

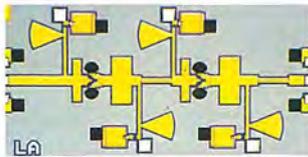
# MITSUBISHI

## 三菱電機技報 Vol.69 No.1

### 技術の進歩特集

# '95 1

#### 巻頭言・カラートピックス 2-24



#### 電力及びエネルギー関連機器・システム 44-51

- 2. 1 発電
- 2. 2 送変電
- 2. 3 受配電



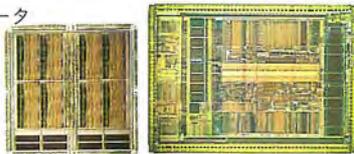
#### ビル／公共関連機器・システム 61-70



- 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 79-99

- 6. 1 ASIC
- 6. 2 マイクロコンピュータ
- 6. 3 メモリ
- 6. 4 LSI技術
- 6. 5 個別半導体
- 6. 6 電子デバイス



#### 情報と通信 107-118



- 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 ソフトウェア



#### 家電機器・住宅システム 124-127

- 10. 1 リビングアメニティ機器
- 10. 2 照明・空調／住宅システム



- 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



#### 研究・開発 25-43



- 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

#### 産業及びFA関連機器・システム 52-60



- 5. 1 電気鉄道
- 5. 2 自動車

#### 交通 71-78



- 7. 1 衛星関連
- 7. 2 衛星通信地球局・天体観測

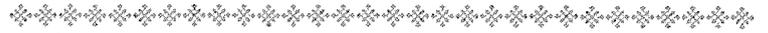
#### 宇宙開発と衛星通信 100-106



- 9. 1 映像・音響機器
- 9. 2 映像情報システム

#### 映像情報関連機器・システム 119-123

#### 社外技術表彰・総目次 128-136



# 巻 頭 言

謹んで新年のご挨拶を申し上げます。

20世紀も残り少なくなり、世界は冷戦構造の終結とともに新しい世界秩序の構築に向けて激動の真ただ中にあります。このような環境の下で、21世紀に向け、当社の企業基盤を確固たるものとするため、当社の総力を挙げ、既存事業分野においては技術の一層の深化を図るとともに、新事業の基礎となる新しい技術の開発、及び将来の布石となる創造的かつ挑戦的な基礎研究に注力していく所存であります。

このような研究・開発活動の重要性にかんがみ、本号を“技術の進歩特集号”と位置づけ、分野別に過去1年間の主要な技術成果とトピックスを紹介いたします。

1994年の成果のうち、まず研究・開発分野においては、エネルギー分野では、10kW級内部改質溶融炭酸塩型燃料電池の開発、クライストロン用伝導冷却型超電導マグネットの製品化などがあります。次に情報・通信の分野では、世界最高速度の汎用ニューロボードの開発、当社独自の暗号強度評価技術の開発によって世界的に大きな評価を得ることができました。電子デバイスとしては、衛星搭載用100GHz低雑音MIC型イメージリジェクションSISミクサの開発、MPEG-2完全準拠の専用デコーダLSIを開発しました。最先端技術としては、SRを利用した0.15 $\mu$ m級のリソグラフィ技術開発が挙げられます。

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(UHV)送電機器として変圧器、GIS及び保護・制御システムの開発を進め、実証用機器を完成したことが特筆されます。これは1995年度から東京電力(株)新榛名変電所構内で実施される実証試験に供することを目的に、当社の総合力を結集して製作したものです。このほか、大容量IGBT素子の並列接続技術によるアクティブフィルタ、UNIXサーバ/EWSによる分散型電力系統監視制御システムの製品化などが注目されます。

産業及びFA関連機器・システムの分野では、鉄鋼用工業プラントにおけるコストパフォーマンスの優れた最上位システムを完成したのを始め、小規模プラントを中心とした経済的な監視装置を開発しました。また加工・組立産業用としてクライアント・サーバ技術を先取りし、上位コントローラから汎用性のある下位シーケンサまで製品系列の充実を図りました。さらに、単機容量1,500kVAインバータ、密閉盤冷却用脱フロン形ヒートパイプ式熱交換機を開発しました。

ビル/公共関連機器・システムの分野では、高齢化社会に対応してより一層の普及を目指したホームエレベータとして、“WELL”シリーズに加えて介護用車いすの乗り込みが可能な2人乗り専用の“WELL 2”を開発しました。また、中小都市・農村部の下水道整備に対応して総合計装システム“MACTUS”シリーズを大幅に刷新しました。またビル空調機器では、環境対策として大型ターボ冷凍機の脱フロンを実現し、省エネルギーを実現するためのシステム化を進めました。

電鉄分野では、小型化・軽量化・低騒音化の要求にこたえた車輛システムとして、東日本旅客鉄道(株)701系電車に3ステップ変調VVVFインバータ駆動制御システム、E1系2階建て新幹線MaxにはPWMコンバータ/インバータ駆動制御システムや階上/階下個別全自動制御方式の空調システムを開発し、納入しました。

自動車機器の分野では、排気ガス対策機器として、リーンバーンエンジン用燃料噴射システム、ステップモータ式排気ガス再循環バルブ等を開発しました。また、イメージドライブ・安全機器としてニューラルネットワークを用いたトランスミッションやエアバッグシステムの機器等を、車載情報機器・予防安全機器としてナビゲーションシステムの高機能化品、MDオートチェンジャ、小型レーザーレダの開発・実用化により、車の性能改良・コスト低減に、また、未来の車に向けての情報化・安全





化の進展に寄与しました。

半導体と電子デバイスの分野では情報社会への移行に伴い、LSIのシステムオンチップ（SOC）の時代を迎えようとしています。まずASICでは、最先端の0.5μmウェーハプロセスを用いてSOCに対応したセミカスタムICの開発体制を整え、マイクロコンピュータでは、米国DEC社と共同でスケラビリティに優れたアーキテクチャの64ビットRISCマイクロプロセッサを開発しました。その他、パワーデバイスでは世界最大の耐圧と電流容量を持つGTOを、また、画像表示ではワークステーション用対角31cmTFTカラー液晶ディスプレイを開発しました。

宇宙開発と衛星通信の分野では、宇宙インフラストラクチャの構築、全地球観測システムの整備等がうたわれらる中で、地球観測技術衛星（ADEOS）のシステム試験、搭載用観測機器の完成、資源探査用将来型センサの完成、スペースフライヤユニット（SFU）のシステム試験完了等に寄与しました。一方、各地に地域防災ネットワーク用衛星通信システムを完成させ、自然災害時の緊急通信網の構築に貢献し、また、国立天文台ハワイ大型光学赤外線望遠鏡の工事も順調に進めております。

情報と通信の分野では、クライアント・サーバコンピュータapricotシリーズに業界最高速のPentiumを搭載したサーバやクライアント、業界初のSVGA搭載のペンコンピュータ“AMiTY”，オフィスサーバとして培った技術とオープン環境とを融合したソリューションサーバ“RX7000シリーズ”を開発、また、移動体通信の急速な普及、及びデジタル化に対して、業界最軽量（115cm<sup>3</sup>/165g）の携帯電話“ムーバDII”，業界一の小型・軽量のデジタルMCAシステム用移動局装置等の新製品を出しました。さらに有線通信分野で今後主流となる新同期網に対応して国際電気通信連合（ITU）勧告のSDHに準拠したSDH600Mbps多重端局終端装置など多く



常務取締役 開発本部長

工学博士 大野 榮一

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、20形から30形まで業界最多のワイドテレビを製品化し、32形、36形ではMUSE-NTSCを内蔵してハイビジョン放送に対応しました。業務用にはマルチスキャン高精細ビデオプロジェクト、ビデオプリンタ、CCDカメラを製品化しました。映像デバイスとしては、50cmフルカラープラズマディスプレイや、ファインピッチ17形ダイヤモンドトンカラーブラウン管、カードリーダー用密着イメージセンサを製品化しました。またマルチメディアとシステムの展開として、光磁気ディスクビデオサーバシステムやハイビジョンデジタル伝送システム、光CATV伝送装置などを開発しました。

家電製品の分野では多くの製品で環境と省エネルギーの対策を進め、中でも特定フロン規制対応冷蔵庫は各種容量を品ぞろえして本格的な対応を図りました。この冷蔵庫は米国環境保護庁の表彰を受けたものです。省エネルギーの対策は、エアコンで電気代40%削減を達成したほか、クリーナ、ファンヒータ、換気扇で実現しました。

以上過去1年間の成果をご紹介しましたが、これらの成果を発展させるとともに、今後一層、新しい市場の開拓と、既存事業分野の技術力強化に向けてまい進いたします。



## 世界最高出力 2 kW エキシマレーザ

超微細加工を可能にする紫外線レーザとして期待されるエキシマレーザにおいて、従来市販機の10倍以上という世界最高の平均出力2 kW（パルス出力2.5 J，繰返し数800 Hz）を4.3%（従来比4倍）の高効率で達成した。

広い領域に放電の種となる電子を均一にばらまく独自の沿面コロナ予備電離方式、放電の開始と励起用電力の投入とを機能分離した放電励起回路などの要素技術開発により、大体積の放電空間に効率良く励起電力を投入することを可能にし、波長308 nmの大出力レーザ光と！を取り出すことに成功した。

この研究は、通産省大型プロジェクト“超先端加工システムの研究開発”の一環として行ったもので、1991年にはレー

ザ学会の進歩賞を受賞した。



2 kW エキシマレーザの外観

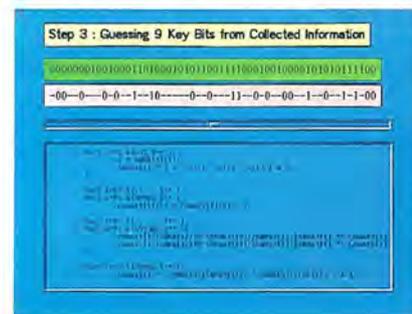
## 暗号強度評価技術

個人のプライバシーや機密情報を保護するための必ず（須）技術である暗号方式の安全性を評価する技術を開発した。

当社独自の暗号解析手法である線形解読法を応用し、暗号化前の平文と暗号化後の暗号文の両方が得られるという条件の下で、暗号化かぎ（鍵）を計算するのに必要な計算量の下限と解析に必要な情報量によって安全性の評価が可能となる。さらに、暗号化鍵の更新期間を厳密に決定することもできる。

この技術を米国標準の商用暗号 DES に適用したところ、計算量を従来の解析手法の1万分の1に削減することが可能となり、暗号化鍵の推定に世界に先駆けて成功した。この結果から、DES 暗号では、 $2^{43}$ （約9兆）個の情報を暗号化する

ごとに暗号化鍵を更新する必要があることを示した。



暗号強度評価プログラム

## 超小型指紋センサ

本人であることを識別する指紋照合装置において指紋の凹凸パターンを検出する指紋センサは、小スペースへの設置を可能にするために小型化が要求される。

開発した超小型指紋センサは、①光ファイバ束を熱融着したファイバオプティックプレートと CCD を用いた当社独自の方式、②処理回路基板の小型化設計により、従来に比べて体積1/10以下（当社比）の小型化（大きさ36 mm × 65 mm × 25 mm）を実現した。さらに、③光学部品の一体化により、耐久性、防じん（塵）性に優れる。

現在、量産化技術を開発中であり、将来ビルセキュリティ

システムなどへの適用が考えられる。



超小型指紋センサ

## 国際標準準拠MPEG-2 デコーダLSI

動画像圧縮方式の国際標準である MPEG-2<sup>(注1)</sup> に完全準拠した専用デコーダ LSI を開発した。DRAM を付加するだけで MPEG-2 画像デコーダを構成することができ、デジタル CATV や蓄積メディア、通信等に適用可能である。

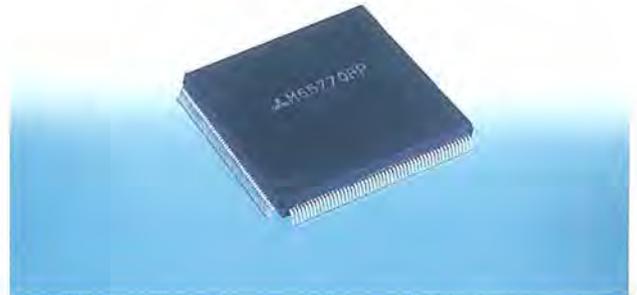
MPEG-2 の最終勧告案に準拠しており、最大 18 Mbps の入力ビットレートまで対応する。また、復号時のエラー検出及びコンシールメント機能を内蔵、エラー耐性を強化した。

小型高性能な DCT<sup>(注2)</sup> コア等の専用機能回路を備えた効率的なアーキテクチャと先端的な 0.5  $\mu\text{m}$  CMOS プロセスの導入により、高性能化及び低電力化を同時に図り、低コスト

(注 1) Motion Picture Experts Group

(注 2) 離散コサイン変換

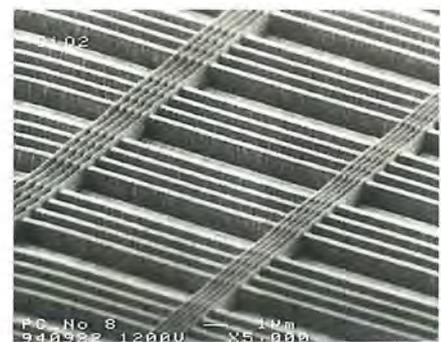
なプラスチックパッケージへの上記機能の実装を実現した。



MPEG-2 デコーダの外形

## SR リソグラフィ技術

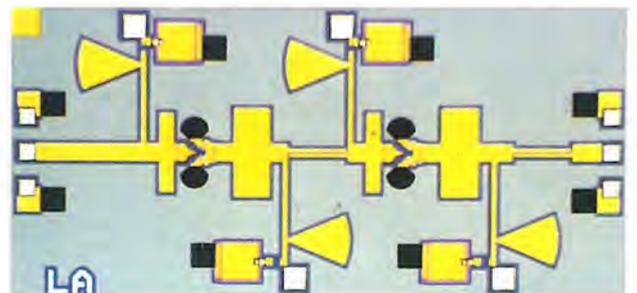
SR (Synchrotron Radiation) 装置からの X 線をビームラインによってステップに導き、X 線マスク上の微細パターンをウェーハ上のレジストに等倍転写するシステムを自主開発によって構築した。SiC 薄膜上に W-Ti 吸収体のパターンを描画した X 線マスクと化学増幅型ネガレジストを用いて転写を行った。レジストプロセスの最適化とシステムの調整により、0.15  $\mu\text{m}$  レベルの微細パターンの形成に成功し、1  $\mu\text{m}$  の段差上にも安定してパターンを形成できることを確認した。半導体の高集積化に伴う回路パターンの一層の微細化に対処できるリソグラフィ技術として大いに期待できる。



SR転写で1  $\mu\text{m}$  の高段差上に0.15  $\mu\text{m}$  パターンを解像

## 環境観測技術衛星搭載AMSR用W帯モノリシック低雑音増幅器

高性能マイクロ波放射計 (Advanced Microwave Scanning Radiometer) において、システムの感度、センサの分解能を向上させるためには、フロントエンドに用いる増幅器の低雑音化、高利得化が重要になる。この要求にこたえるために、能動素子に 0.15  $\mu\text{m}$  AlGaAs/InGaAs/GaAs PH EMT を用い、さらにこの素子のミリ波帯での S パラメータ、NF パラメータを基に入力回路を雑音整合、出力回路を利得整合させた W 帯 2 段構成のモノリシック増幅器を開発した。増幅器の特性として、91 GHz で雑音指数 3.4 dB、利得 8.7 dB が得られた。この性能は GaAs PHEMT を用いたモノリシック増幅器の雑音特性としては世界最高のものである。



W帯モノリシック低雑音増幅器

## 1,000kV(UHV)送変電機器

東京電力(株)では、1,000kV(UHV)送電を21世紀初頭に計画しており、1995年度から実証器の長期試験が開始される。

当社は、この計画に参画し、1,000kV機器の開発を進め、このたび実証用機器を完成し、新榛名変電所構内のUHV機器試験場に据え付けを完了したので以下に紹介する。

### 変圧器

1,000kV変圧器は、500kV変圧器に比べて電圧・容量ともに2倍という超大型器であるため、輸送上の制約から1相を2分割して輸送できるように2タンク構造となっている。

この構造では、現地での精度の良い組立てと、工場組立時と変わらぬ品質の確保が肝要であり、今回の実証器で下記特徴等を含む2タンク超大型変圧器の据付け技術を確認した。

- 2つのタンクを、ゲージ機能を持つ共通台枠上にオンベースすることにより、タンクの位置を精度良く確保
- タンク間を接続するフランジ部分は工場に取り付けたシートによって多重に養生処置し、また、作業者のアクセスを防止(塵)用前室を介して行うなど徹底した現地防塵管理を実現

### GIS

1,000kV GISは、投入と遮断双方での開閉サージ低減を目的とした抵抗接点付き遮断器や過電圧を抑制する高性能避雷器、また系統事故時に事故点の二次アーク消弧を行う高速接地開閉器の採用等が特徴的技術となっている。

これらの技術が適用される実証器は、500kV GIS技術をベースに様々な角度から検討が加えられ、実規模検証器(0号器)による性能検証を経て製作が完了した。さらに、実証器の開発から現地据付けに至るまで、以下の信頼性向上への取組を行った。

- 0号器による単体及びGIS組合せ試験の実施
- 実証器を現地据付け形態と同等に組み立て、通電試験(定格8,000A及び最大10,000A)をはじめとした性能確認試験の実施
- 主要機器は工場組立状態で現地への輸送が可能ないように機器を低層化し、現地開放、接続箇所を極少化を実現
- 現地組立の必要箇所についてはクリーンハウス工法を適用し、防塵管理を徹底

### 保護・制御

1,000kV保護・制御は、機能の高度化に対応しつつ信頼性・運用保守性の向上を図るため、次世代デジタル技術を

適用した屋外分散形全デジタルシステムで構成され、実証試験に供するための据付けが完了した。構成機器の主な特長は以下のとおりである。

- アナログ入力部を共用化することにより、主保護、後備保護を一体化したコンパクトな構成を実現
- 二次アークを消弧して高速再閉路を行う高速接地消弧式多相再閉路方式の採用によって、系統連系を確保
- 母線保護では、事故電流過渡直流分に対して原理的に磁気飽和のない空心CTや、コンパクトかつ耐サージ性に優れた光PDを適用
- 変圧器保護では、励磁突流現象の影響を受けないタンク間電流比較リレー方式を適用し、高信頼性、高感度を実現

なお、これらUHV技術は今後500kV以下の機器へも応用していくことを計画している。



現地据付け状況



1,000kV変圧器  
据付け工事時の外観



1,000kV GIS  
工場試験時の外観



保護・制御盤外観

# オープン分散型電力系統監視制御システム

UNIX サーバ/EWS の急速な性能・信頼性・拡張性の向上に伴い、従来、制御用計算機で構成されてきた電力系統監視制御システムにおいても、UNIX 機による分散型監視制御システムの適用のニーズが高まっていた。

今回、システムの構築の核となるオープン分散基本アプリケーションソフトウェア(ミドルウェア)及び信頼性向上のためのフェールセーフパネルを開発し、複数の UNIX サーバ、複数の EWS を二重化構成の Ethernet LAN で接続した分散システムを構築し、1994 年 1 月に初号機を出荷した。ミドルウェアとして UNIX-OS 上に分散データ管理、マンマシンインタフェース、分散プロセス管理、通信管理を開発して搭載した。これにより、負荷集中時の性能向上を実現するとともに、アプリケーションソフトウェアの生産環境の整備による生産性向上を実現した。このシステムの特長は次のとおり。

(1) ブロードキャスト通信等により、機能分散したサーバの

(注)“UNIX”は、X/Open Company Ltd. がライセンスしている米国及び他の国における登録商標である。

“Ethernet”は、米国 Xerox Corp. の、“X Window”は、米国 Massachusetts Institute of Technology の、“Motif”は、Open Software Foundation, Inc. の商標である。

ネットワーク透明性を確保した。

(2) ファイルサポート、ルーチングによる二重化された LAN, サーバの管理によって信頼性を向上させた。

(3) X Window/Motif の適用に加え、表示と印字を共有化した帳票 Widget を開発し、生産性を向上させた。

(4) ハードリアルタイムの要求に対し、制御用マイクロプロセッサで高速応答性を確保した。



東北電力 陸奥相馬変電所 納め監視制御システム運転室

# 大容量 IGBT アクティブフィルタ MELACT-1100L

電源電圧変動・フリッカ・高調波対策機器として、大容量 IGBT モジュール(耐圧 1,200V, 定格電流 600A)を採用したアクティブフィルタ MELACT-1100L シリーズ(単機容量 400kVA)の開発、製品化を行った。

この装置の主な特長は以下のとおりである。

- (1) アーク炉、溶接機、放電加工機などから発生されるフリッカの抑制が可能であり、照明のちらつきなどを防止する。
- (2) スキーフトなどの大容量電動機起動時に発生する電源電圧低下を防止する。
- (3) 無段階の無効電力補償が可能のため、受電力率を常に 1 に保つことが可能となり、電気料金が低減される。
- (4) 2～13 次の高調波補償を行い、高調波による機器の誤動作を防止する。
- (5) 高調波発生負荷による等価逆相電流を補償するため、自家発電機が定格容量まで使用可能となる。

なお、この装置は、IGBT 4 素子を並列接続することによって大容量化を実現している。さらに、構造・熱設計の最適化によって従来製品に対して 30% の小型化を達成した。ま

た、並列運転を行うことによって 400～1,200kVA のシステム構成が可能である。



アクティブフィルタ MELACT-1100L

## 鉄鋼用プラントコントローラ MELPLAC750

鉄鋼用プラントコントロールシステム MELPLAC シリーズの最上位機種として、MELPLAC 750 システムを開発した。この MELPLAC 750 は、E (電気制御)、I (計装制御)、C (計算機) を有機的に結合し、従来機種に対して約 10 倍のパフォーマンスアップを実現した次世代の統合制御システムである。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 最大 4 CPU のマルチプロセッサ構成により、最適な機能分散、負荷分散が可能な高速プラントコントローラ (演算速度  $0.2 \mu\text{s}/1$  命令、プログラム容量 64K ステップ/CPU)
- (2) 電気、計装、計算機に対する統合化オペレーションを実現するオペレータズステーション
- (3) 制御・管理情報を、高速大容量 (100 Mbps) で伝送し、かつ、アプリケーションソフトウェアフリーな通信を可能とする統合制御ネットワーク
- (4) DRIO ステーションにより、統合制御ネットワーク上に分散配置された PIO を、各コントローラ、計算機等

が共通に利用することが可能

- (5) 従来機種と互換性のある基本言語から、目的別高位言語までをカバーした各種エンジニアリングツールをラインアップ



鉄鋼用プラントコントローラ  
MELPLAC750

## 2 CPU・2 OS構成のFAコントローラ LM8000

小規模から大規模システムに幅広く対応できる高い柔軟性と効率的なシステム開発の実現を目標に、OA 分野で普及しつつあるクライアント・サーバ技術を先取りし、FA 用に機能強化した FA コントローラ LM8000 を製品化した。

LM8000 では、ショップレベルでの情報処理とライン/セルレベルでのリアルタイム処理を 1 台のマシンで同時に実現させるため、2 CPU・2 OS 構成としている。情報処理用には CPU に i486DX 2 (66MHz) を、OS として Windows NT を、またリアルタイム用には CPU に i486SX (25MHz) を、OS として VxWorks をそれぞれ搭載した。

CPU 間の連携には専用のゲートアレーを開発し、512 K バイトの大容量デュアルポートメモリを利用した最高 24 M バイト/秒のデータ転送を実現した。CPU 間通信の転送プロトコルとしては、ネットワーク通信方式 (TCP/IP) と共有メモリ方式の 2 種類を採用した。

また、FA システムの開発生産性と保守性の向上をねらい、FA システムに必要なソフトウェアを階層化した。ドライバ OS の上に用途や機能に依存しないベーシックソフトウェアモジュールを整備・構築し、さらにこれらを活用して工程管

理、稼働監視、品質管理などの機能対応ソフトウェアパッケージを品ぞろえしている。このことにより、顧客対応のアプリケーションソフトウェアを容易に構築することを可能とした。



FAコントローラ LM8000

## 1,500kVA 大容量・3 レベルIGBTインバータの開発・製品化

1,200 V, 600 A の IGBT 素子を用い、当社独自の素子並列化技術によって単機容量 1,500 kVA, リアクトル多重 3,000kVA の 3 レベル IGBT インバータの開発・製品化に成功した。

このインバータは、IGBT 素子の採用によってゲートドライブ回路が、従来のパワートランジスタ・GTO サイリスタ素子のドライブ回路に対して小型化できたので、主回路がコンパクトとなった。その結果、当社従来同一容量機種 of 電流形サイリスタインバータに対し、盤幅寸法 40% 減、体積 75% 減の小型化が実現できた。

この IGBT インバータは、主回路方式として大容量化可能な 3 レベル IGBT インバータである。この方式により、出力電流波形が正弦波に非常に近似された低トルクリップルとなっている。そのトルクリップルの値は、 $\pm 0.5\%$  以下である。さらに、IGBT 素子採用によって低損失となり効率も向上したため、冷却方式も強制風冷で対応可能となった。

また、この大容量 3 レベル IGBT インバータは、ベクトル制御方式を採用しているため、高性能・高精度で誘導電動機を制御駆動できるとともに同期電動機の駆動が可能である

(速度制御応答 80 rad/s, 電流制御応答 1,000 rad/s)。駆動可能な電動機の容量としては、同期電動機で最大 2,000 kW (過負荷 175% 1分) である。



1,500kVA 3 レベル IGBT インバータ

## 密閉盤冷却用脱フロン形ヒートパイプ式熱交換器のシリーズ化

近年、地球環境問題が大きくクローズアップされているなか、密閉盤冷却用ヒートパイプ式熱交換器の脱フロン化を行った新型 B シリーズを完成した。

この熱交換器は、じんあい (塵埃)・油分・水分などの多い悪環境下に設置される盤を密閉し、盤内に収納される電子機器・電気機器などを外部環境から保護した状態で冷却することのできる省エネ形の小型・軽量熱交換器であり、現在まで既に約 15 万台の累積生産実績がある。

今回の新形ヒートパイプ式熱交換器の主な特長は以下のとおりである。

- (1) 純水を作動液とする常温動作のヒートパイプを盤冷却用途として開発・製品化を実施し、脱フロン化した。
- (2) 熱交換フィンに熱伝達率を高めた高性能フィンを採用することにより、従来シリーズに比べて約 20% の小型化を実現した。
- (3) 冷却容量 200 W から 700 W の小型機は、ケーシングに耐切削油性を考慮した UL 適合難燃性プラスチック成型品を採用することで、従来品に比べて約 30% の軽量化を実現

し、取付性を改善した。併せて、フィルタ脱着のワンタッチ構造を採用し、保守性の改善を図った。

(4) 製品は 200 W から 2,000 W を 7 段階に区分し、盤取付方式は天井取付タイプと、盤内及び盤外の 2 種類の盤側面取付タイプを準備している。



天井取付形 (CPX形)



側面取付形 (FPX形)

## “リバーサイド隅田” 納め展望用ダブルデッキエレベータ

隅田川白髭橋のほりに総合複合都市“リバーサイド隅田”が1994年8月しゅん(竣)工した。当社は、この建物の事務所棟に最新のAI群管理システムを適用した日本初の展望用ダブルデッキエレベータを納入した。

ダブルデッキエレベータとは、二つの独立したかごを一つの枠に組み込んだ二階建てのエレベータであり、当社は、これまでに国内外それぞれ1件ずつダブルデッキエレベータを納入しているが、展望用はリバーサイド隅田向けが初めてである。

この展望用ダブルデッキエレベータは、建物のアトリウムに面した昇降路に設置され、かご内からの展望もさることながら、かごの全長が8mにも及ぶダブルデッキの壮観さとこのエレベータの刻々と変化する運行状況をアトリウムから眺めることができ、躍動感あふれる複合都市を演出している。

このエレベータの主な特長は次のとおりである。

- (1) 日本初の展望用ダブルデッキエレベータは、総合複合都市にふさわしい建物空間の景観を造り出している。
- (2) 最新のAI群管理システムを採用し、ダブルデッキエレ

ベータ特有の複雑な動きに対する運行効率を上げ、サービスの最適化を図っている。

- (3) かご及び乗場のディスプレイ表示や音声を用いて乗客に対する利用方法のガイダンスを行うことにより、ダブルデッキエレベータの利用しにくさを解消している。

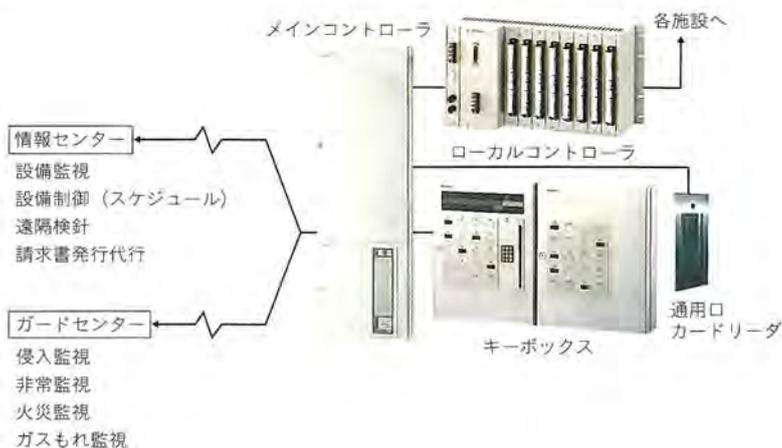


“リバーサイド隅田” 納め展望用  
ダブルデッキエレベータ

## 三菱ビル遠隔管理サービスシステム メルセントリー-SA30

中小規模ビルのインテリジェント化のニーズにこたえて、ビルの運営管理の無人化、遠隔センターでの代行管理が小規模から中規模ビル(延床面積約7,000m<sup>2</sup>以下)にまで適用可能な三菱ビル遠隔管理サービスシステム“メルセントリー-SA30”を開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 情報センター(三菱電機ビルテクノサービス)及びガードセンター(総合警備保障)へオンラインで結び、24時間無人でビル設備の異常監視、設備制御、検針及び防犯防災監視が実現可能、さらに、1回/月テナント向けの電気・水道料金等の請求書の発行も代行可能
- (2) 小型キーボックスにより、無人でかぎ(鍵)の管理が可能
  - (a) ホルダに鍵を入れて保管する方式によって従来品に比べて体積が約1/6(大きさ20ボックスで400×500×100(mm))
  - (b) 鍵の保管・取出しが磁気カードで可能
  - (c) カードの遠隔無効処理によるカード紛失時の迅速な対応・安全性の確保が可能
  - (d) 鍵の保管・取出しに連動して、設備の発停制御が可能
- (3) 通用口カードリーダにより、通用口の扉制御が可能
- (4) ローカルコントローラを増やすことにより、500点まで設備を管理することが可能



システム構成

# 船橋市総合体育館納め大型映像システム

船橋市総合体育館向けとして2面对面設置式オーロラビジョン MARKIIHR (スクリーンサイズ：縦3.84m × 横6.72m) を納入し、1994年1月から稼働を開始した。

このシステムは、2面のスクリーンを独立又は連動して、スコア、選手成績等のデータ表示、ビデオ動画・静止画表示ができ、スポーツ競技や他各種イベント等の多様な運営が可能である。特に操作室はデータ処理系システムとしてファイルサーバと2台のオペレーション端末のネットワーク構成による、データベースの一元管理やホストコンピュータのデータを受信して競技データを取り込んだスコア計算、表示の機

能を実現し、操作の利便性を高めた。



船橋市総合体育館納め大型映像システム

# 公共プラント中小規模監視制御システム MACTUS500A/B, 300Aシリーズ

公共プラントの小規模化、高機能化の要望にこたえ、監視制御システムの新シリーズ、中規模対応 MACTUS 500 A/B、小規模対応 MACTUS 300 A シリーズを開発した。特に、監視装置はハードウェアを一新し、機能、性能を大幅に向上させた。その特長は、次のとおりである。

- (1) 操作性、ソフトウェア生産環境を中小規模共通とした。
- (2) 高精細 CRT (1,472 × 1,152 ドット) による大量情報の一括表示やマルチウィンドウ表示ができる。
- (3) オープン性を実現、パソコン、ワークステーションとのシステム構築が容易で、かつ連携した管理ができる。
- (4) 遠隔システムにより、少ない配置人員による巡回監視や

無人化に対応できる。



MACTUS 300Aシリーズ監視装置

# HFC-134a使用ターボ冷凍機 CTF形

地球環境問題に対応して、オゾン破壊係数が0である冷媒 HFC-134a をターボ冷凍機 (冷却能力 150 USRT 以上) に採用、地球に優しい熱源機を発売した。

20年以上にわたって国内外で好評を得たターボ冷凍機での高圧冷媒 (CFC-12) 使用の経験をもとに、HFC系に適した潤滑油や材料等の開発を行い、さらに、高効率圧縮機と高性能熱交換器によって完成できたものである。

これにより、中・大型ビルから大規模工場まで、空調・冷却用として幅広く対応できる。主な特長は次のとおり。

- (1) 高い省エネルギー性

- (2) 抽気回収装置がなく保守管理が容易

- (3) シーケンサを使い、運転状態や異常モードを文字表示



ターボ冷凍機 CTF形

## 交流電車用電機品

交流電気車においても、VVVFインバータによる交流可変速駆動システムの導入が拡大しつつある。東日本旅客鉄道(株)の701系電車は、秋田、盛岡及び仙台地区の客車列車の電車化と輸送力増強のために製作された。この電車には、パワートランジスタを用いた3ステップ変調VVVFインバータを採用して低騒音化と保守作業の省力化を実現した。また、主回路は2群構成として短編成時の冗長系を確保するとともに、地上の電力・信号設備への影響が少ない発電ブレーキ方式とした。さらに、フィルタリアクトルを変圧器に内蔵するなど耐寒耐雪構造にも配慮している。

北海道旅客鉄道(株)の721<sup>1000</sup>系電車には、GTOモジュールを用いた3ステップ変調VVVFインバータを採用して高性能化を図った上、従来に比べて電動車数を半減した。

SEOUL地下鉄公社の電車は、PWMコンバータ・インバータ方式を適用した交直流両用形で、回生ブレーキが可能となし、高力率制御機能を持っている。また、4,500V、3,000A GTOサイリスタを用いて機器の小型・軽量化を図った。さらに、既存の電力・信号設備へ影響を与えないようAC帰線電流に含まれる高調波成分の低減のために、列車編成内の複数コンバータの位相差運転を行っている。



701系電車



701系電車用主変換装置

## 定期券自動発売機 MELPAS-J3

顧客へのサービス向上を目的とし、従来機より高速・小型化を実現した新型定期券自動発売機(MELPAS-J3)を開発した。

MELPAS-J3は次の特長を持っている。

- (1) CPUに32ビットマイクロプロセッサを使用し、さらに券面印刷に印刷熱制御技術を採用することにより、黒・赤2色印刷で発券時間4秒以下を実現し、従来比4倍の高速発券を達成した。
- (2) 従来機より約40%小型化するとともに、幅を他の乗車券発券機と同一の500mmとして並べて設置できるようにした。
- (3) 顧客操作部は、カラーディスプレイ付きタッチパネルを採用し、利便性と表示性能を向上させた。
- (4) 定期券の発券装置では、黒・赤二つの独立した印刷ユニットにすることにより、転写リボンの使用効率を改善した。券面印刷は、解像度を従来の6ドット/mmから8ドット/mmに高めるとともに、印字する文字の輪郭に応じて

平滑化を行うスムージング処理を行うことで、鮮明で高品質な印字を可能にした。

- (5) 環流式の金銭部を採用することで、釣り札・釣り銭の補充作業が不要となり、稼働率を向上させることができた。



定期券自動発売機 MELPAS-J3

# 関西国際空港連絡線列車運行管理システム

関西国際空港連絡鉄道に供される列車運行管理システムを納入した。このシステムは、各駅での進路制御機能、運行状況表示機能等を中央に集中させた方式で、主に次の特長を持っている。

- (1) 入力用 CRT 2 台、表示用 CRT 1 台及び専用キーでヒューマンインタフェースを実現し、操作が明解である。
- (2) 中央処理装置など主要部を二重系構成とするとともに、運用上の縮退モードとして中央及び駅での手動制御モードを設けることにより、信頼性を向上させた。
- (3) 関連路線の運行管理システムと接続し、前広な列車運行状況等の情報提供を可能とした。

- (4) 旅客案内装置と接続し、必要な情報を提供する。



操作卓

## 小型レーザーレーダ

前方車との車間距離を計測して追突の危険性があるときには警報を発する車間距離警報装置に用いる小型のレーザーレーダを開発した。

実装密度の向上やハイブリッド IC 化及びソフトウェアコントロールによって部品点数の大幅削減を行い、従来製品の 1/4 に小型化した。また、回路の最適化及び測距アルゴリズムの改良により、従来製品と同等以上の性能を実現した。

主要な性能は次のとおりである。

- (1) 寸法、質量：104 × 54 × 85 (mm)，455g
- (2) 検知距離：100m 以上 (3 方向測距)

- (3) 距離分解能：15cm
- (4) 距離測定周期：50ms



小型レーザーレーダ

## 車載用ミニディスクオートチェンジャ MD-9540C

車室内ダッシュボードへの標準的取付けが可能で、ディスク 4 枚を連続演奏できる小型のミニディスク (MD) オートチェンジャを製品化した。

車載用オーディオ機器として現在広く普及している CD チェンジャはサイズが大きいため、トランクルーム内へ設置せざるを得ず操作性が悪かった。

本機は、従来にない利便性を持っており、以下の特長がある。

- (1) ディスクの再生中でも他のディスクを任意に交換できるダイレクトインサート方式の採用により、操作性を向上した。
- (2) 小型、薄形メカニズムを開発し、車室内への装着性を高めた。

- (3) メモリ制御技術と高速チェンジャ機構により、ディスク交換時に音声途切れることのない連続演奏機能を実現した。



車載用ミニディスクオートチェンジャ MD-9540C

## 0.5 $\mu$ m CMOS セミカスタム IC

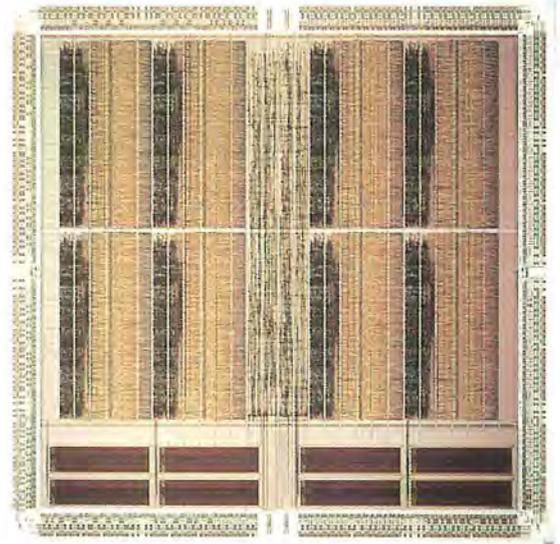
最先端のシステムオンチップ設計技術のキーデバイスとして0.5  $\mu$ m ASIC に期待が寄せられている。

当社では、エンベッデッドタイプの高密度モジュールジェネレータ、PLL、GTL 回路を開発した。モジュールジェネレータから生成されるメモリや機能ブロックは100 MHz で動作する。RAM の生成可能最大容量は256K ビットである(非同期シングルポート RAM)。

シングルポート RAM 及びマルチポート RAM は、従来の非同期型に加えてライトパルス発生回路内蔵のエッジトリガ同期型も生成可能とした。エッジトリガ同期型は、各入出力に対してフリップフロップが付加されるので、このフリップフロップのセットアップ/ホールドタイムを満足するだけでRAM を確実に動作させることができる。この結果、RAM 周辺のランダムロジックの設計を論理合成ツールを用いて行うことも可能になり、LSI の開発期間を短縮できる。また、PLL は、チップを1 ns 以下のスキューでクロック管理し、複数の大規模 ASIC を含む高速システムを可能にする。

これらの技術開発により、ゲートアレーとセルベース IC の双方の利点を持ったエンベッデッド、セルアレーを含めた

0.5  $\mu$ m セミカスタム IC トータルの開発体制が整い、100 MHz 級の高機能なシステムを1チップで設計することを可能にした。



1Mゲートチップレイアウト

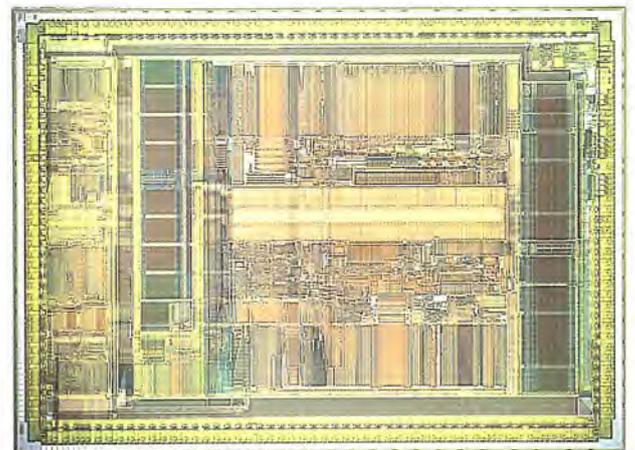
## 高性能64ビット“Alpha AXP”マイクロプロセッサ M36066A

1993年、米国DEC社と当社は、Alpha AXP<sup>(注1)</sup>アーキテクチャに基づくマイクロプロセッサの共同開発に合意した。このアーキテクチャは、スケーラビリティに優れ、今後25年間に1,000倍の性能向上が可能で、携帯用情報通信端末から高性能ワークステーションやスーパーコンピュータまでを単一アーキテクチャでサポートする。

