

MITSUBISHI

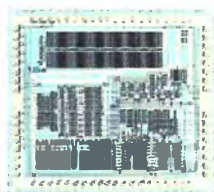
三菱電機技報

Vol.68 No.1

技術の進歩特集

'94 1

巻頭言・カレントピックス 2-24



電力及びエネルギー関連機器・システム 42-50

- 2. 1 発電
- 2. 2 送变电
- 2. 3 受配電



ビル/公共関連機器・システム 60-69



- 4. 1 昇降機
- 4. 2 ビル管理システム
- 4. 3 ビル用照明
- 4. 4 ビル用空調
- 4. 5 ビル用映像
- 4. 6 公共設備

半導体と電子デバイス 77-92

- 6. 1 集積回路
- 6. 2 半導体素子
- 6. 3 電子デバイス



情報と通信 98-109



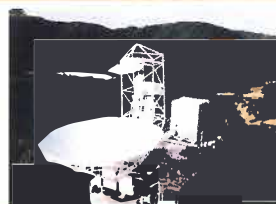
- 8. 1 無線通信システムと機器
- 8. 2 有線通信システムと機器
- 8. 3 コンピュータシステム
- 8. 4 周辺・端末機器

家電関連機器・システム 115-119

- 10. 1 家庭用電気品
- 10. 2 住設・HA機器



研究・開発 25-41



- 1. 1 エネルギー関連機器
- 1. 2 電子商品
- 1. 3 情報処理
- 1. 4 通信
- 1. 5 電子機器
- 1. 6 電子デバイス・材料技術
- 1. 7 生産技術/評価・診断技術

産業及びFA関連機器・システム 51-59

- 3. 1 産業・民生用電機品
- 3. 2 計測・制御システムと関連機器
- 3. 3 FAシステムと関連機器
- 3. 4 汎用電機品



交通 70-76



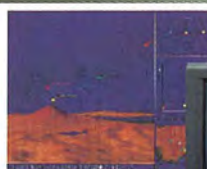
- 5. 1 電気鉄道
- 5. 2 自動車

宇宙開発と衛星通信 93-97

- 7. 1 衛星関連
- 7. 2 宇宙基地・宇宙機関連
- 7. 3 衛星通信地球局・天体観測



映像情報関連機器・システム 110-114



- 9. 1 映像・音響機器
- 9. 2 映像情報システム

社外技術表彰 120-124



巻 頭 言

謹んで新年の御挨拶を申し上げます。

21世紀を目前に控え、世界は政治・経済の激動に示されるように変革の時代の真ただ中にあり、一段と不透明さを増してきております。特に、最近の急速な円高並びに構造不況により、企業環境は大変厳しい状況に置かれております。

このような時こそ、当社は総合電機メーカーとしてむしろ基礎体力を付ける絶好のチャンスととらえるとともに、高度な技術力に裏付けられた強い製品・システムを生み出すための研究開発の重要性を更に高める機会と認識しております。

当社では毎年、新年に“技術の進歩特集号”を出しておりますが、本年は装丁も一新しました。ここでは、過去1年間の主要な研究開発成果とトピックスを紹介いたします。

研究・開発分野では、世界最高出力の固体グリーンレーザーの連続発振の成功や、世界最高性能の内部改質溶融炭酸塩型燃料電池の開発が挙げられます。次世代の情報処理デバイス・機器としては、12ビット100k FLIPS ファジー推論プロセッサや、ハイパーメディア技術による図面情報検索システム、及び人工網膜チップ内蔵インテリジェントカメラなどの新技術を開発しました。電子機器としてC帯デュアルビーム地球局アンテナやW帯MMIC一体化送受共用反射鏡アンテナの開発も進めました。

電力及びエネルギー関連機器・システムの分野では、100万V変圧器を開発したことが特筆されます。また、世界で最初にゲートターンオフサイリスタ変換器を励磁装置として採用した可変速揚水発電システムの実用化や、従来の集中型システムでは得られない機能拡張性と、高

いレスポンスを実現した分散型の給電所総合自動化システムの製品化を行いました。

産業及びFA関連機器・システムの分野では、鉄鋼、紙など工業プラントにおけるシステム構築の容易化を図った情報制御システムを完成したのを始め、加工・組立産業を中心に生産管理の高度化と制御の分散化に対応し、上位コントローラから下位のシーケンサまで製品系列の充実を図りました。また、物流現場での自動化・省力化に対応し、厚板切断用炭酸ガスレーザ発振器や小規模から大規模システムまで適用可能な荷積み用ロボットシステムなどを開発しました。

ビル／公共関連機器・システムの分野では、横浜ランドマークタワーで世界最高速（750m／分）を達成した超高速エレベーターを実現し、7万点にも及ぶ管理点数を処理する国内最大級のインテリジェントビルシステムの製品化を行いました。その他、環境対策機器として特定フロンからHFC134aへ冷媒を転換した大型水冷式スクリーチラーを完成しました。

交通分野では、磁気浮上式鉄道山梨実験線向けの開発が最終段階を迎え、地上コイルを始め各構成機器の製作を進めています。一方、新幹線用安定電源装置としては、世界初の自励式インバータを適用した電圧変動補償装置SVGを完成し、また、電気自動車用として駆動用三相誘導電動機や駆動用制御装置などの主要コンポーネントを開発し、排気ガスのない車の実用化に貢献しました。

半導体と電子デバイスの分野では、マルチメディアなど新市場の出現が予想される中で、高集積化に加えてシステムオンチップの開発の時代を迎えようとしています。大容量メモリでは、多ビット化・低電圧化を図った64M DRAMを、映像・画像用では第二世代MUSEデコーダ



常務取締役 開発本部長
工学博士 大野 榮一

用LSIと画像圧縮・伸張LSI及び動きベクトル検出LSIなどを開発しました。また、今後飛躍的に市場が広がる移動体通信分野向けに通信用周波数シンセサイザ部PLLIC、GaAsMMICの開発も進めてきました。

宇宙開発と衛星通信の分野では、地球観測技術衛星(ADEOS)観測機器及び受信設備の開発、技術試験衛星(ETS-VI, ETS-VII)搭載機器の開発、通信放送技術衛星(COMETS)搭載通信機器の開発、スペースフライユニット(SFU)の試験完了・運用準備に寄与し、一方、将来の大型通信・放送衛星用の大型展開アンテナの開発を行いました。

情報と通信の分野では、ハードディスク内蔵の業界最小サイズ(1.4kg)のペンコンピュータAMITY、マルチメディア環境に対応するクライアント・サーバコンピュータapricotワークステーションXEN-LSII、170万トランジスタ規模のCMOS-VLSIを使用したMELCOM 80/GSファミリーの最上位機、さらに、システムコードレス電話MELWAVEmini、米国R&D100賞受賞の超高速電送感熱G3ファクシミリFA-8050など多くの新製品を開発しました。

映像情報関連機器・システム分野では、36インチワイドテレビや第二世代MUSE用LSIを搭載したハイビジョンテレビ及び大画面・高輝度表示の100インチ高精細リアプロジェクトを開発しました。また、美術館などハイビジョンミュージアムとしてHD静止画ファイル装置や、通信衛星のKuバンドで伝送できるMPEG2圧縮アルゴリズムに基づいたハイビジョン衛星伝送システムを開発しました。

家電関連機器・システムでは、オゾン層を破壊しない冷媒HFC134aを用い、かつエネルギー効率を改善した

冷蔵庫用圧縮機を開発しました。また、人体検知センサを搭載したエアコン、ひとつのキーでマイクロ波加熱とヒーター加熱を自動的に選択するオープンレンジ、上段棚位置を女性の目線にした5ドア冷蔵庫、ホースの付け外しの手間をなくしたふとん乾燥機などを開発しました。

今年の経済見通しは、引き続き円高、貿易不均衡という厳しい環境の中で推移すると予想され予断を許しません。このような状況下において、当社といたしましては、マルチメディアシステムや新エネルギーシステムなどの新しい市場の開拓と、現行事業の競争力強化による発展を目指して新たな気持ちでまい進いたします。

世界最高性能の内部改質溶融炭酸塩型燃料電池

高効率(送電端で55%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。新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)委託研究の5kW級スタックで世界最長1万時間(約1年2か月)の発電に成功した。

このスタックは、電極面積5,016cm²の単電池を10枚積層し、燃料極のガス流路内に改質触媒を充てん(填)した直接内部改質方式である。燃料極のガス流路を2分割し、燃料ガスの流し方を折り返すリターンフローを採用することで、ガス流量分配の均一化と電池面内の温度分布を調節できる。燃料利用率80%、電流密度150mA/cm²、大気圧の運転条件下で平均セル電圧778mVを示すとともに、1万時間の発電における電圧低下も40mVと、世界最高水準の特性であった。

このスタックの設計思想を踏襲した30kW級スタック(57セル)で、平成5年10月に行われた工業技術院の中間評価に合格した。今後、更なる特性向上と長寿命化を目標として、ニューサンシャイン計画の中で改良型内部改質の研究開発を



5 kW直接内部改質スタック

を進め、平成9年度に200kW級スタックで性能を実証する予定である。

12ビット100kFLIPSファジー推論プロセッサ

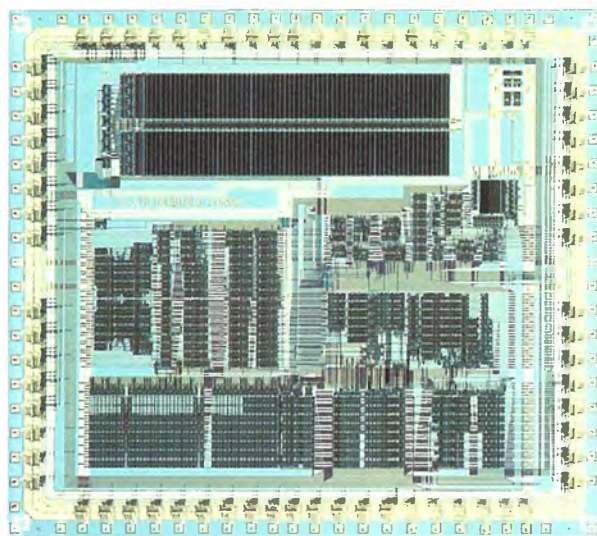
自動車エンジン制御等の高速制御分野にファジー推論を適用することを想定して、12ビット100kFLIPS(Fuzzy Logical Inference Per Second)のファジー推論プロセッサを開発した。この推論速度は、従来の汎用マイコンの100倍に相当し、適用領域を大きく広げることができた。

推論速度の向上のためにadd/divide演算アルゴリズムの改良、前件部処理と後件部処理のパイプライン化を行った。特に演算アルゴリズムの改良により、後件部処理の効率化を行い、小面積・高速化が達成できた。

このプロセッサは、最大16のデータ入力数を持つルールが処理可能で、Min-Max-重心法を用いて推論を実行する。ルールの処理を高速化するために、ルールのグレードを効率良く計算するルール命令と、30,000種類以上のメンバーシップ関数を高速に発生する専用のメンバーシップ関数発生器を設けた。さらに、推論結果の信頼性を評価するために、分散の計算を併せて行う構成を採った。分散計算用のハードウェアは、推論結果を算出する重心計算用のハードウェアと共有化し、チップ面積の増加を抑えた。

このプロセッサは、1 μ mCMOSプロセスを用いて86,000

トランジスタが7.5mm×6.7mmのチップ上に集積され、電源5V・クロック周波数10MHzで動作する。



ファジー推論プロセッサ

ハイパーメディア技術による図面情報検索システム

従来の図面検索システムでは図面ごとに付加された属性情報をキーとして検索を行うため、図面の記載内容に関連する情報を容易に検索することができなかった。そこで、ハイパーメディア技術を応用して、従来のキー検索だけでなく、図面の記載内容に関連する写真やより詳細な図面などの情報を容易に検索できる図面情報検索システムを開発した。

この検索システムは、ハイパーメディア技術を応用したもので、イメージ図面の上に描かれた道路や設備などの自由形状の記載内容に、関連する情報（図面・写真・属性情報など）をマウス操作のみで容易に関連付けてデータベースに登録することができ、また、その関連を順次にたどってデータベースから必要な写真や図面を容易に検索することができる。

さらに、このシステムは既存応用システムに接続して関連検索機能をその応用システムに容易に付加することができる。設備管理システムなどへ接続することによって、複雑に関連する図面情報を容易に検索する機能をそのシステムに付加することができ、より高度な設備管理業務が可能となる。



検索結果表示画面

C帯デュアルビーム地球局アンテナ

日本電信電話(株)(NTT)では、地上網と衛星通信網を統合した衛星中継網方式を既に実用化しているが、今後のサービス拡大に向け、離島設置用のC帯(4/6GHz帯)デュアルビーム地球局アンテナを開発している。当社は、このアンテナをNTT無線システム研究所の指導によって製造し、納入した。

このアンテナは、地上から見て4.5°離れた二つの通信衛星CS-3a, bに同時にアクセスするデュアルビームアンテナで、二つのビームに共通の一組の主・副反射鏡と、各ビームに独立な2枚の補助反射鏡とから構成される。主反射鏡をパラボラ面、副反射鏡を修整面とすることにより、二つのビームともに55%以上の開口能率を持つ高能率デュアルビームアンテナを低コストで実現している。サイドローブレベルも十分低減されており、CCIR勧告を満足している。また、各補助反射鏡を駆動することにより、それぞれの衛星を簡易に捕そく(捉)できる。

さらに、実開口径を6.3m×5.7mに抑えることによって分割して飛行機による運搬を可能としたこと、主反射鏡を水平設置することによって耐風速90m/sを実現したことにより、離島に設置可能な構造を実現している。



大型回転台で電気特性測定中のアンテナ (NTT提供)

1,000kV(UHV)送変電機器

東京電力(株)では、将来の電力の安定した送電のため、21世紀初頭に1,000kV送電を開始する計画であり、既に送電線の一部のルートは建設に至っている。また、新榛名変電所構内のUHV機器試験場に実器相当設備(実証器)を設置し、平成7年度から実証試験を実施する計画である。

当社はこの計画に対応して変電機器の開発を進めているが、既に製作を完了し据付け段階に入っている変圧器をはじめ、GIS、保護・制御機器の開発状況を以下に紹介する。

変圧器

1,000kV変圧器の製作に先立ち、実規模モデルによる厳しい条件での特性確認など種々の試験を実施し、性能及び信頼性を確認した。加えて変圧器製作において、各工程にクリーン化技術を取り入れ、品質管理を強化して信頼性の向上を図った。このように製作された実証器は、工場内で各種の試験を完了した後、現地へ向けて出荷した。

この1,000kV変圧器の主な特長は次のとおりである。

- (1) 高電圧・大容量に適した外鉄形構造を採用、高効率化とコンパクト化を合わせて実現
- (2) 本体は、2タンク分割構成とし、輸送条件をクリア
- (3) 1次、2次、3次の各端子は、ガス母線によりGISと接続、気中絶縁部分を無くした省スペース構造を採用

GIS

1,000kV GISは、500kV器の設計思想をベースに、1,000kV系統特有の技術課題に様々な角度から検討を加え、信頼度の向上を図りつつ縮小化、経済性との協調をとることを設計の基本とした。現在開発・検証中の各機器の特長は、次のとおりである。

(1) 遮断器

新開発の500kV1点切り消弧室をベースとした2点切り構成。開閉サージ抑制の抵抗投入・抵抗遮断方式の採用

(2) 断路器

断路器サージ抑制抵抗体付き。また、遮断器再開路動作間に確実な故障点消弧を行う高速接地装置を開発

(3) 避雷器

酸化亜鉛素子の4並列構成。500kV避雷器の2倍よりも格段に低い保護レベルを達成

(4) 変成器

縮小性、耐サージ性に優れた光PD方式を採用

保護・制御

1,000kV系統では、長距離大容量送電線や2タンク分割構成による大容量変圧器など、従来にない系統特性や機器構



1,050/√3 kV 3,000/3MVA変圧器の外観



1,000kV GIS温度上昇試験状況



次世代デジタル保護リレー

成に対応する保護・制御装置が必要となる。これに対し高速接地消弧式再開路、並列巻線間電流比較方式変圧器保護、空心CTを使用した母線保護など、新しい技術、方式を採用した実証器を開発し、製作中である。この保護・制御装置には次の特長を持った“次世代デジタルリレー”を開発し、適用している。

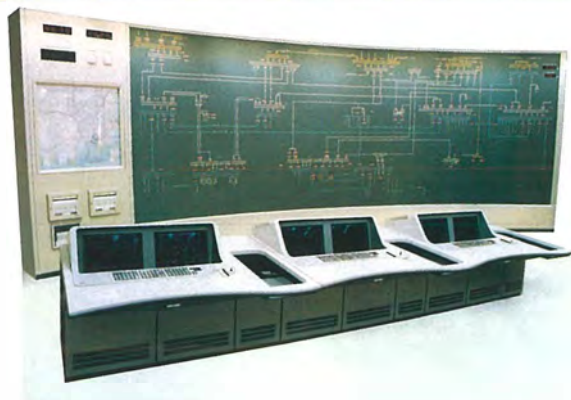
- (1) 保護リレー機能の高度化のためのアナログ入力部の高精度化、処理能力の向上
- (2) 一層の信頼度向上のための自己診断機能の強化
- (3) 運用保守性向上のためヒューマンフレンドリーを指向したマンマシンインタフェースの高機能化

東京電力(株)川崎給電所納め設備総合自動化システム

電力の安定供給を目的とした電力システムの運用・運転には、確実性・迅速性・安全性が強く要求され、コンピュータ技術・情報伝送技術を取り入れた給電自動化システムの構築に当たっては、高いレベルの品質と性能の実現が要求される。

頭記システムの設計・製作に当たり、システム構成として制御用計算機に最新機種である MELCOM 350-60/AR を使用するとともに、マンマシンインタフェースに EWS (RISC プロセッサ) を適用した。これにより、従来の系統制御において主流であったリアルタイム OS (M60) を用いた集中型のシステム構成では得られない高いレスポンス性能を確保し、また、UNIX、分散型をベースとしたシステム構成を実現し、顧客からの将来の機能増強に柔軟に対応できる拡張性のあるシステムを完成させた。以下にこのシステムの主な特長を示す。

(1) 給電自動化システムのソフトウェア機能を、MELCOM 350-60/AR 上のリアルタイム系 OS、UNIX 系 OS、及び RISC プロセッサ上の UNIX 系 OS に最適に機能配置し、UNIX 系の高演算性を活用して、事故時・平常時の



系統監視盤と指令台

操作手順作成等の高速化を実現した。また、RISC プロセッサによるマンマシン分散システムの構築により、複数指令卓同時オペレーション、さらには事故発生時等の高負荷時においても、平常時と同様の高応答性を実現した。

(2) CPU、コモンメモリ、ディスク、データウェイ等主要ハードウェアの二重化により、高信頼・高稼働率システムを実現した。

可変速揚水発電システムの開発と北海道電力(株)高見発電所への適用

電力システムの中に占める原子力発電の比率が増大するにつれて、夜間の周波数調整容量の不足が予想される。このため、揚水運転時の回転速度を可変速制御して発電電動機の入力を制御する可変速揚水発電システムの開発・実用化が進められてきた。当社では、昭和60年から可変速揚水発電システムの研究開発を行っており、この成果を平成5年4月に営業運転を開始した北海道電力(株)高見揚水発電所2号機に適用した。

発電電動機の構造は従来の同期機とは全く異なる構造で、巻線形誘導機と類似であり、300 MW 級の大容量発電電動機としてのモデル試験等の検証を経て実機を製作した。可変速揚水発電システムの励磁装置には、ゲートターンオフサイリスタ (GTO) 変換器が採用されており、このプラントは世界で初めて GTO 変換器を実用化した発電揚水プラントとなった。GTO 変換器は高調波を抑制するために3レベルインバータ方式を採用しており、また、スナバエエネルギー回生によって変換器効率の向上を図っている。

GTO 変換器は、サイクロコンバータ方式に比べて電源力



ロータ吊り込み中の可変速発電電動機

率を1に制御できるため、電源設備の小容量化が可能である。GTO 変換器及び制御装置もモデル試験による検証を重ねて製品化を実現した。プラント制御装置は、シーケンサ・デジタルガバナ・デジタル励磁装置に DCN-90 形プラントコントローラを適用し、光通信でネットワークさせ、可変速システムのあらゆる運転パターンに適用できる最新制御システムを構築している。

炭酸ガスレーザー発振器F3シリーズ

切断加工の高速化、切断品質の安定化、消耗品まで含めた総合ランニングコストの低減を図り、一層の総合稼働率の向上を実現した切断用炭酸ガスレーザー発振器 F3 シリーズを開発した。

F3 シリーズは、レーザー発振出力（連続波）が定格 0.8kW、1.3kW、1.6kW の 3 機種をラインアップしている。従来好評を得ているく（矩）形状・高ピークのパルス出力、高速パワーセンサにより、高い出力の安定度（±1%以下）と出力の高速応答性、高出力機では類を見ない低ランニングコストのガス封じきり方式を備えている。また、0.8kW 機と 1.3kW 機には理論的にも実用上でも集光性の優れたシングルモードを、1.6kW 機には高出力時に掛かる光学部品の熱ストレスを軽減し、実用上で最高の集光性を誇る低次モードを適用している。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 低次モードの採用（1.6kW 機）により、厚板切断での高い加工安定性、能力向上を実現

SS400, 12t 切断最高速度 従来比 40%アップ

- (2) 定格出力を 1.3kW にレベルアップ



レーザー発振器 F3シリーズ (3016F3)

SS400, 9t 切断最高速度 従来 (1.2kW 機) 比 10%アップ

- (3) 発振器のキーパーツの長寿命化を実現（従来比約 2 倍）

F3 シリーズは、高速高精度の 32 ビット加工機 HC シリーズ及び三次元加工機 HT シリーズの発振器として適用が可能である。

電気計装コントロールステーション MELTAS EI 450, EI 650

民間製造業の生産システムにおける CIM システムの中核を担う統合情報制御システム MELTAS は、E（電気）、I（計装）のプロセス制御の統合を図り、さらに C（計算機）との融合を図った制御システムである。この MELTAS の電気計装コントロールステーションとして、中小規模システムユースのデスクサイドタイプ EI 450、大規模システムユースのキュービクルタイプ EI 650、を新シリーズとして完成させた。この特長は次のとおりである。

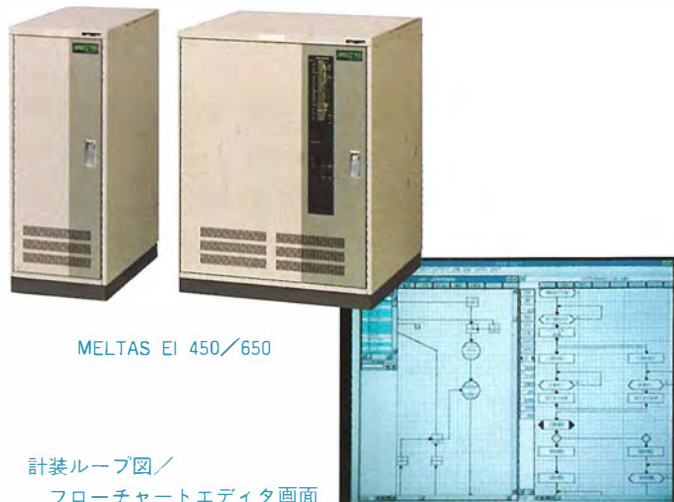
- (1) 既設 MELTAS 同様、EI 650/EI 450 のいずれも、必要に応じて CPU/電源/EIC システムバス/IOバス/AI O カード等の二重化構成が可能である。

- (2) 新/既設 MELTAS は、同一 EIC システムバス上に混在して接続でき、通信アプリケーションソフトウェアフリーで自由な通信ができる。

- (3) 新/既設 MELTAS 間ではソフトウェア（S/W）の上位互換を実現しているため、既存 S/W 財産の継承が可能。

- (4) 計装のフィードバック制御機能やシーケンス制御機能は、汎用パソコン（DOS/V, AX）を使用して、計器リスト/

計装ループ図/フローチャート等の仕様を入力するだけで S/W への自動展開が可能であるほか、入力した仕様上で S/W の実行状態やプロセス状態のオンラインモニタリングが可能。また、計装ループ図やフローチャート単位での部品管理が可能であり、類似プラントへの流用が簡単に行える。



MELTAS EI 450/650

計装ループ図/
フローチャートエディタ画面

パレタイズ用ロボットシステム

製造ラインの最終工程のコンベヤから搬送用のパレットに製品を積み込む作業（パレタイズ）を行うロボットシステムとして、導入・操作の簡易化を図ったシステムパッケージを開発し、製品化した。

これは、当社 RH-T 形パレタイズロボットにハンドやコンベヤ等の周辺機器と運用ソフトウェアを組み込んだ専用のロボットシステムで、納入済みの実例を分析し、想定される利用形態の機器配置、積み込みパターン等を決め、システムパッケージとして完成したものである。主な特長は次のとおりである。

- (1) 小規模から大規模まで、7種類のシステムパッケージを設定
- (2) 対話式タッチパネル付き制御盤の採用により、電源を入れパネル画面上の開始ボタンに触れるだけで、ロボットが積み込み動作を開始する等、操作を簡易化
- (3) コンベヤ上の製品取り出し位置1点とパレットの位置、方向を決める3点を教示するのみで、システムの立ち上げが完了
- (4) 専用の制御装置にロボットの動作、積み込みパターン等が



パレタイズモデムシステム

あらかじめ登録されているので、これらの中から必要なデータをタッチパネルの画面上で選択するだけで段取り変更が可能

- (5) 最大30品種、重量245N(25kgf)までのカートンを、最大15種類の積み込みパターン、300～600回/hの速度でパレタイズが可能
- (6) 製品ごとの積み込み総数やパレットの払出し枚数等の生産情報のモニタが可能

新シリーズ小型汎用インバータ

汎用インバータは、その適用範囲の拡大に従って、ますます小型化と低価格化が求められている。

このような市場の動向を背景として、超小型で使いやすさを特長とした汎用インバータ FREQROL-U100 シリーズ (0.1～1.5 kW) を開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 金属基板技術の応用により、従来比70%と業界最小のサイズ(取付面積70mm×130mm)を実現
- (2) 6個のキー操作で、運転・モニタ・パラメータ設定などが可能な簡単操作
- (3) 幅広い用途への対応を可能にする豊富なバリエーション
 - (a) 標準機能シリーズ：超小型で経済性に優れ、小容量機械に最適
 - (b) 多機能シリーズ：機能選択入力端子や、運転状態出力端子、警報1c接点出力端子などを備え、多段速運転やブレーキ付きモータの運転など多様な使い方が可能
 - (c) 低騒音シリーズ：高キャリアPWM制御で低騒音運転
 - (d) 単相100V/200Vシリーズ：単相電源入力で、三相



小型汎用インバータ FREQROL-Uシリーズ

200Vのモータドライブが可能

- (e) 全閉鎖構造への対応：異物の侵入を防止する JEM 1030 IP40 構造品も製作が可能
- (f) 多機能・低騒音シリーズや多機能・単相電源入力シリーズなど、各仕様の組合せ品も製作可能

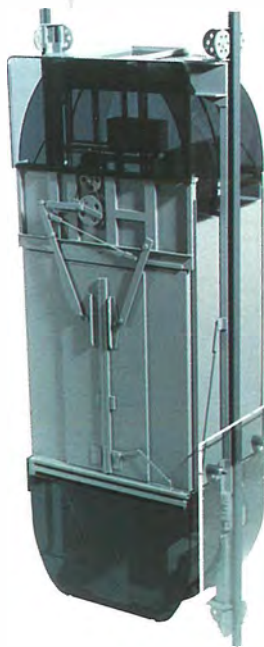
横浜ランドマークタワー向け世界最高速乗用エレベーター

平成5年7月にしゅん(竣)工した横浜ランドマークタワーは、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である。当社は、速度750m/min(世界最高速)の乗用エレベーターを横浜ランドマークタワーに3台納入し、現在、順調に稼働中である。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持つ最新のインバータ制御方式を適用した。

走行中の安全性確保とともに、振動と風音(エレベーターの移動によって生じる空気の流れが引き起こすかご内騒音)を抑制し、快適な乗り心地を実現するために、多くの新技術を開発した。このエレベーターの主な特長は、次のとおりである。

- (1) 速度750m/minの高速走行を実現するために開発した定格出力120kWの交流電動機を直結した大型巻上機、並列駆動方式を用いた大容量インバータ、さらに、高速・高揚程のエレベーターに適した高精度な速度パターン方式により、快適な乗り心地と安定した走行性能を実現した。
- (2) 耐摩耗性・高温特性に優れた特殊セラミックシューを使用した非常止めとストローク4,000mmの油圧緩衝器を開発し、エレベーターの安全性を確保した。
- (3) 新流線形カバー、吸音二重床を備えた新かご室構造により、走行中の風音を従来の超高速エレベーター並みに低減した。

- (4) 高精度なガイドレール、新型ローラガイド等の横振動低減技術を適用することにより、走行中の振動を低減した。



新流線形カバー実装かご室(模型)



エレベーターのかご室内部

横浜ランドマークタワー向けインテリジェントビルシステム

三菱地所(株)が横浜みなとみらい21に建設した日本一の超高層ビル横浜ランドマークビルに、最先端技術を駆使したインテリジェントビルシステムを納入した。このシステムは、フロアを単位として空調/照明/防災/防犯等の各種設備機器の運転制御を分散処理し、これらをセンターで総合管理するフロアコントロール方式によるビルオートメーションシステム、非常電話/保守電話/携帯電話を統合した管理業務用通信システム、フロア設置キーボックス方式を基本とした防犯管理システム、サーバ/クライアント構成を採用した建物/設備の総合的な保全管理システム等から構成されている。

これらのシステムは、個々に日本で最先端、最大規模のシステムであるとともに、システム相互間をネットワークで結びトータルシステムとして機能させることで、ビル運営管理業務の一層のレベルアップと効率向上を図り、併せてビル利

用者の利便性、安全性の向上を実現した。



防災センター

HFC134a対応大型水冷式スクリーチャー

特定フロン (CFCs) の1995年末全廃に加え、これまで監視対象であった指定フロン (HCFCs) も2029年末には全廃が決定されるなど、フロン規制は今後強化されていくだろう。そこで、オゾン破壊係数が0である HFC 系冷媒“HFC134a”を使用した熱源機として、水冷式大型スクリーチャーシリーズを業界で初めて開発した。ユニットの心臓部には高信頼性を誇る半密閉形リキッドインジェクション方式シングルスクリー圧縮機を搭載している。

特長は次のとおりである。

- (1) 冷房専用からヒートポンプへと幅広い温度範囲に対応
- (2) 標準仕様で温水60℃の取り出しが可能

- (3) 容量としては130～600USRTをラインアップ



大型水冷式スクリーチャーCWX-1606A形

競艇場向け対岸総合情報表示装置

近年、公営競技場では観客へのサービス向上のため、大型映像を主とした各種情報表示装置の導入が積極的に図られている。今回、オッズ、票数、着順などの投票・審判系情報の表示部 (オッズ・確定盤) と、選手成績などの競技系情報や各種映像を表示する大型映像表示部 (オーロラビジョン) を組み合わせ一体型とした国内で初の総合情報表示装置を“びわこ競艇場”に納入した。このシステムは、場内のホストコンピュータとのI/Fにより、多種の情報の自動表示が行えるのを始め、オッズ・確定盤の故障時は大型映像部でバックアップ表示が行えるなど、一体化することによって数々のメリットを持った表示装置となっている。また、表示盤の意匠

も琵琶湖の景観に溶け込むよう形状、色など特別な配慮がなされている。



びわこ競艇場納め総合情報表示装置

神奈川県防災情報ネットワークシステム—AVシステム—

災害発生時の状況把握、対策検討、指示伝達、支援要請など一連の対策活動を支援するAVシステムを開発した。高精細ディスプレイ、マルチメディア操作部など最新技術を取り入れた先進的なシステムであり、以下の特長を持っている。

- (1) 使用目的に対応した各種サイズの高精細ディスプレイを配するとともに、周波数が異なる複数の映像も1台のディスプレイで表示可能とした。
- (2) 従来の操作卓の機能をワークステーション上に集約、映像のモニタ・切替え、関連機器操作を集中化し、操作環境を向上させるとともに、省スペース化を実現した。
- (3) 各会議卓には昇降式モニタ、マイク、電話機等を内蔵さ

せ、卓上での映像・音声提供、通話等の機能を可能とした。



災害対策本部室全景

営団有楽町線07系新形式地下鉄電車

帝都高速度交通営団は、平成5年春に新形式の07系VVVFインバータ制御電車を有楽町線に営業投入した。“ジェントル アンド マイルド”をデザインコンセプトとして開発した車両であり、主要な電機品を当社が製作・納入した。

各電機品の特長は次のとおりである。

(1) 制御装置

IGBTを使用した瞬時空間ベクトル演算による非同期3レベル変調のインバータ装置とし、電動機磁わい(歪)音の少ない静かな車両を実現するとともに、電動機1台ごとを独立に駆動する各軸制御方式により、冗長性の向上と電動車比率の低減(電動車4両+付随車6両)を両立させた。

(2) 主電動機

狭軌用自己通風式主電動機として国内最大級の205kW誘導電動機を開発した。

(3) ブレーキ装置

電動空気圧縮機の駆動用インバータ装置にIPMを応用し、



営団07系インバータ電車

小型軽量化を図った。

(4) 電源装置

IGBTを応用した170kW高周波リンク方式DC/DCコンバータを開発し、高周波スイッチングによる低騒音化と制御応答の高速化を図った。

他方、同一コンセプトで開発して営業投入された03系と05系のインバータ電車には、車両制御情報管理装置(TIS)やインバータ空調装置も製作・納入した。

東海旅客鉄道(株)新枇杷島変電所納め 新幹線用静止形電圧変動補償装置(SVG)

このたび、電鉄用として世界で初めて自励式インバータを適用した電圧変動補償装置(SVG)を東海旅客鉄道(株)新枇杷島変電所に納入し、実負荷試験において、期待どおりの受電電流の平衡化及び電圧変動抑制効果が確認され、1993年9月から運用を開始した。

今回開発されたSVGは、大容量の単相負荷である新幹線列車負荷に起因して発生する受電電圧の電圧低下を防ぐ機能と三相アンバランスの平衡化を行う機能が一体化された装置であり、これによって今後の新幹線負荷の増大においても安定した電圧の電力を供給することができる。

SVGは、大容量GTOを用いた多パルスPWM制御方式の自励式インバータで構成されており、従来のサイリスタを使用した補償装置と比較して、次のような特長がある。

- (1) 1台で進相から遅相まで出力できるため、補償必要容量が少なくすみコンパクトである。
- (2) 瞬時電力を検出し、GTOサイリスタによる多パルスPWM制御を行っているため応答が速い。
- (3) 定常運転損失が少ない。
- (4) 負荷による逆相電流を連続補償することができるため、電圧変動のみならず電圧不平衡の補償も行うことができる。

(5) インバータ部の複数並列運転による冗長化を図り、全体システムの信頼性が高い。

以上の特長を生かし、電圧変動対策、特に受電系統が弱い場合の電圧変動補償装置としての適用拡大が今後期待される。



SVG操作盤



GTOインバータ



SVG建屋全景

横浜市交通局向け電気司令システム

横浜市高速鉄道1・3号線は、平成5年3月18日に新横浜～あざみ野間10.9kmの延伸工事が完成し、営業運転を開始した。

この機会に、電力指令所の変電所遠方監視制御装置を更新し、新たに計算機システムを導入して電力司令業務の自動化を推進するとともに、各駅の機械設備、通信設備、防災設備、電路設備、信号設備、気象情報を集中管理する設備司令を併設して、設備故障時の迅速・的確な対応を実現する電気司令システムを納入した。

このシステムは、変電所や駅の各種電気設備の監視制御とともに、保守作業計画や保守員のトンネル内入出場計画管理等、保守業務の支援機能を充実させ、作業に伴う停送電処理の大幅な自動化を行うなど電気設備全体の総合的な運用の効率化を図っている。

司令所には、①中央処理装置(監視制御・機能処理)、②操作卓EWS(マンマシン用グラフィック処理)、③伝送処理装置(通信処理)を分散配置し、バス形LANで接続する

構成として処理の高速化と信頼度の向上を図った。

各変電所と駅にはインテリジェント形伝送処理装置を設置し、司令所中央処理装置と機能を分担してローカル側で閉じた範囲の自動処理を行うとともに、きめ細かな情報収集と高い伝送能力を実現した。



電気司令所の司令室全景

8chGPS方式音声誘導カーナビゲーションシステム CU-9300

8chGPS方式を利用したカーナビゲーションシステムとして、音声経路誘導機能を持つCU-9300を開発した。

このCU-9300は、当社として初めての一般市場への製品として開発した製品であるので、運転中の安全性の維持・取付けの容易さ、操作の容易さ、他社の地図との互換性、手ごろな価格等を重点開発目標とした。

システム基本構成は、CU-9300と専用モニタDU-9360のシンプルな構成とした。また、専用モニタ以外のTVモニタに接続可能なAVコンバータVR-9300も用意した。

主な特長は次のとおり。

- (1) 安全性
 - 入力した経路地(目的地・中継地・出発地)と交差点の手前1kmで警報音、300m手前で音声案内機能
 - 入力した交差点での、曲がり方向の矢印案内機能
- (2) 取付性
 - GPSアンテナケーブル、モニタケーブル、電源ケーブルの配線を行うのみ
 - カーオーディオと分離したスタンドアロンタイプ

(3) 操作性

- ワイヤレスリモコンによる対話型オペレーション
- メニュー内の操作案内表示

(4) 互換性

- ナビゲーションシステム研究会の統一規格に対応



カーナビゲーションシステム CU-9300

64MビットDRAM

ダイナミック RAM (DRAM) の需要は年々増加を続けており、その応用分野も高速ワークステーションや携帯型情報機器など広範囲にわたっている。

これら DRAM の用途の多様化に対応するため、大容量化とともに、多ビット化・低電圧化の要求にも対応した 64 M ビット DRAM を開発した。

最先端の 0.35 μm 微細加工プロセスと高集積三次元セルの採用により、218mm² のチップサイズに約 1 億 4,000 万個のトランジスタ/コンデンサを集積している。

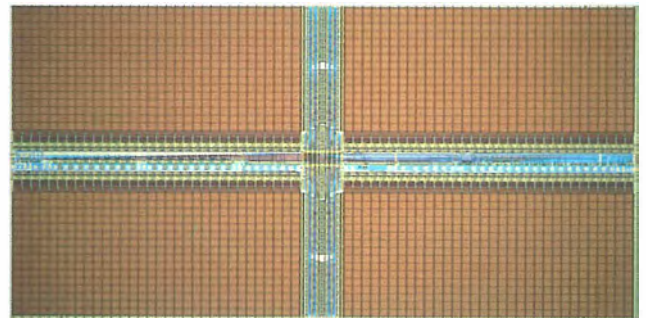
広範囲な応用分野に対応するため、 $\times 1/\times 4/\times 8/\times 16$ の 4 種類のワード構成と、高速ページ/ニブル/スタティックコラムの 3 種類の動作モードを同一チップで対応可能とした。さらに、256 ロウ/64 コラム分のスเปアメモリセルを備え、また 32 ビット並列のテストモードを内蔵して生産性の向上も考慮した。

電源電圧は、3.0 ~ 3.6 V の低電圧での動作が可能であり、

LVTTL インタフェースに対応している。

性能は、 $\overline{\text{RAS}}$ アクセス時間 50 ns の高速動作と動作時電源電流 120 mA の低消費電力化を実現した。

パッケージは、500mil 幅の SOJ、TSOP の 2 種類を準備している。



64MビットDRAMのチップ

オフィスコンピュータ用32ビットCPUプロセッサ

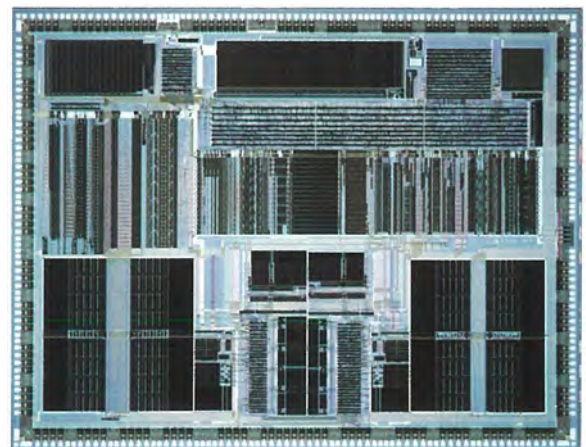
オフィスコンピュータ MELCOM 80/GS ファミリーの高性能化、小型化を目的として、CPU の基本機能を 1 チップに集積した 32 ビット CPU プロセッサを開発した。

この CPU プロセッサの主な特長は次のとおりである。

- (1) 0.8 μm CMOS プロセス技術とフルカスタム設計技術の採用により、16.3mm \times 12.7mm の LSI に約 170 万トランジスタを集積した。
- (2) オフィスコンピュータの CPU の基本機能をすべて 1 チップに集積し、最高動作周波数 40 MHz を達成した。高性能化と低消費電力化を併せて実現している。
- (3) 6 ステージのパイプライン処理方式を採用し、命令キャッシュ (8K バイト)、データキャッシュ (8K バイト) を内蔵、2 組の 32 ビット演算を並列実行可能な命令実行部や乗除算器等の専用回路を備えるなど、高速化のためのアーキテクチャ技術を駆使。ロード、ストア命令を含む基本命令を 1 クロックで実行することができる。
- (4) 内蔵キャッシュと外部バスのパリティ検査機能やチップ二重化構成による故障検出、障害報告機能をサポート。システムの高信頼化のための機能を充実させた。

- (5) 従来機種と互換な命令セットを備え、ユーザーのソフトウェア資産をそのまま継承することができる。

この CPU プロセッサは、MELCOM 80/GS ファミリーの最上位機 “GS 700/10” に搭載され、従来機種との互換性を保ちながら高い性能を実現している。



CPUプロセッサチップ

0.5 μ m CMOS ゲートアレー

最先端の0.5 μ m CMOS・3層メタル配線プロセス技術を用いた、世界最大級の全面敷き詰め (Sea of Gates : SOG) 型1 ミリオンゲート (1 MG) CMOS ゲートアレーのデバイス開発と、システム動作周波数100 MHz 時代に対処するための高速化設計技術の開発を行った。

主な特長は以下のとおりである。

(1) 超高速

85 ps : 2 入力 NAND ゲート, F/O = 1

190 ps : 2 入力 NAND ゲート, F/O = 2

配線長 = 2 mm

(2) 低消費電力

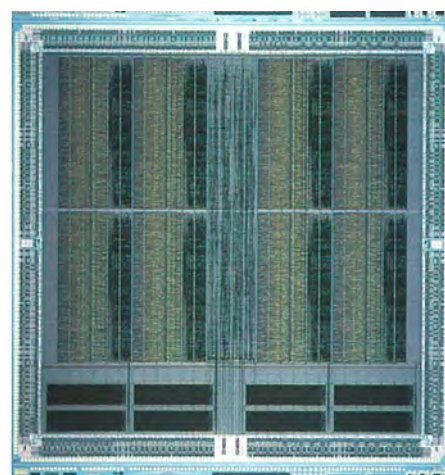
0.9 μ W/MHz : 2 入力 NAND ゲート, F/O = 1

(3) 低スキューロック管理方式

PLL (Phase Locked Loop) 回路の応用により、内部セル領域上に配置された5,000 個の F/F に伝達されるクロックの位相と、LSI 外部クロックの位相の差を 500 ps 以内に管理することを可能にした。

(4) 高速低振幅信号入出力インタフェース

信号振幅0.8V の小振幅インタフェース回路 GTL (Gunning Transceiver Logic) を構成し、100 MHz 以上の高速データ転送を達成した。



1 ミリオンゲートチップ

9.5 形 TFT カラー液晶ディスプレイ

ノートパソコン対応の8階調 (512色) VGA 表示の対角24 cm の超薄型・軽量 TFT カラー液晶ディスプレイを開発した。その外観を写真に、仕様を表に示す。写真は、マルチメディアの一例として、パソコンの Windows 3.0^(注1) 上にレーザディスクの動画表示を高精細・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、①直径3.0mm 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行った。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、モジュール厚さ8.9mm、質量550g など業界最高水準を実現した。

(注1) “Windows”は、米国Microsoft Corp. の商標である。



9.5 形 TFT カラー液晶ディスプレイの動画表示

9.5 形 TFT カラー液晶ディスプレイの主な仕様

項目	AA95VA3D-NDDD
表示サイズ (cm)	対角24
有効表示寸法 (mm)	192(H) × 144(V)
画素数	640(H) × 480(V)
画素配列	RGB縦ストライプ
コントラスト比	>100 : 1
応答速度 (ms)	<40
階調 (表示色)	8階調 (512色)
輝度 (cd/m ²)	60
バックライト	冷陰極管 2 灯, エッジライト
外形寸法 (mm)	244.4(W) × 180(H) × 8.9(D)

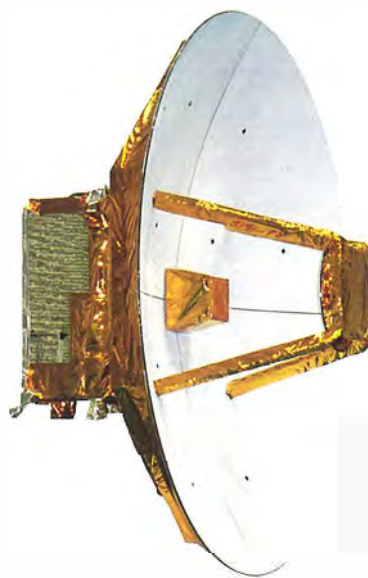
通信放送技術衛星 衛星間通信機器

衛星間通信機器は、静止軌道上に配置されるデータ中継・追跡衛星に搭載され、低高度の周回軌道上にある観測衛星や宇宙ステーション等（ユーザー宇宙機）と地球局間の通信を中継する機器である。この機器は、1997年2月に宇宙開発事業団（NASDA）によって打上げが予定されている通信放送技術衛星（COMETS）のミッション機器として開発・製作するものであり、ユーザー宇宙機との捕そく（捉）・追尾を行うためのジンバル駆動機構を持つ3.6mのアンテナ部とKa及びS帯の周波数を用いたデータ通信用の中継器部等の構成となっている。

当社は、衛星間通信機器のサブシステム設計・解析、製作・試験を行うとともに衛星間通信用アンテナ系及びSバンド中継器系の搭載機器の開発を担当している。また、衛星上で高精度なアンテナ指向制御を達成するため太陽電池パドル等の構造振動との共振回避、姿勢制御系との協調制御等を行う衛星ダイナミクス制御システム設計についても担当している。

衛星間通信機器の開発に当たっては、衛星間通信用アンテナの構造モデル、サブシステムエンジニアリングモデルの製

作を行い、各種の性能試験及び環境試験で設計の妥当性を確認した後、フライトモデルの製造に移行する計画である。



衛星間通信用アンテナ部

N-Star搭載用周波数選択式副反射鏡

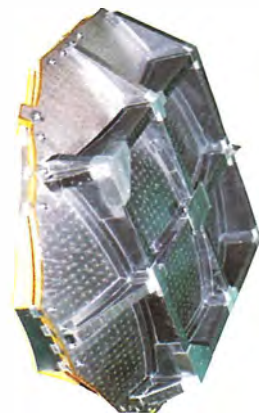
N-Star搭載用Ka帯オフセットグレゴリアンアンテナの周波数選択式副反射鏡（FSR）を日本電信電話（株）の指導により開発した。このFSRは、前面側の20GHz帯の電波のみを反射する副反射鏡と、背面側のすべての周波数を反射する副反射鏡との2枚を異なる角度をもって重ねた構成である。このFSRにより、アンテナタワー上の異なる位置にある20GHz帯送信給電系と30GHz帯受信給電系が1台の主反射鏡を共用することができ、アンテナシステムの小型、軽量化を実現できる。かつ、それぞれの送受信給電系について電気パラメータを個々に最適化できるため、アンテナ効率の向上につながる。

前面側の副反射鏡は、ハニカムサンドイッチ板の表皮面に約15,600個の二重リングの共振素子が許容寸法誤差0.03mm以下の高精度で形成されており、表皮の材料としてクォーツ繊維強化プラスチックを使用することで、従来の材料に比べて透過損失で20%、反射損失で10%を低減している。背面側の副反射鏡及び背面支持構造体は、炭素繊維強化プラスチック表皮のハニカムサンドイッチ板を使用し、軽量化と高剛性を図っている。開口径は約800mm、質量は2.7kg

である。現在、エンジニアリングモデルの環境試験及びアンテナシステムに組み込んだ試験を完了しており、今後、フライトモデルの製作、試験を行う。



副反射鏡正面



副反射鏡背面

国立天文台水沢観測センター短波長高精度VLBI用アンテナ

国立天文台水沢観測センター向けに、地球回転の精密測定、天体物理学と位置天文学の研究、分子輝線の観測による星雲の研究等を目的として、短波長域 VLBI (Very Long Baseline Interferometer : 超長基線電波干渉計) 観測用の 10m アンテナを開発し、納入した。VLBI は、遠く離れた複数点で独立に、同時に天体電波源からの電波を受信し、いったん受信信号を記録した後に合成 (相関処理) して、位相・振幅を求めるもので、このアンテナは、国内外のアンテナと VLBI ネットワークを組んでの観測に供される。

このアンテナの特長は、2GHz 帯を 4 ホーン給電、8/22/43GHz 帯をシングルホーン給電とすることにより、2GHz 帯と 8/22/43GHz 帯を共用できる構成とし、電離層の影響を補正するための 2 周波同時受信能力を持たせるとともに、従来の 2/8GHz 帯だけの VLBI 観測からミリ波帯での受信を可能にしている。また、従来のアナログに代えて新開発のデジタルサーボ駆動方式を採用し、高速 ($3^\circ/\text{s}$ 以上) でオーバシュートがなく、指向精度の良い (夜間平均風速 5 m/s 以下で 0.01° rms 以下) アンテナ駆動を実現し、短時

間に多くの電波源を観測できる。

機械系の性能は、主反射鏡鏡面精度 0.4 mm rms 以下、AZ 軸鉛直度 0.004° 、AZ 軸/EL 軸一致度及び直交度は、それぞれ 0.125 mm 、 0.005° を達成しており、ミリ波 VLBI においても高性能が発揮できる。



短波長高精度VLBI用アンテナとアンテナ制御装置

国立天文台野辺山電波観測所新10mミリ波干渉計6号機

従来の 10m 5 素子干渉計は、完成以来 11 年間電波天文観測に供され、星の生成等宇宙の解明に大きく貢献してきた。更なる観測効率の向上、高周波化、高感度化を目的とした干渉計 6 号機を国立天文台と共同で開発し、今年度完成した。

新 6 号機は、従来の可能観測周波数 $22 \sim 115\text{ GHz}$ を高周波化し、特に 115 GHz から 230 GHz 帯で高い開口能率を得るため、従来 $80 \sim 100\text{ }\mu\text{m rms}$ 程度の主反射鏡総合鏡面精度を大幅に向上する必要がある。このため、① 従来 $63\text{ }\mu\text{m rms}$ のパネル単体精度を $21\text{ }\mu\text{m rms}$ に向上。② 主反射鏡骨組をホモロジー構造とし、副反射鏡支持柱を主反射鏡骨組から独立させることにより、自重変形誤差を $10\text{ }\mu\text{m rms}$ 程度に低減。③ パネル設定誤差の低減を目的として、電波ホログラフィー法による主反射鏡の鏡面調整を行うため、36 枚からなる主反射鏡パネルの各支持点 (207 点) にモータを装着し、 $1\text{ }\mu\text{m}$ ステップで遠隔調整を可能とする。④ 従来と同じく、主反射鏡裏側に日除けパネルを設け、主反射鏡内部に取り付けたファンにより、主反射鏡内部の空気をかくはん (攪拌) することにより、熱変形誤差の低減を図っている。

