

# MITSUBISHI

# 三菱電機技報

MITSUBISHI DENKI GIHO Vol.67 No.1

# 1

# 1993

## 技術の進歩特集



大型光学赤外線望遠鏡

**SUBARU**  
in HAWAII

## 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.....25	
1.3 情報処理.....28	
1.4 通信.....30	
1.5 電子機器.....31	
1.6 電子デバイス・材料技術.....33	
1.7 生産技術/評価・診断技術.....39	
2. 電力・エネルギー.....43	
2.1 発電.....44	
2.2 送変電.....46	
2.3 受配電.....50	
3. 民生・産業用システムと機器.....52	
3.1 民生・産業用電機品.....53	
3.2 管理・制御・計測システムと関連機器.....56	
3.3 生産システムと関連機器.....58	
3.4 汎用電機品.....61	
3.5 環境・広域システム.....62	
4. 宇宙開発と衛星通信.....64	
4.1 衛星関連.....65	
4.2 宇宙基地・宇宙機関連.....66	
4.3 衛星通信地球局・天体観測.....68	

5. 情報・通信.....71	
5.1 無線通信システムと機器.....72	
5.2 有線通信システムと機器.....73	
5.3 コンピュータとワークステーション.....77	
5.4 ソフトウェアパッケージ.....81	
5.5 周辺・端末機器.....82	
6. 半導体と電子デバイス.....85	
6.1 集積回路.....86	
6.2 半導体素子.....95	
6.3 電子デバイス.....99	
7. 建築関連設備・システム.....101	
7.1 昇降機.....102	
7.2 冷凍・空調機器.....103	
7.3 照明.....104	
7.4 ビル管理システム.....104	
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.....115	
9.1 映像・音響機器.....116	
9.2 HA・家庭情報機器.....116	
9.3 家電・住設機器.....117	

社外技術表彰..... 121

本号詳細目次..... 125

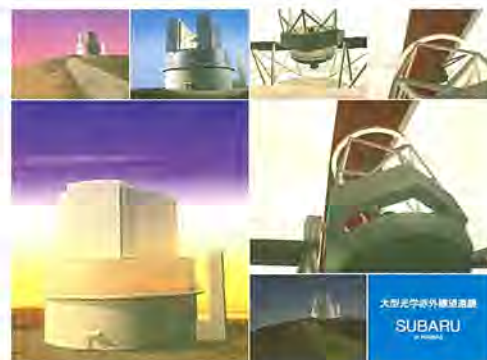
最近の三菱昇降機・照明施設例..... (表 3)

## 表紙

### 大型光学赤外線望遠鏡の完成予想図とCG技術の活用

国立天文台は、ハワイ島マウナケア山頂に世界最大級の口径8mの大型光学赤外線望遠鏡“すばる”の建設を進めている。コンピュータを利用した主鏡面の超精密制御、高精度の天体追尾機能、星像の質の劣下につながる空気の熱的ゆらぎの発生を抑える新型ドームなどに現代のハイテク技術を総動員し、その性能は、東京から100km離れた富士山頂の野球ボールを識別することができる世界最高水準の解像能力実現を目指している。

当社では、CG技術を活用して多くの製品開発における期間短縮・品質向上などに役立っているが、表紙はこのCG技術によるデザイン開発用CADで行った“すばる”の完成予想シミュレーションである。



## 巻頭言

常務取締役  
開発本部長

工学博士 大野 榮一



明けましておめでとうございます。

'90年度後半からの日本経済の減速傾向は、当初の楽観的見方から、“平成不況”と言われるまでにその深刻さを増しております。とりわけ、製造業においてはバブル時代に実施した大規模な投資に見合うだけの需要が伸びず、収益を圧迫するという経営を余儀なくされています。

電機産業もその例外ではなく、ここ数年は苦しい経営を強いられることでしょう。しかしながら、景気は循環します。さらに、世界は急速に動いております。米国ではクリントン新大統領が決まり、またECも統合に向けての動きが最終段階を迎えます。情報化が進行するとともに地球・環境問題も早急な対応を迫られております。このような時こそ、研究開発の重要性はますます高まり、単に当社のみならず、社会への、ひいては地球的規模のバランスのとれた発展への貢献が求められております。経営を支えるリーディングテクノロジーを創出することが研究開発の使命であり、研究所・製作所を中心に絶え間ない活動が続けられております。

ここでは、昨年の主要な研究開発成果の一端とトピックスを整理して紹介致します。

研究分野では、感度可変受光素子を集積した世界初の人工網膜素子や、マイクロマシン技術を結集した超小型高出力発電機等の基礎・先行研究が挙げられます。オフコンの上位機種、あるいはATM試験機など情報通信関連の開発も積極的に進めました。研究分野でのトピックスとしては、高性能磁気ヘッドとしてのMIGヘッドでR & D100賞を当社として連続7年受賞したことが挙げられます。

電力・エネルギー分野では、今後の電力需要、クリーンエネルギー化に対応してデジタル技術を適用した原子力発電所中央制御装置の製品化、都市部導入をねらった550kV一点切りガス遮断器の開発が特筆されます。

民生・産業用システムと機器の分野では、大容量のGT Oインバータや世界で初めてヘリウムの液化が可能な冷凍機を搭載した超電導マグネットなどを開発しました。また、電力供給、環境保全のニーズにこたえたヒートポンプシステムのほか、世界で初めてスクロール真空排気ポンプを採用した電子ビーム加工機を完成させました。

宇宙分野では、地球資源衛星1号(JERS-1)の打上げ成功に続き、観測データの収集にも大きく寄与しました。また、地球衛星通信や音楽放送用など各地に衛星通信地球局設備を完成させ、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設計を開始しました。

情報・通信分野では、1チップCPU採用のオフコン上位機、業界最高速のPCサーバ機、さらにG3FAX、業界最薄型のFDD、超小型携帯電話等端末機器分野でも多くの新製品を開発しました。

半導体・電子デバイスの分野では、システムニーズを取り込んだ本格的システムオンチップ時代の幕が開こうとしています。高速化に呼应すべくSRAMとDRAMを混載した当社独自方式のキャッシュDRAM、またDRAMでは高速かつ低電圧駆動の16Mビット品も開発しました。ディスプレイではアパーチャグリル方式を採用したEWS用大型・高解像度管を開発しました。

建築関連設備の分野では、超高層ビル向け乗用エレベーターの高速化に挑戦、世界最高の750m/minを達成しました。冷凍空調では業務用ロスナイやパッケージエアコンの低騒音化も実現しました。また、映像LANシステムやプレゼンテーションシステムを開発しました。

交通分野では、磁気浮上式鉄道・山梨実験線向けには、地上電力設備や浮上及び推進用地上コイルの製作を開始しました。一方、鉄道各社も次世代新形車両の開発を進めており、新幹線向け電機品の軽量化・大容量化を図りました。さらに、車両保守の省力化推進、運行管理の機能向上、保線管理の効率化等の開発・製品化を進めました。

自動車機器の分野では、安全意識の高まりに対応した車両距離警報装置を、燃費改善の面からは車の要求トルクに応じてエンジンの気筒数を可変制御するシステムの開発をしました。また、イグニッションコイルとディストリビュータを一体化して車の軽量化にも寄与しました。

家電関連分野では、基本性能の向上、使いやすさ、インテリア性の向上などを主眼として新技術、新素材を応用した新製品を提案しました。例えば、ファジー制御を応用したワンキーのオープンレンジ、省エネルギーの面からは電磁誘導加熱調理器、使い勝手のよい風呂用温水器が挙げられます。

本年は国内需要の低迷もあって昨年にも増して厳しい経営環境になるものと予想されます。しかし、国際的には東西冷戦体制の終えん(焉)とともに国際経済システムの構造変革が起こっている今、日本への政治、経済両面での期待は一層高まって来るでしょう。研究開発も今まで以上に独創的・創造的な活動を強めるとともに、総合力を発揮して消費者の真の要求にこたえる技術を更に広く提供し、社会に、そして人類に貢献していく所存であります。

昨年にも増しての御支援、御鞭撻をお願い致します。

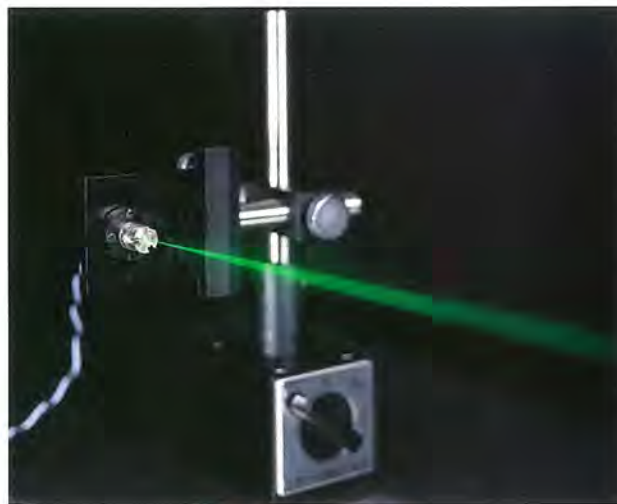
## 超小型固体グリーンレーザ

次世代の高密度光ディスク用短波長光源として、半導体レーザを励起源とした固体グリーンレーザの開発を進めている。

このレーザは、半導体レーザで固体レーザ媒質 (Nd:YAG) を励起し、共振器内部に設置した波長変換素子 (KTP) により、波長 532 nm のグリーン光を出力するレーザである。

超小型化のために新しい半導体レーザ方式を採用した。ここでは、半導体レーザを 0.5 mm という薄い板状のレーザ媒質の励起光入射面に近接させ、励起光が広がる前にレーザ媒質に入射させる。媒質内に入った励起光は、レーザ媒質の全反射作用によって媒質厚の狭い領域に閉じ込められる。この励起方式によって、従来用いられていた集光レンズ系を使わずに狭い領域を強く励起することができ、直径 10.0 mm、全長 17.5 mm というこれまでにない超小型化が可能になった。

このグリーンレーザは、高密度光ディスク用光源として十分な出力 (4 mW) と集光性能をもつ。



超小型固体グリーンレーザ

このレーザと信号処理技術とを組み合わせると、現行光ディスクの約 10 倍の記録密度を目指している。

## VTR用ソフトウェアサーボシステム

16 ビットマイコン MELPS 7700 を CPU コアとする VTR 用ソフトウェアサーボマイコン M 37770 M 4 A を開発した。このマイコンは周辺機能として、①最高クロック周波数 16 MHz の時間計測機能、②ビット数 14、繰り返し周波数 62.5 kHz の PWM、③CTL アンプ、FG アンプ等のアナログ回路、④同期分離、フィールド判別、CTL パルスデューティ検出機能等を備えている。また、乗除算の処理速度が速く、サーボ系の高性能化に適している。

さらに、VTR サーボシステムに最適な制御アルゴリズムを開発した。この制御アルゴリズムには、記録開始及び再生画面出画の迅速化のための過渡応答改善アルゴリズムと、ジッタ抑圧及びトラッキングの安定化に有効な外乱オブザーバを含んでいる。外乱オブザーバの導入により、ドラム、キャプスタンの低域の回転変動を、従来に比べて約 10~20 dB 低減できた。

また、演算アルゴリズムの簡素化とマイコン処理速度の高速化により、外乱オブザーバの演算処理時間を約 100  $\mu$ s に抑えることができた。

このマイコンは、1992 年 8 月発売の当社製ミニムービー MV-S55 に搭載され、制御性能の向上及び部品点数の削減に寄与している。



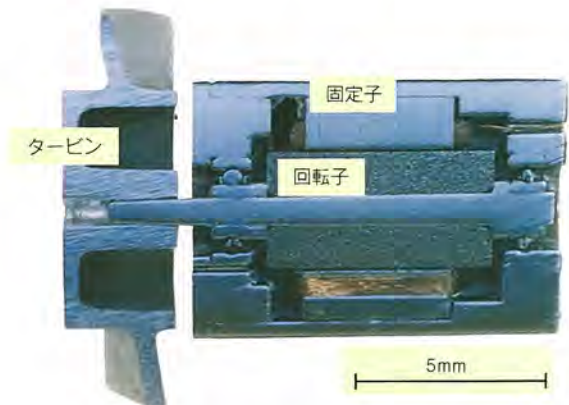
ミニムービー MV-S55 及び M37770 搭載基板

## マイクロ発電機

微細加工技術を使って、直径7.0mm、全長9.8mm、質量2.7gのマイクロ発電機を開発し、毎分15万回転という高速回転で2Wの出力を取り出すことに成功した。これは、回転子体積当たりの出力で比較すると当社製空冷発電機の約10倍の出力である。

最近、微細加工技術を使って、従来想像もできなかったような超小型の機械やロボットを創造することを目的とした“マイクロマシン”の技術開発が進められている。当社でも、このマイクロマシンに関する基礎研究の一環として、電磁発電機の小型化の研究を行っている。ここに示したマイクロ発電機は、従来構造（コアとコイルから成る固定子と永久磁石の回転子で構成）のまま小型化していく際の問題点を検討するため、磁界解析や流体解析などのシミュレーションを利用した設計技術やサブミクロンオーダーの微細加工・組立て・計測技術を結集して開発したものである。

今回、このマイクロ発電機を開発したことにより、マイクロマシン用の電磁発電機（又はモータ）を微細化する研究の第一歩を踏み出すことができた。今後は、より高度な微小磁



マイクロ発電機の断面形状

気構造の設計技術、微細な巻線の形成技術、及び微細加工・組立て技術の開発を行い、将来の医療用・検査用微小ロボットへの展開を図る予定である。

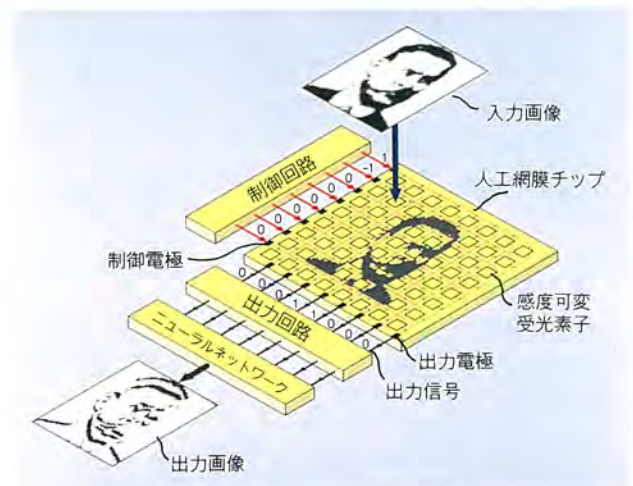
## 人工網膜チップの開発に成功

人間の目のように画像を検出すると同時に画像の様々な特徴を検出する人工網膜チップを世界で初めて開発した。

このチップは、感度可変型受光素子4,096個（画素数64×64に対応）がGaAs基板上に集積されており、チップサイズは縦14mm、横14mmである。受光素子の光検出感度は各行ごとに印加される制御電圧によってアナログ的に変えられる。そして、入力画像が照射されると制御電圧ベクトルとの積和演算により、特徴を検出した結果が電気信号として出力される。この制御電圧を変えるだけで、画像の検出、輪郭の検出、指定パターンの検出、フーリエ変換、画像の記憶、画像の圧縮等多様な画像処理がワンチップで実行できる。処理時間は200μsで、従来のTVカメラと画像プロセッサを用いたシステムに比べて100倍以上高速である。

また、一次元に圧縮された信号をニューラルネットワークに入力すれば画像認識に応用できる。ひらがな46文字、アルファベット26文字の認識に成功しており、その処理時間は3μsである。

画像処理システムにおける知的イメージセンサとしての活



人工網膜チップの構成

用を図るとともに、将来は本格的なニューロコンピュータとの融合を目指す。

## 超電導発電機ロータモデルを完成、実用化に大きく前進

ムーンライト計画の一環として開発中である超電導発電機のロータモデルを完成し、良好な運転特性を確認した。

このモデルは200 MW 超電導発電機のロータと直径が同一で長さを短縮したものであり、極低温下で巨大な遠心力の作用するロータの構造、界磁巻線に用いる NbTi 超電導導体、非磁性高強度鋼の軸材等は200 MW 機に対応したものである。

回転励磁試験の主要な検証結果を以下に示す。

- (1) 実用規模ロータとして世界初の回転中のクエンチ電流試験により、導体の臨界電流まで通電が可能なことを確認した。
- (2) 系統故障時に発生する最大磁界変化に対しても安定な通電が可能なことを確認した。
- (3) クエンチ時を含むすべての運転条件下で軸振動が小さく、良好な振動特性をもつことを確認した。
- (4) 世界で初めて液体ヘリウムをロータ内に貯液したまま毎分2回転の低速ターニングを実施し、超電導発電機がDSS (Daily Start & Stop) 運転に対応可能なことを確認した。



超電導発電機ロータモデル

この開発は、NEDO から超電導発電関連機器・材料技術研究組合 (Super-GM) に委託され実施しているものである。ロータモデルの完成により、超電導発電機の実用化に向け大きく前進し、平成7年度に発電所で試験予定の70 MW 超電導発電機の完成の目途が立った。

## カラーフォトトランジスタ密着イメージセンサ

カラーイメージスキャナやデジタルカラー複写機用のカラーイメージセンサを開発した。このカラーイメージセンサは、RGB 3列の色フィルターを形成したフォトトランジスタチップを一直線上に高精度に配列したものである。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 高速・高解像度読取りが可能 (10秒/A4版, 400dpi)

- (2) CCD に比べて製造プロセスが簡単なフォトトランジスタ方式により、センサ基板の低コスト化を実現
- (3) チップの一直線配列により、従来の千鳥配列では必ず(須)の読取り位置補正用メモリを不要とするなど駆動回路の低コスト化を実現
- (4) センサ、駆動回路、光源及びレンズを一体化

カラーイメージセンサの仕様

項目	仕様
読取り素子	カラーフォトトランジスタイメージセンサ
読取り幅	A4幅
解像度	400dpi
画素構成	R, G, B3色 3列
全画素数	10,944 (3,648×3色)
光源	昼光色蛍光灯
信号出力	各色並列デジタル信号 (8ビット)
走査周波数	1.7MHz (データレート5.1MHz)
読取り速度	2.2ms/line (10s/A4)
外形寸法 (mm)	300 (W) × 50 (H) × 90 (D)



カラーフォトトランジスタ密着イメージセンサ

## 関西電力(株)大飯原子力発電所3,4号機の計測制御設備

大飯原子力発電所3,4号機の計測制御設備は、プラントのニーズである運転性、信頼性、保守性及び経済性のより一層の向上を目指して構築してきたもので、以下の特長をもっている。

- (1) プラントの運転監視を行う中央計装システムは、人間工学を適用した運転モード別盤分割、CRTによる運転監視情報の階層化・集約化、改良型警報システムによるプラント異常時等警報多発時の重要警報の識別の容易化、プラント起動停止の自動化等により、運転監視操作性の向上を図っている。
- (2) 原子炉制御、タービン制御等のプラント中枢制御系に、国内で初めてデジタル分散制御を適用し、入出力部を含めた自己診断機能の充実、制御の安定性を保証できる定周期性をもつとともに全パス検証可能なソフトウェアの搭載、計装用語によるプログラムの可視化等により、信頼性と保守性の向上を実現している。
- (3) 中央計装システムとデジタル制御装置、リモート入出力装置は、プラント広域多重伝送で結合し、経済性向上を図るとともに、効率的で一元化した全体システムを構成している。

(4) 全体システムの総合的な機能、性能や信頼性、保守性を工場段階で確認・評価するために、プラントプロセスを模擬するシミュレータと組み合わせた検証を実施した。

なお、3号機は平成3年12月から営業運転に入っており、4号機も平成5年2月の営業運転開始を目指して試運転中である。



## リン酸型燃料電池

リン酸型燃料電池の市場導入を目指し、電池スタックの電流密度向上・冷却性能向上、改質器の高効率化等の要素開発を行うとともに、製品開発を進めている。

平成3年度は関西電力(株)六甲新エネルギー実験センターに200kW機を納入した。平成4年9月現在で累積4,000hを超えて運転中であり、10月には国の使用前検査に合格した。

平成4年度は、新たに関西電力(株)総合技術研究所向けにパッケージタイプの200kW機を納入する予定であり、需要家設置の自家用コージェネレーションシステムのモデルとして、実際に研究所ビルに対し、電力と熱(スチーム、温水)を供給する計画である。また、中国電力(株)柳井発電所向けに将来の電気事業用発電設備を想定したプラント型の200kW機を製作中で、併せて平成5年度に現地設置の予定である。

今後も実証試験のため、引き続き複数台の200kW機の製作を計画している。また、オンサイト用に200kW、500kW、1,000kWパッケージの製品化を進めるとともに、併行して分散配置用として、5,000kWユニットの電池スタック・改



関西電力(株)総合技術研究所向け燃料電池発電設備(構想図)

質器の要素開発を進めている。平成8年以降には燃料電池の量産・商用化を図る計画であり、このためコスト低減、コンパクト化、標準化、量産化技術等について技術開発を進めている。

# 関西電力(株)奥多々良木変電所向け 500kV, 300MVA CGPA(分解輸送方式)変圧器

関西電力(株)奥多々良木変電所に、国内初の500kV CGPA変圧器を製作し、納入した。

CGPA (Coil Group Packed Assembly) 変圧器は、最重量物の鉄心をコイルと分離して輸送するもので、コイルは防湿フィルムでパッケージ輸送し、現地で防じん(塵)・防水対策した前室付きの組立ハウス内で鉄心組立てを行い、吸湿防止を図っている。

適用効果は次のとおりである。

- (1) 輸送重量が従来の普通三相器の1/7に低減され、橋りょう(梁)・道路等の補強対策が不要となり、輸送ルート制限も緩和され、小型トレーラでの道路輸送が可能となった。
- (2) 普通三相器にできるため、特別三相器に比べて据付け面積で15%、鉄損で13%の低減を図ることができた。

この変圧器は、昭和59年に同社神戸変電所へ納入の275kV CGPA変圧器から次のような工法改善を加えて工場並みの製造環境の確立により、一層の信頼性向上を図った。

●500kV CGPA変圧器では、絶縁物の吸湿防止が特に重要であり、組立環境管理を強化した。さらに、脚部鉄心については専用装置による“ブロック鉄心挿入工法”を採用し、鉄心組立期間の短縮を図った。

●三相外箱間フランジ溶接の長尺自動溶接装置、溶接部リークテスト装置を導入して信頼性向上を図った。

今後、CGPA変圧器は輸送条件の厳しい変電所・大規模水力発電所・都市部の地下変電所への適用が期待される。



(a) 鉄心組立完了後のCGPA変圧器(組立ハウス内)

(b) 小型トレーラ積載によるCGPA変圧器の輸送

## 550kV 一点切りGCB

電力需要の都市部集中化の進展に伴い、550kV系統の都市部導入計画の検討が進められている。このため当社では、定格電流8kA、定格遮断電流63kAまでをカバーする550kV一点切りGCBシリーズの開発を進めている。

このGCBの開発に当たっては、550kV一点切り化に伴う主遮断部の遮断責務や耐電圧責務の増大に対応するため、昭和63年に実用化した420kV、50kA一点切りGCBや新形550kV、63kA二点切りGCBの開発で培った技術をベースに、パフファシリング径や動作ストロークなどの主遮断部の主要寸法を計算機による解析で最適化し、さらに定格ガス圧力の見直しを行っている。また、電極形状の改良で極間の電界強度を低減するとともに、遮断速度を新形550kV二点切りGCBの130%に高め、超音速流が得られ絶縁回復特性に優れた絶縁ノズルを適用して、遮断時のアークの冷却性能を向上させ高性能化を達成している。なお、主遮断部の駆動には、当社独自の常時高圧安定回路方式による油圧操作装置を適用して、開閉動作時の信頼性や保守性を高めている。

既に、写真に示す550kV一点切りプロトタイプGCBを用いて短絡遮断、近距離線路故障遮断、進み小電流遮断など



耐電圧試験に供試中の550kV一点切りプロトタイプGCB

基本的な遮断性能や雷インパルス耐電圧、商用周波耐電圧などの絶縁性能の確認を完了している。今後は、この550kV一点切り主遮断部を単体GCBをはじめ種々の形態のGIS用GCBへ適用し、550kV一点切りGCBシリーズの完成に向けて更に開発を進めていく。



## 韓国浦項総合製鐵(株)光陽製鐵所納め 第3熱間圧延設備用電機品

世界最新鋭の熱間圧延設備 (HOT) として、韓国浦項総合製鐵(株)光陽製鐵所 No.3 HOT を1992年7月に完成した。同製鐵所では、No.1 (1987年完成)、No.2 (1990年完成) に続くもので、No.3 HOT 電機品の概要を以下に述べる。

(1) 制御システムは、7台のコンピュータ M60/600, 38台のプラントコントローラ MELPLAC-550, 8台のデータ

ウェイリモート入出力ステーション, 2ループの光データウェイなどで構成し高度・高速な自動制御システムを構築した。

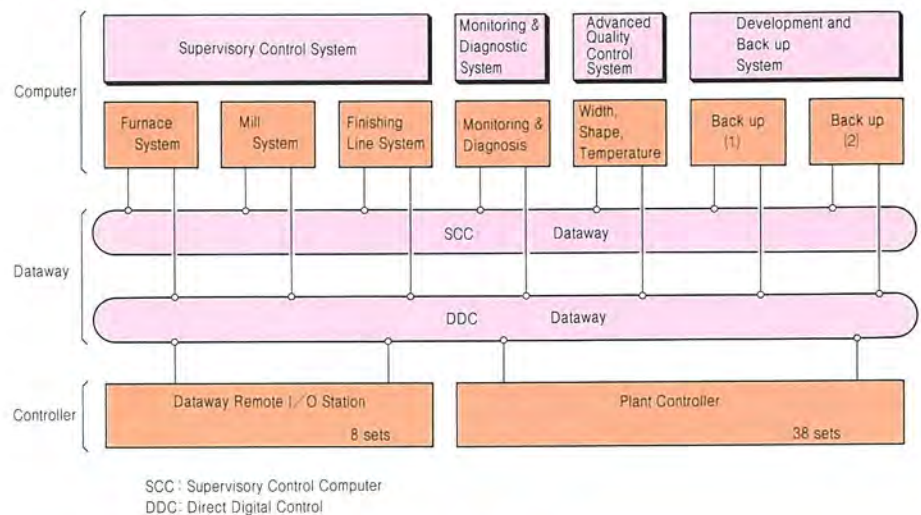
(2) CRT オペレーション, エキスパートシステム, 設備監視・診断システム, エッジヒータ, クロップ形状計, シェープメータ, プロフィールメータなど, 最新の技術を豊富に取り入れている。

(3) 粗圧延機には, すべてサイクロコンバータ同期電動機駆動システムを適用した (3スタンド, 計5セット)。特に, 第2粗圧延機

用電動機 (8,000 kW, 35/70r/min) の単機トルクは, 圧延機用として世界最大である。



(a) 熱間圧延設備



(b) 制御システム構成

## 粉末混入放電加工機 VPシリーズ

放電加工において, 高速・高品位鏡面加工を実現する粉末混入放電加工機 VP シリーズを世界で初めて製品化した。放電加工機の主たる市場である金型業界は, 短納期, コストダウン, 熟練者不足などの大変厳しい環境にあり, 放電仕上加工の高速化, 手磨き作業の自動化が要求されていた。

粉末混入放電加工機 VP シリーズでは, 加工液にシリコン微粉末を混入することによって仕上加工特性を大幅に改善し, 放電加工後の手磨き作業の削減/自動化を実現した。これにより, 荒加工から手磨き領域まで段取替えることなく自動加工できるため, 省人化とともに安定して高品質の金型が製作可能となる。

次に主な特長を示す。

- (1) 鏡面加工面積の大幅拡大 (従来比40倍)
- (2) グラファイト電極による鏡面加工が可能
- (3) 仕上加工速度の大幅向上 (当社従来比2~5倍)
- (4) 加工面のクラック減少



(a) 粉末混入放電加工機 VP35F



(b) リモコンケース加工例

## 最新CPU搭載, 高性能FAコントローラ LM7500

トータルFAシステム構築において、セル/ラインレベルのFAコントローラには、上位、下位マシンとの親和性に加え、より高性能・高性能化、大容量化が求められている。

LM7500は、従来のLM7000の上位機種として開発、シリーズ化したもので、従来機に比べて処理速度2~3倍、標準搭載主メモリ容量2倍、内蔵HD容量3倍タイプの追加を達成した。これにより、FAシステムの中核コントローラとして、より高次元のシステム構築を可能とした。

主な特長は次のとおりである。

- (1) CPUにi486SX<sup>(注)</sup>(25MHz:128Kバイトキャッシュメモリ搭載)を採用し、LM7000に比べて2~3倍の高速処理を実現。
- (2) 主メモリに8Mバイトを標準搭載し、12/16Mバイトの拡張が可能。マルチタスク処理をMTM機能(Multi Tasker for MS-DOS)によって6~14本実行可能。
- (3) 上位に対し国際標準/業界標準のネットワーク(MAP, Ethernetなど)、下位に対しては当社標準ネットワーク(MELSECNET, MINI)をサポート。拡張性の高いネットワークの構築が自在に実現可能。



FAコントローラ LM7500

- (4) ハードディスクに124Mバイトの大容量タイプを追加し、生産現場の大量データの蓄積に対応。
- (5) 従来機種LM7000とソフトウェア、オプションボードの共用化を実現。

(注) 米国インテル社の登録商標

## レーダ降雨情報システム

近年の都市化の進展により、下水道に流入する雨水は、短時間に急激に増加するとともに、流入量も増大し、都市型水害が発生している。この対策として、レーダ降雨情報システムを開発した。中心となる狭域レーダ雨量計は都市全域の降雨を面でとらえることが可能で、次の特長をもっている。

- (1) 最大観測範囲 半径120km
- (2) 最小観測単位 250m 四方
- (3) 最短観測周期 1.25min

レーダ降雨情報システムは、降雨の現況観測、降雨域の移動予測及び雨水排水施設への流入量の予測を行い、河川水位、管きょ(渠)水位、地上雨量計データ及び雨水ポンプ施設の情報等を総合して提供し、雨水調整池、雨水ポンプ場等の浸水対策施設の効率的な運用や人員配備を支援するものである。

レーダ降雨情報システムの端末には、高性能ワークステーションME/Rシリーズを採用し、次の機能を実現した。

- (1) イメージ地図と降雨データの重ね合わせ表示
- (2) ベクトル地図と降雨データの重ね合わせ表示
- (3) 自由な方向へのスクロール及び拡大、縮小表示



大阪市下水道局納め狭域レーダ雨量計

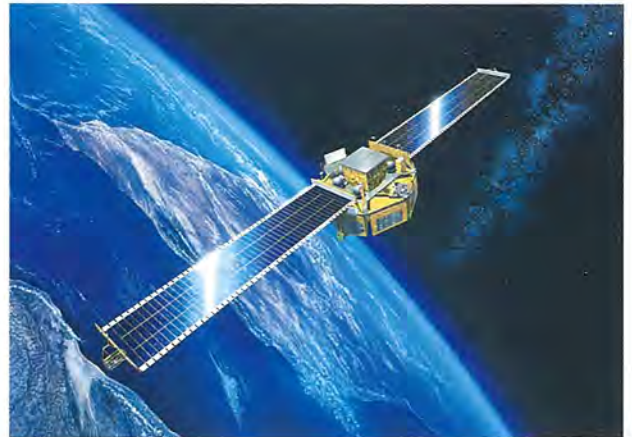
- (4) 降雨データのトレンドグラフ表示と帳票の作成
- (5) 降雨の警報表示
- (6) 降雨の簡易移動予測
- (7) ポンプ運転状況、ポンプ井水位、河川水位等の表示

## 宇宙実験・観測フリーフライヤ(SFU)

宇宙実験・観測フリーフライヤ(Space Flyer Unit : SFU)は、通産省(無人宇宙実験システム研究開発機構)、文部省(宇宙科学研究所)、及び科学技術庁(宇宙開発事業団)の3省庁共同プロジェクトとして開発が進められている我が国初めての無人の再使用型多目的宇宙実験システムである。

第1回目のフライトは、1995年冬季に日本のH-IIロケットによって打ち上げ、約半年後に米国NASAのスペースシャトルによって回収される予定で、軌道上で約半年間にわたり、材料・機構・生物・推進システム・天体観測・環境測定等の各種実験が行われる。回収後は再整備の後反復使用が可能であり、計5回までの再使用を前提とした設計がなされている。

当社は、総合システムの設計・解析、及びシステムの総合組立て・試験の支援、とりまとめを行うとともに、熱・構造に関する設計・解析、バスユニット、ペイロードユニット等のモジュールボックス、航法誘導制御系、及びデータ処理系等のバス機器の開発、及び電気推進実験機器の一部の開発を担当している。さらに、追跡管制設備の一部であるシステム



スペースフライヤユニット

シミュレータ、タイムラインジェネレータの開発を担当するとともに、NASAとのインタフェースを含めた地上系及び軌道上の全運用にわたってシステムの立場からの総合的な設計及び運用支援を行っている。

## 太陽電池パネルサブストレート

人工衛星搭載用太陽電池パドルの構造体となる、軽量で剛性の高いパネルサブストレートを開発した。

衛星質量を軽減し、また他の衛星構造への干渉を避けるため、太陽電池パドルは軽量でかつ高剛性でなければならない。

このため、従来は剛性の極めて高い枠構造体に、張力をかけた軽量の膜を張架する、という張力膜構造で高剛性と軽量化を実現していたが、部品点数が多く、製造工程が複雑になるという問題があった。

そこでサブストレートとして、0.1mm厚という極薄・超高弾性の炭素繊維強化プラスチックを表皮に用いた超軽量アルミニウムハニカムサンドイッチパネル(2.15m×1.8m)を開発した。このサブストレートは、従来タイプのものと同程度の剛性をもちながらも部品点数が大幅に少なくて、信頼性の大幅な向上も図ることができた。

今後、超軽量・高信頼性の特長を生かして海外の商用衛星市場での活躍が期待される。

なお、この太陽電池パネルサブストレートは、インド宇宙研究機構(ISRO)の多目的静止軌道衛星INSAT-II、A号機及びB号機の太陽電池パドルに適用されており、A号機は



INSAT-II 太陽電池パドル展開状態

1992年7月に打ち上げられて順調に稼働を続けている。また、B号機も1993年の打上げが予定されている。

## 衛星画像処理装置

当社が開発したセルラアレー方式の大規模並列プロセッサCAPを用いた高速・衛星画像処理装置を開発し、製品化した。この装置により、1992年2月11日に種子島から打ち上げられた地球資源衛星1号(ふよう1号)が観測した画像データの処理を実施している。ふよう1号には光学センサのほかに電波センサの合成開口レーダ(SAR)が搭載されており、特にSARデータから画像を生成する処理には膨大な量のフーリエ変換等の演算処理を要し、従来の計算機処理では負荷が大きすぎた。CAPは4096のプロセッサからなる二次元格子接続のプロセッサアレーを構成しており、並列演算によって画像データの高速度処理を可能とし、大幅な演算時間の低減を実現した。また、この装置は多量の観測データの保存管理と処理画像データの伝送についても配慮している。なお、この装置は“地球資源衛星1号と高速画像処理装置”という題目で計測自動制御学会から1992年度新製品開発賞を受賞した。

この装置の特長は次のとおりである。

- (1) 画像データの高速度処理(従来の1/10に短縮)
- (2) 40Tバイトの保存容量をもつ計算機制御データ保存装置



画像処理装置

による大容量データアクセスの自動化

- (3) Ethernetによる画像カタログデータ等の電子メール伝送と光ファイバネットワーク(FDDI)による処理画像データの伝送によるネットワークの構築

## 地域衛星通信ネットワーク向け地球局設備

(財)自治体衛星通信機構が都道府県等の防災行政無線の拡充・強化、行政情報の効率的伝達等を目的に構築した地域衛星通信ネットワークに適合する地球局設備を開発し、(財)自治体衛星通信機構、兵庫県、佐賀県、富山県、石川県、鹿児島県等に納入した。

このネットワークの主な特長は次のとおりである。

- (1) DAMA(要求時割付多元接続)による回線の効率的活用と全国ネットワークの実現
- (2) VSAT(超小型地球局)システムによる無人化、小型・低廉化の実現
- (3) 一斉指令回線、直通回線による災害情報の効率的伝達
- (4) アナログ映像による生情報のリアルタイム伝送

このネットワークへの参画に当たり、DAMA制御機能をもつデジタル変復調装置、電力増幅器と周波数変換器を一体化した10W/15W電力増幅周波数変換装置、VSAT局用として4W出力の電力増幅周波数変換部と低雑音周波数変換部を一体化した屋外装置(ODU)、DAMA制御機能・通信回線用変復調器・一斉指令回線用変復調器を一体化した屋内装置(IDU)等の通信機器を開発した。特にODU及びIDU

は、小型軽量化を達成するとともに量産化・低廉化を実現し、今後5,000局程度の設置が計画されるこのネットワークの発展に大きく寄与するものと期待している。



(a) 1.8mφアンテナ装置



(b) 屋内装置(IDU)

## 超高速G3ファクシミリ MELFAS F1

MELFAS F1は、ファクシミリによる通信ネットワークの中核機として、高速性・操作性・高画質化といったファクシミリとしての本質を徹底的に追求した普通紙記録方式の新世代G3ファクシミリである。

新しいエントロピー符号化法である算術符号“F1コード”を初めて搭載し、同時に14.4kbps高速モデムを使用することにより、標準原稿の5秒電送を達成している。さらに、学習機能をもたせた当社独自の通信手順の採用により、前後のコンタクト時間を含めた通信時間も9秒と大幅に短縮した。また、多機能であっても使いやすい操作を目指して、20文字×15行の大型ディスプレイを採用し、ポップアップメニュー選択式のかんたん操作を実現している。画質の面においても、16ドット/mm×15.4本/mmの高解像度、64階調誤差拡散方式の中間調処理及び文字の部分と写真などの中間調部分を自動的に分離し、最適な2値化処理を行うスーパーSIZE<sup>2</sup>Qの採用により、コピー機の画質を超える超高画質を実現している。さらに、受信画においても画像平滑化処理によって、ファクシミリ特有の量子化による“ギザギザ”を自然な曲線



超高速G3ファクシミリ MELFAS F1

に補正するスムージング機能を備えるなど、基本性能において数多くの特長もっている。

このほか、デュアルアクセス、3秒高速読取り、さらにG4への拡張可能など、センターマシンとしての製品ゾーン及び将来のG4化を見越し、多機能化を図った高級機G3ファクシミリである。

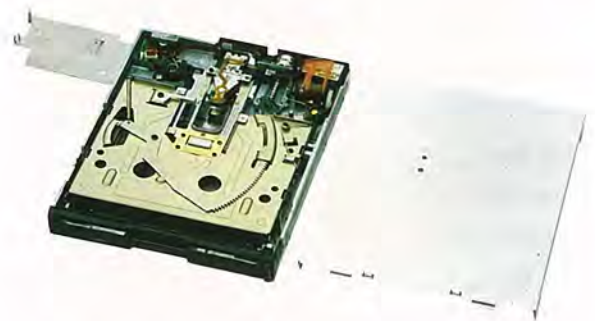
## 超薄型・軽量の3.5インチフレキシブルディスクドライブ

コンピュータシステムのダウンサイジング化傾向に対応してシステムの小型化に最適な、超薄型・軽量の3.5インチFDD（フレキシブルディスクドライブ）を開発した。このFDDは、従来の標準である1インチ高さのFDDに比べ、体積比で1/3、質量比で1/2の超小型設計ながら、4Mバイトの大容量を実現した。

今後、成長が予測されるノートブックサイズのパソコンなど可搬型システムでの需要が見込まれる。

このFDDの主な特長は次のとおりである。

- (1) 外形寸法10.5高さ×96幅×126奥行(mm)、質量135gの超薄型・軽量仕様。
- (2) 超薄型ダイレクトドライブモータを搭載した高信頼性設計のFDD。
- (3) 4Mバイトの大容量を実現すると同時に、1/1.6/2Mバイトの下位互換性を保つ(4モード)。
- (4) 従来機と同じ5V駆動に加え、バッテリー駆動が可能で、省電力タイプの3.3V駆動モデルも初めて装備した。
- (5) 消費電力は、5V駆動モデルが1.1W、3.3V駆動モデルが0.9Wと、低消費電力を実現した。



超薄型・軽量3.5インチFDD

## MELCOM80/GSファミリー最上位機

MELCOM80/GS ファミリーに最上位機を加え、大幅な機能・性能の強化とレパートリーの拡大を行った。

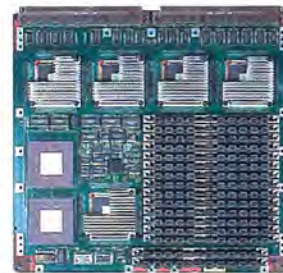
従来機のソフトウェア資産を継承しつつ、端末台数2,048台、ディスク容量150Gバイトなど規模を拡大し、モデル間で1,100倍の拡張性を実現した。

世界最高レベルの当社フルカスタム LSI 技術、ゲートアレイ技術を駆使し、高性能化と小型化を同時に実現した。CPU 性能は従来機の2倍の性能である。

フルカスタム CPU チップは、0.8 $\mu$ m CMOS テクノロジーを使用した170万トランジスタ規模のVLSIで、キャッシュ

メモリ16Kバイトを内蔵する。

超高性能 GREO を3台まで接続する“トリプルグレオミラーディスク”の標準装備による信頼性の向上、オープンシステム化に対応する TCP/IP の関連製品の充実なども同時に実現した。GS ファミリーの機種強化で、幅広いお客様の要求にこたえることができる。



(b) CPU ボード

MELCOM80/GS ファミリー最上位機主要諸元

主記憶装置	基本容量(Mバイト)	64
	最大容量(Mバイト)	384
固定ディスク装置	基本容量(Gバイト)	5.4
	最大容量(Gバイト)	150.1
RDB プロセッサ GREO 接続台数(台)		3
端末・WS 接続台数(台)		2,048
通信回線数		384
外形寸法(幅×奥行×高さ)(mm)		795×745×1,000



(a) 最上位機

## apricotシリーズ FT486-66S

三菱クライアント/サーバコンピュータ apricot シリーズは、国際標準・業界標準に準拠したオープンアーキテクチャの製品である。このシリーズの最上位モデル FT 486-66S を新規に開発し、製品化した。

FT 486-66S は、パソコン LAN 専用サーバとして、クライアント数50台以上の大規模 LAN システムに適したスーパーモデルである。従来モデル FT 486-50S と比べ、CPU 処理能力を1.3~1.5倍、ディスク性能を1.6~3.2倍向上した(当社比)。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 最新鋭 CPU i 486 DX2 (66 MHz) を採用。主メモリを最大64Mバイト搭載し、超高速データ処理ができる。
- (2) 32ビット MCA、SCSI-2 インタフェースを採用。2Gバイト固定ディスクを最大5台(10Gバイト)内蔵し、大量ファイルアクセスに対応できる。
- (3) 無停電電源装置(UPS)を内蔵。apricot 独自の環境監視専用プロセッサ(ASC)及びセキュリティシステムと併せて、システムを高信頼運用できる。

- (4) 自動運転システム FTMANAGER を搭載可能。スケジュールどおりに FT サーバの電源を自動的に ON/OFF し、省力化や省エネルギーに貢献できる。

(注) i 486 はインテル社、apricot は三菱電機株、その他製品名は、各社の商標又は登録商標である。



FT486-66S

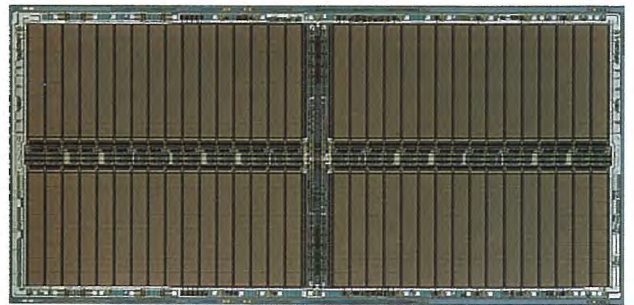
## 第二世代16MビットDRAM

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、その応用範囲は広範囲にわたっている。

当社では、最近のシステムの高性能化に対応し、より高速かつ低消費電力の第二世代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、0.5 $\mu$ mデザインルールの最先端微細加工プロセスを採用し、チップ上に電源電圧降圧回路を内蔵して5Vで動作する5V版と、低電圧に対応した3.3V版を製品化した。さらに、128row/32column分のスベアメモリを備え、また16M $\times$ 1は16ビット並列、4M $\times$ 4は4ビット並列、2M $\times$ 8は2ビット並列のテストモードを内蔵して、生産性の向上も考慮している。

製品として最大アクセス時間は、5V版で50ns、3.3V版で60nsである。また、パッケージは28ピン400ミルのSOJ, TSOPの2種類、ビット構成としては、16M $\times$ 1、4M $\times$ 4、2M $\times$ 8の3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おり、さらに、セルフリフレッシュ品も予定している。



第二世代16MビットDRAMのチップ写真

## 4MキャッシュDRAM M5M44409

世界で初めてSRAMとDRAMを同一チップ上に集積した当社独自のキャッシュDRAMを製品化した。

主な特長は以下のとおりである。

(1) 語構成

メインメモリ : 1M $\times$ 4ビットのDRAM

キャッシュメモリ : 4K $\times$ 4ビットのSRAM

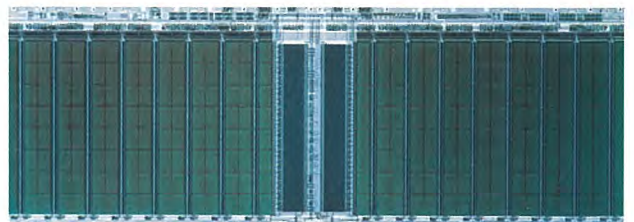
ブロックサイズ : 16 $\times$ 4ビット

(2) SRAM及びDRAMの配置を工夫した改良局所配置形を採用したことにより、最大キャッシュアクセス10nsを実現した。

(3) 新たに開発したファーストコピーバック方式の採用により、キャッシュミスアクセス時間を通常のコピーバック方式の1/3に高速化した。

(4) 入力信号は外部マスタクロックKに同期したレジスタ入力方式を採用した。また、出力はトランスペアレント/ラッチ/レジスタの各方式を、コマンドレジスタによって選択可能にした。

(5) SRAMとDRAMのアドレスを分離し、SRAMを局所配置したことによってダイレクトマップからフルアソシアテ



4MキャッシュDRAMのチップ写真

ィブまで、すべてのマッピングに対応可能にした。

(6) コピーバック、ライトスルーの両方のキャッシュ方式に対応可能にした。

(7) パッケージは44ピン300milTSOP type IIである。

## 準マイクロ波帯デジタル携帯電話用 GaAs電力増幅モジュール

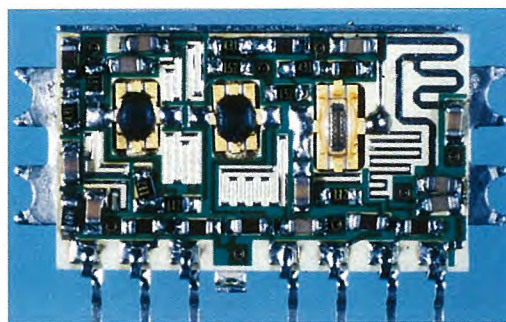
近年、情報量の増大に伴って自動車電話、携帯電話の需要が急増し、現行のアナログ方式では数年後には確実にチャンネル不足が到来すると予測されている。

そこで、アナログ方式に比べて周波数使用効率が良く、音声品質やデータ通信にも優れているデジタル方式の新規サービスが強く望まれている。当社では、デジタル方式の中でも将来の発展がより期待される準マイクロ波帯デジタル携帯電話に必要な電力増幅器として、超小型・高利得・高効率のGaAs電力増幅モジュールを開発した。

このモジュールは、超小型・高利得・高効率を達成するために、3段のGaAsFETで構成され、FETのゲート幅、キャリア濃度、構造等のGaAsFETの最適化を行い、第二次高調波の処理を行いつつ基本波に対しても整合をとる等の回路の最適化を図っている。また、FETは放熱性、接地性に優れた小型チップキャリアに装着され、基板の穴加工部に組み込まれて放熱板に直接はんだ付けされている。基板は、加

工性が良い誘電率10の有機樹脂基板を採用し、基板上のパターンの微細化を行っており、外囲器は表面実装を意識した薄型構造となっている。

この結果、周波数帯域1.71~1.785GHzにおいて、出力電力33dBm以上、利得33dB以上、効率40%以上の優れた性能を25×14×4mmの小型外囲器で実現している。



GaAsFETモジュール

## 9.5インチTFTカラー液晶ディスプレイ

ノートパソコン対応8階調(512色)VGA表示の対角9.5インチの超薄型・軽量TFTカラー液晶ディスプレイを開発した。写真はマルチメディアの一例として、パソコンのWindows 3.0<sup>(注)</sup>上にレーザディスクの動画表示を高精度・高画質で実現したものである。モジュールの小型化を図るために、①3.0φの冷陰極蛍光管を上下に配置したエッジライト方式のバックライトユニット、②折り曲げTAB方式

の駆動回路、③制御回路基板の高密度実装などにより、モジュール構造の最適化を図った。その結果、モジュール外形のうち表示エリアの占める割合が65%と大きく、モジュール厚み10mm、質量640gなど業界最高水準を達成した。

(注) “Windows”は米国Microsoft社の登録商標である。



9.5インチTFTカラー液晶ディスプレイの動画表示

9.5インチTFTカラー液晶ディスプレイの主な仕様

項目	AA95VA3D-NDDD	単位
表示サイズ	対角9.5	インチ
有効表示寸法	192(H)×144(V)	mm
解像度	640(H)×480(V)	ドット×ライン
画素配列	RGB縦ストライプ	
コントラスト比	> 100:1	
応答速度	< 40	ms
階調(表示色)	8階調(512色)	
輝度	60	cd/m <sup>2</sup>
バックライト	冷陰極管2灯、エッジライト	
外形寸法	244.4(W)×176(H)×10(D)	mm



## 横浜ランドマークタワー向け世界最高速乗用エレベーター

三菱地所(株)は、横浜のみなとみらい21地区に、地上70階、地下3階の横浜ランドマークタワーを建設中で、竣工は平成5年6月の予定である。このビルは、高さ296mで、243mの東京都第一本庁舎を抜いて高さ日本一のビルになる。当社は、横浜ランドマークタワー向けに分速750m(世界最高速)の乗用エレベーターを開発し、3台納入する予定である。現在、世界で一番速い乗用エレベーターは昭和53年に竣工したサンシャイン60ビル(東京)の分速600mのエレベーターで、分速750mのエレベーターは15年ぶりにエレベーターの世界記録を大幅に更新することになる。

このエレベーターには高性能・省エネルギーなど優れた特長をもつ最新のインバータ制御方式を適用しており、主な特長は以下のとおりである。

- (1) 分速750mの高速走行を実現するために開発した並列駆動方式を用いた大容量インバータと、高速・高揚程なエレベーターに適した高精度な速度パターン方式とにより、快適な乗り心地と安定した走行性能を得ることができる。
- (2) 耐摩耗性・高温特性に優れたシュー材を使

用した非常止めと長ストロークの緩衝器を開発し、エレベーターの安全性を確保している。

- (3) 流線形状の整風カバーの改良と速音性能を上げたかご室構造により、分速750mの高速走行でも走行中の風音を従来並みに低減することができる。



(a) 巻上機と制御盤



(b) 横浜ランドマークタワー

## アーバン新橋ビル納めビル管理システム MELBAS-W1000

アーバン新橋ビル(東京都港区)は、ビル管理システム、セキュリティシステム、電子交換機、空調管理システム、照明制御システム等が導入された床面積約9,000m<sup>2</sup>の中規模インテリジェントビルである(地下1階~地上1階:店舗, 2階~11階:事務所, 12階~14階:住居)。

今回、中小規模向けビル管理システムW1000を納入した。ビル管理システムW1000はビルをトータルに管理しており、主な機能は次のとおりである。

- (1) 管理点数約1,000点に対応する設備の集中監視、制御機能及び電力、水道等の消費量の計量機能(地下1階の防災センターにオペレーターズコンソールを設置)。
- (2) ビルの出入口、テナントの出入口に設けられたカードリーダー、電気錠、侵入センサ等からなるセキュリティシステムと連動した警備連動制御機能。
- (3) 空調管理システムと連動して、空調の入切、状態監視、温度設定等を行う連動制御機能。
- (4) 照明制御システムと連動して、照明の入切、状態監視等

を行う連動制御機能。

- (5) 空調、照明制御を各テナント対応で行い、かつ間仕切り変更等が容易なフリーレイアウト制御機能。
- (6) 電子交換機と連動して、電話による空調、照明等の制御を行うテレホンコントロール機能。
- (7) 課金装置によるテナントごとのエネルギー使用量、電話使用量等の請求書発行機能。



MELBAS-W1000コンソール

## 三菱マルチメディアプレゼンテーションシステム

高度情報化の進展に伴い、ヒューマンコミュニケーションの重要性がますます高まっている。特に、アイデアや意思を情報として効果的に表現し、正確に印象強く提示するマルチメディアを駆使したプレゼンテーションシステムへの期待は大きい。しかし、高度なマルチメディア情報提示機能を実現するために、情報作成段階や提示実行時に複雑な操作が必要とされたり、使いこなせる人が限定されてはならない。

この点を考慮し、発表者の操作環境を重視したマルチメディアプレゼンテーションシステムを開発した。このシステムは、会議や研修などでのビジュアルなプレゼンテーションを支援するもので、主な特長は次のとおりである。

- (1) OHPと同様な操作感覚で初心者でも簡単に使いこなせる“簡易モード”から、習熟を要するがマルチメディアを駆使できる“高機能モード”へ段階的な移行ができる。
- (2) 発表支援情報のタイムリーな表示ができ、表示画面を触れるだけで直接実行操作ができる専用講演台を備える。
- (3) 光ディスク装置及び高機能フレームバッファを内蔵する



マルチメディアプレゼンテーションシステム

専用装置化により、コンピュータを意識せずに、情報作成や提示実行の操作ができる。

(4) ビジュアルな画像情報をベースに、原稿の取扱いを簡素化し、高速検索もできる。

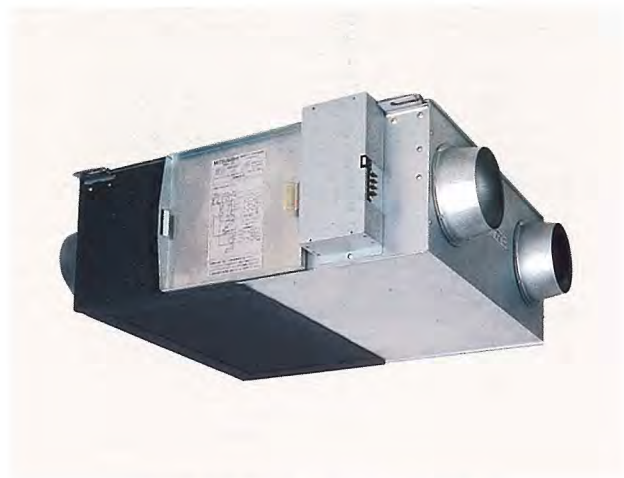
## 業務用ロスナイ低騒音シリーズ

業務用ロスナイは、省エネルギーを伴った換気機器として、個別分散方式のビル空調に多く採用されている。製品使用時に副次的に発生する騒音は、直接人間の感情に影響を与えるため、快適環境を大きく左右する要素の一つである。

一般的な事務所ビルで要求される騒音レベルは45 dB(A)以下とされており、ロスナイの場合には連続運転、複数台運転が前提となるため強ノッチ38 dB(A)を目標とした。

製品開発に当たっては、低騒音化のほかに加湿機能付きの加湿量アップ、空調機(PAC)との連動可能なマイコンPタイプのシリーズ化及び短納期市場対応のために整備した合理化生産ラインにリンクして、ケーシング(箱物)のカシメ方式の採用等による生産性向上も併せて実施した。

低騒音化の実現に当たっては、レーザを用いて機内の空気流の可視化を行い、渦発生、よどみ域などを確認して内部圧力損失を低減した。また、騒音発生のもっと大きい送風機吹出し部分に背面空気層を設置し、吸音効果を向上させた。さらに、ロスナイ用送風機としての高静圧動作ポイントにおけるシロッコファンの最適設計を実施して、最大5 dB(A)の低騒音化を図り全機種、強ノッチ38 dB(A)が実現できた。



