レーザービームの高品質化が可能となった。

この研究は、通産省大プロ“超先端加工システム”(新エネルギー・産業技術総合開発機構から委託)の一環として進めており、平成5年度に最終目標2 kWを達成する計画である。



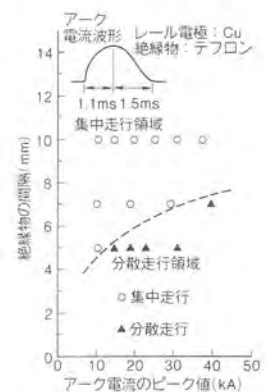
500W レーザ装置

### ● 磁気駆動アークの走行現象

アークの磁気駆動は、電力用開閉器の遮断性能の向上や接点消耗の低減のために極めて重要な技術であり、基礎研究として2本の平行なレール状電極と、レール状電極を両側から挟み込む絶縁物で構成された空間における走行マーク現象の解明を光学的・電気的測定手法を用いて進めている。その結果、アーク電流値が小さく、絶縁物の間隔が広い場合にはアークは集中して走行し、効果的な駆動が可能であるが、アーク電流値が大きく、絶縁物の間隔が狭くなると図のようにアークが分散したり、停滞する場合も観測された。このアークの走行状態はアーク電流値と絶縁物の間隔によって図のように分散走行と集中走行を示す二つの領域に分けられる。これらの結果は気中遮断器の消弧室の設計に反映されている。



(a) アークの分散走行  
(高速度ビデオによる観測)

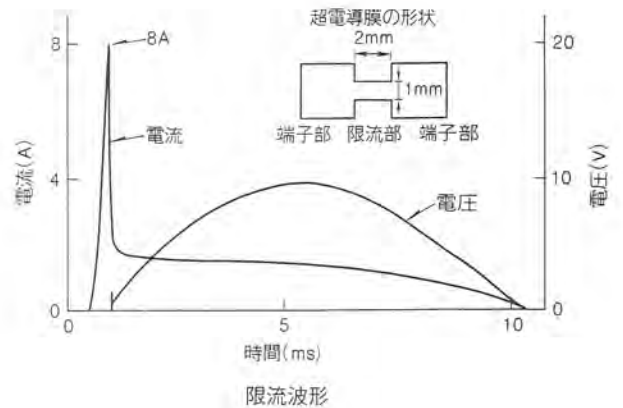


(b) 集中走行領域と分散走行領域



## ● 高温超電導膜応用限流器

超電導限流器は、超電導体のクエンチに伴い抵抗が発生する現象を利用して、短絡電流を限流する。超電導限流器は、負荷電流通電時の電圧降下と発熱が極めて小さく、短絡事故時の応答が速いという特長がある。臨界電流密度が $8.8 \times 10^6$  A/cm<sup>2</sup> (臨界電流：2.2 A) で形状が図のような Y 系酸化物超電導膜 (肉厚：0.25 μm) を液体窒素容器に設置した限流器を用いて限流実験を行い、波高値が 10 V の交流 50 Hz 回路で、420 A の短絡電流が 8 A に限流された。超電導体の昇温に伴って高い抵抗 (約 6 Ω) が発生し、続流は 2 A 以下に抑制された。高臨界電流密度の超電導膜を用いた限流器によって短絡電流が顕著に限流されることが実証され、100 V 級限流器の開発の可能性がでてきた。



## ● 交流用ニオブ3すず超電導コイル

交流用ニオブ3すず超電導線を開発し、それを用いて交流用超電導コイルを試作した。ニオブ3すずフィラメントの直径は0.4 μmである。素線の直径は0.2 mmである。素線の60 Hzにおける交流損失は、±0.5 T (ピーク値)において180 kW/m<sup>3</sup>、±0.1 Tにおいて18 kW/m<sup>3</sup>である。素線を49本よ(撚)り合わせてケーブルを製作した。このケーブルを用いてコイルを試作した。コイルは内径156 mm、外径188 mm、高さ34 mm、17ターン×4層である。超電導常電導遷移を生じた電流値は340 A (rms)であった。このときのコイルの容量は48 kVAである。この研究成果により、ニオブ3すず超電導線は商用周波数で使用できることが明らかになった。

なお、この研究は関西電力(株)総合技術研究所と共同研究を行っているものである。



試作した超電導コイル

## ● 大型加速器用超電導二極電磁石

物質の究極の姿に迫ろうと世界各国で大型粒子加速器の建設や計画が進められている。これらの大型粒子加速器では現在の技術で到達可能な限界までその能力を上げようとするため、使用される電磁石にも過酷な性能が要求される。

超電導二極電磁石は、光に近い速度で直進する陽子などの重い荷電粒子に偏向磁界を印加して円形軌道上へ蓄積する役割を担う。その製作には、①均一磁界と ②高電流密度を実現するため巻線の高精度寸法管理手法と拘束構造の確立が必要であった。今回試作した電磁石は、口径40 mm、直線長1 m、定格中心磁界6.6 T (通電電流6,556 A)のもので、初回通電で定格をクリア、さらにノークエンチで臨界電流値に達する安定した性能を発揮した。



試験前の超電導二極電磁石

## ● 重イオン加速用超電導ライナック

日本原子力研究所では、既設の静電型タンデム重イオン加速器の加速エネルギーを最高4倍に増強するため、超電導空洞を用いた後段ブースタを建設中である。当社は昭和60年度の試作器から継続して超電導空洞の製作に携わっており、電子ビーム溶接等の純ニオブ材加工技術、電解研磨等の表面処理技術、及び量産化技術の確立を行ってきた。今般、これら技術を駆使し、40台の超電導空洞で構成される超電導ライナック(後段ブースタ本体)を製作した。超電導空洞の主仕様は以下のとおりである。

共鳴周波数：129 MHz，加速電圧：5 MV/m 以上

高周波損失：4 W/台以下，材質：Nb，Nb/Cu クラッド板

写真は、超電導ライナックの1ユニットである。

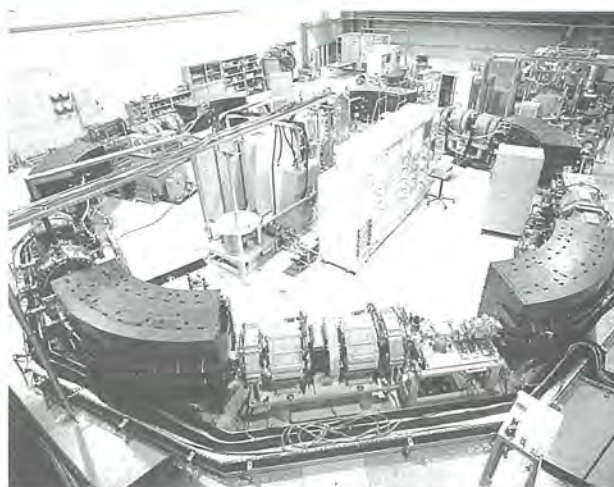


超電導ライナックユニット(クライオスタットと超電導空洞4台)

## ● 高エネルギービーム研究設備の稼働

高エネルギー電子ビームの基礎科学及び工業分野への応用を目指し、当社中央研究所では西部基礎研究棟に高エネルギービーム研究設備を建設した。この設備は線形加速器とシンクロトロン加速器から構成される。コンピュータシミュレーションによる設計と高精度据付け技術により、稼働開始からわずか3日間でエネルギー1 GeV (10億電子ボルト)を達成した。これは私企業としては世界最高のエネルギーである。

これによってビーム調整などの加速器技術を確立し、陽電子など素粒子の工学的応用の研究が可能になった。今後、超電導小型放射光装置を設置し、SR(シンクロトロン放射光)を用いた半導体リソグラフィなどの基礎研究を行う計画である。



シンクロトロン(手前)と線形加速器(右上)

## ● 小型ヘリウム液化機

ギフォードマクマホン(GM)サイクルを用いた小型で信頼性の高いヘリウム液化機を開発した。これによって、従来のGMサイクル冷凍機の発生温度の限界であった8ケルビン(K)を打ち破り、ヘリウムの液化温度4.2K更に超流動ヘリウムの生成温度2.17Kという極低温の発生に世界で初めて成功した。

この小型ヘリウム液化機を超電導マグネットと組み合わせることで、液体ヘリウムの補給が不要かつ信頼性の高い超電導マグネットシステムを実現することが可能となる。

なお、この小型ヘリウム液化機は米国R&Dマガジン社が主催する1991年R&D100賞の一つに選ばれた。



ヘリウム液化機の膨脹機

## ● ヒートパイプ式消雪パネル

豪雪地帯の消雪用としてヒートパイプ式消雪パネルを開発した。この消雪パネルは、10℃程度の低温水（ボイラ加熱温水、地下水・わき（湧）水などの自然水）を熱源とする省エネルギー消雪設備として使用できるものである。

この消雪パネルを消雪対象部に連続的に配置することで、鉄道・道路・建屋近傍、などを効率的に消雪するシステムが可能となる。また、このヒートパイプ式消雪パネルでは熱源となる温水を閉回路で循環使用でき、低圧損で大きな熱輸送が行えるとともに、温水から大気への熱ロスが極めて小さいため、今後の省エネルギー消雪設備としての用途拡大が期待できる。



ヒートパイプ式消雪パネルによる消雪状況

## ● ケミカルヒートポンプ

地球環境問題への高い関心のなかで、ケミカルヒートポンプはフロン冷媒を使用せず、低温の熱エネルギーを有効に活用する省エネルギー機器として注目されている。

今回開発したケミカルヒートポンプは、作動媒体として最適な塩化カルシウムとメチルアミンを選定し、さらに、①作動媒体を充てんした反応管内への皿状フィン挿入による伝熱促進、②反応管を円筒容器に納めた二重構造、③最適運転時間の予測による出力の最大化を図った新制御法、などの新技術を導入している。これらにより、従来では困難であった70℃の温水を熱源に6kWの冷房出力（冷水温度9℃）を達成した。また、水温や運転時間の性能に及ぼす影響も把握した。

なお、この研究は関西電力(株)との共同研究である。



ケミカルヒートポンプ

## ● デジタル型リアルタイム系統解析シミュレータ

大規模な電力系統をリアルタイムで模擬し、未解明の現象解析や系統安定化装置などの機器試験に供する、ハイパーキューブ構造の超並列型計算機（nCUBE）を用いた、世界で初めての全デジタル方式による系統解析シミュレータを東京電力(株)と共同で開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 大規模系統の過渡安定領域から長時間領域までのすべての領域のリアルタイムシミュレーション
- (2) 発電機・負荷・リレー装置・制御装置などのアナログ機器との柔軟なインターフェース
- (3) ワークステーション上での、ヒューマンファミリアな準備・整理事業やシミュレーション実行中のモニタ・インタラクティブ操作などの高度なマンマシン環境



系統解析シミュレータ操作風景

## 1.2 電子商品

### ● 音声画像同時通信静止画テレビ電話

静止画テレビ電話は、アナログ電話回線を使用して静止画を送る装置であるが画像伝送中は音声途切れてしまうという欠点がある。これを解決するために全帯域の1/3を画像、残りの2/3を音声の伝送帯域として配分し、音声と画像を同時に伝送する装置を開発した。画像信号をJPEG (Joint Photographic Expert Group) のベースラインシステムに基づいた符号化方式で1/10~1/20に圧縮し、当社独自の直交振幅変調方式モデム(キャリア周波数1,748Hz, ビットレート3,496bps)で伝送している。これにより、画素構成320H×200Vのカラー静止画を約14秒で伝送する音声画像同時伝送を実現している。なお、音質レベルもほぼ全員が満足する単音節明りょう(瞭)度80を確保している。

音声画像同時通信静止画テレビ電話の主要諸元

適用回線	加入電話回線(アナログ)
通信方式	周波数多重方式
伝送帯域	画像信号: 1,245~2,250Hz 音声信号: 300~1,245Hz, 2,250~3,400Hz
映像入力出力	NTSC カラー信号(1.0V <sub>p-p</sub> /75Ω)
変調方式	直交振幅変調方式 キャリア: 1,748Hz ビットレート: 3,496bps 信号空間ダイアグラム: V.29相当
符号化方式	JPEG ベースラインシステムに準拠
画像伝送時間	320H×200V カラー静止画を14秒で伝送
音質レベル	単音節明瞭度80程度

### ● デジタルVTR用高能率符号化技術

デジタルVTR用に、ビデオ信号を約1/14に圧縮する高能率符号化技術を開発した。

TV放送品質を超える高画質映像と高音質オーディオを、小型カセットで長時間手軽に楽しめる次世代の家庭用VTRとして、デジタルVTRが期待されている。しかし、デジタルビデオ信号は非常に高いデータレートを持ち、そのまま記録するにはテープ消費量が多く、家庭用としては実現困難である。そこで、高画質を維持しながら画像データを圧縮することが必ず(須)となる。

今回、サブバンド分割と動き補償、DCT(離散コサイン変換)を利用し、編集や特殊再生などVTR特有の機能も実現しやすい高能率圧縮符号化方式を開発した。



高能率圧縮符号化ブロック図

### ● 第二世代EDTV(次世代ワイドテレビ)

次世代ワイドテレビは、現行テレビとの両立性を前提条件とした地上放送のワイドアスペクト化テレビである。平成7年実用化を目指して電気通信技術審議会及び放送技術開発協議会で放送局・メーカーを中心に開発が進められている。

日本テレビ放送網(株)と共同で試作システムを開発し、光ケーブル・NTT回線・通信衛星を使った現行テレビジョン信号伝送帯域での伝送実験に成功した。平成3年4月に米国NABショーと東京とを結ぶ衛星伝送実験及び平成3年8月に東京国立競技場での世界陸上競技選手権大会中継において、その伝送確認を行ったもので、方式統一に一歩踏み出した。



次世代ワイドテレビ放映実験

## ● スピーカー用音響再生技術“デジタル同相リニア”方式

デジタル信号処理を応用した業界初のスピーカー用音響再生技術“デジタル同相リニア”方式を開発した。

この方式は、あらかじめスピーカーユニットの音響特性を測定して、これをデジタル信号処理技術を用いて制御するもので、従来のアナログ技術の応用では不可能であったほぼ直線的な音圧周波数特性と位相周波数特性とを実現できる。また、低音用、高音用各チャンネル間に生じる音波伝搬時間差の補正も可能で、この結果、入力信号を音響信号として忠実に再生することが可能である。今回試作したスピーカーシステムでは音圧特性変動幅1dBを実現した。

この方式は当面、業務用モニタースピーカーに適用予定である。また、高級ホーム用スピーカーとしても適用可能である。



“デジタル同相リニア”方式を応用した試作スピーカーシステム

## ● 磁気ヘッド可動用小型アクチュエータ

回転ヘッド式磁気記録再生装置のヘッド可動用小型アクチュエータを開発した。このアクチュエータは下記の特徴を持ち、ハイビジョンVTRやデジタルVTR等、将来の高密度記録VTRのDTF<sup>(注)</sup>システムに有用である。

- (1) 民生用VTRのボイスコイル型アクチュエータとしては世界最小寸法(直径10mm×高さ10mm)
- (2) 固有振動数1.1kHz、制御帯域300Hz以上と高く、6 $\mu$ mの狭トラックで、60Hzのトラック曲がりに追従可能
- (3) 電流感度0.6 $\mu$ m/mA、最大振幅 $\pm$ 50 $\mu$ m

(注) DTF(Dynamic Track Following)システム：磁気ヘッドを上下動させてトラック曲がりに追従させるシステム



磁気ヘッド可動用小型アクチュエータ

## 1.3 情報処理

### ● 並列推論マシン PIM

大規模知識情報処理に適した新しいコンピュータの開発を目指す第五世代コンピュータプロジェクトの一環として、並列推論マシンPIM(Parallel Inference Machine)の試作機を完成させ、(財)新世代コンピュータ技術開発機構に納入した。PIMは最大256台の推論プロセッサを二次元格子状に接続した大規模分散メモリ型並列マシンである。要素となる推論プロセッサは当社のCMOSセミカスタムLSI3品種の開発によって1ボード化されており、1きょう(筐)体に32台ずつ収容される。推論性能は1台当たり最高50万回/秒、256台で1億2800万回/秒に達する。

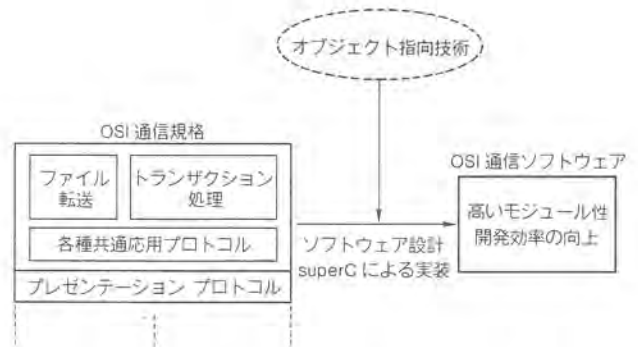
現在、PIM上では遺伝子情報処理やLSI配置・配線設計、などの様々な並列応用プログラムが開発されている。



並列推論マシンPIMの筐体(推論プロセッサ32台を収容)

## ● オブジェクト指向による OSI 上位層ソフトウェア

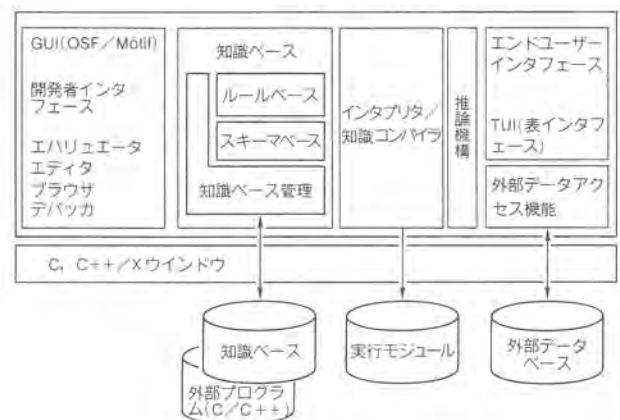
OSI (開放型システム間相互接続) は、異機種計算機間接続のために規定された国際標準通信体系であり、今後の情報通信事業に欠かせないものである。OSI 上位層には応用業務に対応した各種のプロトコルがあるため、それらを効率良く、拡張性に富んだ形で実装することが重要である。一方、オブジェクト指向は、モジュール性高くソフトウェアを構築するための新しい技術である。我々は、オブジェクト指向による OSI 上位層ソフトウェアの設計を行い、独自に開発した通信ソフトウェア用オブジェクト指向言語 superC でファイル転送、トランザクション処理などのプロトコルを実装することにより、高いモジュール性、効率の良い開発を実現した。これらは当社コンピュータ製作所で製品化し、一部出荷している。



オブジェクト指向による OSI 上位層ソフトウェア

## ● C/C++によるエキスパートシステム開発ツール EXTKERNEL-Ⅲ

EXTKERNEL-ⅢはUNIX<sup>(注)</sup>ワークステーション上で稼働する本格的エキスパートシステム開発ツールである。当社情報電子研究所と米国 HRI 社の協力で開発された。オブジェクト指向言語C++による全面的な実装とOSF/Motifによるウィンドウインタフェースを実現し、標準プラットフォーム上のオープンツールを目指している。インタプリタと知識コンパイラの併用によって開発環境と実行環境を分けることにより、開発サイクルの短縮と実行環境での高速実行を実現した。多階層ルールセットとスキーマによって知識を表現するハイブリッド型のツールである。C++とCのインタフェースを提供しており、UNIXソフトウェア開発環境における組込み型エキスパートシステムの容易な開発が可能である。



EXTKERNEL-Ⅲの構成

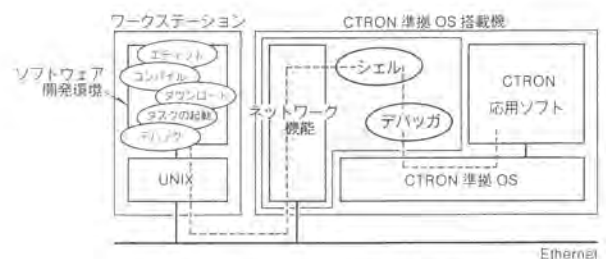
(注) "UNIX"はUNIXシステム ラボラトリーズ社が開発しライセンスしている。

## ● CTRON 応用ソフト開発支援システム

通信装置への適用を目的としてCTRON 準拠の通信OSの開発を進めている。この一環として、このたび応用ソフト開発環境の整備を行った。

エンジニアリング分野で定評のある、UNIXの優れた開発環境を利用可能にするため、CTRON 準拠OS搭載機上に、UNIXのネットワーク機能を実装し、UNIXワークステーションとの分散環境による開発支援システムを構築した。このシステムでは、UNIXワークステーションに用意されている開発環境をそのまま用いることができ、かつネットワーク機能による、CTRON 準拠OS搭載機へのリモートログインや高速ダウンロード機能などを使用し、一連のソフトウェア開

発作業を効率良く進めることができる。



CTRON 応用ソフト開発支援システム

## ● リアルタイム グラフィック サブシステム

三次元グラフィック処理が可能なグラフィック エンジン (GE) 部を二つ並列に動作させ、さらにフラッシュ イレージによる高速画面消去、連続ポリゴン処理による処理データ量の削減を図ることにより、リアルタイムに三次元のグラフィック イメージを生成できるシステムを開発した。

各 GE 部は高性能の浮動小数点プロセッサ 5 個と、描画を高速に実行するカスタム LSI がパイプラインで接続されている。

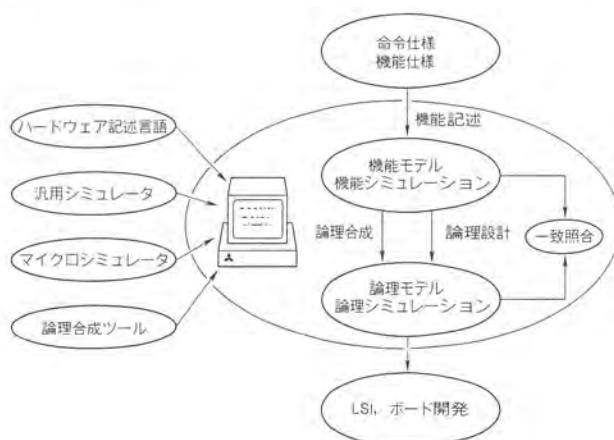
当社の EWS, ME 550 に実装して 10 万ポリゴン/秒、3,000 ポリゴン/フレームの滑らかな陰影付け処理が可能で、今後、専用のグラフィック システムへの応用が検討されている。



表示画面

## ● トップダウン設計を実現したプロセッサの開発システム

プロセッサの機能記述から論理設計までをトップダウンに行えるシステムをワークステーション上に構築した。このシステムは、汎用シミュレータ、ハードウェア記述言語、論理合成ツール、マイクロシミュレータ等を提供している。トップダウン設計は、まず命令仕様、機能仕様から機能記述を行い機能シミュレーションを行う。次に、論理合成又は論理設計により、ゲートレベルの論理シミュレーションを行う。各設計フェーズで十分なシミュレーションを行うことにより、開発期間の短縮と設計品質向上が可能である。トップダウン設計により、設計資産の流用と他のテクノロジーへの展開も容易となる。



トップダウン プロセッサ開発システム

## ● VCM 搭載大容量フレキシブルディスク装置

各種計算機システムに広く利用されているフレキシブルディスク装置に対して大容量化の要求が高まっている。これにこたえるために、3.5 インチディスク 1 枚で 30 M バイトの記憶容量を持つ装置を開発した。

本機では、トラック密度の増加のために磁気ヘッドの位置決めのために VCM (ボイスコイルモータ) を用いた閉ループサーボ制御方式を採用して、高速高精度位置決めを実現した。さらに、今回の高速版高級機とは別に、磁気ヘッド位置決めのためにステッピングモータを用いた普及機の開発も行っている。また、これらの装置では、2 種類の磁気ヘッドを搭載することにより、従来機 (1/2/4 M バイト機) とのリード・ライト下位完全互換性を確保している。



大容量 FDD 試作機

## ● フルカラープリンタに適した高精度画像圧縮方式

カラープリンタは高精度化によって扱うデータ量が増える傾向にあり、数十～100 M バイトの画像メモリを内蔵することが必要になってきた。そこで、入力データを圧縮符号化してメモリ容量を削減する方式を開発した。プリンタでは自然画像、CG 画像、文字画像などの多様な画像でほとんど劣化が許されないこと、画像編集を行うなどの制約があることから、国際標準化方式では不十分で、固定長のブロック符号化方式を採用した、エンコーダとデコーダをゲートアレー化して300 DPI の当社福山製作所昇華形カラープリンタ S 3600 (A 4) で画像メモリ基板上に搭載した。圧縮率は3/8で、開発中の S 6600 では71 M バイトの DRAM が27 M バイトに、

600円/1Mビット換算で34万円が13万円に低減できる。



再生画像の記録例

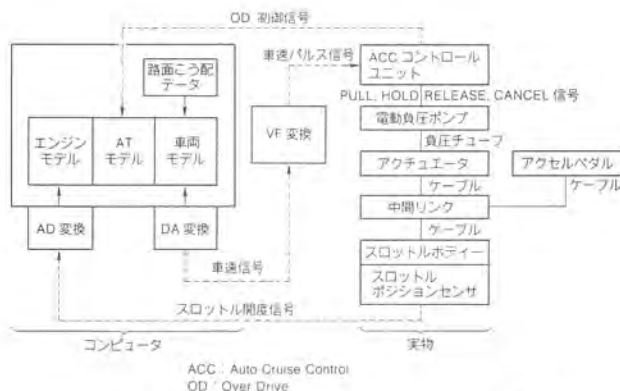
## 1.4 電子機器

### ● 定速走行シミュレータ

自動車のアクセルを踏まなくても、所望の速度で自動走行してくれる定速走行装置の性能を机上で評価できるシミュレータを開発した。コントローラとアクチュエータ部分は実機の製品を用い、エンジンなどの駆動系と路面こう(勾)配などの走行抵抗系をコンピュータがリアルタイムでシミュレートする構成である。

定速走行は装着率の高いカーエレクトロニクス製品で、低コスト化と新車種に対して短期間での製品開発がメーカーサイドで強く求められている。このシミュレータにより、実車走行テストの代替・補完だけでなく、従来は困難で面倒であった車種ごとに異なるアクチュエータ部分の非線形性の影響や、変速シフト時の挙動を詳細に解析でき、さらに制御アル

ゴリズムの共通化、高機能化に利用することで前記要求に役立つ。



定速走行リアルタイム シミュレータの構成

### ● 昼夜連続稼働可能な交通流計測画像処理アルゴリズム

高速道路等の路側設置カメラの映像信号を用い、種々の交通状況(個別車両速度・車間距離・事故停止・渋滞等)を、連続画像計測する実用アルゴリズムを開発し、プロト機評価によって所期の性能を達成した。

移動体抽出法として、時系列の二次元画像からなる時空間立体を、移動軸と時間軸で張る平面に変換する耐ノイズ性に優れた DTT 法 (Direction-Time Transform) を新たに提案した。これにより高い計測精度、屋外の環境変化に対するロバスト性ととも、従来手法において困難であった昼夜同一処理による連続計測が可能となる。

リアルタイム ハードウェア化することにより、常時の管制情報収集だけでなく、事故の早期検知による二次波及防止

を目的とする交通流計測画像処理装置が実現できた。



計測結果表示例



## ● ファジー オートチューニング コントローラ

PID コントローラの自動ゲイン調整を行う、汎用性のあるファジー オートチューニング コントローラを開発した。今回、制御理論に基づく制御系設計法を加味することにより、汎用的なファジー オートチューニング方式(モデル分類型方式、ファジー同定方式)を開発した。この結果、任意の無駄時間と一次遅れ特性を持つプラントや、機械振動のあるメカニカルシステムに対し、通常運転中の入出力信号をもとにPID ゲインを適切に修正していくことが可能なオートチューニング コントローラが実現できた。このコントローラの応用として、モータ制御系のゲイン設定を実施し、良好な結果が得られた。開発した方式は様々なコントローラへの展開が可能な一般的なものである。



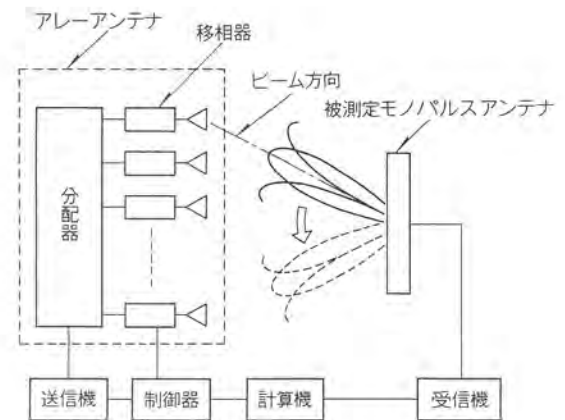
オートチューニング実施例

## ● アンテナビーム方向の精密測定法

近來の電波ホーミングミサイルでは高速の飛行物体に対処するために、アンテナのビーム方向を細かいきざみで変えることが要求される。そのためにはアンテナのビーム方向を精密にかつ短時間に測定する必要がある。

当社電子システム研究所では測定装置にアレーアンテナを用い、各素子アンテナの受信電界からビーム方向を算出するビーム方向の精密測定法を開発した。

この測定法は当社鎌倉製作所が防衛庁に納入した光波電波複号ミサイル用アンテナの評価試験に適用され、測定誤差 $0.01^\circ$ 以下の測定精度と測定時間の大幅な短縮(従来の $1/7$ )を実現した。

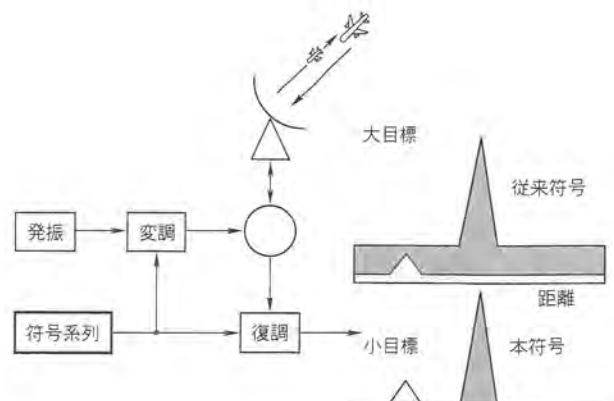


測定の構成

## ● スペクトル拡散レーダ用符号系列

スペクトル拡散レーダは、特殊な符号系列を用いて送信信号を変調し、送信信号のスペクトルを拡散することにより、電波の送信を相手に察知されにくくしたレーダである。ところが、このようなレーダでは受信信号の干渉が大きくなり、その結果、例えば山の近くを飛行する航空機のように、大目標に近接した小目標の受信エコーが大目標の受信エコーに埋もれて、小目標の検出が困難になる問題があった。これを解決するため、干渉が発生しない新しい符号系列を開発した。

この符号系列は有限体から複素体への写像という独特の方法で生成されるため、その成分数が従来符号系列に比べて少なくなり、変復調器の構成が簡単になる特長を持つ。

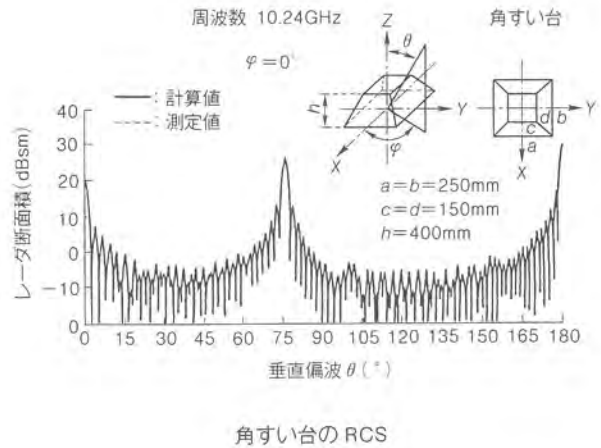


スペクトル拡散レーダの基本構成

## ● レーダ断面積の解析技術

レーダシステムを設計する場合に重要となる物体のレーダ断面積を解析する技術を開発した。この解析法では物体を多面体でモデル化し、これに幾何光学的回折理論を基礎とする分解型等価端部電磁流源法を用いている。この分解型等価端部電磁流源法は、従来の等価端部電磁流源法を多面体へ拡張した当社独自の解析法であり、これによって任意形状物体の解析が初めて可能になった。

図は角すい台のレーダ断面積の計算例を、実測値と比較して示したものである。この解析技術はレーダシステムの最適設計に有効である。



## ● 移動体通信用 SAW フィルタ

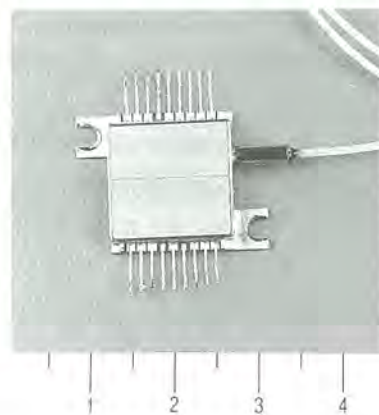
近年、携帯電話などの移動体通信の端末機用として、小型で低損失なフィルタが要求されている。今回、このようなフィルタとして、SAW (Surface Acoustic Wave: 弾性表面波) を用いたフィルタを開発した。このフィルタでは、複数個の SAW 励振用電極と受信電極とを基板上に交互に配置して構成することにより、損失の低減を図っている。さらに、電極中心間距離を半波長を単位として場所によって変化させ、極性反転した電極を一部に用いることにより、帯域外減衰量の改善を図っている。比帯域約 26% の 800 MHz 帯フィルタは、挿入損失 3.5 dB 以下の性能を持っている。



移動体通信用 SAW フィルタ

## ● 小型・薄型光合分波モジュール

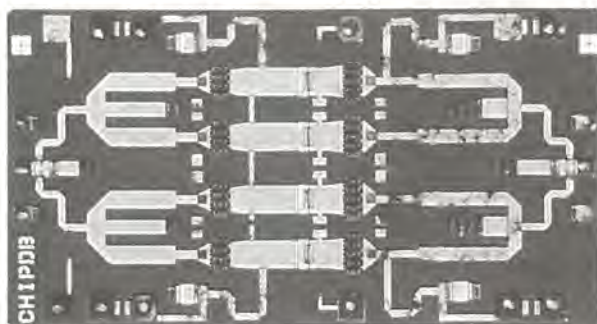
双方向波長多重光伝送方式による広帯域加入者系システムに用いる小型・薄型光合分波モジュールを開発した。この光合分波モジュールは一つのバタフライ型パッケージ中に、発光素子、受光素子、プリアンプ、合分波フィルタ、結合レンズを高密度に実装することにより、小型・薄型化を図ったものである。モジュール本体の大きさは 15 mm × 17 mm × 3.4 mm であり、回路基板上において電子回路の IC パッケージと形状・寸法を整合して実装することができる。この光合分波モジュールでは、波長 1.55 μm と 1.31 μm の半導体レーザ光の波長多重により、622 Mbps 以上のデジタル信号の双方向伝送を行うことができる。



小型・薄型光合分波モジュール

## ● 410GHz 帯段間直結形高出力モノリシック FET 増幅器

ミリ波帯の高出力 FET 増幅器では、FET の出力・利得が小さいため、多数の FET セル出力を合成するとともに多段構成にする必要がある。ここでは増幅器の小型化、高信頼化を図るため、2 段増幅器を 1 チップ上に構成したモノリシック高出力増幅器を開発した。各段の FET をそれぞれ 4 個のセルに分割し、前段及び後段の FET セルを短い線路でそれぞれ直結している。これにより、各 FET を均一動作させるとともに段間の回路損失を低減させ、後段 FET 出力を効率良く合成している。増幅器の性能は 40 GHz 帯で利得 4 dB、出力 0.4 W である。

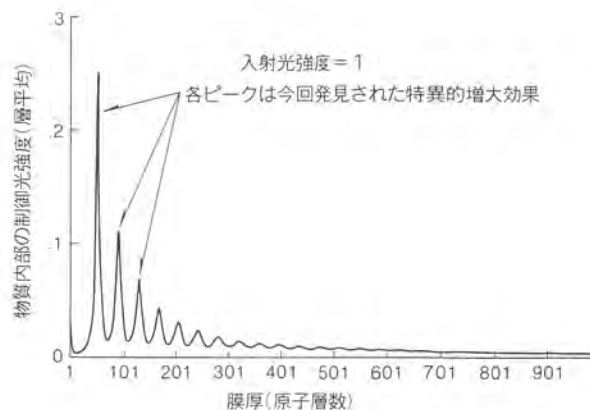


40GHz 帯段間直結高出力モノリシック FET 増幅器

## 1.5 電子デバイス・材料技術

### ● 非線形効果のサイズ依存性

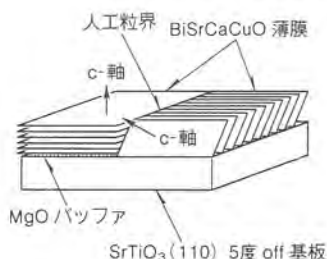
光で光信号を制御する非線形光学素子は、光エレクトロニクスの発展に必要な不可欠なキーデバイスの一つであるが、従来は極めて強い光が必要であるため実用に至らなかった。大阪大学・張研究室との共同研究において、原子間の相互作用を考慮した独自のマイクロモデルを用いた理論計算を行い、非線形光学現象を解析した。その結果、図に示すように物質内部に入射した制御光の強度が物質サイズによって著しく変化し、特定のサイズにおいて特異的な増大を起すことが分かった。これは非線形光学分野における新しい基本パラメータの発見である。この効果を利用すれば信号光を弱い光で制御でき、実用的な非線形光学素子を作り出すことができる。今後は効果の実証を図るとともに理論の拡張を行う予定である。



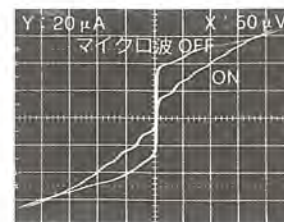
薄膜内部における制御光強度のサイズ依存性

### ● 高温超電導ジョセフソン素子

従来の金属系超電導素子に代わって液体窒素温度 (77 K) で動作可能な高温超電導体を用いた素子の開発が注目されている。当社では Bi 系の高温超電導膜の結晶方向を制御することにより、人工的な粒界接合形成の研究を行っている。今回、SrTiO<sub>3</sub> 基板上に BiSrCaCuO が (11n) 方向に配向し、同一基板上に形成した MgO バッファ上には C 軸方向に配向することを利用して人工的に結晶粒界を形成することに成功した (図(a))。この結晶粒界に 15.7 GHz のマイクロ波を照射したところジョセフソン効果による定電圧ステップが観測され (図(b))、この素子がジョセフソン素子として動作していることを確認した。この素子を用いて高感度磁気センサ等への応用が可能である。



(a) 人工粒界の模式図



(b) 人工粒界のマイクロ波応答

## ● コイルボビン一体型液晶ポリマースピーカー振動板

音響再生システムにおけるデジタル技術の急速な進展や大型AV機器の普及により、スピーカーシステムの高性能化が強く求められている。今回、振動板とボイスコイル巻線用ボビンを一体形状とした大口径コーン型スピーカー振動板の成形技術を開発した。主な特長は次のとおりである。

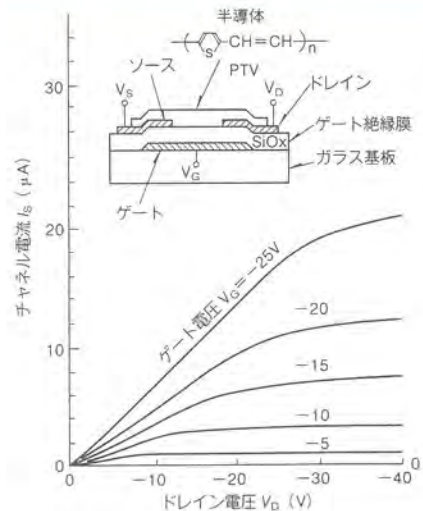
- (1) 従来の振動板と比較して、振動板/ボビン間の接着部がないため、振動伝達ロスがなくなり、ボイスコイルの振動を高効率・低ひずみで振動板に伝達できる。
- (2) 超高速射出成形技術の開発により、口径250mm、板厚0.25mmの大口径ボビン一体型コーン振動板の製造が可能である。
- (3) 高耐熱・高剛性液晶ポリマーの開発により、この振動板は車載用や屋外使用などの厳しい環境にも対応できる。



コイルボビン一体型液晶ポリマースピーカー振動板  
(コイル巻線加工品)

## ● ポリマートランジスタ

当社では導電性高分子の優れた半導体特性に注目し、導電性高分子を半導体として用いた電界効果トランジスタの研究を進めている。導電性高分子の一種であるポリ(2,5-チエニレンビニレン)は、スピコート法等の簡便な方法によって均一な薄膜とすることができる。しかも、無機半導体の場合に用いられるドーピング等の特別な処理無しに、優れたp型半導体としての性質を示す特長がある。今回、このポリマーを用いた絶縁ゲート型の電界効果トランジスタを試作したところ、トランジスタとしての優れた特性を示し、キャリア移動度としてはアモルファスシリコン薄膜トランジスタに近づく $2 \times 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ が得られた。今後、更にこのトランジスタの高性能化を図る。

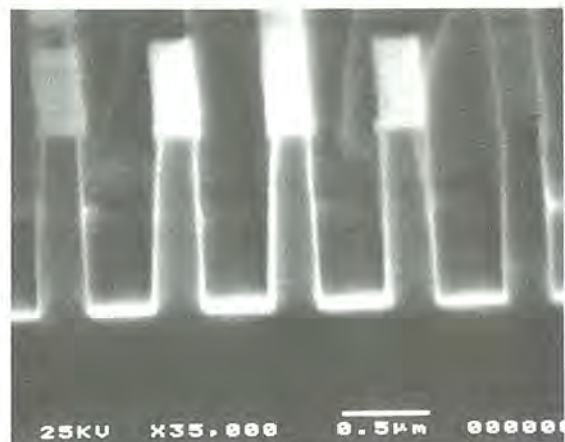


ポリマートランジスタの構造と特性

## ● エキシマレーザ用レジスト

半導体素子の高集積化に伴い、露光用光源の短波長化が必要となっている。次世代半導体の露光用光源としてKrFエキシマレーザ(248nm)が注目されており、この技術で使用する高解像度レジストが求められている。

今回試作したレジストは、化学増幅型反応機構を導入した3成分組成(ベース樹脂、溶解抑制剤、光酸発生剤)で構成されている。このレジストは溶解性基の一部を酸分解性基で保護した構造のベース樹脂と、露光後大きく溶解性が向上する溶解抑制剤とで構成した点が特徴である。高解像度化に必要な露光部と未露光部の溶解速度差を十分大きくする(数千倍)ことができた結果、0.35 μmレベルの高解像度パターン形成が可能となった。

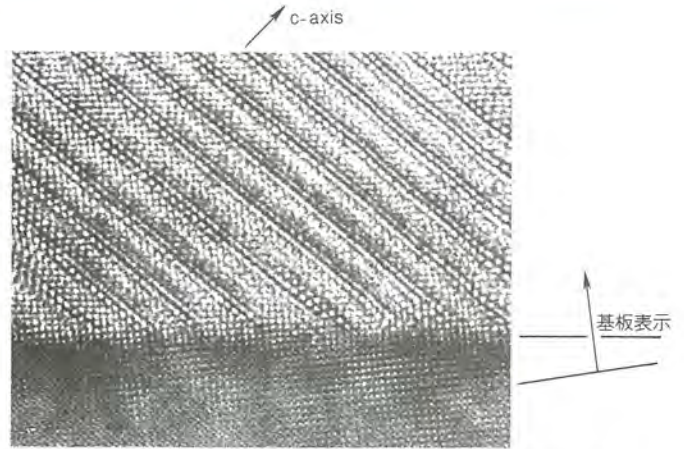


開発レジストのパターニング例

## ● 高分解能透過電子顕微鏡による原子配列解析

材料・デバイスの高機能・高性能化により、材料開発では原子・分子レベルでの物質の制御が基本的な手法となり、物質の微細構造の根底的な理解が不可欠となってきている。高分解能透過電子顕微鏡はその一つの有力な手段であり、当社では原子配列解析技術の確立を通じ、新電子材料の原子配列等の微細構造と材料特性の相関、成膜・結晶化メカニズム等の基本現象を明らかにし、材料開発に役立っている。

一例として、写真に高温超電導薄膜と基板界面近傍の原子配列を表す電子顕微鏡像を示す。原子レベルの微細構造解析に基づいた成膜プロセスの制御により、微傾斜を持つ基板上にジョセフソン素子作製に適した一方向に傾斜した結晶性の良い膜が得られていることが分かる。



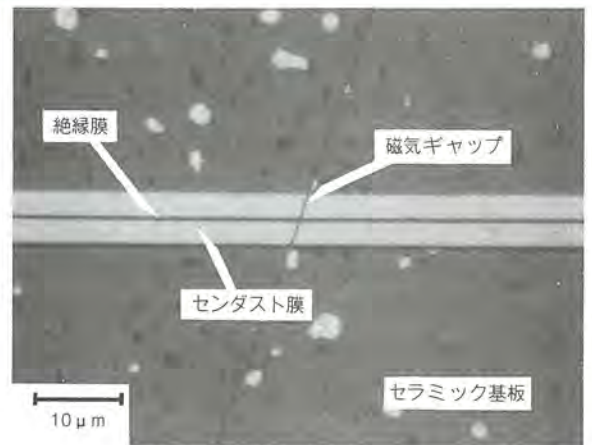
BiSrCaCuO 高温超電導薄膜の高分解能断面電子顕微鏡像

## ● デジタル VTR 用磁気ヘッド

家庭用デジタル VTR は、S-VHS 等のアナログ VTR に比べ、情報量が1けた以上大きく、広帯域、超高密度の記録を必要とする。この要求に適応した以下の特長を持つ磁気ヘッドを開発した。

- (1) 6  $\mu\text{m}$  トラックピッチに対応した狭トラックヘッド
- (2) ヘッドコア材に飽和磁束密度が1 T 以上のセンダスト膜と  $\text{SiO}_2$  絶縁膜の積層構造を採用
- (3) センダストに第4元素を添加することによって摩擦特性が向上し、偏摩耗によるスペーシングロスを抑圧

この磁気ヘッドを、高保磁力を持つ蒸着テープと組み合わせることにより、家庭用デジタル VTR を実現する良好な電磁変換特性を得ることができた。



デジタル VTR 用磁気ヘッドのしゅう(摺)動面

## ● PGS 用 $\text{SF}_6$ ガス漏れセンサ

PGS ( $\text{SF}_6$  ガス負荷開閉器) のガス漏れによる電流の投入・遮断時の事故を未然に防ぐため、ガス漏れが発生して空気が内部に侵入したことによる酸素の増加を検出するガス漏れセンサを日本電池(株)と共同で開発した。屋外環境という厳しい条件で高精度・高信頼性を実現するための技術的なポイントを以下に列挙する。

- (1) 雑ガスの影響がないガルバニ電池式酸素センサ方式の採用。
- (2) 高温・無酸素中での耐久性を十分確保させるため、① 隔膜表面の電極構造の改良、② 隔膜への電解液の浸透性の向上、③ ホルダと金属キャップの完全固着処理を行った。
- (3) 電解液の蒸発対策。

これらにより、20年の長期信頼性を実現した。



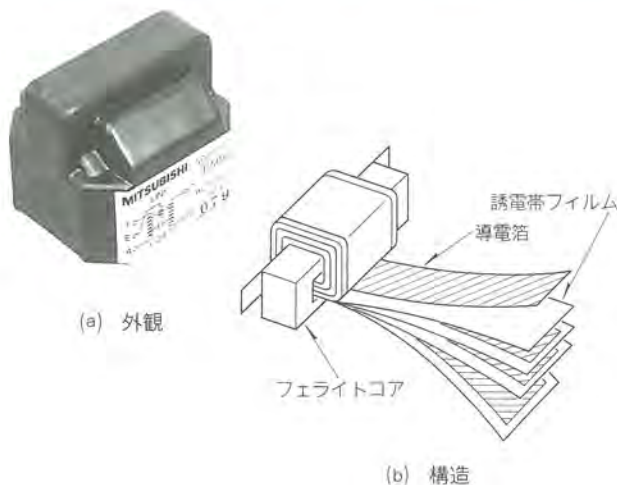
$\text{SF}_6$  ガス漏れセンサの外観

## ● 広帯域 AC 電源ノイズフィルタ

電気・電子製品の普及とともに電気用品取締法、VCCI (情報処理装置等電波障害自主規制協議会) 等、電気製品から発生する電磁妨害波の規制は、厳しくなっており、この対策部品としての EMC (電磁環境適合性) デバイスは、小型・高性能化が要求されている。

今回これらの要求に対応して、当社製高透磁率フェライトコアと金属はく(箔)、誘電体フィルムにより、コモンモードチョークコイル、コンデンサを一体化したシンプルで高性能な全く新しい箔巻形の AC 電源フィルタを開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 広帯域化：周波数 1~300 MHz で 30 dB 以上の減衰量
- (2) 小型化：従来の約 70% (電流容量 3 A)

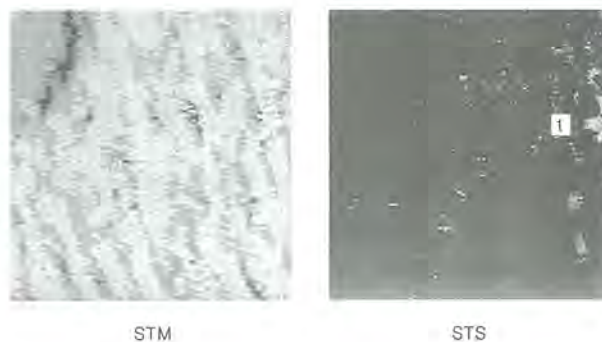


## ● STM/STS による Si 表面評価

自部門で開発した STM (注1)/STS (注2) 装置を用いて、水素終端した Si 表面観察を行った。写真に STM 像と STS 像を示す。STM 像では 3.5 nm 以下の凹凸 (rms 値は 0.313 nm) が観察され、一方 STS 像では微分コンダクタンスの高い領域“1”が見られる。水素終端した Si 表面の大部分のトンネル I-V 特性は、典型的なショットキー特性を示すのに対し、領域“1”での I-V 特性は対称な形をしており、バンドの曲がりは観察されない。したがって、この領域は電圧降下の大きい酸化領域であり、電子伝導は表面準位によって支配されていると考えられる。このように STM/STS 評価を用いて、Si 表面の電子状態の違いから、表面酸化膜の局所的な分布状態を観察することが可能となった。