この結果、目標とする主反射鏡総合鏡面精度 $40\text{ }\mu\text{m rms}$ を達成できる見込みである。

さらに、ビーム伝送系に鏡面修整を施すことで高能率化を図り、 115 GHz における開口能率を 52% から 79% (設計値) に向上させている。



新10mミリ波干渉計6号機(右)と従来の10m干渉計(左)

システムコードレス電話 MELWAVEmini新発売

ホテル・超高層ビルをはじめ好評を博しているシステムコードレス電話 MELWAVE の小規模タイプとして、MELWAVEmini (基地局接続装置 ES1150R, 新型携帯機 MT-611B) を市場投入した。

ES1150R は、現行機と同様、自動追跡交換・自動位置登録などをサポートしながら、① 制御部の小型化 (基地局 16 台対応)、② 基本機能以外の機能のオプション化、③ 現地調整・工事の簡易化、等によって安価なシステムを提供可能とした。

MT-611B は、① 手になじみやすい形状、② 視認性の高いバックライト付きテンキー、③ 長時間電池を採用し、操作性を高めた。当然ながら、現行機 MT-601B と混在して使用することも、基地局接続装置上位機種 (ES1300R/1400R/2700R) にも接続可能である。

また、MELWAVE としては、静止画伝送装置 NV 400 と携帯機 MT-611B を組み合わせた静止画無線伝送機能をはじめ、16 者会議機能・非常通報機能・構内放送連動機能などのオプション機能を続々と投入中である。

MELWAVEmini の発売により、オフィス・倉庫・工事

現場など小規模システムへの対応が強化され、従来機種と合わせて、小規模システムから、製鉄所・発電所・高層ビルなどの大規模システムまで、幅広く適用可能となった。



基地局接続装置 ES1150R



新型携帯機 MT-611

超高速 5 秒電送感熱 G3 ファクシミリ FA-8050

FA-8050 は、MELFAS F1 (FA-9050) で高い評価を得た当社独自の画期的な画像圧縮技術 "F1 コード" と、14.4 kbps モデムを搭載し、A4 判標準原稿が 5 秒で電送できるビジネス用感熱記録 G3 ファクシミリである。

主な特長は次のとおり。

- (1) 超高速 5 秒電送と前後の制御手順の短縮化により、通信コストの大幅な削減が可能。また、FA-9050 をセンター機として組み合わせることで、5 秒電送ファクシミリ通信ネットワークが構成できる。
- (2) スーパーファインモード (8 × 15.4 本/mm)、誤差拡散方式 64 階調中間調処理、さらに文字の部分と写真などの中間調部分を自動的に判別処理する像空間極値判別方式により、高精細/高画質化を実現した。
- (3) ふつうモード (8 × 3.85 本/mm) で送られてきた受信文書のざざざも、スーパーファインの高解像度で滑らかに再現するスムージング機能を搭載。
- (4) 従来の感熱紙のほか、受信文書に直接書込みや押印がで

き、保存性の良い普通紙風感覚の新感熱紙にも対応。

なお、本機に搭載の MELFAS F1 の技術は、FA-9050 において、画像電子学会の平成 4 年度画像電子技術賞、及び 1993 年米国 R & D100 AWARD を受賞した。



G3 ファクシミリ FA-8050

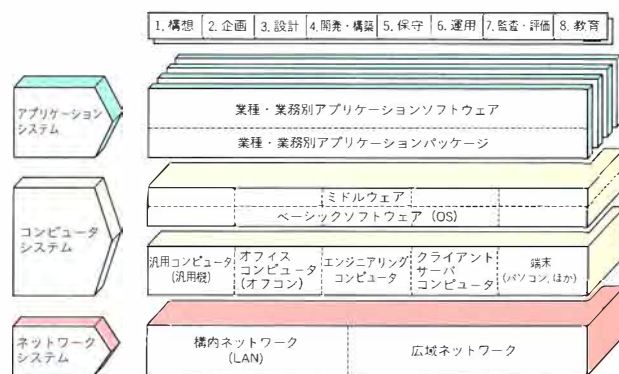
トータルシステム構築に向けた 情報通信システムサービス体系 SATISFYの構築

SATISFYは、高度なシステムサービスによるお客様の満足度向上をねらいとして、長年のシステム生産のノウハウを集大成した当社のシステム生産標準“SPRINGAM”をベースに体系化したものである。

具体的にSATISFYは、システムの構想、企画、設計、開発・構築、保守、運用、監査・評価から教育までの8つのプロセスからなるプロセス体系と、アプリケーションとコンピュータ&ネットワークからなるシステム体系とで構成されるマトリクス上に定義された体系である。この基本サービス体系を、機種・業務・業種で展開している。また、総合サービスメニューは、アプリケーションとコンピュータ&ネットワークを総合的にサービスするものである。

SATISFYを体系化するに当たり、SPRINGAMの生産手順に準拠して、プロセス体系を明確に定義することにより、システムサービス体系としてのビジュアル化を図っている。さらに、プロセス体系はシステムライフサイクルすべてにわたり、またシステム体系はアプリケーションシステムからコ

ンピュータ&ネットワークシステムまでのすべてのシステムレイアを網羅（羅）することにより、総合的なシステムサービスの体系化を図っている。さらに、アプリケーションシステムとコンピュータ&ネットワークシステムを区分してメニュー化することにより、サービス範囲を明確にしている。



SATISFYにおけるシステム体系とプロセス体系

ペンコンピュータ AMITY

ハードディスク内蔵の携帯型ペンコンピュータでは業界最小のペンコンピュータ“AMITY”を開発した。

主な特長は以下のとおりである。

- (1) カーボン繊維強化プラスチックケースの採用を含む高密度設計により、ジャスト A4 サイズ、厚さ 25.4mm、質量 1.4kg の軽量コンパクトサイズで業界最小の容積を実現した。
- (2) VGATM仕様の見やすい大型 9.4 インチバックライト型液晶ディスプレイを採用。また、液晶画面の表面に施した特殊加工（滑り防止シート）により、抜群の書き味を実現した。
- (3) 当社独自の優れた手書き漢字認識ソフトウェアの搭載により、カタカナ／ひらがな／英数字／記号に加え、手書き漢字（JIS 第一水準：2,965 字、JIS 第二水準：40 種）の認識を実現。さらに、かな漢字変換による漢字まじりの文字列変換のサポートにより、システムの操作性を向上した。
- (4) 3.3V 電源 IC の採用と徹底した低電力設計により、高性能化と低消費電力を実現。標準バッテリーで 2.5 時間、大容量オプションバッテリーで最大 6 時間の使用を可能にした。



ペンコンピュータ“AMITY”

- (5) PCMCIA 2.0 規格準拠の IC カードスロットを 2 スロット装備し、多彩なシステム構築を可能にした。
- (6) 基本ソフトウェアとして採用した Microsoft[®] WindowsTM for Pen Computing を標準搭載、電源投入とともにシステムが立ち上がり、ペンによるスピーディーな操作を実現した。

(注) “VGA”は米国 IBM Corp., “Microsoft”, “Windows”は米国 Microsoft Corp. の商標である。

36インチハイビジョンテレビ 36D-HD2

第二世代 LSI によるフルスペック MUSE デコーダや、1125 高精細変換回路を搭載し、高画質・低価格化を図ったハイビジョンテレビ 36D-HD2 を開発・商品化した。

主な特長は以下のとおり。

- (1) 第二世代 MUSE デコーダにより、鮮明かつ立体感あふれるハイビジョン映像が可能
- (2) 1125 高精細変換により、現行放送もハイビジョン放送と同じ 1,125 本の走査線数に変換し、よりち(緻)密で美しい映像の再現が可能
- (3) 36 インチスーパーフラット CRT による鮮明な映像表示
- (4) バーチカルセンタースピーカーによる臨場感あふれる 3-1 方式ステレオ
- (5) 字幕スーパー移動機能により、字幕付き洋画ソフトを画面一杯に拡大して見る際、画面外にはみだす字幕を画面内に移動できる。また、字幕のサイズは 4 種類、輝度は 9 段階、背景半輝度機能も搭載
- (6) 画面モードは 16:9、4:3、ダイナミックワイド、シネマの 4 モード

- (7) ピクチャーインピクチャー (PIP)、ピクチャーアウトピクチャー (POP) による子画面機能
- (8) MUSE レーザディスク専用入力端子
- (9) 2 系統のハイビジョンベースバンド入力端子



ハイビジョン受信機 36D-HD2

高精細リアプロジェクタ LVP-2000X3R

大画面ディスプレイを用いた映像情報システムは電力、プラント、公共施設の監視制御などに導入されつつある。明るい場所で、より多くの人々が視認できるよう、大画面化とともに高輝度化、高精細化が求められている。

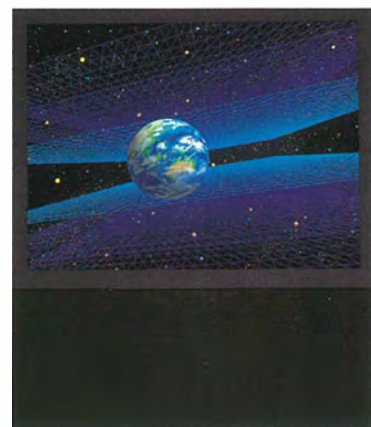
これらの要求にこたえ、業務用高精細プロジェクタの最上位機種として、100 インチ高精細リアプロジェクタ LVP-2000X3R を開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 3 管構成の 12.5 インチ電磁フォーカス含浸カソード CRT と、新開発ハイブリッド投写レンズ (F1.09) により、100 インチでは業界最高水準の輝度: 130 ft-L、解像度: 水平 2,000 ドット×垂直 1,500 ラインを達成
- (2) 新開発のフルデジタルコンバーゼンス回路と新調整方式により、色ずれ調整精度は画面高の 0.01% 以下、調整時間は従来の 1/4 に短縮し、高精度化とメンテナンス性を向上
- (3) マルチスキャン機能により、水平周波数 23~80 kHz までの高解像度コンピュータ、パソコン、HDTV などの幅広い映像ソースに対応。また、クリアビジョンコンバ

ータの使用により、VTR などの映像も倍スキャンで対応可能

- (4) 自己診断機能により、万一本体に異状が生じた場合にも、不具合箇所を表示して、保守メンテナンス性を更に向上
- (5) 外部制御インタフェースとして RS-422/485 端子を装備



高精細リアプロジェクタ LVP-2000X3R

17インチ高精細オートトラッキングディスプレイモニタ FFY7705

最近の世界的な省エネルギー化の動きのなかで、コンピュータ用ディスプレイモニタにおいても省エネモード機能が要求されている。また、モニタの各種調整をコンピュータとの通信によって行うことも現実なものとなりつつある。これらを背景に今回 17 インチ高解像度ディスプレイモニタを開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 17 インチ/0.28 ドット、FS 管 (新低反射表面処理)、水平周波数 30 ~ 78 kHz の高精細・ワイドレンジ対応、電源はワールドワイド化を図り、キャビネット外観としてコンパクト性を重視した。
- (2) コンピュータからの省エネモード信号 (同期信号の極性変化) を自動的に判別し、モニタ自身で待機と完全停止モードに入ることができ、復帰も自動的に行う。この仕様は最近の規制化の方向となっている米国の EPA 及び VESA 規格、欧州の NUTEK 規格の省エネガイドラインを満足するものとなっている。
- (3) コンピュータとのシリアル通信機能 (RS-232C) とウイ

ンドウ対応の通信ソフトウェアを備えており、モニタ調整用のアプリケーション画面上でのマウスコントロールにより、各種調整及びビデオタイミングのプリセット確認等を可能にした。

(4) 上記の通信による調整機能のほかにモニタ前面にもユーザー用操作部が設けられ、容易にアクセス可能となっている。



17インチ高解像度オートトラッキングディスプレイモニタ

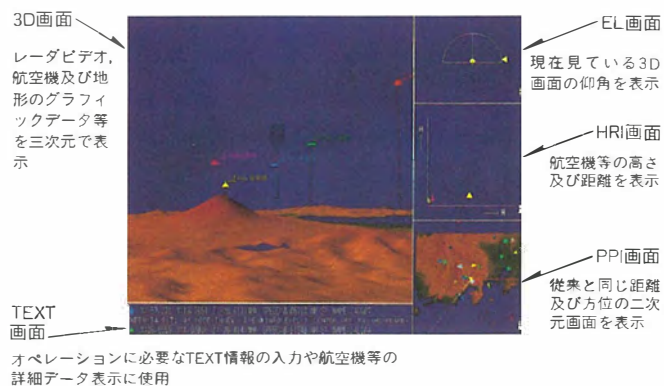
レーダ用三次元状況表示装置

航空管制レーダや気象レーダに使用可能な三次元状況表示装置を開発した。

レーダビデオ表示用三次元スキャンコンバータ、航空機等のシンボルと地形の表示用グラフィックエンジンを備え、従来の二次元表示に比べて大幅にマンマシンインタフェースの向上を達成した。この装置の主な特長を次に示す。

- (1) 搜索空間の任意の位置 (方位・距離・高さ) を表示
- (2) ソリッドモデルによる精密な地形とシンボルの表示
- (3) 遠近法によるシンボルサイズの拡大/縮小表示
- (4) 視点の任意設定が可能であり、特定の航空機から周囲を見た状況表示が可能
- (5) 高速グラフィックエンジンによるリアルタイム表示
- (6) 国土地理院のデータベースを元にした日本全土の正確な三次元地形表示
- (7) ビデオとグラフィックはグラフィック優先/ビデオ優先/半透明加算の各モードで合成表示
- (8) 必要に応じて空中回廊等の表示付加可能

これらの特長を駆使することにより、従来にも増して正確な管制オペレーションが期待できる。



表示例

“パノラマイすっきりがみね”ルームエアコン MSZ-Fs284

室内機をどこに据え付けても人中心の快適な空調ができるルームエアコン霧ヶ峰 MSZ-Fs284を開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 左右風向を最大45°(当社従来20°)まで変える広角ツインフローにより、室内機を左右の壁すみに据え付けても、暖房時に床面積の96%(当社従来58%)を快適にでき、かつ部屋中央部足元温度が20℃まで暖まる時間を5分(当社従来20分)まで短縮した。
- (2) 高精度人体センサで、部屋内の人の位置を方向3×距離3の計9エリアの中から特定して、人を重視した気流・温度

制御を行い、立ち上がりが速く無駄のない空調を実現した。また、風嫌いの人向けに“風が人を避ける”モードを選択可能とした。



霧ヶ峰 MSZ-Fs284形

“引き出すダブルフリーザー”MR-J48M形冷蔵庫

家庭用冷蔵庫に求められている大容量化のニーズにこたえながら、女性にとって使いやすい形態とした、“引き出すダブルフリーザー”480ℓ5ドア、MR-J48M形冷蔵庫を開発した。主な特長は以下のとおりである。

- (1) 最上段の棚が目線の位置で使いやすい“高さ169.5cm”
- (2) 上段に扉両開きの冷蔵室と、下段に使いやすい引き出しフリーザー
- (3) 世界初“ダイレクト給水自動製氷”によって氷へのにおい移りが少なく、おいしい氷を作ることが可能
- (4) 家庭用冷蔵庫としては世界初の“バランスィング ツインメカ ロータリ圧縮機”搭載により、振動を従来同容量機種に比べて約1/4に、また高効率化によって大容量冷蔵庫としては画期的な消費電力量59kWh/月を達成



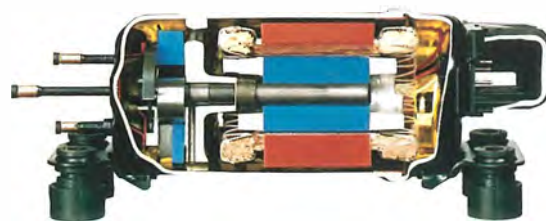
MR-J48M形冷蔵庫

特定フロン全廃冷蔵庫対応 HFC134a冷媒用ロータリ圧縮機

大気中のオゾン層を破壊しない冷媒 HFC134a を用いた冷蔵庫用ロータリ圧縮機を世界で初めて開発した。この圧縮機的主要な特長は次のとおりである。

- (1) 新潤滑油の採用により、圧縮機内のしゅう(摺)動部分摩擦量を50%低減し、高い信頼性を確保した。
- (2) 新潤滑油の採用により、圧縮部のシール性を向上し、圧縮機のエネルギー効率を3~5%改善した。
- (3) 油の流動限界流速を明らかにし、また油分離能力を向上させた結果、冷媒とほとんど溶け合わない当社独自の潤滑油を採用した(従来のCFC12用圧縮機では、圧縮機から冷媒

回路に流出した油を回収するために、冷媒と相溶する潤滑油を使用している。)



HFC134a冷媒用ロータリXAZ形圧縮機

コンパクト & スリムボディのIHジャー炊飯器

電磁誘導加熱式 IH ジャー炊飯器の使いやすさ、コンパクト性を追求した“ふっくら美人”NJ-ENS シリーズを発売し、系列の充実を図った。

主な特長は次のとおりである。

- (1) コンパクトなデザインに大きな炊飯ボタンで操作が簡単
- (2) インバータ制御で強火から弱火まで、最適な連続火加減
- (3) 新米・おかゆがおいしく炊ける多機能タイプ
- (4) 内なべ(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がま(釜)

- (5) 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
- (6) ふっ素加工の耐久性を向上させ、内鍋でお米研ぎが可能



IH式ジャー炊飯器 NJ-E10NS

3種類の調理もキーひとつのオーブンレンジ

オーブンレンジとしての基本機能を充実させるとともに、センサで調理の種類や分量を検知し、加熱手段や加熱時間を制御するワンキー方式のRO-MS8を開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) マイクロ波(電子レンジ)加熱の“あたため”と、ヒーター加熱の“オープン”も“グリル”も、すべて同じひとつのキーを押すだけで自動的に使い分けられる“ワンキー方式”
- (2) 解凍の仕上がり向上と解凍後まな板としても使える業界初の“抗菌解凍プレート”
- (3) 停電したときでも調理の経過、時計機能などをメモリす



オーブンレンジ RO-MS8

- (4) 留守等には電源を確実に遮断できる“電源スイッチ”

新形ハンドドライヤー“ジェットタオル”

各種業務用タオル類(紙タオル、布タオル、ハンドドライヤー等)の普及が進み、中でもハンドドライヤーは、省資源、清潔性、メンテナンス性の点で優れるが、乾燥時間の短縮が課題であった。

“ジェットタオル”は、小型高速回転ブローによって高圧空気を作り、穴径と穴ピッチを最適化したノズルから、高速空気噴流として吹き出し、手に付着した水分を吹き飛ばす新方式を採用した。

主な特長は以下のとおりである。

- (1) 5～10秒の短時間乾燥
- (2) 衛生的な非接触乾燥、全自動運転
- (3) 直流ブラシレスモータ採用による長寿命、高信頼性



ハンドドライヤー JT-16A

ULSI開発研究所「'93優秀先端事業所賞」受賞

平成5年10月5日、日本経済新聞社主催の「'93優秀先端事業所賞」の受賞式があり、当社ULSI開発研究所が「ULSI開発棟の建設」で、本表彰を受賞した。

このULSI開発棟の概要は以下のとおりであり、そこでの研究開発のターゲットは64MDRAM以降の最先端ULSIである。

- (1) 建物の規模は、地下1階、地上5階で延面積は21,000㎡である。
- (2) クリーンルームに関しては、清浄度の最高はクラス0.1、温度コントロールも最高の所では±0.1℃である。
- (3) 独立基礎方式を採用し、微振動の発生の防止に万全を期した。

(4) 静電気発生防止に留意して各種の対策をとっている。

なお、最新のラボラトリオートメーションシステムも導入した。



ULSI開発棟

平成5年度全国発明表彰「内閣総理大臣発明賞」を受賞

平成5年6月3日、(株)発明協会主催の平成5年度全国発明表彰受賞式で、当社半導体基礎研究所 木股雅章が、「高感度赤外線固体撮像装置の発明」により内閣総理大臣発明賞を、当社社長 北岡 隆が「同研究開発の推進・実施」により発明実施功績賞を受賞した。

今回の賞は、当社が世界で初めて実用化した電子走査方式の赤外線撮像装置「サーマルイメージャ」に搭載されている赤外線イメージセンサの信号読出し方式の発明に対して与えられたもので、赤外分野における当社の先行開発と技術力が高く評価されたものである。現在当社の赤外線撮像装置は、防災・救難、船舶の航行、プラントや製造プロセスの監視など幅広く

い応用分野で活躍している。



内閣総理大臣発明賞の表彰状

科学技術庁長官賞「第35回科学技術功労者表彰」

平成5年4月、「衛星通信用アンテナの導波管及び衛星搭載用増幅器の開発」で、当社開発本部の橋本 勉が科学技術庁長官賞「科学技術功労者表彰」を受賞した。これは衛星通信分野における以下の業績が認められたものである。

- (1) 多周波数帯共用マイクロ波装置の研究を行い、テーパ導波管形分波器を考案し、地球局及び衛星搭載アンテナシステムの周波数帯拡大に寄与した。
- (2) 直交2偏波共用アンテナ用導波管の研究を行い、リング装荷コルゲート導波管を考案し、同一周波数で直交する二つの偏波を利用する技術の確立に貢献した。

(3) FETの電力合成技術の研究を行い、衛星搭載用増幅器の小型、高性能化を実現した。



科学技術庁長官賞の表彰状とメダル

最近の長引く景気の低迷や円高により、企業環境は大変厳しい状況に置かれている。一方、地球環境保全の機運の高まりを受け、企業における社会的責任を果たすことにより、環境保全を実現するための技術開発への期待も高まっている。

このような状況において、総合電機メーカーとして社会へ貢献しながら、今後も着実な発展を遂げるためには、高度な技術力に裏付けられた強い製品・システムの開発がますます重要である。当社は昨年6月に、より先端的な半導体技術の研究開発と、マルチメディア技術の研究開発のために“半導体基礎研究所”と“パーソナル情報機器開発研究所”を新設するなど、新しい市場の開拓と現行事業の競争力強化のために研究所体制を大幅に改編した。この結果、国内15、米国1の計16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。

エネルギーの分野では、高効率の次世代発電装置を目指す内部改質溶融炭酸塩型燃料電池で1万時間という世界最高性能を達成した。レーザーでは、1,400Wの世界最高出力を達成したスラブ型YAGレーザーや、世界最高出力20Wで連続発振を実現した固体グリーンレーザー、及びレーザー濃縮技術研究組合の指導を得て原子法ウラン濃縮用レーザーシステムを開発した。また、シンクロトン放射光装置や、放射線医学総合研究所の指導を得て重粒子線がん治療装置を開発した。

電子商品の分野では、大容量化、薄型化、低価格化を実現した倍密度90mm光磁気ディスク対応小型光ヘッドや、高SN比・広帯域記録が可能な磁気ヘッドを開発した。

情報処理の分野では、自動車エンジン制御などの高速制御分野への適用をねらって12ビット100k FLIPS (Fuzzy Logical Interface Per Second) のファジー推論プロセッサを開発した。この推論速度は、従来の汎用マイコンの100倍に相当し、適用領域を大きく広げることができる。また、図面検索を容易にできるハイパーメディア技術による図面

情報検索システム、及び音声タイプライタや文字列から音声を合成する自動朗読装置実現の核となる音声メディア変換技術を開発した。また、人間の目のように、画像の検出と輪郭などの様々な特徴検出を同時にリアルタイムで実行する人工網膜チップを内蔵したインテリジェントカメラの開発に世界で初めて成功した。

通信の分野では、広帯域ISDNの進展による通信の大容量化に向けSDH勧告の最高伝送速度2.4Gbpsの4倍の10Gbpsインタフェースを処理するLSIや、地球規模で大気環境を監視するセンサとして、宇宙開発事業団の指導を得て航空機搭載ライダ用レーザ送信器を開発した。また、デジタル移動体通信用として900MHz帯の高効率・低ひずみFET増幅器や、はしご形SAWフィルタなどを開発した。

電子機器の分野では、人工衛星や航空機に搭載して昼夜・天候にかかわらず高い分解能で地球観測を行うマルチビーム合成開口レーダや、一枚の反射鏡で送受共用を実現したW帯MMIC一体化送受共用反射鏡アンテナを開発した。また、日本電信電話㈱の指導を得て、二つの衛星を簡易に捕捉でき、離島に設置可能なC帯デュアルビーム地球局アンテナを開発した。

電子デバイス・材料技術の分野では、マイクロプロセッサへの適用を目的として、0.5 μm BiCMOSプロセス技術を用いた高速64ビットBiCMOS加算器の開発や、256Mビット以降のDRAMの将来にブレークスルーを与えるSOI/DRAMの基本技術を開発した。また、ギガビット級の半導体デバイス製造における転写技術としてX線マスクの微細加工技術や高感度電子線レジスト、及び周波数60GHzのミリ波帯域で、雑音指数と利得が世界のトップレベルの低雑音HEMTなどを開発した。

生産技術／評価・診断技術の分野では、ASICの超多ピンの接合用に全自動レーザーILB装置や、超微細ピッチ多ピンLSIのプリント基板実装技術を開発した。また、イオンを用いて高品質な薄膜を形成できるICB成膜装置の半導体用途向け量産機などを開発した。

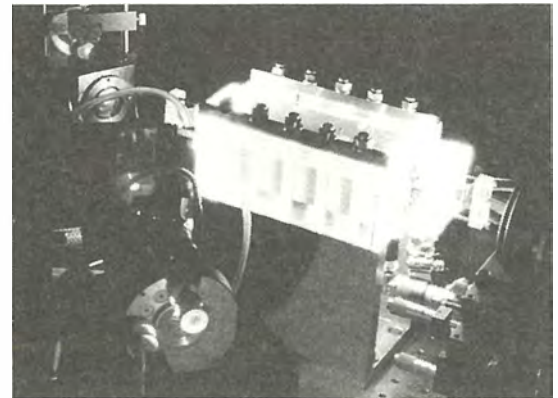
1.1 エネルギー関連機器

● 世界最高出力の固体グリーンレーザーの連続発振に成功

固体レーザーロッドの均一励起方式の開発、及び複数の非線形光学素子を組み合わせた独自の高効率波長変換方式の開発により、投入電力4.9kWで連続発振の世界最高出力20Wのグリーンレーザービームの発生に成功した。

連続発振グリーンレーザーは、高出力化によって科学、情報機器、加工分野での応用の拡大が期待できるが、従来、最高出力は10W程度が限界であった。

新励起方式により、固体レーザーロッドを均一励起し、ロッド内のひずみ量を従来の1/5以下にするとともに、複数(今回は2個)の非線形光学素子を用いて、波長変換効率を従来の約4倍(当社比)に高めた独自方式により、従来の限界を越える連続発振グリーンレーザーパワーを得た。

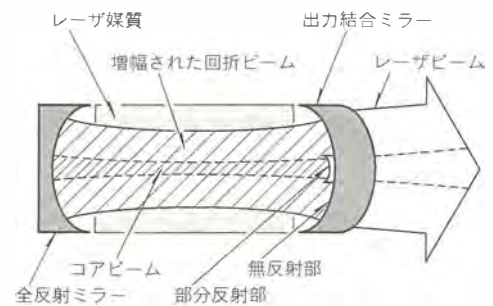


発振中の固体グリーンレーザー

● ガウスコア共振器による大口径高集束レーザービームの発振技術

最も集束性の良いTEM₀₀(ガウス)モードに準じる高集束性ビームの大口径発振を可能にする新型のレーザー共振器としてガウスコア共振器を開発した。出力結合ミラーの中央部に設けた部分反射部で高品質ガウスモードのコアビームを選択し、さらに、光軸周辺部で増幅した回折ビームをコアビームと合成することにより、大口径レーザービームとして出力する。

従来のレーザー共振器では、出力結合ミラーの熱ひずみの影響により、ガウスモードで出力できるレーザーパワーが制限されていた。ガウスコア共振器により、従来のガウスモード発振の出力限界を大幅に向上でき、大出力の高集束ビームを取り出せる。このため、超高速加工によるレーザー加工を始め、レーザーエネルギー利用分野の用途拡大が期待できる。



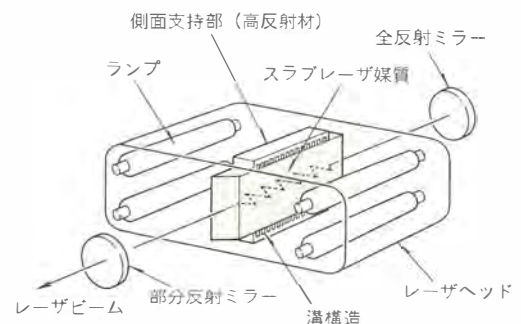
ガウスコア共振器の原理

● スラブ型YAGレーザーで1,400Wの世界最高出力を達成

当社独自のレーザーヘッドの開発により、単一のスラブ型YAGレーザー媒質で1,400Wの世界最高出力を4.3%の高い発振効率で達成した。

高出力化の技術的ポイントは以下のとおりである。①スラブ媒質の支持体に高反射材を用いて、高効率な光励起を実現。②支持体表面に多数の冷却溝を設け、スラブ媒質の温度分布を均一化することによって回折ロスの低減を行い、ビームの取り出し効率を向上させた。

スラブ型レーザーは、基本的に高集束ビームの発生が可能で、この研究成果をもとに、高速・高精度加工に適用できる1kW超級のコンパクトで調整・メンテナンス性に優れた高出力YAGレーザーへの展開が可能である。

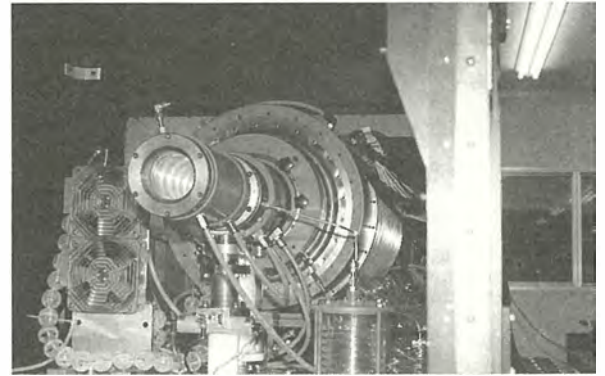


スラブレーザー構成

● 原子法ウラン濃縮用レーザーシステム

原子法レーザーウラン濃縮は、天然ウラン原子の蒸気にレーザーを照射して、ウラン235だけを電離することによって分離しようとするものである。このためのレーザーは、ウラン235だけを選択して電離する色素レーザーと、この色素レーザーを励起するための銅蒸気レーザーからなる。

レーザー濃縮技術研究組合では、平成6年度から新たに要素技術確立のための研究開発を実施している。当社は、大出力銅蒸気レーザーでは半導体スイッチ駆動による高繰り返し化/高効率化と、色素レーザーでは光質の高品位化等のレーザー技術開発に加え、色素レーザー光の品質を維持しつつ長距離伝搬させるための補償光学系、ウラン分離セル内のレーザービーム光路を制御する多重反射系の開発を担当している。



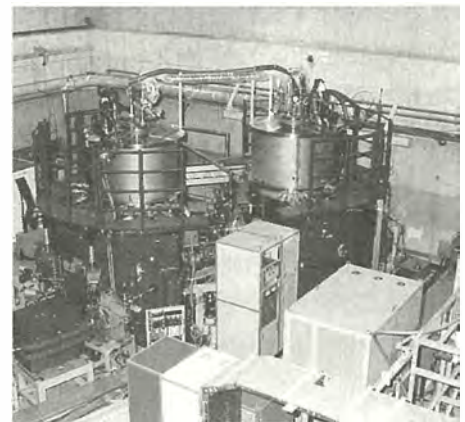
大口径銅蒸気レーザー

● シンクロトロン放射光装置の稼働

シンクロトロン放射光 (SR) 発生装置が当社中央研究所で運転を開始した。この装置では線形加速器及びシンクロトロンによって電子を光速近くまで加速し、SRリングに蓄積することによってSR光を発生する。

SRリングには超電導偏向電磁石を用い、装置の小型化と消費電力の低減を実現している。この超電導電磁石は、液体ヘリウム消費量を従来の1/10に低減し、SRリング用としては世界で初めて永久電流モードで動いている。

SRリングから発生したSR光を基礎研究用に供給する。また、リソグラフィによる半導体微細加工から始め、将来は物質の構造解析などを予定している。



超電導小型SRリング

● 放射線医学総合研究所納め重粒子線がん治療装置高エネルギービーム輸送系

炭素、ネオン等の照射によるがん治療を目指す重粒子線がん治療装置が放射線医学総合研究所に完成し、平成6年度からの治療を目指して現在ビーム調整中である。当社はこの装置の高エネルギービーム輸送系・照射系・全系制御系を製作するとともに全体システム取りまとめを行った。水平垂直両方向の治療照射を実現するため、高エネルギービーム輸送系は高さ20m、総延長240mの立体的なビームラインで構成され、また、数nAの微弱な重粒子線を誘導するという特徴がある。このため、機器据付けには三次元計測や網計算を利用したアライメント法を適用し、ビーム診断方法としてはガス増幅作用を利用してビーム電流を 5×10^3 倍程度に増幅してビーム断面形状を計測するビームモニタ等を開発して装置を完成した。



垂直系ビームライン立ち上がり部

● フリーピストン型ヴィルミエヒートポンプ

家庭の冷暖房空調用に都市ガスの燃焼熱を利用したフリーピストン型ヴィルミエヒートポンプ (FVHP) を開発した。このFVHPでは、ヴィルミエサイクルを実現するためのピストン駆動機構にリニアモータを利用したフリーピストン方式を採用している。本格的な空調用FVHPで、フリーピストン動作による運転を実証したのは世界で初めてである。

このFVHPには、二つのピストンを駆動していた従来の大きなクランク機構がない。二つのピストンは自由振動系を利用して運動するが、冷暖房能力制御のため、一方のピストンを新たに開発した小型高効率なリニアモータで駆動する。このような構成によって、ヴィルミエヒートポンプの大きさを従来の約半分にすることが可能となる。



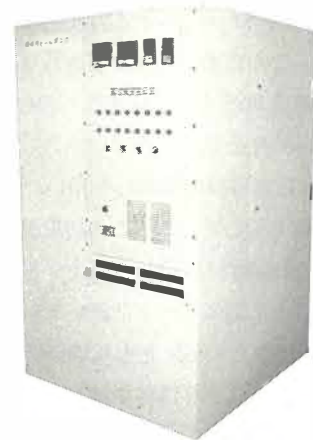
フリーピストン型ヴィルミエヒートポンプ試作機

● アンモニア-水吸収式ヒートポンプ

アンモニアを冷媒とする住宅用の高効率吸収式ヒートポンプを、石油産業活性化センターにかかわる通産省補助事業で開発中である。今般採用した熱サイクルは、水がアンモニアを吸収するときに発生する高温熱を内部で回収して再利用するもので、これによって従来の吸収式冷水機に比べてエネルギー効率を年間で約15%向上させた。

この吸収式ヒートポンプの能力は、冷房7kW、暖房9kWで、主な特長は以下のとおりである。

- (1) 外気の熱を利用するヒートポンプ運転が可能で、年間エネルギー効率が低い。
- (2) 給湯機能を付加できる。
- (3) メンテナンスが少なく、低振動・低騒音である。



試作1号機

● 小型冷凍機による伝導冷却高温超電導マグネット

Bi系材料を用いた小型超電導コイル、超電導電流リードと2段式ギフォード・マクマホン冷凍機を組み合わせた伝導冷却方式の高温超電導マグネットを試作し、安定な磁界発生に成功した。この方式は今後、高温超電導を応用した実用システムとして有望な方式の一つである。

高温超電導電流リードの熱侵入量は約50mWと銅リードで構成した場合の1/40と極めて低いものである。このリードによってコイル温度は5ケルビン以下に達し、コイルは、約0.5テスラの磁界を発生した。4時間以上の連続通電においても安定した0.5テスラの磁界発生が可能であった。

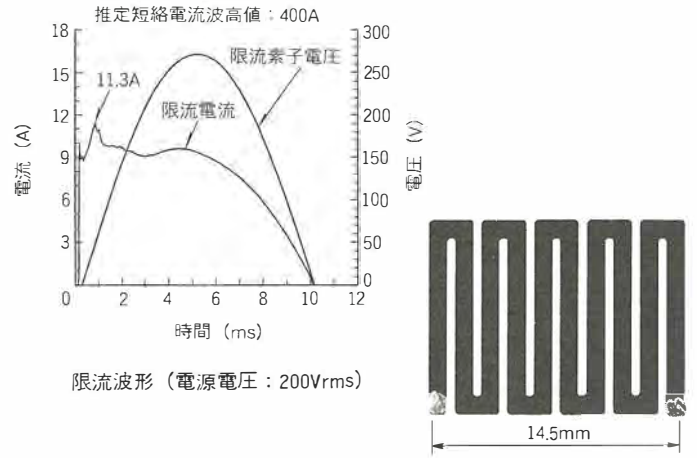


GM冷凍機による伝導冷却高温超電導マグネット

● 200V級高温超電導薄膜限流素子

単一素子で200V級の回路に使用できる高温超電導薄膜限流素子を世界で初めて開発した。この限流素子は、超電導薄膜のクエンチに伴い抵抗が発生する現象を利用して、短絡電流を限流し、電気機器を保護する。

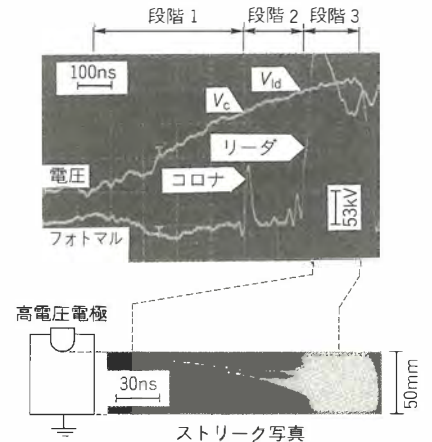
開発された限流素子は、直径20mmのSrTiO₃の単結晶基板の上に100万A/cm²クラスの高電導薄膜が厚さ0.57μm、幅1mm、全長114.5mmのつづら折り状に形成され、限流期間中における高温超電導薄膜の局所的な温度上昇による溶断を防止するため、高温超電導薄膜の表面に銀の保護膜を設けたものである。限流素子を液体窒素容器に浸し、電源電圧200Vrmsの交流50Hz回路で限流実験を行い、400Aの短絡電流が顕著に限流され11.3A以下に抑制された。



200V級高温超電導薄膜限流素子

● GIS絶縁スペーサの沿面放電過程の解明

ガス絶縁開閉装置 (GIS) の絶縁性能を向上させるために、絶縁スペーサ、SF₆ガス、金属電極が接触するトリプルジャンクション部からの絶縁物沿面放電過程を解明した。雷インパルス電圧を印加し、この沿面放電過程を光電子増倍管とイメージコンバータカメラを用いて光学的に観測した。沿面放電過程は、ストリーマコロナの発生 (段階1)、リーダへの転移 (段階2)、及びリーダの間欠的な沿面進展 (段階3) の3段階に分けられることが判明した。これら各段階の現象を統一的に説明できる物理モデルを構築し、任意形状の絶縁スペーサに適用できるように各現象を定式化した。この結果、GISの各電圧階級ごとの最低沿面破壊電圧や最低沿面破壊電界強度を正確に求めることが可能となった。

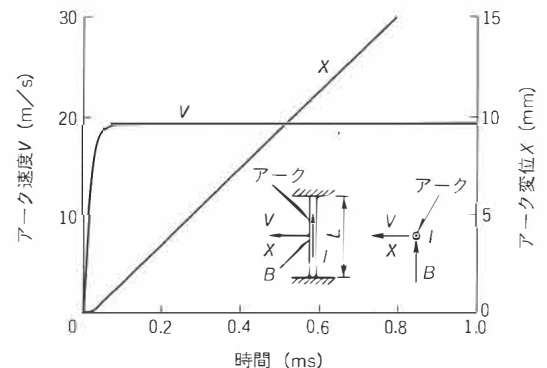


沿面放電の光学的観測例
(V_c: コロナ開始電圧, V_{ld}: リーダ開始電圧)

● アーク磁気駆動解析技術

アークの磁気駆動は、開閉器の遮断性能の改善や高価な接点の消耗低減に大きな効果を発揮するので、その研究は極めて重要である。また、最近ではアークの磁気駆動を電磁加速装置に応用する研究が盛んになりつつあり、この面からもその研究は重要である。しかしながら、アーク現象が複雑であることから磁気駆動の解析は十分なされていなかった。

当社では、電磁・流体力学的アプローチにより、アークの磁気駆動特性を解析する技術を開発し、アークの速度と変位をアーク電流、アーク直交磁束密度、アーク長、時間等の関数として表す計算式を導出した。計算結果は諸文献に示された実験結果によく一致し、この解析技術は製品設計に生かされている。図に計算結果の一例を示す。



アークの速度と変位 (アーク電流I: 100A,
アーク直交磁束密度B: 10mT, アーク長L: 4.5mm)

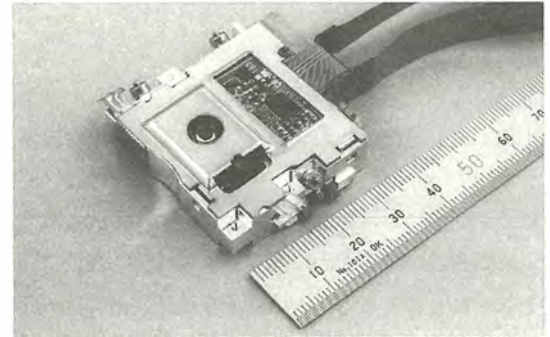
1.2 電子商品

● 倍密度90mm光磁気ディスク対応小型光ヘッド

大容量化・薄型化・低価格化の市場ニーズにこたえた倍密度の90mm光磁気ディスク(片面230Mバイト)ドライブ対応の小型光ヘッド(MLP-M2)を開発した。

光学系の簡素化と光ヘッドベース、対物レンズアクチュエータの軽高剛性化により、対物レンズアクチュエータ一体型構成でありながら質量27g(従来比64%)の軽量化を実現した。

一体型構成とすることによって組立調整を簡素化し、生産性を向上するとともに、光ヘッド高さを11.2mmまで低減し、1インチハイトドライブにも対応可能とした。また、対物レンズアクチュエータを高性能化し、ディスク回転数3,600r/min以上に対応可能とした。



倍密度90mmMO用光ヘッド

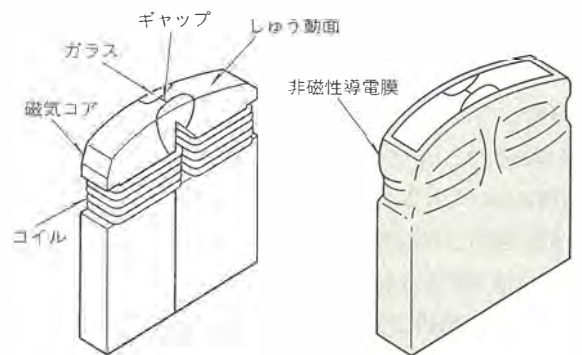
● 高SN比・広帯域記録用シールド磁気ヘッド方式

電磁シールド効果により、高SN比・広帯域記録が可能な当社独自の磁気ヘッド方式を開発した。

このヘッド方式は、コイル近傍の無効な漏れ磁束を非磁性導電膜(銅、アルミ等)の電磁シールド効果によって抑圧し、インダクタンスの低減を図るものである。

この方式のS-VHS VTRヘッドを試作し、評価した結果、従来の磁気ヘッドに比べて、規格化出力(出力×伝送帯域)で20%の向上と、外来ノイズの20dB低減を実現した。

このヘッド方式は、特に広帯域記録が必要な次世代のデジタル磁気記録機器に有効である。



従来磁気ヘッド

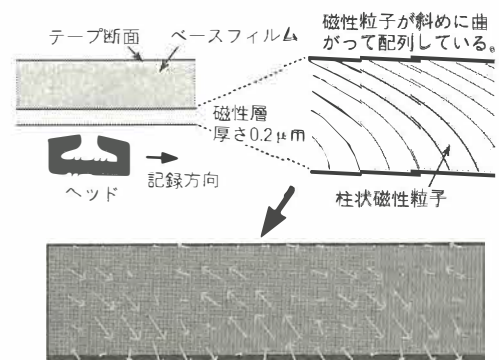
シールド磁気ヘッド

● MEテープの磁化解析技術

家庭用デジタルVTRには、金属蒸着(ME)テープが用いられる。このMEテープは、従来の塗布型テープに比べて高出力が得られる反面、再生波形が大きくひずむなど独特の問題点があり、高密度記録の障害となっている。

当社では、従来から磁気記録媒体の磁化状態のシミュレータを独自に開発し、多重記録など様々な記録状態の磁化解析によって、VTRの高性能化に役立ててきた。

今回、このシミュレータを大幅に改良して、独特の磁性粒子の配向をもつMEテープにも対応できるようになった。これにより、家庭用デジタルVTRを始め、ハイビジョンデジタルVTRなど次世代VTRに必ず(須)の高密度記録技術の開発効率が向上する。



MEテープの記録磁化シミュレーション

1.3 情報処理

● 人工網膜チップ内蔵インテリジェントカメラ

人間の目のように、画像の検出と輪郭などの様々な特徴検出を、同時にリアルタイムで実行する人工網膜チップを内蔵したインテリジェントカメラの開発に世界で初めて成功した。

内蔵している人工網膜チップは、GaAs 基板上に感度可変受光素子が16,384個(画素数:128×128に対応)集積されたものであり、チップサイズは14mm×14mmである。

開発したインテリジェントカメラは人工網膜チップの感度制御回路と信号処理回路を備えており、フレームレートは16msである。このカメラを用いると動画の輪郭などの様々な特徴検出結果がリアルタイムでTVモニターなどで観測できる。

このインテリジェントカメラの開発により、人工網膜チップの画像処理システムへの適用が可能になった。今後は画素

数の増大、検出感度向上とともに更に処理速度を改善し、本格的に実用化を推進する。



インテリジェントカメラ

● RAID5・ディスクアレー装置

ディスク装置の信頼性・性能・容量を向上させる手段として注目されている、RAID5タイプのディスクアレーを開発した。この装置の特長は次のとおりである。

- (1) 1台のディスクが故障してもデータが失われず処理が続き、また活線挿抜によるオンラインのディスク交換が可能のため、100倍以上の高信頼化を実現した。
- (2) RAID5ではディスクへのWRITEに通常の4倍のディスクアクセスが必要なため性能低下を招くが、当社独自のRAIDキャッシュ技術によってこの緩和を図り、さらに、多数ディスクの同時並行処理、コマンドキューイング機能、ホスト計算機の内部バスに直接接続等の高速化機構を採用し、現状のディスクアレーでは最高水準の高性能を達成した。



ディスクアレー試作機

● 音声認識・合成による音声メディア変換技術

分野を限定せずに、音声を認識して文字列に変換する音声タイプライタ、文字列から音声を合成する自動朗読装置の実現の核となる新手法を開発した。

従来は文節ごとに区切ってゆっくり丁寧に発声した場合で80%程度であった音声から仮名文字列への変換精度を、連続して早く滑らかに発声した場合でも90%以上(特定話者)とした。また、人間の発声に近い明瞭な合成音声とした。

開発した新手法は次のとおり。

- (1) 調音結合によって変形した連続音声中の音素を95%の精度で認識する“線形音素文脈モデル”と、音素配列の統計的特徴を適応的に用いる“可変長Nグラムモデル”
- (2) 肉声の持つ揺らぎを再現する“音源揺らぎモデル”



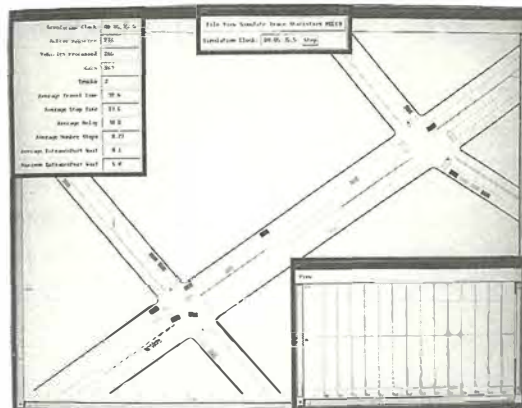
音声メディア変換技術

● 道路交通シミュレータ VETRAC

道路交通管制システムにおける信号制御方式の評価・検証を目的に道路交通シミュレータ VETRAC (Vehicle Traffic Control System Simulator) を開発した。

VETRAC は、信号機、制御機、車両感知器から構成される信号制御システムと個々の車両の自律的な走行を模擬し、信号制御が交通流に与える影響を詳細に調べることができる。また、車両走行と信号現示の状態をアニメーション表示する機能や車両走行軌跡をダイアグラム表示する機能を備えている。

なお、VETRAC はオブジェクト指向プログラミング手法を採用し、道路ネットワークモデルの拡張や車両運転モデルの個性化などに柔軟に対応できる設計となっており、交通管制センター向けシミュレータとして製品化の予定である。

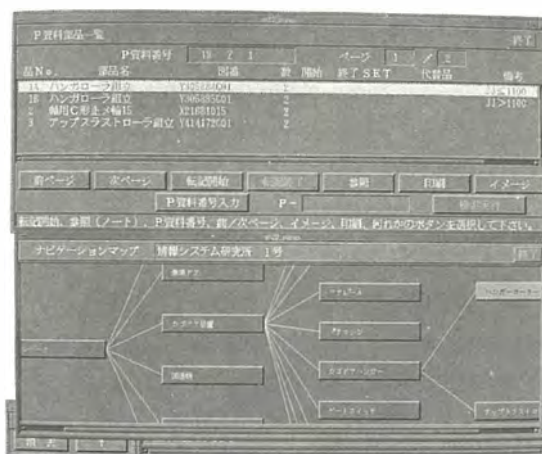


道路交通シミュレータ VETRAC画面例

● オブジェクト指向技術に基づく保守情報管理システム

三菱電機ビルテクノサービス(株)と共同で、エレベーターの保守部品をオブジェクト指向技術を用いて自動的に選択するシステムを開発した。従来、保守部品の選択は専門家がノウハウを使って、膨大な紙資料を次々にたどって検索していた。このシステムでは、資料を電子化し、部品を選択するための判断を自動化することにより、部品手配業務の効率化が図れる。主な特長は次のとおりである。

- (1) オブジェクト指向によって、エレベーターの個別の構造をモデル化したことで、号機ごとに異なる検索手順に対応できる。
- (2) 部品の選択条件を解釈し、自動的に部品を選択する。
- (3) 個々のエレベーターの機器構成を画面にグラフィカルに表示し、検索の経過を見たり、検索対象をマウスで選択できる。



保守部品の検索結果

● 電子メールでのセキュリティ技術

電子メールシステムを用いた事務処理のOA化に不可欠な電子検印、親展、回覧の機能を実現する技術を開発した。この技術は、最新の暗号技術の一つである零知識証明プロトコルを応用し、独自の広域分散型検印・認証機構を実現している。この広域分散型検印・認証機構は、従来必要とした大規模データベースを用いることなく、受信した情報のみで改ざんの検出、発信者証明を行う当社独自の技術であり、これによって広域ネットワーク上での運用を初めて可能とした。さらに、親展・回覧・多重検印機構も追加した。