天吊埋込み形業務用ロスナイLGH-25

業務用低騒音シリーズ

- (1) 天吊埋込み形：14機種 平成3年12月・平成4年4月発売
- (2) 天吊カセット形：8機種 平成4年11月発売
- (3) 加湿付き天吊埋込み形：7機種 平成4年11月発売

## 901系次世代通勤電車

東日本旅客鉄道(株)は、205系の後継車両である901系量産先行車を製作し、京浜東北線に営業投入した。

当社は、VVVFインバータ装置を始め、主電動機、ブレーキ制御装置、制御伝送装置、空調装置など次世代通勤電車用として新しい試みを導入した電機品を製作し、納入した。

車両構成は、誘導電動機の採用と最適な空転・滑走制御により、従来の6M4Tから4M6TとしてM車比低減を実現した。量産電機品の主な特長を次に示す。

- (1) 主回路システム：鉄道車両としては、初めて主回路用半導体にモジュールタイプのGTOを用いた3ステップVVVFインバータ方式による4個モーター括2群制御を採用し、小型軽量・低騒音を実現した。
- (2) ブレーキシステム：遅れ込み制御方式及び機能一体形電空変換中継弁によるON/OFF式制御を採用し、小型軽量化を実現した。また、ファジー制御による滑走再粘着制御を導入した。
- (3) 制御伝送システム：253系(成田エクスプレス)等で実績のある多機能モニタ装置の機能に加え、力行・ブレーキ指



901系次世代通勤電車

令を直列伝送によって各機器に指令を送るシステムとし、車両の引き通し線の削減を図った。また、定期保守業務の大幅な削減を図るため車上試験機能を充実し、VVVFインバータ装置、SIV装置、ATC装置の車上試験を可能とした。

(4) 空調システム：屋根上集中ユニットクーラーとし、大容量横形スクロール圧縮機の採用と室外熱交換器部の集中化によって小型・軽量化を実現した。また、空調装置から新鮮外気を車内に導入することにより、車体側の換気口をなくした。

## 山形新幹線保線設備管理システム

東日本旅客鉄道(株)の保線部門では、21世紀への経営構想FUTURE 21の具体的施策としてOA化の推進を掲げ、設備・検査・作業等のデータベース化、判断支援システム化による保線業務効率化を目指している。当社は、この構想に基づき鉄道保線業務における新しい保線設備管理システムを開発し、1992年7月1日山形新幹線開業と同時に米沢レールオフィスで運用開始となった。

このシステムはFASTPLAN(三菱設備資産管理システム)を用いて、現場で管理している図面類と台帳類を図形処理の得意なEWS(ME/R7200)に登録して統合化を実現し、現場業務に即した操作性の向上を目指したものである。さらに、このシステムの特長は次のとおりである。

- (1) 密接な関係があるにもかかわらず今まで別々の体系で管理されていた図面類(写真を含む)と台帳類を連絡することにより、メンテナンス

作業の軽減が実現可能となった。

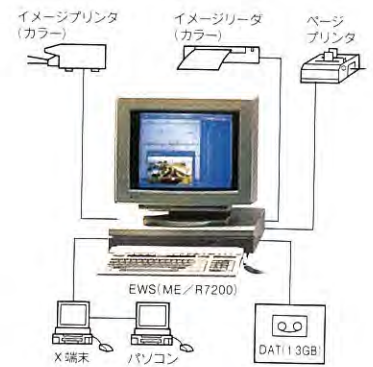
(2) 一部の図面では台帳データが更新されると図面データの更新を自動的に行う自動描画機能により、図面データの更新が不要となった。

(3) システムの操作はマウスを用いて行うため、計算機に不慣れな人でも簡単に操作できる。

以上、このシステムはOA化の推進のみならず調査業務や臨時調査業務等の現場作業の軽減化も実現している。



(a) 山形新幹線保線設備管理システムの画面例



(b) システムの構成

## レーザレーダ方式車間距離警報システム

三菱自動車工業(株)と共同でレーザレーダ方式車間距離警報システムの開発を行い、1992年10月発売のデボネアに“ディスタンスウオーニング”の商品名で乗用車として初めて実用化された。このシステムは、主として高速道路において前方車両との車間距離を計測し、わき見、漫然運転等による危険な走行状態に対して、追突事故防止のために運転者に注意喚起の補助をすることを目的としている。

レーザ光の反射を利用したレーダによって車間距離を測定し、自車速度と車間距離とにより、前方車両との相対速度を加味した警報車間距離を2段階に設定し、ランプとブザーで警報を発生する。さらに、警報車間距離の範囲で、前方車両との追突猶予時間が足りないと判断したときには、シフトダウンを行い、ブレーキ操作までの余裕時間を増大させている。

車間距離の測距は近赤外光のレーザビームを放射した時刻と、前方車両のリフレクタに当たって反射してきた受光時刻との差によって車間距離を

求める方法を用いている。前方車両の認識は独立に駆動可能な3本のレーザビームを前方3方向に照射し、各レーザビームでの測定距離を車両の走行状況に応じて選択するように構成している。

このシステムの検出距離能力は100m以上、検出精度±3m以内、距離分解能0.15mである。



レーザレーダヘッド部

## 新据置型空気清浄器“カークリネヤ FC-W”

快適な車室内環境を創造する製品として、新たに香り発生機能を付加した据置型空気清浄器“カークリネヤ FC-W”を開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 高効率な電気集じん(塵)方式の採用により、小型ながら強力な集塵性能を実現。また、フィルタを使用しないためメンテナンス費用が不要
- (2) 天然植物性香料を使用した香り発生装置の内蔵により、車室内の快適性を演出
- (3) オゾン脱臭+ハニカム活性炭触媒の採用により、脱臭性能が大幅に向上
- (4) 小型・軽量化したことにより、取付場所の融通性が大幅に向上
- (5) 取付方向を限定しないレイアウトフリー構造のため、リアシェルフだけでなく、ワゴン車やRV車の側壁などにも取付けが可能
- (6) ブラシレス軸流ファンモータの採用により、長寿命、低騒音化を実現

- (7) 半導体ガスセンサの採用により、清浄能力を自動制御
- (8) 高圧回路の安全装置を充実



“カークリネヤ FC-W”

## 省エネルギー、省スペース性を向上 “霧ヶ峰Fシリーズ”

窓の大型化に伴い縮小傾向にある窓上スペースへの据付け要求にこたえながら、省エネルギー、快適性を向上させた業界トップクラスのコンパクト設計“霧ヶ峰Fシリーズ”を開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 室内機のコンパクト化

室内機の横幅を従来のままで高さを縮小、冷房能力2.5～2.8kW クラスで業界トップの高さ26.5cm（従来比74%）にコンパクト化した。

(2) 省エネルギー、ハイパワー



ルームエアコン霧ヶ峰 MSZ-F2802

2WAY ツインロータリ圧縮機で最大暖房能力6.1kWを發揮。新開発アクティブセービングインバータとセーブモードで、同一快適環境での電気代を従来機よりも25%低減した。

## パーソナルタイプ石油ガス化ファンヒーター “ミオ エクセレンス”

パーソナルタイプ石油ガス化ファンヒーター“ミオ シリーズ”に、基本機能の向上と高品位の新デザインを採用した高級機種KD-257VEを加えた。

主な特長は次のとおりである。

(1) 熱交換性をもつ静音板により、一次空気を予熱し、気化管方式特有の灯油ガスの噴出音を低減（運転音：強35dB／弱23dB）。

(2) トリプルセンサと新制御方式により、体感温度の精度向上及び省エネルギーを図った。

(3) 送風ファンを内蔵したラウンドフォルムに高級感のあるサテンコート表面仕上げで、高品位のデザインとした。



石油ファンヒーター KD-257VE

## ワンキークッキング方式のオーブンレンジ

センサでメニューの種類や分量を検知し、加熱時間や加熱具合をファジー制御する簡単操作のオーブンレンジを開発した。特に、操作が面倒なオーブンとグリルの調理にも、一つのキーを押すだけで、簡単に使いこなせるものとなった。

主な特長は次のとおりである。

(1) オーブン・グリル調理（ケーキ、クッキー、グラタン等）や、レンジ加熱の暖め、専用フライパン使用、生もの解凍等が、それぞれワンキーで自動調理できる。

(2) 停電でも調理経過をメモリする“停電あんしん機能”

(3) 数字を2倍の大きさにした、明るくて見やすい表示管

(4) 少量の油で揚げものができる“ヘルシーフライ”機能



オーブンレンジ RO-MS7

## 小さくて軽い自走ブラシ“かる走ヘッド”電気掃除機

最近の掃除機のブラシは大きくて重いという不満にこたえて、小さくて軽い自走ブラシ“かる走ヘッド”を備えた、快走大車輪、コンパクトボディ、トリムバランス設計の電気掃除機“クリーナ”TC-U 8形シリーズを開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 軽く押すだけで、駆動輪と一体のブラシで前方へ自走する“かる走ヘッド”は、操作力が従来の1/2
- (2) 直径20cmの快走大車輪で、本体の走行抵抗は従来の1/2、敷居や段差も楽に乗り越え、しかも転倒しにくい
- (3) 使う人の掃除動作の状況に応じて最適パワーに調節する

ファジー制御と、ブラシの回転を効率良く制御するニューロ機能



電気掃除機 TC-U8 と“かる走ヘッド”

## システムレンジフードファン

住宅都市整備公団、東京ガス(株)、リンナイ(株)と共同でキッチンのクリーン化、快適化を目指して、こんろ連動一体設置タイプのシステムレンジフードファンを開発した。

特長は次のとおりである。

- (1) フード外周からの吸込形態、フード上下動機構、特殊フィルターによって油捕集率90%以上を実現した。
- (2) 使用こんろ等による風量自動制御方式、こんろとの連動運転によって利便性、操作性が向上できた。
- (3) 滑らかなフード構造や取外しやすいフィルター構造により清掃性が向上した。

- (4) こんろの燃焼ガス温度の監視、天ぷら油火災防止機能付きこんろとの相互通信によって安全性を確保した。



システムレンジフードファン

## 風呂給湯機能を備えた薄形電気温水器

昼夜間の電力平準化となる深夜電力利用電気温水器には、設置面積の少ない省スペース化と更に利便性を追求した用途拡大が望まれている。この要望にこたえ、風呂用電気温水器SRT-61Fシリーズを発売した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 電動混合弁・水位(圧力)センサを内蔵し、適温(38~45℃)、適量(3段階)の湯張り機能を実現した。
- (2) 風呂湯温センサと流量センサにより、高温さし湯(最高60℃)機能を実現した。
- (3) 貯湯タンクを2本とし、本体の薄形化を実現。設置面積を従来の約半分とした。
- (4) 時間帯別電灯料金制度対応であり、沸き増し可能。



三菱風呂用電気温水器

平成4年6月のブラジルでの“国連環境開発会議”に象徴される地球にやさしい技術・製品の開発は、21世紀をにらんで今やメーカーの使命であり、製品開発のコンセプトが従来とは大きく変化しつつある。また一方で、情報・通信技術の発展は、家電や重電産業の情報化を加速しつつある。当社の研究開発は、このような社会変化に対応しつつ、国内13、米国1の計14の研究所で基礎から応用まで幅広い分野で活動を展開している。本編では、これらの研究所での研究・開発活動の主要な成果について紹介する。

基礎研究分野では、将来の事業化を目指した新技術の開拓、及び種々の分野へ適用される先端基盤技術の開発などを行っている。これらの代表的な成果として微細加工・組立技術などマイクロマシン技術を結集し、単位体積当たりの出力が従来より1けた大きい出力2W、重さ2.7gのマイクロ発電機の開発、及び感度可変受光素子4,096個を集積した世界初の人工網膜チップの開発があげられる。

エネルギーの分野では、地球環境を守る新エネルギー開発、省エネ開発を進めており、世界最大出力の100kWを達成した熔融炭酸塩型燃料電池の開発、超電導発電機ロータモデルの完成、フロンを使用しない新しい冷暖房機であるヴィルミエヒートポンプの開発などが達成された。

AVやホームエレクトロニクスの分野では、豊かでゆとりある生活を実現するため、機器の高性能化とマルチメディア化が進められつつある。これらの先駆けとなる新技術、新製品として、将来の超高密度光ディスクなどに適用される短波長光源である超小型固体グリーンレーザー、業界初の16ビットマイコンを用いモータの回転ムラを大幅に低減したVTR用ソフトウェアサーボシステム、ハイビジョンなどの映像信号はもとよりパソコンなどのグラフィック信号まで表示可能な高精細度リアプロジェクタ、CS/BS共用アンテナなどが開発された。

情報処理の分野では、業務の省力化や効率化を目的とした開発がなされた。東海旅客鉄道(株)と共同で開発した新幹

線運転管理システムにおける運転整理支援システム(列車運行が乱れた場合などにダイヤ変更を迅速に行うなど)のプロト機、及び電話を用いて各種情報サービスを可能にし1,000単語を認識できる不特定話者向けの電話系音声認識応答システムが主な成果である。

通信の分野では、情報圧縮技術をベースにして、適応差分ベクトル量子化方式(ADVQ)を採用した1,2kbps 極低ビットレート音声符号化装置、及びNTT伝送研の協力を得て超高解像度をもちデジタル画像を実時間で動画表示する超高精細カラー動画像蓄積表示装置の開発に成功した。

電子機器の分野では、等速運動のみならず加速運動する目標に対しても高い分解能の画像が得られる逆合成開口レーダ方式、産業用視覚装置の新画像認識処理方式である“BLOBベースビジョン”など、画像処理技術が一段と進展した。

電子デバイス・材料技術の分野では、耐熱性と耐アーク性に優れた低温硬化型セラミック絶縁材料、HCFC141b、HCFC123を発泡剤とする代替フロン対応冷蔵庫箱体材料、カラーイメージスキャナやデジタルカラー複写機用のカラーフォトリソスタタ密着イメージセンサなど新材料、新デバイスが生まれ出された。

生産技術の分野では、業界初の形彫り加工機用加工条件決定エキスパートシステムの開発、LSIの自動設計などへの応用を目指したニューラルネットワークモデル応用の電子部品配置最適化法の開発、64MDRAMに対応する高真空反応性ICB成膜技術を適用したLSI微細接続孔底部へのバリア膜形成技術、更には100mm角のポリイミド基板に数万個の微細穴を1分以下で加工できる高効率エキシマレーザー加工装置の開発などソフトとハードの両面にわたり技術が進展した。

評価・診断技術の分野では、光沢をもつ表面に発生するサブミクロン程度の極微小凹凸欠陥を光学的に検出できる、微小うねり状凹凸検査技術を業界で初めて開発した。

## 1.1 エネルギー機器

### ● ヴィルミエヒートポンプ

燃焼熱などを利用する熱駆動型冷暖房機の一つであるヴィルミエヒートポンプのBBM（基本性能検証機）を開発した。このヒートポンプは、従来と異なりフロンを全く使用せず冷温熱を発生するので、非フロン・低公害の環境に適した新しい冷暖房機である。また、燃焼熱を直接利用するため、夏季の電力需要の緩和にも役立つものと期待される。

今回開発したBBMはクランク駆動方式で、高温側、低温側それぞれのシリンダの内部に、熱交換器と再生器が環状に配置されている。作動ガスにはヘリウムを用い、定格能力は冷房8kW、暖房15kWである。燃焼器には、都市ガスを燃料とする高性能空気予熱機を備えた旋回流拡散燃焼方式を採用し、低NO<sub>x</sub>化を実現している。



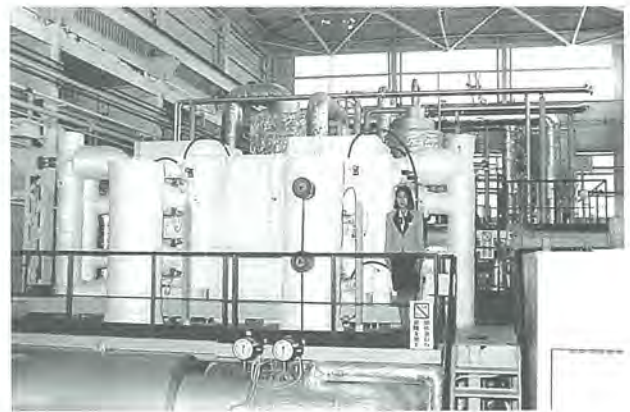
ヴィルミエヒートポンプ用BBM

### ● 100kW級間接内部改質溶融炭酸塩型燃料電池

発電効率50%以上の次世代発電装置を目指して、内部改質溶融炭酸塩型燃料電池の研究を進めている。関西電力(株)との共同研究で、溶融炭酸塩型燃料電池として世界最大の出力109.2kWを達成した。

この電池は、面積4,864cm<sup>2</sup>のセルを96枚積層したスタック2基の構成で、平板状改質器をセル6枚ごとに挟み込んだ間接内部改質方式である。

2,000時間を超える電池の運転期間において、都市ガスによる発電、圧力変動吸着(PSA)方式を応用した炭酸ガスの分離回収及び燃料ガスリサイクル、インバータによる電池出力の直交変換など発電システムとして必ず(須)の技術も世界で初めて検証した。



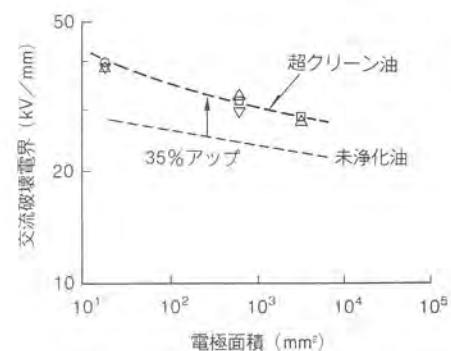
100kW級間接内部改質溶融炭酸塩型燃料電池

### ● 変圧器絶縁油のクリーン化による耐電圧向上

高電圧電力用変圧器の信頼性向上を達成するために、絶縁油のクリーン化による耐電圧向上を目指している。

実験室規模で実現可能な超クリーン油と未浄化油について絶縁破壊特性を調べた。超クリーン油は1μm以上の油中粒子数が1個/100ml程度、未浄化油は10,000個/100mlである。図は交流破壊電界と電極面積の関係を、超クリーン油と未浄化油について比較したものである。主な結果は次のとおりである。

- (1) 超クリーン油の交流破壊電界は未浄化油に比べ、約35%高い値を示す。
- (2) 超クリーン油の破壊電界は電極面積効果で理解される。油のクリーン化は変圧器絶縁の信頼性向上に有効である。



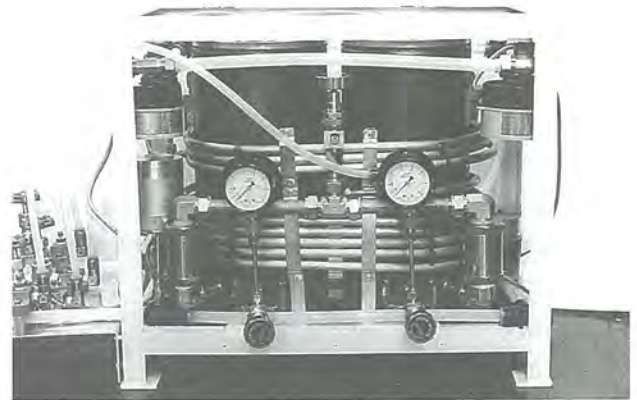
油中粒子密度と破壊電界の関係



## ● 冷蔵用ケミカルヒートポンプ

ケミカルヒートポンプは、フロン冷媒を使用せずに低温度の熱を有効利用する省エネルギー機器である。今回開発したのは冷蔵用に次の特長をもつケミカル装置である。

- (1) 利用が困難であった60～90℃の低温度の熱を用いて、0～5℃の冷蔵温度が発生できる。
- (2) 反応ガスの切替を複数の逆止弁で行う独自の方式を採用することで、円滑な連続出力運転を可能にした。
- (3) 熱交換器内の冷温水量を少なくすることにより、装置の大幅な小型化を達成した。
- (4) 冷熱出力部を共通化して間欠運転による熱ロスを減らすことで、ヒートポンプの高性能化を図った。



ケミカルヒートポンプ

## ● 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・長寿命化等の技術開発を行い、次の成果を得た。

- (1) 大口径銅蒸気レーザーの放電現象の解析を基に、口径80mm、放電長2.1mのサイズで、パルス周波数5kHzで運転し、単機231Wの出力を得た。
- (2) 新しい光発振器方式を適用した口径65mmの発振器で、発散角0.1mrad(半頂角)を得て、銅蒸気レーザーシステムの簡素化の目的を確認した。
- (3) 半導体素子をモジュール化したパルサを銅蒸気レーザーに適用し、パルサの信頼性向上の基礎技術を確立した。
- (4) 色素レーザーの周波数制御用EO素子に関し、230時間の運転を記録し、長寿命化への目安を得た。

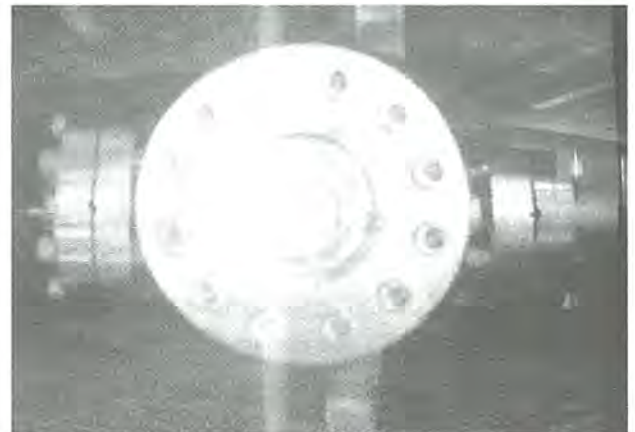


口径80mm 銅蒸気レーザー

## ● シンクロトロン加速蓄積実験

電子を1GeVまで加速するシンクロトロンを当社中央研究所で完成してビーム加速試験を終了し、シンクロトロンの技術を確立した。この装置は、超電導小型SR(シンクロトロン放射光)リングの入射器として使用するために開発した。SRリングは半導体リソグラフィなどの基礎研究に利用されるものである。加速電流は60mAで、ビームを取り出し、SRリング直前まで輸送する試験も終了した。これによって、SRリングの入射器としての性能は達成できている。

一方、単一リングによるビームの加速蓄積方式は、装置のコンパクト化のために効果的であるが、このシンクロトロンにおいて30mAのビーム加速蓄積に成功した。蓄積電流は、今後の加減速入射調整によって大幅に増えることが期待できる。



シンクロトロンからの放射光

## ● 超電導変圧器

関西電力(株)と共同で、超電導変圧器を試作した。容量は三相2,000kVAの一相分である。超電導体としてニオブ(Nb)とスズ(Sn)の化合物である $Nb_3Sn$ を用いている。

変圧器の諸元を表にまとめた。大型器への適用を考えて、並列巻線をもつ外鉄型を採用した。

運転した最大容量は712kVA(三相当たり2,136kVA)であり、超電導変圧器では世界で最大容量である。また、 $Nb_3Sn$ 超電導体を用いた超電導変圧器の試作は世界初である。

電 圧	440 V / 220 V
電 流	1,515 A / 3,030 A
インピーダンス	16 %
高圧コイル	2直列3並列結線
低圧コイル	6並列結線



超電導変圧器

## ● 100V級高温超電導限流素子

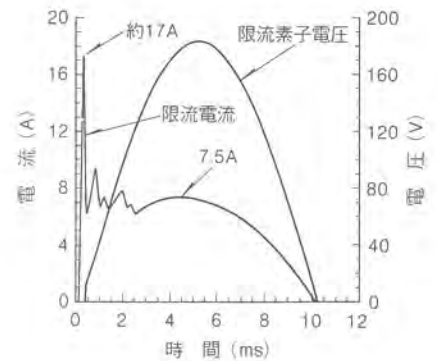
単一素子で100V級の回路電圧に使用できる高温超電導限流素子を世界で初めて開発した。超電導体は臨界電流を越える電流が流れるとクエンチし、抵抗を発生する。超電導限流素子は、この現象を利用して短絡電流を限流する。

開発された限流素子は、直径20mmの $SrTiO_3$ の単結晶基板の上に厚さ0.4 $\mu m$ の高温超電導薄膜を幅1mm、有効長40mmのつづら折り状に形成し、その上に0.12 $\mu m$ の銀の保護膜を設けたものである。高温超電導薄膜の臨界温度は91K、臨界電流密度は160万A/cm<sup>2</sup>(臨界電流:6.3A)である。

限流素子を液体窒素容器に浸し、回路電圧134V<sub>rms</sub>の交流50Hz回路で限流実験を行い、320Aの短絡電流を17Aに限流するのに成功した。



(a) 100V級高温超電導限流素子



(b) 限流波形(回路電圧:134V<sub>rms</sub>)

## ● 120GHz, 1MW ジャイロトロン

周波数120GHz(波長2.5mm)、出力1MW級ジャイロトロンの研究開発を行い、国内最高出力である820kWを効率32%で達成した。

ジャイロトロンは、大型核融合実験装置におけるプラズマの高周波加熱用ミリ波源として期待されており、100GHz帯で、単管出力1MW級の実用管の開発が切望されている。

試作したジャイロトロンは、キャビティでの共振モードとして、キャビティ壁面付近に電磁界の強い部分が存在するフェイスパングギャラリモードを採用している。このため、大電流動作が可能で、しかもモード競合が少ないという特長があり、MW級ジャイロトロンとして最も有力視されているものである。1MW出力を目標に更に研究開発を続ける。



120GHz, 1MW ジャイロトロン

## 1.2 電子商品

### ● 高精細度リアプロジェクタ 70P-X3

大画面映像情報システムの核として、NTSC やハイビジョン映像信号から、パソコン、EWS などのグラフィック信号まで表示可能な高精細度70型リアプロジェクタを開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 水平周波数15～75 kHz、垂直周波数45～150 Hz と広範囲な走査周波数に対応。また、世界のカラーテレビ方式にも対応。
- (2) 画面周辺のコバーゼンスずれを独自のデジタル処理技術によって大幅に低減、調整の操作性向上も実現した。
- (3) 7型マルチステップフォーカスCRT、ハイブリッドレンズ、広帯域映像出力回路の採用により、高解像度化を図った。
- (4) RS-422/485 端子を装備。各種機器からコントロール可能。



高精細度リアプロジェクタ 70P-X3

### ● ワイドビジョン 新世 28W-CZ5

現行テレビ方式の走査線数で縦横比16：9の横長テレビ、ワイドビジョン新世28W-CZ5を開発した。CZ5は1992年の36型に続くワイドビジョンの第2弾であり、業界初の28型を採用し、さらにMUSE-NTSCコンバータを内蔵して低価格化を実現した。

このCZ5は、従来からのワイドビジョンの特長であるシネマ表示モード、ハイビジョン表示モード、字幕移動等の機能に加え、新開発のフラットフェースブラウン管・三次元YC分離・ツインバスレフスピーカーを搭載している。これにより、大画面・高画質・高音質の多メディア対応テレビを実現した。



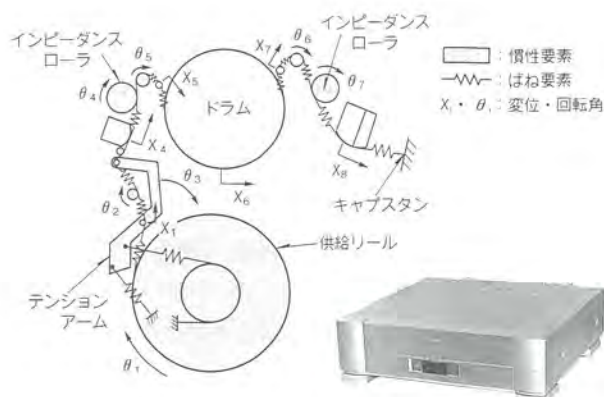
ワイドビジョン新世28W-CZ5

### ● VTR テープ走行系の低ジッター化

VTR テープ走行系における低ジッター化設計のための解析技術を開発した。低ジッター化は画面揺れの少ない高品位な再生画質を実現するための重要な技術課題である。

この解析では、①質点-ばね系の多自由度振動系でモデル化したテープ走行系の振動解析、②ドラムとテープ間の摩擦負荷解析を実施することができる。

この解析技術を活用した結果、インピーダンスローラの慣性モーメントの適正化とテーパ形回転ドラムの採用により、0～200 Hz でのジッター成分を約3 dB 低減することができた。この成果は、HV-V 6000 (1992年末発売) に採用されている。



テープ走行系の多自由度振動モデル

## ● 薄形プロジェクション TV

奥行き寸法を日本の家屋事情に合わせ薄形化した大画面プロジェクション TV を開発した。

投写レンズは、プラスチックレンズの非球面形状を効果的に活用するレンズ設計技術を用い、画面周辺部までの高解像度化(従来比15%向上)と、画角70°の広画角化(従来54°)を達成した。

これにより、投写レンズからスクリーン面までの投写距離を当社比35%削減し、業界最薄形のプロジェクション TV (40インチサイズで奥行き45cm)を実現した。

この製品は“HiBi”91年 Best Buy 賞1位、米国“Audio Video”の92年グランプリを受賞した。



薄形プロジェクション TV

## ● CS/BS 共用アンテナ

民間通信衛星 (CS) 2機と放送衛星 (BS) によるテレビ放送を1枚の反射鏡で同時に受信できる CS/BS 共用アンテナを開発した。地上から見て50~60°と大きく離れた位置にある CS と BS からの電波を駆動機構なしで受信できるアンテナであり、設置スペースが削減されるとともに、設置と衛星の捕そく(捉)が容易であるという特長がある。

反射鏡上に、各衛星に対応した一次放射器を配置する構成とし、両者の利得が最も高くなるように反射鏡の形状を決定した。また、BS 用一次放射器には、小型なヘリカルアンテナを用いて、CS に対するブロッキングを小さくした。これにより、開口径60cm で CS に対して35.5dB, BS に対して32.5dB の利得を得るアンテナを実現した。



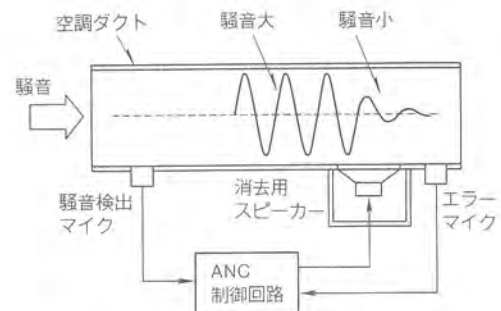
CS/BS 共用アンテナ

## ● 空調ダクト用能動騒音制御技術

同振幅、逆位相の音を発することにより、空調ダクト騒音を音響的に消去する能動騒音制御 (ANC) 技術を開発した。

従来、空調機器の騒音低減には吸音ダクト等の受動的手段が用いられてきた。しかし、受動的手段では低音域での効果が少ないことから、特に1kHz以下の周波数で適用可能な新しい騒音制御技術が求められてきた。この技術は適応信号処理等の最新のデジタル技術を駆使して開発した能動的騒音制御技術である。騒音検出マイク、エラーマイク、騒音消去用スピーカー及びANC制御回路とを用いて50~500Hzで10dB以上の低減効果を得た。

この技術は空調ダクト等の一次元モデルに適用可能である。今後は局所空間にも適用可能なANC技術を開発予定である。



空調ダクト用能動騒音制御システムの構成

## ● ポケットサイズ MD プレーヤー

ミニディスク (MD) は直径が64 mm と小型ながら、CD と同じ最大74分の演奏が可能な次世代のオーディオシステムである。当社では、デジタルオーディオ技術、光記録再生技術等を駆使し、小型メディアのコンセプトを最大限に生かしたポケットサイズ (72 mm×19 mm×123 mm) の MD プレーヤーを開発した。このため、家庭用、アウトドア用とどこでも使え CD 並みの音質・操作性が楽しめる。

小型化技術の特長は次のとおりである。

- (1) フレキシブル基板による電気回路の高密度実装
- (2) 超薄形ピックアップ
- (3) 超薄形メカニズム



MD プレーヤー

## ● ファジーにおい識別センサ

より快適な空気質制御を行うため、家庭や車室内に漂う4種類 (芳香剤、コーヒー、たばこ、アンモニア) のにおいを識別できるセンサモジュールを開発した。技術的なポイントを次に列挙する。

- (1) 都市ガス検知用とアルコール検知用の2種類の化合物半導体式ガスセンサを使用し、抵抗値と抵抗値の差をファジー推論する独自の識別アルゴリズムを採用。
- (2) 識別アルゴリズムに有利となるセンサ表面温度の最適化。
- (3) センサ表面に吸着したにおい成分をいち早く脱離させるヒートクリーニング方式の採用により、識別の連続動作が可能。
- (4) 長期使用において、センサの経時変化によって出力特性パターンが変化しても高い識別能力を維持できる。



センサモジュール

## ● ビデオ検索・プリント VTR “ミラクルタイトル”

カセット方式の VTR に画像による目次機能を付加するシステムを開発した。検索を行う位置の画像信号をデジタル信号処理によって縮小画面にし、複数位置の画像信号の縮小画面からマルチ画面を作り、テープに記録する。カセット番号や記録年月日等のデータは、メモリに記憶するとともに消去可能な印字フィルムを使用したカセットラベルに自動印字し、カセット番号はテープにも記録する。

VTR にカセットを挿入すると、このシステムは自動的にカセット番号を読み取って検索用マルチ画面を表示し、検索はその中の縮小画面を指定することで行う。

図はカセットラベルと検索用マルチ画面の表示例である。



検索が可能なマルチ画面の映像目次

ラベルに自動印字したカセット

## ● 光コネクション“ムービー”

赤外線を用いて映像信号とオーディオ信号とを空間伝送する光コネクション“ムービー”を開発した。このシステムはムービーの映像及びオーディオ信号をそれぞれFM変調し、周波数多重した後、光信号として送出し、受光部を内蔵したテレビでモニターするものである。主な特長は次のとおりである。

- (1) 光送信部をムービーに内蔵したので、余分な配線が全く不要で操作が簡単である。
- (2) ビューファインダーを送光部に利用したので、送信方向が自由に設定でき、しかもコンパクトである。
- (3) 光受信部をテレビに内蔵したので、受信側の余分な配線が不要で操作が簡単である。
- (4) FM伝送なので高画質・高音質である。



光コネクション“ムービー”

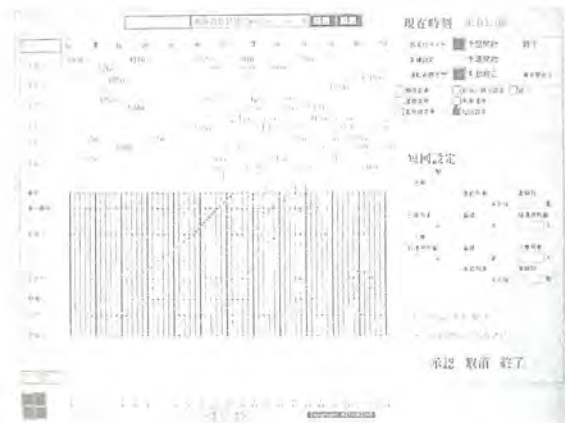
## 1.3 情報処理

### ● 新幹線向け運転整理支援システム

東海旅客鉄道(株)と共同で、コムトラック(新幹線運転管理システム)の輸送指令業務支援を目的に運転整理支援システムのプロトタイプを開発した。

このシステムは列車運行が乱れた場合の運行予想、運転整理案作成を迅速に行うために、当社が独自に開発した部分シミュレーション方式を採用した。さらに、同方式に基づくESTRAC(Expert System for Train Traffic Control)システムの機能を拡張することにより、平面交差や端末駅での運転整理などに対応できる設計となっている。

なお、このプロトタイプによって当社システムの有効性が確認され、これに引き続いて1992年4月から製品化に着手した。



新幹線向け運転整理支援システムの画面例

### ● 電話音声Q & Aシステム

電話による情報サービスや自動受注などに利用できる不特定話者向けの音声認識応答システムは、業務の省力化や24時間稼働に向けて大きな期待がもたれている。従来のシステムは多人数の音声データ収集が必要なため、認識語彙(彙)が数字など16単語に固定されていた。当社では業界で初めて、認識語彙数を1,000単語に拡張するとともに、仮名文字表記で自由に認識語彙を設定でき、また瞬時に入れ替えが可能なシステムを開発した。主な特長は以下のとおりである。

- (1) “音素片モデル”を用い認識辞書の自動生成が可能。
- (2) “最適識別学習法”により品質の低い電話回線を通した音声でも認識率95%以上を達成。
- (3) 特異な声質の話者にも対応する“話者適応化機能”内蔵。



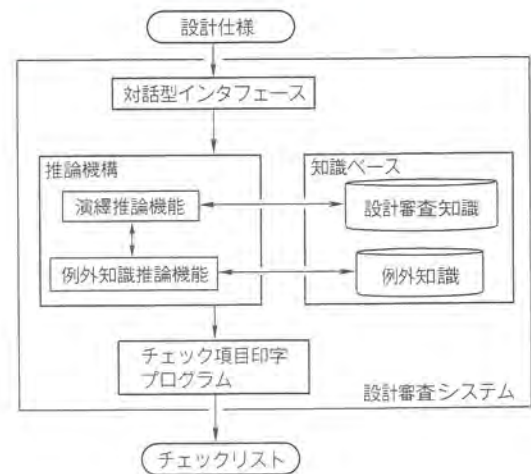
電話音声Q & Aシステム

## ● 例外知識推論機能を取り入れた設計審査システム

エキスパートシステムの推論機構に業界で初めて“例外知識推論機能”を取り入れ、これを用いた“大型三相誘導電動機用設計審査システム”の実用化開発に成功した。

従来のエキスパートシステムは、大規模な知識ベースに矛盾なく知識を追加するのが困難だった。そこで、“もし〜ならば〜である。”という知識表現に加えて“ただし〜ならば〜である。”という例外事項の表現を用いることで、専門家の設計審査知識を矛盾なく、しかも大規模に知識ベース化することが可能となった。

演えき(繹)推論機能と“例外知識推論機能”により、大規模な知識ベースから必要な設計審査知識を漏れなく抽出できるため、設計審査業務の省力化、製品の高品質化に寄与している。



設計審査システム

## ● 日本道路公団納めハイウェイラジオ用音声応答装置

日本道路公団の指導のもと、ハイウェイラジオ設備における音声応答装置の開発を行った。このシステムではサービスの充実のため定型メッセージの規模拡大と非定型メッセージの音声合成が必要となり、ピッチ制御編集合成方式とテキスト音声変換方式により、これを実現する新しい音声応答装置を開発した。ピッチ制御編集合成方式は、単語程度の短い音声データに対してピッチを規則によって変更し、文章イントネーションを自動生成するもので、従来、文や句での登録が必要であった編集合成ではなし得なかった大規模なメッセージの高品質音声合成が可能である。また、テキスト音声変換は任意の文章を音声に変換するものであり、独自の音声素片結合法などにより、自然性の高い合成音声を得られる。



ハイウェイラジオ用音声応答装置

## ● 機械系 CAD システム用幾何推論機能

機械図面を主に扱う CAD システムを、設計者の道具として一層充実させる機能である。設計の初期段階などすべての寸法値が確定していない場合でも、図面を作成できる。

この機能では、幾つかのキー寸法値を入力又は変更すると、システム自体が関連する寸法値を確定するか、変更を行う。また、部分的に寸法値が未確定であっても形状要素間の幾何的な関係を定義すれば、システム自体が関係を満足する寸法値を確定するか、その候補を提示する。

さらに、頻繁な設計変更に伴う図面修正や部分的な自動図面作成を含む類似設計は、この機能の適用によって作業効率が飛躍的に向上する代表例である。当社機械系 CAD システム主力製品 MELCAD-MD<sup>+</sup>の新機能として製品化される。



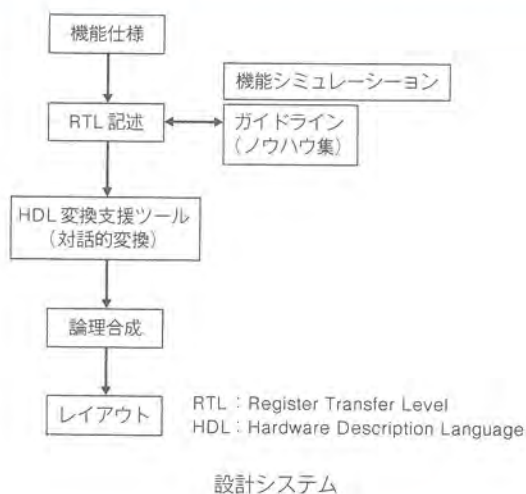
幾何推論機能操作画面

## ● VLSI のトップダウン設計システム

VLSI 設計者が作成したレジスタ転送仕様記述を、論理合成に適した記述スタイルに対話的に変換するツールを中核としたトップダウン設計システムを新規に独自開発した。

論理合成向き変換ツールの目的は、論理合成結果を大きく左右するレジスタ転送仕様記述の記述スタイルを設計者と対話的に修正し、論理合成に最適な記述を得ることである。

VLSI 設計者は、まず機能仕様からレジスタ転送仕様記述を行い、機能シミュレーションを行う。次に、論理合成向き変換ツールを用いて、論理合成に適した記述スタイルに変換する。この設計システムを用いることにより、論理合成のノウハウをもたない設計者でも十分に最適化された記述を得ることができ、開発期間の短縮と設計品質向上が可能となる。



## 1.4 通 信

### ● 1.2 kbps 極低ビットレート音声符号化装置

国際間衛星通信、衛星移動通信等のような周波数利用制限が厳しく伝送容量の限られた通信システムでは、音声品質の了解性<sup>(注)</sup>を損なわずに音声を非常に低いビットレートに圧縮する音声符号化装置が必要である。これまで実用化されている装置では、2.4 kbps が低ビットレート化の最下限であったが、この装置は音声品質を決定付ける音声の周波数スペクトルの量子化部に、当社独自の“適応差分ベクトル量子化方式 (ADVQ)”を採用し、業界で初めて従来の半分の1.2 kbps で実用レベルの了解性ある音声品質を得ることに成功した。また、この装置は従来以上の品質で音声を2.4 kbps に圧縮する機能を備えており、回線に余裕が生じた場合は瞬

時に2.4 kbps に切り替えて音声品質を高めることができる。

(注) 了解性：音声内容を正確に聞きとれる度合い



1.2 kbps 音声符号化装置

### ● 超高精細カラー動画像蓄積表示装置

35 mm フィルムクラスの解像度をもつ超高精細デジタル画像を実時間で動画表示する超高精細カラー動画像蓄積表示装置を、NTT 伝送システム研究所の協力を得て世界で初めて開発した。この装置は、超高精細画像の符号化方式・画像処理技術の研究や、展示デモ・医療・印刷等の分野へ利用できる。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 解像度：2,048 画素×2,048 ライン・60 フレーム/秒ノンインタレース、RGB 各 8 ビット
- (2) 蓄積フレーム数：240 フレーム
- (3) ズーム・スロー・スクロールほか充実した表示機能
- (4) SCSI I/F 2 チャンネルによる高速データローディング
- (5) 1Gs/s の D/A を採用し、高品質なビデオ特性を実現



超高精細カラー動画像蓄積表示装置



## 1.5 電子機器

### ● 逆合成開口レーダ方式

マイクロ波を用いて、数十km以上遠方の移動目標を天候や昼夜に関係なく、高い分解能でその形状を観測できる逆合成開口レーダの信号処理ソフトウェアを納入し、防衛庁技術研究本部第二研究所がフィールド試験を実施中である。

逆合成開口レーダは、目標の姿勢角の変化や移動によって生ずるドップラー効果を利用し、アンテナ開口を見かけ大きくしたのと同じ効果を得て分解能を高めているが、加速運動する目標を観測した場合には分解能が劣化する。今回、上記試験で得られたデータの解析結果に基づき、加速度を計測して補償するアルゴリズムを付加し、等速運動のみならず加速運動する目標に対しても高い分解能の画像が得られる逆合

成開口レーダ方式を開発した。再生した画像の一例を図に示す。

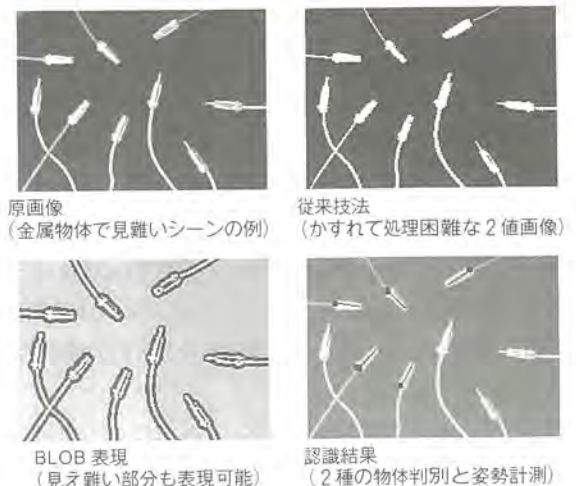


船舶のシミュレーション画像

### ● BLOB ベースビジョン 新しい産業用視覚装置の処理方式

工業製品ワークの判別・位置姿勢認識・外観検査などに用いられる産業用視覚装置に適した新しい画像認識処理方式“BLOB ベースビジョン”を開発した。テレビカメラなどから入力された原画像をラプラシアンガウシアンフィルタで処理し、白・黒・灰色の三つの値（3値BLOB<sup>(注)</sup>）で画像を表現する方式である。この分野において現在主流を占める2値画像をベースにした認識方式では困難な、複数の明るさレベルをもつ認識対象・複雑な背景・照明のむらという条件下でも信頼性の高い認識結果を得ることができ、多階調の画像をそのまま処理するよりも数十分の1の計算量で済むという二つの特長をもつ。

(注) BLOB：画像上に現れる小さな塊（神経生理学用語）



工業用部品の判別と計測の実例

### ● アイセーフハンドヘルドレーザ測距装置

空間にレーザ光を放射するレーザ機器ではアイセーフティが強く望まれてきている。この動向をもとに、放射されるレーザ光を双眼鏡などによって直視しても目に障害を与えないアイセーフハンドヘルドレーザ測距装置を開発した。

レーザはクラス1<sup>(注1)</sup>レーザである発振波長1.54 $\mu\text{m}$ のエルビウムドープガラス(Er：ガラス)レーザを用いた。低損失で出力結合量を最適化できる偏光子出力結合方式を考案するとともに、励起ランプの駆動電流の最適化と、対向プリズム共振器の採用によって高効率化と高安定化を図った。また、距離計測用クロックには多相クロックを採用し、測距精度の向上を図った。開発品の性能は、体積3.3 $\ell$ 、質量2.3kg、測距距離30～9,999m、測距精度 $\pm 1\text{m}$ 、1回の充電での測距回数500回以上である。

(注1) クラス1：本質的に安全でどのような条件の下でも目や皮膚に対する最大許容露光量を超えないレーザ



レーザ測距装置

## ● 超広角サーマルイメージャ

サーマルイメージャは物体から放射される赤外線を検出することにより、夜間でも照明なしに遠方まで撮像でき、工場・施設への侵入監視やプラント設備の温度監視等に適用できる。広域監視を目的にサーマルイメージャ IR-M 500用の赤外線超広角レンズを開発した。従来の広角レンズの3倍(当社比)の視野 $90^{\circ} \times 60^{\circ}$ の広範囲を撮像できる。

レンズ面間の多重反射光が赤外線検出器面上に集光しないよう配慮した光学設計を行っており、太陽が視野内に入ってもゴーストが発生しない。また、全視野にわたり入射光のケラレがなく、視野周辺まで明るい画像を得ることができる。

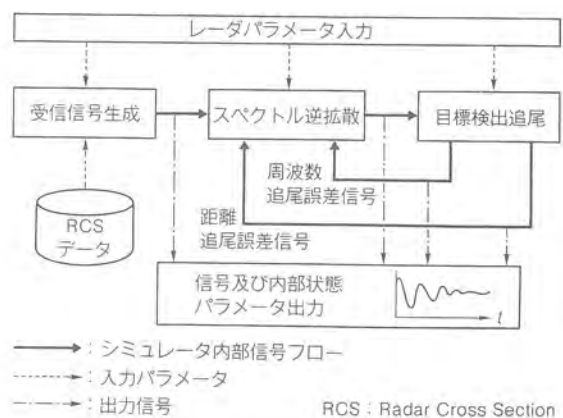


サーマルイメージャ IR-M500

## ● スペクトル拡散レーダシミュレータ

スペクトル拡散レーダでは、干渉波除去能力向上を目的として送信パルスをサブパルスに分割し、サブパルスごとに位相変調を行っている。そのため、サブパルス幅に対応して目標寸法よりも高い距離分解能が得られ、従来の目標を点としたシミュレーションでは追尾性能の評価ができなかった。この解決策として、このシミュレータでは多面体近似した目標を用いてGTD (Geometrical Theory of Diffraction) 法によって求めたRCS (Radar Cross Section) データから生成した受信信号に対して、スペクトル逆拡散や目標の検出追尾動作を模擬している。

このシミュレータを用いることにより、レーダの実目標による試験の代替、補間とともに、各種パラメータの選定を容易に行うことができる。



シミュレータブロック構成

## ● 移動体通信低ひずみ増幅器用デジタルプリディストorter

デジタル移動体通信では、チャンネル間隔を狭めて周波数利用効率の向上を図っているため、送信用増幅器にひずみがあると隣接チャンネルへの漏えい電力が大きくなりクロストークが生じる。

デジタルプリディストorterはひずみのない入力信号と増幅器の出力信号を比較し、その差が小さくなるようにメモリ (RAM) に格納したひずみ補償データを入力信号に加えてあらかじめひずませるものである。今回、中心周波数から6 kHz 離れた隣接チャンネルにおいて $-60$  dBcの漏えい電力を満足する限界までRAM容量を小さくするように入力電力の大きいときのみひずみ補償を行う方式を採用し、従来の約 $1/5$  (4Mビット) のRAM容量で低ひずみ増幅器用デジタルプリディストorterを実現した。



デジタルプリディストorter実験装置

## ● 新しい動画像処理方式 DTT 法

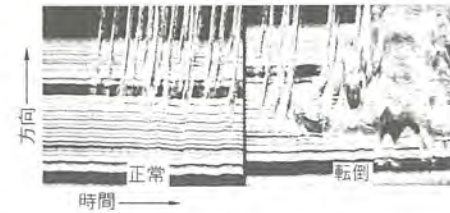
天候や昼夜の明暗変化、対象の色変化等の環境変動に影響されずに、移動体の挙動を正確に把握できる当社独自の動画像処理方式 DTT (Direction-Time Transform) 法を開発した。

DTT 法は、入力画像から得られる濃度差の情報を物体の移動方向に沿った軸に投影し、それを時間順に並べ方向-時間軸からなる画像を作成する。移動体が帯領域で表され、帯領域の傾きが物体の速度を、本数が物体の数を、領域間距離が物体間距離を示す。移動体の時間情報を直接表現し、濃度差の時間軸での変動パターンを基に判定するため、形状依存性が小さく耐ノイズ性が向上するという特長がある。

現在、車両速度・事故・渋滞等を検知する交通流計測及びエスカレーター乗客転倒検知に適用し、実用化を進めている。



(a) 交通流計測



(b) エスカレーター乗客転倒検知

DTT 法適用例

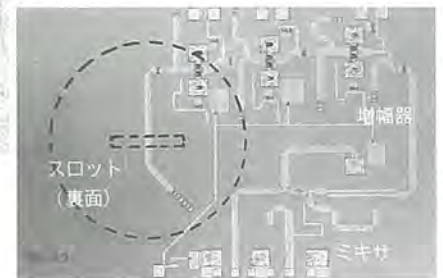
## ● 40GHz 帯 MMIC マイクロストリップアンテナ

移動体通信、移動体衛星通信等ではミリ波通信の要望が増加し、GaAs 基板上に構成した MMIC 送受信機とマイクロストリップアンテナ (MSA) を一体化した MMIC アンテナが注目されている。MMIC と MSA を一体化した小型のミリ波 MMIC アンテナを世界に先駆けて開発した。

このアンテナの特長は給電回路に GaAs 基板を用い、MSA 側に低誘電率の SiO<sub>2</sub> 基板を用いているので、MSA の放射特性を犠牲にしない構造である。さらに、スロットを介して電磁的に給電しているためはんだ付けが不要で、製作が容易である。アンテナの絶対利得は 6 dB、アンテナ自体の効率率は 89% の良好な特性をもっている。このアンテナは MMIC アンテナの 1 方式として有効である。



(a) パッチ



(b) ミキサ、増幅器

MMIC アンテナ

## 1.6 電子デバイス・材料技術

### ● 耐熱・耐アーク性に優れた低温硬化型セラミック絶縁材料

耐熱・耐アーク性に優れ、比較的複雑な形状品が低温で作製できる新しいセラミック絶縁材料を開発した。

この素材は、セラミック粉末、セラミック繊維と当社が独自に開発した無機系結合剤 (金属リン酸塩) から成り、以下の特長をもっている。

- (1) 耐熱・耐アーク性に優れる (耐熱性: 1,000℃ 以上, 耐アーク性: 420s 以上)。
- (2) ポスト アスベスト材料として応用できる。
- (3) 低温プロセス (加熱温度 150~200℃) で作製可能。
- (4) 加熱硬化時の収縮率が小さい (熱収縮率 1.5% 以下) ため寸法精度の高い製品が作製可能。

現在、気中遮断器の消弧室に適用検討中である。



(a) 内面



(b) 外観

消弧室への適用例

## ● 代替フロン対応冷蔵庫箱体材料

特定フロン規制に対し、冷蔵庫の箱体材料として、CFC 11の代替フロンである HCFC 141b, HCFC 123を発泡剤とするウレタン断熱材及び断熱材と接する内箱材料を開発した。その内容は次のとおりである。

- (1) 熱伝導率を始めとする諸特性で CFC 11 発泡断熱材と同等の特性をもつウレタン断熱材。
- (2) 樹脂に対する溶解性の高い代替フロンに耐性があり、かつ現行材料と同等の真空成形性をもつアロイ系 ABS 樹脂内箱材料。

今後は、これらの材料を用いた冷蔵庫箱体の量産技術開発を行い、CFC 11の早期全廃を目指す。



320ℓ 冷蔵庫試作品

## ● 可視光 LD による高密度対応光ヘッド

高出力可視光半導体レーザー (波長 680 nm, 出力 30 mW) を用いた高密度 90 mm 光ディスク装置用分離形光ヘッドを開発した。この光ヘッドでは、光源の短波長化と対物レンズの高 NA 化 (0.55) の併用により、光スポット径  $0.97 \mu\text{m}$  (従来比 20% 減) を実現している。

現行光磁気ディスク (トラックピッチ  $1.6 \mu\text{m}$ ) 及び  $1.2 \mu\text{m}$  狭トラックピッチディスクを用いた特性評価の結果、記録ビット長  $0.8 \mu\text{m}$  の再生信号 C/N において実用レベル 47 dB 以上を確保できることを確認した。

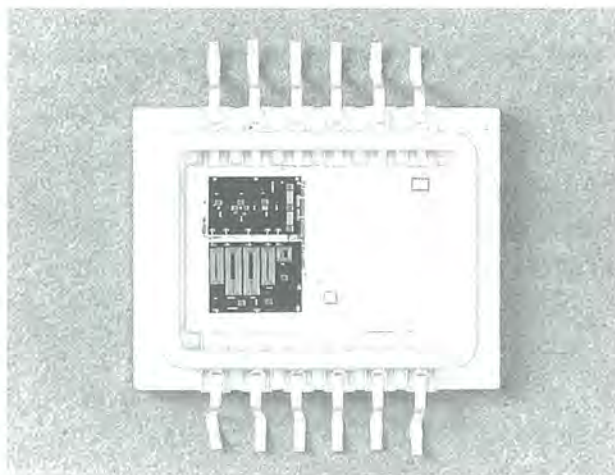
次世代光ディスク装置では、この光ヘッドと MCAV フォーマットやマークエッジ記録等の技術を併用することにより、現行の 3~4 倍の高密度化が実現できる。