(注1) STM : Scanning Tunneling Microscopy

(注2) STS : Scanning Tunneling Spectroscopy

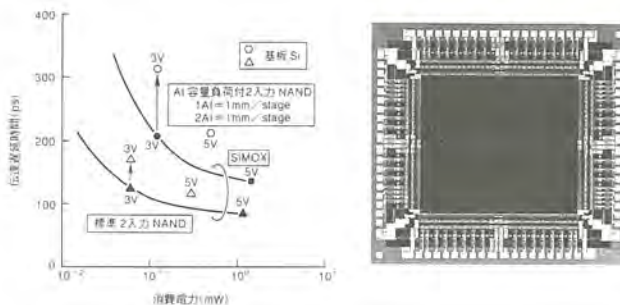


Si 表面の STM/STS 像 (走査領域 : 45nm × 45nm)

## ● 0.6 μm 高速 CMOS/SOI プロセス

将来の ULSI 基本構造として薄膜 SOI (絶縁層上のシリコン層) 構造及びそのデバイス技術の開発を行っている。

今般、均一性に優れた SIMOX (Separation by Implanted Oxygen) 法で、厚さ 100 nm のシリコン層を基板から絶縁分離し、これを用いた 0.6 μm CMOS/SOI ゲートアレイプロセスを開発した。ゲート敷きつめ配置方式 (SOG) の 16K CMOS ゲートアレイで 16 ビット × 16 ビット乗算器を製作し、基板シリコン素子と同一テスト内容で、ほぼ同じ歩留りを得るとともに、3 V 動作で約 1.5 倍の高速性能を確認した。これは構造的な特徴 (配線容量、接合容量の低減) を十分に生かした結果であり、その寄与を定量的に実証できた。今後、実用化に向けて、より大規模な素子への適用検証を重ねる予定である。



要素回路の動作速度評価 / 0.6 μm (16 K ゲート) CMOS/SOI ゲートアレイチップ

## ● GaAs 基板を用いた長波長 PIN-FET 受信 OEIC

加入者系光通信システムの普及には低価格の受信 OEIC が必要である。ファイバ伝送損失の小さい波長 1.3~1.55  $\mu\text{m}$  帯の PIN ホトダイオードと GaAs-FET をモノリシックに集積した受信 OEIC を InP on GaAs 技術を用いて 3 インチ GaAs 基板上に作製した。InP 基板より大口径化が進んでおり、低価格な GaAs 基板を用いることによって低価格化が期待できる。GaAs 基板と InP 結晶の格子定数の差から生じる欠陥の密度を減らすために、MOCVD 法による結晶成長時に熱サイクルアニール及びひずみ超格子バッファ層を導入した。この OEIC の伝送速度 622 Mbps における受信感度 (符号誤り率が  $10^{-9}$  となる平均受光電力) は -28 dBm であり、実際の光通信システムに適用可能である。



長波長受信 OEIC のチップ写真

## 1.6 生産技術／評価・診断技術

### ● 換気扇 CIM

換気扇の多様化と短納期にこたえる市場対応型 CIM を開発し、平成 3 年 4 月から稼働開始した。特に、受注変動の大きな機種に関しては、全国の在庫状況に応じた生産計画を毎日自動決定し、製造ラインのコンピュータまで転送される。

併せて、短納期を実現するため製造方式を見直した。中でも主要部品であるモータでは、電磁解析 CAE や生産設計の徹底により、革新的な 2 分割コア方式のモータを開発した。この結果、巻線・端末処理・リード線処理の完全自動化ラインが開発できた。

これらにより、営業要求から組立完了までの期間を従来の 1/8 に短縮し、即納率を大幅に改善するとともに、数十名の省人を実現できた。

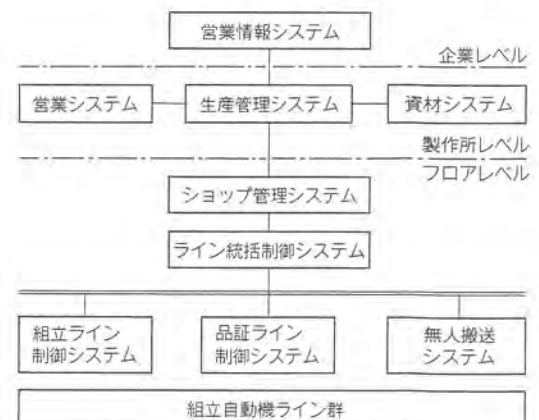


新形ファンモータ組立ライン

### ● CIM を指向した小型遮断器組立ライン

当社では、市場の短納期、高品質要求に対応するため CIM を指向した小型遮断器の多品種混流組立ラインを構築した。このラインは、徹底した生産設計による組立ての自動化、営業部門から製造部門までの生産情報の直結化による計画期間の短縮とスムーズな情報伝達、さらにサイクルタイム内自動段取りを実現し、大幅な省力、工期短縮、小ロット生産を達成して市場への即応体制を確立した。

また、多品種のコイルを全自動で生産する NC コイル巻線機など多くの高度自動組立機を開発した。これらを当社 FA コンピュータ、シーケンサの MELSEC シリーズで制御することで、部品の自動供給、機械及び生産ラインの自動段取り化、品質情報の自動収集・分析を実現した。

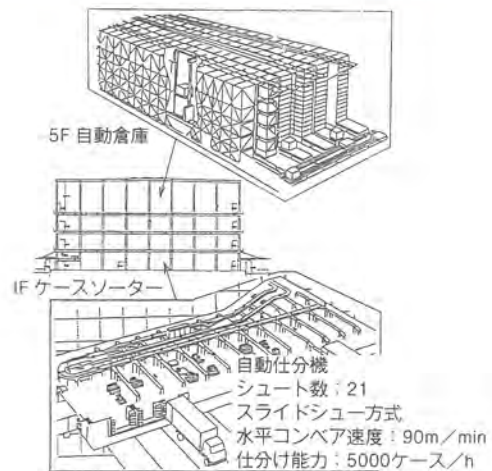


小型遮断器組立ラインシステムの概念

## ● 物流拠点 FA システム

当社では、多様化する家電製品の供給体制を整備するため、全国を3ブロックに分けた広域流通システムの再構築を進めている。このほど、西日本地区に家電業界初の本格的FA化を図った“西部流通センター”を完成させた。

この流通センターは、大規模な自動化システムを導入することにより、販売店への配送サービスを効率良くかつ短期間に行うことを可能とした。全国販売物流情報オンラインシステムからの指示を、流通センター内の当社オフィスコンピュータ MELCOM 80 が受信し、入出荷処理を実行する。さらに、MELCOM 80 の指示に従い、スーパーミニコン MX 5800 が自動倉庫、ケースソータ等をリアルタイムに制御する。これにより、物流拠点 OA と FA を統合した高度自動化を実現した。



西部流通センター

## ● カラーブラウン管検査装置

大画面化、高解像度化が進むカラーブラウン管の画質の安定と生産性を向上するためには、組立時の精度管理が不可欠である。

今回、半導体レーザーとテレビカメラによる三角測量方式と、画像処理技術を利用したカラーブラウン管検査装置を開発した。この装置は、蛍光面の品位を決定するシャドウマスクとパネルの組立状態を検査するもので、①組み立てた状態で非接触の測定が可能、②測定精度は30 μm 以下の高精度、③測定時間は1点当たり1秒の高速測定の特長を持っている。

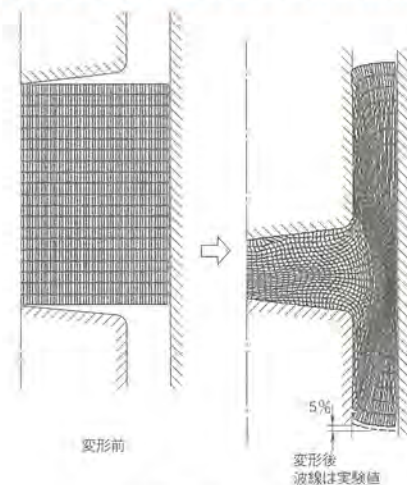
装置を大型テレビ管の生産ラインに導入し、組立精度の全数検査が可能となり、品質の向上、安定化を図ることができた。



カラーブラウン管検査装置

## ● 塑性加工高精度シミュレーション

このCAEシステムは、金属の塑性加工において材料流動を計算し、製品寸法や成形不良、金型破損を予測して金型設計を支援するもので、これによりカットアンドトライを減らし開発期間を短縮できる。剛塑性有限要素法を採用しているため、繰返し計算の収束が良く、容易に鍛造のような大変形問題まで解析できる点が弾塑性有限要素法よりも優れている。モデル作成から計算結果の表示までの作業はパソコンで対話的に行い、核となる有限要素法ではEWSで計算するなど、現場でも使えるように考慮されている。塑性加工の代表例として計算した前後方押しでは、前方側と後方側の流動バランス比で実験値と5%の精度で一致した。既に冷間鍛造に実績があり深絞りなどの板材成形にも拡張している。



前後方押し計算例

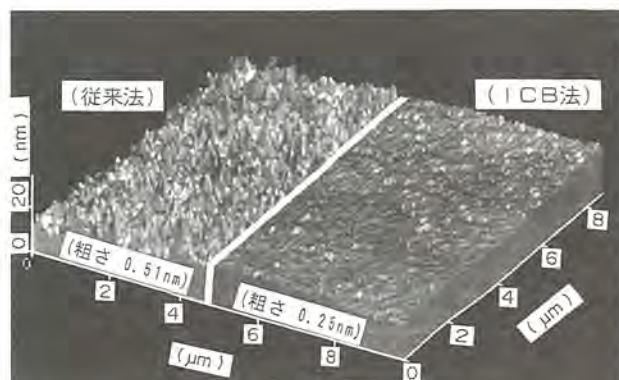


## ● ICBによる超平滑薄膜形成技術

クラスティオンビーム (ICB) 蒸着法により、表面粗さ 0.25 nm という従来の2倍もの超平滑な金薄膜を形成する技術を開発した。具体的には、①成膜の核を従来法の10倍の高密度で形成し、②引き続き核の間をすき間なく結晶成長させ、極薄膜形成が困難視されていた金に対して厚さ数 nm の段階からの連続膜成長を可能としたことによる。

こうして得られた薄膜は、理想鏡面の目安となる X 線の反射特性評価で、従来法をはるかにしのぐ高反射率<sup>(注)</sup>を示した。この技術は、超薄多層を基本構造とする SR ミラーや各種量子効果デバイスの開発を加速するものと期待される。

(注) 波長0.8nmのX線で反射率95% (従来の蒸着法では75%)



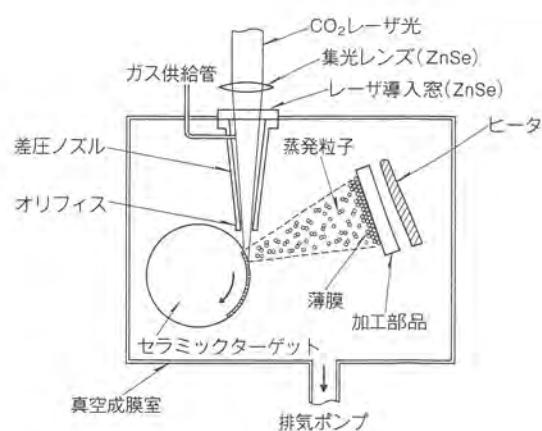
走査型トンネル電子顕微鏡による薄膜表面の比較

## ● CO<sub>2</sub>レーザーによる高速セラミック膜形成技術

高密度エネルギーを持つ CO<sub>2</sub> レーザを用いてセラミック材を効率良く蒸発させ、高品位セラミック膜を毎分数 μm の高速度で形成できる真空蒸着法 (CO<sub>2</sub> レーザ PVD 法) の実用化技術を開発した。

従来、ターゲットに用いるセラミック焼結材の熱衝撃による割れ発生及び膜の組成ずれという問題のため、成膜可能なセラミックの種類が限られていた。

これに対し、多孔質化などによるターゲットの割れ防止技術及び雰囲気ガス制御による反応性蒸着技術を開発した。これにより、SiO<sub>2</sub>をはじめ、耐熱衝撃性の低い Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> や SiC などの各種セラミック材を対象に、高品位膜の高速連続形成が可能となった。

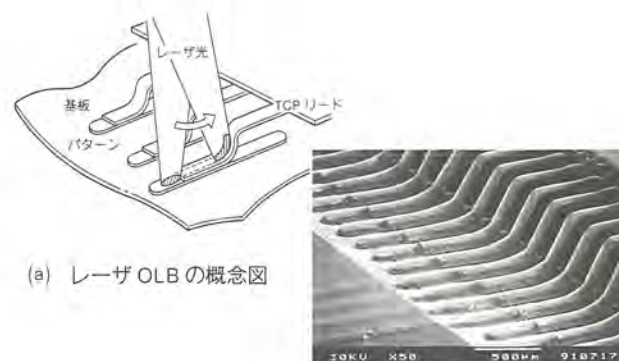


CO<sub>2</sub>レーザー PVD 法の構成

## ● TCP実装用レーザー OLB 技術

ゲートアレーなどの超多ピン LSI を実用化するには、リード数が300本以上、リードピッチが250 μm 以下の TCP<sup>(注1)</sup>を基板に実装する技術が必要である。

これに対し、当社独自のレーザー OLB<sup>(注2)</sup>技術を開発し、TCP の高品質実装を達成した。以下にその特長を述べる。①リードを1本ずつ短時間加熱するため、パッケージ及び基板にダメージを与えることなく接合できる。また、狭ピッチリードでもブリッジを発生させない。②レーザーの走査法を工夫することで、はんだの熔融流動を最適制御し、良好な接合部を確保した。③高速スキャン光学系の採用により、毎秒80ピン以上の接合が可能である。



(a) レーザ OLB の概念図

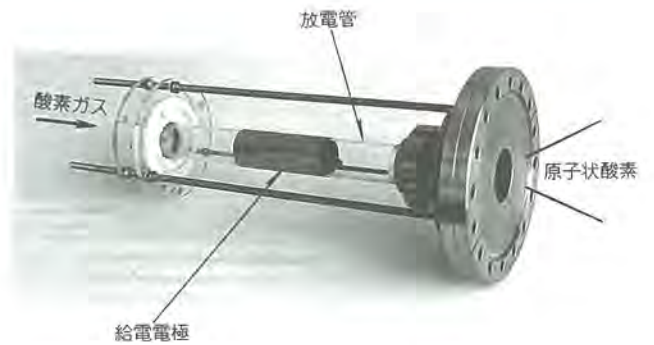
(b) TCP 実装例  
(リードピッチ：250 μm)

(注1) TCP：Tape Carrier Package

(注2) OLB：Outer Lead Bonding

## ● 酸化物薄膜形成用アクティブビームガン

酸化物薄膜の形成プロセスにおいて、強力な酸化性ガスである原子状酸素を成膜基板へ照射するアクティブビームガンを開発した。この装置は無声放電により、酸素分子を解離させて原子状酸素を発生させ、ノズルを通してビーム状に放出するものである。高密度プラズマ形成と石英放電管の使用により大容量（発生量 $3.3 \times 10^{19}$ 個/s、濃度10%以上）、高純度の原子状酸素を発生できる。この装置をクラスターイオンビーム装置に装着してEr系超電導薄膜を形成した結果、570℃の低基板温度で臨界温度80Kの高性能な薄膜が得られ、その強力な酸化力が確認された。なお、この研究は新エネルギー・産業技術総合開発機構の大型工業技術開発“超先端加工システムの研究開発”の一環として行われたものである。

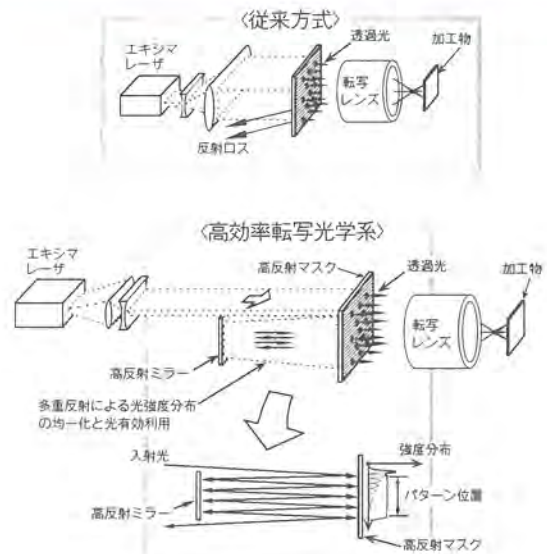


酸化物薄膜形成用アクティブビームガン

## ● エキシマレーザ加工装置の高効率転写光学系

エキシマレーザを用いたマスクパターン転写加工による電子回路基板の微細穴明け加工の分野で、加工速度を従来よりも12倍向上することができる高効率転写光学系を開発した。

この光学系は、パターンを転写するためのマスク面で従来は反射してエネルギーロスとなっていた光を、反射ミラーで再びマスク上に戻して何回も再利用して高効率化を図るもので、光学シミュレーションによって光強度分布均一化条件の最適化を図るとともに、誘電体多層膜付きの高反射マスク及びミラーを用いることによって従来方式に比較して12倍のエネルギー密度向上を達成した。この光学系を例えば10W出力のレーザに組み込めば、120Wのレーザと同等の加工能力を持つことになり、生産性の大幅な向上が実現できる。

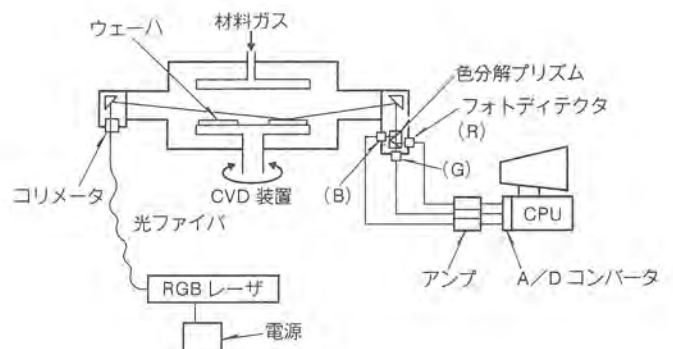


光学系の概略

## ● CVD装置用インプロセス膜厚モニタ

微細・高集積化が進む半導体製造の成膜工程において、より高精度の膜厚管理が求められている。この要求を満たすために、膜のたい(堆)積量を±100Å以下の高精度でインプロセス計測できるモニタを開発した。計測対象は、CVD装置で一般によく堆積されるシリコン酸化膜(SiO<sub>2</sub>)や、シリコン窒化膜(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>)等の透明膜である。

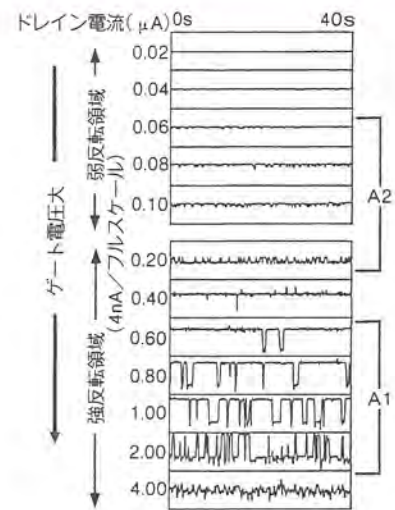
特長として、RGB三波長光干渉方式を適用することで高精度計測を実現し、かつ成膜プロセスに起因する計測外乱に極めて強いモニタシステムを構成した。また、光学系の最適化設計により、センサ部を小型化(120cm<sup>3</sup>)し、半導体製造装置への搭載を容易にした。



膜厚モニタの構成

## ● 絶縁膜欠陥の高感度評価法(RTS法)

絶縁膜/Si 界面で生じた欠陥を高感度に評価できる手法を開発した。MOS 電界効果トランジスタ構造のゲート酸化膜の面積が  $1 \mu\text{m}^2$  以下に微細化されると、ドレイン電流が不連続的に変化する現象(Random Telegraph Signal)が観測されるようになる。この不連続信号は、絶縁膜/Si 界面に存在する電荷の捕かくと放出に起因し、界面に存在する単一の欠陥での電荷の捕かく現象を反映している。図は面積が  $0.6 \mu\text{m}^2$  のゲートに、ドレイン電圧を  $0.1 \text{V}$  にしてゲート電圧を変えたときのドレイン電流の変化を示す。ドレイン電流が  $0.6 \sim 2 \mu\text{A}$  の強反転領域に RTS A1 が、 $0.06 \sim 0.2 \mu\text{A}$  の弱反転領域に RTS A2 が観測される。この手法は、絶縁膜劣化の機構を研究する有力な手段となる。



絶縁膜欠陥の高感度評価法(RTS法)

## ● 11層曲面多層配線板の製造技術

近年、任意曲面上に素子アンテナを形成するアレーアンテナの開発が盛んに行われている。このアンテナは複数個の送受信モジュールを持つもので、これらに電源及び制御信号を供給・分配するための曲面多層配線板が必ず(須)となり、その高密度化が切望されている。

開発した11層曲面多層配線板は、ヒートプレスで曲面成形と積層を同時に行った後、レーザー露光によって曲面へ直接パターンニングしたものである。

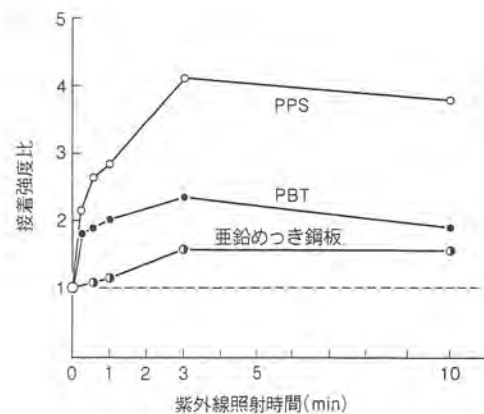
この曲面基板の採用によって、移動体通信等における曲面へのシステムインテグレーションが可能となり、システム全体の小型化とともに、電気性能の向上、重量の低減等が可能となる。



11層曲面多層配線板

## ● 紫外線照射によるプラスチック・金属の接着性改善

プラスチックの精密成形部品や板金部品の接着組立てにおける接着強度の向上を図るため、紫外線照射による接着前処理技術を開発した。この方法は、低圧水銀ランプを用いて、 $185 \text{nm}$  及び  $254 \text{nm}$  の紫外線を部品の表面に空气中で短時間照射するだけの簡便な方法である。紫外線照射により、部品表面の汚染層の減少や極性基の増加がおり、部品表面の表面張力が增大することにより、接着強度が向上する。図に PPS (ポリフェニレンサルファイド)、PBT (ポリブチレンテレフタレート)、亜鉛めっき鋼板における紫外線照射時間と接着強度比の関係を示した。短時間の照射によって接着強度が大きく向上し、特にプラスチックでは、材料自体が破壊するほどに接着性が改善されている。



紫外線照射時間と接着強度比の関係

## 2 電力・エネルギー

我が国の電力需要は、内需拡大とライフスタイルの多様化に伴い、今後も民生用を中心に着実な伸びが予想される。一方、社会の高度化、情報化により、電力の質に対する要求は今後とも増大し続けるであろう。電力・エネルギー分野では、これらの要求に十分こたえうる注目すべき製品が数多く実現し、まさに総合技術力が発揮された年であった。

原子力発電では、北海道電力(株)泊発電所2号機が平成3年6月営業運転を開始した。関西電力(株)大飯発電所3号機は、国内最大容量のタービン発電機(1,310MVA)や、最新のデジタル計装制御装置を導入し、平成3年12月に営業運転を開始した。

また、運転員の大幅な負担軽減を目的とした次期原子力プラント用中央計装システムのプロトタイプを製作し、プラントの総合監視を容易にする大型表示装置の導入やタッチ操作化を図り、顧客運転員による検証を実施し、その有効性が確認できた。

火力発電では、発電所の運転・監視・保守の簡素化、制御機能向上及び高度情報化の実現などを重点に開発・製品化を展開している。実績として、CRTオペレーションの適用拡大、異機種デジタル装置間的高速データ伝送用標準プロトコルの適用、タービン系標準保守ツールの採用など、更なるデジタル制御の適用拡大が実施された。また、次期プラントを目指した中央制御室トータルデザインの提案や遠隔監視システム等の開発に注力している。

プラントとしては、東京電力(株)東扇島発電所2号機(1,000MW)が平成3年3月に営業運転を開始し、中部電力(株)碧南発電所3号機(700MW)は、各種冷却方式の適用によって規約効率99%を達成した単機国内最大容量タービン発電機(800MVA)を製作し、現地据付け中である。

水力発電では、揚水運転時の入力調整を可能にする可変速発電システムの初号機として、大容量GTO変換器等の新技术による北海道電力(株)高見揚水発電所2号機(140

MW)の製作を進めている。

新発電技術では、NEDO委託研究リン酸型燃料電池(200kW級、大阪プラザホテル)が、業務用としては国産初の13,000hの累積発電時間を達成した。関西電力(株)六甲アイランド向けリン酸型燃料電池(200kW級)は、平成3年11月に納入され、引き続き系統連系運転にかかわる各種実験が今後計画されている。

太陽光発電システムでは、NEDO委託研究として座間味島(50kW)、波嘉敷島(200kW)での各種実証試験を平成3年3月に完了し、その後も順調に稼働中である。また、宮古島に750kWを建設中であり、平成4年夏に一部運転を開始する予定である。

変電機器では、関西電力(株)枚方変電所に世界初の超高圧・大容量液冷却式ガス絶縁変圧器(275kV、300MVA)が、平成3年3月に運転を開始した。今後、不燃・防災性に優れた特長を生かし、ビル及び地下式発電変電所や都市部周辺の屋外変電所への設置が大いに期待される。

開閉装置では、中部電力(株)豊根開閉所向けに新形550kV GISを現地据付け中である。これは、開閉所の無人化を実現するため二重化遮断器と運転・保守支援システムを装備している。また、高信頼度化を目的とした光PT、光CT、無接点制御回路等を適用した次世代GISの性能検証が行われている。

電力系統機器として関西電力(株)犬山開閉所向けに納入した大容量GTOを適用した世界最大容量(154kV、80MVA)の系統安定化SVG(Static Var Generator)が平成3年3月に運転を開始し、静止形無効電力補償装置としてその有効性が確認された。

配電関連機器においても、特高受配電の主流となるコンパクト型GISや電力需給用複合計器等の新製品が実現し、一層の省力化、合理化の進展が期待される。

## 2.1 発電分野

### ● 原子力発電プラント

北海道電力(株)泊発電所2号機(579 MWe)は、平成3年4月に営業運転を開始した。

関西電力(株)大飯発電所3号機(1,180 MWe)は平成3年12月営業運転段階に達した。同4号機は平成5年2月営業運転を目指して現地調整試験中である。また、九州電力(株)玄海原子力発電所3号機(1,180 MWe)は制御計装システムの総合組合せ試験を経て電気計装設備の現地据付けを完了し、平成6年営業運転を目指している。また、同4号機は鋭意設計作業中である。さらに、四国電力(株)伊方発電所3号機(890 MWe)は詳細設計から機器製作段階に入っている。大飯3号機以降のプラントは、制御系のデジタル化・多重伝

送装置・CRT主体の運転監視などの最新の技術を適用したプラントである。

動力炉・核燃料開発事業団の高速増殖炉もんじゅ発電所(280 MWe)は、現在、総合機能試験を実施中である。

また、現在稼働中のプラントに対しては、継続的に各種予防保全活動を行い設備改良を推進するとともに、設備運用保守システムの高度化開発にも取り組んでいる。

さらに、次期プラントに向けては、これまでのプラント建設経験を踏まえ、より一層の安全性信頼性を目的とした新技術の開発検証を進めるとともに、電気・計装システムの基本計画を進めている。

### ● 火力発電プラント

国内、海外向けに数多くのプラントを設計・製作及び現地試運転中である。主なものとして、国内向けでは東京電力(株)東扇島発電所2号機1,000 MWプラントが完成し、平成3年3月営業運転を開始した。また、中部電力(株)碧南発電所3号機700 MWプラントは順調に現地据付け中である。

技術面では、最新の計算機、マイクロエレクトロニクス及び伝送技術応用による火力発電所の運転、保守、監視の簡素化、機能向上及び高度情報化を展開しており、事業用火力においてCRTオペレーション採用拡大、異機種デジタル装置間的高速データ伝送を容易に可能にする標準プロトコルの適用及びタービン系標準保守ツールの採用を実現した。ま

た、制御装置は既にほとんどの領域でデジタル化が図られているが、今まで未実施であったAVRについて、32ビットマイクロコントローラを用いたデジタル制御装置を製作し、自家用発電プラントに納入した。

次期プラントを目指したものとして、運転員の小人数化に対応するため、運転の快適性と監視性向上をねらって新型中央操作盤を含む中央制御室のトータルデザインの提案、運転員を側面から支援する運転支援システムの向上、さらに運転員の負担を低減するための現場機器遠隔複合計測システムの実現に向けて取り組んでいる。

### ● タービン発電機

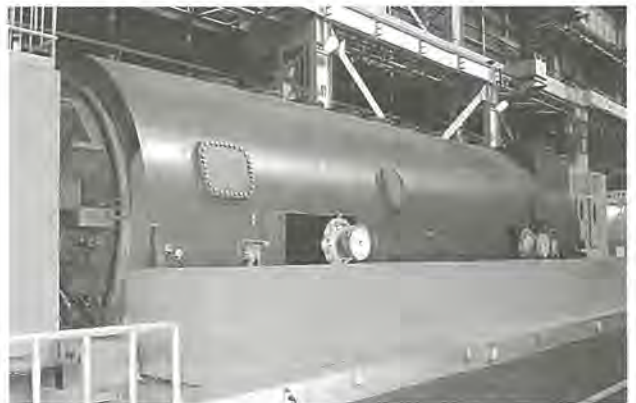
平成3年の出荷台数及び製作容量は、水素冷却機と空気冷却機を含めて国内向け12台(2,636 MVA)、輸出向け10台(2,688 MVA)であった。主要機を以下に紹介する。

火力発電所向けとして国内最大容量の中部電力(株)碧南火力発電所第3号800 MVA機は、固定子に水冷却、回転子にプレッシャライズドギャップ冷却を採用し、冷却用ブロワを小型化するとともに機械損・電気損の低減技術を適用し、規約効率99%を達成した。輸出火力機では600 MW級2台ほかを出荷した。

原子力発電所向けとして国内最大容量の玄海原子力発電所第3号1,310 MVA機は、最新先行4ループ機と同一の水冷却固定子、軸方向通風水素内部冷却回転子を適用した。

空気冷却機では大容量ガスタービンに対応した輸出120

MVA級機を出荷、また国内最大容量の160 MVA級機を製作中である。



中部電力(株)碧南火力発電所第3号800MVAタービン発電機

## ● 石炭火力発電所向け石炭ミル用 PAM モータ

石炭だき(焚)火力発電所向けに、石炭ミル駆動用二段速度 PAM (Pole Amplitude Modulation) 方式極数変換モータを製作・納入した。以下に概要を示す。

(1) 仕様：450/380 kW，10/14 P，6,600 V，50 Hz 全閉外扇形

(2) 特長：(a) システム

石炭ミル運用範囲の拡大のためモータ極数切替えによって行うもの。低負荷時には低速運転によってミルの周速を下げ、ローリフト確保によって振動抑制を図った。

(b) モータ

石炭ミルそのものは特殊なトルク特性(始動トルク大)を持っており、これを満足するため、回

転子を二重かご形構造とし、高始動トルク特性を実現している。



10/14P PAM 方式極数変換モータ

## ● 水力発電プラント

揚水運転時の入力調整を可能にした可変速揚水発電システムの開発を終え、初号機として平成 5 年 4 月の運開に向けて北海道電力(株)高見揚水発電所 2 号機 (105 MVA/140 MW) の製作を進めている。このシステムは大容量 GTO 変換器の適用を特長としており、大容量巻線形誘導機の製作技術、パワーエレクトロニクス技術、デジタル制御技術等を駆使したものである。200 kW 発電電動機を使ったモデル検証を平成 3 年 7 月に、工場での実機(発電電動機、変換器ほか)組合せ試験を 10 月に終えて現在各種制御装置の製作・試験を進めている。

同じく大容量揚水発電プラントとして、関西電力(株)大河内揚水発電プラント (320 MVA/348 MW × 2 台) が平成 4 年 11 月の運開に向けて工事が進められている。

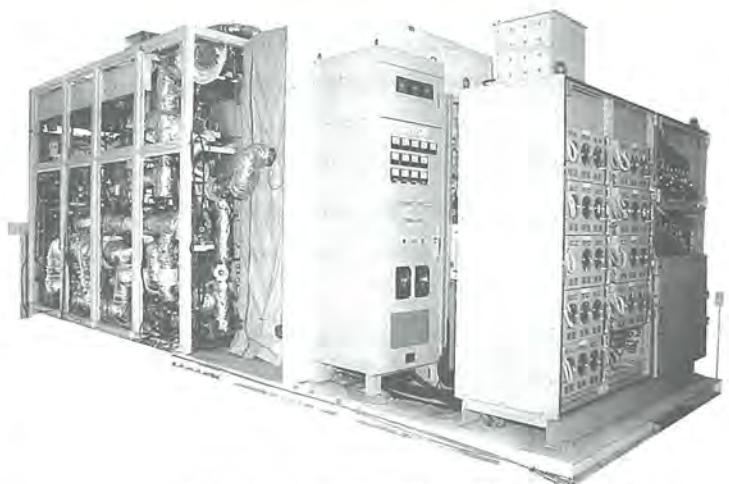


高見揚水発電所 2 号機工場組合せ試験

## ● リン酸型燃料電池

リン酸型燃料電池について、電池本体を始めとする要素開発並びに発電システムの製作運転を行い、実用化を目指した開発を進めている。この中で国産初のオンサイト型コージェネ用である業務用 200 kW 燃料電池は、性能面・実用面で優れた成果を上げ、平成 3 年 3 月に NEDO 委託の運転研究を終了した。平成 3 年 10 月末まで民間で延長運転を行い、国産初の累積時間 13,000 h を達成した。

次に、関西電力(株)六甲新エネルギー実験センター向け 200 kW 燃料電池を製作した。これは資源エネルギー庁の分散型新発電実用化実証プロジェクトとして、太陽光発電、風力発電と併せて設置されるもので、系統連系運転にかかわる各種実証試験が計画されている。平成 3 年 11 月に現地搬入し、平成 4 年 4 月以降運転研究が行われる予定である。



工場試験中の六甲向け 200 kW 燃料電池発電設備

## ● 太陽光発電システム

通商産業省工業技術院サンシャイン計画に参画し、光発電素子及びシステム機器の技術開発を進めている。

座間味島50kW、渡嘉敷島200kWの離島用電力供給システムは平成3年3月に運転研究を終了した。その後も運転を継続し、順調に稼働中である。

平成2年度から、新たに離島用電源として太陽光発電とディーゼル発電によるハイブリッドシステムの実証研究を沖縄電力(株)と共同受託し、平成3年度末までに太陽電池(750kW)の一部(420kW)と250kWインバータを含むシステム機器を宮古島に設置する計画である。六甲アイランド400kWシステムには平成3年度は5kWインバータ10台を納入する予定である。新形光発電素子についても高効率・低コスト化の研究開発を進めている。



宮古太陽光発電実証研究設備完成予想図

## ● 三菱マテリアル(株)苅田工場向け自家用発電所統合制御システム MELTAS

自家用発電所の本格的統合制御システムとしてMELTASを三菱マテリアル(株)苅田工場に納入した。同発電所は石炭だき(焚)ボイラ発電設備(40MW出力)、キルン排熱発電設備(24MW出力)、ディーゼル発電設備(3×5MW出力)の設備を持つ複合発電所である。統合制御システムMELTASは、ボイラ・タービン設備の計装制御、スタートアップ・シャットダウンの自動化、定常時の操作監視、工場全体に広がる電気設備の操作・監視、電気・計装にまたがるコーディネート制御、エネルギー原単位のリアルタイム管理と文字どおり工場内ユーティリティ設備の統合管理を実現している。



三菱マテリアル(株)苅田工場納め発電所統合制御システム MELTAS

## 2.2 変電分野

### ● 中部電力(株)北部変電所向け単相500/275kV, 1,000/3MVA単巻変圧器

中部電力(株)北部変電所向けに、単相500/275kV, 1,000/3MVA単巻変圧器3台(1バンク)を納入した。この変圧器はUHV機器開発に際して確立した各種技術開発成果を活用し、国内最高水準の低損失化を実現しており、通常運転(40%負荷)時の損失は既設器の2/3以下となっている。

また、高効率・低騒音形冷却器の適用により、補機損低減、台数低減を図っている。さらに、低騒音仕様に対して遮音特性の良い組立式防音壁を採用するとともにバンクー一体形の防音壁構造とするなど、極めて合理的な配置設計を採用した。建屋収納タイプの既設器に比べ、据付けスペースは50%に低減されており、敷地の有効利用、建設費低減が図られている。

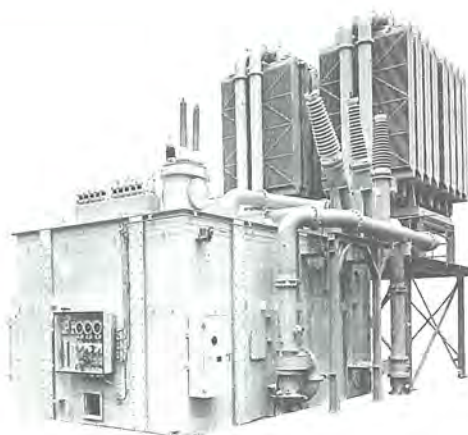


中部電力(株)北部変電所向け500kV, 1,000MVA単巻変圧器

## ● 香港電燈有限公司向け132kV, 60MVA 純ガス式低騒音ガス絶縁変圧器

大都市香港の電力需要に対処するため、防災上の見地から安全性に優れているガス絶縁変圧器を香港電燈有限公司から22台受注した。この変圧器は、絶縁、冷却媒体ともにSF<sub>6</sub>ガスのみを使用したガス絶縁変圧器としては、世界最大容量の変圧器であり、以下の特長を持っている。

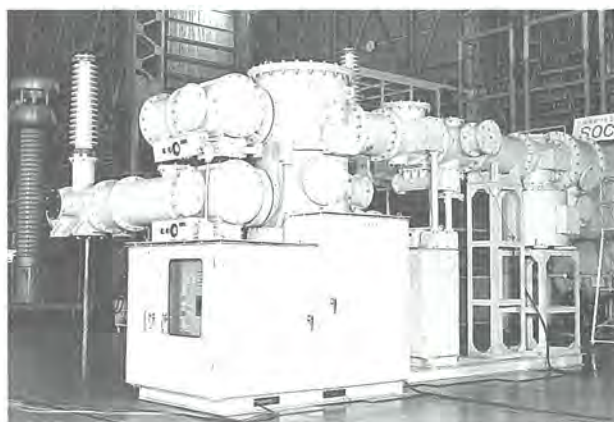
- (1) 絶縁、冷却媒体としてSF<sub>6</sub>ガスのみを使用しているため、液冷却方式に比べて保守点検が容易である。
- (2) 低騒音形ガスブロウと本体防音壁構造の採用により、55dB(A)以下の低騒音仕様を持った環境調和形である。
- (3) ブロウ停止時、50% (30MVA) の自冷容量を持ち、また8h 112.5% (67.5MVA) の過負荷運転が可能である。



132 kV, 60 MVA 純ガス式低騒音ガス絶縁変圧器(工場試験時)

## ● 光 PT・CT, 無接点制御回路を適用した次世代変電所用 GIS

21世紀に向けての次世代変電所には、保護・制御装置の高性能化、高信頼度化を図ることが大きな課題であり、このたびその試みとして光CT・PT, 無接点制御回路を適用したGISを中部電力(株)と共同開発を行った。84kV GISに光CT・PTを組み込み、光CTは高精度化の観点から高電圧導体に、光PTは構成の簡素化を図り信頼性向上の観点からコンデンサ分圧部の低電圧側にセンサを取り付けた。一方、制御回路は無接点化を図り、機器の操作指令、状態検出をプログラマブルコントローラで処理した。いずれも信号伝送は電気ノイズ・サージの影響を受けにくい光ファイバを用いた。現在、各種特性試験を終え長期課電・通電試験を実施中であり、実用化へ向けて長期安定性、耐環境性等実用性能を検証中である。



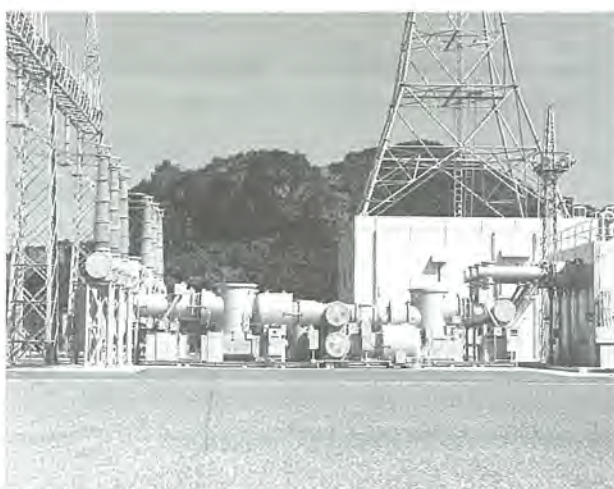
次世代変電所用 GIS の外観

## ● 九州電力(株)北長崎変電所向け240kV 全三相一括形 GIS

九州電力(株)北長崎変電所に240kV 全三相一括形ガス絶縁開閉装置(GIS)を納入した。この変電所は、当初2回線1バンクで、将来は4回線1ブスタイ3バンクの構想である。

このGISは、気中引込部及び変圧器直結部は従来の相分離と同じであり、また三相一括機器も実績のあるもので構成されているが、第1・第2主母線を積層配置して敷地の幅寸法の縮小化を実現している。現地据付けに際して、輸送分割数の極少化に伴う現地接続箇所の削減により、信頼性の向上及び工期短縮等、全三相一括化のメリットが十分生かされた。

今後、屋内はもとより、屋外変電所でも全三相一括形の適用が更に拡大するものと期待される。



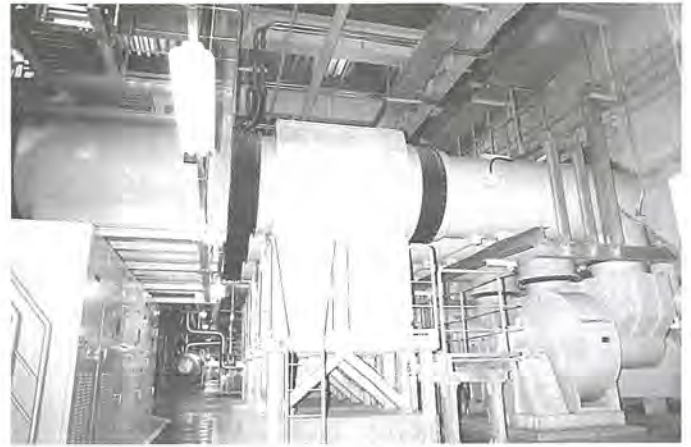
九州電力(株)北長崎変電所240kV 全三相一括形 GIS



## ● 関西電力(株)大飯原子力発電所向け発電主回路接続装置

関西電力(株)大飯原子力発電所3号機及び4号機向けとして、発電主回路接続装置(GMCS)を納入した。GMCSは発電機と主変圧器等の間を接続する主回路システムで、近年、信頼性と経済性の面から発電機負荷開閉器(GLBS)等が採用される傾向にあり、今回の製品はGLBSを持つものとして我が国最大容量(定格電流34,000A)である。

機器構成としては、実績のある従来技術をもとに開発したSFWB形ガス遮断器及びDGL形断路器を屋内部主回路に配置するとともに、主回路機器強制風冷のため通風冷却装置を近傍に設けている。なお、冷却方式も従来実績のある風冷技術を組み合わせ、各部温度の均一化及び冷却装置の容量縮減と小型化を達成している。



発電主回路接続装置(屋内部)

## ● 磁気遮断器更新用真空遮断器

昭和30及び40年代に多数製作納入された磁気遮断器と互換性を持つ真空遮断器を開発した。

この遮断器は、老朽化した磁気遮断器の更新用として開発され、閉鎖形配電盤に収納されている旧形の磁気遮断器と簡単に置換えが可能となっている。

基本構成は従来の磁気遮断器と同一フレームに最新形の真空遮断器を搭載する構造としており、従来の磁気遮断器との取扱いに一貫性を持たせながら、遮断性能向上・保守の軽減を図ることが可能となっている。主要定格は次のとおり。

定格電圧	3.6/7.2kV
定格電流	1,200/2,000A
定格遮断電流	40kA



磁気遮断器更新用真空遮断器

## ● 中部電力(株)加茂制御所向け大規模集中監視制御・水系一貫運用システム

このシステムは、中部電力(株)岐阜支店内東地域の登録電気所数186か所の監視制御と飛騨川水系(17ダム、21発電所)の一貫運用を行うもので以下の特長がある。

### (1) 水系の一貫運用

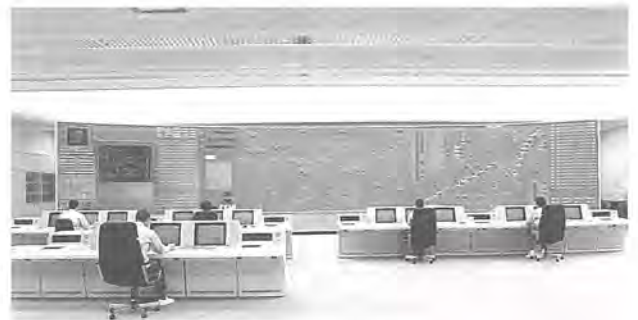
運用が難しいことで全国でも屈指とされる飛騨川水系に対して、各種計画(年間・月間・週間・翌日)、スケジュール自動運転、当日修正を始め、監視・運転禁止帯・水位等の運転制約を考慮した操作・ダム管理所システム(他社製)とのリンクを実現、さらに水系機能検証用としての内部シミュレーターも組み込まれている。

### (2) 制御所間のリンク

二つの制御所にわたる接じょう(壤)点電気所に対する監視・制御、伝送系情報の送受、給電運用に必要な情報の送信のために、既設給電制御所との間にシステム間リンク(専用HDLC回線)を構成し、さらにこのシステムのオペコン(CR

T+卓)機能を既設給電制御所システム内での切替えによって実現できるようにしたデータリンクオペコン(遠隔地での監視・制御)機能を提供している。

(平成4年1月運転開始予定)



制御室

## ● 四国電力(株)讃岐開閉所向け自動巡視ロボット

電力設備の巡視点検業務は、視覚や聴覚による判断を必要とするためこれまで人手によって実施されていたが、高品質電力供給のための監視強化及び省力化の観点からロボット化が期待されていた。このたび、当社ではITVカメラ・赤外線カメラ・超音波マイクを搭載した移動式の自動巡視ロボットを開発し、四国電力(株)讃岐開閉所に納入した。

この装置は開閉所構内を定期的に巡視し、絶縁不良によるコロナ音や機器及び母線接続部の過熱を自動的に検出する。また、上位の設備診断システムが検出した異常発生回線に自動的に出動して映像を記録する機能を持っているので、異常発生時の現場確認が迅速に行え、復旧時間の短縮化が期待できる。今後は、当社ではITV映像の画像処理による碍子部のワレ、カケ等の自動判定も実用化していく計画である。



四国電力(株)讃岐開閉所向け自動巡視ロボット

## 2.3 受配電分野

### ● アモルファス変圧器

年々大幅な伸びを見せる電力消費に対し、素材製造時のエネルギー節約及び変圧器の鉄損低減による省エネ効果が期待できるアモルファス磁気材料の変圧器鉄心への活用・検討は、変圧器製造メーカーとして重要な課題である。国内では昭和55年に当社が最初に試作例を発表して以来、実用化検討が進められているが、配電用変圧器の量産化に適したラップジョイント巻鉄心方式を採用し、かつ焼鈍後に素材が極めてもろ(脆)くなり、特性への加工劣化を引き起こす等の諸問題を、鉄心構造及び製造技術上の工夫によって克服し、低鉄損アモルファス変圧器を開発、長期信頼性等についても評価・検証し、良好な結果を得た。

アモルファス変圧器諸元比較表

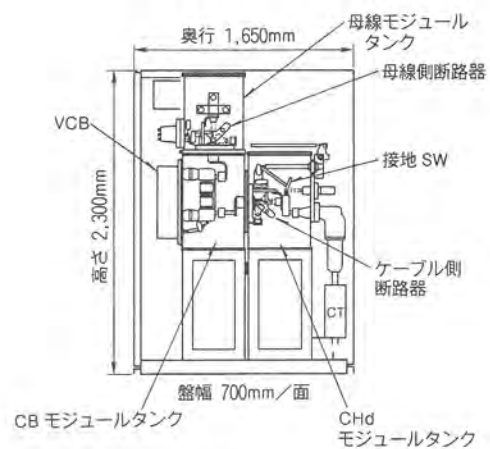
		単位%	
		アモルファス変圧器	従来変圧器
特性	無負荷電流	67	100
	無負荷損失	26	100
外形諸元	幅寸法	110	100
	奥行寸法	112	100
	高さ寸法	111	100
	質量	145	100
	油量	140	100