この技術を用いることで、電子メールシステム上での安全で高速なビジネス文書の送受を実現できる。



電子メールでのセキュリティ技術

1.4 通 信

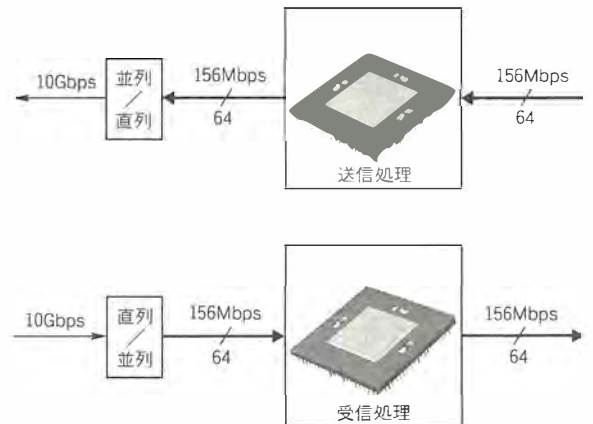
● SDH10GbpsインタフェースLSI

広帯域 ISDN の進展による通信の大容量化に向けて、SDH (同期デジタルハイアラキ) 勧告の最高伝送速度 2.4 Gbps の 4 倍の 10 Gbps インタフェースを処理する LSI を開発した。

この LSI では、並列処理によって動作速度を 156 Mbps 以下とすることで BiCMOS プロセスの適用を可能とした。これにより、高速大容量の信号処理を小型・低消費電力で実現した。

LSI は回路規模 37.7K ゲートであり、モード切替えにより 1 品種で送信側と受信側の信号処理に兼用できる。

この LSI により、超高速伝送システムの構築が可能となる。



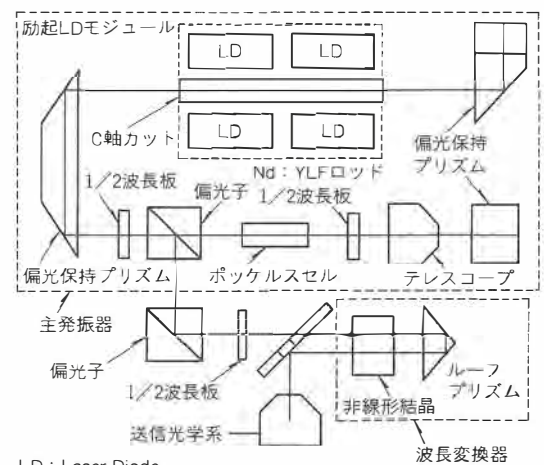
10Gbpsインタフェース用LSI

● 航空機搭載ライダ用レーザ送信器

地球規模で大気環境を監視するセンサとして、衛星や航空機に搭載したライダが注目されている。宇宙開発事業団の指導のもと、航空機搭載ライダ用として、半導体レーザ励起固体レーザを用いたレーザ送信器を開発した。

送信器は、波長 1,053 nm のレーザ光を発生する主発信器、この光を第 2 高調波に変換する波長変換器、送信光学系から構成される。

主発振器は、C 軸 Nd:YLF をレーザ媒質とプリズムを対向した自己補償構成のテレスコープ共振器を採用することで、耐環境性の向上と高効率化を図った。波長変換器は、ダブルパス構成によって高変換効率を達成した。開発品の性能は、繰り返し 50 Hz で単一横モード基本波出力 100 mJ、電気-光変換効率 7%、波長変換効率 54% である。

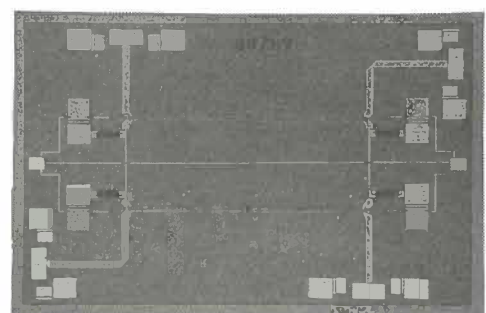


LD: Laser Diode
Nd: YLF: Neodymium doped Yttrium Lithium Fluoride

レーザ送信器構成

● 広帯域分布形FETスイッチ

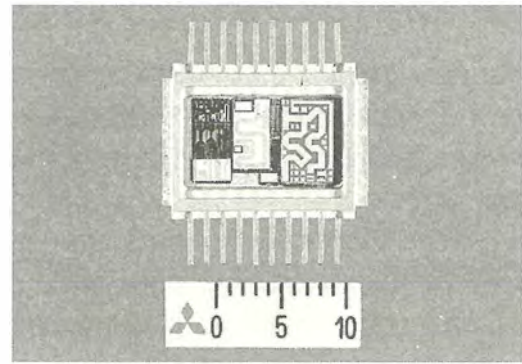
通信やレーダにおいて送信と受信とを切り替えるスイッチとして、FET を用いた半導体スイッチの持つ小型で駆動電力が小さい利点を備え、かつ、広帯域で耐電力性能の高い SPDT (単極双投) スイッチを開発した。このスイッチは、FET を分布定数線路の素子として構成する方式の SPST (単極単投) スイッチと 3 dB ハイブリッド結合器とを用いており、FET の動作状態を変えることにより、分布定数線路のインピーダンスを変えてスイッチ動作を行う。試作した MMIC スイッチは、4 ~ 18 GHz の 2 オクターブ以上の広帯域にわたって挿入損 2.8 dB 以下、耐電力 28 dBm 以上の良好な特性である。



SPDTスイッチ

● デジタル移動体通信用900MHz帯高効率・低ひずみFET増幅器

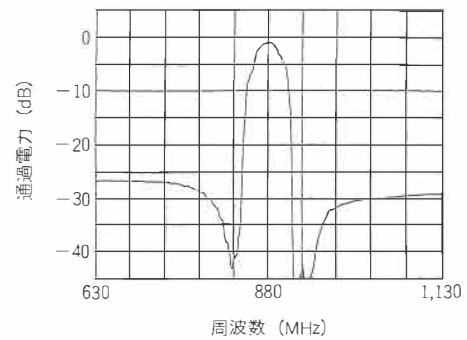
デジタル移動体通信では、限られたバッテリー容量での長時間の通話及び隣接チャネルとの干渉を抑えた高品質な通話が可能な小型携帯機が求められている。この要求にこたえるため、高効率・低ひずみでかつ小型な送信用4段FET増幅器を開発した。この増幅器では、高い飽和出力を持ちながら平均出力時に消費電力が小さくなる出力回路によって高効率化を、通過位相変化を低く抑える段間回路によって低ひずみ化を、またドライバ段を集中定数素子を用いたモノリシック構成として小型化を図っている。増幅器は、900MHz帯において飽和出力34dBm、 $\pi/4$ シフトQPSK変調信号の平均出力31dBm時の効率38.1%、50kHzオフセットでの漏えい電力-48.5dBcの性能で、寸法は16×12×2(mm)である。



送信用4段FET増幅器

● 移動体通信用はしご形SAWフィルタ

携帯電話などの移動体通信の端末機用として、小型で低損失なフィルタが要求されている。このようなフィルタとして、SAW (Surface Acoustic Wave: 弾性表面波) 共振器をはしご形に接続して構成したフィルタを開発した。このフィルタでは、SAW共振器のSAW励振用すだれ状電極と反射器とでグレーティング周期を異ならせ、さらに、これらの比を直列腕共振器と並列腕共振器とで変えてグレーティング周期を設計することにより、広帯域化を図った。800MHz帯で試作したフィルタは、挿入損失最小値1dB、比帯域4.3%の性能を持っている。



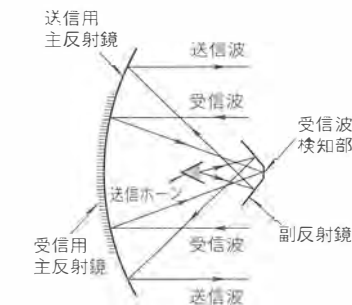
通過特性

1.5 電子機器

● W帯MMIC一体化送受共用反射鏡アンテナ

受信用の一次放射器にMMIC (Monolithic Microwave Integrated Circuit) 一体化マイクロストリップアンテナ (MSA) を用い、送信用にホーンを用いた送受共用の反射鏡アンテナをW帯で開発した。受信用の主反射鏡の外周に送信用の主反射鏡を滑らかに接続することで、1枚の反射鏡で送受共用を実現した。

受信波検知部の表面には4素子のMSA、裏面にはモノリシックバランス形ミキサが構成されており、和パターン、差パターンの合成ができる。地導体上の結合用スロットを介し、電磁的にMSAとミキサ及び給電回路を結合することで非接触な構造でMMICとの一体化が可能となり、特に高い工作精度が要求されるミリ波帯以上の周波数で有利な構成となっている。



送受共用複合反射鏡の構造



マイクロストリップアンテナ (4素子)

受信波検知部

● マルチビーム合成開口レーダ

合成開口レーダは、人工衛星や航空機から地上を昼夜・天候にかかわらず高い分解能で観測できるため、地球環境のモニタリング、資源探査、地形図の作成等に利用されている。このレーダでは、アンテナビーム幅が広いほど分解能を高くすることができるが、レーダの進行方向に直交する方向での観測幅が狭くなる。

今回開発した方式では、複数の狭ビームからなる受信アンテナを用いて、各ビームで受信される信号のドップラー帯域幅を狭くし、観測幅の低下を防止する。各ビームで受信した信号を合成することにより、ビーム幅がビーム本数倍に拡大された場合と同等の分解能を達成する。マルチビームによる高分解能化の例を図に示す。



1本ビームによる出力画像



4本ビームによる出力画像

シミュレーション結果

1.6 電子デバイス・材料技術

● SOI/DRAM

薄膜 SOI 基板に形成した SOI/DRAM (16M ビット対応のデザインルール使用) のビット動作を世界で初めて確認し、SOI 化によって高速動作することと低消費電力化できることを確かめた。

SOI/DRAM は、デザインルールが $0.5\mu\text{m}$ を切ったバルク Si 基板上に形成される DRAM の微細加工の困難さやコストの増大の問題点をクリアできるポテンシャルを持っており、またその基板構造により、ソフトエラーフリーであるため 256M ビット以降の DRAM の将来にブレークスルーを与えるものである。



SOI/DRAMの断面SEM写真

● 高速64ビットBiCMOS加算器

マイクロプロセッサへの適用を目的とし、 $0.5\mu\text{m}$ BiCMOS プロセス技術を用い、64ビット BiCMOS 加算器を開発した。加算器の最も遅いパスがパストランジスタで構成されている点に着目し、パストランジスタとバイポーラトランジスタを効果的に融合させたパストランジスタ BiCMOS ゲートを考案し、適用した。

パストランジスタ BiCMOS ゲートは、入力信号を反転せず直接バイポーラトランジスタに伝える特徴を持ち、ゲート自身の持つ本質的な遅延時間が小さい。64ビット BiCMOS 加算器の特性評価の結果、電源電圧 3.3V で 3.5ns の動作時間を得た。同一アーキテクチャの CMOS 加算器に比べて約 25% 高速に動作する。

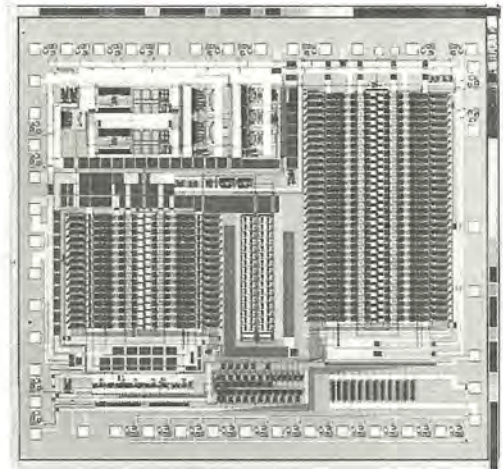


64ビットBiCMOS加算器

● 差動電圧／デジタル変換回路を用いた高速・低消費電力10ビットA/D変換器

分解能10ビット、最大変換速度50Mサンプル／秒、消費電力500mWのA/D変換器を開発した。5V単一電源で動作し、同一分解能、同一速度の従来品に比べて35%消費電力が小さい。0.8 μ mBiCMOSプロセスを採用。ハイビジョンに代表される高精細・多機能な映像機器に適用できる。

従来のA/D変換器は抵抗網を高速に充放電する必要がある。これに対し、当社は独自の差動電圧／デジタル変換回路を開発し、抵抗網の充放電を行うことなくA/D変換を達成した。この結果、高速性を維持しつつ消費電力の低減が図れた。また、当社独自の差動増幅回路、減算回路、利得調整回路等も導入し、高精度化を達成した。



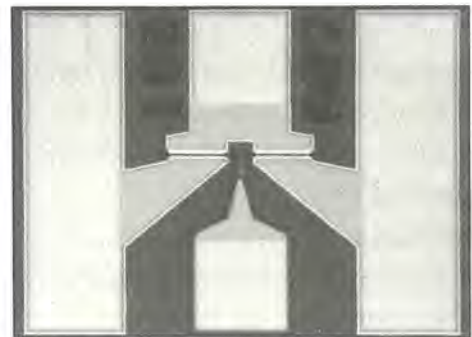
10ビット 50Mサンプル／秒 500mW A/D変換器

● 60GHz帯低雑音HEMT

周波数60GHzのミリ波帯域で、雑音指数が1.6dB、利得が6.5dBの世界トップレベルの性能を持つ低雑音HEMTを開発した。これは現在量産中である衛星放送(BS)用の低雑音HEMTをベースに、ゲート長の微細化と結晶構造の改良によって実現したものである。

情報伝送量の増大に伴い、通信システムに使用される周波数帯はマイクロ波(1~30GHz)領域から、より高密度伝送に適したミリ波(30~300GHz)領域へ広がりつつあり、このHEMTは、これらミリ波帯受信システムの低雑音化・高感度化に大きく役立つものである。

今後、より一層の低雑音化及び高周波化(60→90GHz)を図る予定である。



60GHz帯低雑音HEMT

● X線マスクの微細加工技術

ギガビット級の半導体デバイス製造における転写技術として、シンクロトロン放射光を用いたSR転写が期待されている。等倍X線マスクはこの技術のキーデバイスで、高い解像度と精度が要求される。当社ではX線吸収体としてW-Ti合金を採用し、その成膜及び微細加工技術の検討を行い、0.1 μ m以下の微細加工技術を確立した。その特長は次のとおりである。

- (1) 超低応力吸収体成膜法によってパターン位置ひずみを最小化
- (2) 吸収体のアモルファス化によってパターン寸法精度も改善
- (3) 多重描画法によって電子線(EB)描画精度を改善
- (4) 低温ECR(電子サイクロトロン共鳴)エッチング技術に

よって吸収体の高選択・異方性エッチングを実現



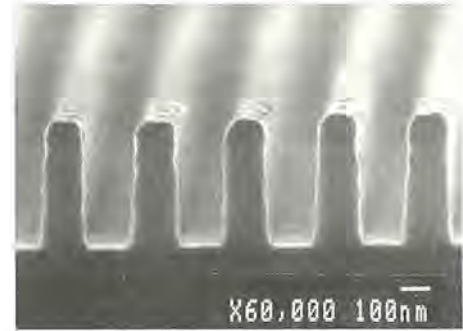
X線マスク

● 高感度電子線レジスト

半導体素子の $0.1\mu\text{m}$ 級の微細加工ツールとして注目されているEB露光技術では、電子ビームの走査によって露光が行われるため、露光時間が長くなる。この問題を解決するために高感度レジストが必要である。

触媒反応を利用した化学増幅系3成分ポジ型レジストを開発した。開発レジストでは触媒を発生させるだけのEB照射量で十分なため、 $5\sim 10\mu\text{C}/\text{cm}^2$ の高感度を実現した。

さらに、レジスト主要成分として、溶解性基の一部を触媒反応で分解できる疎水性基で保護したベース樹脂を開発した。これにより、露光部と未露光部との溶解速度差を1,000倍以上に設計することが可能となり、その結果、 $0.16\mu\text{m}$ の高解像度パターン形成を達成した。



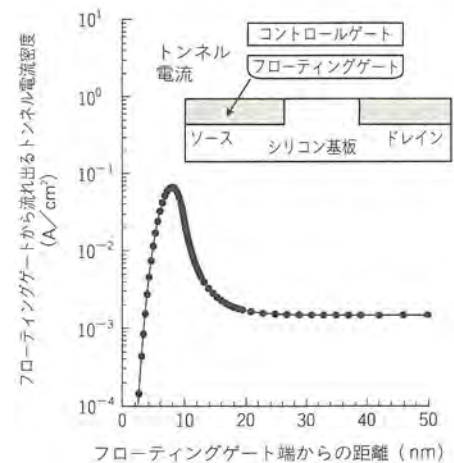
0.16 μm のパターン断面 (50keV)

● 二次元電極形状におけるトンネル電流の数値解析技術

不揮発性半導体メモリであるフラッシュメモリでは、フローティングゲートとシリコン基板との間でトンネル電流を流すことによってデータの書き込みや消去が行われる。ゲートエッジ部分の形状は、デバイスの製造条件によって変化する。トンネル電流は主にゲートエッジ部分を流れるのでデバイスの書き込み及び消去特性に大きな影響を与える。

エッジの形状とトンネル電流との関連を明らかにできる数値解析技術を開発した。図はゲートエッジ部から流れ出るトンネル電流分布の数値計算結果の一例である。エッジコーナ部で電流密度が2けた程高くなること分かる。

この数値解析技術は、フラッシュメモリのゲート電極形状の最適化に利用することができる。



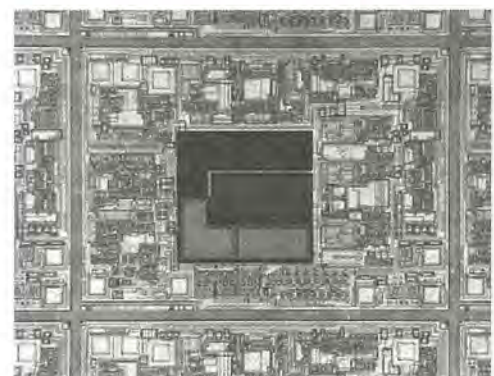
フローティングゲートエッジ部におけるトンネル電流の数値解析例

● オートホワイトバランスIC(AWB-IC)用カラーフィルタ材料

AWB-ICは、家庭用小型ビデオカメラの普及に伴い高性能化・低コスト化が進められている色調整用の固体映像素子である。その生産性向上のため、5インチ化が急務であり、フィルタを形成するワニスに良好な塗布均一性・保存安定性が要求される。

当社では、高耐熱、高純度のシリコンラダーポリマーを用い、その有機溶媒溶液を高濃度で顔料と予備混合することにより、オレンジ、緑、青の新規なワニスを開発した。

トップコートを含めた4種類のワニスをカラーフィルタ材料とした素子に信頼性評価を行った結果、従来品より優れた信頼性を確認した。



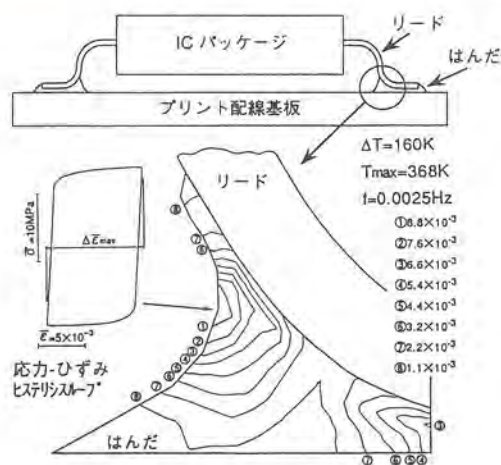
AWB-IC

● 電子デバイス実装基板はんだ接合部の熱疲労解析技術

ICなどの電子デバイス実装基板はんだ接合部の熱疲労に対する信頼性評価技術の向上を目的に、はんだ材料の非線形性を考慮した接合部のひずみ解析有限要素法プログラム(NPOS)を開発した。

このプログラムでは、はんだ材料の変形特性に及ぼす温度及び変形速度の影響を考慮でき、実装基板の熱疲労環境下で生ずる接合部のひずみをより厳密に解析できる。解析モデルの作成や結果出力には、汎用のプリ・ポストプロセッサを利用する。

NPOSの解析結果を基に、接合部の寿命評価を実施することによって、実装基板はんだ接合部の長期信頼性評価の精度向上を図ることができる。

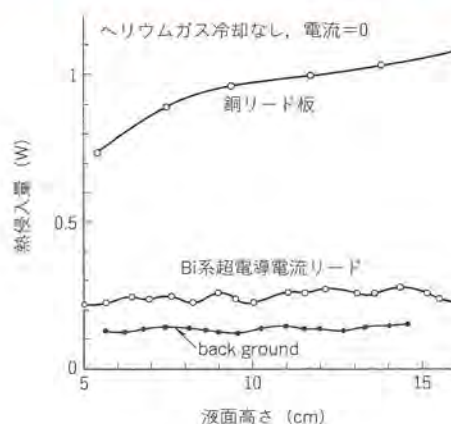


実装基板はんだ接合部のひずみ分布解析結果

● 高温超電導電流リード

100K以上の超電導転移温度を持つBi系高温超電導バルク材を作製して、従来の銅リードによる熱侵入量を1/5に低減する500A級電流リードを開発した。これにより、ケーブルからの熱侵入を大幅に減少させ、冷凍機による冷却のみによる超電導マグネットの運転が可能になった。

熱処理とプレス処理のサイクルを利用するセラミックプロセス技術を開発し、結晶粒の配向、緻密化を促進させ、リード線における高臨界電流を達成した。さらに、熱処理により、銀ばく(箔)とBi系酸化物との界面を制御することにより、 $10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の低接続抵抗を可能とする電極形成技術を開発した。

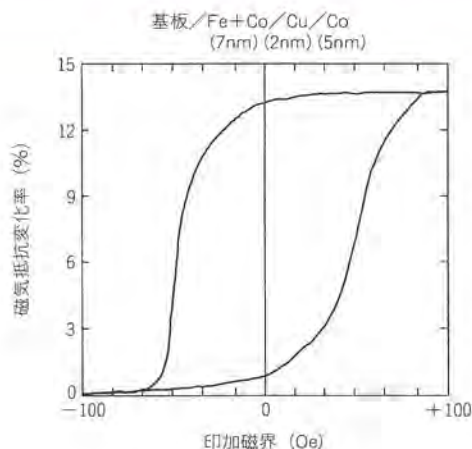


500A級電流リードの熱侵入量

● 巨大磁気抵抗効果人工格子膜

軟磁性層/非磁性層/硬磁性層の3層構造からなる巨大磁気抵抗効果(GMR効果)人工格子膜を開発した。各磁性層の反転磁界や非磁性層の膜厚を最適化することで、約13.7%の磁気抵抗変化率を得た。この値は3層構造における世界最大の値であり、従来の磁気抵抗効果(MR効果)に比較すると1けた近くも大きな値である。

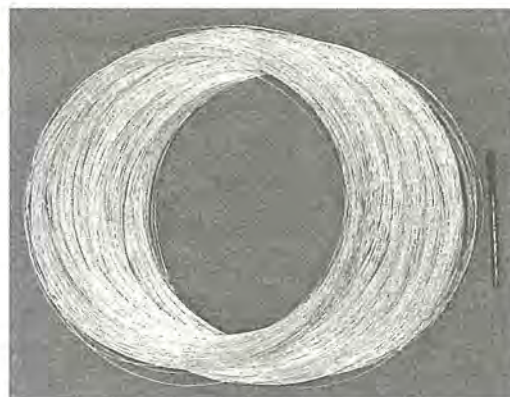
さらに、軟磁性層の改善によって大幅な磁界感度の向上が可能であり、1%/Oe以上の信号-磁界感度が得られる可能性を確認している。この3層構造膜は、従来のMR磁性膜と同様に耐環境性、形状自由度、耐衝撃性にも優れ、磁気ヘッドや各種センサ、不揮発性固体メモリ等の著しい性能向上を実現できる。



3層構造膜の印加磁界に対する抵抗変化率

● 核融合実験炉用Nb₃Sn超電導線

当社オリジナルの内部拡散法による Nb₃Sn 超電導線を核融合実験炉のセンターソレノイド (CS) モデルコイル用素線に適用するため、ヒステリシス損失低減に関する研究開発を行い、従来の損失値の2/3という大幅な性能改善に成功した。この研究開発では、損失の原因となる Nb₃Sn フィラメント同士の接触のメカニズムを解明し、それに基づき、特に Sn 量、フィラメント配置等の線材構成の最適化を行った。これにより、損失値 171 mJ/cm³ (B = ±3 T) という内部拡散法では世界で初めて目標値の 200 mJ/cm³ を下回る値を達成するとともに、伸線加工性も改善され、2,000 m 級の長尺線の製作に成功した。これらの成果により、CS モデルコイル用素線としての性能を満足する 4,000 m 級の長尺線が製作できる見通しを得た。

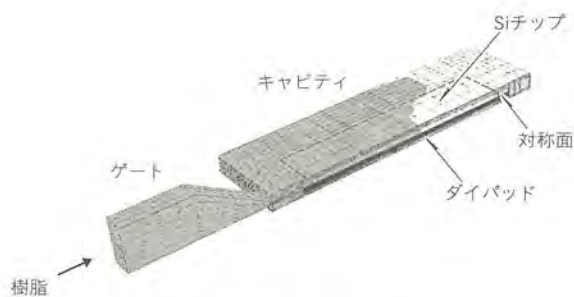


2,000m級のNb₃Sn長尺線

● 半導体封止成形の三次元流動解析技術

半導体封止成形において、金型キャビティ内における樹脂の流動を数値解析できる技術を確認した。封止樹脂は熱硬化性で高温の金型内を流動するため、温度上昇と硬化反応の進行による粘度変化が生じる。このため、三次元流れの式に温度及び反応の式を連成し、固定メッシュで流動パターンを求めることが可能な有限要素解析プログラムを開発した。

このプログラムによるキャビティ充てん(填)途中の解析結果を図に示した。圧力分布や流速ベクトルからダイパッドや金線に加わる力を計算し、それらの変形を予測することが可能である。金型キャビティ内の三次元流動挙動が詳細に解析でき、金型設計や成形条件及び樹脂の流動硬化特性の最適化に寄与できる。



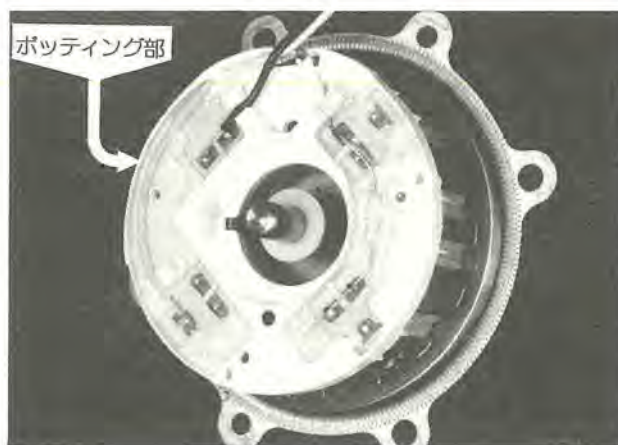
三次元流動解析結果 (1/2モデル)

● 光・熱硬化型エポキシ樹脂ポッティング材

電子・電気機器の端子防湿絶縁、電子部品の封止などを高速で行うことができる新規エポキシ樹脂ポッティング材を開発した。このポッティング材は、主剤と硬化剤の2液によって構成されており、両液を混合してポッティングを行った後、15秒間の紫外線ランプ照射により、10mm以上の厚膜硬化性を示す。さらに、室温で1日放置することによって完全硬化する。

硬化した樹脂は、連続耐熱温度 120℃、煮沸 24 時間後の吸水率 1.7%、曲げ強度 (25℃) 131 MPa、体積抵抗率 $8 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 、難燃性 UL-94/V0 の優れた特性を持っている。

このポッティング材は、モータ端子の防湿絶縁、電子回路基板の防湿コート、チップ部品、磁気ヘッドの仮止め・接着などに適用される。



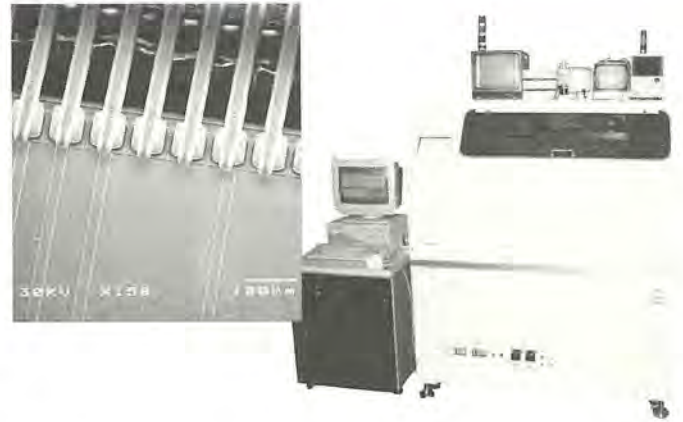
ポッティング適用例 (モータ端子絶縁)

1.7 生産技術／評価・診断技術

● 全自動レーザーILB装置

電子機器のキーデバイスである ASIC には、入出力の超多ピン化等の要求から、テープを用いたパッケージ (Tape Carrier Package : TCP) が不可欠となる。そこで、チップ上のバンパとテープのインナリードとを、レーザーを用いて 1 ピンずつ接合する全自動レーザー ILB (Inner Lead Bonding) 装置を開発した。

この装置では、従来のツールによる一括 (ギャング) 接合方式と異なり、機械的に加圧・加熱しないため、チップ／リードサイズにかかわらず均一な接合ができる。さらに、高速高精度レーザービーム位置決め、全リード検査、自動アライメント等の機能により、1,000 ピン級 (50 μm ピッチ) 以上のパッケージングが可能になった。



左：接合部SEM観察例 (75 μm ピッチ) 右：全自動レーザーILB装置

● 超微細ピッチ多ピンLSIのプリント基板実装技術

250 μm ピッチ、576 ピンの超微細ピッチ LSI を基板上に高品質で実装する技術を世界で初めて開発した。

LSI の高集積化に伴い外部電極リードの微細ピッチ化と多ピン化が進展している。超微細ピッチ LSI を従来のプロセスで実装すると不良が多発するため、次の技術と装置を新たに開発し、実装プロセスを革新した。

- (1) はんだ供給を高精度化する無電解はんだめっき技術
- (2) リード形状を高精度化するインライン検査機能付き成形装置
- (3) 全リードを $\pm 10^\circ\text{C}$ の精度で加熱できるはんだ付け装置

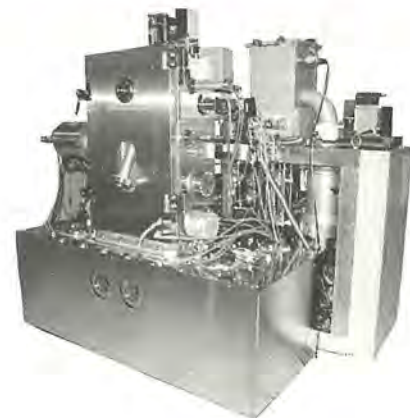
この技術により、実装密度を従来の 2 倍の 36 極/ cm^2 にできるため、情報通信機器などの小型化や高機能化とその量産に威力を発揮する。



基板実装ライン

● 量産用ICB成膜装置

イオンを用いて高品質な薄膜を形成できる ICB (Ionized Cluster Beam) 成膜装置の半導体用途向け量産機を開発した。従来、高性能薄膜の研究用として開発、製品化した ICB 成膜装置に以下に示す量産機能を持たせ、高い生産性が要求される半導体製造ラインの拡散バリア膜の形成に適用できるものとした。① ICB 源の配置をシミュレーションに基づき適正化し、8 インチ全面に均一な膜の形成が可能。② るつば加熱部とイオン化部を一体化した新しい ICB 源構造の開発により、長寿命化を達成 (従来比 10 倍以上)。③ カセット トウ カセット式ウェーハ搬送システムと自動るつば交換システムの開発により、枚葉処理方式で 1 週間の連続運転が可能。



量産用ICB成膜装置

● XAFS解析技術

材料・デバイスの高機能化・高性能化を果たす上で、原子レベルでの物質構造の理解が不可欠となってきた。当社では、その有力な手段の一つである XAFS (X-ray Absorption Fine Structure : X 線吸収微細構造) 解析技術の確立を通じ、デバイス用材料の特性と材料中の注目元素回りの局所構造との関係に関する新しい知見を得るとともに、デバイス用材料解析に適した測定システム自身の開発も進めている。

今回開発した測定システムは、測定・計測部を独立させ、種々の条件下での測定ができるとともに、従来の X 線管はもとより、シンクロトロン放射光にも接続が可能である。また、エネルギー分解能としては、既存市販装置の約 2 倍の性能を持ち、より精度の高い材料解析が可能となった。



XAFS測定システム

● 接着・リベット併用接合法による配電盤

強度、耐久性、シール性に優れ、小型の屋外用きょう(筐)体で 10 年以上の実績を持つ構造用接着剤と、容易な片面作業で高い信頼性を持つリベットとの併用接合による新しい箱体製造法を開発し、配電盤に適用した。特徴は次のとおりである。

- (1) 接着剤による面接合によって応力分散を図り、剛性向上と薄板化による軽量化を同時に達成した。また、接着にリベットを併用することにより、高い強度的信頼性を確保している。
- (2) シール性が優れているため、屋外用配電盤に適用できる。
- (3) 溶接を全く使用していないのでひずみ取りや仕上げ工程が不要な合理的製造法を確立した。また、外観意匠性も向上した。
- (4) 溶接作業のような熟練技能を要しないため、将来の熟練作業者不足に対応でき、また、作業環境の改善にも有効である。



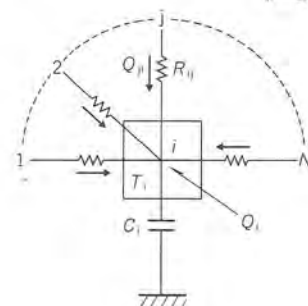
接着・リベット併用接合法によって組み立てられた配電盤

● 熱・流体回路網法による汎用熱・流体解析ソフトウェア

熱流体解析の汎用ツールとして、電気回路と同様に回路を組んで解析を行うソフトウェアを開発した。このソフトで使用した熱・流体回路網法はすべての機器に応用でき、概念設計及び詳細設計に使用できる。特長は次のとおりである。

- (1) 回路網法を使用しているため、複雑な機器・システムに使用可能
- (2) 熱抵抗、流体抵抗計算式を内蔵
- (3) 流体(水、空気ほか)物性値を内蔵
- (4) 境界条件、発熱量、ファン特性を関数で入力できるため、それらの時間変化、温度変化の考慮が可能
- (5) 計算結果のグラフィック出力が可能
- (6) 汎用プリポストとの接続が可能

$$C_i \frac{dT_i}{dt} = \sum_{j=1}^N \frac{1}{R_{ij}} \cdot (T_j - T_i) + Q_i \quad (i=1, 2, \dots, N)$$



熱回路網

世界的な景気の停滞によるマイナス要因はあるものの、我が国の電力・エネルギー需要は、今後とも着実な伸びが予想されている。一方、地球環境問題に対応して、クリーンエネルギーや効率の向上が、また社会の高度化・情報化の進展に対応して、電力供給面での運用の最適化が強く求められている。平成5年度も、当社は新技術や新製品を開発して、このような社会的要求に十分にこたえてきた。

(1) 発電

原子力発電の分野では、九州電力(株)玄海原子力発電所の3号機が、本年3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。四国電力(株)伊方原子力発電所の3号機は、原子炉・タービン制御に加え、補助設備についても、最新のデジタル制御を採用したプラントとして平成7年の営業運転を目指して試験調整中である。また、動力炉・核燃料開発事業団の高速増殖炉“もんじゅ”は、初臨界に向けて試運転中である。

火力発電の分野では、機械損、電気損の最新の低減技術を駆使して99%の規約効率を達成した水素冷却タービン発電機を、北陸電力(株)七尾大田火力発電所向けに出荷した。建設の増加している高効率コンバインドサイクルプラントでは、九州電力(株)新大分発電所の2号系列の一部が現地試運転中であり、関西電力(株)姫路第一発電所の5号機は現地据付け中である。また、最新技術の適用として、発電ユニットと補機を対象にしたCRTオペレーション装置やデジタルAVR装置の事業用火力への本格的導入を展開した。

水力発電の分野では、揚水発電プラントの建設計画が増加しているが、中部電力(株)奥美濃発電所向けに製作した279MVA発電電動機は、回転部の遠心効果を利用した軸受油循環方式、電動ファンを省略した自力通風方式などの特長を持つ高速大容量機である。また、北海道電力(株)高見揚水発電所の2号機に適用した可変速揚水発電システムでは、世界で初めて、ゲートターンオフサイリスタ(GTO)変換器を励磁装置として実用化した。

新発電システムの分野では、我が国で初めて系統連系技術要件ガイドラインに準拠した太陽光発電システム低圧系

統連系保護装置を開発した。

(2) 送变电

将来の電力の安定した送電のため、東京電力(株)では、21世紀初頭にUHV(100万V)送電を開始する計画であり、平成7年から新榛名変電所でUHV用変電設備の実証試験を実施する。この実証試験用の100万V変圧器(実証器)の製作が完了し、現地据付け段階に入った。この変圧器は、高電圧、大容量に適した外鉄形構造の採用、本体2分割による輸送制限への対応などを設計上の特長としている。また、各製作工程にクリーン化技術を導入し、製作に先立って実規模モデルを用いて厳しい条件で各種試験を実施し、性能及び信頼性の確保に万全を期すなど、製作・検証面でも革新を図った。また、100万V2点切りガス遮断器を採用したGIS及び次世代デジタルリレーを適用した保護・制御システムについても、実証試験器の製作に向け、実規模モデルによる開発や検証試験を精力的に進めている。

系統制御関連では、東京電力(株)川崎給電所に導入した設備総合自動化システムが注目される。制御用計算機の最新機種とともに、マンマシンにEWS(RISCプロセッサ)を採用し、UNIXをベースにした分散型システムを構築することにより、従来の集中型システムでは得られない高いレスポンス性能と、機能拡張性の向上を図った。

(3) 受配電

ガス絶縁変圧器が不燃・防災機器として都市部を中心に普及しており、ビル用ガス絶縁変圧器としては、記録的な20MVAの大容量器、ガス断路器を直結させたコンパクトなガス絶縁変圧器など、特長のある製品を製作した。

また、ネットワークを指向した低圧気中遮断器として、デジタルリレーの搭載により保護・制御機能を充実させた機種を開発した。

実用化に向け研究を進めている電力量計などの自動検針技術では、過疎地など検針困難地区に対応した無線式検針システム、既設の電話網を用いて検針するシステムの制御装置などを開発した。

2.1 発 電

● 原子力発電プラント

九州電力(株)玄海原子力発電所3号機は、平成6年3月の営業運転開始に備えて試験調整の最終段階を迎え、同4号機も設計・製作中である。四国電力(株)伊方発電所3号機は、原子炉/タービン制御に加え、補助設備についても最新のデジタル制御を採用するとともに、1、2号機を含めた放射線総合管理システム(気体・液体廃棄物管理機能、放射線モニタ管理機能及び環境影響評価機能)を備えたプラントとして、平成7年の営業運転を目指して試験調整中であり、動力炉・核燃料開発事業団の高速増殖炉もんじゅの発電所は、初臨界に向けて試運転中である。

さらに、軽水炉次期プラントに向けて、①プラント運転保守の一元管理を基本とした機能役割分担の最適化と高信頼度運用の実現、②安全性/信頼性/稼働性及び保守性の一



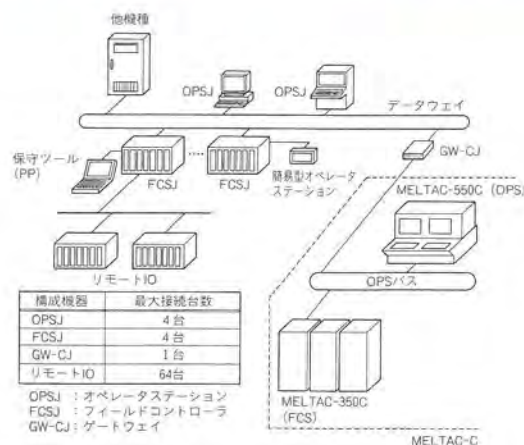
九州電力(株)玄海原子力発電所3、4号機

層の向上を目指して総合デジタル化システムの開発を進めるとともに、電気機器の大容量化・高信頼度化に取り組んでいる。

● 統合制御監視システム MELTAC-CJ

原子力計装制御システムに広く適用実績のある MELTAC C シリーズの高信頼性・高保守性を踏襲し、小型・低価格・汎用性を追求した MELTAC-CJ システムが完成した。

図の構成をベースに柔軟な拡張性を持ち、高分解能カラー CRT、業界標準のソフトウェアシステムを適用するとともに、高速シーケンス・計装制御を同一コントローラ上で実現する高性能 CPU を採用した。また、操作のリアル感を CRT 上の立体画・動画で向上(多色表示)させ、タッチオペレーション機能とも合わせ負担軽減を図っている。異機種との接続についても OSI 準拠標準ネットワーク、標準通信手順を介し、容易に実現可能である。PWR 発電所向け水質管理、FBR 実証炉向け予熱ヒータ制御等、システムの適用分野を広めている。

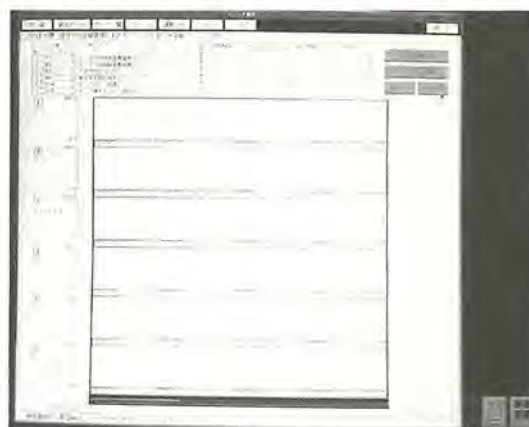


MELTAC-CJのシステム構成

● 原子力発電所向け運転パラメータ管理システム

このシステムは、原子力発電所での主要パラメータの記録・編集、重要機器の経年変化監視に代表される運転監視記録業務などを自動化し、省力化を図るとともに、プラントパラメータを中長期に把握して異常徴候の早期検出を図るシステムであり、特長的な機能として以下の機能を持っている。

- (1) 2,000点のプロセスデータをプラント計算機から収集、長期/短期管理用(各々1時間ごと/1分ごとの収集)の階層構造で保存し、プラント起動から停止までの長期傾向管理や短期の変化監視など、業務目的に応じたグラフをカラーで印字出力する。
- (2) 関連パラメータとの比較、過去データとの比較により異常徴候の検出を容易化した。



経年変化監視用トレンドグラフ

● 九州電力株玄海 3号機向け警報処置支援システム

原子力発電所の運転要領書(運転要項)を中央制御室設置エンジニアリングワークステーションCRTに表示し、警報発信時の運転要領に沿った対応処置の確認を容易化する“警報処置支援システム”を開発した。このシステムでは、警報発信時における運転員の運転要領書検索にかかわる負担軽減のため、以下の機能を設けた。

- (1) 警報信号を計算機に入力し、警報発信時のCRT警報表示からの該当処置要領の検索
- (2) 一連の警報処置に要する複数運転要領間の関連検索
- (3) 運転要領書自体とCRT表示情報のデータベース一元管理

これらの機能により、運転員に対する発信警報に対応した運転要領提示支援と運転要領書改訂管理を統一的に実現した。

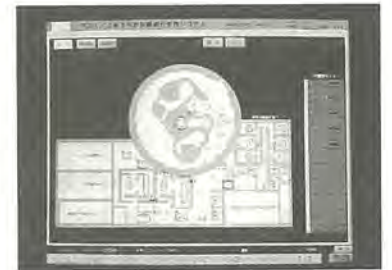


警報処置支援システム表示装置

● 四国電力株伊方 1, 2, 3号機向け放射線総合管理システム

このシステムは、四国電力(株)伊方発電所に出荷した、気体・液体廃棄物管理機能、放射線モニタ管理機能及び環境影響評価機能を総合的に行う放射線管理システムである。主な特長は次のとおりである。

- (1) 発電所統合運用：発電所内外の放射線関連データ(エリア・プロセスモニタ、野外モニタ、気象)を一括管理することにより、1～3号機で統一された管理・運用を実現している。
- (2) 総合的な管理：高速バス型LAN、パケット通信等で通信網を構成することにより、核種分析装置、本店計算機等と連携した総合的な管理を可能としている。
- (3) マンマシン性の向上：データ処理系を分担する管理計算機とマンマシン系を分担するワークステーションによる分散処理により、信頼性の確保と操作性の向上を同時に実現している。

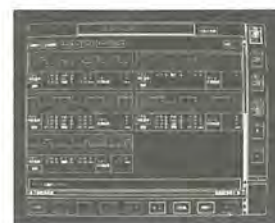


システム構成例及びEWS画面例

● 原子炉制御棒駆動装置の信号波形診断システム

システムの異常を早期に検知するためには、機能の健全性だけでなく、その機能を実現するための制御信号が健全であることを診断することが有効である。原子炉制御棒駆動装置について、駆動コイル電流を制御するサイリスタ制御信号の健全性をより精度良く確認するため、制御信号波形を自動的に診断するシステムを開発し、実機の診断に導入した。

このシステムは、保守員が通常点検する場合に着目するノイズの中に埋もれた制御波形の特徴点(波形のピーク点、周期等)を、信号解釈システム(SIPS)によってサージ、トレンド、除去、及び平滑微分処理等を組み合わせ処理することにより抽出し、自動的に診断するものである。これにより診断精度を向上し、異常の早期発見を図った。



制御棒制御装置波形点検装置

● 火力発電プラント

国内、海外向けに数多くのプラントを設計、製作及び現地試運転中である。主なものとして、国内向けでは中部電力(株)碧南発電所3号機700MWプラントが完成し、平成5年4月に営業運転を開始した。また、九州電力(株)新大分発電所2号系列217.5MW×4軸コンバインドプラントのうち、先行2軸は現地試運転中、残る2軸も順調に現地据付け中である。

技術面では、最新技術の応用による火力発電所の運転・保守の簡素化、監視・制御の機能向上、及び高度情報化を進めている。その一環として、発電ユニット及び補機の操作・監視用としてのCRTオペレーション装置や、デジタルAVR装置の事業用火力への本格的導入を展開した。また、運転員の小人数化への対応のため、ヒューマンファクターを取り入れて運転の快適性や監視性向上をねらった中央制御盤のトータルデザインの提案が浸透し、大型スクリーンを用いた新

型中央操作盤を複数のプラントに納入する予定である。

次期プラントを目指したものとしては、火力発電所のユニット、所内保護の高度化を目的として、デジタル保護リレーの本格的導入の実現に向けて取り組んでいる。



九州電力(株)新大分発電所
2号機中央制御盤

● タービン発電機

平成5年の出荷台数・製作容量は、水素冷却機と空気冷却機を含めて国内向け19台(2,345MVA)、輸出向け18台(1,876MVA)であった。水素冷却機としては、北陸電力(株)七尾大田火力発電所向け1号556MVA機を出荷した。冷却方式として、水冷却固定子、水素内部冷却回転子を適用しており、機械損・電気損の最新低減技術の適用により、規約効率99%を達成した。また、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、関西電力(株)姫路第一発電所、九州電力(株)新大分発電所向け等に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14台、1,851MVAに上った。空気冷却機では発電機出力の大容量化が進んでおり、150MVA級発電機6台を製作中である。



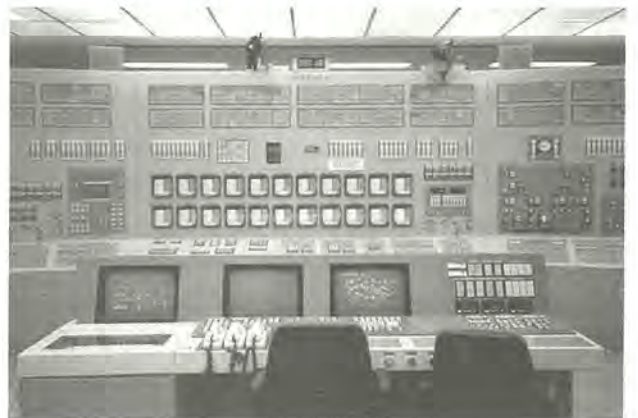
北陸電力(株)七尾大田火力発電所納め1号556MVAタービン発電機

● 火力発電運転員訓練用シミュレータ

関西電力(株)能力開発センターに1993年1月、北陸電力(株)研修センターに1993年6月、中国電力(株)研修センターに1993年6月と、ほぼ同時期に火力訓練用シミュレータを納入した。どのシステムも既設の訓練システムの増強・更新である。

増強・更新に際し、実際の自動化プラント運転監視に対応した訓練が可能のように、自動化コンソール機能をフルに搭載した。設備や運転方式の異なる発電所の運転訓練を、1式の訓練システムで効果的に実施できるように、異なる仕様の設備の部分切替方式による模擬、貫流型ボイラを持つ発電プラントで特徴的な起動系統部分の切替方式による模擬、発電所に対応した所内電気系統設備の手順操作訓練機能等を、各電力会社の訓練ニーズに合わせて動特性、制御特性模擬機能

に付加している。



訓練室全景

● 中部電力(株)奥美濃発電所向け 3, 4号279MVA/271MW発電電動機

中部電力(株)奥美濃発電所向けに279MVA/271MW, 514r/minの発電電動機を製作した。本機は以下の特長を持つ国内有数の高速大容量機である。

- (1) 通風方式として、別置電動ファンを省略した自力通風方式を採用し、保守点検性の向上を図った。
- (2) 軸受油循環方式として、軸受回転部の遠心効果を利用したセルフポンプ方式を採用し、補機ポンプを省略した。
- (3) 回転子リム材として高張力厚板鋼板を適用し、高速回転による遠心力に対して信頼性の高い構造とした。

本機は平成5年6月に工場試験を好成績にて終了し、平成7年5月の営業運転開始に向け、同発電所で据付け中である。



279MVA/271MW発電電動機

● 輸出处向け発電主回路用相分離母線 (IPB)

近年の海外発電プラントにおける建設費低減ニーズと短納期化に対応し、発電機と主変圧器等を接続する相分離母線 (IPB) について、新しい製造技術やCAE等の手法を駆使し、輸出専用IPBの開発・製品化を行った。

このIPBは、導体、外被等のアルミ素地への密着度が高い新塗料を適用し、塗装下地用化成皮膜処理工程を省略するとともに、板材からのロール成形作業削減のため押し出し成形によるパイプ導体の適用を拡大するなど、大幅な製造日程短縮を行った。また、電磁界及び熱解析等によるアルミベローズの薄肉化を始め、技術的検証に基づく各部品の仕様の見直し、更には輸入素材の大幅導入等によって競争力向上を達成した。



輸出处向け相分離母線 (メキシコCFE PETACALCOP/S)

● 小型太陽電池システム低圧系統連系保護装置

日本で初めて、系統連系技術要件ガイドラインに準拠した低圧連系保護装置を東京電力(株)と共同で開発した。

低圧連系保護装置の主な特長は次のとおりである。

- (1) 従来の保護要素(過電圧、不足電圧及び過周波数、不足周波数)と単独運転検出機能を備えた複合型保護装置で小型、軽量である。
- (2) 単独運転検出機能は受動的方式に位相跳躍検出方式を、能動的方式には有効電力変動方式(正帰還)を採用して、検出確度を高めるようにしている。
- (3) 単独運転検出機能は、高圧連系の場合でも対応が可能である。