可視光 LD 搭載分離形光ヘッド

## ● 携帯電話用 900MHz 帯高効率 MMIC 増幅器

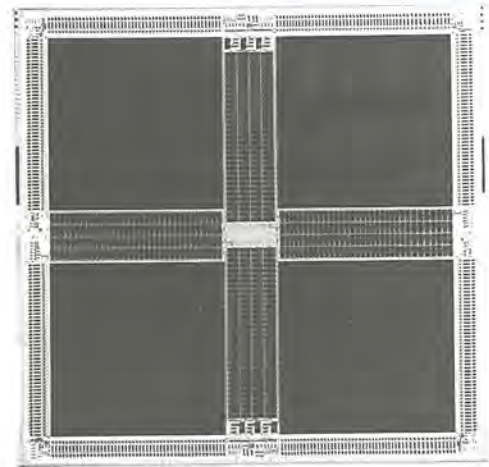
携帯電話機の送信系に用いる増幅器には、小型・軽量であること、限られたバッテリー容量で長時間の通話を可能とするために高効率であることが要求される。このたび、国内及び海外 (米国, 欧州) の携帯電話向けに高効率 MMIC 増幅器を開発した。この増幅器は高調波処理技術の適用によって高効率化を図っており、出力回路には基本波に対するインピーダンス整合回路と第 2 高調波に対する反射回路を設け、基本波と第 2 高調波に対する終端条件を効率が最大となるようにしている。開発した増幅器の寸法は  $11.1 \times 12.6 \times 2$  (mm) で、従来のハイブリッド IC 増幅器の約  $1/8$  であり、性能は 900 MHz 帯において出力 1.1W, 効率 55% である。



携帯電話用 900MHz 帯高効率 MMIC 増幅器

● 400ニューロン・4万シナプス搭載、学習機能内蔵アナログニューロチップ

0.8 μm CMOS 技術を用いて、400 個のニューロンと 4 万個のシナプスを搭載した学習機能内蔵ニューロチップを開発した。シナプス荷重値をキャパシタの蓄積電荷量で表現したこととチャージポンプ動作を利用したコンパクトな荷重値修正回路の考案によって、学習機能を備えたシナプス回路を 55 μm 角で実現し、4 万シナプス (8 万対称結合) を 1 チップに集積することに成功した。また、電荷のリークによる荷重値の変動を高速にリフレッシュするために、マクロリフレッシュ方式を考案し、このチップに採用した。出力状態が学習した状態か否かを判別するサブネットワークを導入し、その判別信号に従って出力状態の記憶を深めるか忘却させるかを全シナプス並列に制御することで高速リフレッシュを実現した。

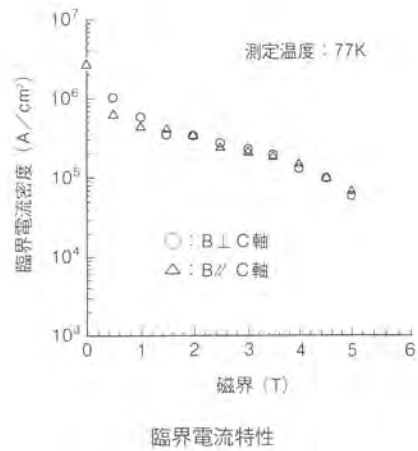


400ニューロン/40Kシナプス搭載ニューロチップ

● 等方的臨界電流特性をもつ酸化物系 CVD 超電導膜

印加磁界の向きによらず等方的臨界電流特性をもつ Y 系酸化物超電導薄膜の開発に世界で初めて成功した。

有機金属原料を溶剤に溶解して改良した原料を用いることによって、従来原料の気化性を改善し、かつ成膜温度の低温化を図ったことによって達成した。従来の膜は臨界電流特性に大きな異方性を持ち、マグネットとした場合には様々な向きの自己磁界の影響による臨界電流の低下により、高磁界の発生が期待できない。等方的臨界電流特性をもつ材料はこの欠点を解消し、高磁界マグネット等への応用を可能とする。この研究は、通商産業省工業技術院ムーンライト計画の一環として、新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) からの受託によって Super-GM の研究として実施した。

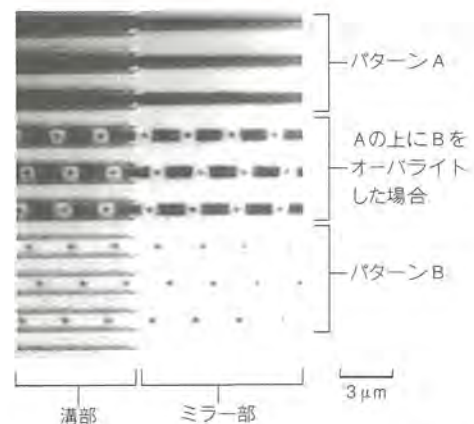


臨界電流特性

● 光磁気ディスクの記録磁区観察技術

高密度、大容量光磁気ディスクの開発に重要な評価手段である記録磁区の高倍率観察技術を開発した。従来の偏光顕微鏡に、高感度 CCD カメラと画像処理装置を組み込みシステム化したもので、光ディスクを破壊せずに 2,500 倍の鮮明な磁区像を得ることが可能である。

当社が開発した 4 層膜オーバーライトディスクの記録磁区をこのシステムで観察したところ、記録磁区周辺が自動的に消去される効果 (セルフシャープニング効果) があることを確認した。この効果は、消し残りの影響を軽減するので、高密度記録に必要なエッジ記録方式に有利に作用する。このことは、4 層膜オーバーライトディスクで従来の 3 倍以上の高密度化の可能性を示すものである。



4層膜オーバーライトディスクのセルフシャープニング効果観察

## ● 狭帯域 SAW フィルタ

衛星通信では、周波数有効利用のため、通過帯域の両端で急しゅん(峻)に減衰量が大きくなる SAW (Surface Acoustic Wave: 弾性表面波) フィルタが要求される。SAW フィルタでは電極に重み付けして帯域通過特性を実現するが、SAW 励振源の幅に重み付けすると幅の小さい励振源からの SAW の回折による波面の乱れが大きく急峻な減衰特性を得るのが困難となる。ここでは、これを避けるため励振源の幅を一様に大きくし、間引きによる重み付けを行った。さらに、所要重み付け関数を間引きによる近似の誤差を低減できるように二つの重み付け関数に分解して、一方を励振電極、他方を受信電極に適用して電極を設計した。比帯域約 0.7% の 100 MHz 帯フィルタは、中心周波数の 0.2% の遷移帯域で減衰量 45 dB 以上の性能をもっている。



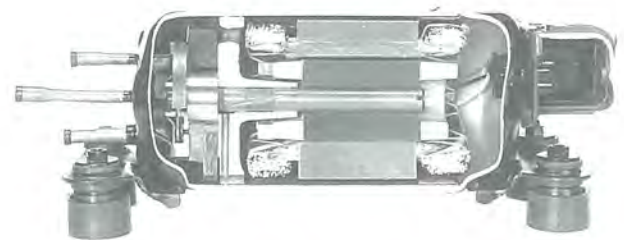
SAW フィルタ

## ● 代替フロン対応冷蔵庫用冷凍機油

全世界的に特定フロン全廃の動きが活発化している。その一環として特定フロン CFC 12 の全廃を目的として、代替フロン HFC 134a 対応冷凍機油を開発した。また、開発の過程において、冷凍機油の新評価技術も確立した。

- (1) 耐熱性を始めとする諸特性で、現行の CFC 12 用冷凍機油と同等の性能をもつ基油及び添加剤の開発
- (2) 冷媒雰囲気下における摩擦・摩耗特性及び冷媒・冷凍機油の劣化を、短時間に定量的かつ総合的な評価が可能な評価手法を確立

今後は、この冷凍機油を用いた冷蔵庫の長期信頼性の確認を行い、特定フロン CFC 12 の早期全廃を目指す。



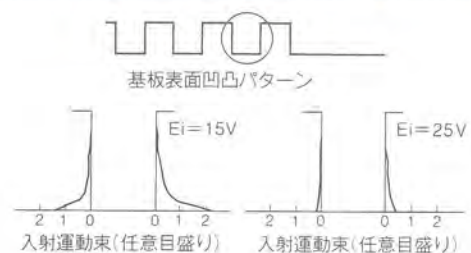
冷蔵庫用圧縮機

## ● 半導体プロセスの解析技術

燃焼反応やプラズマ解析で培った基盤技術を半導体分野に応用し、プロセスの解析や新プロセスの開発を行っている。

0.6 μm パターンをプラズマでエッチングしたときのイオン挙動解析例を図(a)に示す。パターン内で電子とイオンの挙動の違いによって不均一な電荷蓄積が生じ、入射イオンの軌道が曲げられ、特に外側パターン底部のイオン運動量が局所的に大きくなる。この特性は、図(b)に示す実際のエッチング時の異常形状(ノッチ)の発生と良く整合している。この解析を活用して、ノッチレスプロセスを開発した。

あわせて、CVD 反応の三次元解析やマイクロレンチ内への膜たい(堆)積形状の解析法を既に開発し、成膜プロセスや装置開発に適用している。



(a) イオン挙動解析結果(0.6 μm パターン)



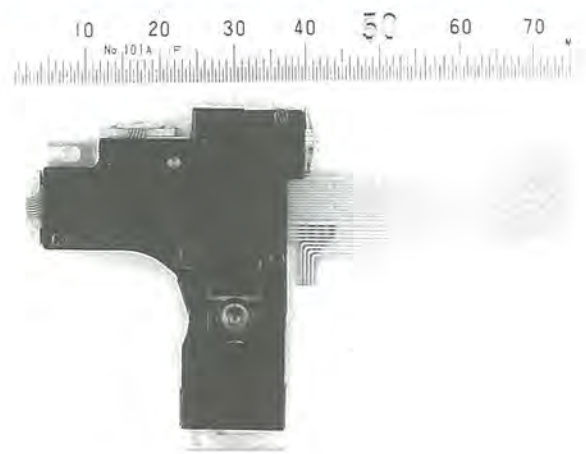
ノッチ発生

垂直形状

(b) 0.6 μm パターンのエッチング形状

## ● ミニディスク(MD)用光ヘッド

録音再生が可能な小型ディスクシステムとして期待されている“ミニディスク”のキーパーツである光ヘッドを開発した。ミニディスクシステムは、直径64mmの小径ディスクと、ショックプルーフメモリを利用する耐振技術を採用した小型で携帯性の高い装置である。こうしたミニディスクの特徴を十分に発揮できるように、光ビームの小径化によってディスクカートリッジサイズのプレーヤーが実現可能な小型化・薄形化(9mm)を行い、さらに質量は17gと大幅な軽量化を行った。特に対物レンズアクチュエータ部は、小径対物レンズの採用と徹底した可動部の解析により、従来に比べて対積比で1/8(当社CD用との比較)とし、光ヘッド全体は体積比で1/3(同上)を実現した。



ミニディスク用光ヘッド

## ● プロジェクションTV用非球面プラスチックレンズ

プロジェクションTVの薄形化、高性能化を実現する高精度な非球面プラスチックレンズの製造技術を確立した。確立した内容は次のとおりである。

- (1) 多段圧縮機構を備えた精密レンズ金型の設計・加工技術
- (2) キャビティ内の温度分布を均一化する冷却孔の解析技術
- (3) レンズの軸対称性を高精度に再現する高圧過充てん成形技術
- (4) イオンアシストを使用した反射防止膜の低温蒸着技術

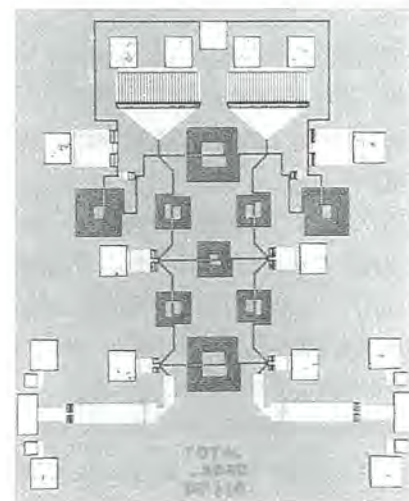
これらの技術により、口径100mm、レンズ厚10mmの大口径厚肉非球面プラスチックレンズについて、形状精度 $\pm 5\mu\text{m}$ 、表面粗度 $\pm 0.1\mu\text{m}$ 、透過率99%を達成した。



非球面プラスチックレンズとレンズユニット

## ● L帯モノリシック反射形アナログ移相器

フェーズドアレーアンテナ用に移相量の大きなモノリシックアナログ移相器を開発した。この移相器は、可変容量ダイオードと集中定数化したハイブリッド回路とからなる反射形移相器で、可変容量ダイオードの接合容量を移相量の設定だけでなく、ハイブリッド回路を構成する並列容量の一部として用いることにより、大きな移相量を得ている。L帯の比帯域23%において $0\sim 107^\circ$ の移相量を得ることができる。この移相量は、従来の反射形アナログ移相器の移相量に比べて2.7倍である。チップサイズは $3\text{mm}\times 3.8\text{mm}$ である。



L帯モノリシック反射形アナログ移相器

## ● 磁気ヘッド用高磁束密度・高透磁率 FeZrN 薄膜

デジタル VTR, ハイビジョン VTR 用磁気ヘッド開発を目指し, 高い飽和磁束密度 ( $B_s$ ) をもつ軟磁性薄膜を開発した。高  $B_s$  材料として Fe が挙げられるが, 結晶成長が生じると軟磁性が失われるので, 微結晶化と耐熱性が課題であった。FeZrN 膜は柱状構造をとりやすく, 従来軟磁性が得られなかったが, イオンビームスパッタ成膜法と適切な熱処理によって結晶成長を抑制し, 8 nm 以下の微結晶化を達成した。その結果,  $B_s=1.7$  T, 比透磁率が 15,000 の膜を得ることができ, かつ磁気ヘッド製造プロセスの加熱工程に対して十分な耐熱性をもつ特性を得た。これにより, 優れた記録能力と高効率の再生特性を有する磁気ヘッドが可能になり, 高密度記録を実現できる。

各種磁性薄膜の特性

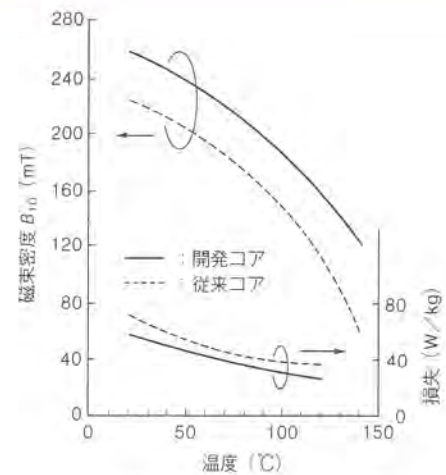
軟磁性膜	飽和磁束密度 $B_s$ (T)	比透磁率 (5 MHz)	耐熱温度
FeZrN	1.7	15,000	500℃ 以上
パーマロイ	1.0	2,000	300℃
センダスト	1.0	1,500	500℃ 以上
CoZrNb アモルファス	0.9	3,000	450℃

## ● 高精細画面 CRT 用偏向ヨークコア

ディスプレイモニタ用 CRT の高精細・大型化に対応して Mg-Zn フェライト系高磁束密度・低損失偏向ヨークコアを開発した。

CRT の実用温度域 (80~100℃) におけるコア特性に重点をおき, 材料組成及び製造プロセスを検討した。その結果, 100℃ で次の特性を備えた偏向ヨークコアを実現した。

- (1) 磁束密度: 180 mT (磁界  $H=796$  A/m)。従来比 23% 増加によって大画面化を可能とした。
- (2) 損失: 30 W/kg (周波数 32 kHz, 最大磁束密度 100 mT)。従来比 25% 低減により, 高精細化を実現した (水平偏向周波数 16~90 kHz 対応 CRT に搭載可能)。



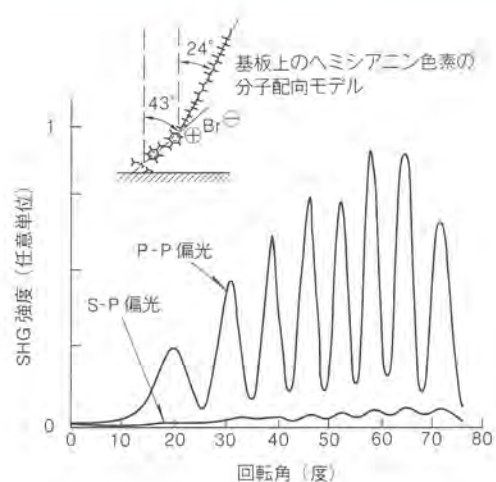
磁束密度及び損失の温度依存性

## ● 有機超薄膜の分子配向評価技術

近年, 分子機能材料を利用した新しいデバイスの実現が期待されている。その実現のためには, 有機分子 1 個 1 個の配向を単分子層のレベルで制御した超薄膜の作製技術と, その評価技術が重要となっている。

有機超薄膜に対して, ①非線形光学効果の一種である第 2 高調波発生を用いたメーカフリッジ法と, ②金属薄膜の電場増大効果を利用した高感度の反射赤外分光法を組み合わせた分子配向評価技術を確立した。その結果, 単分子膜の分子配向を精度良く評価することが可能となった。

図は, 実験結果の一例であるヘミシアニン色素の単分子膜のメーカフリッジスペクトルと, 解析によって得られた分子配向を示したものである。



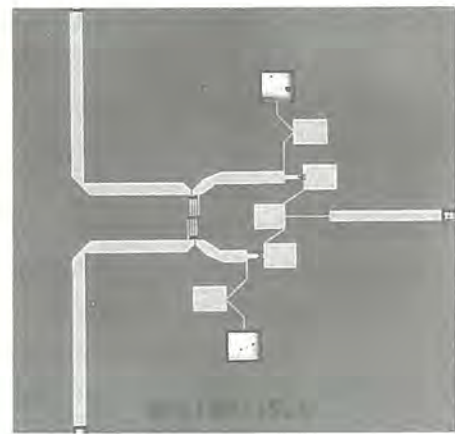
ヘミシアニン色素のメーカフリッジスペクトル



## ● W帯モノリシックバランス形ミキサ

W帯受信機用に、広帯域にわたり変換効率の良いバランス形ミキサを開発した。ダイオードの変換損低減のために、ダイオードの接合容量を変換損に対して最適化した。さらに、ミキサをモノリシック構成とすることにより、伝送回路とダイオードとの接続部の反射損失を少なくし、広帯域化を図った。

開発したミキサの変換損は、78~107 GHz の帯域で8.4 dB以下であり、97.5 GHz で最小値6.3 dB を得た。



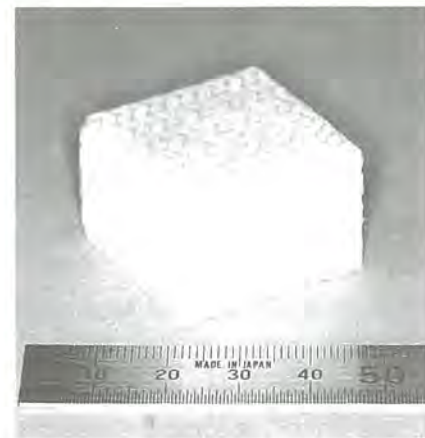
W帯モノリシックバランス形ミキサ

## ● 防振用三次元強化複合材料

最近の環境に対する問題意識の高まりの中で、特に振動騒音は実生活に強く密着しているため、広範囲な一般産業機器分野においても解決すべき大きな課題となっている。

現在、開発を進めている防振用三次元強化複合材料はゴム弾性エポキシ樹脂に強化材を三次元的に配置したもので、従来の防振材料と比べて損失係数が0.5と同等以上の防振特性をもち、かつ耐荷重能力が $6.4 \text{ Mpa}$  ( $65 \text{ kgf/cm}^2$ )と従来材料の20倍以上である。また、強化材構造上、等方的な防振特性を示すとともに衝撃などの動的な負荷条件に対して特に優れた防振性能を示す。

以上の利点を生かし、各種産業機器の振動対策に広く適用可能であり、製品全体の軽量簡素化が達成できる。



複合材料

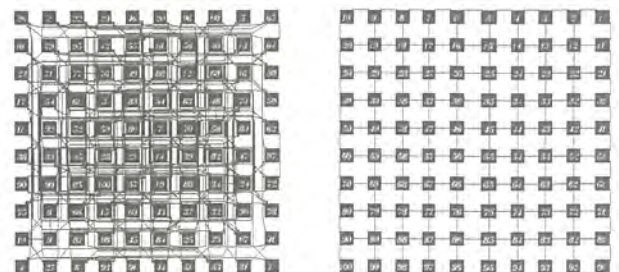
## 1.7 生産技術／評価・診断技術

### ● ニューラルネットワークモデルによる電子部品配置最適化法

ニューラルネットワークモデルを応用した電子部品配置最適化法を開発した。電子部品配置最適化法とは、電子部品間の配線長の総和が最短となるように電子部品配置を最適化する手法である。

学習により電子部品自らが最適場所を探す自己組織化ニューラルネットワークモデルを開発したことにより、従来のニューラルネットワークモデルに比べて約1,000倍（電子部品数100個の場合）の高速化を達成した。図は配線が規則的な100個の電子部品の配置を最適化した例である。1万個の電子部品の最適配置にも世界で初めて成功しており、電子部品数の多い場合にも適用できる。

プリント基板回路やLSIなどの自動設計への応用を目指す。



最適化前

最適化後

ランダムな配置と最適化した配置

## ● 高効率エキシマレーザ加工装置

エキシマレーザを用いたマスクパターン転写による基板の微細穴明け加工の分野で、従来よりも10倍の速度で100mm角の大面积にわたり穴明け加工ができる高効率エキシマレーザ加工装置を開発した。

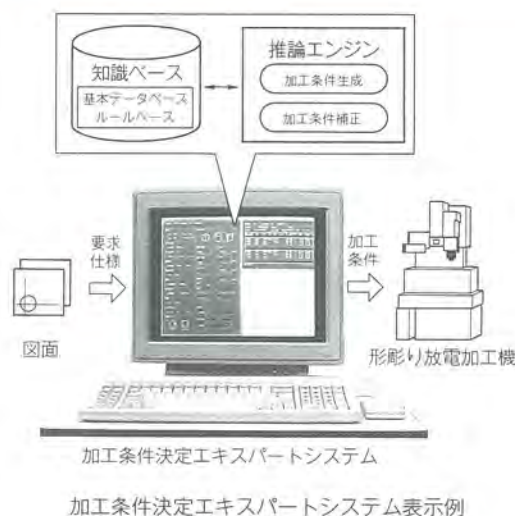
これは、従来マスク面で反射して損失となっていた光を高反射ミラーで何回もマスク上に戻すことにより、マスク面上で従来の10倍以上の光強度が得られ、かつこの光強度を安定に保ちつつマスクと加工物とを同期スキャンできる光学系・機構の開発によって高速で大面积の加工を実現したものである。この装置は出力24Wのエキシマレーザ発振器で、100mm角、25 $\mu$ m厚のポリイミド基板全面に最小10 $\mu$ m程度の数万個の微細穴を1分以下（従来は10分）で加工できる。



## ● 形彫り放電加工機用加工条件決定エキスパートシステム

世界初の形彫り放電加工機用加工条件決定エキスパートシステムを開発した。形彫り放電加工機は加工条件の良否が加工結果を大きく左右するが、この開発により、材質、加工深さ、面粗さ、電極形状などを入力するだけで初心者にも熟練作業者と同等の加工条件が決定できるようになった。

このシステムは、熟練作業者のノウハウを知識ベースに集約し、実際の決定手順に即した推論機構によって加工条件を決定するものである。従来の自動プロは標準加工のみに対応していたが、様々な加工にも対応できるとともに加工時間を大幅に短縮した。さらに、要求仕様間の重要度合を処理することにより、納期など個々の事情にあった加工条件の決定を可能とした。三菱金型生産支援システム“MS-20”に搭載する。

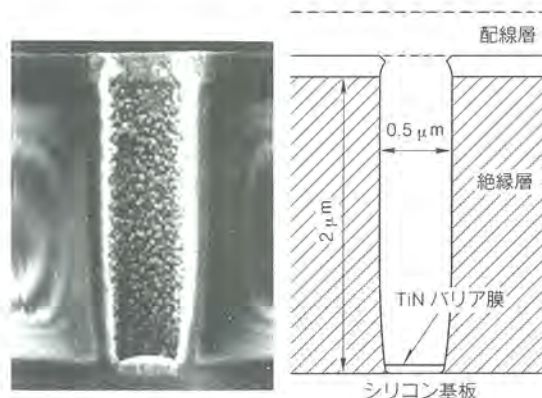


## ● LSIの微細接続孔底部へのバリア膜形成

集積化が進む先端的なLSIでは、配線接続孔の径に対する深さの比すなわちアスペクト比が4にも達するため、従来のスパッタ成膜法ではその底部への拡散防止用のバリア膜の形成が困難になっている。

これに対し、成膜過程における微細孔内への蒸着粒子の進入・たい(堆)積現象の計算機シミュレーションを行い、これをもとに当社独自の高真空反応性ICB成膜技術を開発した。

これにより、アスペクト比4の接続孔の底部に対し、従来法の10倍以上もの膜厚のバリア膜形成を実現した。この技術は、64MDRAMを始めとして、各種デバイスの将来の一層の高アスペクト化の要請にもこたえ得るものである。



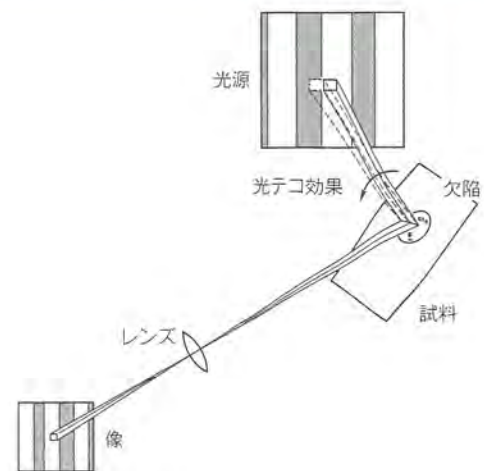
64MDRAMに対応する微細孔の底部に形成したTiNバリア膜

## ● 微小うねり状凹凸検査技術

光沢をもつ表面に発生する緩やかな凹凸欠陥を光学的に検出する技術を業界で初めて開発した。この技術は、白黒の2値パターンによってマスクした光源と、光軸の中心を通る光線のみを選択的に結像させる撮像系によって構築され、緩やかな凹凸による光線の反射方向変化を光テコ効果によって光学的に増幅検知する。また、画像処理を併用することにより、凹、凸のいずれの欠陥であるかの認識も可能である。

実サンプルを利用した評価試験の結果、こう(勾)配1/2,000、高さサブミクロン程度の極微小凹凸の検出能力があり、従来検査技術に比べて感度が2けた向上したことが検証された。

家電製品や自動車等の塗装、めっき面、鏡面加工面等、表面美観に高い価値観をもつ製品の表面検査に有効である。



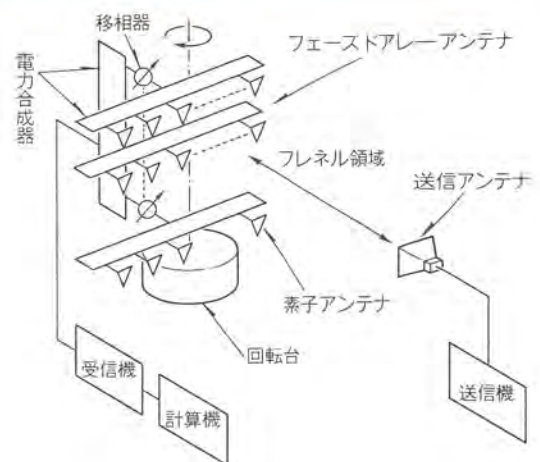
うねり検査用光学系

## ● 大型アレーアンテナのフレネル電界測定による遠方界放射パターン決定法

大型アレーアンテナの放射パターンの測定には十分な長い測定距離が必要である。したがって、測定場の広さに制約がある場合には、測定した放射パターンにはひずみがある。

この問題を解決するために、近距離(フレネル領域)で測定した放射パターンと素子アンテナの放射パターンから、アレーアンテナの励振振幅位相分布をミニマックス法を用いて算出し、この励振振幅位相分布から遠距離における放射パターンを求める方法を開発した。

この測定技術は、従来の近傍界測定法に比べて測定時間が1/10以下に短縮でき、測定用ソフトウェアの改修のみで利用できるという利点がある。



測定の構成

## ● ウェーハIDコード撮像技術

多品種の半導体ウェーハ製造ラインでは、ウェーハごとの管理を行うため、ウェーハ上に設けたIDコードを読み取り、認識する必要がある。このコードを、すべての工程において膜質や表面状態が変化しても、コントラスト良く撮像する当社独自の技術を開発した。

一定ピッチの縞模様で形成されたコードをレーザー光で照明し、コードからの反射光のうち、回折光のみを透過する光学的空間フィルタを結像レンズの後ろ焦点面に設置することで大幅な画質改善を図った。

この結果、従来全く読み取れなかった工程や、読み取りにくかった工程についても、コードの自動読取りが可能になった。



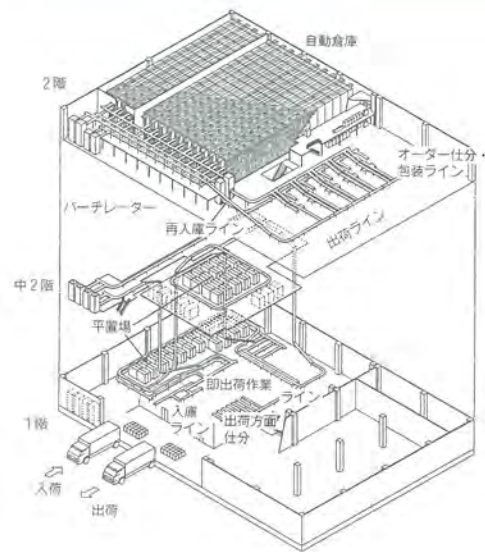
(a) IDコード撮像画像

(b) 撮像原理

## ● 三菱半導体新物流システム“中央物流センター”の開発導入

流通サービスの向上と配送の効率化をねらいとした三菱半導体中央物流センターが、平成4年4月から稼働開始した。

このシステムでは、EIAJ規格に基づくバーコードラベルを国内外の工場から流通段階まで一貫して使用し、輸送段階の製品へもオーダエントリができるようになっている。FAシステムは、MELCOM 80/100 GRによる事務処理、M70/MX 5800によるリアルタイム情報制御及びシーケンサ MELSEC群による自動化機器制御等で構成し、物流品質の向上、作業の簡素化を実現した。



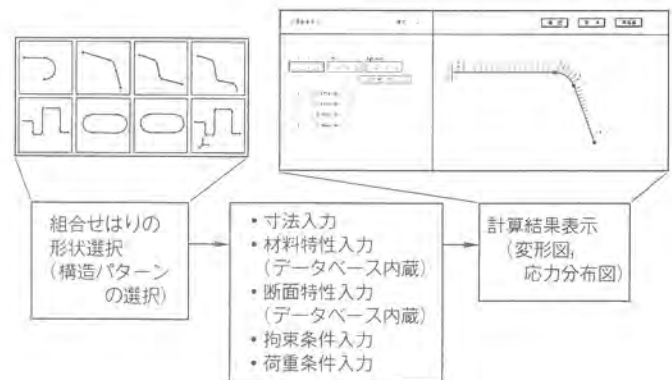
三菱半導体中央物流センター

## ● 構造力学計算システム

設計合理化のための簡易計算ツールとして構造力学計算システム (SAMS) を開発した。SAMS は直線や曲線の組合せはりの変形や応力を EWS 上で解析するプログラムであり、ユーザーインターフェースが特に充実しているため概念設計段階でのパラメータ計算ツールとして有効である。

SAMS の特長は次のとおりである。

- (1) 構造パターンを選択する入力様式のため、公式集の代用として使用できる。
- (2) 断面形状や材料特性のデータベースを内蔵しているため、便覧などがなくても数値出力が得られる。
- (3) ユーザーインターフェースが充実して操作性が良いため、パラメータ計算が容易に実行できる。

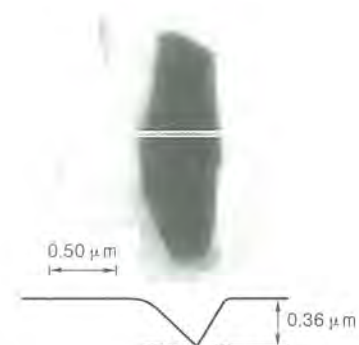


SAMS での解析の流れ

## ● ウェーハ洗浄評価技術

超 LSI パターンの微細化に伴い、種々のプロセスで発生するサブミクロンレベルの微小な欠陥・異物が歩留り低下の大きな原因になっている。当社では種々のプロセスの前段に行われるウェーハ洗浄の効果を定量的に評価する技術を開発するとともに、 $0.3\mu\text{m}$  レベルまでの微小な欠陥・異物の位置決め技術を確立した。これらの技術を組み合わせ、洗浄で除去しにくい欠陥・異物の立体観察、組成分析等に適用してプロセス改良、材料開発等に結びつけている。

一例として、洗浄で除去できない  $0.1\mu\text{m}$  レベルの欠陥・異物を熱酸化・エッチング法によって拡大し、立体観察した結果を右図に示す。この微小欠陥はウェーハに存在するピット (結晶性欠陥) であることが分かった。



微小欠陥の原子間力顕微鏡像と深さプロファイル

# 2

## 電力・エネルギー

原子力・火力・水力・再生エネルギー

我が国の電力・エネルギー需要は、今後とも堅調に増加するものと予測される。一方、地球環境問題によるクリーンエネルギーの要求や、社会の高度化、情報化の進展に伴い電力供給面での電源の多様化、効率、経済性の向上及び運用の最適化が引き続き求められている。平成4年も当社はこのような社会的要求にこたえる新技術、新製品を数多く実現した1年であった。

原子力発電の分野では、最新のデジタル技術を適用した関西電力(株)大飯原子力発電所の4号機が平成5年2月の営業運転開始に備え試験調整の最終段階にあり、九州電力(株)玄海原子力発電所3号機も平成6年の運転開始に向けて試験調整中である。また、四国電力(株)伊方発電所3号機は現地据付け工事を完了し、試験調整段階に入った。動力炉・核燃料開発事業団の高速増殖炉もんじゅ発電所は、初臨界に向けて試運転中である。

火力発電の分野では、火力発電所における運転・監視・保守の簡素化、高機能化に適應した中央制御室を中部電力(株)碧南火力発電所に出荷し、順調に試運転中である。北海道電力(株)苫小牧火力発電所に、AVR用として高速シーケンス制御機能をもつ制御用デジタルコントローラを納入した。コンバインドサイクルプラントとして九州電力(株)新大分発電所に納入した発電機は、中間負荷運用のため頻繁な起動・停止を考慮した疲労強度設計となっている。ピーク電力対策用としては、東京電力(株)横須賀発電所に国内最大級(160MVA)の空気冷却発電機の完成をみた。

水力発電の分野では、北海道電力(株)高見発電所向けとして発電電動機制御装置を出荷した。これは世界初の“GTO式インバータ/コンバータ”による可変速揚水発電システムを実現するものとして注目され、平成5年5月の運開にむけ有水試験に入っている。

新型発電では、関西電力(株)六甲新エネルギー実験センタ

ーで“200kW リン酸型燃料電池”が実証運転に入り、実績データの収集を続けている。太陽光発電については、沖縄電力(株)と共同で離島用電源(750kW)としてディーゼル発電とのハイブリッドシステムを宮古島に設置し、試験運転を開始した。

送変電分野では、関西電力(株)奥多々良木変電所に納入した500kV、300MVA変圧器は、分解輸送方式としてこのクラスで国内初のものであり、総輸送質量が1/7(当社従来比)に削減され、大容量変圧器の輸送問題を抜本的に解決した。また、相馬火力発電(株)新地発電所納入の1,050MVA変圧器(525(275)/19.5kV)は、二重電圧変圧器としては国内最大容量である。さらに、香港電燈有限公司向け275kV、60MVAガス絶縁変圧器は、純ガス式としては電圧、容量とも世界最大であり、低騒音化、省スペースも併せて実現した。ガス遮断器(GCB)では550kV系統の都市部導入計画に対応し、550kV一点切りGCBの開発を進めている。短絡遮断等の基本的な遮断性能や雷インパルス耐電圧等の絶縁性能の確認は完了し、今後はGIS用GCBへの適用などの製品開発を進めていく。四国電力(株)讃岐変電所では、設備診断エキスパートシステムを導入し、機器の内部異常診断、事故点標定、定期自動監視等により、異常の早期発見と事故の復旧迅速化を含めた総合的な信頼性向上対策が実現した。系統保護用機器として、関西電力(株)嶺南変電所等に光伝送技術と32ビットデジタルリレー技術を組み合わせた多端子PCM電流差動搬送保護継電装置を納入した。

受配電分野では、中部電力(株)高山営業所に故障時の自動逆送等の機能をもつ配電線自動制御システムを納入したほか、新JIS規格に準拠し省スペース、低騒音化を図った配電用6kVモールド変圧器、盤内配線を激減させた伝送機能付き開閉装置など特色のある機器を製品化した。

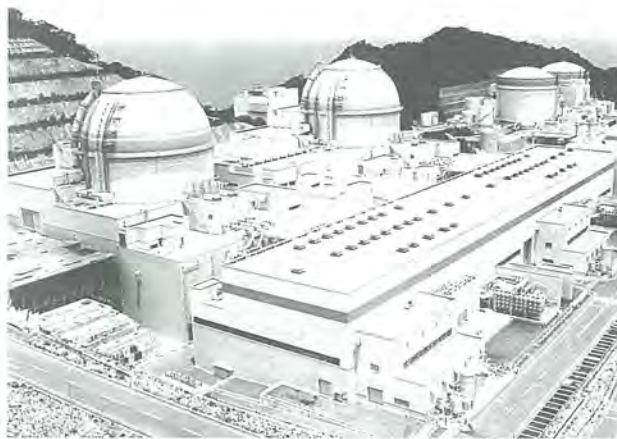
## 2.1 発 電

### ● 原子力発電プラント

関西電力(株)大飯発電所4号機は、平成5年2月の営業運転開始に備えて試験調整の最終段階を迎えている。大飯発電所3・4号機と同じく最新のデジタル計装制御装置を適用した九州電力(株)玄海原子力発電所3号機は、平成6年の営業運転を目指し試験調整中であり、同4号機は鋭意設計中である。また、四国電力(株)伊方発電所3号機は平成4年計装制御システムの総合組合せ試験を経て盤の現地据付けを完了し、試験調整段階に入った。

動力炉・核燃料開発事業団の高速増殖炉もんじゅ発電所は、初臨界に向けて試運転中である。

さらに、次期プラントに向けては、より一層の安全性・信頼性の向上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。



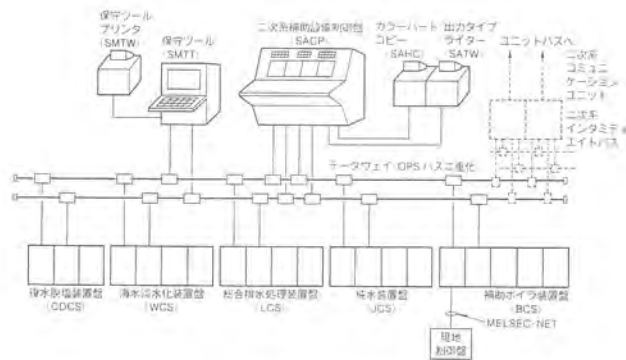
関西電力(株)大飯発電所3・4号機

### ● 四国電力(株)伊方3号機納め二次系補助設備用計装制御装置

原子力発電所二次系補助設備(復水脱塩装置等のプラント周辺設備)の監視制御をプラントの主要制御系との設計思想を統一し、かつプラント中央計装システムともリンクさせ集中化を図った総合デジタル計装制御システムを完成した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 従来、独立していた五つの分散設備を高性能ネットワークで統合した集中監視システムにより、運転員の負担軽減を図った。
- (2) 中央計装システム(プラント計算機ユニットバス)とのリンクは、高速情報伝送装置(コミュニケーションユニット)によって実現した。



システム構成

### ● 火力発電プラント

国内外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、国内向けでは中部電力(株)碧南3号機700 MWプラントを初送電して順調に試運転中、海外向けではサウジアラビア・クラヤ3/4号機620 MW×2が湾岸戦争のため一時中断されてはいたが無事運開した。

技術開発面では、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いる。CRTオペレーション装置については従来の計算機による方式に、コストパフォーマンスの向上をねらった専用機種 MELSEP 2000を開発し、メニューを充実させた。

さらに、各種計装制御用デジタルコントローラについても豊富な納入実績をもとに32ビットマイクロプロセッサ i486を採用し、高機能・高性能(シーケンス制御では従来機

種の約12倍の処理速度)・高信頼化を図った MELSEP 500 PLUSを開発、納入して順調に稼働中である。



中部電力(株)碧南火力発電所3号機中央制御室

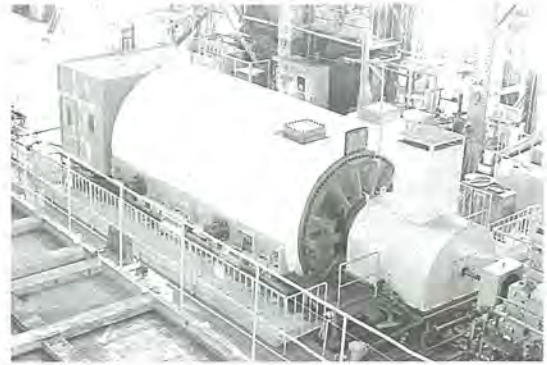
## ● タービン発電機

平成4年の出荷台数・製作容量は、水素冷却機・空気冷却機を合わせて21台、3,964 MVAであった。

電源の早期確保、高効率コンバインドサイクルプラントの建設増加に対応して大容量ガスタービン発電機の出荷が相次ぎ、空気冷却機を含めて10台、1,639 MVAにのぼった。九州電力(株)新大分発電所第2号系列(コンバインドサイクルプラント)向け発電機242 MVA×4は、頻繁な起動停止、負荷変化など中間負荷運用に配慮した設計としている。また、東京電力(株)横須賀ガスタービン発電所向けに国内最大容量の160 MVA 空気冷却発電機を出荷、着工から13か月の短期工程で運開し、直ちに夏期ピーク負荷対応に供された。

原子力発電所向けには、実績を重視して水素内部冷却方式

を採用した四国電力(株)伊方発電所納め3号機990 MVAを出荷した。



九州電力(株)新大分発電所2号系列242MVAタービン発電機

## ● 東京電力(株)横須賀火力発電所ガスタービン2号機用

### デジタル監視制御システム MELTAS

ガスタービン発電設備の集中運転監視操作システムとして、東京電力(株)横須賀火力発電所ガスタービン2号機(出力144 MW)用に、最新のデジタル監視制御システムであるMELTASを納入した。従来からガスタービン制御に使用実績が多いコントローラ MACTUSと、高機能マンマシンインタフェースをもつ統合制御システム MELTAS とを接続する専用インタフェース装置を開発し、ガスタービン発電設備に最適なコストパフォーマンスと省スペース化による高機能監視制御システムを完成した。概略機能は次のとおり。

- (1) ガスタービン発電設備の運転状態監視
- (2) データロガー機能
- (3) 詳細故障状態表示・記録
- (4) 性能計算(効率など)



中央操作室監視操作盤(CRT, キーボードは直立盤に埋込み, MELTAS本体は盤内に収納)

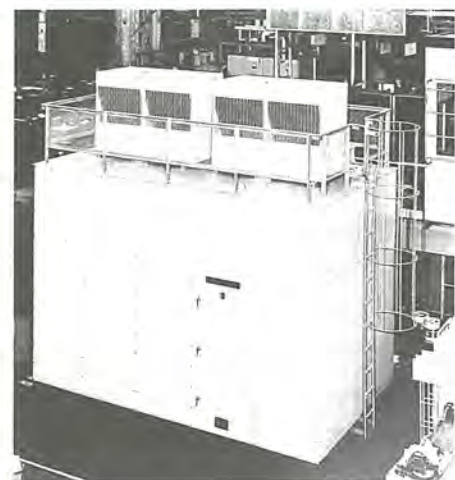
## ● 関西電力(株)御坊発電所納め超コンパクト GTO-VVVFシステム

GTO-VVVFは技術進歩によって小型・高性能化され、既設火力発電所補機まで適用が拡大した。

GTO-VVVFはサイリスタVVVFに比べ、入出力電圧と逆変換器の単機容量が4倍に増加、転流サージが発生しない、高効率(96→98%)等の特長がある。この特長に加え、設置スペースを従来方式の約1/3とした超コンパクト化システム製品を開発した。

- (1) 空調容量の半減により、空調機一体型屋外パッケージタイプVVVFを製品化した。寸法は2,000 kVA 2台収納で奥行3m×長さ5mであり、トレーラ輸送を可能とした。
- (2) 入出力一体型変圧器の製品化を達成した。

このシステムを関西電力(株)御坊発電所に納入し、省エネを図った。



空調機一体型屋外パッケージハウスタイプ VVVF

## ● 水力発電プラント

揚水発電を始めとして水力発電を再評価する機運が高まる中、数多くの発電所を設計、製作及び現地試験中である。主要なものとしては、①北海道電力(株)高見発電所2号機納めの世界初GTO式インバータ/コンバータによる可変速揚水発電システムは有水試験中である。②関西電力(株)大河内発電所1号機は、ループ式構内LANを用い、異メーカー間の情報伝送をも可能としている(異メーカー間伝送については現在試験中)。

計装制御用デジタルとして、32ビットマイクロプロセッサ搭載の高機能・高性能・高信頼化を図ったDCN-90を開発・納入し、稼働中である。

また、情報通信システムとして、電源開発東地域納め集中

制御システムは、人間工学を考慮したざん(斬) 新たなトータルデザイン構造を適用し、現地試験中である。



水力発電プラント

## ● 太陽光発電システム

通商産業省工業技術院のサンシャイン計画に参画し、太陽電池及びシステム機器の技術開発を進めている。

平成2年度から、離島用電源として750kWの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新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)から沖縄電力(株)と共同受託し、平成4年6月末までに太陽電池422kWと250kWインバータを含むシステム機器を沖縄県宮古島に設置した。平成6年度からの独立電源としての本格的な運転研究に先立って試験運転を開始した。このインバータは従来の電圧制御方式に比べて電流ひずみを低減するため高速IGBTを使用し、瞬時電流制御方式を新たに導入した。また、高効率低コスト化を目指して新型太陽電池の開発を進めている。



宮古島太陽光発電用250kW 直交変換装置

## 2.2 送 変 電

### ● 相馬共同火力発電(株)新地発電所向け

#### 525(275)/19.5kV, 1,050MVA 二重電圧変圧器

相馬共同火力発電(株)新地発電所に、二重電圧変圧器としては国内最大容量の525(275)/19.5kV, 1,050MVA 主変圧器を製作し、納入した。

新地発電所は、東北電力(株)常磐幹線へ当初275kV送電を行い、平成7年に525kV送電に切替えを行う。

この変圧器は、このような系統運用上の要求に対し、下記の技術の適用によってインピーダンスや損失等の性能を変化させずに電圧切替えを短期工程で対応可能とし、通常の単一電圧変圧器と変わらぬ高効率・コンパクト化を達成した。

- (1) 外鉄形変圧器の交互巻線配置の特長を生かし、巻線を275kV時は並列に、525kV時は直列に結線する。
- (2) 直並列切替えを接続リードの結線変更のみで行う。



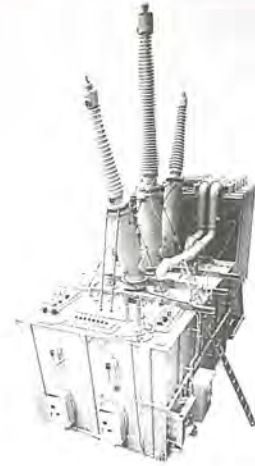
525(275)/19.5kV, 1,050MVA 主変圧器



## ● 香港電燈有限公司納め 275 kV, 60 MVA 純ガス式低騒音ガス絶縁変圧器

純ガス式ガス絶縁変圧器としては、電圧、容量とも世界最大の275 kV, 60 MVA 変圧器を香港電燈有限公司に納入した。

この変圧器は、大都市部の超高圧変電所の不燃化に対応して世界で初めて製品化したガス絶縁変圧器であり、275 kVの電圧を11 kVに降圧して2系統で運転するもので、しかも2系統の電圧をそれぞれ独立して調整することができる構造になっている。従来の2台の変圧器の機能を1台で実現したもので、従来に比べて約60%の大幅な小型化、変電所の省スペース化が達成できた。また、低騒音仕様(55 dB(A))であり、最大定格容量の50%(30 MVA)の自冷容量をもっているなど、周囲環境や保守、運転面に配慮した変圧器になっている。今後とも都市部において、この変圧器の適用拡大が期待される。



275kV, 60MVA 純ガス式低騒音ガス絶縁変圧器(工場試験時)

## ● 四国電力(株)讚岐変電所納め変電機器

四国電力(株)の500 kV 系統導入に伴い、四国中央幹線と本四連系線を連系する拠点である讚岐変電所に主要変圧器、ガス絶縁開閉装置及び設備診断エキスパートシステムを納入した。これらは、最新技術を適用した信頼性の高い設備であり、主に次のような特長をもっている。

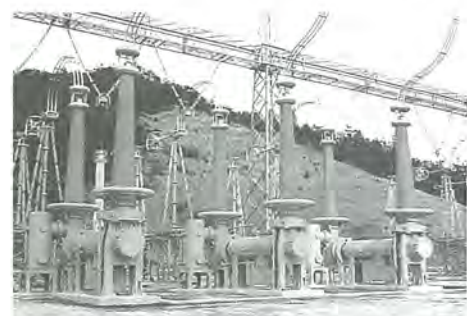
- (1) 単相500/190 kV, 750/3 MVA 単巻変圧器(6台)
  - UHV 絶縁技術の応用、周辺 GIS 直結構造の採用により、国内最高水準の高効率及びコンパクト化を実現
  - タップ切替器の本体一体輸送による現地作業の簡素化
  - 高性能避雷器適用による LIWL 低減絶縁の採用
- (2) 避雷器付き550 kV ガス遮断器
  - ブスタイは2CB方式を採用し、系統の供給信頼度を向上
  - 遮断器の油圧操作装置に常時高圧安定回路方式を採用し、動作の信頼度を一段と向上
  - 高性能避雷器の適用により、機器のサージレベルを低減
  - ほかに、72 kV, 204 kV 設備にもガス絶縁機器を適用
- (3) 設備診断エキスパートシステム
  - 変電機器に取り付けた各種センサ情報と故障表示情報の組合せ処理によって内部異常を検出
  - 保護リレー情報・PFL リレー情報(ガス絶縁部を監視)・ITV 情報(気中絶縁部を監視)の組合せ処理によって事故点を標定
  - 外観監視装置によって変電機器の外部から定期自動監視
  - 変電機器の異常の早期発見、事故の未然防止と復旧の迅速化により、変電所の総合信頼度を向上



(a) 設備診断エキスパートシステム操作卓



(b) 500/190kV, 750MVA 単巻変圧器

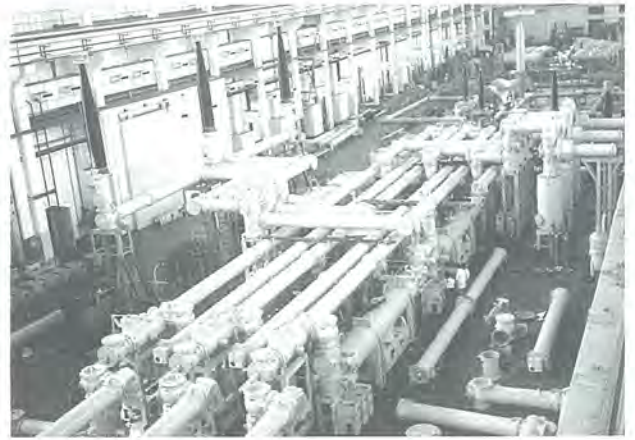


(c) 550kV ガス絶縁開閉装置(GIS)

## ● 中国・天生橋 P/S 納め550kV GIS 合作製品第1号機の納入

当社と西安電力機械製造公司(西安高圧開閉器工場)との間で1985年からスタートしたGIS/GCB 日中合作生産は、技術移転も順調に進み、高信頼性の製品を生産・納入するに至った。現在、定格電圧126~550kV まで110ユニットのGISを合作生産で中国市場に納入した。

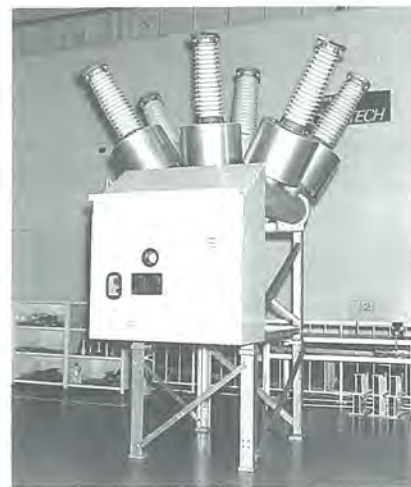
写真は、天生橋 P/S 納入の550kV GIS、12ユニット(550kV クラスでは、中国市場に初参入)である。この550kV GIS 合作製品1号機には、中国国産化品として断路器、接地装置、操作装置などを採用したほか、工場組立てと試験を西安高圧開閉器工場担当で実施した。現地据付け工事も日中双方の協力のもとで順調に進み、1992年10月据付けを完了した。



天生橋 P/S 550kV GIS 西安高圧開閉器工場における組立て、試験状況

## ● 新形72.5kV タンク形ガス遮断器

最新の解析技術(遮断現象解析など)を適用し、小型・軽量化、高信頼度化を図った新形72.5kV タンク形ガス遮断器(GCB)を開発し、製品化した。このGCBにはパフファシリンダ断面積及びストロークの見直し、ノズル形状の改善などで小型・軽量化された新形消弧室を適用した。また、多数の納入実績をもつBM形ばね操作装置に改良を加え、ばねや配置構成の見直しで小型化を図った低出力の新形ばね操作装置を開発適用し、新形消弧室と組み合わせて従来形と同等以上の遮断性能が得られた。消弧室の小型化でタンクも小型・軽量化されGCBの総質量は従来形の約60%にまで低減できた。このGCBは米国電力会社に向けて近く製品出荷を開始する。



新形72.5kV タンク形 GCB

## ● 発電主回路用開閉器シリーズ

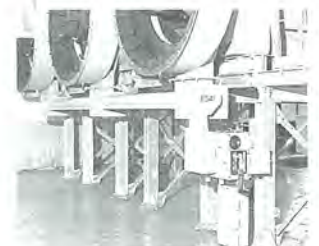
発電プラントの信頼性及び経済性向上の両面から、開閉機器の設置による発電主回路のシステム化が進展している。

このような背景から、発電機と主変圧器等の間を結ぶ主回路に適用可能な小型・高性能のDGLA形断路器、及びARF形接地装置を開発し、いずれも製品初号器を納入した。これにより、ガス遮断器等を含め、各種の発電プラントに対応できる発電主回路用開閉器シリーズが完成した。

特にDGLA形断路器は、発電機起動回路などの小電流を開閉するため、我が国で初めて気中吸込みパフファ方式を採用した断路器であり、また容積比でも従来の断路器キュービクルの約1/3となっている。なお、両機種とも相分離母線に直結可能な構成をもち、発電所内での配置が容易である。



(a) DGLA 形断路器



(b) ARF 形接地装置

## ● 新形真空バルブ

真空開閉機器のキーデバイスである真空バルブの用途に、新たに車両搭載形切替遮断器が加わった。

写真は欧州の車両機器会社に納めた真空バルブで、低周波大電流遮断性能をもち、またベローズの長寿命化により、従来の気中式と比べ保守・点検が容易になった。

周波数は商用周波である50Hz以外に、16.7Hzの低周波にも適用可能となっており、主要定格は次のとおり。

定格電圧	17.5 kV, 25 kV
定格電流	200 A
定格周波数	16.7 Hz, 50 Hz
定格遮断電流	25 kA, 16kA
電氣的・機械的寿命	100,000 回