### ● 特高受配電用新型 C-GIS (キュービクル形ガス絶縁開閉装置)

C-GIS は今後の特高受配電設備の主流と目されているが、今回その需要の多くをしめる定格電圧 24 kV、定格電流 630 A 及び 1,250 A の新型 C-GIS を開発した。

この C-GIS は下記の構成により、受配電設備に近年ますます強く求められている、より高い安全性、OA・FA 化対策としての高信頼性、地価・据付け面積縮小対策としての省スペース性、人手・人件費削減対策としての省メンテナンス性を更に追求したものである。

- (1) 一体注型絶縁物採用による断路器・主回路の単純化
- (2) 断路器・ガス区画絶縁物の機能統合による構成の簡素化
- (3) 主回路要素のタンクモジュール化による標準化
- (4) 断路器・接地開閉器操作機構の単純化



新型特高 C-GIS 断面図

## ● 中部電力(株)向け配電線自動化システム用子局制御装置

中部電力(株)向け次期子局装置を開発した。この装置は同社へ既納入済品の機能見直しと改良を行い、小型化・高信頼度化・経済性の向上を図ったものである。

特長は、①ループ投入を親局判断とすることにより、ローカル機能を時限順送と遠制スイッチのみに限定した。②徹底した信頼性設計を行い、ハードウェアの増加を最小限に抑えて、信頼度を向上させた。③自己診断機能を充実させて誤動作防止を図るとともに、故障部位を判定して親局へ伝送する機能を設けた。④雷サージ、電波妨害、配電線の高調波瞬断等に対して防護策を施し、十分なマージンを持たせたことである。

以上により、既納入品に比べて大きさ、質量共約1/2となった。



子局制御装置

## ● 電力需給用複合計器

最大需要電力により、料金契約が変更される料金制度(実量制)の適用が高圧受電の需要家に対して拡大しつつあり、このたび開発した電力需給用複合計器(以下“計器”という)は、300kW未満の需要家への拡大に対応したものである。この計器は、①電力演算用専用ICの開発、②ゲートアレイ採用によるCPU周辺部品の削減、③両面実装部品採用による基板数の削減、などによって高信頼度を保ちながら大幅なコストダウンを実現し、従来の機械式計器5個の機能(普通電力量計、力測用電力量計、力測用無効電力量計、最大需要電力計、タイムスイッチ)を一体化した高機能化と小型化(従来の機械式計器を組み合わせたものに比べて計器取付け表面積で1/5)を行ったものである。



電力需給用複合計器

## ● MCD-3形集中制御表示装置

MCD-3形集中制御表示装置は、閉鎖形配電盤に必要な各種計測、表示、保護継電器の動作表示、遮断器の開閉操作などの機能をすべてコンパクトなボディーに収納したオールラウンドな製品のため、閉鎖形配電盤のシステム化に最適である。また、オプションでトランスジューサ機能又は伝送機能を付加することができる。

特長は次のとおりである。

- (1) 受電用、フィーダ用、母線用、低圧用等すべての回路方式に合ったシリーズの製品化。
- (2) 洗練されたデザインで閉鎖形配電盤のイメージを一新することができる。
- (3) 伝送機能により、受配電システム全体としてのコストメリットを出すことができる。



MCD-3形集中制御表示装置

# 3

## 民生・産業用システムと機器

1991年の産業界は、景気に減速がみられ伸び率は前年の数値を下回ったものの、依然堅調な設備投資が続いた。市場では高品質製品、高付加価値製品へのニーズがますます高まり、これにこたえた生産システムの高度化、生産性の向上、省力化・自動化、新技術開発等の目的の投資が活発に行われた。

当社では、生産工場の設備規模の大型化と前記の各設備投資に対応して、昨年も幅広い技術力の展開とシステム製品の進展を見た。既設プラントの統廃合による最新鋭大規模プラント、家電品・自動車等の耐久消費財の大型化に対応した大型製品製造プラント向けの大容量大型電機品は、昨年も記録を更新し、また新技術の採用で世界初の試みも成された。また、昨年の特長として各種の電機品のシリーズ化が進んだ。プラントの大型化に対応する一方で、設備の省スペース化、小型化、最適化をもねらった製品開発であり、多様化したニーズにこたえ、より一層最適なシステムの構築を可能とした。

以下にシステム及び機器類の開発状況並びに新製品群について、その一端を紹介する。

(1) 産業プラント用電機品の分野では、国内最大容量である5,250kVA 無停電電源装置を完成したのを始め、鉄鋼熱間圧延機用サイクロコンバータ駆動交流電動機では、昨年度の記録を更新し、8,000kW を完成、セメント工場納入のキルン駆動用大容量GTOインバータ可変速システムでは、世界で初めてかご形誘導電動機と一次周波数制御を行う電圧形インバータのシステムを完成するなど、大型電機品の進展に目覚ましいものがあった。また、圧延補機用電動機では従来の直流電動機にかわり誘導電動機のシリーズ化を果たした。

制御関係では、従来の電気(E)、計装(I)、計算機(C)を統合したシングルアーキテクチャの統合化制御システムを完成し、保守面、ランニングコスト面等で大きな進展が図れた。

(2) 管理・制御・計測システムと関連機器の分野では、全電子式電力量計や電子式タイムスイッチ等の業界最小寸法の実現やシリーズ化、使いやすさの充実等が進展し、シス

テム関連では操業面での支援や状態把握の技術が進展した。操業オペレータへ最適操業を支援し、負担を軽くする操業支援エキスパートシステムの開発や、大規模化・高機能化するシステムのデータを統合化したシステムでトレースすることにより、プラントトータルの操業異常・トラブル発生時の原因究明、操業状態の把握が可能となるシステムを完成した。これらのシステムは、今後ますます大規模化、高機能化が進むプラント設備に果たす役割が向上するものと期待されている。

(3) 生産システムと関連機器の分野では、近年の家電品、自動車部品等の大型化・複雑化に対応した超大型形彫り放電加工機の完成や、当社の持つ高い精度・機能を普及機へ展開してコスト面で大幅な改善を実現したワイヤ放電加工機の開発、脱技能・生産性の向上に対応した第二世代の電子パターン縫いミシンのシリーズ化、さらに当社速度比2倍のワーク着脱が可能となった高機能・高性能の産業用ロボットの開発など、各種の幅広い技術力による成果をあげた。

(4) 汎用電機品の分野では、一層の小型化が進む一方、ハイパワーシリーズ製品の開発、容量範囲の拡大などにより、電機品の充実が図れた。

従来品に比べて体積比で1/3に小型化したA1Sシリーズシーケンサの開発、従来品に比べて体積比1/2から1/2.5となった超小型設計のFXoシリーズシーケンサ等を始め、遮断器でも従来比70%に小型・軽量化された新形低圧気中遮断器など設備・装置の省スペース化に貢献する小型化機種を開発した。

一方、産業用ミシンの世界初の大容量機シリーズ化を可能としたACサーボ装置の完成、近年の搬送機や一般産業機械の大型化に対応した誘導形大容量ACサーボのラインアップ等を実現した。

(5) 環境・広域システムでは、業界で製作台数、容量ともに最大級を誇るオゾン発生装置で、インバータ化や小型一体化を図るなど、一層の機能・性能の向上を実現するとともに、上下水道等各種プラント向けの計装制御機器のシリーズ化・インテリジェント化が進展した。

### 3.1 民生・産業用電機品

#### ● 鉄鋼熱間圧延機用サイクロコンバータ駆動交流電動機

当社では圧延機駆動用としてサイクロコンバータ誘導電動機、同期電動機駆動システムを完成し、鉄鋼プラントに多数納入している。平成3年度は、熱間粗圧延機用として8,000 kW、35/70 r/min、過負荷耐量225%ほか合計7台のサイクロコンバータ同期電動機システムを製作・納入した。8,000 kW 同期電動機の単機トルクは、平成2年度の7,000 kW 同期電動機の記録を更新するものである。

また、仕上圧延機 F7 ミル用として6,000 kW、300/1,050 r/min サイクロコンバータ誘導電動機システムを製作・納入した。このミル用電動機は、回転数が高く、軸系の固有振動数を極力高くするために、電動機の低慣性化が要求され誘導電動機を採用した。



8,000kW 熱間粗圧延機駆動同期電動機

#### ● 鉄鋼圧延補機用誘導電動機 (KM-AC) のシリーズ化

鉄鋼圧延ラインに用いる補機用電動機は、使用条件・環境が過酷であり、また互換性を要求される。従来は速度制御性の優れた直流電動機が使用されていたが、近年のベクトル制御法の発達に伴い、ブラシの保守が不要で構造が堅ろう(牢)なかご形誘導電動機の適用が可能となった。

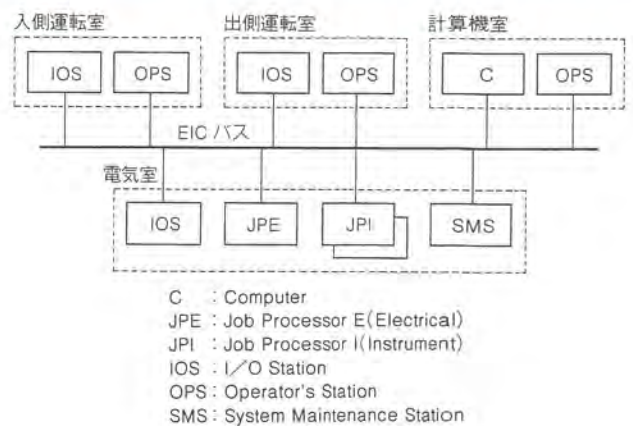
仕様・定格 (kW, r/min) 及び外形寸法を、圧延補機用直流電動機の規格である JEM 1109 に準拠させた800番形、1000番形、2000番形の各々につき標準回転と低回転の2系列の誘導電動機でシリーズ化し、鉄鋼メーカーに製作・納入している。写真は、27 kW、190 r/min、KMAC-CD (他力管通風形)、1010L 番 (低回転系列) である。



鉄鋼圧延補機用誘導電動機 "KM-AC シリーズ"

#### ● 新日本製鐵(株)君津製鐵所納め No. 2 連続焼鈍設備用 EIC 統合化制御システム

EIC 統合コントローラは、従来の電気 (E)、計装 (I)、計装機 (C) の各制御システムをシングル アーキテクチャのもとに統合したもので、プラントデータの共用/一元化及びプラント運転操作環境の一元化を図り、ビルディングブロック方式によるフレキシビリティ、拡張性に富んだシステムを実現している。全面的な CRT 操作を採用すると同時に画面の統合と階層化を図り、OPS 台数、画面枚数を集約してコンパクトな運転室となっている。保守の観点からもシステムトラブルに対して、システム RAS 機能の一元化を実現している。したがって、トラブルシューティングが容易で、かつ予備品数が少なく済むため、ランニングコストの低減が図れるなど最適なコストパフォーマンスを提供している。



EIC システム構成

## ● 5,250 kVA 大規模無停電電源装置

住友生命(株)情報通信センター向けに国内最大容量である5,250kVA 無停電電源装置を納入した。

750kVA 8台(将来9台)で構成された超大型システムであり、その運転信頼度向上に特に留意し、電源への高調波対策も実施した。また、システムモニタリング装置で無停電電源(CVCF)装置を監視し、公衆電話回線を通じて遠隔オンラインモニタを導入した。



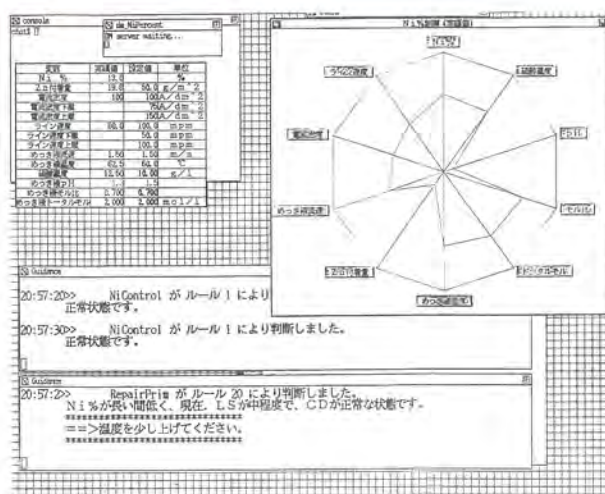
5,250kVA 無停電電源装置(750kVA CVCF 装置群)

## 3.2 管理・制御・計測システムと関連機器

### ● 操業支援エキスパートシステム

鉄鋼プラントの大規模化、高機能化に伴い操業オペレータの負担も増大する傾向にあるが、経験度の違いによって操業安定度に差が出るばかりでなく、製品に影響を及ぼしている。そこで、今回時系列概念を導入し、オペレータに対して最適操業をガイダンスする操業支援エキスパートシステムを開発した。

このエキスパートシステムは、ライン側からのデータを時系列的に処理し、内部に持つパターン ルールデータベースとマッチングを図ることで状況認識を行い、最適操業内容を判断、CRT 上に日本語でガイダンスを表示する。このシステムのプロトタイプをめっきラインに導入、高い正答率を実現した。

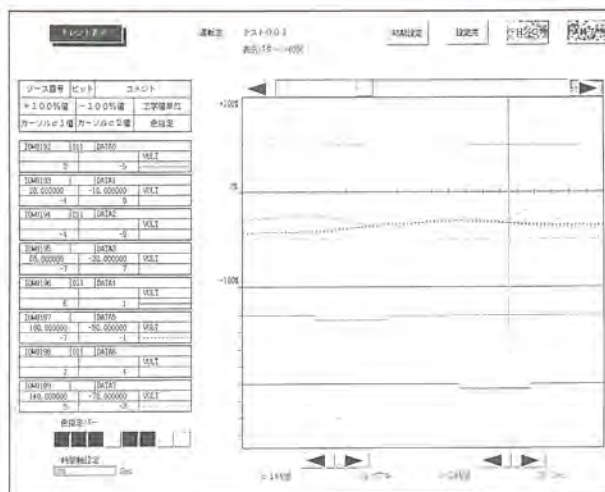


操業支援エキスパートシステム ガイダンス表示例

### ● プラントデータ トレースバック システム

プラント設備における制御システムは年々大規模化かつ高機能化しており、システムの効率的運用を目的に電気・計装・制御システムの統合化が図られてきている。これに伴い、システムのリアルタイム情報も高速データウェイによって一元化されつつある。

このシステムは、一元化されたデータウェイ上のデータを主として、シーケンサネット、DI 入力等種々のデバイス上のデータを高速・長時間トレースし、任意のトリガ条件により、データを採取するとともにマウス操作を中心とした使いやすいGUIにより、採取データをトレンド表示・デジタル表示することが可能である。このシステムにより、操業異常・トラブル発生時の原因究明及び操業状態の把握をプラントトータルに行うことを可能とした。



トレースデータトレンド表示例

## ● B/NET 周辺機器

電力供給の信頼性向上のため、受配電設備の監視制御システムを簡単に構築できる配電制御ネットワーク機器 B/NET が市場から好評を得ている。このような監視制御システムを更に充実させるため、B/NET コントローラの周辺装置を開発した。

- (1) ハンディモニタは、受配電設備の運転状態監視と保全データの記憶を行うインテリジェント端末器“コントロールユニット”の運転条件設定、及び保全データを収集し、見やすい表示と印字記録を行う機能を備え、コントロールユニットを適用した監視制御システムをより使いやすくしている。
- (2) B/NET アナシエータは、発停・状態表示装置として、B/NET 伝送ライン上の任意の位置に接続でき、多箇所での監視・制御が可能となった。



B/NET アナシエータとハンディモニタ

## ● 電子式電力量計

近年、データロガーや集中監視システムの普及に伴って、発信装置付き電力量計の需要が急速に伸びている。また、盤用計器は、薄型、省スペース化及び電子化製品へ移行しつつある。これらのニーズにこたえて、小型・軽量の全電子式発信装置付き電力量計を発売した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 業界最小の薄型・軽量……盤内奥行寸法 98mm，質量 0.8kg < 当社従来品の 1/2 >
- (2) 分かりやすい表示でより便利……大型 LCD で負荷状態も表示
- (3) 停電補償はメンテナンスフリー……不揮発性メモリ採用
- (4) 充実したパルス出力……3 系統のパルスを同時出力でき、

- パルス単位は 4 種類の中から任意設定可能
- (5) 設定が容易……変成比が簡単に設定でき、JIS 乗率可能



電子式電力量計  
WP3G-K30VR 形

## ● 電子式タイムスイッチ “TSE-2D 形，TSE-2S 形”

“TSE-2D 形，TSE-2S 形タイムスイッチは、分電盤用協約寸法モジュール 2P サイズの小型電子式タイムスイッチである。表示ユニットへの回転機構の採用により、1 台で縦取付けと横取付けの両方に対応可能で、さらに使いやすさを充実した。製品の主な特長は次のとおりである。

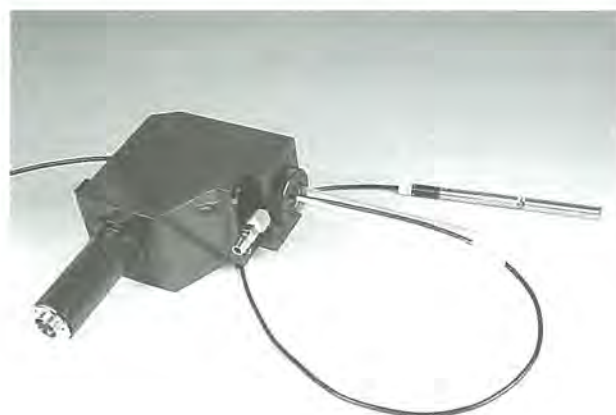
- (1) 分電盤用協約寸法モジュール 2P サイズ
- (2) 1 台で縦・横取付け自由，表示ユニットが左右 90°ずつ回転可能
- (3) 設定容易な独立専用キー方式
- (4) フリー電源（電圧/周波数 両用）方式・IEC 35mm レール取付けも可能
- (5) スキップデイ方式のウィークリー制御可能（2S 形）



TSE-2D 形(左)，TSE-2S 形(右)

## ● パイプ内面形状センサ

各種プラントで多用される熱交換器パイプの内面形状を測定するセンサを東燃(株)と共同で製品化した。対象パイプ径は1インチと3/4インチであり、それぞれ専用のセンサヘッドを適用する。センサヘッド内には半導体レーザと撮像素子が入っており、レーザ光を特殊レンズを通してリング状に広げ、パイプ内壁全周に投影する。壁面に写った光のリングを撮像素子上に結像し、この画像をケーブルで画像処理部に送信してリングの凹凸を実時間で解析する。センサヘッドは専用の空気銃でパイプ内に送り込んだ後モータにより、センサヘッドを手繰り寄せながら1mm 間隔の内径データを得る。CRT にはパイプ断面や三次元展開図等を表示し、壁面腐食状況が定量的に観察できるようにしている。



専用空気銃と3/4インチセンサヘッド

## 3.3 生産システムと関連機器

### ● ワイヤ放電加工機 “DWC 110 SA”

32ビットCNC装置を搭載した高精度・水中浸せき(漬)加工のワイヤ放電加工機“DWC 110 SA”を開発した。本機は当社水中浸漬仕様の持つ高精度・高性能機能を普及機として展開し、このクラスの加工領域拡大と多様化する市場ニーズに十分対応できるようにハイコスト パフォーマンスを追及したマシンである。

本機は高精度・高性能で広範囲な加工に適用可能としているが、その他主な特長として、①機・電・制一体の省スペース設計の実現、②加工槽扉の前側面2段開閉方式による段取り作業の改善、③ワイヤ自動供給装置(標準装備)、20kg 巻ワイヤ装置(オプション)などの自動化機能の充実化、④高速・高性能電源の搭載、等がある。

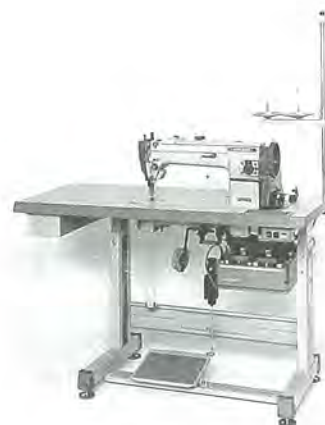


ワイヤ放電加工機“DWC110SA”

### ● 高機能ハイロングアーム形一本針本縫い上下送りミシン “LY2-3750”

“LY2-3750”は布送り、低速で安定した自動給油、ダイヤル式上下送り交互量調節などに新機構を採用して、使いやすさとメンテナンス性を追求した高機能ハイロングアーム形一本針本縫い上下送りミシンである。このシリーズの最上位機種であり、従来から実績で定評のある“DY 359-22”をベースに、ふところ寸法を横方向に60mm、高さ方向に25mm大きくすることで、針まわりをすっきりとさせて針先を見やすくし、作業性の向上を図った。

特に、新送り機構の採用で、高速・低速縫いと縫製速度が変化しても、縫い目ピッチのむらはほとんどなくなり、縫製品質を厳しく要求される高級縫製品(かばん、袋物など)では、その性能を十分に発揮して高い評価を得ている。



1本針本縫い上下送りミシン“LY2-3750”



## ● 電子パターン縫いミシン “PLK-A シリーズ”

PLK-A シリーズは、脱技能、生産性の向上に対応するために、高速化・自動化しやすい制御システムを目指した第二世代の電子パターン縫いミシンである。特に縫製エリアはシリーズ化を図り50mm×40mm から600mm×300mm まで9機種をそろえた。主な特長は次のとおりである。①布送り機構のXY テーブルの最適制御と振動抑制により、縫い速度及び空送り速度で、従来機種の約1.5～1.7倍(3～4mm ピッチ2,000針/分)と1.7～2倍(150～200mm/s)の高速性能を実現した。②外部機器と組み合わせて自動機として使用しやすいようにシーケンサ“MELSEC シリーズ”との接続を容易にできるようにした。③LCD(液晶)表示装置の採用により、対話方式による縫製パターンデータの作成、運転準備の操作が一段と容易になった。



PLK-A6030(縫製エリア600mm×300mm)

## ● 機械加工用ワークローディング ロボット “RV-K10”

ワークローディング ロボット“RV-K10”は、複数台の工作機械へのワーク着脱作業に特化した仕様(動作範囲・速度・耐環境性・可搬重量etc.)で開発した走行型ロボットで、平成3年度から出荷を開始した。その主な特長を以下に示す。

- (1) 走行部には、リニアモータを採用し、静粛で高速走行(3m/s)を実現した。
- (2) 本体マニピュレータ部は、ダブル平行リンク機構の採用により、直線的で高速な動作を実現した。
- (3) ロボットの動作域を人の目線より低く抑え、コンパクトなデザインで、職場環境との親和性を高めた。

以上により、従来の当社ロボットに比べて約2倍速いワーク着脱を可能とした。



ワークローディング ロボット“RV-K10”

## ● 組立ロボット ピックアーム “RH-P33”

産業用ロボット ピックアームシリーズに、全デジタルACサーボ4軸水平関節、定格可搬重量98N(10kgf)最大147N(15kgf)の“RH-P33”を加えた。高可搬とフランジ部への配線/配管装備により、ダブルハンドやATCの利用を容易とした。シーケンサ機能内蔵により、システム制御とロボット制御の並行制御が可能。パソコン編集ソフト/オンライン操作ソフトにより、プログラミングや立上げ/保守時間を短縮。シーケンサネットワーク“MELSEC/NET”を介してFAコンピュータ/シーケンサ/ロボット間で直接データリンク可能。6軸垂直多関節ロボットRV-P33との協調により、CIM化対応力が一層高められた。



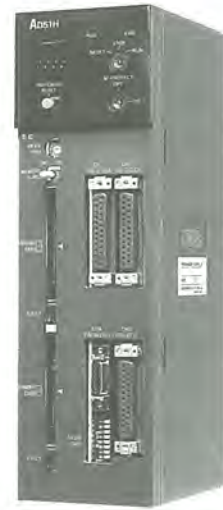
組立ロボット“RH-P33”

## ● 汎用シーケンサ“MELSEC-A”用 AD51H 形インテリジェント コミュニケーション ユニット

従来の“MELSEC-A シリーズ”用 AD 51 形インテリジェント コミュニケーション ユニットの高速化が強く望まれ、こうしたニーズにこたえるため AD 51H 形インテリジェント コミュニケーション ユニットの開発を行った。

このユニットは、AD 51 に比べて 2～3 倍の性能アップを図り、さらに汎用 BASIC の標準機能のサポート及びプログラム容量、プログラミング環境、デバック環境の大幅改善を行っている。

また、メモリカード (最大 2 枚)、セントロ インタフェースを搭載したことにより、多量のデータ処理をフレキシブルに実現できるようにしている。



AD51H 形インテリジェント コミュニケーション ユニット

## ● 汎用シーケンサ“MELSEC-A”用 AD57G 形グラフィック コントローラユニット

AD 57G は、シーケンサにおけるマンマシン インタフェースの充実を図るために開発したベース装着形のグラフィック コントローラユニットである。

A 7 PHP/LM 7000/PC-98 /PC-AT 上でモニタ用画面 /条件を設定し、AD 57G でプログラムレスモニタを実現できる。6 種類のグラフ機能や数値・文字・部品 (動画) 表示等の充実したモニタ機能を実行しながらキー入力や帳票出力の同時実行も可能としている。

また、タッチキー機能付きの盤取付け用 A 7GD 形表示器 (プラズマ/モノクロ/カラー液晶) も同時開発した。これは AD 57G と接続 (距離 30m 可能) することにより、より強力なマンマシン インタフェースを構築することができる。



AD57G 形グラフィック コントローラユニット(右)及び A7GD 形タッチキー付き表示ユニット(左)

## ● 超小型スーパーマイクロ“FX<sub>0</sub>シリーズシーケンサ”

FX シリーズの最小版として、上位機種の FX<sub>1</sub>・FX<sub>2</sub> シリーズに加え新たに FX<sub>0</sub> シリーズを開発した。FX<sub>0</sub> シリーズは入出力点数 14 点から 30 点までをカバーし、従来機種の F<sub>1</sub> シリーズシーケンサに比べて体積比 1/2～1/2.5 の超小型設計である。また、上位の FX<sub>1</sub>・FX<sub>2</sub> シリーズとは互換性を保ち、豊富な機能で小規模制御の広範な用途に対応できるようになっている。主な特長は以下のとおりである。

- (1) SFC (シーケンシャル ファンクション チャート) プログラム可。もちろんリレーラダー リストも可能
- (2) 超小型ながら基本命令 1.6～3.6  $\mu$ s の高速処理
- (3) バッテリーレスながら一部のデータ・ビット情報は記憶可
- (4) アナログタイマや RUN/STOP スイッチ内蔵



FX<sub>0</sub> シリーズシーケンサ

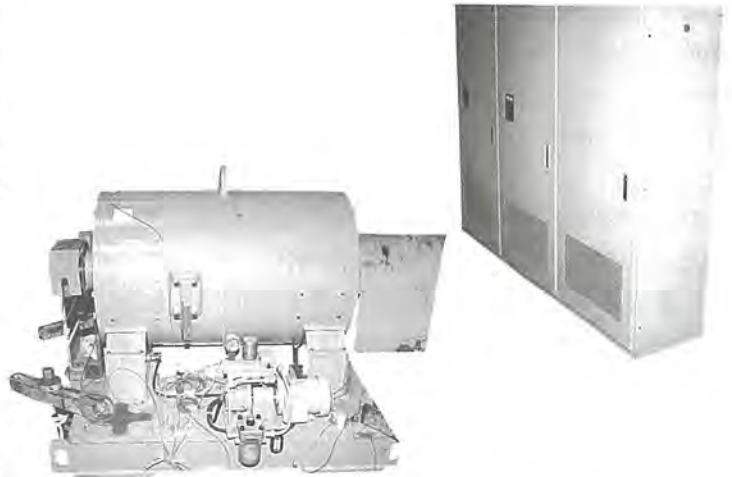
### 3.4 汎用電機品

#### ● AC ダイナモメータ

高出力・高回転エンジンへのニーズの高まりとともに、ダイナモメータの分野でも整流火花がなくかつブラシのメンテナンスが不要な AC ダイナモへのニーズが高まってきている。

こうしたニーズにこたえるため、このたび当社は AC ダイナモのシリーズ化開発を行った。特長は以下のとおりである。

- (1) 全 DDC 制御方式を採用し、高速応答・高精度を実現した。
- (2) オールトランジスタ方式とし、力率がほぼ1.0の高力率を実現した。
- (3) 新アルゴリズムにより、高速・高範囲な電気慣性を実現した。
- (4) 界磁範囲が1：4以上のワイドレンジの製品をそろえた。
- (5) ダイナモ本体及び制御装置共大幅にコンパクト化した。



AC ダイナモメータの構成例

#### ● ミシン用 AC サーボ装置 “リミサーボ X” ハイパワーシリーズ

最近の工業用ミシンの市場ニーズである高速化や高負荷化に対応するため、ミシン用サーボモータの大容量化、高突き刺しトルク化を実現した。大容量化については、これまでの550 Wに加え、ミシン業界では世界で初めて750 W、1.5 kWをシリーズ化した。また、高突き刺しトルク化については、より厚く硬い素材の縫製がミシンの低速域で可能となるようモータ回転数が低速のときにモータトルクが最大となるようにした。550 W ハイパワーでは、従来の標準タイプに比べて低速域でのトルクを約30%向上させた。750 W、1.5 kW ハイパワーもこれに準じて低速域でのトルクを大きくした。



550W, 750W ハイパワー

1.5kW ハイパワー

“リミサーボ X”ハイパワーシリーズ

#### ● 誘導形大容量 AC サーボ “MELSERVO-VA シリーズ”

大型搬送機、各種プロセスラインなど一般産業機械における高精度・高機能化に対応可能な大容量サーボの需要が増大している。このため、誘導形大容量 AC サーボ “MELSERVO-VA シリーズ”として11~37 kWのラインアップを行った。サーボモータは、メンテナンスフリーで耐環境性にも優れた全閉かご形誘導機を採用しているため、コストパフォーマンスも良く高速回転も可能である。また、サーボアンプは、高速16ビット CPU によってソフトウェア処理を行うオールデジタル方式で、他シリーズとも操作方法が同一であり、位置・速度・トルク制御のいずれにも対応することができる。

従来の直流機及び産業用インバータの置換としてだけでなく、サーボならではの高性能を実現することができる。



“MELSERVO-VA シリーズ”

## ● ギヤードモートル “GM-H シリーズ”

FA 化の急速な進展とともにギヤードモートルに対しても小型軽量化・低騒音化・メンテナンスフリー・短納期化などの要求が高まり、これにこたえるため、従来“ミニ GM”の名前で親しまれている“GM-EJ シリーズ”（全 298 機種）をフルモデルチェンジすると同時に容量範囲を 0.1～3.7 kW に拡大した“GM-H シリーズ”（全 788 機種）を開発・製品化した。

特長は業界初のアルミフレームと一体形減速機構造を採用したことであり、このため小型軽量化（当社比平均で容量 20%，質量 15% の低減）、低騒音化（当社比平均で 5～10 dB の低減）、メンテナンスフリー、全機種端子箱付き、ざん新なデザインなどである。



ギヤードモートル“GM-H”

## ● 汎用インバータ “FR-A200 シリーズ”

汎用インバータの最上位機種として FR-A 200 シリーズ（200 V，400 V 級とも 0.4 kW から 55 kW まで全 30 機種）を開発した。（平成 4 年 1 月から順次発売の予定）

- (1) 当社独自の開発磁束ベクトル制御方式と DSP の採用により、駆動特性が大幅に向上。1 Hz から 150% の高トルク出力が可能。また、電流制限能力の改善とあいまって加減速時間の短縮が可能。さらに、速度変動も 1% 以下に向上
- (2) 世界初の IPM の採用により、全機種超低騒音化を達成
- (3) 従来品の 1/2～1/3 の小型化により、高性能品では業界最小

このほか対話式のパラメータ設定、パラメータのオートチューニング等新機能を盛り込み一層の使いやすさを追求した。このように FR-A 200 は汎用インバータの新時代をひら（拓）くものである。



汎用インバータ“FR-A200シリーズ”

## ● 協約形サイリスタプロテクタ“SP50-K”

サイリスタ、トライアック等の電力用半導体や US-K 形ソリッドステート コンタクタの過電流保護用の JIS 協約形のサイリスタプロテクタ SP 50-K 形を新発売した。

製品の特長は次のとおりである。

- (1) 磁気駆動転流遮断方式を採用しており、事故電流が比較的小さい領域から限流できるので、半導体を広範囲で保護できる。
- (2) 4 種類の引きはずしのタイプをそろえており、負荷に応じて特性が選択できる。
- (3) JIS C 8370（電灯分電盤用遮断器協約寸法）対応
- (4) 補助スイッチ付きが製作できるので、ON・OFF 状態を外部で監視できる。



サイリスタプロテクタ SP50-K

## ● 新形漏電遮断器 New Super NV

低圧電路では、パワーエレクトロニクスの普及に伴い、高調波やサージ電流が増大している。また、OA、FA、装置産業等あらゆるところで電力の連続供給の信頼性が重要となっている。これらの変化に対応して、アクティブフィルタや新サージ判別回路を用いた、高調波・サージ対応形漏電遮断器 New Super NV を開発した。その特長は次のとおりである。

- (1) インバータ負荷時でも、アクティブフィルタの効果で高周波による不要動作がなく、インバータ二次側の地絡も検出可
- (2) 新サージ判別 (DPDC) 回路により、サージに対する不要動作防止性能がサージェネルギーで100倍以上に向上

- (3) 配線用遮断器と同一寸法に小型化し、遮断容量も同一化したことにより、盤の設計・製造の標準化・省力化が可能



New Super NV

## ● 新形低圧気中遮断器 Super AE 形

電力供給の無瞬断化やネットワーク化への対応と、安全性、使いやすさを追求した小型高性能な低圧気中遮断器を開発した。

- (1) 小型軽量 (従来比70%) で、しかも遮断容量をアップ
- (2) フルモールド化とアークスペースゼロで安全性を向上
- (3) 短時間通電容量の向上により、選択協調範囲を拡大
- (4) 開閉耐久性能を倍増し、長寿命化を達成
- (5) 引きはずしリレーの高機能化と仕様充実
  - ・実効値検出方式により、ひずみ波形に強い理想的な熱保護特性を実現
  - ・シリーズ化と各種付属装置の充実
  - ・負荷電流表示ランプなど、表示機能の充実



新形低圧気中遮断器 AE1600-SS3P 引|出形

## 3.5 環境・広域システム

### ● 三菱計装機器のインテリジェント化

三菱計装機器は、1ループコントローラを始め、上下水道等各種プラントの計装制御機器として活用されている。このたび、比率設定器、手動操作器、バックアップ操作器、指示計をDINサイズ化するとともに、インテリジェント記録計(100mm, 180mm)のシリーズ化及び計装用交換器のインテリジェント化を実現した。インテリジェント計装用交換器は、小型でフレキシブルな仕様としており、高精度で高速な演算が可能で、各種プラントに必要な様々な演算機能をフレキシブルに実現できる。さらに、増設、改造時に容易に対応可能である。また、これらの機器は、フィールドネットワークに接続可能で上位監視系から変換器内部のパラメータ類の設定変更ができ、中央での保守管理が可能な経済的システム構成を提供できる。



新形計装機器類

# 4 宇宙開発と衛星通信

1991年は、商用通信衛星関係で衝撃的な幕開けをした年であった。すなわち、前年12月後半に起きたスーパーバードA号の推進薬漏えいによる運用停止である。

1990年2月のスーパーバードB号のロケット打上げ失敗も含め、衛星通信のリスクと通信事業の社会的影響の大きさ及びそれに伴う責任を強く認識させられた出来事である。これら衛星の代替機は目下鋭意製作中であり、1992年初頭及び年末には打ち上げられる予定である。このように大きな出来事があった年であるが、その中において当社の宇宙開発は次のような技術開発成果をあげてきた。

観測衛星関係では、地球資源衛星1号(ERS-1)のプロトフライトモデル(PFM)の認定試験を完了し、1992年2月打上げに向けて準備作業を進めている。この衛星の地上観測データ処理を行うデータ利用トータルシステム(ERSDIS)は設計を終え、製造試験を開始している。また、地球観測プラットフォーム技術衛星(ADEOS)は基本設計審査(PDR)を終了し、開発モデル(EM)の製作に着手した。観測機器として搭載する高性能可視近赤外放射計(AVNIR)は開発モデルを製作中である。

宇宙環境利用関係では、宇宙ステーションJEM電源系について基礎開発モデルの製作試験を通じ、技術的課題を解決しつつ基本設計を進めており、1992年2月にPDRを予定している。スペースフライヤユニット(SFU)はPFMの製作を進めている。

技術試験衛星関係では、技術試験衛星VI型(ETS-VI)の当社担当サブシステムのPFMの製作試験をほぼ完了し、さらに次のETS-VIIの概念設計を進めている。

通信衛星関係では、通信・放送実験を目的とした複合型研究開発衛星である通信放送技術衛星(COMETS)の開発が決まり、当社は姿勢制御系、電源系及び衛星間通信機器(衛星間通信用アンテナとSバンド中継器)、Ka帯移動体中継器を受注している。また、インテルサットVIIのアンテナ、中継器、ミッションパネル、太陽電池パドル、インサットIIの太陽電池パドル及びインマルサットIIIのヒートパイプ等の輸出製品の製造も進んでいる。

国内衛星通信分野では、放送素材伝送用SNG(Satellite News Gathering)やCATVネットワーク等の映像伝送、コンピュータに接続したデータ伝送ネットワークへの利用に加え、各都道府県の防災システムへの利用システムとしての自治省地域衛星通信システムの構築が進んでおり、衛星通信利用分野が拡大されるとともに、システムがますます多様化してきた。当社は、東京ガス(株)、オムロン(株)等に企業内情報通信や社内教育システム等に用いるシステムを納入するとともに、北海道衛星通信(株)にVSATシステムを納入した。自治省地域衛星通信システムとして、(財)自治体衛星通信機構向け山口センター局と東京局を完成させ、兵庫県、富山県、佐賀県等の防災衛星通信システムを受注・製作中である。

国際衛星通信分野では、マレーシア向けIBS地球局、サウジアラビアのリアド局にデジタル通信システムを納入した。また、日本国際通信(株)の上山口及び千葉衛星通信局に第2施設としてインテルサット新標準A型地球局を納入し、Ku帯のTV受信専用局(宅内施設)を国際電信電話(株)に納入し、各民放局に設置した。一方、デジタル回線の効率的利用を図るDCME(Digital Circuit Multiplier Equipment)を米国・英国等に納入するとともに、増加しつつあるFAX伝送の効率化を図るFAX回線多重化装置を開発し、日英回線でのフィールドテストを成功裏に終え、米国・英国等の顧客へ納入を開始した。

管制・望遠鏡の分野では、国立天文台が米国ハワイ島のマウナケア山頂に建設する大型光学赤外線望遠鏡の第1期工事を受注し、システム設計・主要機器の開発設計に着手した。この工事は1998年に完成予定の大型プロジェクトで、欧米の協力会社の得意分野の技術を結集し、世界一の性能を目指しているものである。

移動体衛星通信分野では、技術試験衛星V型(ETS-V)対応の自動車等の移動体用地球局アンテナを開発し、納入先の郵政省通信総合研究所と共同でオーストラリア(Aus-sat衛星)でフィールド試験を行い、今後の移動体衛星通信システム構築に有益なデータを得た。

## 4.1 衛星関連

### ● 技術試験衛星VI型(ETS-VI)搭載用イオンエンジン PMU

1993年打上げ予定のETS-VIに搭載されるイオンエンジン用推進剤貯蔵供給器(PMU)を宇宙開発事業団の開発に基づき製作した。PMUは衛星の軌道制御を行うために必要な推進剤の貯蔵及び圧力調整を行うためのもので、従来のもの比べてコンパクトな設計となっている。推進剤貯蔵タンクは耐圧150気圧以上の高圧力容器であり、チタン合金を用いて高い強度を得るとともに軽量化を図っている。また、チタン合金とステンレスの配管とを接続するための異種金属継手及び電子ビーム溶接によるスパッタの全くない溶接等、新しい技術も適用されている。現在、フライト品の製造、試験を終了し、機能/性能をすべて満足することが確認され、衛星システムとのインタフェースを確認する試験段階にある。



イオンエンジン PMU(開発モデル)

### ● 技術試験衛星VI型(ETS-VI)搭載用太陽電池パドル

1993年夏打上げ予定のETS-VIに搭載される太陽電池パドル(PAD)は、静止軌道で10年間衛星へ電力を供給するものである。宇宙開発事業団の御指導により、今回製作したPADは、二翼展開型セミリジッドパドルで一翼4枚パネルから構成されており、遷移軌道で各翼1枚パネルを展開する部分展開モードと静止軌道における全展開モードを持っている。発生電力は、10年後の夏至(最小)で4,100W以上であり、高効率薄型シリコン太陽電池セル及びCFRP製構造材・ブランケットの使用により、大電力化及び軽量化を図っている。



ETS-VI搭載太陽電池パドル

### ● 衛星搭載中継器用小型 DC/DC コンバータ

近年、衛星搭載用中継器に対する小型、軽量化への期待はますます高まっており、その中継器の主要構成部品であるDC/DCコンバータの小型、軽量化に対する要求もRF回路と同様に厳しい。今回開発したDC/DCコンバータは、スイッチング素子に高速スイッチングに適したパワーMOSFETを用い、200kHzでスイッチングを行っている。

また、制御回路部は半導体のベアチップを用いたハイブリッドIC化を行い、薄型化のためトランスの低背化を図っている。以上の設計によって大幅に小型化を達成し、従来の同等品に比べて30%以上の小型化を図った。

なお、入力電圧範囲は30~50Vであり、出力電力は5~10Wの能力がある。



衛星搭載中継器用 DC/DC コンバータ

## ● インテルサットⅦ搭載用10W/16W固体電力増幅器

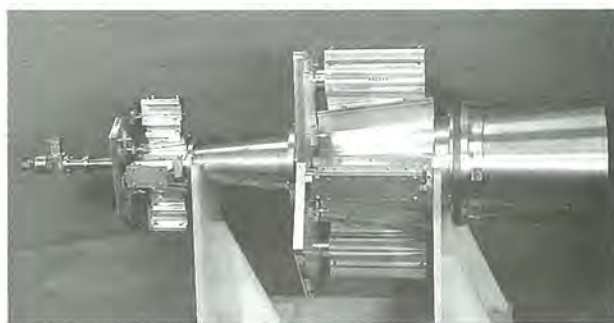
インテルサットⅦ搭載用4GHz固体電力増幅器の認定モデルの開発を実施し、環境試験を含む一連の認定試験を完了した。この増幅器は、出力電力10W及び16Wの2種類があり、出力段に当社製高出力電界効果トランジスタを用いて、総合効率30%以上を得ている。認定モデルは、打上げ時の環境に相当する振動試験、衝撃試験及び宇宙空間での環境に相当する温度サイクル、熱真空の各試験に供された。また、EMC試験、バーンイン試験等を含めて、性能確認が行われ、設計、製造の妥当性が証明された。認定モデルの開発完了に伴い、現在フライトモデルの製造・試験を実施中であり、今後多くの需要が予想されている。



インテルサットⅦ搭載用10W/16W 固体電力増幅器

## ● MUSES-B 搭載スペース VLBI アンテナ用一次放射器

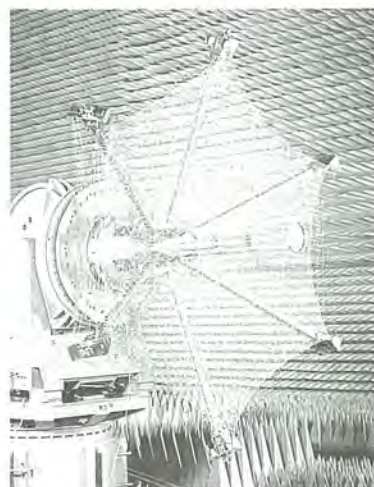
宇宙科学研究所が開発中の科学衛星 MUSES-B に搭載されるスペース VLBI アンテナは、開口径10mのリングフォーカス形カセグレンアンテナであり、その一次放射器として1.6/5/22GHzの3周波数帯を共用し、各周波数帯とも左旋円偏波で励振される円すい(錐)ホーン開発モデルを製作した。周波数共用ホーンの方式には開口部から順に低い周波数帯を分波する低順位分波方式を用い、分波部における不要周波数帯成分の漏えい及び不要モードの発生を抑圧する設計としている。22GHz帯給電部は導波管で回路を構成し、また1.6/5GHz帯では円偏波励振のための合成回路に方形同軸線路を用い、分波部と合成回路を一体化し、軽量化及び低損失化を実現している。



一次放射器開発モデル

## ● 衛星搭載用展開アンテナの重力変形分離測定法

スペース VLBI 用アンテナは、伸展マストと金属メッシュなどから構成される開口径10mの大型展開アンテナである。このような衛星搭載用大型展開アンテナは、地上では重力の影響のため、宇宙空間における特性を正確に評価できないという問題があった。これをあらかじめ地上で評価できる重力変形分離測定法を開発した。これは、被測定アンテナの開口を垂直に設定し、主ビームを軸として回転させた複数の状態における開口面上の二次元電界分布を測定し、その位相項から求めた鏡面誤差を円筒座標系の角度成分でフーリエ級数展開するものである。これにより、鏡面誤差を要因別に分離でき、無重力状態におけるアンテナの鏡面誤差及び電気特性が評価できる。

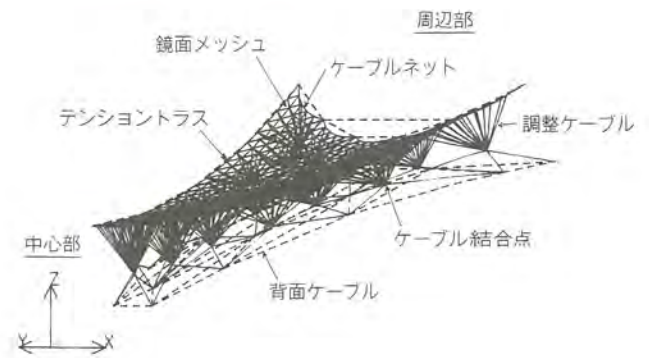


スペース VLBI 用アンテナ(1/4モデル)



## ● ケーブル構造形状解析プログラムの開発と VLBI 用アンテナ鏡面設計への適用

衛星搭載用の大型アンテナ鏡面に用いられる張力ケーブル構造の形状解析コード CNET を開発し、VLBI (Very Long Baseline Interferometry) 用アンテナの鏡面設計に適用した。プログラムは、概して以下の二つの機能を持つ。第1は、与えられた構造の諸元、特性及び外力等から釣合い状態での形状を決定する機能である。通常の構造と異なり、形状と弾性変形を同時に解かなければならず、必然的に問題が非線形となる。第2に、形状が与えられた場合にそれを満足する部材の諸元、特性などを求めるいわゆる逆問題を扱う機能である。ここでは、感度解析法を用いた繰り返し計算によって解を求めている。国立天文台・宇宙科学研究所が計画している MUSES-B 衛星搭載 VLBI 用アンテナ主鏡面の形状解析等に適用した。



VLBI 用アンテナ主鏡面の形状解析例

## 4.2 宇宙基地・宇宙機関連

### ● 宇宙用ロボットテストベッド

ETS-VII (技術試験衛星VII型, 平成8年度打上げ予定) には遠隔操作型ロボットである第二世代宇宙用ロボット実験系の搭載が予定されている。ETS-VII 及び今後の宇宙用ロボットの要素技術開発用試験設備として、宇宙開発事業団の御指導により、宇宙用ロボットテストベッドを開発した。この装置は、地上からのコマンド指令・遠隔操作による宇宙用ロボットを使用した軌道上作業の模擬試験を可能とするものであり、そのために必要となるマニピュレーション装置 (スレーブマニピュレータ/制御装置, マスタマニピュレータ/制御装置), 遠隔操作ソフトウェア, 及び試験装置としての運用・安全管理を行うための監視系ソフトウェアの開発を行った。



宇宙用ロボットテストベッド

(b) 軌道上系

### ● 宇宙実験・観測フリーフライヤ (SFU) 搭載用メインコンピュータ

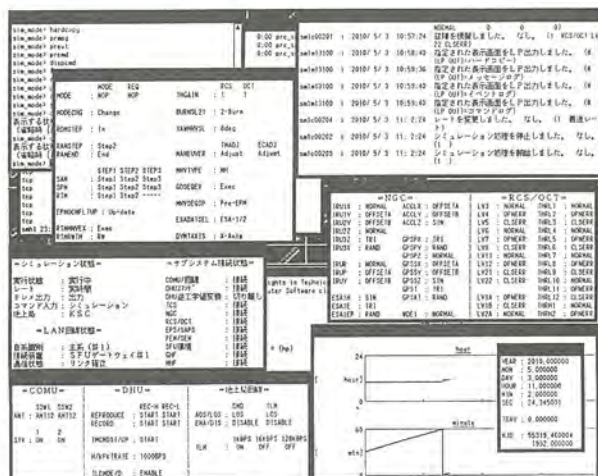
宇宙空間で多様な実験・観測ミッションを達成する SFU に搭載するデータ処理用メインコンピュータ (MC) を開発した。MC は、12 台の実験・観測機器に対し、柔軟に対応できるデータ処理を実現したものであり、各機器の実験・観測データを個々に最適なフォーマット及び伝送レートで効率的に地上へ伝送できるパケット伝送機能を備えている。また、各機器への制御信号の配信は、自動再送制御プロトコルにより、確実な伝送を実現した。MC は、小型化を図るため、宇宙用 16 ビット マイクロプロセッサを中心に多数の LSI を使用し、放射線入射等の過酷な宇宙環境や打上げ回収時の衝撃にも耐える構造を持っている。この開発は、新エネルギー・産業技術総合開発機構の委託によるものである。