なお、能動的方式は(株)四国総合研究所との共同研究の成

果を盛り込んでいる。



低圧系統連系保護装置

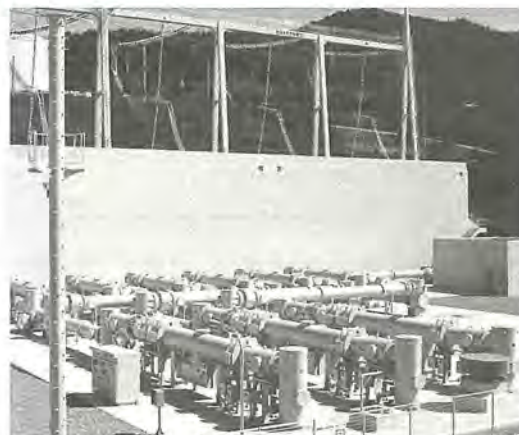
2.2 送 変 電

● 四国電力(株)伊方原子力発電所納め550kV GIS

四国電力(株)伊方原子力発電所3号機に四国電力原子力設備として初の550kV GISを納入した。

GISは、送電線用2ユニット、変圧器用1ユニットから構成され、GISと変圧器とは電力ケーブルで接続する構成としている。

この発電所は、四国電力500kV系統の電源拠点となるため、新形二点切り遮断器を始め、酸化亜鉛形避雷器、ガス絶縁計器用変圧器などの高信頼度を持つ機器を適用するとともに、避雷器漏れ電流監視装置の適用、及び気中ブッシング周囲の遮風壁設置など総合的に高信頼度を追及したシステムとしている。



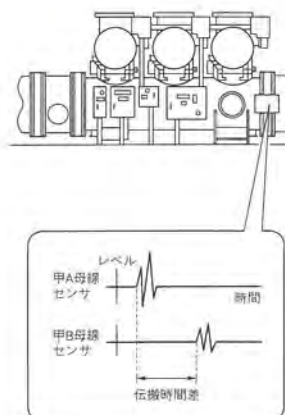
四国電力(株)伊方原子力発電所納め550kV GIS

● 中部電力(株)豊根開閉所納めGIS部分放電位置標定システム

中部電力(株)豊根開閉所に、GIS(ガス絶縁開閉装置)部分放電位置標定システムを納入した。

GISの絶縁異常は、その構造ゆえに見えが難しい。また、電気所の運用上は異常の徴候をとらえるだけでなく、その位置標定までが要求される。この装置は、GISの各母線フランジ部に一つずつ設けたセンサによって部分放電に起因するサージを検出し、その伝搬時間差を算出することで放電部位を標定する。図に示すようなサージの立ち上がり点の認識は、信号の周波数分布の変化によって行っている。

異常の検出時には、速やかな計画停電による対策が可能であり、GIS運転の信頼性向上に大いに寄与できるものと期待される。



GIS部分放電位置標定システム

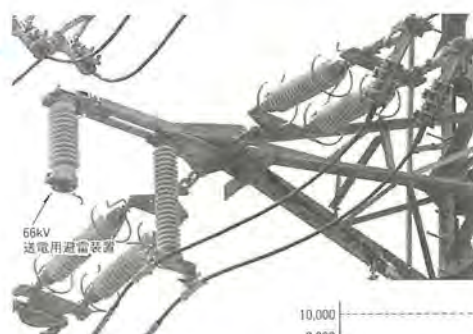
● 送電用避雷装置10,000相納入達成

当社は、昭和55年からギャップ無し送電用避雷装置を、昭和62年からギャップ付き送電用避雷装置を製作納入してきたが、平成4年度末に10,000相納入を達成した。

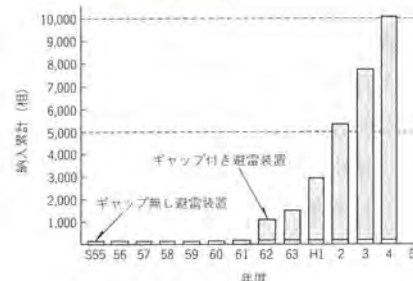
この間、避雷装置を設置した電力会社は6社に及び、線路の系統電圧は33/66/77/154kVにわたっている。

避雷装置の線路事故低減効果は極めて高く、避雷装置を設置した線路では、ほとんどの雷撃に対し、地絡を防止していることが各電力会社から報告されており、電力輸送の信頼性向上に大きく寄与している。また、これまで避雷装置自体の故障発生は皆無であることや、容器が白色で環境調和に優れている点も高い評価を得ている。

今後は、上位系統への適用拡大を図っていく予定である。



送電用避雷装置
装柱状況



送電用避雷装置の納入数(累計)

● 中部電力株松ヶ枝変電所向け275kV、400MVA位相調整器

中部電力(株)松ヶ枝変電所に、市街地の地下変電所向けとして国内初の位相調整器を製作・納入した。設置目的は、万一の系統遮断時に停電範囲を極小化するために、系統切替時の数分間のみ二つの超高圧系統を接続してループ(環状)運用できるよう両系統間の位相調整を行うものである。

この位相調整器は、外鉄形変圧器の特長を生かした下記の設計により、機器容積を従来の85%(W8.3m×L11.0m×H5.0m)に低減し、地下変電所の建設費低減に寄与した。

- 通常の製品高さ方向を約90°寝かせた横置形構造の採用
- 位相角を調整する変圧器と系統に直列に挿入する変圧器を上下に積み重ね、鉄心の重なり部を共用化した構造の採用

- 幅3mの地下通路搬入を可能とした分割輸送方式の採用



工場試験時の位相調整器

2.3 受配電

● ビル受電用大容量自冷式ガス絶縁変圧器

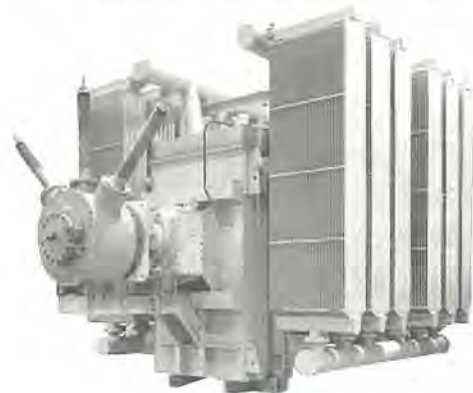
ガス絶縁変圧器は不燃・防災形変圧器として、ビルや地下変電所に広く普及している。従来、ビル受電用変圧器は、5MVA前後の容量が多かったが、ビル受電用としては記録的大容量のガス絶縁変圧器(64.5/6.6kV、三相20MVA負荷時タップ切替えガス絶縁変圧器)を製品化した。

一般的にガス絶縁変圧器は、10MVAを超えると補機(ガスブロワ等)を設けた送ガス式を採用しているが、この変圧器は下記の採用によって冷却用補機が不要な自冷式となり、保守の軽減、信頼性の向上を図ることができた。

- 中身設計の最適化を図り、発生損失を約25%低減した。
- 放熱フィンピッチを20%縮小し、冷却器構造を工夫

した。

- 耐熱性の高い(155°C)絶縁材料を使用した。



64.5kV、20MVA
ガス絶縁変圧器

● コンパクトSNW用ガス断路器直結ガス絶縁変圧器

2~4回線の一次ケーブルに変圧器を接続し、二次側を並列接続するスポットネットワーク(SNW)配電は信頼性が高く、給電容量が大きいことから、都市部での適用地域が拡大され、特にビル用SNWのニーズが増加している。このニーズにこたえるため、コンパクト化、保守性、不燃性、安全性向上を図ったガス断路器直結ガス絶縁変圧器を開発・製品化した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 高性能放熱器を変圧器本体上部に配置し、据付け面積を縮小
- (2) 特高部(変圧器、断路器)のSF₆ガス絶縁化により、安全性、保守性が向上
- (3) 変圧器絶縁の種類はE種絶縁にして低損失化
- (4) 冷却ファンが不要な自冷式冷却方式とし、信頼性が向上



ガス断路器直結ガス絶縁変圧器

● 磁気遮断器更新用真空遮断器のシリーズ化

昭和30及び40年代に製作された磁気遮断器は、電力、一般工業設備へ多数納入され、稼働年数が20年を超えるものが増加し、老朽化が進行している。これらを使用した既設スイッチギヤの延命化策として、磁気遮断器更新用真空遮断器を開発し、3kV DHタイプ、6kV DH、DHEタイプの3機種についてシリーズ化を完了した。主な特長は次のとおり。

- (1) 基本構成は、従来の磁気遮断器と同一形状のフレームに最新形の真空遮断器を搭載する構造として、遮断器引出し操作等の取扱いに一貫性を持たせた。
- (2) 既設磁気遮断器と互換性を持たせたため、盤の構造上の改造は不要となった。
- (3) 磁気遮断器に比べて安全性向上、保守の軽減を図った。



磁気遮断器更新用
真空遮断器6MV40DHE

● 高機能デジタルリレー搭載低圧気中遮断器

低圧気中遮断器 SuperAE シリーズに、ネットワークを指向し、保護・計測機能を充実したデジタルリレーを搭載した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 充実した計測機能

相電流、地絡、漏電電流の常時計測表示、事故電流、事故原因の計測表示、不揮発性メモリへの保存が可能である。

- (2) ネットワーク伝送インタフェース内蔵

電路及び遮断器情報の配電制御ネットワーク (B/NET) システムでの集中監視ができる。

- (3) 広範囲な保護特性

従来機種に比べ、保護範囲を過電流 (長限時) 領域で20倍、遮断 (瞬時) 領域で5倍に拡大した。



低圧気中遮断器搭載用
デジタルリレー

● 使用電力量表示端末

東京電力(株)との共同研究により、契約電力500kW以上の大口需要家を対象とした使用電力量表示端末(以下“端末”という。)を開発した。この端末は電力需給用複合計器から通信機能によって計量値を読み出し、加工・保存・伝送を行うほか、需給データの表示を行う。これにより、多様化する電力料金制度に柔軟に対応できるシステムを構築できる。

特長は次のとおり。

- ①最大10時間帯別の表示により、各種需給調整契約メニューへの対応を可能とした。
- ②上位装置によるオンライン検針、ハンディターミナルによるオフライン検針ができる。
- ③大型液晶表示器による各種表示ができる。
- ④電力量計に準じた高信頼度化、小型化(従来比1/4)を図った。



使用電力量表示端末

● 高速ノーリング T-NCU

既設の電話網を利用し、電話機のベルを鳴らすことなくメータの検針値等を読み取るノーリング方式の、自動検針システムに使用する端末側網制御装置 (T-NCU) を東京電力(株)と共同で開発した。

T-NCU は、通信機能付き電力量計とともに一般家庭に設置され、日本電信電話(株)の電話回線網を利用し、電力量計の検針値を営業所の中央装置に送る。特長は、①通信機能付き電力量計を3台接続可能。②電文指令によるモード切替えて通信機器が接続可能。③1,200bpsでの高速通信が可能。④電話回線(2本)の正負極性を逆に接続しても通信可能。⑤屋外使用の防雨構造。試験運用を東京電力(株)多摩支店青梅営業所管内で平成5年9月から開始した。



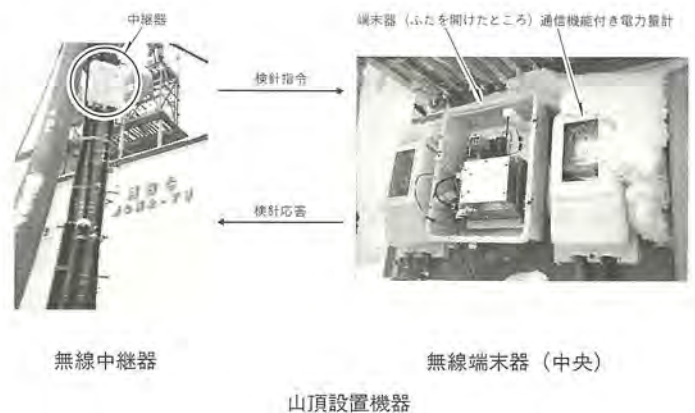
端末側網制御装置 (T-NCU)

● 無線方式自動検針システム

検針困難地区(オートロックマンション、過疎地、豪雪地帯等)への対応として、自動検針の研究が進められている。今回、北海道電力(株)と共同で特定小電力無線を利用した自動検針システムを開発した。このシステムの概要は次のとおり。

- (1) 集中検針装置(山麓の営業所に設置)と中継器(山頂に設置)間(約10km)は専用通信線で接続
- (2) 中継器と端末器(需要家設置)間(100~200m)は特定小電力無線(400MHz帯, MCA方式)
- (3) 端末器と通信機能付き電力量計(需要家設置)間は、単方向カレントループ接続による読出し。

このシステムは平成4年12月からフィールド試験を開始した。



無線中継器

無線端末器(中央)

山頂設置機器

3

産業及びFA関連機器・システム

P.8、P.9にカラードピクレス掲載

1993年の産業界は、半導体分野で回復の兆しが見えるものの、全般的には内需の停滞、円高の急進などによって構造的不況を呈する状態であったが、産業及びFA関連機器・システム分野においても自動車、家電業界などでの設備投資の大幅抑制、生産拠点の海外シフトなどの影響により、厳しい1年であった。かかる状況下、生産性向上、付加価値向上など継続したユーザーニーズに対応すべく重点的かつ着実な技術開発を推進し、小型・軽量化など省スペース・省資源化、操作・表示などマンマシン高度化、監視・制御機能の一層の向上など数多くの成果を得た。

以下にその成果の一端を紹介する。

(1) 産業・民生用電機品の分野では、多品種・少量の板金加工装置として定着した炭酸ガスレーザ加工機の用途拡大を意図した0.8～1.6kW級厚板切断用炭酸ガスレーザ発振器を開発し、高い安定性、能力向上及びキーパーツの長寿命化を実現したのを始め、機器の継続した小型・軽量化、大容量化ニーズにこたえる技術開発を推進。ポンプ試験設備用電動機としては世界最大級の高速・大容量三相誘導電動機(6,000kW/2P)を製品化し三菱重工業㈱高砂製作所に納入、また、従来の低圧(200V級)に加え高圧(6,000V級)非常用ディーゼル発電設備の完成をみた。工業プラントにおける機器では、プラント運転の高度化、省力化に対応すべくプログラマブルな機能をユニットに内蔵した新形モータコントロールセンターを開発し、監視・制御・保護機能の充実と省スペース化を図った。また、地球環境問題の高まるなか密閉きょう(筐)体冷却用ヒートパイプ式熱交換器の脱フロン化と大幅な小型・軽量化を実現し、オイルミストなど悪環境下での筐体冷却用として用途拡大が期待される。

(2) 計測・制御システムと関連機器分野のうち工業プラントの情報制御システム分野では、RISC-CPUなど先進的技術の導入を図り、システム全体の使いやすさとパワフルなコンポーネントを提供するコントロールステーション及びオペレータステーションの製品化を完了し、スタンドア

ロンから大規模システムまで自在にシステムの構築が容易なシリーズを完成させた。また、計測・管理分野では工場、ビルなどにおける電気設備の予防保全とエネルギー管理強化のニーズに対応すべくパラメータ設定機能の充実、表示読取り容易化など使いやすさと薄形化を追求した電子式テマンドメータ、電子式週間タイムスイッチを開発した。

(3) FAシステムと関連機器分野でもコントローラ、ロボットなどの分野で多くの新製品を開発した。コントローラ関連ではシーケンサと同一モジュール構造を持つコンパクトな制御盤収納形FAコントローラの開発を始めとし、シーケンサ関連でも大容量機種では制御処理能力の向上、通信機能強化など、また小容量機種では外部配線のコネクタ化、位置決めユニットの多軸化など製品系列の充実を図った。製造・物流分野で用途拡大が進展しているロボット関連では、小規模から大規模システムまで適用可能なパレタイジング(荷積み)作業ロボットシステム、業界初のAI応用デパレタイジング(荷降し)ロボットシステムなどを製品化した。

(4) 汎用電機品の分野ではコストパフォーマンスに優れ、幅70mm×高さ130mmと業界最小サイズの小容量汎用インバータ、中小容量機種と制御仕様・操作方法の共通性を持たせた大容量汎用インバータの開発など一層の小型化、高機能・高性能化を果たした。電動機及びその応用製品関連についてもトルク性能を大幅に向上させたインバータ駆動専用定トルク電動機、エポキシ樹脂モールド技術を導入し、低騒音化と小型・軽量化を実現した小型三相モールド電動機、フレームのアルミ化などによって軽量化、ポンプ特性向上を図った切削油圧送用クーラントポンプなどを開発し、着実な技術進歩をみた。また、低圧配電機器の分野でも給電の連続性確保を目的にした漏電アラーム遮断器を製品化し、配線用遮断器、漏電遮断器と同一フレーム・同一寸法化及び高周波、サージに対する不要動作性能の向上を図った。

3.1 産業・民生用電機品

● 三菱重工業(株)高砂製作所納め6,000kW 2極高速大容量三相誘導電動機

三菱重工業(株)高砂製作所へポンプ試験設備用として、6,000 kW 2極の高速大容量三相誘導電動機を納入した。製作に当たっては、大幅なコンパクト化を実施した。以下に主な特長を示す。

- (1) 当社標準誘導電動機 F5 シリーズ採用により、従来のベデスタル形^(注1)からブラケット形^(注2)とすることができた。その結果、コンパクト化が可能となった。
- (2) 試験設備用であるため 50 Hz 及び 60 Hz で運転される。したがって、振動対策として、危険速度等を十分検討するとともに軸受安定性を図るため、ティルティングパッド軸受を採用した。

(注1) フレーム本体と軸受が分離したタイプ

(注2) フレーム本体と軸受が一体化したタイプ



6,000kW 2極高速大容量三相誘導電動機

● 高圧非常用ディーゼル発電設備 (KGシリーズ)

高度情報化社会における停電対策として、非常用発電設備の責務は非常に大きい。当社の非常用ディーゼル発電装置は低圧 (200 V 級) では、PG シリーズ (三菱パッケージ発電機) がある。KG シリーズは高圧 (6,600 V) における 500 ~ 1,000 kVA 発電装置をシリーズ化したもので、主な特長は次のとおりである。

- (1) 自立形制御盤の小型化
幅 0.7 m × 高さ 2.15 m × 奥行き 0.9 m (容積当社従来品比 48%)
- (2) デジタルコントローラの標準採用
保守、操作、信頼性の向上
- (3) 非常用同期発電機 (陸用) 規格 (JEM1435-1988) の適用
発電機の小型・軽量化



制御盤

● Z形モータコントロールセンター

生産プラントの運転高度化、省力化に向けたシステムのコンピュータ統括管理 (DCS 化) のニーズに対応し、情報の機能階層化、監視、制御、保護及び予知保全機能の充実並びにプログラマブルなシーケンス機能の内蔵を実現した Z 形モータコントロールセンターを開発した。

主な特長は以下のとおりである。

- (1) 監視・保護の選択、設定機能のワイド化を実現
- (2) プログラマブルなシーケンス機能搭載
- (3) 予知保全のための運転履歴情報メモリ機能搭載
- (4) 収納機器の一体化・小型化により、省スペース化を実現
- (5) 伝送親局なしでモータコントロールセンターと機側操作盤のダイレクト伝送が可能



Z形モータコントロールセンター

● モータコントロールセンターモニタリング装置 CDL MASTER

工場設備の安定稼働には、設備の保守が重要である。近年保守要員確保の困難さから、省人化対策・作業効率改善への取組として、保守業務に有効な情報の効率的入手に対する関心や要望が高まってきている。この背景を踏まえ、モータコントロールセンターの運転状態・計測値情報だけでなく、故障要因・運転履歴等の故障予知・機器の寿命判断情報も表示し、電気設備の保守業務支援ツールとしても最適なモニタリング装置を製品化した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 最大512台のモータのデータ管理が可能
- (2) 故障発生時、故障要因データの表示を実現
- (3) 予知保全に有益な運転履歴データの表示を実現
- (4) メニュー方式採用による操作の容易性を実現



CDL MASTER

● 工業用ミシン駆動装置 リミサーボX Bシリーズ

工業用ミシン駆動用サーボモータ リミサーボXの縫製性能・操作性の向上を図ったBシリーズを開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 高速位置決め方式を採用し、高速運転から停止までの時間を短縮(約40%)し、縫製作業能率の向上を図った。
- (2) 低速領域での布つき刺しトルクを約30%アップし、極厚物の縫製にも対応可能とした。
- (3) 制御盤にデジタル設定部を設け、止め縫い針数・種類の設定、回転数の設定、ミシンの制御機能の切替え、故障検出の容易化を図った。
- (4) 予備の入出力端子を設け、シーケンサ等との接続を容易にし、自動化・省力化に対応できるようにした。



リミサーボX XC-Bシリーズ

● 密閉盤冷却用脱フロン形ヒートパイプ式熱交換器

地球環境問題の関心が高まる中、密閉きょう(筐)体冷却用として脱フロン形ヒートパイプ式熱交換器の新シリーズを開発した。

今回開発したヒートパイプ式熱交換器は、電子機器、電気機器などを収納する密閉筐体の冷却用として使用できる小型・軽量の製品である。主な特長は次のとおりである。

- (1) 盤冷却用途として常温動作の純水ヒートパイプを開発し、従来、この種用途の作動流体として使用されていたフロンからの脱却を図った。
- (2) 熱交換部フィンの高密度化と伝熱促進及び本体フレームのプラスチック成形品化により、従来シリーズに比べて約20%の小型化及び35%の軽量化を実現した。



密閉盤冷却用脱フロン形ヒートパイプ式熱交換器

● 放射線治療計画装置 RPS700U

悪性しゅよう（腫瘍）の放射線治療装置である三菱ライナックは、より高精度な治療を行うべく多機能化しているが、この機能を十分に使いこなせる放射線治療計画装置（RTP）を開発した。RTPは患部に治療上十分な線量を与え、他の部位への線量を最少にする照射方法を得るために、線量分布を計算し、CT画面上に表示等を行う装置である。放射線治療計画装置の主な特長は、次のとおりである。①マルチウインドウ操作等による容易な照射情報の設定・変更、②高速線量計算、③複雑な治療計画も容易、④データベースによる計画データの有効活用。



RPS700UとLINAC

3.2 計測・制御システムと関連機器

● 無効電力補償形サイクロコンバータ

鉄鋼圧延用主機の電動機を高精度で制御できるサイクロコンバータ装置（以下“C/C”という。）において、入力電源力率も同時に制御する無効電力補償形C/Cを開発し、製品化した。C/C内部を環流する循環電流を制御することにより、C/C発生が遅れ無効電力が常に一定となり、進相コンデンサとの組合せにより、電源力率も制御できる。特長は以下のとおり。

- (1) 従来力率改善に必要であった特別な電源補償装置が不要となり、システムとして大幅なコストダウンとなる。
- (2) 1台又は複数台のC/Cが接続された共通の受電端の電源力率（従来約0.4）を1に制御可能である。
- (3) 循環電流を負荷電流の2倍の周波数で変化させて制御することにより、変換器の容量をアップできる。



サイクロコンバータ変換器盤

● 三菱統合情報制御システム MELTAS オペレータステーション OPS450・OPS650

製造プラントやユーティリティ向けの統合情報制御システム MELTAS のオペレータステーションとして、中小規模システム用 OPS 450 と大規模システム用 OPS 650 の 2 機種を製品化した。この特長は次のとおりである。

- (1) 電気・計装用リアルタイム機能（iRMX^(注)）と管理機能（Windows^(注)）の並列動作環境を実現し、Excel^(注)、Lotus 1-2-3^(注)等の市販ソフトの活用が可能
- (2) OPS 650 は解像度 1,472 × 1,152 ドットの高精細表示、及びグラフィック画面 512 枚の大容量表示を実現
- (3) 操作は、画面のタッチ又はマウス操作で可能

- (4) ソフトウェアは、会話方式の作画やデータ登録方式により、ユーザーでの生成が可能。また、機種間の互換性を保証



MELTASオペレータステーション

(注) iRMXは米国Intel社の登録商標、Windows及びExcelは米国Microsoft社の登録商標、Lotus 1-2-3は米国Lotus社の登録商標である。

● 電子式デマンドメータ，デマンドメータリレー

工場，ビル等における配電用トランスの過負荷監視を行うデマンドメータ，デマンドメータリレーは薄形化，軽量化のニーズが高まっている。かかるニーズに対応するため，従来の機械式に代わる電子式のデマンドメータ，デマンドメータリレーを開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 薄形化 (68mm)，軽量化 (0.5kg) を実現 (業界最小寸法，最軽量)
- (2) 目盛及び目盛数字の自動表示化 (VT 又は CT の一次側定格値設定によって自動表示) (業界初)
- (3) デマンド時限も設定可能 (業界初)
- (4) バックライト付き液晶表示器採用及びアナログ/デジタル表示併用により，表示読取り容易化



DE-110AAH形電子式デマンドメータリレー

● 電子式週間タイムスイッチ

店舗，事務所，工場等の照明，空調機などを平日，休日，特定日に応じて時間制御することで省人効果を得るための週間タイムスイッチのニーズが高まってきた。これに対応するため，分電盤 JIS 協約寸法 2P サイズの電子式週間タイムスイッチを開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 1週間 (日曜日から土曜日まで) 毎日異なったプログラムによる動作と各曜日にまたがる日渡り動作が可能
- (2) テストラン機能を搭載し，設定した1週間分のプログラムの動作確認を確実に早く行うことが可能 (業界初)
- (3) 表示部は左右 90° 回転機構を採用し，縦取付け及び横取付けでも，表示項目の正面読取りが可能 (業界初)



TSE-2W形タイムスイッチ

3.3 FAシステムと関連機器

● 小型ビルディングブロックタイプFAコントローラ LM610

工場の FA 化の進展に伴い，生産ラインのモニタリング及び統括制御機能を持ち，コンパクトで実装の容易な盤内収納型 FA コントローラのニーズが高まっている。機械制御を行うシーケンサ MELSEC-A シリーズと同一モジュール構造で小型の FA コントローラ LM610を開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) ビルディングブロックタイプのためシステム構成が自在
- (2) 自然空冷方式を採用。ファンレス運転によって保守性を向上
- (3) バス接続による MELSEC-A シリーズとの高速なデータ通信が可能 (計算機リンク方式に比べて十数倍高速)
- (4) 主メモリは最大 12M バイトまで拡張可能。また，補助記憶装置は IC メモリカード，HD，FD から選択可能



LM610

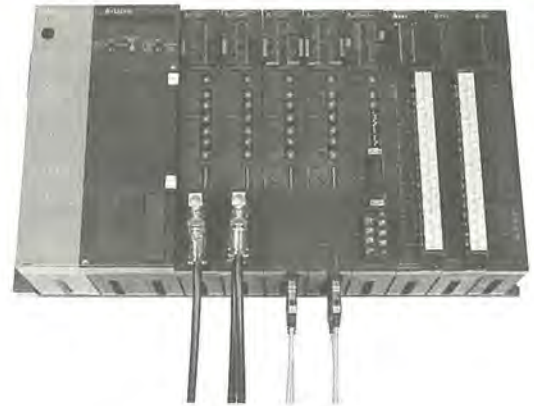
● 高機能・高性能シーケンサ MELSEC-AnU

FA システムの大規模化・通信データの増加に伴い、ネットワークを含めたシーケンサの高速・大容量・高信頼化への要求がますます強くなってきている。

この要求にこたえるため超高速・大容量ネットワーク“MELSECNET/10”を擁する現行 A シリーズの上位機種“MELSEC-AnU”を開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 入出力点数4,096点(現行比2倍)
- (2) プログラム容量120K ステップ(現行比2倍)
- (3) リンクデバイス B・W 各8K点(現行比2倍)
- (4) 超高速ネットワーク10Mbps(現行比8倍)
- (5) 多階層構成で最大255ネットワークまでサポート可能



MELSEC-AnU

● コネクタ入出力タイプのシーケンサ FX_{2C}シリーズ

小型シーケンサの代表格である FX シリーズに、新しいコンセプトを加え、昨今の市場要求に柔軟に対応できるシーケンサとして、コネクタ入出力形式のシーケンサを開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 外部接続はコネクタ方式としてサイズを約半分小型化
- (2) 演算処理速度が従来シリーズに比べて1.6～3倍にアップ
- (3) コネクタからコネクタへの接続が可能となり、配線工数が大幅に削減可能
- (4) ターミナルブロックを併用することにより、末端でのメンテナンスが可能
- (5) RS-232C 通信機能を始め、命令の強化、デバイスの拡大などの機能強化により、使いやすさがアップ



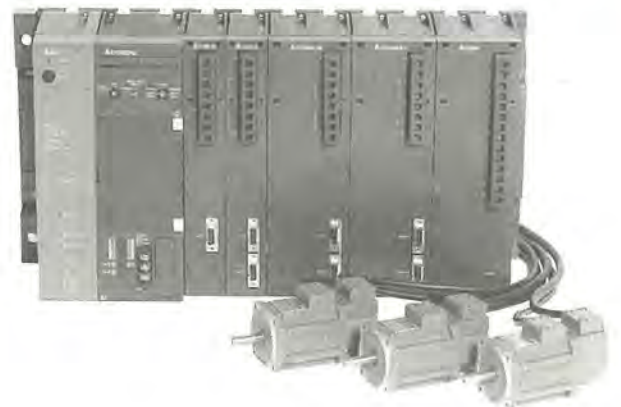
FX_{2C}-128MTシーケンサとターミナルブロック

● 小容量多軸位置決めコントロールシステム

制御装置の小型化、制御システムの高度化など FA 市場の動向のニーズに対応するため、従来機に加えて新たに小容量モータシリーズを開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 最大8軸までのモータを独立又は補間制御可能
- (2) 内蔵アンプユニットで小容量(0.05～0.6kW)のサーボモータに対応
- (3) 中容量(0.6～22kW)モータ対応として、外付けサーボアンプとデジタルバス接続することによって制御可能
- (4) MELSEC-A シリーズ A3UCPU 相当のシーケンス制御機能内蔵
- (5) 従来シリーズに比べて体積比1/1.5～1/2の小型設計



A273UCPU多軸位置決めコントロールシステム

● マイクロシーケンサ市場向け 2 軸位置決めユニット E-20GM

小規模制御の分野においても制御の高度化が進んでおり、特に位置決め制御分野の需要はますます拡大している。マイクロシーケンサシリーズでは、現在 1 軸位置決めユニットを発売しているが、2 軸版についても強い要望があり、2 軸位置決めユニットを開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 位置決め言語、シーケンス言語、さらにデータ処理応用命令を搭載、ティーチングパネル E-20 TP で手軽にプログラムできる。
- (2) 同時 2 軸運転では直線補間、円弧補間が可能。さらに、独立 2 軸運転も可能である。
- (3) ハードウェアのソフトウェア化、専用 IC、表面実装部品採用により、高性能・低コスト・小型化を実現した。



2 軸位置決めユニット E-20GM

ティーチングパネル E-20TP

● 小型産業用ロボット E シリーズ

製造現場では、ローコストな人の代替えロボットの要求が根強い。人の立位作業の置き換えを目的に既に製品化した N シリーズの下位機種に位置付けされ、人の座位作業の置き換えをねらいとした小型産業用ロボット E シリーズを開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) AC サーボモータ、アブソリュートエンコーダを搭載し、ブラシ交換と原点出し動作を廃止した。
- (2) 独自の重力補償機構により、モータ出力 1 軸 80 W 以下ながら、最大 3.5 m/s の高速動作を実現した。
- (3) 32 ビット CPU を 2 個搭載、高速処理によって CIM 化に対応する通信機能の充実と操作性の向上を図った。

主な用途は、小物部品の移載や組立て、はんだ付け作業である。

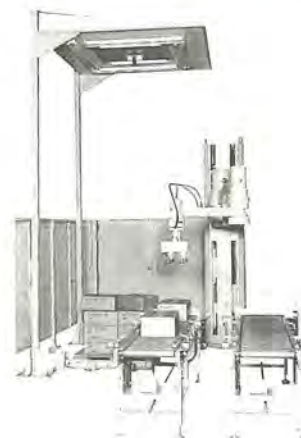


小型産業用ロボット E シリーズ

● ビジョンデパレタイズシステム

物流分野では、これまでパレタイズ (荷積み) 作業のロボット化が普及してきたが、デパレタイズ (荷降し) 作業はワークの位置ずれの問題で見送られてきた。このシステムは、ワークの位置認識だけでなく、ワークの配置を遺伝的アルゴリズム (エッジ情報から複数の候補を取り出し、それらに生物の進化の法則を適用することにより、最適解を得る手法) を用いて認識し、ロボットによるデパレタイズ作業を可能にした。このシステムの特長は以下のとおりである。

- (1) 搬送によるワークの位置ずれだけでなく、積付けパターン未知の条件下でのデパレタイズ作業を実現した。
- (2) ロボットハンドにバックアップ用センサを装着しているため、システムとして高い信頼性を持っている。



ビジョンデパレタイズシステム

3.4 汎用電機品

● 汎用・大容量トランジスタインバータ MELTRAC-Aシリーズ

大容量汎用インバータ MELTRAC-A シリーズ (75～375kW, 11機種) の開発を完了し、出荷を開始した。これは FREQROL-A シリーズ (55kW 以下) と制御仕様、操作性に共通性を持たせ、また従来機種に対して大容量化を図ったものである。主な特長は以下のとおりである。

- (1) 主回路には大容量 IGBT, 大容量ケミコン及び積層ブラスターを採用し、制御回路では 600VD/D トランスを採用し、検出回路の一部をソフトウェア化することにより、小型化を実現した (従来と比べて体積比 1/2)。
- (2) 低周波 IGBT の採用により、漏えい電流を少なくした。
- (3) 電流制限機能の付加によるトリップしにくい運転と磁束ベクトル制御による高始動トルクを実現した。



MELTRAC-A100

● インバータ駆動専用新形定トルク電動機シリーズ

三菱汎用インバータ FREQROL-A と組み合わせ、優れた特性を発揮する定トルク電動機新シリーズ (全閉外扇形, 0.4～55kW 4P) を開発した。

主な特長は次のとおりである ((2)～(4)は磁束ベクトル制御モード時の性能)。

- (1) 小型, 軽量化 (従来機に対して 11～18.5kW はわく番を 1 段低下, 30～45kW は強制冷却形から全閉外扇形化した)。
- (2) 3～60Hz (速度比 1/20) の範囲で、定トルク連続運転が可能
- (3) 1～60Hz の範囲で、150% 定トルクの加減速が可能
- (4) 0～100% の負荷変動に対し、速度変動率は基底速度の 2% 以下



インバータ駆動専用新形定トルク電動機シリーズ

● 小型三相モールド電動機

低騒音, 低振動, 耐振動向上等を目的にエポキシ樹脂モールド技術を導入した小型三相モールド電動機 (0.1～0.4kW) を開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 低騒音: 全閉自冷形で 30dB 台の極低騒音, 全閉外扇形でも従来機比 -5dB を達成
- (2) 小型軽量: 全閉外扇形 0.4kW で全長は 25% 短縮, 質量は従来機比 20% 軽量化を達成
- (3) 耐環境性・信頼性向上: コイル部を高性能なエポキシ樹脂モールドを採用
- (4) 結線容易: 結線工事の簡単化のために端子台付きを標準仕様に採用



SF-MF0.4kW 4P

● 新形クーラントポンプ

ポンプ特性の向上、軽量化、高信頼性を実現すべく、ステンレス (SUS) 製羽根車や、フレームのアルミ化等の新技術を導入した新形クーラントポンプを開発した。

(1) 機種

- 自給形流量タイプ (60～750 W) 6 機種
 - 浸せき (漬) 形流量タイプ (60～750 W) 6 機種
 - 浸漬形圧力タイプ (180～400 W) 3 機種
- } 計15機種
(従来 8 機種)

(2) 特長

- ポンプ特性向上 (締切圧で 10～20% 向上)
- 従来機種に比べて 10～20% の軽量化
- SUS 製羽根車や SiC メカニカルシールの採用等により、耐摩耗性・耐腐食性の向上



新形クーラントポンプ

● NEW Super 漏電アラーム遮断器 NF50-ZSF～NF400-ZSF

NEW Super NV シリーズのファミリーとして、同一外形で新形漏電アラーム遮断器を開発した。この遮断器は、電路の漏電を常時監視し、漏電発生時には電路を遮断せず、警報のみ出力することで給電の連続性を確保するというニーズに対応するものである。

主な特長は以下のとおりである。

- (1) 高調波・サージ対応 IC を搭載し、インバータ電路での適正な地絡検出と不要動作の防止を実現。さらに、サージによる不要動作の防止性能も向上
- (2) ノーヒューズ遮断器、漏電遮断器及び漏電アラーム遮断器間で同一アンペアフレーム、同一寸法を実現
- (3) 定格電圧が AC 220 V / 460 V 両用形となり、選定が容易



NEW Super 漏電アラーム遮断器

昇降機分野では、平成5年6月国内メーカーとして初めて生産累計台数が20万台に達した。この豊富な実績の下、ビル高さ296mで日本一の横浜ランドマークタワーに、快適な乗り心地と安定した走行性能を実現した世界最高速度毎分750mの乗用エレベーターが、平成5年7月に稼働した。また、特色あるデザインの高天井エレベーターやインドアオープン展望用エレベーターを著名なビルに納入した。中低層ビル向け小型エレベーターの“新コンパクト4”は、VVVFインバータ制御方式やデータネットワーク型制御システムを採用して機能性を向上し、さらにバステルトーンを基調としたかご型デザインに一新した。海外向けエレベーター GPMシリーズは、エキスパートシステム、ファジー理論を応用したAI群管理やデータネットワーク型制御システムの採用により、高度なインテリジェントビル化に対応した。平成6年9月に開港する関西国際空港の旅客ターミナルビル向け空港用カートを輸送するエスカレーターの製作も完了した。

ビル管理システム分野では、MELBAS-Aシリーズとして製品群を一新し、小規模から超大規模ビルまで、あらゆるビル規模・用途に対応する新シリーズを完成した。このシリーズでは、システムアーキテクチャの統一とネットワークのオープン化を行い、ビル規模・用途に適した諸設備の高度な監視・制御・計測はもとより、セキュリティシステム、ビルマネージメントシステム、PBX等の他ビルシステムとの機能連携を実現した。製品としては、7万点にも及ぶ管理点数を処理する国内最大級のインテリジェントビルシステムを横浜ランドマークタワー向けに納入したことが特筆される。

照明分野では、快適な照明環境と省エネルギーを実現する機器・システムを開発した。高周波点灯制御ランプを光源として高出力と省エネルギーの実現に併せて小型・軽量・省施工の器具とした。店舗や事務所、大規模な複合ビルなどの照明には、曜日・時間のスケジュール制御、昼光センサ・人体センサによる自動制御を搭載し、上位のビル管理システムとも連動する電力線搬送方式の照明制御システムを製品化した。また、三菱配電制御ネットワークの適用を

拡大し、最大480点の操作回路と制御回路の組合せ、平面グラフィック盤での集中監視ができる制御システムもある。

冷凍空調機器分野では、環境保護に適応した機器を開発した。特定フロンからHFC134aへ冷媒を転換した大型水冷式スクリーチラーのシリーズは、冷房専用からヒートポンプへと幅広い温度範囲・容量をカバーする。電力の負荷平準化を目的とした氷蓄熱ヒートポンプパッケージエアコンは、同容量のパッケージエアコンに比べた冷暖房能力が約2倍で、夜間電力利用率は通年で約65%である。スターリングエンジン駆動のヒートポンプは、夏期の電力ピーク対策となる。壁掛形パッケージエアコンは、寸法を小さくし、質量・騒音も低減した。床置ビルトインロスナイは、省スペースで分散化ゾーニング空調ができる。個別分散空調機器用集中コントローラは豊富な機能を持っている。

映像情報システムの分野では、大型映像装置の各種競技施設を始め、体育館、プール等の公共施設への導入が進んでいる。オーロラビジョンはCRT方式の優れた性能が高く評価され、累計約210台の納入実績を達成した。屋外型オーロラビジョン MARK II・HBは画像処理専用のゲートアレイの開発、マイコンによる自動輝度調整機能等の改良によって一層の高画質化を達成した。さらに、ハイビジョン直接入力にも対応しており、多様化する需要にこたえられるようになっている。

製品としては、びわこ競艇場向けに日本で初めて、オッズ、票数、着順等の投票・審判系の表示部と競技系情報と各種映像を表示する大型映像表示部を一体化したシステムを納入したことが注目される。EWS上で映像情報を総合的に収集・管理・配信する機能を持つ“防災AVワークステーション”を開発し、防災システムにおける映像の高度利用のニーズにこたえた。

公共分野においても特色ある各種システム機器が製品化された。特に災害発生時の対策活動に最新AVシステムを導入した神奈川県防災情報システム、下水道における着色放流水の脱色に効果の高いオゾン高度処理システム、各種治水ダムの運用管理業務の自動化に応じた情報処理システムを構築できる三菱ダム情報処理設備等が注目される。

4.1 昇 降 機

● 小型エレベーター 新コンパクト4

最近の多様化するビル市場に対応し、乗り心地・快適性・操作性などの基本性能の向上と新機能を装備した中・低層ビル向けの小型エレベーター 新コンパクト4を開発した。

製品の主な特長は次のとおりである。

- (1) VVVF インバータ制御方式を採用し、良好な乗り心地と機器の小型化を実現した。
- (2) マイコンを機械室、かご及び乗場に分散配置したデータネットワークによって機能性向上を図った。
- (3) かご内換気ファンやインジケータなどを追加して、快適性と利便性の向上を図った。
- (4) パステルトーンを基調としたカラーバリエーションと不燃化粧鋼板の採用により、ハイグレードなデザインとした。



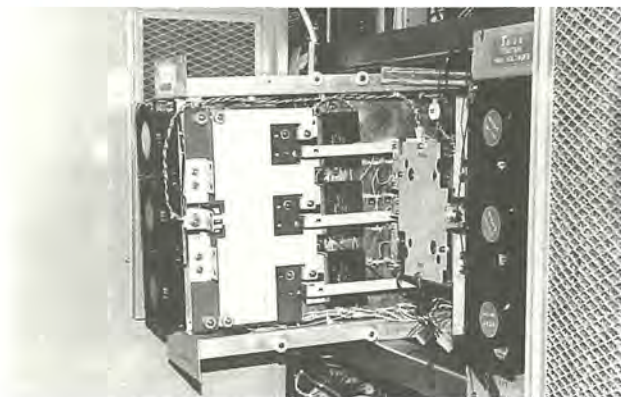
新コンパクト4かご室

● 海外向け特注形エレベーター GPMシリーズ

ビルのインテリジェント化に伴う高機能化・高性能化の要求にこたえるため、快適性を向上した新シリーズの海外向け特注形エレベーター GPMシリーズを開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) エキスパートシステムとファジー理論を応用したAI群管理により、ビルの交通に応じた最適なサービスを実現
- (2) 巻上げモータの駆動装置にIGBTを適用し、低騒音化、制御性能の改善、装置の小型・軽量化を実現
- (3) ドアモータの駆動にVVVFインバータ制御を採用し、滑らかな開閉特性を実現
- (4) マイコンを分散配置したデータネットワーク型制御システムにより、システム全体の機能・性能を向上



巻上げモータ駆動用IGBTユニット（速度150m/min、容量1,600kg）

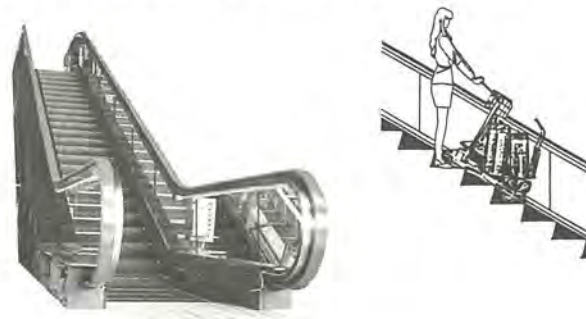
● 空港用カート搭載エスカレーター

1994年9月に開港する関西国際空港の旅客ターミナルビルに納入する空港用カート搭載エスカレーターを製作完了した。

空港用カート搭載エスカレーターは、①傾斜角度25°と緩やかである、②乗降口のステップ水平長さが長い、③乗降口の床板への乗り上げ傾斜が緩やかである、④上下部の曲率半径が大きい、等の特長を持ち、空港用カートを輸送可能としたエスカレーターである。

さらに、上記向け先への納入に際しては、欄干パネルに透明ガラスを採り入れ、建築デザインコンセプトに沿うものとした。ガラスの板厚増加、欄干は高くデッキボードは低くす

るなど細部の安全面にも配慮した構造となっている。



空港用カート搭載エスカレーター

4.2 ビル管理システム

● 横浜ランドマークタワー向けセキュリティシステム

三菱地所(株)が建設した横浜ランドマークタワー向けセキュリティシステムを新たに開発した。

このシステムは、テナントのかぎ(鍵)を管理するキーボックス(写真)、ビルの就業者の入退館を管理する通用カードリーダー、警備員の巡回をサポートする巡回用テンキー、及び各扉のセンサ等で構成されており、ビル全体を総合的に監視するシステムとなっている。

システムの主な特長は次のとおりである。

- (1) 当該地域統一規格の多目的ICカードを使用
- (2) 安全性の高い可変タンブラ錠を使用
- (3) BMS との接続による利用者情報の一元管理
- (4) エレベーターとの連動制御、照明連動制御の実現



横浜ランドマークタワー向けキーボックス

● 三菱ビルセキュリティシステム MELSAFETY-C100

オフィスビルの施錠管理、侵入監視、出入管理を行い、24時間稼働に対応した安全性・利便性を提供できる三菱ビルセキュリティシステム“MELSAFETY”において、このシリーズの最上位機種となるC100を開発した。主な特長は以下のとおりである。

- (1) 施錠管理と防犯管理を主体として、キーボックスを使ったかぎ(鍵)管理及びカードリーダーによる部屋の出入管理等の多様なセキュリティ運用に対応可能
- (2) 磁気カード、ICカード、非接触ICカード、指紋による多種類の個人照合(ID)に対応可能
- (3) ビル管理システム、エレベーター設備、出退勤管理システム等の他システムとの連動機能が充実

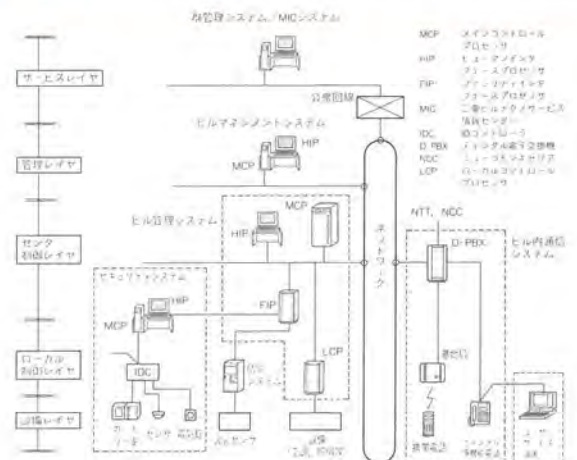


オペレーターコンソール(左)とICカードリーダー(右)

● インテリジェントビルシステム MIBASS 製品群の一新

MIBASS 製品群(ビル管理システム、ビルセキュリティシステム、ビルマネジメントシステム、ビル内通信システム、ビル遠隔管理サービスシステム)を一新し、小規模ビルから超大規模ビルまでの新シリーズを完成した。図に全体システムの概要を示す。主な特長は以下のとおりである。

- (1) システム間連携の統一方式の実現と標準通信プロトコルの採用により、ビルの規模、使い勝手に応じたシステム構築と他社システムとの接続が容易
- (2) ビル運営管理支援機能、特にビル設備安全管理機能の充実を図り、ビルの運営管理業務の一層の合理化を達成
- (3) ヒューマンインタフェースにEWSを導入し、GUIの活用等によってユーザーの使いやすさを向上



全体システム構成概要

● ビル管理システム MELBAS-A100, 500, 1000

ビル管理システム MELBAS-A100, A500, A1000を開発した。

A500は管理点数500点までのメインコントローラ壁掛けタイプで、従来機種の自立盤タイプに比べて体積比約1/20という省スペースを実現、さらにタッチパネル操作、ウインドウ、絵文字表示等ユーザーインターフェースを格段に向上させた。また、管理点数1,000点までのA1000は、エンジニアリングワークステーションを利用し、中小規模インテリジェントビルにふさわしい外観・操作性を実現した。

MELBAS-A100～A1000は、無人管理ビルから常駐管理ビルまで、ビルごとの様々な運用形態にマッチさせることのできるシステムである。



MELBAS-A1000メインコントローラ



MELBAS-A100, 500
メインコントローラ

● ビル管理システム MELBAS-A2000

ビル管理システム MELBAS-A2000は、管理点数が2,800点までの中規模ビルに対応するビル管理システムであり、以下の特長を持つ。

- (1) 大規模ビル管理システムレベルの標準機能を持ち、しかもコストパフォーマンスを追求した。
- (2) 中規模ビル対応でありながら、空調を始めとする各種設備サブシステムとのシリアルインターフェースをメニューぞろえし、柔軟で最適なシステムを構築できる。
- (3) 日報・月報レイアウト、スケジュール機器グループ変更等の登録変更をユーザーに開放し、テナント変更・間仕切り変更へも柔軟に対応できる。



MELBAS-A2000

● ビル管理システム MELBAS-AD

ビル管理システム MELBAS-ADは、管理点数が32,000点までの大規模ビル及びビル群に対応するビル管理システムであり、以下の特長を持つ。

- (1) 受変電・空調・防災・防犯・昇降機設備等を統合し、総合電機メーカーならではの統合ビル管理システムを実現した。
- (2) センター／ローカル間の分散処理に加え、センター機器間でも機能分散を徹底し、信頼性・応答性の向上を図った。
- (3) ビル管理システム用GUI (Graphical User Interface)を開発したことにより、きめ細かく使いやすい高度なヒューマンインターフェースを実現した。
- (4) 管理運用機能は、基本機能に加え、故障時対応表示・設備台帳管理等の付加機能も多彩である。

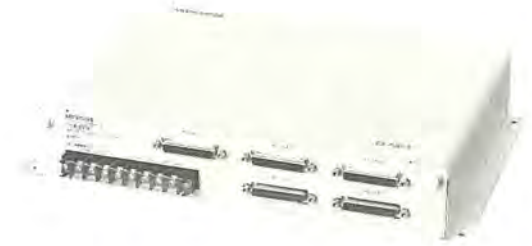


MELBAS-AD

● B/NET照明・検針インタフェースプロセッサ

近年、ビルのインテリジェント化が急速に進んでおり、インテリジェントビルを構築するシステムは、個別分散制御/集中監視の方向にある。これら個別分散システムを体系的に統合化するため、プロトコルやコマンドの体系化・標準化を図った汎用性のある照明・検針インタフェースプロセッサを開発(下位ネットワークは、B/NET 機器によって構成)。

- (1) ビル管理のローカルコントローラと個別分散システム間のインタフェース部をプロトコルも含めて標準化
- (2) 照明インタフェースプロセッサは、各々最大480点の制御回路と操作回路を制御・監視
- (3) 検針インタフェースプロセッサは、150点の計量値モニタと150点の発停制御が可能



照明・検針インタフェースプロセッサ

● 中容量無停電電源装置 MELUPS8400V

コンピュータのダウンサイジングにより、急速に市場拡大している中小容量無停電電源装置(UPS)に、新シリーズ MELUPS8400Vを開発した。インバータ・整流器部にインテリジェントパワーモジュール(IPM)を採用し、高周波スイッチングによる高性能化と、周辺回路の簡素化による小型化を図った。

- (1) 寸法・質量で当社従来比50%以下の小型化を実現
- (2) 正弦波入力形整流器を採用し、流出高調波電流の抑制・入力容量低減などの高性能化
- (3) 液晶による運転状態表示・操作ガイダンスなどにより、使いやすさを向上
- (4) コンピュータとのインタフェース機能を充実