M36066Aは、Alpha AXPアーキテクチャに基づく当社の最初の製品である。高性能ロジックLSI用に新たに開発した当社独自の最先端0.5  $\mu$ m CMOS プロセスを用いて183万トランジスタを150mm<sup>2</sup>のシリコン上に集積したもので、内部は最高233MHzで動作する。CPUは、完全64ビットアーキテクチャ、7段パイプライン、2命令同時実行のスーパースカラ構成になっており、命令及びデータ用にそれぞれ8Kバイトのキャッシュを内蔵している。さらに、キャッシュ制御、グラフィックス機能、メモリ制御、PCIインタフェース、PLLを内蔵し、システム設計を容易にしている。

(注1) “Alpha AXP” は、Digital Equipment Corporation (DEC) の商標である。

M36066Aは、パソコンの価格でワークステーションと同等の85SPECint92以上という高性能を可能にし、Microsoft社のWindows NT、DEC社のOSF/1やVxWorksなどのOSをサポートしている。



M36066Aのチップ

# 世界最大容量(6 kV / 6 kA)の大口徑GTO

今後市場の拡大が期待される鉄鋼用インバータや電力系統用SVG等の高耐圧大容量インバータの応用をねらった世界最大級の耐圧6,000 V、最大可制御オン電流6,000 Aの特性・定格を持つGTO(形名:FG 6000 AU-120 D)の開発・実用化に成功した。

このGTOは、従来の耐圧6,000 V、最大可制御オン電流3,000 A GTOに比べ、2倍の最大可制御オン電流6,000 Aという性能を実現しながら、

- (1) 6,000 A遮断時の損失が、従来素子の3,000 A遮断時の損失とほぼ同等、すなわち、損失が従来素子の約1/2である。
- (2) 6,000 Aを許容できるスナバ容量が、従来3,000 A素子と同じ6  $\mu$ Fである。すなわち、同一スナバ容量で2倍の電流を遮断可能である。

という特長を持っている。

この優れた特性は、6インチの大口徑、高比抵抗ウェーハで大面積の均一動作を図るイオン注入技術を用いた高精度拡

散方法や高精度キャリアライフタイム制御技術の導入、接合構造の最適化など革新的な設計、プロセス技術の適用によって実現されたものである。

この高耐圧大容量GTOを用いた鉄鋼用インバータでは、10,000 kVA装置が従来の4,000 kVA並みの大きさで実現されており、今後、大容量インバータの小型化、高性能化に大きく貢献することが期待される。



FG6000AU-120D

# 高精細TFTカラー液晶ディスプレイ

ワークステーション対応の4,096色表示が可能な、対角31 cm(12.1型)XGA TFTカラー液晶ディスプレイを開発した。表と写真は、ディスプレイの主な仕様と表示画像の一例で、業界最高水準を示している。高品位画像表示を実現するために、次の技術を開発した。

①カラーフィルタを中心にした部材の最適設計によるCRT並みの色再現性、②液晶材料特性の最適化とパネルのギャップ制御精度の向上による80°以上(左右)の広視野角、

③TFT及びカラーフィルタの構造とパターン最適設計による高開口率化及び3%以上の高透過率、④TFT特性の向上による高コントラスト化、⑤高密度実装技術による少額緑・薄型・軽量化の達成。

高精細TFTカラー液晶ディスプレイの主な仕様

形名	AA12XA4D-NDDD
表示サイズ (cm)	対角31
有効表示寸法 (mm)	(W) 245.8×(H)184.3
画素数	1,024×768
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
表示色数	4,096色
輝度 (cd/m <sup>2</sup> )	100
バックライト	冷陰極管4灯、エッジライト
外形寸法 (mm)	(W)305.8×(H)232.0×(D)15.0



対角31cmXGA TFTカラー液晶ディスプレイ

## Kuバンドデュアルグリッドアンテナ

衛星通信需要の多様化と要求性能の高度化に対応するため、周波数再利用可能な多チャンネルのアンテナとして期待の大きいデュアルグリッドアンテナを開発した。アンテナ反射鏡は、直線偏波を選択反射するグリッドパターンの付いた前面反射鏡と、これを透過した直交偏波を全反射するソリッドの後面反射鏡を重ねた構成である。軽量・コンパクトでかつ給電系が簡素化できる特長を持つほか、同一スペースに2個の異なる仕様のアンテナを搭載できるなど設計自由度が増す利点がある。開発のポイントは次のとおりである。

- (1) 新しい放射パターン修整設計技術の開発により、世界最高水準のビーム成形能力(水平的効果)を達成。従来設計に比べて照射カバレッジの利得が1dB程度向上した。
- (2) 修整鏡面に対応したグリッド性能評価技術及び2枚の反射鏡を支持する連結構造の放射パターンへの影響評価技術を開発。グリッドアンテナの高信頼性設計を可能にした。
- (3) 電波損失が少なく(従来比1/2)、低吸湿で熱変形が小さい(従来比1/3)電波透過性リフレクタ用ハニカムサンドイッチパネルを実現。宇宙での形状安定性を向上させた。

- (4) 反射鏡面の電波損失と熱変形を軽減させるグリッド形成法(平面パターン転写法)を確立。鏡面上グリッド座標の転写フィルムへ平面展開手法を適用することによってグリッドの角度ずれを防ぎ、交差偏波成分を数dB低減させた。



デュアルグリッドアンテナリフレクタ

## INTELSAT-VIII 太陽電池パネル

国際的な通信衛星機構であるインテルサットの次世代の通信衛星インテルサット8号系搭載用の太陽電池パネル4機分を米国マーチンマリエッタ社から受注している。インテルサット8号系の衛星には、4枚の太陽電池パネルから構成される太陽電池パドルが2翼搭載される。この太陽電池パドルは2翼で18,000枚の太陽電池が搭載されており、衛星の寿命期間を通じて5kW以上の電力を発生する。本件は、インテルサット7号系における9機分の太陽電池パネルの納入実績に基づき当社に発注されたものであり、従来に比べて格段の軽量化が求められていた。

この軽量化要求に対し、厚さが0.1mmに満たない極薄の高弾性高強度炭素繊維強化プラスチック製表皮及び低密度ハニカムコアからなる軽量サンドイッチ板のサブストレートを開発し、構造体質量としては世界最軽量である1.30kg/m<sup>2</sup>を実現した。

ロケット打上げ時に加わる厳しい荷重や軌道上で遭遇する過酷な温度環境に耐えうることを開発モデルで種々の環境試験を実施して確認し、1994年2月からフライトモデルの量産に入った。

製造・試験プロセスでは自動化及び省力化を広範に進めて市場競争力をつけ、低価格・短納期の国際商用衛星市場への対応を可能にした。



INTELSAT-VIII 太陽電池パネル

## インテルサット IESS-501 Rev. 3 仕様準拠 DCME DX-5000

インテルサット (国際電気通信衛星機構) が、衛星回線の有効利用を目的として制定した IESS-501 Rev. 3 仕様に対応した DCME DX-5000 を開発した。

DCME は、デジタル回線上の音声トラヒックの有音部分のみを伝送する DSI 技術と、音声信号及び音声帯域データを ADPCM 符号に圧縮する高能率符号化技術を併せ持ったデジタル信号多重装置である。近年のファクシミリ通信の増大に対応するため、14.4 kbps までの G III ファクシミリ信号を源信号に復調して伝送する機能を備え、トラヒックの状態によらず多重化利得 5 を達成することができる。

この装置の主な特長は次のとおりである。

- 同仕様に対応した他社 DCME との通信が可能
- 最大 4 対地までの多対地運用が可能
- 伝送速度 2.048 Mbps 又は 1.544 Mbps のデジタル 1 次群信号、最大 10 本の地上インタフェース及び送信 1 本、受信 4 本の 1 次群信号の伝送路を装備
- ITU-T 勧告 G.726 に準拠した ADPCM コーデックにより、音声を 32 kbps、24 kbps 又は 16 kbps に、音声帯域データを 40 kbps に帯域圧縮

● 運用パラメータ設定により、様々な客先ニーズに応じた運用形態に対応可能

● 豊富な自己診断機能により、障害調査が容易に可能

この装置は、インテルサットによる評価試験完了後、1995 年から国際通信ネットワークにおいて本格稼働する予定である。



DCME DX-5000装置

## NTT 納め N-STAR 管制用アンテナ装置

日本電信電話 (株) (NTT) では、次期通信衛星 (N-STAR a 及び b) に対する追跡管制業務を行うために、地球局を建設した。

この局の、① 管制局から遠隔制御が行われるため、高い信頼性と ② 軌道決定のための高精度の測角機能が必要との基本条件に対応するため、当社が衛星通信分野で長年培ってきた技術と、実績ある技術を採用した Ku 帯角度測定アンテナ装置 1 式と C 帯衛星通信用アンテナ装置 2 式を納入した。

Ku 帯角度測定アンテナ装置は、アンテナ開口径 10 m で平均風速 7 m/s 以下で角度測定精度 0.01° rms 以下となっている。追尾方式は、高次モードモノパルス方式を採用し、追尾精度は 0.016° rms (平均風速 15 m/s) を得ている。また、測定系は冗長系構成を持ち、高い信頼性がある。さらに、実績ある着雪防止装置を持っている。

C 帯衛星通信用アンテナ装置は、アンテナ開口径 11.5 m でそれぞれが N-STAR a 又は b に対して追跡管制業務を行う。追尾方式は、ステップトラック方式で、追尾精度 0.04° rms (平均風速 15 m/s) を得ている。さらに、Ku 帯角度測

定アンテナ装置と同じ着雪防止装置の制御系を持っており、互換性を持つことで操作性や保守性の向上を図るとともに経済的で高い信頼性のある設備としている。

各アンテナ装置から入出力される各種信号は集中管理されており、管制局から遠隔制御が円滑に行われるようにしている。



N-STAR 管制用アンテナ装置

## 超小型携帯電話 “ムーバD II”

NTT 移動通信網(株)の指導のもと、1994年4月からの携帯電話売り切り制に対応したムーバ<sup>®</sup>D IIを開発した。

ムーバD IIでは、低電圧駆動で高効率の送信電力増幅器の開発、低電圧メモリの採用等により、電源電圧の定格3.6Vを実現した。また、受信ダウンコンバータモジュールの開発、表面実装部品、小型チップ部品の採用及び成形品の薄肉化等により、従来機に比べて体積で23%、質量で34%の小型軽量化を実現した。さらに、縦倍角表示やフリップ構造の採用により、小型にもかかわらず操作性が向上した。

主な特長は以下のとおりである。

- (1) ムーバIIシリーズ中、最小最軽量の115cm<sup>3</sup>/165g (S (Small) 電池装着時)を実現
- (2) 日常生活防水機能 (M (Middle) 電池装着時, JIS 保護等級4級防沫形)を実現
- (3) 連続通話150分/連続待受け56時間 (L (Large) 電池装着時)を実現
- (4) 縦倍角表示 (LCDのダイヤル数字表示), メモリダイヤル300件及びフリップの開閉を利用したワンタッチダイ

(注) “ムーバ”は、NTT移動通信網(株)の登録商標である。

ヤル/終話等の独自機能を追加

- (5) 接話形マイク, ダイナミックスピーカの採用及びフリップ構造による騒音環境下での高い通話明瞭度を実現



ムーバD II

## デジタルMCA移動局装置

1994年4月にサービスがスタートしたデジタルMCAシステム用の移動局装置“FM-507G02”を開発し、製品化した。

この装置は、使用周波数帯1.5GHz、通信方式TDMA 6多重、変調方式M16QAM、送信出力2Wのデジタル無線機である。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 本体は、容積約750cm<sup>3</sup>、質量約1.2kgと業界一の小型・軽量機である。
- (2) 電源オン/オフ、音量調整を含むすべての無線機操作部及び表示部をハンドマイクに集約し、操作性及び無線機設置場所の自由度を向上した。また、ハンドマイクのLCD表示及び操作キーにバックライトを設け、夜間の操作が容易に行える。
- (3) DC-DCコンバータを内蔵し、電源電圧自動切換機能を備えているため、24V車及び12V車にそのまま使用できる。
- (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) オプションで音声録音・再生機能を追加することで、16

秒×5通話の録音・再生ができる。

- (6) データ伝送機能を無線機本体に内蔵可能である。
- (7) ゾーン間通信及びPSTN (自営) 接続サービスに対応可能である。
- (8) 選択呼出機能、不在着信機能、車番表示機能、自動応答機能、複信通信機能等を持っている。



FM-507G02形デジタルMCA移動機

# クライアント・サーバコンピュータ apricot

三菱クライアント・サーバコンピュータ apricot シリーズに Pentium<sup>(®)</sup> プロセッサを搭載したサーバとして FT//ex を 2 モデル、クライアントとして XEN-PC を 2 モデルを製品化し、特にサーバではトータル性能で約 1.8 倍（データベースサーバとして当社従来機比）の性能向上を実現した。

FT//ex は、部門サーバから基幹業務における分散データベースサーバ、アプリケーションサーバとして幅広く利用できるように以下のような機能強化により、高速性能と高度な信頼性を実現した。

- バスアーキテクチャとしてデータ転送速度 33M バイト/秒の EISA バスのほかに最大データ転送速度 132M バイト/秒を実現する PCI バスを採用
- 内蔵の無停電電源装置により、電源のトラブルからシステムを保護
- ディスクアクセスの高速化と高信頼性を実現するディスクアレー方式の RAID5 をサポート
- 障害発生時にシステム稼働状態でディスクの交換が可能

一方、XEN-PC では次のとおり機能を強化し、クライアントにおける高度な処理にもこたえられる仕様とした。

(注) “Pentium” は、米国 Intel 社の商標である。

- PCI バスを採用し、PCI バス対応グラフィックアクセラレータによる高速表示（当社従来機比約 4 倍）及び高解像度表示（1,280 × 1,024）の実現
- 大容量ハードディスク（最大 540M バイト）の搭載、さらにハードディスクとの I/F にエンハンスド IDE を採用し、最大データ転送速度 13M バイト/秒を実現（当社従来機比約 4 倍）
- 一定時間 I/O にアクセスがないと CPU やハードディスクの動作、ディスプレイの表示を停止させる省電力機能のサポート



## ソリューションサーバ RX7000 シリーズ

これからの情報システムの中核となるクライアント・サーバシステム構築のために、オフィスサーバで蓄積したビジネスシステム構築技術と、オープン環境で培ったクライアント・サーバシステム技術を融合し、新たに三菱情報システム“ソリューションサーバ RX7000 シリーズ”を開発し、製品化した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) MELCOM80 で実績のあるオフィスサーバ資産の継承
- (2) オープンな NetWare<sup>(®1)</sup> サーバ機能をはじめ、各種他社パソコンをサポート、さらに操作環境を Windows<sup>(®2)</sup> 上に統一し、エンドユーザによる GUI 操作を実現
- (3) クライアント・サーバシステムを容易に構築できる CASE ツールとして、プログラム開発がビジュアルな操作

(注 1) “NetWare” は、米国 Novell, Inc. の米国における登録商標である。

(注 2) “Windows” は、米国 Microsoft Corp. の商標である。

でクライアント側で行える“HYPERPRODUCE”の提供

- (4) RX/GREO によるデータベースサーバ機能をはじめ、メールサーバや EDI 通信サーバなど、各種サーバ機能を実現
- (5) ディスクアレー (RAID 5)、ミラーディスクのサポート、さらに無停電電源装置など高信頼ビジネスシステム構築基盤を標準装備



ソリューションサーバ  
RX7000 シリーズ

## MUSE-NTSCコンバータ内蔵32形ワイドテレビ 32W-CZ6

テレビ市場における急速なワイド画面化に対応して、当社では20形から36形まで5サイズのワイドテレビを発売した。このうち、ハイビジョン番組を手軽に、しかも高画質で楽しむことができるMUSE-NTSCコンバータ内蔵の32形ワイドテレビ“32W-CZ6”の特長を紹介する。

### (1) MUSE-NTSCコンバータ

当社独自開発のLSI搭載により、従来品に比べて上下画像の欠落をなくすとともに、ガンマ補正処理を施し、優れた階調特性と忠実な色再現性を実現した。

### (2) ジャストワイド機能

通常の4:3映像も、上下に黒帯の入った劇場公開サイズの16:9映像も、ボタン一つで最適な画面サイズを自動選択する。

### (3) 新DDSS (Double Drive Speaker System) 方式ダイヤトーンスピーカ

これまでのテレビとは一線を画した、迫力ある重低音と包み込まれるような音の広がりを実現した。

### (4) ワイドファインフォーカス

当社独自開発のMSB (Mitsubishi Super Beam form-

ing) 偏向ヨークの搭載により、ワイド画面周辺部に起こりやすい色ズレやニジミを大幅に低減し、ピントの合ったシャープな映像を実現した。



MUSE-NTSCコンバータ内蔵ワイドテレビ32W-CZ6

## PC/EWSハードコピープリンタ SCT-CP2000

パソコン(PC)/エンジニアリングワークステーション(EWS)のビデオ信号を、A4サイズでフルカラープリントするプリンタを開発した。種々のビデオモードに対応するオートスキャン機能、写真並みの高画質を実現する昇華染料熱転写方式を採用している。

PC/EWSは、プリンタにデジタルインタフェースで接続されていることが多いが、ビデオ信号で接続することにより、以下の利点がある。プリンタドライバが不要な点、転送による時間待ちがない点、プリンタ本体の持つ機能をフルに引き出すことができる点である。例えば、マルチプリント機能(4~24画面)ではA4で1枚に異なるプリントを得ることができる。以上の機能からPC/EWSの画像解析、CG出力プリントに容易に対応することができ、それによって電子医療診断機器などとの接続も簡便に実現できる。

主な特長は次のとおりである。

(1) 水平周波数15~85kHz、垂直周波数45~80Hzを自動追従し、最大140MHzのドット周波数に対応(静止画時)する。コンピュータからのビデオ信号(RGB)を

直接フルカラープリント可能

- (2) 325dpi ヘッドを採用することにより、高解像度のプリントを実現(2,560ドット×3,200ドット)
- (3) デジタル入力インタフェース装備。セントロニクス(標準)、SCSI(オプション)
- (4) メモリ6Mバイト標準、オプションで24Mバイトまで増設可能



PC/EWSハードコピープリンタSCT-CP2000

## 50cm型フルカラーPDP製品化

カラー PDP は、気体放電の際に発生する紫外線を利用して3色の蛍光体を励起発光させるもので、広い視野角と大型化が容易であることから壁掛けテレビの本命と言われているが、これまで輝度が不十分で実用化が遅れていた。

このたび製品化に成功したカラー PDP は、交流メモリ型で対角寸法が50 cm (20 インチ) で、反射型蛍光体を採用することによって高輝度を達成している。

50 cm の大画面ながら、質量は表示部本体で約 6 kg、厚さは 65 mm と CRT に比べて格段に薄型軽量であるため、設置場所を選ばず、壁掛け、天井つ(吊)り下げ、卓上、床置き、制御盤等への組込みが自由にできる。

輝度は、1 m<sup>2</sup>あたり 150 カンデラ以上、視野角は上下左右とも 150° 以上と CRT にほぼ匹敵しており、見る場所を選ばないところから、公衆表示等に適している。画素数は(横) 640 × (縦) 480 で、有効表示範囲は(横) 407 mm × (縦) 305 mm、外形寸法は(横) 490 mm × (縦) 390 mm × (厚さ) 63mm となっている。信号入力、NTSC ビデオ信号及びパソコンからのアナログ RGB 信号の双方に対応して

いる。

主な用途は大画面、薄型軽量、広視野角の特長を生かした公衆場所や車両内での情報表示、広告、ビデオ映像、また監視カメラのモニタ、制御盤の表示など様々な利用方法が考えられる。



PD0511卓上型

## 光磁気ディスクビデオサーバシステム

本格的なマルチメディア時代に前に、デジタル映像伝送を核とした映像情報システムの開発が急がれている。そこで最新のデジタル動画圧縮技術を取り入れた業界初の光磁気ディスクビデオサーバシステムを開発した。

主な特長は、以下のとおりである。

- (1) 書換え可能なコンパクト 13cm 光磁気ディスクを採用
- (2) 最新のデジタル動画圧縮方式 MPEG-2 を採用し、13cm 光磁気ディスクに両面最大 42 分 (片面最大 21 分) の高解像度動画記録を実現  
これによりコンパクトながら、従来のアナログ記録方式 (30 cm 光ディスク) と同等の録画時間を確保
- (3) 高速呼出しのコンパクトチェンジャシステム
  - (a) 各端末でのリクエストから画像再生までの平均検索時間は、約 10 秒と従来のビデオテープ方式や 30cm 光ディスク方式に比べて大幅な時間短縮を実現
  - (b) 1 ユニットのチェンジャには、光磁気ディスクドライブ最大 8 台、光磁気ディスクを最大 134 枚搭載し、大容量ながら従来システムに比べて画期的なコンパクト化を達成

- (4) 幅広い層の利用者に使いやすいユーザ端末  
GUI (グラフィックユーザインタフェース) で分かりやすい操作画面
- (5) 保守、管理の容易な自動監視システム



光磁気ディスクビデオサーバシステム

## 三菱クッキングウォッシャー KW-S45A

食事の準備や後片付けの洗い作業を極めて簡単にできる全く新しい方式の台所用洗浄機“三菱クッキングウォッシャー”を開発・発売した。

この製品は、ジェット水流によって汚れを引きはがし、次にジェット風で水切りを行うもので、使い方は品物を片手で持ち洗浄槽に挿入し引き上げるだけ。

毎日の“洗い”を変える新製品で、特長は次のとおり。

- (1) 食器だけでなく調理器具や食品材料まで、いろいろなものを洗い・水切りできる。
- (2) 調理の途中でも手早く洗えて台所はいつもすっきり、洗い物がたまらない。

- (3) 洗剤なしでも油污れがきれいに洗える。



三菱クッキングウォッシャー  
KW-S45A

## “でかチルド” コンパクト大容量冷凍冷蔵庫 MR-C46A

多様な食生活を満足させるため、チルド保存が注目されている。当社では、保存性能と整理のしやすさを向上させ大容量でありながら全体をコンパクトにまとめた引出し式チルド4ドア冷蔵庫を発売した。

業界で最大の独立チルド室は、容量が110ℓで食品の形状に合わせて使いやすく三つに分かれている。背の高い牛乳パックやドレッシング等も収納できる“のっぽチルド”，ラップなしで食品を保存できる“高温チルド”と、何でも入れる“まるごとチルド”である。その他の特長は次のとおり。

- (1) オゾンを破壊しないフロン134aを採用
- (2) ツインメカロータリ圧縮機で省電力を実現

- (3) におい移りのないダイレクト給水自動製氷装置付き



でかチルドMR-C46A

## “球面かまど釜”採用のIHジャー炊飯器

内がま(釜)そのものをすばやく発熱させるIH(電磁誘導加熱)方式のジャー炊飯器で“かまど炊き”のおいしさを追求したNJ-GNHシリーズ、1.0～1.8ℓの3機種を発売した。

釜底の形を球面としたので熱の回りが良く、また中心までの距離がほぼ等しいためムラなくおいしく炊き上がる。

さらに、まき火のおいしさの秘密である微妙な火加減を“ゆらぎ理論”を応用した新インバータ制御によって再現した。

そのほかに、次のような特長がある。

- (1) フタヒータで上からも包み込むように高温加熱する。
- (2) 炊飯メニュー選択キーで新米、すしめし、玄米、おかゆ、

炊き込み、おこわ、はい(胚)芽米、お急ぎ、と炊き分ける。

- (3) はっきり見やすく押しやすい大きなボタンである。



IH式ジャー炊飯器 NJ-G10NH

## 家庭用ミネラル水生成器

安全でおいしい水を飲みたいという要望にこたえて、家庭で手軽にミネラル水が作れる KJ-A30M を発売した。

水道水を本体のタンクに入れて運転ボタンを押すと、水はミネラルカートリッジを循環してわずか20分で3ℓのミネラル水が生成される。

ミネラルカートリッジでは、まず抗菌活性炭が残留塩素をはじめカルキ臭やカビ臭などの気になるニオイをカット、さらに2種類の天然石で水中の遊離塩素や汚濁物質などを吸着・除去しながらミネラル分をバランスよく加える。

次に中空糸膜カートリッジを通ることによって鉄サビ、雑菌など0.1μmまでの汚れをも除去する。

取付工事は不要、ポット感覚で持ち運べる製品である。



ミネラル水生成器  
KJ-A30M

## 省エネコンパクトルームエアコン “霧ヶ峰” Fシリーズ

ルームエアコンにはコンパクトと同時に基本性能としての快適性と省エネルギーに一層の向上が要求されている。

当社では、室内機に新形状の多段折り曲げ熱交換器と大口径翼形薄肉ブレードラインフローファンを採用、室外機にはDC ブラシレスモータ圧縮機とウイングレット形エクストラ斜流ファンを搭載して、業界トップクラスの省エネルギーを達成した(年間電気代で40%の低減)。

また、室内機には吹出し角を制御する新パノラマベーンと可動式ベルマウスの導入により、これまでも業界一であった制御角度を45°から更に広げて60°とした。

これは、暖房運転時の床面温度分布を大幅に改善することになり、低騒音とともに快適性の向上を実現したものである。



霧ヶ峰MSZ-FX285

## DCブラシレスモータ搭載 高効率ツインロータリ圧縮機 SHB

ルームエアコン“霧ヶ峰”Fシリーズの省エネルギーを進めるため、ツインロータリ圧縮機にDCブラシレスモータを搭載し、高効率なSHB型を開発・製品化した。

この圧縮機的主要な特長は次のとおりである。

- (1) これまでの誘導電動機搭載SHV型に比べ、定格条件・低速軽負荷条件共に15%の入力低減を達成した。
- (2) DCブラシレスモータとツインロータリ圧縮機の組合せにより、低速側の振動を従来の80%に低減させた。
- (3) 圧縮機駆動回路とのマッチングにより、高効率化はもとより、低振動・低騒音と高信頼性を実現した。



DCブラシレスモータ搭載SHB型圧縮機

### 「省エネルギーセンター会長賞」を受賞

1994年2月1日、(財)省エネルギーセンター主催の平成5年度「21世紀型省エネルギー機器・システム表彰」の表彰式が開催され、当社は東京電力(株)とともに小型氷蓄熱冷暖房装置「氷蓄熱ビル用マルチエアコン」により、「省エネルギーセンター会長賞」を受賞した。

今回の受賞対象品は、以下の特長がある。

- (1) パッケージエアコンに氷蓄熱を応用することにより、昼間の消費電力のピークを夜間に移行できる。
- (2) 蓄冷利用による冷房運転、蓄熱利用による暖房運転が可能である(一年を通しての蓄熱利用)。

- (3) 蓄熱利用による冷暖房を空調負荷のベースロードに適用することにより、高い電力夜間移行率を達成した。



### 第5回電波功績賞「郵政大臣表彰」を受賞

1994年2月17日、(財)電波システム開発センター主催の第5回電波功績賞表彰式で、当社開発本部の室谷正芳が、「固定業務用無線通信システムの研究開発」により郵政大臣表彰を受賞した。これは無線通信の世界的な技術基準に関する勧告を制定している国際電気通信連合・無線通信セクタ (ITU-R) において、固定業務用無線通信 (マイクロウェーブ中継方式など長距離・短距離回線に活躍) を担当する第9研究委員会 (SG9) の議長に1990年以来就任して国際的な研究開発活動に貢献したことが評価されたものである。

1990年以来SG9が作成した新規のITU-R勧告は、勧告F.750(同期網における無線中継方式)など48件にのぼり、

その成果は幅広く利用され、当社事業にも応用されている。



### 米国環境保護庁「オゾン層保護賞」を受賞

1994年10月25日、米国環境保護庁は「1994年オゾン層保護賞」の授与式をワシントン市内のホテルで行い、当社は企業部門で上記の賞を受けた。

今回は特定フロン全廃活動に関する受賞であるが、特に、ロータリ圧縮機を採用しながら冷媒をCFC-12からHFC-134aへ替え、また、断熱材発泡用のCFC-11をHCFC-141bにした冷凍冷蔵庫の開発と発売が認められたものである。1993年12月から発売しているこの冷凍冷蔵庫は、冷媒とほとんど溶け合わない冷凍機油を採用、油循環量を低減する圧縮機への新しい油分離機構、圧縮機への油戻りを確実にする冷凍サイクルの改良、断熱材の気泡の微小化などで、従来機並みのエネルギー効率を維持している。



長引く景気の低迷下において、一部ではようやく明るさが見えてきたと言われるものの、全体としては依然として不透明な状態にある。このような状況の下で当社が総合電機メーカーとして今後とも着実な発展を遂げるためには、基幹事業の強化、新事業・新製品の開拓と育成、国際競争力の強化が不可欠であり、事業戦略と一体となった開発の推進に注力することが一層重要な課題となっている。ここでは過去1年間の研究・開発の成果をまとめた。

まず、エネルギーの分野では、高効率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開発を進めており、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)委託研究の中でMCFC研究組合の分担研究として、10kW級電池で特性向上を実証した。また、常圧で1kWを出力する固体高分子型燃料電池の試作運転に成功した。その他、世界初の永久磁石を用いたセラミック焼結ジャイロトロン、世界最高出力2kW級エキシマレーザの開発、ロッド型固体レーザの高輝度化技術等を開発した。さらに材料技術としては、直流避雷器用高性能酸化亜鉛素子を開発して避雷器のコンパクト化に寄与した。

超電導の分野では、関西電力(株)との共同研究によって、SMES(超電導電力貯蔵用)試験用として液体ヘリウム浸漬冷却Nb<sub>3</sub>Snパルス超電導コイルを開発し、入出力変換器との組合せパルス試験に成功した。また、蓄熱材式小型冷凍機でコイルを直接冷却する伝導冷却型超電導マグネットの製品化を行った。これらはいずれも世界初の成果である。

電子商品の分野では、CRTのミスコンバージェンスとラストひずみの低減を目指し、電子銃及び偏向ヨークの総合シミュレーション技術を開発した。

情報処理の分野では、デジタルニューロチップを4個搭載した世界最高速度の汎用ニューロボードを開発した。また、当社独自の暗号解析手法を用いた暗号強度評価技術を開発し、世界的に大きな評価を得た。そのほか、高精細画像圧縮伸長(FBTC)方式とハードディスク装置による画像メモリ技術、当社独自のフォールトトレラント方式技術、CADによる図面データをシステムの要求する複雑な構造や付加情報を持つデータに効率良く変換する入力技術など

を開発した。その他、情報処理に関連した部品として、将来のビルセキュリティ等への適用を目指した超小型指紋センサを開発した。

通信の分野では、将来の大容量通信方式として有望な光多重通信方式の小型・省電力用4チャンネルレーザアレーモジュールの開発、ミリ波帯通信用V帯モノリシック低雑音増幅器モジュール、環境観測技術衛星搭載AMSR用W帯モノリシック低雑音増幅器を開発した。また、アナログ移動体通信の小型・軽量化のため、低電圧動作可能な900MHz帯高効率FET増幅器を開発した。また、インターネットワーク装置への適用を目的として、ATM通信制御用LSIを開発した。

電子機器の分野では、衛星搭載に適した100GHz低雑音MIC型イメージリジェクションSISミキサを開発した。また、赤外線撮像素子などの極低温機器を冷却する小型軽量の2段膨脹式スターリング冷凍機を開発した。そのほか、電子機器用材料として、デジタル携帯電話機用スリーブアンテナ被覆材料の開発などを行った。

電子デバイスの分野では、動画画像圧縮方式の国際標準であるMPEG-2に完全準拠した専用デコーダLSIを開発するとともに、MPEG-2の多様な予測モードに対応可能な高性能1/2画素精度動き検出LSIを世界で初めて開発した。また、2.488Gbpsに対応した消費電力が世界最小の8ビットマルチプレクサ/デマルチプレクサLSIを開発したが、これによって光通信システムの簡略化が可能となった。また、ギガビット級の半導体デバイスの実現を可能とするプロセス技術として、SRからのX線を用いた0.15μmレベルのリソグラフィ技術を開発した。その他、新規な光・電子デバイスへの適用が可能な有機超薄膜作製技術の開発を行った。

生産技術/評価・診断技術の分野では、超LSI用薄膜材料の解析技術の確立、無洗浄実装基板の電気的信頼性評価技術の開発などを行った。生産・設計支援システムとして、プリント基板生産支援統合化情報システム、熱交換機設計支援システムなどを開発し、診断技術では発電機オンライン絶縁診断装置などを開発した。

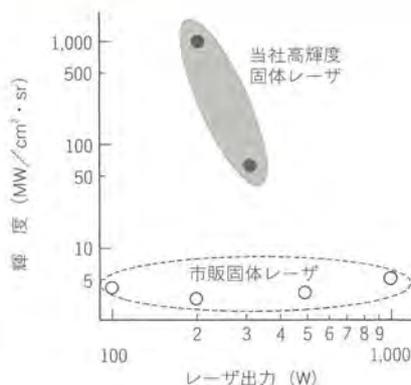
## 1.1 エネルギー関連機器

### ● ロッド型固体レーザーの高輝度化技術

新型レーザー加工機の核となる高輝度ロッド型固体レーザー発振器の基本技術を確立した。

ロッド型固体レーザーの高輝度化を妨げていたロッドの熱的レンズ化及び光学的ひずみを補償する技術を開発した。この結果、連続発振の高集束ビームの出力限界を従来の数十Wから300W以上まで大幅に向上させるとともに、従来に比べて1けた以上高い輝度を実現した。

この開発によって、固体レーザー加工機では困難とされていた100W以上での高品位加工を実現する技術基盤を構築した。



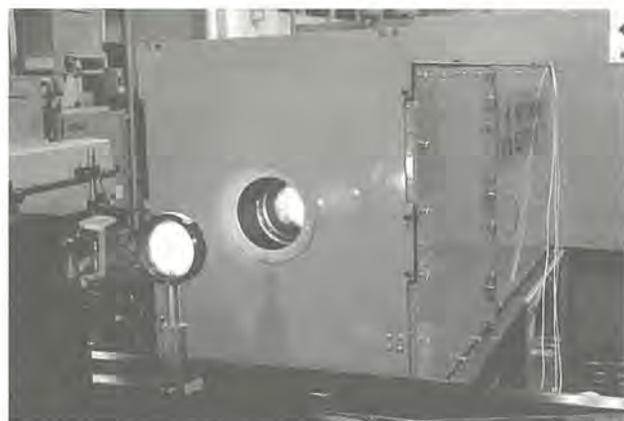
固体レーザーの高輝度化

### ● 原子法ウラン濃縮用レーザーシステム

当社は、1993年度から開始されたレーザー濃縮技術研究組合の第2期研究開発に参画し、銅蒸気レーザーの高効率化/高繰返し化技術、色素レーザーの高繰返し化/高品質化技術及び色素レーザー光の品質を維持して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実施している。

銅蒸気レーザーでは、口径80mm、放電長3mの管で出力485W(効率1.5%)の国内最高レベルを達成した。

また、色素レーザーでは、国内最高レベル(24kHz)の高繰返し化に対応した色素セルを製作した。補償光学系、多重反射系では、国内で初めて20℃から60℃の高温環境まで高精度を維持できるセンサを開発した。



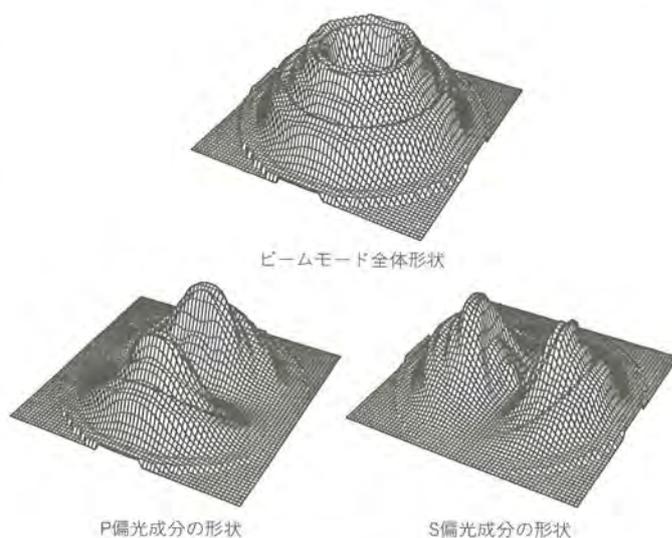
大出力銅蒸気レーザー

### ● レーザ共振器ビームモード数値解析技術

レーザー共振器から発生されるレーザービームの空間的な形状であるビームモード(強度分布、位相分布、偏光状態の分布)を、波動計算を用いて高速に解析する技術を開発した。

高性能なレーザー共振器の設計のためには、共振器内に配置する光学素子がビームモードに与える影響を解析することが重要である。従来、共振器内のビームモードを、偏光状態も含めてパソコン上で高速に波動計算ができる解析技術は存在しなかった。

この解析技術を固体レーザー共振器のビームモード計算に適用し、固体レーザー結晶内に発生する複屈折の影響を受けずに、高品質で高出力なレーザービームが発生可能な条件が存在することを世界で初めて示した。



ビームモードの計算結果



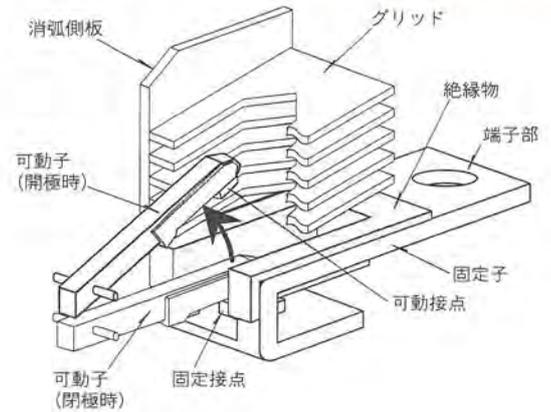


## ● NFB用新遮断方式 ISTAC

新型 NFB (ノーヒューズブレーカ) に搭載されている新遮断方式 ISTAC を開発した。新型 NFB は、保護機能の強化、外形寸法の小型標準化等を実現している。このための一つのブレークスルーは、小さな消弧スペースで大電流遮断を可能にする限流遮断技術である。

ISTAC の特長は、短絡遮断時に固定子の電流経路のすべてが、可動子の高速開極に必要な駆動磁場を発生する導体構成としたことである。この結果、限流に必要なアーク電圧の上昇率は従来方式の約 1.6 倍に達し、優れた限流性能を発揮する。

ISTAC を適用した新型 NFB では、従来に比べて短絡遮断時の限流波高値は約 80 %、通過エネルギーは約 65 % に低減し、必要な消弧スペースも半減している。



ISTAC (Impulsive Slot Type Accelerator) 消弧室構造

## ● 発電機オンライン絶縁診断装置

タービン発電機運転中の部分放電パルスを機内ノイズと分離して検出・処理し、絶縁性能を連続監視するオンライン絶縁診断装置を、関西電力(株)と共同で日本で初めて開発した。

その特長は次のとおりである。

- (1) 発電機内に既に設置されている温度センサを部分放電センサとして活用するため、新たなセンサ設置の必要がなく、稼働中の発電機を容易に測定できる。
- (2) 運転中に発生する部分放電パルスやノイズを、複数センサで同時計測し、パルスごとに信号分離する独自のノイズ除去技術の開発により、オンライン診断が可能となった。

この装置は、1995年に関西電力(株)大阪発電所に設置し、データ蓄積と診断手法の確立を図る予定である。

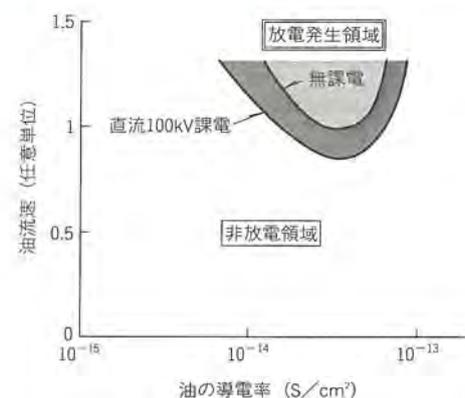


オンライン絶縁診断装置

## ● 高電圧直流変圧器絶縁における流動帯電現象

大容量変圧器は、強制循環冷却方式を採用しているため、油流によって絶縁物表面が帯電する流動帯電現象が生じる。直流送電の主要機器である直流変圧器では、直流特有の極性効果によって、流動帯電現象が助長される懸念があった。

当社では、500 kV 直流変圧器の主絶縁構造を模擬した 1/5 スケールモデルを製作し、直流課電下での流動帯電現象を研究している。主たるパラメータは、油の導電率(油温)、油流速である。その結果、流動帯電に起因する放電発生領域は、課電することによって流速のより低い領域にまで広がるが、懸念された直流電圧であることの影響は、交流電圧のそれに比べて同等以下であることが分かった。この研究は、500 kV 直流用変圧器の絶縁・冷却設計に反映させる。