SFU 搭載用メインコンピュータ

## ● 宇宙実験・観測フリーフライヤ(SFU)シミュレータ

SFUは11種類の実験を行うためその運用形態が複雑であり、事前に十分な運用手順の検証と実衛星に等しい訓練リハーサルが必要である。そのためシミュレーション及び誘導制御支援の二つの機能を持つSFUシミュレータを開発した。従来のシミュレータは、一部のサブシステムだけを模擬するものであったが、このシミュレータは全バス機器(電力・熱・通信・航法誘導制御等)、実験機器の電気炉及び宇宙環境(姿勢軌道運動・天体エフェメリス・回線等)を模擬し、地上からのコマンドに対応したテレメトリを生成するものである。誘導制御支援機能は、スペースシャトルによって回収される地点まで降下するための誘導制御コマンドを生成するものである。この開発は、新エネルギー・産業技術総合開発機構の委託によるものである。

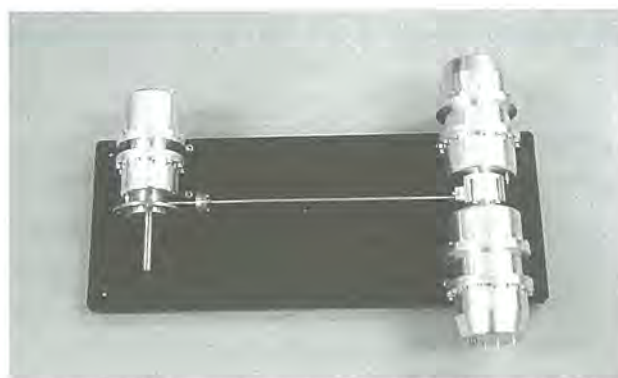


CRT 表示例

## ● 宇宙用スターリング冷凍機

1998年に打上げ予定の地球資源探査衛星(EOS-A)の赤外線素子冷却用にスターリング冷凍機のBBM(基本性能検証用モデル)を開発した。このBBMでは、冷凍サイクルの最適化や三次元電磁界解析に基づくリニアモータの高効率化によって、消費電力五十数Wで1.2W(70K)の冷却能力を達成し、世界トップレベルの性能を実現した。

衛星利用の地球観測分野では、素子の大型化によって熱負荷が増大し、高性能化はもとより高信頼・長寿命化が要求されている。スターリングサイクルを用いた極低温冷凍機は、小型・軽量、高効率に適したものであり、今回、非接触のピストン支持機構やディスプレイサ駆動制御方式などの新しい概念を採用することで高信頼・長寿命化も図っている。



宇宙用スターリング冷凍機 BBM

## 4.3 宇宙用材料・部品関連

### ● 2連型ヒートパイプ

人工衛星等の大容量熱制御技術において、ヒートパイプは多くの熱を輸送でき、かつ高信頼性を持つため、不可欠な熱制御素子であり、重量及びコストの面で熱制御素子全体の中で大きなウェートを占めている。人工衛星の大型化、商用化に伴い、ヒートパイプの熱輸送能力の向上、軽量化及び低コスト化が重要な開発項目になっている。このような要求を実現するため、2本のヒートパイプを一体化した2連型ヒートパイプを世界に先駆けて開発した。2連型ヒートパイプは従来型ヒートパイプの約2倍の熱輸送能力を持ちながら、重量及びコストの増加はわずか(数十%)である。

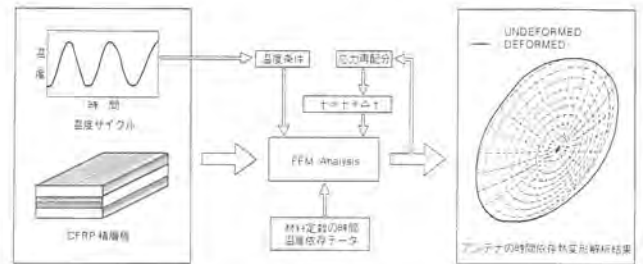
現在、商用衛星用ヒートパイプとして、2連型ヒートパイプのフライトモデルを製造中である



2連型ヒートパイプ(チャネル材)

## ● 宇宙用複合材料の時間依存熱変形解析

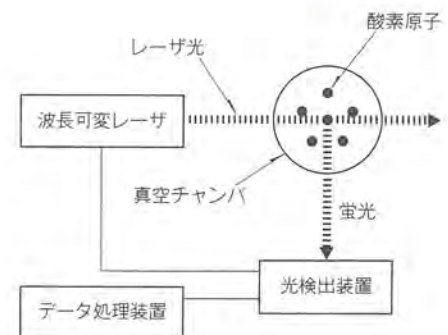
人工衛星などの宇宙構造物に使用されている宇宙用高弾性CFRP（炭素繊維強化プラスチック）積層板を対象として、温度サイクル環境下での時間依存熱変形を解析することができる複合材料用熱変形解析プログラムを開発した。このプログラムでは、従来の汎用解析プログラムでは解析できなかったCFRP積層板などの異方性材料の時間依存変形を、材料定数の時間・温度依存性、積層板内での応力再配分を考慮して解析することができる。このプログラムを使用することにより、宇宙の温度サイクル環境下で構造物の長期間にわたる変形挙動を正確に把握することができるため、将来の大型高精度アンテナの構造設計を効率的に行えるようになるとともに、構造物の信頼性向上を図ることができる。



複合材料用熱変形解析プログラムの概要

## ● 宇宙用材料評価のための酸素原子密度計測技術

高度200～600 kmの低地球軌道を回る宇宙機は、酸素原子（5 eV,  $10^7 \sim 10^9$  個・ $\text{cm}^{-3}$ ）にさら（曝）されるため、表面絶縁材料の劣化が深刻な問題となっている。今回、酸素原子の照射量と表面絶縁材料劣化の関係を明らかにするため、酸素原子の絶対密度校正をしたレーザー誘起蛍光法を用い、高感度（ $\sim 10^7$  個・ $\text{cm}^{-3}$ ）で酸素原子密度を計測できる評価技術を確立した。その結果、RFプラズマを使った模擬試験装置の酸素原子密度が、 $1.44 \times 10^{15}$  個・ $\text{cm}^{-3}$ であることが分かった。今後、材料劣化メカニズムの解明に役立てるとともに、宇宙環境計測装置に応用していく。また、酸素原子に対する劣化防止技術を確立することにより、衛星の長期信頼性を向上させる。



酸素原子密度計測装置

## 4.4 衛星通信地球局・天体観測

### ● 東京ガス(株)納め保安用衛星通信システム

東京ガス(株)に納入した衛星通信システムは、口径7mのアンテナと300W TWT増幅器2台を備えた本社局、口径1.8mのアンテナの支社局及び車載局によって構成され、本社一支社間の電話・FAX・データ通信や車載局による災害現場状況の映像伝送、現場での導管図面オンライン検索等に用いられる。車載局は、電話・FAXのほかにカメラ、VTR、50GHz帯簡易無線装置、TVCODEC、マッピング端末等を備え、ハーフ又はフルトランスポンダを用いたアナログ映像のほかにデジタル化した静止画・準動画も送信でき、マルチメディア地球局として柔軟な運用ができる。また、各支社局の監視・制御は本社局で一括して行うことができ、衛星回線が断の時には自動的に公衆網からアクセスして監視・制御を継続できる。

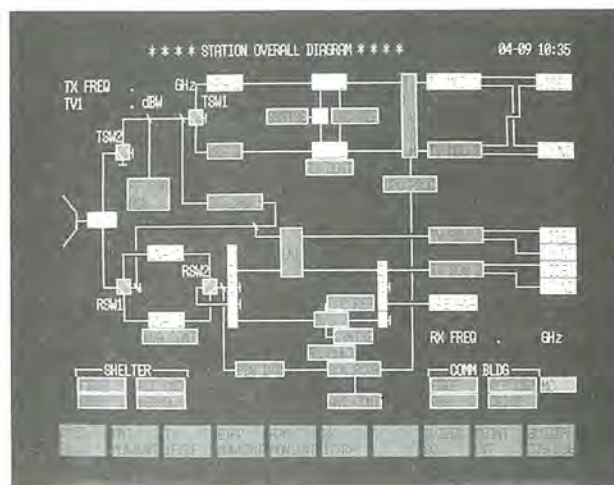


東京ガス(株)衛星通信本社局

## ● 衛星通信用地球局 監視制御装置

汎用のパーソナルコンピュータを使用した衛星通信用地球局の監視制御装置を累計18台納入した。

民間通信衛星の運用開始により、今まで衛星通信になじみの少なかった人でも容易に運用が行える衛星通信用地球局の要求が高まっている。この要求に対応するため、容易な操作で確実な運用が行える監視制御装置を開発した。衛星通信機器とのインターフェースは、並列信号又はEIA RS-485とし、状態信号の収集及び制御信号の送出を標準化している。ミミック表示による局全体画面と複数の機器対応画面を用いて、運用パラメータの変更・送信ON/OFF等の運用を行う。日常的に行う運用は少ない操作入力とし、定型的な作業は自動化している。



局全体監視制御画面例

## ● 衛星通信車載局用アンテナ制御装置

放送局SNG、各種イベント中継等、多目的利用の衛星通信車載局用アンテナ制御装置を開発した。この装置の特長は以下のとおりである。

- プログラム制御による自動衛星初期補そく機能
- アンテナ駆動のほかに偏波変換器駆動回路を内蔵
- 狭い車内にも実装可能な薄型パネル構成

また、アンテナと組み合わせた主要機能、性能は以下のとおりである。

- アンテナ径：1.4m, 1.8m, 2.7m
- 駆動方式：ブラシレスDCサーボモータドライブ
- 駆動モード：PROGRAM/MANUAL/STOW
- 駆動速度：0.1~5.0°/s
- 角度検出器：磁気方位計/傾斜計
- 寸法：H 88.5×W 482.6×D 430.0(mm)



衛星通信車載局用アンテナ制御装置

## ● 14GHz帯20W出力固体化電力増幅器

電源開発社向け衛星通信地球局用送信機として14GHz帯固体化電力増幅器(SSPA)を開発・納入した。このSSPAはデータ、音声伝送用に利用されており、今後も同様の小容量地球局のほかにデジタル画像伝送局等の新しい分野への適用が期待される。このSSPAは空調設備のない場所でも使用できるように-20~+50℃の温度範囲で利得変動の補償機能を内蔵している。また、出力部に扁平導波管を用いた4合成回路を採用し、小型・低損失化を実現している。

主要性能は出力20W、利得55dB、消費電力250W、質量6kgであり、利得調整機能及び遠隔制御による送信のON/OFF機能を保有している。



20W SSPAの外観

## ● 国際映像受信専用地球局 (TVRO) 設備

迅速なニュース報道を目的とした国際映像素材伝送を実現するため、インテルサット衛星を利用した24時間サービス可能な個別型地球局を KDD に納入した。この個別型地球局はインテルサット G 局 (STD-G) に準拠した口径7m の Ku バンド映像受信専用局 (TVRO) であり、映像1ch と音声2ch の受信が可能である。この設備は東京都内の放送事業者4社の建物屋上に設置され、外国からのニュース素材、ソフト等を高品質で直接受信し、各社番組編成に提供している。また、24時間運用及び無人化を考慮した設計を行い、信頼性の向上を図っている。



国際 TVRO の外観

## ● 大型光学赤外線望遠鏡用副鏡チョッピング装置

国立天文台向け大型光学赤外線望遠鏡 (口径8.3m) は、世界最高の観測性能を目指す反射式望遠鏡である。この望遠鏡では、赤外光観測時にノイズを除去するため、副鏡を高速 (10 Hz) で微小角度だけ揺動させ、高精度 (1") に位置決めする副鏡チョッピング装置が必要となる。これは2個のリニアモーターで副鏡を偶力駆動する装置であるが、高速高精度の駆動を実現するため、新たに次のような方式を開発した。

- 副鏡と同等の負荷を副鏡と同位相で駆動してモータ反力を能動的に相殺し、余計な起振力を除去する機構
  - 規定範囲内の電流で高速な駆動を可能にする制御方式
- これらの方式を採用した試作機を製作し、その性能を検証した。



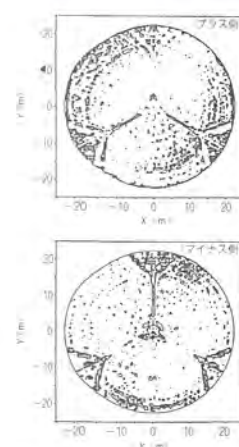
試作機の外観

## ● 電波ホログラフィによる鏡面誤差評価法

国立天文台では、サブミリ波での観測で、集光力及び分解能の向上のために45m 電波望遠鏡の鏡面精度と指向精度の改善を図っている。そのため、電波ホログラフィによる高精度の鏡面誤差評価法を開発した。これは通信衛星 (CS-3) のビーコン波を用いて45m 鏡と基準アンテナの干渉しま (縞) (ホログラム) を測定し、フーリエ変換等の演算処理をすることによって開口面上の振幅と位相を求め、その位相から鏡面の凹凸を求めるものである。衛星高度が48°なので、観測時に近い仰角で鏡面誤差を測定できる特長がある。上記アンテナにこの方法を適用し、鏡面の修整を行った結果、鏡面誤差95  $\mu\text{m}$  rms ( $\epsilon/D = 2 \times 10^{-6}$ ) を達成した。



(a) 45m 電波望遠鏡



(b) 鏡面誤差の測定結果  
(100  $\mu\text{m}$  間隔)

1990年代の企業生き残り戦略として、経営環境にかかわる各種情報の統合的収集・分析とそれに基づく経営資源の戦略的投入がますます重要になってきている。このような観点から、当社は情報通信システム構築において顧客が抱える問題やニーズに対して的確な解決策を提案し、顧客が情報による競争優位性を確保できるような“システムソリューション”を提供すべく、各種キーコンポーネントの開発、システム構築ノウハウの蓄積を推進している。以下に1991年の主な開発成果を紹介する。

#### (1) 無線通信システムと機器

無線通信関連では、日本電信電話(株)向けに納入を開始した超小型携帯電話“ムーバD”の開発が特筆される。小型・省電力化を目指したデバイス開発により、世界最軽量・最小級を実現した。

その他、通話機能に加えて列車制御情報等を車上から地上の運行管理システムへデータ伝送できる“地下鉄用LCX(漏えい同軸ケーブル)列車無線システム”，同時送受話、見やすいLCD表示などの特長を持ち、各種利用形態に柔軟に対応可能な特定小電力無線電話装置“コールメイトII”，公衆電話網の電話機と通話できるサービスを実現した“PSTN接続機能付きMCAシステム制御局装置”を開発した。

#### (2) 光通信システムと機器

光通信の分野では、高速化の進展を先取りしたキーコンポーネントの開発を推進した。その中で、CMI伝送路符号を用いることによって10ビットパラレル、25MHzクロックで最大20kmの伝送能力を実現した“高速デジタル光リンク”の開発や、CCITTで国際標準化された同期デジタルハイアラキー(Synchronous Digital Hierarchy: SDH)の最高速度である2.4Gbps伝送において光ファイバの分散の影響を低減させることにより超長距離伝送を可能とした“2.4Gbps光伝送装置”，2.4Gbpsの信号に150Mbps信号又は50Mbps信号を多重化して光伝送を行う“2.4Gbps多重化装置”の開発が注目される。また、国際標準FDDI-IIに準拠し、CSMA/CD、トークンリングに加えてX.21端末

やPBX、TDMを収容可能なマルチメディアLANとして“MELNET R100”ハイブリッドシステムを開発した。

#### (3) 有線通信システムと機器

音声・画像符号化の分野では、次の開発等が注目される。①残差ピッチ補完適応予測符号化(APC-RPI)の適用により、音声信号を従来の1/8に圧縮して符号化する“8kbps音声コーデックモジュール”，②CCITTで標準化された国際標準対応テレビ会議用ビデオコーデック“MVC8100”，③国際デジタル通信における多重化利得の向上を図るため、音声信号と混在するG3ファクシミリ信号を検出して原信号速度(最大9.6kbps)にはほぼ等しい伝送速度で多重化するファクシミリ信号多重化装置“FC-3000”，④14.4kbpsの超高速モデムと新開発の画像信号符号化方式を組み合わせることにより、G3ファクシミリとしては世界最高速のA4標準原稿4秒台電送を実現した超高速普通紙G3ファクシミリ“MELFAS F1(FA9050)”。

交換機の分野では、1.5Mbpsの高速回線を収容し、5,000パケット/sの高速処理能力を持つ高速パケット交換装置“MELPAX 5000”や、既存シリーズの上位機種として内線2,000回線、外線500回線を収容するとともに計算機インタフェース“UFOI”(User Friendly Open Interface)を搭載したデジタル電子交換機“MELSTAR ES2700”などの開発が特筆される。

#### (4) コンピュータとワークステーション

ダウンサイジング化の影響はすべての機種に及んでいるが、特にエンジニアリングワークステーション、パーソナルコンピュータにおいて顕著である。中部電力(株)に納入の統合OAシステムは、非定形業務と定形業務をホスト計算機との連携を保ちながら処理するもので、オフコンをサーバとし、パーソナルコンピュータをクライアントとした分散システムとして構築した。兼松(株)には、トークンリングLANに約400台のパーソナルコンピュータを接続し、基幹系のホスト及びメッセージハンドリングシステム用のホストの両方にウィンドウズ画面を介して同時に接続し、業務を処理するシステムを納入した。公営競技中

継情報システムは、障害発生時の社会的な影響が非常に大きいことからフォルトトレラントコンピュータ約50台を分散配置し、二重化したネットワークで構成された高信頼システムを実現した。

汎用機では従来の機種シリーズの上位に位置付けられるEX900シリーズを、オフコンでは従来のGRシリーズを一新してGSシリーズとして市場に投入した。エンジニアリングワークステーションはCISCシリーズの高性能新製品に加えて超高性能RISCワークステーションの新シリーズを開発投入。パーソナルコンピュータではデスクトップからラップトップ、ノートブックへと小型・軽量タイプ製品の市場の急拡大に対応し、ノートブック型の新製品を開発した。また、PC LANの急速な発展によってクライアントサーバシステムが脚光を浴びているが、当社は英国アプリコット社のサーバとワークステーションを、〈クライアントサーバコンピュータ アプリコットシリーズ〉として市場に投入。AIの分野では、通商産業省の推進する第五世代コンピュータプロジェクトの成果を利用したAIワークステーションとエンジニアリングワークステーションとを統合した新製品を開発し、応用分野の拡大に貢献

した。さらに、オープン化、マルチベンダー化の進展に伴い、ネットワークへの接続性がますます重要になっており、TCP/IP、OSI、ISDN等のサポートの充実に向けた開発を実施。応用ソフトウェア製品としては、オフコン及びエンジニアリングワークステーション分野で継続的に開発を行い、システム構築のプラットフォームを拡充した。

#### (5) 周辺・端末機器

コンピュータ製品の小型化が進む中で外部記憶装置に対しても、小型大容量化のニーズが強く、従来機種の130mm光ディスクに加えて90mm書換形光ディスクを開発した。また、フレキシブルディスク装置は従来の1Mバイト、2Mバイト両用機と互換性のある4Mバイト機を開発。

カラープリンタの分野では、より高性能、高解像度、高画質を追求した開発を実施。端末分野では、POS、金融端末に加えて自治体の土曜閉庁に伴う住民サービスの低下を防ぐために、証明書自動交付装置を開発。システムの幅を広げる入力用機器として印刷文字認識装置を、出力用機器として使いやすさを追求した新シリーズのCRTモニターを開発した。

## 5.1 無線通信システムと機器

### ● 特定小電力無線電話装置“コールメイトⅡ”

この装置は、建設・工事現場・イベント会場、レジャーなど一定の範囲内(200~500m)で簡便に情報交換を行うことを目的として開発した製品である。小電力タイプ(出力10mW)であるため、免許・資格が不要であり、だれでも使用が可能である。さらに、利用者の利便性を考え、同時送受信方式、作業服の胸ポケットに入れたままのハンドフリー通話、チャンネル自動選択機能付き等の特長を持っている。

1:1(親機と子機のペアシステム)のほか、1:N(親機1台に対して子機数 $N=8$ 台まで接続可能)など利用形態に柔軟性を兼ね備えている。

大きさは、120(H)×60(W)×20(D)(mm)(体積144cm<sup>3</sup>)、質量は250gと小型軽量を図った。



小電力タイプ コールメイトⅡ

### ● PSTN 接続機能付き MCA システムの制御局装置

複数の周波数を多数の加入者が共用する MCA システムは、需要の伸びが著しく、今後とも加入局数は年率20%以上の伸びが予測されている。このたび、制御局(中継局)を介して同一免許人所属の無線局相互間通信機能を持つ従来の MCA システムに、新たに制御局で公衆網(PSTN)と接続し、無線局と電話機間の通話サービスを付加した制御局装置を開発した。主たる装置は、中継所側の回線制御装置、送受信装置、PSTN 接続用付加装置、監視室側の監視制御装置、回線接続装置などで構成される。主な特長は、①主要制御部は二重化構成を採用、②付加装置1台に最大3制御局(800MHz帯とし、5GHz帯の両制御局の混在可能)まで接続可能、③監視室で中継所の遠隔監視制御可能などである。



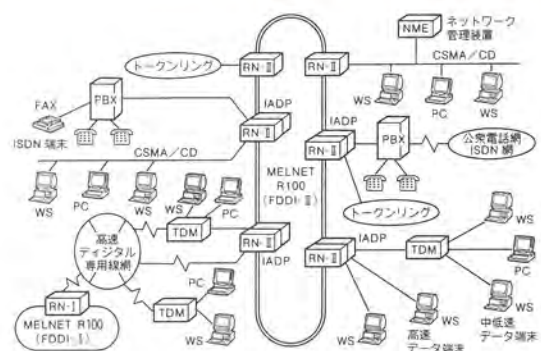
MCA システムの制御局装置(付加装置の電源装置を除く)

## 5.2 光通信システムと機器

### ● 高速 LAN の国際標準 FDDI-II に準拠した MELNET R100 ハイブリッドシステム

FDDI は、ANSI X3T 9.5 委員会で標準化を進めている高速光 LAN (100Mbps) のプロトコルである。FDDI には、通常のパケット交換のみを行う FDDI-I (ベーシックモード) と、それに加えて音声や画像等の回線系データも伝送可能な FDDI-II (ハイブリッドモード) がある。

このシステムでは他社に先駆けて FDDI-II を適用し、CSMA/CD、トークンリングとともに X.21 端末や PBX (TTC 2M)、TDM (高速デジタル専用線) を収容可能なマルチメディア LAN を実現した。これにより、システム基盤となる配線システムを統合でき、シンプルかつ拡張性のあるシステムの構築が可能となる。



(注) RN-1 はハイブリッドシステム対応のリングノード装置  
IADP(アイソクロナスアダプタ)は回線系装置を接続するための装置

MELNET R100 ハイブリッドシステム構成



## ● 2.4Gbps 多重中継装置

CCITT (国際電信電話諮問委員会) 勧告 (G. 707, 708, 709) で世界標準化された同期デジタル ハイアラーク (Synchronous Digital Hierarchy : SDH) の最高速度である 2.4Gbps (Synchronous Transport Module Level-16 : STM-16) に、150 Mbps (STM-1) 信号、又は 50 Mbps (STM-0) 信号を多重化して光伝送を行う 2.4Gbps 多重中継装置を開発した。

この装置では、2.4G/150M/50Mbps の各高速インタフェース信号を並列化して速度を落とし、CMOS プロセスの LSI を主体に SDH に規定された各種の信号処理を行うことにより、小型・低消費電力化を図った。さらに、各機能ブロックを冗長構成とし、障害発生時には、自動的に予備に切り替えられる機能を持たせてシステムの信頼度の向上を図っている。



2.4Gbps 多重中継装置

## ● 2.4 Gbps 光伝送装置

超長距離光ファイバ伝送用 2.4Gbps 光伝送装置を開発した。装置は光送信器と光受信器から構成される。超長距離伝送で問題となる光ファイバの分散の影響を低減するため、送信器にはスペクトル線幅 8 MHz 以下、光周波数変動 850 MHz 以下に安定化した 1.55  $\mu\text{m}$  帯 MQW DFB-LD と動作点変動を 0.1 dB 以下に安定化したニオブ酸リチウム変調器を用いた。受信器には光ファイバとの高効率な結合を実現した高速のフォトダイオードと、低雑音 GaAs プリアンプ IC を内蔵した小型 PD プリアンプモジュールを用いている。最小受信感度は -22.6 dB (符号誤り率  $10^{-11}$ ) であった。光ファイバ増幅中継器と組み合わせて使用すれば、超長距離光ファイバ伝送に有用となる。

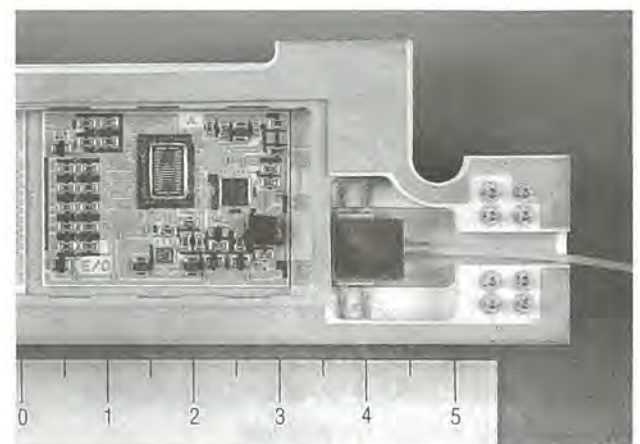


2.4Gbps 光伝送装置

## ● 高速デジタル光リンク

高速デジタル光リンクは、コンピュータ機器間、レーダ機器間及び監視カメラと受信装置間等の信号伝送速度の高速化、伝送距離の長距離化に対応することを目的として、小型、低消費電力化を図った光インタフェースである。

高速デジタル光リンクは、10ビット、25MHz クロックの並列インタフェースを持ち、CMI 伝送路符号を用い最大 20 km の伝送能力を持っている。特に送信部は小型 LD モジュール、LD ドライバ IC、並列/シリアル変換及び CMI 符号化機能を持つ LSI の 2 チップで構成され、消費電力 1 W、サイズ 30 mm  $\times$  60 mm  $\times$  8.9 mm で低消費電力化、小型化が図られている。また、受信部も 4 チップの IC、LSI によって構成されている。



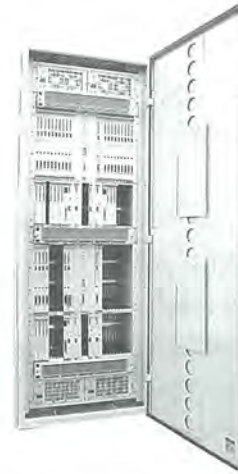
高速デジタル光リンク送信部

## 5.3 有線通信システムと機器

### ● 高速パケット交換装置 “MELPAX 5000”

成長を続けるパケット通信市場の中で、当社は、従来の“MELPAX 4000”パケット交換装置の上位機として、高速・大容量化に対応するため、“MELPAX 5000”高速パケット交換装置を開発・製品化した。

この装置の特長は、①1.5Mbpsの高速回線収容、②5,000パケット/秒の高速パケット処理の実現、③ビルディングブロック形式(16回線単位)による柔軟な装置構成の実現、④管理部二重化、回線制御部  $n+1$  重化による高信頼冗長構成、⑤高速・低遅延の網内パケット中継方式の実現などである。この装置は、三菱電機情報ネットワーク MIND 網に適用され、既設パケット網との相互接続を行い、併せて機能拡充したネットワーク管理装置によって統合管理が行われている。



高速パケット交換装置

### ● デジタル電子交換機 “MELSTAR ES2700”

デジタルPBX ES 2700は、高信頼性と経済性を追求し、計算機連携インタフェース UFOI (User Friendly Open Interface) を搭載したPBXである。システムコードレス電話収容、内線、外線共にISDNインタフェース(ベーシック、一次群)収容、公専接続機能、制御部二重化、CTRON仕様準拠のOSなどの種々の特長を持っている。既発売のES 1000シリーズの上位機として、2架構成で内線2,000回線、外線500回線を収容できる。UFOIでPBXの機能を実現する内部の信号や情報をユーザーに開放しているのも、外部計算機のデータベースや処理能力を活用したユーザーにカスタマイズした多様な通信システムが構築できる。



MELSTAR ES2700

### ● 超高速普通紙 G3 ファクシミリ “MELFAS F1 (FA9050)”

FA-9050は、ビジネス用中核機として①電送時間削減、②送信時簡単操作、③受信画質向上、④G4拡張、を追求した新世代ファクシミリである。主な特長は、

- (1) 14.4 kbps 超高速モデムと新開発画像データ符号化方式 (F1コード) による世界最高速4秒台電送 (A4判標準原稿) で電送時間を削減
- (2) 大型LCD (15×20)、デュアルアクセス採用の簡単操作
- (3) A3読取り/B4記録16×15.4本/mmのコピー同等解像度。受信画のスムージング (8×3.85→16×15.4)。64階調中間調電送を像域分離/F1コードにより、従来比1/8～1/20の時間に短縮。メモリ蓄積可能原稿枚数増量
- (4) 将来の通信量増加にG4拡張可能

このほか、ビジネス機に必要な多彩な機能を搭載している。



超高速普通紙 G3 ファクシミリ FA-9050

## ● ファクシミリ信号多重装置 FC-3000

国際デジタル通信において、DCME が多数導入されているが、ファクシミリ通信が増加してきたため、電話回線の有音部だけを伝送するDSI (Digital Speech Interpolation) 機能では十分に多重化利得が得られないことがある。当社は、これを解決するため、伝送路を監視し、CCITT 勧告 T. 30 に準拠したG3 ファクシミリ信号が検出された場合はそれを復調して原信号速度 (最大9.6 kbps) にほぼ等しい伝送速度でデジタル多重化するファクシミリ信号復調多重装置FC-3000を開発した。

この装置により、ファクシミリ信号をそのまま多重化する場合に比べて4～6倍の高い多重化利得を得るとともに誤り訂正機能によって高品質なファクシミリ伝送を実現した。



ファクシミリ信号多重装置 FC-3000

## ● 国際標準化対応 TV 会議用ビデオコーデック MVC-8100

1990年12月、狭帯域ISDNを対象としたオーディオビジュアル関連勧告が、CCITT (国際電信電話諮問委員会)、TTC (電信電話技術委員会) によって勧告化され、テレビ会議の相互接続性に対する障害は取り除かれた。

当社は国内テレビ会議の納入実績第1位の経験と技術を凝縮し、国際標準化制定を契機として、本格的な普及が予想される市場ニーズに対応した、国際標準化対応ビデオコーデック MVC-8100を開発製品化した。MVC-8100は、CCITT 国際標準化方式のみならず、当社従来機種とも相互接続できる機能を装備している。また、画像の符号化制御にファジー理論を導入し、従来より滑らかで自然な動画像を実現。新規に7種類のLSIを開発して容積比67%減(当社比)、質量比70%減(同)にコンパクト化した。



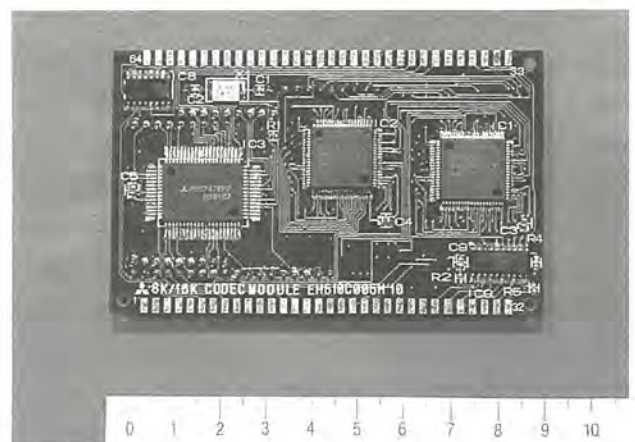
ビデオコーデック MVC-8100

## ● 8kbps 音声コーデックモジュール

音声信号をより経済的に伝送 (伝送速度は従来の1/8) するための8kbps 音声コーデックモジュールを開発した。

当社製デジタル信号処理プロセッサ (M 35901) を用いて実現したAPC-RPI<sup>(注)</sup>方式の音声コーデックと周辺回路を集積化し、従来の1/4以下 (面積比) の高密度実装モジュールとしており、応用製品の小型化が可能である。

このモジュールは、16 kbps の符号化速度でも動作可能なほか、音声検出、自動利得調整、入出力レベル調整など多くの付加機能を備えており、デジタル多重化装置や、TV会議装置、音声メール装置などへの適用が期待される。



8kbps 音声コーデックモジュール

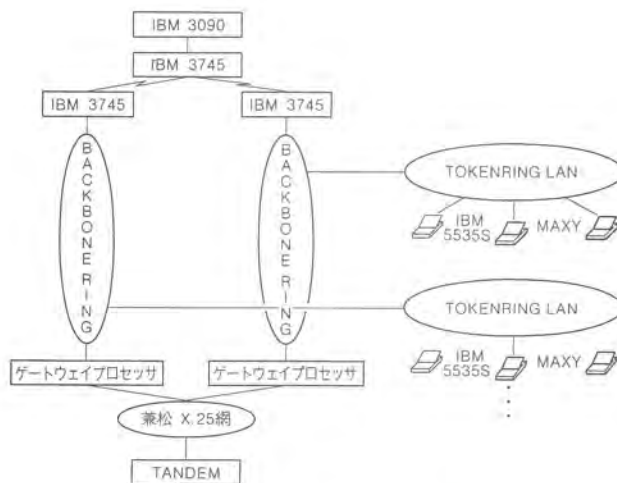
(注) Adaptive Predictive Coding with Residual Pitch Interpolation  
：残差ピッチ補間による適応予測符号化

## 5.4 コンピュータとワークステーション

### ● 兼松(株)向け新端末システムの構築

兼松(株)向け新端末システムは、新社屋移転に際し、新たに構築されたシステムである。このシステムの概要は、トークンリング LAN 上に約400台の“三菱パーソナルコンピュータ MAXY”と IBM PS/5535S が共存し、IBM ホストコンピュータ、タンデム製 MHS (Message Handling System) 両ホストへの接続が可能である。システムの特長は以下のとおりである。

- (1) パソコン LAN と端末機能を1台の MAXY で実現。
- (2) 二つの端末エミュレータ (IBM 3270, MHS) が同時動作する。
- (3) LAN と MHS ホスト間の三菱ゲートウェイで400台の端末を制御している。



兼松(株)向け新端末システムの構成

### ● 三菱公営競技中継情報システム

公営競技システムの主機能である投票業務を対象とした高信頼性情報中継システムであり、次の2点を最大目標とした。  
 ①安全性・信頼性の向上…公共社会システムとして高い耐障害性・運用安全性・信頼性を確保するためすべてのハードウェアとネットワークを二重化し、端末構成にも冗長性を持たせる。  
 ②処理能力・効率性の向上…システムの性格上、処理量の増加にも高い応答性を維持し、また運用専任者を必要としない標準的な操作性を提供できるように、ソフトウェアの階層化、フェールプルーフ設計を取り入れ拡張性、戦略性を考慮する。システム構成は、フォールトトレラント コンピュータ STRATUS をホスト側と各競技場に配置させた。その他の機能として、監視機能、情報管理機能、ホストシミュレート機能等がある。



三菱公営競技中継情報システムのハードウェア

### ● MEシリーズの最上位機 三菱エンジニアリング ワークステーション ME550/550E/550F

国際標準と業界標準を全面的に取り入れた三菱エンジニアリング ワークステーション ME シリーズに、最上位機として256色表示、グラフィックエンジン装備、1,670万色表示可能な3モデルを新たに開発した。CPUにMC 68040 (25MHz)を搭載し、ECC付きの最大128Mバイト大容量主メモリ、256Kバイトの外部キャッシュ、各種入出力装置用周辺LSI、VMEバスインタフェースを、ASIC LSI開発と徹底的な面実装技術によってB4サイズ相当のプリント基板1枚に集積し、大幅な性能向上、高信頼性、高密度実装を実現した。また、従来の豊富なアプリケーション資産を継承するME/UX-II (UNIX)、高速化を図ったXウィンドウR4.0、最先端のC、FORTRAN、Pascal最適化コンパイラ、GUIとしてOSF/Motifが高速かつ快適な実行環境を提供する。



三菱エンジニアリング ワークステーション ME550

## ● エンジニアリング ワークステーション ME520

エンジニアリング ワークステーション ME 520 は、高さ 69 mm、重さ 8.4 kg の薄型軽量のきょう (筐) 体にモトローラ社の最新マイクロプロセッサ MC 68040 (25 MHz) を搭載し、処理速度 20 MIPS を実現した高性能パーソナル デスクトップマシンである。ネットワークを含めソフトウェア環境は従来の ME シリーズと同じで、豊富なソフトウェア資産をそのまま継承できる上位互換性を持っている。ハードウェアでは徹底した面実装化と 90 K ゲートにも及ぶ ASIC LSI の開発により、CPU、最大 64 M バイトの主メモリ及び入出力制御機能を A 4 サイズのカード 1 枚に集約した。さらに、主メモリは標準で ECC を装備し、主メモリの大容量化に対して高信頼化を図った。



エンジニアリング ワークステーション ME520

## ● AI ワークステーション MELCOM PSI/UX シリーズ

“AI ワークステーション MELCOM PSI/UX (注1) シリーズ”は、従来の PSI (注1) シリーズで定評のある知識情報処理開発・実行環境と、ワークステーションの業界標準 UNIX (注2) の環境を統合した新しい概念の AI ワークステーションである。

推論処理用に新規開発した VLSI によって、推論性能は従来の PSI II (注1) 比約 3 倍、毎秒 140 万回の推論を実行する。知識情報処理実用化の進展とともに強まっている、高性能化の要求にも十分対応できる。また、UNIX との統合によって既存のシステムとの融合も容易になり、より使いやすいユーザーインタフェースの構築及びネットワークを活用したシステムの展開を行うことができる。

(注1) MELCOM PSI, PSI II, PSI/UX は、通商産業省の推進する第五世代コンピュータ プロジェクトの成果を利用して当社が製品化したものである。

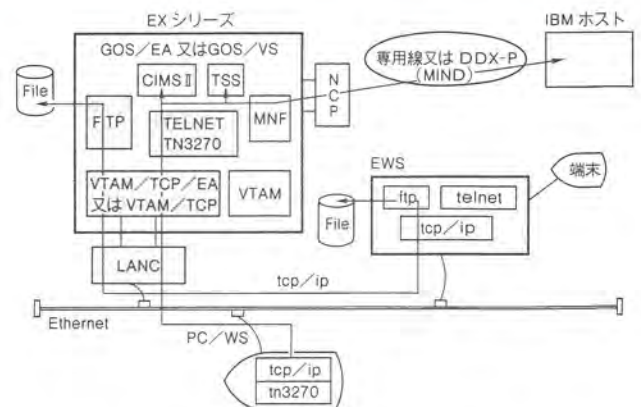
(注2) UNIX オペレーティングシステムは、UNIX システムラボラトリーズ社が開発し、ライセンスしている。



MELCOM PSI/UX モデル350

## ● EX シリーズにおける TCP/IP サポート“TCP/IP-EX”

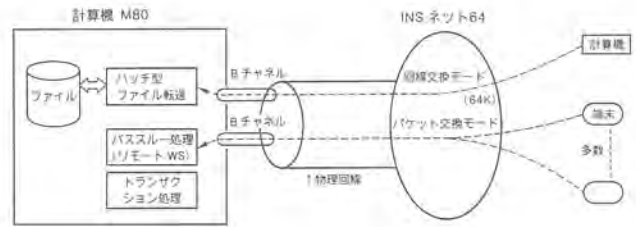
EX シリーズは、マルチベンダ ネットワークを実現するためデファクト スタンダードである TCP/IP をサポートした。“TCP/IP-EX”は、UNIX 4.3 BSD に標準装備されている TCP/IP と機能互換性のあるものである。また、ネットワーク アプリケーションとしては、FTP, TELNET, TN 3270 機能をサポートしている。特に TN 3270 機能は、TCP/IP ネットワークにおいて TELNET プロトコルを利用して 3270 画面をエミュレートする機能であり、この機能をサポートした他社 EWS 又は PC/WS からフルスクリーンモードによる EX シリーズの TSS 及びオンライン機能を利用することができるものである。



EX シリーズにおける TCP/IP サポートのシステム構成

## ● MNA-PでのISDNサポート

MNA-Pは当社計算機、端末間を統合的に接続するためのネットワークアーキテクチャである。これまで通信媒体として、DDX-P、専用線を利用した広域网接続及び当社のLANを利用した構内網接続をサポートしてきた。近年、データ通信の高度化、多様化の進展に伴い、音声、ファクシミリ、画像通信にも利用できるISDN (Integrated Services Digital Network) が急速に普及してきている。これに対応して、MNA-Pでは既存システムとの連続性を確保しながらISDNのサポートを追加した。ISDNはパケット交換、回線交換モードが使用でき、ユーザーの利用形態によってこのモードを使い分け、ISDNの特長である高速性、経済性を有効に利用したMNA-Pシステムの構築が可能になる。

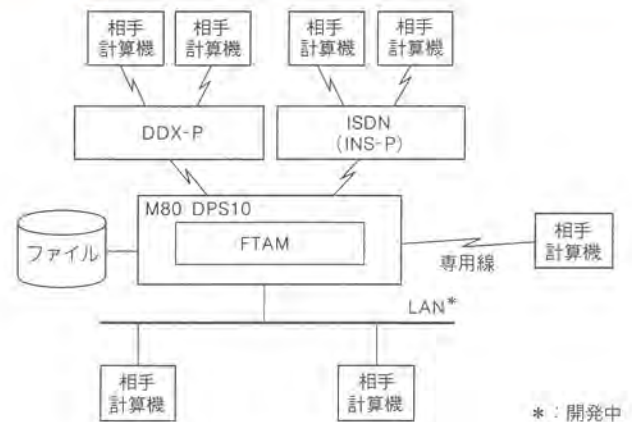


ISDNを利用したMNA-Pシステム

## ● MELCOM80 FTAM

ISOが国際規格として定めたOSI (Open Systems Interconnection) のファイル転送サービスであるFTAM (File Transfer Access and Management) をMELCOM 80で実現した。このソフトウェアにより、当社計算機はもとより他社計算機との間でもファイルシステムやファイル構造の違いを意識しないでファイル転送を行うことが可能になった。

この製品は国内のOSI推進組織であるINTAPが実施している規格適合性試験に合格しており、他社製品との極めて高い相互接続性を持っている。したがって、ユーザーはFTAMを用いることにより、分散指向・マルチベンダ指向のネットワークシステムを容易に実現できるようになった。



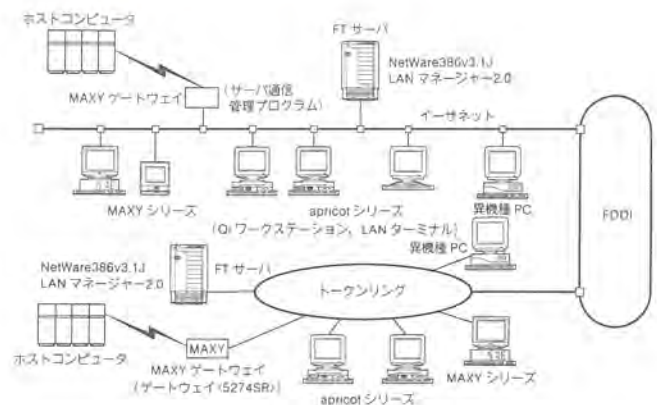
MELCOM80 FTAM

\*：開発中

## ● MS-Windows<sup>(注1)</sup> 3.0上の端末エミュレータ“5370JS”の構築

パーソナルコンピュータを使ったPC-LANの発達により、ホストコンピュータにLANを介して接続しながら、同時に一太郎<sup>(注2)</sup>やExcel<sup>(注1)</sup>などのOAパッケージをNetWare<sup>(注3)</sup>環境で使用したいというユーザーニーズが高まっている。

このニーズにこたえるために、MS-Windows 3.0 (386拡張モード)で動き、IBMホストと接続できる端末エミュレータ(5370JS)を開発した(製品名: 端末通信管理プログラム)。この製品は、MAXYNOTE 386・MAXY・apricotシリーズにPC-LANボードを使用してゲートウェイ経由でホストと通信できる。



システム構成列

(注1) MS-Windows, Excelはマイクロソフト社の登録商品である。

(注2) 一太郎はジャストシステム社の登録商標である。

(注3) NetWareはノベル社の登録商標である。

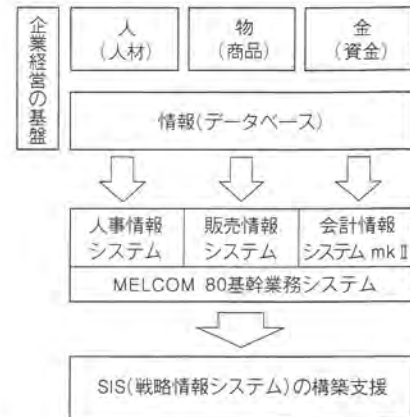
## ● SISを支える MELCOM80 基幹業務システム

企業経営の基盤である“人”，“物”，“金”に“情報”資源を加え，SIS（戦略情報システム）構築の容易性とシステムの短期導入をねらいとして，企業内の基幹業務を標準化した“人事情報システム”，“販売情報システム”及び“会計情報システム mkⅡ”を開発し，MELCOM80 業務システムのラインアップを図り，販売を開始した。

これらの製品は，次の特長も兼ね備えている。

- (1) オフコンで初のリレーショナル データベース プロセッサ“GREO”（グレオ）の活用
- (2) カスタマイズを容易にするため，当社オフコンのCASE ソフトウェアである“PRODUCE”の採用
- (3) 経営分析帳票の作成及びグラフによる分析を容易に実現するため，“EDUET”<sup>(注1)</sup> と OA ソフト“Excel”<sup>(注1)</sup> とのリンケージを図った“EEL”の採用

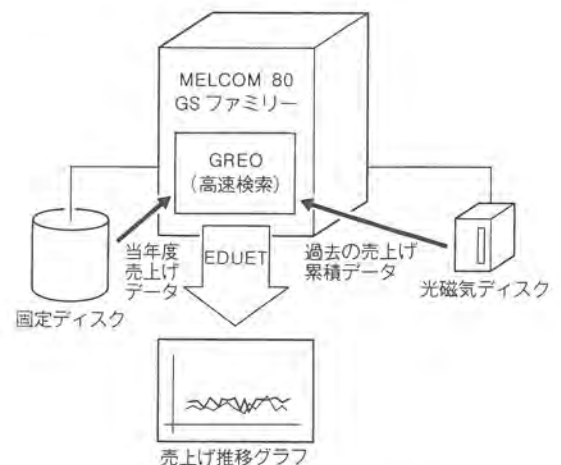
(注1) 米国マイクロソフト社の製品



MELCOM80基幹業務システムの概念

## ● オフコン“MELCOM80”光磁気ディスクシステム

近年増加するデータ量に対し，固定ディスク装置のバックアップ及びアクセス頻度の少ないデータの固定ディスク装置への保管に対する非効率化に対処すべく，書換可能型光磁気ディスク装置をオフコン“MELCOM80 GS ファミリー”に接続した。特に，光磁気ディスクシステム概念（図参照）に示すようにリレーショナル データベース プロセッサ“GREO”と併用することで，光磁気ディスク装置の①データ保存性に優れている。②交換媒体であり，カートリッジを増やすことで記憶容量を増やせる。などの特長を生かした応用が可能となった。OS は，データ保護のため動作中はマニュアルではカートリッジをイジェクトできないようにした。記憶容量は両面で570 M バイト，1 台の制御装置に4 台まで接続可能である。

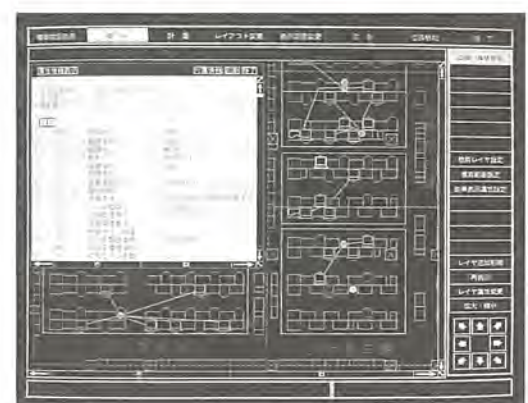


光磁気ディスクシステムの概念

## ● 設備資産管理システム“FASTPLAN”

設備資産管理システム“FASTPLAN”は，ビル，オフィス，鉄道，工場施設等における図面（設備配置図）情報と，図面上の設備要素に関する属性（台帳）情報を連結し，データベースで一元的に管理することにより，さまざまな設備の保全・保守業務や資産管理，工事設計支援業務に幅広く応用できるシステムである。

CAD，図面ファイリング，マッピングシステムを統合した基本システムの開発が完了し，鉄道分野やビル分野等の応用システムに展開中である。また，大型既存図面の入力業務を簡素化するため，図面認識技術を応用した対話型図面入力システム等の機能を拡大している。