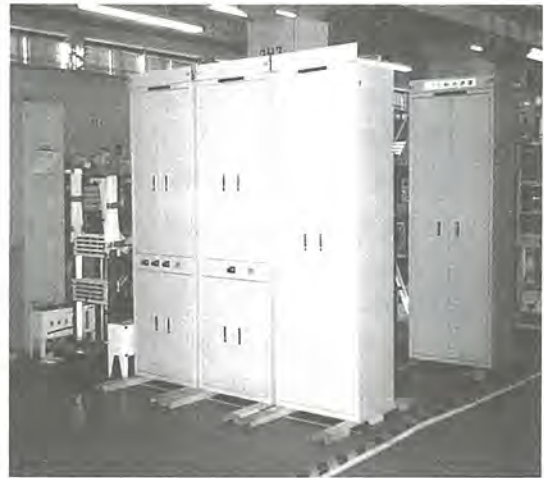


車載形切替開閉器用真空バルブ

## ● 中部電力(株)納めインテリジェント遠隔監視制御装置

超高压変電所の電力設備の大規模化、高機能化及び最近の高度情報化に対応し、給電制御所、電力所などから常に安定した変電所の監視、制御ができるインテリジェント遠隔監視制御装置を開発した。この装置は、伝送部、共通部及び変電所構内光 LAN と接続する光 PIO 部から構成され、次の特長をもっている。

- (1) 上位系である給電所、電力所との伝送方式は、HDLC方式を採用し、高速、大容量のデータ送受が可能
- (2) 変電所の各種制御装置と光 LAN で結合しており、変電所構内のケーブル量削減、設置スペースの縮小化を実現
- (3) 共通部を二重化にすることにより、装置の信頼性向上及び増設時の稼働率向上を実現



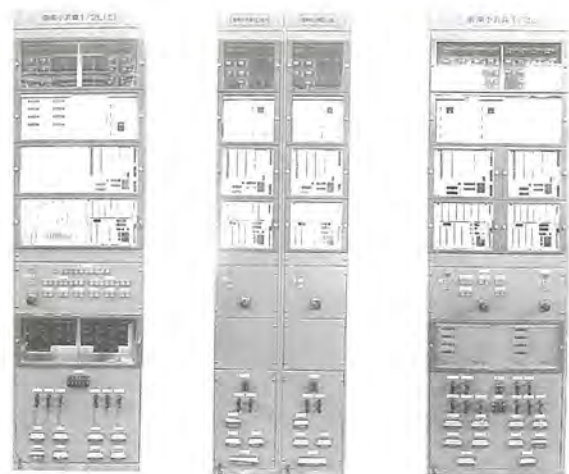
インテリジェント遠隔監視制御装置

## ● 多端子 PCM 電流差動搬送保護継電装置

低位系多端子送電線の高性能・高信頼度保護を目的として、光ファイバによる PCM 光伝送技術と 32 ビットデジタルリレー技術を組み合わせた“多端子 PCM 電流差動搬送保護継電装置”を関西電力(株)峯南変電所などに納入した。

この装置の特長を以下に示す。

- (1) 高速伝送 (1.5 Mbps) を採用し、最大 2 回線 8 端子の送電線保護を可能とした。
- (2) 伝送不良時には局切替制御を行い、伝送路二重化と同等のシステム信頼度を得た。
- (3) 高出力・高感度の光送受信部を装置内に収納した光端局一体形とし、信号到達距離約 40 km の電気所間光直接伝送を実現した。
- (4) 各相+零相電流差動継電方式を採用し、多重故障時の動作を確実にした。



親装置・主保護

親装置・後備保護

子装置

多端子 PCM 電流差動搬送保護継電装置

## ● 転送遮断(TT)用光伝送装置

中部電力(株)と共同で、光通信による高速・高信頼度の転送遮断用伝送装置(光TT伝送装置)を開発し、製品化した。

この装置は、従来の高耐圧通信ケーブルを電磁誘導に強い光ファイバとし、さらに信号を符号化することにより、信頼度の向上と高機能化を図ったものである。

次に主な特長を示す。

- (1) 高信頼度符号化…BCH符号、固定パターン検定の採用
- (2) 高速伝送…約10ms(接点動作時間を含む。)
- (3) 光ファイバ伝送距離…最大20km
- (4) 転送遮断情報のほか、表示情報も伝送できる

この装置は、33～154kV変電所の保護システムに適用される。



(a) 送信装置



(b) 受信装置

光TT伝送装置

## 2.3 受配電

### ● 配電用6kVモールド変圧器 SUPER IIIシリーズ

配電用6kVモールド変圧器は、高層ビルや地下街の受配電設備として防災上のニーズにこたえらるとともに、油入変圧器に比べて小型軽量、保守が容易等の特長をもつ機器として需要が拡大、JIS規格(JIS C 4306(1991))も制定されるに至った。

このような社会的ニーズをふまえ、当社は従来に比べて次のような特長をもつ新機種SUPER IIIシリーズを発売した。

- (1) 最新の熱解析・短絡強度解析技術による巻線構造の改良により、据付けスペースを従来に比べて10%低減した。
- (2) JIS対応全機種を奥行700mmの薄形盤収納可能とした。
- (3) 巻鉄心支持構造の改良によって騒音規格値より3～5dBAの低騒音化を図るとともに、高性能防振ゴム標準採用により、振動伝達率10%以下(従来15%以下)とした。

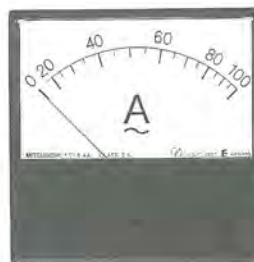


配電用6kVモールド変圧器 SUPER IIIシリーズ

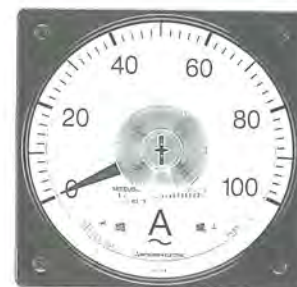
### ● 指示電気計器

従来の指示電気計器に比べ、“正確”“長寿命”“明るく読みやすい目盛”など指示電気計器本来の機能を追求するとともに、取付配線作業性の向上、安全性の向上、奥行寸法の薄形化に伴う盤内スペースの有効活用など、より一層使いやすさを実現した新仕様の指示電気計器(Y-2, Y, YR-U, Lシリーズ)を開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 従来の4点取付けを2点取付けに、座金、ばね座金、ナットを皿ばね付きナットに変更し、取付配線の作業性を向上
- (2) 端子を隔壁構造、端子カバー付きとし、安全性を向上
- (3) 奥行100mm以下に薄形化し、併せて軽量化を実現
- (4) 目盛・記号を読みやすい書体に変更するとともに、カバーをスッキリした時代感覚に合ったデザインとした。



(a) 角形計器(Yシリーズ)



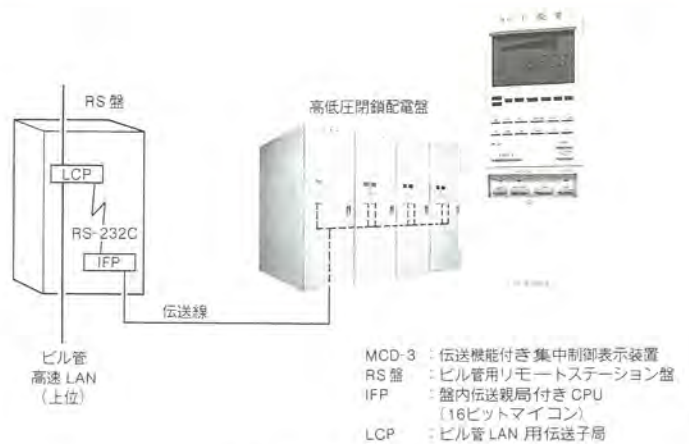
(b) 広角度計器(Lシリーズ)

指示電気計器

## ● 伝送機能付き受配電設備

従来、受配電設備のローカル制御・計測・表示は、配電盤に取り付けられた各々のメータ、ランプ、スイッチ等で行われていたが、最近、それらの機能を一体化した集中表示制御装置の採用が増えている。この装置の採用によって、配電盤内器具間の配線は減少したが、中央制御との取り合い用配線は依然として多く、これを解決するために伝送機能付き集中表示制御装置 MCD-3 を開発した。伝送子局との取り合いをすべて盤内には（這）わせた伝送線（ツイスト2P）で行うため、従来、接点取り合いに要していた盤内配線は激減した。

中央に膨大な情報を送る必要のある横浜ランドマークタワー（建築主 三菱地所（株））では、この装置を採用し、大幅な配線、ケーブルレス化を図った。

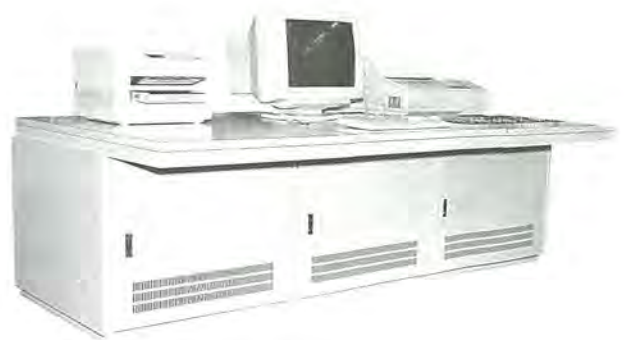


概略システム構成

## ● 中部電力（株）高山営業所納め配電線自動制御システム

このシステムは、配電線の自動運用を行うもので、配電線の監視、制御及び故障時の自動逆送等の機能を保有しており、エンジニアリングワークステーション MER/7300 によって構成される。

特長としては、①エンジニアリングワークステーションを用いることにより、システムのコンパクト化を図った。②エンジニアリングワークステーション、伝送制御装置、操作卓制御装置をLANで接続することにより、装置間の接続を簡素化した。③データメンテナンス機能に、リレーショナルデータベース管理システムを適用することにより、プログラム開発量を削減したことである。



操作卓全景

## ● 新シリーズ アクティブフィルタ MELACT-1100

ビル電源系統等の高調波対策機器として、アクティブフィルタ MELACT-1100 シリーズ（単機容量50～200kVA）を製品化した。この装置は大容量IGBTモジュールの採用によって素子数を低減。また、高周波PWM方式の採用により、高次高調波までの補償を可能とし、さらにコンパクト化、低騒音化を実現した。主な特長は次のとおりである。

①2～25次の高調波補償が可能。②高調波補償とともに電源力率改善を行い、電力料金の低減が可能。③無効電流及び等価逆相電流を吸収できるため、自家発電機を効率良く使用可能。④従来の装置と比較し、平均30%の省スペースを実現、垂直自立形キュービクル（風冷式）で容易に設置可能。⑤システムに応じて並列運転によって容量増加が可能。



(a) 大容量IGBTモジュール



(b) MELACT-1100

1992年の産業界は、景気低迷の影響で、製造業のほとんどの業種が設備投資を対前年度比マイナスとした。需要の減退により、生産関連投資、研究開発投資、さらにハイテク関連等の投資抑制が続き、投資対象は、より高度なシステム化の推進や付加価値の向上による運転経費の削減など合理化・省力化投資、公害防止投資等へ向けられた。

当社は、これに対応した世界初の新技術の採用、業界初の製品化を図り、高機能化・高性能化を果たした電機品や機器、ますます大型かつ複雑化するプラントの統合化システム、公害・環境対策システム等を完成し、広く産業界における品質向上、合理化、省力化、安全性の向上等に貢献した。

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) 民生・産業用電機品の分野では、世界最大の単機トルクを達成したサイクロコンバータ同期電動機駆動システムを適用し世界最新鋭の熱間圧延設備用電機品を完成したのを始め、世界初の制御方式を採用した大容量PWM方式GTOインバータ、世界で初めてヘリウムの液化が可能な冷凍機を搭載した画期的な超電導マグネットなど、世界最先端の開発・製品化を果たした。

情報制御関係では、情報／ソースの一元化とプラント運転操作環境の統合化等により、より最適なシステムの完成に至った。

また、電力供給・環境保全等のニーズにこたえたものとして、メンテナンスフリー、省電力、低公害のスターリングエンジンを動力とするヒートポンプシステムを製品化した。

(2) 管理・制御・計測システムと関連機器の分野では、電気設備の中央監視・制御、電力エネルギー管理等のニーズにこたえて、配電制御ネットワーク機器を応用した管理・制御システムを開発し、より多くの点数の監視・管理・制御が可能で、表示機能、操作性などが一層向上したシステムを完成したのを始め、計測の分野では、より高度なアルゴリズムの開発と、従来比20倍の高速画像処理を形状計に適用し、より高精度で安定した熱延粗バーの形状測定を可

能とした。

(3) 生産システムと関連機器の分野では、高速・高品位鏡面加工を可能とし、作業の省力化・自動化を実現した粉末混入放電加工機を世界で初めて開発・製品化したのを始め、無電解電源をワイヤ放電加工機用加工電源として世界で初めて開発・製品化し、溶接品質の長期安定化を実現した。また、世界で初めてスクロール真空排気ポンプを採用した直線搬送式40kV電子ビーム加工機の完成など、加工機関係では世界初の技術を多々確立した。

慢性的な人手不足の解決には、可搬重量1,470Nの業界最高レベルを実現したバレイズロボット、人の立位作業の置き換えを目的として開発した全デジタルACサーボ方式の産業用ロボット等、省力化製品の開発を行った。

コントローラ関連では、従来比で処理速度が2～3倍の最新鋭CPUを搭載したFAコントローラを開発したのを始め、機種充実を図ったグラフィックオペレーションターミナル、高機能のシーケンサ用データアクセスユニットなどの周辺機器を充実した。

また、シーケンス制御とサーボ制御のコントロール機能を業界で初めて一体化した多軸位置決めコントロールシステムを開発した。

(4) 汎用電機品の分野では、コストパフォーマンスに優れ業界最小の小型化を実現したシステム手帳サイズの汎用ACサーボ、従来品と外形、意匠は同一で単3中性線欠相保護機能を付加した漏電遮断器、小型軽量で高機能な新型電気操作式遮断器の開発など、一層の小型化、高機能・高性能化を果たした。

(5) 環境・広域システムでは、近年の都市型水害対策として、狭域のレーダ雨量計を適用した降雨情報システム、消防活動や警察活動に貢献する現場位置の迅速的確な把握と早期対応が可能となる業界最高速の地図検索システム等を完成した。

また、小規模のプラントや施設の監視制御を高度化するインテリジェント化されたテレメータや、コンパクトでコストパフォーマンスの高いシステムの開発を行った。

### 3.1 民生・産業用電機品

#### ● 中容量三相誘導電動機 New L シリーズ

中容量の全閉外扇形誘導電動機（Lシリーズ）を生産設備の革新に伴い“New Lシリーズ”としてモデルチェンジした。

このシリーズは以下のような特長をもち、信頼性の向上と顧客ニーズへのきめ細かな対応を可能としている。

- (1) 溶湯鍛造法によるアルミ回転子の大型機への採用により、高頻度始動・特殊トルク特性への対応が、約1,000kWまで容易に実現
- (2) 最適な電磁気設計によって損失低減を図り、高効率化を実現
- (3) 外部ファン及びブラケット回りの構造改善を図り、冷却性能の向上と低騒音化を実現
- (4) CIM化指向の設計・生産管理システムの統合化により、短納期化を実現



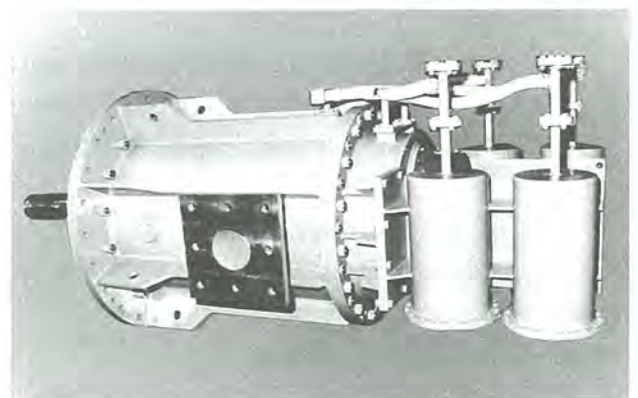
中容量三相誘導電動機 New L シリーズ

#### ● 水中サンドポンプ用大容量油封式水中電動機

海砂採取サンドポンプ駆動用大容量水中電動機として、700kW油封式水中電動機を開発し、(株)栗本鐵工所へ納入した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 電動機内部に油を封入し、均圧装置との組合せによって内外圧をバランスさせる油封均圧機構を採用
- (2) 電動機の軸貫通部は、特殊二重シール構造を採用
- (3) ポンプが発生するスラスト荷重及びラジアル荷重を支持する負荷側軸受には、運転条件を考慮し、特殊な高荷重軸受を採用



700kW油封式水中電動機

#### ● 鉄鋼用大容量GTOインバータ MELVEC 3000

鉄鋼ミル駆動用大容量GTOインバータの製品シリーズ化を完了した(4,000~16,000kVA)。MELVEC 3000は世界初の3レベルPWM方式による鉄鋼用大容量GTOインバータである。主な特長は、①大容量・高速・低ロスGTOを適用した3レベルPWM方式による低トルクリプル、②スナバエネルギー回生による高効率、③高力率コンバータ方式による電源力率1.0の高力率、④水冷却方式によるコンパクトな構成、などである。

これにより、MELVEC 1100シリーズとあわせ、制御性能に優れ、メンテナンス性の良いPWM制御電圧形インバータによる鉄鋼ミルラインの全交流駆動システムの構築が可能となる。

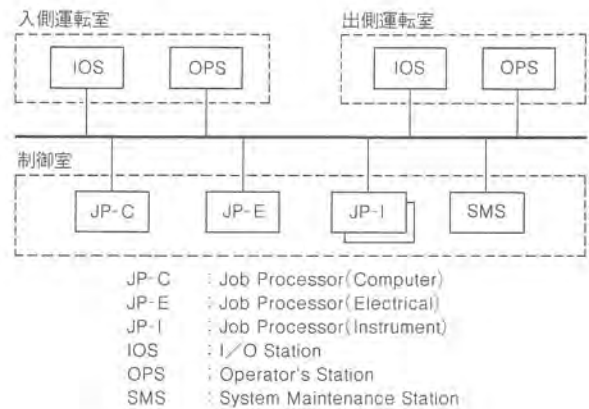


鉄鋼用大容量GTOインバータ MELVEC 3000 (4,000kVA)

## ● 住友金属工業(株)(鹿島)第2連続焼鈍設備(2KAP)用電機品

自動車用高級鋼板製造用の連続焼鈍設備は、近年ますます大型かつ複雑化している。これにこたえて、2KAP用電機品はEIC統合コントローラを採用し、情報/ソースの一元化及びプラント運転操作環境の統合化を図るとともに、シングルアーキテクチャに基づくコントローラのビルディングブロック方式により、電気(E)、計装(I)、計算機(C)間で最適機能配分となる平衡機能分散システムを構築した。

全面的なCRT集中操作を採用すると同時にプラント監視/異常予知などの操業支援機能を充実し、安定操業の向上に寄与している。また、保守上からもRAS機能の充実により、トラブルシューティングが容易になるなど、今後この分野の主流となる最適なシステムを提供している。



EIC 制御システム構成

## ● 大容量無停電電源装置 MELUPS 9200

CVCF装置の出力特性の高性能化に加えて、近年求められている入力側の高性能化・クリーン化に対応して、MELUPS 9200を開発しシリーズ化した。

インバータ部と整流器部にも高周波動作が可能なIGBT素子を適用し、入力高調波電流を従来の1/3以下に抑制し、正弦波でかつ力率がほぼ1.0のクリーン整流器を実現した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) IGBT方式正弦波入力形整流器を採用
- (2) 三相個別瞬時波形制御によるIGBTインバータで、出力特性の画期的な向上を実現
- (3) 50~1,000kVAまでシリーズ化
- (4) インテリジェントマンマシンインタフェースを装備



MELUPS 9200

## ● スターリングエンジンヒートポンプシステム (SEHP)

夏期電力供給のひっ(逼)迫緩和、地球環境保全等の社会的ニーズを背景として、大阪ガス(株)と共同でスターリングエンジンを動力とする“省電力・低公害”形のガス熱源式ヒートポンプSEHPを開発した。これは業務用パッケージエアコンで、近年市場伸長著しいビルマルチ対応仕様である。

従来の内燃機関を動力とするガスヒートポンプ(GHP)に対して、このSEHPの主な特長は次のとおりである。

- (1) 高耐久性: 20,000時間メンテナンスフリー
- (2) 低NO<sub>x</sub>: 250ppm以下
- (3) システム拡張性: 室内機接続は最大10台まで可能  
(6HP)

今回、容量6HPのSEHPを開発したが、今後、SEHPシリーズとして10、12及び16HPのラインアップを図る。



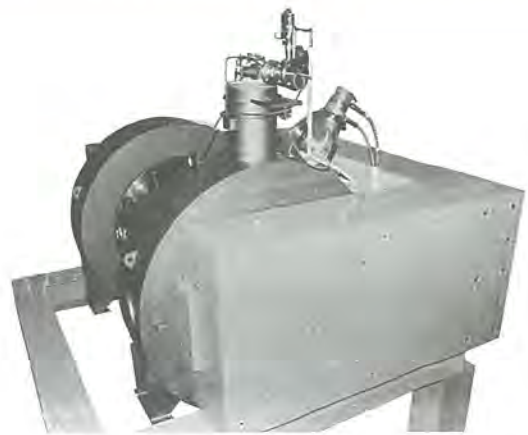
スターリングエンジンヒートポンプ(6HP, 室外機)



## ● 結晶引き上げ装置用超電導マグネット

半導体素子の高集積化に伴って高品質な大径シリコンウェーハの要求が強くなっている。磁場中でシリコン単結晶を引き上げる“MCZ法”はこの要求を満たす可能性のある方法として検討が進んでいる。超電導マグネットは常電導マグネットに比較して、より広い空間に強い磁場を容易に発生できる。また、消費電力が小さく、維持費を節約できるので、MCZ法に適した磁場発生装置である。

写真は今回製作した結晶引き上げ装置用超電導マグネットで、約0.4Tの磁界を磁極間距離1.2mの空間に発生する。マグネットは永久電流モードで動作するが、着脱式電流リード機構によって自由に磁界を調整できる。高性能断熱構造により、長期間の液体ヘリウム補給間隔を実現している。



鉄心付き結晶引き上げ装置用超電導マグネット

## ● MRI用アクティブシールド型傾斜磁場コイル

磁気共鳴画像診断装置(MRI)に用いられる高性能の傾斜磁場コイルを(株)島津製作所と共同で製品化した。

アクティブシールド型と呼ばれるもので、メインコイルの外側に逆極性のシールドコイルを配置した構造である。この方法で、メインコイルが他の導電性構造物に誘起する渦電流を100%近くカットできるようになった。

これにより、従来の傾斜磁場コイルの問題点であった渦電流の影響による画質の低下を防ぐことができた。

アクティブシールド型傾斜磁場コイルの製品化により、より高い解像度で高速の断面撮像が可能になり、MRIのシステム性能が一段と向上することが期待できる。

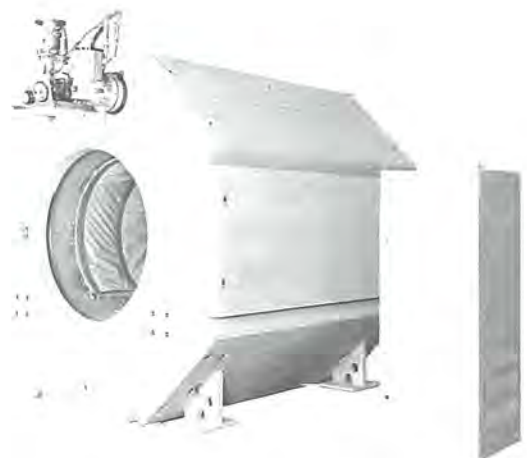


アクティブシールド型傾斜磁場コイル

## ● GM式4K冷凍機付きMRI用超電導マグネット

磁気共鳴画像診断装置(MRI)用超電導マグネットに、世界で初めてGM式(Gifford-McMahon Cycle)4K冷凍機を搭載し、液体ヘリウムを消費しない画期的な超電導マグネットを製品化した。これによって、従来は年間1,000ℓ弱蒸発していた液体ヘリウムの消費がなくなり、運転経費の削減と煩わしい液の補充作業が不要になる。また、液体ヘリウムの入手の困難な国や地域へのMRIの普及が容易になり、医療の普及向上が図れる。

当社は世界で初めてヘリウムの液化が可能なGM式4K冷凍機を開発し、米国R&Dマガジン社主催の1991年R&D100賞を受けた。その特長である簡単な構造と高い信頼性をもった実用機を製品化し、MRI用超電導マグネットに搭載した。



GM式4K冷凍機付きMRI用超電導マグネット

## ● 三菱医療用ライナック新形操作器

近年、悪性しゅよう（腫瘍）の治療装置として知られている医療用直線加速器（以下“医療用ライナック”という。）は広く病院に普及した。当社では、従来から加速エネルギー2.8～20 MeV までの医療用ライナックをシリーズ化しており、今回その操作／制御の中核を担う操作器を高機能化するとともに、その操作部をラップトップコンピュータ化した。

表示部は、10インチカラー TFT 液晶パネルを搭載するとともに、ポップアップウィンドウによるグラフィカルユーザーインターフェースを用いて操作性を飛躍的に向上させた。また、従来はオプションであった治療照合、患者治療条件の自動設定機能を標準仕様としたことによって治療処理の効率化及び安全性の向上を図り、高精度治療をも可能とした。



新形操作器操作パネル

## 3.2 管理・制御・計測システムと関連機器

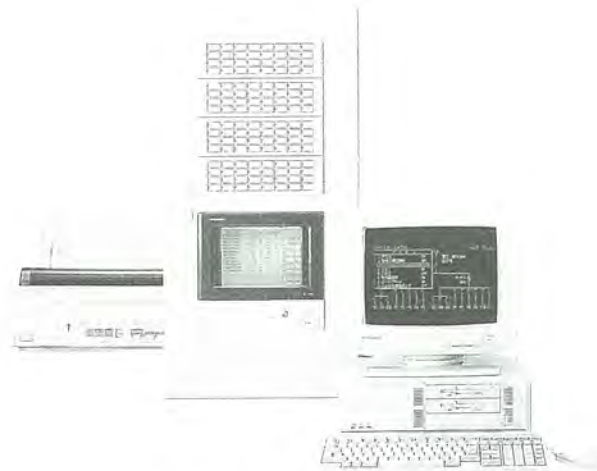
### ● B/NET 電力エネルギー管理システム

データロガー・MICAM シリーズの豊富な実績をもとに配電制御ネットワーク機器 B/NET を応用した画期的な B/NET 電力エネルギー管理システムを完成。このシステムは、電気設備監視を主体とした電力エネルギー関連データをきめ細かく記録、監視するシステムで3タイプをシリーズ化。

従来のロガーの枠を越え、スケジュール制御、機器の発停制御、保全などの管理も行えるようになった。

特長は次のとおりである。

- (1) 最大500点までの計測が可能
- (2) スケジュール、デマンドほか各種制御が可能
- (3) タッチパネルによる充実した操作性
- (4) フレキシブルなシステム構築（追加・変更が容易）
- (5) 照明・検針等の他システムとの混在が可能



B/NET 電力エネルギー管理システム

### ● B/NET システムコントローラ BX-550MA

ビル・工場電気設備の中央監視・制御システム用コントローラ BX-550 MA を開発した。これは現行機 BX-500MA の上位機種に当たり、ビル・工場だけでなく店舗、学校、病院など需要先の広がりに対応して機能の充実を図ったものである。主な特長は次のとおりである。

- (1) 最大管理点数500点（発停・状態／警報・計測・計量の組合せが任意）
- (2) シーケンサ機能の容量拡大
- (3) 警報ガイダンス、グラフィック表示機能の充実
- (4) レイアウトフリーな日・月報印字記録とFD化（市販パソコンソフトで編集可能）
- (5) 簡易検針印字記録（電気・ガス・水道ほか）



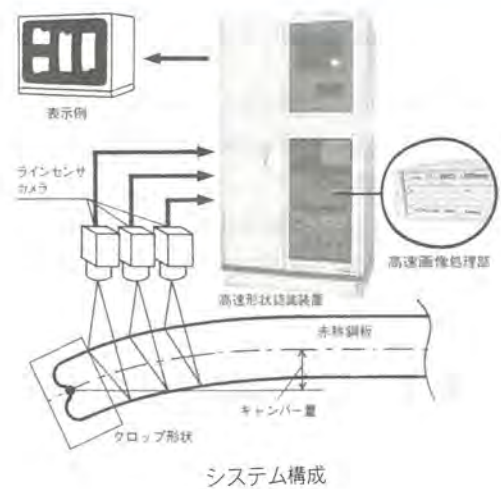
B/NET システムコントローラ BX-550MA

## ● 熱延粗バー形状計

鉄鋼プラントにおける圧延技術は、高機能センサの開発によって着実に高度化を実現しつつある。熱間圧延ラインでの粗バーの先尾端とキャンバの形状を独自のアルゴリズムと高速画像処理により、高精度で認識可能な形状計を開発した。

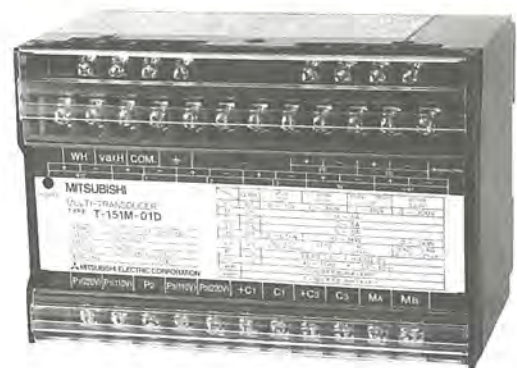
検出部は蓄積時間制御形ラインセンサカメラを採用し、粗バー温度に追従する AGC 機能をもつ。画像処理部は RISC 形 CPU と専用 LSI によるパイプライン形高速画像処理装置を開発し、複数画像処理を 30 ms で実行する。これは従来形に比べて約 20 倍の高速化となる。

3 台のカメラによる二次微分処理で粗バーの回転振動雑音を除去し、その後形状を復元するアルゴリズムを開発したことで高精度で安定した形状データを制御系へ供給できる。



## ● マルチトランスデューサ

トランスデューサは、受配電設備の負荷計測や監視等に広く使われており、近年、小型・多機能化が求められている。これにこたえて、デジタル演算処理を採用した多要素計測用のマルチトランスデューサを開発した。特長は、①国内最小、最軽量を実現。取付面積(当社比1/2)・奥行寸法(同1/2)・質量(同1/6)。②従来の電圧・電流・電力・無効電力・力率・周波数・電力量・無効電力量に加え高調波の電圧・電流と移動平均演算によるデマンド出力が可能。③単相2線・単相3線・三相3線式のいずれの回路でも計測可能。④広入力電圧範囲のスイッチング電源の採用により AC100V から 240V の広範囲の制御電源で使用可能。⑤周波数判別回路の採用で 50 Hz, 60 Hz のいずれの回路にも使用可能。



マルチトランスデューサ T-151M

## ● 自動販売機内 LAN システム

自動販売機 LAN システムは、自動販売機内部を対象に、配線数の削減、組立性向上、メンテナンス作業の合理化を目的としたもので、商品の搬出を制御する制御装置と搬出機構間に電力線搬送通信を適用した通信制御システムである。

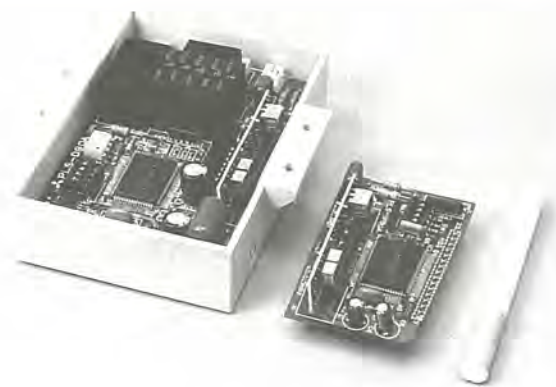
システムは、搬出機構を制御する搬出ユニットと電力線搬送通信を行う通信ユニットで構成され、以下の特長がある。

- (1) 電力線搬送通信により通信配線が不要

従来個別配線されていた制御装置と搬出機構間を 1 本の電源配線だけで接続し、配線数を大幅に削減した。

- (2) 電力線搬送通信により制御機器をシステム化

システム化によって組立性の向上、メンテナンス作業の合理化など多様な要求に対応できる。



(左) 搬出ユニット (右) 通信ユニット

構成ユニット

### 3.3 生産システムと関連機器

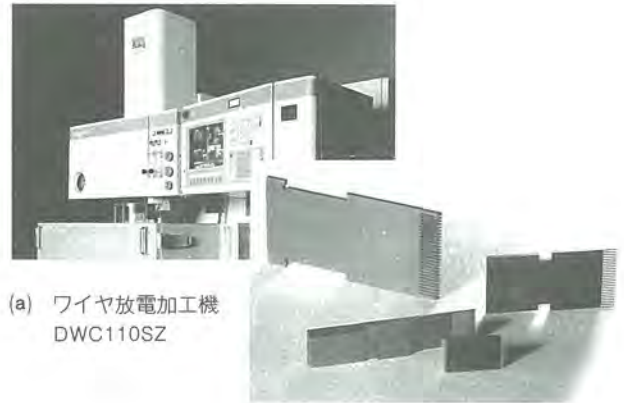
#### ● ワイヤ放電加工機用無電解電源 AE

ワイヤ放電加工機用加工電源として世界で初めて、荒加工から仕上げ加工までのすべての領域を無電解化した無電解電源用 AE を開発し、製品化した。

この電源は、加工時の電解作用を抑制するため、ワイヤ放電加工特有の加工面変質層を排除した高品位・高精度加工が可能となった。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 無電解高品位加工による長寿命金型製作の実現
- (2) 加工面のさび(錆)や酸化層の発生を防止
- (3) 微細クラックのない精密仕上(最良面粗さ $1\mu\text{mRmax}$ )
- (4) 使いやすく安全な高速無人加工を実現
- (5) 電子部品用金型、精密金型、航空部品などの加工に最適



(a) ワイヤ放電加工機  
DWC110SZ

(b) ICリード金型加工例  
(タイバーカットパンチ)

#### ● 直線搬送式40kV電子ビーム加工機(EBM)

低電圧(40kV)による安定化をねらったEBMを製品化し、主に自動車部品の組立溶接用として、15台出荷した。このEBMは、ローダと加工機を一体化し、さらに真空排気ポンプに小型・低騒音・低振動の高性能スクロールポンプを世界で初めて採用し、従来機に比べて60%小型・軽量化した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 40kVの溶接性能の安定性及び陰極の長寿命化(従来比3倍)により、溶接品質の長期安定化を実現した。
- (2) 陰極交換時など設備ダウンタイムの50%低減及び高速溶接の安定化により、生産性向上を図った。
- (3) 溶接線の目合せ作業の自動化、ビーム焦点の自動制御等操作・設定の容易化を図った。



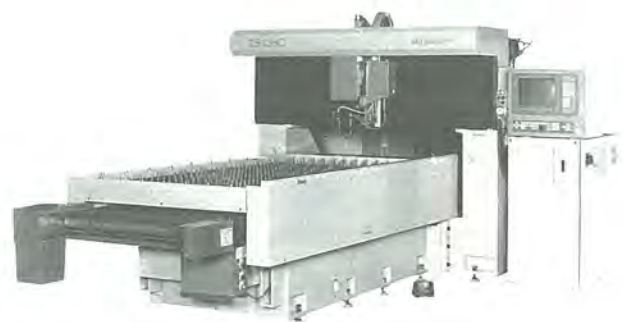
直線搬送式 EBM

#### ● 二次元CO<sub>2</sub>レーザー加工機 HC シリーズ

近年レーザー加工機市場では省力化の要求が高まっている。これに対して、安定した連続自動運転による稼働率の向上で省力化をねらった新製品HCシリーズを開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 微いセンサの機構と独自の制御改良により、不要アラームの発生を抑制するなど、信頼性を向上させた。
- (2) アラーム発生時に、自動的に加工再開を試みるができる。
- (3) 整備不良による自動運転中の不具合発生を防ぐため、保守項目の時間管理がビジブルにできる。
- (4) 加工ガス圧を数値設定でき、マニュアルの調整が不要。
- (5) 光学系の熱ひずみ影響の低減により、安定性の向上した発振器F2シリーズを採用した。

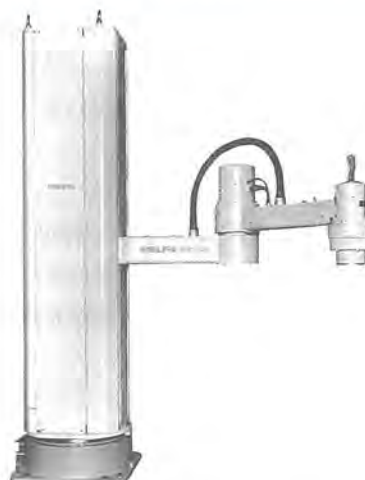


ML2512HC

## ● 150kgf 可搬パレタイズロボット RH-T150A

物流分野において、重量物のパレタイズ作業は慢性的な人手不足の状態にあり、ロボット化の需要は、景気の動向に影響されることなく着実に増加している。この状況に対応するため当社では、高可搬重量・高速・省スペース更に多品種対応のインテリジェントロボット RH-T150Aを開発し、商品化した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 4軸仕様で1,470N {150kgf}とし、業界最高レベルの可搬重量を実現
- (2) 動作領域は水平面で360°、上下方向で1,900mmと広く、多様なレイアウトへ適用可能
- (3) 手首軸速度を180°/s、動作範囲を380°とし、多種の積付けパターンに対してタクトタイムを短縮



パレタイズロボット RH-T150A

## ● 産業用ロボット RV-N4

製造現場では、3K作業を中心とする労働力不足が深刻となっている。RV-N4は、人の立位作業の置換えを目的として開発した全デジタルACサーボ方式、定格可搬重量39.2N {4kgf}の6軸垂直関節型ロボットである。ロボット本体はユニット構造化を図り、アーム長、速度変更を容易にし、柔軟にバリエーション対応ができる。関節駆動部は、全軸防じん(塵)型オイルシールを使用、ケーブル、配管を内装し、人との親和性と安全性を配慮した柔らかなデザインとした。

コントローラ“CR-P30C”はシーケンサ機能を内蔵しており、周辺機器の制御、上位シーケンサネットワークを介し、CIM化が容易に実現できる。

主な用途は、工作機械への部品移載等の3K作業や、電機

部品組立て、検査機械等各種自動装置類へのハンドリング作業である。



産業用ロボット RV-N4

## ● MELSEC-A シリーズ AS25VS ビジョンセンサユニット

工場のFA化の推進の中で、目視検査の自動化を導入する意識が着実に伸長しつつある。これらの背景を基に、シーケンサシステムにシステムインしやすい、小型・低価格・高精度のFA用ビジョンセンサを製品化した。シーケンサAバス直結形で、このユニットをシーケンサベースに直接スロットインするのみで、重心・面積・長さ・傾き等の計測機能を使って位置決め、形状検査、文字検査等の作業の自動化が達成できる。画像前処理を専用ハードウェアにより、並列パイプライン化し、一連の処理をビデオレートで高速実行可能とした。また、カメラ増設ユニットにより、最大4台までカメラを接続できる。シーケンサ言語で簡単にデータのやり取りができるので、FAライン用センサとして大変使いやすくなっている。

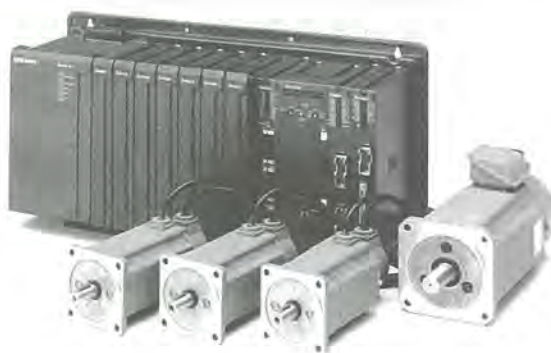


AS25VS 形ビジョンセンサ



## ● 多軸位置決めコントロールシステム

FA ラインでますます重視される位置決めコントロールのため、シーケンス制御とサーボ制御のコントロール機能を業界で初めて一体化した多軸位置決めコントロールシステムを開発した。従来、機種のコラボによるシステムと体積比で1/2~1/3の省スペースを実現した上で、最大8軸までのサーボ制御及び入出力点数最大1,792点のシーケンス制御を可能とした。また、プログラム環境として機構部品の絵を組み合わせてCRT上に従来の機械機構を描くことにより、プログラミングができるメカサポート言語を開発した。これにより、従来ギヤ、カムなどの機械機構を使用していた同期機構を簡単にサーボモータに置き換え可能とした。



多軸位置決めコントロールシステム

## 3.4 汎用電機品

### ● 業界最小、システム手帳サイズ汎用 AC サーボ

一般産業分野における AC サーボモータは、ここ数年、年率約140%という急激な伸びを示しており、さらに高性能で使いやすいサーボが求められている。

このような市場の動向を背景として、超小型でコストパフォーマンスに優れた汎用 AC サーボを製品化した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) サーボアンプは高性能ワンチップマイコンの採用、面実装化などにより、従来比容積で20%以下の超小型化を実現
- (2) サーボモータは専用巻線方式、高性能磁石の採用などにより従来比長さ寸法70%の小型化を実現
- (3) オートチューニング機能を標準装備
- (4) テスト運転機能、各種モニタ機能が充実



汎用 AC サーボ MELSERVO-J

### ● 新形単3中性線欠相保護付き漏電遮断器 NV シリーズ

New Super NV シリーズのファミリーとして、同一外形、同一意匠で新形単3中性線欠相保護付き漏電遮断器 NV 50-CFN~NV 400-CFN を開発した。この遮断器は単相3線式電路の中性線が欠相し、100V電路が過電圧となった場合、負荷機器が焼損することを防ぐものである。

主な特長は以下のとおりである。

- (1) 新サージ判別回路を採用したICを搭載し、雷などにより大地へ漏れいするサージ電流の判別を可能とした。サージアブソーバが設置された電路で発生する大きなサージ漏れい電流に対しても不要動作の防止を実現した。
- (2) 対地静電容量を通して漏れる高周波成分の漏れい電流で不要動作せず、ひずみ波形の地絡に対しては確実に動作する。



新形漏電遮断器

## ● 新形電気操作式遮断器

低圧配電制御分野におけるリモート制御の進展に対して、小型軽量で高機能な新形電気操作式遮断器を開発した。

- (1) 電気操作ユニットは小型軽量(従来比体積47%, 質量31%)で、省操作電源容量(従来比17%)
- (2) 定格操作電圧はAC 100-240V/DC 100-220V 共用化
- (3) 外郭をモールドケース化し、安全性を向上
- (4) 操作時間は、ON, OFF, リセット共に0.5秒以下
- (5) 操作回路は、シーケンサ等の接点出力でのダイレクト駆動が可能(DC 24V 約15mA)
- (6) ON, OFF 信号同時印加時は、OFF 優先の安全設計
- (7) 手動操作時は、内蔵セーフティスイッチによって電氣的な操作を禁止



新形電気操作式 NF100-CS

## ● 小容量無停電電源装置

OA用を中心に市場拡大を続ける小容量クラスで、より小型で使いやすさを追求した1~5kVAの高性能新シリーズMELUPS 840×を製品化した。

また、0.5kVAでは、薄形品MELUPS 500Lを、従来の縦形品に加えてシリーズの拡大を図った。

840×シリーズの主な特長は次のとおりである。

- (1) 従来比約50%の小型化を実現した。
- (2) 正弦波入力形整流器を採用し、高調波電流の抑制、高効率化、入力容量の低減など高性能化を図った。
- (3) グラフィックパネルによる運転状態表示など、使いやすさを向上した(3/5kVA)。
- (4) OA机と同じ700mm高さにした(3/5kVA)。



(a) MELUPS 8403(3kVA)



(b) MELUPS 500L(0.5kVA)

## 3.5 環境・広域システム

### ● 地図検索システム GX-4000/510

消防活動や警察活動では、火災や事件発生時の現場位置の迅速・的確な把握、早期対応が要求されている。これらの要求にこたえるべく、従来機種性能比5倍、業界最高速の地図検索システムを開発し、商品化した。

このシステムは、RISC-EWSをベースにデファクトなプラットフォーム上に、従来機種で培ったイメージ地図処理機能を搭載し、かつ高速ベクトル表示を利用した支援情報の階層管理・表示機能を実現した。また、コンパクト化、低消費電力化を図り、デスクトップ型システムとした。



GX-510



## ● 小規模処理場の広域維持管理システム

小規模処理場の維持管理では、管理技術者を確保するのが容易ではなく、また財政上の負担も大きいことから、複数の処理場を広域的に管理していくことが提案されている。

当社では、この実現に向け、回分式活性汚泥法をケーススタディとした広域維持管理システムを、日本下水道事業団と共同研究している。このシステムは、処理場側の制御装置と遠隔監視制御装置から構成され、NTT 回線によって接続している。システムの特長としては、遠隔監視制御機能に加え、回分法に特有なサイクル数、1日の運転開始時刻、ばっ(曝)気・沈殿・放流の各工程時間等が適切に設定できる運転支援機能を組み込んでいることである。今後は、実用化に向け、更に解析・評価を行っていく計画である。



遠隔監視制御装置

## ● 小規模複合型テレメータ MELFLEX 180

小規模プラント(上下水道・ガス・ビル等)の集中監視制御に適用するため、小型でインテリジェント化されたテレメータ MELFLEX 180 を、新たに開発した。

- (1) 加入電話回線を使用した伝送装置である。
- (2) データ伝送と音声通報の両方が可能である。
- (3) データ伝送は呼出しによる収集と異常検出時の端末側発信の両方が可能である。
- (4) 蓄積形伝送により、回線アクセス回数を少なくできる。
- (5) 音声伝送には加入電話機からの照会に対する応答と異常検出時の端末側通報の両方が可能である。
- (6) システム生成情報のダウンロードが可能である。
- (7) パソコンから通信可能な伝送制御手順を採用している。

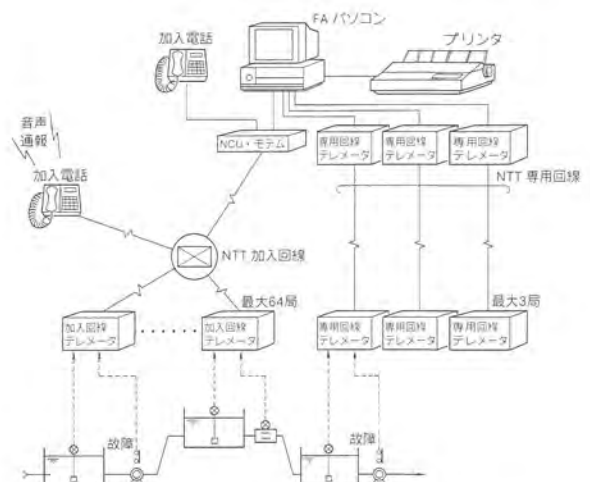


MELFLEX 180

## ● 小規模水道施設遠方監視制御システム W20

小規模水道施設遠方監視制御システムとして“W 20”を開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) ホストコンピュータにFA パソコンを使用し、高信頼化を図るとともに、コンパクト化・低価格化を実現した。
- (2) 加入回線型及び専用回線型の伝送装置が使用でき、混在使用も可能である。
- (3) ホストコンピュータで処理した帳票データをテキスト形式にしたため、他のパソコンでもそのデータを利用可能である。
- (4) システム生成機能をもっている。システム生成データのダウンロードも可能である。
- (5) ホストコンピュータにマルチタスク OS を使用し、複数のソフトウェアを同時に処理している。



小規模水道施設遠方監視制御システム W20

1992年はコロンブスの新大陸発見後500年を記念した国際宇宙年であり、同年2月に打ち上げられた地球資源衛星1号(JERS-1)及びスーパーバードB号の代替機の成功は、その幕開けにふさわしいイベントであった。一方、7月に入り、H-IIロケットの開発が1年遅れるとの決定があり、宇宙開発の難しさを実感する年でもあった。その中で当社の宇宙開発は時代の要請にこたえ、実用や科学の両面において次のような技術開発成果をあげている。

観測衛星関係では、国際的にも大きな期待が寄せられていたJERS-1の打上げ成功及び観測開始が大きな成果である。その主要ミッション機器である合成開口レーダ(SAR)を始め、当社が開発したERS-1データ利用トータルシステム(ERS-DIS)の成果もあいまって、JERS-1から鮮明な画像が得られたことは、本格的な地球観測利用の時代を迎えたことを印象づけた。また、当社がインテグレーションを担当している次の地球観測プラットフォーム技術衛星(ADEOS)及びその観測機器の一つである高性能可視近赤外放射計(AVNIR)の開発モデル(EM)の開発も鋭意続けている。

通信衛星関係では、通信放送技術衛星(COMETS)の当社担当分の姿勢制御系、電源系、衛星間通信機器及びKa帯移動体中継器のPDRが完了し、EMの製造へと移行した。

技術試験衛星関係では、今後の宇宙サービス技術の基本となるであろうランデブドッキングやロボット技術の確立を目指すETS-VIIの開発に移行しつつある。

宇宙環境利用関係では、宇宙ステーション日本実験モジュール(JEM)電力系の基本設計審査(PDR)を完了し、また開発基礎試験モデルも最終段階に入り、技術的課題の解決及びNASAとの詳細なインタフェース調整を実施する段階となっている。スペースフライヤユニット(SFU)はプロトフライトモデル(PFM)のインテグレーションを完了し、筑波宇宙センターにおいて環境試験を実施しており、また運用準備も進めている。

輸出関連機器ではインサットIIの太陽電池パドル等を納入し、インサットVIIの中継器、太陽電池パネル及びヒートパイプ埋込み機器パネルの製造を継続している。また、

NTT商用通信衛星(N-STAR)用中継器、アンテナ及びGE社向けの機器パネルの設計も進めている。その他、宇宙科学研究所向けVLBI(超基線干渉計)アンテナの設計も各種技術課題を克服しつつ進めている。

衛星通信関係では、各都道府県の地域防災ネットワーク用地域衛星通信システムの山口センター局、美唄サブセンター局及び東京局の完成、富山県、兵庫県、佐賀県などのシステム完成によって、スーパーバード衛星を用いて日本全国をカバーするVSATシステムが構築されつつある。通信衛星を用いたPCM音楽放送も宇宙通信(株)、日本通信衛星(株)の両社に認許され、それに対応する放送会社6社が設立されて本格運用を開始した。当社はそのうち3社の送出用地球局設備を製作し納入した。さらに、東京電力(株)が衛星通信を用いた遠隔制御システムを構築し、当社が地球局システムを製作し納入した。また、放送素材伝送(SNG)に衛星通信が多用されているが、このシステムの運用性向上と経済性向上を目指し、従来のアナログ映像伝送からデジタル映像伝送に変更すべく、3~15Mbpsに帯域圧縮できるビデオコーデックを開発し、フィールドテストが実施されている。慶応大学、オムロン(株)と当社で共同開発した衛星通信ワークステーションネットワークシステムは大規模な分散コンピューティング環境の有力な通信手段を供給するものと期待されている。

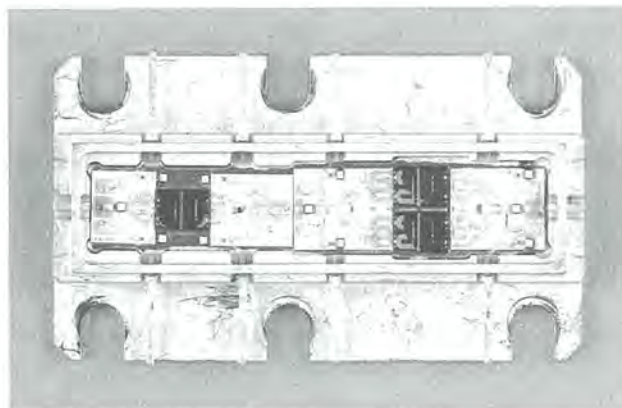
管制・望遠鏡関係では、国立天文台が米国ハワイ島のマウナケア山頂に建設する大型光学赤外線望遠鏡の現地起工式が文部大臣臨席のもとに実施され、望遠鏡本体の主鏡材料製作、ドーム設計などが開始された。また、国立天文台水沢観測所にはVLBI用10mアンテナを納入し、野辺山10m干渉計の第6基目アンテナを製作中である。宇宙通信(株)の追跡・管制局システムについてはバージョンアップを行い衛星のハウスキーピング、運用監視系の充実を行った。さらに、地球資源衛星(JERS-1)用地球観測情報受信設備をNASDA 鳩山地球観測センターに納入した。この設備はJERS-1衛星のみならず欧州地球観測衛星(EERS-1)にも使用できるよう設計されている。

## 4.1 衛星関連

### ● 人工衛星搭載中継器用 MMIC 送受信モジュール

人工衛星搭載用中継器の高性能化・小型軽量化を実現するため、MMIC（モノリシックマイクロ波IC）を用いた送受信モジュールを開発した。開発品種と主な特長は次のとおりである。

- (1) 20GHz 帯高出力増幅器モジュール  
出力電力：4.3W，付加効率：22%，線形利得：11dB
- (2) 14GHz 帯低雑音増幅器チップ  
雑音指数：1.1dB，利得：8dB
- (3) 14/12GHz 帯低スプリアス周波数変換器チップ  
変換損失：8dB，帯域内スプリアス：D/U 55dB 以上
- (4) Ku 帯ステップ可変減衰器  
最小ステップ：1dB，減衰量可変範囲：15dB



20GHz 帯高出力増幅器モジュール

### ● インテルサットⅦA 搭載用20W/30W 固体電力増幅器

インテルサットⅦA 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、10W/16W 電力増幅器とともに受注したもので、20W/30W の電力を、当社製高出力電界効果トランジスタ及び低損失合成回路によって実現しており、総合効率は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・衝撃試験、及び宇宙空間での環境に相当する熱真空試験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、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ⅦA 搭載用20W/30W 固体電力増幅器

### ● ランデブ・ドッキングシステム研究試験装置

ランデブ・ドッキング（RVD）技術は、宇宙ステーション等の将来宇宙機への物資の補給・回収に必要な不可欠な基本技術で、1997年ごろ宇宙開発事業団（NASDA）で軌道上実験が予定されている。

RVD システム研究試験装置は、RVD システムの研究開発及び開発初期段階で地上運用を含むRVD システムの設計・評価、RVD システムの実現性確認等に使用する実時間ソフトウェアシミュレータで、NASDA からの業務委託によって製作・納入を行った。

この装置は、ダイナミクス計算、衛星搭載機器の模擬等を行うシミュレーション計算装置と軌道上宇宙機の三次元模擬CG 画像出力、運用及び遠隔操縦に必要な情報表示/信号処理を行う地上の運用管制卓の模擬装置から構成され、各装置にはグラフィックワークステーションを採用している。



ランデブ・ドッキングシステム研究試験装置

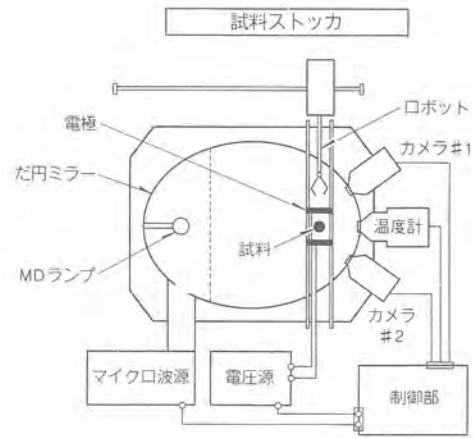
## 4.2 宇宙基地・宇宙機関連

### ● 宇宙ステーション搭載用静電浮遊炉

宇宙開発事業団から委託を受けて、宇宙ステーション取付型実験モジュール (JEM) に搭載する静電浮遊炉の要素開発を行っている。

この装置では、直径10~20 mm 程度の帯電させた材料を静電気力による位置制御と、MD (Microwave Discharge) ランプ・だ円ミラーによる均等加熱とを組み合わせ、無容器の状態のまま材料処理を行う。これまでに航空機を用いた微小重力下での位置制御技術の実証や、MD ランプによる金属・ガラス材の溶融実証などの要素開発を行った。