静電気放電発生領域に及ぼす直流電圧の影響



## 1.2 電子商品

### ● デジタルビデオディスク用高速再生方式

次世代の高密度デジタルビデオディスクプレーヤ/レコーダに対して適応可能な高速再生方式を開発した。

次世代ビデオディスクでは、MPEG-2を採用するため、圧縮効率が良い反面、特再検索が難しくなっている。そこで上記圧縮データを用いても、ディスクの特長を生かした“なめらかな”特再が可能な以下の方式技術を開発した。

- (1) 映像データを特再に必要な単位で分割する“データパーティショニング方式”を用いた、数～数十倍速再生技術
  - (2) 再生画面を分割し、デコード画面を順次スクロールさせる“スクロールスキャニング処理”による数倍速再生
- これらの方式・技術により、圧縮効率と特再性能を両立させ、2時間以上の再生と現行VTR並みの操作性を実現した。



データパーティショニングによる5～15倍速再生画像

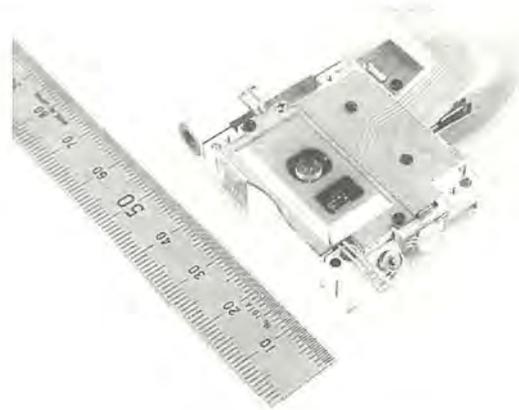


スクロールスキャニングによる4倍速再生画像

### ● 4倍速・高さ1インチのCD-R装置対応光ヘッド

業界で初めて4倍速の高速記録に対応し、高さ1インチのCD-R装置を実現できる小型、高性能光ヘッド(MLP-W4)を開発した。この光ヘッドの特長は次のとおりである。

- (1) 高出力半導体レーザの搭載と光学系の最適化を行うことにより、4倍速記録に必要な17mWの光出力(標準速対応の2.1倍)を実現した。
- (2) 光ヘッドの小型化とディスクの4倍速化に対応するため、小型・高性能対物レンズアクチュエータを開発し、当社従来品に比べて体積を30%に削減しながら感度を4倍に向上した。
- (3) 光ヘッドの高剛性を保ちながら小型・薄型化を図り、業界最薄11.7mm(当社従来比50%)、質量25g(当社従来比35%)を実現した。



4倍速CD-R用光ヘッド

### ● 高画質三次元YC分離技術及びLSIシステム

当社独自のアルゴリズムである二次元適応型フィルタ(エキスパートDCF)を基に、高画質三次元YC分離システムの開発を行った。その結果、以下の特長を持つ2個のLSI(M65630FP, M65631FP)を開発した。

- (1) 二次元適応型フィルタの相関信号を利用し、動き検出回路の高性能化を図った。
- (2) 第三世代の二次元適応型フィルタを開発し、動画時の画質を向上させた。
- (3) LSIシステムとして三次元色信号ノイズリデューサ(M65631FP)の機能を付加した。

- (4) 4Mビットのメモリで低価格なシステムを実現した。今後、TV・VTRへの搭載を進めていく。



三次元YC分離LSIシステム

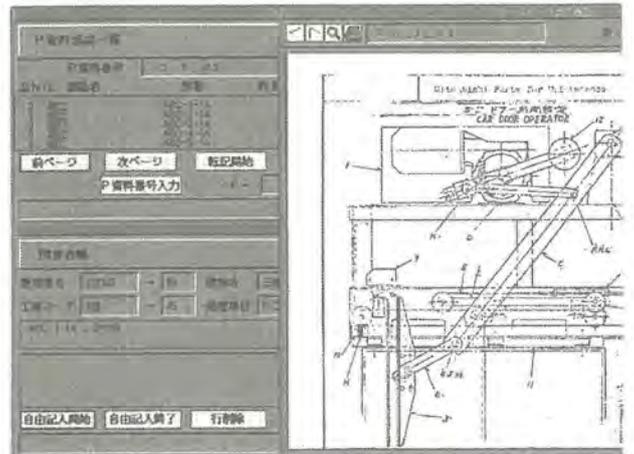
### 1.3 情報処理

#### ● 技術情報を検索表示する技術情報提供システム

三菱電機ビルテクノサービス(株)と共同で大量の技術情報をCD-ROMに蓄積し、パソコンを用いて検索表示する技術情報提供システムを開発した。これにより、技術情報の高速検索表示とCD-ROMによる全国の事業所へのデータの配布を実現した。

主な特長は次のとおりである。

- ① 高速な圧縮伸長技術を用いて1万枚以上の技術図面データを1枚のCD-ROMに蓄積し、2秒で検索表示を可能とした。
- ② 利用部門の規模に応じてクライアント/サーバの構成でもスタンドアロンの構成でもシステムの利用を可能とした。
- ③ 技術情報に改訂があった場合でも改訂データのみを配布すればCD-ROMを作成しなおさなくても検索ができるようにした。
- ④ 不正にデータを持ち出されても表示できないようなアクセス制御機能を設けた。



技術資料イメージ表示画面例

#### ● 汎用ニューロボード

当社で開発したデジタルニューロチップ(本誌1994年8月号に記載)を4個搭載した汎用ニューロボードのプロトタイプを開発した。このニューロボードは、1枚で2.88GFLOPSの処理性能を実現し、ボードレベルで世界最高速度を達成した。このニューロボードは、市販のワークステーション(EWS)の標準バスに接続可能なインタフェース条件を備えている。EWSの標準バスに接続して動作させることにより、ニューラルネットワーク演算、画像処理又は科学技術計算アクセラレータとして使用することが可能である。また、このニューロボードを動作させるプログラムを開発するためのソフトウェア開発環境の開発も行っている。



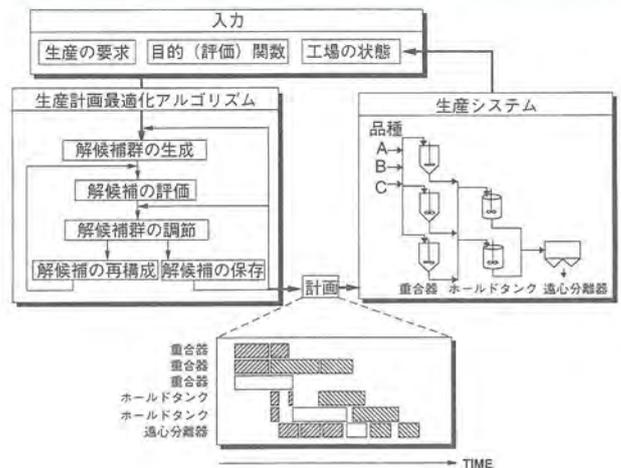
ニューロボードと制御用EWS

#### ● 免疫アルゴリズムによる生産計画最適化ツール

生物の免疫系の持つ優れた情報処理方式に着目して免疫アルゴリズムと呼ぶ新しい最適化アルゴリズムを考案し、これを用いた生産計画最適化ツールを開発した。

従来の組合せ最適化アルゴリズムでは、真に最適な解を効率的に見付けるのが困難だった。このアルゴリズムは、免疫系が備えている適応学習機構と同様な機構を取り入れることにより、真に最適な解の探索、一度解いた問題と類似の問題に対する効率的解探索、並列探索による高速化、が可能である。ジョブショップ型生産工程、バッチプロセス型生産工程において装置ごとへの最適な生産割当量を求めることが可能である。

免疫アルゴリズムに関する新技術は、平成6年度電気学会電気学術振興賞(論文賞)を受賞した。



生産計画立案プロセス

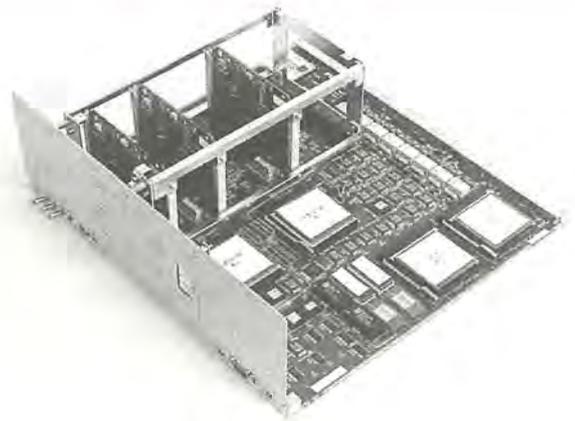
## ● フォルトトレラント方式技術

耐障害性に優れた計算機システムの要素技術として当社独自のフォルトトレラント方式技術を開発した。

これらの計算機に求められる市場ニーズとしては、OS やプロセッサなどの進歩に追従できること。世の中の標準に準拠したオープンな計算機であることが挙げられる。これらの要求にこたえるべく方式技術の開発を行った。

特長は次のとおり。

①冗長化CPU モジュール構成とし、一部が故障した場合、処理の切れ目で別のCPU モジュールに処理を移行させることにより、システムには影響なく継続稼働が可能な方式である。②OS の進歩に容易に追従可能な方式である。③プロセッサの高周波動作が可能な方式である。



冗長化CPUモジュール

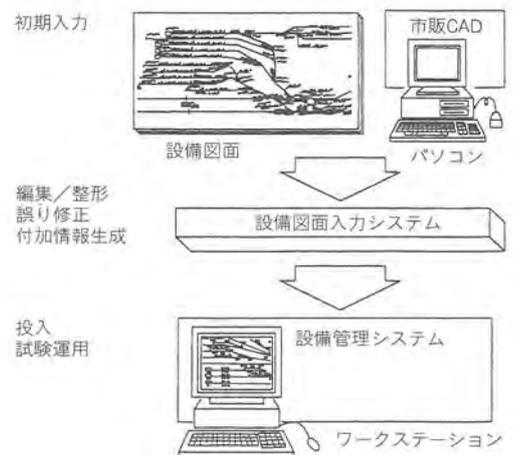
## ● 設備図面の入力技術

市販のパソコンCADを利用して作成した設備図面データを、設備管理システムの要求する複雑な構造や付加情報を持つデータに効率良く変換する技術を開発した。

鉄道/電力会社をはじめ大量の図面を保有する産業の各部門において、設備管理システムの導入が進められているが、それまでに運用してきた膨大な量の図面や帳票などをどのように計算機に初期入力するかが大きな問題となっている。

この技術をワークステーション上で実用化し、鉄道会社の保線設備管理システムの初期データ入力に適用した。このケースでは入力工数を1/3程度に軽減する効果が得られた。

今後はこの技術を、設備管理以外の図面の入力にも利用できるように拡張していく予定である。



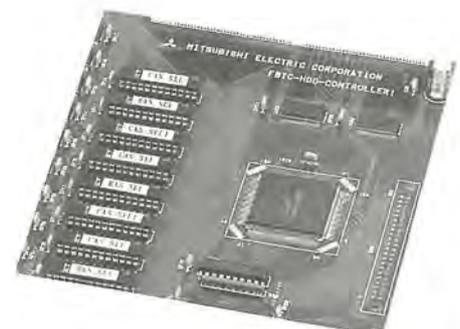
設備図面の入力の流れ

## ● 高精細画像用ディスクメモリ技術

高精細画像圧縮伸長 (FBTC) 方式とハードディスク装置の組合せにより、大容量画像メモリのコストを大幅に低減できる高精細画像用ディスクメモリ技術を開発した。

- (1) 小容量のキャッシュメモリのみで、市販のハードディスクを大容量半導体メモリのように利用可能
- (2) ハードディスクの見掛け上の容量と転送速度が2.7倍 (圧縮率8/3) に向上
- (3) 固定長符号化方式のため、データの管理が容易
- (4) 高精細フルカラー画像の画質劣化が少ない

今後、高精細フルカラー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。



高精細画像用ディスクメモリコントローラ

## 1.4 通 信

### ● ATM通信制御用LSI

既存端末や既存網をATM網に收容するATM通信制御装置やルータなどのインターネットワーク装置への適用を目的として、データ転送及びシグナリングのためのAAL(ATMアダプテーションレイヤ)タイプ5機能を1チップで実現できるLSIを開発した。主な特長は次のとおりである。

- ① ITU-T 勧告 I.363 に準拠した AAL タイプ 5 セル化/デセル化機能を 0.8 $\mu$ m CMOS ゲートアレイで実現。
- ② セル化/デセル化ともに 155.52 Mbps のスループットを実現。
- ③ デセル化バッファリング方式として、バッファ使用効率の高い共通バッファ方式を採用。
- ④ デセル化バッファ管理を LSI で実現。
- ⑤ デセル化における同時処理チャンネル数は 1,024。

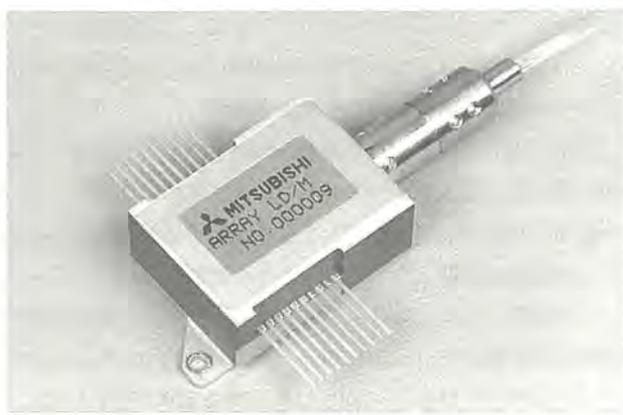


AALタイプ5 LSI

### ● 光周波数多重通信用レーザアレーモジュール

将来の大容量通信方式として有望な光周波数多重通信方式の送信装置の小型・省電力化を目的とした4chレーザアレーモジュールを開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 波面収差とわい(歪)曲を低減した短焦点非球面レンズを新たに開発し、モジュール容積7.2cm<sup>3</sup>、結合損失4.6dB以下の小型で結合損失の小さい結合光学系を実現した。
- (2) 光学系の歪曲やファイバアレーの製作誤差を補償することにより、チャンネル間の結合損失ばらつきを±10%以内に低減した。
- (3) 二つのサーミスタを使用することにより、レーザの温度制御精度を高め、周囲温度変化に対する光周波数変化を従来モジュールの1/50以下にした。



レーザアレーモジュール

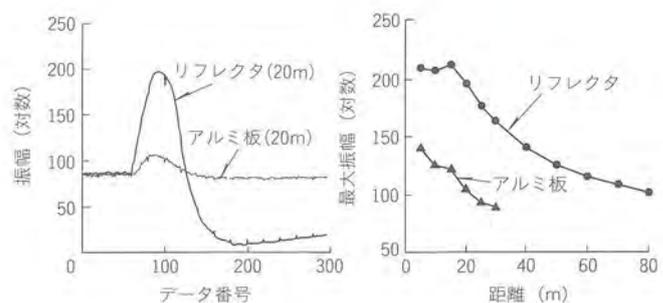
## 1.5 電 子 機 器

### ● レーザレーダの反射波形情報を利用したリフレクタ識別技術

当社独自のサンプリング方式レーザレーダの反射波形情報を使い、リフレクタを識別する技術を開発した。

リフレクタの反射特性は、車体等よりはるかに優れているため、リフレクタからの反射波形の振幅は、同一距離にある車体からの反射波形の振幅より大幅に大きい。この性質を利用して、距離に応じた振幅しきい(閾)値を規定し、物体からの反射波形の振幅が、物体までの距離に対応した振幅閾値以上であればリフレクタであると識別する。

従来のスキャン式レーザレーダで得られる“どの方向の、何m先に物体がある”という情報に加えて、その物体がリフレクタか否かの識別情報を利用すれば、周辺状況の認識精度の向上に役立つ。



反射波形及び距離に応じた振幅の変化

## ● 100GHz帯MIC形イメージリジェクションSISミキサ

衛星搭載に適した、小型・軽量・広帯域な SIS (Superconductor Insulator Superconductor) ミキサを試作した。

このミキサは、サファイア基板上にマイクロストリップ線路を用いて回路を構成した MIC (Microwave Integrated Circuit) 形で、耐振性に優れる。二つのミキサを用いたイメージリジェクションミキサ構成にすることにより、イメージ信号除去用のフィルタが不要になり、小型・軽量・広帯域な特性が得られる。

100GHz帯で試作し、イメージ除去比20dBの性能が得られた。



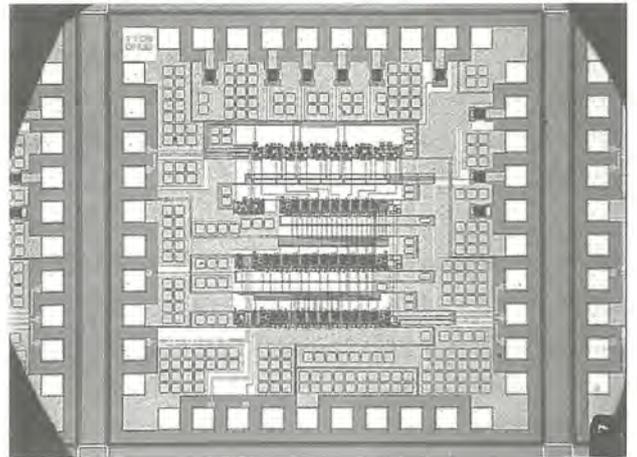
ミキサ外観

## 1.6 電子デバイス・材料技術

### ● 2.5Gbps対応8ビットマルチプレクサ/デマルチプレクサLSI

2.488Gbps (STM-16) に対応する世界最小の消費電力の8ビットマルチプレクサ/デマルチプレクサ LSIを開発した。0.8 $\mu$ m シリコンバイポーラプロセスを用い、消費電力はそれぞれ272mW, 388mWである。これは、同一速度、同一多重度換算の従来品の1/2以下である。従来のアーキテクチャを改良した新規回路方式の採用によって、内部回路数を減らすとともに低電源電圧化を図り、消費電力を低減した。

この LSI により、光通信システムの冷却システムの簡略化及びフィンなしの低コストパッケージが使用できるようになり、通信網の幹線系だけでなく、ワークステーション間のデータ通信などの小型システムでも安価に使用できるようになる。

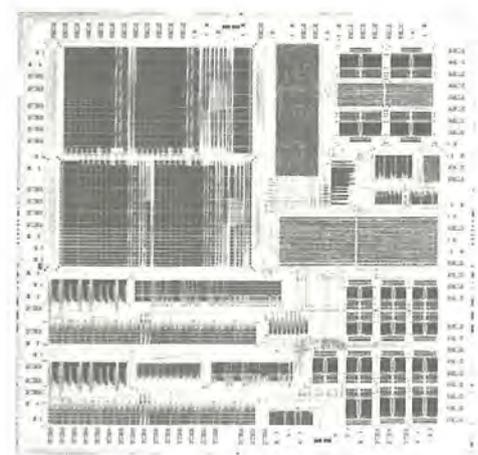


2.5Gbps 8ビットデマルチプレクサ

### ● MPEG-2 対応 1/2 画素精度動き検出LSI

世界で初めて MPEG-2<sup>(注)</sup> の多様な予測モード (フィールド/フレーム) に対応可能な1/2画素精度の高性能動き検出専用 LSI を開発した。0.5 $\mu$ m CMOS プロセスを用い、85万トランジスタを1チップ上に集積した。整数精度演算部は、データ転送効率の高い一次元ストリックアレー構造と評価値加算方法の新規導入により、MPEG-2 に必ず (須) の3ベクトル同時検出機能を実現した。また、1/2画素精度演算部は、MPEG-2 のデュアルプライム予測にも対応可能である。

この LSI により、MPEG-2 の高画質化のかぎ (鍵) となる演算量の多大な動き検出処理が低コストで実現できるとともに、符号化装置の小型化が可能となる。



MPEG-2 動き検出LSI

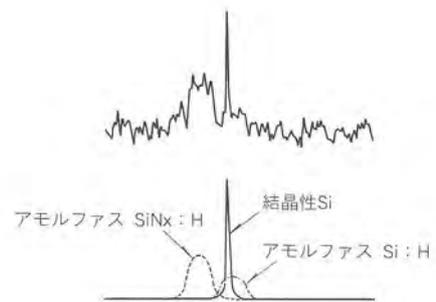
(注) MPEG-2 は画像圧縮符号化方式の国際標準

## ● 半導体デバイス用薄膜の局所化学構造評価法



半導体デバイスでは、ゲート絶縁用シリコン酸化膜をはじめ、窒化シリコン膜、窒化酸化シリコン膜等の絶縁性又は半絶縁性薄膜が多く使用されているが、非晶質膜であるため、電気特性等の諸特性に影響を及ぼす局所化学構造の評価が難しかった。そこで、このような非晶質膜に固体核磁気共鳴法(NMR)を適用し、薄膜中のシリコン原子近傍の化学構造を初めて明らかにした。

図は一例としての半絶縁性窒化シリコン膜の<sup>29</sup>Si-NMRスペクトルである。解析の結果、絶縁性の水素リッチなアモルファス窒化シリコン相中に、10 Å程度の大きさの微結晶シリコンを核とするアモルファスシリコン相が分散した構造であることが分かった。



Si<sub>x</sub>:H (x~0.8) 膜の<sup>29</sup>Si 固体NMRスペクトル(上)とその帰属(下)

## ● 単層ハーフトーン位相シフトマスク



クロム (Cr) 及びモリブデンシリサイド (MoSi) の酸化物系単層ハーフトーン位相シフトマスクを開発し、高精度、無欠陥の位相シフトマスクの製造が可能になった。64MDRAM など0.4 μm 以降のULSIの開発・製造には光転写技術の解像性や焦点深度を向上させる位相シフトマスクが必要となる。このため、その一つの方式であるハーフトーン位相シフトマスクの開発を進めてきた。しかし、従来のハーフトーン位相シフトマスクでは、光の位相を制御するシフトと光の透過率を制御する遮光膜の二層構造であったため、加工が難しい上に欠陥が出やすく、その修正も困難であった。これを単層構造にすることで、マスクの製作が容易になり、実用的なハーフトーン位相シフトマスクが実現した。



単層ハーフトーン位相シフトマスク(右)  
(左は通常のクロムマスク)

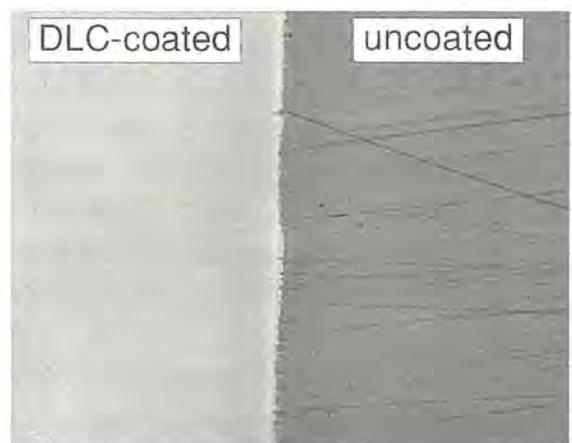
## ● ダイヤモンド状カーボン(DLC)コーティング技術



プラズマCVDプロセスの最適化により、ダイヤモンド状カーボン(DLC)膜を各種ガラス、金属、プラスチックなどの表面上にコーティングすることに成功した。

DLCは、硬度・耐摩耗性が高く化学的に安定である一方で、成膜後の残留応力が大きく、また密着性の良い下地材料としてシリコン、ゲルマニウムなどに限られていたが、基板表面のクリーニング、原料ガス、プラズマ条件の検討を行い、各種材料上へのコーティングを実現した。

DLC膜の硬度は、1,000~3,000 kg/mm<sup>2</sup>、膜厚は20~1,000 nmで、これによって各種レンズ用・ウィンドウ用保護膜や、ディスク用・ヘッド用耐摩耗性保護膜などに適用が可能となる。

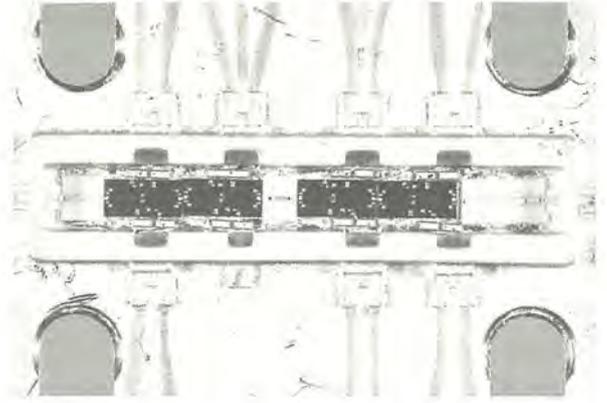


ガラス基板上DLC膜のSiC耐水ペーパーによる耐摩耗性



## ● ミリ波帯通信用V帯モノリシック低雑音増幅器モジュール

ミリ波受信機では、増幅器の低雑音化、高利得化が求められている。今回V帯1段構成のモノリシック増幅器及びこれを用いた4段増幅器モジュールを開発した。V帯モノリシック増幅器では、低インピーダンスの1/4波長インピーダンス変成器を用いて入出力回路の低損失化を図った。4段増幅器モジュールでは、トリプレート線路を用いて低損失でかつハーメチックが可能になるようなパッケージを開発し、またバイアス回路に抵抗及び容量の大きいバイパスキャパシタを装荷し、増幅器の低周波での発振を防止した。その結果、安定した増幅特性が得られ、51GHzで雑音指数3dB、利得42.2dBの性能が得られた。



V帯モノリシック低雑音増幅器

## ● デジタル携帯電話機用スリーブアンテナ被覆材料

デジタル携帯電話機用アンテナの高性能化には、高周波特性と機械的特性に優れたアンテナ被覆材料が要求される。このため、ゴム弾性を持つエラストマとポリプロピレンをポリマロイ化し、新しいアンテナ被覆材料を開発した。

開発材料の特長は次のとおりである。

- (1) 携帯電話機の使用周波数1GHzにおいて、低誘電正接(0.0007)、低誘電率(2.2)を示す。
- (2) 耐屈曲性と柔軟性に優れる。
- (3) 溶融時の流動性に優れるため、薄肉射出成形が可能である。

この開発材料を用いてアンテナ回路基板を被覆する射出成形技術を確認し、高性能スリーブアンテナを実現した。



携帯電話機用スリーブアンテナ

## ● NFB用有機消弧材料

NFB(ノーヒューズブレーカ)の小型化及び大容量遮断を実現するため、消弧性、電気絶縁性及び耐熱性に優れた高分子複合材料系有機消弧材料を開発した。

主な特長を次に述べる。

- (1) 消弧性ガスの発生と消弧時の沿面絶縁抵抗に優れたセラミックウスカ複合ナイロン樹脂の開発により、従来の2倍以上の電流遮断性能を実現した。
- (2) アーク発生時の飛散金属蒸気を酸化させる金属水酸化物の複合化により、消弧後の絶縁性能が大幅に向上した。

新しい消弧材料は、消弧性能とともに成形加工性に優れ、薄肉で複雑形状の部品成形が可能であることから、消弧室の小型化を実現した。

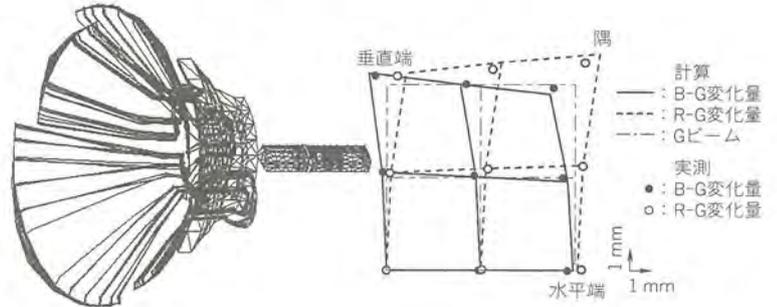


遮断器用消弧部品

● 電子銃及び偏向ヨークの総合シミュレーション

CRTは、電子銃と偏向ヨークを組み合わせて良質の電子ビームを得ている。両者の影響を併せて考慮し、CRTの評価ができる三次元電磁界解析ソフトと軌道解析ソフトを組み合わせた“SCMAG”を開発した。電子銃及び偏向ヨークで発生する電界及び磁界は、それぞれ表面電荷法及び表面磁荷法によって解析される。このソフトは、軌道とスポット径の解析以外に、①偏向感度指数、②偏向ヨークの消費電力、③コンバージェンス改良用の磁性片の解析、④地磁気裕度、⑤漏えい磁束などの実際のCRTシステムとして評価する際に必要とされる諸パラメータを出力できる。そのほか、最適化手法と組み合わせてスクリーン上のミスコンバージェンスと

ラストひずみ量を最小にする偏向ヨークの巻線分布を決める。これらは製品設計に生かされている。

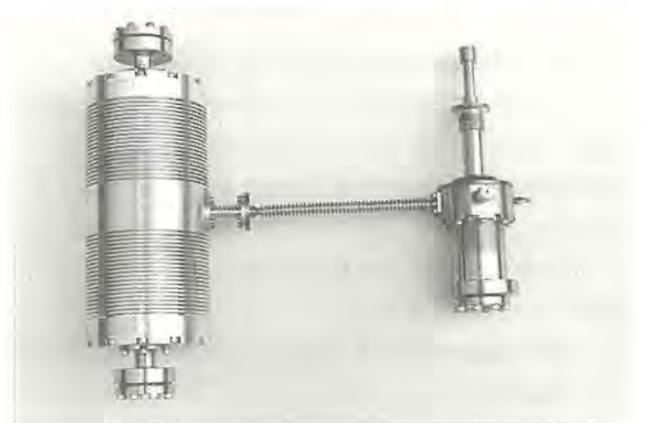


電子銃と偏向ヨークのメッシュ分割及びスクリーン上のコンバージェンス特性

● 30Kレベル 2 段膨脹式スターリング冷凍機

赤外線撮像素子など極低温機器を冷却する、小型軽量の2段膨脹式スターリング冷凍機を開発した。

従来のこの種の冷凍機は、液体窒素温度 (80 K) レベルのものが主流であったが、最近では更に低温化が要求されている。この冷凍機では、低温発生部分を2段膨脹式にすることにより、常温からの侵入熱量を取り除くとともに、作動ガスの熱交換に伴う熱損失を低減し、効率良く 30 K レベルの冷熱を発生することができる。性能は、電気入力 が 260 W の場合に、冷却温度 33 K で、冷却能力 1 W を達成している。また、駆動部分にはリニアモータを採用し、圧縮機を2気筒対向配置とし、膨脹機はフリーディスプレイサ型とするなど、小型・軽量化を図っている。



30Kレベル 2 段膨脹式スターリング冷凍機

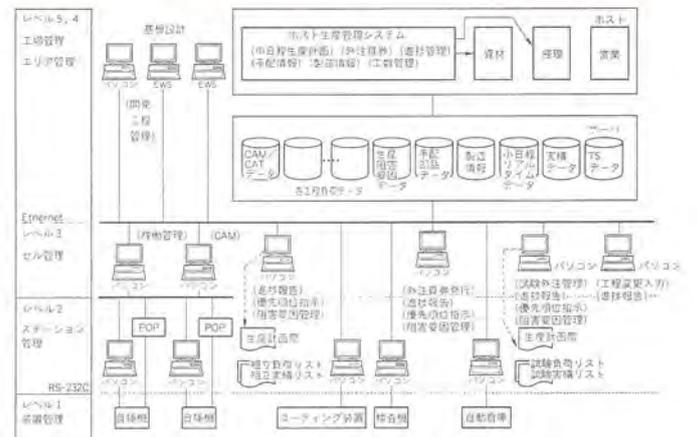
1.7 生産技術／評価・診断技術

● クライアント・サーバ方式採用のプリント基板生産支援統合化情報システム

受注個産形態のプリント基板組立工場において、apricot FT サーバを用いて、クライアント・サーバ方式の生産支援システムを開発し実運用化した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) ホスト計算機に蓄積された基幹データを基板工場の部門サーバに自動転送し、部門データベースを構築
- (2) 個産形態特有の多品種同時生産に対応したリアルタイムの工事進捗 (捗) 状況・各工程負荷の把握が可能
- (3) ホスト計算機によるシステムでは把握が困難であった工場側の詳細情報 (生産阻害要因など) が管理可能
- (4) 基板設計 CAD/CAM/CAT システムを含め共通データベースに統合化したことにより、拡張性・柔軟性に優れる



システム構成



● 特注エレベータ用板金CAD/CAMシステムの構築

顧客対応の仕様変更に対して柔軟かつ迅速に対応するために、注文単位の生産情報準備期間の短縮を目的とした特注エレベータ用板金CAD/CAMシステムを構築した。

顧客仕様の変化に対処するために、製品寸法を変数記述した設計図面をCAD化し、加工形状をパターン化するなどの標準化を強力に進め、当社製エンジニアリングワークステーション (ME/R 7350) を活用し、ネットワークに接続して分散処理を行うことでダウンサイジングを実現した。

これらにより、注文単位での生産情報の準備期間の半減が可能となり、特注エレベータの短納期生産体制が確立できた。



特注エレベータ用板金CAD/CAMシステム

● DOCTOR：フィールドサービス支援システム

ルームエアコンなどの出張修理の効率化を支援するために、事前に不具合症状から故障原因を推定し、必要な補修部品をリストアップするシステムを開発した。ユーザからの修理依頼に対して、このシステムは質問文を提示し、その回答から部品リストを生成する。

故障箇所の推定には、過去の修理事例を利用する事例ベース推論と機種共通の診断知識による推論を併用する方式を開発した100件の修理伝票で評価した結果、様々な症状に応じてリストアップされた三つの部品で、90%以上の的中率を実現できた。このシステムは、サービスマンの準備作業を軽減し、迅速・的確なサービス実施を支援できる見込みである。



DOCTOR：フィールドサービス支援システム

● 無洗浄実装基板の電気的信頼性評価技術

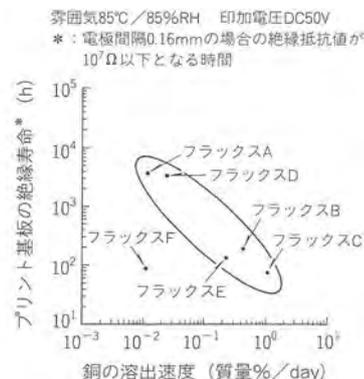
プリント基板実装の脱フロン化には無洗浄方式が理想である。この方式で製造した基板の信頼性を確保するためには、実装後に残存するフラックスと基板の絶縁寿命の関係に対する評価方法の確立が必要である。

解析を通じて、マイグレーションの発生が配線間の絶縁低下を引き起こす現象を明らかにし、フラックスに含まれる活性剤を抽出した水溶液中での銅の溶出速度を求めることにより、絶縁寿命を予測できる事実を見いだした。

これらの結果に基づいて無洗浄実装基板の絶縁寿命を加速評価する試験方法を確立するとともに、蓄積したデータベースをもとにフラックスを選定し、信頼性の確保を前提とした無洗浄化を実現した。



フラックス不適合で発生した配線間の銅イオンマイグレーション (透過像)



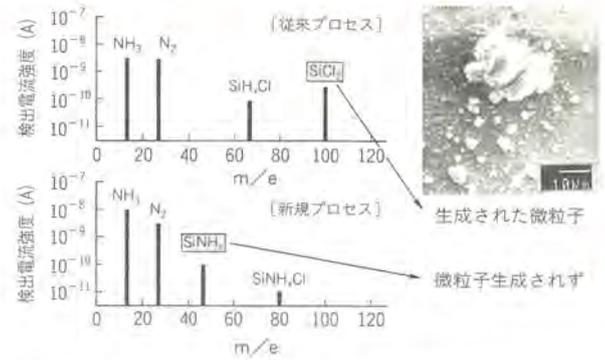
フラックスによるマイグレーションと銅の溶出性



## ● CVDにおける前駆体制御による副生成物の抑制

DRAMのキャパシタとしてCVDで形成される $\text{Si}_3\text{N}_4$ 膜が用いられているが、成膜中に副生成物の微粒子が生成し、この微粒子が膜の欠陥発生の主要因となっている。

そこで、微粒子生成と成膜前駆体との関係に着目し、その生成機構を解明した。その結果、成膜前駆体を制御することで微粒子生成を抑制できることが明らかになった。すなわち、従来のCVDプロセスで生成する $\text{SiCl}_2$ を成膜前駆体として用いた場合には微粒子が生成するため、微粒子生成が抑制できる $\text{SiNH}_x$ を生成するCVDプロセスを開発した。この $\text{SiNH}_x$ は、カバレッジ率向上にも有効な成膜前駆体であり、成膜前駆体として $\text{SiNH}_x$ を用いるCVDプロセスはキャパシタ膜形成技術として有望である。



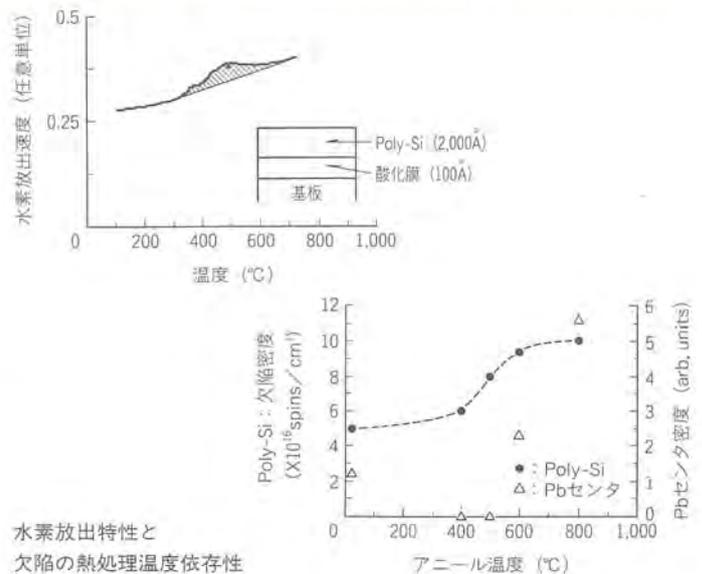
成膜前駆体として $\text{SiNH}_x$ を用いると微粒子は生成されない。

成膜前駆体の計測結果

## ● 超LSI用薄膜材料の欠陥解析

超LSIに用いられるポリシリコン、熱酸化膜等の材料にはSiダンダリングボンドに起因する欠陥が含まれる。この欠陥は電荷のトラップとして働くため、電気特性や信頼性に悪影響を与える。このような欠陥に対して、ESR(電子スピン共鳴)、TDS(昇温脱離分析)を用い、デバイス構成材料からの放出水素の影響を考慮した解析技術を開発した。

一例として、ポリシリコン/酸化膜/基板構造における水素放出、欠陥密度の熱処理温度依存性を図に示す。ポリシリコン中の欠陥密度は水素放出に伴って増加する。一方、酸化膜ではポリシリコンからの水素の取込みにより、500℃までは逆に欠陥密度(Pbセンタ)が減少し、更に高温にすると水素の放出によって欠陥密度は再び増加することが分かった。



水素放出特性と欠陥の熱処理温度依存性

## ● CRT電子銃シミュレータ

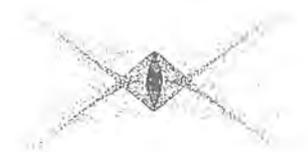
CRT電子銃の電極形状がビーム特性に与える影響を詳細に解析できるシミュレータを開発した。

このシミュレータは、最近の電子銃に見られる非軸対称の複雑な三次元形状に完全に対応でき、しかも、数千本程度の軌道を短時間に計算できるため、蛍光面上でのビームスポット形状の正確な評価も容易である。

また、このシミュレータは、レンズの特性をきめ細かく把握でき、電極形状の微妙な変化に対するビーム特性の変化も高精度で計算できる。そのため、工作・組立誤差の解析にも展開が容易で、電子銃の具体的な設計に活用できる。



大電流動作時に観察されるビームスポット形状



シミュレータによる計算結果

社会の高度化・情報化の進展に伴い、電力の重要性はますます高まっており、景気停滞によるマイナス要因はあるものの、我が国の電力需要は、長期的には着実な伸びが予想されている。一方、地球環境・資源の問題への対応、エネルギーの経済性の確保など、電力供給面の課題はこれまでになく厳しく、かつ複雑化している。当社は、このような社会的状況を踏まえ、先端技術とそれを駆使した新製品の開発に取り組んでいる。

### (1) 発電

原子力発電の分野では、原子炉・タービン制御系に加え、補助設備にも最新のデジタル制御を採用したプラントとして四国電力㈱伊方原子力発電所の3号機が1994年12月に営業運転に入った。九州電力㈱玄海原子力発電所4号機の計装・制御設備については、据付け・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原型炉もんじゅは、1994年4月に初臨界を迎え、1995年12月の本格運転を目指して性能試験中である。さらに、技術的には、軽水炉次期プラントに向けて総合デジタル化システムの開発を進めている。

火力発電の分野では、コンバインドサイクルプラントが増加している。九州電力㈱新大分発電所の2号系列の2台が営業運転を開始し、残る2台が試運転中である。関西電力㈱姫路第一発電所の5号機も1995年半ばの営業運転開始に向けて試運転中である。機種別の観点では、冷却を強化するため水素ガス圧を上げた水素内部冷却方式の大容量タービン発電機、コンバインドサイクルプラントのガスタービンと蒸気タービンによる発電機両端駆動に対応して軸系を強化した発電機などの出荷が目される。

水力発電の分野では、アルゼンチンとパラグアイの共同大規模プロジェクトであるヤシレタ発電所で、当社を幹事会社とする日本連合が製作した低速度(71.4 r/min)、大直径(17.4 m)の水車発電機の1号機が営業運転を開始した。