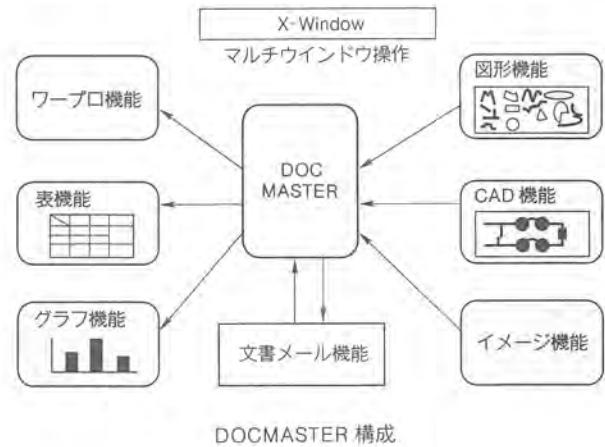


検索画面列

## ● マルチメディア文書処理 “DOCMASTER”

DOCMASTER は、エンジニアのためのマルチメディア文書処理システムであり、EOA フレームワークを構成する“EOSMASTERS”のメンバー<sup>(注)</sup>である。DOCMASTER の持つワープロ・表・グラフ・図形・CAD・イメージ機能により、プレゼンテーションに優れたマルチメディア文書が作成できる。特に、エンジニアにとって必要な、表作成、図形作成において威力を発揮する。DOCMASTER は、最新のグラフィカル ユーザー インタフェースを実現しており、簡単に、楽しく文書が作成できる。さらに、文書メールを用いて、マルチメディア文書を送受信することにより、エンジニア相互のコミュニケーションが円滑に行える。

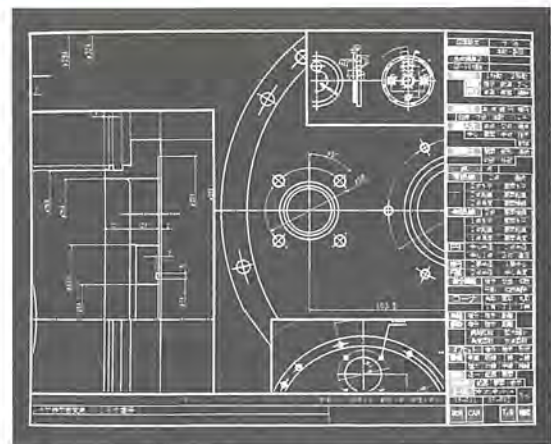
(注) DOCMASTER のほかに、FILING-MASTER、MAIL-MASTER、NEWS-MASTER などがある。



## ● 多様な設計手法に対応できる三菱設計支援システム“MELCAD-MD<sup>+</sup>”

三菱設計支援システム“MELCAD-MD<sup>+</sup>”は、当社の ME シリーズ上に実現した二次元の分散型機械系 CAD システムである。これまでは製図機能やカスタマイズを容易にするオープン アーキテクチャ化を中心に実現してきたが、多様な設計手法にこたえるべく以下の機能を追加した。

- (1) 類似した機能を持つコマンドを統合化して、コマンド数の削減を図り、操作性の向上を実現した統合化コマンド
- (2) 対話的にパラメトリック設計を可能にして、類似設計を簡単かつ効率的にするバリエーション デザイン機能
- (3) 手書き図面や購入部品のカatalog 図面などのイメージデータを取り扱えるイメージ処理機能
- (4) 回路図・系統図などの作図を容易にする接続線機能



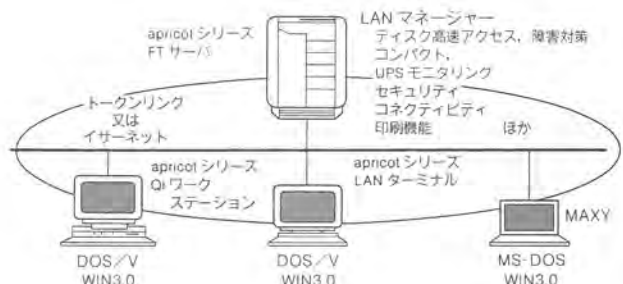
MELCAD-MD<sup>+</sup> の多彩な製図機能

## ● 三菱クライアント サーバコンピュータ

### “apricot” シリーズ用日本語 MS OS/2 LAN マネージャー V 2.0

LAN マネージャーは、MS OS/2<sup>(注)</sup>、MS-DOS<sup>(注)</sup>上で動作する (MS-DOS はクライアント側のみ) パソコン LAN 用ネットワーク オペレーティング システムである。機能としては、資源の共用のためのセキュリティ管理、ディスクのミラーリング、二重化等のフォールトトレラント機能、共有資源のアクセス管理、状況監視のためのネットワーク管理機能等、ネットワーク OS としての必要機能を備えている。これらの標準の機能に加え、apricot シリーズでは専用のサブプロセッサを搭載し、赤外線セキュリティカードとパスワードにより、ハードウェアレベルでのセキュリティ (本体フロントパネルの開閉の監視、ディスク、拡張スロット、ネットワーク等のアクセス制御) を強化している。このようにシ

フトウェアとハードウェアが一体になってトータルなセキュリティシステムを構築している。



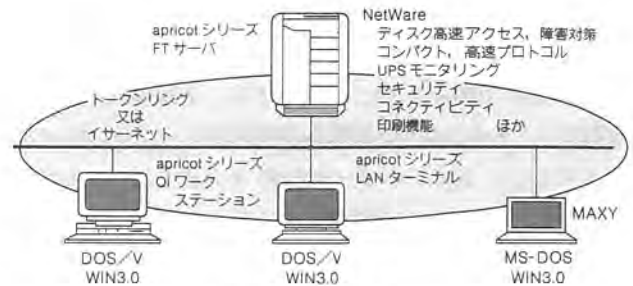
システム構成例

(注) 米国マイクロソフト社の登録商標



## ● 三菱クライアント サーバコンピュータ “apricot” シリーズ用 NetWare V3.11

NetWare はパソコン用 LAN システムを制御するネットワーク オペレーティング システムであり、米国で60~70%のシェアを持っている。V3.11では、UNIX 系システムとの接続性を向上させるために、TCP/IP ゲートウェイ機能、NFS サーバ機能を追加した。また、マルチベンダ性を更に強化するために、Macintosh サポートも追加した。apricot シリーズではこれらの標準機能に加え、無停電電源装置を標準で装備し、停電発生時に、サーバはもちろん、クライアントのパソコンにも停電の発生や電源持続時間を通知し、データのセーブやプログラムの実行中止を促すことができる。このように、ソフトウェアとハードウェアが一体になってシステムのフォールトトレランス性を向上させている。

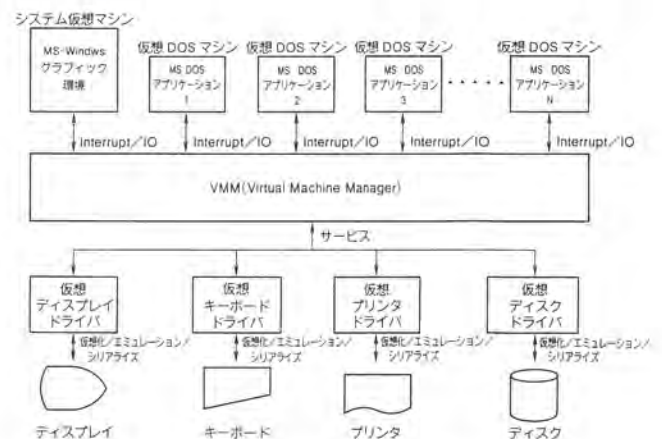


システム構成例

## ● MAXY MS-Windows 3.0での仮想デバイスドライバ

MS-Windows<sup>(注1)</sup> 3.0では、より充実したグラフィック環境を実現しているほかに、仮想マシン (VM) という手法を用いて MS-DOS の複数並行動作を実現している。VM では仮想デバイスという概念が導入され、今回、当社パソコン “MAXY” に対応した仮想デバイスドライバの開発をした。これにより、“MAXY” の優れた表示システムを生かしたウィンドウ アプリケーションが実行できると同時に、豊富な DOS アプリケーションの複数並行動作が可能になった。さらに DOS アプリケーションをウィンドウ内に表示し、カット&ペースト機能を使ってウィンドウ アプリケーションとのデータ交換を可能にするなど、より統合的な操作環境<sup>(注2)</sup>

を実現した。



MAXY MS-Windows 3.0の仮想マシン (VM)

(注1) 米国マイクロソフト社の登録商標

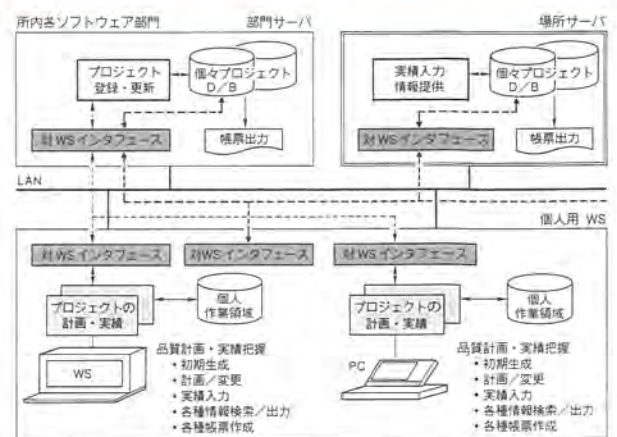
(注2) “統合的な操作環境”とは MS-Windows のようなマルチウィンドウ ベースの GUI 環境をいう。

## ● ソフトウェア品質管理支援システム “SPARKS”

ソフトウェア品質管理支援システムは、障害情報の集計・分析、帳票作成などの手間のかかる管理業務を確実に効率良く行うことを目的に開発されたシステムである。

このシステムは、社内 EOS 上に構築されており、一元管理された障害情報をソフトウェア技術者の自席に配備されているワークステーションから随時に取り出すことができ、定量的データに基づいた品質管理業務を支援する。

- (1) 品質目標値と実績値の比較評価
- (2) 障害発生/処置状況把握と納期確保のための処置推進
- (3) 誤り成長曲線モデルによる信頼性予測
- (4) 重点的に品質強化すべき弱点部分・障害原因の分析
- (5) 品質の総合評価



ソフトウェア品質管理支援システム “SPARKS” の概要

## 5.5 周辺・端末機器

### ● 小型・大容量 90mm 書換形光ディスク装置 ME-3E1

小型情報機器の外部メモリとして、パソコン市場をねらった90mm 書換形光ディスク装置 (ODD) を製品化した。小型・高性能の製品コンセプトのもとに、大規模 LSI 及び分離形光ヘッド並びに小型機構部の開発を行い、ハーフハイトサイズ (SCSI-II コントローラ内蔵) を達成した。主な特長は次のとおり。①ISO 規格準拠の光ディスク媒体 (片面容量 127 Mバイト: 当社製品 ME-3 M31) を使用し、3,000r/min の高速ディスク回転でデータ転送 7.25 Mbps を達成した。②分離形光ヘッドと独自の高精度サーボ技術により、42ms の高速シークを実現した。③超高集積度の LSI と小型防じんメカにより、業界最高の小型・軽量 (600g) ・低消費電力 (10W 以下) を実現した。



90mm 書換形光ディスク装置

### ● 3.5インチ4Mバイト フレキシブルディスク装置

現行の 1 M バイト、2 M バイトメディアとの完全リード・ライト下位互換を保証した 4 M バイト フレキシブルディスク装置 MF 356 C を開発し、販売を開始した。

この装置の磁気ヘッドには、性能価格面で実績のある 2 M バイト磁気ヘッドと同一方式のノン MIG、センター セパレータレス構造を採用し、同一製造プロセスで実現した。

磁気ヘッドは、4 M バイトメディアとのリード・ライトを達成するために狭ギャップ化されている。この狭ギャップ化により、従来の 2 M バイトヘッドとは異なる種々の技術課題があり、これらの課題を解決するために、材料、加工条件の最適化を行った。回路系についても、この磁気ヘッドの高性能化を実現する新技術を開発・導入した。



3.5インチ三菱マイクロ フレキシブルディスク装置 MF356C 形

### ● ラインサーマル カラープリンタ G6710

本機は、現行機 G 650 とインタフェース (I/F) において上位互換機能を持つ A 3 版サーマル カラープリンタである。その特長は次のとおりである。①用紙の先端をクランプで固定し、印画部へ連続的に周回させる新紙搬送機構の採用により、色重ね位置精度の向上、印画領域の拡大、高速印画を実現。②新しい媒体の採用、印画制御の改善による高画質を実現。③用紙のフロントローディング、本体上面へのスタッピングインクシートカセットの採用等により使い勝手を改善。

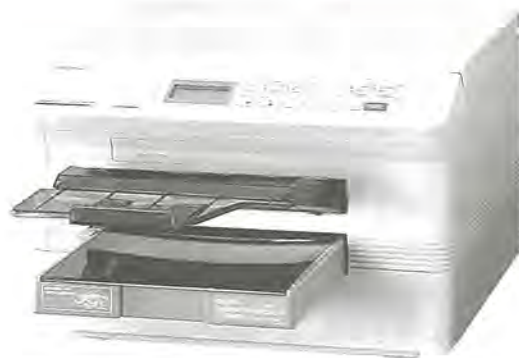
本機はシリーズ機として、A 3 版フル印画が可能なワイド紙をサポートする等 DTP、印刷分野への適合性を向上させるとともに、パラレル I/F を装備した G 6710-10、ビデオ I/F を装備した G 6710-70がある。



ラインサーマル カラープリンタ G6710

## ● 昇華形フルカラープリンタ S3600

S3600 は高印画品質を追求し、A4サイズ大の印画を可能にしたフルカラープリンタである。当社の従来品 S340 に対し、次のような機能と性能の向上を行った。①サーマルヘッドの高精度濃度補正による均一印画。②高感度インクシートによる高濃度印画。③300 DPI の高解像化などによる大幅な画質向上。本機は、他方式を含めたカラープリンタ業界で、高水準の画質を達成している。また、選択的色補正機能による目的色みの色調整、画像データ圧縮技術によるバッファメモリの縮減、SCSI インタフェースによるデータ転送の高速化、4色インクサポート、4色分フルバッファメモリ内蔵によるホスト拘束時間の短縮など、より多くの市場に対応できる機能を持たせている。



昇華形フルカラープリンタ S3600

## ● レジコン “T3800 POS ターミナル”

T3800 POS ターミナルは、業界初の32ビットCPUを搭載したパソコン機能を持ったPOS端末である。この端末の主な特長は次のとおりである。

- (1) マルチタスクOSを採用し、最大8個のプログラムを同時に実行可能である。
- (2) アプリケーションソフトウェア開発言語としてCOBOL言語を採用し、販売会社でのソフトウェア開発も可能なプログラマブルなPOSターミナルである。
- (3) 分離形ターミナルとなっており、店に合わせて自由にレイアウトが組める。
- (4) 3分間以内の停電が売上中に発生しても、電源復帰後そのまま継続して売上処理が行える。



32ビットCPUを搭載したT-3800 POSターミナル

## ● ファームバンキング(FB)専用端末

現在のファームバンキング端末は、“MAXY”をベースとした汎用パソコンで各銀行経由中小企業に納入されている。今回、小企業及び個人事業主(商店主)等をターゲットとしたファームバンキング専用端末を開発した。

このファームバンキング専用端末の主な特長は次のとおり。

- (1) 大型液晶画面、高速サーマルプリンタ及びモデムなどを同一きょう(筐)体内に納めたオールインワンのコンパクト設計
- (2) 画面に表示されるガイダンスに従い、タッチパネルにタッチするだけの簡単操作
- (3) 電話との自動切替装置を内蔵しているため、電話、FAX回線を共用使用が可能
- (4) 事前登録による自動実行及びタイム照会機能



ファームバンキング専用端末

## ● 自治体証明書自動交付装置

自治体が交付する住民票の写しや印鑑登録書を、利用者操作で自動交付する装置である。土曜閉庁に伴うサービス低下を補うとともに、交付待ち時間の短縮、駅など庁外での交付、閉庁後・日祝日の運用といった住民サービスの向上が図れる。

この交付装置の特長は次のとおりである。

- (1) ガイダンスによって初めての人でも簡単に操作できる。カラーディスプレイ表示と音声案内に従って、カードの挿入、タッチパネルからの暗証番号入力などが行える。
- (2) 交付用紙に電子公印、とじ契印を施せる。
- (3) コミュニケーション プロセッサ“MELCOM80” 経由で、各種ホストコンピュータとネットワーク接続ができる。
- (4) 磁気カードのほかオプションでICカードが利用できる。



自治体証明書自動交付装置

## ● 印刷文字認識装置“OA-OCR”

ワープロ文書や新聞、雑誌などの印刷文書を読み取り、認識する印刷文字認識装置“OA-OCR”を開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 40文字/秒の高速読取り(拡張時60文字/秒)
- (2) 文字/図形が混在した文書、縦書き/横書き、半角/全角混在文書等の多様な文書の読取り認識に対応
- (3) 日本語知識処理による高精度読取り
- (4) MS-Windows<sup>(注)</sup> 3.0, SCSI-II 採用

MS-Windows 3.0上で他のアプリケーションソフトと容易に接続できるので、ファイリングシステム、データベース等の入力機器として最適であり、システム構築に大きな力を発揮できる。

(注) 米国マイクロソフト社の登録商標



MAXY との接続例

## ● オペレータに優しい高解像度カラーディスプレイ モニタのシリーズ化

マイクロプロセッサの高速処理化によるコンピュータハードウェアの高性能化とグラフィック画面を中心としたソフトウェアの高機能化に合わせて、カラーディスプレイ モニタの高画質化、高解像度の要求は高まる一方である。これに加えて最近では、人間工学(エルゴノミクス)に基づいた使いやすいモニタが求められている。これらの要望にこたえるため、従来の帯電防止ノングレア処理、CRTのフラットフェース化、蛍光体のファインピッチ化に加えて、偏向周波数を高くして、画面フリッカを少なくしたり、漏えい磁束キャンセルコイル付きのサドル/サドル型偏向ヨークを採用して、漏えい磁界・電界に関する基準をクリアするなど、人に優しい製品を開発し、12~21インチまでのシリーズ化を実現した。



20インチオートトラッキング カラーディスプレイ モニタ

# 6 半導体と電子デバイス

半導体と電子デバイスの分野では、1991年は新日米半導体協定が締結し、日米関係は新たな段階に突入するとともに、海外生産拠点の新設及びその生産量の増加などグローバル化が一段と進んだ。一方、パソコン市場の伸び悩みによるメモリ生産の低迷などの問題があったが、マイコンなどは好調で、全体としてはほぼ順調に推移した。

当社は技術開発をユーザー指向に基づいた長期的な展望に立って進めており、大容量化・高機能化・小型化・低消費電力化等を行った。特に、高度情報化社会に対応して情報処理・通信・画像表示等に関する分野に注力すると同時にユーザーの要望にこたえて、汎用品に付加する形で各用途ごとに専用機能を内蔵したASICな製品を開発した。

以下にこれらの開発状況及び新製品群について紹介する。

## (1) 集積回路

大容量化が3年で4倍という速度で進むメモリの分野では最小寸法 $0.5\mu\text{m}$ の微細加工プロセスを用いた16MビットDRAMを開発した。4MビットDRAMについては、パソコンやワークステーション等に適した $\times 8$ 、 $\times 16$ 構成のバイト/ワードワイド品を製品化した。いずれも低消費電力で高い信頼性を確保している。SRAMに関しては低電圧動作で低消費電力の4Mビット品を始め、各種の高速及び超高速メモリを製品化した。このようにメモリの分野では全体として大容量化、高速化、低消費電力化が進む一方で、パソコン用、ワークステーション用、画像処理用等各分野のユーザーの要望にこたえた製品を開発した。

マイクロプロセッサ及びマイコンについては、TRON仕様の32ビットマイクロプロセッサM32/100の縮小化を行うことによって高速化と低消費電力化を達成した。また、16ビットマイコンに関しては、OA機器用、自動車のエンジン制御用及びコンピュータの周辺機器接続バスなどのそれぞれの用途に専用の機能を内蔵したASIC的な製品を開発した。

論理回路を構成するゲートアレーについては $6\mu\text{m}/\text{MHz}$ と低消費電力でありながらECL品並の高速性を持つ大容量400KゲートCMOS品を製品化し、またRAMやROM及

び乗算回路を自由なビット構成で実現できるセルベースICを開発した。

専用集積回路に関しては、画像信号処理及び表示用としてHDTV信号の実時間処理を可能とする超高速DCTLSI、VTR用輝度信号処理IC、その他各種表示用コントローラを開発した。また、90mm光ディスク用として世界最高速の誤り訂正LSIなどの半導体キットを製品化し、コードレス電話については既にラインアップを行っていたが、今回は秘話用ICやクロスポイントスイッチなど小型化及び外付け部品の減少が図れる製品を充実した。用途が拡大しつつあるICカードでは、世界最大容量の12MバイトDRAMカードや非接触カードなど大容量化と高機能化が進んだ。

## (2) 半導体素子

パワー半導体素子は電気鉄道や一般産業用の世界最大容量(電流4kA、電圧4.5kV)ゲートターンオフサイリスタ(GTO)を開発したのを始め、フライホイールダイオードを内蔵した小型で軽量の当社独自のモジュール(パワーブリック)を製品化した。

光関係の素子に関しては、高速通信用の半導体レーザアレーや世界で初めてSi製高周波発振ICを用いた高周波重畳モジュールなどの光送受信素子とともに光ディスク用ハイパワー半導体レーザを開発した。また、衛星通信に用いるミリ波帯超低雑音HEMTや自動車の電子燃料噴射装置に用いる圧力検出部と増幅回路を同一半導体チップに形成することによって小型化し、信頼性を高めた大気圧センサを製品化した。

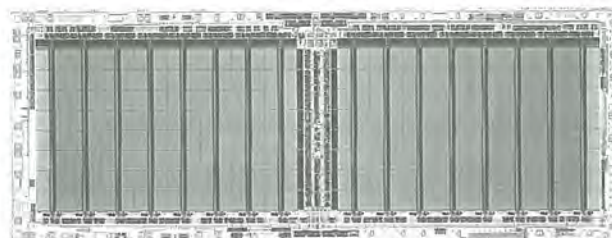
## (3) 電子デバイス

画像表示に最も多く使われているカラーブラウン管に関しては、アスペクト比16:9の36型ワイドスクリーン管及び3管1レンズ方式のコンパクトな投写管を開発した。また、光ディスク用ピックアップについては記録・再生が可能な追記型CD用ピックアップや90mm光磁気ディスク用ピックアップを製品化した。特に光磁気ディスク用は平均シーク時間42ms、転送レート7.25Mbpsの業界最高レベルの性能を実現した。

## 6.1 集積回路

### ● 4Mビット バイト/ワードワイド DRAM

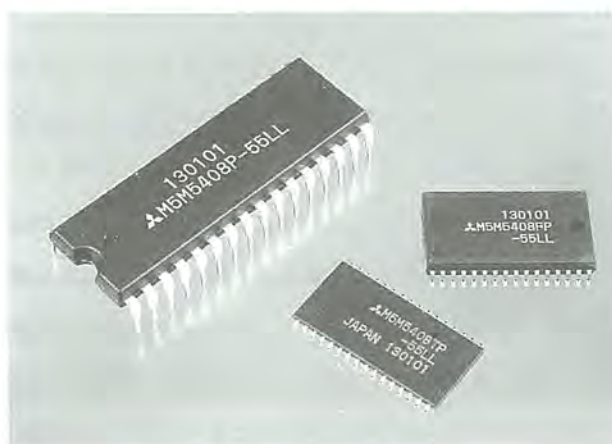
現在生産中の4MビットDRAM第二世代品をベースとして×8/×16構成のメモリを開発した。M5M44800A(512K×8), M5M44260A/M5M44170A(256K×8)の3機種あり, ×16構成品では $\overline{\text{CAS}}$ 信号又は $\overline{\text{W}}$ 信号によって8ビット単位のバイトコントロールが可能で, リフレッシュ方式も512サイクル/8msと1,024サイクル/16.4msの2種類の選択が可能である。チップ面積は, 2層アルミ配線プロセス・最小設計寸法0.7 $\mu\text{m}$ プロセスの採用により, 86.5 $\mu\text{m}^2$ を実現した。また, 内部回路を見直し,  $I_{\text{CC2}}$ (MOS)=50 $\mu\text{A}$ と低消費電力版の安定生産を可能にしている。パッケージはSOJ/Z2P/TSOP(タイプII)のすべてを用意している。



4Mビット バイト/ワードワイド DRAM のチップ写真

### ● 4Mビット CMOS SRAM

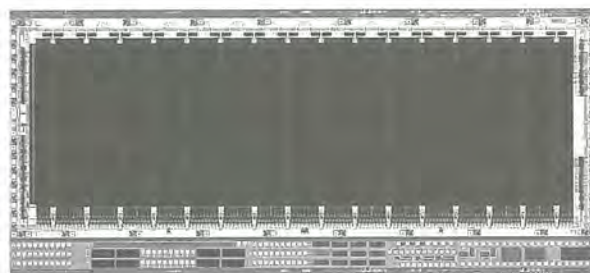
0.5 $\mu\text{m}$ デザインルールと, 4ポリ2Alプロセスを用いた512Kワード×8ビット構成の4MビットCMOS SRAMを開発した。低スタンバイ電力を実現するために, メモリセルを従来の高抵抗ポリシリコン負荷型セルに変えて薄膜トランジスタ負荷型セルを用い, スタンバイ時電流1 $\mu\text{A}$ (電源電圧3V)以下を得ている。また, メモリセルアレーを64のブロックに分割し, 2層アルミによる当社オリジナル技術である分割ワード線構成を適用して, メモリセル選択の低電流化を図り, 動作時消費電流70mA以下の低消費電力を実現している。メモリセル面積及びチップ面積は, それぞれ18.6 $\mu\text{m}^2$ , 141.0 $\text{mm}^2$ であり, パッケージは32ピンのSOP, DIP, TSOP(タイプII)に封止可能である。



4Mビット CMOS SRAM

### ● 1Mビット高速 SRAM

アクセスタイムが25nsの1Mビット高速SRAMを開発した。大容量高速SRAMはスーパーコンピュータ及びメインフレームのメインメモリとして多く用いられている。かつては大容量化の方に主眼がおかれており, アクセスタイムの要求は厳しくなかったが, コンピュータの高性能化に伴って高速化の要求も厳しくなった。このような市場の要求により, 1Mという大容量でアクセスタイムが25nsという高速なSRAMを開発した。大容量かつ高速を実現するために, 2層Alプロセスを用いて設計的な高速化手法である分割ワード線方式を採用した。トランジスタは高性能かつ高信頼性を実現するために連続斜め回転イオン注入法で形成した。パッケージは400mil幅のDIPとSOJを準備した。



1Mビット高速 SRAM のチップ写真

## ● 超高速256Kビット CMOS SRAM シリーズ

近年、高速SRAMはスーパー・大型コンピュータのメインメモリやワークステーション・パーソナルコンピュータのキャッシュメモリとして発展し注目を浴びている。

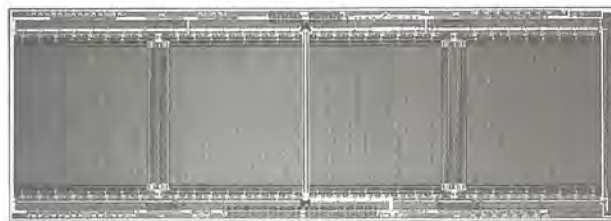
当社では、0.8  $\mu\text{m}$  設計ルールでツインウェルCMOS・3層ポリシリコン・2層アルミ配線のプロセスを用いて、最大アクセス時間15nsという業界最高速の256KビットSRAM・6機種を開発した。6機種はビット構成や付加機能が異なり、 $\times 1$ 、 $\times 4$ 、 $\times 4\overline{\text{OE}}$ 付き、 $\times 8$ 、 $\times 9$ 、 $\times 9\text{GN D}$  2本、がある。パッケージは300mil DIPとSOJをラインナップし、 $\times 8$ タイプについてはSOPも用意した。これらを用いることにより、従来装置に比べて、はるかに高速度・高機能であるシステムの実現が可能となる。



32K  $\times$  8、 $\times$  9、 $\times$  9GND2のチップ写真

## ● 16Mビットフラッシュメモリ

16Mフラッシュメモリは0.6  $\mu\text{m}$  CMOSプロセスを用いて、EPROMとほぼ同様のチップサイズで電氣的消去機能を実現した2電源一括消去型の不揮発性メモリである。書き込みはホットエレクトロンをフローティングゲートに注入することによって行い、消去はトンネル現象を利用して電子を引き抜くことによって行い、消去時に電子を過剰に引き抜き、しきい値が負になるという過剰消去の問題をメモリアレーを分割し、各々に消去制御回路を設けることによって回避した。消去/書き込み/ベリファイ動作を制御するシーケンスコントローラを内蔵しているので消去や書き込みを指示するコマンドを入力するだけでよく、オンボードで書換えが可能である。セルサイズは1.8  $\mu\text{m}$   $\times$  2.0  $\mu\text{m}$ 、チップサイズは18.4mm  $\times$  6.5mmである。



チップ写真(チップサイズ18.4mm  $\times$  6.5mm)

## ● G<sub>MICRO</sub><sup>TM</sup> M32ファミリー開発ツール

M32ファミリー開発ツールは、M32ファミリーユーザーの開発工程を支援するサポート製品であり、下記の特長を持つ。

- (1) 最適化コンパイラ、ソースコードデバッガ、組み込みシステム対応のリンカ等、高級言語ベースの開発を強力に支援するツール製品群を提供
- (2) 業界標準となっているシステム  $\mu\text{ITRON}$  仕様に準拠したリアルタイムOSを提供
- (3) シミュレータ、エミュレータ、モニタデバッガの多様なデバッグツールが提供されており、統一的な操作が可能
- (4) VMEボード等、顧客評価のためのボード製品を提供

これらの製品により、M32ファミリー応用システムの開発効率が大幅に向上し、顧客開発期間の短縮化が図れる。



M32ファミリー開発ツール

## ● M33210FP-20 (G<sub>MICRO</sub><sup>TM</sup> M32/100)

M33210FP-20 (G<sub>MICRO</sub><sup>TM</sup> M32/100) はトロン仕様に基づく高性能32ビットマイクロプロセッサである。放熱板をプラスチックモールドパッケージに埋込むという当社の高いアセンブリ技術は、32ビットマイクロプロセッサを152ピンプラスチックモールドQFPパッケージに搭載することを可能にした。これにより、大幅なコストダウンが可能になった。M33210FP-20の特長を示す。

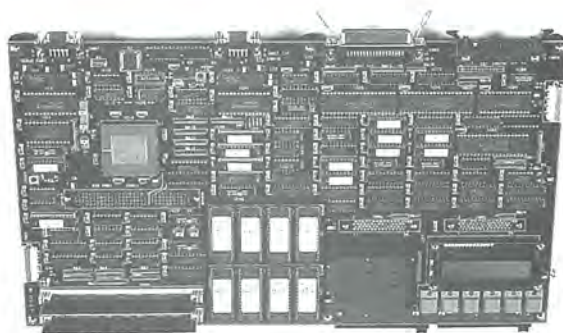
- (1) 高速情報処理性能…8 MIPS
- (2) 強力なビット操作命令…イメージ処理に最適
- (3) 低価格表面実装用パッケージの採用
- (4) 用途…機器組み込み用



M33210FP-20の外観

## ● ページプリンタコントローラ開発用 G<sub>MICRO</sub><sup>TM</sup> 32ビットMPU搭載ボード

レーザ印字方式に代表されるページプリンタは、印刷速度や印字品質の優位性から、今後の普及が期待されている。このページプリンタの制御部の高性能化を図るために、任意長ビットフィールド命令等を強化した32ビットMPU (M32/100) を搭載したシステム試作用ボード (MSA3207) を開発した。この基板にはMPUのほかに、プログラム及び文字フォントデータ用EPROM (最大4Mバイト)、画像データ用DRAM (最大8Mバイト)、ホストパソコンインタフェース回路及びプリントエンジンインタフェース回路に加えて、操作パネル部も搭載されている。M32/100の特長を生かした処理の高速化の評価・検証に威力を発揮する。



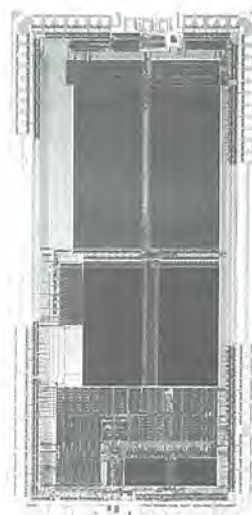
ページプリンタコントローラ開発用  
G<sub>MICRO</sub><sup>TM</sup> 32ビットMPU搭載ボード

## ● EPROM内蔵超高速16ビットワンチップマイクロコンピュータ

OA機器等の一般産業用分野では、それら製品の高機能化に伴い、処理速度の高速化が求められている。当社では、既に動作周波数16MHzのマスクROM版とEPROM版、さらに動作周波数25MHzのマスクROM版の開発を行ってきた。そして、今回、マスクROM版と同等の電気的特性と動作速度を持つEPROM内蔵16ビットワンチップマイクロコンピュータM37702E4BFPを開発した。

高速化のための手法として、

- (1) 1.0 μm CMOSプロセスの採用
  - (2) EPROM読み出し回路の高速化
  - (3) センスアンプ回路の最適化
- 等により、動作周波数25MHzという超高速動作を可能とした。



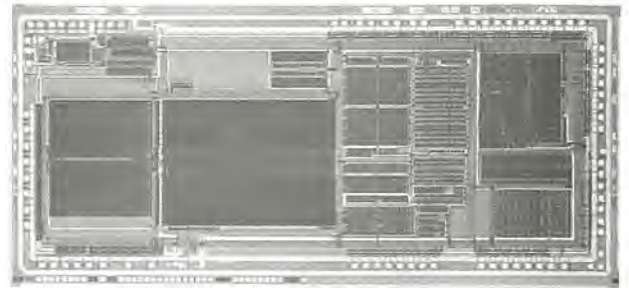
M37702E4BFPのチップ写真



## ● エンジン制御用大容量メモリ内蔵16ビットワンチップ マイクロコンピュータ

MELPS 7700 CPU をコアとし、大容量メモリ、高性能タイマ、シリアルI/O、10ビット分解能A/Dコンバータを内蔵したエンジン制御用16ビットワンチップ マイクロコンピュータを開発した。ゲート長1.0 $\mu$ m CMOS技術を用い、66万トランジスタを集積した。

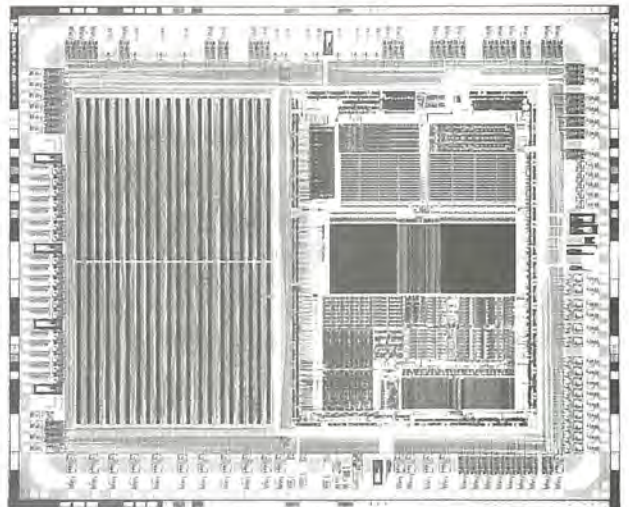
パターンのファイン化によって、広温度範囲保証 ( $T_u = -40 \sim 85^\circ\text{C}$ ) 下での高速化の実現 (最短命令実行時間: 250 ns), また自動車関連法案改正に伴うプログラム容量増加に対応した大容量メモリ内蔵 (ワンタイム PROM = 56K バイト, RAM = 1.5K バイト) が可能となった。



M37798E7TJのチップ写真

## ● SCSI 専用コントローラ M35701E2A $\times\times\times$ FP

近年、コンピュータ周辺機器接続バスの SCSI (Small Computer System Interface) が脚光を浴びているが、その SCSI 専用回路を内蔵した SCSI 専用コントローラ M35701E2A $\times\times\times$ FP を当社高性能16ビットMCU MELPS 7700シリーズの一貫として開発した。高性能16ビットMCUに高性能専用回路を内蔵する手法を開発し、MCUと専用回路を融合することにより、高速で複雑なプロトコル処理及び高速データ転送を実現した。また、SCSI部の基本的な制御プログラムを基本ソフトウェアとして開発し、上位のアプリケーションソフトウェアの負荷を大幅に軽減した。さらに、バッファメモリ (外付け) は1Mバイトまで拡張でき、データキャッシュとしても使用可能である。



M35701E2A $\times\times\times$ FPのチップ写真

## ● インテリジェント OSD 8ビットマイコン

1990年代後半に予定されている本格的ハイビジョン放送を前にTVの多機能化と高精細化がより進む傾向にある。これに伴い、OSD (On Screen Display) 機能も大量の情報表示と大画面においてもそんな (遜) 色のない高品位な文字表現が求められている。このような要求にこたえるため、高度なOSDを専用に行うインテリジェントOSD 8ビットマイコン M37260M6/E6 $\times\times\times$ SP を開発した。高速のOSDクロック動作とフィールドごとの出力フォントを1フレームで合成する方法により、垂直水平両方向の表示密度の向上を図り、16 $\times$ 20ドットのフォントを40文字 $\times$ 25行表示することを実現した。510種類の文字ROM、多彩な着色機能、RGBミキシング機能、シンクジェネレータ等を備えており、高品位TVに最適なマイコンである。

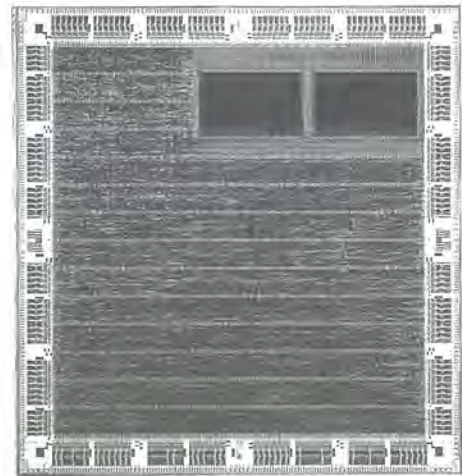


M37260M6/E6 $\times\times\times$ SPの画面表示例

## ● 0.8 $\mu\text{m}$ CMOS ゲートアレーのシリーズ化(M60080シリーズ)

400K ゲート CMOS ゲートアレーの実現に用いた最先端の0.8 $\mu\text{m}$  CMOS アルミ 3層配線技術と設計技術を基に、M60080のシリーズ化を進め、全11マスタを開発した。基本性能は2 NAND 負荷付き遅延時間が215ps ( $\times 4$  駆動) と ECL 並みの高速性と6 $\mu\text{W}/\text{MHz}$  ( $\times 1$  駆動) の低消費電力性を達成している。

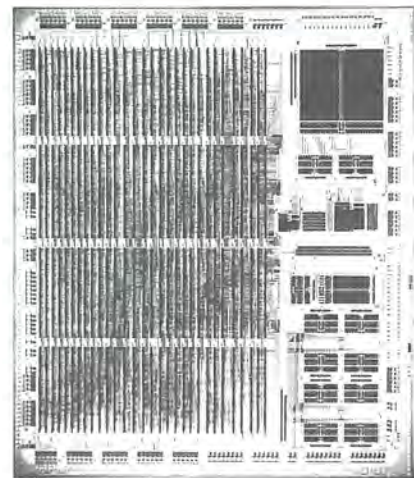
M60080H シリーズは搭載ゲート数が150~400K ゲートと大規模ゲート領域をカバーし、パッケージはPGA のほかに多ピン化を達成するために328~576 TCP に実装することが可能である。M60080L シリーズは50~100K ゲートと中規模ゲート領域をカバーし、パッケージはPGA のほかに160~208 QFP を揃えている。



M60087(250K ゲート)のチップ写真

## ● 1.0 $\mu\text{m}$ CMOS セルベース IC

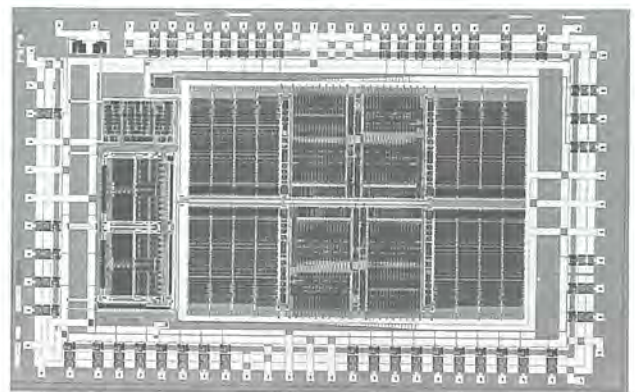
三菱1.0 $\mu\text{m}$  CMOS ゲートアレーシリーズ M60050, M60060 シリーズで使用しているマクロセルライブラリを使用できるセルベース IC を開発した。このセルベース IC はモジュール ジェネレータを活用して、RAM, マルチポート RAM, ROM, PLA 及び乗算回路を自由なビット構成で搭載可能でゲートアレーよりも高速、高集積化が実現できる。また、MPU 周辺用機能セル及び各種アナログセル等のセルライブラリの充実を進めるとともに、設計をサポートする CAD の整備も行い、システムオンチップを手軽に実現できる体制を固めつつある。また、セルベース IC に使用するパッケージも当社の誇る多彩な表面実装パッケージから選択が可能で、高密度機器への応用が容易となっている。



1.0 $\mu\text{m}$  CMOS セルベース IC の例

## ● 100MHz 二次元 DCT コア LSI

TV 会議/TV 電話用動画画像符号化方式をはじめとする種々の画像圧縮応用において DCT (Discrete Cosine Transform) 方式が標準になり、二次元 DCT を高速に実行する処理系が重要となってきている。当社では0.8 $\mu\text{m}$  CMOS プロセス技術を用いて、HDTV 信号の実時間処理を可能とする超高速 DCT コア LSI を開発した。画像圧縮 ASIC や画像処理 DSP に内蔵することができる。また、高精度化設計により、CCITT 勧告による演算精度の規定を完全に満足する。高速アルゴリズムと分散演算により、積和演算を効率的に実行するアーキテクチャ技術と、その実現に最適なメモリと加算器の配置法や新規 ROM 回路といった回路技術の開発により、コア面積21 $\text{mm}^2$  で100 MHz 動作を実現している。



二次元 DCT コア LSI のチップ写真

## ● 高画質 VTR 用輝度信号処理 IC

大画面テレビが一般化し、衛星放送もいよいよ多チャンネル時代を迎え、VTR はより一層の高画質と合理化が求められている。

M52090FP/GP は、このような市場の要望にこたえる高画質 VTR 用 (SVHS 方式) のワンチップ輝度信号処理 IC である。M52090FP/GP は、再生画像をくっきりさせる立ち下がり改善回路や垂直輪郭補正回路などの新規高画質回路を内蔵したほか、記録信号の文字挿入回路やキャリアインタリーブ回路など従来外付け回路で対応していた機能を IC に内蔵した。さらに、クリップレベルの調整箇所を削減するなど、SVHS 方式 VTR を合理的に構成するのに最適な IC である。

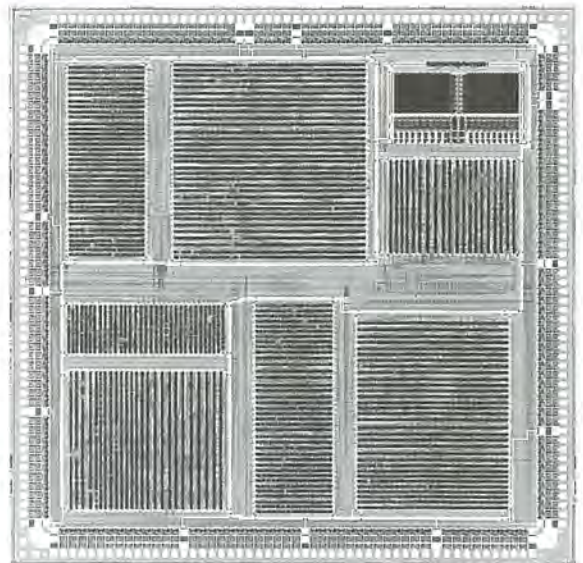


M52090FP/GP の外観

## ● パソコン用表示コントローラ M64500FP/AFP

パソコン用表示コントローラ M64500FP/AFP は、急速に市場を拡大しているノート型パソコン分野をターゲットとし、高度な表示機能、LCD、プラズマ等のフラットパネル制御や徹底した省電力機能などノート型パソコンの表示システムに必要な機能を 1 チップ化した高集積 ASIC である。

ソフトウェア及びハードウェアによる 4 種類のパワーセーブモードや一定時間後自動的に表示をオフするオートパワーセーブ機能を持ち、表示システム全体の消費電流を下げるができる。また、プログラマブルに階調を選択できる階調テーブルを内蔵し、カラーの重み付けによってデータを変換するため、モノクロ LCD での自然な 64 階調表示やカラー TFT での 640×480 ドット、同時 256 色表示を可能としている。

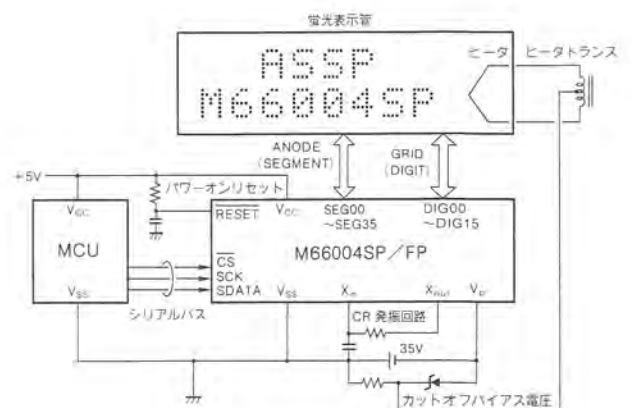


M64500FP/AFP のチップ写真

## ● シリアルバス内蔵 5×7 ドットタイプ蛍光表示管コントローラ M66004SP/FP

蛍光表示管は液晶表示に比べて見やすく、高品位の文字又は絵柄の表示が可能で、AV 機器、ECR など幅広い分野で使用されている。従来、蛍光表示管の制御は高耐圧ポート内蔵マイコンで行うのが一般的であったが、機器の多機能化、表示の多様化に伴い、1 個のマイコンでの対応は困難になってきており、表示制御専用のコントローラの要求が高まってきている。

M66004 はこうした市場のニーズにこたえるべく開発した蛍光表示管コントローラ/ドライバで、5×7 ドット、16 けた蛍光表示管に対応し、ROM キャラクタ 160 文字に加え、RAM キャラクタ 16 文字を内蔵することにより、フレキシブルな表示を可能にしている。

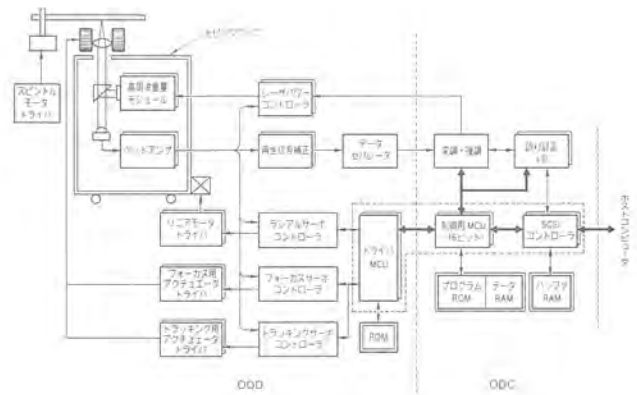


M66004SP/FP の応用回路例

## ● 90mm 光ディスク装置用 LSI 及び半導体キット

光ディスク装置 (ODD) は大容量でメディアの可搬性及び可換性を持った記憶装置として注目されている。特に、90 mm の ISO 規格準拠の ODD は小型化により、パソコン本体に内蔵される記憶装置として大きな市場が期待されている。当社は他社に先がけ、この次世代 ODD の本命とされている 90 mm ODD 装置を実現するための LSI 及び半導体キットを開発した。

全システムのブロック図は図に示すとおりであり、大きく光ピックアップ部、ODD 部及び ODC 部の三つに分けている。光ピックアップ部では高周波重畳モジュール、ODD 部では当社の信号処理及びサーボ技術を集大成した IC 群、ODC 部では世界最高速リアルタイム訂正が可能な LSI、SCSI 専用回路を内蔵した 16 ビット MCU の開発に重点をおいた。

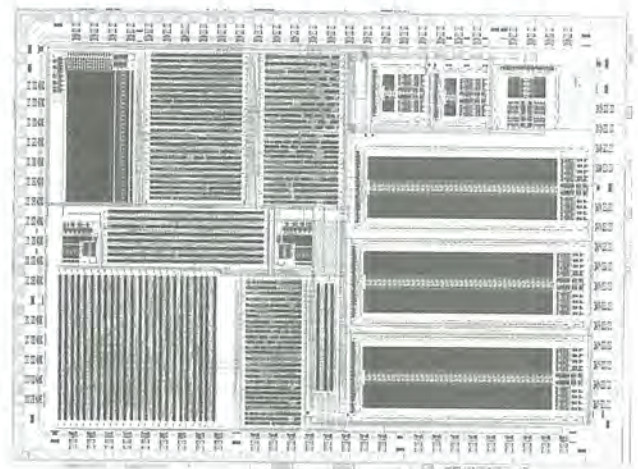


ODD システムブロック図

## ● 光ディスク用誤り訂正 LSI

大容量性・高密度性からコンピュータ記憶装置として注目される光ディスクは、媒体欠陥等によって強力な誤り訂正符号が必要である。今回開発した光ディスク用誤り訂正 LSI M64400FP は、従来セクタバッファ、制御プログラム ROM、誤り訂正回路に分割されていたものを 1 チップ化し、国際規格である 130 mm ISO 規格、90 mm ANSI 規格の連続サーボ方式に沿ったリード・ソロモン符号を符号・復号化する。