静電浮遊炉によって過冷却による準安定金属の製造や、新結晶の製造等、地上では得られない材料を得ることが期待されている。



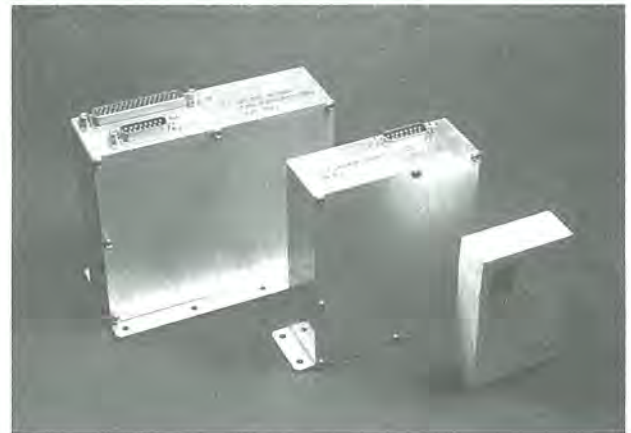
静電浮遊炉構成

### ● 宇宙ステーション搭載用 DC/DC コンバータ

宇宙ステーション取付型実験モジュール (JEM) に搭載する DC/DC コンバータを開発した。

小型・軽量化を図るため、スイッチング素子としては、高速スイッチングに適しているパワー MOSFET を採用した。しかし、従来衛星では30~50 Vdc であった一次電源バス電圧が120 Vdc に上がったことにより、宇宙環境下での重粒子イオンの侵入によるシングルイベントバーンアウト (SEB) 現象の影響を考慮する必要が生じた。そこで、2石直列フォワード方式を採用し、スイッチング素子に加わる電圧を低減し、SEB の回避を図っている。

さらに、JEM に機器を搭載する他社ユーザーに供給できるよう20~150 W までのシリーズ化を図った。



宇宙ステーション搭載用 DC/DC コンバータ

### ● 宇宙ステーション搭載用曝露部配電箱

宇宙ステーション取付型実験モジュール (JEM) 電力系の構成要素であるべく (曝) 露部配電箱を開発した。JEM は1気圧が保たれる与圧部と宇宙空間にさら (曝) される曝露部から構成され、この装置はこの曝露部に対して電力を分配する。

JEM 電力系は、取扱電力が25 kW と大容量であるため、宇宙機として初めて直流120 V システムを採用しており (従来衛星は30~50 V)、過電流保護のために遮断素子として半導体素子である MOS FET を使用した直流遮断器 (RPC) を宇宙用として初めて採用している。出力容量としては25 A : 7ch, 5 A : 7ch, 1.5 A : 3ch (総合6 kW) であり、質量は37 kg, 寸法 : (W) 380 × (D) 350 × (H) 405 (mm) を実現した。なお、この開発は宇宙開発事業団の業務委託による石川

島播磨重工工業 (株) の作業の一環として行った。

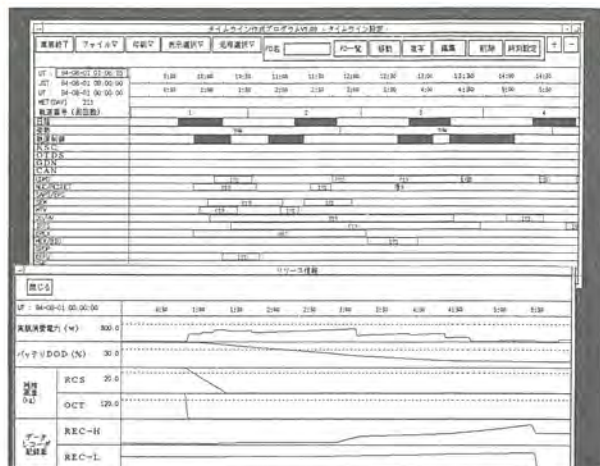


曝露部配電箱 (開発モデル)

## ● 宇宙実験・観測フリーフライヤ タイムライン作成装置

再使用型多目的宇宙機である宇宙実験・観測フリーフライヤ (SFU) は、軌道上で多種の宇宙実験及び観測を行うが、その運用計画立案を行う高機能のタイムライン作成装置を開発した。運用計画立案とは、SFU システム及び実験、観測機器について事前に個別に定義した運用計画を組み合わせ、全体の実験・観測実行順序を決定することである。その際、制約条件 (消費電力、残推薬量、データレコーダ容量、SFU 姿勢等) のチェックをシミュレーションによって実施する。実行順序決定後に SFU へ送信するコマンドシーケンスの編集、生成を行う。

この装置はスーパーワークステーションで構成しており、SFU の運用管制を行う SFU 運用管制系を構成するサブシステム装置である。



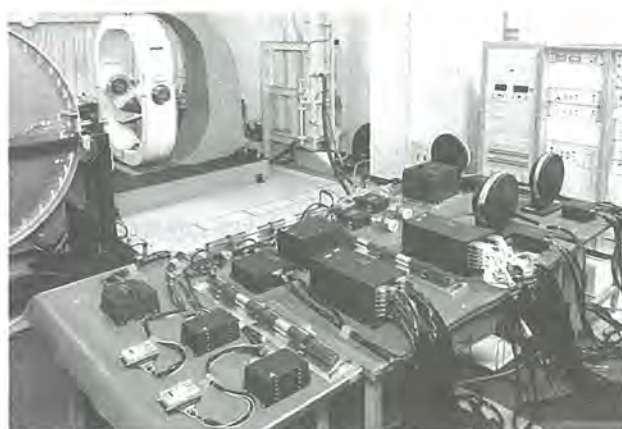
宇宙実験・観測フリーフライヤ タイムライン作成装置表示画面例

## ● 宇宙実験・観測フリーフライヤ航法誘導制御系 (NGC)

宇宙実験・観測フリーフライヤ (SFU) は、H-II ロケットで打ち上げられ、軌道上で各種理工学、材料実験を実施した後、米国のスペースシャトルとランデブし、軌道上回収を受け、再利用される日本で初めてのプラットフォーム型宇宙機である。NGC は SFU の中枢サブシステムであり、ロケット分離後からシャトル回収まで、

- (1) GPS、加速度計による INS 自律航法
- (2) シャトル会合ポイントへのランデブ誘導
- (3) ストラップダウン姿勢決定及び三軸姿勢制御等をつかさどるシステムである。

NGC は 1986 年から開発に着手し、1992 年春にフライトモデルを完成した。システムインテグレーション後、打上げ、運用、回収を 1995 年に予定している。



SFU 航法誘導制御系動的閉ループ試験

## ● MPD 推進機用電力・制御系フライトモデル

文部省宇宙科学研究所向けとして、MPD (Magneto-Plasma-Dynamic) 推進機用電力・制御系のフライトモデルを開発した。推進機システムとして性能評価ができる規模のものとしては世界初のものである。推進機本体に対し、10 kA、150  $\mu$ s の電流パルス を 1.8 Hz の繰り返し周期で供給する能力をもち、ヒドラジン分解ガスを推薬とする推薬供給系とのインタフェースをもつ。質量は約 26 kg である。

現在は、推進機サブシステムとして組立てを完了し、SFU のシステムインテグレータにより、実験機器の一つとして搭載するための作業が進められている。打上げ後、軌道上で EPEX (Electric Propulsion Experiment) と呼ばれる宇宙実験として運用される予定である。

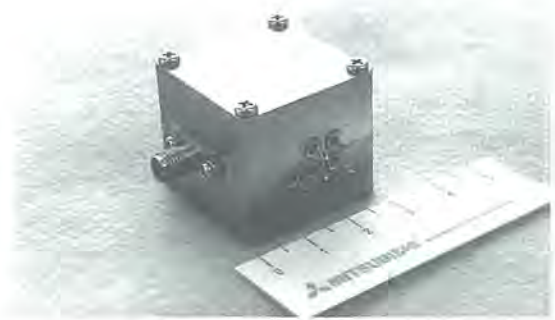


EPEX 用 MPD 推進機システム フライトモデル  
(写真提供: 宇宙科学研究所)

### 4.3 衛星通信地球局・天体観測

#### ● 衛星通信地球局用 MSW シンセサイザ

MSW (静磁波) 同調発振器を用いたC帯衛星通信地球局用シンセサイザを開発した。発振周波数を同調するための共振器に平面構造の磁性体膜共振器を用いているため、立体構造のYIG球共振器を用いた従来のシンセサイザに比べて振動に強く、高い信頼性が期待できるという特長がある。く(矩)形磁性体膜と幅広マイクロストリップ線路のトランスジューサからなる共振器の考案により、スプリアス発振の原因となる共振器の高次モードを抑制し、広帯域にわたって安定な発振を得た。シンセサイザの可変周波数範囲は4.7～5.3GHz、位相雑音は10kHz離調で-90dBc/Hz以下である。



シンセサイザ用 C 帯 MSW 同調発振器

#### ● デジタル SNG 用ビデオコーデック

MPEG (Moving Picture Expert Group) -2 準拠のデジタル画像/音声符号化方式を採用したデジタル SNG (Satellite News Gathering) ビデオコーデックを開発・製品化した。

このデジタル SNG コーデックは画像及び音声を 3～15 Mbps に符号化後、4 相位相変調 (QPSK) することにより、従来のアナログ方式に比べて 1/2 以下の狭帯域伝送を実現した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 一つの衛星中継器で 4 波の映像伝送を実現 (従来 2 波)
- (2) 3 種類の解像度及び 2 映像多重モードの多様な運用可能
- (3) アナログ映像/音声信号のみならずデジタル信号のインタフェースが可能

- (4) 高い誤り訂正能力をもつ二重誤り訂正方式 (たたみ込み/リードソロン) と狭帯域伝送可能な QPSK 方式を採用

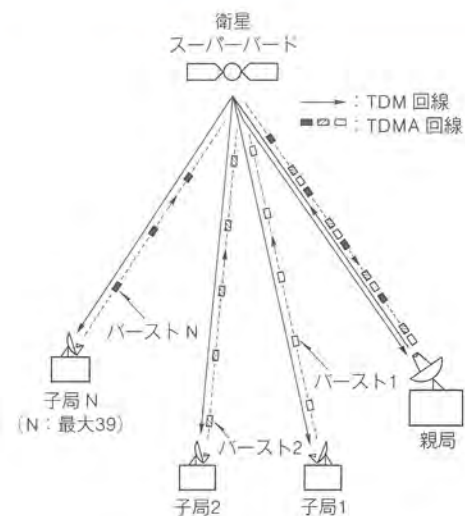


デジタル SNG ビデオコーデック

#### ● 東京電力株納め衛星通信遠隔制御システム

東京電力(株)ではスーパーバード衛星を使用して本店局と各店所局及び車載局間で保安用通信網及び映像伝送システムを構築しているが、このたび衛星回線のパラメータ変更等を一括して行うことのできる衛星通信遠隔制御システムを製作・納入した。特長を次に示す。

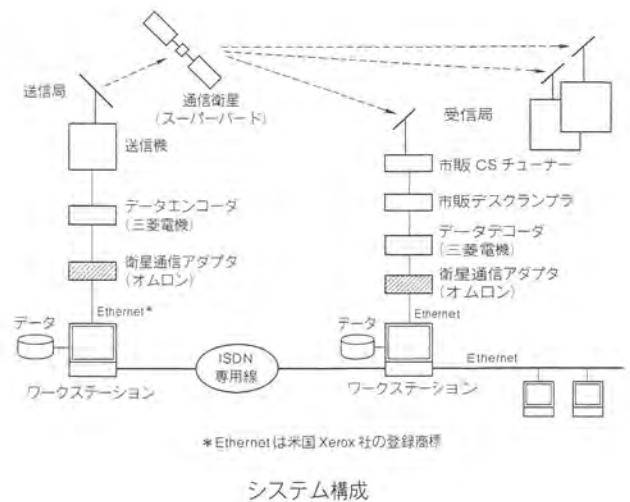
- (1) 衛星回線の回線容量の変更、回線の設定・解除、衛星中継器上のキャリア配列の変更等を本店局から一括して一元的に自局及び各店所局に対して行うことができる。
- (2) 衛星回線上の制御チャンネルは、本店局→店所局：連続 TDM (Time Division Multiplex) 波、店所局→本店局：バースト状 TDMA (Time Division Multiple Access) 波を用いており、いずれも情報速度 64 kbps の 4 相位相変調波である。
- (3) キャリアの再配置が数時間から数十秒で可能となった。



遠隔制御システムの概念

## ● 衛星通信ワークステーションネットワークシステム

CS 用 TV 信号を利用したマルチキャスト通信方式のワークステーションネットワークシステムをオムロン(株)、慶応大学と共同開発した。このシステムはCS 用 TV 信号の PCM 音声フレームの独立データ部を使用し、LAN (Ethernet) を介して TCP/IP の IP マルチキャスト方式により、今回開発したプロトコルを用いて多数のワークステーションに対し、放送モードのデータを送るものである。市販の CS 放送用チューナー、デスクランブラに、開発したデータデコーダ及び衛星通信アダプタを接続することにより、マルチキャスト通信方式のネットワークを構築できる。また、専用の衛星回線に比べて極めて低コストの回線料及び受信設備でワークステーションネットワークが構築でき、大規模な分散コンピューティング環境の有力な通信手段を供給できる。



## ● スーパーバードオペレーションセンター

スーパーバード A 号機及び B 号機の運用管制を行う運用管制設備を開発し、宇宙通信(株)へ納入した。この設備は衛星軌道制御計画、テレメトリデータ処理及びコマンドデータ処理を行うコンピュータ 2 系統及びベースバンド系設備 4 系統から成り、衛星のテレメトリモニタ、コマンド送信、運用計画立案等の機能をもち、スーパーバードオペレーションセンターと称する。なお、このセンターは、アンテナ系及び RF 系設備をもつ茨城衛星管制局及び山口衛星管制局とデータ通信装置を通じてテレメトリ、コマンド、ファイル転送等により、各種データの授受を行うことができる。また、装置の使用環境条件を維持するための空調設備、CVCF 電源装置、非常用発電機設備を含む付帯設備を設けている。



スーパーバードオペレーションセンター

## ● 地球資源衛星 1 号 (ERS-1) 用地球観測情報受信設備

JERS-1 は世界の資源情報等を収集するための日本の衛星で、合成開口レーダと光学センサで地球を観測し、その情報を 8GHz 帯及び 2.2GHz 帯で地上局に送信する。

地上局である地球観測センターの設備に付加・改修を行い、日本の JERS-1 及び欧州の EERS-1 (ESA Remote Sensing Satellite) を受信可能とするため、高速の QPSK 変復調・追尾受信装置、衛星捕そく時の待ち受け追尾ソフトウェア等を納入した。QPSK 変復調装置は、60 Mbps 及び 105 Mbps の高速で動作し、大幅にデジタル回路化している。待ち受け追尾は、衛星の高度 (約 570 km) が太陽活動の影響を受けやすいため、アンテナの捕そく角度を補正し、運用を確実にするものである。



QPSK 変復調装置

## ● KDD 茨城衛星通信所第5施設アンテナ設備

インテルサットの国際衛星通信用アンテナとして、国際電信電話(株)(KDD)では茨城衛星通信所に第5地球局を建設した。この地球局に対する要求は次のとおりである。

- (1) 従来からのTV伝送等のアナログ方式も要求されるため、G/T(アンテナ利得対雑音比)特性等、現在の第3地球局と同等の性能をもつこと。
- (2) 将来の新しい画像サービスに対応した送信機の拡張に対して十分な耐電力性能をもつこと。

当社はこれらの要求を満足する直径32mカセグレンアンテナ装置を含むアンテナ設備一式を納入した。

この設備の制御系は、アンテナ制御架、駆動電力増幅架、リモート監視制御架を各々1架とコンパクトな構成とした。この地球局は平成4年10月から運用開始されている。



カセグレンアンテナ装置

## ● PCM 音楽放送送出用地球局設備

民間通信衛星を利用する世界初の多チャンネルPCM音楽放送の送出用地球局設備をPCMジャパン(株)ほか2社に納入した。このシステムは、1社当たり3chの音声又は音楽番組にそれぞれスクランブルをかけるとともに、番組情報・個別情報等を暗号化して多重化し、さらに2社分6chの信号を多重化しMSK(Minimum Shift Keying)変調をかけて送出するもので、COATEC(Confidential Access Technology)方式による有料放送システムである。

送信装置は、300W TWT増幅器3台と位相合成装置を用い無瞬断切替えとし、降雨減衰補償用送信電力制御幅を10dBとして衛星回線の高信頼化を図った。また、スタジオ設備等とは地上回線で接続され、PCMエンコーダを含む全

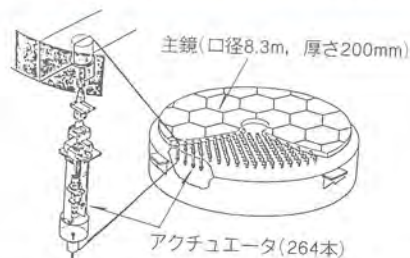
チャンネル端末設備を地上回線に同期させてスムーズなチャンネル切替えを可能としている。



PCM音楽放送用地球局設備

## ● 大型光学赤外線望遠鏡用8.3m主鏡の熱変形抑圧技術

国立天文台向け大型光学赤外線望遠鏡(愛称“すばる”)には、超低膨張鏡材のセグメントを44枚融着して作られる口径8.3mの主反射鏡(主鏡)を用いる。主鏡は研磨の後、ハワイ島マウナケア山頂(海拔4,300m、平均気温0℃)に設置されるため、約20℃の温度変化を受けるが、各セグメントがもつ熱膨張率のばらつき( $10^{-8}$ オーダー)による熱変形が致命的となる。この抑圧のため、セグメントの並べ方に対応する熱変形を定式化し、さらに主鏡支持アクチュエータ264本による能動的な鏡面変位補正項を付加し、能動補正後の残留鏡面誤差を最小化する並べ方を見付け出すアルゴリズムを、世界に先駆けて開発した。このアルゴリズムを用いることで、ミクロンオーダーの熱変形を一挙にナノメートルまで抑圧できる。



	従来の配置	新方法による配置
セグメントの並べ方(黒丸の大きさは熱膨張率の大きさに対応)		
補正力(最大値)	—	30N
熱変形による残留鏡面変形誤差	$1.46 \times 10^3 \text{ nmRMS}$	2.6nmRMS

主鏡と主鏡支持アクチュエータの概念(上図)と熱変形抑圧の様子(下表)



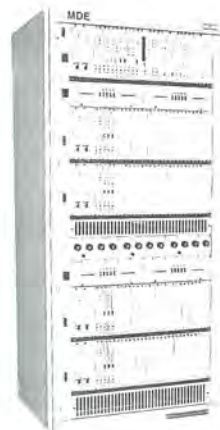


## 5.1 無線通信システムと機器

### ● デジタル自動車電話システム基地局変復調装置(MDE)

NTT 移動通信網(株) (NTT DoCoMo) の指導により、デジタル方式自動車電話システムの基地局を構成する基地局変復調装置 (MDE) を開発した。

この装置は我が国のデジタル方式自動車電話システム標準規格に準拠して開発されたもので、デジタル方式移動機と対向して音声及び制御データの $\pi/4$ シフト QPSK 変調及び復調を行うものである。ダイバーシチ受信方式を採用しフェージング下での回線品質の向上を図るとともに、LSI 化をはじめとした高密度実装技術により、サービスエリアの3セクタ化に対応した最大容量96キャリア (288チャンネル相当) を収容可能とし、基地局の小型化を実現した。



基地局変復調装置(MDE)

### ● 秘話機能付き超小型携帯電話“ムーバD”

携帯電話の普及を促すため、NTT 移動通信網(株)の技術による秘話機能を搭載した超小型携帯電話“ムーバD”を開発した。

秘話機能は通話内容の傍受を困難にし、重要な通話内容が第三者へ漏えいすることを防止するものである。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 1,200 mAh 容量の電池パックを使用した場合、110分の秘話通話が可能。
- (2) 通話に入ると自動的に秘話機能が働き、秘話設定忘れを防止するオート秘話機能付きである。
- (3) 通話中、マニュアル操作で自由に秘話設定、解除が可能。



秘話機能付き“ムーバD”

### ● 国内向け新型携帯電話/車携帯電話

日本移動通信(株)の指導のもとに、新型携帯電話 (N-TACS方式) 及び車携帯兼用電話 (大容量方式) を開発し、納入を開始した。各々の特長は次のとおりである。

- (1) 携帯電話
  - (a) 小型・軽量で携帯性を重視
  - (b) 大容量電池を使用すれば長時間通話 (約150分) が可能
  - (c) ワンタッチで電話ができる便利なワンタッチキー装備
- (2) 車携帯兼用電話
  - (a) 従来の車携帯兼用電話のイメージを変えたざん新デザイン (日本移動通信(株)でデザイン)
  - (b) 高送信出力 (最大3W) とホイップアンテナの採用により、高品質の通話が可能

(c) ビジネス使用に便利な秘話機能 (オプション)



(a) N-TACS 携帯電話



(b) 大容量方式車携帯機

## ● 海外向け新型携帯機 MT-99 X

海外向け新型携帯電話機 MT-99 X は、専用 LSI の新規開発、超高密度実装方式 (TAB) の採用等、最先端技術を駆使して開発し、世界最小級 (約 150cm<sup>3</sup>)、世界最軽量級 (約 220 g) を実現した。

機能面では、ユーザーの利便性を考慮し、ワンタッチダイヤル機能、DTMF 受信機能、時計機能、アルファベット登録検索機能付き短縮ダイヤル機能、そして受信電界/電池残量表示機能等を装備している。

また、回路技術とソフトウェア技術の応用で、従来機と同じ容量の電池を使いながら最大 25 % の待ち受け時間及び通話時間延長を達成し、基本性能の向上を図った。

さらに、電池寿命を延長させる放電機能付き充電器及び車内で場所をとらないハンズフリーキットも同時開発した。



海外向け新型携帯機 MT-99X

## ● 車携帯型データ端末装置

MCA システム等の無線システムを介してデータ伝送を行うデータ端末装置を開発した。

この装置は、無線用モデムを介して、ホストコンピュータと通信を行う無線端末の表示・操作部として使用できるインテリジェントハンディターミナルであり、集荷・配送情報/在庫情報や顧客情報等の無線伝送を始め広く利用可能である。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 小型 (約 W87×D30×H160 (mm))・軽量 (約 450 g)
- (2) 車載と携帯の両方の使い方が可能
- (3) データ処理用のメモリ容量は 192K バイトあり、IC メモリカードを追加して、容量を拡張することが可能
- (4) 表示部は漢字で 1 行 15 文字の 10 行の表示ができる。

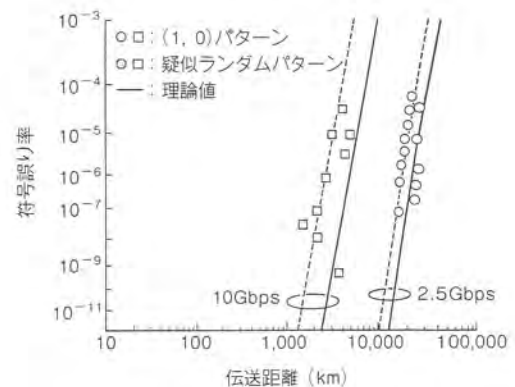


CM-87A 形車携帯型データ端末装置

## 5.2 有線通信システムと機器

### ● 10 Gbps 光増幅中継伝送技術

EDFA (エルビウムドープファイバ増幅器) を用いた長距離中継伝送システムの開発を目指し、10 Gbps 光増幅中継伝送装置の試作開発を行った。光送信器は、波長 1,552 nm 狭スペクトル多重量子井戸レーザと、動作点安定化ニオブ酸リチウム外部変調器から構成される。光受信器は低雑音 EDFA プリアンプと pin-FET から構成される。最小受信感度は -26.1 dBm であった。10 Gbps の光信号を、2 台の EDFA (最大出力 +16 dBm, 雑音指数 6 dB) で中継した 1 周 100 km のファイバループを周回させる実験法によって伝送したところ、1,700 km のエラーフリー伝送を確認した。伝送速度 2.5 Gbps では 13,000 km まで伝送可能であった。



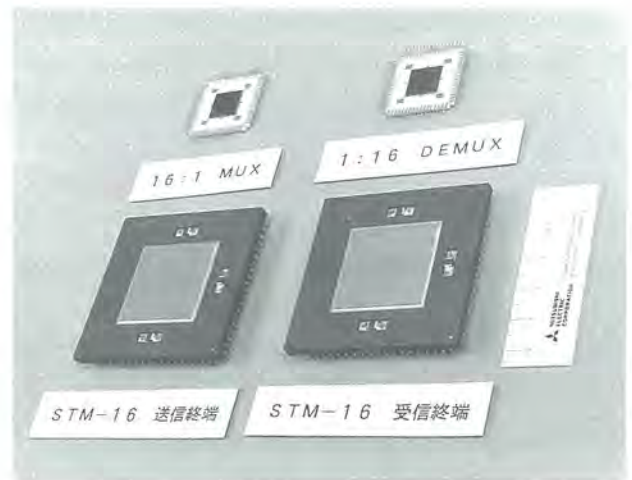
10 Gbps 光信号伝送距離対符号誤り率特性

## ● 2.4Gbps SDH インタフェース LSI

CCITT (国際電信電話諮問委員会) のSDH (同期デジタルハイアラーキ) 勧告の最高速度2.4Gbps のインタフェース処理を行う LSI チップセットを開発した。

このチップセットは、2.4Gbps 信号の直列・並列相互変換を行う GaAs IC 2 石と、SDH 信号フレームの発生・検出を行う BiCMOS LSI 2 石で構成しており、以下の特長をもつ。

- (1) 消費電力の大きい高速処理回路が小規模構成となるチップ分割。また、BiCMOS LSI の内部回路は CMOS 主体で処理を行うことで、低消費電力化を実現した。
- (2) LSI チップ間を 155 Mbps の ECL 信号で接続し、信号配線の削減による基板実装性と回路動作信頼度の向上を図った。



LSI チップセット (上)GaAs LSI, (下)BiCMOS LSI

## ● NTT 向け 622Mbps HDTV 光伝送装置

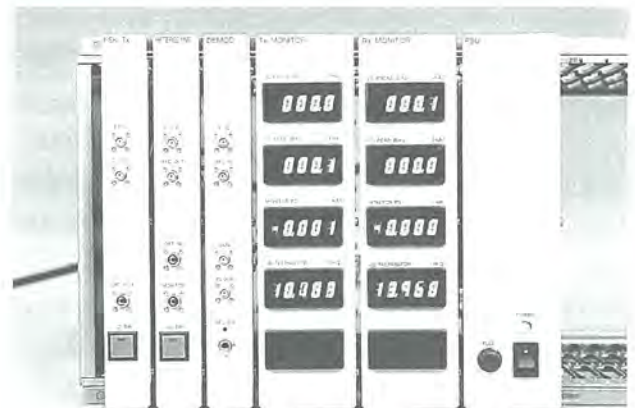
光ファイバを用いて HDTV 信号の都市内高品質伝送サービスを提供する映像伝送装置を開発した。この装置は、送信装置、受信装置から構成され、24MHz 帯域の輝度信号 Y と 8MHz 帯域の色差信号  $P_B$ ,  $P_R$  の HDTV 信号と 20kHz 帯域の音声信号 4 チャンネルを PCM 符号化し、STM-4 (622 Mbps) 形式に多重化して波長  $1.31 \mu\text{m}$  の光信号に変えて伝送する。この装置は、1 回線に対応した基本構成、又は受信側で選択可能な 1 + 1 の二重化構成が組合せによって実現できる。また、監視制御装置に接続し、遠隔で監視、試験及び切替制御が可能である。なお、この装置は日本電信電話(株)の仕様により開発したものである。



HDTV 光伝送装置(受信装置)

## ● 622Mbps コヒーレント光伝送技術

光周波数多重による超大容量光伝送システムの実現を目指し、受信感度・チャンネル選択性とも現行の直接検波光伝送装置より飛躍的に優れるコヒーレント光伝送装置の試作開発を行った。この装置は FSK 光送信器とヘテロダイン光受信器からなる。FSK 光送信器は、光周波数変動を 60 MHz に抑えつつ、2.3GHz にわたる広帯域光 FM 変調が可能な狭スペクトル 2 電極分布帰還型レーザを備えている。ヘテロダイン光受信器は、160 GHz の波長可変範囲をもつ局部発振器レーザと、10GHz の引き込み範囲をもつ広帯域自動周波数制御技術を備えている。試作により、直接検波方式に比べて約 10 倍の受信感度改善を確認し、16 チャンネル程度の周波数多重による大容量化への見通しが得られた。

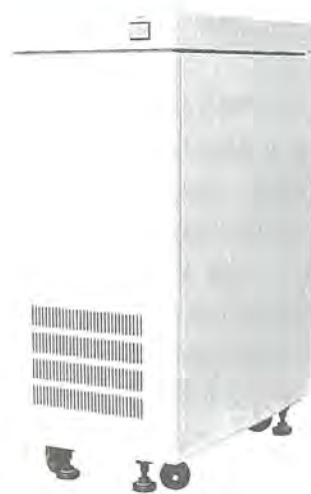


622Mbps コヒーレント光伝送装置

● ATM 通信制御装置

広帯域ISDNの通信方式である ATM (Asynchronous Transfer Mode) 技術を用いて、映像、音声、データのマルチメディアを収容し、150 Mbps の回線に多重化する ATM 通信制御装置を開発した。この装置を用いることにより、ATM 網を利用したマルチメディア・マルチポイント通信会議端末を構築できる。主な特長は以下のとおり。

- ①映像/音声コーデックからの情報、SCSI 経由で受信したワークステーションのデータを固定長セルに組立て・分解。
- ②最大4地点での多地点間通信が可能。③複数対地との間で複数コネクションの同時設定が可能。④高速かつエラーフリーのデータ転送を実現。⑤CCITT 勧告に準拠した通信プロトコルの採用。



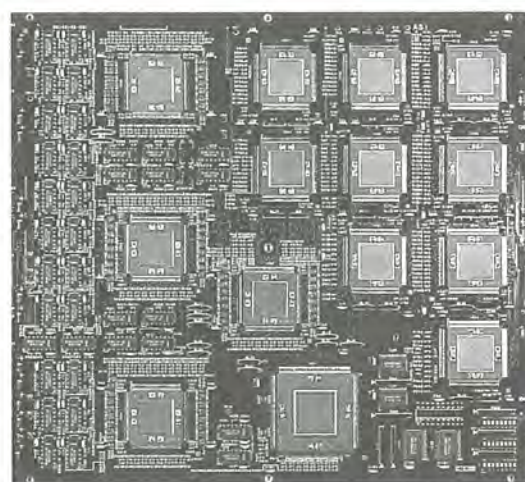
ATM 通信制御装置

● 分割共通バッファ形 ATM スイッチボード

広帯域ISDNの実用に向けて、ATM (非同期転送モード) 網のスイッチング用に、当社独自のアーキテクチャを採用した分割共通バッファ形 ATM スイッチ LSI チップセット及びボードを開発した。

ATM 通信方式では、情報の転送単位であるセルの廃棄が確率的に生じることが問題となるが、当アーキテクチャは、1,024 セル分の多数のバッファメモリを全出線で共有化することで、セル廃棄率を大幅に改善した。

開発した専用 LSI は3品種で、いずれも 0.8 $\mu$ m の BiCMOS プロセスを採用した。LSI 化によって1枚のスイッチボードで、622 Mbps インタフェースで8 $\times$ 8の交換、すなわち 4.8Gbps のスループットが可能となった。



分割共通バッファ形 ATM スイッチボード

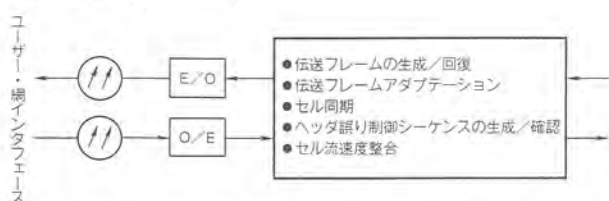
● B-ISDN ユーザー・網インタフェース LSI

映像や高速データなどの広帯域サービスを実現する B-ISDN (広帯域 ISDN) 関連装置への適用を目的として、光送受信モジュール (E/O, O/E) を付加することで、ユーザー・網インタフェース物理レイヤを1チップで実現できる LSI を開発した。

この LSI により、世界標準のインタフェースを容易に機器に搭載可能となった。

主な特長は以下のとおりである。

- (1) CCITT (国際電信電話諮問委員会) 勧告 I.432 に準拠
- (2) 0.8 $\mu$ m BiCMOS プロセスの適用により、1.6W以下と低消費電力



(a) B-ISDN ユーザー・網インタフェース LSI 機能構成



(b) LSI

## ● I インタフェース高速デジタル専用線終端装置

I インタフェース高速デジタル専用線用デジタル回線終端装置を開発した。

この装置は、通信事業者がI インタフェース高速デジタル専用線サービスを提供するときに使用するもので、局装置と光ファイバで対向し、加入者宅内に設置される。

主な特長は次のとおりである。

- ①専用 LSI による小型化 (幅140×高さ50×奥行200 (mm))、
- ②低価格光部品の採用による経済化、
- ③AC 100 V / DC 48 V 共用電源による利便性の向上、
- ④通常時の外部表示を最小限に抑え操作性の向上を実現。

小型化、経済化を図ったこの装置により、I インタフェースサービスが拡大することが期待される。



I インタフェースデジタル回線終端装置

## ● 高速マルチプロトコルルータ MELNET R2000

ローカルエリアネットワーク MELNET シリーズの上位機として、各種の LAN (FDDI, CSMA/CD など) 相互及び広域網 (専用線, パケット交換網, ISDN など) とを接続し、複数のプロトコルによる通信を可能とするルータを開発した。この装置の特長を以下に示す。

- (1) 最大四つの RISC プロセッサ, 専用バスによる共有メモリアーキテクチャ等による高い中継性能
- (2) 種々の LAN, 広域網間での優れた接続性と, きめ細かなセキュリティ機能
- (3) IP, IPX, OSI 等の複数のプロトコルを対象としたルーティング機能と, トランスペアレント, ソースルーティング等のブリッジング機能を装備



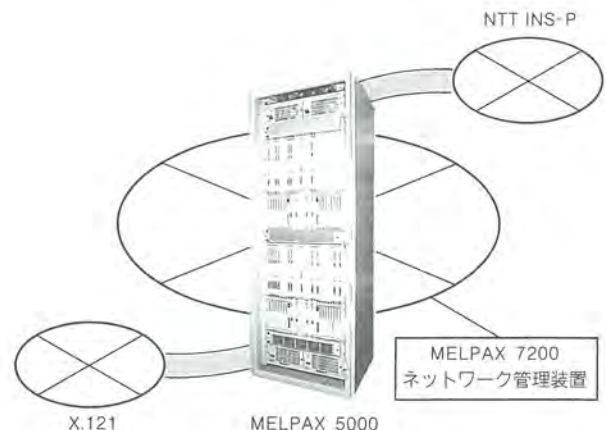
MELNET R2000

## ● 高速パケット交換装置 MELPAX 5000の網間接続装置

パケット通信網の発展に伴い、5,000 パケット/秒、最大 210 回線収容可能な高速・大容量パケット交換装置 MELPAX 5000 に、他パケット網との網間接続機能を追加した。

その特長は、①X.75 網間接続プロトコルの適用、②X.121 準拠網との相互通信、③INS-P 網との相互通信、④相手パケット網との複数のアクセスポイントで複数の回線による接続が可能、⑤網間通信における着信課金機能、代表番号接続機能、⑥網間接続回線での課金情報収集機能、⑦迅速な障害切り分けのためのネットワーク管理装置による監視・試験機能などである。

この装置は三菱電機情報ネットワーク MIND 網と NTT I NS-P 網との相互通信サービスに使われる予定である。



MELPAX 5000 / 4000 / 1000 / パケット交換網

## ● 三菱静止画伝送装置 NV-400

NV-400は、INS ネット64を使用して静止画像を高速かつ高精細に送受信することのできる静止画伝送装置である。さらに、INS ネットの2Bを使用することで、画像伝送と通話を同時に行うことが可能である。

NV-400の主な特長は次のとおりである。

- (1) 小型・軽量化 (A4ノートサイズ、質量2.5 kg) を実現
- (2) バッテリー装着によって携帯使用が可能
- (3) 携帯電話により屋外から画像伝送を行うことも可能 (オプション)
- (4) パソコンを接続して、画像ファインディングが可能
- (5) 画像符号化方式はJPEG (T.80) を使用



NV-400

## 5.3 コンピュータとワークステーション

### ● DOS/V 搭載ノートブックパソコン apricot NOTE

アプリコットシリーズの上位機種として、クライアント/サーバシステムのクライアントに最適であり、スタンドアロン利用にも適したDOS/V 搭載の高性能ノートブックパソコンを販売開始した。その主な特長は次のとおりである。

- (1) NetWare 386 V3.11J, MS LAN マネージャー 2.1などの先進ネットワーク OS に対応できる。
- (2) 豊富なDOS/V 対応ソフトウェアが動作する。
- (3) 32ビットCPU i386™ SL-25 MHzを採用し、内蔵する16Kバイトのキャッシュメモリとともに高性能を発揮する。
- (4) 主メモリは標準で2Mバイトを装備し、最大8Mバイトまで増設可能。
- (5) バス直結型のLAN アダプタをサポート。

- (6) 80Mバイト/40Mバイトの着脱可能ハードディスクをサポート。

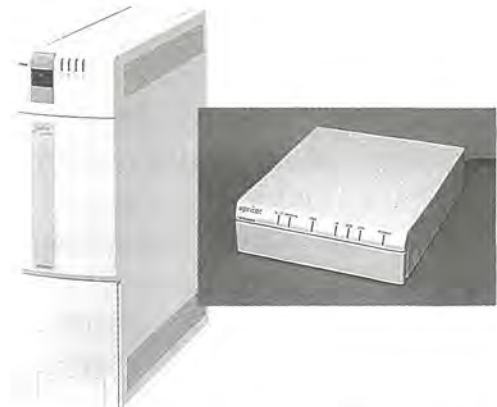


apricot NOTE

### ● apricot シリーズ自動電源制御装置 FTMANAGER

apricot シリーズのFT サーバに接続できる自動電源制御装置 FTMANAGER を新規に開発し、製品化した。オペレータ負荷を大幅に削減し、省力化と省エネルギーに貢献する。主な特長は次のとおりである。

- (1) 週単位又は特定日単位であらかじめ時刻を設定し、自動的にFT サーバの電源をオン又はオフすることができる。
- (2) 公衆回線又は専用回線で接続された遠隔地にあるパソコンからリモートでFT サーバの電源をオン又はオフすることができる。
- (3) 終業時には、クライアントにメッセージを送信し、システムの安全を確認した上で、FT サーバの電源をオフすることができる。



自動電源制御装置 FTMANAGER と FT サーバ

## ● AX パーソナルコンピュータ MAXY DT3/DT3H/DT3H II

世界標準の表示仕様である VGA に対応した、MAXY デスクトップ DT3/DT3H/DT3H II の 3 機種を製品化した。各機種の搭載 CPU は次のとおり。

- DT3 i386 DX (25 MHz)
- DT3H i486 SX (25 MHz)
- DT3H II i486 DX2 (50 MHz)

全機種に共通な特長は次のとおりである。

- (1) 標準で 3.6 M バイトのメモリを搭載
- (2) 全機種キャッシュメモリを標準装備
- (3) ユーザーオプション 5 スロット (ISA) 装備
- (4) FDD 及び HDD とも内蔵増設 (各 1 台) 可能
- (5) 豊富なシステム拡張オプション類の完備



MAXY DT3H II

## ● AX パーソナルコンピュータ MAXY LT4/LT4C

システム対応力に優れた 32 ビットラップトップ LT4/LT4C (モノクロ/カラー) を製品化した。世界標準の VGA に対応し、PC/AT フルサイズボードと、当社独自サイズボードを各 1 枚収容可能であり、PC/AT の膨大なハードウェア・ソフトウェア資産を活用し、多彩なシステムをコストパフォーマンス良く構築できる。カラー液晶モデル LT4C は、512 色表示可能な 10.4 インチ TFT パネルを採用し、高速応答性能で鮮明・高画質なカラー画面を実現した。3.5 インチ FDD は、1.44 M バイト/1.2 M バイト/720 K バイトの 3 モードのアクセスが可能である。ハードディスク容量は、100 M バイトと 40 M バイトの 2 タイプ準備した。



MAXY LT4C

## ● AX パーソナルコンピュータ MAXYNOTE386E/386F

ノートパソコン MAXYNOTE 386 シリーズに、業界標準 VGA (AX-VGA/H) 機能を搭載した新機種 2 モデルを加えた。

MAXYNOTE 386F は、従来機のハードディスク、液晶ディスプレイの着脱機能及び拡張ユニット接続などによるシステム拡張性を踏襲しながら高性能化を図った高級機で、性能 1.5 倍、最大 8 M バイトの大容量メモリ、80 M バイトの大容量ハードディスク搭載、選択可能な非同期/同期/FAX の 3 種類の内蔵タイプモデム、更なる小型化 (A4 リアルサイズ) の実現などを特長としている。MAXYNOTE 386E は、従来機の機能を最適化し、サブバッテリーを内蔵することで 4 時間動作を実現した下位モデルである。



MAXYNOTE386F



## ● 三菱工業用計算機システム MELCOM350-60/AR

リアルタイムとUNIX<sup>(注)</sup>の融合、新世代RISC、高速光伝送等により、最先端制御に即応する三菱工業用計算機MELCOM 350-60/ARを開発した。先端分野の多様なアプリケーションに適切なソリューションを提供するため、OSにはリアルタイムOSと標準UNIXを融合したOS 60/XRを搭載した。これにより、信頼性の高いリアルタイム環境と操作性の優れたUNIX環境を実現した。

高速化・高性能化のため、世界最高水準の新世代RISCを搭載し、さらに最大4台のコンピュータを光伝送によって結合するマルチコンピュータシステムの構成を可能とした。

高信頼システム構築のため、装置の多重化を可能とし、オンラインユニット交換機能を提供している。

(注) 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。

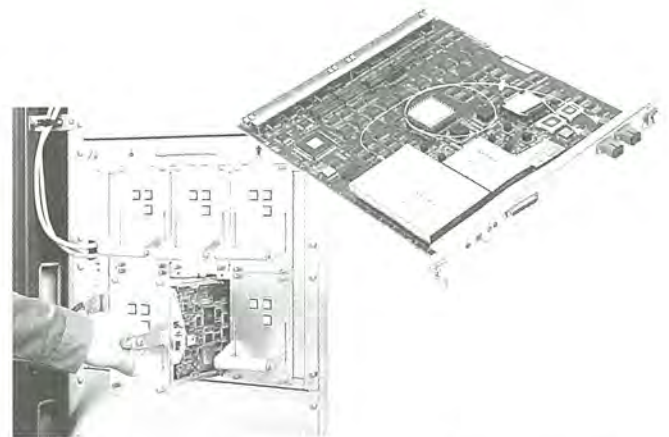


MELCOM350-60/AR

## ● 500MHz 光インタフェース採用ディスクサブシステム

エンジニアリング系計算機の外部記憶装置として、計算機インタフェースに500MHzの光モジュールを採用したディスクサブシステムを開発した。接続計算機は最大8台、記憶容量は最大30Gバイトである。光インタフェースのもつ高速性、耐ノイズ性を生かした設計であり、次の特長をもつ。

- (1) 光インタフェースにより、計算機ホストとの接続距離は最大500m。また、他系計算機の電氣的障害が影響しない。
- (2) ディスク制御、データの送受信は多重化したパケット形式である。障害発生時の影響がパケット単位に限定でき回復処理が適切に実行できる。
- (3) ディスクドライブ及び制御ユニット、電源、冷却ファンはオンラインでの交換が可能である。



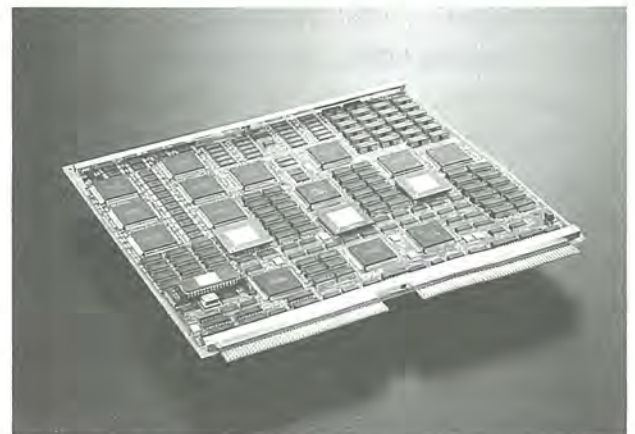
光モジュールを搭載した制御ユニット及びディスク装置

## ● MELCOM80リレーショナルデータベースプロセッサ 1ボード GREO の完成

オフィスコンピュータ MELCOM 80シリーズへ内蔵の1ボードRDB (Relational Data Base) プロセッサ GREOを開発した。

GREOは当社と東京大学との共同研究の成果であり、従来のソフトウェアとの互換性を保持しつつ大容量RDB処理の高速化とCPU負荷の軽減を実現した。MELCOM 80シリーズのGREOは、他に類を見ない独自性の高い製品として、平成元年発表以来、市場で好評を博している。

この製品は、大容量高速RDB処理をより広範なシステムで適用可能とするため、最新の半導体設計製造技術を用いて、更なる高速化と従来の1/3の小型化を実現したものである。また、国際標準データベース操作言語SQLをサポートするなど、システム構築時の柔軟性も更に高めている。



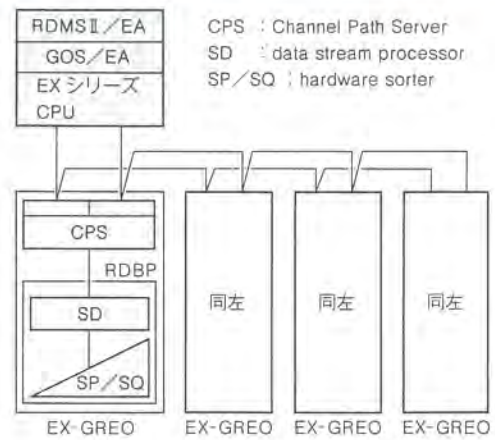
1ボードGREO

● 高速な検索を実現する RDB プロセッサ EX-GREO

データベースに対する各種の操作（データのソートや選択、射影、結合）では、必要なデータを早く検索することが処理性能上大きな比重をもつ。このデータの検索処理を高速化するものが、RDB プロセッサ EX-GREO である。

従来、CPU で実行していた検索を RDB プロセッサが処理することにより、検索が高速化されるのはもちろん、CPU 負荷も軽減され、システム性能の大幅な向上を実現できる。

RDB プロセッサは、管理システムである RDMS II / EA と組み合わせて使用される。データベースへのアクセスを RDMS II / EA 自体で処理するか、RDB プロセッサで処理するかは、処理内容に合わせて RDMS II / EA によって自動的に選択される。



RDB プロセッサ EX-GREO システム構成

● ノートパソコンで直接 FAX 文書を送受信

ワープロで作成した文書をそのまま直接 FAX 送信すれば、手間が省けるだけでなく、ノイズやひずみのない非常にきれいな文書を送信することができる。

この製品は、apricot NOTE 及び MAXYNOTE 386 シリーズ用の FAX 内蔵モデム (B 8879) を使用し、MS-Windows 3.0 (注) で動作する FAX 送受信のためのソフトウェアである。グループ送信、予約送信のほか、プリンタ代わりに FAX 装置を使用することもでき、受信文書は画面表示や印刷が可能。

モデム装置 (B 8879) は、ノートパソコンの本体に内蔵し、優れた携帯性を実現した。また、FAX 機能のほかにデータモデム機能ももつため、別売の通信ソフトにより、2,400 bps のデータ通信に使用することも可能である。



B8879 FAX 内蔵モデムと MAXYFAX 画面

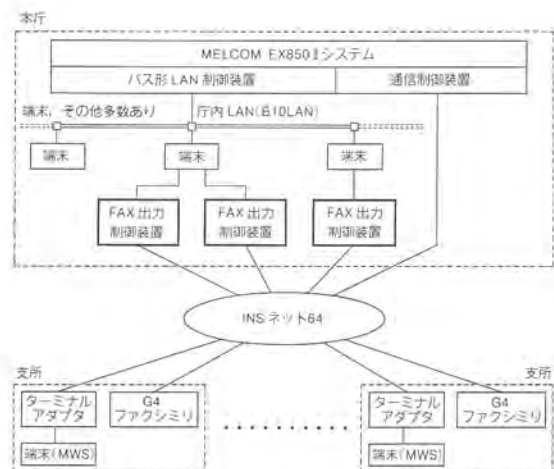
(注) “MS-Windows” は米国 Microsoft 社の登録商標である。

● MELCOM EX シリーズ FAX 出力制御装置

MELCOM EX シリーズ計算機から送られてくる各種印刷データの処理を行い、ISDN に接続された G4 ファクシミリへ出力する制御装置を開発し、販売を開始した。

この装置を用いると、従来ファクシミリ装置と併設していたホスト計算機からのデータを印刷するプリンタが不要になり、省スペース、省電力化が図れる。主な特長は次のとおりである。①普通紙の使用によるランニングコストの低減、②書式オーバーレイ機能のサポート、③G4 ファクシミリ装置による高解像度出力が可能。

導入例として、当社の行政 FAX と組み合わせた飯田市役所住民情報システムの構成を示す。ファクシミリを用いている柔軟性から、今後各種システムへの応用が期待できる。



飯田市役所住民情報システム構成

## 5.4 ソフトウェアパッケージ

### ● 新第四代言語 EDUET for Windows

当社のオフコン MELCOM80 GS ファミリーにおいて、GUI (Graphical User Interface) を取り入れた新第四代言語 EDUET for Windows (EDUET/W) を開発し、製品化した。

EDUET/W は、当社パソコン MAXY 上の MS-Windows (注) 3.0, 及び MELCOM 80 の OS DPS 10 において稼働するクライアント/サーバ方式のソフトウェアである。EDUET/W は、マウスとアイコンを使ってだれでも容易に操作でき、しかも超高速データベースプロセッサ GREO を使って高速にオフコンのデータベースを検索することができる。また、MS-EXCEL (注) 3.1 との連携によって、オフコ

ンから取り出したデータを即座に MS-EXCEL に渡し、グラフ化することができる。



EDUET for Windows の表示画面例

(注) MS-Windows, MS-EXCEL は米国 Microsoft 社の登録商標。

### ● クライアント/サーバシステムを用いた“電子伝票システム”

“ダウンサイジング”のニーズに対応すべく、業界で初めてクライアント/サーバシステムを用いた“電子伝票システム”を開発した。

このシステムは、クライアントとして当社製パソコン、サーバとして三菱クライアント/サーバコンピュータ apricot シリーズ FT サーバを使用し、MS-Windows 3.0 (注1), NetWare (注2) といったプラットフォーム上に SQL Windows (注3), EXCEL (注1), DaVinci メール (注4), SQL Base (注3) を利用して構築した。

パソコン上に実現したことにより、従来の“ホスト-端末型の電子伝票システム”がもつ機能に加えて、① オープン性、② グラフィカルなユーザーインターフェース、③ システム構築や拡張が容易などの特長をもつ。



電子伝票システム(表示画面)

(注1) MS-Windows 3.0, EXCEL は米国 Microsoft 社の登録商標。

(注2) NetWare は、米国ノベル社の登録商標。

(注3) SQLBase, SQLWindows は米国グプタ・テクノロジー社の登録商標。

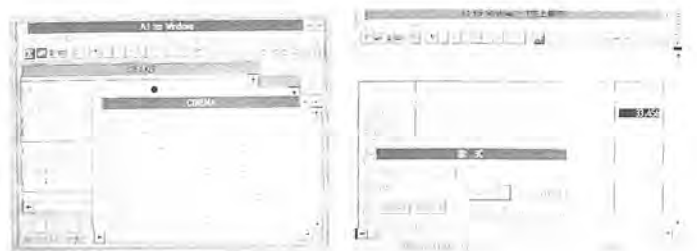
(注4) DaVinci メールは米国ダビンチシステム社で開発され、サムシングゲット社が日本語版販売を行っている。

### ● Windows 用ワープロソフト A1 for Windows

DOS ワープロソフトとして評価の高い A1・MARK III の機能を継承するとともに、Windows の GUI (グラフィカルユーザーインターフェース) を生かして、使いやすさを更に向上させた Windows 版を開発した。マウスを使ってほとんどの機能を直感的に操作できるので、初めての人でもすぐに使いこなせる。主な特長は次のとおりである。

- (5) 文書内で直接表計算が行える。
- (6) 他のソフトと文字やイメージを受け渡すことができる。

- (1) 文書内のどこにでも文字・けい(罫)線・図形を直接書ける。
- (2) アイコンをクリックするだけで機能を実行できる。
- (3) 文字や図形の移動・複写がドラッグで行える。
- (4) 最大9個の文書ウインドウをオープンできる。



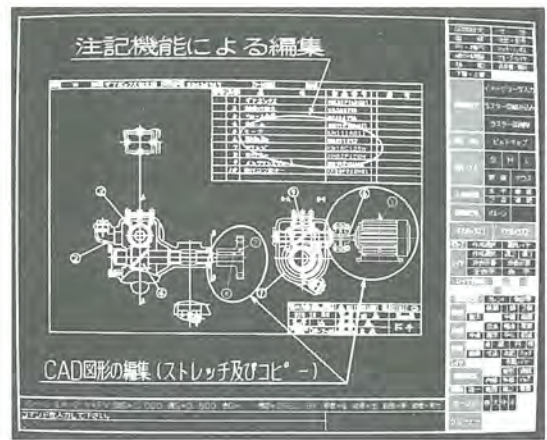
A1 for Windows の画面例

## ● MELCAD-MD<sup>+</sup>手描き図面編集システム

設計支援システム MELCAD-MD<sup>+</sup>では、手描き図面の取り込みや編集などを行う“手描き図面編集システム”を開発、製品化した。

主な特長は以下のとおりである。

- (1) A0版の大型図面も400dpiの高密度画像で取り込み・編集が可能
- (2) 手描き図面に対して、回転・拡大／縮小などの編集が可能
- (3) 手描き図面とCAD図面を重ね合わせ、CAD機能を利用した作図・編集が可能
- (4) MELCAD-MD<sup>+</sup>“図面管理システム”との併用により、電子図庫の実現が可能



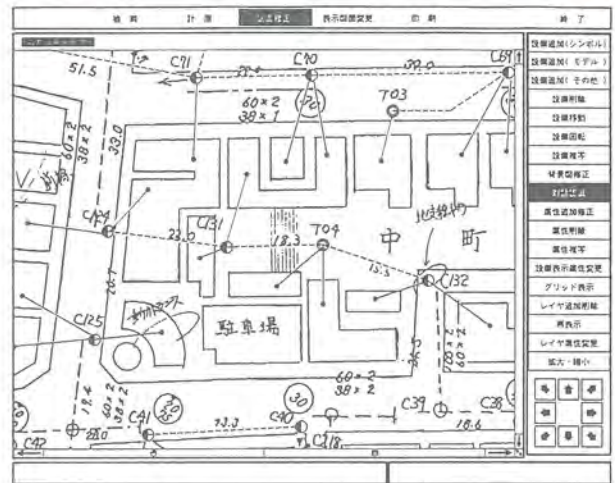
手描き図面編集例

## ● 対話型図面認識システム

記号・線・文字等の記入要素が重なって書かれたり、かすれ・途切れのある既存の複雑な図面を90%以上で認識する対話型図面認識システムを開発した。

このシステムは、図面をイメージとして入力し、図面中の設備対象の概略位置を指示するだけで、設備の種別・正確な位置・形状を自動的に認識する。主な特長は次のとおりである。

- ① 認識対象のモデルをダイナミックに変形し、対象のイメージデータとマッチングする“動的マッチング方式”により、複雑な図面の認識が可能になった。
- ② 設備として管理したい対象だけを認識し、それ以外は背景としてイメージのまま保存でき、入力の効率化が図れる。
- ③ 専用ハードウェアが不要で、ワークステーション単独で処理可能である。



認識結果画面

## 5.5 周辺・端末機器

### ● カラーイメージスキャナ“リアルスキャン”U5500

デザインワーク、DTPなどのフルカラー画像システムに適した、カラーイメージスキャナ U5500を開発した。当社のカラープリンタとの組合せにより、使いやすい入出力デバイスを提供できる。主な特長は次のとおりである。

- (1) レンズ切替構造の開発により、300dpiと600dpiの基本解像度(光学解像度)の切替えが可能
- (2) 透過読取り機能(オプション)で、4"×5"のポジフィルムも600dpiの高解像度で鮮明に読取り可能
- (3) 織物、電気回路基板など、厚みのある物体も鮮明に再現
- (4) 30秒/A4・フルカラーの高速読取りを実現
- (5) プリヒート不要の希ガス蛍光灯を搭載