新発電システムの分野では、高電流密度型のコンパクト

な200kWリン酸型燃料電池を各電力会社に納入した。

### (2) 送変電

東京電力㈱では、UHV(100万V)送電を21世紀初頭に計画しており、1995年度から実証器の長期試験が開始される。当社はこの計画に参画し、変圧器、GIS、保護・制御システムなどの実証器を完成し、新榛名変電所構内に据付けを完了した。これらの機器には、設計、製作、検証にUHVとしての革新技术を織り込むとともに、輸送、据付けにも新たな技術を投入し、性能と信頼性の向上を図った。これらのUHV技術は、今後、500kV以下の機器へも応用し、機能の向上、信頼性の確保を図る計画である。

電力系統監視制御システムは、従来、制御用計算機による集中システムとして構成されてきたが、UNIXサーバ/EWSで構築した拡張性の高いオープン分散型監視制御システムを開発し、初号機を出荷した。

さらに、今後の普及が期待されるFACTS(パワーエレクトロニクス応用によって送電能力を高めた交流系統)を解析するシミュレーションシステムを開発した。

### (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いるのに対応して、地下変電所向けに、GISに直結する方式の製品を開発し、変電所全体のコンパクト化と不燃化を可能にした。また、ガス絶縁変圧器を採用して安全性を高めたコンパクトなビル用高圧受電設備として、SFキュービクルを開発した。

受配電機器の電子化製品では、ワイドレンジ電流センサによる広域電流監視、予測保全を含めた自己監視など、数々の特長を持つ新しい概念のデジタル制御スイッチギヤ、高圧受配電設備に適用できる小型、高性能のデジタル式複合保護リレーなどを開発した。

その他、大容量IGBTの並列接続技術を駆使し、大容量化を実現するとともに、小型化を図ったアクティブフィルタの新シリーズの製品化を行った。

## 2.1 発 電

### ● 原子力発電プラント

四国電力(株)伊方発電所3号機は、原子炉・タービン制御系に加え、プラント補助設備についても最新のデジタル制御を採用し、1994年12月に営業運転に入った。九州電力(株)玄海原子力発電所4号機の計装・制御設備については工場内総合組合せ試験を終え、据付け・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原型炉もんじゅは、1994年4月に初臨界を迎え、1995年12月の本格運転を目指して性能試験を行っている。

さらに、軽水炉次期プラントに向けて安全性、信頼性、稼働性及び保守性の一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・計装システムの基本計画を実施している。



四国電力(株)伊方発電所3号機

### ● 火力発電プラント

九州電力(株)新大分発電所2号系列217.5MW×4台のコンバインドプラントは、プラントの監視・制御にデジタル制御装置を採用し、運転にはCRTオペレーションを導入した。2台は1994年2月に営業運転を開始し、残る2台も1995年初めに完成予定で、現在試運転中である。

関西電力(株)姫路第一発電所5号機670MWコンバインドプラントは、CRTオペレーション及び大型スクリーンを取り入れて運転・監視の充実を図っており、1995年半ばの営業運転開始に向けて現在試運転中である。

北陸電力(株)七尾大田火力発電所1号機500MW石炭火力は、ボイラの火入れを1994年7月に行い、1995年春の営業運転開始に向けて現在試運転中である。



関西電力(株)姫路第一発電所5号機中央制御盤

### ● タービン発電機

1994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16台(計1,019MVA)、輸出向け25台(計4,264MVA)であった。水素冷却機として、インドネシア PLN スララヤ発電所向け5号767MVA機を出荷した。火力用としては、水素内部冷却方式を採用した当社最大容量機で、水素ガス圧5kg/cm<sup>2</sup>g(g:ゲージ圧)として冷却を強化した。また、コンバインドサイクルプラントを含めたガスタービン発電機の出荷が相次いだ。福山共同火力(株)福山共同発電所新1号向け171MVA機は、ガスタービンと蒸気タービンによる発電機両端駆動で、軸系を強化した設計とした。空気冷却機では、シリア PEE ジャンダール発電所にコンバインドサイクルプラント用として当社最大容量の150MVA機を出荷した。また、地熱発電所向けとして腐食性雰囲気配慮した発電機を6台(計115MVA)出荷した。



福山共同火力(株)福山共同発電所納め新1号171MVAタービン発電機







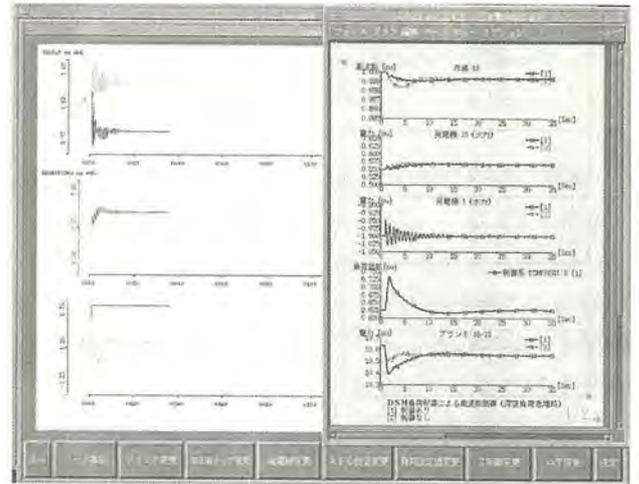


## ● FACTS解析用シミュレーションシステム

FACTS (パワーエレクトロニクスを応用した直並列機器により、送電能力を高めた交流送電系統) を柔軟に解析するシミュレーションシステムを開発した。これにより、広範囲にわたる新しいFACTS機器の解析・設計が可能となった。

特長を次に示す。

- (1) 直列機器を含む系統解析において常に安定して解が得られる (他手法では安定限界付近にて解が求めにくい)。
- (2) シミュレーション過程を対話的に制御できる (計算結果のオンラインプロット、メニューによる設定によって、シミュレーションの途中でも条件を設定できる)。
- (3) 任意の制御系ブロックを設定できる (種々の非線形要素、制御方式を検討できる)。



FACTS解析用シミュレーションシステムの画面例

## 2.3 受配電

### ● ビル用高圧受電設備 SFキュービクル

前面操作、前面保守構造のビル用高圧受電設備 SF キュービクルを中小容量受電設備に特化させ、屋外仕様の追加及びオイルレス化を図り、さらにコンパクトにした SF キュービクルを開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 各盤制御方式で奥行き寸法 700mm の薄形を実現した。
- (2) 不燃性のガス絶縁変圧器を業界に先駆けて標準採用し、安全性を高めた。
- (3) 屋外用についても奥行き寸法 700mm の超薄形を実現し、ビルの屋上設置に最適な寸法とした。
- (4) 充実したメニューにより、計画しやすく、しかも短納期を実現した。



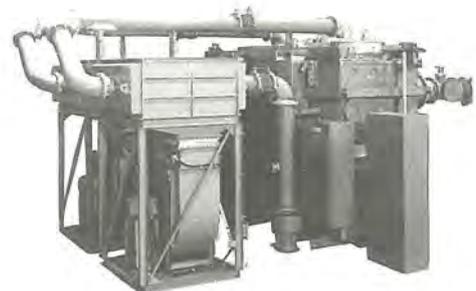
SFキュービクル

### ● 中国電力株向け110kV、35MVAガス絶縁変圧器

中国電力 (株) 南宇品変電所に電力会社向け配電用としては国内最大容量器である 110/6.6/22kV、35/25/15MVA ガス絶縁変圧器を 2 台 (将来 3 台) 納入した。この変電所は、ビルの地下設置式であり、防災性とコンパクト性が重視されるために、GIS 直結式ガス絶縁変圧器を適用した。

この変圧器は次のような特長がある。

- (1) 複数台の変圧器と GIS とを同一部屋内で直結する変圧器とし、変電所のコンパクト化に寄与することができた。
- (2) 直接空気冷却する風冷式ガス冷却器を地下に設置したので、従来の水冷式に比べて冷却系統の保守が容易である。
- (3) 変圧器をガス絶縁化したことで、GIS やガス NGL (中性点接地用リアクトル) とともに変電所全体の不燃化が可能となった。



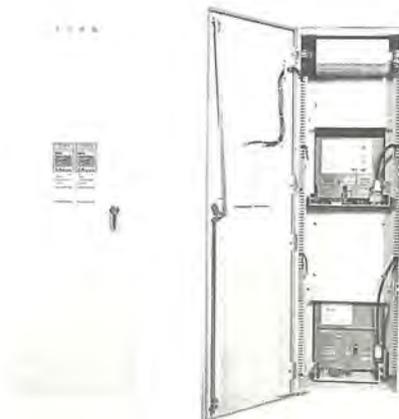
110kV、35MVAガス絶縁変圧器

## ● デジタル制御スイッチギヤ MA形

スイッチギヤのデジタル化を指向し、21世紀に対応した新しい概念のスイッチギヤを開発した。

このスイッチギヤは、広域な電流監視に対して、1種類のワイドレンジ電流センサを採用し、主回路部の大幅な縮小化と標準化を図った。また、制御・保護・計測等の補助回路の多様性に対し、制御モジュール内の切換スイッチで対応する新方式とし、予測保全を含めたスイッチギヤの自己監視を可能とした。

さらに、スイッチギヤの構造に対して、主要素部のユニット化を図り、このユニットの組合せでスイッチギヤの最適化と生産性向上を達成している。また、情報の多重伝送化により、現地据付け作業の簡素化も可能なものとした。



デジタル制御スイッチギヤ (MA形)

## ● 複合保護リレー MSR-3

複合保護リレー MSR-3 は、高圧受配電設備に適用できるデジタル式の保護リレーであり、小型化・高性能化、保守性・信頼性の向上を目的に開発し、製品化した。

主な特長を次に示す。

- (1) 小型：120×220×186 (mm) (容積比30%減)
- (2) 高性能：動作値誤差±5%，JEC規格準拠 (従来機種±10%，JIS規格準拠)
- (3) 保守性の向上：①前面引出し構造の採用，②テスト入力端子の付加，③データセーブ機能の追加 (動作値，動作時間，故障相の表示)
- (4) 信頼性の向上，自己監視機能の充実 (A/D変換器精度，内部電源，内部メモリ，WDT等の異常を監視)



複合保護リレー MSR-3

## ● B/NETマスタコントローラ

配電制御ネットワーク機器 B/NET による工場・ビル向け電気設備監視制御用のマスタコントローラに、小規模タイプを追加し、高性能・低価格化を図った。特長は次のとおり。

- (1) 受配電設備，動力設備，照明設備等の監視・制御・記録を行い，省エネ・予防保全管理を手軽に実現。管理点数200点
- (2) 各種機能とシーケンスを組み込んだパッケージソフト化により，従来機種に比べて大幅な工期短縮を実現
- (3) 空調用アナログ入出力コントロールユニットの開発，適用によって監視制御内容を拡張
- (4) 動力発停制御用コントロールユニットの AC 電源化によって盤を小型化



電気設備監視制御用コントローラ

1994年の産業界は、製造業の設備投資に底入れの兆しもあり、工作機械、半導体関連等の需要に回復が見られたが、ビル、工事等の建築関連需要は引き続き低迷の状況にあった。また、円高、価格低下、生産拠点の海外シフトなどに一層拍車がかかり厳しい1年であった。

このような環境にあつて、産業及びFA関連機器・システム分野では、コスト低減、付加価値向上などユーザーニーズに対応しながら着実な技術開発を推進した。すなわち、機能・性能面の充実、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の操作性改善などに積極的に取り組んできた。システム分野でも上位機種から経済的なシステムまで幅広い機種を開発し、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新技術導入により、単機容量1,500kVAインバータを開発し、小型化、高機能化、高性能化を実現した。また、地球環境問題が大きくクローズアップされるなか、密閉盤冷却用ヒートパイプ式熱交換器の脱フロン化を図った。小型・軽量化により、じんあい(塵埃)・油分・水分などの悪環境下での盤冷却用として今後の用途拡大が期待される。

産業用加工機分野では、形彫り放電加工機で加工性能向上、操作性の向上、省スペースを図った新製品を、レーザ加工機では薄板板金加工のほかパイプ、形鋼、箱物など多様な加工に対応可能な自由度の高い二次元レーザ加工機を開発した。また、自動車用トランスミッション生産ラインでは運転試験時に発生する音によって良品/不良品を判別するシステムを開発し、従来では判別不可能な非定常音の判定、判定時間の高速化などが実現できた。一方、工業用ミシン分野では、電子化の採用によって多様なファッションに対応できる電子はと(鳩)目穴かがりミシンを製品化した。

(2) 計測制御システムのうち、工業用プラントのシステム分野では、最大4CPUのマルチプロセッサ、高速大容量伝送など先進的技術の導入を図り自律分散システムの構築を可能とする、従来より10倍のコストパフォーマンスを備えた最上位システムを完成した。また、操作環境の改善、高速表示の実現を図り、パソコン用市販ソフトの活用可能な小規模プラントを中心とした経済的な監視装置も完成した。さらに、食品工場の受注から発送までの情報オンライ

ン化、製造工程の自動化による高効率生産システムを実現した。

一方、計測・管理分野では照明制御用として従来から採用されている自動点滅器を用いず、設定された月日と地区から日没、日の出時刻を算出し、自動的に点灯、消灯できるソーラタイムスイッチを、また力率改善用として小型・軽量化、操作性の改善を図った力率自動調整装置を製品化した。

(3) FAシステムと関連機器分野では、シーケンサ、ロボットなどの分野で多くの新製品を開発した。FAコントローラでは、2CPU・2OS構成により、OA分野で普及しつつあるクライアント・サーバ技術をFA用に機能強化した柔軟性のあるシステムを構築できる製品をはじめとし、シーケンサ関連でもユーザーのソフトウェア開発効率を飛躍的に向上した新製品、I/O点数40~128点をカバーできる超小型マイクロシーケンサ等を開発した。

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、入在庫工程における荷積み、荷おろし作業の自動化を一挙に加速する高速パレタイズロボットを開発した。ロボットコントローラは、タッチパネルによる対話方式を採用し、操作性を大幅に改善した。また、駆動装置分野ではモデル適応制御とリアルタイムオートチューニングにより、性能を大幅にアップしたアンプ内蔵コントローラを製品化した。

(4) 汎用電機品の分野のうち、低圧配電機器の分野では30~225アンペアフレームにおいて、新遮断技術を採用した配線用遮断器・漏電遮断器の開発を完了し、同一フレーム・同一寸法化を図った。また、高調波・サージに対する不要動作性能の向上を図った漏電リレー、漏電保護機能を備えた遠隔制御システム用リモコン漏電ブレーカ等を製品化した。電磁開閉器についても端子接続の作業性を大幅に改善し、安全性、保守性に優れた画期的な新端子構造を開発した。

インバータ、サーボ等駆動装置分野では、新技術採用によって小型・高機能化を実現した。電動機及びその応用製品では従来の高性能を引き継ぎ、空冷ながら水冷以上の熱容量を持つ新形パウダブレーキを開発し、またホイストではインバータを制御箱に内蔵し、小型化と同時に機能性、保守性を大幅に改善した。

### 3.1 産業・民生用電機品

#### ● 形彫り放電加工機 VXシリーズ

形彫り放電加工機の仕上加工性能向上、操作性の向上、省スペースを図ったVXシリーズを開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 新開発FP電源によって仕上加工の時間短縮、加工くず起因するアーク、異常消耗、面あ(粗)れの防止を実現した。
- (2) MFアダプタ標準搭載により、加工中の条件操作を全く不要にした。
- (3) 新加工プログラミングにより、長時間自動運転を目指した連続多数個取り加工のプログラミングを簡素化した。
- (4) AI技術を応用した加工条件エキスパートにより、ユーザの要求に応じた最適な加工条件の自動生成を可能とした。
- (5) 同一クラスにおける業界最小の設置スペースを実現した。



VX20

#### ● 二次元レーザー加工機 LBシリーズ

レーザー加工の用途拡大をねらいとして、自由度の高いレーザー加工機を製品化した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) レーザ加工機本体とワーク保持装置(オプション)を完全に分離したことで、薄板板金加工のほか、パイプ、形鋼、箱物などの多様な加工に対応が可能である。
- (2) 片持ちはり(梁)構造のため、前面が開放状態で各種のワーク保持装置と容易に組み合わせることができ、ライン化、専用機化、自動化等の要求にも適用ができる。
- (3) ワークが移動しない光走査方式のため、省スペースである(約20㎡:ワーク一軸移動方式の従来機に比べて約30%減)。



ML2012LB

#### ● 自動車用トランスミッション異音判定装置

自動車用トランスミッションの生産ラインにおいて、運転試験時に発生する音を診断することにより、良品/不良品を判別するシステムを開発した。

開発における技術的ポイントは、次のとおりである。

- (1) 人間の聴覚モデルに基づいた信号処理により、感応評価と等価なシステムを実現
- (2) 音を可視化する新技術の採用により、従来の周波数解析では判別不可能な非定常音の判定が可能
- (3) 生産ラインでランダムに発生する暗騒音の除去技術
- (4) システムの高速化により、3秒/1判定を達成

このシステムは、エンジン等への応用のほか、音や振動等に対する感応評価試験の自動化に応用することが可能である。



異音判定装置制御盤

## ● 工業用電子鳩目穴かがりミシン PDH-A5000シリーズ

サイクル縫いミシンにおいて、カムによる送り機構、クラッチ機構等を電子化し、1台で多種多様なファッションに対応できる電子はと(鳩)目穴かがりミシンを開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) プログラムパネルで9種類のボタン穴形状、ボタン穴長さ、縫い目ピッチ、ミシン回転数、ボタン穴位置補正等の設定が可能となり、操作が容易となった。
- (2) 先メス、後メス、切断なしのボタン穴切断方法の切り換えがスイッチ操作で簡単にできる。
- (3) 送り機構、クラッチ機構の電子化により、メンテナンス性・耐久性・低騒音化を図った。



PDH-A5000

## ● 新形パウダブレーキ ZKB-HBNシリーズ

パウダブレーキは、連続スリップでの使用が可能であり、また、励磁電流に比例したトルク特性を持つことから、張力制御用として印刷、紙工機械などに幅広く使われている。

今回、ZKB-Nシリーズの高い性能を引き継ぎ、空冷タイプながら水冷以上の熱容量を持つZKB-HBNシリーズを発売した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) サーモブロック<sup>(注)</sup>によって水冷以上の熱容量
- (2) トルク制御範囲を定格トルクの1～100%に拡大
- (3) 低回転でも安定したトルク特性
- (4) 励磁コイルの消費電力を従来機種種の75%に低減

(注) “サーモブロック”は、非常に熱電導の良い材料



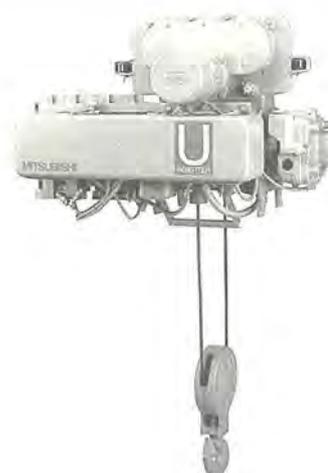
ZKB-5 HBN

## ● インバータホイスト “走快停”シリーズ

インバータホイスト“走快停”シリーズは、外部取付けであったインバータを世界で初めてホイスト制御箱に内蔵し、小型化を実現した。同時に耐環境性・機能性・保守性・経済性を大幅に改善した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 容積を約30%削減
- (2) 標準ホイストと同等の環境(防じん(塵)・防滴)で使用可能
- (3) 多様な機能を標準装備
  - 電子式上下限リミットスイッチ
  - 無負荷時高速運転機能
- (4) 故障モード検出機能による異常箇所の表示



インバータホイスト  
走快停シリーズ

### 3.2 計測・制御システムと関連機器

#### ● インテリジェント監視装置 MELSIM

シーケンサ MELSEC のネットワークに直結可能な、小規模プラント向けの経済的な監視装置として“MELSIM”を製品化した。この特長は次のとおりである。

① タッチパネルを用いたマルチウィンドウ機能により、直観的な使いやすい監視・操作環境を実現。② リアルタイム OS の採用・専用グラフィック表示制御により、高速表示・収集周期 1 秒のリアルタイムトレンドを実現。③ リアルタイム OS 上で Windows 3.1 が動作し、パソコン用市販ソフトの活用や汎用ネットワークへの接続が可能。④ 会話方式の作画やデータ登録により、プログラミングなしに各種機能を実現可能。⑤ シーケンサ側の制御ソフトパッケージとの組合せて計装制御・監視システムを実現可能。



MELSIM

#### ● 食品工場の統合情報制御システム

消費者のニーズに合わせて多品種少量生産の対応が迫られている食品分野において、このシステムの適用によって人中心であった操業形態から徹底した設備自動化と操業計画の自動化を図り、これによって省力化率と運用効率の大幅アップを実現した。昭和産業(株)牛堀工場に納入したシステムの特長は、① 業務用プレミックス製品群を、需要の変化に応じて MELCOM-80 で生産計画を立案し、② 統合コントローラ MELTAS JP-EI450S、OPS450 と、プロセス入出力として MELSEC-AnA によって監視制御を行い、③ 受注から発送まですべての情報のオンライン化を行い、④ 製造工程も完全自動化して最少のオペレータで対応できる高効率生産システムを実現したことである。



食品工場の統合情報制御システム

#### ● 電子式ソーラタイムスイッチ

アパート、店舗、工場等の照明制御は、自動点滅器で暗いとき点灯させる方法が一般的であるが、寿命が短く、メンテナンスが必要であり、ランニングコスト高である。自動点滅器を用いず、設定された月日と地区から日没、日の出時刻を算出し、自動的に日没点灯、日の出消灯できるソーラタイムスイッチを開発した。特長は次のとおり。

- (1) 深夜や早朝に消灯できる 5 種類の制御パターン設定機能によって省エネ効果大
- (2) ビルの谷間や山あいに応じて、日没・日の出時刻を早め 100 分から遅め 100 分まで調整可能
- (3) 1 回路用と 2 回路用の 2 機種とも分電盤 JIS 協約寸法 50mm 幅に統一。2 回路品は業界最小寸法を実現



TSE-2 DS 形  
(1 回路 24 時間タイプ)



TSE-2 SS 2 形  
(2 回路週間(スキップデイ)タイプ)

## ● 三相力率自動調整装置 VAR-6

電力コンデンサを自動制御して回路の力率の改善を図る三相力率自動調整装置として、小型・軽量で操作の容易なVAR-6形を開発した。特長は次のとおり。

- ① 当社従来製品に比べて体積比54%，質量比30%と小型軽量（業界最小）。
- ② 一次電圧・一次電流設定のみで目標力率100%を目指して自動制御。コンデンサ容量の自動判別等による簡単設定方式（業界初）。
- ③ 豊富な計測データ表示（力率・電流・電圧・電力・無効電力・皮相電力）。
- ④ 三相3線・三相4線，110V・220V回路すべて共用（業界初）。
- ⑤ コンデンサの軽負荷遮断が可能。サイクリック制御の順番はメモリ付き（業界初）。
- ⑥ 負荷変動に対応して，サイクリック／優先／最適制御3方式が切換え可能。



VAR-6

## ● デジタル乗算方式電力演算LSI

これまで、電子式電力量計の電力演算はアナログ回路を中心とした電力乗算方式を採用していた。今回、デジタル回路を中心としたデジタル乗算方式を適用した高性能の電力演算LSIを国内で初めて開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 単相2線式～三相4線式のすべての電力供給形態に対応できるLSIである。
- (2) 受電電力量及び送電電力量の双方向計量可能である。
- (3) 有効電力量及び無効電力量を計量可能である。
- (4) 遅れ無効電力量及び進み無効電力量を計量可能である。
- (5) 電力量計の精度を補正する要素をLSIに内蔵し、調整作業の自動化を達成した。



デジタル乗算方式電力演算LSI



### 3.3 FAシステムと関連機器

#### ● 高速パレタイズロボット RV-Tシリーズ, パレタイズ専用コントローラ R252C

ロボットによる入出庫工程における荷積み、荷おろし作業自動化を一挙に加速する高速パレタイズロボット RV-Tシリーズを製品化した。可搬質量60, 100, 150 kgの3機種に加え、60 kg 可搬で最高速動作で毎時1,100回の安定した荷積み可能にしたSタイプの計4機種をそろえた。また、オプションとして簡単操作型パレタイズ専用コントローラ R252Cも同時に製品化した。

##### (1) 高速パレタイズ (RV-Tシリーズ)

ロボットの負荷状態を実時間で演算し、常に最適な加減速でロボットを制御する可変加減速制御、高加減速でも振動を最小にする制振制御の採用によって高速化を実現した。

##### (2) 省スペース (RV-Tシリーズ)

アーム長のバランス設計でコンパクトレイアウトを実現させた。

- 標準レイアウト：半径 2,150 mm × 積み高さ 1,900 mm
- 天井高さ 2,700 mm の場合：積み高さ 1,700 mm

##### (3) パレタイズ専用の簡単操作コントローラ (R252C)

システムの立ち上げから日常操作までのあらゆるノウハウを内蔵したタッチパネルによる対話型操作方式を実現した。

- 日常操作：ワークの積付け荷姿のグラフィック表示を見ながらの操作
- 段取り変更：ワークやパレットサイズの入力だけでパレタイズパターンを自動生成
- パレタイズのバリエーション：2個取り、合紙供給、ラベルそろえなどの機能の内蔵。最大3コンベヤ、3パレットまでの組合せ可



RV-T100



R252C

#### ● 高機能・高性能シーケンサ QnAシリーズ

高機能・高性能シーケンサ“MELSEC”の“QnAシリーズ”は、現行“Aシリーズ”の枠組みを越えて、シーケンスプログラムの生産性向上を重点指向したシーケンサである。その主な特長は次のとおりである。

(1) シーケンサの設計から保守までのユーザ開発フェーズを総合的にサポートするソフトウェアパッケージ群をとりそろえ、複数設計者による分担設計開発を進めることで、ソフトウェアの開発効率を飛躍的に向上できる。

(2) シーケンサ専用マイクロプロセッサ“newMSP (new Mitsubishi Sequence Processor)”の開発や完全デュアルポートメモリの採用などにより、基本性能(75ns/1命令)のみならず、システム性能を大幅に向上している。

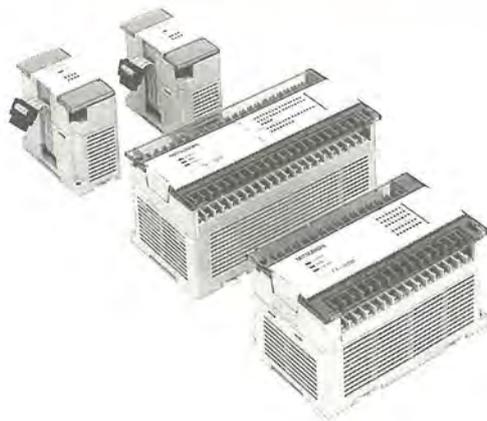


QnA CPU基本システム

## ● 超小型マイクロシーケンサ FX<sub>0N</sub>シリーズ

超小型マイクロシーケンサ MELSEC FX<sub>0</sub>シリーズ (I/O点数14～30点)の上位機種として、FX<sub>0N</sub>シリーズを開発した。このFX<sub>0N</sub>シリーズは、40点・60点の基本ユニット、40点の増設ユニット、8点の増設ブロックを組み合わせることにより、I/O点数40～128点の制御範囲をカバーする。

シーケンサとしての機能・性能の向上はもちろん、①高性能マイコンの採用や専用ゲートアレーの開発、②狭リードピッチICや極小チップ部品の採用による表面実装技術の量産対応、③新方式による高効率小型電源回路の開発により、従来品に比べて体積比で37%に小型化した。

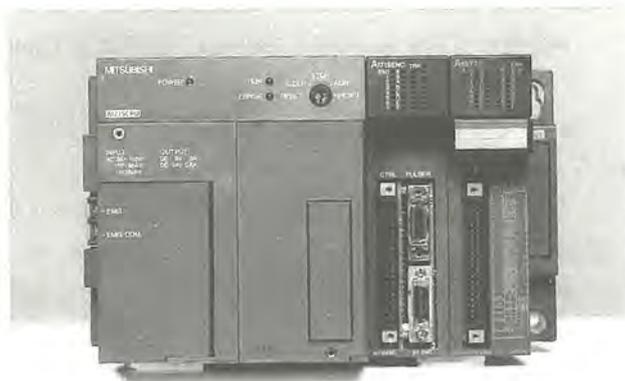


FX<sub>0N</sub>シリーズ

## ● A171Sシリーズ モーションコントローラ

サーボコントローラに汎用シーケンサ“MELSEC-A”を組み込んだ小規模用途向けのモーションコントローラ“A171S”を開発した。特長は以下のとおりである。

- (1) “A1SCPU”相当のシーケンス機能 (入出力最大256点)、入出力ユニットは“A1S”と共用
- (2) 最大4軸までのサーボモータを制御
- (3) 幅220mm、高さ130mm、奥行き110mmのコンパクトなボディ
- (4) 搬送機械、自動機械、工作機械周辺及びロボットなど各種用途に応じたソフトウェアパッケージを準備
- (5) 汎用サーボアンプ“MELSERVO”の“MR-H-B”“MR-J-B”と高速シリアル通信で接続



A171S

## ● 簡単操作の1軸アンプ内蔵コントローラ MR-H-AC

高性能1軸サーボアンプを内蔵した簡単操作のコントローラMR-H-ACを開発し、1994年4月から発売を開始した。以下にその特長を示す。

- (1) 高性能：新制御アルゴリズムによるモデル適応制御とリアルタイムオートチューニングにより、始動遅れ時間及び停止整定時間を短縮し、マシンタクトを向上
- (2) 容易な操作性：①内部に登録した最大256ステップの位置データから目標位置を選択し、始動信号を入力するだけで位置決めが可能、②8チャンネルの速度、加減速時間の選択が可能、③データ編集機能、テスト運転機能をサポート
- (3) 多彩な機能：①ドグ式、カウント式、データセット式の原点復帰モードを保有、②絶対位置検出にも対応



MR-H-AC及びサーボモータ

## ● 新世代汎用インバータ FREQROL-A024シリーズ

高トルクとトリップしないねばり強さを求める市場要求に対し、次の新技术を採用した小型インバータ“FREQROL-A024シリーズ”を開発した。

- (1) モータ容量だけの簡単な設定で、標準モータの始動トルク200%を実現するとともに、低速まで連続高トルク運転を可能にする汎用磁束ベクトル制御
- (2) 急しゅん(峻)な負荷変動にも応答し、トリップしないねばり強さを実現する高応答電流制限機能

また、シリーズ拡充によって400V系電源についても対応しており、従来機種であるFREQROL-Z024シリーズからの更新はもとより、より高性能・高機能が要求される分野においても利用が可能となった。



FR-A024-0.2K

## 3.4 汎用電機品

### ● ノーヒューズ遮断器・漏電遮断器 Progressive Super Series

汎用ノーヒューズ遮断器・漏電遮断器の30～225Aフレームにおいて、フルモデルチェンジの開発を完了し、出荷を開始した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 新遮断技術ISTAC(イスタック)により、限流性能を向上した。

- 通過エネルギー  $I^2t$ : 従来品の65%に低減

- (2) デジタル方式の電子式過電流引き外しリレーを搭載した機種を追加し、定格電流を含む過電流引き外し特性のマルチ可調整(6項目)を可能とした。

- (3) 同一Aフレームの外形をすべて同一サイズとし、225Aフレームを含めて高さ68mmに統一した。

- (4) ユーザ取付可能な次のカセット付属を用意した。

- 警報スイッチ・補助スイッチ・電圧引き外し装置



ノーヒューズ遮断器・漏電遮断器  
PSSシリーズ

### ● 新端子構造採用の電磁開閉器 MS-Nシリーズ

客先要求の高い配線性・安全性・保全性の向上に重点をおき、丸圧着、Y圧着、素線のすべてにおいて端子ねじを緩め外すことなく配線できる画期的な新端子構造(CAN端子)を採用した新形電磁開閉器MS-Nシリーズを製品化した。

この端子構造では、プラスチックのねじホルダに端子ねじのキャッチと1極ずつスライドできる機能を持たせ、セットされた端子ねじを締めるだけで配線可能としている。これにより、端子ねじの脱落を防止でき、作業時間の短縮(当社比35%減)が図れるとともに、ねじホルダはフィンガプロテクション機能も兼ねるため、高い安全性が確保できる。

また、最近多く使用されるコイルサージ吸収器も内蔵可能とし、製品としての使い勝手を大幅に高めている。



新形電磁開閉器 MS-Nシリーズ

## ● MELTRAC-Aシリーズ インバータ機種拡充

1993年4月から発売した400V級シリーズのインバータユニットの容量拡大、及び200V級シリーズ、600V級シリーズのユニット開発を実施し、MELTRAC-Aシリーズインバータの機種拡充を図った。これにより、国内・海外の幅広いニーズへの対応が可能となった。新機種は次のとおりであるが、いずれも、①低損失高性能IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) を搭載した小型・軽量のユニットであること、②基本シリーズと同様、高効率、高力率、ハイパフォーマンスである等の特長を持っている。

400V級：MT-A140-375K～600K（4機種）

200V級：MT-A120-75K～110K（3機種）

600V級：MT-A160-75K～900K（11機種）



MELTRAC-Aシリーズ

## ● リモコン漏電ブレーカ

照明回路の遠隔制御システムの増加に伴い、漏電保護機能を備えたりリモコン漏電ブレーカを開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 电路保護と遠隔操作に漏電保護を備えた1台3役
- (2) 外形はJIS協約寸法モジュール化しており、盤の小型化・標準化・配線作業の省力化が可能
- (3) 機械的開閉寿命25万回、電気的開閉寿命10万回と長寿命
- (4) ON, OFF操作時以外は電力を必要としない瞬時励磁方式の省エネタイプ
- (5) 多箇所操作・集中遠隔操作も可能
- (6) 配電制御ネットワークB/NETとの組合せも可能



BC-V03

## ● 高調波・サージ対応漏電リレー NV-ZH

互換形漏電リレーにNEW Super NVシリーズと同様、高調波・サージ対応ICを搭載したNV-ZHを開発した。この漏電リレーは、より高度な漏電保護・漏電監視に対応できるものである。

主な特長は次のとおりである。

- (1) インバータ二次側地絡が検出可能
- (2) サージによる不要動作の防止性能が向上
- (3) 定格感度電流は100・200・500mAの3段切換形  
時延形の動作時間も0.3・0.8・1.6sの3段切換形
- (4) 電気式自己保持タイプで、外形寸法はNV-ZS(機械式自己保持形漏電リレー)と同一
- (5) ZT形の各ZCTとの組合せが自由にできる互換形



NV-ZH

## (1) 昇降機

特注型エレベータにおいて超高層や高層ビルで今後更に期待されるダブルデッキエレベータ、ビル内空間に開放的な雰囲気醸し出す屋内展望用エレベータを納入した。また、1994年9月に開港した関西国際空港には、屋内展望用としてガラスを乗場やかご室に多用したシースルータイプの油圧式エレベータや、空港用カートも搭載できるエスカレータを納入した。

標準型エレベータでは生産合理化とコストパフォーマンス強化が推進された。

高齢化社会に対応して、より一層の普及を目指したホームエレベータとして、“WELL”シリーズに加えて介護用車いす(椅子)を乗せることができる2人乗り用の“WELL2”を開発し、使いやすさを一層追及している。この機種を業界初の300万円台で市場投入し、ホームエレベータの一層の普及に先べん(鞭)をつけた。

## (2) ビル管理システム

MELBAS-Aシリーズを中心に、小規模から大規模までビル規模・用途・管理形態に応じたシステムを製作している。特に大規模ビルでは、EWSを使用した分散形システムで大型ディスプレイの採用により、ヒューマンインタフェースの一層の充実を図った製品を納入した。

セキュリティシステムでは、“かぎ(鍵)管理装置”から多様なニーズに対応できるICカードリーダーまで、各種ID端末が接続可能となっており、多様なニーズにこたえている。

## (3) 照明

快適な照明環境の確保と省エネルギーを両立できる高周波点灯器具(Hfシリーズ)が本格的に普及する時期にあり、1996年1月に発効の“電源高調波対策ガイドライン”に適合するインバータ回路を開発、HF32の器具として発売した。

非常灯器具での施工容易性と配置の自由度をねらって、小型化と軽量化を進めたミニハロゲンランプ非常灯器具を発売した。また、2年前から市場に導入したビル照明制御システム“SUPER-MELSAVE”の操作器に連続調光機能を持たせ、更に使いやすく拡張性が高いシステムとした。

## (4) 冷凍空調機器

環境対策として特定フロンからの転換を急ぎ、ターボ冷凍機にHFC-134aを採用した。

ビル空調の様々なニーズに対して適切な機器の組合せを提案する“空調自在化宣言”は、事前にシステムを評価するソフトウェアの開発と自律機能を持たせた空調機ユニットの品ぞろえ及びこれらを統合する管理機器の開発で達成した。

エネルギー平準化に役立つ夜間電力の活用は、制約となっていた氷蓄熱槽の縮小に成功、広く使える製品を発売した。

## (5) 映像情報システム

公共投資の一環として大型映像装置の競技場、公共施設等への導入が進んでおり、オーロラビジョンは累計約230台の納入実績を達成した。製品としては、船橋体育館向けに各種イベントに対応して操作室から一元的に制御できる2画面対面設置式のオーロラビジョン MARK-II HR形を納入し、多目的用途のニーズにこたえた。

防災、警備システム用として運用操作の統合、自動化のため、マルチメディア操作環境で、地図をベースにカメラ映像等を同時表示するカラー地図システムを開発した。

EWSによるウィンドウ操作環境で情報を分かりやすく迅速に表示する旅客案内情報システムを神戸シティエアターミナルに納入した。

## (6) 公共設備

大都市での下水道普及がほぼ一巡したことから中小都市・農村部の整備に重点がおかれ、これらに対応する総合計装システム“MACTUS”シリーズを大幅に刷新した。

最近の公共施設では、運転維持管理が重要なテーマであり、オープン性と拡張性を重視したシステム、データベース構造に特長を持つネットワーク台帳管理システム、高精細CRTによるマンマシンシステム、高信頼遠隔制御システム、設備運転シミュレーション機能を持った対話型教育システム等を開発・納入した。

また、交通渋滞や路上駐車緩和策としてのマルチメディアを応用した駐車場案内システムは、各種の情報の取り入れが容易であり、今後の展開が期待されている。

## 4.1 昇 降 機

### ● 新ホームエレベータ WELL 2

三菱ホームエレベータ“WELL”のシリーズに加え、大幅な低価格化・省スペース化の市場ニーズにこたえた新形の三菱ホームエレベータ“WELL 2”を開発した。

製品の主な特長は次のとおり。

- (1) 定員を2人乗りに限定し、大幅な低価格化と省スペース化を図った。
- (2) 2人乗りでも介護用の車いす(椅子)が利用できるルームサイズとし、さらに大型の押しボタンを採用するなど、利便性の向上を図った。
- (3) 万一エレベータが動かなくなった場合に、自動的に通報を行う遠隔監視装置のインターフェースを標準装備し、監視機能をより充実させた。



WELL 2 のかご室

### ● 関西国際空港旅客ターミナルビル納め昇降機設備

1994年9月4日に開港した“関西国際空港”の旅客ターミナルビルのキャニオンと呼ばれる吹き抜け大空間に、当社は15台の油圧エレベータと14台のエスカレータを納入した。油圧エレベータのうち10台は、かご室の壁・戸・天井にガラスを大胆に用いた展望用エレベータである。また、旅客ターミナルビルは地盤の不同沈下対策として、“ジャッキアップシステム”を採用している。このため、油圧エレベータは、油圧シリンダの支持部にスライド機構を設けるなどして、建物の上下動に追従できる構造とした。

エスカレータは、手荷物運搬用の空港用カートそのまま乗せて輸送できるように、傾斜角度を25°と緩やかにし、乗降部の水平ステップを長くするなどの対策を施した。



展望用油圧エレベータ

## 4.2 ビル管理システム

### ● 林豊本社ビル納めビル管理システム MELBAS-A500

約4,000m<sup>2</sup>8階建てのテナントビルである(株)林豊商店本社ビルに納めたビル管理システム“MELBAS-A 500”は、キーボックス(かぎ(鍵)保管箱)、課金装置、空調制御システム“MELANS”との接続を実現したシステムである。

キーボックスとの接続により、鍵の出し入れによる警備連動機能での照明/空調制御や、無人時(鍵保管中)の侵入に対する警備会社(総合警備保障)への通知など鍵管理とビル管理システムの連携動作や、課金装置接続による課金処理、空調制御システム接続によるきめ細かな空調制御など各種周辺装置・サブシステムとの接続機能を生かした構成が特長となっている。



キーボックス



MELBAS-A500メインコントローラ

## ● 愛媛大学医学部納め中央監視制御システム

ビル管理システム MELBAS-AD の機能を拡充することにより、大学特有の構内に散在する複数棟設備の中央監視制御システムを構築した。機能拡充を次に示す。

- (1) 70 インチ大型ディスプレイと音声警報装置を採用し、監視制御機能の充実を図った。
- (2) 2 か所の監視センターを設け、センターの異常や不在時の相互バックアップ機能を実現した。
- (3) データ管理パソコンを接続し、保全管理機能を充実した。