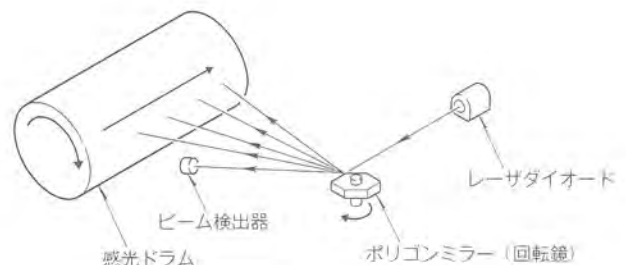
40 バイト誤り訂正時間は 325  $\mu$ s 以下 (90 mm ディスク、512 バイト/セクタ時) と世界最高速を達成し、リアルタイム訂正が可能である。また、ビット スリップイレイジャ訂正も可能で、訂正能力の向上が図られている。



M64400FP のチップ写真

## ● 世界最高速、高精度同期クロックジェネレータ M66235FP

今日、デジタル複写機・ファクシミリには、ズレのない高速・高品位印字が要求されている。印字方法は、印字用レーザー光を回転鏡を利用して感光ドラムに当て、印字データを形成している。レーザー光を制御する印字クロックと回転鏡の同期合わせにより、印字ズレが抑制できる。この同期合わせを高速・高精度で行うのが、同期クロックジェネレータ M66235FP である。新規回路の採用と最新 CAD ツールを用いた最適パターンレイアウトにより、世界最高速スペックを実現した。クロック周波数は 40 MHz、同期精度は  $\pm 1$  ns で、従来の個別素子の組合せと比べ、約 2 倍の高速化及び約 10 倍の同期精度を示し、驚異的性能を実現することができた。

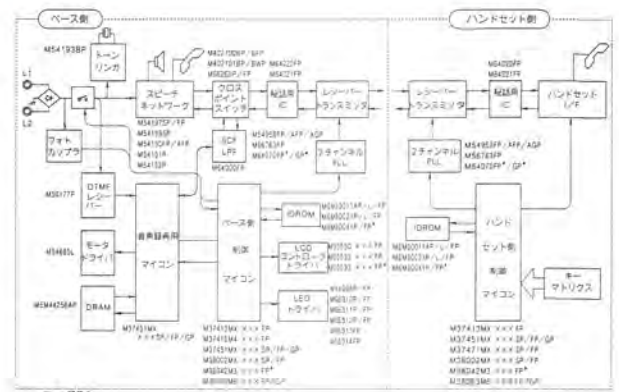


デジタル複写機・ファクシミリの印字方法

## ● コードレス電話用半導体

従来、電話機用基本機能 IC として、トーンリング、スピーチネットワーク、DTMF レシーバー、音声録再 IC キット等を開発してきた。今回、コードレス電話の普及に合わせた IC を開発・製品化し、ラインアップの充実を図った。

- (1) 2チャンネル PLL M 64070 FP/GP は、高性能 Bi-CMOS プロセスを採用した低消費電流タイプ ( $I_{CC} = 8 \text{ mA}$  標準)。小型パッケージを採用し、機器の小型化に対応
- (2) 秘話用 IC M 64021 FP は、高次 SCF フィルターを内蔵したデジタル/アナログ混載 IC。外付部品の削減が図れる。
- (3) クロスポイント スイッチ M 66260 FP は、コードレス電話の 3 者通話に対応した IC。アナログ信号の切替えとミキシングを効率良く実現できる。

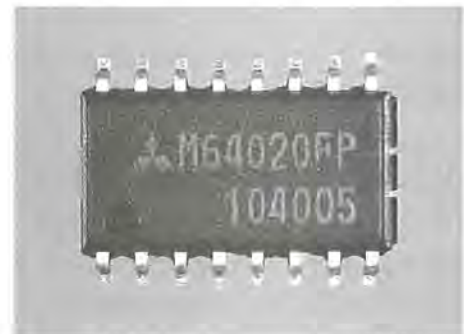


留守番機能付きコードレス電話機のシステム構成

## ● コードレス電話用秘話 IC

通話品質の劣化が少なく、回路規模も小さい音声スペクトラム反転(信号周波数の上下周波数を入れ替える。)方式のコードレス電話用秘話 IC を開発した。これは、コードレス電話が電話回線に接続された親機と、携帯する子機の間で音声信号を周波数変調を行って無線伝送しているため、通話内容が市販の広帯域 FM 受信機で容易に盗聴され、プライバシー保護上、新たな社会問題となることに対応したものである。

当社では、業界に先駆けて盗聴防止のための秘話 IC 開発に着手し、音声スペクトラム反転方式によるコードレス電話盗聴防止用 IC M 64020 FP を開発、盗聴防止機能付きコードレス留守番電話 TL-SR 100/200 を製品化した。



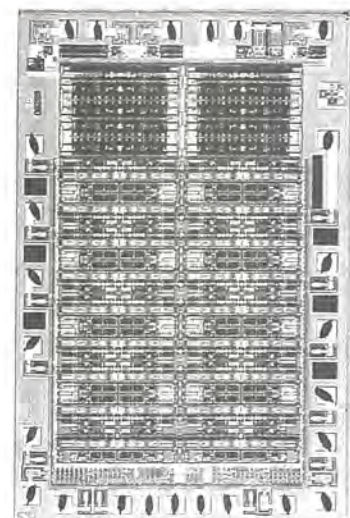
コードレス電話盗聴防止用 IC M64020FP の外観(16ピン SOP)

## ● 電話用アナログ信号切替え/ミキシング IC M66260FP

急速に市場を拡大している、持ち運び自由で、部屋のどこからでも通話できるコードレス電話は、複数台の子機からなり、回線-親機-子機といった 3 者間通話や、留守番機能、インターホン等の機能の充実が図られてきている。

M 66260 FP は、汎用 Op Amp 外付けだけで、8 本のアナログ入力信号を 4 本の出力に自由にミキシングして出力する 3 者間通話に最適なミキシング機能を業界で初めて備えたコードレス電話の機能充実化には最適なアナログ信号切替え/ミキシング IC である。

電話機の信号切替 IC にとって最も重要な特性であるクロストークは、 $-90 \text{ dB}$  ( $f = 3 \text{ kHz}$ ) と非常に優れている。



M66260FP のチップ写真

## ● 世界最大容量12M バイト DRAM カード

1991年3月、当社は、世界最大容量の12MバイトのDRAMカードを発表・発売した。このカードは、小型・薄型パッケージ(TSOP)に収めた4MビットDRAM IC 24個を、当社が誇る高密度実装技術を駆使して、厚さ3.4mmに組み立てたものである。

電気的には、低スタンバイ電流(250 $\mu$ A/IC)の素子を搭載することにより、ローパワーを実現した。また、データバス幅は16ビットで、ページモードによる高速動作及びCASビフォアRASリフレッシュ動作を可能とし、ノートブック型パソコンの増設メモリカード用として最適設計がなされている。カスタム仕様品に対しても大容量カードで培ったノウハウにより、柔軟な対応が可能である。



12MバイトDRAMカードとそのモジュール

## ● JEIDA仕様に準拠した業界初のDRAMカード

当社は、1991年9月に業界初の88ピン ツーピースコネクタを採用した4Mバイト、8MバイトのDRAMカードを発表・発売した。このカードは、同月に公表された(社)日本電子工業振興協会(JEIDA)のDRAMカードVer.1.0の仕様に準拠したものである。当社が長年培ってきた高密度実装技術を駆使して8Mバイトでは、4MビットDRAM ICを16個、1MビットDRAM ICを8個、さらに周辺ICを2個、計26個を3.3mm厚のカードに組み立てている。当社は、さらに68ピンのJEIDA Ver.4.0準拠の256Kバイトから2Mバイトまでのフラッシュメモリカードも同時に開発した。これらのカードは、全電源電圧範囲、全温度範囲で性能確認、品質保証を実施した高信頼・高性能製品である。



8MバイトDRAM  
カードモジュール

2Mバイト  
フラッシュメモリカード  
及びモジュール

## ● 非接触ICカード

450kHzの中波帯電波を利用した非接触ICカードを開発した。外形は厚さ約1.4mmのクレジットカードサイズで、質量は約10gと薄型・軽量化を図っており、携帯に適している。この製品に使用しているICは、非接触ICカード専用開発したCMOSシングルチップマイコンで、低電圧動作・低消費電力・高機能化を達成しており、カード内部の回路構成部品の大幅な削減をも可能とした。また、ICの実装には新開発の厚さ0.5mmのTCP(Tape Carrier Package)を採用し、高信頼性を確保している。通信距離は対向約50cmまで可能、データ伝送速度は、最大25.6kbps、電池寿命は3年以上であり、セキュリティ等を目的としたIC分野や物流管理、生産管理等の幅広い分野での利用が可能である。



非接触ICカードの外観

## ● アナログ標準回路検索システム

アナログ電子回路設計の工期短縮のため、設計者が必要な回路をライブラリ中から短時間に検索できるアナログ標準回路検索システムを開発した。必要な回路の機能及び要求性能を設計者が対話形式で入力すると、機能が合致する複数個の回路について、各々の回路が持つ性能の要求性能に対する満足度を評価関数を用いて求めることにより、最適な順に回路名、満足度と性能一覧表を表示する。この特長により、要求性能を満足する回路が複数個存在する場合でも設計者が即座に一つの回路を選択できるとともに、満足する回路が全く存在しない場合でも1回だけの検索で要求性能に最も近い回路を選択できる。このシステムの活用により、工期短縮のみならず、従来よりも高品質な回路設計が可能になった。

REQUIRED SPECIFICATIONS LIST											
Function	Other										
Group	ANALOG										
Process	CMOS										
Item	Unit	MIN	TYP	MAX	IN	OUT	TEST	STATUS	STATUS	STATUS	STATUS
Supply Voltage	Vcc		5		V	YES	NO				
Maximum Differential Input Voltage	V <sub>diffmax</sub>				V	NO	NO				
Input Voltage	V <sub>I</sub>				V	NO	NO				
Output Voltage	V <sub>O</sub>				V	NO	NO				
Input Bias Current	I <sub>b</sub>				A	NO	NO				
Input Offset Current	I <sub>os</sub>				A	NO	NO				
Input Offset Voltage	V <sub>io</sub>				V	NO	NO				
Open-Loop Voltage Gain	A <sub>OL</sub>				dB	NO	NO				
Cutoff Frequency	f <sub>c</sub>				Hz	NO	NO				
Gain-Bandwidth Product	f <sub>t</sub>	200k			Hz	YES	YES				
Power Supply	P <sub>cc</sub>				W	NO	NO				
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR				dB	NO	NO				
Equivalent Input Noise Voltage	e <sub>n</sub>				mV	NO	NO				
Slew Rate (V → V)	S <sub>FR</sub>				V/μs	NO	NO				
Slew Rate (V → I)	S <sub>FR</sub>				V/μs	NO	NO				
Output Current (Sink)	I <sub>OL</sub>				A	NO	NO				
Output Current (Source)	I <sub>OH</sub>				A	NO	NO				
Supply Current	I <sub>cc</sub>			200μ	A	YES	NO				

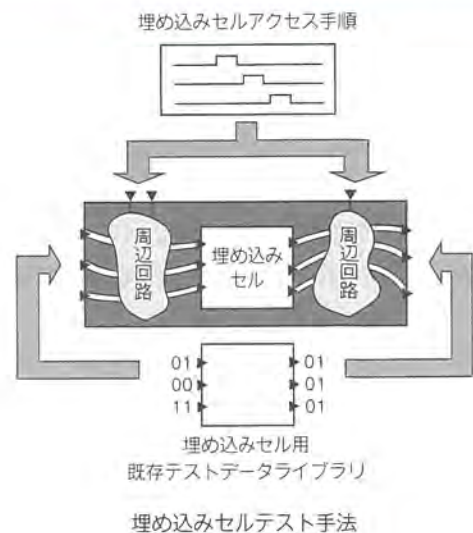
RETRIVAL LIST		TOL = 2		MIN		TYP		MAX		MIN		TYP		MAX	
CIRCUIT	GROUP	PROCESS	SATISFACTION	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX
part2	sub0		1.000		5	2.00e+02		2.00e+02					1.20e+02		2.00e+02
part4	sub0		0.751		5	2.00e+02		2.00e+02					1.10e+02		1.90e+02
part7	sub0		0.683		5	2.00e+02		2.00e+02					1.10e+02		1.90e+02

アナログ標準回路検索システムの表示画面例

## ● 埋め込みセルテスト生成システム

LSI中に内蔵された大規模セルを、より少ない付加回路で、そのセルの既存テストデータを用いてテストすることを可能とするテスト生成システムを開発した。このシステムの特長は、マルチプレクサ、スキャンレジスタ等を用いて大規模セルが直接アクセスできるようになっていなくても、大規模セルをアクセスする手順に従って、そのセルの既存テストデータをLSIの外部入出力端子からテスト可能なテストプログラムに展開編集できることである。

この手法をVLSIチップに適用した結果、ほとんどハードウェアオーバーヘッド、及び動作速度の低下なしに、VLSI中のROM、RAM、PLA等の大規模セルを、大規模セルの既存テストデータを用いてテストすることができた。



## ● LSIチップ裏面からの動作解析方法の検討

赤外線レーザをLSIのチップ裏面から照射し、光起電力効果を利用してLSI表面部の電圧分布や欠陥等の情報を得る解析技術を検討した。

近年のLSIは、高集積度化に伴って配線の高密度、多層化が進められており、表面の大部分が配線に覆われていることから、配線から下の層を動作状態で解析することが困難になってきている。赤外線はシリコンを透過することから、チップの裏面側から表面部分の情報を得ることが可能であり、光起電力効果によって接合部に流れる電流を検出し、電圧分布や接合欠陥の状況を観察することができる。

写真はLSIチップの裏面から表面の電流分布を観察した例で、矢印で示した箇所が欠陥部分である。



LSIのチップ裏面から観察した接合部の欠陥

## ● 冷凍機採用による超低温テスト自動化装置

超低温環境下で使われる LSI の需要の増加に伴い半導体メーカーに対する超低温環境テストの要求が高まりつつある。

従来の超低温テスト装置(テストハンドラ)は、ほとんど液体窒素を用いる冷却方式を採用しており、したがってランニングコストがかさみ、保守、安全面にも問題を抱えていた。加えて窒素ポンベの交換に手間を要し、装置を停止せざるをえなかった。

そこで当社では、二元冷凍方式の冷凍機を採用し、 $-55^{\circ}\text{C}$  で連続運転可能なテスト自動化装置を開発した。

この装置は、メカニズム構造に、“パレットセット方式”を採用したことにより、被テスト LSI を直接ハンドリングする方式が廃止され、コンタクト不良、リード曲がり不良の

防止及び同時テスト(測定数可変式)を可能とした高性能機である。



超低温テスト自動化装置

## 6.2 半導体素子

### ● 4.5kV、4kA GTO サイリスタ

可制御電流 4 kA、定格電圧 4.5 kV の世界最大容量の GTO (ゲートターンオフ) サイリスタ FG 4000 AV を製品化した。

GTO は大容量自己消弧素子として、インバータなどの電力変換装置に使用され、電鉄用を中心に応用範囲が拡大しつつある。

これまで、3 kA 級の GTO が製品化されていたが、今回 Si ウェーハの面積利用率を約 10% 向上した新パターンを採用するとともに拡散プロファイルの最適化、大口径化を行い 3 kA 級 GTO と同等のスナバ容量で 4 kA の制御を可能にした。今回の 4 kA GTO の製品化により、応用装置の高性能化・小型化が実現できる。



4.5kV、4kA GTO の外観及びエレメント

### ● GTO パワーブリック

オフ電圧 2,500 V、可制御オン電流 2,000 A、フライホイールダイオード内蔵の GTO パワーブリック (GB 2025 B シリーズ) の開発に成功した。このパワーブリックは、独自のパッケージ構造を採用することによって従来の GTO サイリスタ及びフライホイールダイオードとスタックの圧接機構を一体化し、大幅な小型軽量化を実現した大容量絶縁形複合素子である。パッケージは放熱性・絶縁性にも優れ、内部には樹脂モールドが施され信頼度の向上を図っている。大容量インバータやチョッパ装置等 GTO 応用製品の小型化・軽量化が一層可能になるとともに、組立性、保守性も格段に向上するため、電鉄用をはじめ一般産業用の GTO 応用分野にも広く採用が期待されている。



GTO パワーブリック GB2025

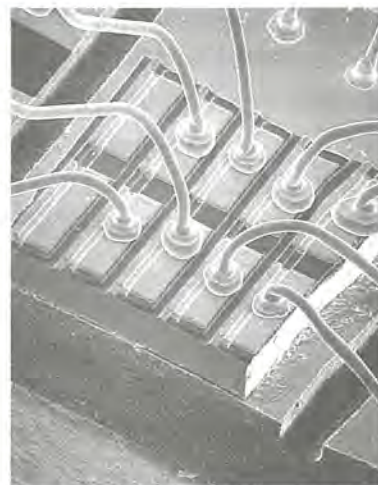


## ● 周波数分割多重光通信用半導体レーザー

大容量の情報伝送が可能な周波数分割多重光通信の光源として、 $1.55\ \mu\text{m}$  帯波長可変DFB<sup>(注1)</sup> レーザを4個集積したアレーを開発した。波長可変DFB レーザには当社が実績を持つPPIBH<sup>(注2)</sup>-DFB構造の上部電極を2分割した構造を採用した。分割された電極に電流を不均一に注入することで発振周波数を制御できるため、10GHz ずつ発振周波数の異なる4個のレーザー光を1チップで得ることができる。このレーザーは変調特性にも優れ、高いFM 変調効率(1GHz/mA)、平坦な応答特性(変調周波数20kHzの1GHzで2dB以内)を示す。

(注1) Distributed Feedback

(注2) P-substrate Partially Inverted Buried Heterostructure



周波数分割多重光通信用半導体レーザーアレーの電子顕微鏡写真

## ● 780nm, 50mW ODD 用半導体レーザー

ディスクサイズ3.5"機種が登場により、本格的市場立ち上がりを迎えたODD<sup>(注1)</sup>のキーデバイスである半導体レーザーは、システムパフォーマンスの向上や光ヘッド光学系の簡素化等の要求により、より高出力の製品が求められている。当社では現在量産中である35mW半導体レーザーで実績のあるMOCVD<sup>(注2)</sup>技術を発展させ、次世代のODDにも対応できる50mW級半導体レーザーML6×12シリーズの開発に成功した。同ML6×12シリーズは活性層にTQW<sup>(注3)</sup>構造を採用し、低しきい値・低動作電流を実現しており、最大定格60mW(CW)はODD用としては業界トップクラスである。

(注1) Optical Disc Drive

(注2) Metal Organic Chemical Vapor Deposition

(注3) Triple Quantum Well

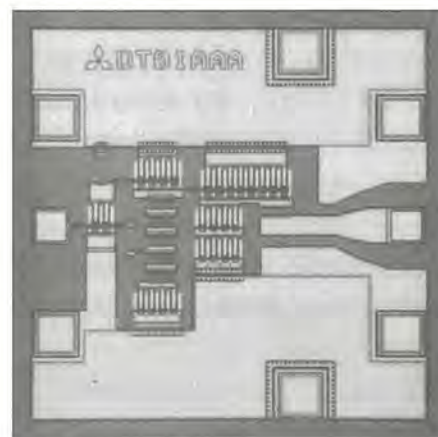


780nm, 50mW ODD 用半導体レーザー

(左) ML64112R, (右) ML60112R

## ● 超高速光通信用プリアンプ IC

光伝送システムの長距離・大容量化に伴い、Gbps動作の高感度光受信器の開発が要求されており、これを実現する上でキーとなるプリアンプICを開発した。このプリアンプICは受信器内部で受光素子により、電流信号に変換された光信号を電圧信号に変換する回路である。このICはトランジスタとして高伝達コンダクタンス化が図れるp層埋込みLDD(Light Doped Drain)構造自己整合型ゲートFETを用いるとともに、回路形式にトランスインピーダンス型を採用することによって、3dB帯域が7.5GHz、トランスインピーダンス(電流—電圧変換利得)48dB $\Omega$ と広帯域かつ高利得特性を実現した。このICは広帯域ISDNを始めとする高速光伝送システムに幅広く適用し得るものである。

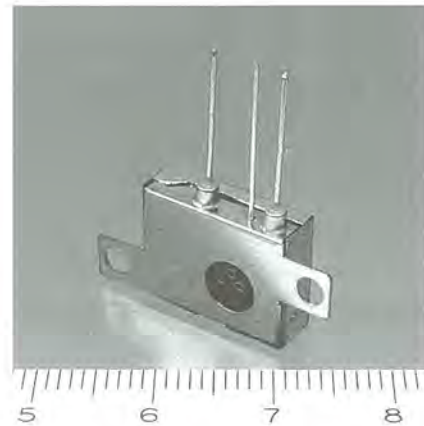


高速・高感度プリアンプIC

## ● 高周波重畳モジュール

半導体レーザーの戻り光雑音抑圧に不可欠な高周波重畳モジュールを開発した。世界初のSi発振ICを採用することにより、小型化及び特性バラツキの少ない安定な動作を実現した。電源電圧は+5V単一で、300MHzの正弦波状の発振出力が得られる。この電源電圧を、0/+5Vへスイッチングすることにより、300MHzの発振OFF/ONが可能で、切替時間として150nsを達成している。また、当社780nm、35mW小型LD(形名ML60111R)と組み合わせて使用した場合、RIN(typ.)=-125dB/Hz<sup>(注1)</sup>が得られ、光ディスクメモリ等の応用に十分な実力を持っている。写真に開発した当該モジュールの外観を示す。サイズは11mm×15mmとコンパクトに設計されている。

(注1) 相対雑音強度、平均パワー3mW、測定周波数10MHz、戻り光率5%、外部共振器長50~150mm



高周波重畳モジュールの外観

## ● 40GHz帯モノリシック偶高調波ミキサ

衛星通信などの送受信装置にアンチパラレルダイオードペアで周波数を混合する偶高調波ミキサを用いると、局発周波数を低くできるとともに、出力波の近傍に発生する不要波が抑制される特長がある。ここでは、このアンチパラレルダイオードペアの両端に先端開放及び先端短絡スタブを接続し、局発波、入力波、出力波の分離を行う小型な偶高調波ミキサの回路構成を考案した。これにより、アンチパラレルダイオードペアを用いた偶高調波ミキサのMMIC化を可能とした。開発した40GHz帯モノリシック偶高調波ミキサにおいて、1GHzから40GHzへの変換損は9.5dB、出力波に対する不要波のレベルは-50dB、寸法は1.7mm×2.2mmである。



チップの外観

## ● 超低雑音 HEMT MGF4318D/MGF4918D

本格的な衛星放送時代を迎え、衛星放送受信アンテナの小型軽量化・平面化の要求から極めて低雑音のHEMT(高電子移動度トランジスタ)デバイスが求められている。今回、ゲート電極形状をT型に、電子走行層をGaAs層からInGaAs層にした新しい構造の超低雑音HEMT MGF4318D(パレット包装)/MGF4918D(テーピング包装)を製品化した。このHEMTでは、ゲート長0.2μmのT型ゲート電極を電子ビーム直描技術と光学露光技術を併用して形成しているので、量産性に優れ、超低雑音・高利得特性が安定に得られている。

- 最小雑音指数  $NF_{min}=0.55$  dB (標準値)
- 雑音最小電力利得  $G_s=11.5$  dB (標準値)  
(測定条件: 12GHz, 2V, 10mA)



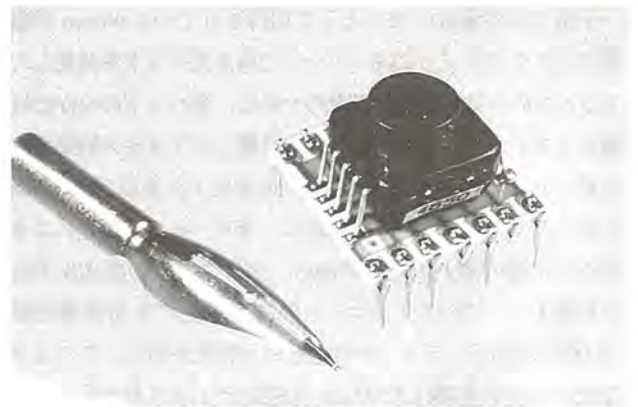
MGF4318D/MGF4918Dのゲート電極断面

## ● 自動車用 IC 化大気圧センサ

自動車用 IC 化大気圧センサ M67806 を開発・量産化した。この IC 化大気圧センサは、これまで培ってきたマイクロマシニング技術と IC 技術とを組み合わせ、圧力検出部と温度補償回路及び増幅回路を同一半導体チップ上に形成し、調整抵抗などをハイブリッド IC 化したため、従来のものに比べて大幅な小型化を実現した(当社比1/2)。

また、面倒な調整は不要で、そのままプリント基板に実装可能なため、電子燃料噴射装置などの大気圧計測用に最適である。

- 圧力検出範囲：47～107 kPa・abs | 350～800 mmHg |
- 使用温度範囲：-30～100℃



IC 化大気圧センサ M67806

## 6.3 電子デバイス

### ● 36型ワイドスクリーン ブラウン管

大画面・高画質に加え、パッケージソフトの充実、ハイビジョン放送等、多メディア時代のディスプレイに対応した36型ワイドスクリーン ブラウン管を開発した。特長は以下のとおりである。

- (1) ハイビジョン時代に先駆け、多メディア時代の主流サイズとなるアスペクト比16:9のワイドスクリーン
- (2) 横長画面の全領域において、均一でシャープなフォーカス特性を実現する新開発多段集束型大口径 DBF 電子銃
- (3) 偏向感度が高く、優れたコンバーゼンス品位を確保できるスロットコア採用の新型偏向ヨーク
- (4) コーナサスペンション方式インバーマスクの採用と蛍光面構造の最適化による画面全域での均一な明るさ



36型ワイドスクリーン ブラウン管

### ● 3管1レンズ式プロジェクタ用5.5インチ投写管

コンパクト化と設置の簡便性を目的とした3管1レンズ方式のプロジェクタ LVP-1000 V 用として、5.5インチ投写管を開発した。

青色・赤色用には静電集束方式の採用により、全長を220 mm (従来の7インチ電磁集束方式では340 mm) と大幅に短縮した。緑色用には、フォーカス優先の点で、電磁+静電(ハイブリッド)方式を採用しており、さらには全長短縮とフォーカス改善のために、偏向角を80°とし、従来の7インチに比べて非常にコンパクトな投写管を実現した。

また、フェース内面には、半径350 mmの曲率を持つ球面形状を採用し、光学設計上有利となる配慮をしている。



新開発5.5型投写管(左)と7型従来管(右)

## ● 90mm 光磁気ディスクドライブ用光ヘッド

小型で大容量のメモリとして期待されている90mm 光磁気ディスクドライブのキーパーツである光ヘッドを開発した。ドライブの小型化、高性能化のために、光ヘッドのなかの対物レンズアクチュエータ部のみを分離してアクセス駆動する方式とし、可動部質量を約30g(従来比1/3以下)に低減した。この光ヘッドはこのほかに、光ビームの小径化による光ヘッド部の薄形化(約10mm)、ディスク上の高光出力化や対物レンズアクチュエータの高性能化による高速回転(3,000r/min) ディスク対応という特長がある。このような光ヘッドを搭載した90mm 光磁気ディスクドライブは、ハーフハイトサイズの薄形化とともに、平均シーク時間42ms、転送レート7.25Mbps という業界最高のレベルの性能を実現している。



分離方式光ヘッド

## ● ホーム FAX 用サーマル プリントヘッド Q シリーズ

ホーム FAX や小型プリンタ等の印字出力用に適した高性能、小型軽量のサーマル プリントヘッド Q シリーズを開発した。IC 実装方式に COB (チップオンボード) 法を採用し、コモン電極部は電圧降下を均等にし厚膜プロセスを軽減する独自の超高密度パターンの形成、さらに導電性樹脂カバーの開発によって A 4 サイズ品で幅 20mm×230mm×9.5mm、質量 65g と小型軽量化を実現した。また、当社独自のパルストリミング法による平均抵抗値の一定化や温度変化に伴うバイメタル現象を軽減する低そり構造、紙との摩擦で発生する静電気対策である CLG (チャージレスガラス) 装備等により、高画質・高性能化が図られている。記録密度は 8 dot/mm で A 4 サイズ及び B 4 サイズをラインアップしている。



サーマル プリントヘッド Q シリーズの外観

# 7 建築関連設備・システム

昇降機の分野では、これまでの規格形エレベーター“エレベッタアドバンス”に変わる“グランディ”が“人にやさしい”をテーマにして、発売以来、好評を得ている。また、都市再開発や地域開発計画がおお(旺)盛な中、よりインテリジェント化、より個性化に対応でき、“快”をコンセプトにしたデザイン、AI群管理をシリーズ化した乗用エレベーター“ACCEL-AI”を発売した。

世界最高速600m/minの乗用エレベーターをサンシャイン60に納入した当社は、更にこの記録を塗りかえるエレベーターを横浜市のランドマークタワーに納入する。また、世界で唯一無二の曲がるエスカレーター“スパイラル”の開発など、当社は常に業界をリードしてきた。このたび、日本一の行程209.88mの斜行エレベーターを山梨県の四方津ニュータウンに、日本一の速度90m/minの斜行エレベーターを兵庫県の西宮名塩ニュータウンに納入した。また、東洋一の揚程42mで、かつ途中が水平に動く中間踊り場付きエスカレーターを香川県のレオマワールドに納入した。

ホームエレベーターは、多数のメーカーが参入する中で、圧倒的なシェアを保持、今後ますます需要が伸びるものと期待される。

冷凍・空調機器の分野では、ビルの大型化、都市再開発事業の活発化により、大容量熱源機の需要が拡大するとともに、地球環境保全が国際的重要課題となっている。

このような背景のもと、これらの需要に対応すべく特定フロン規制対象外の冷媒を用いたセパレート形空冷式スクリー ヒートポンプチラーを開発した。また、低温分野でも特定フロン規制に対応して、ロータリ圧縮機及びロータリ圧縮機・スクロール圧縮機搭載冷凍機の開発を積極的に推進した。

ビル空調制御システムでは、制御・伝送技術に新ネットワークシステム“M-NET”及び業界初の“光通信バスリンク”を採用し、より高度なビル空調管理システムを構築した。

食品関連では、食生活の多様化・グルメ化に対応すべく、食品の乾燥・変色・変質を低減する冷却システムを確立し、業務用プレハブ冷蔵庫用“新鮮度クールマルチ”を開発した。

照明の分野では、アメニティに関する要求や高齢化社会に関する環境整備から“環境のグレードアップ”、用途環境に対応した“フレキシビリティ”及び快適な“うるおいのある照明環境”作りが重視されてきている。そのため、屋外環境整備の一環として、環境演出を考慮し“ヒューマンマインドを基本理念とした格調高いベーシックデザイン”

からなる高品質、個性的な屋外照明器具を開発した。

また、オフィスのリニューアル化、インテリジェント化が進む中、様々な規模のビルにフレキシブルに対応でき、かつ高い信頼性・応答性、省配線・省施工を実現することで、効率的なビル照明管理が行える照明制御システム“Super-MELSAVE”を開発した。

ビル管理システムの分野では、メルバスシリーズとして、中小規模ビル用に管理点数1,000点までのW1000・W500・W200・W100、中大規模ビル用に管理点数1,000~2,000点までのW2000とビル管理システムのシリーズ化を完了した。また、インテリジェントビルシステム“マイバス”を、建築棟数が90%以上を占める中小規模ビル向けとして主要機能(ビル管理機能、情報通信機能、セキュリティ機能)を統合し、“マイバスインテグラ”として開発、市場投入した。

最近、ビルシステムにおけるセキュリティ性は、コンピュータ室などセキュリティゾーンごとにきめ細かな入退室管理機能のほか、出退勤管理等トータルな管理の要求があり、IDカード利用を中心としたアクセスコントロールシステムの充実を図った。

さらに、三菱遠隔管理サービスシステム“メルセントリーS・SX”では、従来の遠隔監視機能に加え、遠隔によってスケジュール時刻を変更できる等の制御機能や電気・水道メータを遠隔で検針できる機能を装備し高機能化を図った。

映像情報システムの分野では、公営競技場、野球場などの各種競技施設や都市再開発におけるビルのアトリウム空間、ビル壁面に大型映像表示装置の導入が進み、直視型カラー映像表示装置の高輝度化・高解像度化が一段と進展し、これにこたえるため屋外形オーロラビジョン MARK II HBに続き、屋内形オーロラビジョン MARK II HRを開発した。これは世界最小の画素ピッチ7.5mm、輝度1,500ntを達成しており、増大する屋内需要にこたえるものである。さらに、競技施設、ビル、駅構内における映像情報サービス用として、大量のデータベース情報をリアルタイムに映像化し、15画面にそれぞれ異なった情報を表示するマルチ情報表示システムを開発した。

また、コンピュータとビデオ技術を融合したマルチメディア技術を応用したマルチメディアディスプレイシステムをプレゼンテーション、企業内研修、会議用として開発した。これは従来、難点であった映像ソフトの制作を容易にし、インタラクティブ性を重視したシステムである。

## 7.1 昇降機

### ● 中間踊り場付き超高揚程エスカレーター

ステップ走行路の途中に水平走行部分を設けた中間踊り場付きで、しかも揚程42mという東洋一の超高揚程エスカレーターを開発し、1991年4月香川県にオープンしたレオマワールドに納入した。

中間に踊り場を設けることにより、新鮮な動線の変化が楽しめるとともに、柔軟性に富んだ建築レイアウトを提供することができる。また、下降しているエスカレーターに乗り込むときの乗客の視界から下階側を遮り、超高揚程化に伴う乗客の不安感を解消することができる。

中間踊り場付きエスカレーターは、超高揚程以外のエスカレーターでも、そのユニークなデザインによって新たなアメニティを提供できるものと期待される。



エスカレーター全景

### ● 長行程高速斜行エレベーター

傾斜地の有効利用を図る手段として、斜行エレベーターが注目されているが、より大規模に活用するために、長行程化・高速化が要望されてきた。長行程化は制御ケーブルをカーテン状に懸垂させて、斜面を移動させる従来の方式では制御ケーブルを収納するためのピット部の寸法が長行程化するほど大きくなる問題があった。また、高速化は振動・騒音の増大が懸念され、実施がためらわれていた。

上記の技術的課題に対し、制御ケーブルについては斜面に沿ってローラを配置し、ローラ上を制御ケーブルが移動する新方式を開発して、ピット寸法が過大にならないようにした。また、振動・騒音については、従来の低速斜行エレベーターの振動・騒音データから、発生源に見合う防振・防音処置を実施して発生レベルの低下を図った。

以上により、四方津ニュータウン向けとして、国内最長行程の斜行エレベーターを、西宮名塩ニュータウン向けとして、国内最高速の斜行エレベーターを納入した。



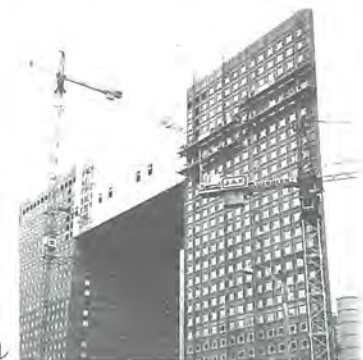
名塩地区斜行エレベーター

### ● エレベーター用2時間耐火ドア

フランス法規では、高さ50m以上のビルに設置されるエレベーターの乗場ドアには国際規格ISO-834に基づく2時間耐火規定が適用される。ビル側で防火シャッター、防火扉等の設備が設けられない場合、エレベーター乗場ドアには耐火壁と同等の耐火、断熱性能が要求される。

今回開発した耐火ドアは、上記規定を満足するためドアパネル本体に断熱パネルを重ね合わせた2層構造とした。ドア内部の概略構造は熱伝導解析と模索試験によって決定した。火炎にさら(曝)される断熱パネル部には耐熱性、断熱性に優れた材料を、パネル本体部には断熱性を持ち、かつ軽量な材料を採用した。また、ドア周囲部をラビリンス構造とするとともに、パネル本体と断熱パネルを内部で結合し、加熱面

からの熱流入経路を長くした。この耐火ドアは、1991年2月にフランスで実施された耐火試験に合格した。写真は、パリ郊外に建設中のパシフィックビルで、本製品を納入した。



パシフィックビル

## 7.2 冷凍・空調機器

### ● セパレート形スポットエアコン“MDC-TA シリーズ”

近年人手不足による作業環境改善ニーズが高まり、さらに製造業を中心とした工場空調分野の伸長は著しい。特に工場現場のワークゾーンへの冷房手段としてスポットエアコンが活用されており、この2年間で2倍の需要規模となっている。

今回、スポットエアコンの新市場開拓のため、新しいメリットを付加したセパレート形スポットエアコン“MDC-TA シリーズ”を開発した。特長は次のとおりである。

- (1) 排気熱がこもりやすい職場、さらに店舗・ちゅう（厨）房等への用途拡大を図る。
- (2) 1台で多くの作業者を同時にスポット冷房が可能である。
- (3) 天吊りユニットで、床面スペースの有効活用が可能である。

- (4) すっきりしたデザインでオープン店舗にも対応が可能である。



室内ユニット MDC-145TA

### ● 四方向吹きカセット形パッケージエアコン“PLH-GKD”

近年、空冷6HP以下のパッケージエアコン業界の成長は著しいものがあるが、四方向吹きタイプの天井カセット形はその成長を支える主力機種であり、それは省スペース性、快適性等その長所が市場に認められた結果である。1991年度、四方向吹きタイプの天井カセット形エアコンを快適性、汎用性を一段と高め、ワイドズーミングフローカセットとして開発した。その主な特長は以下のとおりである。

- (1) 新開発ターボファンによる業界随一のサイレント化を実現
- (2) 天井の高さや吹出し口数に応じた柔軟な気流制御
- (3) ゆらぎの風コントロールにより、気流の快適度を改善
- (4) 工事性、サービス性のクオリティの向上

- (5) 高性能フィルター、加湿器の組み込みによる高品位空調の実現



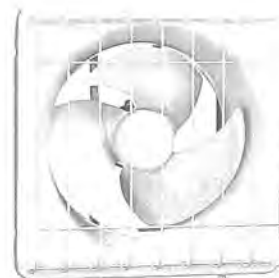
四方向吹きカセット形パッケージエアコン PLH-71GKD

### ● 業務用有圧換気扇シリーズ“標準タイプ・インテリア格子タイプ”

業務用有圧換気扇の需要が増加している。これは主に、高静圧、大風量、更に低騒音が認められたものである。それらの特長に更にインテリア重視の業務用有圧換気扇シリーズ“標準タイプ・インテリア格子タイプ”9機種を開発した。

特長は次のとおりである。

- (1) 高静圧、大風量、低騒音…強・弱の風量調節付きで強ノッチは低騒音形有圧換気扇の性能と同等
- (2) インテリア性…[標準タイプ]前面にガードを配したクリーム調、[インテリア格子タイプ]格子で羽根部分を覆ったクリーム調、ブラウン調2色をラインアップ
- (3) 省工事性…本体内側のボルト2本で取付け可能、屋内配線との接続は速結端子方式を採用



(a) 標準タイプ



(b) インテリア格子タイプ

## ● 定温除湿乾燥機

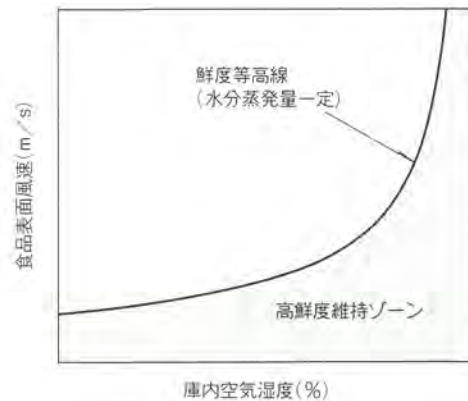
穀類・木材・水産物等，多方面で品質や安全性の観点から定温除湿乾燥のニーズがあり，最近特に顕在化しつつある。このような状況の中，当社では室内温湿度の変化により，冷却・加熱・除湿（弱加熱除湿・加熱除湿）のきめ細かな運転を可能にする定温除湿乾燥機を新たに開発した。主な特長を次に示す。

- (1) 冷却・加熱機能を持っており，定温度での除湿乾燥が可能である。
- (2) 最適温度での除湿乾燥により，歩留り・味・外観等の向上が図れる。
- (3) 幅広い使用温度範囲（庫内温度5～55℃）により，多用途に対応可能である。



## ● 冷蔵食品の鮮度評価技術

食品をラップ等の包装をしない状態で冷蔵する場合，食品の鮮度に影響する因子として湿度は温度に次いで重要である。冷蔵室の風速と合わせ，湿度の精密な制御を行うことにより，生鮮食品の乾燥による鮮度低下を防止することができると考えた。そこで，マグロを用いてチルド温度帯での保存実験を行い，K値（生化学的な鮮度指標），質量変化，色，水々しさなどの官能評価値から，鮮度と露点気湿度，風速，保存時間の関係を明らかにした。その結果，生鮮食品などをノンラップで冷蔵する場合，乾燥して水々しさを失わない湿度，風速及び時間の関係（図）が得られた。この関係は，プレハブ冷蔵庫（新鮮度クールマルチ）の制御システムに応用した。

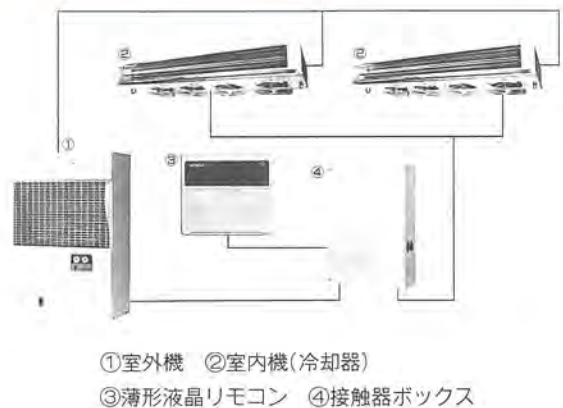


## ● 冷蔵庫冷却システム“新鮮度クールマルチ”

生鮮食品の高鮮度・長時間保存を可能にする冷蔵庫冷却システム“新鮮度クールマルチ”を開発した。新鮮度クールマルチは，新しい鮮度管理制御システムとして，当社独自の鮮度評価関数に基づく“露点追随二段絞り容量制御方式”を採用し，安定かつ信頼性の高い冷却運転を可能にした。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 庫内温度の変動を±0.5℃以内に抑え，かつ高湿度でも着霜の少ない安定した冷却特性を発揮する。
- (2) 風速自動制御により，食品を素早く冷却し，保冷時は鮮度評価関数に基づいた低風速にして乾燥を軽減する。
- (3) 霜取時の庫内温度の上昇を2℃以内に抑え，かつ着霜量を当社従来品の1/4に軽減し，霜取回数を減少させた。



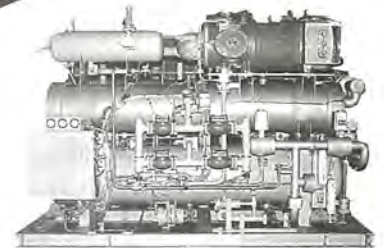


## ● セパレート形空冷式大型スクリー ヒートポンプチラー CSH

従来、大型空調設備の熱源機としてはターボ冷凍機、吸収式冷凍機が使用されてきたが、最近、特定フロン規制、排ガス規制 (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>) 等の地球環境保全対策が世界規模で取り上げられ、関連する冷凍機についてはその対応策が強く求められている。今回開発した大型スクリーチラーは、電気式でかつ冷媒には規制対象外の R 22 を使用していることで大気汚染の心配がないクリーンな空調が可能であること、さらに熱回収型の採用により、下水処理水・発電所・変電所・地中送電線・地下鉄・地下街等からの未利用エネルギーを回収して 60℃ までの温水が取り出せるなど、機能的にも従来熱源機のレベルを越えたものである。空冷式のため、吸熱・放熱が大気との間で行われるので、冷暖房のモード選択が任意にできる。



室外ユニット



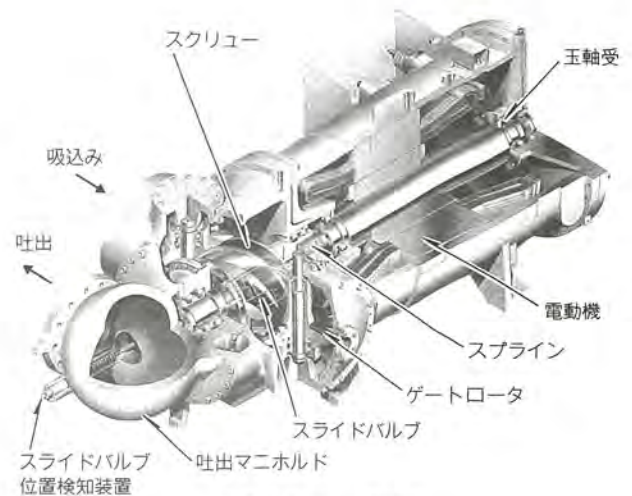
室内ユニット

## ● 大型スクリー圧縮機

大型圧縮機分野では“特定フロン規制”に伴い、遠心式の適用が制約を受け、その代替として規制フロンを使用しないスクリー圧縮機が注目を浴びている。

当社は、こうした社会的ニーズにこたえてリキッド インジェクション方式の半密閉形シングルスクリー圧縮機 (160~430 HP, 7機種) を世界に先駆けて開発し、1990年9月から水冷式大型チリングユニットに搭載して発売中である。

リキッド インジェクション方式の採用により、オイルセパレータ、オイルクーラー等の付属機器が不要で信頼性が高い。また、半密閉形としたことにより、コンパクトで低騒音化を実現した。さらに、性能面ではターボ冷凍機と同等以上、耐久性の面ではオーバーホール インタバル 40,000 h (目安) を実現、使用冷媒は規制対象外の R 22 を採用し、好評を博している。



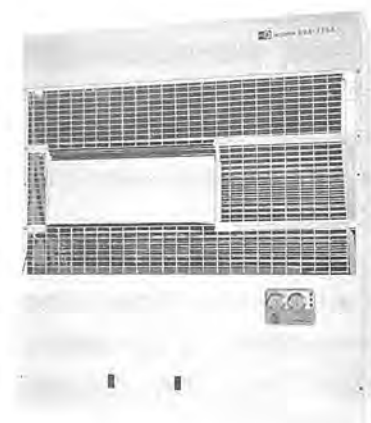
大型スクリー圧縮機

## ● 一体空冷スクロール マルチコンデンシング ユニット

フロン規制に伴い、特定フロン対応機種の開発が各社で進んでいる。当社は低温用及び高温用の 8 シリーズのスクロール冷凍機を既に開発発売し、今回新たに中大型食品店舗などで需要の多い大容量のマルチ式冷凍機を機種拡充した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 地球環境に優しい脱特定フロン (R 22) 機種である。
- (2) 同容量のスクロール圧縮機 2 台を圧力開閉器によって個別制御 (ローテーション機能) させ、3 ステップ (0-50-100%) 容量制御運転が可能であり、省エネを実現する。
- (3) 当社独自の高性能エクストラファン、通電率制御方式のファンコントローラなどにより、業界トップクラスの低騒音である。



スクロールマルチ ESA-Z75A

## ● 特定フロン規制対応ロータリ圧縮機

当社では、冷凍冷蔵等低温機器用として、R22冷媒使用の密閉形ロータリ圧縮機を開発し、0.2～2.2kWの広容量域をカバーするラインアップを完成した。これらの圧縮機は既に一部のショーケース、コンデンシングユニット等の低温機器用途に供給され、現在その数量・用途が拡大しつつある。これら圧縮機ラインアップは以下のような構成で、いずれも従来（レシプロ）に比べて小型（体積比60%減）、軽量（質量比30%減）、高効率（5～15%改善）が特長である。

- 0.2～0.5kW …KFH形シリーズ
- 0.6～1.2kW …RHZ, RFL, RFJ形シリーズ
- 1.5～2.2kW …NFJ形シリーズ

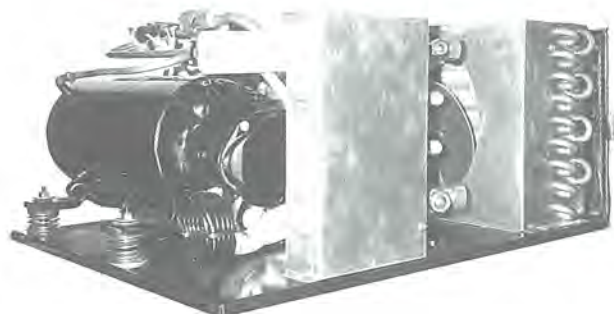


特定フロン規制対応ロータリ圧縮機(0.2～2.2kWラインアップ)

## ● 特定フロン規制対応横形ロータリ圧縮機搭載冷凍機

オゾン層破壊という国際的な環境問題を背景に、特定フロン規制に対する関心は高まる一方である。このような状況の中、当社では規制対象外の冷媒R22のみを使用した縦型ロータリ圧縮機搭載一体空冷式冷凍機6シリーズを既に開発発売し、今回新たにショーケース等への組込みも可能な空冷式屋内置冷凍機を開発した。主な特長は、

- (1) R22単一冷媒で幅広い蒸発温度範囲をカバー  
(蒸発温度 -40～-5℃)
- (2) 新開発の低温用横型ロータリ圧縮機により、冷凍能力をアップ
- (3) ショーケース等への組込みを考慮した低背化設計及びサービス性の向上