MELUPS8400V

4.3 ビル用照明

● 小型・軽量・省施工のユニット形直付けHf蛍光灯器具 Hf-ベーシックライン

省エネルギー・省施工・省資源という社会的ニーズに対応したユニット形直付けHf蛍光灯器具を開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 基本本体とオプションパーツの組合せにより、様々な形態の器具が実現できる(写真左:基本本体, 写真右:基本本体+オプションパーツの一例)。
- (2) 光源はHf蛍光灯で、ランプ単体の発光効率100lm/W、点灯装置はインバータ方式である。
- (3) 器具質量は、18kgと磁気式安定器を使用した従来品の約1/2で、また器具断面積は48cm²(同じく従来品の約40%)と小さい(基本本体比較)。
- (4) ワンタッチ取付け方式採用により、施工性を大幅に改善。



Hf-ベーシックライン

● 照明制御システム SUPER MELSAVE

小規模店舗，中小規模の事務所ビル，大規模の複合ビルなどの照明制御設備として，快適な照明環境を自在に制御し，省エネルギーを実現する照明制御システム SUPER MELSAVEを開発した。

システムの特長は次のとおりである。

- (1) 3階層で構成し，ビルの機能，規模に柔軟に対応可能
- (2) 電力線搬送方式のL-BUSを採用し，省配線・省工事を實現
- (3) きめ細かな照明制御機能（調光制御可能）の搭載
- (4) 上位のビル管理システムや他の設備との連動機能，昼光センサ・人体センサによる照明の自動制御機能の搭載



照明集中監視盤



壁スイッチ
(MS06グループ)

ユニットコント
ローラ (MS02)



照明器具内端末器 (MS03)

● B/NET照明制御システム

配電制御ネットワーク機器 B/NET の応用システムである B/NET 照明制御システムを機能向上し，その適用範囲を拡大した。主な特長は次のとおりである。

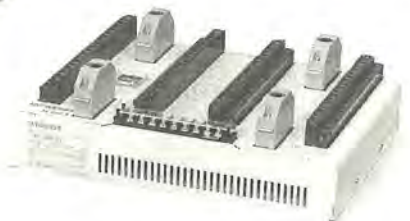
- (1) 最大480点の操作回路と480点の制御回路の組合せにより，使用目的や環境条件などに応じた最適の照明環境を実現
- (2) パワーリレー及びリモコンスイッチを伝送線給電化することにより，機器用電源が不要となり，省線化を実現
- (3) グラフィックパネルドライバにより，地図方式の簡易平面グラフィック盤での照明の集中監視・制御を実現
- (4) 他の照明制御システム・集中自動検針システム・電力エネルギー管理システムとは伝送線の共有が可能



照明コントローラ (B-6PLICA)



B/NETパワーリレー
(B-PRY1A)



グラフィックパネルドライバ

4.4 ビル用空調

● 氷蓄熱ヒートポンプパッケージエアコン SEHシステム

電力の負荷平準化を目的として，最近の空調方式の主流であるパッケージエアコンに氷蓄熱システムを応用した氷蓄熱ヒートポンプパッケージエアコン SEH システムを開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) ランニングコストの大幅低減により，ペイバック期間は約4年
- (2) 立ち上がり能力，デフロスト特性，低外気温時能力など，暖房特性に優れるシステム
- (3) 夜間電力利用率は盛夏や厳冬の最大負荷時でも50%，通年では約65%の高利用率

- (4) 同容量パッケージエアコンに比べて冷暖房能力は約2倍で，据付け・操作は同様に簡単



蓄熱槽 SETH-5A

● コンパクト壁掛形パッケージエアコン PKH-35~50FK, FL

壁掛形パッケージエアコンの小型機種は、能力帯がルームエアコンとの接点ゾーンにあり、ユニットのコンパクト化による据付け省スペース化、さらには低騒音化の要求がある。

開発したPKH-35~50FK, FLは、パッケージエアコン業界では初めてユニット高さを30cmとしたコンパクトタイプであり、据付けスペースを従来機種に対して約17%削減した。さらに、ユニット質量を従来機種に対して5kg軽減し、業界最軽量とした。

また、当社のルームエアコン霧ヶ峰Fシリーズで開発されたアクティブ静音メカの採用及び新形ラインフローファンの開発で、従来機種より2dB(A)の騒音低減を実現した。



PKH-50FL

● スターリングエンジンヒートポンプ

大阪ガス(株)と当社は、夏期の電力ピーク対策として、ガスを熱源としたスターリングエンジン駆動のヒートポンプ(SEHP)を開発した。

このSEHPは、通商産業省の補助金による実用化開発の成果をベースにしたビル用マルチエアコンで、冷房能力の容量は16~36kWである。

特長は次のとおりである。

- (1) NO_x排出量が少ない(ガスエンジンの1/2~1/3)。
- (2) メンテナンス間隔が長い(2万時間)。
- (3) 機種が豊富な当社電気式エアコン用の室内機が接続できる。

冷房能力28kWシステムでは、室内機の接続台数を最大13台、最小容量を2.8kWとしている。



スターリングエンジンヒートポンプ

● 床置ビルトイン形ロスナイ

最近の大型ビルの空調システムは、ゾーン別のきめ細かな対応が求められ、使用区分ごとのゾーニング空調が主流となってきた。床置ビルトイン形ロスナイは、省スペースで分散化ゾーニング空調を可能にし、快適なビル空調を実現するものである。主な特長は次のとおりである。

- (1) 奥行き490mm(80・100タイプ)、奥行き590mm(150タイプ)の省スペース床置タイプ
- (2) ゾーニング計画に合わせた機種設定
(風量 800, 1,000, 1,500m³/hタイプ)
- (3) 透湿膜加湿器を搭載(加湿付きタイプ)
- (4) 室内外の温度をセンサが検知し、熱回収・省エネルギー換気(ロスナイ換気)と外気冷房(普通換気)を自動選択

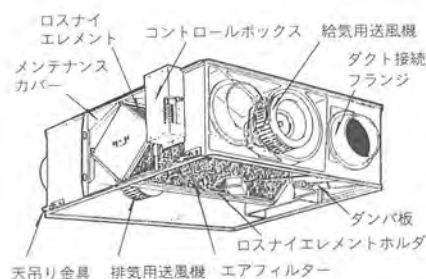


LB-80

● 業務用ロスナイ マイコンPタイプシリーズ

業務用全熱交換型換気扇 ロスナイは、換気しながら室内空気の温湿度を効率良く熱交換する同時給排気式の換気装置である。マイコンPタイプシリーズは、低騒音化技術やマイコン搭載による電子化などにより、製品性能を向上し、操作性・施工性の改善を図った製品である。その特長を次に示す。

- (1) 製品性能
 - 38dB以下の低騒音を実現
 - 全熱交換換気と普通換気の自動切替え
 - 加湿量能力のアップ(加湿器付きロスナイの場合)
- (2) 操作性・施工性
 - 空調機との連動運転が容易
 - 信号線の無極性2線配線が可能



マイコンPタイプロスナイ
天吊り埋込みタイプ



ロスナイ用スイッチ
(リモコンスイッチ)

● 個別分散空調機用集中コントローラ MJ-100RTR

当社の冷凍空調総合ネットワーク (M-NET) 対応版として、豊富な機能をシンプルにまとめた個別分散空調機用の集中コントローラを開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) ドットマトリクス液晶の採用により、4種類の基本ユーザー画面と5種類の調整・サービス画面をメニュー化
- (2) 室内機50台までを自在にグループ化でき、各々にグループ名称を登録することにより、グループ名による管理操作を実現
- (3) 運転/停止・設定温度の多彩な週間スケジュール運転に対応
- (4) システム内の機器の異常履歴(発生機器・時刻・異常内容)の記憶、表示を実現



MJ-100RTR

4.5 ビル用映像

● 大型映像装置 オーロラビジョンMarkII・HB

国内外で高画質として好評を得ている屋外型大型映像表示装置(オーロラビジョンMarkII・HB)の改良開発を行い、製品化第1号機が車載型として完成した。

車載型としては最大級の画面サイズで、画面寸法は縦4.16m×横7.04mである。“大画面のパイオニア”として培ってきた経験と新たな技術を結集、よりレベルの高い画質と品質を求め以下の改良を実現した。

- (1) オーロラビジョン専用画像処理ゲートアレーを開発し、表示階調の改善及び輝度調整ステップの拡大による画質向上
- (2) 制御基板の高密度実装によって内部構造の簡略化
- (3) マイコンによる自動輝度調整による機能及び品質向上
客先納入は香港スタジアム向けが初号機となる。



車載型オーロラビジョン

● 防災AVワークステーション

防災情報システムでは、“映像の高度利用技術”が差別化する技術ポイントである。この視点に立って、防災AVワークステーションを開発した。これは、EWS(エンジニアリングワークステーション)をベースに映像情報を収集、管理、配信する機能をソフトウェアのパッケージとして組み込んだもので、次のような機能を持っている。

- (1) 映像/画像の切替器、VTRなどのAV機器統合制御
 - (2) 災害履歴管理のための静止画・動画の記録検索再生
 - (3) ビデオウィンドウと地図を併用した複数台カメラ制御
 - (4) 属性管理機能及び地図上への被害入力を行う地図機能
 - (5) 映像上のポイント指定による町名表示及び座標変換出力
- すでに納入稼働品もあり、今後更に機能拡張を進める。

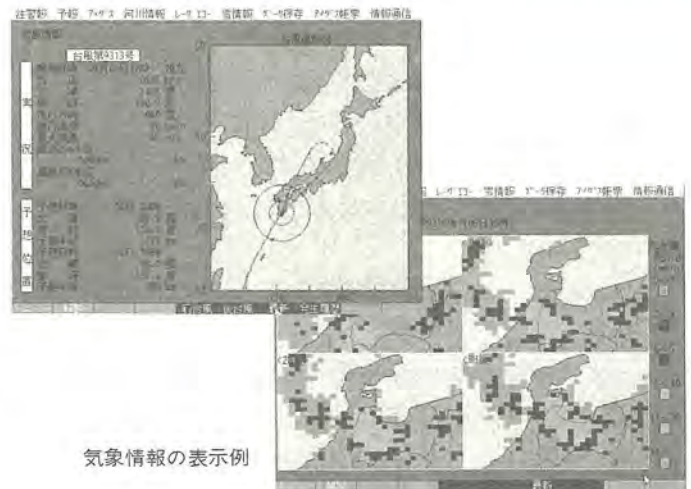


防災AVワークステーション

4.6 公共設備

● 富山県防災情報システム

富山県防災情報システムは、気象庁等の気象情報処理システムと接続し、気象情報の集配信を行う“気象情報サブシステム”と、災害発生時に県内各市町村の災害情報を一括管理し、応急対策活動を支援する“災害情報サブシステム”から構成される。中央処理装置(県庁)と情報端末(市町村及び消防本部)を結ぶ回線は、山間部が多いという富山県の立地条件と情報伝送の同報性が必要であることから、衛星回線を使用している。気象情報の表示と災害情報の入力を行う情報端末には、三菱AXパソコン“MAXY”を使用し、安価なシステムを提供している。また、マルチタスクOSを用い、画面の応答性を損なうことなく、県庁からの配信データを受信することを可能とした。



気象情報の表示例

● 下水着色放流水脱色用オゾン高度処理システム

最近の地球環境問題への関心の高まりから、より高度な水質保全や資源としての利用が下水道に求められている。今日、廃水水質も多様化し、特に流入下水に工場などの着色排水が混入する場合には、放流水が着色し放流水質としての視覚的不快感及び水質保全の立場から、その対策が必要で、従来から実施されてきた次亜塩素等による薬注処理では、残留塩素等による人体・設備機器や放流水域への影響が問題とされてきた。今回完成したオゾン高度処理システムは、上記問題を解決するもので、オゾンによって透明を示す視覚刺激純度10%以下の処理水質を可能としたものであり、また処理後のオゾンは酸素に戻ることから、より環境にやさしい下水高度処理の実現が可能となった。

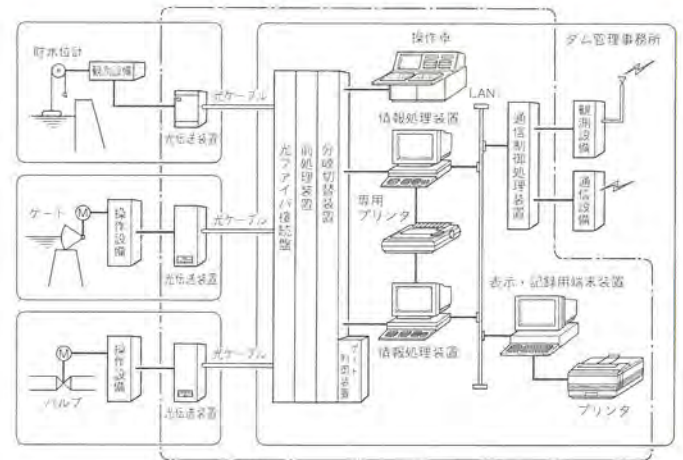


オゾン発生装置OT-4F形

● ダム情報処理設備

治水ダム用のダム情報処理設備を開発した。この設備はダム諸量演算、水理水文状態（降雨、ダム、下流河川の状況）や放流設備状態の監視とともに、CRT表示、ダム操作ガイド、帳票作成などを行うものである。

主な特長は次のとおりである。①機能の分散による各装置の汎用化。②主要装置の二重化による信頼性の向上。③故障時の二重系自動切替と復旧時のデータ自動補完。④光通信による誘雷障害の防止。⑤LAN接続による汎用装置の容易な導入・増設。⑥待機系装置とマンマシンを使ったダム操作訓練の実現。⑦情報処理装置へのエンジニアリングワークステーション採用による演算処理・表示処理・データ保存能力の向上。⑧CRTからのユーザーによる各種パラメータの設定・変更操作。



ダム情報処理設備構成

● 雨水流入量予測・ポンプ運転支援システム

近年、都市化や道路の舗装率の向上により、雨水流入量の急激な増加とポンプ場への雨水到達時間が短時間となり、ポンプ操作が困難となってきている。このシステムは、処理区内に設置された雨量計と各分水施設の水位計より、雨水貯留幹線へ流入する雨水量と処理場への流入量を修正 RRL 法（雨水流出モデル）で予測し、これに基づいてポンプ井水位上下限を満足する範囲でポンプや流入ゲートの操作変化量の少ない運転方法をガイダンスするものである。

また、オンラインだけでなくオフラインシミュレーション機能を持ち、過去のデータを使用して、ゲートやポンプ運転方法を検討することができる。計算機には、高性能の RISC ワークステーションを採用しており、多量のデータが高速処理でき、結果は CRT にグラフ表示される。



予測・ガイダンスのCRT画面表示例

鉄道分野では、地球環境の改善やエネルギー効率の向上といった視点から、輸送機関としての鉄道システムが見直されている。

このため、利用者のニーズとあいまって、鉄道網の拡張や高速化が一段と加速される状況となり、今後の車両における軽量化やシステム全体の省エネルギー化がますます重要となる。また、地上設備においても、安全性の向上と効率的な列車運用や設備の保守保全における業務の改善に対する設備投資が活発化している。

当社はこれら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と実用化に努力している。

超電導磁気浮上式鉄道としては、山梨実験線へ向けた開発の最終段階を迎え、各構成機器の製作納入が順調に進められている。車上用超電導磁石は、第一号機が従来の試作機に比べて大幅な性能向上を達成した。一方、地上用設備として、地上コイルの量産や20MVA電力変換設備の主要機器であるインバータ装置・コンバータ装置を製作した。

新幹線用電源設備としては、世界で初めての自動式インバータを適用した電圧変動補償装置(SVG)を東海旅客鉄道㈱に納入し、安定電源供給システムを完成した。

新幹線車両については、東日本旅客鉄道㈱952/953系新幹線“STAR21”用主変圧器、主電動機、主変換装置を始めとして主回路用電機品の大容量化と軽量化を更に推進した。

私鉄・公営交通及びJR在来線向けには、IGBTを用いた各軸制御方式のVVVFインバータ・低騒音型車両用補助電源や、低質量・低騒音型天井集中式空気調和装置などを納入した。一方、分散制御方式の列車運行管理システムの完成や、エキスパートシステムを応用した駅定位置停止装置や運転整理支援システムを導入し、既存車両の自動運転や支援の効率化を実現した。

地下鉄各駅における設備(電気・機械・信号通信・防災・電路・気象)情報を集中統合管理する電気司令システムを横浜市交通局向けに納入し、司令の統合と保守の効率化を図った。

自動車機器の分野では、厳しい経済状況の中においても、

従来から進めている“地球の環境に優しい車、人に優しい車、情報社会に受け入れられる車”等を目指した技術開発は継続して活発に進められている。

当社においても、積極的にそれら技術開発を進めており、その中から幾つかの成果を世に送り出すことができた。

環境に優しい車では、排気ガスの出ない電気自動車(EV)用の①駆動用三相誘導電動機、②駆動用制御装置、③車載充電器、④電動パワーステアリング装置とその重要機能コンポーネントの開発を完了した。それらの製品は、三菱自動車工業㈱のリベロ車に搭載されて東京電力㈱で使用されている。

人に優しい車では、イージードライブ機器として生産している無段変速機用電磁クラッチの構造を変更し、シフト操作性を一層向上させた。それら製品は、日産自動車工業㈱のマーチ車の無段変速機に採用され、電子制御によるシステム制御の最適化とともに、完成度の高い無段変速機を造り出した。また、複雑化したカーエレクトロニクス機器の車上での故障診断をより容易にするために、従来のテストの機能を向上させた“MUT-II”の開発を完了した。それら故障診断用テストは、ディーラーでの故障診断に活用されカーライフの向上に多くの寄与をしている。

さらに、ユーザーのカーライフの広がりにより、RV車(Recreational Vehicle)による野山での運転が増えているが、それらの運転を容易にする地磁気センサを一体化した方位計の開発を完了した。それら方位計は、三菱自動車工業㈱のRVR車に採用されユーザーの安全な運転を支援している。

将来の情報化社会に向けて車社会でも、インフラの整備とそれらに対応する車載情報機器の開発を進めているが、それらの開発成果の中から“8チャンネル方式のGPSによるロケータに音声案内機能を付加したカーナビゲーションシステム”を製品化し、市場ユーザーに提供している。今後も各種情報機器の開発に合わせて市場に提供し、車社会での情報化の促進に寄与していく。

5.1 電気鉄道

● 磁気浮上式鉄道

超電導磁気浮上式鉄道は、山梨実験線へ向けた開発の最終段階を迎え、各構成機器の製作納入が順次進められている。

平成5年3月に完成した超電導磁石第1号機は、先行試作機と比べ、高速度域(250~500km/h)での振動による液体ヘリウム蒸発量を約1/10まで低減できた。また、クエンチ耐力も増強し、大幅な性能向上を達成できた。

その他、特別高圧(22kV)仕様地上コイルの量産、20MVA電力変換設備の主要機器であるインバータ装置・コンバータ装置の完成等、長年の開発成果を反映した機器の製作を順調に進めている。なお、各構成機器については、国からの補助

金を受けた財団法人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。



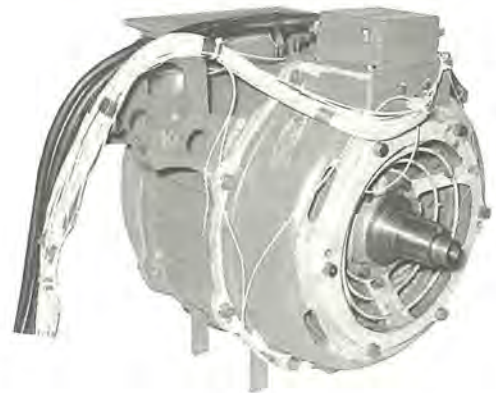
山梨実験線向け超電導磁石第1号機 (鉄道総研納入)

● 鉄道車両用主電動機

鉄道車両駆動用の誘導主電動機は急激に増加しつつあり、ますます強くなっている以下の客先ニーズを取り入れている。

(1) 大容量・超軽量化：新幹線の高速化には大容量化と軽量化が必ず(須)であり、単位容量当たり質量の大幅な低減が強く要求されている。東海旅客鉄道(株)技術開発で電車用としては最大の500kW主電動機を試作し、“のぞみ”用主電動機よりも単位容量当たり質量を20%以上軽減し、1kW当たり1kg以下を達成した。

(2) 保守の省力化：軸受の長期無保守化及び汚れ作業の廃止の要求が通勤電車を中心にますます強くなっている。東日本旅客鉄道(株)向け209系では排油口付き軸受構造、帝都高速度交通営団向け主電動機では内部の気吹きが無分解で行える気吹きノズル付き構造など、新構造を盛り込んで製作し、納入した。



500kW主電動機 (東海旅客鉄道(株)技術開発品)

● 車両用ブレーキ装置

車両の高速化・軽量化・インテリジェント化の要求にこたえるべく、ブレーキ装置の開発、実用化をしてきたが、空気源装置に関しても、低振動・低騒音の渦巻式空気圧縮機、及び小型・軽量・低騒音の交流電動機空気圧縮機制御装置を開発・製品化した。

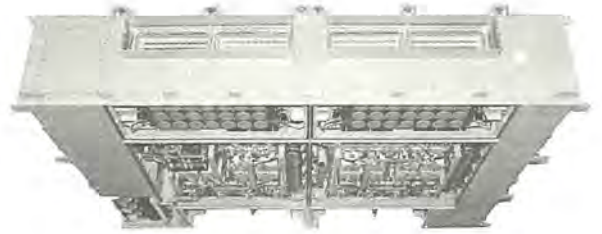
- (1) 電動空気圧縮機の周波数起動用VVVFインバータ制御の主回路素子にIPMを採用
- (2) 大幅な小型・軽量化
(体積比48%、質量比63%、当社比)
- (3) キャリヤ周波数の高周波化による低騒音の実現
(レシプロ式77dB→渦巻式68.5dB、当社比)



VVVFコンプレッサ制御装置

● 新幹線電車用電機品 ●

東日本旅客鉄道(株)は、将来の300km/h以上の営業運転を目指して952/953系新幹線電車(STAR 21)を開発中である。この電車は、低騒音と徹底した軽量化がコンセプトである。当社は、主回路電機品、ブレーキ装置や空気調和装置などを納入した。主変換装置は、4,500V、4,000A GTOを採用し、冷却ユニットにアルミハニカムを使用したり、部品の小型化に努め、従来に比べて大幅な軽量化を達成した。コンバータ及びインバータ制御部は、一体化するとともに新シリーズの適用により、小型化と高機能化を図った。主変圧器はアルミコイルや軽量絶縁材を採用した。主電動機は高速化に対応して、性能の設定や構造面で高回転化に努めた。



主変換装置

● 駅定位置停止装置 ●

帝都高速度交通営団銀座線はラッシュ時にはかなりの混雑度となり、列車長とホーム長の差が小さく、駅停止時のブレーキ操作に運転士の個人差が大きい路線である。この路線のATC化に伴い、新たに導入された“駅定位置停止装置”は、画一的な高い減速度による駅停止制御を正確かつ自動的に行うことで、運転時間の短縮と高密度運転による輸送力の増強を実現した。既存の路線及び既存の車両を使用したものとしては国内で初めての自動運転装置である。駅種別及び停止制御距離の認識には無電源地上子によるトランスポンダを使用し、高信頼かつ簡易な地上設備とした。運転制御には、熟練運転士の技能を知識として蓄えたエキスパートシステムを適用することで路線状況に応じた高い制御性能が実現できた。



駅定位置停止装置の制御部

● IGBT高周波リンク方式DC/DCコンバータ MELSIV-D400シリーズ ●

電車の空調方式として、車内の温度及び湿度を細かく制御することにより、梅雨期の除湿にも大きな効果の得られる“インバータ空調方式”が注目されている。

このインバータ空調用の車両用補助電源として、IGBTを使用し、高周波スイッチングすることにより、

- (1) 従来装置に比べて6dB以上の低騒音を実現した。
- (2) 制御応答を高速化したことにより、負荷変動・入力電圧変動に対する出力安定度を向上させた。

等の特長を持つ高周波リンク方式DC/DCコンバータ(MELSIV-D400)を開発した。また、170kW及び130kW装置(入力DC1,500V、出力DC600Vほか)を製作し、帝都高速度交通営団へ納入した。



170kW IGBT高周波リンク方式DC/DCコンバータ装置

● 車両用空気調和装置

通勤・近郊形電車の空気調和装置は、ほとんどが天井形で軽量化・省エネルギー・低騒音化が要求される。当社は、このようなニーズにこたえるべく、小型・軽量の大容量・横形スクロール圧縮機を採用し、部品・主幹・カバーの徹底的な軽量化を図り、大幅な質量軽減を達成するとともに、省エネルギー低騒音化を実現した。

今回、東日本旅客鉄道(株)に納入した AU720A 形天井集中式空気調和装置は、従来の集中形のもの(質量：約750kg)より機能アップを図りながら、質量で約200kg、入力で約15%、車内騒音で約4dB(A)の低減を達成している。



AU720A形天井集中式空気調和装置

● 新型定期券発行機 MELPAS-G

電車・バス連絡定期券など時代のニーズを先取りした新型定期券発行機 MELPAS-G を開発した。

MELPAS-G の主な特長は次のとおりである。

- (1) フラットな操作卓、大型液晶パネルを用いた設定表示器などのヒューマンインタフェースを追求したデザインで、同時に省スペース型(当社従来比25%減)を実現
- (2) 黒印刷6秒以下・赤黒印刷10秒以下の高速発券を実現
- (3) 黒/赤独立の印刷ヘッドの採用により、転写リボンの使用効率を向上
- (4) 2種類の券用紙による異種定期券の取扱いが可能
- (5) 磁気情報を読み取った旧券、磁気書込みエラー券の自動回収を実現



MELPAS-G

● 列車運行管理システム

近畿日本鉄道(株)奈良線向けに“列車進路制御の駅ごとの分散”“列車運行状況の監視・運行管理のセンター集中”を基本とした分散制御方式の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) 運行状況表示を5台のGD(グラフィックディスプレイ)で行い、任意のGDで見たい範囲の必要な情報を表示することができる。
- (2) ワークステーションの持つマルチウインドウ表示とマウスによるメニュー選択を用いて統一された操作性を提供している。
- (3) エキスパートシステム構築ツールを用いた“ダイヤ変更の提案”機能を提供している。



近畿日本鉄道(株)列車運行管理システム操作卓

● 東海道・山陽新幹線向け運転整理支援システム

近年、新幹線の高速・高密度化が進むにつれて、事故等による列車ダイヤの乱れを早期に回復させる運転整理がますます重要となっている。

指令員による迅速かつ確かな運転整理業務の支援を目的としたシステムを高性能 EWS で製品化開発を行った。

このシステムの機能及び特長は次のとおりである。

- (1) 予想シミュレーション機能により、現在時刻から3時間先までの予想ダイヤを常時表示し、指令員をレポート
- (2) AI 機能により順序変更・着発線変更など整理案ダイヤを指令員に自動提案するとともに改善状況を表示
- (3) 対話型機能により手動による整理案ダイヤの作成も可能で、運行管理システムの実行ダイヤに直接反映可能



運転整理案ダイヤ図例

5.2 自動車

● 電気自動車用駆動電動機

三菱自動車工業(株)から東京電力(株)に納入されたりペロ電気自動車の駆動用電動機を開発した。

電動機としては、高速化による小型軽量化、低コスト、メンテナンスフリーを実現するために、構造が簡単で堅牢な三相誘導電動機を選択した。

一般産業機器用電動機の型枠をベースに、ベクトル制御に対応するための回転数検出センサの組み込み、過負荷による発熱検出用温度センサの内蔵化を行うとともに、電池電圧、高速化対応のためのステータコイル仕様変更、アルミニウムブラケットの採用等により、高出力密度の達成と高信頼性を実現した。



リペロ電気自動車用駆動電動機

● 電気自動車用駆動制御装置

三菱自動車工業(株)から東京電力(株)に納入されたりペロ電気自動車の駆動用制御装置を開発した。走行用電動機は、コスト的に有利な三相誘導電動機を使用している。

制御方式は、ベクトル制御を利用したトルク制御を採用しているため、スタート時から十分な加速トルクが得られ、アクセルワークに速やかに応答する高応答タイプとなっている。

減速中は、エンジンブレーキ相当の回生制動、またブレーキ踏込時はブレーキペダル踏込量に応じた回生制動ができ、回生エネルギーをバッテリーに充電することにより、走行距離が延長できるように工夫されている。



リペロ電気自動車用駆動制御装置

● 電気自動車用車載充電器、電動パワーステアリング装置

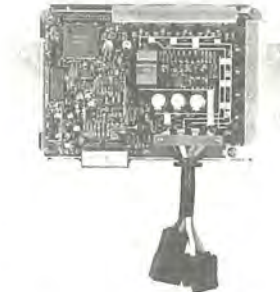
リベロ電気自動車用の車載充電器及び電動パワーステアリング装置を開発した。

車載充電器は、定格 AC200 V 単相 30 A のコンセントから深夜電力を利用して充電できるよう、アクティブフィルタを使用して力率改善を図った省電力型である。

電動パワーステアリング装置の開発は、コントローラとクラッチ付きモータを担当し、軽自動車用に量産している技術をベースに小型車用として、モータ



車載充電器



電動パワーステアリング
コントローラ



電動パワーステアリング用
モータ

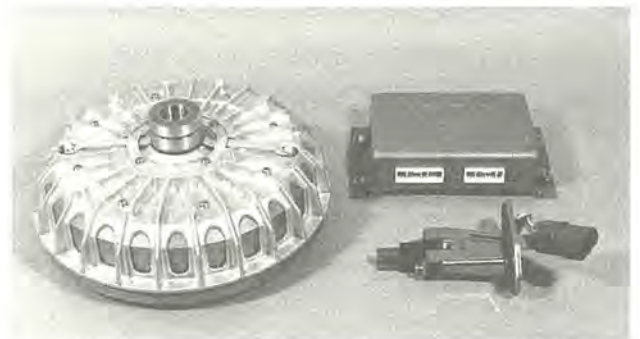
出力、制御電流の大出力化、安全性の向上を図った。これにより油圧式パワーステアリング装置と同等の性能が実現できた。この技術は、燃費改善にも効果があり、ガソリン車用としても期待されている。

● マーチ用NCVTシステム

日産自動車(株)が富士重工業(株)の技術協力を得て1992年1月から発売している新型マーチのNCVT(無段変速機)用の電磁パウダクラッチとコントロールユニットを開発した。

この新型マーチは、日本カーオブザイヤーを受賞し、NCVTの先進技術が一役かっている。また、スムーズな無段変速で完成度は高い。

NCVT用の電磁パウダクラッチは、従来のECVT用電磁パウダクラッチから構造を一変させ、励磁コイルをトランスミッション側からエンジン側への転換を図り、従来から問題とされてきたシフト操作力の低減を図るとともに、トランスミッション側への慣性回転の低減により、アンチロックブレーキシステムへの適合性の向上を図った。



NCVT用電磁パウダクラッチとコントロールユニット

● 車載用電子制御装置の故障診断用テスト MUT-II

このテストは、三菱自動車工業(株)向け車載電子制御装置の故障診断用テストとして、1993年から販売を開始した。

このテスト MUT-IIは、1987年から販売を開始したMUT-Iの後継機に当たり、基本的な診断機能である車載電子制御装置(ECU)の自己診断結果の表示、各種センサ、アクチュエータの入出力データ表示、アクチュエータの強制駆動を可能としている。MUT-Iと比較して、表示部をキャラクタ表示方式からグラフィック表示方式に変更したため、今まで不可能であった漢字表示、グラフ表示が可能となり、またICメモリカード使用による診断データの記録、パソコンとの通信を可能とするRS-232C通信機能の充実により、より高度な故障解析への応用が可能となった。



MUT-II

● 三菱自動車工業RVR車用方位計

三菱自動車工業(株)のパジェロ用に続いて、RVR用の方位計を開発し、納入を開始した。

RVR用方位計はLCDによるもので、車両の進行方位を北上又は南下指示用の目盛と、東西南北を16方位に分割して示す指針によって表示する方位計を主に、車室外気温を表示する温度計と、日付表示にも切り替えられる時計を加えて二連形外装ケースに構成した製品である。

本体ケースの中に地磁気センサを組み込むことができたため、センサユニット及び両者を接続するハーネスを必要とせず、構成がシンプルになった。さらに、意匠面には軟質の樹脂を外側に成形した部材を用いているため、ソフトな質感を備えたスマートな方位計に仕上げることができた。



RVR用方位計

● 自動車用4コーナ型超音波式コーナセンサ

自動車の車庫入れ、右・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、従来の1コーナ用コーナセンサに加え、新たに車両の四隅の障害物を感知し、音と光で運転者に知らせる4コーナ用コーナセンサを製品化した。1993年型マツダ(株)ボンゴ、三菱自動車工業(株)ミニカなどに純正設定され好評を得ている。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 車両の四隅のバンパコーナ部に取付け
- (2) 要求に合わせて2コーナ以上の任意設定が可能
- (3) コーナ部から20～60cm(バック時は1m)の障害物を感知
- (4) 障害物との距離をソフトな電子音で警報
- (5) 警報音に同期し、障害物の位置をLEDで表示



表示部



センサ部

● 自走式ゴルフカート

このゴルフカートは、誘導路上での自動走行と、フェアウェイ内での電動マニュアル走行の2ウェイ方式を採用し、お客へのより良いサービスとキャディーの疲労軽減とを目標に開発した。

誘導方式に磁気誘導方式を採用しており、雨やほこりの影響を受けず、誘導路の凍結による断線や落雷によるトラブルがない。自走(無人運転)路、電動(マニュアル運転)路のコースレイアウトの設定が自由にできるのも特長の一つである。

また、速度はチョップ回路で制御されており、動きがスムーズであり、ゴルフクラブのがたつきも小さく停発進時に芝生面へ与える影響が小さいというメリットがある。



自走式ゴルフカート

1993年の我が国の産業界は、バブル経済の崩壊によって引き起こされた不況と市場の成熟化による市場の不活性化、さらには円高等の影響によって全体的に大きく低迷する結果となった。これにより、半導体市場は、産業・民生分野とも前年を大きく下回る結果となったが、一方、米国を中心として、世界需要は対前年比20.2%増という大きな伸びを示し、DRAMを中心として半導体需要を大きく膨らませた。このような市場背景のもと、製品コストの低減化がそのまま半導体部品に対する低コスト化への要求となる一方、製品の差別化のために高付加価値品を短工期で開発することが要請されている。

このような市場環境において、当社は高付加価値品への移行、ビジネスに直結した技術開発、開発期間の短縮、開発の効率化等をねらった開発体制の見直しを行った。

平成5年6月、従来開発本部に属していた半導体関連の3研究所(ULSI開発研究所、システムLSI開発研究所及び光半導体開発研究所)を半導体事業部門に編入し、開発とビジネス一体の事業体制に改編を行った。

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

ウェーハプロセスのテクノロジードライバとして位置付けられるDRAMは、0.35 μ mプロセスの導入によって64M DRAMの開発を完了した。最先端の微細加工技術を既存の16M、4MDRAMにも適用し、より高速化、低消費電力化を実現している。また、用途に特化したASメモリ、3.3Vの電源電圧で従来の5Vと同等性能を実現した4MDRAMも製品化した。また、需要が伸びているフラッシュメモリは、当社独自のDINOR型を採用することで、他社品にはない低電源電圧と高速アクセスタイム特性を実現できた。

最先端の微細加工技術は、ASIC及びマイコンにも活用され、より高速、高機能化を実現し、世界最大規模の敷き詰めゲート数、100万ゲートのゲートアレー及び新世代16ビットマイコン M16/10を開発した。また、大規模化するASICの設計を効率良く行うために、トップダウン設計

のサポート体制を整えている。これにより、大規模ASIC上に短時間で希望するシステムを作り込む“システムオンチップ”が実現できる設計環境を実現した。

MUSE方式ハイビジョン放送を受信するために、映像・画像信号処理用のMUSEデコードLSIを日本電気(株)ほか9社と共同で、また国際規格JPEGベースラインシステムに準拠したシングルチップのカラー画像圧縮・伸長LSI、H.261/MPEG対応の動きベクトル検出LSI等を開発した。今後飛躍的に市場が広がる移動体通信分野向けには通信機用周波数シンセサイザ部PLL ICを開発し、小型化・高速化を図った。

(2) 半導体素子

シリコンでは実現できない超高速分野にはGaAsが使用される。当社では第二世代コードレス電話用にMMICを開発し、1.9GHzの送受信を3.4Vの電源電圧で動作させている。また、システムの小型化に対応できる表面実装タイプのパッケージ化も実現した。また、光海底ケーブル中継器用の高出力レーザなど民生用途だけでなく、産業用途まで広範囲な分野をカバーしている。

パワーデバイスは、より高速、低損失特性の要求に対して第三世代のインテリジェントパワーモジュールを開発し、これにこたえとともにパッケージの小型化も実現した。各分野で使用されているインバータ制御のキーデバイスとして、制御用のマイコンとともに駆動系の必ず(須)デバイスとなっている。

(3) 電子デバイス

ICカードは国際標準の制定に伴い、これに準拠した製品化が行われているが、当社ではLANの通信機能をカード化したものや、FAX制御機能をカード化しパーソナルコンピュータの外部スロットに挿入することにより、FAXの送受信が行えるFAXカードを製品化した。

多彩なメモリチップを製品化している当社ならではの各種メモリを搭載したメモリカードの製品化も各種行っている。

6.1 集積回路

● 16MビットDRAM 第二世代300mil版を製品化

耐湿性に優れた独自のLOC (Lead On Chip) 技術と、最新の0.45 μ mプロセス技術の採用により、4MDRAMと同パッケージサイズで、16MDRAMを実現した。

LOC構造に適した独自のチップアーキテクチャの採用と制御回路の簡略化により、高速化・低消費電力化を図るとともに、十分な大きなメモリセル面積(3.31 μ m²:当社従来製品比88%)を確保した。これにより、小さなチップサイズ(99.8mm²:同82%)において十分なプロセス余裕度を確保し、従来製品同様の高信頼性を実現した。

この製品ではまた、セルフリフレッシュ機能やモジュール用の4CAS版等、高機能品も準備しており、今後16MDRAMの主力製品として、幅広い用途が期待されている。



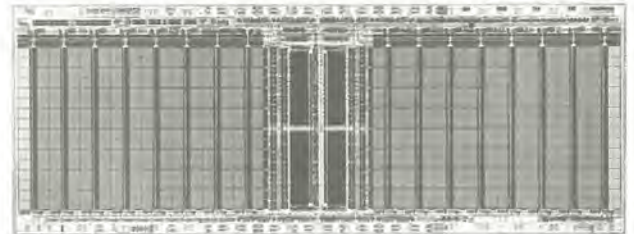
パッケージ外形

● 4Mビット(×16)キャッシュDRAM

4Mビット(256Kワード×16)DRAMに16Kビット(1K×16)SRAMを内蔵し、高速アクセスが可能な当社独自のメモリを開発・製品化した。

SRAMを中心部に配置し、チップサイズを標準DRAMの13%アップに抑えた。また、動作クロックを15nsと高速にし、バス幅を16ビットとして表示応用分野に適するようにした。また、DRAM部とSRAM部が独立に動作でき、SRAM部を介さず直接にDRAMをアクセスできる仕様にした。

従来、デュアルポートメモリを使用している表示バッファ分野やHDDバッファメモリ、DRAMとSRAMが混在する小システムの主メモリ、またマルチメディア応用製品の統合メモリ等に应用する。



M5M4V4169TPチップ

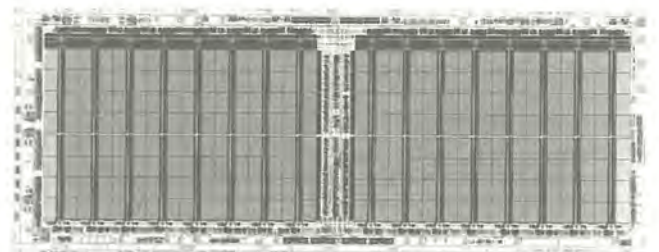
● 3.3V動作品 4MビットDRAMシリーズ

4MDRAMシリーズとして5V動作品に加え最新の回路設計技術、プロセス技術を駆使し、バッテリー駆動システムに適した低電圧、低消費電力の3.3V動作品を開発した。

3.3V動作品シリーズは、 $\times 1/\times 4/\times 8/\times 16$ 構成に加え、パリティビット付き $\times 9/\times 18$ 構成もそろえた。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 低電圧で5V動作品と同一の高速アクセス時間を実現
- (2) システムとして、より一層の低消費電力化を可能にするセルフリフレッシュ機能付き
- (3) 耐ソフトエラー率やリフレッシュ特性は従来の5V動作品と同等の高信頼性を実現
- (4) 小型システムに適したTSOP品

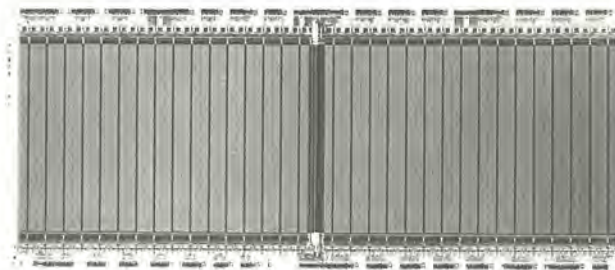


$\times 1/\times 4$ 構成チップ

● 置換自由度の高い分散配置型の冗長構成を適用した低消費電力版4MビットSRAM

プロセス技術の微細化、メモリ容量の大容量化に伴い、製造歩留りは冗長回路構成による救済効率に大きく依存するようになった。

今回、救済効率の高い分散配置型の冗長回路構成を開発した。この構成では、メモリセルアレーの各ブロックに分散配置した冗長線に対して、ブロック信号もプログラム可能であるので、各冗長線はあらゆるブロックに発生した欠陥ビットを救済することが可能であり、比較的小さい占有面積で高い救済効率を達成できる。さらに、様々な冗長回路に対応して仮想的に歩留りが予測できるシミュレータを開発し、上記冗長構成の有効性を確認した。また、この冗長回路を用いて試作した4MSRAMにおいて61%という高い冗長線使用率を示した。



低消費電力版4MビットSRAMチップ

● ワードワイド1Mビット低消費電力SRAM M5M51016Aシリーズ

低消費電力SRAMの応用システムでもCPUの多ビット化が進んでいる。この動向を踏まえワードワイド(64K×16ビット構成)1Mビット低消費電力SRAMを開発した。0.7μm CMOSプロセス技術を駆使し、最高速55ns品も実現。この製品の使用により、各システムで必要とされるメモリ容量の最適設計が可能。搭載パッケージは超薄型TSOPを採用し、高密度実装が可能。ICカード、電子手帳、携帯機器やノートパソコンなど小型電子機器に最適なメモリである。

特長は次のとおりである。

- (1) 高速アクセスタイム：55/70/85/100ns
- (2) 低スタンバイ電流：0.3μA ($V_{cc} = 3V$, typ.)
- (3) 上位、下位バイトごとにリード、ライト可能なバイトコントロール機能あり

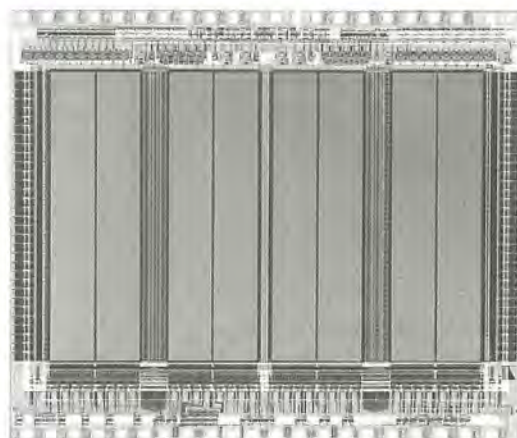


M5M51016Aチップ

● 3V単一電源DINOR型フラッシュメモリ

電気的に書換え可能で、電源を切ってもデータが消えないフラッシュメモリには、①セルサイズが小さいがランダムアクセスが遅いNANDタイプ、②高速アクセスであるが2電源が必要であるNORタイプとがある。

今回開発したDINOR(分割ビット線NOR)型フラッシュメモリは、以上2タイプの利点を合わせ持つ特長を持っており、セルサイズが小さく、書換えにトンネル現象を利用することにより、3V単一電源動作が可能、かつアクセスも高速である。4MビットテストチップではこのDINOR型セルを安定に動作させるための負電圧スイッチ回路、階層型ワード線構成、ビットごとの書込み電圧制御等の新しい回路技術を開発し、その動作を確認した。



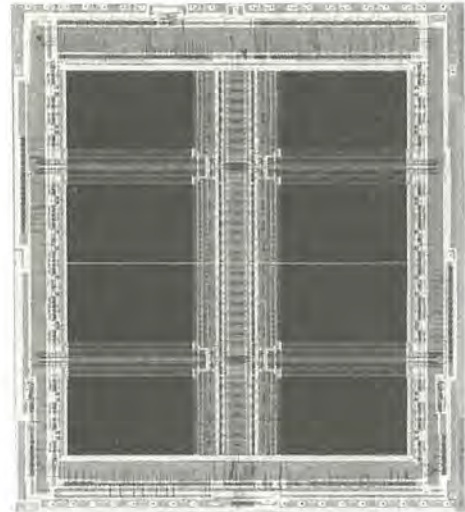
DINOR型4Mビットフラッシュメモリテストチップ

● ブロック消去可能な自動消去・自動書込み機能内蔵4Mビットフラッシュメモリ

フラッシュメモリは、セルサイズを EPROM (Erasable and Programmable Read Only Memory) と同等にでき、かつ電氣的消去可能という機能を合わせ持つデバイスである。このため、EPROM では不可能なシステムに組み込んだままでの情報の書換えが可能であり、半導体ディスクなど不揮発性メモリとして新しい市場を形成すると期待されている。

製品特長の主なものを挙げる。

- (1) ブロック消去可能 16K バイト (×8), 8K ワード (×16)
- (2) 自動消去・自動書込み機能内蔵
- (3) ×8ビット/×16ビット切替え可能



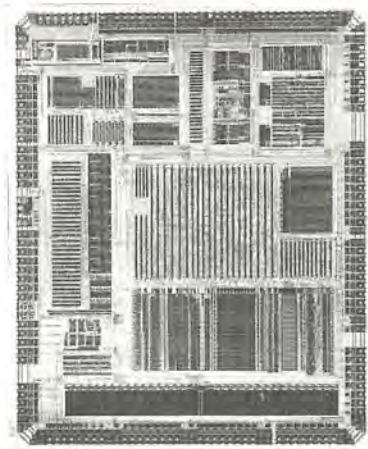
4Mフラッシュメモリチップ

● 高性能新16ビットマイクロコントローラ M16/10

現在、急速に高性能化が進んでいる機器組込み市場に対応して、新世代16ビットマイクロコントローラ M16/10を開発した。CPUは32ビットで従来型16ビットマイクロコントローラの3～4倍の性能(4～5MIPS)がある。

周辺機能は、DMAコントローラ、モータドライブ用タイマ、FIFO付きシリアルIO、チップセレクト/ウエートコントローラ、DRAMコントローラ等を内蔵し、特にOA機器制御等の応用でソフトウェアやメモリインタフェースの設計負荷を低減する。また、2KバイトのRAMも搭載した。

設計手法はHDLに代表される最新のトップダウン設計を適用した。レイアウト設計ではセルベース設計技術とフルカスタム設計技術を使い分けて最適なマイコンLSIを実現した。

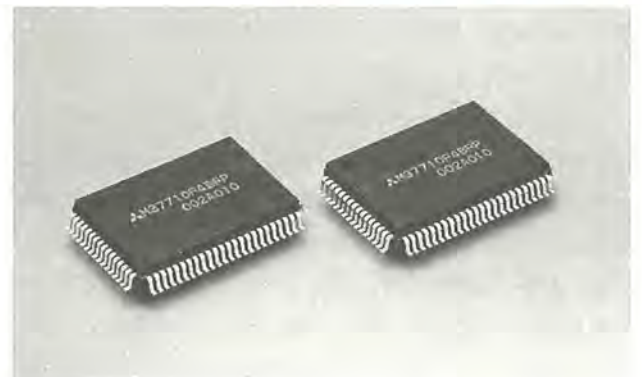


M16/10チップ

● フラッシュメモリ内蔵16ビットマイコン M37710F4BFP

近年、マイコン応用機器分野では、マイコンに内蔵されるプログラムの保守性、開発効率向上のために、その内容を容易に変更できる手段への要求が高まってきている。これにこたえるものとして、電氣的一括消去可能なフラッシュメモリを内蔵したマイコンが待望されている。

当社では、その第一歩として現在広く好評を得ている16ビットマイコンMELPS 7700のシリーズ品に、フラッシュメモリ32Kバイトを内蔵したM37710F4BFPを開発した。従来の窓付きEPROM内蔵品並みの書換えが可能であり、特にコンピュータ周辺機器、OA機器、通信機器などの分野において、格段の開発効率の向上が期待される。



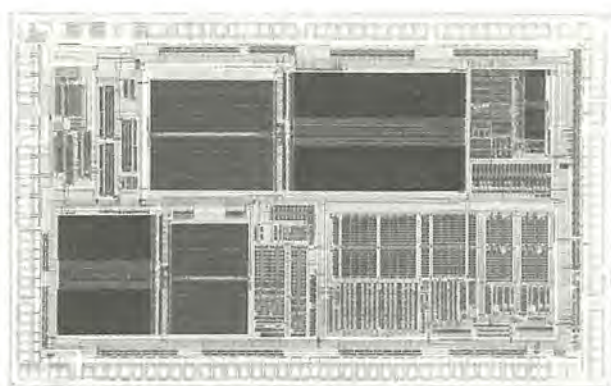
M37710F4BFP

● 92KバイトROM内蔵自動車用16ビットワンチップマイコン M37782ECT×××FP

自動車の燃費向上、排ガス規制強化に伴い、マイコンの高性能化が要求されている。これにこたえるため、当社では世界最大の92KバイトROMを内蔵し、周辺機能を強化したM37782ECT×××FPを開発した。

この製品は0.8 μ m CMOS プロセス技術を用いて、広温度保証(-40~85 $^{\circ}$ C)下での高速動作と高信頼性を実現している。主な特長は次のとおりである。

- (1) 最短命令実行時間167ns ($f_{XIN} = 24$ MHz時)
- (2) 内蔵メモリ ワンタイムPROM = 92Kバイト
RAM = 3.25Kバイト
- (3) 周辺機能 タイマ系 = 24本, 16チャンネル10ビットAD変換器, 3系統シリアルI/Oほか

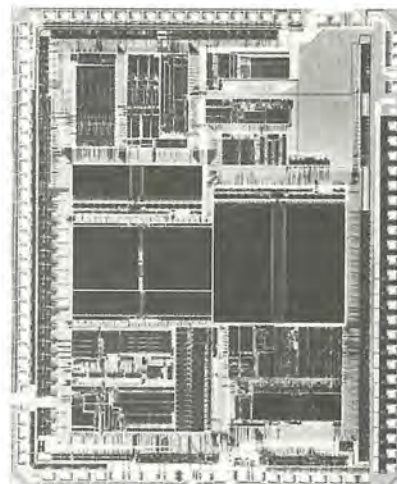


M37782ECT×××FPチップ

● 高耐圧ポート内蔵VTR用ソフトウェアサーボマイコン M37775M5A×××GP

近年VTRの低価格化の流れは著しく、マイコンにもシステムコストを低減できるものが要求されている。その一つの解として、複数チップをワンチップ化する統合化の流れがあるが、当社ではこのたび、シスコン制御、サーボ制御、タイマ制御及び蛍光表示管表示機能をワンチップで実現したソフトウェアサーボマイコンM37775M5A×××GPを開発した。