また、本件は既設リニューアル工事であり、分散型システムの特長を生かし、システムの切換時間の短縮と作業の信頼性の確保を図った。



MELBAS-AD

## ● 西新宿六丁目西第3地区住宅・施設棟納めビル管理システム MELBAS-A2000

ビル管理システム MELBAS-A2000 に以下の機能拡充を図り、西新宿六丁目西第3地区住宅・施設棟に納入した。

- (1) データ管理機能の強化
  - 従来の日報・月報機能に年報機能を追加し、標準機能とした。
  - 従来同一検針日でしか処理できなかった課金装置を電気、ガス、水道ごとに異なる検針日に処理可能とした。
- (2) 階層構成の実現

このシステムは、上位業務棟ビル管理システム、下位の空調、防災設備と接続した階層構成の統合管理システムである。

上位業務棟へ故障集約信号を受渡すことにより、住宅・施設棟での夜間無人化も対応可能とした。

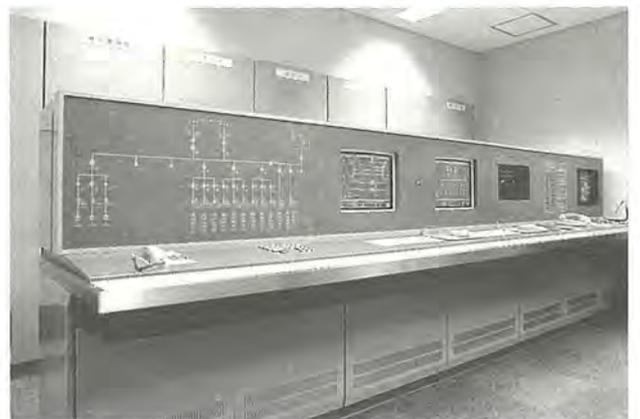


MELBAS-A2000

## ● 近鉄森の宮ビル納めインテリジェントビルシステム

近鉄不動産(株)が建設した近鉄森の宮ビルにビル管理システム MELBAS-AD を中核としたインテリジェントビルシステムを納入した。以下にその特長を述べる。

- (1) 群管理センターとの接続に加入電話回線を利用しており、センターでの監視制御のバックアップと運用管理データの一元化を低ランニングコストで実現した。
- (2) テナント端末としてディスプレイホンを採用し、ビル内情報の提供や会議室の予約、空調機運転スケジュールの変更等が行えるユーザーサービスシステムを実現した。
- (3) 昇降機設備の信号をビル管理システムに取り込むことにより、従来独立していた昇降機監視盤を不要とし、CRT による統合監視を実現した。



インテリジェントビルシステム



## 4.3 ビル用照明

### ● Hfベーシック用パワールミ形反射板

省エネルギーとユニット化による施工容易性で好評を得ている高周波点灯器具“Hfベーシックライン”のオプション部品として“パワールミ形反射板”を発売した。

工場の快適環境を実現するライン照明や局部照明など効率の高さを要求する場所に対応させるため、反射板を光学設計されたパラボリック形状とし、素材はアルミ蒸着ラミネート鋼板を採用して照度を高めている。

- (1) 直下照度は、従来機種比で2.8倍である。
- (2) 反射板上部にスリットを設け、約8%の上方配光によって作業面と天井面の輝度差を減らし、視環境を向上させる。
- (3) スリットは、煙やホコリの換気穴としても働き、長期使用の汚れによる照度低下を抑える。



Hfベーシック用“パワールミ形反射板”

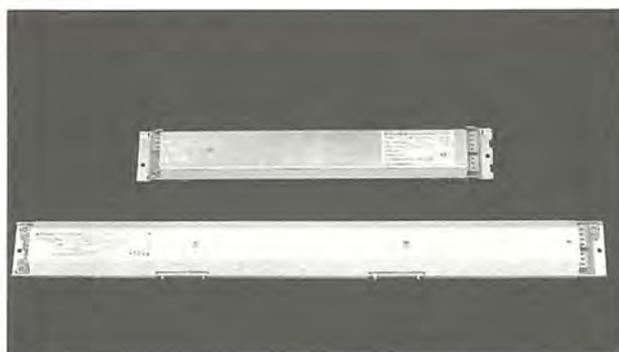
### ● Hf32施設蛍光灯器具用A/Fレスインバータ

Hfシリーズは、省エネルギー機器として伸張しているが、高調波ノイズ低減にアクティブフィルタ(A/F)を用いた機種には市場から低価格と小型化の要望が強い。

当社が開発したA/Fレスインバータは、低コスト・小型でありながら高調波特性はIEC 555-2のクラスCを満足し、1996年1月に発効予定の電源高調波抑制ガイドラインに適合するものである。

今回は、施設用のHf32ベーシックラインに搭載して発売したが各種のランプにも展開が可能であり、仕様は次のとおり。

- (1) 適合ランプ：FHF32EX-N(高周波点灯専用)
- (2) 電源：200V, 100V 50/60Hz
- (3) ランプ出力：45W(高出力)専用



(上) A/FレスFTN-32ZHB  
(下) A/F式FTN32ZHA

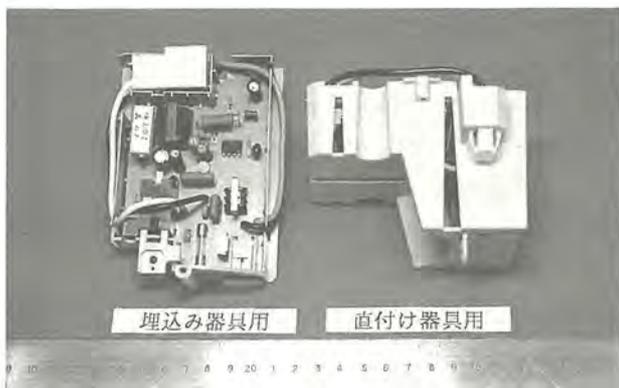
### ● ミニハロゲンランプ非常灯用充電器ユニット

蓄電池内蔵型の非常灯器具は、施工が容易な反面、充電器を持つために大型となる。今回、新規格のミニハロゲンランプ導入を機に小型・軽量の充電器を製品化した。

スイッチングレギュレータを採用した回路によって質量の大半を占めるトランスを軽量化し、非常用切替部分をリレーレスとした。さらに、高容量の新形電池を採用し、単電池の数を削減することで全体の小型化を達成している。

この回路は、13Wと30Wの新ランプと組み合わせて発売され次のような特長を持っている。

- (1) 従来の同等器具と比較して容積質量は65%である。
- (2) 新ランプ採用で設置台数を半分にできる。
- (3) 直付け器具と埋込み器具用の両方が用意されている。



充電器ユニット 10D301CA

## ● ビル用照明制御システム 連続調光用操作器

“SUPER-MELSAVE”の名称で2年前から発売しているビル用照明制御システムの操作器に連続調光機能を持たせ、拡張性を付加した。

この操作器は、高効率照明器具(Hf 蛍光灯器具)と昼光センサを組み合わせたシステムとして使うことで、エネルギー需給構造改革投資促進税制に指定の“高効率照明設備”として適用を受けることができる。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 連続調光機能を利用して蛍光灯劣化の補償制御による省エネルギーを実現できる。
- (2) 操作部と制御部を分離し、客先要求に応じてパネルタイプとデスクトップタイプの選択ができる。



操作器の外観

## 4.4 ビル用空調

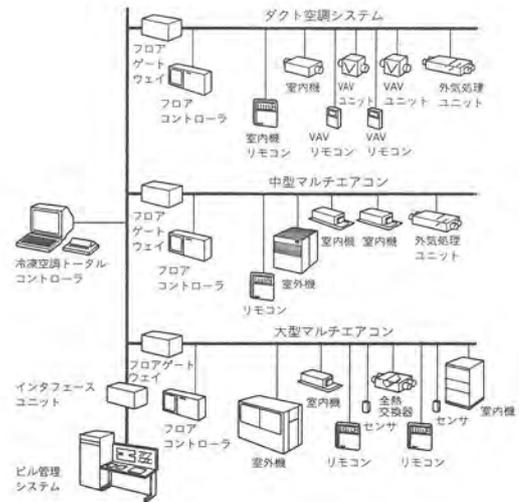
### ● オブジェクト指向を用いたビル空調システム

ビル空調フリープランシステムは、顧客の様々なニーズに対して当社の豊富な空調機器の中から最適な組合せを選択して使っていただくもので、これを“空調自在化宣言”という新たなスローガンの下に推進している。

直膨式マルチエアコンシステムから水方式空調システムまで多様な機器の組合せに対して、統一された制御を構築するためオブジェクト指向分析による設計手法を導入した。

この結果、①空調機ユニットの部品化と自律化を進め、システムの危険分散と拡張性に対応させ、②機種やオプションの違いを体系化して開発項目を低減した。

顧客に対しては、受注から納入までの期間短縮が図れ、信頼性の高いシステムを提供できる。



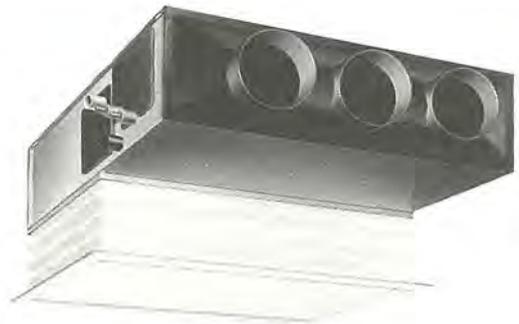
ビル空調フリープランシステム

### ● 天井ビルトイン形室内機 PDFY-J22~J140M

当社の“空調自在化宣言”に添って天井の任意の位置に吹出し口と吸込み口を配置できるビルトインカセット形室内機を更に使いやすく、フルモデルチェンジした。

専用吹出し口やダクト部材などのシステム構成部品を充実、またファン静風圧の変更を容易にするなどでシステム空調機としてのフレキシビリティを高め、製品高さを低くして設置場所の制約を減らした。主な特長は次のとおり。

- (1) 当社独自のフリープランシステムの室内機として、タイプの違う室外機との組合せが可能
- (2) 高さ295mm(J22~J90形)で天井裏寸法が低くても設置が容易
- (3) 従来比2~8dB(A)の低騒音化を実現



天井ビルトイン形室内機

## ● マルチ型パッケージエアコン ミスタースリムマルチS

エネルギー効率と快適性、工事性の向上を図ったマルチエアコン“ミスタースリムマルチS”を発売した。

技術革新とその成果は次のとおりである。

- (1) 新冷媒回路（ハイブリッドIC回路）及び高効率制御（圧縮機インバータ制御＋室外ファン制御）の開発により、従来標準機に比べて約20%の省エネルギー化を達成した。
- (2) 大口径ファンと低騒音スクロール圧縮機を搭載し、従来品に比べて約5dBの騒音低減を図った。さらに、新搭載のサイレントモード設定により、2dBの騒音低減が可能である。
- (3) マルチエアコンでは、業界初の追加冷媒チャージレス方式を実現し、またシステムのアドレス設定方式を自動設定としたので工事のスピードと信頼性が向上した。



ミスタースリムマルチS

## ● パッケージエアコン用グループリモコン PAC-SC30GR

三菱のビル空調“フリープランシステム”において、個別の手元コントローラと集中管理室の中間に位置するユーザコントローラとしてグループリモコンを発売した。

ビル空調管理システムの中でも設計・施工が簡単と好評を得ている“MELANS”との接続を前提に開発され、配線は無極性の2線をつなぐだけでよい。

主な特長は次のとおり。

- (1) 直膨式マルチエアコンシステムに対応し、8グループ16台までの室内機を操作・管理する。
- (2) ふた（蓋）を閉じたままグループごとの発停操作ができる。

- (3) 蓋を開けた状態では、グループ別又は一括して室内機の運転状態を設定できる。



PAC-SC30GR



## ● 寮・マンション管理システム MELADAMS

寮やマンションにおける管理業務の軽減は、管理人のみならずオーナーにとっても望ましい要件であるが、更に居住性も向上できるシステムを開発・製品化した。

基本構成は、課金情報や機器状態を管理する中央装置、多種の機器I/Fを持つ宅内コントローラ、各種の情報を文字表示するメッセージ表示器及びシステムとのマンマシン機能を果たす管理人室パソコンモニタから成る。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 各部屋の電気使用料金、部屋代などの自動計算及び集計
- (2) カードキー等の状態監視による在・不在情報モニタ
- (3) 不在情報に連動したエアコン・照明等の機器 OFF 制御
- (4) 光熱使用料金や宅配便の到着通知等のメッセージ表示



メッセージ表示器



管理人室パソコンモニタ

寮・マンション管理システム



## 4.6 公共設備

### ● 小規模生活ダム管理設備

小規模生活ダムは、地域の小河川における局地的な洪水の調節や水道用水の確保などを目的としたダムで、各地に建設が予定されている。当社は、愛知県の雨山ダムに小規模生活ダム管理設備を納入した。

小規模生活ダムは、小さいながらもダム管理が必要であり、さらに管轄する土木事務所などでも、ほぼ同等の管理が要求される。既存の土木事務所などに機器を設置する上で、管理室の広さの制約から、省スペース化が強く要求される。

当社では、ゲート制御、放流警報、テレメータなど従来独立して設置されていた装置を統合し、遠隔運用が可能とするとともに、操作卓に替えてタッチパネルを採用するなどにより、コンパクト化（従来設置スペースの1/3）を達成した。



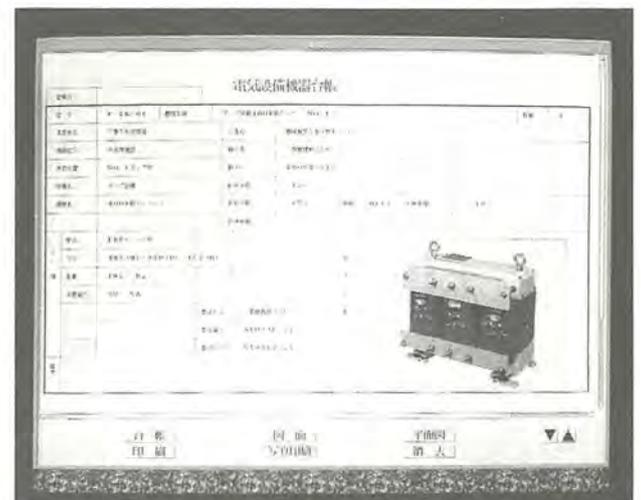
機器外観

### ● 設備情報管理システム MELFIS（設備維持管理システムGX3000）

浄水場、下水処理場、ポンプ場等の電気・機械・建築・土木設備の維持管理を効率的に行うために、マルチメディアの情報を高度にリンクさせるデータベース構造を持つ設備維持管理システムを開発・製品化した。

主な特長は、次のとおりである。

- (1) 機器台帳、図面、仕様書、施設平面図等を統合管理し、様々な業務で共同利用できる。
- (2) カラー写真、図面等のイメージデータを張り付けた機器台帳を作成することができる。
- (3) 機器をキーワードに様々な情報を関連付け、ハイパーな検索を可能にした。また、平面図（図面）上の位置情報から関連する各種の情報を検索することができる。



台帳表示例

### ● 総合計装制御システム MACTUS750R

総合計装制御システムは、従来の監視制御中心から更に情報処理領域を包含したシステムが強く求められている。これらの要望にこたえるため、リアルタイムサーバシステムとEWSを統合し、リアルタイム性とオープン性を兼ね備えた情報処理（帳票）システム MACTUS750R を開発した。

主な特長は以下のとおり。

- (1) 装置・ディスク・ネットワークの二重化によって高信頼化した。
- (2) 機能・用途に応じた分散型データベースの構築ができる。
- (3) オブジェクト指向技術を適用したビルダ機能により、帳票作成時間の大幅な短縮（従来比50%）を実現した。
- (4) RDB による大量メッセージデータの保存・検索ができる。

- (5) LAN に接続したパソコン上で、データ利用ができる。



MACTUS750R



# 5 交通

1993/1995にマイケードとビジネス掲載

鉄道分野では、地球環境への配慮、エネルギー効率の向上、そして利用者のニーズ等を背景に、大量高速輸送の充実に向け着々と技術の蓄積が行われている。

他の交通機関との連携については、関西国際空港の開業を契機に鉄道でのアクセスが注目されている。

一方、省力化や安全性の向上に関するシステムでは、運用支援・保守支援の分野における情報化が推進されている。当社は、これらの社会情勢に対して、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取り組んでいる。

超電導磁気浮上式鉄道については、1997年からの走行試験開始に向け超電導磁石や地上コイルの経済的な実用化設備の開発・製作を実施している。

交流電車用電機品では、東日本旅客鉄道㈱の701系電車にパワートランジスタを用いた3ステップ変調VVVFインバータ、E1形2階建新幹線MaxにはPWMコンバータ・インバータの主変換装置や階上/階下個別全自動制御方式の空調システムを納入した。

電車用主電動機については、路面電車から新幹線までの幅広い範囲に軽量の交流電動機を供給しており、東海旅客鉄道㈱383系中央線特急“しなの”に155kW電動機、西日本旅客鉄道㈱681系北陸線特急“雷鳥”には220kW電動機を納入している。

安全性の向上と保守保全業務の情報化には、保守機能をインテリジェント化したブレーキ受信装置や東海旅客鉄道㈱の委託による車輪踏面形状測定装置の開発を完了した。また、東海旅客鉄道㈱との共同開発による一般機械設備の診断予知技術をエキスパートシステムによって実現し、保守業務の効率化と設備のダウンタイムの削減を実現している。

業務の支援として、東日本旅客鉄道㈱の在来線特急電車の運転台に画面と音声による乗務員支援システムを完成した。

変電設備としては、札幌市交通局に変電所向けGTO遮断器を納入し、また九州旅客鉄道㈱と鉄道総合研究所との共同で交流電気鉄道用新形保護継電器を開発した。

自動車機器の分野では、不況・アメリカ車の復権と厳しい経済状況の中でも、競争力を強化するためのコスト低減と性能向上させた改良製品の開発、21世紀の世界を視野に入れた新製品の開発は、引き続き活発に進められている。当社においても、幾つかの成果を送り出すことができた。

改良製品では、排気ガス規制の強化・燃費の改善を目的に、ディーゼルエンジン用の小型軽量P-R/D型スタータ、NO<sub>x</sub>低減に有効なEGRバルブの制御性と制御精度を向上させたステップモータ式EGRバルブ、米国のOBD-II排気ガス規制TLEVレベルに対応するリーンバーンエンジン用の燃料噴射システム装置及び低圧配電エンジン点火系用のパワートランジスタ内蔵小型イグニッションコイルを開発し、国内の多くのカーメカに採用された。

また、イーゼードライブ機器・安全機器では、ドライバーの感覚により近いシフト性能を持った新世代のオートマチックトランスミッション制御を、学習機能付きのニューラルネットワークによって実現し、生産を開始した。制御性の優れた電動式のパワーステアリングシステムは、熱設計の最適化等により、排気量1,500ccクラスの小型車まで拡大することができた。装着率が急拡大しているエアバッグシステムのコントロールユニットは、小型・低コスト化を、新しい衝突アルゴリズムと半導体Gセンサ等の部品開発によって実現し、その普及に寄与した。さらに、次世代のオーディオ機器として普及が進んでいるMDのオートチェンジャは、小型・薄型のメカニズムの採用により、ダッシュボードへ標準取付けができる大きさで実現し、販売を開始した。

新製品では、8チャンネルGPS方式のナビゲーションシステムは、インフラ整備の進んでいるVICS・D-GPSへの対応も可能なように一層の高機能化・高性能化するとともに低価格化を進めた。また、車社会の安全性を高める予防安全機器は、キーデバイスである小型レーザーレーダを、当社独自の測距アルゴリズムの開発によって実現した。今後も関連機器の開発を促進し、より安全な車社会の実現に寄与していく。

## 5.1 電気鉄道

### ● 磁気浮上式鉄道

磁気浮上式鉄道は、山梨実験線での走行試験開始へ向け、各種機器の開発・製作を順調に進めている。

超電導磁石は、既に2台製作し、一層の熱侵入低減化(8W以下)・軽量化(1,400kg以下)を目指した磁石を製作中である。地上コイルは、2層区間用コイルの製作を完了し、現在は軌道モデルでの取付施工性を検証している。また、将来の営業線へ向け経済性を追求した単層区間用コイルの開発を進め、山梨実験線の一部で検証すべく製作を始めた。154kV受電設備・11kV南線電力変換設備はほぼ製作を完了し、設備工事のトップを切って60MVA受電トランスを現地へ納入した。

なお、各構成機器については、国からの補助金を受けたJR総研がJR東海と共同して開発しているものである。



60MVA受電トランス

### ● 鉄道車両用主電動機

鉄道車両駆動用誘導主電動機は、路面電車から新幹線まで幅広い範囲で増加の一途をたどっており、在来線特急電車用においても、各々の使用条件に対応した構造を備えている。

(1) 東海旅客鉄道(株)383系は、中央線特急“しなの”用車両で、曲線通過速度の向上を図るため振り車体となっている。主電動機容量は155kWで、振り車体に対応した構造として端子箱付きとしたほか、主電動機内部のレイアウトを従来機とは逆の駆動側に吸気口、反駆動側に排気口とした。

(2) 西日本旅客鉄道(株)681系は、北陸線特急“雷鳥”として160km/h運転に対応した車両である。主電動機容量は、狭軌では最大級の220kWであるが小型軽量化を図るとともに、豪雪地帯での走行に配慮した耐雪構造を備えている。



東海旅客鉄道(株)383系用主電動機

### ● 車両用ブレーキ装置

鉄道車両用ブレーキ装置においても、近年、安全性・信頼性はもちろんのこと、小型・軽量・低コスト化に対するニーズも大きなものとなっている。今回、これに対応すべく、次の特長を持つブレーキ受信装置を開発した。

(1) ハードウェアの標準化によるコスト低減

ソフトウェアにより、実現機能を切り換えることでハードウェアの標準化を実現

(2) 小型・軽量化

表面実装、H-IC、FP-ASICの採用により、体積比60%、質量比70%(当社比)を実現

(3) 保守機能のインテリジェント化

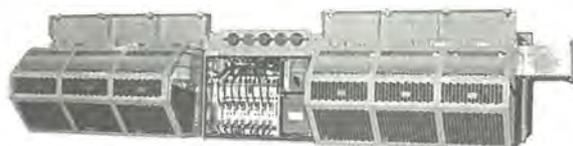
パソコンとの対話により、プログラム変更、各種定数設定、調整が可能



ブレーキ受信装置

● IGBT応用VVVFインバータ制御装置

車両用推進システムの高性能化を図り、運用面・保守面において人や周辺機器と調和のとれた装置を実現するため、IGBT素子を使用した第二世代3レベルVVVFインバータ装置を日本で初めて製品系列化した。



営団日比谷線用VVVFインバータ装置

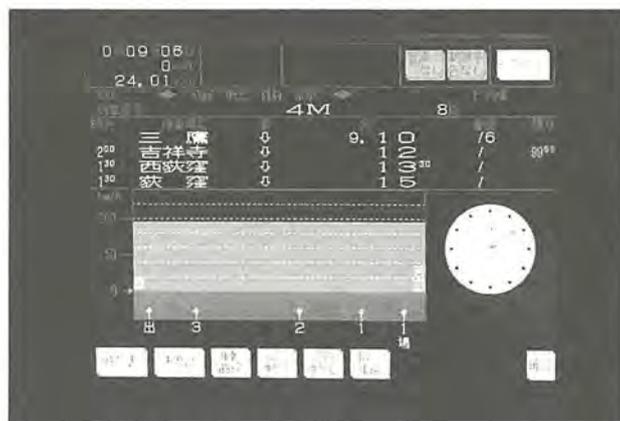
600V 台車制御	主電動機容量	120kW 2台並列接続(台車間交叉接続)
	VVVFインバータ	1,200V-600A IGBT 1S2P6A 3レベル 4M/INV箱
	編成	3M3T $\alpha=3.2\text{km/h/s}$ (営団丸の内線)
1,500V 個別制御	主電動機容量	205kW個別接続
	VVVFインバータ	1,500V-600A IGBT 1S1P6A 3レベル 4M/INV箱
	編成	4M6T $\alpha=3.3\text{km/h/s}$ (営団有楽町線)
1,500V 台車制御	主電動機容量	190kW 2台並列接続(台車間交叉接続)
	VVVFインバータ	1,700V-400A IGBT 1S2P6A 3レベル 8M/INV箱
	編成	4M4T $\alpha=3.3\text{km/h/s}$ (営団日比谷線)

● 在来線特急電車向け乗務員支援システム

在来線の特急電車は、最高速度及び曲線の通過速度向上のため、乗務員の前方監視業務が煩雑になる。

この乗務員の負担を軽減するために、制限速度超過や停車駅の誤通過を防止する乗務員支援システムを開発し、東日本旅客鉄道(株)へ納入した。

このシステムは、運転台のモニタ画面表示と音声出力によって支援を行う。画面は従来から実施している時刻表のスクロール表示に加えて、前方の各種信号や駅等の運転目標物及び速度制限区間を記号化・グラフ化表示し、現在位置に合わせてスクロールする。音声は運転士のブレーキ操作の必要な状況に応じて、“制限時速〇〇km”“甲府停車”又は“次は停車”等の警報を行う。



乗務員支援画面(運転曲線画面)

● E1系オール2階建て新幹線電車の空調システム

世界初のオール2階建てE1系新幹線Maxの空調システムは、当社が担当している。

AU813形空気調和装置が1両に2台(先頭車先頭部用は、AU814形空気調和装置)搭載されている。空気調和装置に内蔵している圧縮機(1両当たり合計6個)を、HS98形空調制御装置で制御し、階上と階下の個別制御(冷房能力20~100%)を実現している。暖房は、空気調和装置に内蔵している電気ヒータで行い、階上と階下を個別に、10段階の容量制御を行っている。

また、HS98形空調制御装置は、年間を通して冷房か暖房かを判断し、全自動運転を行う機能を持っている。

オール2階建て新幹線用空気調和装置



空気調和装置(形式: AU813)



空調制御装置(形式: HS98)

## ● 車輪踏面形状測定装置

東海旅客鉄道(株)の委託を受けて、電車入庫時の走行中に車輪の各寸法を自動測定する装置を開発した。この装置は、光切断法による形状測定技術を応用したもので、車輪踏面及び内側側面に帯状レーザ光を同一断面に当て、それらの画像を各々カメラでとらえ、画像処理して、車輪の径、フランジ高、フランジ厚、車輪間距離を算出する。

特長は次のとおり。

- (1) 従来の人手による測定が自動化され、省力化を実現
- (2) 車速 30 km/h までの走行中で非接触測定が可能
- (3) 精度 ± 0.1 mm (目標, ± 0.2 mm は検証済み) の高精度測定実現
- (4) 帳票の自動作成を実現
- (5) 過去のデータのトレンドの参照が可能



車輪踏面形状測定装置

## ● 電鉄変電所向けGTO遮断器

電鉄変電所向けに、GTOサイリスタを用いた静止形両方向性遮断器 (GTO-CB) を開発・製品化した。

この装置の主な特長は次のとおりである。

- (1) 電流遮断時に騒音やアークの発生がない。
- (2) 両方向通電を可能とすることにより、従来の機械式遮断器との完全な置き換えを可能とした。
- (3) マイコン制御の採用により、次の高機能化を図った。
  - 事故電流を瞬時に遮断することにより、電源及び事故点へのショックを大幅に低減
  - 通電電流を積分演算して、過負荷等を事前に予知、保護
  - 素子機能を常時診断
- (4) 主回路に可動部がないため、省メンテナンスを実現した。

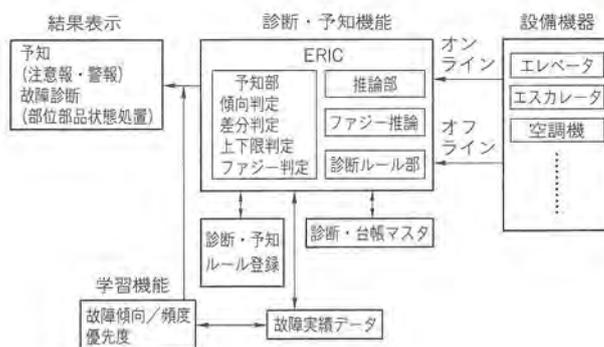


GTO-CB引き出しユニット

## ● 機械設備の設備診断、予知保全システム

鉄道駅等におけるエレベータ、エスカレータ等の機械設備のダウンタイム軽減を図り、稼働率を上げることを目的として、機械設備の設備診断、予知保全システムを開発した。

この目的のためには人間の経験や勘をコンピュータ手法に置き換えることが必要となる。特にこのシステムではその特長として、東海旅客鉄道(株)と三菱電機ビルテクノサービス(株)との共同で開発した診断型エキスパートツール“ERIC”を用いることにより、オンラインで各種設備の運転・故障状態や計測値の入力を行い、リアルタイムな診断を行っている。これにより、故障発生に対する迅速・適切な対応が可能となるばかりでなく、対象設備部品の劣化傾向をいち早くとらえ、突発的な故障発生を未然に防ぐことを可能とした。



システム機能ブロック図

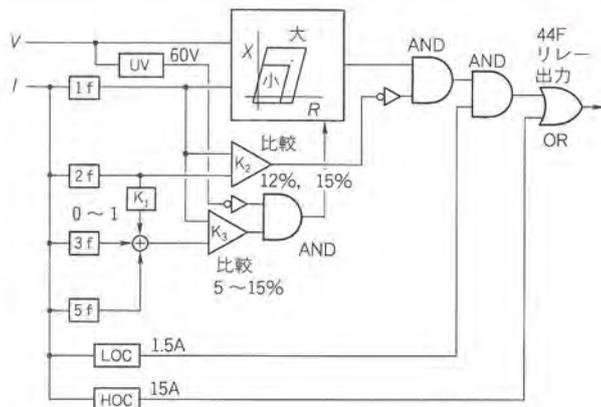
● 交流電気鉄道用新形距離継電器

近年交流電気鉄道では輸送量の増加により、き電電流が増加し、電気車の高速運転のため回生車の導入がなされている。

このため、き電回路の主保護である距離継電器について新しい性能のものを開発する必要が生じた。これがJR 総研、JR 九州と共同開発した新形距離継電器であり、特長は、

- (1) 電気車負荷のインピーダンスが保護ゾーンに侵入することによる、継電器の不要動作を防止できるように、大小2個の保護ゾーンを持っている。
- (2) 電気車負荷時には小さなゾーンに、実際の故障時には大きなゾーンに、電流波形に従って自動的に切り換えられる。

なお距離継電器は、1993年にオーム技術賞、1994年に電気学会電気学術振興賞進歩賞を受賞している。



UV: 不足電圧検出要素  
 1f: 基本波通過フィルタ, 2f: 第二調波通過フィルタ  
 3f: 第三調波通過フィルタ, 5f: 第五調波通過フィルタ  
 LOC: 最小動作電流検出, HOC: 大電流域用高速度要素

交流電気鉄道用新形距離継電器の構成

5.2 自動車

● 新 8chGPS方式音声誘導カーナビゲーションシステムCU-9400

1993年度に初めて製品化した音声経路誘導機能を持つ市販機種 CU-9300の後継機として、ナビゲーションの基本機能を重視したCU-9400を開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) リアルタイムの交通情報の入手と、GPSの精度が飛躍的に向上するD-GPSに対応可能なFM多重受信機をオプション設定した。
- (2) GPSの受信精度・頻度の向上を8チャンネルオールインビュー2衛星測位方式で実現した。
- (3) 地図ROMには、国内唯一の統一フォーマットであるナビゲーションシステム研究会のVer2.0を採用した。

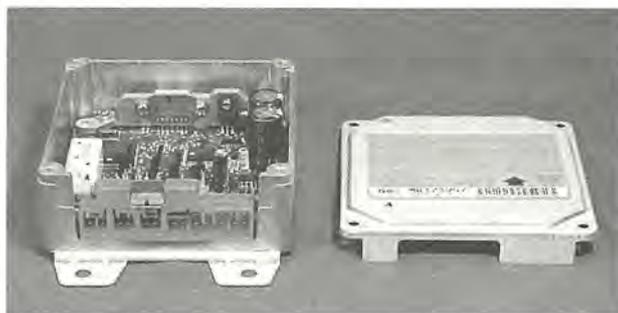


カーナビゲーションシステム CU-9400

● 自動車用エアバッグコントロールユニット

三菱自動車(株)の1995年モデル(1994年発売)ミラージュに搭載されているエアバッグシステムのコントロールユニットを開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 衝突判定用Gセンサを車体の1か所に集中させるシングルポイントセンシング方式である。
- (2) 量産品では業界最小の半導体Gセンサ(当社製)を搭載した。
- (3) 三菱自動車(株)と共同開発した高精度な衝突判定アルゴリズムをワンチップマイコンに内蔵した。
- (4) 運転席・助手席両方のエアバッグを制御できる。
- (5) カスタムIC化などにより、基板面積を従来の約1/2とした。



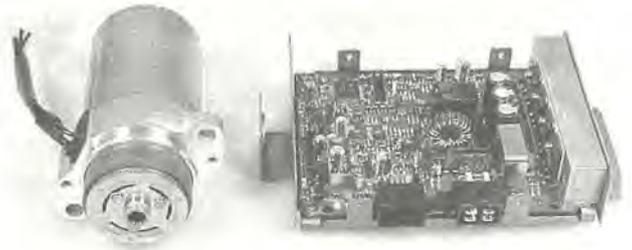
1995年モデルエアバッグコントロールユニット

## ● 小型車用電動パワーステアリングシステム

世界に先駆けて量産化した軽自動車用モータ直動式電動パワーステアリングシステムをベースに、出力を70%向上させた小型車用システムを開発した。

出力電流アップに伴う各コンポーネントの発熱量増大に対しては、①センサレスによる過熱保護制御の最適化、②PWM駆動モードの最適化を図ることによって、形状の大型化、システムコストの上昇を抑制した。

このシステムは、一般的な油圧式システムに対して、燃費が5%以上改善するなどの省エネルギー性や搭載性、また制御プログラムによって特性を自由に設定可能といったメリットを持っており、経済性と高出力の両立によって1,500ccクラスの車種までの対応が可能となった。



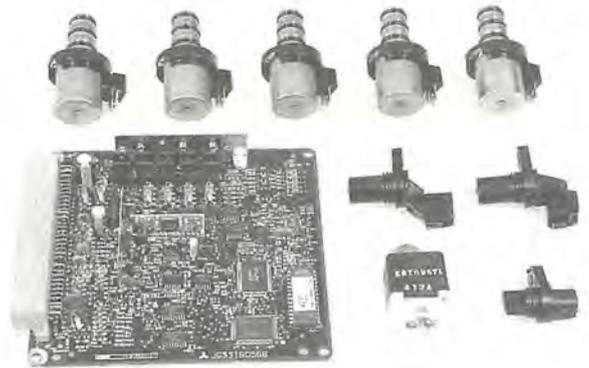
電動パワーステアリングシステム

## ● 新世代オートマチックトランスミッション制御システム

高機能のフル電子制御オートマチックトランスミッション制御システムを三菱自動車工業(株)と共同で開発し、1994秋発売のFTOに搭載した。

このシステムの開発に当たり、油圧回路の簡素化及び小型軽量化を実現するため高精度・大容量のデューティソレノイドを開発した。

また、ドライバーの好みに応じて最適な変速時期をマニュアルトランスミッションのように選択できるスポーツモードや、学習制御付きニューラルネットワークを採用し、ドライバーの意に沿ったシフトパターンを実現した。これらの制御を実現し、シフトクオリティを向上するため、高機能マイコンを採用し、小型高機能のコントロールユニットを開発した。



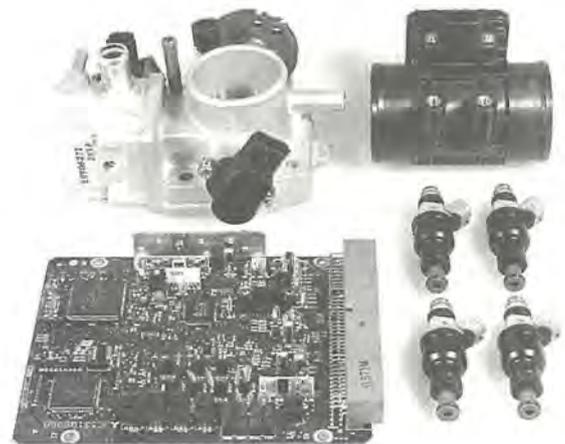
新世代オートマチックトランスミッション制御システム

## ● 新型ファミリア燃料噴射装置

マツダ(株)の新型ファミリアの燃料噴射装置を開発した。この装置は、主力の1,500ccエンジンに加え、マツダ(株)では初めてのリーンバーンエンジンにも採用されている。

技術的ポイントは、次のとおりである。

- (1) 米国の故障自己診断装置規制 (OBD II)、排出ガス規制 (TLEV) に対応
- (2) 16ビットマイコン、IPD (Intelligent Power Device)、4層パターン両面実装基板による高機能小型コンピュータユニット
- (3) レギュレータ機能をコンピュータソフトウェアで実現させた当社初のオルタネータ制御
- (4) 当社初のエアミクスチャインジェクタの採用 (当社関連会社：日本インジェクタ(株)製)



新型ファミリア燃料噴射システム主要構成部品

## ● 低圧配電用パワートランジスタ内蔵小型イグニションコイル

プラグトップタイプのパワートランジスタ内蔵小型イグニションコイルを新規に開発し、量産化した。

開発における技術的ポイントは次のとおりである。①機器内蔵を容易にするため、制御ICとパワートランジスタを小型モールドパッケージ化。②コイル部とパワー部の熱的干渉を低減するため、ヒートシンク位置を最適化。③熱衝撃による内部クラック防止のため、樹脂隔壁と弾性部材を配置。④内部接続の信頼性向上のため、接続の溶接化を採用。

このパワートランジスタ内蔵小型イグニションコイルを低圧配電システムに適用することにより、①システムトータル質量の低減（従来比30%減）、②ハーネスの簡素化やコネクタ数削減などによるトータルコスト低減が可能である。



低圧配電用パワートランジスタ内蔵小型イグニションコイル

## ● ディーゼルエンジン用P-R/Dスタータ

ガソリン車用に続いて、1994年からディーゼル車用においても遊星減速機構を採用したP-R/Dスタータを世界で初めて生産開始した。このスタータは、ディーゼル車の排ガス規制に対応して小型軽量化を図るため開発したもので、主な特長として次の点が挙げられる。

- (1) 単位質量当たりの出力を15～20%向上した。
- (2) モータ部とクラッチ部が同軸構成となり、エンジンへの搭載性を改善した。
- (3) 防じん（塵）性、かみあい性が向上し長寿命化を達成した。

今後2,000～8,000ccクラスディーゼル車で、排ガス規制、多様化、及び始動性の向上等の技術動向の中で、生産が増加するものと考えられる。



ディーゼルエンジン用P-R/Dスタータ

## ● 車両排出ガス強化規制対応ステッパモータ式EGRバルブ

自動車排気ガス規制の強化に伴う、排気ガス再循環システム（EGR）の高精度化ニーズに対応し、当社では従来の空圧制御方式に代わりステッパモータ駆動式EGR（Exhaust Gas Recirculation）バルブを製品化した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 電気駆動とすることで、不安定な空圧源に依存しない高い位置精度と優れた制御性能を得た。
- (2) 高温排出ガスからモータ部を遮熱するため、ハウジングの材料選定、構造改善、ヒートシンクの設置、モータ外装樹脂の耐熱化等の検討を行い、流入排気ガス最大温度500℃で空冷構造で実現した。
- (3) また、このバルブの採用により、システムが簡素化されシステムトータルのコスト低減が図れる。



ステッパモータ式EGRバルブ（空冷式）



1994年の半導体及び電子デバイスの市場環境は、海外ではパソコン、EWSの需要が堅調な米国市場、世界の生産拠点となりつつある東南アジア市場が拡大傾向を示し、また国内においても産業用需要の増大に加え民生用もバブル崩壊後の不況から回復を示しており、円高による不透明感はあるものの好調に推移した。今後を展望すると、先進国の成熟してきた産業、経済を活性化して発展させるためには情報化社会への移行が必ず(須)であり、米国をはじめ日本及び欧州もこの方向に動いている。このような状況の下、半導体と電子デバイスは、拡大が予測される情報・通信・マルチメディア機器の基幹デバイスであり、需要はますます拡大する。

技術的には用途に合わせた大容量化、高速化、低消費電力化、低駆動電圧化及びシステム自体をLSI上に集積するシステム オン チップ化が進んでいる。

当社は、このような需要動向に対応して、How to makeからWhat to makeへと視点を変え、市場ニーズを見据えたマーケット指向を目指すとともに、グローバル化に対応した技術力、製品力の強化、国際協業の推進を進めつつある。

#### (1) ASIC

ASICは、情報処理、通信、マルチメディア等の各種システムの高機能化・小型化・低消費電力化に対応するためのサブシステムLSIのチップセットを経て、システム オン チップへと進んでいく。このシステム オン チップ設計技術のキーデバイスとして、最先端の0.5 $\mu$ mウェーハプロセスを用いたエンベッテッドタイプの高密度モジュールジェネレータ、PLL、GTL回路を開発してセミカスタムICトータルの開発体制を整えた。その他、同じく0.5 $\mu$ mウェーハプロセスを用いた画像処理用高速・大容量メモリのマクロセル、通信から民生用まで各用途に適した各種サブシステムLSIを開発した。