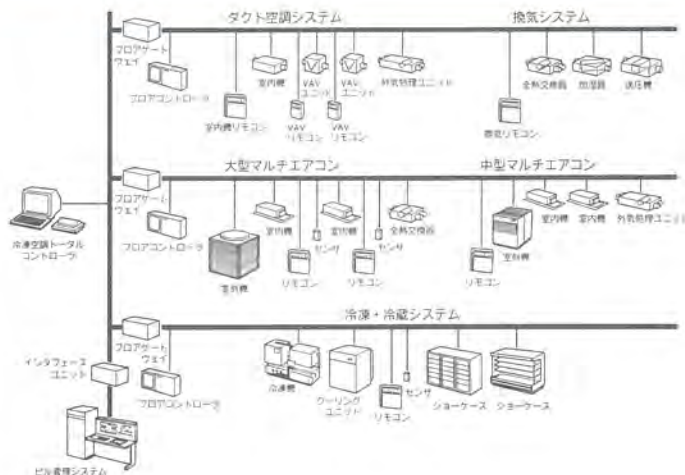
空冷式屋内置冷凍機 M7A-S06LTB

## ● 総合冷凍空調ネットワークシステム“M-NET”

総合的な冷凍空調システムを実現するネットワークシステム“M-NET”を業界で初めて開発した。

このネットワークは、容量の異なる冷凍空調機器や換気装置等の異機種を自由に組み合わせ、最適システムを提供することが可能である。また、高速で大量のデータを伝送し、高度な監視・制御、さらに各種温度の監視など計測、予防保全、故障診断等にも対応できる。

このシステムは、ビル管理システムとの良好なインターフェースが可能であり、階層的な分散制御方式の採用により、上位の管理システムが故障しても冷凍空調機器が停止に追い込まれることがない。さらに、操作・表示方法から工事方法までも標準化し、操作や工事も容易にした。

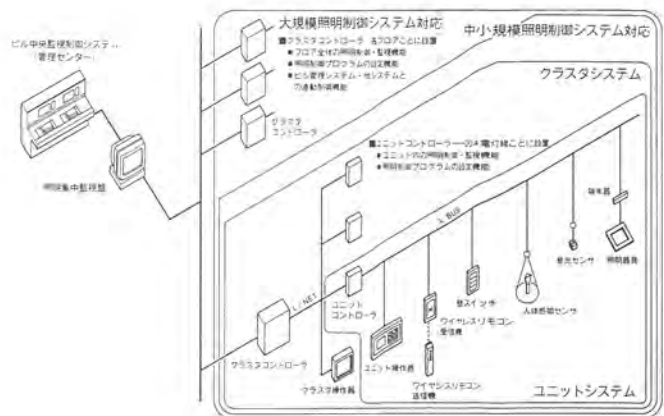


M-NETの構成例

## 7.3 照 明

### ● 三菱照明制御システム“Super-MELSAVE”

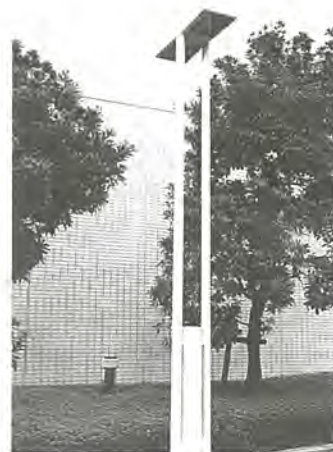
“Super-MELSAVE”は、インテリジェントビルの効率的なビル管理を行うための合理的な機能と快適照明環境を実現する機能を備え、システム構成を階層化して機能・規模を自由に選択・組合せ、様々な規模のビルにフレキシブルに対応することを可能とした。また、機器への配線を考慮し、各階層ごとに専用伝送信号ネットワークを採用し、システムの高い信頼性・応答性と省配線・省施工を実現した。特長としては、①三つの階層から構成され最大98,304回路を制御可能、②照明用伝送信号ネットワーク(L-BUS・信号線なし)開発による高い信頼性と省配線を実現、③きめ細やかな照明制御機能(調光制御可能)の搭載、④ビル管理システム・他設備システム・センサとの連動制御が可能。



三菱照明制御システム Super-MELSAVE

### ● 都市景観にマッチした屋外照明器具

今日の屋外照明市場は、機能優先の考え方から、近年の屋外環境整備に対する認識の広がりとともに、環境演出を考慮した高品質なもの及び個性化の要求へと変化している。このような状況を踏まえ、近年の屋外環境に適切に対応するヒューマンマインド・“ヒューマンな環境の創出をサポートします。”を基本理念として、質の高いベーシックデザインと高精度・高耐食仕上げ、光源として各コンパクトランプ(HQI, BB, ハロゲン) HID ランプによる下面開放、透過、反射、露出の灯体の4基本パターンとそれに付随するパーツシステムとの組合せにより、個性化及び多用化する市場要求に対応できる格調の高い高品質の屋外照明器具を開発した。



コンパクト メタルハライドランプ用屋外照明器具

## 7.4 ビル管理システム

### ● 某電算センター納めビル群管理システム

電算センタービル内の各設備機器の統合監視制御と運用管理を行うビル管理システム(MELBAS-D)を納入した。

この電算センターは、用途の異なる複数のビルから構成されており、それらのビル群を統合管理するビル群管理システムは、次の特長がある。

- (1) 管理は電源・空調設備を管理する設備管理センターと防災・防犯設備を管理する防災センターに分け、各業務運用に合わせた機能分担とマンマシン機能を考慮した。
- (2) ビルごとにマンマシン及びCPUを設けてビル単位での設備監視制御を可能とした。

- (3) ビル間の監視制御データの伝送にLANを使用し、将来の拡張へ対応した。



群管理センター監視制御卓

## ● アクセスコントロール システム

アクセスコントロール システムは、ビルの各部屋への人の出入りを管理する、いわゆる入退室管理を主体としたセキュリティシステムで、次の特長がある。

- (1) 個人認証の手段として、ビルの用途やセキュリティグレードに応じて、磁気カード・IC カード・非接触カードを選択可能とした。
- (2) 夜間など無人時に各部屋ごとの侵入者を監視する、侵入監視システムにも適用できるシステムとした。
- (3) 各部屋ごとに配置されるID コントローラに所定の機能を分散させ、ホストコンピュータがダウンした時でも、最小限の機能を確保できるシステムとした。



磁気カードリーダ

## 7.5 映像情報システム

### ● 大型カラー映像表示装置

オーロラビジョンは公営競技場を始め、東京ドーム、東京体育館、国立競技場など国内の主要施設への導入が好調である。また、ビルの建設に合わせて、その内部空間や壁面への導入計画も数多く、大型カラー映像表示装置の高輝度化、高解像度化の進展に一段と拍車がかかっている。

屋外型オーロラビジョン MARK II HB もクリアビジョン化に続き、輝度5,000nt を達成、画面サイズもこれまでで最大の213m<sup>2</sup> を実現し、阪神競馬場に納入した。

さらに、増大する屋内需要に対応するために屋内用高輝度、高解像度形オーロラビジョン MARK II HR を開発、既に数台の納入を完了した。これは世界最小の画素ピッチ7.5mm、輝度1,500nt を達成している。

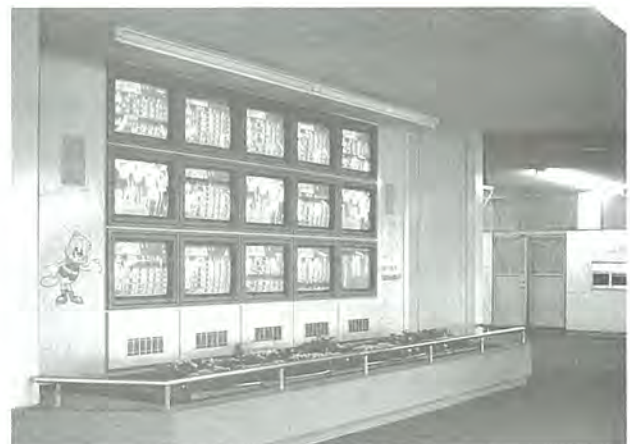


オーロラビジョン MARK- II HB

### ● マルチ情報表示システム

各種公営競技場向けにその多様なデータベースの情報をビジュアル化する目的でマルチ(多面体)情報表示システムを開発した。公営競技場では、予想・配当、レース結果などを大型のコンピュータを使って各種計算を行っているが、このシステムはそのデータベースから情報を得て、画像処理コントローラ(32ビットマシン)を介して33インチディスプレイ15面に各々異なった情報を表示することができる。

また、ビデオ機器との接続も可能とし、リアルタイムで映像を表示でき、マルチメディア表示システムとして応用が期待できる。今後は各種情報サービスのビジュアル化の中で、自動化・省力化を含め、広場・駅のコンコース等のオープンスペースへの導入も見込まれる。



15面マルチ情報表示装置

# 8 交 通

電気鉄道は、安全・迅速・正確な大量輸送機関として常に社会の基盤としての役割を担ってきた。21世紀を目前にした鉄道業界では、利用者や社会にとってより魅力のある輸送システムを目指して、輸送の高速化、高密度化、利用者の利便性向上、省エネルギー、環境対策など種々の挑戦が行われている。一方、現業部門における人手不足や高齢化は鉄道においても深刻な問題であり、インテリジェント化による支援や自動化、近代化に期待が寄せられている。

当社もこれらの期待にこたえるべく、総合技術を駆使して積極的に技術開発を推進し、多くの電機品やシステムを世に送り出した。

21世紀の都市間高速輸送を目指す超電導磁気浮上式鉄道では山梨実験線の建設も本格化し、地上コイルの量産を開始するとともに、超電導磁石も各種の検証を終えて実機の製作に着手した。新交通システムでは、愛知県桃花台線が開業、千葉都市モノレールがJR千葉駅までの延伸を完了、当社は両線の主要電機品を多数製作・納入した。

1991年11月部分開業した帝都高速度交通営団南北線は、新しい時代を指向した鉄道として種々の新技術が採用されている。AI応用のATOとホームドアをベースとしたワンマンシステム、乗務員の支援と車両保守の簡素化を目指した車両制御情報管理装置、ファジー制御による快適な車両空調、快適・安全・省エネ・省力を目的とした駅設備統合管理システム、LCXを利用した地上・車上間伝送システムなど、当社は南北線向けに多数の製品を製作・納入した。

情報通信システムでは、私鉄で最大規模の分散形列車運行管理システムを西武鉄道(株)に納入したほか、山陽電気鉄道(株)、営団南北線にも列車運行管理システムを納入した。

駅務システムの分野では、従来から普及している磁気カード式自動改札機の難点を改善し、処理能力の向上や多目的な利用が期待できる非接触ICカード式乗車券システムの実用化開発を完了した。

自動車機器の分野では、車社会の拡大に伴って、更なる

自動車の基本性能向上と安全や環境汚染問題への対応がクローズアップされてきた。つまり、クルマの楽しさや心地よさを追求することと、操縦支援や排ガス浄化を追求することとは表裏一体の関係にあり、常に並行して開発されるべき状況になっている。1991年度に開発した4WS(4 Wheel Steering)は、中高速時後輪も前輪と同方向に操だ(舵)することで車体のスリップ角を伴うことなく必要な横力が確保され走行安定性が向上した。低速走行時は、後輪を逆方向に操舵し、小回り特性を向上させている。また、軽自動車では、近年、電動式パワーステアリングの装着車が増加しており、このシステムに使用する非接触式トルクセンサを開発した。これは、印加トルクに応じて磁わい素片を通過する磁束が変化するのを利用したもので信頼性と耐久性を向上させたものである。自動変速機等の油圧制御では、精度やスピードの向上など高度化のニーズが高まり、これに呼応した高耐圧半導体圧力センサを開発した。環境汚染に対しては、三菱自動車工業(株)が発売した新型ミラージュの希薄燃焼(Lean Burn)エンジン用の空燃比フィードバック制御システムを開発し、大幅な燃費向上を達成した。一方、コンサートホールや劇場にいる雰囲気や車室内でも味わいたいという音楽ファンの夢を実現するため、DSP(Digital Signal Processor)を使って周波数特性を改善するとともに残響感や臨場感を作り出す音場制御を行うようにした。また、多目的車の増加と、これに装着される方位計(Compass)の需要も増大したので、今回高精度形を開発し、製品化した。これは、車体の着磁の影響や地図上の北と地磁気上の北との差を補正するなど、従来の製品を大幅に改良したものである。このように自動車に要求される機能は、とどまるところなく拡大しているが、今後は安全、特に予防安全の分野に力点が移行し、新たな展開が必要になっている。安全と平行して車載情報機器の開発は、インフラの整備と相まって交通渋滞の解消やドライバーの道案内など、今後の車社会を大きく変革するものとして注目されている。

## 8.1 電気鉄道

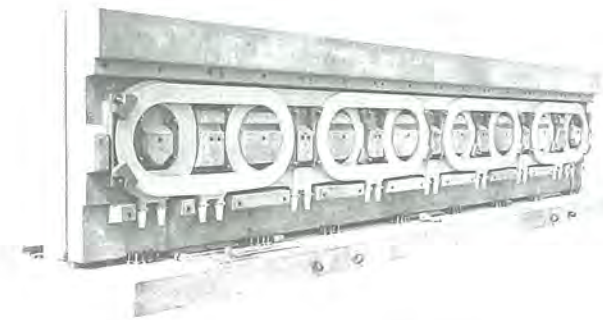
### ● 磁気浮上式鉄道

超電導磁気浮上式鉄道の開発は、宮崎実験線で行われている基本実験から営業線へ向けた本格的実験へ移行すべく、山梨新実験線建設開始へと進んだ。

平成3年は、特別高圧仕様である地上コイルの電氣的、機械的性能開発及び設計をほぼ完了、新実験線向け量産ラインを構築し、地上コイル生産の準備を開始した。

超電導磁石では、平成2年度完成した信頼性・耐久性検証設備を活用し、耐久性を更に高めた磁石構造を開発、新実験線へ向けた実機の設計に着手した。

他方、地上電力設備・列車駆動システム等の開発も進めており、当社は新実験線へ向けたシステム開発に大きく貢献している。



磁気浮上式鉄道の地上コイル試作品

### ● 京成電鉄(株)バス運行情報システムの完成

平成3年6月京成電鉄(株)松戸営業所へバス運行情報システムを納入・完成させた。このシステムは無線データ伝送により、約100車のバスの情報収集を行い、中央処理装置において一括リアルタイム情報処理を行い、①運行状況表示(全体略図中へのダイヤ、車号別表示、渋滞情報表示及び路線別バス情報表示)、②主要ターミナルにおける運行予測表示、③運行実績表示と実績集計出力、④音声通話、⑤各種接近表示(音声案内込み)等の機能を実現した。また、運行状況表示盤(写真)、ターミナルの遠隔監視制御用として静止画伝送・遠隔放送も稼働している。特に等間隔運行制御支援、多様な案内表示(多機能表示方式)、ダイヤシステム・既設有線接近表示システム連動等の新たな展望課題も消化できた。



バス運行状況表示盤

### ● 分散形電力管理システム

近年、高速化・高性能化が目覚ましいEWS及びマイクロプロセッサに、中央装置の機能を分散した管理システムを開発し、JR及び民鉄向けに各2システム、都市交通向けに1システムを納入した。

マンマシン処理機能はEWSに、系統制御に関する処理はミニコンピュータ(HOST)に、伝送に関する処理はマイクロプロセッサ(FEP)で分散して行い、各処理装置間をバス形LANでネットワークを構成したシステムである。各処理装置で機能を分散して処理することにより、システムとしての処理速度が向上し、またバス形LANを介して各処理装置を結合しているため、システム構成の変更・拡張に柔軟に対処ができる特長を持っている。



運転司令室

## ● 地下鉄駅設備の統合化システム

地下鉄の駅設備は、安全性や快適性という社会のニーズに呼応して発展してきたが、さらに省エネ、省力化を追求して帝都高速度交通営団向けに駅設備の監視・制御を行う統合化システムを納入した。このシステムは、営団南北線の各駅に使用されるもので、空調・換気・防災・ホームドア・昇降機・ITV・照明等の設備を駅事務室で集中監視制御している。このシステムの特長となる点は、①従来地図式表示盤と呼ばれた防災監視盤を37" CRT に置き換えたことによる利便性、保守性の向上、②駅設備の監視操作用20" CRT とのインタチェンジ機能による信頼性の向上、③ITV との連動による昇降機、ホームドア、シャッタ等の遠隔操作の実現、④最適MMI (マンマシン インタフェース) による操作性の向上。



## ● 新交通システム用電機品

都市内及び地域交通の中量輸送機関として、無公害で安全・快適・省力化を目指した新交通システムが各地で活躍している。

平成3年3月に開業した愛知県・桃花台線向けに電気機器一式を製作・納入した。愛称“ピーチライナー”の駆動方式は回路が単純で実績のある4象限チョッパ方式を採用、また乗務員の運転操作の軽減を図る定速運転機能を備えている。その他、受電変電所、空間波方式列車無線も併せて納入した。

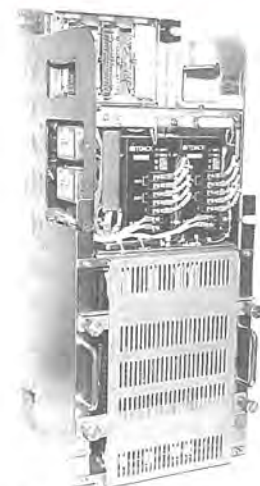
また、6月には、千葉都市モノレールがJR千葉駅までの延伸開業を行い、当社は増備車用电機品のほか、変電機器、通信設備及び管理システムを納入した。



桃花台新交通“ピーチライナー”

## ● ワンマン運転用列車自動運転装置

帝都高速度交通営団南北線は、ホームドア方式のワンマン運転システムである。当社はこれに対応した列車自動運転装置 (ATO 装置) を納入した。ATO 装置としては初めてトランスポンダ方式による送受信装置を採用し、その多情報伝送機能を用いて、路線状況に対応した走行制御及びホームドア制御等に有効活用している。力行ブレーキ指令は直列伝送による多段ステップとしたため、ほぼ連続制御とすることができ、滑らかかつ正確な制御が行える。制御の方式としては、人工知能の応用分野であるエキスパートシステムを採用し、列車の走行状況に応じたきめ細かな制御が実現できた。この装置の導入により、速くて、乗り心地の良い運転が確実に行われ、ホームドアの停止位置にも滑らか、かつ正確に停止できる。



帝都高速度交通営団向け列車自動運転装置

## ● 車両制御情報管理装置

乗務員の支援及び車両保守の簡素化を目指した車両制御情報管理装置 (TIS) を、帝都高速度交通営団に納入した。

このシステムは、1988年に納入したTISをベースにワンマン運転対応としたもので、ATO及びマスコンハンドルからの制御指令をTISに入力し、優先論理をとった後、VVVFとブレーキに伝送で指令する方式としているため、運転台周辺のリレー等が大幅に削減できるとともに、制御指令の多段化による滑らかなATO運転を可能とした。

また、各機器の故障発生時の迅速かつ的確な処置を行うため、故障内容と必要な処置を運転台の画面に表示するとともに、LCXを経由して地上の運輸指令所にその情報を送信している。



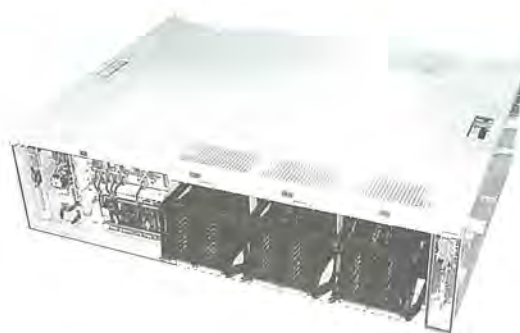
帝都高速度交通営団向けTIS中央装置

## ● 車両駆動用インバータ制御装置

1990年に引き続き西日本旅客鉄道(株)向けに、大電力用トランジスタを応用したVVVFインバータ制御装置を量産車用として製作・納入した。

このVVVFインバータ制御装置は、前段にチョッパを備え、3ステップ変調方式を採用しているため、インバータ騒音の低減・制御性の向上が図られている。また、客先保守業務の軽減のため、制御部に自己診断機能が備えられている。

その他、4,500V、3,000A GTOを用いた、8台モーター括制御用のVVVFインバータ制御装置を、近畿日本鉄道(株)、京浜急行電鉄(株)向けに製作・納入した。



西日本旅客鉄道(株)向けVVVFインバータ制御装置

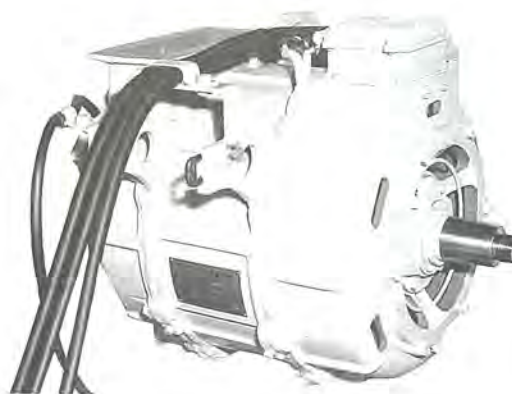
## ● 鉄道車両用主電動機

インバータ電車の導入がますます盛んになり、誘導電動機が車両用主電動機の主流になってきた。

新幹線では、高速走行のためばね間質量である主電動機の超軽量化が必ず(須)である。東海旅客鉄道(株)に396kgで製作し、量産納入した300系スーパーひかり用300kW主電動機(写真)は、固定子鉄心を両側の鉄心押さえと数枚の継ぎ板で支持したフレームレス構造を採用し、両側のブラケット部をアルミ鋳物で構成したほか、冷却効率を大幅に改善して超軽量化を図り、1kW当たり質量を1.32kgまで軽減した。さらに、軸受部で絶縁を施し、電食等の軸受不具合を防止する工夫も盛り込んだ画期的な主電動機である。

地下鉄や近郊電車もインバータ化が進み、帝都高速度交通営団9000形用主電動機(190kW)、西日本旅客鉄道(株)207系用主電動機(155kW)を始めとして、多数の高速回転形軽

量誘導電動機を納入し、平成3年度の主電動機製作台数に占める誘導電動機の割合は65%にまで成長する予定である。



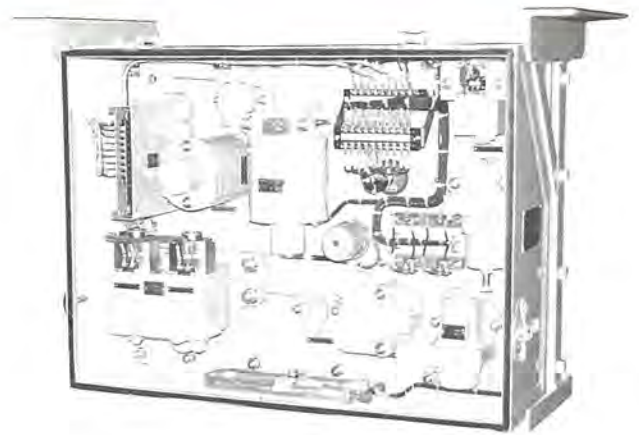
新幹線用主電動機



## ● 車両用ブレーキ装置

当社では、空気ブレーキ装置の性能改善に電気指令式ブレーキ装置を多数納入してきたが、帝都高速度交通営団南北線向けにATO装置によるワンマン運転に対応するため、従来の台車中継弁方式から、台車単位に作用装置を設ける台車作用装置方式を採用したTRT-7ブレーキ装置を納入した。

この方式は、台車中継弁を介さず、台車単位の制御によってBC圧力の精度及び応答性を向上するとともに、台車単位の応荷重検知により、応荷重精度の向上も図り、力行及び回生ブレーキ力の精度向上と台車ごとの適正なブレーキ力分担によるフラット防止をも図っている。



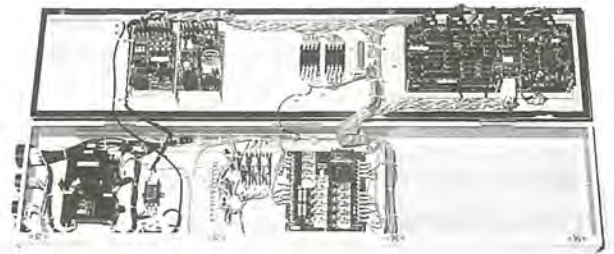
帝都高速度交通営団向け台車作用装置

## ● ファジー制御方式車両空調制御システム

最近の車両空調では、インバータ応用技術とマイコン応用技術の進歩により、空調制御アルゴリズムの開発が進み、より最適な空調システムの導入が推進されている。

特に、ワンマン運転化の車両では空調の年間全自動コントロール機能などのニーズがあり、これに対してファジー制御方式を導入した新しい空調制御システムを開発した。

この方式では、快適温度まで最短時間で到達するために必要な空調機能力をファジー推論にて求め、これを更に外気温度と乗車率によってファジー推論から求めた負荷係数、及び扉係数で補正するようにしたので熱負荷変動に対する制御応答性が良く、また室温の安定性と省エネルギー効果が得られるため最適な空調制御システムを実現することができる。



マイコン式空調制御箱

## ● 地下鉄用LCX列車無線システム

近年の地下鉄用装置は省力化、インテリジェント化の傾向にあり、列車無線も従来の誘導無線方式より雑音に強く、高速なデータ伝送の可能なシステムの要求が増加している。

当社はこれにこたえ漏えい同軸ケーブル(LCX)を使用した高機能な地下鉄用列車無線システムを開発し、帝都高速度交通営団南北線向けに製作・納入した。

このシステムは通話系(複信)、非常系、保守系の4波構成で、通常通話や非常、防護発報等の緊急情報のほか、非通話時には車両制御情報管理装置からの列車情報を車上から地上へ伝送して運行管理システムへ出力し、きめ細かな運行状況の把握に活用するなど、データ伝送機能を十分に活用した将来の地下鉄列車無線の先駆けとなるものである。



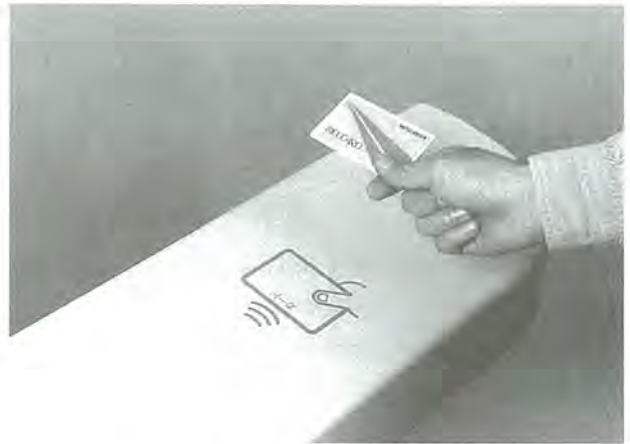
列車無線中央制御装置

## ● 非接触 IC カード乗車券システム

鉄道の駅では、磁気カードを用いた自動改札システムが普及しているが、定期券はケースから取り出して改札機に挿入しなくてはならず旅客サービスの面から難点がある。これを改善するため、出し入れ不要な非接触 IC カードによる乗車券システムの研究開発を(財)鉄道総合技術研究所と進めてきた。

このたび、当社では非接触 IC カードの薄形化と処理時間の短縮改良を行い、改札システムとして実用性を高めることができた。また、IC カードに券面印刷が可能でしかも繰返し利用が可能な印刷技術の研究開発も進めた。

さらに、小型化した改札装置を現行自動改札機に付加して磁気式乗車券と併用する試験も日本信号(株)の協力を得て実施した。



非接触 IC カード乗車券と専用改札機

## 8.2 自動車

### ● 後輪操舵制御システム

富士重工業(株)からの依頼により、共同で開発を進めてきた頭記システムが、1991年秋に発売となった新型アルシオーネ SVX に搭載された。

このシステムは、ハンドルだ(舵)角と車速に応じて後輪を操舵することにより、中高速域での操縦安定性の向上と低速域での小回り性の確保を図るものである。

このシステムは、後輪操舵を油圧を使用せず電気モータで行うことにより、制御特性の安定化とフェイルセーフ機能の簡潔化を実現している。

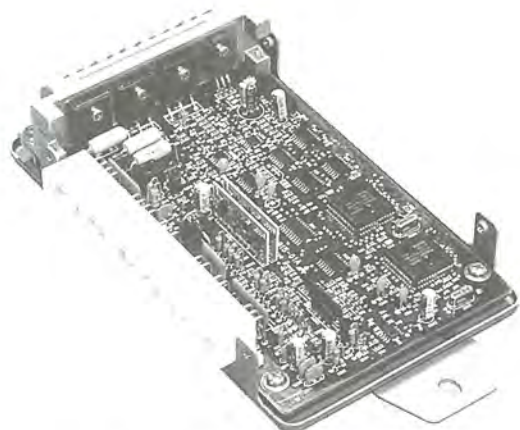
コンピュータユニットは、制御系統部品に関して自己診断機能を持ち、診断の結果、故障と判定した時は前記モータの駆動を遮断するように構成されている。



後輪操舵システム用各種コンポーネント

### ● アンチスキッド ブレーキシステム用コンピュータユニット

三菱自動車工業(株)からアンチスキッド ブレーキシステム (ABS) 用コンピュータユニット (ECU) を受注し、1991年1月に発売された新型パジェロに採用された。この ABS は、車の全駆動モード (RWD、ビスカスカップリング付き 4WD、直結 4WD、直結 4WD+リヤ ディファレンシャル ロック) において作動し、制動時の車輪の過剰スリップを防止することにより、制動力、操舵性及び安定性を確保するシステムである。車の安全性確保のため、ECU は出力状態のモニタ等、各種のフェイルセーフ機能を備えている。また、CPU 部は 2 プロセッサによる並列演算を行い、演算結果を相互チェックすることによって誤動作防止を図っている。



ABS 用コンピュータユニット

## ● 電動パワーステアリング用非接触トルクセンサ

電動パワーステアリング用トルクセンサの非接触化と高応答性の要望にこたえ、従来のトーションバー方式と異なる新方式のトルクセンサを開発した。

このセンサは磁わい(歪)の逆効果であるヒラリ効果を利用し、磁歪素片をステアリング軸表面に配備し、印加トルクに応じて磁歪素片を通過する磁束の変化量を検出コイルによって検出し、トルクを計測しているため、非接触で応答が速く、耐久性にも優れている。

- トルク検出範囲： $\pm 9.8\text{N}\cdot\text{m}$  |  $\pm 1\text{kgf}\cdot\text{m}$  |  $\phi 16\text{mm}$
- 温度範囲： $-30\sim+80\text{℃}$



電動パワーステアリング用非接触トルクセンサ

## ● 駆動制御用高耐圧半導体圧力センサ

近年、駆動系・走行系などの制御が高度化し、電子制御システムが広く採用されはじめ、各種の油圧を正確に早く測定する圧力センサのニーズが高まった。このため、従来から保有する半導体圧力センサの技術を展開させながら、高耐圧の圧力センサを4WD(4輪駆動)システム用に開発した。

高耐圧圧力センサは応力解析によるダイヤフラム形状の最適化や、過大な油サージからダイヤフラムを保護するフィルタ構造等の採用によって高い破壊耐量を実現した。同時に広い温度範囲(センサ部は $150\text{℃}$ )で、精度良く安定した測定ができるよう温度補償を工夫し、また専用オペアンプを採用して、高耐熱・高精度で、かつ小型のセンサを実現した。このセンサをベースに今後シリーズ化を図る予定である。



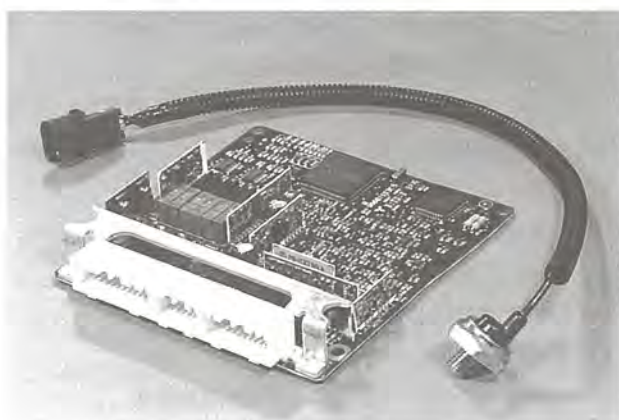
スタッドタイプ高耐圧半導体圧力センサ

## ● 共振ノックコントロールシステム

エンジンのノック周波数に共振する共振形ノックセンサ及びエンジン制御ユニット内のマイクロコンピュータによる共振ノックコントロールシステムを開発した。

このシステムは、従来のバンドパスフィルタ回路によるノック周波数選択機能をノックセンサに取り入れ、さらにノック識別やノックセンサ故障検出等の各信号処理機能をマイクロコンピュータでソフトウェア化することによって、ノックコントロール用の電子回路規模を大幅に縮小したものである。

そのため、従来システムに比べて安価なノックコントロールシステムが実現でき、さらにノック制御マッチングパラメータをソフトウェアで設定することにより、開発工数の削減が可能になった。



共振ノックセンサとエンジンコントロールユニット

## ● ホール式クランク角センサ

所望のエンジンクランク角度に対応したく(矩)形波を出力するホール効果式クランク角センサを開発・量産を開始した。

このセンサは、ホールICと磁気回路によって構成され、ホールICとマグネットの配置、回路の工夫などにより、角度検出精度が高く、温度、電源電圧変動の影響が小さい。耐温度・耐電圧サージ・耐ノイズ性に優れているなどの特長を持っている。

また、イグニションコイル内蔵ディストリビュータの構成部品の薄形化により、従来比10%全長を短縮したCIP-IIを同時に開発し、このホール効果クランク角センサ内蔵品を新たにこのシリーズに加えた。

今後進展する低価格車の電子進角化に適した製品である。



ホール式クランク角センサ内蔵ディストリビュータ

## ● 電子コンパス

最近アウトドア指向の多目的車に対するニーズが高まっているが、これらの車には傾斜計・高度計・方位計(コンパス)などの多連メータが装着されることも多くなってきた。今回、三菱自動車工業(株)の新形パジェロに採用された当社の温度計付き電子コンパスは、ダッシュボード上面に設置した地磁気センサによって進行方位を検出し、当社独自のパノラマの表示で北中心又は南中心で16方位の指示を行っている。また、車体の着磁による影響を補正する着磁補正機能、及び地図上の北と地磁気の北との差を補正する偏角補正機能を備えている。温度計部は、車室の内外に設置されたセンサ信号から、内外気温度を切り替えて表示できるようになっている。海外での使用も考慮し、華氏度への変更も可能である。



パジェロ搭載の電子コンパス表示部

## ● 自動車用埋込み形空気清浄器

乗用車の高級化、特に快適空間を追求する商品開発の一環として埋込み形空気清浄器を製品化した。

この製品は後席後部のシェルフ上に吸込口、吹出し口を設けた高圧電気集じん(塵)を行う装置であり、本体部分はトランクルームに設置される。

1991年型マツダ(株)センティアに純正品として装着され、好評を得ている。

この装置は次に示す機能を備えている。

- (1) 静粛運転
- (2) 高効率なる(濾)材誘電による電気集塵方式
- (3) 煙センサによる風量制御
- (4) フィルタ交換時期を告知



センティア純正空気清浄器

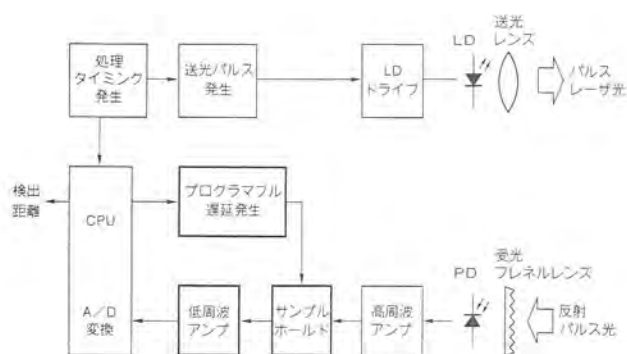
## ● 光を用いた車間計測技術

主として高速道路で前方車との車間距離が不安全な追突の危険のある状態になるとき、運転者に警報する車間距離警報装置に用いる高感度のレーダ技術を開発した。

レーダは赤外レーザダイオードを送光に用いたパルスレーダで、安全なレーダ出力で必要な測距能力を得るため、レーダ受信信号を単に広帯域増幅するだけでなくサンプリングし、低周波に変換後更に増幅することで高感度を実現した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) サンプリング方式により、受信感度を単純パルスレーダに比べて15 dB向上し、100 mの車間測距を可能にした。
- (2) マイコンでサンプルパルスを制御することで、容易に15 cmの距離分解能を得、測距精度が向上した。



レーダブロック図

## ● 半導体加速度センサ

産業機器や自動車などに用いられる半導体加速度センサ MAS 1301 Tを開発した。この半導体加速度センサでは、半導体のピエゾ抵抗効果を利用したひずみゲージによって加速度を電圧に変換する。加速度検出感度を向上させるため、ひずみゲージ部をエッチングによって薄肉化し、さらにビーム状のセンサチップの先端におもりを設けた。

この半導体加速度センサは、従来の圧電式や機械式と比べて小型・軽量・高精度で応答性に優れ、またDCからの加速度の検出が可能のため、産業用ロボットの制御や自動車のブレーキ制御等に最適である。

- 加速度検出範囲： $-14.7 \sim 14.7 \text{ m/s}^2$  |  $-1.5 \sim 1.5 \text{ G}$
- 応答周波数：DC～10 Hz



半導体加速度センサ MAS1301T

## ● 電流センサ

近年、車載電気負荷が増加し、オルタネータ(発電機)の大容量化が進んできたが、電気負荷の変動はオルタネータを介してエンジン負荷の変動となるため、特にアイドリング時には回転数変動の原因となる。この電流センサは、オルタネータに対する電気負荷量を検出し、エンジン回転を制御するために用いられるものでマツダ(株)に採用されている。車両全体の電気負荷量を基に、各種条件下で発電の最適制御を行うことにより、燃費向上も実現することができる。当社の電流センサは、電流が導体を流れるときに生ずる磁場をホール素子で検出することにより、非接触での測定を実現しているため、大電流に対しても電圧降下を生じず、防水構造の採用や高信頼性設計によって、エンジンルーム内での使用も可能となっている。



半導体電流センサ

1991年は湾岸戦争に始まり、“バブル”がはじけて内外の経済に大きな変化がみられ、企業設備投資と個人消費の二本柱で支えられた大型景気も鈍化が目立ち、環境と心の大切さが強く認識される年であった。

これまで家電市場は、社会環境とライフスタイルの変化にマッチして成長をとげてきた。ユーザーニーズの多様化は、家電関連機器の個電化・パーソナル化を強め、複数所有、大型化志向、普及型と高機能型への二極分化を進めてきた。

当社は映像、音響分野、HA、家庭情報分野及び家電並びに住設機器の各分野を通じ、①基本性能の向上、②使いやすさの向上、③インテリア性の向上などを主眼として、新技術応用、新素材応用による新製品を市場に提案した。特に、人と環境にやさしい製品を目指してファジー制御技術を広く適用し、省エネルギーやフロン問題へ取り組み、再資源化のための製品アセスメントに着手、包装資材の削減などを行った。

#### (1) 映像・音響分野

部屋の明るさや視距離、映像の状態を細かくマイコンで検出し、ファジー制御で目にやさしく、見やすい自然な映像を再現するBS内蔵テレビを発売した。ピクチャーインピクチャー機能を搭載、視野角を拡大しかつ外光反射を低減したフラット&純ブラックブラウン管を使用している。

劇場の迫力をプライベートスペースで体験するAVシステム、“シネマヌーボー”を発売した。

高画質・高音質・軽量のビデオムービーは、4層基板やチップ部品の導入で小型化に成功、シーンセレクト機能や手振れ補正機能の特長がある。

デジタルオーディオ対応VTRは、S-VHSの高画質と高品質音声記録再生できる。カラービデオプリンタは、A6サイズプリント用紙にビデオムービーやテレビのカラー映像をプリントできる。

スピーカーでは低ひずみ新磁気回路を搭載、低音用には3軸織アラミッドハニカム振動板、高音用には炭化ほう素振動板を採用した2ウェイバスレフ方式を発表した。

#### (2) HA・家庭情報機器

小電力コードレス電話機は子機を2台増設でき、親機から子機からしか再生できないパーソナル留守録、市外通話は料金の安い回線を選択する機能などを搭載した。

ホームバスシステム規格に準拠したHAシステムと電力自動検針システムで構成した家庭用デマンドコントローラシステムを開発した。

#### (3) 家電・住設機器

家庭用冷蔵庫では、学習しながら最適な運転状態を決めるニューロ・ファジー制御、ラップの手間をなくすチルド室の高湿度化、サイレントダクトその他による騒音の低減などを行った。-30℃の深温冷凍、引き出しタイプのホームフリーザーを発売した。

電磁誘導加熱を利用したジャー炊飯器とホットプレートを開発した。ジャー炊飯器はインバータとファジー制御による火力調節、内鍋は炊きムラを抑えるステンレスとアルミニウムの2層構造を採用、かたさを5段階に炊き分ける。ホットプレートは料理に合わせた火力調節をインバータで行う。速い温度上昇・下降、効率の良い加熱が特長である。

オープンレンジはグリラーとオープンレンジの加熱庫を分け、それぞれに脱臭コーティングを施して料理の残臭を和らげた。グリラーにファジー制御の自動焼き、レンジは庫内2か所からマイクロ波を放射するツイン加熱である。

洗濯機にインバータ制御のダイレクトドライブを採用、新しい駆動機構で振動・騒音も低減し、衣類に合わせて洗い、絞れる容量8kgの全自動洗濯機を発売した。

4.5kg容量の除湿形衣類乾燥機は、大物衣類の乾燥や夜間運転に対応して、毛布乾燥コースを備え、制振銅板でボタンやジッパーの衝突音を抑制した。

電気掃除機では大きい車輪で走行性に優れたトリムバランス型を開発した。軽々走行、自在に回るホースやロングコード、グリップスイッチ、収納などの操作がしやすい。

エアコンは経済性と快適性を求め、ニューロ温湿感コントロールを採用した。石油ガス化ファンヒーターではニューロ温感コントロールを搭載、その空気清浄機能は単独運転ができオールシーズン向きである。

“ロスナイ”を使って熱損失の少ない全体換気とダクト配管により、全室空調する住宅用換気冷暖房システムを開発した。また、高静圧で風量の得られるダクト用換気扇では、吸音プラスチックと背面空気層及び遮音層の構成で低騒音を得た。

ダクトセントラル空調システムでは、最適な風量制御を行う技術を開発した。規格ダクトを用いて設計・施工が容易、かつ省エネルギーのダクト空調ができる。

1台の照明器具で四つの生活シーンに最適な照明空間を演出する“シーン”は、遅延消灯機能を搭載し、デザインバリエーションを充実した。

透明プラスチック板を積層した導光体と高輝度細管蛍光灯を組み合わせ、器具から離れた位置でも明るく照明できる面発光技術を開発した。

## 9.1 映像・音響機器

### ● “ミラクルフェイス CTV” AP 1シリーズ

快適な高画質を追求したハイクオリティ BS 内蔵 CTV，ミラクルフェイス AP 1 シリーズ (33, 29, 25 型) を発売した。このシリーズは，1991 年度機種に搭載の 3 D 音声システム，視距離コントロール，オートターン機能に，新たに次の特長を加えた。

- (1) 部屋の明るさ，視距離，映像の状態をファジー制御により，目にやさしく，見やすい自然な映像を再現 (ヘルシー AI 機能)
- (2) 二つの画面で同時に AV を楽しめるピクチャーインピクチャー機能を搭載
- (3) 視野角を広げ，外光反射を抑えたフラット&純ブラックブラウン管の採用 (25 型はリアルブラックブラウン管)



ミラクルフェイス 29C-AP1

### ● デジタルオーディオ対応 VTR HV-V3000/CX-P3000

デジタルオーディオ対応の S-VHS ビデオを開発した。本体 HV-V 3000 とデジタルオーディオ プロセッサ CX-P 3000 との組合せにより，48 kHz サンプリング，16 ビット量子化の高品質音声，S-VHS の高画質映像とともに記録再生できる。主な特長は次のとおりである。

- (1) 本体内蔵の BS チューナーからデジタル音声はアナログに戻すことなく記録可能である。
- (2) ビデオヘッド，オーディオヘッドは，共に出力特性の良いセンダスト MIG ヘッドを採用した。
- (3) デッキ部を独立支持し，外乱に強く，電気回路基板との干渉も低減するフローティングサスペンションメカを採用した。



デジタルオーディオ対応 VTR HV-V3000/CX-P3000

### ● カラービデオプリンタ CP-11

ビデオムービーやテレビのカラー映像を A 6 サイズ (はがき大) のプリント用紙に家庭で手軽にプリントできる高機能高画質，薄型の昇華型ビデオプリンタを開発した。

本機は新開発の 3 万ゲート LSI (1 チップ) とフレームメモリにより，画像の記憶，モニタへの表示，画像処理ができるようになった。さらに，画質・色などに対し，各種の自動補正機能，調整機能を開発し，256 階調・1,670 万色のフルカラーの高画質を実現した。また，印写機構にはキャプスタンピンチローラ機構で用紙をグリップする水平用紙搬送スイング方式を採用，業界一の薄型化 (85 mm) を実現した。標準紙のほかシール紙，OHP 紙にもプリント可能で，プリント画面サイズは 110 mm × 88 mm である。



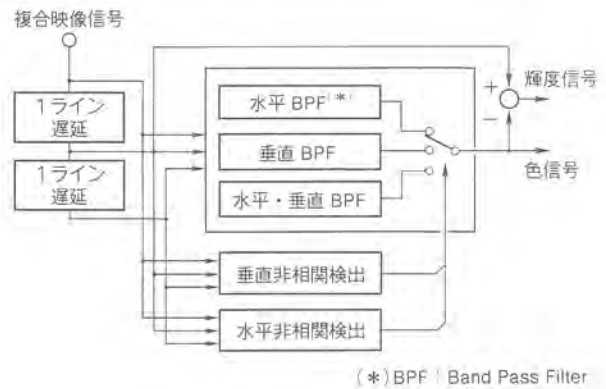
カラービデオプリンタ CP-11

## ● 二次元適応型 YC 分離フィルター(エキスパート DCF II)

高画質 TV, VTR 用として 1990 年の製品以降に採用したエキスパート DCF (Dynamic Comb Filter) より画質を更に改善する第二世代エキスパート DCF を開発した。第一世代のエキスパート DCF は, テレビジョン信号を輝度信号と色信号とに分離する際に生じるドット妨害を大幅に低減するものであった。

今回開発したエキスパート DCF II は, さらに特定の絵柄等においてもノイズ低減を図ったもので次の特長を持っている。

- (1) 新画像相関検出アルゴリズムによって微細な色パターン上に生じるドット妨害を低減させた。
  - (2) 色信号用デジタルフィルターの狭帯域化により, 画面の斜め方向の解像度を向上させ, クロスカラーを減少させた。
- この方式を LSI 化し, TV, VTR 等に採用した。



二次元適応型 YC 分離フィルター構成

## ● スピーカーシステム DS-A1

DS-A1 形は従来構造のキャビネットの振動姿態で最も複雑な挙動を示す天板部に着目し, 肩部に振動減衰特性に優れたカエデ集成材ブロックを使用するとともに天板の面積を最小とし, 構造的に強度を増して響きと余韻の美しい音を得ている。また, 形状的にも肩部の曲面が性能の向上とデザイン上の特長をもたせている。

システム構成はシンプルな 2 ウェイバスレフ方式を用い, 低音用にモニタースピーカーで開発した三軸織アラミッドハニカム振動板を, 高音用にはプラズマ溶射による炭化ほう素 (B<sub>4</sub>C) 振動板を採用した。また, 交流磁界解析によって開発した高性能の低ひずみ新磁気回路を搭載した。



スピーカーシステム DS-A1形

## ● デジタルオーディオ空間光伝送システム

赤外光を用いてオーディオ信号を空間伝送するデジタルオーディオ空間光伝送システムを開発した。このシステムの主な特長は次のとおり。

- (1) デジタル方式によって高品位な信号伝送が可能である。
- (2) ステレオ信号を異なる 2 経路で空間光伝送する方式により, 人が横切り一方の光経路が遮られても途切れずに音が再生できる。
- (3) 送・受信光学系の収差を低く抑えて集光効率を向上させたために, 20 m までの長い距離の伝送が可能である。

今後, このシステムを AV システム用スピーカーのコードレス化に適用し, 家庭用から業務用までの幅広い用途に対応したレイアウト自由な新しい AV システムの開発を進める。



デジタル光伝送方式コードレススピーカー



## 9.2 HA・家庭情報機器

### ● コードレス留守番電話機 TL-SR52Y

小電力コードレス電話機に留守録機能を付加した102型のTL-SR52Yを発売した。主な特長は次のとおりである。

- (1) ヨコ型又はタテ型の子機を2台まで増設できる。
- (2) 普通の留守録のほかに、親機又は子機からしか再生できないパーソナル留守録をつけた。
- (3) 市外電話をかけるとき、通話料金の安い回線を自動的に選択するα-LCR機能を搭載した。
- (4) 子機マルチカウンタで、バッテリー残量、通話時間、留守録件数などの各種情報が一目で分かる。
- (5) ドアホンを直接つなげるドアホンターミナルを親機に内蔵した。

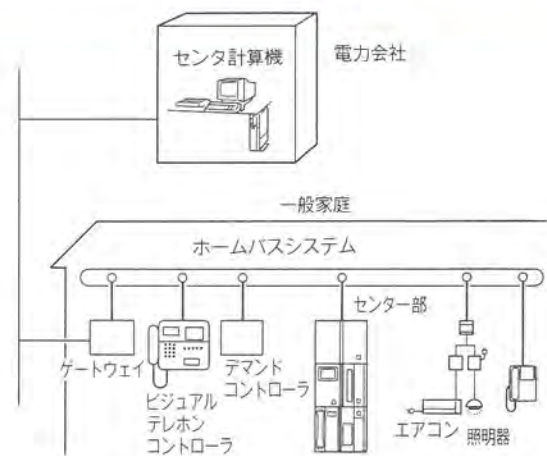


コードレス留守番電話機 TL-SR52Y

### ● 家庭用デマンドコントロールシステム

家電機器を制御して家庭の使用電力量を設定値にするデマンドコントロールシステムを開発した。このシステムは、家庭の省エネルギーと電力会社の電力需要の平準化に対応可能である。ホームバスシステム規格に準拠したHAシステムと電力自動検針システムで構成され、両システムを接続するゲートウェイとデマンドコントローラの開発で、電力の遠隔検針のほか、HAシステムと結合したデマンドコントロール機能を容易に実現できた。