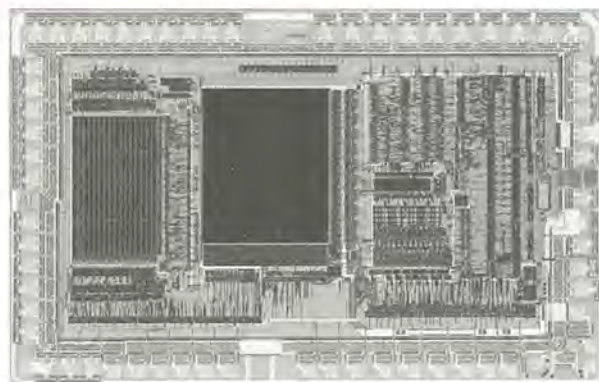
このマイコンは16ビットCPUを搭載し、その高速処理により、ソフトウェアサーボ制御、シスコン制御、タイマ制御及びソフトウェアによる蛍光表示管の表示制御の共存を可能にした。さらに、高耐圧CMOSプロセスを採用し、高耐圧ポートを内蔵することにより、蛍光表示管の直接駆動を実現した。



M37775M5A×××GPチップ

● 4ビットマイコン M34540M8×××FP

4ビットマイクロコンピュータ“MELPS4500”シリーズの標準機能品M34540M8×××FPを開発した。このマイクロコンピュータは、コードレス電話・カメラなどの携帯機器を目標市場とし、低電圧動作($V_{DD} = 2.0 \sim 5.5$ V/発振周波数 = 1.5MHz時)、高速動作(最小命令時間 = 0.75 μ s/ $V_{DD} = 4.0$ V時)、低消費電力モード(32kHz水晶発振回路を内蔵)を実現した。機能的には、CPU、8KバイトROM、512 \times 4ビットRAM、S・I/O、タイマなどを、1.3 μ m高性能シリコンゲートCMOSプロセスを用いてワンチップに集積している。また、ワンタイムPROM内蔵版M34540E8×××FP、及びEPROM内蔵版M34540E8FSも同時に開発した。



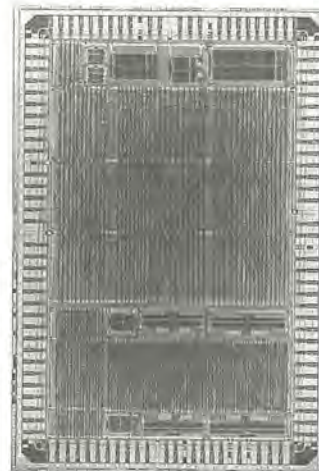
M34540M8×××FPチップ

● 0.8 μm CMOSセルベースIC M653××シリーズ

0.8 μm CMOS セルベース IC, M653××シリーズは、以下に示す特長により、大規模化する ASIC の多種多様な要求に対応することができる。

- (1) 豊富な種類のモジュールジェネレータにより、要求仕様に合った高性能かつ高集積な機能セルを素早く用意 (同期型 RAM/非同期型 RAM/マルチポート RAM/R OM/乗算器/PLA/データバスジェネレータ)
- (2) 低電源電圧 (3.3V/3V) により、低消費電力化が可能
- (3) 多電源 (5V/3V 混在) にも対応可能

特に内部ロジック回路の低電源電圧動作は、IC に搭載する回路の大規模化、高速化に伴ってますます問題となってきた消費電力の増大に対して非常に有効である。



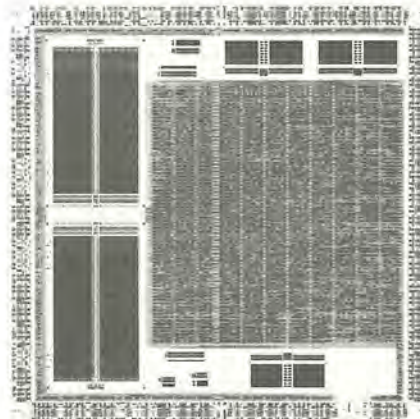
5V/3.3V混在0.8 μm CMOSセルベースIC

● 0.8 μm CMOSエンベデッドセルアレー

セルベース (CB) の高集積・高速性とゲートアレー (GA) の QTAT (Quick Turn Around Time) という特長を両立可能とする 0.8 μm CMOS エンベデッドセルアレー (ECA) を新たに開発した。

その主な特長を以下に示す。

- (1) 0.8 μm CMOS CB M653××シリーズと同等の高集積・高機能、かつ GA M6008×シリーズと同等の短納期開発
- (2) PLLによる大規模ロジックの高速クロック管理技術 (クロックスキュー: 1 ns 以下), GTL (Gunning Transceiver Logic) による高速データ転送技術の実現



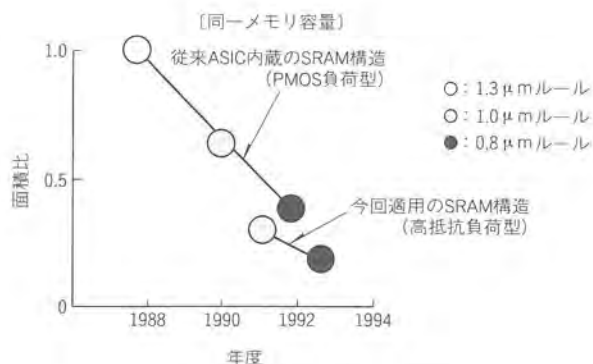
0.8 μm CMOS ECA製作例

● 高密度SRAM内蔵ASIC

電子機器分野のシステムの小型化・ワンチップ化に伴って ASIC に内蔵される SRAM の大容量化が求められている。この市場要求にこたえるため、当社従来比で約2倍のビット密度を持つ高抵抗負荷型メモリセルをセルベース ASIC に初めて適用した。図は当社 ASIC 内蔵 SRAM の高密度化の推移を示したものである。さらに、新プロセス構造の採用により、ASIC 適用における高抵抗負荷型メモリセル特有の問題を解決した。

特長は次のとおりである。

- (1) 高抵抗負荷型メモリセルをセルベース ASIC に適用した。
- (2) 高速アクセス 15ns (標準) を実現した。
- (3) 3/2 剩, 2 剩系パターンに対応可能なメモリテスト容易化回路技術を確立した。

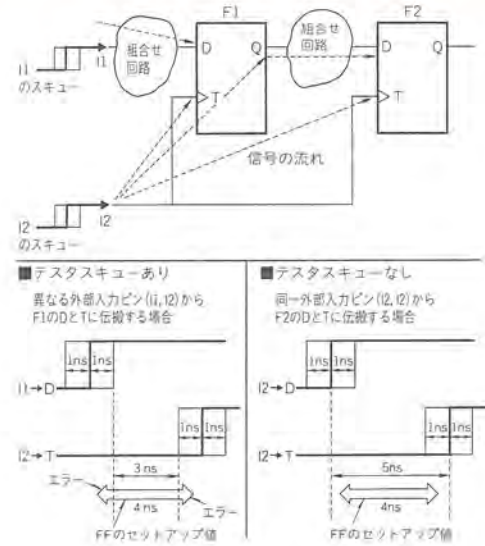


ASIC内蔵SRAMの高密度化推移

● テスタスキュー検証機能付きVerilog-XL デザインキット

ケイデンス・デザイン・システムズ社との共同開発により、同社製 Verilog-XL[®] 上でテスタスキュー検証機能を世界で初めて実現し、当社 ASIC のサインオフを可能とする Verilog-XL デザインキットを開発した。

当社 Verilog-XL デザインキットには、従来から当社独自の遅延計算プログラムを組み込んでおり、当社製サインオフシミュレータと同等の遅延精度を実現している。これに加え、タイミング検証を行う際に外部入力ピンにおけるピン間スキューの影響を精密に検証できるテスタスキュー検証機能を開発して付加したことにより、当社認定の極めて正確な検証をユーザーの手元で行え、当社 ASIC のサインオフができる同デザインキットを実現した。



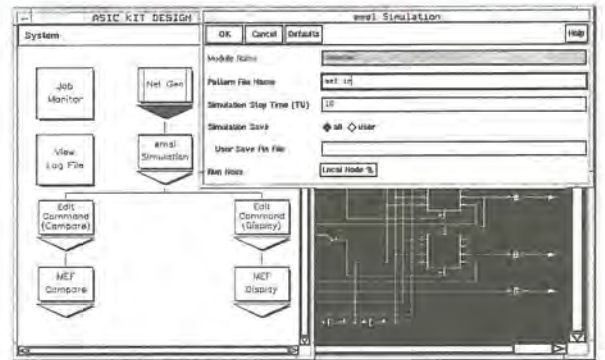
テスタスキューチェック機能図

● 大規模ゲートアレー用設計システム

最大敷き詰め百万ゲート規模の大規模 ASIC を高品質に効率良く設計するためのゲートアレー用設計システムを開発した。自動配置配線ツールの 10 倍高速化 (当社比) 等 CAD ツールの高速化とゲート動作速度の高速化に対応した検証精度向上を行い、大規模ゲートアレーの設計を可能とした。

設計者のユーザーインターフェースとして CAD 操作習得負荷が軽減でき、設計工程誤りを防止できる設計フローチャート形式を取り入れ、設計フロー管理を他社に先駆けて実用化した。設計フローは顧客の要求に応じて容易にカスタマイズできる。

また、複数の CAE ベンダ対応の設計システムが容易に開発できる当社独自の技術を開発し採用した。



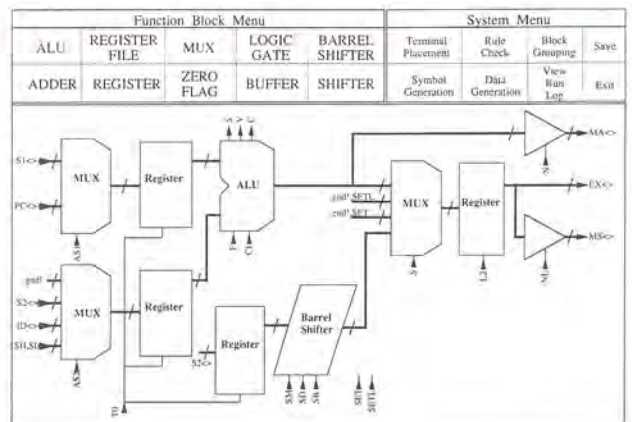
設計システム

● セルベース設計用データパスジェネレータ

ASIC において、プロセッサ等の演算回路部の高性能化・高集積化と設計効率向上を図るため 0.8 μm CMOS 2 層アルミプロセスに対応したデータパスジェネレータを開発・実用化した。主な特長は次のとおりである。

- (1) ALU, バレルシフタ等 10 種類の機能ブロックライブラリを用いて、所望のデータパスの論理設計可能
- (2) ビットスライス構造の採用によって高性能化を実現
- (3) 新規セル構造とストレッチャブルセル技術によって高集積化を達成

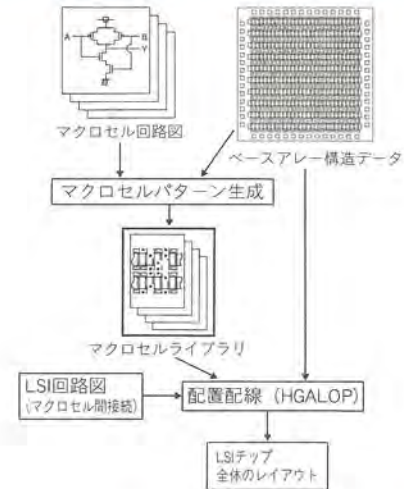
このジェネレータにより、集積度 7KTr/mm² を超える人手設計並みのレイアウトと論理・遅延検証用のシミュレーションモデルの自動生成が可能となった。



入力ブロック図例 (ユーザーインターフェース画面)

● CMOSゲートアレー用マクロセル自動生成技術

ゲートアレーユーザーの多様な要求に対応できる充実したマクロセルライブラリ（各種基本論理機能を実現する回路パターン）を早期に提供するために、マクロセル自動生成ツールを開発した。このソフトウェアは、トランジスタレベルのマクロセルの回路図を入力として、トランジスタを配置配線することによってレイアウトを生成する。結果の集積密度の高さが要求されるため、マクロセルのパターン設計の自動化は従来は困難であったが、独自の高密度配線アルゴリズムの開発により、自動生成ツールの実用化を達成した。0.5 μ m CMOSゲートアレーのマクロセル開発に適用したところ、パターン設計に要する人工が検証も含めて人手設計の場合の約1/5になった。



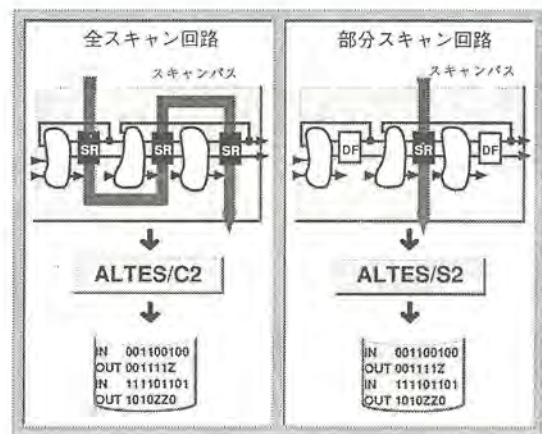
ゲートアレーのレイアウトの説明

● ASICテストデータ高速生成プログラム

製造されたASICの良否を判定するためのテストデータ生成において、試行錯誤回数を画的に減らす最先端手法を適用することにより、世界トップレベルの性能を実現した。

- (1) ALTES/C2：全スキャン回路に対し、従来に比べて（当社比）少ないデータ量（50%削減）で、しかも、より故障検出率の高いテストデータを約180倍高速に自動生成
- (2) ALTES/S2：部分スキャン回路に対し、従来に比べて（当社比）より故障検出率の高いテストデータを約15倍高速に自動生成

これにより、百万ゲート規模の全スキャン回路及び十万ゲート規模の部分スキャン回路に対し、高品質で短いテストデータを、短時間で自動生成することを可能とした。

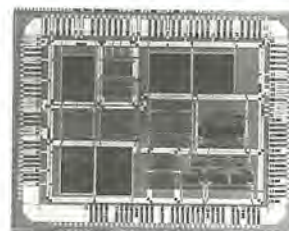


テストデータ生成イメージ図

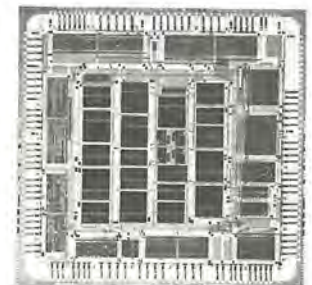
● 第二世代MUSEデコーダ用LSI

MUSE方式ハイビジョン放送を受信するためMUSEデコーダに用いるLSI全19品種を、10社*で分担して開発した。当社分担LSIはデジタル2品種、アナログ3品種であり、高画質化のための新アルゴリズム、低消費電力・高速動作可能なラインメモリ、生産性向上のためのバウンダリスキャンテスト等の新規技術を搭載している。

システム評価で、当初目標どおりの高画質化・低消費電力化を達成していることを確認し、平成5年2月に10社とともにLSI開発完了を新聞発表した。各社がこのLSIセットを用いたMUSE対応TVを発売開始している。



出力処理



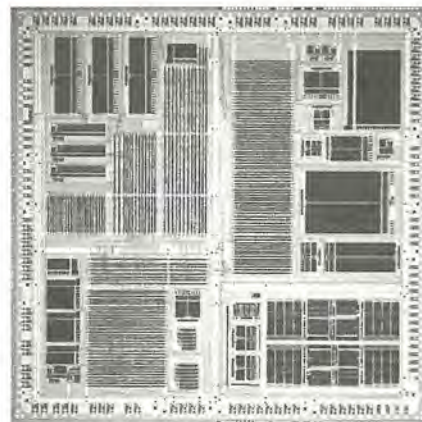
動き検出

当社分担デジタル2品種チップ

* LSIロジック(株)、松下電器産業(株)、松下電子工業(株)、日本電気(株)、日本電気ホームエレクトロニクス(株)、日本ビクター(株)、パイオニア(株)、シャープ(株)、VLSIテクノロジー(株)、三菱電機(株)

● 国際規格JPEGベースラインシステム準拠のカラー画像圧縮・伸長LSI

国際規格 JPEG ベースラインシステムに準拠したシングルチップのカラー画像圧縮・伸長用 LSI (M65700S) を開発した。この LSI の最大の特長は、カラー画像 (RGB 640 × 480 画素) を最大 30 フレーム/秒で符号化/復号化できる高速性である。また、ラスタ/ブロック変換機能、広い範囲に適用できる色空間変換機能、色コンポーネントの水平1/2縮小機能、量子化テーブルのスケーリングによる簡易符号量制御機能、代表的な 8 種類の動作モードの中からいずれかを設定できる簡易モード設定機能、各種マーカハンドリング機能など数多くの特長を持っている。



JPEG LSI M65700Sチップ

● モニタディスプレイ用OSDコントローラ M35042XXX SP

近年、モニタディスプレイ装置の画面調整を容易化し、操作性の向上を図るために、画面上に文字表示ができる OSD コントローラの搭載要求が強くなってきている。

モニタディスプレイ装置は、そのスキャンモードが複数存在するマルチスキャン対応が主流であり、これに適合する OSD コントローラも表示周波数が 20 ~ 50 MHz と極めて高速で広範囲動作の仕様が不可欠となる。

このたび、モニタディスプレイ専用の OSD コントローラとして、市場要求を満足した 50 MHz の高速動作可能な M35042 × × × SP を開発した。この IC は CMOS プロセス技術により、低消費電力を実現しているため、モニタディスプレイ装置のパワーセーブ化にも適合している。



M35042 × × × SPチップ

● ファクシミリ用画像処理コントローラ M66334FP

G3 ファクシミリに最適な画像処理コントローラ M66334FP を開発した。M66334FP は、従来品と比べて以下に示すような点で改良が図られ、G3 ファクシミリとしては高精細の画像を得ることができる。

- 8ビット直並列タイプ AD コンバータ内蔵
- γ (ガンマ) 補正用 RAM テーブル内蔵
- 不均一補正、解像度補償
- 誤差拡散法による擬似中間調処理
- 像域分離
- 縮小時の OR 処理
- ファインモードとノーマルモードの変換可能



M66334FPチップ

● 8Kワード×10ビット高速ラインメモリ M66255FP

デジタル複写機を始めとする画像処理機能を内蔵したOA機器において、ラインメモリの大容量化・高速化が求められている。M66255FPは、内蔵メモリの大容量化によって従来比1.5倍の600dpiの解像度を実現できる。また、ビット幅の10ビット化により、高度な画像処理を可能としている。さらに、従来より25%の高速化を実現した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 業界初の8,192ワード×10ビットラインメモリをワンチップ化した。
- (2) サイクルタイム最小30ns、アクセスタイム最大25nsを実現した。
- (3) 書込み、読出しは完全独立非同期動作が可能である。



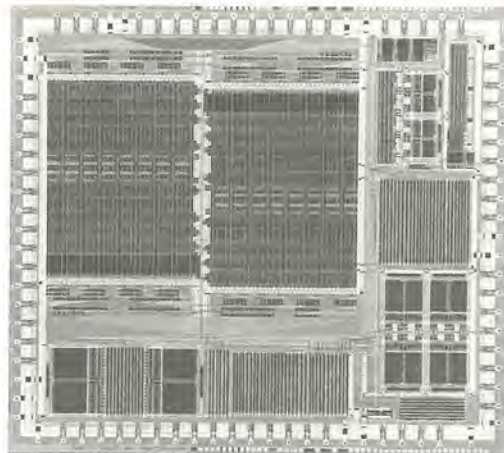
8Kワード×10ビット高速ラインメモリ M66255FP

● H.261/MPEG対応動きベクトル検出LSI

動画像符号化の国際標準方式であるCCITT/H.261、MPEG両方式に対応し、かつNTSC相当画像の実時間処理が可能な高性能動きベクトル検出LSIを開発した。

整数画素精度/ハーフペル精度の動きベクトル検出を行う機能を持っており、高並列演算器の搭載によってNTSC相当画像の実時間処理を世界で初めて1チップで実現している。

演算量とデータ転送量という二つの問題点を、当社独自の技術によって解決した。サブサンプル方式による全探索ブロックマッチング演算を一次元シストリックアレー上に実装することにより、小規模回路、低消費電力で必要の大演算能力を確保し、転送用バッファを用いた独自のハーフペル精度動きベクトル検出方式により、データ転送ボトルネックを解消した。

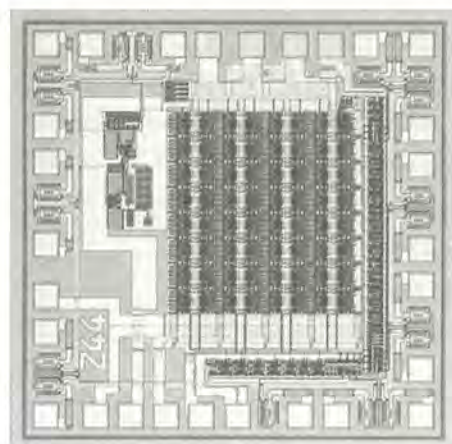


動きベクトル検出LSIのチップ

● 3V動作10ビット50Mサンプル/秒 CMOS D/Aコンバータ

分解能10ビット、最大変換速度50Mサンプル/秒と高速・高精度でありながら、3V系電源で動作するCMOS D/Aコンバータを世界で初めて開発した。ハイビジョン機器などの映像機器に適應できる。

当社独自のバイアス方法及びスイッチング方法を用いた電流源回路を新たに開発し、上記性能を達成した。使用プロセスは、 $0.8\mu\text{m}$ ・1ポリ2アルミプロセスである。また、パッドを除いた有効面積は $1.41\text{mm} \times 1.28\text{mm}$ とシステムV LSIへのオンチップ化に適している。消費電力は、最大80mW(フルスケール出力電流が20mAのとき)である。



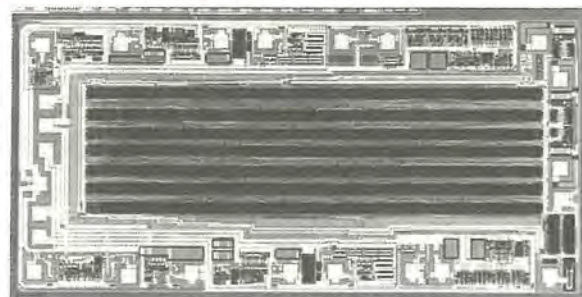
CMOS D/Aコンバータのチップ

● 移動体通信用デュアルPLL IC M64086GP

近年、高度情報化の進展に伴い、移動体通信に対する需要が大きく拡大している。移動体通信機器の周波数シンセサイザ部に用いられる PLL IC には、小型化・高速ロックアップ化が求められている。これらを背景に、当社ではデュアル PLL IC M64086GP を開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 1.1GHz/330MHz の 2 系統の PLL を 1 チップ化
- (2) 高速ロックアップ 2 ms ($f_{REF} = 100 \text{ kHz}$, $\Delta f = 4 \text{ MHz}$)
- (3) カレントコントロールチャージポンプ内蔵
- (4) 小型パッケージ 20 ピン SSOP



M64086GPチップ

6.2 半導体素子

● デジタル携帯電話用GaAsFETモジュール

世界的に携帯電話の需要は急増しているが、現行のアナログシステムに比べて周波数の有効活用、高品質通信等の点で優れているデジタルシステムのサービスが新たに開始されつつある。そこで、北米デジタルシステム (D-AMPS, $f = 824 \sim 849 \text{ MHz}$) の携帯電話機の送信電力増幅部用に GaAsFET モジュールを開発した。

従来のアナログ用モジュールに比べて、1.5 倍のトータルゲート幅を持つ FET を新規に開発し、シミュレーションによって回路の最適化を図った。これにより、出力電力 31.0 dBm 時に低ひずみでありながら効率 38% の増幅動作を可能とした。外形寸法は 32mm × 14mm × 4mm とコンパクトに設計されている。



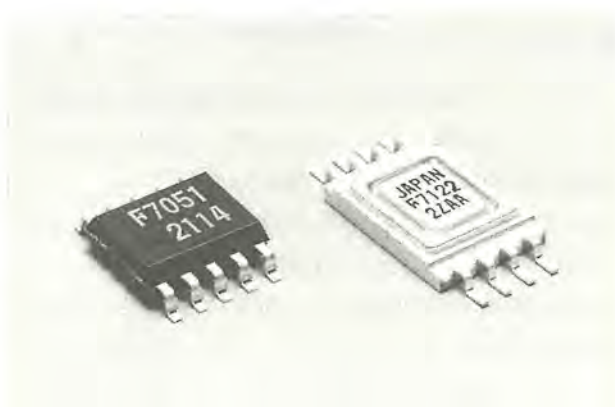
FA01312外形

● 第二世代コードレス電話用GaAsMMIC MGF7122, MGF7051

1.9GHz の高周波で送受信が行われる第二世代コードレス電話用として、GaAs を用いて送信用ハイパワーアンプ IC (MGF 7122) と送信受信切替えスイッチ IC (MGF 7051) を開発した。

MGF7122は、携帯用子機に使われることを目的とし、Ni-Cd 電池 3 本 ($V_d = 3.4 \text{ V}$) という低電圧で動作し、周波数 1.9GHz 時出力 $P_o = 21 \text{ dBm}$ 、ゲイン 35dB の性能が得られている。また、デュアルゲート FET の採用によって 20 dB のゲインコントロールが可能、さらにパッケージは小型の 8 ピンセラミック SOP (Small Outline Package) タイプで表面実装可能である。

MGF 7051 は、送信と受信を同一周波数で行う TDD (Time Division Duplex) 方式に対応するため開発し、挿入損失 1 dB 以下、アイソレーション 20 dB 以上を実現した。パッケージは 10 ピンモールド SOP タイプである。



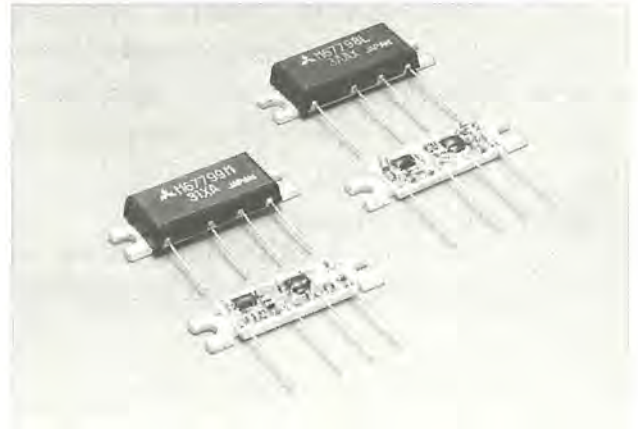
MGF7051, MGF7122

● SiMOS VHF/UHF帯超小型携帯無線機用混成集積回路

SiMOSFETによるVHF/UHF帯携帯無線機用途の超小型高周波電力増幅器(M67798L/M67799M)を開発・製品化した。

SiMOSFETは、従来のSiBipolarに比べて動作電圧が広く、また出力電力コントロールが低電流で行える等のメリットがある。さらに、一段当たりの電力利得が高いのでIC内部の段数を低減でき、小型、高効率化が実現した。VHF帯M67798Lでは総合効率60%、UHF帯M67799Mでは49%の高効率が1.3cm³の超小型サイズで実現できた。出力電力は双方とも8Wである。

これらは、特に携帯無線機用途に適しており、出力電力、総合効率、サイズとも、業界トップクラスである。



M67799M, M67798L

● 位相シフト法によるGaAsMMIC用0.35μmゲート形成技術

GaAsMMICの高周波化に伴うゲートパターンの微細化のため、光の位相を反転するシフトのエッジ部に発生する極微小暗部をウェーハ上に結像する位相シフト露光技術を開発した。急しゅん(峻)なエッジ形状を持つシフトの採用とシフト配置、レジストプロセスの最適化により、次のような成果を得た。

- (1) 微細限界が0.5μmから0.35μmと大幅に向上した。
- (2) プロセスの安定性の指標である焦点裕度は2μm以上、寸法ばらつき(3σ)も0.03μm以下の十分な値を達成した。
- (3) リフトオフに適した良好なオーバハングのレジスト形状により、高精度なりセス型ゲートの安定形成を実現した。



0.5 μm

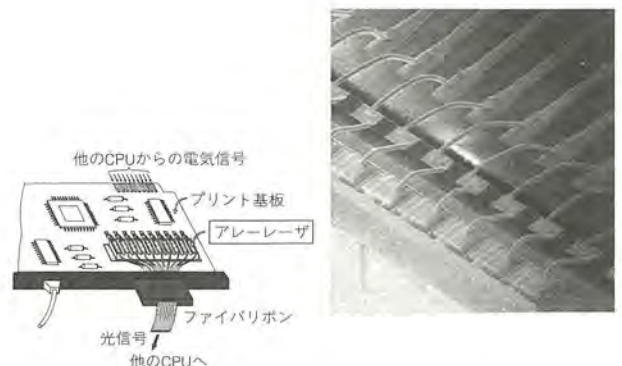
0.35 μmリセス型ゲートの断面SEM写真

● 光インタコネク用半導体アレーレーザ

コンピュータ等の電子システム内の配線を光で行う光インタコネク用光源として、1.3μm帯の半導体レーザを10個集積した半導体アレーレーザを開発した。

このアレーレーザは、室温(25℃)での発振しきい値電流が従来の約1/5の2mAと大幅に低減されており、システム内の高温環境(最高85℃)でも安定に動作する。また、単体レーザ相互間のクロストークも-40dBと小さく、600Mbps以上の高速伝送が可能である。

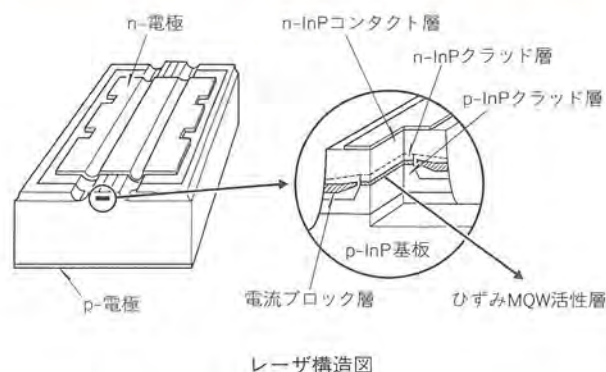
これらの優れた特性は、ひずみ多重量子井戸活性層の導入と均一性の高い全有機金属相成長技術の開発によるものである。



光インタコネク用半導体アレーレーザ

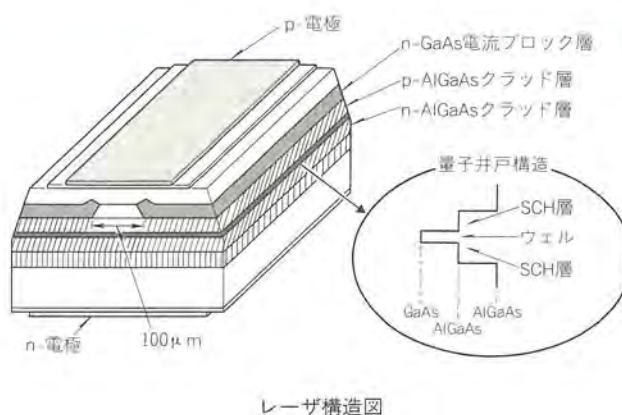
● ファイバンプ励起用高出力レーザ(1.48 μm, 110mW)

当社は既に光海底ケーブル中継器対応のファイバンプ励起用高出力レーザ (ML961B4S, 波長1.48 μm 定格出力 60 mW) を量産している。さらに、陸上システムへの応用を目指して、定格光出力110mW, 最大光出力200mW, 100mW, 50℃での寿命10万時間以上という優れた性能を持つ1.48 μm 帯ファイバンプ励起用高出力レーザを開発した。このような特性は活性層にひずみ MQW (Multi-Quantum Well) 構造を採用するとともに、MOCVD による当社独自の埋込み再成長技術の開発によって実現できたものである。



● 光サイリスタ点弧用高出力半導体レーザ

従来から、YAG レーザ励起用として開発してきた高出力半導体レーザの技術を応用して光サイリスタ点弧用860nm, 500mW 高出力半導体レーザを開発した。このレーザでは、しきい値電流の低減を図り、かつ発振波長をシリコンサイリスタの吸収帯に合わせるため、活性層にはGaAs量子井戸を採用している。さらに、放熱を良くするため、サブマウントには気相成長ダイヤモンドを、ステムには銅タングステンを用いた。この結果、光サイリスタ点弧用として最適な特性を持ち、かつ長寿命で信頼性の高い半導体レーザが実現できた。

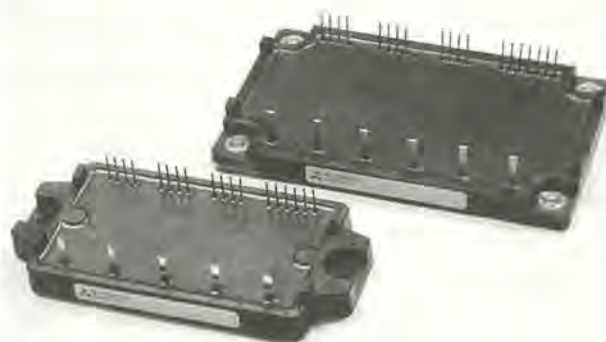


● 第三世代インテリジェントパワーモジュール

第二世代インテリジェントパワーモジュール (IPM) より約20%ロスを低減した第三世代高速・小容量 (10 ~ 30 A) IPM CSJ・RSF シリーズ, 低速・小容量 (10 ~ 30 A) IPM CTE・CTJ シリーズ, 高速・中容量 (50 ~ 150 A) IPM RSX シリーズを開発した。

主な特長は以下のとおりである。

- (1) 第三世代 IGBT・第三世代フリーホイールダイオード採用によって低ロス化を実現した。
- (2) 第二世代 IPM に比べて体積比約1/2の小型・薄形を実現し、ユーザーの省スペース化に寄与できる。
- (3) P サイドからも異常信号 (F₀ 信号) を出力し、地絡に対して完全保護が可能である。



PM x CSJ060 (左), PM x RSH120 (右)

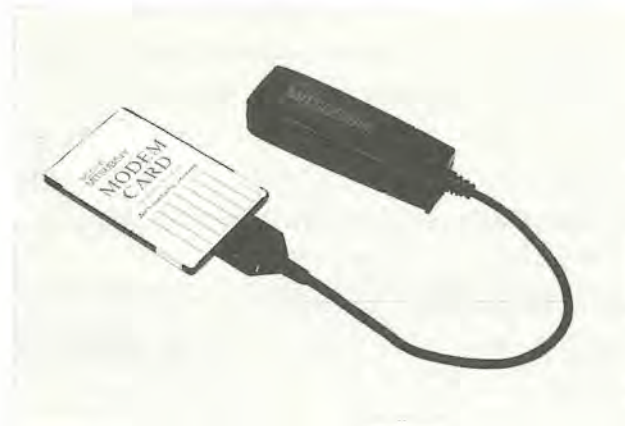
● FAX/モデムカード MF0B-002A 1Fシリーズ

近年、データ通信分野で機器の小型化・高性能化が進んでおり、パソコンによるデータ通信にも小型・高性能のモデムが多く使用されている。

この製品は、JEIDA Ver.4.1/PCMCIA Rel.2.0の規格に基づくFAX/モデムカードである。

厚さ5mm (TypeII) のカードには、コントロールIC、インタフェースLSIなどを内蔵し、回線接続アダプタ(トランス、アブソーバ、フィルタを内蔵)を介して、電話回線へ接続する。

製品の開発には、当社の大容量メモリカードの豊富な技術と経験が生かされており、今後の携帯用パソコンを用いたデータ通信の普及に貢献するものと考えられる。

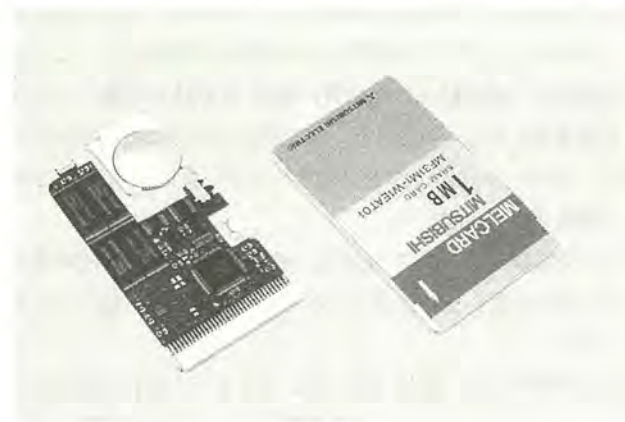


モデムカード

● 低電圧動作SRAMカード

ノート型パソコンなどの携帯用端末機の需要拡大に伴い、電池駆動機器を動作させる電池の長寿命化を図るために、低電圧で動作するデバイスのニーズが高まっている。当社ではいち早く、このような市場ニーズにこたえるべく、低電圧で動作するSRAMカードを開発した。この製品は、開発に当たり、低電圧動作のインタフェース回路及びデータ保持回路を新規に開発した。また、これらの回路及びSRAM ICの特性改善によって2電源動作 ($V_{cc} = 3.3 \sim 5.0V$) を実現、3.3V動作時は5.0V動作時の1/2の消費電力となった。

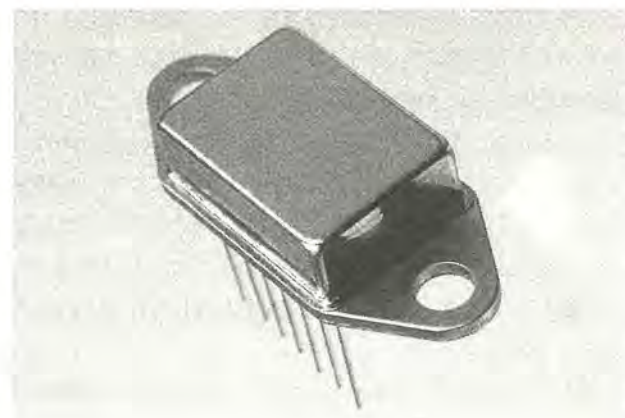
当社メモリカードにおける回路技術とノウハウが生かされており、電池駆動形の携帯用端末機の需要拡大に貢献するものとする。



SRAMカード

● エアバッグ用半導体加速度センサ

自動車のエアバッグシステムの衝突検知用として半導体加速度センサを開発した。加速度の検出原理は、加速度によって生じるはり(梁)状のセンサチップ上の機械的ひずみ応力を、ピエゾ抵抗効果を利用して電圧に変換するものである。加速度センサ部と増幅回路、温度補償回路及び自己診断回路をワンチップに集積し、フィルタ用コンデンサ等とともに金属パッケージに封入しているため、耐ノイズ性に優れ、小型・軽量である。加速度検出範囲は $-392 \sim +392m/s^2$ ($-40 \sim +40G$)及び $-196 \sim +343m/s^2$ ($-20 \sim +35G$)の2種類を用意している。動作周波数は1Hz～1kHzである。自己診断回路によって加速度センサの故障検知が可能のため、エアバッグシステムの信頼性を高めることができる。



半導体加速度センサ

1993年は、H-I計画とH-II計画の狭間で衛星打上げのない年となったが、H-II計画の大型衛星開発が続けられるとともに、スーパーバードの2機運用体制が確立し、本格的宇宙利用時代に入ったことを実感する年であった。また、郵政省が国際通信サービスに民間衛星の使用を自由化する方向を打ち出すなど規制緩和により、ますます通信放送衛星利用が進展する気運が高まってきた。その中で当社の宇宙開発は時代の要請にこたえ、実用や科学の両面で次のような技術開発成果を上げている。

観測衛星関係では、当社がインテグレーションを担当している地球観測プラットフォーム技術衛星(ADEOS)の開発モデル(EM)の開発が完了し、プロトフライトモデル(PFM)の製造へ移行した。また、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EMが完了しPFMの製造へ移行した。

技術試験衛星関係では、技術試験衛星VI型(ETS-VI)のイオンエンジンのフライトモデルを完成したほか、今後の宇宙サービス技術の基本となる技術試験衛星VII型(ETS-VII)のランデブ・ドッキング実験系の開発に着手した。

宇宙環境利用関係では、スペースフライユニット(SFU)のPFMの環境試験や性能試験が筑波宇宙センターで完了し、運用準備が進められている。宇宙ステーション日本実験モジュール(JEM)電力系のEM製造を開始し、搭載実験機器の一つである静電浮遊炉については航空機による微小重力実験が成功裏に行われた。

通信衛星関係では、通信放送技術衛星(COMETS)のKa帯移動体中継器が完成したほか、当社担当分の姿勢制御系、電気系、衛星間通信機器のEM開発を行った。また、将来の大型通信・放送衛星用の大型展開アンテナのモデルを製作し、電気性能や展開機能を確認した。

輸出関連機器では、インテルサットVII、VIIA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、ヒートパイプパネルが製造され、米国でインテグレーションが開始された。その他宇宙科学研究所向けVLBIアンテナのPFMの製作も開始した。

衛星通信関係では、1993年に引き続き、長崎県、高知県、

香川県などの地域防災ネットワーク用地域衛星通信システムの完成により、スーパーバード衛星を用いたVSAT防災通信網の拡充が進み、台風、集中豪雨といった自然災害時の緊急通信網の構築に貢献している。東京電力(株)、東京ガス(株)等公共事業体における衛星通信網も更なる拡充、新たな用途開発に向けて、小型可搬局や超小型USATによって小容量通信システム・低速画像伝送システムの構築が進められており、当社は小型地球局を製作納入し、ユーザー各社との共同研究に参画している。民放各社が1989年の衛星導入以来全国展開し、その機動性が威力を発揮してきた放送素材伝送(SNG)システムでは、衛星回線の有効利用、運用性向上を目指したデジタル映像伝送方式が試行段階に入り、当社の開発したビデオコーデックは、その画質の優秀さが放送各社から高く評価されている。

日本放送協会(NHK)北海道、福岡に民間通信衛星利用の局間素材伝送用地球局設備を納入した。さらに、1994年打上げが予定されているBS-3N衛星対応の地球局アンテナ設備をNHKから受注、同年初め完成の予定である。

地上通信網、光ケーブルの整備に伴い、衛星通信の存続が危ぐ(惧)される一方、次世代衛星通信技術としての移動体衛星通信の発展が、米国、オーストラリア等の各種衛星会社の計画の具体化とともに、より注目されるようになってきた。当社はこのほど米国AMSC社及びカナダTMI社から、両社が事業認許を得て1995年に北米でサービスを開始するMSAT移動体衛星通信用移動端末機の独占開発、販売権を得、1994年の量産、サービスインに向けて開発を進めている。

管制・望遠鏡関係では、水沢観測所に続き、国立天文台野辺山宇宙電波観測所に10m干渉計の第6号機アンテナを納入した。また、国立天文台ハワイ大型光学赤外線望遠鏡の現地施設工事が望遠鏡用ピア及びドーム下部等予定どおり進ちょく(捗)しており、工場では8m主鏡のガラス材成形が進められている。

宇宙開発事業団からは地球環境保全のために1995年打上げ予定の地球観測衛星(ADEOS)用受信設備を受注し、1994年の設備完成に向けて製作中である。

7.1 衛星関連

● INTELSAT-VIII搭載用ヒートパイプ

通信放送衛星の放熱面へのヒートパイプの利用が一般化しているが、放熱能力の増大要求に伴うヒートパイプの熱輸送性能の向上とともに軽量化の要求が厳しくなっている。これに対処することを目的として、従来品に対し、溝形状を改善することによって高性能を達成し、かつ、エンベロープ壁の厚さを限界まで薄肉化した軽量・高性能ヒートパイプを開発した。単位質量当たりの性能は、従来の当社製品に対し、160%以上と飛躍的に向上した。本品は、INTELSAT-VIII搭載用として既に耐圧・機能・性能試験を実施し、所定の要求を満足することを確認した。現在、フライト品の製造・試験を実施中（1号機用ヒートパイプの製造・試験は完了）であり、今後多くの需要が予想される。



INTELSAT-VIII搭載用ヒートパイプ

● 展開アンテナ鏡面

試作した6m径展開アンテナ鏡面は、宇宙通信基礎技術研究所と共同で開発している移動体通信用大型展開アンテナ（10～30m径）の鏡面部スケールモデルである。本品は、表面に金めっきモリブデン細線で編んだ電波反射膜、背面にカーボンファイバ製のパンタグラフをはち（蜂）の巣状に設けた展開機構から成り、総質量56kgで11倍の収縮比をもつ日本では最大級の展開鏡面である。

この開発では展開試験、剛性試験、面精度試験及び電気性能試験を行い、①自力展開機能、②展開後鏡面固有振動数：5Hz、③鏡面精度：1.4mm rms、④開口率：50%（Cバンド）を確認した。この結果、この展開アンテナ鏡面が移動通信用アンテナとして利用できる可能性が高いことが分かった。



電気試験下の試作鏡面

● 地球観測プラットフォーム技術衛星

1996年2月打上げを目指す地球観測プラットフォーム技術衛星（ADEOS）の開発モデルが完成した。

ADEOSは、宇宙開発事業団との契約に基づき開発を進めている衛星で地球環境のグローバルな監視について国際的貢献を図るとともに、将来型衛星に必要とされるプラットフォーム技術及びデータ中継技術の開発等を目的とした大型地球観測衛星であり、国際的にも注目されている。

開発モデルを用いた試験により、ミッションデータ中継性能等の電気性能、電磁干渉特性、熱制御性能、構造特性等の評価を行い、これら設計の妥当性確認するとともに、フライトモデル設計のための有効なデータを取得した。

フライトモデルは、1994年7月から組立てを開始し、各

種試験を実施後、1995年8月種子島へ輸送する計画である。



ADEOS開発モデル

● 地球観測プラットフォーム技術衛星搭載衛星間通信用アンテナ

宇宙開発事業団が開発中の地球観測プラットフォーム技術衛星にはデータ中継衛星を介して観測データを地上に送信するための衛星間通信用アンテナが搭載される。

このアンテナの主な特長は以下のとおりである。

- (1) 開口径1.35mの回転対称複反射鏡形式である。
- (2) 曲面上に共振素子を配列した周波数選択鏡面を副反射鏡として用いることにより、S帯(パラボラ形式)とKa帯(カセグレン形式)との共用が可能である。
- (3) Ka帯のRFセンサにより、衛星間通信時にデータ中継衛星の自動追尾が可能である。

このアンテナのエンジニアリングモデルは、環境試験を含む開発試験を完了し、設計・製造の妥当性を確認した。



衛星間通信用アンテナ

● 地球観測プラットフォーム技術衛星直接伝送系

宇宙開発事業団との契約に基づき、1995年度打上げ予定の地球観測プラットフォーム技術衛星(ADEOS)に搭載する直接伝送系を開発した。直接伝送系は高度800kmで衛星が取得した地球観測データを8GHz帯の周波数で地上局に送信するユニットであり、伝送速度60Mbpsを2ch、6Mbpsを1chの伝送能力を持っている。

地球上の受信局に大容量の地球観測データを送信するため、直接伝送系は送信出力40WのX帯固体増幅器を備え、衛星から地上局へ出力レベル約20dBwで信号を送出するアンテナを持っている。

なお、衛星搭載用X帯固体増幅器は日本で初めての製品化であり、40W出力は世界でトップレベルのものである。



地球観測プラットフォーム技術衛星搭載直接伝送系

● ADEOS搭載X帯40WSSPA

宇宙開発事業団との契約に基づき開発中の地球観測プラットフォーム技術衛星(ADEOS)のデータ伝送用として、X帯固体電力増幅器(SSPA)の開発モデルを製作し、環境試験を含む一連の開発試験を完了した。この電力増幅器は、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40Wの電力と総合効率27%以上の性能を実現している。開発モデルは、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を確認し、設計・製造の妥当性が証明された。開発モデルの試験完了に伴い、フライトモデルの製造・試験を実施中である。また、X帯SSPAは日本で初めての製品化であり、世界でもトップクラスである。今後、TWTAに代わって多くの需

要が予想されている。



ADEOS搭載X帯40W SSPA

● ADEOS搭載用高性能可視近赤外放射計エンジニアリングモデル

宇宙開発事業団から受注している地球観測プラットフォーム技術衛星 (ADEOS) 搭載用高性能可視近赤外放射計 (AVNIR) エンジニアリングモデルの開発を完了した。AVNIR は可視・近赤外域で植生、土地被覆状況、沿岸域の水色等の観測を目的とした世界的にもトップクラスの衛星搭載用光学センサである。主な特長は以下のとおりである。

- (1) 地表分解能の高分解能化を実現 (パナクロマチックバンドで8m, マルチバンドで16m)
- (2) 観測の自在性を増すためのポインティング機能の採用
- (3) 入射光量が自在に制御できる電子シャッタ機能の採用
- (4) 地上での幾何補正処理の精度向上を目指したイメージナビゲーション機能の採用



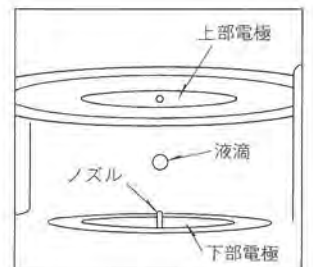
AVNIRのエンジニアリングモデル

7.2 宇宙基地・宇宙機関連

● 液滴の静電浮遊実験に成功

静電浮遊炉の位置制御機構を用いて、直径5.5mm大の液滴を無接触のまま位置制御する実験に成功した。液滴の浮遊は日本では初めてである。実験は、小型ビジネスジェット機 (MU 300) が放物飛行を行う間に得られる微少重力環境 (10分の1G, 20秒間) を利用して行われた。

当社では、宇宙開発事業団から委託を受けて、日本製宇宙実験モジュール (JEM) に搭載する静電浮遊炉の要素開発を行っているが、この液滴の浮遊の成功により、固体サンプルが溶融した状態でも、位置制御に変化がないことを検証することができた。



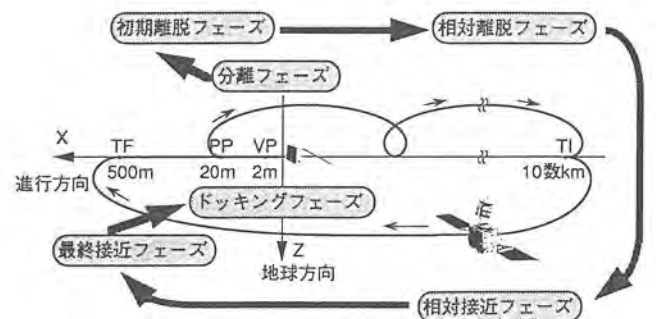
位置制御中の液滴サンプル

● ETS-VIIランデブ・ドッキング実験系

ランデブ・ドッキングは、宇宙での物資輸送等に不可欠な技術であり、1997年打上げ予定の技術試験衛星VII型 (ETS-VII) において実験が計画されている。当社はこの実験系の取りまとめ会社として開発に参加している。この実験では、親衛星から子衛星を分離し、以下の実験飛行を行う。

- (1) GPS 相対航法を用いた相対接近飛行
- (2) レーザ方式のランデブレグを用いた最終接近飛行
- (3) 近傍センサにより、両衛星の相対位置・姿勢を制御してのドッキング