- (6) 当社カラープリンタへ、ダイレクトプリントが可能



カラーイメージスキャナ“リアルスキャン”U5500

## ● 高精細・昇華形フルカラープリンタ S6600

昇華形フルカラープリンタ S6600 は、300 dpi の高解像度、A3フルサイズの印画を可能にした高性能プリンタである。

主な特長は、

### (1) 高い印画品質

サーマルヘッドの発熱特性ばらつきを1ドットごとに補正し、むらのない均一な印画を達成した。また、4色インクによる印画で、文字印画や自然画印画の画質を大幅に向上した。

### (2) 画像処理機能の充実

1.0倍から8.0倍までの0.1ステップ設定可能な線形補間拡大機能、目的色のみでの色調整を可能とした選択の色補正機能、その他(エッジ強調機能、各色階調補正機能など)の充実により、CRTなどのカラーマッチングを容易にした。



昇華形フルカラープリンタ S6600

## ● 普通紙カラー熱転写プリンタ技術

業界最小で、普通紙印字が可能な小型熱転写カラープリンタ技術を開発した。

この技術は、高速高画質、メンテナンスフリーなどの特長をもつライン型熱転写方式を用いており、装置本体の小型化、低価格化を可能とし、さらに業界で初めて再生紙まで含む普通紙への印字を可能とした。また、機構の簡略化によって従来のカラープリンタの1/6以下(当社比)の小型化を達成した。

この技術により、今後ノートパソコンのカラー化に対応したOA用の小型カラーページプリンタが実現できる見通しを得た。



小型カラーページプリンタ試作機

## ● ネットワーク接続型高速・多機能連続紙プリンタ M8350

M8350は、イーサネットに接続し、ネットワーク上の種々のホストの印刷要求にこたえる高速の連続紙プリンタである。プリンタ機能は、高印刷品質オフラインプリンタとして定評のあるM8380を継承しており、480ドット/インチ高解像度LEDアレーと小粒径トナーの採用、アウトラインフォントの搭載により、印刷機に迫る印刷品質を実現している。主な特長は次のとおりである。

①データをいったんコントローラ内にスプールするためホストに大きな負荷をかけない、②送付されたデータを連続的に順次印刷し消去する自動モードと一つずつ選択して印刷するマニュアルモードとをもち、用途によって使い分けが可能。



三菱漢字プリンタシステム M8350

## ● POS ターミナル T2200

T 2200 は、コンパクトで洗練されたボディーにフレキシブルディスク装置 (FDD)、高性能プリンタを標準装備した小型で高性能の POS ターミナルである。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 3.5 インチ FDD をデータ記録装置として標準装備。
- (2) 新型レシート・ジャーナルプリンタを採用し、現行機 (T 2100) より印字速度 40 %、寿命 100 % 向上など性能、信頼性の大幅なアップを図った。
- (3) インライン接続回路、バーコード用ハンズキャナインタフェースを標準装備した。
- (4) T 2100 のソフトウェアとの互換性をとった。
- (5) IC-RAM カードを内蔵可能オプションとした。



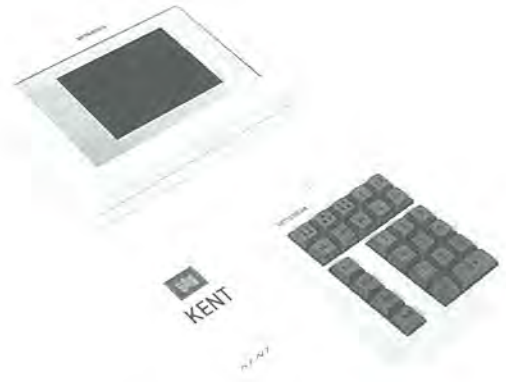
POS ターミナル T2200

## ● 高精細液晶型印影検索端末

三菱印鑑照合システムのレパートリーの一つとして、高精細液晶を使用した印影検索端末を開発・製品化した。従来の CRT ディスプレイを使用したものに比べ、フラットで誤差のない正確な印影表示が可能である。特に精度の高い照合を必要とする銀行向け印影検索端末として最適である。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 従来の 6 インチ CRT 型検索端末と同サイズで高精細表示を実現した。分解能は 1 インチ当たり 240 ドット。
- (2) 表示面を水平に広くとったので、印影同志を重ね合わせる照合作業が容易である。
- (3) 検索端末本体は、A 5 用紙サイズ、厚さ 42 mm、質量約 1 kg のコンパクト、軽量であり、設置場所をとらない。



高精細液晶型印影検索端末とキーボード

## ● リサイクルカード対応三菱カード端末機 MCT2250

三菱カード端末機 MCT 2250 は、カードの使用履歴印字領域に使用履歴を印字していき、その領域が一杯になったら、前の履歴を消去し、再使用可能にするリサイクルカードにも対応できる業界初のリサイクルカードシステムである。

主な特長は次のとおりである。

- (1) リサイクル回数は 10 回
- (2) カードコストの実質的な低減が図れ、カードシステムの運営経費が削減できる。

また、カードの利用度数を記録するスタンプカード機能の拡充を行い、従来のプリペイドカード、リサイクルカードに加えてスタンプカードへの適用も可能とした。



リサイクルカード対応三菱カード端末機 MCT2250

# 6

## 半導体と電子デバイス

P.13、P.14にカマートピクチャー掲載

半導体と電子デバイスの分野では応用製品の電子化に対応して技術を進歩させ、市場を拡大することによって成長してきた。近年、コンピュータのダウンサイジングやAV分野でのデジタル化の実現に見られるように、半導体と電子デバイスの高性能化・高集積化・低消費電力化等が応用製品の新しい性能、機能を実現し、その市場の変革や新市場の創設に寄与するまでになってきた。

このような質的变化は、半導体と電子デバイスの開発において、応用製品におけるニーズとの融合性をますます重要なものとしている。当社は顧客と密接に結び付き、ニーズを早く把握して、それにこたえるべく、1992年、半導体技術センターの増設、半導体事業部の市場分野別分割化など顧客応接体制を一層強化した。

以下にこの分野の開発状況と新製品群を紹介する。

### (1) 集積回路

この分野では、1993年、ハーフミクロンの最先端超微細加工技術を用いた16MビットDRAMを市場投入する。なお、4MビットDRAMでは、高速キャッシュDRAMとしてSRAMと4MビットDRAMを同一チップに集積することによって高速化を図る当社独自の方式により、世界初の高性能を実現しており、また、顧客の要望の多様化に対応して高速化・低消費電力化・多ビット化・低駆動電圧化等の特長を打ち出した製品を数多く開発している。

その他のSRAM、EPROM、高速画像用ラインメモリでも低スタンバイ電流化、低ノイズ化、高速化等を進めている。

マイクロコンピュータ及びプロセッサではハードウェアとソフトウェアの融合の重要性が増しており、より高機能、高性能なもの、特化した用途向けの機能を付加した製品を開発した。例えば、32ビットマイクロプロセッサはTRON仕様準拠し、産業機器組込みに適し、低コスト化が可能な高放熱プラスチックQFP品の開発等を行った。

ASICについては、情報通信分野向けに各種コードレス電話用LSIや移動体通信用LSI等を開発した。これらの中には次世代の情報通信に対応したLSIも多く、移動体通信

用音声コーデックLSIは130万個のトランジスタを1チップに集積した高機能品である。

また、大容量、高機能通信システムである広帯域ISDNに対応しては当社独自方式のAMTスイッチ等を開発した。

情報通信以外のASICについては個々にではあるが、半導体レーザ用ドライバ、カラオケ用デジタルエコー、ビデオ用オートホワイトバランス等多岐にわたっている。

その他集積回路として、各種メモリを高密度実装し、大容量化したメモリカード、Sea of Gate型ゲートアレーの設計速度を10倍にした高速自動配置配線技術等を開発した。

### (2) 半導体素子

半導体素子は高度情報化社会に対応して、年々性能を向上させている通信用送受信素子と半導体レーザ及び電力用素子に大別できる。通信用素子は準マイクロ波帯デジタル携帯電話用の高性能電力増幅モジュール、アンテナを小型にする衛星通信用受信用HEMT等を開発した。

半導体レーザについては光通信において伝送距離を従来の2倍にした長距離伝送用DFBレーザ、太平洋海底ケーブルに用いる予定のファイバンプ励起用レーザ、世界で初めての有機金属気相成長法によるレーザ等を開発した。

パワー用素子及びモジュールに関しては、小電力用から大電力用までそれぞれの使用素子の性能改善を行い、小型化、軽量化を進めて一段と使いやすくなった。その他素子として、200℃の高温でも測定可能な圧力センサを開発した。

### (3) 電子デバイス

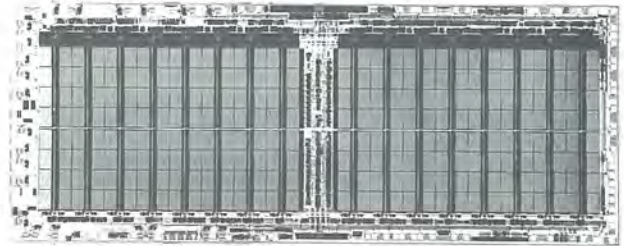
CRTについてはハイビジョンや今後のマルチメディアに対応した大型のワイドアスペクト比管、また高解像度を必要とするEWS市場に対応してアパーチャグリル方式のシャドウマスクを採用した高解像度21インチ管等を開発した。また、液晶ディスプレイに関しては対角9.5インチの超薄型、軽量TFTカラーモジュールを開発した。その他大電流プリント配線板は高耐熱基材を用いたのが特長である。

## 6.1 集積回路

### ● 3.3V バイトワイド/ワードワイド 4M ビット DRAM M5M4V4160 シリーズ

ノートパソコン等のバッテリー駆動型システムに適した低電圧・超低消費電力動作の×8/×16構成4MビットDRAMを開発した。最新の回路設計技術及びプロセス技術を駆使し、低電圧動作領域においても5V電圧品以上の高性能化を実現した。また、バッテリーバックアップが容易なセルフリフレッシュ機能も備えている。主な特長は次のとおりである。

- (1) 3.0~3.6Vの低電圧動作を保証
- (2) 60/70/80nsの高速アクセスを実現
- (3) セルフリフレッシュ機能付き
- (4) ×16ビット品は1,024リフレッシュと512リフレッシュの2タイプを開発



3.3V バイトワイドのチップ写真

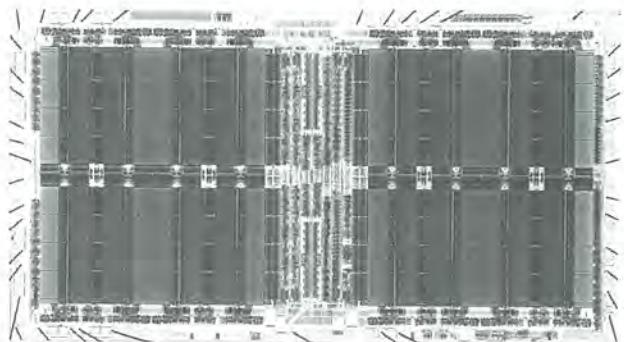
### ● 2M ビットデュアルポート DRAM M5M482256 シリーズ

近年の画像処理技術の向上には著しいものがあり、Video RAMに求められる機能・性能も世代ごとに発展してきている。今回開発した2MビットVideo RAMは、そのようなニーズにこたえるべく、新たにハイパーページ機能、ストップレジスタ機能等を備え、システム性能の向上を図った。

特に今回は、RAM部の動作に1/4分割動作を採用することにより、最小サイクル時のリード・ライト動作電力を495mWに抑え、低消費電力化を実現した。

アクセスタイムは70ns、シリアルサイクルタイムも25nsと高速化を実現した。

チップサイズは6.0mm×10.87mm、パッケージはSOJとTSOPを用意している。



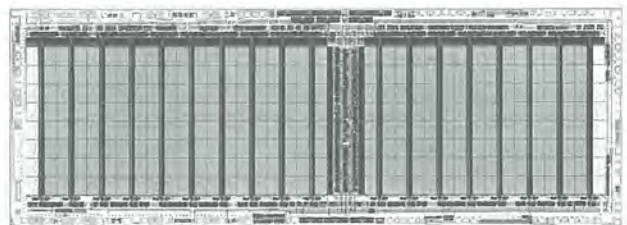
2MビットVideo RAMのチップ写真

### ● 4M ビット DRAM (5V 系) の全シリーズを完成

セルフリフレッシュ機能を加えたパリティビット付き4MビットDRAMを製品化

パソコン等の小型/低消費電力/低コスト化が要求されるシステムに適したパリティビット付き4MビットDRAMシリーズを開発した。このシリーズとして×9 (M5M44900A), ×18 (M5M44280A, M5M44190A) があり、主な特長は次のとおりである。

- (1) 512Kバイト単位でメモリ容量拡張可能
- (2) 低消費電力対応セルフリフレッシュ機能内蔵
- (3) ×18品はバイトコントロール機能あり
- (4) 1MビットDRAMからの置き換えを可能とするため、リフレッシュ方式の選択(512/1,024)が可能(×18品のみ)
- (5) SOJ/ZIP/TSOPを同時生産



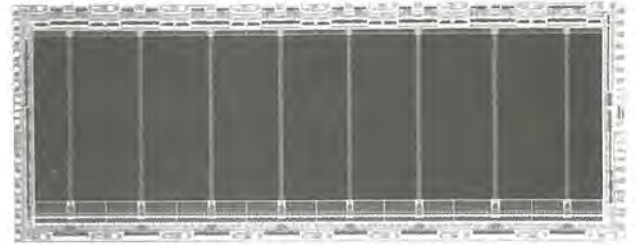
4MビットDRAMのチップ写真



## ● 第二世代 1M ビット中速 SRAM M5M51008A シリーズ

デザインルール0.7 $\mu\text{m}$ のプロセスを用いて第二世代の1M (128K $\times$ 8) ビット中速SRAMを開発した。メモリセルとして従来の高抵抗負荷型とともにTFT (薄膜トランジスタ) 負荷型も開発し更なる低スタンバイ電流, 高信頼性を実現した。高抵抗負荷型は3ポリ1Alのプロセスを用いている。TFT負荷型はこれにポリシリコン工程を追加した4ポリ1Alのプロセスである。メモリセル面積及びチップ面積はそれぞれ36.85 $\mu\text{m}^2$ , 76.56 $\text{mm}^2$ である。

製品ラインナップとして第一世代と完全互換の最大アクセスタイム70nsの製品に加え, 最大アクセスタイム55nsの高速版をボンディングオプションによって実現した。パッケージはDIP/SOP/TSOPの3種類を準備した。



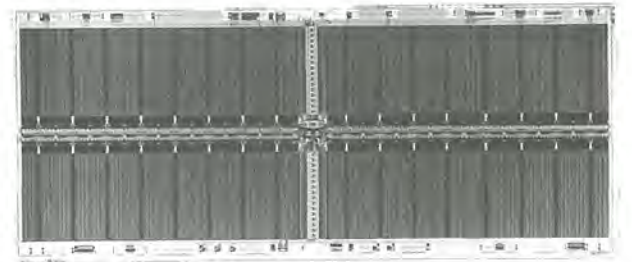
第二世代 1M ビット中速 SRAM のチップ写真

## ● ノイズの発生を低減できるアドレスデコード方式を採用した

### BiCMOS 4M ビット ECL SRAM

コンピュータシステムの高性能化にはメモリを含むLSIの高速化が必要不可欠であるが, 高速で動作するLSIではスイッチング電流によるノイズの発生が問題となる。

今回, マルチタイミング駆動方式という新しいアドレスデコード方式を開発した。この方式はアドレスデコード回路を複数のグループに分け, それぞれのグループのバッファ段が交互にスイッチングするように構成するもので, この方式を用いたメモリではアドレスデコード回路で発生するスイッチングノイズを1/3程度に低減することができる。また, この方式では遅延時間を増大させることは全くない。0.6 $\mu\text{m}$  BiCMOS 技術を用いて試作した4M ビット ECL SRAM でアクセス時間15nsと高速・低ノイズを実現した。



BiCMOS 4M ビット ECL SRAM のチップ写真

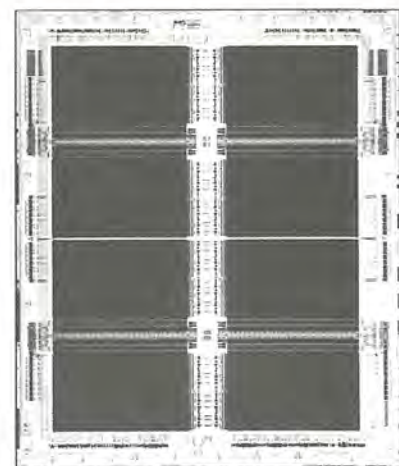
## ● 第二世代 4M ビット EPROM M5M27401AK-10, -12, -15

近年のマイクロプロセッサの高性能化に伴う高速・大容量化のニーズにこたえ, 第二世代4MビットEPROMを開発した。主な用途であるOA・FA機器のプログラム格納用メモリとして使用することにより, システムの性能及び機能向上が可能である。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 高速アクセスタイム 100/120/150ns (最大)
- (2) 大容量 4Mビット (512K語 $\times$ 8ビット構成)
- (3) JEDEC 標準32ピン紫外線透過窓付き CERDIP

今後, 応用製品の大幅な小型・軽量化に貢献する表面実装型ワンタイム PROM やマスク ROM とピンコンパチブルタイプのEPROM等に加え, 製品系列の充実を図っていく。



M5M27401A のチップ写真

## ● OA 機器の画像処理の高速化を実現

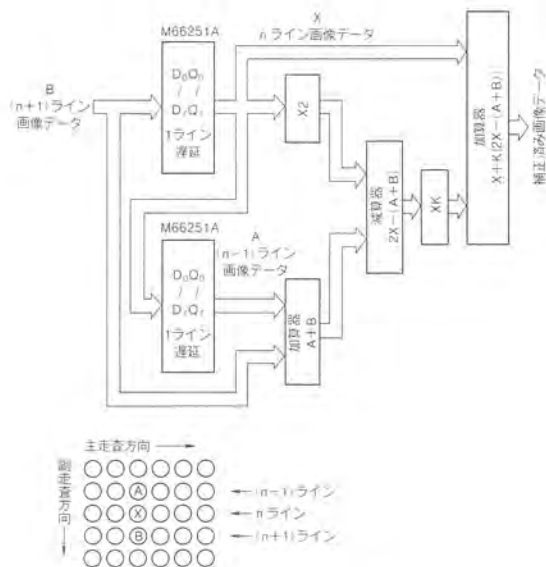
### 高速 5 K バイトラインメモリ M66251AP/AFP

OA (Office Automation) 機器は、システムのデジタル化が進み、より高度な画像処理機能が求められている。そこで注目を集めているのが、画像データの高速処理を実現するラインメモリである。

当社は、5K バイトラインメモリとしては業界最高速の M66251AP/AFP を開発した。

5K バイトの記憶容量は、CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサの画素数に準じた A3 用紙短辺 1 ライン分のデータ量に相当し、OA 機器に最適な値である。

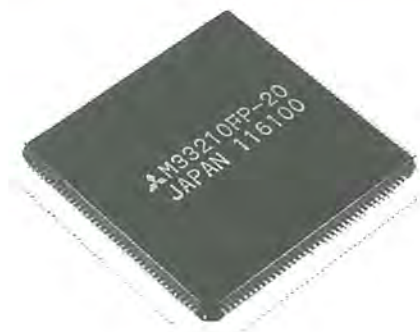
さらに、高速化によって問題となる電磁妨害 (Electro Magnetic Interference : EMI) に対しても、EMI 低減回路を内蔵した。



デジタルフィルタ構成例

## ● 高放熱プラスチック QFP に封止した 32 ビット マイクロプロセッサ

TRON 仕様に準拠した 32 ビット マイクロプロセッサ G<sub>MICRO</sub>™ M32/100 の高放熱プラスチック QFP 品 (M33210FP-20) を開発した。パッケージは、152 ピンプラスチック QFP で、リードフレーム直下にヒートスプレッドを内蔵し、低熱抵抗化を図っている。熱抵抗は 31.0℃/W で、強制冷却を行わず 20 MHz 動作が可能である。パッケージ面積は 135 ピンセラミック PGA 品 (M33210GS-20) の約 75% である。これにより、産業機器組込み用途において、ボードの面積縮小とコスト低減を可能にした。



32 ビット マイクロプロセッサ M33210FP-20

## ● AF 制御用マイコン M37708E4AGP

16 ビットマイコン “MELPS 7700” の新機種として、AF (Auto Focus) 制御用マイコン M37708E4AGP を開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) シリアル I/O (2 本)

8 バイトの FIFO (First In First Out) メモリを内蔵し、最大 8 バイトの自動転送が可能。

(2) パルス出力ポート (4 ビット × 2 組)

タイマのオーバフローごとに、内蔵する 8 段のバッファ内のデータをポートに出力し、ステッピングモータの駆動に適した波形を発生する。

(3) 内蔵メモリ : ROM 32K バイト, RAM 1.5K バイト



M37708E4AGP

## ● 16ビットワンチップマイコン MELPS 7700 10ビットA/D変換器内蔵 M37710E4BFP

M37702グループの上位機種として、10ビットA/D変換器を内蔵したM37710E4BFPを開発した。

従来の同グループ製品のA/D変換器は、8ビットの分解能であるがこれを10ビットに高め、さらに8ビットD/A変換器2本を付加し、アナログ系機能を強化した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 最短命令実行時間 160 ns (発振周波数 25 MHz 時)
- (2) 内蔵メモリ EPROM : 32K バイト  
RAM : 1K バイト
- (3) 10ビットA/D変換器内蔵 (変換時間 9.44  $\mu$ s)
- (4) 8ビットD/A変換器内蔵 (2本)

(5) パルスモータ駆動に適したパルス出力機能内蔵



M37710E4BFS, M37710E4BFP

## ● メモリ容量を拡張した16ビットワンチップマイコン M37702E6/M6, M37704E4/M4

応用製品の高機能化に伴い、マイコン内蔵メモリの大容量化の要求が高まっている。このため、従来のM37702グループ、M37704グループの製品に加え、新たにROM、RAM容量を拡張した次の製品を開発した。

(1) M37702E6/M6

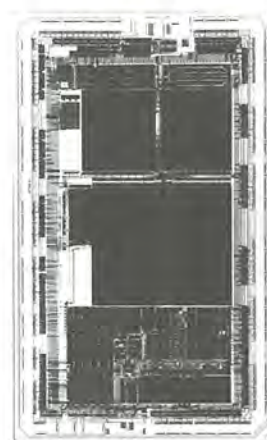
ROM 48K バイト (従来最大 32K バイト), RAM 2K バイト。最短命令実行時間 160 ns の高速版と電源電圧 2.7~5.5 V の低電圧版を開発。

(2) M37704E4/M4

ROM 32K バイト, RAM 1K バイト (従来それぞれ 16K バイト, 0.5K バイト), 最短命令実行時間 160 ns。三相モータ制御回路を内蔵している。



(a) M37702E6



(b) M37704E4

## ● 自動車用16ビットワンチップマイコン

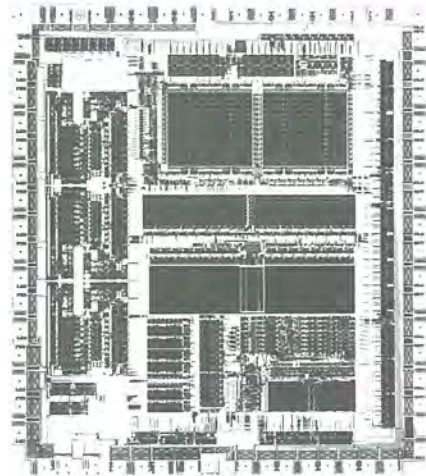
近年、自動車の燃費向上、安全性及び快適性向上が進むにつれて、自動車用マイコンは高速化、高機能化が要求されている。これにこたえるため、当社では7790シリーズ (動作周波数 10 MHz 版) に続いて、7780シリーズ (同 16 MHz 版) を開発してきた。今回、M37780STJ/FP と M37781M4TXXXJ (マスク ROM 版) / M37781E4TXXXJ (EPROM 版) を開発した。この製品は 1.0  $\mu$ m CMOS プロセス技術を用いて、広温度範囲保証 (-40~85  $^{\circ}$ C) 下での高速化と周辺機能の強化を実現した。また、M37780ST は 84 ピン QFJ パッケージ品に加え、100 ピンフラットパッケージ品も準備している (M37780STFP)。



自動車用16ビットマイクロコンピュータ

## ● インテリジェントプロトコルコントローラ (IPC)

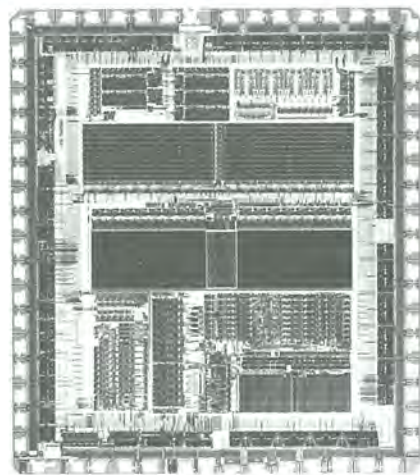
マルチプロセッサシステムにおけるプロセッサ間のデータ通信を容易化するプロトコルコントローラを開発した。最近のプロセッサの高速化に対応して、バスインタフェース（デュアルポートRAM部）の高速化を行い、16ビットマイコン7700シリーズの18MHzに直接ノーウエートで接続可能である。通信手順の制御は、内蔵されている8ビットマイコンで行うため、ユーザーがプログラムによって様々なプロトコルを設定できる。さらに、調歩同期式ながらCRCによるエラー検出機能をもつため、通信の高速化と信頼性の向上を同時に可能とした。



M38881E2-XXXSP/FPのチップ写真

## ● キーボードコントローラ用8ビットワンチップマイコン

これまで周辺コントローラとキースキャンコントローラの二つのLSIの機能で構成されていたパソコンのキーボード制御部を、一つのLSIで実現したキーボードコントローラ用マイコンである。主な特長としては、第一にPhoenix社製の標準キーボードコントロールソフトウェアをサポートしており、さらに2.7V、4MHzの低電圧高速動作、0.5mmピッチ64ピンQFPの超小型パッケージへの封入、超薄型キーボードの抵抗メンブレンキーボード用にコンパレータ内蔵を実現した。これらの特長からも明らかなように、このマイコンは特にノート型パソコンのキーボードコントローラとして最適である。



M38802E2HPのチップ写真

## ● アドレス指定可能なシリアルバスコントローラ M66009FP, M66011FP

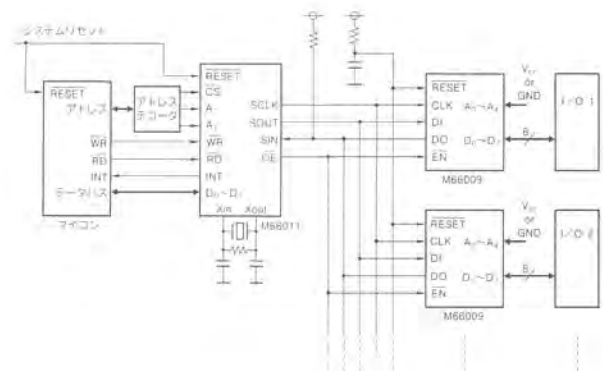
4本の信号線で最大256ビットのI/Oデータを処理可能なシリアルパラレル/パラレルシリアル変換器 M66009FP, M66011FPを開発した。

M66009FPは8ビットI/Oエキスパンダで、5ビットのアドレス設定用入力を持ち、最大 $2^5$ 個のM66009を信号線の増加なしにシリアルバスに接続できる。

M66011FPはマイコンと周辺ICとの間のシリアル通信制御を行う。

M66011FPは8ビットパラレルで書き込まれたデータをシリアル変換して出力するとともに、シリアル受信データをパラレル変換してマイコンに出力する。

マイコンのI/Oポート拡張に最適である。

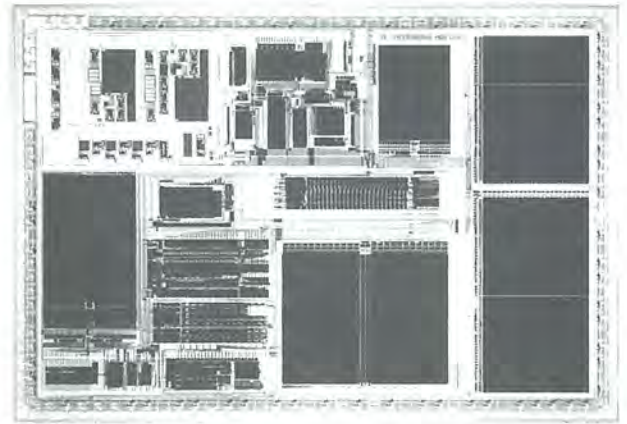


シリアルバスコントローラの応用例



## ● 移動体通信用音声コーデック LSI

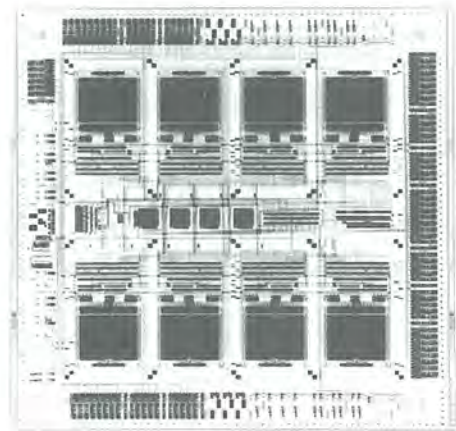
車載／携帯電話等のデジタル通信の発展に対応すべく、24ビット浮動小数点デジタルシグナルプロセッサ (DSP)、13ビット分解能オーバーサンプリング型 AD/DA 変換器、大容量メモリ (RAM 3.5K 語、ROM 6K 語) を1チップに集積したアナログ-デジタル混載 LSI を開発した。1 $\mu$ m CMOS 2層ポリシリコン、2層アルミプロセスを用い130万トランジスタを15.8mm $\times$ 11.0 mm 角に集積し、1マシサイクル60nsの高速性と490mW (VSELP 実行時)の低消費電力を実現しており、高能率音声符号化／複号化 CODEC 等の音声信号処理に使用可能である。また、コア DSP 内に命令 ROM 8K 語、データ用 2ポート RAM 1K 語を内蔵し、制御・画像分野にも応用可能である。



移動体通信用音声コーデック LSI のチップ写真

## ● ATM スイッチ用 LSI

広帯域 ISDN を実現する ATM (非同期転送モード) に用いられる ATM スイッチ用の LSI チップセットを開発した。開発した LSI は、データの位相をそろえるアライナ LSI、データの蓄積・交換を行うバッファスイッチ LSI、及びそれらを制御するコントロール LSI の3品種であり、分割共通バッファ形と呼ぶ独自開発のバッファ方式に基づいている。0.8 $\mu$ m BiCMOS プロセスの採用と高速化のための回路技術の工夫により、90MHz (規格は78MHz) という高速動作を実現し、スイッチの高速・大容量化を可能にしている。また、パッケージにはフェースダウン形の0.5mm ピッチセラミック QFP を採用し、システムの小型化を図っている。



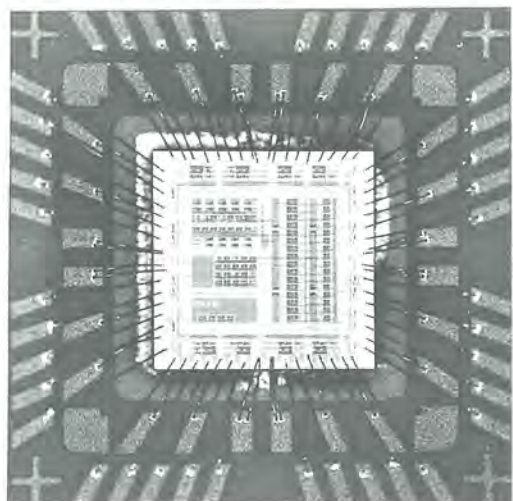
バッファスイッチ LSI のチップ写真

## ● 2.5Gbps DCFL 16 : 1 Multiplexer/Demultiplexer LSI

次世代の大容量・高機能通信システムである広帯域 ISDN (B-ISDN) 対応の2.5Gbps 16 : 1 MUX/DEMUX LSI を開発した。

この LSI の主な特長は次のとおり。①GaAsDCFL<sup>(注1)</sup>回路の採用により、SCFL<sup>(注2)</sup>回路を用いた場合の1/3以下の2.0W (MUX) / 2.2W (DEMUX) という低消費電力化が図られた。②外部からの同期リセットが可能である。③入出力は ECL レベルで行う。④チップ上の入力端に終端抵抗を配置しているため、外付けの入力終端処理は不要である。

この LSI は  $t_r/t_f$  が 170/160 ps、位相余裕度は 230°、最高動作速度が 2.8Gbps (MUX)、2.6Gbps (DEMUX) という性能をもっており、このシステム適用に十分な動作性能を実現した。



MUX LSI チップ写真

(注1) DCFL : Direct Coupled FET Logic

(注2) SCFL : Source Coupled FET Logic

## ● レーザパワー自動制御回路内蔵半導体レーザダイオードドライバ M66515FP

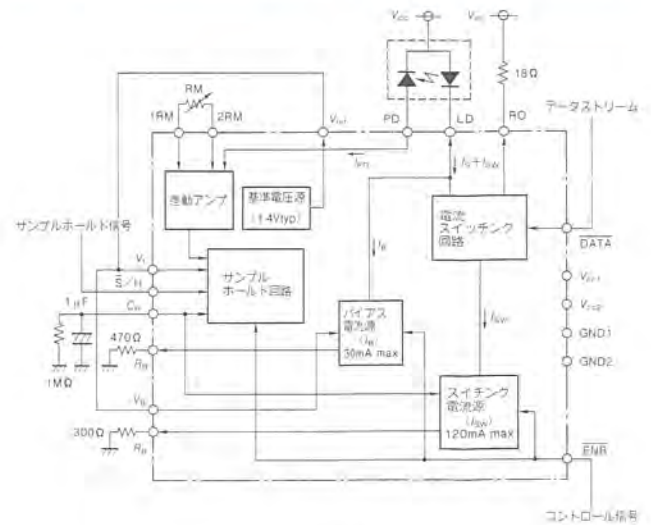
半導体レーザダイオードのレーザパワーを自動的にコントロールする M66515FP を開発した。

M66515FP は、レーザダイオードに内蔵されたモニタ用フォトダイオード電流と外部から印加される基準電圧をもとにレーザパワーの制御を行う。

主な特長を次に示す。

- (1) 40 Mbps のスイッチング速度
- (2) 最大 120 mA のスイッチング電流
- (3) 最大 30 mA のバイアス電流設定可能
- (4) 5 V 単一電源

M66515FP はレーザビームプリンタ、レーザファクシミリ等の半導体レーザダイオード制御に最適である。



応用回路例

## ● 高音質化ワンチップデジタルエコー M65831P/FP

カラオケ等で使用されるエコーは、入力信号に対して遅延した信号を入力に帰還することによって得られる。M65831P/FPは、このエコーをワンチップで実現するICで、入力ローパスフィルタ、A/D変換器、D/A変換器、メモリを内蔵したCMOSデジタル/アナログ混載ICである。

この製品は、最新のプロセスを使用し、内蔵メモリを従来品の2.4倍の48Kビットにすることで、サンプリング周波数を2倍にし、出力雑音電圧を-2dB、ひずみ率を-11dB改善し、それぞれ-92dBV、0.5%の遅延信号が得られる。また、遅延時間も、12.3~196.6msまでの間を16段階に設定可能となっており、システムの高音質化だけでなく、使い勝手の良さも大きな特長である。



M65831P



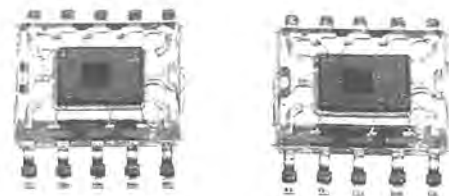
M65831FP

## ● オートホワイトバランス IC M52942AFP

ビデオカメラの高性能化・低価格化に対応して、オートホワイトバランスIC M52942AFPを新規に開発した。

M52942AFPは、オレンジフィルタの採用とフォトセンサの構造変更により、蛍光灯の判別性能と低照度での色温度検出特性を従来品に比べ、大幅に改善している。また、ゲイン切替回路のゲイン設定を見直すことで、より最適な出力電圧の選択が可能となっている。その他の主な特長は次のとおりである。

- (1) RGBカラーセンサオンチップ
- (2) 10ピン透明モールドミニフラットパッケージの採用
- (3) 1~10万lxの広動作照度範囲
- (4) フリッカ検出回路内蔵



M52942AFP

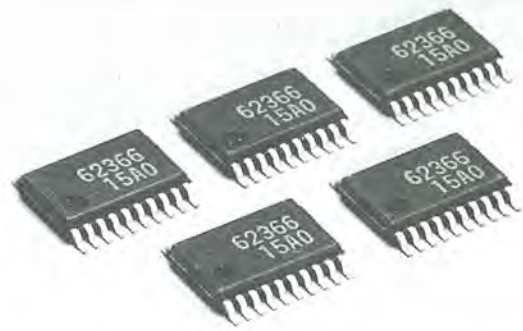
## ● 低電圧 3V 動作バッファアンプ内蔵 D/Aコンバータ M62366GP

近年、マイコンやメモリ IC を中心として低電圧化の流れが浸透してきている。特にバッテリー使用機器では、3V 動作が必ず(須)の条件になりつつある。

今回製品化した M62366GP は、3V 動作の 8 ビット D/Aコンバータを 12 チャンネル内蔵している。

出力には、0V から電源電圧まで振れるフルスイング型バッファアンプを内蔵し、下記の特長によって民生機器から産業機器まで広範な低電圧システムに対応できる。

- (1) 2.7~3.6V の低電圧動作を実現
- (2) 3線式シリアルデータ転送方式
- (3) 低電圧 3V 系のフルスイング型バッファアンプを内蔵
- (4) 超小型 225 mil 幅、0.65 mm ピッチ 20 ピン採用



M62366GP

## ● JEIDA 仕様フラッシュメモリカード(アトリビュートメモリなし、及び内蔵)

当社は、(社)日本電子工業振興協会 (JEIDA) の IC メモリカードガイドライン Ver 4.1 に準拠したフラッシュメモリカードを 256 K バイトから 4M バイトまで計 5 品種をシリーズ化した。さらに、アトリビュートメモリとして 8K バイトの EEPROM を搭載した上記 5 品種、合わせて 10 品種の品ぞろえを完了した。これらのフラッシュメモリカードは、当社の高信頼・高密度実装技術によって実現したもので、電氣的に書き込み、及び一括消去できること、データ保持のための電池が不要である特長を生かしてパソコンのアプリケーションプログラム、プリンタのフォントメモリ等の産業用機器の外部記憶媒体として幅広い分野での応用が期待される。

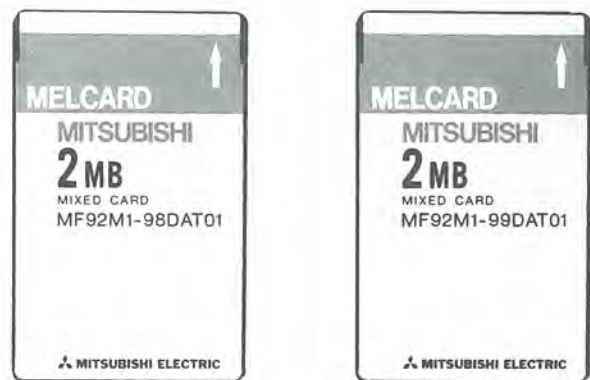


(a) アトリビュートメモリなし (b) アトリビュートメモリ内蔵

4M バイトフラッシュメモリカード

## ● SRAM/フラッシュ ミックスメモリカード

小型情報端末機器、パームトップパソコンでは高速度・低消費電力・高耐振性の特長を生かしてメモリカードが幅広く採用されてきている。昨今のダウンサイジングの要求にこたえるため、カードスロット 1 個でも、アプリケーションプログラムとデータの格納の二通りが実行できるフラッシュメモリと SRAM とを混載したミックスメモリカードを開発した。プログラム領域にはフラッシュメモリ、データ格納には SRAM と、それぞれの特長を生かしたメモリを使うことができる。二つのメモリの番地割り付けには、周辺回路を工夫することにより、JEIDA 準拠でしかも上位、下位を選択できる 1M バイト、1.5M バイト、2M バイトの 6 品種のシリーズ化を業界で初めて行った。



アドレス	下位	上位
メモリ	SRAM	フラッシュ
容量	1M バイト	1M バイト

アドレス	下位	上位
メモリ	フラッシュ	SRAM
容量	1M バイト	1M バイト

SRAM/フラッシュ ミックスメモリカード

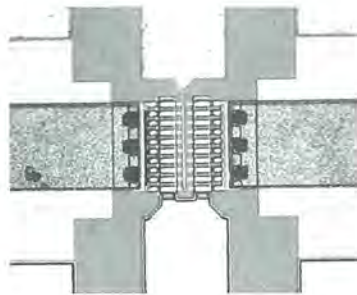




## ● AlGaAs/GaAs ヘテロ接合バイポーラトランジスタ

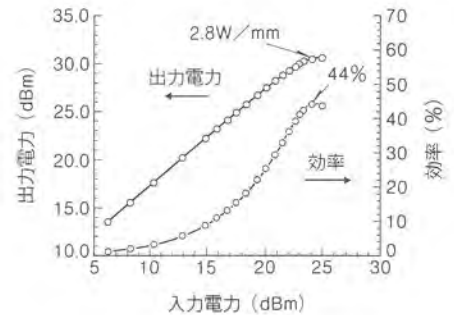
マイクロ波電力増幅器用のX帯1W級AlGaAs/GaAsヘテロ接合バイポーラトランジスタ(HBT)を開発した。

このHBT(写真)は、各種マイクロ波電力増幅器に用いられているGaAsMESFETと比較して、出力電力密度で5倍以上、効率で約1.5倍( $f=9\text{GHz}$ )という優れた性能をもっている。このような優れた性能は、当社独自の2層ダミーエミッタを用いた自己整合技術、プロトン注入による絶縁化技術等の開発によって、素子の寄生抵抗及び寄生容量を大幅に低減した結果得られたものである。



(a) AlGaAs/GaAs HBT

このAlGaAs/GaAsHBTは、衛星通信、移動体通信等に用いられるマイクロ波電力増幅器の高出力化、高効率化、システムの小型・軽量化を可能とするものとして期待されている。



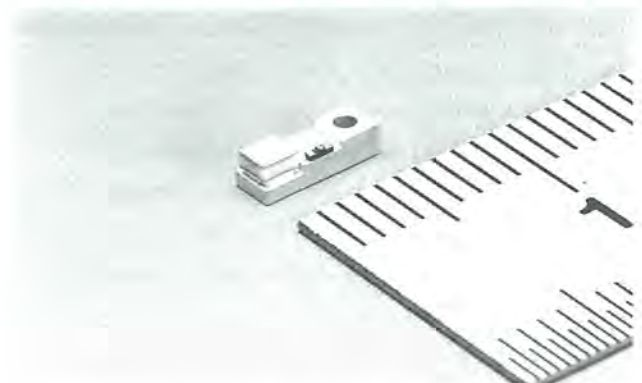
(b) 入出力特性 ( $f=9\text{GHz}$ )

## ● 2.5Gbps 長距離光通信用1.55 $\mu\text{m}$ 多重量子井戸型DFBレーザ ML9927

長距離・大容量光通信の通信品質の劣化(すなわち符号誤り率の増大)の主要原因は光ファイバの波長分散に起因する伝送光波形のなまりである。これを改善するため、従来のDFBレーザ(ML9 $\times$ 2)の活性層を多重量子井戸型(MQW)構造とすることにより、高速パルス変調時におけるレーザ出射光のスペクトルの単色性を高めた。

その結果、1.3 $\mu\text{m}$  零分散ファイバに対し、2.5Gbpsの光信号を70km以上(ML9 $\times$ 2に比べて当社比で約2倍)伝送することが可能となった。

今回製品化したML9 $\times$ 7シリーズ(1.55 $\mu\text{m}$  MQW-DFB)は、今後の画像伝送を主体とする長距離・大容量光通信時代のキーデバイスとなる。

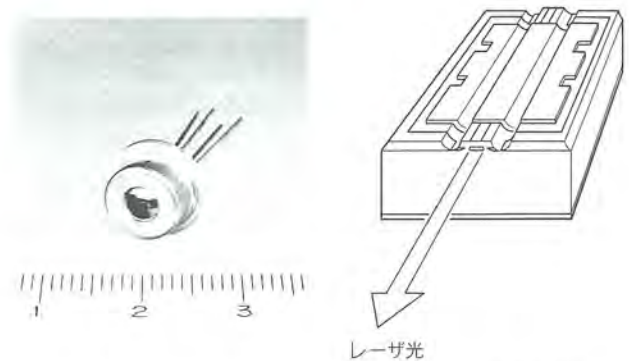


ML9927(1.55 $\mu\text{m}$  MQW-DFB)

## ● ファイバンプ励起用1.48 $\mu\text{m}$ 高出力レーザ

第5太平洋ケーブル(TPC-5CN)を始めとする1990年代後半の海底ケーブルへの適用を目指して、国際電信電話(株)とともに、光を直接増幅できるファイバンプ用半導体レーザを開発した。

波長はファイバンプ中のエルビウム原子を効率良く励起できる1.48 $\mu\text{m}$ 帯である。定格出力は60mWで中継増幅器として十分な利得を得ることができる。無効電流の減少、熱抵抗の低減などにより、最大出力を定格出力の2倍以上に高くして十分な余裕をもたせた。その結果、10 $^{\circ}\text{C}$ における25年間の累積故障率は1%以下と小さく、海底ケーブルに必要な高信頼性を実現した。



(a) パッケージ

(b) チップ構造模式図

レーザチップ構造模式図及びパッケージ

## ● 光ディスク記録用高出力赤色半導体レーザー

110℃の高温下で60mW以上という業界最高光出力の波長680nm帯赤色半導体レーザーを開発した。

量子効果を用いて発振しきい値電流を約50%に低減できるひずみ多重量子井戸活性層と、電子の波動性を利用して電子の活性層からのあふれ出しを抑制する多重量子障壁を採用して高温高出力特性の飛躍的改善を図った。多重量子障壁は10Å程度の超薄膜から構成されており、結晶成長を原子層レベルで制御することによって初めて実現が可能となった。

我々はこのレーザーを次世代高密度光ディスクの記録用光源として実用化を進めている。



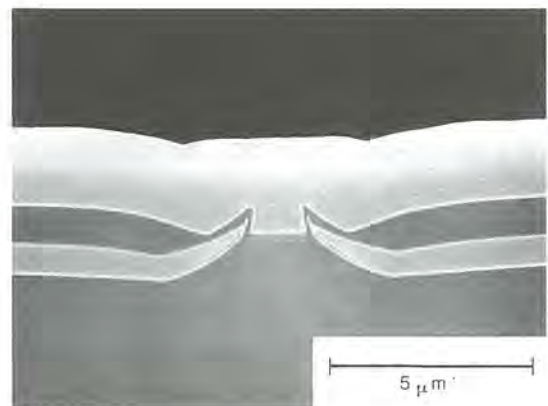
光ディスク記録用高出力赤色半導体レーザー

## ● 全気相成長法による光通信用半導体レーザー

有機金属気相成長法(MOCVD法)のみを用いて光通信用長波長半導体レーザーを開発することに世界で初めて成功した。

なだらかな側面をもつメサを形成し、従来の液相成長法(LPE法)に比べて成長膜厚の制御性・均一性が1けた以上優れたMOCVD法を用いて電流ブロック層を形成した。これにより、リーク電流が流れる経路幅を従来よりも非常に狭くしてリーク電流の低減を図った。新しく開発したこのレーザーを、FS-BH(Facet Selective-growth Buried Heterostructure)レーザーと名付けた。加速寿命試験を行い、問題がないことを確認した。

この技術は設計どおりのレーザー構造を再現性良く作製することができる画期的な技術であり、レーザーの本格的な量産への道を開く技術である。



FS-BHレーザーの断面SEM写真

## ● 第三世代IGBTモジュール Hシリーズ

インバータ、ACサーボなどモータ制御を中心とするパワーエレクトロニクス分野の発展に欠かせない高速スイッチングパワーデバイスとしてIGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)モジュールが中心的な存在になりつつある。

今回業界で先駆けて開発した新世代IGBTモジュールHシリーズは、シミュレーション技術や当社独自のCAD技術を駆使し、IGBTチップ及び高速ダイオードチップに新構造を採用した。その結果、オン電圧とスイッチング時間とのトレードオフを大幅に改善すると同時にチップサイズの縮小をも実現した。従来品に比べて、総合損失を約30%低減、小型パッケージ化により、装置の小型・軽量化、効率改善に大きく貢献する新世代のパワーデバイスである。

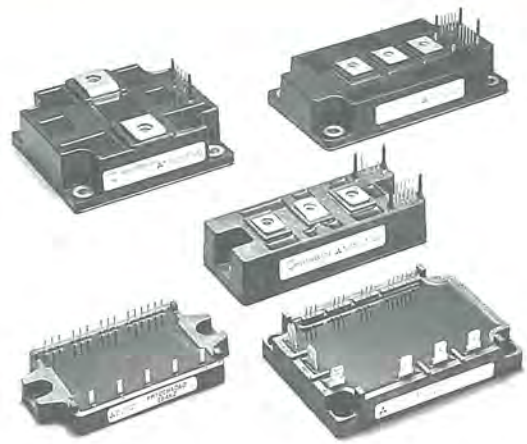


第三世代IGBTモジュール

## ● 高速 IPM シリーズ

無騒音インバータの小型・高性能化の需要に対応して高速 IPM (Intelligent Power Module) シリーズを開発・量産化した。主素子に電流センサ付き高速 IGBT を使用し、15kHz 時の動作損失を低減するとともに、内蔵の制御 IC によってすべての出力素子を過電流や過熱等から自己保護できる。各種周辺回路の内蔵化により、高性能なインバータがコンパクトに構築できる。製品系列は 600 V・10~600 A, 1,200 V・10~300 A を 21 品種でカバーしており、AC 200 V/400 V ラインの 55 kW までのインバータ需要に広く対応する。

当社汎用インバータ FREQROL-A シリーズに搭載され好評を得ている。

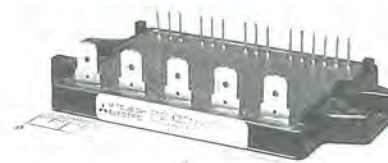


高速 IPM

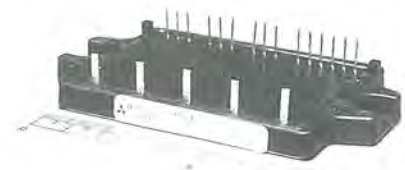
## ● インバータエアコン用 IPM シリーズ

インバータタイプルームエアコンの年々の成長に伴い、制御回路の小型化・高信頼度化、高性能化等のニーズが高まっている。

これらのニーズにこたえるため、当社は高性能 IGBT と制御用 IC の開発及び新パッケージ技術の開発によって、インバータエアコンに最適な 10~30 A, 600 V クラス IPM (Intelligent Power Module) PMXXCEE 060 及び PMXXCEF 060 シリーズを開発した。特に小型の PMXXCEE シリーズは従来の PMXXCEA 060 シリーズに比べて面積的に約 46% の小型化を実現したもので、エアコン応用における装置の小型化、高性能化などの動向に十分こたえ得るものである。



PM20CEE060-3



PM20CEE060

インバータエアコン用 IPM

## ● デアロイタイプ GTO シリーズ

可制御陽極電流 2~4 kA のデアロイタイプ GTO をシリーズ化した。

デアロイ構造は、モリブデン等の熱緩衝板とシリコンウェーハとを合金で接着しないため、従来構造のような合金時に両者の熱膨張率の差によるソリが発生せず、面内が均一に圧接できるという利点がある。

デアロイタイプ GTO シリーズは、この構造を採用し、均一な圧接による密着性の良さから熱抵抗及び圧接力が約 10~20% 低減される。また、面内の各セグメント (単位 GTO) も均一に動作することから可制御陽極電流が同様に 10~20% 向上するという大きな特長をもっている。今後シリーズを充実化させ、更に品種の拡大を図っていく。



デアロイタイプ GTO シリーズ

## ● FS-Ⅲパワー MOSFET シリーズ

近年の電子応用機器の小型化、低消費電力化に対応すべく新パワー MOSFET の FS-Ⅲ シリーズ (700~900 V, 2~18 A 品 52 機種) を開発した。

FS-Ⅲパワー MOSFET シリーズは、従来のパワー MOSFET に比べ、①オン抵抗面積比を約50%減、②寄生容量を約35%減、③スイッチング損失を約40%減、と大幅に性能を向上させ、加えて、900 V, 7 A, TO-220, 220 S (表面実装品)、900 V, 14 A, TO-3 P 製品と従来になかった小型大容量製品をラインアップした。このような性能改善によって、装置の小型化、低損失化がより一層図れるとともに、駆動用 PWM IC の温度上昇を抑えられる新世代の製品となっている。



FS-Ⅲパワー MOSFET シリーズ

## ● SOI 形圧力センサ素子

不純物拡散によるひずみゲージ抵抗部に SOI (Silicon On Insulator) 構造を採用した圧力センサ素子を開発した。SOI とは、絶縁基板上に単結晶シリコンが形成された構造で、この SOI 形圧力センサ素子では、三次元デバイスを形成する技術として開発されたレーザ再結晶化法を用いて SOI を実現した。

この SOI 形圧力センサ素子は、PN 接合による漏れ電流がないため 200℃の雰囲気での動作が可能であり、ひずみゲージ抵抗がダイアフラムから完全に絶縁されているため、導電性の液体の圧力を直接検出できるという特長があるので、産業機器等の油圧や高温のガス圧の計測に最適である。



SOI 形圧力センサ素子

## 6.3 電子デバイス

### ● 16:9 スーパーフラット&純ブラックブラウン管の開発と製品化(28形・36形)

ハイビジョンや各種パッケージソフト、今後のマルチメディア等のワイドアスペクト化に対応した 28 形・36 形のスーパーフラット&純ブラックブラウン管を開発し、製品化した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) スーパーフラット画面により、ひずみや写り込みの少ない自然な画像を再現 (当社従来管比 1.7 倍のフラット化)
- (2) ファインピッチインパースマスクと新開発大口径電子銃の組合せにより、臨場感のある高精細映像を実現
- (3) 純ブラックコーティングにより、帯電防止機能と表示機能を向上 (W フィルター効果でコントラストと色再現性を改善)
- (4) セルフコンバーゼンス、上下ひずみフリー方式の偏向ヨークを採用し、受像機の低コスト化を実現



16:9 スーパーフラット&純ブラックブラウン管

## ● 21形アパーチャグリル方式高解像度ディスプレイ用カラーブラウン管

大型化、高解像度化が進む EWS 市場に対応したアパーチャグリルマスクと、当社独自の DBF 電子銃を搭載した新方式の 21 形ディスプレイ用カラーブラウン管を開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) スクリーンピッチ 0.31 mm のアパーチャグリル方式のシャドウマスクを採用し、ラスタモアレとドーミングの発生を防止した。
- (2) シリンドリカルなスクエアスクリーンとして見やすいフラット画面を実現した。
- (3) 電子銃に DBF を搭載し、S/S 型偏向ヨークを採用することにより、高解像度化・高周波走査化に対応した。

なお、21 形に引き続き 17 形も開発中である。



21形アパーチャグリル方式カラーブラウン管

## ● 超大型直視方式42形カラーブラウン管

量産用カラーブラウン管として世界最大サイズの 42 形管を開発し、量産化した。本機は、北米向け CTV 用及びプレゼンテーション用ディスプレイモニターとして、大きな需要が期待されている。主な特長は次のとおりである。

- (1) 37 形比、約 25% 拡大した表示面積
- (2) インバーマスク及びコーナサスペンションフレーム構造の採用による色純度の安定化
- (3) 新開発の超大口径マルチステップ XF 型電子銃と軸ずれ補正機構付きコマフリー型偏向ヨークの採用により、フォーカス及びコンバーゼンス性能を向上
- (4) 40 形以上初の前面ガラスプレート除去の防爆処理によって約 77 kg の質量を実現