#### (2) マイクロコンピュータ

1993年当社と米国DEC社は、AlphaAXP™アーキテクチャに基づくマイクロプロセッサの共同開発に合意し、最初の製品である64ビットRISCマイクロプロセッサを開発した。このアーキテクチャは、スケーラビリティに優れ、今後携帯用情報通信端末から高性能ワークステーションやスーパーコンピュータまで単一のアーキテクチャでサポート

できる。なお、使用したウェーハプロセスは、高性能ロジック用に新たに開発した当社独自の0.5 $\mu$ mCMOSウェーハプロセスである。

また、OAをはじめとする各種機器の処理高速化及び高度化の要求が増大しており、これに対応して性能・機能を強化した新世代16ビットマイコンのシリーズ展開を進めた。

#### (3) メモリ

DRAMをはじめとするメモリは、その急激な記憶容量の増大とともに多世代同居の時代を迎えており、DRAM市場では1M、4M、16Mビット品が混在している。このような状況下で当社はサンマイクロシステムズ社と共同で三次元グラフィック対応の画像メモリを世界で初めて開発した。演算回路をオンチップ化しており、描画速度は従来のVRAMに比較して約10倍である。16ビットDRAMについては、当社独自のマルチレジスタ方式を用いたシンクロナスDRAMを開発し、100Mバイト/秒の高速データ転送が可能である。

#### (4) LSI技術

LSIが大規模化、精細化すると技術は複雑化・高度化する。ここでは、大規模ロジックの新しい故障解析技術、高速化のためにニューラルネットワークを用いたマスクデータ照査システム等を開発した。

#### (5) 個別半導体

シリコンでは実現できない超高速分野に、GaAsが使用される。普及が著しい携帯電話用に、業界では初めて低電圧動作と小型化を実現したGaAsMMICを製品化した。半導体レーザについては光ファイバ公衆通信網の幹線用として2.5Gbpsの光信号を無中継で150km伝送できる変調器集積型を開発した。また、パワーデバイスは、鉄鋼用や電力系統用インバータに使用する世界最大の耐圧と電流容量を持つGTO、世界最小のオン抵抗5.7m $\Omega$ のトレンチIGBT等を開発した。

#### (6) 電子デバイス

ワークステーション対応の4,096色表示が可能な対角31cm(12.1型)TFTカラー液晶ディスプレイを開発した。CRT並みの色再現性と高コントラストを持っている。また、ICカードについては大容量や低駆動電圧・低消費電力のDRAMカードを開発した。EWSやサブノートパソコン、携帯型情報端末機器の拡張メモリに最適である。

## 6.1 ASIC

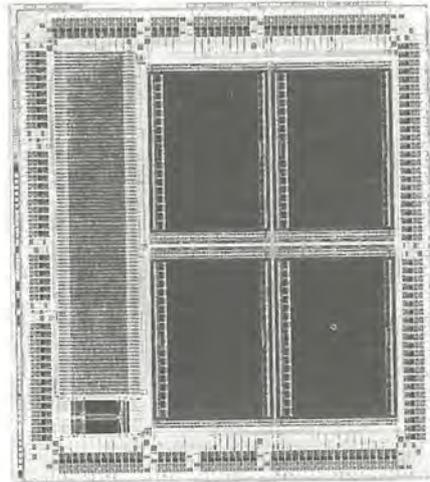
### ● 0.5 $\mu$ m FIFO内蔵CMOSセルベースIC

デジタルPPC, FAX, LBP等のOA機器分野では、高速・高集積・高機能かつローパワーなASICが求められている。

この要求にこたえるため、OA機器に不可欠な画像処理に最適な高速・大容量FIFO (First In First Out) メモリのマクロセルを新たに開発し、0.5  $\mu$ m CMOSセルベースICに初めて内蔵した。

このFIFOマクロセルの主な特長を次に示す。

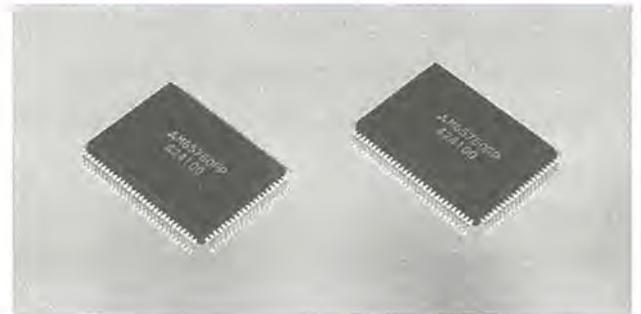
- (1) 高速アクセス10ns (標準)
- (2) 低電源電圧動作 (3.3 V) により、低消費電力化を実現
- (3) DRAM構造のメモリセルの採用により、大容量化を実現 (最大搭載可能メモリ容量512Kビット)
- (4) 書き込み/読出しは、完全独立、非同期動作が可能



0.5  $\mu$ m FIFO内蔵  
CMOSセルベースIC

### ● 国際標準高効率符号化方式(QM-Coder)LSI

静止画像符号化の国際標準JBIG<sup>(注1)</sup>/JPEG<sup>(注2)</sup>における高効率符号化方式(QM-Coder<sup>(注3)</sup>)に準拠した情報保存型圧縮伸長LSI M65760FPを開発した。このLSIは、学習機能を備えるため、従来の方式に比べて圧縮効率が優れ、ファクシミリなどの通信機器、複写機やプリンタなどデジタル機器のメモリ削減に効果的である。このLSIの特長は、最高2,000万画素/秒の高速処理、符号化機能を実現するためのメモリをすべて内蔵、外付け画像処理との組合せによるJBIGの階層的符号化の実現が挙げられる。



M65760FP

(注1) 2値画像符号化方式の国際標準化機関の略

(注2) カラー静止画像符号化方式の国際標準化機関の略

(注3) JBIG/JPEGで規定された算術符号化方式

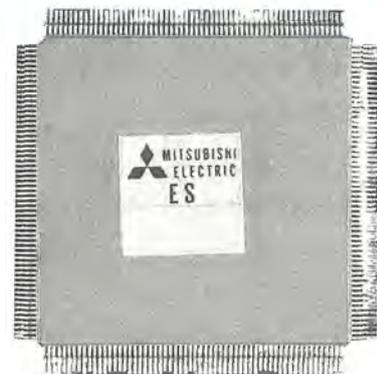
### ● Futurebus<sup>+</sup>制御LSI

VMEbusやMultibus IIに替わる高機能・高性能バックプレーンバスFuturebus<sup>+</sup> (IEEE 896)の制御LSIを日本で初めて開発し、製品に適用した。

最大転送性能でVMEbusの約2倍を実現し、以下の機能をワンチップに備える。

- (1) 基板の状態を管理・制御するレジスタ
- (2) 非同期方式によるデータ転送 (200バイト FIFO 内蔵)
- (3) 基板間の通信方法であるメッセージ転送
- (4) システム動作中の基板交換を可能とする活線挿抜制御
- (5) エラー発生時の原因究明を容易にするRAS

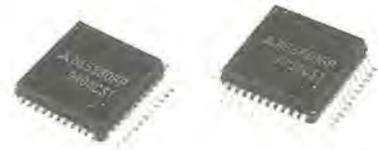
当社高信頼計算機への適用が決定している。当面、社内製品に適用する。



Futurebus<sup>+</sup>制御LSI (サンプル)

## ● M65880FP衛星放送(BS/CS)用音声信号処理LSI

M65880FPは、TV・VTRになくてはならないチャンネルとなった衛星放送(Broadcasting Satellite: BS/Communications Satellite: CS)のデジタル音声信号処理を行うキーデバイスである。従来デインタリーブに4KビットのRAMを必要としていたが、2KビットのRAMで同等の処理を実現し、かつ0.8 $\mu$ mCMOSプロセスの採用により、チップ面積を従来の1/3、パッケージを従来の72ピンから44ピン(当社M50590AFP比)へと高集積・小型化を実現した。BS/CSの音声信号処理に必要なすべての機能を1チップに納め低コストで市場のニーズに対応している。



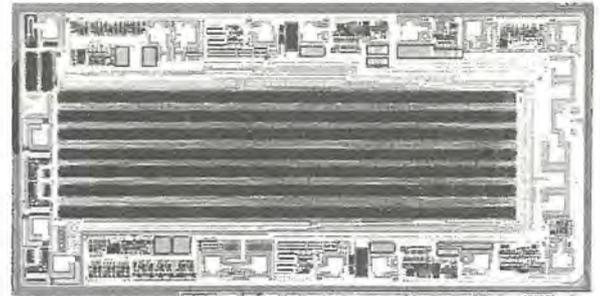
M65880FP

## ● 移動体通信用デュアルPLL IC

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 M64087GPを開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 1.9GHz/330MHzの2系統のPLLを1チップ化
- (2) 高速ロックアップ400 $\mu$ s  
( $f_{REF}=1.728\text{MHz}$ ,  $\Delta f=15.6\text{MHz}$ )
- (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



M64087GPチップ

## ● VCO、ミキサ内蔵デュアルPLL

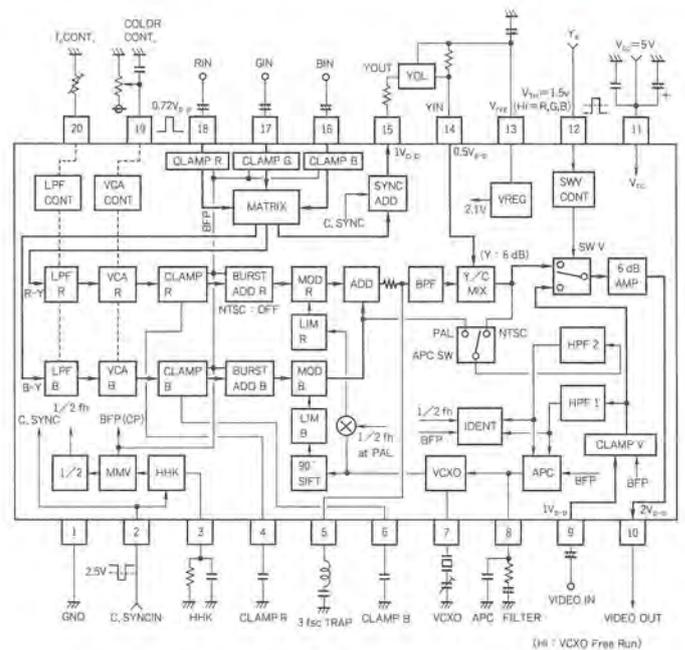
コードレス電話や特定小電力トランシーバに使われる周波数シンセサイザ部は、従来PLL ICとディスクリット部品を用いたVCO回路とミキサ回路によって構成されていた。しかし、近年、シンセサイザ部がより高機能化・小型化するに伴い、PLL及び周辺回路の省スペースの実現が求められるようになってきた。このような背景の中で、送信/受信系のVCOトランジスタ回路と、1st IF用ミキサ回路を従来のPLL ICに内蔵し、ワンチップ化を図ったM64083GPを開発した。このICはNiCd電池2本での動作が可能( $V_{CC\ min}=1.8\text{V}$ )であり、また小型パッケージ(0.65ミリリードピッチ、24ピンSSOP)の採用により、シンセサイザ部の小型化・省スペース化を図ることができる。



M64083GP (サンプル)

● R, G, Bエンコーダ(スーパインポーズ機能付き)IC M52390FP/SP

アナログR, G, B及びコンポジットシグナルの入力信号を、NTSC又はPALのコンポジットビデオ信号に変換する基本機能のほかに、スーパインポーズ機能も搭載している。この機能を実現するために、R, G, B(挿入画面)とコンポジットビデオ信号(親画面)を切り換える高速スイッチ、挿入画面の色を親画面に合わせるためのPLL回路と、PAL時に必要なR-Y軸判別回路(アイデント判別)を内蔵している。また、色差信号用のローパスフィルタ(外部からカットオフ周波数可変可能)の内蔵化などにより、少ない外付け部品で構成が可能である。



R, G, BエンコーダM52390ブロック図

● 自動車/一般機器用LANコントローラ

SAE-J1850-PWM通信規格に準拠したLANコントローラを開発した。2線平衡(ツイストペア)線でCSMA/CDバス制御方式のデータ伝送を実現する。また、レシーバ回路を内蔵し、外付け回路を簡略化した。

M64101TPは、自動車用LANコントローラであり、125/41.6kbpsの伝送速度で自動車内の各電子ユニット間のデータ伝送制御を行う。

M64105Pは、ノイズの少ない環境下でより効率的にデータ伝送を行うため1フレームで伝送できるデータ量をM64101TPに比べて大きくしたもので、各種産業/民生機器間のデータ伝送に最適なLANコントローラである。



自動車/一般機器用LANコントローラ  
M64101TP/M64105P

● 4倍速CD-ROM用光ピックアップリアンプIC

3ビーム方式による4倍速CD-ROMドライブ用ピックアップに搭載する光ピックアップリアンプM52908FPを開発した。このICの特長は次のとおりである。

- (1) 3ビーム方式に対応した6分割フォトディテクタと6個のリアンプを内蔵し、フォトディテクタとリアンプを同一チップ上に構成することによって外乱による影響を低減した。
- (2) リアンプの性能の向上を図り、業界で初めて周波数特性10MHzを実現し、4倍速での信号処理に対応する。
- (3) 12ピン小型透明モールドパッケージ(外形5mm×4mm)を採用しており、実装面積を縮小できる。



光ピックアップリアンプIC M52908FP

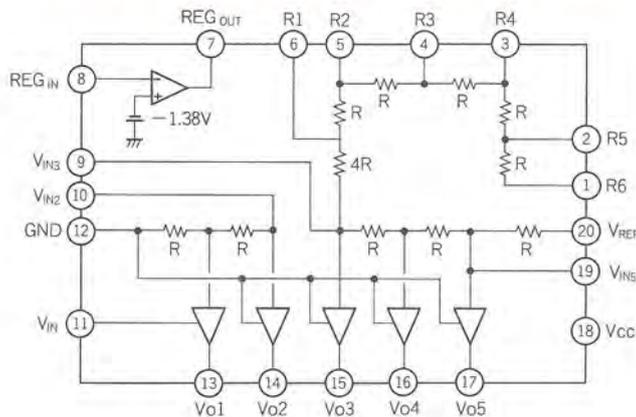
● LCDマトリックス用分割電源IC M62230FP

M62230FPは、LCDマトリックス駆動用の分割電圧を発生する電源用ICである。

LCD表示は、機器の情報を伝達するために必要不可欠なものであり、このLCD表示を最適に駆動するために、高精度の分割比を持った電圧を供給する必要がある。

このICは、電圧を分割するための抵抗と5個の出力バッファンプを内蔵しており、LCD駆動用に1/5～1/13バイアスまでの分割電圧比を設定できる。

このICを使用することで、出力電流供給能力は従来品の約2倍、出力電圧比精度も約2倍に向上でき、また出力電圧の負荷変動を半分を抑えることができる。さらに、部品点数も従来18個必要であった回路をこのIC1個で実現できる。



M62230FPブロック図

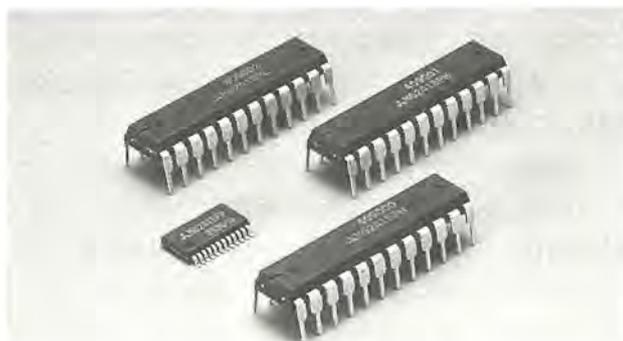
● プリセットグラフィックイコライザ

従来は、音質、音場などにこだわった高性能、高機能のAV機器のニーズが高い傾向にあった。近年そういったニーズの一方で、必要な機能に限定し、低価格で良質な音が提供できるAV機器の需要が高まっている。

このようなニーズの変化に伴い、当社では四つの音質をワットッチで切換え可能としたプリセットイコライザIC M62415P/FPを開発した。

特長は以下の機能内蔵である。

- 四つの音質（ノーマル、ロック、ポップス、クラシック）をワンチップ化、ワンタッチで切換え可能
- モード表示用LEDドライブ回路内蔵
- モード切換え時のショックノイズ防止回路内蔵



プリセットイコライザIC M62415P/FP

● カラオケ機能対応デジタルサウンドコントロールICシリーズ

近年のミニコンポ・TVなどのAV機器市場は、高性能・高機能製品指向から機能を厳選した使いやすい低価格製品指向へと変化している。また、最近のカラオケブームにより、業務用音響機器以外にもカラオケ機能を内蔵した家庭用AV機器が急速に普及している。

当社では今回これらのニーズにこたえ、カラオケ機能対応デジタルサウンドコントロールICシリーズを開発した。

次の機能を内蔵している。

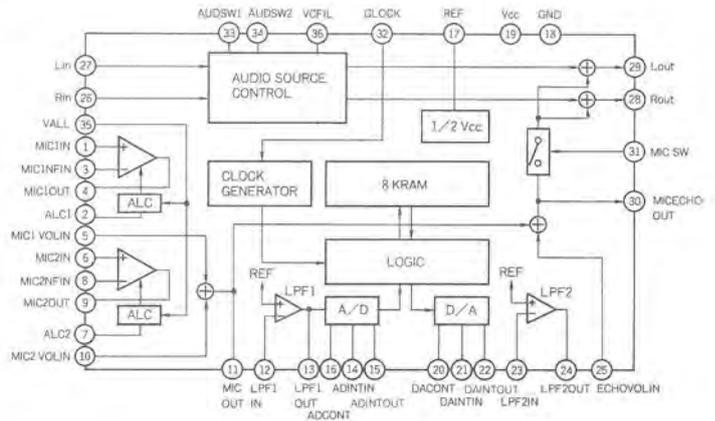
- マイコンインタフェース内蔵（3線式）
- 2バンド（M62417SP、M62426FP）／3バンド（M62423FP）トーンコントロール
- バスブースト
- ボイスキャンセル、マイクミキシング（カラオケ）
- サラウンド



マイコンインタフェース回路内蔵  
デジタルサウンドコントロールIC M62417SP/FP

## ● マイクミキシング回路内蔵デジタルエコーIC

当社では、以前からシリーズ化しているカラオケプロセッサの1品種としてM65845FPを開発した。この品種は、先に開発して好評を得ているM65844Pに、カラオケを歌う際に必要な機能がさらに加わった。デジタルエコーに加え、ALC (Automatic Level Control) 付きマイクアンプ2系統、及びラインミキシングアンプを内蔵し、外付け部品を削減した。また、ライン部には新開発のボーカルカット回路を内蔵し、カラオケ用ソフトだけでなく歌手の声の入ったCDやカセットテープでもカラオケが楽しめるようになった。これにより、周辺機器の省略化、機能の充実等、普及機セットにさらに貢献できる。

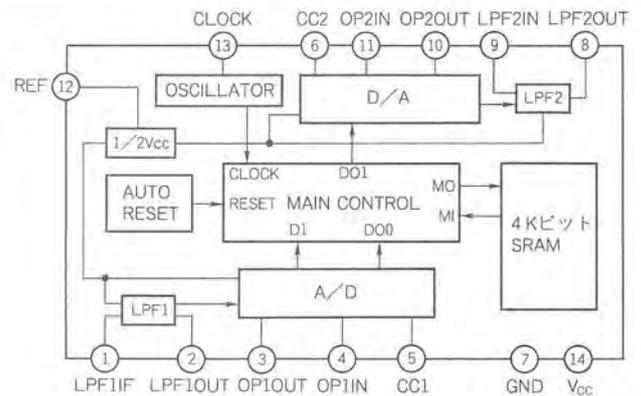


M65845FPのブロック図

## ● デジタルエコー

近年カラオケは広く世間一般に普及しており、これに伴いカラオケ用機種も多様化してきている。当社ではカラオケプロセッサLSIを幅広く展開しているが、市場の低価格化の要求にこたえるためにM65844Pを開発した。

この品種はラジカセ等普及機にターゲットをしぼり、エコーのメモリ部にはシリーズ中最も小容量の4KビットSRAMを搭載し、マスタクロックにはCR発振器を採用するなどコストパフォーマンスの高い製品を実現している。また、デジタルエコーに必要な機能をすべて内蔵しながらも、必要最小限の端子(14ピンDIPパッケージ)を採用して小型化に努めた。これにより、デジタル方式を採用し、高性能で低価格なエコーICが実現した。



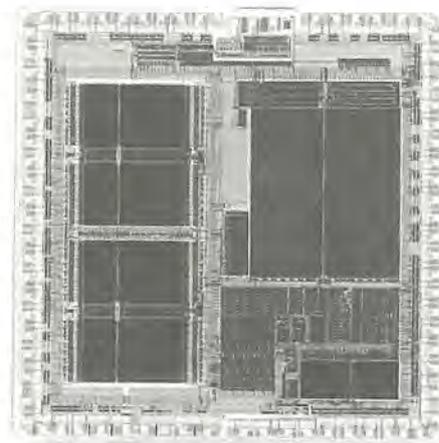
M65844Pのブロック図

## 6.2 マイクロコンピュータ

### ● 16ビットマイコン 7750シリーズ

マイコン应用機器の高性能化・多様化の流れの中で、近年特に16ビットマイコンの需要急増が顕著である。この流れに対応すべく、当社では現在の主力製品である7700シリーズのCPU性能を強化した新シリーズの開発・展開を促進し、更なる市場拡大に取り組んでいる。

7750シリーズは、その第1弾として製品化されたシリーズで、主にHDD市場への応用をターゲットとして、符号付乗除算を始め5種類の命令追加、A/D変換器の高速化などによりサーボ演算性能の向上を実現した。現在までにEPROM内蔵版(48Kバイト)、マスクROM内蔵版(48K/16Kバイト)、フラッシュメモリ内蔵版(48Kバイト)の3タイプ4品種を製品化している。



M37750E6B×××FP

## ● 48KバイトEPROM内蔵16ビットマイコン M16/12

高性能新16ビットマイクロコントローラM16ファミリの第2弾の製品M16/12を開発した。このマイクロコントローラは、低電圧高性能を要求する機器を目標市場とし、低消費電力化機能(MCUのパワーセーブ機能とシステムクロックの周波数可変機能)と高速動作(動作電圧3.3Vで最小命令時間100ns)を実現した。

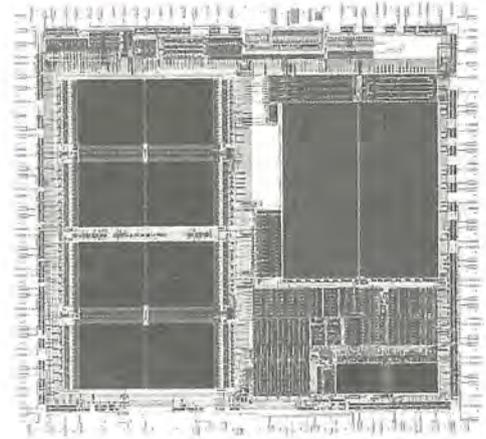
メイン機能は、CPUにM16/1Xシリーズと同じCPUを搭載し、ROM48Kバイト、RAM3Kバイトの大容量のメモリを搭載した。そして周辺機能は、サンプル&ホールド回路付き10ビットAD変換器とマルチモード化したタイマとシリアルI/Oなどを搭載し、機能を選択することで幅広いシステムに応じることが可能である。



M16/12のチップ

## ● 大容量メモリ内蔵16ビットマイコン

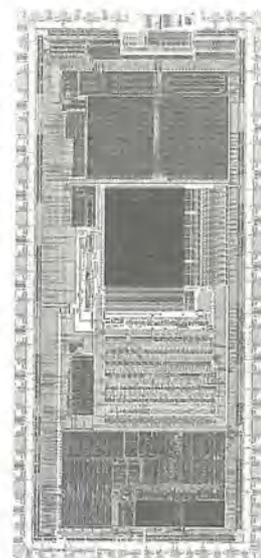
近年、ワンチップマイコンでは、応用機器のプログラムサイズの増大に伴って内蔵メモリの大容量化及び周辺機能の高性能化の要求が高まっている。特に携帯用電子機器では小型、薄型、軽量化のために小型パッケージに納まっていることが重要となっている。これらの要求にこたえるために、PRO M60Kバイト、RAM2Kバイトを内蔵したM37710E8B×××FP、さらに低電源電圧(2.7~5.5V)動作で超小型パッケージ(ピンピッチ0.5mm)に収納したM37710E8L×××HPを開発した。これらの製品は、7710グループの持つ豊富な周辺機能を継承しながら大容量メモリを内蔵しているので、大規模なプログラムもワンチップ化でき、部品点数や実装面積の削減が可能である。



M37710E8BFPのチップ

## ● フラッシュメモリ内蔵一般産業用アナログ機能強化16ビットマイコン M37710F4BFP

近年、オフィスでワープロ、パソコンを始めとする様々な機器が急速に普及するとともに、事務機器の市場は業務用から個人使用へと市場を拡大している。このような状況のなかで、新製品発売サイクルの短期化や機種が多様化が進み、いかに効率良く製品を造るかが重要になっている。この要求にこたえるために7710グループでは、従来のEPROMやマスクROMでは不可能であった、システムに組み込んだままでの情報の書き換えが容易に可能であるフラッシュメモリ(32Kバイト)を内蔵した16ビットマイコンM37710F4BFPを開発した。これにより、事務機器等の開発期間の短縮が可能となる。周辺装置として、10ビットA/D、8ビットD/A、タイマ、UARTも内蔵している。



M37710F4BFPのチップ



## ● 時計用発振回路内蔵16ビットマイコン

携帯電話等の携帯機器分野では、電池寿命の延長化、機器の小型化が要求されており、これらの機器制御用マイコンへは、一層の低消費電力化、外付け部品の削減化、高機能化がますます強く求められている。

今回開発した M37734E8L×××HP は、時計用発振回路内蔵等によってスタンバイ時の消費電力を抑えるとともに、外部バス制御信号の直接出力、A-D 変換器の基準電圧入力 of 遮断機能内蔵等により、外付け部品の削減を可能とした。また、電源電圧 2.7～5.5V で、最大クロック入力周波数を 12MHz にアップし、高速化を図っている。ほかにも、キーマトリックスとの直接接続を可能とする等、マンマシンインタフェース機能も考慮している。

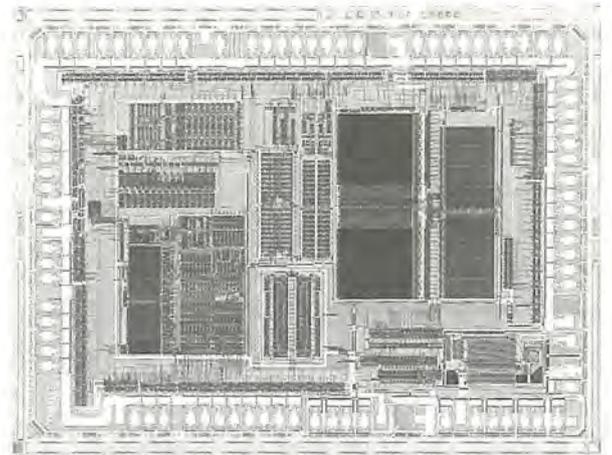


M37734E8L×××HP

## ● 自動車用16ビットワンチップマイコン

近年自動車用マイコンは、動力駆動系用途だけでなく、サスペンション、トランスミッション、電動パワーステアリング、エアバッグ等の走行系用途にも使われ始め、高速化、低価格化が要求されている。これにこたえるため、当社では 16K バイト ROM を内蔵した M37785E2T×××FP を開発した。この製品は、0.8 $\mu$ mCMOS 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：200ns ( $f_{XIN} = 20$ MHz 時)
- (2) 内蔵メモリ：PROM = 16K バイト RAM = 512 バイト
- (3) 周辺機能：タイマ系 = 4 本、10ビット AD 変換器 = 12 ch PWM = 2 本、シリアル I/O = 2 本  
ほか



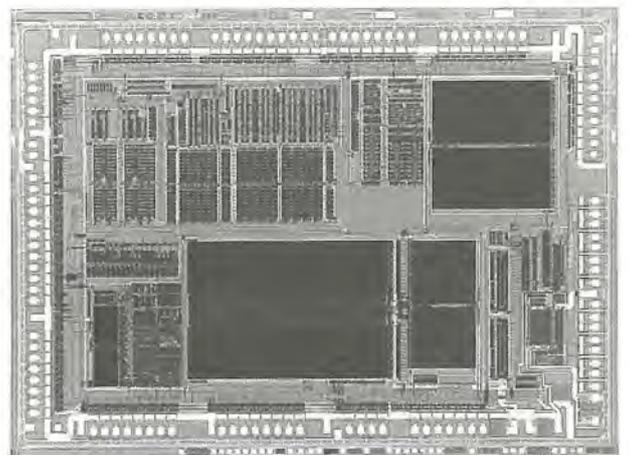
M37785E2T×××FPチップ

## ● 60KバイトROM内蔵自動車用16ビットワンチップマイコン

自動車の燃費向上、排ガス規制強化に伴ってマイコンの高性能化が要求されている。これに対応するため、当社では 60K バイトの大容量 ROM を内蔵し、タイマ系をはじめ強力な周辺機能を持つ M37783E8T×××FP を開発した。

この製品は、0.8 $\mu$ mCMOS 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 = 60K バイト  
RAM = 2.5K バイト
- (3) 周辺機能：タイマ系 = 22 本、2 系統シリアル I/O  
16 チャンネル 10ビット AD 変換器 ほか



M37783E8T×××FPチップ



● 38000シリーズ 8ビットLCDマイコンの広動作温度範囲版

38000シリーズ LCD ドライバ内蔵マイコン 3820 グループ (シリアルI/O × 2), 3825グループ (8ビット A/D × 8, 液晶駆動用昇圧回路搭載) の広動作温度範囲版を開発した。ユーティリティメータを始め, 各種応用が期待される。

〈形名〉

3820グループ (3品種)      3825グループ (3品種)  
 M38203M4D × × × FP    M38254M4D × × × FP  
 M38207M8D × × × FP    M38254M6D × × × FP  
 M38207M8D × × × GP    M38257M8D × × × FP

〈特長〉

広い動作温度範囲:  $T_a = -40 \sim 85^\circ\text{C}$   
 低駆動電圧:  $V_{cc} = 3.0 \sim 5.5\text{V}$  ( $T_a \geq -20^\circ\text{C}$ 時  $V_{cc} = 2.5 \sim 5.5\text{V}$ )



M38207M8D × × × FP と M38257M8D × × × FP

● 8ビットマイコン用新エミュレータ PC4700L

マイコンの高機能化, ROM・RAM容量の増大は, 従来と変わらぬ開発期間でより複雑化したプログラムを開発する必要がある。したがって, マイコン製品開発期間の大きなウェイトを占めるデバッグ期間の短縮を目的に8ビットマイコン用新エミュレータ (廉化版) を開発完了し, 量産している (1994年8月)。従来エミュレータと比較し, 当社比1/2以下の小型化, 低価格化を実現しながら, ダウンロードの高速化 (20倍以上), リアルタイム RAM モニタの装備, LAN インタフェースのオプション設定など基本性能を充実させた。ポッドの交換により, 将来の三菱8ビットマイコンにも使用可能である。また, 高機能エミュレータ PC4700H を開発中である。ポッドは, PC4700L/H で共用可能。



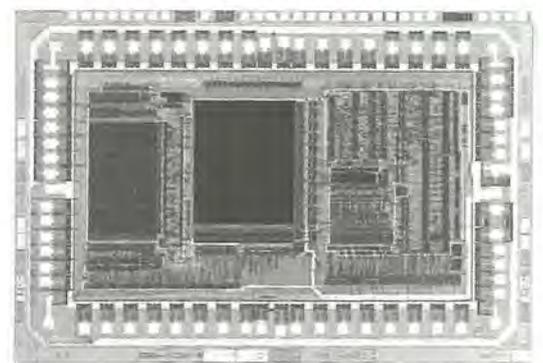
PC-4700Lシステム外観

● 超低電圧動作 4ビットマイコン

携帯用機器の小型化に伴い, 電池1本で動作するマイコンが要求されている。当社では超低電圧での高速動作を実現するために, 専用のプロセスを用い M34560M6-×××FP を開発した。

このマイコンは, 4500シリーズの標準機能品 M34540M6-×××FP を母体として低電圧化し, 世界最高レベルの性能を達成した。主な特長を以下に示す。

- 低電圧動作:  $V_{DD} = 0.9 \sim 3.6\text{V}$  ( $f_{XIN} = 50\text{kHz}$ 時)
- 高速動作:  $f_{XIN} = 1\text{MHz}$  ( $V_{DD} = 1.1 \sim 3.6\text{V}$ 時)
- 内蔵メモリ: ROM = 6,144ワード × 10ビット  
                   RAM = 128ワード × 4ビット
- 周辺機能: 8ビットタイマ = 3本, シリアルI/O



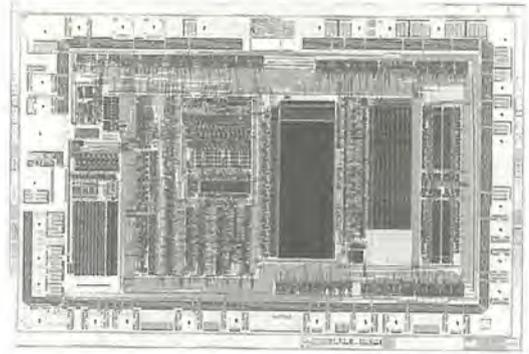
M34560M6-×××FPチップ

## ● A-D変換器内蔵4ビットマイコン

4ビットマイコン4500シリーズのA-D変換器内蔵品M34510M4-×××FPを開発した。このマイコンは、炊飯器、ジャーポットなどの家電製品をターゲット市場とし、A-D変換器、ゼロクロス検出回路、リアルタイム出力回路を内蔵、センサからのアナログ電圧の処理、商用電源の位相制御を容易に実現できる。

この製品はそのほかに次の特長がある。

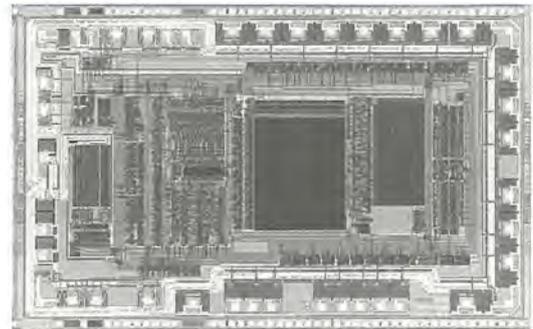
- (1) 最短命令実行時間  $0.5 \mu\text{s}$  ( $V_{DD} = 5.0\text{V}$ )
- (2) 電源電圧  $2.0 \sim 5.5\text{V}$  (発振周波数  $1.5\text{MHz}$ )
- (3) 内蔵メモリ ROM  $4\text{K}$  バイト, RAM  $256$  ニブル
- (4) ウォッチドグタイマ
- (5) トライアック直接駆動出力2本 (出力電流  $30\text{mA}$ )



M34510M4-×××SPチップ

## ● 高耐圧ポート内蔵4ビットマイコン

4ビットマイコン4500シリーズの高耐圧ポート内蔵品としてM34530M8-×××SPを開発した。このマイコンは、 $1.3 \mu\text{m}$  高性能シリコンゲートCMOSプロセスを用い、CPU、 $8\text{K}$  バイトROM、 $384 \times 4$  ビットRAM、S・I/O、A/D変換器、タイマなどを、ワンチップに集積した。さらに、高耐圧入出力ポート24本を内蔵することにより、蛍光表示管の直接駆動が実現でき、VTR、電子レンジ等、幅広い応用製品の表示用マイコンとして利用できる。また、ワнтаイムPROM内蔵品M34530E8SP、及びEPROM内蔵品M34530E8SSも同時に開発した。



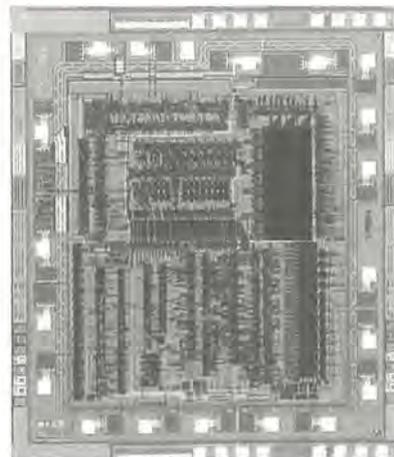
M34530M8-×××SPチップ

## ● リモコン送信機専用4ビットマイコン

720シリーズコアを用いたリモートコントロール送信機専用4ビットマイコンM34236MJ-×××GPを開発した。このマイコンは、各種リモコン送信機に対応した6種類のリモコン搬送波の設定が可能で、 $8 \times 4$  のキーマトリックスを容易に構成できる。主な特長は次のとおりである。

- (1) 内蔵メモリ (ROM:  $512 \times 9$  ビット, RAM:  $16 \times 4$  ビット)
- (2) 二つの帯域の発振周波数を選択可能 ( $f_{XIN} = 300 \sim 500 \text{kHz}$  又は  $2.4 \sim 4.0\text{MHz}$ )
- (3) ウォッチドグタイマ内蔵

また、ワнтаイムPROM内蔵版も開発中である。



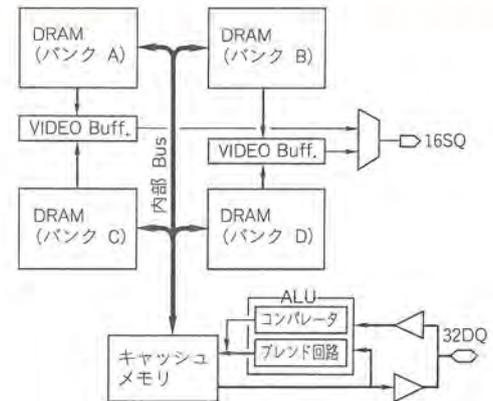
M34236MJ-×××GPチップ

## 6.3 メモリ

### ● 三次元グラフィックス処理機能を搭載した画像メモリ(3D-RAM)

Sun Microsystems 社(米国)と共同で、三次元グラフィックス対応の画像メモリ(3D-RAM)を世界で初めて開発した。1994年12月からサンプル供給を開始した。

従来のVRAMでは画像処理のためにデータの読み出し・演算・再書き込みという一連の処理が必要であり、描画速度のボトルネックとなっていた。3D-RAMでは演算回路をオンチップ化し、この処理を外部からの書き込み動作だけでできるようにした。演算回路では $\alpha$ ブレンディング(透明効果処理)、Zバッファリング(隠面消去処理)等の三次元画像処理が可能である。描画速度は、VRAMを使用した場合に比較して約10倍向上した。EWSやアーケードゲーム等の三次元グラフィックシステムがメインターゲットである。



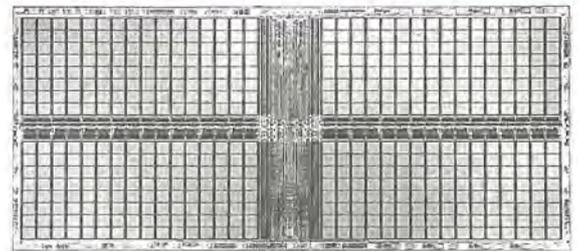
3D-RAM機能ブロック図

### ● 16MビットシンクロナスDRAM

システムクロックに同期し、100Mバイト/秒(従来製品の4倍)のデータ転送レートを可能とする、JEDEC準拠の2Mワード×8ビット/4Mワード×4ビットシンクロナスDRAM(M5M4V16807A/M5M4V16407A)を製品化した。

チップ内部に合計128ビットのデータレジスタを搭載する当社独自のマルチレジスタ方式を採用し、センスアンプ-データレジスタ間では64ビット並列転送、データレジスタ-ピン間ではパイプライン転送を行うため、100MHzのクロック周波数においても安定した動作が可能である。

用途としては、パソコンやWSの主記憶に、またグラフィックシステムのフレームバッファメモリに適している。

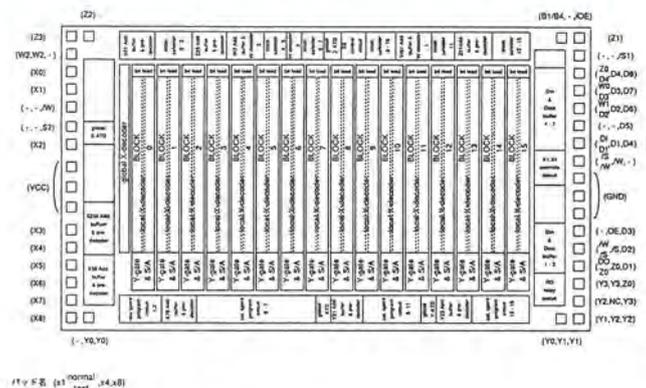


16MビットシンクロナスDRAMチップ

### ● 高速1MビットCMOSスタティックRAM

現在当社では最大アクセスタイム25nsの高速1MビットCMOSスタティックRAMを生産中であるが、最近の著しいCPU性能の向上により、より高速なデバイスが必要とされるようになってきている。これに対応して、新しく最大アクセスタイム15nsの高速1MビットCMOSスタティックRAMを開発した。

この製品の特長は、①1Mビットという大容量で15nsの高速アクセスタイムを実現、②最悪条件で10 $\mu$ A以下という低スタンバイ電流、③キャッシュメモリとして使用しやすい128Kワード×8ビット構成の製品を新たに追加、④パッケージは300mil DIP/SOJ及び8×20mmのTSOP(I)にも対応可能、などである。