システムの特長は、電力量の設定及び電力量の設定値に対する制御対象家電機器を自由に選択できること、電力会社のデマンドコントロール要求受諾の可否ができること、その結果、家庭の事情に応じ柔軟性に優れた制御を実現した。



家庭用デマンドコントロールシステム構成

## 9.3 家電・住設機器

### ● 電磁誘導加熱式(IH)ジャー炊飯器

なべ(鍋)自体が発熱するので、昔のカマドのように周囲全体から熱を加えることができ、ごはんをムラなく炊き上げる電磁誘導加熱(IH)ジャー炊飯器NJ-C10/18NHを開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) インバータ制御で、強火から弱火まで最適な火力で通電
- (2) ファジーとニューロ技術の応用で、理想的な火加減に調整
- (3) 鍋の外側には磁力線によって発熱するステンレス、内側にはその熱を素早く均一に伝えるアルミニウムの二層構造
- (4) お好みの味(かたさ)を“かため”から“やわらかめ”まで、5段階に選べる“白米炊き分け”機能

- (5) “保温チェッカー”で季節による保温温度のバラツキを抑え、保温が12時間を過ぎるとランプが赤くなって表示



電磁誘導加熱式(IH)ジャー炊飯器 NJ-C10NH

## ● 2 BOX タイプのグリラー オープンレンジ

調理の“焼く”機能を追求し、肉・魚・野菜などをワンタッチの簡単操作で失敗なく、おいしく焼き上げる専用の加熱庫を搭載した、2 BOX タイプのグリラー オープンレンジ RO-350GF を開発した。グリラーとオープンレンジの加熱庫を分けることで、それぞれ最適加熱を実現するとともに、おいに対する不満も解消した。主な特長は次のとおりである。

- (1) グリラーはファジー制御により、素材の分量、温度、電源電圧、庫内温度を総合的に検知する本格的な自動焼き
- (2) 庫内はグリラー、オープンレンジ共に、調理後の残臭を和らげる脱臭コーティング付き
- (3) オープンレンジはマイクロ波を上下2箇所から出し、加熱ムラを少なくした“ツイン加熱”方式



グリラー オープンレンジ RO-350GF

## ● 引き出し式深温フリーザー “プルワイド” MF-P212S

食生活の変化に伴う冷凍食品の増加やホームフリージングの普及にこたえて、従来のフリーザーとは異なる形態の引き出し式フリーザーを発売した。特長は次のとおりである。

- (1) 大容量205ℓ、上・下2段の引き出し式は食品の出し入れや整理性が良く、各々専用の冷気吹き込みで迅速に、ムラなく冷却
- (2) 一般の冷凍庫が-18℃の設定温度に対し、-30℃までの冷凍ができ、この深温冷凍によって鮮度をより長く保持
- (3) 高さ85cm、奥行60cm はシステムキッチンとの整合性が良く、天井部はトップテーブルとして使用可能
- (4) 扉の閉め忘れにドアアラーム、庫内温度の異常を検知する温度警告機能を採用



ホームフリーザー MF-P212S

## ● 毛布乾燥機能、静音ドラムを搭載した大容量衣類乾燥機

洗濯機の大容量化に伴う大物衣類の乾燥、夜間運転等での静音化、更には健康清潔といったニーズにこたえるため、毛布乾燥機能、制振銅板製ドラムを搭載した4.5kg容量の除湿形衣類乾燥機 DR-D45F1 を開発した。

その主な特長は次のとおりである。

- (1) 乾きやすく、乾燥スペースをとる毛布を安心して乾燥できる“毛布乾燥”コースの採用
- (2) ボタンやジッパーの衝突音を抑制する、制振銅板製の静音ドラムの採用
- (3) 乾燥終了後、更に延長して約70℃の高温下で10分間運転し、雑菌を退治する“キン退治”コースの採用
- (4) 乾けば自動的に止まるセンサ方式



除湿形衣類乾燥機 DR-D45F1(WH)

## ● 住宅用“ロスナイ”換気冷暖房システム

快適な住宅環境づくりと空調に対する省エネルギー化を目的とした高気密・高断熱住宅は、社会的なニーズの高まりから今や全国的な広がりを見るようになった。

一方、住宅の高気密化は室内の空気汚染・結露等の問題を顕在化させ、換気の必要性が改めて認識されてきた。

当社では、“ロスナイ”による熱損失の少ない全体換気と、ダクト配管によって住宅全体の冷暖房が可能な“ロスナイ”換気冷暖房システム“VL-803HCF”を開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) “ロスナイ”によって熱損失の少ない全体換気が可能
- (2) 全体換気と全室空調によって建物内部の結露を抑制
- (3) ダクト方式のため省スペースで全室空調が可能



住宅用“ロスナイ”換気冷暖房システム VL-803HCF

## ● 消音形ダクト用換気扇

ダクト用換気扇は、高静圧で密閉度の高い部屋でも確実に風量が得られる。室内インテリアを損なわないことから、住宅用をはじめビル・店舗など業務用を含めて高伸長を続けて、換気扇全体の半数を超える規模になった。

しかし、大きな風量のために音も高いと、短時間運転したり、弱ノッチ運転などの使い方も散見される。

こうした状況に対応するため、吸音プラスチックを採用した画期的な消音構造を持つダクト用換気扇を開発した。この製品は、吸音プラスチックと背面空気層及び遮音層とで音を吸収する構造で、実際に部屋に取り付けて運転した場合の騒

音は、当社従来機種に比べて約5ホン以上低く、業界一の低騒音化を実現した。



三菱消音形ダクト用換気扇

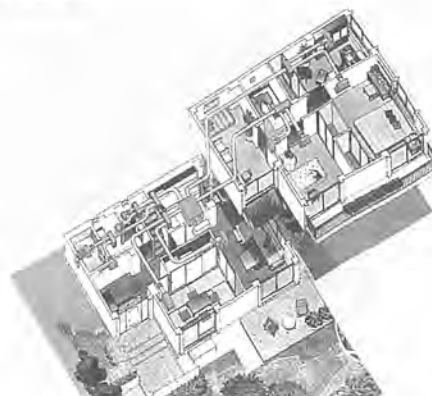
## ● ダクトセントラル空調システムの風量制御方式

最近、住宅の多室空調の要求又は室内空気質（ほこり・におい）の向上の観点から、“ダクトセントラル空調システム”に対する関心が高まっている。しかし、現在のダクトセントラル空調システムでは、複雑なダクト設計や各空調ゾーンへの適正風量配分のために各ゾーンごとに手動調整が必要で、しかも大幅な時間を要している。これらの課題を解決する新しい風量制御方式を開発した。この方式は、システム設置・施工後の試運転時に室内ユニット本体に収納された風量センサ・給気圧力センサにより、ダクト網の通風特性を自動的に計測・解析し、その特性値と運転時の空調ゾーンごとの室温変化に応じた必要風量の情報に基づいて、最適なVAVユニットの開度角や送風機の制御を行うものである。この風量制御方式の特長は次のとおり。

(1) ダクト網を安価で標準的な規格ダクトで構成することができ、ダクト系の設計・施工が大幅に簡易化される。

(2) 各空調ゾーンの定格風量を適切に設定することにより、設置時の風量配分などの調整が不要となる。

(3) 送風エネルギーに無駄がなく、省エネルギーのダクト空調が可能となる。



ダクトセントラル空調システム

## ● 生活シーン演出照明器具“シーン”

“明るさ”“形”から“演出性”へと変わってきた照明器具へのニーズにこたえ、1台の器具で四つの生活シーンに最適な照明空間をリモコンで演出できる“シーン”第1弾を既に発売した(1990年)。

洋風、和風又は部屋の広さを考慮したデザイン バリエーションとともに、高級品から普及品までの価格的にも商品群の充実を図った(1991年、総計27機種)。

(1) リモコンの消灯ボタンを押すと、10秒間調光点灯後に消灯する時間差消灯(遅延消灯)機能を追加

(2) 天井に密着した薄形の直付器具(写真)、シャンデリアタイプ、普及価格のペンダント形などバリエーションを充実

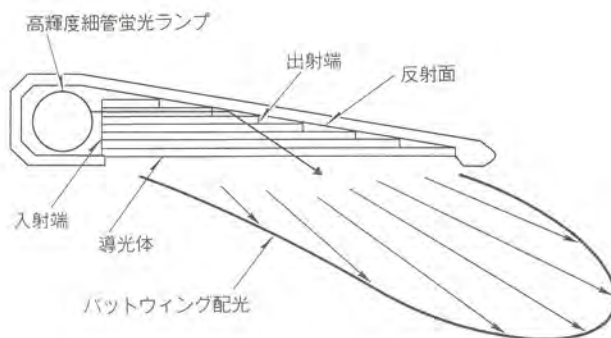


薄形直付器具 ZL2

## ● 面発光照明技術“パネルライティング”

光ファイバの原理を応用し、透明プラスチック板を積層して構成した導光体(光パネル)と高輝度細管蛍光ランプ(直径約16mm)を組み合わせ、面発光でかつ光の照射を所要の方向に制御し、従来に比べて約1/2~1/3の超薄型(約25mm)の照明器具を実現する照明技術“パネルライティング”を開発した。

照明器具から離れた位置でも明るく照明できる指向性のある配光(バットウィング配光)により、均一な照度で照明し、光の利用効率を大幅に向上させることができる。学習スタンドでは、従来に比べて約2倍の高照度を実現した。光はすべて光パネルを通るため、ランプが直接見えず、まぶしさが少なく、目に優しい光が得られる。



パネルライティングの構成

## 社外技術表彰

### 1991年「ラム・メダル賞」を受賞

平成3年6月16日、元当社理事富永正太郎氏（現菱光コンピュータ・システム株式会社代表取締役社長）が、ガス絶縁開閉装置などの開発への貢献を評価され、米国電気電子学会（IEEE）から、1991年「ラム・メダル賞」を授与された。

「ラム・メダル賞」は、IEEEが「電気電子機器又はシステムの開発に顕著な業績をあげた技術者に与える賞」であり、1928年の設定以来63年目にして、富永氏が、日本人で初めて受賞の栄誉に浴することになった。これは、当社在職期間中の富永氏の「SF<sub>6</sub>ガス遮断器、酸化亜鉛形避雷器、ガス絶縁開閉装置の開発への貢献」が、高く評価されたものである。



ラム・メダル賞

### 日刊工業新聞社 第33回「十大新製品賞」を受賞

平成3年1月29日、日刊工業新聞社主催の第33回十大新製品賞贈呈式が開催され、「多元ICB装置」に対して当社社長志岐守哉が「十大新製品賞」を受賞した。

今回受賞した多元ICB（クラスタイオンビーム）装置は、ICB源を複数搭載し、各クラスタイオンのエネルギーを独立して制御することで、酸化物超電導薄膜等の化合物薄膜を大面積に高品質かつ高速で成長させることを可能にしたものである。

「十大新製品賞」は毎年一回、わが国の企業が開発、発表した製品の中から優れた十点を厳選し、これを表彰するもので、本受賞は、大学における最先端の研究成果を実用的な工業技術に育て上げた当社の功績が高い評価を受けたものである。



第33回十大新製品賞贈呈式

### 第38回「オーム技術賞」を受賞

平成2年11月15日、第38回「オーム技術賞」贈呈式が学士会館において開催され、当社中央研究所 高橋 貢、福山製作所 山県伸示が「超限流遮断器の開発量産化」により、「オーム技術賞」を受賞した。

今回受賞した超限流遮断器は、SJ-VJC技術を適用した限流ユニットを標準タイプの配線用遮断器に接続することにより、世界最大クラスの遮断容量200kAの達成と優れた限流性能を実現させた。

「オーム技術賞」は電気科学技術や電気事業の進歩発展の貢献に対し与えられる権威と伝統をもつ賞であり、本受賞で配線用遮断器の遮断性能を向上させた当社の技術が認められた。



オーム技術賞

# 社外技術表彰一覧表

1990年11月～1991年10月受賞分  
受賞順に掲載

## ●神奈川県発明考案展運営協議会事務局・奨励賞

「ファクシミリ送受信機 FA-61」  
「スピーカーユニット」  
三菱電機株式会社

## ●マガジンハウス(株)・第6回 デザイン・オブ・ザ・イヤー賞

「アクチュエータ ACT-10」  
三菱電機株式会社

## ●兵庫県

### 科学賞

「昭和49年から51年にかけて、世界最大級の  
超伝導同期発電機等の試作実験に成功」  
中央研究所 ……………岩本雅民

### 技能顕功賞

「衛星通信用アンテナ大物構造物組立」  
通信機製作所 ……………中嶋伯行

## ●(社)発明協会・兵庫県支部長賞

「耐熱性電気絶縁物の製造方法」  
生産技術研究所  
……………村上忠禧・金子雅之・岡本五郎・角 正行  
中央研究所 ……………石井勇雄  
材料研究所 ……………内海良和  
京都製作所 ……………村上義寛

## ●(社)日本包装技術協会

第27回 全日本包装技術研究会・優秀研究発表賞  
「輸出用パソコンの包装/物流合理化」  
コンピュータ製作所 ……………須藤敏夫  
「製品輸送強度の解析シミュレーション」  
生活システム研究所 ……………津村日出男

## ●(財)防衛装備協会・平成2年度 防衛装備協会賞

「レーダ散乱断面積解析システムの研究開発」  
鎌倉製作所 ……………青木 浩  
本社 ……………昔農正敏  
電子システム研究所 ……………砂原米彦

## ●(社)兵庫工業会・職域における創意工夫者表彰

兵庫県知事賞  
「進行波管(マイクロ波増幅用真空管)の構造改善」  
通信機製作所 ……………安倍 博  
会長賞  
「自動ネジ供給装置ネジ切出しユニットの考案」  
通信機製作所 ……………森田 務  
「大物精密度コルゲートホーンのメッキ方法の改善」  
通信機製作所 ……………岩下宗吉  
「装置内発塵対策による砒化ガリウム IC 製造歩留りの向上」  
光・マイクロ波デバイス研究所  
……………奥田達也・赤松良成・林田啓嗣

## ●電信電話技術委員会・功績賞

「ISDN ユーザー・網インタフェース  
(レーヤ1)標準化活動の推進」  
通信システム研究所 ……………内藤悠史

## ●世界包装機構・世界包装コンテスト・ワールドスター賞

「ペンダント型住宅用照明器具の包装」  
生活システム研究所 ……………前澤英一・飯島康司

## ●独ハノーバーメッセ CeBIT 事務局

Die gute industrieform( i f 賞 )  
「ビデオコピープロセッサ P-66E」  
「パーソナル コンピュータ mp386S/20」  
「ファックス FA-320Z」  
三菱電機株式会社

## ●(社)日本機械工業連合会

優秀省エネルギー機器表彰(平成2年度)  
「低温水熱源ヒートポンプ利用養殖システム」  
三菱電機株式会社社長 ……………志岐守哉  
北海道電力株式会社と共同受賞

## ●情報処理装置等電波障害自主規制協議会(VCCI)

VCCI 設立5周年記念表彰  
「VCCI 発展に貢献」  
コンピュータ製作所 ……………三瓶富雄

## ●(社)日本印刷学会・論文賞

「ハードコピー装置に適した画像圧縮法」  
生活システム研究所 ……………岡 賢一郎

## ●(社)情報処理学会・全国大会奨励賞

「実行モデルを用いた実時間制御システムの動作監視」  
中央研究所 ……………平井健治

## ●(財)防衛技術協会・発明賞

「送信回路の発明」  
本社 ……………瀬戸信二

## ●(社)日本水質汚濁研究協会・論文賞

「フェノールおよび安息香酸のメタン発酵特性」  
中央研究所 ……………小林敏昭

## ●(社)電子情報通信学会・篠原記念学術奨励賞

「Ku 帯プリディストーション形等径路リニアライサ」及び  
「多数キャリア入力時における SSPA の混変調歪の検討」  
電子システム研究所 ……………末松憲治

## ●(社)日本電機工業会

平成3年度 電機工業技術功績者表彰  
進歩賞  
「AI を応用したエレベータ群管理システム」  
稲沢製作所 ……………梅田安和  
産業システム研究所 ……………福田豊生  
「ファジィ温感コントロール付石油ファンヒーターの開発」  
群馬製作所 ……………福野克哉・宗前 寛

発達賞

- 「ホームエレベーターの開発」  
稲沢製作所 ……………杉山美樹・岩田茂美
  - 「275kV, 300MVA 液冷却式ガス絶縁変圧器の完成」  
赤穂製作所 ……………光庵豊一・中澤宏司
  - 「スパイスルーム採用5ドア冷蔵庫 MR-B45Jの開発商品化」  
静岡製作所 ……………伊藤千明・八木 稔
  - 「暖房ネットワークシステム対応電気カーペットの開発」  
生活システム研究所 ……………菅原作雄
- 功労賞
- 「空心CTを応用したデジタル化母線保護システムの開発」  
制御製作所 ……………臼井正司・磯松信夫
  - 「新形サーキットプロテクタの開発」  
福山製作所 ……………山先伸作・山県伸示
  - 「電気冷蔵庫用超静音ロータリー圧縮機の開発」  
静岡製作所 ……………平原卓穂・川口 進

●京都府

- 科学技術功労者表彰
- 「DAT規格化の推進」及び「光ヘッドの開発実施」  
電子商品開発研究所 ……………国井郷志
- 第35回 発明考案功労者表彰
- 最優秀賞
- 「電子銃の発明」  
京都製作所 ……………野坂英荘  
産業システム研究所 ……………鷺野翔一
- 表彰
- 「コマ取差補正装置の発明」  
京都製作所 ……………利安雅之
  - 「VTRのノイズイレース(NE)ヘッドサーボ技術の発明」  
電子商品開発研究所 ……………城下賢司
  - 「VTRのノイズレススチル再生技術の発明」  
電子商品開発研究所 ……………藤井敏史  
京都製作所 ……………山本善仁

●電気関係学会関西支部連合大会実行委員会・奨励賞

- 「高画質YC分離方式の一検討」  
電子商品開発研究所 ……………山口典之

●科学技術庁・第50回注目発明選定証

- 「レーザー装置」  
中央研究所 ……………安井公治  
生産技術研究所 ……………田中正明

●兵庫県・発明賞

- 「耐熱性電気絶縁物の製造方法」  
生産技術研究所  
……………村上忠禱・岡本五郎・金子雅之・角 正行  
中央研究所 ……………石井勇雄  
材料研究所 ……………内海良和  
京都製作所 ……………村上義寛

●エネルギー・資源学会・第4回 技術賞

- 「高効率・脱フロン極低温フリーザの開発」  
長崎製作所 ……………二川暁美・森 美喜男  
中津川製作所 ……………菅波拓也  
本社 ……………野間口 有

●(社)電気学会・第47回 電気学術振興賞

- 優秀論文発表賞
- 「磁気ニューロン素子のネットワーク化」  
産業システム研究所 ……………羽下哲司
- 論文賞
- 「大容量電源系統のオンライン安定化制御方式の開発」  
制御製作所 ……………合田忠弘・押田秀治  
東京電力株式会社と共同受賞
  - 「アナログ半導体のサージに起因する劣化と経年変化」  
産業システム研究所 ……………犬島 浩

●(社)低温工学協会・平成3年度 大山記念奨励賞

- 「ギフォードマクマホンサイクル冷凍機によるヘリウム液化の成功」  
中央研究所 ……………長尾政志

●(社)日本瓦斯協会・技術賞

- 「高性能レンジフードの開発」  
中津川製作所送風機製造部

●IEEE Signal Processing Society・IEEE論文賞

- 「Phoneme Recognition Using Time-Delay Neural Networks」  
情報電子研究所 ……………花沢利行

●(社)空気調和・衛生工学会

- 技術賞(建築設備部門)
- 「大阪市大温室「咲くやこの花館」空気調和設備」  
関西支社 ……………藪 和也  
関西電力株式会社、大阪市と共同受賞
- 技術振興賞
- 「高性能レンジフードの開発」  
三菱電機株式会社

●(社)日本鋳物協会・豊田賞

- 「電動機鋳物の製造方法の確立」  
名古屋製作所 ……………外山 隆・干場俊昌・立松静夫

●国際電気通信基礎技術研究所, ATR 自動翻訳電話研究所

- ATR 発明・論文表彰
- 「HMM-LR 音声認識システムの性能評価」  
情報電子研究所 ……………花沢利行

●Consumer Electronics Show's Electronic Industries Association

- Design & Engineering Exhibition Award
- 「37" カラーテレビ CS35×7, 他3点」  
三菱電機株式会社

●(社)発明協会愛知県支部・愛知発明表彰

- 「エスカレーター装置」  
稲沢製作所 ……………浅野 勝・石田松彦  
本社 ……………後藤 茂・井上証策

●画像電子学会・平成2年度 研究奨励賞

- 「減算型算術符号における符号化効率とその向上方式」  
通信システム研究所 ……………吉田雅之

- 小平記念会・平成3年度小平記念賞  
「アナログ半導体のサージに起因する劣化と経年変化」  
産業システム研究所 ……………犬島 浩
- (株)日本電設工業協会・'91電設工業展・通商産業大臣賞  
「三菱漏電遮断器 New Super NV シリーズ」  
三菱電機株式会社
- 日刊工業新聞社・第21回 機械工業デザイン賞・奨励賞  
「産業用ロボットムーブマスター RH-M2」  
三菱電機株式会社
- (株)応用物理学会  
International Solid-State Devices and Materials  
Young Researcher Award  
「Characteristics of Junction Leakage Current of Buried Layer  
Formed by High Energy Ion Implantation」  
LSI 研究所 ……………黒井 隆
- マガジンハウス(株)  
第7回 デザイン・オブ・ザ・イヤー賞・銅賞  
「AV コントロールセンター (DA-P70000)」  
三菱電機株式会社
- 通商産業省・平成3年度 グッドデザイン商品選定  
「家電・情報・産業機等 39点」  
三菱電機株式会社
- (株)発明協会・中国地方発明表彰  
特許庁長官奨励賞  
「低圧気中アーク制御技術」  
福山製作所 ……………久常文之・山県伸示・寺地淳一  
中央研究所 ……………吉安 一
- 特許庁長官奨励賞及び実施功績賞  
「低圧気中アーク制御技術」  
福山製作所 ……………山本啓一
- (株)情報処理学会・平成3年度 研究賞  
「形式記述技法を用いた適合性試験システム」  
情報電子研究所 ……………勝山光太郎
- 神奈川県高圧ガス協会  
平成3年度 優良冷凍関係責任者表彰  
情報電子研究所 ……………山根峰二
- (株)発明協会・兵庫県支部長賞  
「コイル間エネルギー転送回路」  
神戸製作所 ……………鹿野義郎・東野重紀
- (株)発明協会・近畿地方発明表彰  
京都支部長表彰  
「電子銃」  
京都製作所 ……………野坂英荘  
産業システム研究所 ……………鷺野翔一  
科学技術庁長官発明奨励賞  
「VTR のノイズイレース (NE) ヘッドサーボ技術の発明」  
電子商品開発研究所 ……………城下賢司・大川雄敬・西田好宏  
実施功績賞  
「VTR のノイズイレース (NE) ヘッドサーボ技術の開発・  
事業化」  
電子商品開発研究所 ……………大西良一





カラートピックス.....(2)	◎ケミカルヒートポンプ
◎内部改質方式溶融炭酸塩型燃料電池	◎デジタル型リアルタイム系統解析シミュレータ
◎ハイビジョン静止画ディスク装置	1.2 電子商品.....(26)
◎光変調オーバーライト光ディスク装置	◎音声画像同時通信静止画テレビ電話
◎アナログメモリ付きモノリシック光ニューロチップ	◎デジタル VTR 用高能率符号化技術
◎次期原子力プラント 新型中央計装システムの開発・検証	◎第二世代 EDTV (次世代ワイドテレビ)
◎関西電力(株)犬山開閉所向け世界最大容量 154kV±80MVA SVG の完成	◎スピーカー用音響再生技術“デジタル同相リニア”方式
◎関西電力(株)枚方変電所向け 275kV, 300MVA 液冷式ガス絶縁変圧器	◎磁気ヘッド可動用小型アクチュエータ
◎中部電力(株)豊根開閉所納め新形 550kV GIS	1.3 情報処理.....(27)
◎大容量 PWM 制御 GTO インバータの キルン駆動用可変速システムへの適用	◎並列推論マシン PIM
◎三菱超大型形彫り放電加工機 M300K	◎オブジェクト指向による OSI 上位層ソフトウェア
◎小型汎用シーケンサ“AIS シリーズ	◎C/C++によるエキスパートシステム開発ツール EXTKERNEL-III
◎オゾン発生装置	◎CTRON 応用ソフト開発支援システム
◎地球資源衛星 1号 (ERS-1)	◎リアルタイム グラフィック サブシステム
◎衛星通信受信用平面アンテナ	◎トップダウン設計を実現したプロセッサの開発システム
◎VSAT システム用屋外ユニット	◎VCM 搭載大容量フレキシブルディスク装置
◎VSAT システム用屋内ユニット MS510	◎フルカラープリンタに適した高精度画像圧縮方式
◎VSAT システム用屋内ユニット MS520	1.4 電子機器.....(30)
◎超小型携帯電話	◎定速走行シミュレータ
◎中部電力(株)納め統合 OA システム	◎昼夜連続稼働可能な交通流計測画像処理アルゴリズム
◎汎用上位機 EX900 シリーズ	◎ファジー オートチューニング コントローラ
◎MELCOM80/GS ファミリー	◎アンテナビーム方向の精密測定法
◎UNIX ワークステーション ME RISC シリーズ	◎スペクトル拡散レーダ用符号系列
◎三菱クライアントサーバ コンピュータ“apricot シリーズ”	◎レーダ断面積の解析技術
◎16M ビット DRAM	◎移動体通信用 SAW フィルタ
◎ASIC 展開に適した TRON 仕様 32 ビット マイクロプロセッサ	◎小型・薄型光合成分波モジュール
◎ミリ波帯超低雑音 T 型ゲート HEMT	◎40GHz 帯段間直結形高出力モノリシック FET 増幅器
◎オレンジブック対応追記型 CD 用光ピックアップの製品化	1.5 電子デバイス・材料技術.....(33)
◎新乗用エレベーター “ACCEL-AI”	◎非線形効果のサイズ依存性
◎低騒音・床置形パッケージエアコン PSH-FK 形	◎高温超電導ジョセフソン素子
◎三菱インテリジェント ビルシステム “マイバスインテグラ”	◎コイルポビナー一体型液晶ポリマースピーカー振動板
◎マルチメディア ディスプレイシステム	◎ポリマートランジスタ
◎営団南北線 9000 系車両電機品	◎エキシマレーザ用レジスト
◎西武鉄道(株)納め運行管理システム	◎高分解能透過電子顕微鏡による原子配列解析
◎リーンバーンエンジン制御システム	◎デジタル VTR 用磁気ヘッド
◎DSP による車載用サラウンドシステム	◎PGS 用 SF <sub>6</sub> ガス漏れセンサ
◎高画質・高音質ミニムービー MV-S30	◎広帯域 AC 電源ノイズフィルタ
◎DD 全自動洗濯機 “LUXE” AW-A80V1	◎STM/STS による Si 表面評価
◎ニューロ・ファジー, 高温脱臭チルド “冷凍冷蔵庫” MR-C42K	◎0.6 μm 高速 CMOS/SOI プロセス
◎より快適に経済的にアクティブ セービングエアコン “霧ヶ峰”	◎GaAs 基板を用いた長波長 PIN-FET 受信 OEIC
◎空気清浄機付き石油ガス化ファンヒーター KD-306VA	1.6 生産技術/評価・診断技術.....(37)
◎トリムバランス型の軽々走行タイプ電気掃除機	◎換気扇 CIM
1. 研究・開発.....(21)	◎CIM を指向した小型遮断器組立ライン
1.1 エネルギー機器.....(22)	◎物流拠点 FA システム—三菱電機(株)西部物流センター—
◎原子法ウラン濃縮用レーザシステム	◎カラーブラウン管検査装置
◎平均出力 500W の大出力エキシマレーザ技術の開発に成功	◎塑性加工高精度シミュレーション
◎磁気駆動アークの走行現象	◎ICB による超平滑薄膜形成技術
◎高温超電導膜応用限流器	◎CO <sub>2</sub> レーザによる高速セラミック膜形成技術
◎交流用ニオブ 3 すず超電導コイル	◎TCP 実装用レーザ OLB 技術
◎大型加速器用超電導二極電磁石	◎酸化物薄膜形成用アクティブビームガン
◎重イオン加速用超電導ライナック	◎エキシマレーザ加工装置の高効率転写光学系
◎高エネルギービーム研究設備の稼働	◎CVD 装置用インプロセス膜厚モニタ
◎小型ヘリウム液化機	◎絶縁膜欠陥の高感度評価法 (RTS 法)
◎ヒートパイプ式消雪パネル	◎11 層曲面多層配線板の製造技術
	◎紫外線照射によるプラスチック・金属の接着性改善

2. 電力・エネルギー.....(42)	●汎用インバータ“FR-A200 シリーズ”
2.1 発電分野.....(43)	●協約形サイリスタプロテクタ“SP50-K”
●原子力発電プラント	●新形漏電遮断器 New Super NV
●火力発電プラント	●新形低圧気中遮断器 Super AE 形
●タービン発電機	3.5 環境・広域システム.....(59)
●石炭火力発電所向け石炭ミル用 PAM モータ	●三菱計装機器のインテリジェント化
●水力発電プラント	
●リン酸型燃料電池	
●太陽光発電システム	
●三菱マテリアル(株) 菊田工場向け	
自家発電所統合制御システム MELTAS	
2.2 変電分野.....(45)	4. 宇宙開発と衛星通信.....(60)
●中部電力(株) 北部変電所向け単相	4.1 衛星関連.....(61)
500/275kV, 1.000/3MVA 単巻変圧器	●技術試験衛星 V型 (ETS-V) 搭載用イオンエンジン PMU
●香港電力向け 132kV, 60MVA 純ガス式低騒音ガス絶縁変圧器	●技術試験衛星 V型 (ETS-V) 搭載用太陽電池パドル
●光 PT・CT, 無接点制御回路を適用した次世代変電所用 GIS	●衛星搭載中継器用小型 DC/DC コンバータ
●九州電力(株) 北長崎変電所納め 240kV 全三相一括形 GIS	●インテルサット V搭載用 10W/16W 固体電力増幅器
●関西電力(株) 大飯原子力発電所向け発電主回路接続装置	●MUSES-B 搭載スペース VLBI アンテナ用一次放射器
●磁気遮断器更新用真空遮断器	●衛星搭載用展開アンテナの重力変形分離測定法
●中部電力(株) 加茂制御所向け大規模集中監視制御・	●ケーブル構造形状解析プログラムの開発と
水系一貫運用システム	VLBI 用アンテナ鏡面設計への適用
●四国電力(株) 讃岐開閉所向け自動巡視ロボット	4.2 宇宙基地・宇宙機関連.....(63)
2.3 受配電分野.....(48)	●宇宙用ロボットテストベッド
●アモルファス変圧器	●宇宙実験・観測フリーフライヤ (SFU) 搭載用メインコンピュータ
●特高受配電用新型 C-GIS (キュービクル形ガス絶縁開閉装置)	●宇宙実験・観測フリーフライヤ (SFU) シミュレータ
●中部電力(株) 向け配電線自動化システム用子局制御装置	●宇宙用スターリング冷凍機
●電力需給用複合計器	4.3 宇宙用材料・部品関連.....(64)
●MCD-3 形集中制御表示装置	●二連型ヒートパイプ
3. 民生・産業用システムと機器.....(50)	●宇宙用複合材料の時間依存熱変形解析
3.1 民生・産業用電機品.....(51)	●宇宙用材料評価のための酸素原子密度計測技術
●鉄網熱間圧延機用サイクロコンバータ駆動交流電動機	4.4 衛星通信地球局・天体観測.....(65)
●鉄網圧延補機用誘導電動機 (KM-AC) のシリーズ化	●東京ガス(株) 納め保安用衛星通信システム
●新日本製鐵(株) 君津製鐵所納め No. 2	●衛星通信地球局 監視制御装置
連続焼鈍設備用 EIC 統合制御システム	●衛星通信車載局用アンテナ制御装置
●5,250kVA 大規模無停電電源装置	●14GHz 帯 20W 出力固体化電力増幅器
3.2 管理・制御・計測システムと関連機器.....(52)	●国際映像受信専用地球局 (TVRO) 設備
●操業支援エキスパートシステム	●大型光学赤外線望遠鏡用副鏡チョッピング装置
●プラントデータ トレースバック システム	●電波ホログラフィによる鏡面誤差評価法
●B/NET 周辺機器	
●電子式電力量計	
●電子式タイムスイッチ“TSE-2D 形, TSE-2S 形”	5. 情報・通信.....(68)
●パイプ内面形状センサ	5.1 無線通信システムと機器.....(70)
3.3 生産システムと関連機器.....(54)	●特定小電力無線電話装置“コールメイト II”
●ワイヤ放電加工機“DWC110SA”	●PSTN 接続機能付き MCA システムの制御局装置
●高機能ハイロングアーム形一本針本縫い上下送りミシン“LY2-3750”	5.2 光通信システムと機器.....(70)
●電子パターン縫いミシン“PLK-A シリーズ”	●高速 LAN の国際標準 FDDI-II に準拠した
●機械加工用ワークローディング ロボット“RV-K10”	MELNET R100 ハイブリッドシステム
●組立ロボット ピックアーム“RH-P33”	●2.4Gbps 多重中継装置
●汎用シーケンサ“MELSEC-A”用 AD51H 形インテリジェント	●2.4Gbps 光伝送装置
コミュニケーション ユニット	●高速デジタル光リンク
●汎用シーケンサ“MELSEC-A”用 AD57G 形グラフィック	5.3 有線通信システムと機器.....(72)
コントローラ ユニット	●高速パケット交換装置“MELPAX 5000”
●超小型スーパーマイクロ“FXO シリーズシーケンサ”	●デジタル電子交換機 MELSTAR ES2700
3.4 汎用電機品.....(57)	●超高速普通紙 G3 ファクシミリ
●AC ダイナモメータ	●ファクシミリ信号多重装置 FC-3000
●ミシン用 AC サーボ装置“リミサーボ X”ハイパワーシリーズ	●国際標準化対応 TV 会議用ビデオコーデック MVC-8100
●誘導形大容量 AC サーボ“MELSERVO-VA シリーズ”	●8kbps 音声コーデックモジュール
●ギヤードモートル“GM-H シリーズ”	5.4 コンピュータとワークステーション.....(74)
	●兼松(株) 向け新端末システムの構築
	●三菱公営競技中継情報システム—地域に分散された各種競技場に
	不可欠の, 無停止・高信頼性・高性能システム—
	●ME シリーズの最上位機 三菱エンジニアリング
	ワークステーション ME550/550E/550F
	●エンジニアリング ワークステーション ME520

- AI ワークステーション MELCOM PSI/UX シリーズ
  - EX シリーズにおける TCP/IP サポート "TCP/IP-EX"
  - MNA-P での ISDN サポート
  - MELCOM80 FTAM
  - MS-Windows 3.0 上の端末エミュレータ "5370JS" の構築
  - SIS を支える MELCOM80 基幹業務システム
  - オフコン "MELCOM80" 光磁気ディスクシステム
  - 設備資産管理システム "FASTPLAN"
  - マルチメディア文書処理 DOCMASTAR
  - 多様な設計手法に対応できる三菱設計支援システム "MELCAD-MD+"
  - 三菱クライアント サーバコンピュータ "apricot" シリーズ用  
日本語 MS OS/2 LAN マネージャー V2.0
  - 三菱クライアント サーバコンピュータ "apricot" シリーズ用  
NetWare V3.11
  - MAXY MS-Windows 3.0 での仮想デバイスドライバ
  - ソフトウェア品質管理支援システム "SPARKS"
- 5.5 周辺・端末機器 ..... (80)
- 小型・大容量 90mm 書換形光ディスク装置 ME-3E1
  - 3.5 インチ 4M バイト フレキシブルディスク装置
  - ラインサーマル カラープリンタ G6710
  - 昇華形フルカラープリンタ S3600
  - レジコン "T3800 POS ターミナル"
  - ファームバンキング (FB) 専用端末
  - 自治体証明書自動交付装置
  - 印刷文字認識装置 "OA-OCR"
  - オペレータに優しい高解像度カラーディスプレイモニタのシリーズ化
6. 半導体と電子デバイス ..... (83)
- 6.1 集積回路 ..... (84)
- 4M ビット バイト/ワードワイド DRAM
  - 4M ビット CMOS SRAM
  - 1M ビット高速 SRAM
  - 超高速 256K ビット CMOS SRAM シリーズ
  - 16M ビット フラッシュメモリ
  - G<sub>MICRO</sub><sup>TM</sup> M32 ファミリー開発ツール
  - M33210FP-20 (G<sub>MICRO</sub> M32/100)
  - ページプリンタ コントローラ開発用 G<sub>MICRO</sub> 32 ビット MPU 搭載ボード
  - EPROM 内蔵超高速16ビットワンチップ マイクロコンピュータ
  - エンジン制御用大容量メモリ内蔵16ビットワンチップ  
マイクロコンピュータ
  - SCSI 専用コントローラ M35701E2A×××FP
  - インテリジェント OSD 8 ビットマイコン
  - 0.8 μm CMOS ゲートアレーのシリーズ化 (M60080 シリーズ)
  - 1.0 μm CMOS セルベース IC
  - 100MHz 二次元 DCT コア LSI
  - 高画質 VTR 用輝度信号処理 IC
  - パソコン用表示コントローラ M64500FP/AFP
  - シリアルバス内蔵 5×7 ドットタイプ蛍光表示管コントローラ  
M66004SP/FP
  - 90mm 光ディスク装置用 LSI 及び半導体キット
  - 光ディスク用誤り訂正 LSI
  - 世界最高速、高精度同期クロックジェネレータ M66235FP
  - コードレス電話用半導体
  - コードレス電話用秘話 IC
  - 電話用アナログ信号切替え/ミキシング IC M66260FP
  - 世界最大容量 12M バイト DRAM カード
  - JEIDA 仕様に準拠した業界初の DRAM カード
  - 非接触 IC カード
  - アナログ標準回路検索システム

- 埋め込みセルテスト生成システム
  - LSI チップ裏面からの動作解析方法の検討
  - 冷凍機採用による超低温テスト自動化装置
- 6.2 半導体素子 ..... (94)
- 45kV, 4kA GTO
  - GTO パワーブリック
  - 周波数分割多重光通信用半導体レーザーアレー
  - 780nm, 50mW ODD 用半導体レーザー
  - 超高速光通信用プリアンプ IC
  - 高周波重畳モジュール
  - 40GHz 帯モノリシック偶高周波ミキサ
  - 超低雑音 HEMT MGF4318D/MGF4918D
  - 自動車用 IC 化大気圧センサ
- 6.3 電子デバイス ..... (97)
- 36型ワイド スクリーンブラウン管
  - 3管1レンズ式プロジェクタ用5.5インチ投写管
  - 90mm 光磁気ディスクドライブ用光ヘッド
  - ホーム FAX 用サーマル プリントヘッド Q シリーズ
7. 建築関連設備・システム ..... (99)
- 7.1 昇降機 ..... (100)
- 中間踊り場付き超高揚程エスカレーター
  - 長行程高速斜行エレベーター
  - エレベーター用 2 時間耐火ドア
- 7.2 冷凍・空調機器 ..... (101)
- セパレート形スポットエアコン "MDC-TA シリーズ"
  - 四方向吹きカセット形パッケージエアコン "PLH-GKD"
  - 業務用有圧換気扇シリーズ "標準タイプ・インテリア格子タイプ"
  - 定温除湿乾燥機
  - 冷蔵食品の鮮度評価技術
  - 冷蔵庫冷却システム "新鮮度クールマルチ"
  - セパレート形空冷式大型スクリュウ ヒートポンプチラー CSH
  - 大型スクリュウ圧縮機
  - 一体空冷式スクロール マルチコンデンシング ユニット
  - 特定フロン規制対応ロータリ圧縮機
  - 特定フロン規制対応横形ロータリ圧縮機搭載冷凍機
  - 総合冷凍空調ネットワークシステム "M-NET"
- 7.3 照明 ..... (105)
- 三菱照明制御システム "Super-MELSAVE"
  - 都市景観にマッチした屋外照明器具
- 7.4 ビル管理システム ..... (105)
- 某電算センター納めビル群管理システム
  - アクセスコントロールシステム
- 7.5 映像情報システム ..... (106)
- 大型カラー映像表示装置
  - マルチ情報表示システム
8. 交通 ..... (107)
- 8.1 電気鉄道 ..... (108)
- 磁気浮上式鉄道
  - 京成電鉄(株)バス運行情報システムの完成
  - 分散形電力管理システム
  - 地下鉄駅設備の統合化システム
  - 新交通システム用電機品
  - ワンマン運転用列車自動運転装置
  - 車両制御情報管理装置
  - 車両駆動用インバータ制御装置
  - 鉄道車両用主電動機
  - 車両用ブレーキ装置

- ファジー制御方式車両空調制御システム
- 地下鉄用LCX列車無線システム
- 非接触ICカード乗車券システム
- 8.2 自動車..... (112)
  - 後輪操舵制御システム
  - アンチスキッド ブレーキシステム用コンピュータユニット
  - 電動パワーステアリング用非接触トルクセンサ
  - 駆動制御用高耐圧半導体圧力センサ
  - 共振ロック コントロールシステム
  - ホール式クラック角センサ
  - 電子コンパス
  - 自動車用埋込み形空気清浄器
  - 光を用いた車間計測技術
  - 半導体加速度センサ
  - 電流センサ
- 9. 家電関連機器..... (116)
  - 9.1 映像・音響機器..... (117)
    - “ミラクルフェイス CTV” AP1 シリーズ
    - デジタルオーディオ対応 VTR HV-V3000/CX-P3000
    - カラービデオプリンタ CP-11
    - 二次元適応型YC分離フィルタ (エキスパート DCF II)
    - スピーカーシステム DS-A1
    - デジタルオーディオ空間光伝送システム
  - 9.2 HA・家庭情報機器..... (119)
    - コードレス留守番電話機 TL-SR52Y
    - 家庭用デマンドコントロールシステム
  - 9.3 家電・住設機器..... (119)
    - 電磁誘導加熱式 (IH) ジャー炊飯器
    - 2BOX タイプのグリラー オープンレンジ
    - 引き出し式深温フリーザー“ブルワイド”MF-P212S
    - 毛布乾燥機能、静音ドラムを搭載した大容量衣類乾燥機
    - 住宅用“ロスナイ”換気冷暖房システム
    - 消音形ダクト用換気扇
    - ダクトセントラル空調システムの風量制御方式
    - 生活シーン演出照明器具“シーン”
    - 面発光照明技術“パネルライティング”

<b>66 巻 1 号</b> <b>編集委員</b>	山田 郁夫・名畑健之助・福岡 正安・長崎 忠一・宇佐美照夫 谷 豊文・鈴木軍士郎・高橋 啓一・真篠幸雄・稲毛晴英 大原啓治・松村恒男・吉岡 猛・名取直幸・鳥取 浩 岡田久雄
--------------------------------	---

〈次号予定〉三菱電機技報 Vol. 66 No. 2 メモリ・マイクロコンピュータ特集

特集論文

- 巻頭言
- メモリ・マイクロコンピュータの現状と動向
- 64MビットDRAM技術
- 16Mビットフラッシュメモリ技術
- 学習機能付きニューロチップ
- 大規模並列処理向きデータ駆動型マイクロプロセッサ
- 16MビットDRAM
- 14MビットバイトワイドDRAM
- 4MビットCMOSスタティックRAM
- 超高速256KビットBiCMOS SRAM
- 高速バーストモード16MビットマスクROM
- 高速高密度メモリモジュールシリーズ
- G<sub>MICRO</sub> シリーズ及びソフトウェア
- G<sub>MICRO</sub> M32100のページプリンタへの応用
- VTRソフトウェアサーボ用16ビットマイクロコンピュータ
- SCSI専用コントローラ
- 8ビットマイクロコンピュータ38000シリーズ
- ワンチップマイコンにおけるソフトウェア技術
- 超高集積DRAM用キャパシタ誘導体膜形成技術
- 位相シフトリソグラフィ
- 先端デバイス開発における信頼性評価解析技術
- 0.5mm厚TABパッケージとその応用
- 最先端工場におけるFA及びCIM技術

<p style="text-align: center;"><b>三菱電機技報編集委員</b></p> <p>委員長 山田 郁夫          委員 小澤 文明          〃 福岡 正安          〃 谷 豊文          〃 風呂 功          〃 大原 啓治          〃 松村 恒男          〃 名取 直幸          〃 吉岡 猛          〃 鳥取 浩          〃 岡田 久雄          幹事 長崎 忠一</p>	<p style="text-align: center;"><b>三菱電機技報 66 巻 1 号</b></p> <p style="text-align: center;">(無断転載を禁ず) <span style="float: right;">1992年 1月22日 印刷</span></p> <p style="text-align: right;">1992年 1月25日 発行</p> <p>編集兼発行人 長崎 忠一</p> <p>印刷所 千葉県市川市塩浜三丁目12番地 (〒272-01)          菱電印刷株式会社</p> <p>発行所 東京都千代田区大手町二丁目6番地2号          日本ビル 6階 (〒100)          三菱電機エンジニアリング株式会社内</p> <p>発売元 「三菱電機技報社」Tel. (03) 3218局2806          東京都千代田区神田錦町三丁目1番地 (〒101)          株式会社 オーム社          Tel. (03) 3233局0641(代), 振替口座東京 6-20018</p> <p>定 価 1部 721円 (本体 700円) 送料別          年間予約は送料共 9,373円 (本体 9,100円)</p>
--	--

# 最近の三菱昇降機・照明施設例

## 昇降機

### 1 センチュリータワー

東京御茶ノ水に事務所ビルとして完成したセンチュリータワーは、外壁がすべてガラス、内部は吹抜けアトリウム構造のユニークな建物である。エレベーターは、乗場を全面ガラス、かごの正面・側面を格子窓ガラスで構成し、開放感のある空間をつくり出している。

建物の壁面を14台のエレベーターが昇降する様子が見え、また建物を上昇するとき乗客は外の壮大な景観を楽しむことができる。



### 2 ホテル川久

青い海・青い空が広がる南紀白浜に、超豪華なホテル川久が落成した。この建物は世界のその道に精通した多くの工芸職人が参画したグローバル、かつビッグなプロジェクトである。時代・国境を越えた過去から未来へのメッセージが、建物からこだましてくる印象を人々に与える。エレベーターもいろいろな国の素材を基にコンセプトデザインされており、人々の空間移動の一場面を彩っている。



## 照明

### 1 東北・上越新幹線 東京駅プラットホーム(東京都)



ここから駅のホームが変わります。平成3年6月、JR東北・上越新幹線の東京駅乗り入れにより、ホテルのロビーのようなホームが誕生した。この照明デザインは、メーカー3社によるコンペで当社に決定。建築を含めたトータルなデザインと、他のホームからの景観も考慮した質の高い光の設計が高い評価を得た。主な光源は、110W蛍光灯の間接照明、200W水銀灯、70W HQIで中央アーチ天井を照らし上げ、ホーム両側は蛍光灯とHQIを組み合わせた特注器具となっている。

このように光色と明るさが織りなす照明の効果をフルに生かしながらこれからのホーム照明を提案・実現している。

### 3 伊勢丹相模原店 公共歩廊 (神奈川県)



伊勢丹相模原店は、市の21世紀に向けての総合的都市再開発事業における商業施設の核として、このほどオープンした。

同店は、何よりも感動あふれる百貨店であることをテーマに、明日の快適な暮らしを提供する生活博物館“ライフミュージアム”として計画された。中でも公共歩廊の2~4階吹抜け空間は百貨店の空間であるとともに、地域商店街と文化ホールや住宅地との連絡通路でもあり、営業時間外も利用される。このため、ベース照明である700Wメタルハライドランプと250W高演色形高圧ナトリウムランプによる混光照明を昼・夜・深夜等、時間帯によって点滅制御することにより、変化する街並みの雰囲気と調和する空間をつくり出し出している。また、天井面をカラー調光し、楽しい演出も行っている。

### 2 関西電力株南港発電所 “スカイタワー” (大阪市)



大阪港の玄関口にふさわしい発電所となるよう計画された南港発電所。“スカイタワー”の愛称で親しまれる地上高200mの煙突は、美しい曲線の外壁でおおわれ景観面においても配慮されている。特に夜間のライトアップは、頂上照明・演出照明・ベース照明と三つに区分され、時間により、季節により、それぞれ異なった表情を見せ、新しい大阪の夜景を創出している。

また、この発電所は燃料に天然ガスを使用するほか、ライトアップに必要なほとんどの電力を太陽光発電システムでまかない環境保全にも万全を期すとともに、終夜ライトアップすることによって大阪湾の船舶に一種の灯台の役割も果たしている。

### 4 全国信用金庫連合会厚木 システム開発センター(神奈川県)



丹沢のふもと(麓)、豊かな自然に包まれた厚木市、森の里の高台に平成3年3月、全信連システム開発センターがしゅん(竣)工した。

本格的なインテリジェントビルとして計画されたこのセンターは、オフィスの照明は全室OAルーバーを用いたファインベースシステム天井で、快適な照明空間を実現している。

また、特に全階の廊下は、天井をすっきりとさせると同時に壁面を明るくした画期的な照明で、廊下という狭い空間を広がりを持った開放的な雰囲気演出している。光源は蛍光灯40W1灯、アルミ白色ルーバー付きの特注器具で、壁面と床面を同時に明るくすることのできる配光を持ち、連結部のランプを重ねることによって明るさのムラをなくしている。