直視方式42形カラーブラウン管

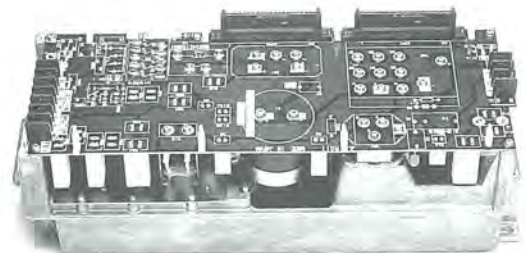
## ● 大電流プリント配線板

高耐熱基材 HHR (Hybrid Heat Resistant Resin) を利用した大電流プリント配線板を製品化した。

HHR は定格温度が 145℃ で、FR-4 に比べて 40℃ 高いため、HHR の使用によってパターン温度上昇値  $\Delta T$  を高く設定することができる。また、耐銅マイグレーション特性も優れており、121℃/95% RH/2 atm/DC 250 V の環境での加速試験で 500 h でも絶縁低下がなく、製品の信頼性が向上する。

HHR 基材を用いた大電流プリント配線板は次のような特長がある。

- (1) 電流量は大幅な上昇が可能である (通常 20 A が 34 A になる。)
- (2) 導体厚は大幅に薄くできる (通常 175  $\mu\text{m}$  が 70  $\mu\text{m}$  になる。)
- (3) 導体幅を小さくできる (通常 10 mm が 4 mm になる。)



パワーエレクトロニクス用大電流プリント配線板

# 7

## 建築関連設備・システム

F.15, P.16にカラードピククス掲載

昇降機分野では、ギネスブックの記録を塗りかえる世界で初めての分速750mの乗用エレベーターが、横浜ランドマークタワーでこの夏から稼働開始する。69階の展望フロアまで約40秒で到着することができる。

多様化している顧客のニーズを要因別に分析し、快適性、使いやすさ、高級感等をポイントに、個人住宅のコンセプトにマッチした新形ホームエレベーター“WELL”を発売した。

また、スパイラルエスカレーターや、中間部分が水平に動く“踊り場付きエスカレーター”など、常に新製品に積極的に挑戦してきた当社が、波をイメージして踊り場を2段設けたエスカレーターを日本で初めて開発し、神戸ハーバーランドに納入した。

変り種として、明石海峡大橋の主塔に設置される保守・点検用エレベーターを製作完了した。超高層ビル並みの昇降行程(276m)を傾斜しつつ走行するため、風による横揺れ対策が最重要課題であり、これを克服した。

冷凍空調機器分野では、パッケージエアコンの室外ユニットに先進のエキストラファンを搭載、従来より4～6dBの低騒音化を実現した。オフィスやレストランで使用される天吊パッケージエアコンには、独創のファン形状をもつ大型シロッコファンを採用して回転数が下がり、従来より5～7dBの低騒音化となった。また、天井高さに応じた最適な風量制御、ゆらぎの風コントロールなどで快適な室内環境が得られる。省エネルギーの換気機器である業務用ロスナイは、風路の改善によって運転音を低減、シリーズを充実した。ストレートシロッコファン天吊埋込みタイプは、4極化モーターによって高静圧を得て、吸込風路へは吸音エアガイドを配して低騒音化を実現し、さらにコンパクト化を図った。

施設用照明器具では、高周波点灯専用蛍光ランプとインバータを組み合わせ高出力と省エネルギーを得て、軽量で浅形のコンパクトな省施工器具を実現した。

インテリジェントビルシステムの中核として、ビル管理システムがあり、当社では中・小ビル規模向け“メルバス-Wシリーズ”と大・超大ビル規模向け“メルバス-D”がある。

最近の傾向としては、各設備(防犯・防災・空調・照明等)とのネットワークや、ビルの運営・管理をサポートするビルマネジメントシステムとの統合化により、統合ビル管理装置としての位置付けがクローズアップされている。

また、ビルの運営・管理サービス面から見ると、管理コストの低減を目的として無人管理傾向が小規模ビルから中規模ビルへ拡大しており、これらのビル群を遠隔集中管理する方式が増大している。当社でも三菱電機ビルテクノサービスの情報センターを核とした遠隔管理サービス“メルセンリーS・SX”の充実を図っている。

ビルにおけるセキュリティは今後マーケットが拡大すると予想され、当社では出入口管理装置、アクセスコントロール等のシステム化やICカード・非接触カード・人体照合装置等の端末装置の研究・開発を積極的に推進している。

映像情報システム分野では、大型映像装置の競技場など各種競技施設をはじめビル壁面やビル内空間への導入が進展しており、オーロラビジョンシリーズはCRT方式の優れた性能によって1980年以来、好評を得ている。屋内形オーロラビジョン MARK II HRはより一層の高精細処理と高コントラスト化を実現し、近年のビル内環境の多様化に対応できるようにした。また、多種多様な情報を映像化し、簡単な操作で分かりやすく表示できるマルチメディアの導入が進展しており、新たに競技施設、商業ビルなどの情報サービスの自動化・省力化のためのマルチメディア映像LANシステムを製品化した。これは、動画・静止画、音声からデータ情報までを扱い、TVや大型表示装置などへの表示を統合的に行い、外部データベース情報の自動更新もできるものである。さらに、大規模の映像、画像、文字情報、地図などのマルチメディアデータベースを分散・集中管理でき、異常時に各種データを有効に活用し、迅速な対応への支援ができるハイレベル意志決定支援システムを開発した。また、会議・研修用として、OHP感覚の簡易モードから高機能モードに段階的移行ができ、情報作成や提示操作をタッチパネルで支援するマルチメディアプレゼンテーションシステムを開発した。

## 7.1 昇 降 機

### ● 新形ホームエレベーター“WELL”

高級インテリアにマッチする高級機種の追加と、快適性及び使いやすさの向上を基本コンセプトに、新シリーズの三菱ホームエレベーター“WELL”を開発した。

製品の主な特長は次のとおり。

- (1) 実用機種の“カスタムタイプ”に加え、高級機種“エクセレントタイプ”及び木の質感を生かした“ウッディタイプ”をそろえ、シリーズ化を図った。
- (2) かご室の換気用ファンやドア開放時間の延長機能を追加して、快適性と利便性の向上を図った。
- (3) 最上階の床面から昇降路天井までの高さを従来の2,700 mm から2,550 mm に低くするとともに、かご室前後に出入口を設ける仕様も用意し、各種建物への対応力を向上させた。



ウッディタイプのかご室

### ● 2段踊り場付きエスカレーター

日本で初めて2段踊り場付きエスカレーターを開発し、神戸ハーバーランドに納入した。

このエスカレーターは、3年前から販売して好評の中間踊り場付きエスカレーターの開発技術を更に発展させた機種であって、傾斜部分の途中に踏み段が水平走行する部分を2か所設けたデザインが特長である。

神戸ハーバーランドは、“海につながる文化都心の創造”をテーマに建設された新しい街で、平成4年10月にオープンした。顧客要求の“波をイメージした外観で、乗って楽しいエスカレーター”を2段の踊り場を設けることで達成した。



2段踊り場付きエスカレーターの全景

### ● 明石海峡大橋塔内エレベーター設備

平成9年開通を目指して工事が進められている明石海峡大橋は、主塔間距離が1,990 m、主塔の高さが282.3 m と、完成すれば世界最長のつ(吊)り橋となる。

この主塔内に設置され、保守・点検用に使用されるエレベーターを製作完了した。

エレベーターの主な特長は次のとおりである。

- (1) 昇降行程が約267 m と超高層ビルに匹敵するため、速度を従来の実績を大きく上回る150 m/min とし、かつ可変電圧可変周波数制御とした(従来の最高速度は90 m/min)。
- (2) 主塔が約1.1° 傾斜しており、しかも強風時には30 cm の横揺れが発生する見込みであるため、ロープ横振動解析に基づくロープ振れ止めを設けている。



明石海峡大橋完成予想図(写真提供:本州四国連絡橋公団)



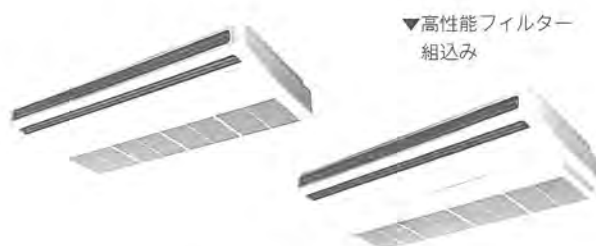
## 7.2 冷凍・空調機器

### ● 低騒音・天吊形パッケージエアコン PCH-FK 形

快適な室内環境を創造する'92シーズン天つり(吊)形パッケージエアコン“PCH-FK形”を、ラウンドなデザインに一新するとともに、低騒音・空質改善を基本として開発した。その主な特長は次のとおりである。

- (1) 大型シロッコファンの開発と最適風路設計により、業界トップの低騒音を実現
- (2) 天井高さに応じた風量選定と、水平・下方の2方向吹出し口による上下風量比制御の気流でムラのない空調を実現
- (3) 補集効率65%(比色法)の高性能フィルター組込みにより、ダスト・石炭じん(塵)等の除塵で高品位空調ニーズに対応

- (4) ドレンポンプ内蔵で、デザイン性が向上
- (5) 冷媒配管工事やヒータサービス作業の工事時間短縮



天吊形パッケージエアコン PCH-71FK 形

### ● パッケージエアコン低騒音室外ユニット PUH-FK

快適な環境を造る空気調和機として、Mr. SLIM は、その静音性を室外機にまで広げた。過密化が進む商業空間に適応した新室外機“PUH-FK”の特長は次のとおりである。

- (1) 業界 No. 1 の低騒音化

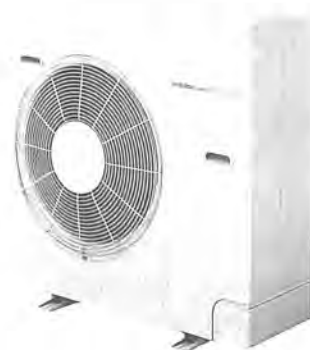
新形FANが風切り音をカット。さらに、機械室の遮音により、従来機比4~6dBの低騒音を実現。

- (2) 自己診断機能の充実

自己診断を室外機にも標準装備。室外基板上的デジタル表示が運転状態、故障内容を表示。サービス性を改善した。

- (3) 50m チャージレスを実現〔継続〕

独創の二相冷媒回路が長尺チャージレスを可能に。横連続設置、外形寸法モジュール設計と合わせ工事性を改善した。



低騒音室外ユニット PUH-71FK 形

### ● 空調用換気送風機(ストレートシロッコファン)天吊埋込シリーズ

空調用換気送風機(ストレートシロッコファン)は、低騒音・優れた施工性で快適空間造りに貢献してきた。今回、より高静圧・低騒音・コンパクト・施工性に優れた天吊埋込タイプを開発。主な特長は以下のとおりである。

- (1) モータ4極化で、より高い静圧を実現
- (2) 吸音エアガイドの採用で、モータ4極化による騒音アップを低減し、吸込騒音で当社比平均3ホンの低騒音化
- (3) 大幅なコンパクト化を実現。従来機種に比べて平均12%も薄形化し、さらに消音形は本体長さも平均20%短縮
- (4) 施工性の向上。天吊用金具を本体中央部に設けることで、狭い天井裏でも取付けが容易。また、速結端子の導入により、電気工事も簡単



ストレートシロッコファン天吊埋込タイプ

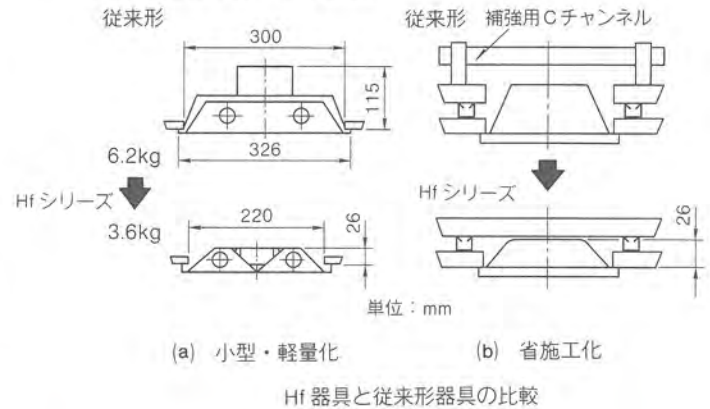
## 7.3 照 明

### ● 小型・軽量・省施工の Hf 蛍光灯器具

省施工・省エネルギー・省資源という社会的ニーズに対応した施設用 Hf 蛍光灯器具を開発した。図のように 26 mm の浅形で C チャンネルの下端に収まる。

- (1) 管径 25.5 mm の専用ランプにより、従来の器具に比べて 75% 薄形化した。
- (2) Hf インバータは、高さが従来の磁気式安定器の 1/2 以下の 25 mm、質量が同じく 1/4 の 0.49 kg となり、器具質量が約 40% 軽量化した。
- (3) C チャンネルの切断・補強工事が不要となり、従来形蛍光灯器具に比べて約 30% の省施工を実現した。
- (4) Hf 蛍光ランプは 9,000 ルーメン (2 灯用) の高光束であり、従来の蛍光灯器具に比べると 1.5 倍の明るさが得られる。

(5) 従来の蛍光灯器具と同じ明るさを得る場合、Hf 蛍光灯器具は 22% の省エネとなる。

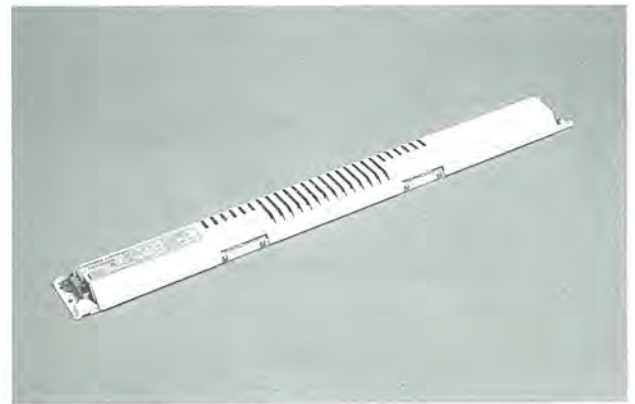


### ● Hf 蛍光灯用電子安定器

施設用照明に明るさ増大と省エネルギー及び省施工化のニーズがあり、これにこたえる Hf 蛍光ランプ用の電子安定器を開発した。この電子安定器は、専用 IC でランプ予熱制御、高周波点灯制御及び異常保護を行うとともに、アクティブフィルター回路で入力高調波ひずみを抑制している。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 従来形 (6,000 lm) 比 1.5 倍の光出力 (9,000 lm) 可能
- (2) 同一明るさで従来形比 24% の省電力が可能
- (3) 安定器高さ 25 mm の薄形化実現
- (4) 入力高調波ひずみの抑制により、入力力率 98% 達成
- (5) 光出力を 9,000 lm と 6,400 lm との明るさ切替機能



Hf 蛍光灯用電子安定器

## 7.4 ビル管理システム

### ● 丸の内リニューアルビル群管理システム全ブロック完成

三菱地所(株)は、広域丸の内地区に 32 棟のビルを所有している。これらのビルは築後平均 20 年を経過しており、その近代化対応策として、設備改修計画とビル群管理システムの導入が計画された。ビル群管理システムは、1989 年 1 月の一部稼働を皮切りに、1992 年 3 月、全 25 棟、延べ 151 万 m<sup>2</sup> に及ぶ世界最大規模のシステムが完成した。これは“丸の内インテリジェントシティ計画”の一環で、丸の内、有楽町、大手町の 3 管理部の各々のビル群を 2 ブロック、計 6 ブロックに分けて群管理を行う。ビル群統括管理拠点のシステムには、監視・制御・記録機能があり、これらを利用して、省力・省エネルギーの促進や経営管理データの収集を実現する。



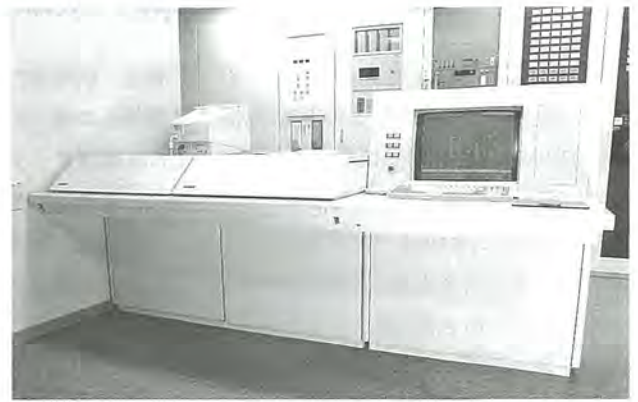
メインコントロールセンター

## ● オカザキビル納めビル管理システム MELBAS-W2000

中規模インテリジェントビル (7,500 m<sup>2</sup>, 事務室用) に新機種ビル管理システム MELBAS-W2000 の1号機を納め、平成4年8月にしゅん工した。

このシステムは、セキュリティシステムとの連動による照明・空調・エレベーターの制御等、省力・省エネを追求するとともに、インテリジェントビルで要求される監視制御・管理機能をもち、次の特長を備えている。

- (1) 標準機能を大規模ビル管理システムレベルとしながら、標準構成におけるコストパフォーマンスを追求した。
- (2) マンマシン系にEWSを採用することにより、高機能化を実現し、マルチウインドウなどの多彩な表示機能による使いやすいオペレーションとした。

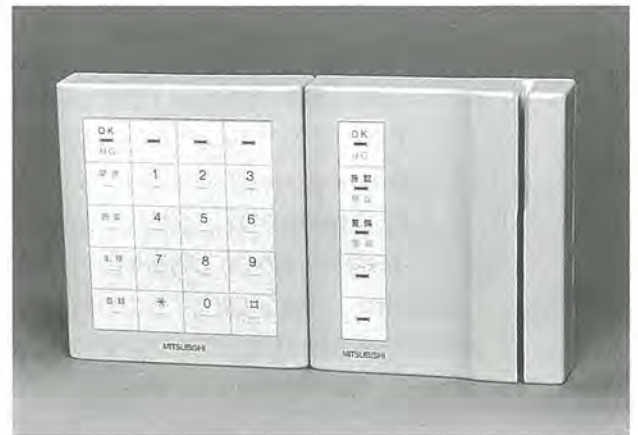


オペレータコンソール

## ● 音声ガイダンス付き防犯用キーレスシステム

“音声ガイダンス付き防犯用キーレスシステム”は、テナントビル向けの防犯システムとして販売中のMELSNTRY-B100に、音声ガイダンス機能を付加したシステムで以下の特長を備える。

- (1) カードリーダーの操作方法を逐次音声でガイドし、初心者にも分かりやすい操作系を実現した。
- (2) カードリーダーは樹脂成形によるケースを採用し、ビルの内装にマッチした見栄えの良いデザインを実現した。埋込みボックスには市販のスイッチボックスが使用できる壁掛け構造とし、現地施工性を向上させた。
- (3) 残業時間帯での安全確保のため、出入口をテンキー操作によって一時的に施錠する機能を設けた。



カードリーダー

## ● B/NET 集中自動検針システム

自動検針システム MICAM シリーズの豊富な実績のもとに、配電制御ネットワーク機器 B/NET を応用した画期的な B/NET 集中自動検針システムを完成。このシステムは、電気・ガス・水道などの使用量を検針し、使用料金計算、請求書の発行などを行うシステムで3タイプをシリーズ化。

共用空調機のアん分機能、漢字表示・印字の全面採用など充実の集中自動検針システムである。特長は次のとおりである。

- (1) 簡単操作の検針を実現 (ワンタッチ検針ほか)
- (2) 全機種漢字表示・印字を実現
- (3) 豊富な計算機能、あん分計算も可能
- (4) 最大500点までの検針が可能
- (5) 照明など他システムとの混在が可能



B/NET 集中自動検針システム

## 7.5 映像情報システム

### ● 高精細形オーロラビジョン (AV-HR)

高精細形オーロラビジョン (AV-HR) は、競艇、競馬等の公営競技場、アリーナ、大型店舗の吹抜け空間等への導入が進んでいる。この製品は高画質で好評の屋外高輝度タイプ (AV-HB) と同様にクリアビジョン処理を行い、画素ピッチ 7.5mm 輝度 1,500cd/m<sup>2</sup> を実現している。今回、更に新開発のレンズとフィルターを組み合わせることにより、従来タイプに比べて約 2 倍の高コントラスト化を達成した。これにより、黒い画面の表現力の強化、色の深みの増加を行い、画質向上を図った。なお、このオーロラビジョンはクリアビジョン以上の高精細解像度をもつため、今後本格的実用化が予定されている HDTV (ハイビジョン) を表示することができ、

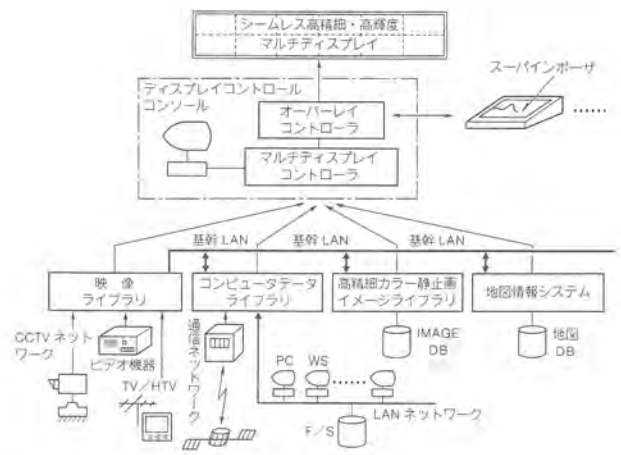
さらにダイナミックな映像・画像をサービスすることができる。



オーロラビジョン HR の表示例

### ● セキュリティ監視映像情報システム (コマンドセンターシステム)

セキュリティ監視映像情報システムは、コマンドセンターシステムに代表される映像・画像・地図情報・テキスト情報などのマルチメディアデータベース (以下“DB”という。) を駆使した分散&集中型のハイレベル意志決定支援システムとして開発された。近年、多様化する災害、広域化する事件などに対し、関係省庁は日常からその DB の蓄積を図り、異常発生の場合、有効に活用し、迅速な処置をとることが使命となっている。DB 用の各種情報は分散している各情報収集地点から通信回線 (無線・有線・サテライト) を介して、コマンドセンターに集められ、センターでは蓄積データ (静止画、地図情報) や生データ (映像、テキスト) を大型表示装置 (マルチディスプレイ) に表示し、出席者のデシジョンメークを支援するものである。



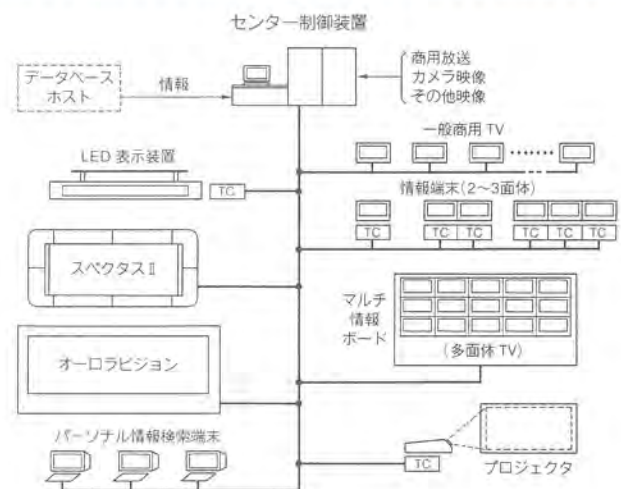
コマンドセンターシステム

### ● マルチメディア映像 LAN システム

多様な情報を映像化して、複数の異種表示装置に自動運転サービスするマルチメディア映像 LAN システムを開発、製品化した。このシステムは、RF (Radio Frequency) 周波数多重方式の同軸伝送路を採用し、静止画ライブラリ・画像処理装置・端末制御装置等の新規開発により、次のような特長を実現している。

- (1) 動画、静止画、音声、データのマルチメディアサービス
- (2) 各種商用 TV から LED や大型表示装置まで接続可能
- (3) 運行番組によるセンターからの自動統合運転制御
- (4) 外部ホストとの通信によるサービス情報の自動更新

今後展開される応用分野としては、公営競技場や交通関連が期待でき、自動化・省力化とともに分野ごとの機能強化拡充を推進して高付加価値化を図っていく予定である。



マルチメディア映像 LAN システム

鉄道輸送は、近年着実な伸びを示している。これは利用者のニーズに合った多様なサービスを活発に提供してきたことによるところが大である。新幹線における列車の到達時間の短縮と増発、在来線及び私鉄における通勤電車の連結両数増、特急車両の高速化がなされ、運行管理・信号システムの機能向上による運転時隔の短縮などが進められている。

当社はこれらの鉄道のニーズにこたえるため、最新の技術を駆使したシステム及び製品の開発及び実用化に全力を挙げている。

超電導浮上式鉄道山梨実験線向けには、地上電力設備及びインバータ装置、浮上並びに推進用地上コイルの製作を始める一方、車上用超電導磁石についても実用化に向けた各種検証試験を実施中である。

新幹線車両では、沿線への振動、騒音レベルを抑制しつつ高速化するため、大幅な軽量化、大容量化を図った東海旅客鉄道(株)300系電車“のぞみ号”用主要電機品の量産を行い、さらに、将来の350km/h営業運転を目指して一段とパワーアップを図った電機品を西日本旅客鉄道(株)500系試験電車“WIN350”用に納入した。

私鉄・公営交通及びJR在来線向けには、大容量GTOや低圧GTOモジュール並びにIGBTを用いた各方式のVVVFインバータ装置など、それぞれの車両の使用条件に合わせて最適化したシステムを開発し実用化した。

車両保守の省力化推進としてパンタグラフのすり板の摩耗を自動的に計測するシステムを開発し製品化した。

車両制御情報管理システム(TIS)では、車両搭載機器の自動試験検査機能や乗務員支援機能を一層充実させ、運転台にはタッチ操作式カラー表示器やICカードを導入した装置を製作した。

情報通信システムでは、STAR21向けに光伝送式列車無線通信装置を納入し、伝送容量アップと軽量化を実現した。

全路線の運行ネットワークを管理するシステムでは、AI応用の列車群制御とダイヤ回復時等の運転整理支援機能を付加した列車運行管理システムを帝都高速度交通営団向けに納入した。

自動車機器の分野では、車社会の膨張につれて、自動車の安全意識がより一層高揚し、種々の安全装置が常装備になろうとしている。安全のジャンルも広がって、事故発生時のドライバーの安全はもちろんのこと車両周辺の安全や事故を事前に防止する方策など、幅広い安全システムが車載用に、また交通管制などのインフラに導入されようとしている。きびすを接して、自動車の基本性能や付加価値が向上していく中で、システム制御の高効率化、ハードウェアのコンパクト化(統合化)、小型・軽量化という分野の開発が急速に浮上してきた。つまり、拡大の一途をたどってきた各種のシステムを純化かつVA(Value Analysis)する思想が高まってきたわけである。このような背景において、安全関係では新しい分野のデバイスとして車間距離警報装置を開発した。これは、脇見・漫然運転等で危険な車間距離になったときドライバーに注意を喚起する装置である。距離の測定にはレーザー光の反射を利用したレーダを使い、検出精度は±3m以内とした。システム制御の高効率化では、各種サブシステムを高速シリアル通信で相互に結合し、駆動系・懸架系・操縦系を複合的に制御する方式を開発した。一方、ハードウェアについても一体化して部品点数を削減し、取付けの一元化やハーネスの簡略化を図っている。本文で紹介するのは、エンジン制御とトランスミッション制御のコンピュータの一体化、及びイグニッションコイルとディストリビュータを一体化した新タイプの点火機器である。燃費を主体とした開発では、可変排気量エンジン制御システムがある。車の走行状態に応じてエンジンの運転気筒数及び吸気・排気バルブの開閉時期を変化させエネルギー効率の最適化を図ったものである。無段変速装置では、制御用コンピュータ、油圧センサ及び高速デューティ制御弁等を開発し、変速比等の制御も新たにエレクトロニクス化した。カーオーディオの分野では、車室内で本格的に音楽を楽しもうとする人のためにDSP(Digital Signal Processor)を使った騒音感応形音場補正のカーオーディオを開発した。これは、走行騒音による音量の低減や低音の不足感を補い、音の再現性を聴感面で向上させたものである。

## 8.1 電気鉄道

### ● 磁気浮上式鉄道

超電導磁気浮上式鉄道では、山梨実験線へ向けて各構成機器の開発が最終段階に入り、その一部は納入を開始した。

特別高圧仕様の地上コイルは、自動化を図った量産ラインを稼働させ、平成3年度から納入を開始した。また、現地での地上コイル取付作業の省力化の開発も進めている。

超電導磁石は、電磁振動模擬加振等の検証試験を継続中でその成果を当社が担当する第1号機から反映させる。

地上電力設備は154kV受電設備・20MVA電力変換設備を共に受注し、インバータ装置の製作を始めるなど、当社は実験線システム開発・構築へ向けて大きく貢献している。

なお、各構成機器については、国からの補助金を受けた(財)鉄道総合技術研究所が東海旅客鉄道(株)と共同して開発しているものである。



山梨新実験線 電力交換システムインバータ装置

### ● 車両駆動用インバータ制御装置

インバータ電車の導入がますます盛んになるにつれ、インバータシステムも多様化してきた。

編成当たりの初期コスト低減を重視した8台モーター一括制御のVVVFインバータ制御装置を、特急電車用として近畿日本鉄道(株)に製作し、納入した。内蔵する構成ユニットの小型化を図り、4台モーター一括制御の従来機と同一外形寸法に収めることができた。また、在来特急車との併結のための特性合せ機能及び将来のスピードアップのための各種運転機能を備え、フレキシブルな車両運用に対応可能とした。

一方、編成当たりの冗長性も重視した4台モーター2群制御のVVVFインバータ制御装置を、地下鉄電車用として横浜市交通局に製作し、納入した。



近畿日本鉄道(株)向け VVVF インバータ制御装置

### ● 鉄道車両用主電動機

誘導電動機が鉄道車両用主電動機の主流になり、それに伴って顧客のニーズとして次の2項目が強くなってきた。

(1) 大容量小型軽量化：新幹線の高速化に伴い、主電動機の軽量化要求がますます強くなっている。東海旅客鉄道(株)300系の量産に引き続き、西日本旅客鉄道(株)500系用300kW主電動機を超軽量で製作し、納入した。さらに、東日本旅客鉄道(株)952系用330kW主電動機も納入を予定している。

(2) メンテナンスフリー化：通勤電車を中心に軸受の長期無保守化の要求が非常に強くなっている。東日本旅客鉄道(株)向け901系、帝都高速度交通営団向け次世代車両用の主電動機では、従来にない新しい軸受構造や新タイプの軸受の採用など工夫を凝らして製作し、納入した。



500系用300kW 主電動機

## ● 車両用ブレーキ装置

当社では、近年の車両における軽量化、高速化、メンテナンスフリー化、インテリジェント化等に対応すべく下記の特長をもつブレーキ装置を開発・納入し、乗客の安全輸送の一翼を担ってきた。

- (1) 16ビットマイコン化ブレーキ受信装置
- (2) 小型、軽量インバータ空気圧縮機制御装置  
(体積、質量とも当社従来比1/2)
- (3) 高速新幹線向け高性能ブレーキ出力制御装置
- (4) 情報伝送機能付きワンボードブレーキ受量器

また、滑走時の車輪フラット防止、ブレーキ距離短縮を目的とした小型・軽量化ファジー制御応用ファインスキッド制御装置も実用化した(体積比23%、質量比53%、当社比)。



ファジー制御応用ファインスキッド制御装置

## ● 新幹線電車で用電機品

東海旅客鉄道(株)は、1992年から“のぞみ号”による東京-新大阪間2時間半運転を開始したが、1993年も300系電車の投入計画がなされており、当社は引き続き、主電動機、主変換装置、主変圧器など多数製作した。

西日本旅客鉄道(株)でも、山陽新幹線の速度向上を図るため基本的にはJR東海の300系と同一である300N系電車が製作されており、また、将来の350km/h運転用500系試験電車(WIN 350)が試作され、当社も多数の電機品を納入した。300N系より更に大出力化を達成するために、主変換装置には4,500V、4,000A GTOを採用し、主変圧器も電車で用として国内最大級のものを製作した。また、主電動機は、小型・軽量化に努め、1.18kg/kWにできた。

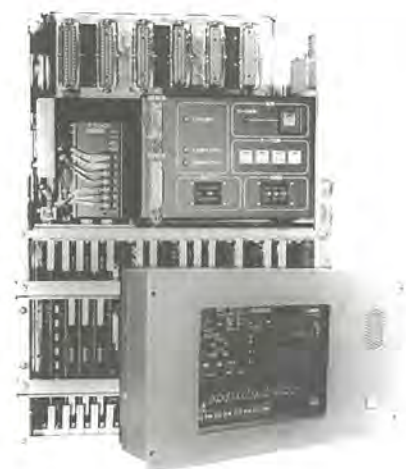


500系電車で用主変圧器

## ● 車両制御情報管理装置 (TIS)

TISは、直列伝送によって結ばれた各車両に搭載される情報端末装置により、列車内の主要機器の制御及び監視を集中的に行う列車情報制御システムである。TISによって機器の保守、乗務員の補助、乗客サービスの向上を効果的に行うことができる。TISの最新版として、特に乗務員用表示器に次の特長を備えた機種を開発した。

- (1) カラーLCDの採用により、カラー表示タイプの小型化を実現した。
- (2) 音声再生機能を内蔵し、アラーム機能を充実した。
- (3) ICメモリカードリーダー/ライターを一体化した。
- (4) 従来別置きだった表示制御回路・電源回路を表示器内に組み込む一体形とし、設置上の制約条件を緩和した。



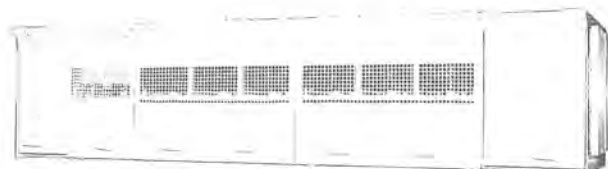
音声機能付きカラーLCD表示器及び中央装置

## ● 高速スイッチング IGBT 方式補助電源 (SIV)

車両用補助電源として、高速スイッチング素子 IGBT を使用した MELSIV-4500 シリーズを開発した。

開発製作した装置は、容量 190kVA 実機相当品で、インバータに 3 レベル変調方式を採用し、IGBT による高周波化によって小型・軽量化及び大幅な特性向上を図った。装置の評価試験によって確認した特長は、次のとおりである。

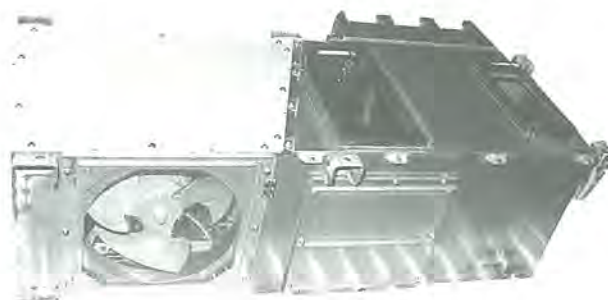
- (1) 従来装置比で、占有面積 25%・質量 15% 低減を達成し、装置のコンパクト化によって機器搭載スペースを低減。
- (2) 静粛化による快適な車内環境実現のため、騒音は 62 dB と車両搭載用として画期的低騒音化を図った。
- (3) 三相個別瞬時波形制御により、架線電圧急変や負荷投入時の過渡応答向上とひずみ率約 1% の低波形ひずみ化を達成。



190kVA IGBT 方式 SIV 装置

## ● 年間全自動車両空調システム

鉄道車両の空調システムでは、車内環境の快適性向上とあいまって、全自動化の要求があり、当社では年間全自動空調システムの開発を進めてきた。今回、東日本旅客鉄道(株)新幹線“STAR 21”用としてファジー推論と涼感制御機能を導入し、年間全自動空調制御を可能にしたマイコン制御方式空調システムを開発・納入した。このシステムでは、風路抵抗及び熱ロスが少ない空調装置を 2 台/両搭載し、年間を通して人為的な選択操作によらず自動的に空調制御を行うことができる。空調装置には、2 系統のインバータを内蔵し、電動機の三相化や高周波数運転によって小型・軽量化を図り、1 台の圧縮機で 20~100% と広範囲な容量制御を可能にした。



東日本旅客鉄道(株)納め“STAR21”新幹線電車用 AU901 形空調装置

## ● 次世代新幹線“STAR21”用光伝送式列車無線通信装置

JR 各社は営業速度向上のため、車両を軽量化した次世代新幹線の開発を行っている。

当社は、列車無線システムを多数納入してきたが、東日本旅客鉄道(株)向け次世代高速新幹線“STAR 21”用光伝送式新幹線列車無線通信装置を一括製作、納入を行った。

この装置は従来の車両引き通しケーブル(約 100 心)を 4 心の光ファイバケーブルに置き換え、軽量化及び雑音の軽減を図っている。各種電話信号及びデータ等を多重化し、1.5 Mbps の光伝送速度で伝送している。

光信号変換用光端局装置、電話交換接続用信号制御装置及び地上設備との伝送用無線端局装置のトータルシステムで、現在、東北/上越新幹線区間で走行試験中である。



次世代新幹線“STAR21”用光伝送式列車無線通信装置



## ● 列車運行管理システム

帝都高速度交通営団向けに最新のハードウェア技術と情報処理技術を駆使した列車運行管理システムを納入した。

このシステムの主な特長は次のとおりである。

- (1) 工業用計算機“MELCOM 350-60”を採用するとともに、階層別に独立した構成とし、信頼性の向上を図った。
- (2) 運行表示盤に70インチ2面プロジェクタを採用した。
- (3) AI（人工知能）応用の列車群制御や運転整理支援機能を開発し、高密度運転における運行効率の向上を図った。
- (4) 統合管理による全路線のネットワーク管理を採用した。

また、AI技術を応用し、鉄道ユーザーのデータネットワーク化や業務の自動化と操作性を重視した列車ダイヤ作成装置や車両及び乗務員運用計画支援システムを製品化開発した。



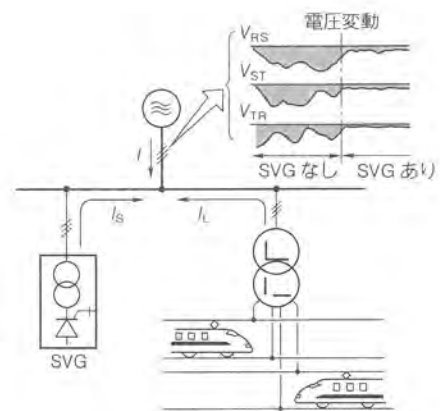
帝都高速度交通営団納め運行操作卓

## ● 新幹線用静止形電圧補償装置 (SVG)

近年、新幹線の高速化・高密度化が進むにつれ、大容量単相電車負荷に起因して発生する電源の電圧変動が大きな問題になってきた。今回、電鉄用として世界で初めて自動式インバータを適用した電圧変動補償装置 (SVG) を開発し、東海旅客鉄道(株)新枇杷島変電所及び清水変電所に納入することになった。この装置の特長を以下に示す。

①大容量GTOを用いた多パルス制御方式を採用しているため、応答性が良くかつコンパクトである。②進相から遅相まで出力でき、進相容量と組み合わせることで力率改善も行え、システム容量を最小とすることができる。③電圧変動のみならず電圧不平衡補償も行うことができる。

今後、大容量交流き電設備への幅広い適用が期待される。



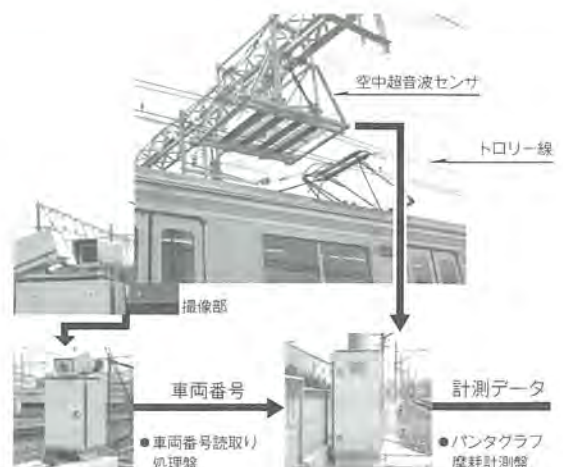
新幹線用静止形電圧補償装置 (SVG)

## ● パンタグラフすり板摩耗計測システム

このシステムは、電車区や車両所の入出庫線に設置し、電車などのパンタグラフのすり板の摩耗量や損傷の有無を測定するもので、東日本旅客鉄道(株)との共同開発によって製品化された。計測データは、車両番号ごとに計算機で管理され、すり板の摩耗量の合否判定や摩耗の予測に使用される。

このシステムの主な特長は次のとおりである。

- (1) 空中超音波を用いて、低速で走行する電車のすり板の摩耗量や変形を非接触で自動計測できる。
- (2) 計測データを自動読取りした車両番号で管理し、摩耗を予測することによる車両消耗品の計画的な管理ができる。
- (3) 検査の非接触・自動化によって、安全性の確保と省力化ができる。



パンタグラフすり板摩耗計測システム

## ● 上越新幹線消雪設備監視・制御システム

上越新幹線の高速安定走行のために、豪雪地帯における散水消雪設備として越後湯沢・新潟の区間に4.5～30G cal 容量の加熱機による熱源プラントを31か所設置している。

スプリンクラーによる散水消雪設備における熱ロス解析を行い、消雪効率の向上と省エネルギー制御手法を開発した。

最適制御の実現のためには、加熱機の計装制御機能や熱ロス計算モデルの演算機能及び実測データの計測記録に加え、その経過や結果分析ができる統合システムが必要となる。

気象条件を入力し、降雪の検知による自動起動や負荷変動を演算した最適制御機能を統合制御システム“MELTAS”で実現した。

毎年数基地ずつの導入を行い効果を上げている。

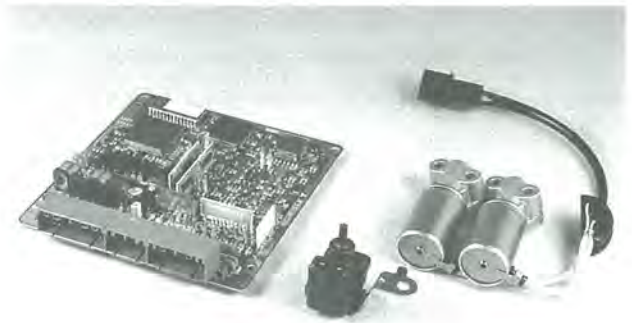


東日本旅客鉄道(株)納め消雪設備監視・制御装置

## 8.2 自動車

### ● 可変排気量エンジン制御システム

三菱自動車工業(株)と共同で開発した可変排気量エンジン制御システムMIVEC-MDは、ミラージュ/ランサーに搭載され、1992年秋に発売された。可変排気量エンジンは、車の走行状態に応じてエンジンの運転気筒数及び吸気・排気バルブタイミングを変化させ、従来のエンジンに比べてモード燃費を15%以上改善することができ、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。このシステム用に、高速・大容量メモリ内蔵の高性能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とエンジンの運転気筒数と吸気・排気バルブタイミングを制御するオイルコントロールバルブを開発した。



エンジン制御コンピュータとオイルコントロールバルブ

### ● エンジン制御システム診断用圧力センサ

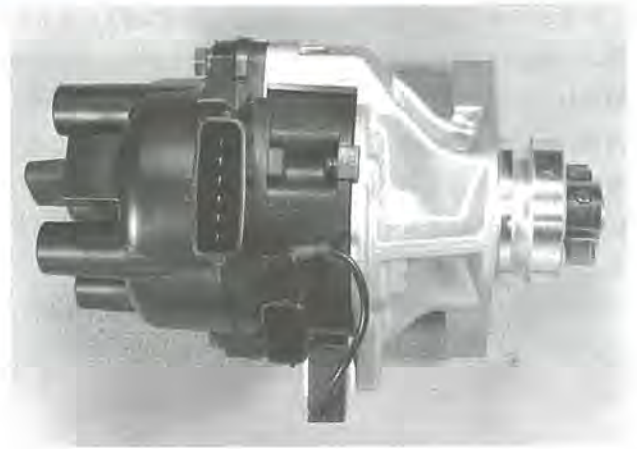
米国で1993年に導入が予定されている自動車用エンジンシステムのオンボードダイアグノーシスに必要な2種類の半導体圧力センサを開発した。一つは燃料パージ系路の漏れやバルブ類の作動をチェックするためのガソリンタンク内圧測定用で、他の一つは排出ガス環流(EGR)時のインテークマニホールド圧測定用である。圧力検出範囲は、ガソリンタンク内圧測定用が±6.6kPa、EGR圧測定用が-75～0kPaである。従来の圧力センサより高感度化や耐ガソリン性の向上を図るとともに、より一層の小型・軽量化を進めてガソリンタンクやエンジンへの装着性を向上させた。



EGR モニタ用圧力センサ

## ● 小型イグニションコイル一体形クランク角センサ内蔵ディストリビュータ CIP-Ⅲシリーズ

イグニションコイル一体形クランク角センサ内蔵ディストリビュータの小型・軽量化版として新たにCIP-Ⅲシリーズを開発した。従来のCIP-Ⅱシリーズに対し、約30%の小型・軽量化を実現、燃費規制対応やエンジンへの搭載性向上に大きく寄与するものである。また、一体化された当社独自のリング型イグニションコイルの効率を更に高めて約15%の出力性能向上を図り、リーンバーンエンジン等の対応を容易にし、さらに配電性能など信頼性向上も併せて図っている。これにより、イグニションコイル一体形ディストリビュータの適用範囲が拡大し、点火装置のトータルスペース・質量・コスト低減が可能となる。このシリーズには内蔵クランク角センサとして高分解能形と低分解能形を用意している。



CIP-Ⅲシリーズディストリビュータ

## ● ファジー推論応用走行制御システム

三菱自動車工業(株)から1992年春に発売された新型ギャランに搭載されているINVECS(Intelligent & Innovative Electronic Control System)を構成する各種コンピュータユニット、センサ、アクチュエータの開発を行った。

INVECSは、道路の登坂、屈曲、滑りやすさなどを各種センサとファジー推論によって判断し、これらの状況に応じて駆動系、懸架系、操縦系を適切に制御するものであって、高いレベルのセーフティドライブの実現を目指すシステムである。このシステムは、4AT、トラクション、4WD、4WS、サスペンションの各サブシステムから成り、各々のサブシステムは高速シリアル通信を介して、制御上、互いに結合されている。



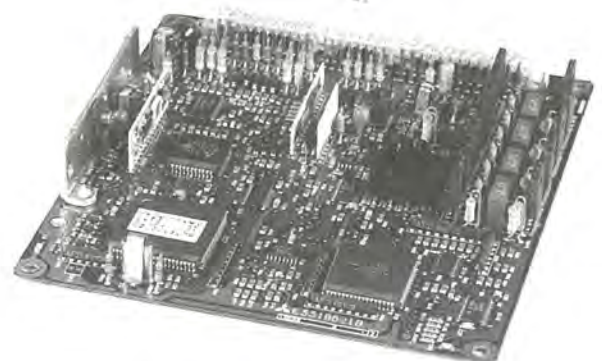
INVECS 構成コンポーネント

## ● エンジントランスミッション統合制御コンピュータユニット

エンジントランスミッション統合制御コンピュータユニットを開発し、マツダ(株)のクロノスに搭載された。

この統合ユニットは、エンジン制御ユニットに、オートマチックトランスミッション制御を一体化し、システムの効率化を図るとともに、ヒートレジスタ式エアフローセンサの採用、変速時のきめ細かなトルク制御により、走行性能、燃費の改善を実現している。

ユニットの要素技術として、16ビットワンチップマイコンの採用、カスタムICの開発、MOS-FETの採用によるヒートシンクレス化、表面実装技術が挙げられ、これらの導入により、機能の向上とともに、小型・軽量化、低価格化も実現している。



統合制御コンピュータユニット

## ● 全電子制御 CVT 用制御ユニット

世界で初めて電子制御された無段変速機 (CVT) システムをスズキ (株) と共同開発し、カルタスコンバーティブルに搭載された。当社は、電子制御ユニット (ECU)、油圧センサ、高速デューティ電磁弁等の開発を担当した。実用化されている機械式制御 CVT + 電子制御発進クラッチ方式に対して、CVT 及び発進クラッチを電子制御したことで、次の特長がある。

① 加速応答性やエンジブレーキなど、走行条件に適した変速特性が実現できる。② 走りのパワーモード、燃費のエコノミーモード、滑りやすい路面でのスノーモード等、ドライバーが走行条件に応じた変速モードを選択できる。③ 発進クラッチと CVT 変速の協調制御で、より滑らかな発進特性が得られる。



全電子制御 CVT 用 制御部品

## ● DSP による騒音感応形音場補正カーオーディオ

車室内で音楽を聴く場合、走行騒音による音量の減少感、低音の不足感をよく体験する。この騒音による聴覚マスキングを DSP (デジタルシグナルプロセッサ) を用いたシステムで回避し、快適な音楽聴取を可能としたカーオーディオを開発した。この製品は、

- (1) 走行騒音のレベル、スペクトラムに適応した音楽信号のダイナミックレンジ圧縮及び低音域ブースト処理
- (2) 同処理に伴う聴感上の違和感を抑える制御方法
- (3) マイクロホンと車速センサを併用した確度の高い走行騒音推定方式

を特長とするもので、1992年4月から生産を開始し、好評を得ている。



カーオーディオ RX-347W

## ● 超音波式コーナセンサ

自動車の車庫入れ、左折時などに運転者の死角となるバンパコーナ部への衝突を防止する装置として、超音波式コーナセンサを開発し、製品化した。

1992年型三菱自動車工業 (株) ギャラン・エテルナに純正品として装着され、好評を得ている。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 左前又は左後のバンパコーナ部に取付け
- (2) バンパコーナ部から 60~20 cm の距離にある物体を感知
- (3) 物体との距離を 3 段階の音で警報
- (4) 車両デザインを損なわないバンパ埋込型
- (5) センサの故障をチェックする自己診断機能



(a) コントロールユニット

(b) センサユニット

超音波式コーナセンサ BS-B002

1992年は景気後退から個人消費が伸び悩み、家電業界ではAV機器の不振、エアコンの堅調、冷蔵庫や掃除機などの在庫調整などの動向があった。

当社は映像・音響分野、HA・家庭情報分野、家電・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、再資源化のために合成樹脂部品への材質表示、包装資材の削減、省エネルギーなどの取組を行った。

#### (1) 映像・音響分野

動き適応 Y/C 分離、S/N の改善、テープに応じた高精度な記録などを実現した高画質の S-VHS VTR を開発した。2ウェイブックシェルフスピーカーシステムは、ウーファーにアラミッド繊維とアモルファスシリカ繊維を混紡した振動板、トゥイーター用にアルミニウムを主成分とする制振合金の振動板を採用、ウーファーダイレクト接続で、本格的なサウンドを再生する。

#### (2) HA・家庭情報機器

小電力コードレス電話機は業界初のダイバーシティアンテナを子機に内蔵、鉄筋やアルミ断熱材、金網入ガラスなどで生ずる定在波の影響を低減した。盗聴防止機能、料金の安い回線を選択する機能、生活防水子機、2台までの子機増設などを付加し、また、ダイヤルボタンを大きく、受話器を持ちやすくといった使い勝手の向上も図った。また、コードレス電話を核にセキュリティ、モニターテレビ機能を備えた HA システムは、生活防水子機を3台まで設置でき、2台までのドアホンカメラに対応する。

#### (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、ノンラップのチルド室、ドレン蒸発機構の薄形化でコンパクトな大容量を実現した。

大型冷蔵庫用のロータリ圧縮機は、電動機の両端に一对のメカを配置する新構造で振動・騒音を低減した。

電磁誘導加熱のジャー炊飯器は系列を充実した。インバ

ータ制御で火力調節し、二層構造の内鍋で炊きムラを抑え、かたさを3段階に炊き分ける。また、テーブルビルトイン電磁誘導加熱調理器は、速い温度上昇、加熱効率・清掃性のよさ等が特長である。

オープンレンジでは、オープンとグリルの調理を一つのキーを押すだけにした。メニューの種類や分量をセンサで検知し、加熱時間や加熱具合をファジー制御する。

学習機能を搭載した洗濯機は、使用者の傾向に合わせて洗濯内容を変化する。

大きい車輪で走行性に優れたトリムバランス型の電気掃除機では、駆動輪と一体のブラシを自走させ、操作力を従来の半分にした。

エアコンは室内機のコンパクト化を進め、経済的なセーブモード運転、室外機の静音運転、足もとの速温性などの特長をもっている。石油ガス化ファンヒーターでは、本体背面の上下と底面とに合計3個の温度センサを搭載し、快適性、無駄な暖めすぎを抑えて経済性を向上した。新バーナーにより、騒音と点火・消火時のにおいを低減した。

ガス熱源による調理で発生する油煙や燃焼ガスを効率良く排出するシステムレンジフードファンを開発した。風量自動制御、排出ガス温度の監視など、こんろとの連動運転で利便性、安全性を向上させた。

省エネルギー住宅への全熱交換形換気扇“ロスナイ”は、1パイプ2層管の施工性の良いセパレート形で、送風機を室外ユニットに配置し、室内ユニットの薄形化・低騒音化も図った。高湿度になりがちなゾーンに使うダクト用換気扇では、従来機種に比べて2～5ホン低騒音化したプラスチックボディタイプを発売した。台所用換気扇の主流となっているフィルター付き換気扇は、薄形化とともにフィルターの取り外しを容易にした。

湯張りや湯温設定が省力化できる風呂用の電気温水器は、薄形で工事も簡略化され、時間帯別電灯料金対応である。

照明器具では、一般消費者が天井に簡易取付けできるシーリングライトを発売した。

## 9.1 映像・音響機器

### ● 高画質 S-VHS VTR HV-V6000

S-VHS の高級機として、信号処理回路とメカ部分に新技術を導入した高画質 VTR HV-V 6000 を開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 動き適応三次元 Y/C 分離の導入により、高精細な映像を実現し、かつ SN 比を 3dB 改善した。また、映像内容に応じ 4 種の動き検出を設定可能とした。
- (2) 従来のテープシミュレータは、高域・中域のデータからテープ特性を調べていたが、さらにカラー出力・ハイファイ出力のデータを加え、記録の最適化を図った。
- (3) テープの縦振動を中心にテープ走行系を総合的に見直し、画面の揺れとなるジッターを約 25% 低減した。



S-VHS VTR HV-V6000

### ● スピーカーシステム DS-200Z

高性能振動板を軸に再生音の高品位化を図った本格的 2 ウェイスピーカーを発売した。

- (1) HD アロイ振動板 (トゥイーター)

素材はアルミニウムを主成分とする制振合金で振動減衰率が  $9 \times 10^{-3}$  と大きく、固有共振が小さい振動板。

- (2) ニュー アラミッド ハイブリッド振動板 (ウーファー)

アラミッド繊維とアモルファスシリカ繊維の混織の FRP、軽量で剛性が高い振動板。

- (3) ウーファー ダイレクト接続

ウーファー振動板の高域共振を機械的処理で抑え、高域のスムーズな減衰特性を得ることにより、ネットワークフィルターなしでウーファーを駆動。素子による音質劣化がない。



スピーカーシステム DS-200Z 及び専用スタンド DK-200Z

## 9.2 HA・家庭情報機器

### ● コードレス留守番電話機 TL-SR55

基本性能の向上、使いやすさを追求した 102 形コードレス留守番電話機 TL-SR 55 を商品化した。小電力コードレス電話機として、業界初のダイバシチアンテナを子機に内蔵し、室内壁等の反射電波によって発生する定在波ノイズを軽減した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 従来の線状電界アンテナに新開発のループ状磁界アンテナを子機に加え、受信レベルを自動選択するダイバシチ受信方式を実現した。
- (2) 経済的な回線を選択する  $\alpha$ -LCR 機能を搭載した。
- (3) 大きなダイヤルボタンと理想的なキー配置により、操作性を向上した。



コードレス留守番電話機 TL-SR55

## ● 三菱 HA コードレステレホンシステム HS-100

安全で快適な暮らしに対する意識の高まりにこたえ、コードレス電話を核にセキュリティ、モニターテレビ機能を備えた HA システムを商品化した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 配線が不要な盗聴防止機能付きコードレス留守番電話を採用。生活防水構造の子機を 3 台まで設置可能。
- (2) 通話料金の安い市外回線を自動選択する α-LCR 機能搭載。
- (3) モニターテレビは 4 インチ偏平ブラウン管採用。2 台設置できるドアホンカメラの配線は工事の簡単な 2 線式。モニターテレビの増設も 2 線で可能。
- (4) 電気錠制御機能を内蔵、電話親機からはもちろん子機からの施開錠操作/モニターが可能。