この実験では新規技術が多数採用されるため、6自由度モーションシミュレータによる動的試験や模擬画像を用いた遠隔操縦試験等、各種の地上検証を事前実施する予定である。



ランデブ・ドッキングの実験シーケンス

7.3 衛星通信地球局・天体観測

● S帯12W固体化電力増幅器

日本電信電話(株)向け ETS-VI対応地球局用送信機として S帯 (2,655～2,690 MHz) 固体化電力増幅器を開発・納入した。この電力増幅器は、マイクロ波回路用基板として高誘電率 ($\epsilon_r = 10$) で耐衝撃性に優れたガラス熱硬化 PPO (Poly Phenylene Oxide) 銅張積層板を採用し、マイクロ波回路とともにバイアス供給用の電子回路を1枚の基板に実装している。また、出力部は変形ブランチャインにより、当社製の GaAsFET を並列合成した構成とし高出力化を図っている。

主要性能は、出力電力12W、利得54dB、大きさ89W×254D×46.5H (mm)、質量2.7kgである。



固体化電力増幅器

● 高速プリアンブルレスモデム

搬送波及びクロック信号の再生のための特別な符号 (プリアンブル) を付加する必要がないデジタル位相変復調器を国際電信電話(株)と共同で開発し、実用性を実証した。

プリアンブルを付加して伝送する従来のモデムと比べ、この装置ではプリアンブルが不要であるため回線の伝送効率が向上し、低 C/N でも動作が可能であることから、今後加入者の増加が見込まれる移動体通信の新方式として有効である。

主な性能は以下のとおりである。

- (1) 変調方式可変 : BPSK, QPSK 切替え可能
- (2) 高ビットレート : 3～256kbps まで可変
- (3) 低 C/N 動作 : BER (Bit Error Rate)

3×10^{-2} で理論値からの劣化0.7dB



高速プリアンブルレスモデム

● ファクシミリ信号復調多重機能付きデジタル回線多重化装置

回線の有効利用に使用されるデジタル回線多重化装置 (DCME) に、CCITT T.30 勧告に準拠したプロトコルを持つ通信速度14.4kbps までのファクシミリ信号を一度復調し、原信号の形で多重化する機能を内蔵した DCME DX-3000 F を開発した。これにより、従来の DCME の機能である DSI/ADPCM 技術によって得られる回線利得と合わせて、ファクシミリ通信の多い回線においても約5倍の回線利得を得られる。

また、同種の機能を持つインテルサット IESS501 Rev. 3 仕様準拠の DCME DX-5000 を開発した。同装置は、オープンネットワーク型で他社製品とも接続可能となり、各キャリアから1994年後半からの運用を期待されている。



DCME DX-3000F

1993年の情報・通信分野では、ダウンサイジング、オープン化、ネットワーク化の進展と不況の長期化を契機とし、企業の情報化投資の見直しが広がった。

一方、情報技術の進歩が目覚ましく、高度な情報通信ネットワークやマルチメディア等を活用し、新しい文化や産業を創造していく第二次情報革命ともいべき時代が到来することを期待させる年でもあった。

(1) 無線通信システムと機器

携帯電話の急速な普及に対応し、日本電信電話㈱との共同開発により、簡易型携帯電話システムの基地局を開発した。また、操作性・基本性能を向上した海外向けアナログ新型携帯電話機 MT-89X、北米のAMPS方式に対応した小型・軽量のマイクロセル自動車電話基地局 Moleculeを開発した。

MCAでは小型(従来機の20%小型化)の800MHz帯アナログMCA車載移動局装置、M16QAMを採用したデジタルMCA中継制御局装置等を開発した。

(2) 有線通信システムと機器

光通信分野では、最先端の技術を採用した製品/技術の開発を推進した。国際電信電話㈱の指導により、直接光増幅方式を採用した光海底中継器回路を世界に先駆けて開発。また、日本電信電話㈱の指導により、光加入者線多重伝送装置(大容量CT/RT)を開発した。さらに、SDHインタフェースに準拠した622MbpsHDTV光伝送システムの開発などが特筆される。

ファクシミリでは、三菱独自の画像圧縮技術“F1コード”を採用し、A4標準原稿が5秒で伝送できる感熱G3ファクシミリ FA-8050などを開発した。

伝送交換の分野では、音声・FAX・画像データ等を効率良く統合し、高速で多様な通信ネットワークを経済的に実現できるマルチメディア多重化装置 MX7200シリーズを開発した。また、事業所用コードレス交換機として、大規模移動体交換機能と計算機連携インタフェース(UFOI)を搭載したデジタル PBX ES2700Rを開発した。さらに、広域監視制御装置 MELFLEX180の開発、16kbps-LD-CELP方式に準拠した音声コーデックの開発などが特筆される。

(3) コンピュータ

情報処理分野では、ダウンサイジング、オープン化の進展に対応し、エンドユーザーコンピューティング環境を実現する製品群を多く提供した。ペンコンピュータ AMITYは、ペン入力による簡易な操作性やハードディスク内蔵の業界最小サイズ(ジャストA4/1.4kg)を実現した。また、クライアント/サーバシステムの普及に伴い、クライアント・サーバコンピュータ apricotシリーズにCD-ROM、オーディオシステム等のマルチメディア環境を提供したワークステーションXEN-LSII、TFTカラー液晶を搭載したノートブックパソコン apricotNOTE NSを追加した。また、エンジニアリングサーバとして高信頼化を追求したME/S8000シリーズを市場投入し、世界最高水準の性能を実現しているME/RISCシリーズを強化した。さらに、本格的業務システムを効率良く構築するための開発支援ツールとしてOPENBUILDER、TEAMWORKERを開発した。

オフコン分野では、ユーザー業務の大規模化に対応するため、最高3台のリレーショナルデータベースプロセッサ GREOを使いデータベース処理を一層高速化したMELCO M80/GSファミリーの最上位機、及び日本語のワープロ入力感覚で利用できるデータベース検索システムを開発した。

システムサービスでは、お客様の満足度向上を目的に情報通信システムサービス体系 SATISFYを構築した。このSATISFYは、長年のシステム生産のノウハウをベースに構想、企画、設計、開発、保守、運用、監査・評価から教育までの情報通信システムのライフサイクル全域にわたるサービスを体系化し、多角的な商品群を提供している。

(4) 周辺・端末機器

周辺・端末機器の分野でも多様な階層のユーザーが取り扱うため、ユーザーインタフェース技術の向上を図っており、モジュラー構成やユーティリティスペースを確保するなど店舗内での使いやすさを追求したPOSターミナル、両面印刷による紙の削減や裁断が不要なオンラインカット紙プリンタ、プリンタ出力色をディスプレイモニタを介して手軽に変更できるユーティリティなどを開発した。

8.1 無線通信システムと機器

● 海外向けアナログ新型携帯電話機 MT-89x

海外向けアナログ新型携帯電話機 MT-89x は、上位姉妹機である MT-99x をベースに低価格化、操作性の向上、基本性能の向上をテーマに開発した小型(約150cm³)・軽量(約230g)の携帯電話機である。

MT-89x は、短縮形ヘリカルアンテナや高コントラスト7セグメント LCD、VOL キー一体形キースイッチを採用することにより、使い勝手の向上のみならず低価格化を実現し、さらに基本性能の向上として待ち受け動作時の低消費電力化を行い(MT-99x 比80%)待ち受け時間の延長を実現した。

また、オプション類に関しては、MT-99x と互換性を持たせ両機種が使用可能となっている。



MT-89x

● マイクロセル自動車電話基地局 Molecule

北米を中心とした自動車電話システムである AMPS 方式に対応した小型・軽量のマイクロセル自動車電話基地局“Molecule”を開発した。

この“Molecule”は、従来の自動車電話システムに比べて電波到達エリアを小さくし、周波数の有効利用を図るもので、ビル内、地下街等のこれまで自動車/携帯電話が使用できなかった地域での通話を可能とする。この装置の主な特長は次のとおりである。

- (1) ソフトウェア制御によるダイナミックチャネル割り付け及び通話中のチャネル切替えが可能
- (2) 4台まで同一場所に設置して、最大15チャンネルの同時通話をサポート
- (3) 壁及び天井に設置することが可能
- (4) 各種遠隔保守、送信出力変更可能



Molecule

● 簡易型携帯電話システム基地局装置

現在実用化実験が進められている簡易型携帯電話システム(パーソナルハンディフォン)用の基地局を日本電信電話(株)と共同開発した。この機器は札幌で運用されている。

当社パーソナルハンディフォン用基地局の1号機であり、屋外・屋内両場所で違和感なく設置できる外観とした。小型・低消費電力化の第1ステップとして開発した5種類のICを内蔵している。

主な仕様は次のとおりである。

- (1) 周波数帯 1.9GHz
- (2) アクセス方式 TDMA/TDD
- (3) 多重度 4チャンネル/キャリア
- (4) 音声符号化 32kbpsADPCM

- (5) 変調方式 $\pi/4$ シフト QPSK



PHP基地局装置

● 新型800MHz帯MCA移動局装置

市場でも極めて小型の800MHz帯アナログMCA車載移動局装置“FM-337F10”を開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 従来機より約20%小型化し、DC-DCコンバータを内蔵したものとしては業界最小である。
- (2) 電源ON/OFF、音量調整を含むすべての無線機操作部をハンドマイクに集約し、操作性を向上した。
- (3) DC DCコンバータを内蔵し、バッテリー電圧12V又は24Vを自動切替えができる。
- (4) 最大96文字までの文字伝送機能を標準装備している。
- (5) データ伝送機能、音声録音・再生機能をオプションで無線機に内蔵できる。



FM-337F10形アナログMCA移動機

● デジタルMCA中継制御局装置

変調方式として、多値変調であるM16QAMを採用したデジタルMCA中継制御局装置を開発した。従来のアナログMCA方式に比べて周波数利用効率が格段に優れている。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 回線制御装置と送受信装置間を光ケーブルで接続することが可能で、両機器間の設置距離を300m以上離すことができ、設置条件にフレキシブルに対応可能
- (2) 架の高さ2,000mmの標準仕様と、1,300mmの背の低い仕様の2種類があり、設置場所に柔軟な対応が可能
- (3) PSTN接続装置を接続することにより、PSTN接続サービスが可能。また、ゾーン間接続装置に接続することにより、ゾーン間接続サービスが可能



回線制御装置・送受信装置

8.2 有線通信システムと機器

● 622Mbps HDTV光伝送システム

BTAスタジオ規格のHDTV信号の伝送を目的にSDHインタフェースに準拠した622Mbps HDTV光伝送システムを構成する3種類の装置を日本電信電話(株)(NTT)の指導によって開発した。このシステムは1チャンネルのHDTV信号及び4チャンネルの音声信号をPCM符号化しSTM-4形式に多重化して光ファイバ伝送を行う送信装置、光伝送信号を途中で中継したり回線状態を監視する局内装置、受信光信号からHDTV信号及び音声信号を分離・復号する受信装置から構成される。このシステムはNTTが平成5年度から開始予定のHDTV映像伝送サービスに適用されるものであ

り、ハイビジョン衛星放送の足回り回線及びイベント中継回線等に利用される予定である。



● 156Mbps光映像伝送装置

NCC や電力会社等の自営網ユーザーが持つ新同期 (SDH) 網のアプリケーション提供を目的として、素材品質の映像伝送ができる 156Mbps 映像伝送装置を開発した。この装置は、送信装置と受信装置から構成され、1チャンネルの映像信号 (NTSC) と 4チャンネルの音声信号を高画質・高音質で伝送できる。主な特長は、次のとおりである。

- (1) 映像信号を 10ビット量子化し、高 S/N を達成
- (2) デジタル映像 (デジタル VTR 等) も収容可能
- (3) SDH インタフェース LSI 及び光モジュールの適用によって装置の小型・経済化を実現
- (4) SDH の 156Mbps インタフェースに準拠
- (5) シングルモードファイバによる 40km 無中継伝送



受信装置 (上), 送信装置 (下)

● 小容量光端局装置

自営通信網のローカル系に適した小容量光端局装置を開発・製品化した。

この装置は、光送受信部、通話路多重化部及び端末終端部を 1 サブラックで構成し、小型化・経済化を図った。

従来、メタリックケーブルで構築されているローカル系の伝送路を光ファイバ伝送路化する際に最適なシステムを構築できる。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 低価格光部品の採用による経済性
- (2) 送信 LD, 受信 PD 方式による長距離光伝送路を実現
- (3) 電源二重化による信頼性の確保
- (4) 自局遠隔制御による相手局端末信号の折返し試験機能



小容量光端局装置

● 光海底中継器回路

国際電信電話 (株) (KDD) の指導によって光直接増幅方式を採用した OS-A 光海底中継器回路を世界に先駆けて開発した。この装置の特長は、ファイバ伝送中に減衰した光信号を、従来の再生中継方式のように光信号を電気信号に変換することなく、直接増幅して多中継伝送を行うことである。この装置は、5 Gbps (64 kbps 電話回線換算で約 6 万回線分) の信号を 9,000 km の長距離にわたって伝送する能力を持つとともに、光直接増幅方式の採用によって中継器回路の大幅な簡素化、高信頼化、経済化を図っている。

この装置は 1996 年末に完成予定の第 5 太平洋横断ケーブルネットワーク (TPC-5CN) に適用される。



光海底中継器

● 大容量CT/RT

日本電信電話(株)の指導により、光加入者線伝送装置(大容量CT/RT)を開発した。この装置は、D70 デジタル交換機に加入者を遠隔収容するものである。

主な特長は次のとおりである。

- (1) アナログ電話を最大1,920 加入、INS ネット64 を最大128 加入収容する大容量化を実現
- (2) 光伝送部は、中距離(40 km)と長距離(80 km)の2タイプをサポート
- (3) 主信号系/クロック系は二重化、電源部はN+1重化によって高信頼性を実現



大容量CT

● マルチメディア多重化装置 MX7200シリーズ

MX7200 シリーズは、音声・FAX・画像データなどあらゆるデータを効率良く統合し、高速で多様な通信ネットワークを経済的に実現する高機能なマルチメディア多重化装置である。この装置は従来装置にない以下の特長を持つ。

- (1) 交換機やISDN 端末の接続要求に応じて中継回線の帯域を割り当てるデマンド接続機能
- (2) 専用中継回線の帯域がオーバーフロー状態に近付くとISDN 網を利用して自動的に迂回させる輻そう(輻)迂回機能
- (3) 8~16 kbps に高効率圧縮された音声信号を高品質のまま中継交換するデジタル1リンク機能
- (4) 柔軟で経済性の高い自営ISDN 網を構築できるISDN 端末インタフェースの内蔵



MX7200シリーズ

● モデム感覚で使用できる対向型デジタル多重化装置 MX-7250A/T

MX-7250A/T は、企業内情報通信で使われている複数のモデムを1台に統合でき、さらに音声・FAX 通信も可能にする小型・軽量の対向型デジタル多重化装置である。

ビデオデッキ並みの大きさ(幅350×高さ130×奥行き317 mm)にもかかわらず、通信コストの大幅削減、ネットワーク保守運用の簡便化を実現し、かつ、モデム同様の扱いやすさを可能としている。この製品の主な特長を次に示す。

- (1) 高速デジタル専用線としてY回線・I回線をサポート
- (2) 回線障害時、INS ネット64に自動迂回
- (3) データ系、音声系の端末を合わせ8チャンネルまで収容可能
- (4) 前面パネル操作により、システム構成変更が容易
- (5) ビット多重と音声圧縮(16k, 9.6k)による高効率伝送を実現



MX-7250A/T

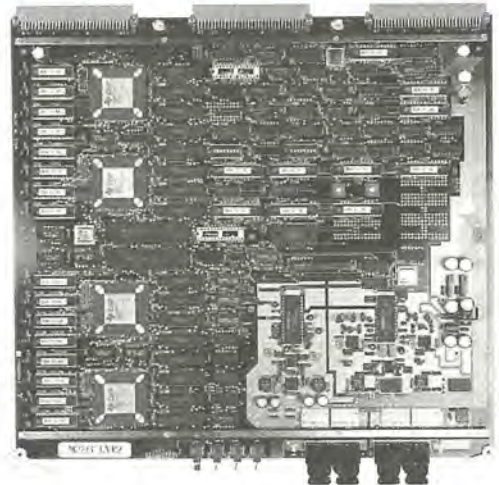
● 広帯域オーディオコーデック

ISO 標準“MPEG (Moving Picture Experts Group) 1 オーディオ”に準拠した音響コーデックを開発した。

同方式を用いれば、20 kHz 帯域のオーディオ信号を1チャンネル当たり128 kbps でデジタル伝送又は蓄積できる。

このコーデックでは、4個のデジタル信号処理プロセッサを用いてステレオ符号化しており、1/6という圧縮度にもかかわらずコンパクトディスク並みの高い品質を持っている。

既にこのコーデックをハイビジョンの伝送装置やデジタルSNG (Satellite News Gathering) システムに適用した。今後は、低ビットレート化や小型化・低消費電力化などを図る予定であり、マルチメディア関連機器などの分野にも適用が期待できる。



広帯域オーディオコーデック基板

● 国際標準16kbpsLD-CELP音声コーデックモジュール

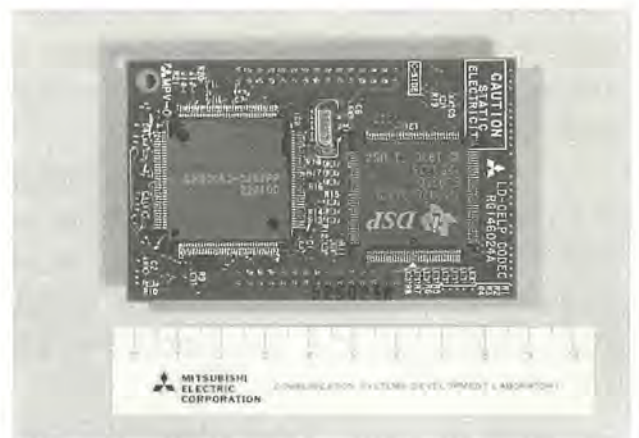
電気通信に関する国際標準化機関であるITU-T (旧 CCI TT) で勧告化された16 kbps LD-CELP^(注1)方式に準拠した音声コーデックを、名刺サイズの小型モジュールとして開発した。

このコーデックは、32 kbps ADPCM^(注2)音声コーデックと同等以上の高い品質を持ち、伝送処理遅延が5 ms (当社製従来方式の16 kbps 音声コーデック：66 ms) と短いのが特長である。

当社では、このコーデックを時分割多重化装置 MELMUX やテレビ会議/電話装置 MELFACE に他社に先駆け実装し、好評を得ている。

(注1) LD-CELP : Low-Delay Code Excited Linear Prediction

(注2) ADPCM : Adaptive Differential Pulse Code Modulation



LD-CELP音声コーデックモジュール

● 事業所用コードレス交換機 MELSTAR ES2700R

デジタルPBX ES2700R はシステムコードレス電話 MELWAVE を機能拡張した大規模移動体交換機能と、計算機連携インタフェース UFOI (User Friendly Open Interface) を搭載したことを特長とする事業所用コードレス交換機である。

回線I/Fで接続された複数のPBXで移動体交換機能を実現し、各携帯電話機がどのPBXの端末としてでも発着信可能とすることにより、通話エリアの拡大を図った。

また、UFOIを用いたPBX内部情報のリアルタイム出力機能を実現し、ビル管理システムのアプリケーションソフトウェアとの組合せにより、携帯電話機の位置と通信状態の監視及びこれら情報のリアルタイム表示を可能にした。



MELSTAR ES2700R

● FAX-OCR内蔵型FAXメール装置 MELFANET 1000

手書き文字入力に対応できる FAX-OCR 内蔵型の FAX メール装置 MELFANET 1000 を開発した。この装置を情報処理システムに接続することにより、既存の FAX 装置を簡易情報入出力端末としていつでもどこでも使用できる。この装置は、①FAX 特有のカスレに強い認識アルゴリズムを採用、②最大 5° までの斜行を自動補正、③40 文字/秒の高速認識処理、④単語辞書による知識処理、などの特長を持つ。これらにより、手書き入力でも高速かつ高度な文字認識性能を得ることができ、FAX メール応用範囲は格段に広がった。

この装置は、平成 5 年 8 月に (株) ライフテック 関越の受注自動化システム向けに第 1 号機が導入され、受注データ入力作業の省力化、顧客サービス向上に貢献している。



ファクシミリ手書き文字認識による受注自動化システム

● FAX入力対応の高精度手書き文字認識技術

FAX から入力した画像は、カスレやツブレなどの変形が発生しやすい。このため、専用スキャナからイメージを入力する従来の OCR の文字認識方式では、FAX 入力文字を高い精度で読み取ることが困難であった。

そこで、文字のカスレ、ツブレに強い“大局的特徴整合法”と文字の変形や位置ズレに強い“輪郭解析法”を併用した手書き文字認識方式を開発した。また、当社独自の学習ベクトル量子化アルゴリズムの認識辞書設計への適用、及び単語辞書による知識処理を行うことにより、高精度な読取りを実現した。

この方式は、当社 FAX メール装置“MELFANET 1000”の文字認識装置に適用している。

入力画像		
形名		数量
PJ-G24MF		23
OM-189		78
認識結果		
形名		数量
[PJ-G24MF]		[23]
[OM-189]		[78]

入力画像と認識結果の例

● 画像の領域判定に基づく高品位適応 2 値化処理技術

ファクシミリやコピーにおける高画質化を実現すべく、網点・文字・写真の領域判定技術、及び適応 2 値化処理技術を開発した。この処理方式は、まず最初に小領域内の特徴抽出により、各画素の属性を網点・文字・写真の 3 通りに分類する。次に、周囲の画素を参照して、注目画素の属性にヒステリシスを持たせ、連続値をとる領域識別信号に変換する。続く誤差拡散法を用いた 2 値化処理では、この領域識別信号に基づき、フィルタ係数、誤差のフィードバック係数、ディザ信号付加係数を適応制御している。

この方式は、1993 年米国 R & D100 賞、画像電子学会平成 4 年度画像電子技術賞を受賞するなど技術的に高い評価を受けるとともに当社ファクシミリで実用化されている。



右出物殊誤難難車
出半原留留難難車
右生物殊強構議量
圧会流御断警静曇

本方式による処理画像

● 新感覚ビジネスパーソナルファクシミリ FA-S10C

1993年3月家庭でも使えるビジネスパーソナル機として発売したFA-S10Cは、次の特長を持っている。

- (1) 柔らかな紙の流れをイメージした超薄型で、奥行き20.3cmのコンパクトデザイン
 - (2) 記録紙のワンタッチ装着等のかんたん操作
 - (3) 電子電話帳など中級機並みのビジネス機能搭載
 - (4) パルプモールドによるこん(梱)包材などの環境対策
- これらを実現した技術的要素は、
- バーチャルモニタ方式採用によるオブジェクト指向的ソフトウェア
 - 高集積FAXエンジンの採用
 - ワンモータ駆動方式・メカ意匠一体成形シャーシの開発

などである。なお、if賞、大阪デザインセンター賞を受賞した。



FA-S10C

8.3 コンピュータシステム

● apricotワークステーション XEN-LSII

三菱クライアント・サーバコンピュータ apricot シリーズに、マルチメディア対応の高機能ワークステーション XEN-LSIIを加えた。主な特長は次のとおりである。

- (1) グラフィックアクセラレータの標準装備により、高画質グラフィックス(最高1,677万色)の高速描画を実現
- (2) 本体に内蔵可能なCD-ROMドライブのサポートにより、サウンドや画像を駆使した情報のアクセスが可能
- (3) LANインタフェースの標準装備により、ネットワーク環境へのスムーズな対応が可能
- (4) マイク、ステレオスピーカー、FM音源、MIDIインタフェース、及び各種音源のミキシング機能を標準装備
- (5) グッド・デザイン商品に選定された使いやすいデザイン



XEN-LSII

● apricotワークステーション XEN-PC

三菱クライアント・サーバコンピュータ apricot シリーズに高速処理とハイコストパフォーマンスを実現した高性能ワークステーション XEN-PCを加えた。主な特長は次のとおりである。

- (1) CPUにi486TM(i1)DX2(66MHz)を採用。さらに、256Kバイトの外部キャッシュで高速処理を実現
- (2) 最大1,677万色表示が可能で1,024×768ドットの高解像度表示を提供
- (3) 最新のMicrosoft[®](i2)WindowsTM(i3)Ver.3.1を工

- 場出荷時にあらかじめインストールしたモデルも用意
- (4) CD-ROM装置を内蔵でき、グラフィックスや大規模データベースを駆使したアプリケーションを活用可能



apricot ワークステーション XEN-PC

(注1) "i486"は、米国Intel社の商標である。

(注2) "Microsoft"は、米国Microsoft Corp.の登録商標である。

(注3) "Windows"は、米国Microsoft Corp.の商標である。

● オフィスコンピュータ MELCOM80シリーズ GS700/10

オフィスコンピュータ MELCOM80シリーズGSファミリの最上位モデルGS700/10を開発した。

GS700/10は、従来機の2倍の演算処理性能を持ち、最大メモリ容量384Mバイト、最大ディスク容量150Gバイト、接続可能ワークステーション台数2,048台、最大通信回線数384本と国内最大級・最新鋭のモデルである。

高速、高性能化及び小型化を実現するため、世界最高レベルである170万トランジスタを持つフルカスタムVLSIを新規開発・採用した。また、当社の誇るリレーショナルデータベースプロセッサ“GREO”をシステム当たり3台まで搭載でき、並行処理によるデータベース処理の一層の高速化も実現した。

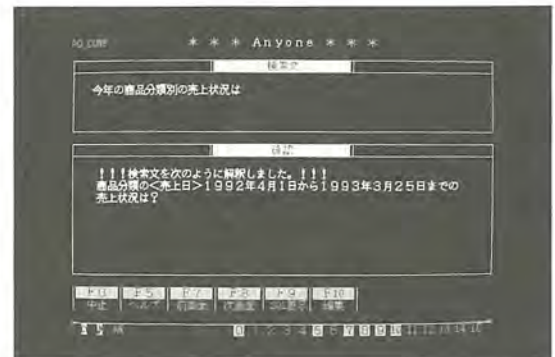


MELCOM80 GS700/10

● 日本語文によるデータベース検索

日本語によるデータベース検索システム“Anyone”をMELCOM80上に開発した。Anyoneでは、データベース操作に関する知識がなくても日本語のワープロ入力感覚でだれにでもデータベース検索ができるほか、次の特長がある。

- (1) オフコンで初めて自然言語処理機能を搭載した知的なデータベース検索システムである。
- (2) あいまいな日本語文での検索要求を自動的に判断したり、メッセージによる確認などで、補正しながら処理する。
- (3) データベース検索は高速リレーショナルデータベースプロセッサ“GREO”上の“SQL/GREO”で高速に処理される。
- (4) パソコンと連携したグラフ出力が可能である。



Anyone画面

● 高信頼化を追求したエンジニアリングサーバ MELCOM ME/S8000シリーズ

近年、UNIX^(注1)サーバを高信頼性が要求されるシステムに適用したいという要求が高まっている。それにこたえて、次のような高信頼化機能を持ち、二重系システムの構築も容易に実現できるMELCOM ME/S8000シリーズを開発した。

- (1) 瞬停復旧時に処理を自動再開する主メモリのバッテリーバックアップ機能
- (2) 電気ノイズに強い光ファイバでCPUと接続するとともに、オンライン中に構成ユニットを交換可能なマルチポートディスク
- (3) ファイルのミラーリング、トランザクションリカバリ機能を持つ高性能ファイルシステム“MELQISAM”

処理性能は、世界最高水準の141 SPECfp92、78 SPEC

(注1) “UNIX”は、UNIX System Laboratories, Inc.が開発し、ライセンスしているオペレーティングシステムである。

(注2) “HP-UX”は、米国Hewlett-Packard Co.の登録商標である。

int92を達成している。また、オペレーティングシステムは各種の国際標準に適合したUNIX (HP-UX^(注2)) を搭載している。



MELCOM ME/S8000シリーズ (フロアスタンドタイプ)

● エンジニアリングワークステーション ME/RISCシリーズ

世界最高水準の性能を実現したエンジニアリングワークステーション (EWS) シリーズ (全7モデル) であり、プロセッサには HP 社製 PA-RISC7100 を搭載している。また、各種標準仕様を幅広く採用し、オープン化に徹した高性能 EWS であり、主な特長は以下のとおり。

- (1) エントリーモデルからハイエンドモデルまで各クラスにおいて最高水準の処理性能を実現 (46 ~ 147 SPECmark 89)
- (2) OS "HP-UX (64)" は、国際標準適合の UNIX
- (3) LAN から WAN まで多彩なネットワーク接続が可能
- (4) グラフィックスは、190 万三次元ベクトル/秒の業界最高水準の描画性能をサポートし、レパートリーも豊富

(注1) "HP-UX" は、米国 Hewlett-Packard Co. の登録商標である。

- (5) 最大メモリ 768M バイト、最大ディスク 268.8G バイトの大容量ストレージにより、大規模システムへの適用が可能



ME/R7350

8.4 周辺・端末機器

● T3200 POSターミナル

T 3200 は、スーパーマーケット、大規模店からコンビニエンスストアまで広範囲の業種間に開発した POS ターミナルであり、以下の特長がある。

- (1) 分離型と一体型の二つの形態がとれ、さらにペン立て、テープカッターが置けるユーティリティスペースを設けた。
- (2) プリンタ、キーボードは、各々2種類から選択可能であり、幅広く客先ニーズにこたえる。
- (3) 文字表示ディスプレイの文字寸法を、従来機種種の約2.5倍と見やすく、またメモリ容量も従来機の2倍とした。
- (4) 店舗の効率を向上させるため、2人制登録機能によって処理スピードを速くした。また、店舗の生産性を向上させるための係員生産性データ、廃棄データの採取を可能とした。



T3200 POSターミナル

● オンラインカット紙プリンタ M8320

省資源、省エネ化の中、情報処理分野のプリンタでは両面印刷による紙削減が可能で、連続紙での裁断が不要なカット紙プリンタの需要が増えてきた。このようなニーズにこたえ当社は60ページ/分の印刷速度のカット紙プリンタを開発した。

特長として、従来機種種の75%のみの縮小率を80%、75%、70%の三つにすることにより、従来の連続紙標準用紙(11"×15")のデータをA4へ、A3データをB4へ等の印刷を可能とした。さらに、他社に比べても多彩なサイズや厚さの用紙が使用できるほか、ランドスケープ/ポートレート機能等をサポート、ユーザーの要求にこたえている。

また、操作パネルに大型液晶ディスプレイを採用、表示内

容も日本語とし、従来に比べて操作性を大幅に改善した。



M8320

● カラーマッチングユーティリティ

フルカラー対応のディスプレイモニタ、プリンタ、スキャナ等の周辺機器が普及するにつれ、各機器間の色再現要求が急速に高まりつつある。このような市場ニーズに対応すべく三菱昇華形カラープリンタ出力色調整用ソフトウェアとして、“カラーマッチングユーティリティ”を製品化した。

この製品は、プリンタ出力色をユーザーの好みの色や合わせた色に手軽に変更することができるよう、使いやすさを追求したユーザーインタフェースを採用している。

図に示すように、ディスプレイモニタを介して色合いを変化させた複数の画像が表示され、ユーザーはこの中から出力を行いたい画像を選択することにより、選ばれた画像とほぼ同一の色再現でプリンタ出力を行うことができる。



モニタ表示画面の一例

● 高精細ハードコピー画像圧縮伸長技術

デジタル複写機やプリンタ等のハードコピー装置の大容量画像メモリのコスト低減に最適な高精細画像圧縮伸長 (FBTC) 技術を開発した。FBTC は、自然画像を始め CG 画像や文字が含まれた高精細画像の画質劣化が少ない、圧縮状態での多彩な画像編集が可能、高速処理 (20 M バイト/秒) が可能、小規模ハードウェア (約 14 K ゲート) で実現可能といった特長を備えている。

今後、高精細画像データを扱う分野 (デジタル複写機、カラープリンタ、デジタル VTR、フルカラーワークステーション等) への応用が見込まれる。



高精細画像圧縮伸長LSI

1993年は“AV不況”と言われるほどに国内需要が低迷し、また、円高による海外生産シフトの加速や低価格機の逆輸入の増加などにより、この分野は特に苦難の年となった。一方、情報・通信・映像技術の急激な進歩に伴い、家庭・公共空間・産業を問わず、膨大化・複雑化する情報を高度にビジュアル化する動きが急であり、これに対応した戦略を明確にし事業拡大を図るため、1993年6月に画像映像機器・システムの事業分野をキーデバイスも含めて結集し、映像情報事業本部を設置した。

以下にこの分野の開発状況と新製品群を紹介する。

(1) 映像・音響機器

家庭用映像機器の中心としてテレビは大画面化がほぼ達成され、次世代の映像としてハイビジョン放送と現行放送のワイド化(EDTV-II)が期待されている。ハイビジョン受信機では、第二世代MUSE LSIを導入することにより高画質と低価格を実現し、家庭用としてスタートした。また、EDTV-II放送に先行し、現行テレビをワイド化したものも製品化した。これはシネマサイズの映画ソフトをワイドスクリーンで再現するほか、ハイビジョン放送を現行NTSC方式に変換する別売りコンバータと組み合わせて手軽にワイド画面で楽しめるものである。当社はいずれも、直視管では最大の36形で製品化を行っている。

業務用映像機器では、ディスプレイがコンピュータ画像の表示用として高精細・大画面化が求められている。デスクトップ形では17形の高精細オートトラッキングディスプレイモニターを開発し、水平周波数30~78kHz、ワールドワイド電源とともに、省エネモード機能を搭載してコンパクトにまとめている。また、大画面要求に対し、直視管では業界初の42形ブラウン管を採用し、水平周波数60kHzまで自動追従するシステムテレビを製品化した。さらに、プラント・公共施設の監視や、映像情報表示の核となる大画面・高輝度表示の100形高精細リアプロジェクタを開発した。このほかにも、ハイビジョン、コンピュータ対応に数種のディスプレイを開発している。

ディスプレイ用デバイスに対する技術として、ディスプレイモニター管の防げん(眩)用に独自の低反射コートを開発、また、ブラウン管プロジェクタの高解像度化、高コントラ

スト化を実現する大口径ハイブリッド投写レンズの開発を行っている。

映像出力機器として映像をハードコピーするビデオプリンタでは、民生・業務両分野で多くの製品化を行っている。この中で、ハイビジョン対応のA4サイズ昇華形熱転写カラービデオコピープロセッサを開発し、鮮明高画質プリントを実現した。

映像入力機器として、静止画像読み込みの要望が強く、プレゼンテーション等にも使える高解像度ビデオスキャナを開発した。NTSC信号からHDTV信号まで対応し、35mmネガフィルムの使用も可能としている。また、監視用途を中心にズームレンズ内蔵のカラービデオカメラを開発した。

音響機器では、民生用に当社独自のDDSS(ダブルドライブスピーカーシステム)方式を搭載した小型高性能スピーカーを製品化した。

(2) 映像情報システム

この分野は多種多様な情報を映像化するために、システムとして急速な展開が行われている。

美術館などの公共分野に、従来からハイビジョンミュージアムとしてHD静止画ファイルシステムを製品化してきたが、更に高画質と用途拡大をねらって、ちらつきのない高精細画像を実現する順次走査HD静止画ファイル装置を開発した。

伝送用途には、ハイビジョンを通信衛星のKuバンド(36MHz幅)で伝送できるMPEG2圧縮アルゴリズムに基づいたハイビジョン衛星伝送システムを開発した。

また、航空管制や気象観測用にレーダが用いられているが、これを三次元で表示できる装置を開発した。三次元スキャンコンバータ、グラフィックエンジンを備え、リアルタイムで地形や方位、距離などを表示し、大幅なマンマシンインタフェースの向上を達成している。

音響システムとして、全座席へのムラのない音場再生、低音域の再生能力向上を図った大型観光バス用スピーカーシステムを開発した。

そのほか、公共・業務用物件対応の映像・情報システムの開発を行い、納入している。

9.1 映像・音響機器

● 36インチワイドテレビ 36W-CZ55

現行方式の映像ソフトのワイド化に対応し、別売 MUS E-NTSC コンバータとの組合せで手軽にハイビジョン放送を 16:9 の画面にフル表示できるワイドテレビ 36W-CZ55 を開発・商品化した。

主な特長は以下のとおりである。

- (1) CRT は、フラットフェース及び純ブラックコートの採用によって鮮明な映像が表示可能
- (2) 三次元 Y/C 分離の搭載により、高精度な輝度信号と色信号の分離を実現
- (3) 現行主流の 4:3 の映像もダイナミックワイドモードで 16:9 の画面にフル表示
- (4) 字幕イン機能で字幕と映像の両立表示が可能



三菱36インチワイドテレビ 36W-CZ55

● 業界初、42インチシステムテレビ JUM-4201A

映像情報の活用範囲が多様化するにつれ、市場ではより明るい鮮明な大画面・高画質化が求められている。これらを背景に、42インチブラウン管を採用して明るい大画面を実現、水平スキャンレート 64kHz まで可能なオートスキャン機能を搭載し、広範囲な用途に対応できるシステムテレビを開発した。

主な特長は以下のとおりである。

- (1) 業界初の 42インチブラウン管採用による高画質、超大画面表示、従来の 37インチに比べて面積比で 25%アップを実現した。
- (2) オートスキャン機能により、水平周波数 15.7/20 ~ 60 kHz まで自動追従するワイドな設計を図った。
- (3) 多彩な映像機器に対応する入力端子の充実を実現した。

- (4) 光リモコン、RS-232C を内蔵し、操作性向上を図った。



三菱カラーシステムテレビ(オートスキャン) JUM-4201A

● ディスプレイモニタ管用低反射コート K-COATING

エルゴノミクスに対する要求を満足し、さらに、コンピュータの高性能化に対応するブラウン管用新表面処理技術 K-COATING を開発、製品化した。

K-COATING は、低反射効果を得る 2層光学薄膜に加え、最外層として防眩(眩)処理層を構成する。さらに、着色によるフィルタ機能を加え、以下の性能を得た。

- (1) 無処理ブラウン管に対し、表面反射を 1/3 以下に低減し、ドイツの TÜV 規格を満足する。
- (2) 従来の防眩処理ブラウン管に対し、解像度が 6% 向上した。
- (3) ニュートラルフィルタ機能により、コントラストが 5% 向上した。

- (4) スウェーデン MPR-II を満足する帯電防止特性を持っている。

- (5) 自然な外観(外光の反射色)である。



外光の映り込みの低減
(左半分：K-COATING、右半分：従来防眩処理 (E-COATING))

● 大口径ハイブリッド投写レンズ

CRT プロジェクタに搭載する直径20cm以上の大口径ハイブリッド投写レンズを開発した。このレンズは近年のプロジェクタの高輝度化要望に向けて、13インチの大型CRTにまで対応でき、従来(7~9インチCRT)に比べて2倍以上の明るい投写画像を得た。

最大口径23cmの大型プラスチックレンズ加工技術の確立によって実現し、平成5年度製品から搭載した。この投写レンズの特長は次のとおりである。

- (1) プラスチックレンズは、切削・研磨法によって加工し、高解像度化と高コントラスト性を両立した。
- (2) 非球面レンズ形状を採用し、従来のオールガラスレンズより構成枚数を35%削減した。



大口径レンズ(右)と従来7インチ管用レンズ(左)

● ハイビジョン対応カラービデオコピープロセッサ SCT-CP1000

ハイビジョン機器にも対応するA4サイズ昇華型熱転写カラービデオコピープロセッサSCT-CP1000を開発した。本機はドット総数1,280ドットの高密度サーマルヘッドを用い、最大画面サイズ200×232(mm)、各色8ビット、256階調、1,670万色のフルカラープリントができる。

印画品質を高めるため濃度むら補正サーマルヘッド及び熱履歴制御方式印写技術を採用することにより、ハイビジョン機器にも対応可能な鮮明高画質が実現できた。また、印写機構には5相パルスモータを採用し、高速印画(145秒)を実現した。高速化に伴って発生する騒音増加に対しては、ダンパとメカニカルシーケンスの最適化によって低騒音化を図り、従来機より更に5dB低減(当社比)した。



カラービデオコピープロセッサ SCT-CP1000

● ビデオ及びデジタルインタフェースを搭載したカラービデオスキャナ GS-1000

パソコンへの画像情報入力としての従来スキャナの機能に加えて、原稿を高解像度でディスプレイ上に表示できる機能を合わせ持ったプレゼンテーション等の用途に対応できるカラービデオスキャナを開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) ビデオ出力は、NTSC信号からHDTV信号まで対応し、モニタに接続するだけで取り込み画像を表示できる。
- (2) SCSIインタフェースにより、パソコンへの画像入力用高解像度スキャナとしての用途が可能である。
- (3) 当社製VCPと直結してダイレクトプリントができる。
- (4) 縮小光学系採用により、凹凸物でも原稿として使える。
- (5) 別売ユニットで、35mmネガフィルムも使用できる。



三菱カラービデオスキャナ GS-1000

● ズームレンズ内蔵業務用カラービデオカメラ CCD-200

業務用のカラービデオカメラは、監視用途を中心に堅実な伸びで市場拡大している。当社では、業務用映像機器の入力装置としてズームレンズ内蔵カラービデオカメラ CCD-200を開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) オートフォーカス (マクロから無限大まで) 搭載の 8 倍ズームレンズ内蔵、レンズ購入不要
- (2) 水平解像度 450 本最低被写体照度 1lx の高性能
- (3) 同軸ケーブル 1 本の接続で電源供給、映像出力、各機能のリモートコントロール、外部同期可能
- (4) オートホワイトバランス・高速電子シャッター・逆光補正搭載の多機能ながら、47 (W) × 76 (H) × 145 (D) (mm)、490g の小型・軽量化を実現



三菱カラービデオカメラ CCD-200

● 小型高性能スピーカー DS-100Z

最近の民生用スピーカーは、臨場感豊かな音場再生、セッティングフリーが望まれている。これに対応し、当社独自の DDSS (ダブルドライブスピーカーシステム) 方式を搭載した小型高性能スピーカーを開発した。主な特長は、

- (1) キャビネット内に前後に配置した 2 個のスピーカーを同一方向に駆動し、前方スピーカーの背圧を除去する DDSS 方式の採用により、小入力時から大入力時まで音が崩れない優れたパワーリニアリティを実現した。
- (2) 新開発スピーカーユニットと木製キャビネットの採用により、スムーズで響きの良いサウンドを実現した。
- (3) 小型 (外形寸法: 幅 156 × 高さ 244 × 奥行き 198 (mm)) のため、天井や壁面等に自由にセッティングできる。



ダイアトーンスピーカー DS-100Z

9.2 映像情報システム

● 順次走査HD静止画ファイル装置

ハイビジョン静止画ファイル装置は、既に美術館などの公共分野に導入されており、その市場は着実に拡大しつつある。これらを背景に、従来装置 (HDF-1000) を更に高画質化した順次走査 HD 静止画ファイル装置を開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 映像信号のノンインタレース化 (順次走査化) により、従来装置と比べてラインフリッカ (チラツキ) のない、極めて高精細な HD 静止画像を実現した。また、従来のインタレース出力も可能とした。
- (2) 財団法人ハイビジョン普及支援センターがまとめた技術ガイドラインに準拠した番組ソフトを、BGM やナレーションを交えて更に高画質に再生できる。



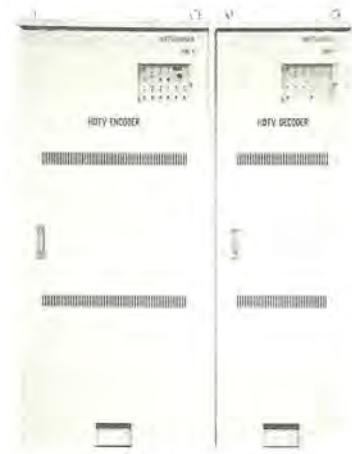
順次走査HD静止画ファイル装置

● ハイビジョン衛星伝送システム

MPEG 2 アルゴリズムに基づく高解像度ハイビジョンコーデックを開発した。また、これを用いたハイビジョン衛星伝送システムを開発した。

このシステムは、スーパーバードに搭載されている帯域幅 36MHz の Ku バンドのトランスポンダを介し、映像信号 1 チャンネル・音声信号 4 チャンネルを伝送する。誤り訂正符号としてリードソロモン符号と畳込み符号を用いることにより、高降稼働率を実現した。映像信号の符号化は、デジタルスタジオ規格の標準化周波数を採用しており、この高解像度な映像信号を、ビットレート 40 Mbps に圧縮して伝送する。

なお、この開発は、基盤技術研究促進センターの融資を受けて行ったものである。



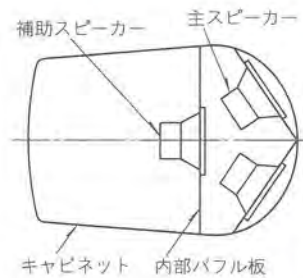
ハイビジョン衛星伝送システム

● 大型観光バス用スピーカーシステム

全座席へのムラのない音場再生、低音域の再生能力向上を図った大型観光バス用スピーカーシステムを三菱自動車工業(株)トラックバス開発本部バス技術部と共同開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 2個の主スピーカーを音軸を変えて取り付けることにより、ワイドな指向性を実現した。
- (2) 主スピーカーの動きを助ける補助スピーカーにより、小型ながら豊かな低音と伸びのある中高音再生を実現した。
- (3) 車内の音響特性と上記スピーカーシステムの諸特性から、複数個のスピーカーシステムの最適配置を見だし、車内の全座席での一様な音場再生を実現した。
- (4) 曲面形状を取り入れたラウンドタイプの新形スピーカーボックスを開発し、車内インテリアとの調和を図った。



構造



外観

大型観光バス用スピーカーシステム

10 家電関連機器・システム

P.22、P.23にカラーボックス掲載

1993年は景気後退及び天候不順から個人消費が伸び悩み、家電業界では特にエアコン不振が特徴的であった。

当社は家電関連機器・システムの全体に基本性能・使いやすさ・快適性の向上を目指し、再資源化・省エネルギー等の環境を考慮した取組を行った。例えば、“リサイクル法”施行後の新規設計品の質量や体積を減少し、部品点数を減らす、合成樹脂部品への材質表示をすることによって、ライフエンドの廃棄物量を少なく、分別しやすくなるよう事前評価した。包装では、段ボール・発泡スチロール等の資材を減らし、一方で回収された発泡スチロールを50%まで配合した再生発泡スチロールを量産品に適用した。

(1) 家庭用電気品

家庭用冷蔵庫では、480ℓ5ドア機の上段の棚位置を女性に使いやすい目線の高さに、振動を従来機の約1/4に、そして高効率化で消費電力量59kWh/月を達成した。オゾン層を破壊しない冷媒HFC134aを用いた冷蔵庫用ロータリ圧縮機を開発、新潤滑油の採用でしゅう動部の磨耗を減らし、エネルギー効率を3～5%改善した。

オープンレンジは、調理の種類や分量をセンシングし、一つのキーで自動的にマイクロ波加熱とヒーター加熱を選択する。電磁誘導加熱式のジャー炊飯器は、大きな炊飯ボタンで操作がしやすく、インバータ制御で連続火加減ができる。1,250Wのキッキンググリルは予熱不要で、魚焼き、焼きものモードの幾つかはメニューキーを押す簡単操作にした。電動給湯式のジャーポットは、80℃、95℃の保温温度が選べ、カルキ抜きスイッチによって沸騰時間を延長する。

軽く押すだけで前方へ自走する“かる走ヘッド”の掃除機は、更にヘッドを軽く、3ℓの集じん(塵)容量で、仕事率370Wで56ホンの低騒音とした。

ふとん乾燥機は、付け・外しの手間を省くためホースと本体を一体とし、最長60cmの伸縮自在のホースがベッドでのふとん乾燥も便利にした。収納しやすいマガジンサイズの本体寸法である。

(2) 住設・HA機器

ルームエアコンでは、室内機の据付けが左右の壁隅でも、広角のツインプローによって快適な床面積を拡大した。そして、人体の移動による放射エネルギーの変化を検知し、人体の存在を9方向に区分する人体検知センサを搭載して、特定した区分の人を重視した気流・温度制御を行い、立ち上がりが速くなった。なお、風嫌いの人には、風が人を避けるモードを選択できる。

石油ファンヒーターEシリーズはリチウム電池を内蔵し、出荷時からセットした現在時刻が停電でも動作し、タイマー運転のセットが簡単になった。また、このバックアップ機能に時間帯別設定温度コントロールを組み合わせ燃料を節約、使用状況から通電時間を制御して点火電力を減少させるなどの機能を搭載した。

全熱交換形換気機器の“ロスナイ”に、水蒸気のみを選択透過させる無孔性の膜を使った加湿機能を加え、白粉の発生を防止した。高気密住宅でドアの開閉困難や開口部の笛鳴りなどの問題があり、これに対応した、外風30m/sにおいても安定した給・排気風量を確保する軒下天井面に設置する換気システム部材を開発した。

円形蛍光灯の直接光(電球色)、同じく間接光(昼光色)、全光、常夜灯の4シーンの照明切替えが可能な生活演出形照明器具は、取付けが容易な軽量・薄形とした。

高気密型のダウンライトは、反射板・ソケット等と天井とのすき間を封じて、漏気によるエネルギーロスを減少させ、断熱材の結露抑制や遮音性の向上になった。

小型高速回転ブローによって高圧空気を作り、穴から噴流として吹き出すハンドドライヤーは、手に付着した水分を吹き飛ばし、非接触で、短時間乾燥ができる。

コードレス留守番電話機は、子機にダイバーシティアンテナを搭載して高品質通話を目指した。大文字液晶、デジタル記録のDSP留守録、お名前確認ダイヤルなどの機能を持っている。集合住宅用のHAコードレステレホンには、管理人室からのメッセージ表示や集合玄関と個別玄関の来訪者をTVでモニターでき、それら玄関の電気錠も子機から制御できる。

10.1 家庭用電気品

● 石油ファンヒーター Eシリーズ

石油ファンヒーター Eシリーズは、業界で初めてリチウム電池を内蔵した長時間のバックアップ機能を備え、操作性・快適性・経済性の大幅な改善を実現した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) バックアップ機能を利用した時間帯別設定温度コントロールとトリプルセンサの働きにより、体感温度に合わせた最適暖房と約13%の燃費節約を実現
- (2) 使用状況の学習結果を基に、時間帯ごとに通電時間をコントロールし、従来比約50%の電力でクイック点火が可能
- (3) 工場出荷時からセットされた現在時刻が、停電時でも動作しているため、タイマー運転のセットが簡単

- (4) 操作部、表示部は使いやすいダブルパネル方式を採用



石油ファンヒーター Eシリーズ
(左：KD-E258(W)，右：KD-E338S(W))

● ハイパワー&低騒音の電気掃除機

最近の掃除機はハイパワー化により、掃除中の音がうるさい、床ブラシが重くて使いにくいという不満がある。これにこたえて、ハイパワーでありながら低騒音の本体と、小型軽量ブラシを備えた電気掃除機“クルリーナ”TC-UA 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) ハイパワー（仕事率370W）で低騒音（56ホン）を実現した。
- (2) 軽く押すだけで前方へ自走する“かる走ヘッド”の質量を25%軽減し、より使いやすくした。
- (3) 0.3 μ mのホコリも捕え、フィルター交換の頻度が少なくてすむ大集じん（塵）容量（3 ℓ ）を実現した。



電気掃除機 TC-UA8

● 電動給湯式マイコンジャーポット

お手入れ簡単で、楽々給湯の電動式マイコンジャーポット PJ-A22DCを開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 汚れが付きにくくお手入れが簡単で、湯沸かし音の静かな“ふっ素加工内容器”
- (2) さび（錆）がつかず、拭き取りも簡単、しかも耐久性に優れた“オールプラスチックボディ”
- (3) 指1本で楽に給湯できる“電動給湯式”
- (4) お茶なら80 $^{\circ}$ C、コーヒーなら95 $^{\circ}$ Cと2通りの保温温度が選べる“飲み分け保温スイッチ”
- (5) 沸騰時間を延長してカルキを取り除く“カルキ抜きスイッチ”
- (6) スピード沸騰16分の“900W スポットヒーター”