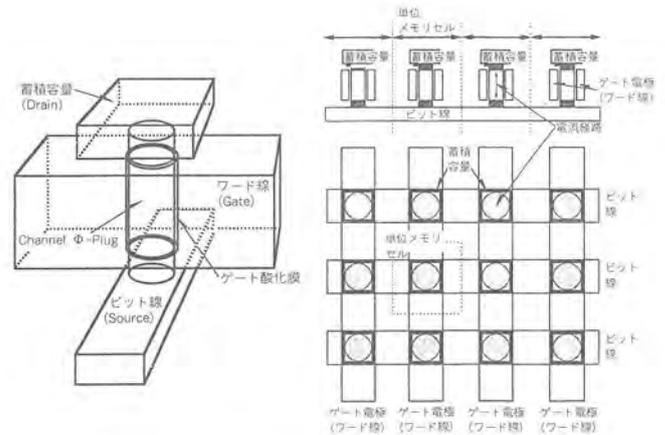
高速1MSRAMチップアーキテクチャ

● 縦型トランジスタを用いた1 GDRAM用メモリセル

1 GDRAM 以降に適する当社オリジナルの VΦT と名付けた縦型トランジスタを用いたメモリセルの要素技術を開発した。

DRAM のセルサイズ縮小のトレンドを従来構造の延長で考えると、256M ビットで限界に達する。このトレンドを維持するためには、新しい構造のメモリセルを開発する必要があった。VΦT は、ビットラインとゲート電極となるワードラインのパターニング後に形成するため高集積化が図れるとともに、トランジスタのチャンネル領域とキャパシタの電荷蓄積ノードが同じ工程で形成されるためウェーブプロセスの簡略化が図れる。

このメモリセルの採用により工程数で31%、チップ面積で48%の低減が図れ、全体としてチップコストを従来のメモリセルと比較して約64%減少させることができる。



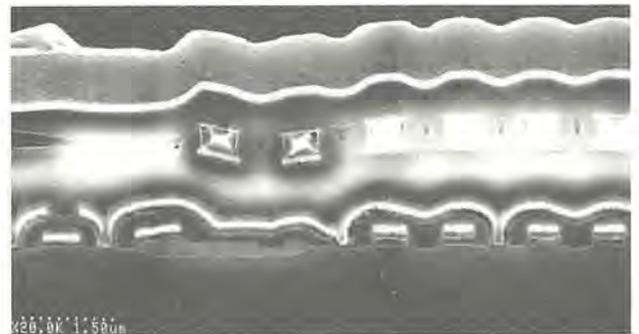
縦型トランジスタを用いた1 GDRAM用メモリセル

● 16MビットDINOR型フラッシュメモリセル技術

セルサイズ1.82 μm<sup>2</sup>、3.3V 単一電源動作可能な DINOR 型フラッシュメモリセルの技術開発をした。このセルサイズは、当社 NOR 型 16M フラッシュメモリと比べても60%以下と小さく、0.5 μm 技術を用いたものとしては世界最小である。

現在一般的な NOR 型フラッシュメモリは、低電圧・単一電源動作が困難である。これに対して DINOR 型フラッシュメモリは、当社の独自技術で、3.3V 単一電源動作と高速読出しを同時に実現できるという特長を持っている。

このメモリセルを用いた DINOR 型 16M ビットフラッシュメモリは、1995年度の製品化を目指して現在開発中である。



16MビットDINORフラッシュメモリセルの断面

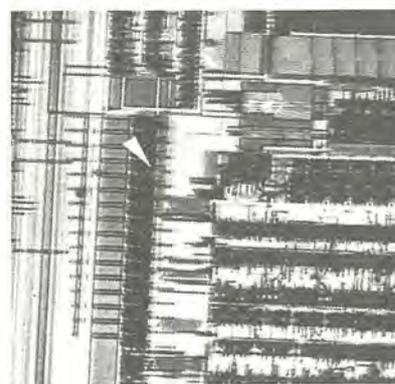
6.4 LSI技術

● 微弱発光検出による大規模ロジックの新しい故障解析技術

大規模ロジック LSI のファンクション故障を短時間で解析できる新しい技術 (dynamic fault isolation technique with Emission MicroScopy : dEMS) を開発した。

高品質の LSI を短期間で開発するため、チップの迅速な故障解析は重要である。この技術は、大規模・複雑化が図られたロジック LSI のファンクション不良を、迅速かつ容易に解析するため開発された。

dEMS では、ロジック LSI テスタを用いてチップを動作させ、最適化された動作条件下でチップ表面の故障箇所からの微弱発光を検出し、CAD データ等の設計情報を用いずに故障位置を直接特定できる (図参照)。これにより、従来の解析方法に比べて約1/20に解析時間 (約15分) を短縮できた。



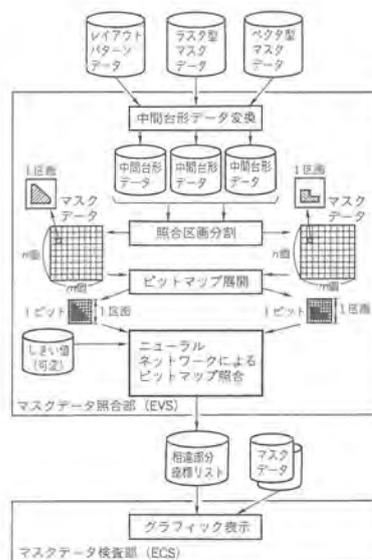
▽:故障位置

dEMSによる1,090kゲート16ビットMCUの解析

## ● VLSIマスクデータ照査システム

VLSI 作製用マスクのパターン描画用データ内に存在するパターン異常を自動検出する照査システムを業界で初めて開発した。このシステムは、ニューラルネットワークモデルを用いて、丸め誤差、サイジング処理等による擬似的な異常部分を検出せずに、真の異常部分のみを検出できるようにしたことが特徴である。

従来の人手によるグラフィックの画面上での目視照査に比較して、照査の精度及び効率が大幅に向上し、例えば 16M ビット DRAM の全マスクデータの照査時間を、約 100 時間から 10 時間程度に削減することができた。現在、16M ビット DRAM を始めとする各種製品に適用を進めている。



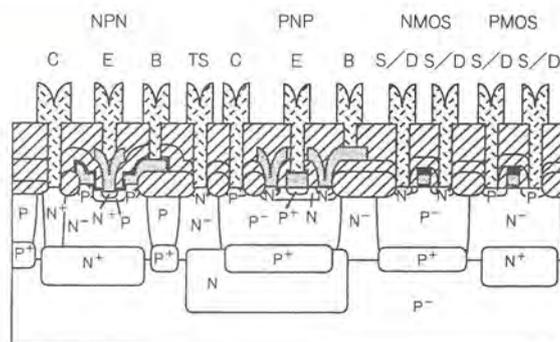
マスクデータ照査システム構成

## ● 高周波LSI対応BiCMOSプロセス技術

高性能 NPN トランジスタと  $0.8\mu\text{m}$  デザインルールの CMOS、及び縦型 PNP トランジスタを含む高周波 LSI 対応の BiCMOS プロセスを開発した。

NPN トランジスタは、ベース-エミッタ電極間を自己整合で絶縁した 2 層ポリシリコン構造とし、ベース面積を従来の  $1/6$  に縮小して高速化を図った。最小エミッタ面積は、 $0.5 \times 0.9 (\mu\text{m})$ 。遮断周波数は 20GHz。同様の自己整合プロセスで、遮断周波数 4GHz の縦型 PNP トランジスタが形成できる。MOS は、 $0.8\mu\text{m}$  CMOS ロジックプロセスとコンパチブルであり、標準セル等のパターンが共用できる。

携帯電話用 LSI 等の通信分野、及び OA 機器関連分野で製品展開を行う。



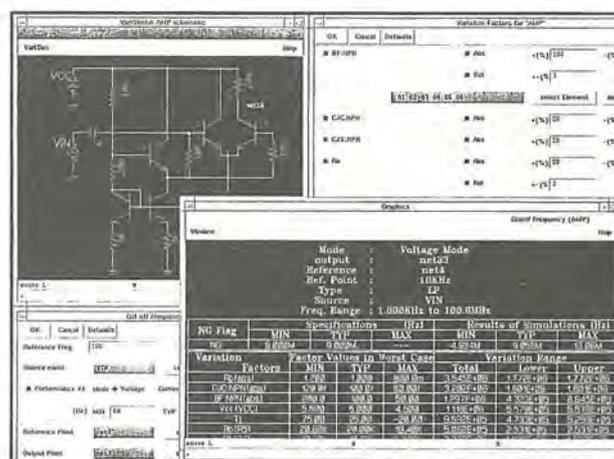
BiCMOS素子断面構造

## ● アナログIC用ワーストケース特性自動解析システム

アナログ IC の開発期間短縮を目的として、電源電圧変動、温度変動、個々の回路素子特性の絶対ばらつき/相対ばらつきに対する諸回路特性のワーストケース値を自動的に算出するシステムを開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) アナログ IC 専用であり、また回路シミュレーション結果からの回路特性値抽出を自動化してあるので、設計者にとって操作が極めて容易である。
- (2) ワーストケース値算出に必要な多数回の回路シミュレーションを複数のワークステーションを用いて並列に実行するので、ターンアラウンドタイムが短い。

このシステムの活用により、製造歩留りが高いアナログ IC の設計を効率良く行えるようになった。



ワーストケース特性解析結果の表示画面例

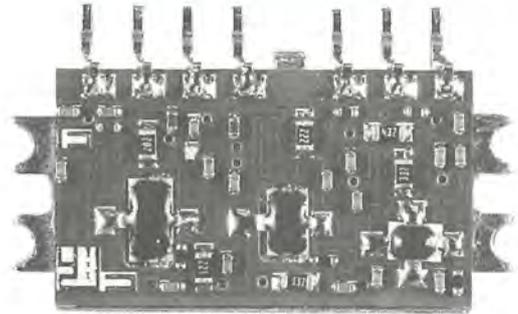
## 6.5 個別半導体

### ● 1.5GHz帯デジタル携帯電話用GaAsFETモジュール

携帯電話システムは、アナログからデジタル方式へ世界的に移行しつつある。このデジタル方式の一つである日本のPDC1.5GHz帯の携帯電話機送信段に最適なGaAsFETモジュールを製品化した。

高周波シミュレーション技術を用い、基本波及び第2高調波に対して整合回路の最適化を図ることで、隣接チャネル漏えい電力で規定されるひずみを50dBcに抑えつつ、効率38%を1.5GHz帯の出力電力1.4Wで実現した。外形寸法は、25×13.5×3.5(mm)で従来の80%に縮小した。

今後は、動作電圧を5.8Vから3.3Vに低電圧化する予定である。



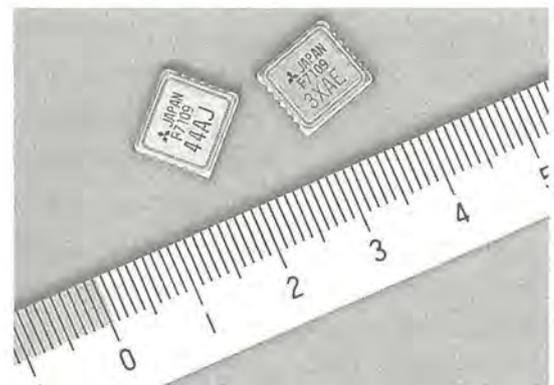
PDC1.5GHz帯GaAsFETモジュール

### ● アナログ携帯電話用、超小型、低電圧動作MMIC増幅器

今日の携帯電話の普及は目覚ましく、この携帯電話の小型・軽量化に伴い、ICの低電圧動作、小型化が求められている。これに対し、業界で初めて低電圧(3.4V)動作と小型化を実現したGaAsMMICを製品化した。

この製品は、携帯電話の送信部に用いられる高効率増幅器で、ウェーハプロセスの微細化・最適化、及び高調波まで考慮した出力整合回路の最適設計により、動作電圧3.4V、出力電力31dBm、効率60%を実現した(動作周波数:MGF7108:898~925MHz, MGF7109:925~940MHz)。

また、GaAsFETをIC化することで、従来のハイブリッドモジュールと比較して約1/6(容積比)の小型化(10×9.2×1.8(mm))に成功した。

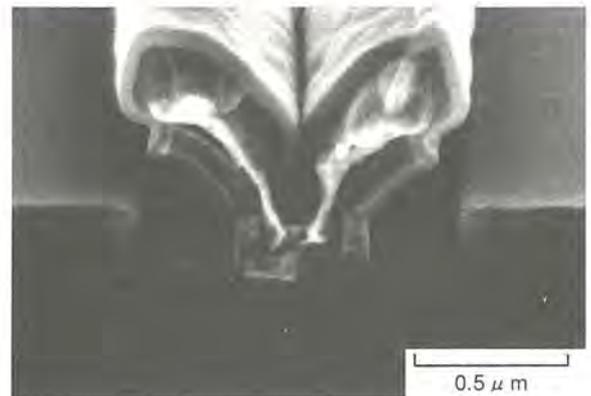


MGF7109

### ● 高利得・高信頼度WSi・T型ゲートGaAs高出力FET

マイクロ波通信機器の需要拡大とともに、高出力FETの高利得化と高信頼度化が強く要請されている。これにこたえるため、当社独自のWSi・T型ゲートGaAsFETを開発し、18GHz帯で出力500mW、利得9.5dBの優れた性能を実現した。

このFETでは、絶縁膜側壁形成技術によって0.35μmの超微細ゲートの安定形成に成功した。また、ゲート電極に高融点のWSiを採用することでFETの高信頼度化(AIゲートFETの10倍の寿命)を達成するとともに、T型断面形状のWSi電極上に低抵抗のAuを積層してゲート抵抗の低減(従来のAIゲート電極の1/5)を図り、高利得化を実現した。



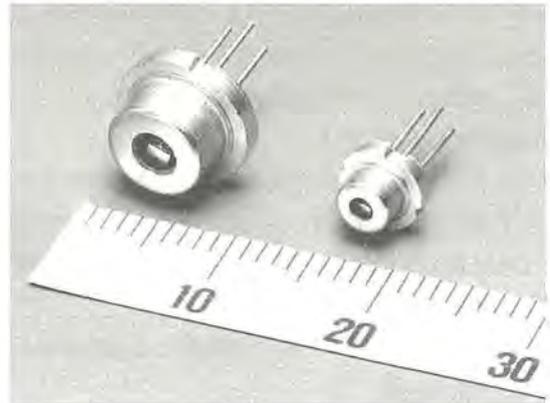
WSi・T型ゲートGaAs高出力FETの断面SEM写真



## ● 光ディスク用685nm高速応答半導体レーザー

次世代高密度光ディスク装置用に、高速応答性に優れた赤色高出力半導体レーザー(波長:685nm, 出力:30mW)を開発した。

光ディスクの高密度化に伴い、光源の短波長化とともに高速応答性が求められている。当社では、①素子を構成する半導体層の低抵抗化と、②電流阻止部のpn接合に独自の空乏層拡大構造を導入して接合容量の低減化を図ることにより、記録に必要な光出力30mWまでの立ち上がり時間及び立ち下がり時間をそれぞれ1.5ns以下と従来の2倍以上の高速化を達成した。



素子外観

## ● 新デアロイGTOシリーズ

欧米の大量輸送(電鉄)網整備、送電系効率化に伴いGTOの低スナバ化スイッチング能力の向上が求められている。そこでこれらの要求に対応するため、従来GTOシリーズのうち遮断耐量が2,000~4,000A, 阻止電圧が2.5~4.5kVの逆導電GTO, 及び3,000A, 4.5kVの逆導通GTOの新デアロイGTOのシリーズ化を達成した。今回のシリーズ化に当たって、①シリコンとモリブデン板を合金としないデアロイ構造、②陽極と陰極の構造を共通化することで熱的、機械的ストレスの最適化(均一化)を図った。このシリーズ化により、従来素子と比較して低スナバ容量で熱抵抗、ターンオンロスも改善することができた。



新デアロイGTOシリーズ

## ● 大口径光トリガサイリスタ FT4000FU-160

電力用高電圧大容量サイリスタ変換装置の小型・軽量化、高信頼度化の観点から、サイリスタには高耐圧化、大容量化、光直接点弧化が望まれていた。FT4000FUは、これらの要求にこたえるため、6インチ高比抵抗ウェーハの採用、高精度な拡散及びライフタイム制御技術の導入によって開発した耐圧8kV, 平均オン電流3.6kAの世界最大容量の光トリガサイリスタである。FT4000FUは、さらに補助サイリスタを点在化した多点増幅ゲート構造と $dv/dt$ 補償構造を新たに開発採用することで、高耐圧化に伴い低下するターンオン特性と $dv/dt$ 特性の相関を改善し、80mWの光点弧パワーで8kVからのターンオン性能、及び $3kV/\mu s$ の $dv/dt$ 特性を実現している。



8kV/3.6kA光トリガサイリスタ及びベーシックエレメント

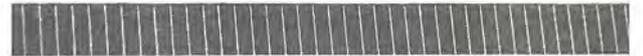
## ● TO-220F外形世界最小低オン抵抗パワーMOSFET

カメラ一体形VTR、携帯電話、ブック形パソコン等の電池使用機器の長時間使用や自動車のエレクトロニクス化により、超低損失の素子が求められている。

当社では、この要求にこたえるため、TO-220外形で世界最小オン抵抗パワーMOSFETのFS70TM-06を開発した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 新構造であるトレンチ構造、 $1\mu\text{m}$ プロセスの採用と組立ての新開発により、オン抵抗 $5.7\text{m}\Omega$  (typ.)、耐圧 $60\text{V}$ をTO-220外形で達成した。
- (2) スイッチング時間を従来の半分とすることで低損失化と機器の高周波化に対応している。
- (3) TO-220外形で小型化に最適である。



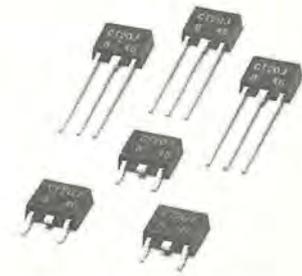
FS70TM-06

## ● 世界初4V駆動MP-3外形ストロボ用IGBT

カメラの小型化・低価格化、カメラシステムの低電圧化の流れから、ストロボ制御用デバイスには、小型・低電圧駆動が求められている。

当社では、この要求にこたえるため世界初の4V駆動MP-3外形ストロボ用IGBTのCT20ASJ-8(400V、130A)を開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 新構造であるトレンチ構造と $1\mu\text{m}$ プロセスを採用したことによって超高セル密度を達成し、これによりロジックレベルの4Vでストロボの大電流 $I_{\text{CP}} = 130\text{A}$ を制御できる。
- (2) 世界最小の小型外形のMP-3外形を採用し、セットの小型化に最適である。



CT20ASJ-8

## ● 超低 $V_{\text{CE(sat)}}$ フォークリフト用IGBTモジュール

バッテリーフォークリフト用のパワーデバイスとして、新構造IGBTを用いた低飽和電圧の $450\text{A}/600\text{A}$ 、 $250\text{V}$ のIGBTモジュールを製品化した。新構造IGBTは、ゲートにトレンチ構造を採用し、セルサイズを従来構造の $1/5 \sim 1/10$ に縮小することにより、 $V_{\text{CE(sat)}} = 1.2\text{V}$ 、 $t_f = 300\text{ns}$ を駆動電圧 $V_{\text{GE}} = \pm 10\text{V}$ で実現した。飽和電圧の値は、従来品に比べて約40%と大幅に低減されており、チョッパ動作でのパワーロスシミュレーションによる電力損失は、キャリア周波数( $f_c$ ) $3\text{kHz}$ では約30%、高周波 $15\text{kHz}$ では約40%のロス低減を実現した。

したがって、フォークリフトのチップ装置の効率改善と小型化に貢献するとともに、高周波化による低騒音化にも期待できる。



CM600HA-5F

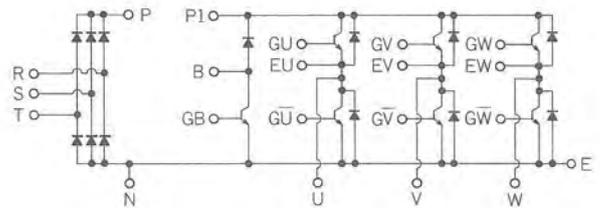
## ● スリムパッケージ、複合モジュール MDシリーズ

汎用インバータ・ACサーボの小型化に伴い、パワーデバイスも、より小型で高性能なものが求められる。その要求に対応するため、インバータ回路に必要なパワーチップをコンパクトな薄型パッケージに集積化した複合モジュール (10～50 A・600 V, 10～25 A・1,200 V) を開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) インバータ部、ブレーキ部、コンバータ部を一つのパッケージに集積したモータ制御に最適なパワーモジュール
- (2) ベース板レスを実現した超薄型・軽量パッケージ
- (3) 0.2～3.7 kW のモータ制御に対応可能
- (4) 第三世代チップ (IGBT/FWDi) 採用による低損失化



複合モジュール外観



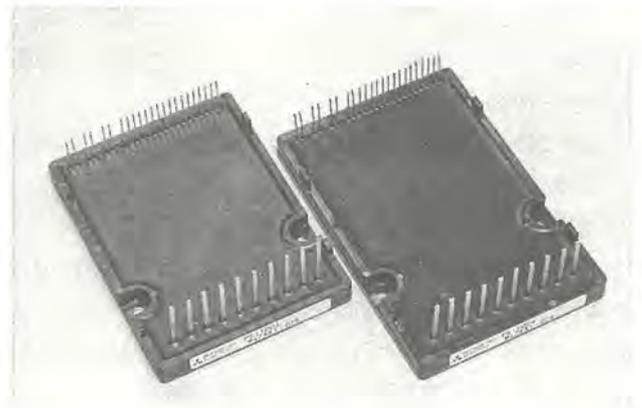
複合モジュールの内部接続図

## ● 小型インバータ用 Application Specific IPM (ASIPM)

近年小容量パワーエレクトロニクス分野において、インバータ、サーボ等装置の高効率化、高性能化、小型化等の要求が高まっている。これらの要求に対応するため、今回耐圧 600 V 系素子 2～20 A までをシリーズ化した ASIPM を開発した。

主な特長は次のとおりである。

- ① 専用 HVIC の開発による、一制御電源化が実現し、セットの小型化、部品数の削減へ貢献
- ② F<sub>o</sub> 出力の識別化によって異常状態が即時に確認可能
- ③ 三相出力電流検出機能によって相ごとの出力電流での制御が容易
- ④ インタロック回路内蔵によるアーム短絡の未然防止
- ⑤ コンバータ回路・ブレーキ回路内蔵によるセットの小型化



ASIPM

## 6.6 電子デバイス

### ● 32Mバイト/16Mバイト120ピンDRAMカード

Sun Microsystems 社 (米国) と共同で、32 M バイト / 16 M バイト DRAM カードを開発した。カードの長辺部に 120 ピンツーピースタイプコネクタを取り付けることにより、64 ビットデータバス幅を実現した。ポータブル EWS の拡張メモリに最適である。当社製 16 M DRAM IC を最大 16 個搭載している (32 M バイト)。

- 動作電源電圧:  $V_{CC} = 5 V \pm 5 \%$
- アクセスタイム:  $t_{RAC} = 70 ns (max.)$
- 外形: (W) 54.0 × (L) 85.6 × (t) 5.0 (mm)
- セルフリフレッシュ動作可能

64 ビットデータバス幅カードとして、他品種への展開を計画中である。



32Mバイト/16Mバイト120ピンDRAMカード

## ● JEIDA Ver.2.0準拠 3.3V DRAMカード

サブノートパソコン、携帯型情報端末機器等の拡張メモリに最適な、低電圧動作4Mバイト/2MバイトのDRAMカードを開発した。当社製セルフリフレッシュ機能付き、3.3V動作の×8構成4MDRAMの採用により、低消費電流化を実現した。JEIDA DRAMカードのガイドライン Ver. 2.0に準拠する。

- 動作電源電圧： $V_{CC} = 3.3V \pm 5\%$
- アクセスタイム： $t_{RAC} = 70ns$  (max.)
- 低消費電流： $I_{CC1}$  (max.) = 330mA (4Mバイト)
- 低バックアップ電流： $I_{CC9}$  (max.) = 1mA (4Mバイト)

4MDRAM(×4構成)、及び16MDRAM(×4、×8構成)を搭載した大容量タイプも開発中である。



JEIDA Ver. 2.0準拠3.3V DRAMカード

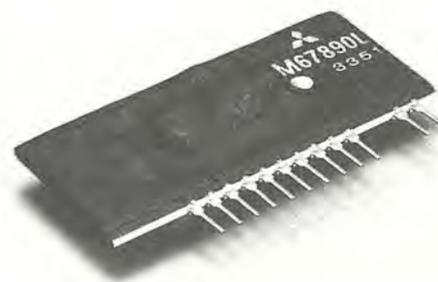
## ● 自動車用IGBTゲートドライバハイブリッドIC M67890L

自動車の種々の環境対策取組の中で、電気自動車 (Electric Vehicle: EV) は、その一つとして注目を集めている。

M67890Lは、このEV等に搭載するIGBTのゲートドライバとして開発されたハイブリッドICである。

主な特長は、広動作温度範囲(−30～85℃)、入出力間はフォトカップラで絶縁(耐圧2,500Vrms)、最大出力電流±5A、短絡検出・保護機能付き、汎用ドライバM57962Lとピンコンパチブル。

主な用途は、EVのインバータ制御等に使用されるIGBTモジュール駆動用で、600V/600A系列及び1,200V/400A系列までのIGBTモジュールが駆動可能である(三菱Hシリーズの場合)。



M67890L

1994年は2月4日、H-IIロケット初号機の打上げが成功し、2号機は技術試験衛星“きく6号”を搭載して、8月28日打ち上げられた。H-IIロケットの打上げ成功により、我が国は、独力で静止軌道に2トン級の衛星を投入することが実証でき、今後国際協力による宇宙開発にも参画できる下地ができた。また、宇宙開発政策大綱の改定に先立って、“長期ビジョン懇談会”が宇宙開発委員会に設置され、向こう30年間に具体化が見込まれる宇宙開発に関する審議が行われた。審議の結果、世界規模での宇宙開発プロジェクトの重要性がうた(謳)われ、宇宙インフラストラクチャ構築の重要性、全地球観測システムの整備、月・惑星探査計画等が長期ビジョンの目玉として強調されている。以上の大きな宇宙開発の動向の中で、当社の宇宙開発は次のような技術開発成果を上げてきた。

観測衛星関係では、地球観測プラットフォーム技術衛星(ADEOS)のプロトフライトモデル(PFM)の製造を行い、システム試験を開始し、次期観測衛星(ADEOS-II)をプライムとして受注した。また、ADEOS搭載用高性能可視近赤外放射計(AVNIR)のPFMを完成させた。さらに、NASAの地球観測衛星(EOS-AM1)に搭載する資源探査用将来型センサのエンジニアリングモデル(EM)を完成させ、PFMの製造に移行した。

技術試験衛星関係では、“きく6号”のアポジエンジン噴射に不具合が発生し、結果的にだ(楕)円軌道を周回する衛星となったが、当社が担当した太陽電池パドル、アンテナの展開及びイオンエンジンの噴射は順調に行われ、安定に楕円軌道を周回している。また、技術試験衛星VII型(ETS-VII)のランデブッキング実験系、データ処理系のEM製造に着手した。

宇宙環境利用関係では、スペースフライヤユニット(SFU)のPFMシステム試験を完了し、1995年2月打上げに向けて、準備作業を開始した。また、宇宙ステーション日本モジュール(JEM)電力系EMの製造を行った。

通信衛星関係では、通信放送技術衛星(COMETS)の通信系、電源系、姿勢制御系のEMを完了し、イオンエンジン等を含めPFMに着手した。また、宇宙科学研究所向け天文観測用大型展開アンテナ(スペースVLBI用アンテナ)のPFMの総合組立てを完了し、総合アンテナ試験を開始した。

輸出関連機器では、NTT商用通信衛星(N-STAR)用中継器、アンテナ等の製造・試験を完了し、米国システムメーカーへ出荷した。また、インテルサットVIIIの通信機器、アンテナ、太陽電池パネル、ヒートパイプパネルの製造及び周回移動体通信衛星搭載用通信機器の開発を開始した。

衛星通信では、1994年に引き続き愛知県、岐阜県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防災網の拡充が進み、自然災害時の緊急通信網の構築に貢献している。民放各社では、衛星回線利用による放送素材伝送(SNG)システムの更なる有効利用、運用性向上を目指し、デジタル映像伝送方式の実用化試験が行われ、当社はデジタル映像用エンコーダ、デコーダを納入した。企業内通信向けでもデジタル映像化が行われており、三菱電機社内網の拡充とともに映像系をすべてデジタル化し、衛星中継器利用の効率化を図った。

日本電信電話株式会社では、1995年打上げ予定の次期通信衛星(N-STAR)を利用した公衆網統合衛星通信システム(DYANET-X)を開発し、現状のサービスに加え将来のB-ISDNサービスの対応を計画、Ku帯小型地球局の試作機の納入に加え、商用機を2月末に納入予定である。また、デュアルビームアンテナのKa/Ku共用化、SS-TDMA端局(試作機)を納入する一方、N-STARの管制を行う管制局設備(アンテナ設備、バス系監視制御装置等)を納入した。

宇宙開発事業団からは、小笠原精測レーダ設備用測距装置、データ管制装置を受注納入し、H-IIロケット打上げで使用され所期の性能が確認された。引き続き野木精測レーダ設備更新(測距装置、受信装置)を受注し、9月末納入を目指し製作中である。さらに、通信放送技術衛星(COMETS)対応衛星間通信実験システムの中核となるKaバンドリンク用変復調装置を受注し、9月末に納入する予定である。

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完了し、アストロドームの現地工事を開始し、米国では8m主鏡のガラス材成形を終え、研磨作業が開始された。国内では望遠鏡本体の主要部分を製作中であり、観測機器試験用の赤外線シミュレータを国立天文台に納入した。

## 7.1 衛星関連

### ● 次世代衛星用C帯固体化電力増幅器

情報通信ニーズの飛躍的拡大をにらみ、海外衛星メーカーでは大幅な低コスト化、高機能化をねらった次世代の商用通信衛星を開発中である。これをターゲットとし、中継器のキーデバイスである固定化電力増幅器 (SSPA) を開発した。高出力 FET に加え、ファイン MIC などの最新実装技術の採用により、世界最小・最軽量 (当社比、容積 1/3、質量 1/2) を達成した。主要性能は以下のとおりである。

- (1) 出力：10～20W (切換え可能)
- (2) 効率：36% (3) 質量：0.85kg (4) 寿命：15年

衛星ごとにカスタマイズすることが容易なモジュール設計として更に衛星搭載性を向上させ、世界の通信衛星市場を対象とした販売活動を展開している。



C帯固体化電力増幅器の外観

### ● アラブサット 2 搭載用C帯固体化電力増幅器

アルカテルエスパス社 (仏国) から受注したアラブサット 2 搭載用 C 帯固体化電力増幅器の開発を完了した。

この固体化電力増幅器は、近年の商用衛星市場の低価格、小型・軽量、高電力変換効率というニーズにこたえるため開発され、従来型と同等の機能、高電力変換効率を維持しつつ、電気・機構設計の最適化により、質量で約 15% の軽減に成功した。

1 衛星当たり 20 台の固体化電力増幅器は、1 台当たりの出力電力 15 W を周波数帯域 3.7～4.2 GHz において安定供給し、中東、北アフリカ地域を中心とする衛星通信網の整備と経済の発展に貢献することになる。



固体化電力増幅器の外観

### ● インサット 2 号搭載用C帯固体化電力増幅器

ISRO (インド宇宙開発機構) から受注したインサット 2 号 (C/D/E) に搭載する C 帯固体化電力増幅器の開発を完了した。

衛星搭載用増幅器には、軽量かつ高効率な特性が要求される。この固体化電力増幅器では、新規開発した高出力電界効果トランジスタ MGFC41V を採用し、出力 10 W で総合効率 34% 以上という高効率を実現した。また、総質量についても、約 1.1kg と軽減化できた。

この増幅器は、4 GHz と 4.5 GHz の二つのオプション周波数に対応しており、宇宙環境試験でも安定した出力信号を供給できることを確認した。インサット 2 号は打上げ後、インド国内通信網及びテレビネットワークの発展に役立てられる。



固体化電力増幅器の外観

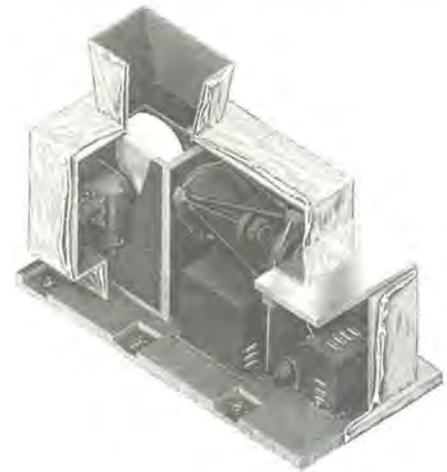


● EOS-AM1 搭載用短波長赤外放射計エンジニアリングモデル

1998年6月打上げ予定の極軌道プラットフォーム EOS-AM1 搭載用短波長赤外放射計 (SWIR) のエンジニアリングモデルを開発した。SWIR の観測波長は1.6~2.4  $\mu\text{m}$  でバンド数6, PtSi でショットキータイプの IR-CCD, 1.2 W-70K スターリングクーラ, ポインティング機構, 屈折光学系, 電気校正系及び信号処理系の電子機器等を持っている。

クーラでは, サスペンションスプリング式非接触ピストンによる5万時間動作の長寿命化を図り, 対向2気筒式等を採用して観測に必要な低振動(0.1N以下)を達成した。

SWIR は, 岩石, 鉱物, 植生等の高精度データ観測に加えて, 対象温度700Kの観測能力を持っているため, 夜間の火山, 溶岩観測への応用も期待されている。

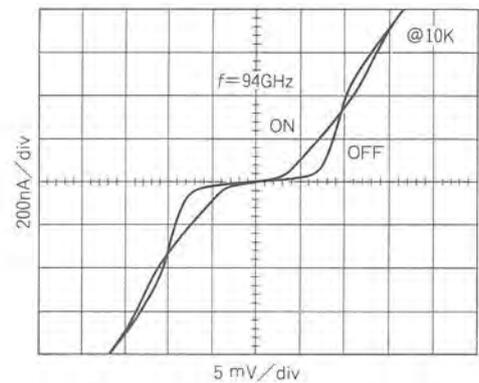


EOS-AM1搭載用短波長赤外放射計  
エンジニアリングモデル

● 高温超電導SIS接合

地球大気観測衛星搭載ミリ波センサ用として高温超電導体を使用したSIS(Superconductor Insulator Superconductor)接合を世界で初めて開発した。

酸化物超電導体である BaKBiO 薄膜の人工粒界を使用して接合を形成し, 30K以下の温度で良好な超電導トンネル特性を得ることができた。この接合に94GHzのマイクロ波を照射したところ, マイクロ波に誘起された応答が観測された。従来の金属 Nb を用いた接合に換えてこの接合に SIS ミキサに適用した場合, 金属 Nb を用いたミキサが動作しない1THz以上の高周波域での低雑音ミキサ動作及び冷凍機の負担低減が期待される。



高温超電導SIS接合のマイクロ波応答

● N-STAR搭載Ka帯通信用アンテナ

1995年に打上げが予定されている N-STAR 衛星に搭載される Ka 帯通信用アンテナを開発した。

1台のアンテナで送信(20GHz帯)のマルチ3ビームと成形1ビーム, 受信(30GHz帯)のマルチ8ビームと成形1ビームを実現するため, 以下の技術を開発し, 適用した。

- (1) 20GHz帯と30GHz帯を低損失で分波するため, 曲面状の周波数選択鏡面を副反射鏡として適用した。
- (2) 高能率を実現するため, 20GHz帯14ホーン, 30GHz帯26ホーンのアレー給電方式で, 隣接するマルチビーム間でホーンを共用するマルチモード方式のビーム形成回路を適用した。
- (3) 上記13ビームを高精度でサービスエリアに指向させるため, 副反射鏡駆動型のアンテナ指向方向制御方式を適用した。



Ka帯アンテナ

● N-STAR搭載用通信用中継機器

米国 SS/L 社から受注した N-STAR 搭載用中継機器の開発を完了し、フライトモデルを納入した。開発品目は、以下のとおりである。

C 帯 17W 固体化電力増幅器、K 帯低雑音増幅器、K 帯ダウンコンバータ、12/20GHz アップコンバータ、2.6GHz ダウンコンバータ、20GHz ビーコン送信機、サテライトス

イッチコントローラ、12GHz ビーコン送信機、マスターローカルオシレータ、C 帯 8W 固体化電力増幅器

これらは、SS/L 社から NTT へ 1995 年 4 月に納入予定の N-STAR a、1995 年 10 月に納入予定の N-STAR b にそれぞれ搭載される。



C帯17W固体化電力増幅器外観



2.6GHzダウンコンバータ外観



12GHzビーコン送信機外観



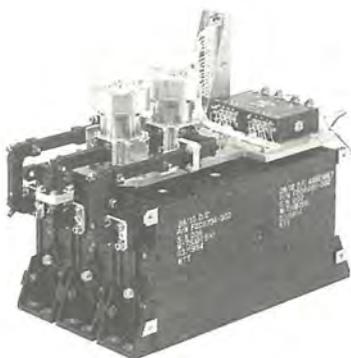
K帯低雑音増幅器外観



20GHzビーコン送信機外観



マスターローカルオシレータ外観



K帯ダウンコンバータ外観



サテライトスイッチ  
コントローラ外観



C帯 8W固体化電力増幅器外観



12/20GHzアップコンバータ外観

## 7.2 衛星通信地球局・天体観測

### ● 国立天文台三鷹納め赤外シミュレータ

赤外シミュレータは、国立天文台向けの大型光学赤外線望遠鏡に取り付ける観測装置の開発を目的とした赤外線望遠鏡システムであり、赤外線望遠鏡、架台制御装置及び国立天文台の計算機システムによって構成されている。

主反射鏡の主鏡外径は1,600mmあり、国内最大の赤外線望遠鏡である。また、焦点モードはカセグレン焦点及び片ナスマス焦点で、その他の主要性能・諸元は以下のとおりである。

- (1) 星像の分解能：1" FWHM
- (2) 視野角：15'
- (3) 指向精度：2" rms
- (4) 駆動範囲：高度軸5～91°，方位軸±270°
- (5) 最大駆動速度，最大駆動加速度：1°/s，0.5°/s<sup>2</sup>



赤外線望遠鏡と架台制御装置

### ● BS-3N対応17/14/12GHz帯共用アンテナ

日本放送協会 (NHK) に、放送衛星対応として、世界初の17/14/12GHz帯共用アンテナを開発・納入した。

この装置は、地上から衛星への送信周波数が従来の14GHz帯から17GHz帯へ移行するのに伴い、この両周波数帯の受信機を搭載したBS-3Nにアクセスすることができる。

特長は、誘導性アイリス結合によるH面T分岐構造の送受分波器を新たに開発し、採用したことである。これにより、送信17/14GHz帯・受信12GHz帯の隣接3周波数帯を同時送受信し、かつ、17/14GHz帯に対して各々1.2/2kWの大電力送信することができる給電部を実現した。

なお、この開発で得た高次の電磁界モードまで考慮した高精度設計技術は、各種多周波共用分波器に応用可能である。



17/14/12GHz帯共用7mφアンテナと給電部

### ● 宇宙開発事業団小笠原精測レーダ設備測距装置

H-IIロケットでは、ロケットとレーダ間の電波リンク状態の劣化が想定されることから、データ取得の信頼性を向上させるため、宇宙開発事業団からの委託によって、測距装置を1台増設し従来装置を更新した。また、アップレンジ局との位相同期運用が複雑になるため、新たな位相同期制御機能及び自動補そく(捉)機能等を付加して運用者の負担を軽減した。高速A/Dコンバータ、DSP等を採用して全デジタル化した結果、安定した性能で性能向上及び自動化による操作性向上を実現し、かつ、小型の測距装置を開発することができた。測距精度を約3.5m rmsから約1.2m rmsに改善した。

H-II・1F打上げで運用し、要求を満足していることを確認した。



測距装置1



測距装置2

## ● 宇宙開発事業団精測レーダ設備新データ管制装置

従来の精測レーダ設備のデータ管制装置は、1976年の完成以来ロケットの追尾、飛行軌道の監視及び打上げ後の飛行解析に供されてきたが、老朽化が進んでいるため宇宙開発事業団からの委託によって1993年11月に更新した。

新データ管制装置の特長は①オンライン処理とオフライン処理を2台のパソコンで分担し、操作性向上及び小型化(2架)を図った。②従来機能のほかに送受信データのモニタ表示、擬似スレーブデータ/追尾データの送出、エンコーダチェック、鉛直度測定の試験機能を付加してレーダ設備の保守性向上を図った。③オンラインで記録した各種データのグラフ表示、リスト印字をオフラインで実現して運用者の負荷を軽減した。