三菱 HA コードレステレホンシステム HS-100

## 9.3 家電・住設機器

### ● コンパクト大容量428ℓ引き出し式チルド4ドア MR-C43M

冷蔵庫の大型化と多様化の中で、より使いやすいコンパクトで大容量な 428ℓ 引き出し式チルド 4 ドア MR-C43M を開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) ドレン蒸発機構の薄形化により、コンパクトサイズ (W 635×D 675×H 1,799 (mm)) で 428ℓ の大容量を実現。可変ボトルガードを採用して、野菜室にも大型ボトルの収納ができる。
- (2) 外観デザインは、ハンドル握りコーナ部まで意匠鋼板を回りこませ、さらに意匠鋼板と一体感のあるインモールド成形プラスチックを採用。
- (3) 使いやすいノンラップ高湿チルド、最適運転を学習しながら決定するニューロ&ファジー制御を搭載。



引き出し式チルド4ドア MR-C43M

### ● テーブルビルトイン形ハイパワー電磁調理器

ガス並みの高火力調理を実現し、テーブル表面のデザインの一体性と清掃性を向上させ、省スペース化を図ったセラミック板埋込み方式の電磁調理器 CS-202BS 形を開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 200 V、2,050 W のハイパワーで立ち上がりが高く、LP ガスコンロ (ハイカロリー形) と比較しても経済的 (表参照)。
- (2) 従来の卓上形よりも 20% 薄型の電磁ユニットを採用。

- (3) 防水構造のセパレート形コントローラ。



電磁調理器 CS-202BS

湯沸試験例(水 1.5 ℓ, 標準ホーロー鍋使用)

機器の種類	沸騰時間	料金比較
電磁調理器 CS-202BS 形	5 分 30 秒	3.53 円
LP ガスコンロ 3.5kW 相当	6 分 12 秒	4.58 円

## ● 電磁誘導加熱式 (IH) 標準形ジャー炊飯器

電磁誘導加熱式 (IH) のジャー炊飯器は、内鍋自体が発熱するので、ご飯をムラなく炊き上げると市場の評価が高いこの方式を標準形にも採用して NJ-D 10/15/18 NS を発売し、系列の充実を図った。

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、最適な連続火加減
- (2) ファジー制御で炊飯量に応じた最適炊き上げ温度を決定
- (3) 内鍋の外側には磁力線によって発熱するステンレス、内側には熱を素早く均一に伝えるアルミニウム採用の二層厚釜
- (4) お好みの味 (かたさ) を “かため” から “やわらかめ” まで、3段階に選べる “白米炊き分け” 機能
- (5) ふたヒーターの働きで、つゆ処理不要の “つゆ受けレス”



IH 式ジャー炊飯器 NJ-D10NS

## ● デラックスタイプ石油ガス化ファンヒーター KD-337DS

燃焼器の改良で運転音の改善、新制御方式による快適性向上を図ったデラックスタイプ石油ガス化ファンヒーターを発売した。主な特長は次のとおりである。

- (1) バーナーヘッド内部に二重整流板を入れて低騒音化を図り、運転音 (強 35 dB/弱 23 dB) を得た。
- (2) 高温セラミックヒーター搭載で静音着火を実現した。
- (3) トリプルセンサ (上・下・床) 採用により、快適性、経済性、操作性を向上した。
- (4) フッ素入り耐熱塗料をコーティングしたクリーンルーバーで清掃性を改善した。
- (5) チャイルドロック機構搭載で小さな子供による誤操作を防止し、安全性を向上した。



石油ガス化ファンヒーター KD-337DS

## ● 学習機能を搭載した全自動洗濯機 AW-A60P1

洗剤投入から干す作業まで、すべてを対象とし “もっと簡単に、もっと便利に、人にやさしい洗濯機” を実現するため、ニューロ & ファジーを搭載した全自動洗濯機を発売した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 使用者の傾向に合わせ、洗濯内容を変化させる学習機能を搭載した。
- (2) 給水前に布量を検知して洗剤量を表示し、洗剤の適量化を図った。
- (3) 槽内の水を強制循環して洗剤の溶け残りを防止し、また、糸くず採取率を約 2 倍 (当社従来品比) とした。
- (4) 当社独自のマイコンかくはん式により、布がらみを防止した。



全自動洗濯機 AW-A60P1



## ● 簡単取付シーリングライト“まわしてポン”

室空間を確保するために、天井直付形照明器具のニーズが増加しているが、一般消費者にはその取付作業が難しく天井面に傷を付ける等の問題があった。

そこで、天井に設置された引掛けシーリングに工具なしで簡単に取り付けることができるシーリングライト“まわしてポン”を開発した。

この簡易取付シーリングライトの特長は次のとおりである。

- (1) 新たに開発した専用アダプタにより、工具なしで天井面を傷つけることなく、照明器具を簡単に取り付けることができる。
- (2) カバーのワンタッチ着脱構造を実現し、器具の清掃やランプの交換を容易に行うことを可能にした。
- (3) カバーには、帯電防止性能を大幅に向上させたアクリル樹脂を採用し、ほこりの付着を大幅に軽減した。

- (4) 遠隔操作機能を設け、離れたところからリモコン操作でランプの点滅・調光、及び常夜灯の調光も可能とした。



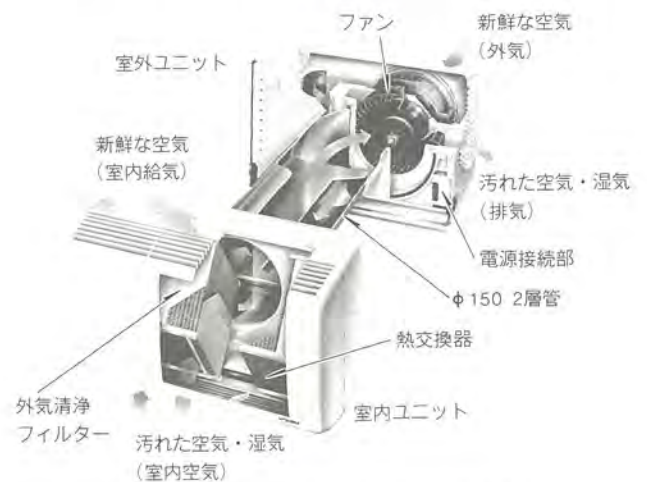
“まわしてポン”CPZ7218E

## ● 1パイプセパレート取付形ロスナイ

集合住宅向けロスナイ（全熱交換形空調換気扇）には、薄形、コンパクト、低騒音、省施工などのニーズが高まっている。そこで、これらのニーズや住宅の高層化に対応したセパレート取付形ロスナイを発売した。主な特長は次のとおり。

- (1) 1パイプ2層管として、壁貫通穴まわりの強度低下を解消し、施工性を上げた（従来は2パイプ方式）。
- (2) 送風機を室外ユニットに、メンテナンスの必要な全熱交換器・フィルターを室内ユニットにと分離した。これにより、室内ユニットの薄形・コンパクト化、低騒音化が実現できた。
- (3) 外気清浄フィルターを採用し、一層の新鮮空気導入を図った。

なお、この製品は住宅都市整備公団で採用となった。



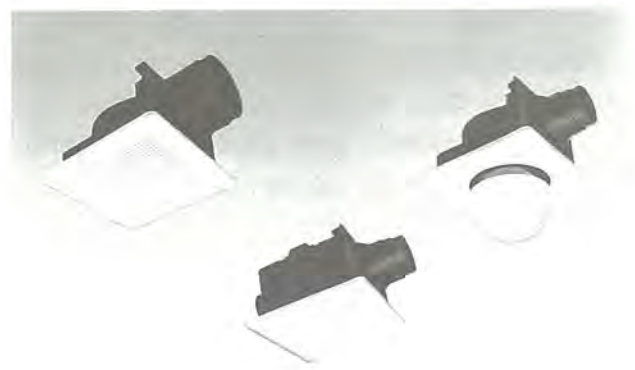
1パイプセパレート取付形ロスナイの構造

## ● プラスチック製ダクト用換気扇

集合住宅や業務用需要をはじめ戸建住宅での採用も増加しているダクト用換気扇のなかの、高湿度になりがちなサニタリーゾーン向けのプラスチックボディタイプをフルモデルチェンジし、10機種を開発した。

特長は次のとおりである。

- (1) 単独排気と2部屋用をそれぞれ専用の本体構造とし、不要空間をなくした本体形状にすることで、本体内の結露面積を小さくした。
- (2) ダクト接続口の強度アップ、形状変更によってスパイルダクトとの配管接続を容易にし、施工性を改善した。
- (3) 送風機形状の最適化により、従来機種に比べて同一風量時の騒音を約2～5ホン低下させた。



プラスチック製ダクト用換気扇

## ● フィルターコンパック換気扇

掃除の要らない換気扇として当社が昭和54年に業界に先駆けて開発したフィルター付き換気扇“三菱フィルターコンパック”は、台所用換気扇の主流として大きく需要が伸びてきている。この換気扇を更に使いやすくするために、清掃性・機能性・インテリア性を向上させた。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 室内側の厚さはわずか48mm（当社従来比28.5mm 減）とやわらか味のある薄形ニューデザイン。
- (2) 油煙を捕集するフィルター（使い捨て）は、片手で簡単に取り外しができ、二つに折って捨てられる。
- (3) 油だまりの中に使い捨てのオイルトレイを装着、約6か月に一度交換するだけで掃除は不要。



フィルターコンパック換気扇

## ● 家電用新形コンデンサモータ

従来のモータ構造を革新する二分割コア方式の新形コンデンサモータシリーズとして、平成2年5月に完全自動化生産を達成したコア外径60mmモータに引き続き、コア外径80mmモータを新たに開発し、換気扇・送風機に導入した。

この新モータの主な特長は次のとおりである。

- (1) 二分割コア、コア絶縁樹脂一体成形、自己融着電線、新端子台を開発導入し、巻線から組立てまでの全製造工程を完全自動化した。
- (2) 二分割コアとロータ組込み直巻巻線方式を開発導入し、マグネットワイヤの削減（約25%減）と高効率化を達成した。



新形コンデンサモータの内部

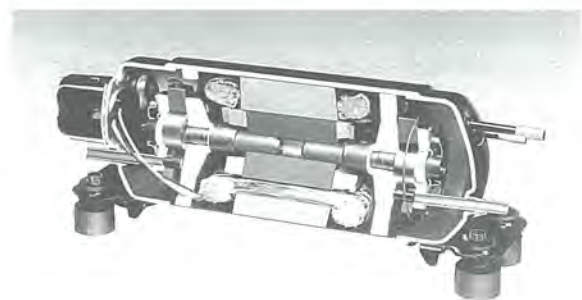
## ● 冷蔵庫用ツインメカ横置きロータリ圧縮機

大型冷蔵庫用として、密閉容器内に二つのメカを配置したツインメカ横置きロータリ圧縮機を開発した。

空調用等で実用化されている従来のツインロータリ圧縮機は、電動機的一端にメカを配置するのが一般的である。しかし、この圧縮機は低騒音・高効率を追求した結果、電動機の高効率化及び軸たわみ量の軽減による機械損失の改善を図り、10%の効率改善を達成した。

従来機と比較して、製品の特長は次のとおりである。

- (1) トルク変動を軽減し、1/4以下の低振動を達成した。
- (2) 電動機を両端支持することにより、ロータの振れ回りに起因する電磁騒音を抑制し、騒音値を約10dB低減した。
- (3) 電動機の高効率化及び軸たわみ量の軽減による機械損失の改善を図り、10%の効率改善を達成した。



ツインメカ横置きロータリ WLZ 形圧縮機

## 社外技術表彰

### 第24回「市村産業賞貢献賞」を受賞

平成4年4月24日「CAD用高精細昇華形フルカラープリンタの開発と実用化」の功績により、当社生活システム研究所 大西 勝・山田敬喜、福山製作所 岡 賢一郎の3名が受賞した。この賞は、社会に貢献する普遍的な価値ある技術開発成果を表彰・助成する目的で毎年授与されているものである。

受賞の対象となった開発技術の概要は次のとおりである。

- (1) 高精細昇華形フルカラープリンタの核となる画像圧縮技術、色補正技術、濃度ムラ補正技術及び熱制御技術を開発した。
- (2) 電子的な方式で銀塩写真に匹敵する高精細画像を大衆化可能な低コストで実現できる上記技術を開発し、新市場開拓の先駆的役割を果たした。



第24回「市村産業賞貢献賞」を受賞

### 第39回「オーム技術賞」を受賞

平成3年11月4日、第39回「オーム技術賞」贈呈式が学士会館にて開催され、当社赤穂製作所 塩野克己・伊藤克明が、関西電力(株) 別井孝司氏と共に「275kV 液冷式ガス絶縁変圧器の開発・実用化」により「オーム技術賞」を受賞した。「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、権威と伝統を有する賞である。

今回の受賞は、関西電力(株)と当社が共同で研究を進めてきた世界初の275kV 300MVA ガス絶縁変圧器の開発・実用化に対するもので、当社の有するガス絶縁変圧器が高く評価されたものである。なお、同変圧器は関西電力(株)枚方変電所へ納入され、平成3年3月から順調に稼働している。



第39回「オーム技術賞」

### 第22回「中小企業向け自動化機械開発賞」を受賞

平成4年3月26日、(財)機械振興協会主催の第22回中小企業向け自動化機械開発賞受賞式が開催され、当社社長(現会長) 志岐守哉、名古屋製作所 小林和彦・尾崎好雄、産業システム研究所 森田 温・野田哲男が「ファジィ適応制御搭載・形彫り放電加工機の開発」により、中小企業向け自動化機械開発賞を受賞した。

受賞した放電加工機は、熟練作業者のもつ経験や知識をファジィ理論に基づいて定量化し、熟練作業者と同等あるいはそれを凌駕するレベルの加工が自動的にできるものである。

中小企業向け自動化機械開発賞は自動化機械の研究開発を行い、その成果として実用化に著しく貢献した人々を表彰するものであり、本受賞で形彫り放電加工機の自動化機能を向上させた当社の技術が認められた。



第22回「中小企業向け自動化機械開発賞」

# 社外技術表彰一覧表

1991年11月～1992年10月受賞分  
受賞順に掲載

- マガジンハウス社 第7回デザイン・オブ・ザ・イヤー賞  
「AVコントロールセンター DA-P7000」  
三菱電機㈱
- 社発明協会 九州地方発明表彰 発明奨励賞  
「半導体装置」  
福岡製作所 ……………高浜 忍・高木義夫
- 社日本電気協会 澁澤賞  
「母線故障位置検知装置の開発」  
通信機製作所 ……………土屋徳翁・長押松美
- 労働省 卓越した技能者の表彰  
LSI 研究所 ……………多田廣一
- 社日本包装技術協会  
第28回全日本包装技術研究大会優秀研究発表賞  
「ペンダント型住宅用照明器具の包装改善」  
生活システム研究所 ……………飯島康司
- 財防衛装備協会 平成3年度防衛装備協会賞  
「フェーズドアレイアンテナ等の電波軸(ナル点)高精度計測技術の研究・開発」  
鎌倉製作所 ……………田島 実  
電子システム研究所 ……………大塚昌孝  
三菱電機エンジニアリング㈱ 内野信二郎氏との共同受賞
- 社発明協会 平成3年度中部地方発明表彰 愛知県知事賞  
「交流エレベータの制御装置」  
稲沢製作所 ……………野村正実・吉田雅之・池島宏行
- 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  
「絶縁用ワッシャー破損防止の改善」  
赤穂製作所 ……………横峯三男・和田 勉  
「マスクライナの改良によるウェハ割れ不良の改善」  
光・マイクロ波研究所 ……………坂根寿実  
「装置内発塵対策による砒化ガリウム IC 製造歩留まりの向上」  
光・マイクロ波研究所 ……………磯野紀治・井脇稔浩・小川 敏  
会長賞  
「厚物テーパーカクタ切断治具の考案」  
赤穂製作所 ……………八家信義・吉田十二  
「変圧器試験時のブッシング取付構造の改善」  
赤穂製作所 ……………宮本順二  
「電線ドラム自動調心・送り架台の考案」  
赤穂製作所 ……………古賀義隆・横田光臣  
「コイル入れ作業治具の考案」  
赤穂製作所 ……………西岡文雄  
「ボルト・チューブ寸法切り治具の考案」  
赤穂製作所 ……………児島保男  
「スクラップ箱移動台車の改善」  
赤穂製作所 ……………家入時治  
「絶縁筒内面取付部品の寸法測定治具の改善」  
赤穂製作所 ……………三好 治  
「溶接ワイヤードラムのストッパーの改善」  
赤穂製作所 ……………山本 繁・山口美代治  
「砒化ガリウム IC の装置内ウェハ割れ対策」  
光・マイクロ波研究所  
……………谷村四郎・中武幹雄・進木 昭・宮崎信明

- 電信電話技術委員会 平成3年度 TTC 表彰  
「音声パケット符号化に関する標準化活動への貢献」  
通信システム研究所 ……………海老沢秀明
- 日本経済新聞社 日経地球環境技術賞  
「磁気ディスクを中心とした高温超純水清浄・乾燥方式の実用化」  
材料デバイス研究所 ……………森田知二
- 財光産業技術振興協会 桜井健二郎記念賞  
「3次元光集積回路技術を用いた光ニューロチップの研究」  
中央研究所 ……………久間和生
- 社発明協会 神奈川県支部 支部長賞  
「住宅用演出照明器具 シーンライティング」  
デザイン研究所 ……………瀧澤文信・山本光彦
- 高柳記念電子科学技術振興財団 奨励賞  
「光ディスク装置に用いる光ヘッドに関する研究」  
電子商品開発研究所 ……………木目健治朗
- 中日新聞社 中日産業技術賞  
「汎用高速シーケンサ A3A の開発」  
名古屋製作所 ……………佐竹幸雄
- 日本経済新聞社 日経産業新聞賞  
「高走行性電気掃除機 クるリーナ」  
三菱電機㈱
- 和歌山県 発明考案知事賞 優秀賞  
「空気調和装置」  
和歌山製作所 ……………浜 宏明・今西正美  
中央研究所 ……………田中直樹
- 大阪デザインセンター 部門別優秀賞  
「オープンレンジ RO-410AF」  
三菱電機㈱
- 独・ハノーバーメッセ事務局 1992年 IF 賞  
「マイクロシーケンサ MELSEC A1S」  
「気中遮断器 SUPER AE」  
三菱電機㈱
- 社情報処理学会 第43回全国大会奨励賞  
「ネットワーク管理の統合に向けて  
—ネットワーク管理における管理情報の統合—」  
情報電子研究所 ……………宮内直人  
「M B P ; Construction of Advanced Specification  
Environment for FDT」  
情報電子研究所 ……………季 殷碩
- 社電子情報通信学会 平成3年度学術奨励賞  
「振動系モデルを用いた動きのモデルに関する一検討」  
「ニューラルネットワークを用いた人物頭部の  
3次元動き情報の推定法」  
通信システム研究所 ……………福原隆浩  
「衛星搭載用展開アンテナの重力変形分離測定法」  
電子システム研究所 ……………出口博之
- 社表面技術協会 柴田記念講演賞  
「Niめっき表面に生成する酸化膜特性」  
生産技術研究所 ……………中岡康幸
- 社電気学会 論文発表賞  
「外乱推定オブザーバを用いたVTR モータの高精度制御」  
電子商品開発研究所 ……………長沢雅人

●科学技術庁 第51回注目発明選定証

- 「多段式蓄冷型冷凍機及びそれらを組み込んだ冷却装置」  
中央研究所 ……………吉村秀人・長尾政志・稲口 隆
- 「カラー画像読取装置」  
生活システム研究所 ……………加藤雅敏・浜口忠彦・永田良浩
- 「目標類別装置」  
電子システム研究所 ……………野本弘平・桐本哲郎・大橋由昌

●日刊工業新聞社 第21回日本産業技術大賞

- 内閣総理大臣賞  
「新世代新幹線車両システムの開発」  
三菱電機(株) ……………志岐守哉  
東海旅客鉄道(株), 東日本鉄道(株), (財)鉄道総合技術研究所及び  
メーカー9社との共同受賞

●科学技術庁 科学技術功労者表彰

- 「超LSI全自動化製造ラインの開発育成」  
LSI研究所 ……………小宮啓義

●画像電子学会 創立20周年記念業績賞

- 「JBIG標準化活動における技術提案」  
通信システム研究所 ……………小野文孝・吉田雅之

●社団法人電機工業会 電機工業技術功績者表彰

- 進歩賞  
「高調波・サージ対応新形漏電遮断器 New Super NVの開発」  
福山製作所 ……………前田信吾・佐藤栄一
- 「住宅用ダクトセントラル空調システムの開発」  
静岡製作所 ……………岡田哲治  
生活システム研究所 ……………瀬下 裕
- 発達賞  
「275kV 30MVA 純ガス式ガス絶縁変圧器の開発」  
赤穂製作所 ……………吉川 徹・志知 勝
- 「新形態5ドア冷蔵庫MR-B46の開発」  
静岡製作所 ……………板垣政也・加藤和弘
- 「電力向け図面自動入力システムの開発」  
情報電子研究所 ……………前田 高・田中 聡
- 功労賞  
「汎用高速シーケンサA3Aの開発」  
名古屋製作所 ……………伊藤龍男・尾崎新一
- 「AI対応のパレタイズシステム」  
稲沢製作所 ……………田島 仁  
産業システム研究所 ……………長田典子
- 「インテリアシャッター付石油ファンヒーターの開発」  
群馬製作所 ……………矢嶋大三・池戸 桂
- 奨励賞  
「配電用光電流/電圧センサの開発」  
伊丹製作所 ……………高橋久光・渡辺政美
- 「世界初のVVVFインバータ制御油圧式エレベータの開発」  
稲沢製作所 ……………岩田茂実・下秋元雄
- 「コタツ&カーペット」システムリモコン付き家具調こたつの開発」  
生活システム研究所 ……………大西茂樹

●社団法人電気関係学会・関西支部

- 電気学会論文発表賞  
「負位相整合共振器 CO<sub>2</sub> レーザ」  
中央研究所 ……………竹中裕司
- 「Y系酸化物超電導体を用いた浮上式誘導型リアモーターカーモデルの試作」  
中央研究所 ……………横山彰一
- 「真空中アークの放電モードの遷移現象(II)」  
中央研究所 ……………小山健一
- 「真空中アークが電極に及ぼす力の測定(その3)」  
中央研究所 ……………林 龍也

連合大会奨励賞

- 「表面磁荷法によるCRTの色ずれのシミュレーション」  
中央研究所 ……………中川隆文
- 「キッカ電磁石によるWake場の解析」  
中央研究所 ……………中田修平
- 「TAB技術におけるILBによるパッド変形解析」  
LSI研究所 ……………橋本知明

●静岡県産業技術協会 科学技術庁長官表彰

- 「圧縮機軸受け面取加工機の改良」  
静岡製作所 ……………野崎進三郎

●京都府 発明考察功労者表彰

- 「コンバーゼンス装置」  
京都製作所 ……………横田憲次郎
- 「トロイダル型偏向コイルの製造方法」  
京都製作所 ……………川端 彰

●社団法人日本鉄道電気技術協会 鉄道電気技術賞

- 「西武鉄道運行管理システム」  
伊丹製作所 ……………中岡春好・白鳥 敏

●社団法人電気加工学会 論文賞

- 「粉末混入加工液による放電仕上げ加工」  
名古屋製作所 ……………河津秀俊・尾崎好雄・小林和彦  
豊田工業大学 毛利尚武教授, 斎藤長男教授, 恒川好樹教授  
及び光洋精工(株) 成宮久喜氏との共同受賞

●社団法人日本冷凍協会 技術賞

- 「2管式冷暖同時マルチエアコン」  
和歌山製作所 ……………中村 節・浜 宏明  
静岡製作所 ……………飯島 等  
中央研究所 ……………隅田嘉裕  
生活システム研究所 ……………松岡文雄

●システム制御情報学会 榎木記念奨励賞

- 「神経回路網によるマニピュレータの障害物回避」  
中央研究所 ……………清水優子

●社団法人電子情報通信学会 論文賞

- 「光ニューロチップの製作と文字認識への応用」  
中央研究所 ……………太田 淳・新田嘉一・田井修市  
光永一正・久間和生

●Consumer Electronics Show's Electronic Industries Association Design & Engineering Award

- 「70"リアプロジェクションカラーテレビVS-70VF2」  
三菱電機(株)

●社団法人電気学会

- 電気学術振興賞 進歩賞  
「新幹線車両における交流電動機駆動用主変換装置の開発」  
伊丹製作所 ……………四方 進
- 電気学術振興賞 著作賞  
「ヒューマン・コンピュータ交流技術」  
中央研究所 ……………西田正吾
- 電気学術振興賞 論文賞  
「イオン注入中のウェハ帯電現象の解析」  
生産技術研究所 ……………仲西幸一郎・武藤浩隆  
藤井治久・佐々木茂雄  
北伊丹製作所 ……………加藤 進

- Gentleman Quarterly  
The 1992 GQ Consumer Electronics Style Awards  
「ホームシアタ HTS-100」  
三菱電機㈱
- (社)火力原子力発電技術協会 平成4年度優良技術者表彰  
赤穂製作所 ……………八木 豊
- (社)日本鋳物協会・関西支部 研究奨励賞  
「モータータへの溶湯鍛造技術の適用」  
生産技術研究所 ……………山下幹生・前川滋樹・川口憲治
- (財)小平記念会 平成4年度小平記念賞  
「ヒューマン・コンピュータ交流技術」  
中央研究所 ……………西田正吾  
「新幹線車両における交流電動機駆動用主変換装置の開発」  
伊丹製作所 ……………四方 進  
「イオン注入中のウェハ帯電現象の解析」  
生産技術研究所 ……………仲西幸一郎・武藤浩隆  
藤井治久・佐々木茂雄  
北伊丹製作所 ……………加藤 進
- 工作機械技術振興財団 工作機械技術振興賞 論文賞  
「ワイヤ放電加工機のワイヤ走行系の張力変動制御」  
名古屋製作所 ……………森下宏昭・荒植 淳  
中央研究所 ……………富沢正雄・菊山洋一
- (社)日本シミュレーション学会 1991年度奨励賞  
「電子シンクロトロン用加速空洞でのマルチパケタリングの解析」  
中央研究所 ……………築島千尋
- (社)日本オフィスオートメーション協会 平成4年度OA賞  
OAシステム賞  
「統合EOA環境の構築による技術者の生産性向上実現システム」  
三菱電機㈱
- Optoelectronics Conference OEC '92 Best Paper Award  
「An Artificial Retina Made of a Variable  
Sensitivity Photodetector Array」  
中央研究所 ……………E. Lange・船津英一・原 邦彦  
太田 淳・久間和生
- 大阪デザインセンター 部門別優秀賞  
「冷蔵庫 Room Bar MR-S13M」  
三菱電機㈱
- (社)日本包装技術協会 '92年日本パッケージングコンテスト  
ジャパンスター賞  
日本商工会議所会頭賞  
「省資源パッケージデザイン 蛍光ランプ」  
三菱電機㈱
- (社)電気学会 平成3年度優秀発表論文賞  
「SF<sub>6</sub>ガス中絶縁物の沿面放電の光学的観察」  
生産技術研究所 ……………井波 潔  
「超清浄油の絶縁破壊特性」  
生産技術研究所 ……………栗田 裕
- (財)新機能素子研究開発協会 FED 功績賞  
LSI研究所 ……………西村 正
- 環境システム計測制御自動化研究会 優秀論文賞  
「画像処理を用いたメタン菌計測と膜複合メタン酸酵リアクタの制御」  
中央研究所 ……………廣辻淳二・吉村由美子・中津川直樹・中山繁樹
- R & D マガジン社 1992年度R & D 100賞  
「Single Sided Sendust Metal-In-Gap Head for VCR」  
京都製作所 ……………明石純正  
材料デバイス研究所 ……………尾関龍夫  
電子商品開発研究所 ……………増淵洋一
- 神奈川県発明考察展運営協議会 科学技術庁長官奨励賞  
「円偏波アレイアンテナ」  
鎌倉製作所 ……………小野 誠  
電子システム研究所 ……………真野清司  
金沢工業大学 水沢丕雄教授との共同受賞
- 通商産業省 平成4年度グッドデザイン商品選定  
「家電、情報、産業機器等 20点」  
三菱電機㈱
- 日本経済新聞社 1992年日経優秀先端事業所賞  
「中津川製作所・飯田工場の換気扇生産のCIM化」  
三菱電機㈱ ……………北岡 隆
- (社)発明協会 中部地方発明表彰  
発明奨励賞  
「レーザ発振装置」  
名古屋製作所 ……………名和章好  
岐阜県知事賞  
「蒸気発生装置付調理器」  
中津川製作所 ……………浅野 忠・中村 潔・山尾恭右・藤井忠承
- (社)発明協会 香川県支部 四国地方発明奨励賞  
「電力用遮断器」  
丸亀製作所 ……………西谷準一郎・中畑 稔
- (社)発明協会 関東地方発明表彰  
群馬県支部長賞  
「石油ファンヒーター」  
群馬製作所 ……………笠田利雄  
発明奨励賞  
「石油ファンヒーター」  
群馬製作所 ……………岩崎信広・三好達夫・村上洋二・篠原幸雄  
「電気こんろ」  
群馬製作所 ……………鳥山建夫  
「ハードコピー切替装置」  
コンピュータ製作所 ……………鎌田 孝  
「データバス制御方式」  
コンピュータ製作所 ……………渡辺 晃  
「導波管形電力分配器」  
電子システム研究所 ……………磯田陽次・武田文雄・石田修巳  
「サスペンデッド線路形方向性結合器」  
通信機製作所 ……………竹内紀雄・渡辺伸一郎  
電子システム研究所 ……………宮崎守泰・石田修巳  
磯田陽次・武田文雄

カラートビックス……………(2)

- 超小型固体グリーンレーザ
- VTR用ソフトウェアサーボシステム
- マイクロ発電機
- 人工網膜チップの開発に成功
- 超電導発電機のロータモデルを完成、実用化に大きく前進
- カラーフォトトランジスタ密着イメージセンサ
- 関西電力(株)大飯原子力発電所3, 4号機の計測制御設備
- リン酸型燃料電池
- 関西電力(株)奥多々良木変電所向け、500kV, 300MVA, CGPA(分解輸送方式)変圧器
- 550kV一点切りGCB
- 韓国浦項総合製鉄(株)光陽製鉄所納め第3熱間圧延設備用電機品
- 粉末混入放電加工機VPシリーズ
- 最新CPU搭載、高性能FAコントローラLM7500
- レーダ降雨情報システム
- 宇宙実験・観測フリーフライヤ(SFU)
- 太陽電池パネルサブストレート
- 衛星画像処理装置
- 地域衛星通信ネットワーク向け地球局設備
- 超高速G3ファクシミリMELFAS F1
- 超薄型・軽量の3.5インチフレキシブルディスクドライブ
- MELCOM80/GSファミリ-最上位機
- apricotシリーズFT FT486-66S
- 第二世代16MビットDRAM
- 4MキャッシュDRAM M5M44409
- 準マイクロ波帯デジタル携帯電話用GaAs電力増幅モジュール
- 9.5インチTFTカラー液晶ディスプレイ
- 横浜ランドマークタワー向け世界最高速乗用エレベーター
- アーバン新橋ビル納めビル管理システム MELBAS-W1000
- 三菱マルチメディアプレゼンテーションシステム
- 業務用ロスナイ低騒音シリーズ
- 901系次世代通勤電車
- 山形新幹線線設備管理システム
- レーザレーダ方式車間距離警報システム
- 新据置型空気清浄器“カークリネヤFC-W”
- 省エネルギー、省スペース性を向上“霧ヶ峰Fシリーズ”
- パーソナルタイプ石油ガス化ファンヒーター“ミオ エクセレンス”
- ワンキータッチ方式のオープンレンジ
- 小さくて軽い自走ブラシ“かる走ヘッド”電気掃除機
- システムレンジフードファン
- 風呂給湯機能を備えた薄形電気温水器

1. 研究・開発……………(21)

1.1 エネルギー機器……………(22)

- ヴィルミエヒートポンプ
- 100kW級間接内部改質溶融炭酸塩型燃料電池
- 変圧器絶縁油のクリーン化による耐電圧向上
- 冷蔵用ケミカルヒートポンプ
- 原子法ウラン濃縮用レーザシステム
- シンクロトロン加速蓄積実験
- 超電導変圧器
- 100V級高温超電導限流素子
- 120GHz, 1MWジャイロトロン

1.2 電子商品……………(25)

- 高精細度リアプロジェクタ70P-X3

- ワイドビジョン新世28W-CZ5
- VTRテープ走行系の低ジッター化
- 薄形プロジェクションTV
- CS/BS共用アンテナ
- 空調ダクト用能動騒音制御技術
- ポケットサイズMDプレーヤー
- ファジーにおい識別センサ
- ビデオ検索・プリントVTR“ミラクルタイトル”
- 光コネクション“ムービー”

1.3 情報処理……………(28)

- 新幹線向け運転整理支援システム
- 電話音声Q&Aシステム
- 例外知識推論機能を取り入れた設計審査システム
- 日本道路公団納めハイウェイラジオ用音声応答装置
- 機械系CADシステム用幾何推論機能
- VLSIのトップダウン設計システム

1.4 通信……………(30)

- 1.2kbps極低ビットレート音声符号化装置
- 超高精細カラー動画画像蓄積表示装置

1.5 電子機器……………(31)

- 逆合成開口レーダ方式
- BLOBベースビジョン新しい産業用視覚装置の処理方式
- アイセーフハンドヘルドレーザ測距装置
- 超広角サーマルイメージャ
- スペクトル拡散レーダシミュレータ
- 移動体通信低ひずみ増幅器用デジタルプリディストータ
- 新しい動画処理方式DTT法
- 40GHz帯MMICマイクロストリップアンテナ

1.6 電子デバイス・材料技術……………(33)

- 耐熱・耐アーク性に優れた低温硬化型セラミック絶縁材料
- 代替フロン対応冷蔵庫箱体材料
- 可視光LDによる高密度対応光ヘッド
- 携帯電話用900MHz帯高効率MMIC増幅器
- 400ニューロン・4万シナプス搭載、学習機能内蔵アナログニューロチップ
- 等方的臨界電流特性をもつ酸化物系CVD超電導膜
- 光磁気ディスクの記録磁区観察技術
- 狭帯域 SAW フィルタ
- 代替フロン対応冷蔵庫用冷凍機油
- 半導体プロセスの解析技術
- ミニディスク(MD)用光ヘッド
- プロジェクションTV用非球面プラスチックレンズ
- L帯モノリシック反射形アナログ移相器
- 磁気ヘッド用高磁束密度・高透磁率FeZrN薄膜
- 高精細画面CRT用偏向ヨークコア
- 有機超薄膜の分子配向評価技術
- W帯モノリシックバランス形ミキサ
- 防振用三次元強化複合材料

1.7 生産技術/評価・診断技術……………(39)

- ニューラルネットワークモデルによる電子部品配置最適化法
- 高効率エキシマレーザ加工装置
- 形彫り放電加工機用加工条件決定エキスパートシステム
- LSIの微細接続孔底部へのバリア膜形成
- 微小うねり状凹凸検査技術
- 大型アレーアンテナのフレネル電界測定による遠方界放射パターン決定法
- ウェーハIDコード撮像技術
- 三菱半導体新物流システム“中央物流センター”の開発導入

●構造力学計算システム	
●ウェーハ洗浄評価技術	
2. 電力・エネルギー	(43)
2.1 発電	(44)
●原子力発電プラント	
●四国電力(株)伊方3号機納め二次系補助設備用計装制御装置	
●火力発電プラント	
●タービン発電機	
●東京電力(株)横須賀火力発電所ガスタービン2号機用デジタル監視制御システム MELTAS	
●関西電力(株)御坊発電所納め超コンパクト GTO-VVVF システム	
●水力発電プラント	
●太陽光発電システム	
2.2 送電	(46)
●相馬共同火力発電(株)新地発電所向け525(275)/19.5kV, 1,050MVA 二重電圧変圧器	
●香港電燈有限公司納め275kV, 60MVA 純ガス式低騒音ガス絶縁変圧器	
●四国電力(株)讃岐変電所納め変電機器	
●中国・天生橋 P/S 納め550kV GIS 合作製品第1号機の納入	
●新形72.5kV タンク形ガス遮断器	
●発電主回路用開閉器シリーズ	
●新形真空バルブ	
●中部電力(株)納めインテリジェント遠隔監視制御装置	
●多端式 PCM 電流差動搬送保護継電装置	
●転送遮断(TT)用光伝送装置	
2.3 受配電	(50)
●配電用6kV モード変圧器 SUPER III シリーズ	
●指示電気計器	
●伝送機能付き受配電設備	
●中部電力(株)高山営業所納め配電線自動制御システム	
●新シリーズアクティブフィルタ MELACT-1100	
3. 民生・産業用システムと機器	(52)
3.1 民生・産業用電機品	(53)
●中容量三相誘導電動機 New L シリーズ	
●水中サンドポンプ用大容量油封式水中電動機	
●鉄鋼用大容量 GTO インバータ MELVEC 3000	
●住友金属工業(株)(鹿島)第2連続焼鈍設備(2KAP)用電機品	
●大容量無停電電源装置 MELUPS 9200	
●スターリングエンジンヒートポンプシステム(SEHP)	
●結晶引上げ装置用超電導マグネット	
●MRI用アクティブシールド型傾斜磁場コイル	
●GM式4K冷凍機付きMRI用超電導マグネット	
●三菱医療用ライナック新形操作器	
3.2 管理・制御・計測システムと関連機器	(56)
●B/NET 電力エネルギー管理システム	
●B/NET システムコントローラ BX-550MA	
●熱延粗バー形状計	
●マルチトランスデューサ	
●自動販売機内 LAN システム	
3.3 生産システムと関連機器	(58)
●ワイヤ放電加工機用無電解電源 AE	
●直線搬送式40kV電子ビーム加工機(EBM)	
●二次元CO <sub>2</sub> レーザー加工機 HC シリーズ	
●150kgf 可搬パレットロボット RH-T150A	
●産業用ロボット RV-N4	
●MELSEC-A シリーズ AS25VS ビジョンセンサユニット	
●MELSEC-A用グラフィックオペレーションターミナル A52GCPU, A64GOT	
●図面作成機能ソフトウェアパッケージ SWOSRX-DRWA	
●FX シーケンサ用高性能データアクセスユニット FX-40DU	
●多軸位置決めコントロールシステム	
3.4 汎用電機品	(61)
●業界最小、システム手帳サイズ汎用 AC サーボ	
●新形単3中性線欠相保護付き漏電遮断器 NV シリーズ	
●新形電気操作式遮断器	
●小容量無停電電源装置	
3.5 環境・広域システム	(62)
●地図検索システム GX-4000/510	
●小規模処理場の広域維持管理システム	
●小規模複合型テレメータ MELFLEX 180	
●小規模水道施設遠方監視制御システム W20	
4. 宇宙開発と衛星通信	(64)
4.1 衛星関連	(65)
●人工衛星搭載中継器用 MMIC 送受信モジュール	
●インテルサット VII A 搭載用20W/30W 固体電力増幅器	
●ランデブ・ドッキングシステム研究試験装置	
4.2 宇宙基地・宇宙機関連	(66)
●宇宙ステーション搭載用静電浮遊炉	
●宇宙ステーション搭載用 DC/DC コンバータ	
●宇宙ステーション搭載用曝露部配電箱	
●宇宙実験・観測フリーフライヤ タイムライン作成装置	
●宇宙実験・観測フリーフライヤ航法誘導制御系(NGC)	
●MPD 推進機用電力・制御系フライトモデル	
4.3 衛星通信地球局・天体観測	(68)
●衛星通信地球局用 MSW シンセサイザ	
●デジタル SNG 用ビデオコーデック	
●東京電力(株)納め衛星通信用遠隔制御システム	
●衛星通信ワークステーションネットワークシステム	
●スーパーバードオペレーションセンター	
●地球資源衛星1号(ERS-1)用地球観測情報受信設備	
●KDD 茨城衛星通信所第5施設アンテナ設備	
●PCM 音楽放送送出用地球局設備	
●大型光学赤外線望遠鏡用8.3m 主鏡の熱変形抑圧技術	
5. 情報・通信	(71)
5.1 無線通信システムと機器	(72)
●デジタル自動車電話システム基地局変復調装置(MDE)	
●秘話機能付き超小型携帯電話"ムーバド"	
●国内向け新型携帯電話/車携帯電話	
●海外向け新型携帯機 MT-99X	
●車携帯型データ端末装置	
5.2 有線通信システムと機器	(73)
●10Gbps 光増幅中継伝送技術	
●2.4Gbps SDH インタフェース LSI	
●NTT 向け622Mbps HDTV 光伝送装置	
●622Mbps コヒーレント光伝送技術	
●ATM 通信制御装置	
●分割共通バッファ形 ATM スイッチボード	
●B-ISDN ユーザー・網インタフェース LSI	
●I インタフェース高速デジタル専用線終端装置	
●高速マルチプロトコルルータ MELNET R2000	
●高速パケット交換装置 MELPAX 5000 の網間接続装置	
●三菱静止画伝送装置 NV-400	
5.3 コンピュータとワークステーション	(77)
●DOS/V 搭載ノートブックパソコン apricot NOTE	
●apricot シリーズ自動電源制御装置 FTMANAGER	



- AX パーソナルコンピュータ MAXY DT3/DT3H/DT3H II
- AX パーソナルコンピュータ MAXY LT4/LT4C
- AX パーソナルコンピュータ MAXYNOTE386E/386F
- 三菱工業用計算機システム MELCOM350-60/AR
- 500MHz 光インタフェース採用ディスクサブシステム
- MELCOM80 リレーショナルデータベースプロセッサ 1 ボード GREO の完成
- 高速な検索を実現する RDB プロセッサ EX-GREO
- ノートパソコンで直接 FAX 文書を送受信
- MELCOM EX シリーズ FAX 出力制御装置
- 5.4 ソフトウェアパッケージ ..... (81)
  - 新第四世代言語 EDUET for Windows
  - クライアント/サーバシステムを用いた“電子伝票システム”
  - Windows 用ワープロソフト AI for Windows
  - MELCAD-MD<sup>+</sup> 手描き図面編集システム
  - 対話型図面認識システム
- 5.5 周辺・端末機器 ..... (82)
  - カラーイメージスキャナ“リアルスキャン”U5500
  - 高精細・昇華形フルカラープリンタ S6600
  - 普通紙カラー熱転写プリンタ技術
  - ネットワーク接続型高速・多機能連続紙プリンタ M8350
  - POS ターミナル T2200
  - 高精細液晶型印影検索端末
  - リサイクルカード対応三菱カード端末機 MCT2250
- 6. 半導体と電子デバイス ..... (85)
  - 6.1 集積回路 ..... (86)
    - 3.3V バイトワイド/ワードワイド4Mビット DRAM M5M4V4160 シリーズ
    - 2M ビットデュアルポート DRAM M5M482256 シリーズ
    - 4M ビット DRAM (5V系) の全シリーズを完成  
セルフリフレッシュ機能を加えたパリティビット付き4Mビット DRAM を製品化
    - 第二世代 1 M ビット中速 SRAM M5M51008A シリーズ
    - ノイズの発生を低減できるアドレスデコード方式を採用した BiCMOS 4 M ビット ECL SRAM
    - 第二世代 4 M ビット EPROM M5M27401AK-10, -12, -15
    - OA 機器の画像処理の高速化を実現  
高速 5 K バイトラインメモリ M66251AP/AFP
    - 高放熱プラスチック QFP に封止した32ビットマイクロプロセッサ
    - AF 制御用マイコン M37708E4AGP
    - 16ビットワンチップマイコン MELPS 7700  
10ビット A/D 変換器内蔵 M37710E4BFP
    - メモリ容量を拡張した16ビットワンチップマイコン  
M37702E6/M6, M37704E4/M4
    - 自動車用16ビットワンチップマイコン
    - インテリジェントプロトコルコントローラ (IPC)
    - キーボードコントローラ用 8 ビットワンチップマイコン
    - アドレス指定可能なシリアルバスコントローラ  
M66009FP, M66011FP
    - 高速 BiCMOS プロセスを用いた低電圧動作コードレス電話用  
デュアル PLL M64080GP
    - 親機+子機 1 台コードレス電話の回線切替えに最適な  
6 × 5 クロスポイントスイッチ M66261FP
    - 第二世代コードレス電話用 GaAs ハイパワーアンプ IC
    - 移動体通信用音声コーデック LSI
    - ATM スイッチ用 LSI
    - 2.5Gbps DCFL 16 : 1 Multiplexer/Demultiplexer LSI
    - レーザパワー自動制御回路内蔵半導体  
レーザダイオードドライバ M66515FP
    - 高音質化ワンチップデジタルエコー M65831P/FP
  - オートホワイトバランス IC M52942AFP
  - 低電圧 3V 動作バッファアンプ内蔵 D/A コンバータ M62366GP
  - JEIDA 仕様フラッシュメモリカード (アトリビュートメモリなし、及び内蔵)
  - SRAM/フラッシュ ミックスメモリカード
  - JEIDA 仕様 2 M バイト SRAM カード (アトリビュートメモリ内蔵)
  - Sea-of-Gates 型ゲートアレー用高速自動配置配線技術
- 6.2 半導体素子 ..... (95)
  - 0.15 μm ゲート超低雑音 InGaAs HEMT
  - AlGaAs/GaAs ヘテロ接合バイポーラトランジスタ
  - 2.5Gbps 長距離光通信用  
1.55 μm 多重量子井戸型 DFB レーザ ML9927
  - ファイバアンプ動起用 1.48 μm 高出力レーザ
  - 光ディスク記録用高出力赤色半導体レーザ
  - 全気相成長法による光通信用半導体レーザ
  - 第三世代 IGBT モジュール H シリーズ
  - 高速 IPM シリーズ
  - インバータエアコン用 IPM シリーズ
  - デアロイタイプ GTO シリーズ
  - FS-III パワー MOSFET シリーズ
  - SOI 形圧力センサ素子
- 6.3 電子デバイス ..... (99)
  - 16 : 9 スーパーフラット & 純ブラックブラウン管の開発と製品化 (28形・36形)
  - 21形アバーチャグリル方式高解像度ディスプレイ用カラーブラウン管
  - 超大型直視方式42形カラーブラウン管
  - 大電流プリント配線板
- 7. 建築関連設備・システム ..... (101)
  - 7.1 昇降機 ..... (102)
    - 新形ホームエレベーター“WELL”
    - 2 段踊り場付きエスカレーター
    - 明石海峡大橋向けエレベーター
  - 7.2 冷凍・空調機器 ..... (103)
    - 低騒音・天吊形パッケージエアコン PCH-FK 形
    - パッケージエアコン低騒音室外ユニット PUH-FK
    - 空調用換気送風機 (ストレートシロッコファン) 天吊埋込シリーズ
  - 7.3 照明 ..... (104)
    - 小型・軽量・省施工の Hf 蛍光灯器具
    - Hf 蛍光灯用電子安定器
  - 7.4 ビル管理システム ..... (104)
    - 丸の内リニューアルビル群管理システム全ブロック完成
    - オカザキビル納めビル管理システム MELBAS-W2000
    - 音声ガイダンス付き防犯用キーレスシステム
    - B/NET 集中自動検針システム
  - 7.5 映像情報システム ..... (106)
    - 高精細形オーロラビジョン (AV-HR)
    - セキュリティ監視映像情報システム (コマンドセンターシステム)
    - マルチメディア映像 LAN システム
- 8. 交 通 ..... (107)
  - 8.1 電 気 鉄 道 ..... (108)
    - 磁気浮上式鉄道
    - 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
    - 新幹線電車用電機品
    - 車両制御情報管理装置 (TIS)
    - 高速スイッチング IGBT 方式補助電源 (SIV)
    - 年間全自動車両空調システム
    - 次世代新幹線“STAR21”用光伝送式列車無線通信装置

- 列車運行管理システム
- 新幹線用静止形電圧補償装置(SVG)
- パンタグラフすり板摩耗計測システム
- 上越新幹線消雪設備監視・制御システム
- 8.2 自動車.....(112)
- 可変排気量エンジン制御システム
- エンジン制御システム診断用圧力センサ
- 小型イグニッションコイル一体形クランク角センサ内蔵  
ディストリビュータ CIP-Ⅲシリーズ
- ファジー推論応用走行制御システム
- エンジントランスミッション統合制御コンピュータユニット
- 全電子制御 CVT 用制御ユニット
- DSPによる騒音感応形音場補正カーオーディオ
- 超音波式コーナセンサ
- 9. 家電関連機器.....(115)
- 9.1 映像・音響機器.....(116)
- 高画質 S-VHS VTR HV-V6000

- スピーカーシステム DS-200Z
- 9.2 HA・家庭情報機器.....(116)
- コードレス留守番電話機 TL-SR55
- 三菱 HA コードレステレホンシステム HS-100
- 9.3 家電・住設機器.....(117)
- コンパクト大容量428ℓ引き出し式チルド4ドア MR-C43M
- テーブルビルトイン形ハイパワー電磁調理器
- 電磁誘導加熱式(HH)標準形ジャー炊飯器
- デラックスタイプ石油ガス化ファンヒーター KD-337DS
- 学習機能を搭載した全自動洗濯機 AW-A60P1
- 簡単取付シーリングライト“まわしてポン”
- 1パイプセパレート取付形ロスナイ
- プラスチック製ダクト用換気扇
- フィルターコンパック換気扇
- 家電用新形コンデンサモータ
- 冷蔵庫用ツインメカ横置きロータリ圧縮機

67 巻 1 号 編集委員	山田郁夫・永田譲蔵・白井健三・長崎忠一・谷 豊文 鈴木軍士郎・佐々木和男・真篠幸雄・稲毛晴英・大原啓治 松村恒男・小野修一・鈴木幹雄・鳥取 浩・海老名史道
------------------	---

〈次号予定〉三菱電機技報 Vol. 67 No. 2 特集“オゾンの発生技術と応用”

特集論文

- 巻頭言
- オゾン技術の現状と展望
- オゾン発生技術
- オゾン水処理技術
- 上下水分野でのオゾン処理技術
- 水泳プール用水のオゾン浄化システム
- 水族館、養魚海水の浄化
- 間欠オゾン供給システム
- 下水・し尿処理場臭気の脱臭
- 余剰オゾン分解技術
- 酸素リサイクルオゾン発生システム

●純水製造におけるコロイダル物質除去

普通論文

- 可逆式冷間圧延機(CRミル)用電機品
- 無電解電源“AE”搭載ワイヤ放電加工機
- 高速マルチプロトコルルータ“MELNET R2000”
- 自由電子レーザ発生用線形電子加速器
- 線形電子加速器を用いた医療用断層像撮影装置
- 液晶ポリマースピーカー振動板
- マルチメディア対応高精細度プロジェクター 70P-X3
- 車載 DSP オーディオシステム(走行騒音適応信号処理技術)
- 家庭用燃焼器の燃焼騒音低減

<p>三菱電機技報編集委員</p> <p>委員長 山田郁夫</p> <p>委員 永田譲蔵</p> <p>〃 白井健三</p> <p>〃 谷 豊文</p> <p>〃 風呂 功</p> <p>〃 大原啓治</p> <p>〃 松村恒男</p> <p>〃 鈴木幹雄</p> <p>〃 小野修一</p> <p>〃 鳥取 浩</p> <p>〃 岡田久雄</p> <p>幹事 長崎忠一</p>	<p>三菱電機技報 67 巻 1 号</p> <p>(無断転載を禁ず)</p> <p>1993年 1 月 22 日 印刷</p> <p>1993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)</p> <p>三菱電機印刷株式会社</p> <p>発行所 東京都港区新橋六丁目 4 番地 9 号</p> <p>北海ビル新橋 (〒105)</p> <p>三菱電機エンジニアリング株式会社内</p> <p>「三菱電機技報社」Tel. (03) 3437局2692</p> <p>発売元 東京都千代田区神田錦町三丁目 1 番地 (〒101)</p> <p>株式会社 オーム社</p> <p>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</p> <p>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 目黒雅叙園

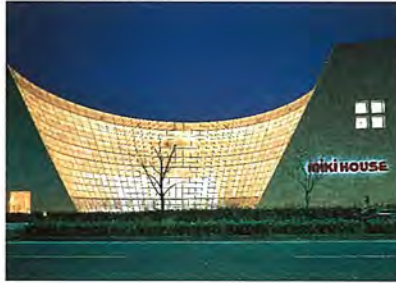
東京下目黒に、婚礼・宴会・ホテル用としてオープンした目黒雅叙園には五基の漆螺鈿（らでん：貝殻の真珠色の光を放つ部分を薄く種々の形に切って、漆器などの表面にはめ込んで装飾とした物）エレベーターが設置されている。乗場の戸・かこの戸・かご室壁に施された漆螺鈿のくじゃく（孔雀）やしし（獅子）などは豪華さと気品のある出来栄となり、来園者の好評を得ている。



### 2 愛知芸術文化センター

名古屋栄の中心街にハイレベルな総合文化の殿堂“愛知芸術文化センター”が誕生した。本格的オペラが上演できる芸術劇場の大ホール、そして公立では国内最大の美術館など話題性豊富である。さらに、エントランスの大空間には当社のオープンタイプ展望用エレベーターが設置され、建物にダイナミックな縦の動きを演出している。

## 照明



### 1 三起商行本社ビル(大阪府)

MikiHOUSEのブランド名で有名な㈱三起商行が創立20周年に当たり、本社ビルを新築した。インテリジェントビルとしての、事務所スペースと展示会場、ショールームと倉庫などの機能をもった4階建ての複合ビルとなっている。

ビル外観の照明は、100Wハロゲンランプと角型のスポット投光器具を使用、すり鉢状のガラス外壁の内側に直射日光を遮るために設けられたパンチングメタルと、構造材であるトラスを内側からライトアップして、ガラスを透過した光が夜間の景観をダイナミックに演出し、昼と夜との景観の違いが楽しめる。



### 2 ホテルプラザニッタ(群馬県)

ホテルプラザニッタの宴会場は、パーティー、結婚披露宴、会議等、お客様のニーズに合わせ多目的に使用できる洋風宴会場として新築オープンした。

メインの照明となるシャンデリアは、野原を舞う蝶々をモチーフにデザインし、新田町のめぐまれた自然をアピールしている。掘り込み天井部には淡青色の蛍光灯による間接照明をほどこして、シャンデリアを美しく際立たせ、また部屋全体を広がりのある空間として演出した。

使用ランプは、シャンデリア1基当たり、ミニクリプトン60Wを39個使用（4基設置）、ダウンライトに白熱灯100Wを60台、ブラケットにミニクリプトンランプ40Wを10台配置して平均照度500lxを得ている。



### 3 バロンベール(大阪府)

大阪市街の東南部、社寺が散見される谷町筋に、フィリップ・スタルク氏（フランス生まれ、アメリカ在住の建築家）設計のオフィスビルが完成した。緑色のスチールパネルで覆われた外壁にスリット窓の個性的な外観である。

内部照明は、照明設備が形としての存在を極力見せぬよう配慮した。また、光を発する姿としての実体も、点・線といった幾何学的な単純形態の中に処理されている。室内主照明は、小口径のローボルトハロゲンダウンライト（12V、50W）のみで構成され、机上面設計照度500lxを得ている。また、スリット窓からはダウンライトがきらめく点の列として見られ、この建築の内部に息づく生命を感じさせるようだ。



### 4 赤穂市“ハーモニーホール”(兵庫県)

兵庫県赤穂市に文化交流、地域的催し、イベントなど、人々の精神的文化活動の拠点として“ハーモニーホール”が誕生した。

中でもホワイエ（客だまり）には、赤穂市の花“つつじ”をモチーフとし、2色のガラスピース（淡いピンクとクリアー）で構成した、あたたかも満開のつつじが群生している様を表現した大シャンデリアが設置され、華やかな空間を演出している。

使用ランプは、シャンデリアにミニクリプトン100W、36個、特注柱上灯にミニクリプトン60W、4個使用が2台、特注ブラケットにミニクリプトン60W、2個使用が6台、ダウンライトに高演色高圧ナトリウム150Wが13台使われている。