マイコンジャーポット PJ-A22DC

● 水を使わずカラッと焼き上げるキッキンググリル

センサの温度情報で調理物の温度・分量を検知し、表と裏の加熱時間を自動的に制御する簡単操作のキッキンググリルを開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 1,250 W の高火力で、水を張らずにアルミホイールを敷いて焼く方式とした。予熱が不要で美味しく焼け、調理終了後も後片付けが簡単である。
- (2) 一般の焼網と異なるふっ素コーティングを施したプレートを採用、焦げ付かないので後片付けが簡単である。
- (3) 排気部に酸化触媒を設け、煙・におい(臭)いの成分を分解する。
- (4) 魚焼き5モード、一般の焼き物3モード、いずれもメニューキーを押すだけの簡単操作である。



キッキンググリル TF-GR1

● 使い勝手が簡単、便利なふとん乾燥機

面倒なふとん干しの手間を省き、より使い勝手を良くしたふとん乾燥機 AD-D200を開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) ホースと本体を一体とし、ふとん乾燥時のホースの取付け、取外しの手間を省いた。
- (2) 温度にデリケートな羽毛・羊毛ふとんも傷めずに乾燥できる温風温度である。
- (3) 最長60cmの伸縮自在のホースで、ベット使用での乾燥にも便利である。
- (4) マット、電源コードとも本体に収納できる。
- (5) 本体は、しまう場所にも困らないマガジンサイズのコンパクトボディとした。



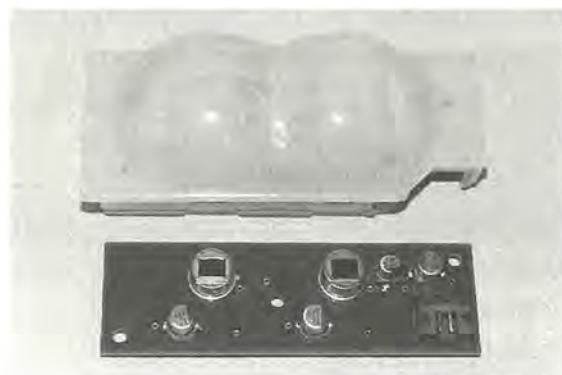
ふとん乾燥機 AD-D200

● 人の存在方向を検出する人体検知センサ

人体の移動による放射エネルギーの変化を検知して、人の存在方向を9方向に区分して検知可能な低コストの人体検知センサを開発した。

人の存在位置情報による制御を必要とするエアコンなどに適用できる。主な特長は次のとおりである。

- (1) 特殊光学系と2個の熱型赤外線センサを用い、左右3方向・上下3方向に視野を分割し、9方向の人体存在を判断
- (2) ファジー推論により、人体の存在する方向を判断
- (3) 駆動部を持たないため、リアルタイムの検知が可能



人体検知センサ

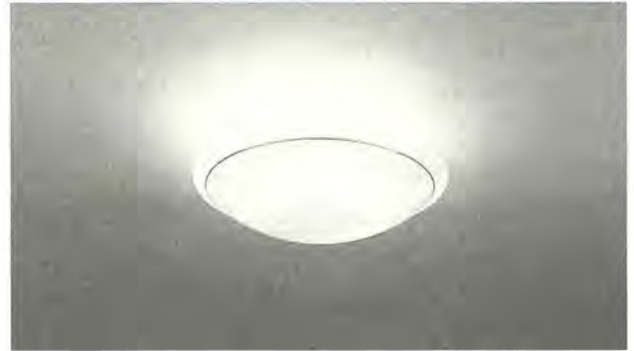
10.2 住設・HA機器

● 生活演出形照明器具IDシーリング ZM2, ZMP3

生活演出形照明器具の新シリーズとして、IDシーリング ZM2 (リモコン仕様)、ZMP3 (プルスイッチ仕様)を開発した。間接光に40W 形円形蛍光灯(電球色)、直接光に40W + 32W 形円形蛍光灯(昼光色)を採用した蛍光灯器具である。両機種とも、全光・直接光・間接光・常夜灯の4シーンの照明切替えが可能。

主な特長は以下のとおりである。

- (1) 新ワンタッチ取付構造により、軽量小型本体を実現
- (2) 間接光に電球色蛍光灯を採用し、均一な間接光、省電力、薄形化を実現
- (3) 高透過タイプの帯電防止アクリル下面カバーを採用



IDシーリング ZM2

● 高気密・高断熱・遮音施工ダウンライト

近年“北方型住宅認定制度”や“新省エネ法基準”のように、住宅の気密性能に関する要請が高まってきた。住宅の気密化を図る際に大きなすき間のあるダウンライトは障害になる。そこで、高さ寸法が小さく気密性の良い高気密型のダウンライトを開発した。

この高気密型ダウンライトの特長は次のとおりである。

- (1) 反射板とソケット・枠と天井とのすき間をパッキングによって空気の流れを遮断し、相当すき間面積を約1/100(当社従来品比)以下とした。
- (2) 漏気によるエネルギーロスを減少できるだけでなく、天井裏や断熱材の結露発生を抑制できる。
- (3) 気密構造であることから遮音性が向上する。



ダウンライト LD1819

● 加湿付きロスナイ

全熱交換形換気機器 ロスナイに新透湿膜加湿器を搭載した加湿機能付きロスナイの新シリーズを発売した。

このロスナイは、換気による排熱分を70%以上回収し、排湿分を100%カバーすることにより、省エネルギーとアメニティを両立させた空調設備機器である。

新透湿膜加湿器は、水蒸気のみを選択透過させる無孔性の新透湿膜を採用することにより、白粉(水に溶存する無機成分)の発生がないクリーンな加湿という特長に加え、10年以上の長期にわたり性能を維持できる。また、加湿エレメントの構造を改良して、当社従来品と比べて加湿量を20%以上増した。



新透湿膜加湿器
(基本モジュール)



天井埋込形加湿付きロスナイ LGH-35RKM

● 超高層住宅用換気・空調用屋外端末部材“エクステリアパネル”

最近、超高層マンションなど高気密化住宅が増え、高気密化と高所での外風圧の関係から給気不足となり、ドアの開閉困難、開口部の笛鳴り現象が問題となっている。

そこで、高速・高精度換気シミュレータでパネル開口部等の気流解析を行い、超高層・高気密化住宅の軒下天井面に設置する換気システム部材 エクステリアパネルを開発した。特長は次のとおりである。

- (1) 外風30m/sにおいても安定した給・排気風量を確保
- (2) 換気扇連動の外気侵入防止電動シャッター（常閉式）を内蔵
- (3) 建物の外観を損なわないパネルタイプのデザイン



エクステリアパネル

● 集合住宅用HAコードレステレホン HS-150

集合住宅の生活様式にマッチし、安全で快適な暮らしを実現することを目的とした、HS-150システムを開発した。このシステムは、既に発売中である戸建て用のHS-100システムを集合住宅用とし、専用機能を付加したものである。主な特長は次のとおりである。

- (1) 子機が3台使用可能な、留守録コードレステレホン
- (2) 通話料金の安い市外回線を自動選択するα LCR機能
- (3) 集合玄関と個別玄関の来客者をTVモニターで確認可能
- (4) 集合玄関と個別玄関の電気錠を子機からも制御可能
- (5) 管理人室からのメッセージ表示と音声録音機能
- (6) 住宅内のセキュリティ異常発生を管理センターに発報



HS-150システム

● コードレス留守番電話機 TL-SR70

TL-SR70は、子機に当社独自の“ダイバーシティアンテナ”を搭載し、室内の壁等の電波反射によって発生する定在波ノイズを軽減した高品質通話に加え、“大文字液晶”の搭載により、今かけている通話料金や時間がひと目で分かる、使いやすさを向上した当社コードレス留守番電話機の最上位機種である。市外電話をかけるとき、お得な回線を自動選択し、通話時間、単通話料金、月ごとの通話料金、使用回線、電話番号等を表示する“α LCR2”、聴きたい用件をワンタッチで頭出しできるデジタル記録の“DSP留守録”、声と表示のお知らせで簡単に電話をかけられる“お名前確認ダイヤル”、操作手順を聴ける“音声ガイド”などの便利な機能も搭載している。



コードレス留守番電話機 TL-SR70

社外技術表彰

第49回電気学術振興賞「進歩賞」を受賞

平成5年5月27日、第49回電気学会電気学術振興賞の受賞式が有楽町朝日スクエアで開催され、当社伊丹製作所前川洋が関西電力(株)畑 功氏及び日立製作所(株)丸山 彰氏と共に「世界初500kV変電所エキスパートシステム開発実用化」により「進歩賞」を受賞した。

今回の受賞対象は、関西電力(株)と日立製作所(株)及び当社が共同開発したシステムで、熟練した運転・保守員の経験、知識を知識ベース化し、AI手法を用いて変電所の事故障害対応業務を総合的にサポートするものであり、当社の持つセンサ技術、機器異常診断技術が評価されたものである。

同システムは関西電力(株)東近江開閉所に納入され、平成3年2月から稼働している。



第49回電気学術振興賞「進歩賞」

第40回「オーム技術賞」を受賞

平成4年11月12日、第40回「オーム技術賞」贈呈式が学士会館で開催され、当社伊丹製作所高塚桂三が、関西電力(株)武居秀実氏、日新電機(株)金万直弘氏と共に「ガス絶縁変電所事故区間検出装置の開発・実用化」により「オーム技術賞」を受賞した。

今回の受賞は、関西電力(株)と共同で研究を進めてきたガス絶縁機器内の事故点標定装置に対するものである。原理は内部事故発生時の衝撃圧力を検出するものであるが、アーク放電エネルギーによる圧力上昇値とその伝播時間を詳細に研究・解析し、高感度な検出装置を実用化した。

本装置の採用によりガス絶縁機器の内部事故発生時、現場出動によるガス分析等を待たずに事故区間の特定ができ、事故点除去・応急復旧時間の短縮に大きく貢献することができる。



第40回「オーム技術賞」

第40回「オーム技術賞」を受賞

平成4年11月12日、第40回「オーム技術賞」贈呈式が学士会館で開催され、当社名古屋製作所真柄卓司・弥富 剛・鶴本和夫が、「高速無電解電源を搭載したワイヤ放電加工機の開発と実用化」により、「オーム技術賞」を受賞した。

今回の受賞は、高速加工から仕上げ加工までのすべてを無電解化することにより、ワイヤ放電加工特有の加工面変質層を排除した高品位ワイヤ放電加工機の開発に世界で初めて成功した点に対するもので、当社の持つ高速スイッチング制御技術、高品位加工技術が高く評価されたものである。

本ワイヤ放電加工機は、平成3年12月から高速無電解「AE」電源として販売開始され、ICリード、電子部品等の高品位金型加工分野において特に市場の高い評価を得ている。



第40回「オーム技術賞」

社外技術表彰一覧表

1992年11月～1993年10月受賞分
受賞順に掲載

- 社団法人 平成4年度九州地方発明表彰 発明奨励賞
 - 「コンピュータシステムにおける異種ボード判別方式」
長崎製作所……………森田俊二
 - 「簡易型メモリーデータ転送装置」
長崎製作所……………森田俊二
 - 「導体接合部の絶縁保護方法」
長崎製作所……………栗山耕造
伊丹製作所……………下口直幸
 - 「往復動圧縮機の始動負荷軽減装置」
長崎製作所……………藤山重生・山城芳裕
 - 「半導体装置」
福岡製作所……………山田富久・鈴木一美
 - 「半導体製造装置」
福岡製作所……………石塚充洋
- 社団法人 平成4年度近畿地方発明表彰
特許庁長官奨励賞
 - 「電荷掃きよせ方式赤外線イメージセンサ」
半導体基礎研究所……………木股雅章
 実施功績賞
 - 「上記に対する研究開発の推進、実施の功績」
ULSI開発研究所……………小宮啓義
 発明奨励賞
 - 「断路器の操作機構」
伊丹製作所……………土江 瑛・宮本龍男
 - 「空気調和装置」
和歌山製作所
……………中村 節・北 純一・石川孝治・谷 秀一
三菱電機セミコンダクタソフトウェア㈱ 五十嵐好信氏、
三菱電機エンジニアリング㈱ 志賀隆司氏との共同受賞
 - 「電子ビーム溶接機の高電圧電流」
生産技術研究所……………村上英信・安永政司
本社……………佐々木茂雄
 - 「低騒音形軸流ファン」
中央研究所……………大葛勝久
中津川製作所……………中島倉男・岩村義巳
 - 「超電導装置の保護装置」
中央研究所……………山田忠利・山本俊二
 - 「半導体酸化膜生成方法」
ULSI開発研究所……………坪内夏朗・三好寛和・三宅邦明
 - 「半導体レーザーダイボンド技術」
光・マイクロデバイス開発研究所
……………生和義人・柿本昇一
北伊丹製作所……………仁田重之
 - 「エアコンディショナー用室外機」
デザイン研究所……………池田秀行・菊田俊成
和歌山製作所
……………平山建一・中村 節・倉地光教・田頭秀明
 - 「VTRの回転制御技術」
映像システム開発研究所……………平沢和夫
- 社団法人 平成4年度職域における創意工夫者表彰
兵庫県知事賞
 - 「大型多層基板の接着方法の改善」
通信機製作所……………山田武弘

- 「紫外線硬化樹脂塗布装置の考案」
通信機製作所……………吉田満雄
- 「ガリウム砒素ICの製造装置におけるウエハ割れの低減」
光・マイクロデバイス開発研究所
……………酒井洋一・井本秀則

- 会長賞
 - 「電解金メッキ工程の処理能力改善」
光・マイクロデバイス開発研究所
……………袖野治雄・吉村克則・村山利邦
 - 北伊丹製作所……………佐々木敏臣

- 兵庫県 平成4年度技能顕功賞
 - 光・マイクロデバイス開発研究所
……………緒方重男・井上秀敏

- 財団法人 平成4年度第40回オーム技術賞
 - 「GIS変電所事故区間検出装置の開発と実用化」
伊丹製作所……………高塚桂三
 - 「高速無電解電源を搭載したワイヤ放電加工機の開発・実用化」
名古屋製作所……………真柄卓司・弥富 剛・鶴本和夫

- 社団法人 平成4年度第8回 NICOGRAPH論文コンテスト 奨励論文
 - 「DSPを用いた3次元グラフィック・サブシステム」
情報システム研究所……………亀山正俊・飯塚 剛・根岸博康

- 世界包装機構 '92ワールドスター賞
 - 「省資源パッケージデザイン 蛍光ランプ」
三菱電機㈱

- 財団法人 平成4年度第40回オーム技術賞
 - 「赤外線撮像装置用高性能スターリングサイクルクーラの研究開発」
鎌倉製作所……………和田明文
中央研究所……………楢本照男
三菱電機エンジニアリング㈱ 竹之内 泰氏との共同受賞

- 社団法人 平成4年度第8回 NICOGRAPH論文コンテスト 奨励論文
 - 「車載ナビゲーションシステム」
デザイン研究所……………岩崎建樹・土岐結子・岡田英樹

- 社団法人 平成4年度第40回オーム技術賞
 - 「ランプ包装箱」
デザイン研究所

- 独立行政法人 平成4年度第40回オーム技術賞
 - 「ファクシミリ FA-10C」
デザイン研究所……………吉田俊哉

- 財団法人 平成4年度第40回オーム技術賞
 - 「省エネルギーセンター 21世紀型省エネルギー機器・システム表彰(「省エネルギーバンガード21」) 会長賞
 - 「暖房器ネットワーク」
生活システム開発研究所

- 中日新聞社 平成5年度中日産業技術賞
 - 「鏡面化放電加工機(粉末混入放電加工機)」
名古屋製作所

●(社)日本機械工業連合会 第13回優秀省エネルギー機器表彰
「低騒音汎用インバーター FREQROL-A200シリーズ」
三菱電機(株)

●(助)大河内記念会 第39回大河内記念生産賞
「レーザ溶接による電動機用フレーム製作技術の開発と実用化」
三菱電機(株)

●(助)防衛技術協会 防衛技術発明賞
「ビーム走査レーダ装置」
通信機製作所……………赤木治生

●(社)プリント回路学会 論文賞
「熱応力解析に基づいたスルーホールの熱サイクル寿命予測」
生産技術研究所……………北村洋一・高浜 隆・星之内 進

●(助)大阪デザインセンター 工業デザイン部門 入選
「ハンドドライヤージェットタオル JT-16A-50・60」
デザイン研究所
「コードレス留守番電話機 TL-SR55」
デザイン研究所

●(社)電子情報通信学会 平成4年度学術奨励賞
「分割共通バッファ型ATMスイッチLSIの開発ーバッファスイッチLSIの構成ー」
システムLSI開発研究所……………近藤晴房
「自己組織化による部品最適配置ー高速化,一部品サイズの考慮ー」
半導体基礎研究所……………高橋正信
「逆合成開閉レーダにおける目標の動揺周期推定誤差補償アルゴリズム」
電子システム研究所……………岩本雅史

●(社)電気学会 論文発表賞
「金属異物存在下における絶縁物沿面の絶縁特性」
伊丹製作所……………青木 浩
「感性計測技術とその真珠品質評価システムへの適用」
産業システム研究所……………長田典子

●(社)日本機械学会 研究奨励賞
「VTR用磁気ヘッドの摩擦特性に関する研究」
中央研究所……………太田 斎

●(社)日本生物環境調節学会 奨励賞
「人工光を用いた植物生産における光照射システム及び植物生育特性に関する研究」
中央研究所……………池田 彰

●(社)電気学会 論文発表賞
「分散型計算機システムのモデル化とシミュレーション」
産業システム研究所……………堀池 聡

●科学技術庁 平成5年度職域における創意工夫功労者表彰
長官賞
「エキスパンド用エア吹付け装置の考案」
熊本製作所……………松永和人

●科学技術庁 長官賞 第35回科学技術功労者表彰
「衛星通信用アンテナの導波管及び衛星搭載用増幅器の開発」
電子システム研究所……………橋本 勉

●京都府 第37回発明考案功労者表彰
「電子管用陰極」
管球製作所……………鎌田豊一・佐野金治郎
「デジタル・オーディオインターフェイス簡略化回路」
映像システム開発研究所……………石田雅之・大西 健

●(社)日本電機工業会 平成5年度電機工業技術功績者表彰
会長特別賞
「小形シーケンサA1Sシリーズの開発」
名古屋製作所……………高橋 昇・大沢 修
進歩賞
「超コンパクト屋外GTO・VVVFシステム」
長崎製作所……………増田博之・和田賢三
発達賞
「マルチトランスデューサの開発」
福山製作所……………瀬戸本範行・小川明則
功労賞
「トリプルセンサー付石油ファンヒーターの開発」
生活システム開発研究所……………菅原作雄
群馬製作所……………山口博志
「ダイバーシティ方式コードレス電話の開発」
群馬製作所……………河野実則・松本 涉
「高速増殖炉フルコープ多目的実時間シミュレータの開発」
産業システム研究所……………佐々木和則
制御製作所……………佐藤孟生

●電気関係学会 関西支部 奨励賞
「免疫ネットワークによる適用スケジューリング手法」
産業システム研究所……………森 一之
「デジタルカラーカメラ用肌色補正方式の検討」
映像システム開発研究所
……………久野徹也・杉浦博明・藤野順一
三菱電機エンジニアリング(株) 小嶋和昭氏との共同受賞

●(社)静岡県産業技術協会, (社)発明協会静岡支部
協会会長賞, 支部長賞
「圧縮機シリンダーヘッド面取り加工刃物の改善」
静岡製作所……………山辺義彦
奨励賞
「ルームエアコン梱包ライン形名印刷機の改善」
静岡製作所……………佐野牧男
「業務用エアコン冷媒配管溶接組立治具の改良」
静岡製作所……………菊池不二男
「ルームエアコン試験用接続コードの改善」
静岡製作所……………増田 稔
「冷蔵庫ウレタン発泡治具固定方法の改善」
静岡製作所……………松浦義招

●兵庫県 平成5年度兵庫県発明賞
「固体撮像素子」
半導体基礎研究所……………木股雅章

●(社)兵庫工業会 科学技術庁 長官賞
「大型多層基板の接着方法の改善」
通信機製作所……………山田武弘

●**財新技術開発財団 市村産業賞 貢献賞**

「パイプ内面検査システムの開発と実用化」

産業システム研究所……………高嶋和夫
制御製作所……………植木勝也
東燃株 藤本純司氏との共同受賞

●**科学技術庁 第52回注目発明**

「帰還形電界効果トランジスタ増幅器」

電子システム研究所……………望月 満・高木 直・浦崎修治

●**社システム制御情報学会 榎木記念奨励賞**

「多層型エージェントモデルによる知的制御システムの構築」

産業システム研究所……………石岡卓也

●**社電子情報通信学会 論文賞**

「A Fully Integrated 6.25% Pull-in Range Digital PLL for ISDN Primary Rate Interface LSI」

通信システム研究所……………部谷文伸・牧野真也・小崎成治
システムLSI開発研究所
……………近藤晴房・野谷宏美・中屋雅夫

●**社日本塑性加工学会 学会賞 三井精密技術賞**

「VTR用部品の精密コイニング技術の開発」

生産技術研究所
……………岡崎康隆・角 正行・小田拓嗣・川口憲治

●**社日本材料学会 技術賞**

「液晶ポリマーの薄板射出成形技術開発とスピーカー振動板への適用」

材料デバイス研究所……………馬場文明・村上 治
郡山製作所……………原 宏造

●**社電気学会**

電気学術振興賞 進歩賞

「世界初500kV変電所エキスパートシステムの開発実用化」

伊丹製作所……………前川 洋

電気学術振興賞 論文賞

「ハイパーシミュレーションによる系統現象の理解支援環境」

中央研究所……………植田孝夫・西田正吾

●**社溶接学会 平成4年度溶接技術奨励賞**

「溶接機器の開発及び溶接製造技術の開発」

名古屋製作所……………後藤 徹

●**社日本伝熱学会**

森広夫学術賞

「三次元重ね合わせ法によりモデル化したあらい表面における複写の散乱」

中央研究所……………加賀邦彦

技術賞

「熱流体シミュレーションによる空調室外機設置環境予測技術と高層ビルへの空調室外機各階分散設置技術」

中央研究所……………古藤 悟
本社……………山中晤郎
和歌山製作所……………知久道明

●**社高温学会 平成5年度論文賞**

「熱放射計測によるアーク溶接部の温度測定(I)溶接部の熱放射特性について」

生産技術研究所……………森安雅治

●**社テレビジョン学会**

丹羽高柳賞 論文賞

「33型パルスメモリー方式放電パネルによるハイビジョン表示」

映像システム開発研究所

……………大西 宏・辻 雅之・山口典之

技術振興賞 開発賞

「ハイビジョン静止画ファイルシステムの開発」

三菱電機株

●**社発明協会 平成5年度全国発明表彰**

内閣総理大臣発明賞

「高感度赤外線固体撮像装置の発明」

半導体基礎研究所……………木股雅章

発明実施功績賞

「同上の研究開発の推進・実施の功績」

三菱電機株……………北岡 隆

発明賞

「車椅子乗用階段付エスカレータの発明」

稲沢製作所……………石田松彦・後藤 茂・浅野 勝

本社……………井上証策

●**社画像電子学会 '92技術賞**

「算術符号搭載高速高画質ファクシミリ MELFAS F1の開発」

パーソナル情報機器開発研究所

…瀬政孝義・今中良史・田部直人・小野文孝・木野茂徳

●**社画像電子学会 学会誌100号記念論文賞**

「マルコフ情報源のエントロピー符号化

—算術符号化処理の必然性とMELCODEへの適用—」

パーソナル情報機器開発研究所……………小野文孝

●**財小平記念会 平成5年度小平記念賞**

「世界初500kV変電所エキスパートシステムの開発実用化」

伊丹製作所……………前川 洋

「ハイパーシミュレーションによる系統現象の理解支援環境」

中央研究所……………植田孝夫・西田正吾

●**財大阪デザインセンター 工業デザイン部門 入選**

「ファクシミリ FA-S10C」

デザイン研究所

●**社国際溶接学会 第2回グランジョン賞—論文賞**

「Creep Rupture Strength of Brazed Joint and Influence of Brazing Clearance on the Creep Rupture Strength of Brazed Joints」

生産技術研究所……………久森洋一

●**R&Dマガジン社 1993年R&D100賞**

「Facsimile with Arithmetic Coding “MELFAS F1”-FA 9050」

パーソナル情報機器開発研究所……………小野文孝・瀬政孝義

通信機製作所……………金田 優

●**財電気技術奨励会 第16回大山松次郎賞**

「高感度・高解像度実時間赤外線撮像装置の開発・実用」

鎌倉製作所……………瀬戸俊樹

半導体基礎研究所……………油谷直毅

電子システム研究所……………若林 諭

三菱スペース・ソフトウェア㈱ 鹿島 孝氏との共同受賞

●通商産業省 平成5年度グッド・デザイン賞

「ペンコンピュータ AMITY」など20点
デザイン研究所

●アジア包装連盟 '93年アジアスター賞

「省資源パッケージデザイン 蛍光ランプ」
三菱電機㈱

●社団法人発明協会 平成5年度関東地方発明表彰
発明奨励賞

「電子管用陰極」
材料デバイス研究所……斎藤正人・福山敬二・渡部勤二
管球製作所……鎌田豊一・佐野金治郎
「アンテナ測定法」
電子システム研究所……片木孝至・真野清司
「分岐導波管形方向性結合器」
電子システム研究所
……宮崎守泰・石田修巳・磯田陽次
岡山理科大学 武田文雄教授との共同受賞
「デジタル波形整形フィルタ技術」
通信システム研究所……村上圭司

●日本経済新聞社 1993年度優秀先端事業所賞

「ULSI開発研究所 ULSI開発棟の建設」
三菱電機㈱

●社団法人情報処理学会 第46回全国大会奨励賞

「統合ネットワーク管理システム MELMANAGER
—OSI管理によるLANドメインの管理—」
コンピュータ製作所……三浦健次郎
「Virtual Officeのためのオブジェクト指向型オフィス記述
モデルとプロトタイプシステムの実現」
産業システム研究所……高田秀志

●社団法人発明協会 平成5年度中部地方発明表彰
発明奨励賞

「レーザ加工装置」
名古屋製作所……金原好秀・木谷 基

●社団法人発明協会 平成5年度中国地方発明表彰
広島県支部長賞

「回路遮断器の電磁装置」
福山製作所……藤井 洋

●社団法人日本プラントメンテナンス協会 93年PM優秀事業場賞

「事業場の全ての設備についてメンテナンス体制を確立し
生産性の向上を実現」
静岡製作所

●社団法人発明協会 平成5年度関東地方発明表彰
群馬県支部長賞

「電熱線自動接続装置」
群馬製作所……川島和平
「石油ファンヒーター」
群馬製作所……三好達夫
三菱電機エンジニアリング㈱ 森田清司, 寺内利和, 二
見文吉氏との共同受賞

発明奨励賞

「空気調和機の温熱感覚自動制御」
静岡製作所
……梅村博之・松田謙治・手塚與文・磯野一明・石岡秀哲
生活システム開発研究所……原 正規・菅原作雄
「密閉形圧縮機」
静岡製作所……山田秀彦・忠 五雄
「冷凍冷蔵庫」
静岡製作所……小西広繁
「酸素アラームの開発」
生活システム開発研究所
……吉田 隆・長谷川知治・藤井 学

カラーテレビックス.....(3)

- 世界最高性能の内部改質溶融炭酸塩燃料電池
- 12ビット100k FLIPS フェージ推論プロセッサ
- ハイパーメディア技術による図面情報検索システム
- C帯デュアルビーム地球局アンテナ
- 1,000kV(UHV)送電電機
- 東京電力(株)川崎給電所納め設備総合自動化システム
- 可変速揚水発電システムの開発と北海道電力(株)高見発電所への適用
- 炭酸ガスレーザー発振器 F 3 シリーズ
- 電気計装コントロールステーション MELTAS EI 450, EI 650
- パレタイズ用ロボットシステム
- 新シリーズ小型汎用インバータ
- 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
- 横浜ランドマークタワー向けインテリジェントビルシステム
- HFC134a 対応大型水冷式スクリーチャー
- 競艇場向け対岸総合情報表示装置
- 神奈川県防災情報ネットワークシステム — AV システム —
- 営団有楽町線07系新形式地下鉄電車
- 東海旅客鉄道(株)新批杷島変電所納め
新幹線用静止形電圧変動補償装置(SVG)
- 横浜市交通局向け電気司令システム
- 8chGPS 方式音声誘導カーナビゲーションシステム CU-9300
- 64M ビット DRAM
- オフィスコンピュータ用32ビット CPU プロセッサ
- 0.5 μ m CMOS ゲートアレー
- 9.5形 TFT カラー液晶ディスプレイ
- 通信放送技術衛星 衛星間通信機器
- N-Star 搭載用周波数選択式副反射鏡
- 国立天文台水沢観測センター短波長高精度 VLBI 用アンテナ
- 国立天文台野辺山電波観測所新 10m ミリ波干渉計 6 号機
- システムコードレス電話 MELWAVEmini 新発売
- 超高速 5 秒電送感熱 G 3 ファクシミリ FA-8050
- トータルシステム構築に向けた
情報通信システムサービス体系 SATISFY の構築
- ベンコンピュータ AMITY
- 36インチハイビジョンテレビ 36D-HD 2
- 高精細リアプロジェクタ LVP-2000X 3 R
- 17インチ高精細オートトラッキングディスプレイモニタ FFY7705
- レーダ用三次元状況表示装置
- “パノラマイすっきりがみね” ルームエアコン MSZ-Fs284
- “引き出すダブルフリーザー” MR-J48M 形冷蔵庫
- 特定フロン全廃冷蔵庫対応 HFC134a 冷媒用ロータリ圧縮機
- コンパクト&スリムボディの IH ジャー炊飯器
- 3 種類の調理もキーひとつのオープンレンジ
- 新形ハンドドライヤー “ジェットタオル”

1. 研究・開発.....(25)

1.1 エネルギー関連機器.....(26)

- 世界最高出力の固体グリーンレーザーの連続発振に成功
- ガウスコア共振器による大口径高集束レーザービームの発振技術
- スラブ型 YAG レーザで 1,400W の世界最高出力を達成
- 原子法ウラン濃縮用レーザーシステム
- シンクロトロン放射光装置の稼働
- 放射線医学総合研究所納め重粒子線がん治療装置高エネルギービーム輸送系
- フリーピストン型ウィルミエヒートポンプ
- アンモニア水吸収式ヒートポンプ

●小型冷凍機による伝導冷却高温超電導マグネット

- 200V 級高温超電導薄膜限流素子
- GIS 絶縁スペーサの沿面放電過程の解明
- アーク磁気駆動解析技術

1.2 電子商品.....(30)

- 倍密度 90mm 光磁気ディスク対応小型光ヘッド
- 高 SN 比・広帯域記録用シールド磁気ヘッド方式
- ME テープの磁化解析技術

1.3 情報処理.....(31)

- 人工網膜チップ内蔵インテリジェントカメラ
- RAID 5 ・ディスクアレー装置
- 音声認識・合成による音声メディア変換技術
- 道路交通シミュレータ VETRAC
- オブジェクト指向技術に基づく保守情報管理システム
- 電子メールでのセキュリティ技術

1.4 通信.....(33)

- SDH10Gbps インタフェース LSI
- 航空機搭載ライク用レーザ送信器
- 広帯域分布形 FET スイッチ
- デジタル移動体通信用 900MHz 帯高効率・低ひずみ FET 増幅器
- 移動体通信用はしご形 SAW フィルタ

1.5 電子機器.....(34)

- W 帯 MMIC 一体化送受共用反射鏡アンテナ
- マルチビーム合成開口レーダ

1.6 電子デバイス・材料技術.....(35)

- SOI/DRAM
- 高速64ビット BiCMOS 加算器
- 差動電圧/デジタル変換回路を用いた
高速・低消費電力10ビットA/D変換器
- 60GHz帯低雑音 HEMT
- X線マスクの微細加工技術
- 高感度電子線レジスト
- 二次元電極形状におけるトンネル電流の数値解析技術
- オートホワイトバランス IC(AWB-IC)用カラーフィルタ材料
- 電子デバイス実装基板はんだ接合部の熱疲労解析技術
- 高温超電導電流リード
- 巨大磁気抵抗効果人工格子膜
- 核融合実験炉用 Nb₃Sn 超電導線
- 半導体封止成形の三次元流動解析技術
- 光・熱硬化型エポキシ樹脂ポッティング材

1.7 生産技術/評価・診断技術.....(40)

- 全自動レーザー ILB 装置
- 超微細ピッチ多ピン LSI のプリント基板実装技術
- 量産用 ICB 成膜装置
- XAFS 解析技術
- 接着・リベット併用接合法による配電盤
- 熱・流体回路網法による汎用熱・流体解析ソフトウェア

2. 電力及びエネルギー関連機器・システム.....(42)

2.1 発電.....(43)

- 原子力発電プラント
- 統合制御監視システム MELTAC-CJ
- 原子力発電所向け運転パラメータ管理システム
- 九州電力(株)玄海 3 号機向け警報処置支援システム
- 四国電力(株)伊方 1, 2, 3 号機向け放射線総合管理システム
- 原子炉制御棒駆動装置の信号波形診断システム

●火力発電プラント	●ビル管理システム MELBAS-A100, 500, 1000
●タービン発電機	●ビル管理システム MELBAS-A2000
●火力発電運転員訓練用シミュレータ	●ビル管理システム MELBAS-AD
●中部電力(株)奥美濃発電所向け3, 4号279MVA/271MW 発電電動機	●B/NET 照明・検針インタフェースプロセッサ
●輸出向け発電主回路用相分離母線(IPB)	●中容量無停電電源装置 MELUPS8400V
●小型太陽電池システム低圧系統連系保護装置	4.3 ビル用照明(64)
2.2 送電電(47)	●小型・軽量・省施工の ユニット形直付けHf蛍光灯器具 Hf ベーシックライン
●四国電力(株)伊方原子力発電所納め550kV GIS	●照明制御システム SUPER MELSAVE
●中部電力(株)豊根開閉所納めGIS部分放電位置標定システム	●B/NET 照明制御システム
●送電用避雷装置10,000相納入達成	4.4 ビル用空調(65)
●中部電力(株)松ヶ枝変電所向け275kV, 400MVA位相調整器	●氷蓄熱ヒートポンプパッケージエアコン SEH システム
2.3 受配電(48)	●コンパクト壁掛形パッケージエアコン PKH-35~50FK, FL
●ビル受電用大容量自冷式ガス絶縁変圧器	●スターリングエンジンヒートポンプ
●コンパクトSNW用ガス断路器直結ガス絶縁変圧器	●床置ベルトイン形ロスナイ
●磁気遮断器更新用真空遮断器のシリーズ化	●業務用ロスナイ マイコンPタイプシリーズ
●高性能デジタルリレー搭載低圧気中遮断器	●個別分散空調機用集中コントローラ MJ-100RTR
●使用電力量表示端末	4.5 ビル用映像(67)
●高速ノーリング T-NCU	●大型映像装置 オーロラビジョン Mark II・HB
●無線方式自動検針システム	●防災AVワークステーション
3. 産業及びFA関連機器・システム(51)	4.6 公共設備(68)
3.1 産業・民生用電機品(52)	●富山県防災情報システム
●三菱重工(株)高砂製作所納め6,000kW 2極高速大容量三相誘導電動機	●下水着色放流水脱色用オゾン高度処理システム
●高圧非常用ディーゼル発電設備(KG シリーズ)	●ダム情報処理設備
●Z形モータコントロールセンター	●雨水流入量予測・ポンプ運転支援システム
●モータコントロールセンターモニタリング装置 CDL MASTER	5. 交通(70)
●工業用ミシン駆動装置 リミサーボ X B シリーズ	5.1 電気鉄道(71)
●密閉盤冷却用脱フロン形ヒートパイプ式熱交換器	●磁気浮上式鉄道
●放射線治療計画装置 RPS700U	●鉄道車両用主電動機
3.2 計測・制御システムと関連機器(54)	●車両用ブレーキ装置
●無効電力補償形サイクロコンバータ	●新幹線電車用電機品
●三菱統合情報制御システム	●駅定位置停止装置
MELTAS オペレータステーション OPS450・OPS650	●IGBT 高周波リンク方式DC/DCコンバータ MELSIV-D400シリーズ
●電子式デマンドメータ, デマンドメータリレー	●車両用空調和装置
●電子式週間タイムスイッチ	●新型定期券発行機 MELPAS-G
3.3 FAシステムと関連機器(55)	●列車運行管理システム
●小型ビルディングブロックタイプFAコントローラ LM610	●東海道・山陽新幹線向け運転整理支援システム
●高性能・高性能シーケンサ MELSEC-AnU	5.2 自動車(74)
●コネクタ入出力タイプのシーケンサ FX ₂ C シリーズ	●電気自動車用駆動電動機
●小容量多軸位置決めコントロールシステム	●電気自動車用駆動制御装置
●マイクロシーケンサ市場向け2軸位置決めユニット E-20GM	●電気自動車用車載充電器, 電動パワーステアリング装置
●小型産業用ロボット E シリーズ	●マーチ用NCVTシステム
●ビジョンデパレタイズシステム	●車載用電子制御装置の故障診断用テスタ MUT-II
3.4 汎用電機品(58)	●三菱自動車工業 RVR 車用方位計
●汎用・大容量トランジスタインバータ MELTRAC-A シリーズ	●自動車用4コーナ型超音波式コーナセンサ
●インバータ駆動専用新形定トルク電動機シリーズ	●自走式ゴルフカート
●小型三相モールド電動機	6. 半導体と電子デバイス(77)
●新形クーラントポンプ	6.1 集積回路(78)
●NEW Super 漏電アラーム遮断器 NF50-ZSF~NF400-ZSF	●16MビットDRAM 第二世代300mil版を製品化
4. ビル/公共関連機器・システム(60)	●4Mビット(×16)キャッシュDRAM
4.1 昇降機(61)	●3.3V動作品 4MビットDRAMシリーズ
●小型エレベーター新コンパクト4	●置換自由度の高い分散配置型の冗長構成を適用した 低消費電力版4MビットSRAM
●海外向け特注形エレベーター GPM シリーズ	●ワードワイド1Mビット低消費電力SRAM M5M51016A シリーズ
●空港用カート搭載エスカレーター	●3V単一電源DINOR型フラッシュメモリ
4.2 ビル管理システム(62)	●ブロック消去可能な自動消去・自動書込み機能内蔵 4Mビットフラッシュメモリ
●横浜ランドマークタワー向けセキュリティシステム	
●三菱ビルセキュリティシステム MELSAFETY-C100	
●インテリジェントビルシステム MIBASS 製品群の一新	

- 高性能新16ビットマイクロコントローラ M16/10
- フラッシュメモリ内蔵16ビットマイコン M37710F 4 BFP
- 92K バイト ROM 内蔵自動車用
16ビットワンチップマイコン M37782ECT×××FP
- 高耐圧ポート内蔵 VTR 用
ソフトウェアサーボマイコン M37775M 5 A×××GP
- 4ビットマイコン M34540M 8×××FP
- 0.8μm CMOS セルベースIC M653××シリーズ
- 0.8μm CMOS エンベッデッドセルアレー
- 高密度 SRAM 内蔵 ASIC
- テストスキュー検証機能付き Verilog-XL[®] デザインキット
- 大規模ゲートアレー用設計システム
- セルベース設計用データバスジェネレータ
- CMOS ゲートアレー用マクロセル自動生成技術
- ASIC テストデータ高速生成プログラム
- 第二世代 MUSE デコーダ用 LSI
- 国際規格 JPEG ベースラインシステム準拠のカラー画像
圧縮・伸長 LSI
- モニタディスプレイ用 OSD コントローラ M35042×××SP
- ファクシミリ用画像処理コントローラ M66334FP
- 8K ワード×10ビット高速ラインメモリ M66255FP
- H.261/MPEG 対応動きベクトル検出 LSI
- 3V 動作10ビット50M サンプル/秒 CMOS D/A コンバータ
- 移動体通信用デュアル PLL IC M64086GP
- 6.2 半導体素子(87)
- デジタル携帯電話用 GaAsFET モジュール
- 第二世代コードレス電話用 GaAsMMIC MGF7122, MGF7051
- SiMOS VHF/UHF 帯超小型携帯無線機用混成集積回路
- 位相シフト法による GaAsMMIC 用0.35μm ゲート形成技術
- 光インタコネク用半導体アレーレーザ
- ファイバアンプ励起用高出力レーザ(1.48μm, 110mW)
- 光サイリスタ点弧用高出力半導体レーザ
- 第三世代インテリジェントパワーモジュール
- 世界最大容量インテリジェントパワーモジュール
PM600HSA120(1,200V, 600A)
- 大容量ゲートターンオフサイリスタ(GTO)
- 大容量・高耐圧 IGBT モジュール CM400HA-34H
- 第三世代 MP-3 外形ストロポ用 IGBT
- 薄膜 Si 太陽電池
- 6.3 電子デバイス(91)
- LAN カード MF 0 A-002A 1 F シリーズ
- FAX/モデムカード MF 0 B-002A 1 F シリーズ
- 低電圧動作 SRAM カード
- エアバッグ用半導体加速度センサ
- 7. 宇宙開発と衛星通信.....(93)
- 7.1 衛星関連(94)
- INTELSAT-VIII 搭載用ヒートパイプ
- 展開アンテナ鏡面
- 地球観測プラットフォーム技術衛星
- 地球観測プラットフォーム技術衛星搭載衛星間通信用アンテナ
- 地球観測プラットフォーム技術衛星直接伝送系
- ADEOS 搭載 X 帯 40WSSPA
- ADEOS 搭載用高性能可視近赤外放射計エンジニアリングモデル
- 7.2 宇宙基地・宇宙機関連(96)
- 液滴の静電浮遊実験に成功
- ETS-VIIランデブ・ドッキング実験系
- 7.3 衛星通信地球局・天体観測(97)
- S 帯 12W 固体化電力増幅器

- 高速ブリアンブルレスモデム
- ファクシミリ信号復調多重機能付きデジタル回線多重化装置
- 8. 情報と通信.....(98)
- 8.1 無線通信システムと機器(99)
- 海外向けアナログ新型携帯電話機 MT-89x
- マイクロセル自動車電話基地局 Molecule
- 簡易型携帯電話システム基地局装置
- 新型 800MHz 帯 MCA 移動局装置
- デジタル MCA 中継制御局装置
- 8.2 有線通信システムと機器.....(100)
- 622Mbps HDTV 光伝送システム
- 156Mbps 光映像伝送装置
- 小容量光端局装置
- 光海底中継器回路
- 大容量 CT/RT
- マルチメディア多重化装置 MX7200 シリーズ
- モデム感覚で使用できる対向型デジタル多重化装置 MX-7250A/T
- 広帯域オーディオコーデック
- 国際標準 16kbpsLD-CELP 音声コーデックモジュール
- 事業所用コードレス交換機 MELSTAR ES2700R
- FAX-OCR 内蔵型 FAX メール装置 MELFANET1000
- FAX 入力対応の高精度手書き文字認識技術
- 画像の領域判定に基づく高品位適応 2 値化処理技術
- 新感覚ビジネスパーソナルファクシミリ FA-S10C
- 8.3 コンピュータシステム.....(105)
- apricot ワークステーション XEN-LSII
- apricot ワークステーション XEN-PC
- ノートブックパソコン apricotNOTE NS シリーズ
- クライアント/サーバシステム用
業務アプリケーション開発支援ツール OPENBUILDER
- Microsoft[®] Windows[™] 対応の自動実行コマンド TEAMWORKER
- オフィスコンピュータ MELCOM80 シリーズ GS700/10
- 日本語文によるデータベース検索
- 高信頼化を追求した
エンジニアリングサーバ MELCOM ME/S8000 シリーズ
- エンジニアリングワークステーション ME/RISC シリーズ
- 8.4 周辺・端末機器.....(108)
- T3200 POS ターミナル
- オンラインカット紙プリンタ M8320
- カラーマッチングユーティリティ
- 高精細ハードコピー画像圧縮伸長技術
- 9. 映像情報関連機器・システム(110)
- 9.1 映像・音響機器.....(111)
- 36インチワイドテレビ36W-CZ55
- 業界初, 42インチシステムテレビ JUM-4201A
- ディスプレイモニタ管用低反射コート K-COATING
- 大口径ハイブリッド投写レンズ
- ハイビジョン対応カラービデオコピープロセッサ SCT-CP1000
- ビデオ及びデジタルインタフェースを搭載した
カラービデオスキャナ GS-1000
- ズームレンズ内蔵業務用カラービデオカメラ CCD-200
- 小型高性能スピーカー DS-100Z
- 9.2 映像情報システム.....(113)
- 順次走査 HD 静止画ファイル装置
- ハイビジョン衛星伝送システム
- 大型観光バス用スピーカーシステム

10. 家電関連機器・システム.....(115)

10.1 家庭用電気品.....(116)

- 石油ファンヒーター Eシリーズ
- ハイパワー&低騒音の電気掃除機
- 電動給湯式マイコンジャーポット
- 水を使わずカラッと焼き上げるキッチングリル
- 使い勝手が簡単、便利なふとん乾燥機
- 人の存在方向を検出する人体検知センサ

10.2 住設・HA機器.....(118)

- 生活演出形照明器具 ID シーリング ZM2, ZMP3
- 高気密・高断熱・遮音施工ダウンライト
- 加湿付きロスナイ
- 超高層住宅用換気・空調用屋外端末部材“エクステリアパネル”
- 集合住宅用 HA コードレステレホン HS-150
- コードレス留守番電話機 TL-SR70

68 卷 1 号 編集委員	田岡恒雄・永田讓藏・白井健三・長崎忠一・岩橋 努・加藤達郎 鈴木軍士郎・加山 勉・下秋元雄・鈴木幹雄・大井房武・江頭英隆 松村恒男・清水良之輔・才田敏和・鳥取 浩
------------------	---

〈次号予定〉三菱電機技報 Vol. 68 No. 2 特集 “荷電ビーム機器とシミュレーション”

特集論文

- 荷電ビーム機器とシミュレーションに寄せて
- 荷電ビーム機器とシミュレーション
- 超電導小型蓄積リングのビームトラッキング
- NTT・LSI 研究所納め放射光装置用電子線形加速器
- 線形電子加速器
- 大電力クライストロン
- 大電力ミリ波ジャイロトロン

- 重イオンビームモニタ
- 高解像度ブラウン管
- 電子・イオンビーム加工装置
- クラスタイオンビームによる高カバレッジバリア膜形成
- “MELFANET 1000”による商品受注自動化システム
- 鉄道用車両の車軸超音波探傷装置
- オフィスコンピュータ“MELCOM80”ネットワークシステム
- オフィスコンピュータ“MELCOM80”CAFISシステム

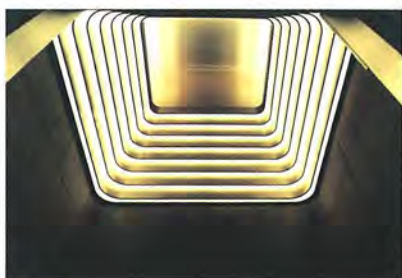
<p>三菱電機技報編集委員</p> <p>委員長 田岡恒雄</p> <p>委員 永田讓藏</p> <p>” 都築 鎮</p> <p>” 岩橋 努</p> <p>” 福田哲也</p> <p>” 畑谷正雄</p> <p>” 鈴木軍士郎</p> <p>” 鈴木幹雄</p> <p>” 大井房武</p> <p>” 江頭英隆</p> <p>” 松村恒男</p> <p>” 才田敏和</p> <p>” 鳥取 浩</p> <p>幹事 長崎忠一</p>	<p>三菱電機技報68巻1号</p> <p>(無断転載を禁ず)</p> <p>1994年1月22日 印刷</p> <p>1994年1月25日 発行</p> <p>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> <p>© 1994 Mitsubishi Electric Corporation, Printed in Japan</p>
--	---

最近の三菱昇降機・照明施設例

昇降機

1 OSビル

大阪・梅田の一角に“OSビル”が誕生した。シネラマOS劇場とその周辺土地の活性化を図るための再開発プロジェクトとして着工し、地上19階、地下2階、高さ89mのビルとして完成した。エレベーター7台、エスカレーター6台の計13台設置され、中でも高層用エレベーター3台のかご室の天井は3.9mと非常に高く、シンプルで開放感のあるデザインとなっている。



2 BIG STEP

大阪の繁華街“ミナミ”のアメリカ村にショッピングセンターやカルチャーセンターなどからなる複合ビル“BIG STEP”が完成した。建物は中央に広場を設け、国内でも類をみない可動式屋根の様式になっている。なお、広場には3台のオープン形展望用エレベーターが設置されている。かごは円形を強調したシンプルなデザインで、広場のシンボルとして楽しみのある空間を演出している。



照明

1 横浜ランドマークタワー



横浜ランドマークタワーは、みなとみらい21地区に位置し、地下4階、地上70階、高さ296mの日本一の超高層で、オフィス、ホテル、ショッピングの機能を併せ持つ。1~48階のオフィスゾーンの窓際のブラインドボックス部には40W 1灯トラフを設置し、夜間の窓際の暗さを補い、併せてライトアップ効果を出した。50~70階のホテルゾーンの建物の四隅りょう(稜)線には40W 1灯トラフを一辺に200台設置し、建築物の夜景を引き立てている。オフィスゾーン、ホテルゾーンの窓から漏れる光と、四隅稜線に設置した光の数々は、それぞれの色温度と輝度の光のバランスが夜空に宝石が輝くような美しさを見せている。

3 浦和市駒場競技場



Jリーグのレッドダイヤモンズのホームスタジアムとなったことから、競技場に設置された照明塔はサッカーボールの5角形をモチーフにデザインした。プロサッカーの競技及びテレビ中継に必要な照度を前提に、サッカーその他の多目的利用も考慮した上で、3段階照度(1,500lx, 800lx, 300lx)を設定した。照明器具は、サッカーコート内の照度を均一にするよう、狭角形と中角形の2種類の耐食型丸形投光器を採用し、また競技場周辺に民家が多いため、競技場外への漏光を極力抑える配慮をした。

2 山形新幹線山形駅



山形新幹線の開通に伴い北の玄関口として、山形駅が全面改装した。プラットホームの天井は、すべて二重天井となっており、随所にトップライトを設けてある。中央コンコース広場は吹き抜けとなっており、壁面は外光を取り入れられるようガラスが波形に組み合わせられている。天井には400Wメタルハライドランプダウンライトを配し、100Wメタルハライドランプ投光器で吹き抜け壁面を照射、広場中央は山形の特産品である“さくらんぼ”と“蔵王の山並み”をイメージした間接光+直接光の250WHQIランプ使用のボール灯を設置した。

4 ザ・プレミアクラブ



ザ・プレミアクラブは、都内でも最もインターナショナルな表情を持ち、港区のほぼ中央に位置している。最先端のスポーツクラブとして、モダンで洗練され、格式のあるイメージの施設である。各空間はソフトでまぶしさの少ない間接照明で構成した。プールでは、天井面を明るくするとともに、間接光によってプール面及びプールサイドにも十分な明るさを確保するよう高い演色性と色温度の250WHQIランプのアップランプを高さ2.1mの柱の先端上部に取り付け、丸形にデザインされた天井が均一な明るさになるように照射した。