H-II・1F打上げで運用し、要求機能・性能を確認した。



データ処理部



データ変換部

## ● 衛星通信地球局用14GHz帯送信周波数変換装置

衛星通信地球局用として、14GHz帯送信周波数変換装置を開発し、製品化した。この装置は、入力周波数140MHz、出力周波数14～14.5GHzであり、局部発振器にシンセサイザ方式を採用し、出力周波数可変ステップ125kHzを実現している。また、利得可変範囲を25dB、利得可変ステップを0.2dBとし、システム要求に応じて利得の合わせ込みを容易にしている。さらに、外形寸法は483×400×89(mm)、消費電力60VAであり、低消費電力化を実現した。

この装置は、低位相雑音特性を持っており、音声、低速/高速データ及びアナログ/デジタル映像等、広範囲な信号が伝送される衛星通信システムの標準装置として適用可能である。



衛星通信地球局用14GHz帯送信周波数変換装置

## ● 衛星通信用デジタルビデオコーデック

MPEG (Moving Picture Expert Group) - 2に採用された映像/音声符号化方式である、動き補償+DCT (Discrete Cosine Transfer) / 多帯域サブバンド符号化方式を用いた衛星通信用デジタルビデオコーデックを開発し、製品化した。

映像及び音声を5～9Mbpsに符号化、4相変調(QPSK)し、従来のアナログ方式と同等の画質を1/2～1/4以下の狭帯域で伝送する、経済的な映像配信システムを実現した。特長を以下に示す。

- (1) 使用目的に合わせ、画質、伝送速度の選択が可能
- (2) スクランブル機能により、受信局の視聴の制御が可能
- (3) 既設のアナログ方式の廉価なLNB (Low Noise Converter) が使用可能



衛星通信用デジタルビデオコーデック

1994年の情報・通信分野では、ダウンサイジング化、オープン化、ネットワーク化の一層の進展と携帯電話等移動体通信システムが急速に広がった。

一方、日本電信電話㈱が“マルチメディア時代に向けたNTT構想”を発表、また各社がマルチメディア推進室を新設するなど、第二次情報通信革命とも言うべきマルチメディア時代の幕開け的年でもあった。

#### (1) 無線通信システムと機器

携帯電話の予想を上回る急速な普及、デジタル化に対応して、NTT移動通信網㈱、日本電信電話㈱の指導等により、超小型のアナログ方式用携帯電話、デジタル方式用携帯電話、軽量・小型の公衆用PHS(簡易形携帯電話システム)基地局を開発した。また、北米向けにTDMAデジタル方式とAMPSアナログ方式兼用の携帯電話を開発した。

MCAでは業界一の小型・軽量のデジタルMCAシステム用移動局装置を開発した。

その他、防爆エリアで使用可能な事業所用システムコードレス基地局/携帯機の開発、地図表示機能付きAVMシステムの開発などが特筆される。

#### (2) 有線通信システムと機器

光通信分野では、最先端の技術を駆使し、2.5Gbpsの8波長多重光増幅中継伝送システム、150Mbps光送受信器を開発した。

伝送交換の分野では、キャリア向けを中心に今後の有線通信において主流となる新同期網やATM方式に対応して国際通信連合(ITU)勧告のSDHに準拠したSDH600Mbps多重端局装置、同報・優先制御機能を付加したATMスイッチの開発、また日本電信電話㈱の指導により、PBXからの音声・モデム信号を32k/40kbpsに圧縮してセル化するPBX用音声セル化装置の開発、今後のマルチメディアサービス提供を目的とし150Mbpsの双方向波長多重光インタフェースで網側の加入者線終端装置と接続する加入者宅に設置の網終端装置の開発を行った。さらに、ビルディングブロック方式を採用して従来機より最適なシステム構築が実現できるデジタルPBX ES1000/Mシリーズなどを開発した。

#### (3) コンピュータシステム

クライアント・サーバシステムの普及に対応してapricotシリーズの充実を図り、高性能・高信頼性のサーバとしてFT//ex、マルチメディア対応のクライアントとしてPEN TIUM™搭載のXEN-PC、業界初の高精細SVGA(1,024×768ドット)搭載のapricotNOTE SVを開発した。ペンコンピュータAMiTYは、携帯性と優れた書き味により、保守・点検や接客業務などで広く使われ、特に花王㈱納めの顧客サービスシステムは全国800店に展開された。今年には業界初のSVGA搭載モデルを開発した。

従来“オフコン”として親しまれてきたMELCOM80をオフィスサーバと改称したが、オフィスサーバの顧客資産を守りつつオープン化の要求にこたえるRX7000を新たに開発し、オープン環境のソフトウェア資産の利用とオフコンとして培ってきたノウハウや資産の活用を両立させた。

オープン化の流れの中では従来とは異なる技術の視点が求められているが、OSTC(Open System Testing Center)はオープン環境におけるソフトウェアの評価技術の確立により、トータルな顧客満足度の向上を目指している。

9月に開港した関西国際空港の旅客案内情報システムは、24時間空港に対応した高信頼システムであり、的確な誘導情報の提供で“迷わない空港”サービスを提供している。なかでも国内初の大規模液晶(LCD)によるフライト案内は文字の美しさ、広い視野角によって利用者から高い評価を得ている。ほかにも、日本航空㈱の国内線旅客搭乗手続き・管理システムJALPAS/D-II、運輸省東京航空局向けランプバス管理システムなど、1994年は航空関連で成果の多い年であった。

#### (4) ソフトウェア

ソフトウェアの分野では、クライアント・サーバシステムに対応した多数のミドルウェア、パッケージを開発した。

なかでも、複数の人や組織にまたがるりん(稟)議や業務の引き継ぎをスピードアップし、業務の革新(BPR:ビジネスプロセス リエンジニアリング)を実現するCoWorkerや、オフィスサーバのクライアント・サーバ型アプリケーション開発ツール HYPERPRODUCEなどが注目される。

## 0.1 無線通信システムと機器

### ● 国内向けデジタル方式用携帯電話「デジタル・ムーバD」

PDC方式(Personal Digital Cellular System)用携帯電話をNTT移動通信網(株)の指導によって開発した。この方式の主な特長は、高性能な秘話性を持ち、ノイズの少ないクリアな通話が行える点にある。さらに、当社独自の特長として、電池の持ち時間を大幅にアップさせるために、最新のデジタル技術と低消費電力技術を駆使して連続待ち受け時間約130時間及び連続通話時間約210分を達成した(L電池使用時)。また、送受信性能を向上させるために、アンテナには高感度の板状アンテナを開発した。構造面でも、ワンタッチで開くフリップを採用して、開いて話しやすくし、閉じたままでも通話可能な構造及びボタン配置をとり、使い勝手に特長を出した。



デジタル・ムーバD

### ● 北米向けデュアルモード携帯電話機 MT-111X

北米向けデュアルモード携帯電話機 MT-111X は、TDMA デジタル方式、及び AMPS アナログ方式兼用携帯電話機で、専用 LSI の開発などによって小型 (220 cm<sup>3</sup>)、軽量 (280 g) を実現した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 発信者番号表示、アナログ/デジタル切換え機能などの多彩な機能を搭載している。
- (2) 音声を暗号化し、ユーザのプライバシーを守る秘話機能を装備している。
- (3) ニッケル水素バッテリーを標準装備し、長時間通話を可能にした。
- (4) エコーキャンセラ方式を採用したハンズフリーキットを同時開発した。



北米向けデュアルモード  
携帯電話機 MT-111X

### ● 公衆用PHS基地局装置

日本電信電話(株)との共同開発により、小型・軽量の公衆用 PHS (簡易形携帯電話システム) 基地局装置“FS-351G”を開発した。

家庭内で使用するデジタルコードレス電話の子機を屋外へ持ち出し、この基地局装置にアクセスすることにより、携帯電話としての使用が可能である。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 本体は、容積 2,300 cm<sup>3</sup>、質量 3 kg と小型・軽量化を達成
- (2) マウント部 (取付部) に配線を集結させることにより、工事・保守の容易性を実現
- (3) 耐候性を重視し、防雨型規格 (JIS C 0920 保護等級 3)

を満足

- (4) 低消費電力化を実現 (消費電力: 8 W)



基地局装置

## ● MELWAVE防爆型基地局／携帯機

事業所用システムコードレス電話“MELWAVE”に防爆エリアで使用可能な防爆基地局と防爆携帯機を開発した。

従来機と同様の性能・機能を維持しながら危険場所ランク“1種場所”対応仕様とした。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 携帯機は、従来機のL電池タイプの大きさと本質安全防爆構造を実現、従来機と同じ外観を保持
- (2) 基地局は、耐圧防爆構造と本質安全防爆構造の組合せ
- (3) 基地局は、すべて広域タイプ(1ch, 2ch, 4ch仕様)で広いサービスエリア(特に屋外)を提供
- (4) 既設MELWAVEシステム設備への増設も容易



FS-301D2B防爆型基地局



MT-611B防爆型携帯機

## ● 地図表示機能付きAVMシステム

配車室(センタ)側で収集した車両(移動局)情報を地図処理装置画面上でモニタ表示できる地図表示機能付きAVMシステムを開発・製品化した(AVM:自動位置表示装置)。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 地図処理装置本体に32ビットパソコンを、また地図データソースにはデジタル道路地図を採用した。
- (2) 地図表示域やサイズを切り換える各種スクロール、センタリング、ズーム等の機能を拡充し、操作性向上を図った。
- (3) 地図画面上に各車の車両番号、進行方向、及び車両状態を当該車両の所在地点にカラー表示し、各種検索ができる。
- (4) 地図処理装置の操作は、キーボード又はマウスのいずれでも可能とし、初心者の使用を配慮した。



地図処理装置モニタ画面表示例

## ● 在来線用列車無線中央制御装置

新型の列車無線中央制御装置を東日本旅客鉄道(株)の指導の下に開発を行い、田端新指令所に納入した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 従来の1ゾーン制御を、1装置で3ゾーンの制御を可能とし、装置体積比で57%の小型化を実現した。
- (2) 既存の移動局との通話機能は維持したまま、列番伝送を可能とする方式を採用して運用性の向上を図った。
- (3) 操作卓との制御回線をシリアル通信方式とすることにより、操作卓制御ケーブル線を540心から4心とした。
- (4) 基地局の監視情報出力及び基地局制御を外部装置と接続することによって可能とした。
- (5) 通信情報を記録し、外部に取り出すことを可能とした。



列車無線中央制御装置

## ● 防災行政無線用小型軽量の静止画、ファクシミリ伝送装置

業界で初めての単一プレストーク無線回線で静止画、ファクシミリが伝送できる小型軽量の携行型伝送装置を開発した。

この装置の特長は次のとおり。

- (1) 従来は各機器を組み合わせて接続する固定使用であったが、463mm×334mmのキャリングケースにカメラ、モニタ伝送装置、簡易操作器を一体化して収容、移動中の使用を可能にした。
- (2) 従来は操作ボタンが多く面倒であった操作を簡易操作器に集約し、ワンタッチ操作でカラー静止画、G IIIファクシミリでの伝送を可能とした。
- (3) モニタを含め電源はDC12Vで動作、キャリングケースは防滴構造とし、災害時の運用を考慮した。



静止画、ファクシミリ伝送装置

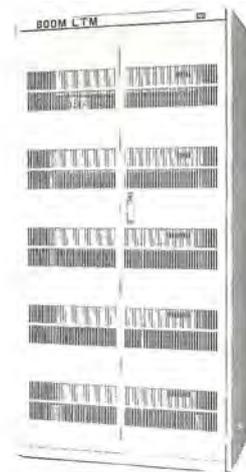
## 8.2 有線通信システムと機器

### ● SDH 600Mbps多重端局終端装置

国際的な標準通信網インタフェースとして、国際電気通信連合 (ITU) によって勧告されている Synchronous Digital Hierarchy (SDH) に準拠した SDH 600Mbps 多重端局終端装置を開発した。

この装置は、1.5, 6.3, 2, 8Mbpsの既存デジタルハイアラキー信号と52及び156Mbpsの低次SDH信号を、622MbpsのSDH信号に多重化して光ファイバを用いて長距離伝送を行う装置である。自営網及びNCC網への適用を主眼に、①LSI化による低消費電力化により、装置の自然空冷化、省スペース化を達成、②遠隔からの警報収集、試験・制御機能を持ち、保守・運用性の向上を図っている。

既存信号とSDH信号を収容可能なこの装置の導入により、既存網からSDH網への移行、SDH網の構築を柔軟に実現できる。

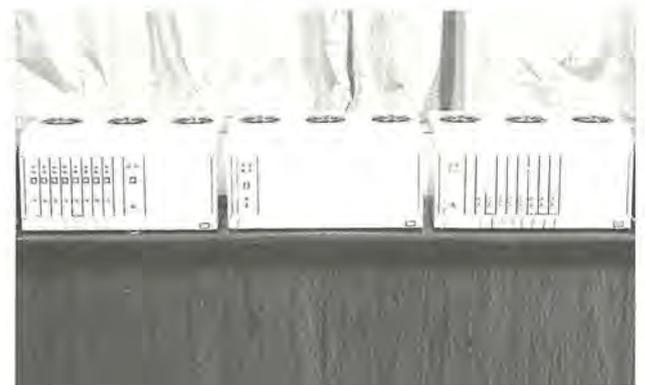


多重端局終端装置

### ● 2.5Gbps 波長多重光増幅中継伝送システム

2.5Gbpsの信号を最大8チャンネルまで300km伝送可能な光中継伝送システムを開発した。システムは、光送信、光増幅中継、光受信の各装置で構成され、高出力化、高感度化を達成するため各装置にエルビウム添加光ファイバ増幅器を採用した。特長は次のとおり。

- (1) 送信装置内のプースタ光増幅器及び光中継増幅装置は、波長数によらず各チャンネルの出力を一定に保持するよう制御されており、回線需要に応じて波長数を随時拡張できる。
- (2) 光源に狭線幅の1.55 $\mu\text{m}$ 多重量子井戸型分布帰還型半導体レーザを採用し、安価なレーザ直接変調方式で300kmの長距離伝送が可能である。



2.5Gbps波長多重光増幅中継伝送システム  
(左：光送信装置、中：光増幅中継装置、右：光受信装置)



## ● PBX用音声セル化装置

広帯域 ISDN の通信方式である ATM (Asynchronous Transfer Mode) 技術を用いて、PBX からの音声・モデム信号等をセル化して伝送する PBX 用音声セル化装置を開発した。この装置を用いることにより、企業内通信のトラフィックの大半を占める音声を ATM 企業内通信網に収容することができる。

主な特長は以下のとおり。① ATM コネクション：PBX の外線側各チャネルごとの VPI/VCI 設定方式。② 収容チャネル数：最大 30 チャネル。③ 符号化方式：音声信号は 32 kbps ADPCM (ITU-T 勧告 G.727 準拠)，モデム信号は 40 kbps ADPCM (同 G.726)。④ 無音圧縮及びエコーキャンセラ機能実装。



PBX用音声セル化装置

## ● デジタル電子交換機 MELSTAR ES1000/Mシリーズ

ビルディングブロック方式採用により、従来機に比べてより最適なシステム構築を実現できる ES 1000/M シリーズを開発・製品化した。主な特長は次のとおりである。

- (1) ビルディングブロック方式を採用し、システム規模に応じて収容回線数増設可能とした (最大 256 内線)。きょう (筐) 体の軽量化を図った (従来機比：60%)。
- (2) 標準装備を基本機能に限定して、ハードウェアのオプション化を図った。
- (3) 事業所内システムコードレス電話 (MELWAVE) を接続可能とし、様々な業務形態、ニーズに対応できる。
- (4) 内線、外線共 ISDN に完全対応し、付加価値の高い企業内デジタルネットワークを構築できる。



ES1000/M40

## ● 6 Mbpsループ型広域光通信装置

中部電力 (株) の指導のもとに、光ファイバを伝送路とし、ループバック等の LAN 技術を応用した高信頼度通信装置である 6 Mbps ループ型広域光通信装置を開発した。

この装置は、シングルモード光ファイバによる長距離伝送 (局間 15 km 以上) を可能とし、1 ループ内に親局装置 1 台と子局装置最大 31 台を接続できる。端末回線として、64 kbps デジタル回線、4 線式/2 線式アナログ回線、電話回線、1.5 Mbps 高速デジタル回線を、64 kbps 換算で合計 96 対向収容することが可能である。

また、既に製品化している伝送速度 32 Mbps の装置 (MELNET-R32F) と組み合わせることで、中～大規模の階層的な光ネットワークを構築できる。



親局装置

### 8.3 コンピュータシステム

#### ● ノートブックパソコンapricotNOTE SV

省スペース機での多量情報の高速処理が強く望まれており、業界初の高解像度モノクロ液晶を搭載したA4サイズの高性能ノートブックパソコンを製品化した。主な特長は次のとおり。

- (1) 業界初の10.1インチ高解像度モノクロ液晶(最高解像度:1,024×768ドット)を搭載。VGA<sup>(注1)</sup>(解像度:640×480ドット)表示の約2.5倍の多量データが表示可能である。
- (2) CPUに486Blue Lighting<sup>(注1)</sup>(66MHz)のマイクロプロセッサを搭載し、デスクトップ並みの高性能化を実現した。
- (3) 今後急速に普及するPCカード(JEIDA<sup>(注2)</sup>4.1/PCMCIA<sup>(注3)</sup>2.0準拠)スロットを標準装備。柔軟な使用環境を提供できる。
- (4) オーディオ機能も標準装備し、マルチメディアへの対応も考慮した先進的ノートブックパソコンである。



apricotNOTE SV

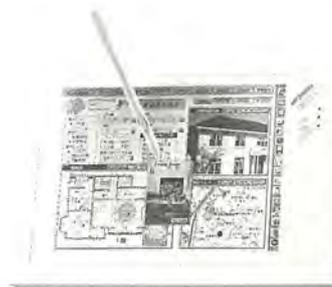
- (注1)“VGA”、“Blue Lighting”は、米国IBM社の商標である。  
(注2)JEIDA:Japan Electronic Industry Development Association(日本電子工業振興協会)  
(注3)PCMCIA:Personal Computer Memory Card International Association

#### ● ペンコンピュータAMiTY SV

ペンコンピュータは、接客業務/営業支援業務/保守サービス業務等でますます普及しており、業界初の高解像度モノクロ液晶を搭載したペンコンピュータ“AMiTY SV”を製品化した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 業界初の10.1インチ高解像度モノクロ液晶(最高解像度:1,024×768ドット)を搭載。VGA<sup>(注1)</sup>(解像度:640×480ドット)に比べて約2.5倍の多量データが表示可能である。
- (2) CPUの高速化(i486<sup>(注2)</sup>SX(25MHz))、高解像度表示等の機能サポートにもかかわらず、小型化(A4サイズ:297×210×25.4(mm))、軽量化(1.4kg)による優れた携帯性を実現した。

- (3) 当社独自の手書き漢字認識ソフトウェア及び液晶画面表面の特殊加工により、優れた直接入力操作環境を提供する。



AMiTY SV

- (注1)“VGA”は、米国IBM社の商標である。  
(注2)“i486”は、米国Intel社の商標である。

#### ● 花王備納めペンコンピュータによる顧客サービスシステム

三菱ペンコンピュータ“AMiTY”による花王ソフィーナの顧客サービスシステムが、全国800店の花王化粧品直販店で展開される。花王化粧品直販店には美容アドバイザーが常駐しており、カウンタを挟んでアドバイザーとお客様が熱心にAMiTYを介して美容談義を交わしている光景をあちこちで見ることができる。

アドバイザーの接客販売の手足として、カウンタで顧客の美容相談(グラフ、イメージ表示)、買上げの精算処理、肌の診断データ自動入力等ペンコンピュータの持つ使いやすい操作性と、薄型・軽量の機動力を生かし、接客サービスの質的向上と店舗の業務・管理の省力化を実現している。

今後、このような対面接客分野での需要が期待される。



店舗でのAMiTYを使った接客風景



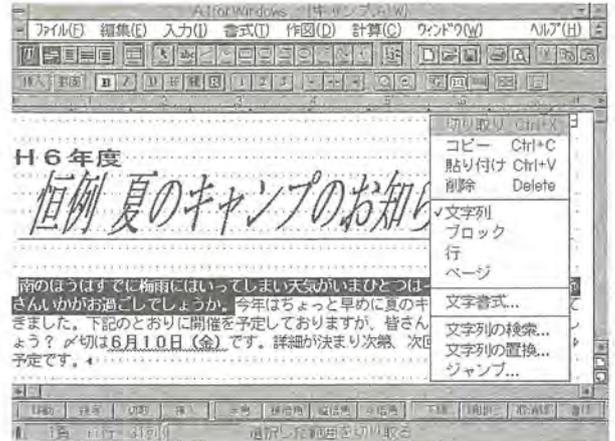


● 日本語ワープロソフト A1 for Windows V2.0

従来の A1 for Windows<sup>(注1)</sup>の表現力・操作性を大幅に向上した V2.0 を製品化した。

- (1) 多種の文字書式の追加や A3 のサポート、カラー対応など、ワープロ機能を強化。また、Windows のプリンタドライバに対応し、数多くのプリンタを使用可能にした。
- (2) 作図機能を大幅に強化し、アウトラインフォントでの文字入力を行えるようにした。また、ベジェ曲線、多角形、2種類のかっこ(括弧)などの図形、図形の回転、傾斜、反転機能もサポートした。
- (3) 従来からの日本語ワープロソフト A1・MARK III の互換ファンクションキーをサポートし、A1・MARK III ユーザも無理なく移行できるようにした。

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



A1 for Windows V2.0

● クライアント・サーバ型アプリケーション開発用CASEツール HYPERPRODUCE

"ソリューションサーバ RX 7000 シリーズ"で、クライアント・サーバ型のプログラムを、効率良く開発するための CASE ツール HYPERPRODUCE を製品化した。プログラムの開発は、ビジュアルな操作ですべてパソコン側で行える。

特長は次に示すとおり。

- (1) サーバ側プログラム開発機能として、帳票レイアウト、ファイル定義情報等をビジュアルに設計、部品として登録し、プログレスIIのソースや仕様書が自動生成できる。
- (2) クライアント側プログラム開発機能として、サーバ連携に必要な通信処理や GUI による入出力処理の Visual Basic<sup>(注1)</sup>による生産性を向上させる拡張部品や各種デバッグ支援機能を提供する。

(注1) "Visual Basic" は、米国 Microsoft Corp. の商標である。



HYPERPRODUCEメニュー画面

● RX7000シリーズのHELLOMAILシステム

当社"ソリューションサーバ RX 7000 シリーズ"では、SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) を採用し、接続性の良い HELLOMAIL システムを開発した。特長は次のとおり。

- (1) 電子メールの標準仕様に基づいており、オフィスサーバ MELCOM 80 システムと UNIX<sup>(注1)</sup>ワークステーションとのメール交換を実現
- (2) A1 文書、一太郎<sup>(注2)</sup>文書、プログラムなどのバイナリファイルをメールに添付して送受信可能
- (3) Windows<sup>(注3)</sup>上で動作するので、マウスによる簡単な

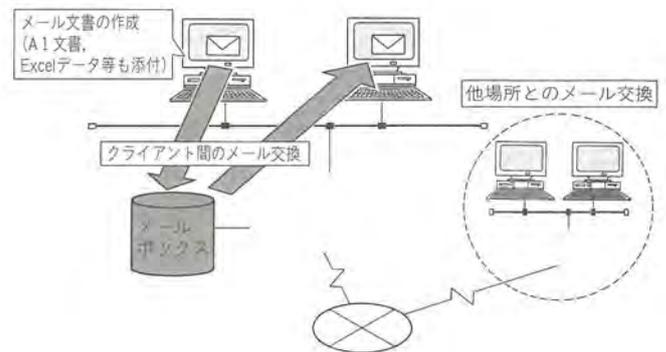
(注1) "UNIX" は、X/Open Company Limited. がライセンスしている米国及び他の国における登録商標である。

(注2) "Windows" は、米国 Microsoft Corp. の商標である。

(注3) "一太郎" は、ジャストシステム社の商標である。

操作でメール交換が可能

- (4) 広域ネットワーク環境でメールの送受信が可能



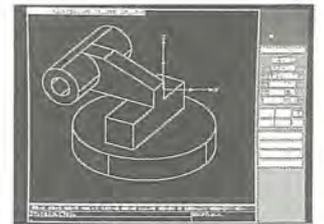
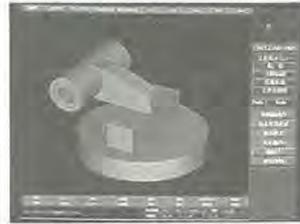
HELLOMAILシステム

● 機械系CADシステム MELCAD-MD<sup>+</sup>三次元製図エンジン

三菱機械系 CAD システム “MELCAD-MD<sup>+</sup>” の三次元製図エンジンを開発した。従来の、MELCAD-MD<sup>+</sup>による図面をベースにした設計業務において、製品形状の一部を三次元で直接イメージしながら設計したり、体積・重心等の特性を確認したい場合に適宜この三次元製図エンジンを利用することができ、効率的な設計が可能となる（1995年3月発売予定）。

主な特長は次のとおりである。

- (1) MELCAD-MD<sup>+</sup> と同一の操作環境、操作性
- (2) 体積・重心等のマスプロパティ計算機能
- (3) 二次元断面形状の変更を自動的に三次元形状に反映する  
二次元・三次元データ間の関係付け管理機能
- (4) 閉図形の自動抽出等の既存図面利用機能



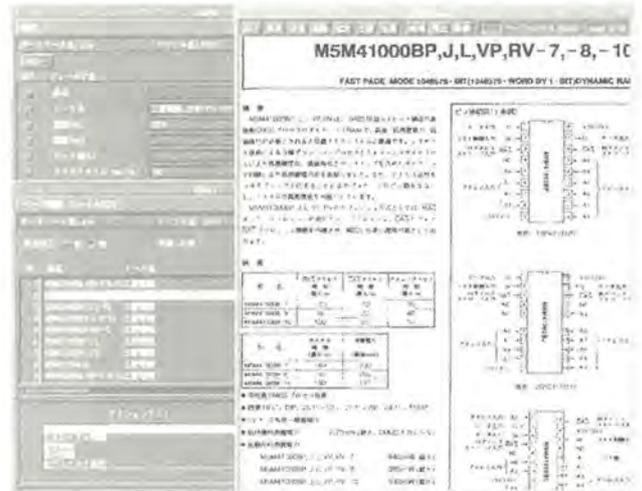
三次元製図エンジンの画面

● 電子部品情報システム “素子画 (SOCIE)”

従来、データブックなどの紙で管理されていた部品情報を電子化し、電子回路設計者の部品選択業務を効率化する電子部品情報システム “素子画” を開発・製品化した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) ユーザが社内に保有する部品の品質・資材情報などをユーザの管理体系に合わせ柔軟にデータベース構築できる。
- (2) 部品情報提供者と提携し、定期的にメンテナンスされた最新の部品カタログ情報を固有のスペックで検索できる。
- (3) 社内保有部品情報とカタログ情報を連携して検索できる。
- (4) CAD から出力される部品情報と組み合わせ、部品表を自動生成する等関連業務の効率化も容易に実現可能。
- (5) 品質管理のシステム化が図れる。

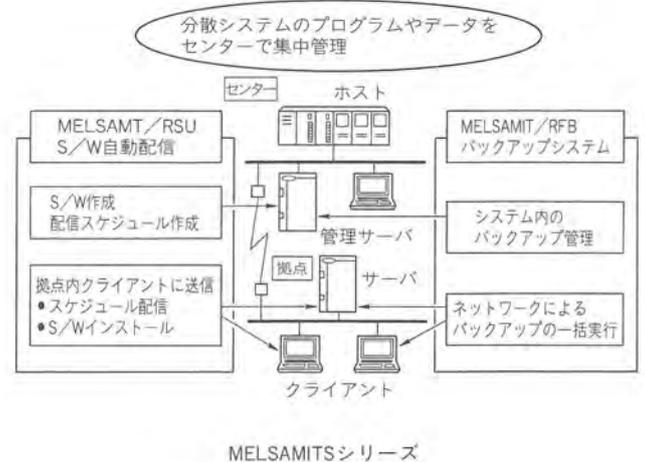


電子部品情報システム “素子画” の検索画面

● MELSAMITSシリーズ (MEファミリ分散システム管理製品)

MELSAMITS シリーズは、サーバ計算機 (ME/S 8000 シリーズ) とクライアント計算機 (ME/R シリーズ、パソコン) で構成される分散システムにおいて、運用上の重要課題となるシステム管理機能を提供する製品群であり、分散配置された各計算機の集中管理を実現している。

- (1) MELSAMIT/RSU は、システム内のソフトウェア (S/W) の一括管理、各計算機への S/W 配信、入れ換えを、階層化された大規模分散システムにおいて効率良く自動的に実行する。
- (2) MELSAMIT/RFB は、各計算機の重要ファイル等のリモートバックアップ、更新ファイルだけの差分バックアップを複数種類の出力デバイスを連携して実施でき、媒体やデバイスを有効活用したバックアップの集中管理を実現する。





1994年は長かったAV不況もようやく底を打ち、国内需要にも明るさが見え始めたが、円高による海外生産シフトや低価格機の逆輸入が更に加速され、民生分野は依然として苦難の年であった。

一方、映像・情報・通信技術の急激な進歩に伴い、家庭・産業・公共分野を問わず、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、1994年6月映像情報事業本部発足以来、映像情報機器・システムの事業分野をキーデバイスを含めて結集し、これらに対応した事業拡大を図っている。

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であるテレビは、次世代の映像としてハイビジョン放送や現行放送のワイド化(EDTV-II)が期待されている。これらを取捨する形でテレビのワイド化が急速に進んでいる。当社は20形から36形まで、業界最大・最多5サイズのワイドテレビを発売した。36,32形には当社独自開発のICを使用したMUSE-NTSCコンバータを内蔵し、ハイビジョン番組を楽しむことができる。ビデオではワイドテレビに対応した、ワイド三次元Y/C分離回路を搭載した高画質VTRを製品化した。

業務用映像機器では、ディスプレイ部門でコンピュータ画像やハイビジョン映像などの表示用として高精細・大画面化が求められており、各種プレゼンテーションや教育、エンタテインメントなど多目的利用が可能なマルチスキャン高精細ビデオプロジェクトを開発した。これは、水平走査周波数15~100kHzの映像ソースに対応し、フルデジタルコンバージェンス、新オブティカルカップリング機構によって70インチから100インチまで、レンズ交換なしで投写可能としている。

映像出力機器としてビデオプリンタではパソコンやEWSのビデオ信号をA4サイズでフルカラープリントする機種を製品化した。これは最大2,560×3,200ドットの高解像度を実現し、ハイビジョン映像も鮮明にプリントできる。このほかにも医療用途向けに1,280×1,600ドットのフル8ビット階調の高画質プリンタも製品化した。

映像入力機器として、高感度カラーCCDカメラを製品化した。32倍の電子感度アップ機能と自動感度調整で広範囲の監視等に使用が可能である。

音響機器では、デジタルオーディオソースの広帯域化(ハイサンプリングデジタル)に対応し、軽量化アラミッ

ドハニカム振動板とB<sub>1</sub>C振動板を導入した高性能スピーカシステムを製品化した。

映像デバイスとしては、ディスプレイ分野で、50cm形フルカラープラズマディスプレイを製品化した。50cmの大画面ながら65cmの厚さを実現し、広視野、高輝度の特長を生かして設置場所を選ばずに広範な情報表示に利用できる。

また、高解像度化、高輝度化が進むEWSやパソコン市場に対応したスクリーンピッチ0.26mmの17形ダイヤモンドトロンカラーブラウン管を製品化した。アパーチャグリル方式と低反射Kコーティングなどの新技術を導入している。

入力デバイス分野では、高速読取性とコンパクト性を両立させたカードリーダ用密着イメージセンサを製品化した。高感度フォトトランジスタとコンパクトな縮小光学系を導入している。映像用IC分野では、MUSE方式によるハイビジョン放送を現行方式に変換するMUSE-NTSCコンバータLSIを開発した。当社独自の走査線変換回路や単クロック方式により、高性能、低価格化を実現し、ワイドテレビに導入している。

#### (2) 映像情報システム

情報・通信と映像が融合し、マルチメディア時代が到来し、多種多様なシステムが広範な分野へ急速に展開されている。

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、さらに最新のデジタル動画圧縮技術を取り入れた業界初の光磁気ディスクビデオサーバシステムを開発した。

伝送用途には、通信衛星のKuバンド(36MHz幅)を用いたハイビジョンのデジタル伝送システムの開発を進め、業界トップクラスの高信頼伝送システムを完成させた。また、都市型CATVへの適用を目的とした、サブキャリア多重光伝送による80チャンネルVSB-AM光CATV伝送装置を開発した。当社製レーザダイオードを用い、光ファイバで最大20km伝送することが可能である。

監視用途には航空自衛隊向けに新救難捜索機U-125Aに搭載する赤外線暗視装置を開発し、納入している。この装置は、中赤外線二次元固体撮像素子を用い、夜間救難運用で威力を発揮する。

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、全国に納入している。

## 9.1 映像・音響機器

### ● ワイド三次元搭載高画質VTR HV-V900

S-VHS VTR HV-V900は、横方向への画面の拡大でもボケの少ない、新開発の“ワイド三次元”Y/C分離回路を搭載、ワイドTV時代に対応した高画質を実現した。

- (1) クロスカラー低減による高解像度のエキスパート処理新三次元Y/C分離IC
- (2) 再生時のカラーノイズを大幅に低減する動き適応型三次元CNR(カラーノイズリダクション)
- (3) 標準・3倍それぞれのモードでテープ性能を計測、その能力を最大限に引き出す新テープシミュレータ
- (4) 高剛性センタメカシャーシとピュアオーディオ調の高級感ある意匠デザイン

などの新技術・新機能を採用している。



HV-V900

### ● 高精細ビデオプロジェクタ LVP-1280

各種プレゼンテーションや教育・エンタテインメントなど多目的利用が可能なマルチスキャン高精細ビデオプロジェクタを開発した。主な特長は次のとおりである。

- (1) 水平走査周波数15~100kHzまでのワークステーション、パソコン、HDTVなどの幅広い映像ソースに対応
- (2) 新開発のフルデジタルコンバージェンスLSIと曲線内挿補間技術により、スピーディな調整を可能とし、色ずれを大幅低減
- (3) 新開発7インチ電磁フォーカスCRT、ハイブリッドレンズ、オプティカルカップリング機構によって高輝度・高精細度を実現。投写サイズ70インチから300インチまでレンズ交換なしで対応可能



LVP-1280

### ● A4サイズ高画質ビデオプリンタ SCT-CP2500

フル8ビット256階調高画質ビデオプリンタとして、主に医療用途向けに開発した。

主な仕様は次のとおりである。

- (1) コンポジットビデオ、S映像、RGBの3系統の入力端子を装備し、多彩な映像機器に対応
- (2) 163dpiヘッドを採用することにより、1,280ドット×1,600ドットのシャープなプリントを実現
- (3) 12Mバイトのフレームメモリを搭載することにより、NTSC画像で、3フレーム画面(6フィールド)までメモリが可能
- (4) 印画中のサーマルヘッドの発熱量を正しく制御する熱履歴印画補正回路を搭載



SCT-CP2500





## 9.2 映像情報システム

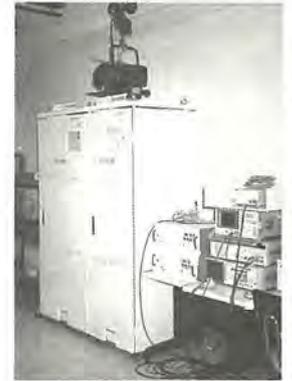
### ● ハイビジョンデジタル衛星伝送システム

通信衛星のKuバンド中継器(帯域幅36MHz)を用いたハイビジョンのデジタル伝送システムを開発した。

高能率符号化技術により、スタジオ規格のハイビジョン映像信号1系統及びDAT並みの品質を持つ音声信号4系統を、高品質を維持したままそれぞれ約1/30、1/6の情報量に圧縮することを実現し、Kuバンド1本での伝送を可能とした。

また、衛星伝送に適した強力な誤り訂正符号化技術と高い信頼性を持つデジタル変調方式の採用により、業界トップクラスの正常受信限界C/N7.9dBを達成し、回線稼働率の向上と小電力伝送を可能にした。

このシステムの開発により、高精細度映像信号分配などの衛星通信サービスの構築に貢献することができる。



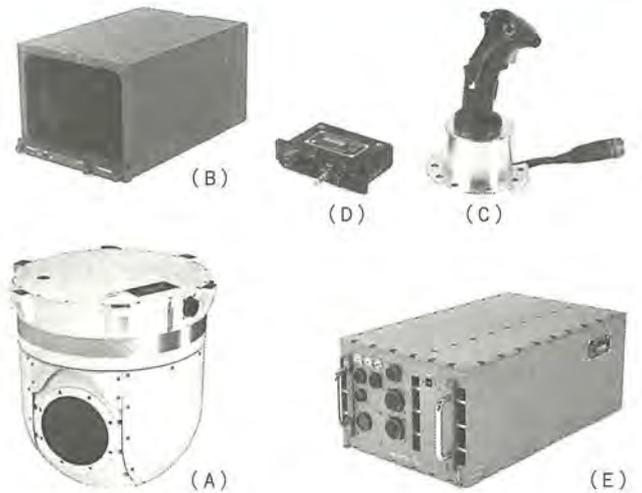
ハイビジョンデジタル衛星伝送システム

### ● 新救難捜索機U-125A搭載赤外線暗視装置

1995年度から航空自衛隊に配備が計画されている新救難捜索機U-125Aに搭載する赤外線暗視装置を開発し、納入した。

この装置は、機上用赤外線暗視装置として我が国初の純国産装備品である。従来の鏡を機械的に走査して画像を生成する遠赤外線利用の装置と異なり、中赤外線域に感度を持つ二次元固体撮像素子を用いたものである。このため、感度、画質、信頼性などに優れた性能を持っている。加えて、中赤外線域を使用したため、高温・多湿の我が国の救難運用で威力を発揮する。

装置は、機体外部に繰り出して使用されるターレット(A)と機体内部収容のディスプレイ(B)、コントロールグリップ(C)、コントロールパネル(D)、及びプロセッサ(E)から構成される。



新救難捜索機U-125A搭載赤外線暗視装置

### ● 80チャンネルVSB-AM光CATV伝送装置

都市型CATVへの適用を目的とした、サブキャリア多重光伝送用光伝送装置(周波数多重化された電気信号で直接光素子を変調し、伝送する装置)を開発した。

この装置は、50～550MHzの帯域中に、NTSC映像80チャンネルを多重化し、光伝送する。映像の変調方式は、VHF、UHFと同様のVSB-AM方式であり、当社製のレーザダイオード(DFB-LD)を用いて、光ファイバで最大10～20km伝送することが可能である。

この装置は、光-同軸ハイブリッドシステムにおいて、ヘッドエンドと同軸分配網を接続する光CATV幹線に適用される。



光CATV伝送装置外観

1994年は、個人消費を中心とするこの分野で長期にわたる景気後退からの脱却が待望されながら、流通の多くの面で価格破壊とも新価格革命とも言われる変動が進み、お客様にとって本当に価値ある商品は何か、という問いかけを一度ならず繰り返す年であった。

生活環境を改善し、快適な生活を提案する商品、しかも個人だけではなく社会的にも地球規模でも評価に耐えるものが購入者に選ばれる、との認識が21世紀を見据えた開発の原点である。

#### (1) リビングアメニティ機器

家事の処理手順に着目して、キッチンの後片付けを変える全く新しい商品“三菱クッキングウォッシャー”を発売した。これは従来の食器洗浄機とは異なり、調理の準備で材料を洗うことから、調理器具を途中で洗浄することにも使い、最後の食器洗いと水切りまで、家事で一番の負担といわれる毎日の“洗い”を変える提案である。

環境問題としてのフロン対策は、オゾン層を全く破壊しない冷媒HFC-134a採用のコンプレッサを本誌1994年1月号で紹介したが、これを搭載した“'96特定フロン規制対応冷蔵庫”を本格的に品ぞろえ・発売した。断熱材には従来の特定フロンに比べてオゾン層への影響が1/10と低いHCFC-141bを採用している。

毎日の健康な生活のために安全でおいしい水を飲みたいという要望にこたえ、水道水から手軽にミネラル水を作れる家庭用ミネラル水生成器を発売した。2種類の天然石でミネラル分をバランスよく加え、中空糸膜カートリッジで鉄サビ、雑菌などの汚れを除去するものである。

省エネルギーと低雑音化も家電品にとって大きな課題である。クリーナではモータの改良によって吸込仕事率を高めながら消費電力の低減と騒音の抑制を図っている。

石油ファンヒータでは、空気混合比を制御できる燃焼器の開発によって燃焼制御幅を広げ、騒音レベルの低減と快適性の向上を図った。さらに、消費電力は半分に減らしている。

従来商品の見直しによる性能の向上では、IH(電磁誘導加熱)ジャー炊飯器に、昔ながらの“かまど炊き”の味を求めて内がま(釜)形状を“球面”とし、おいしさを更に向

上させた。

IHグリルパンは直火を使わない安全な卓上調理器として焼き物や煮物に使われてきたが、さらに温度制御となべ(鍋)の形状を見直し、揚げ物、蒸し物にまで用途を広げた。

“コードレス電動給湯ジャーポット”では、電源コードを抜いて本体のみを持ち運んでも使えるようにした。

#### (2) 照明・空調/住宅システム

都市部の高層化住宅では、遮音や省エネルギー対策によって高断熱・高气密化が進むようになるが、このような住宅では居室の計画換気がこれまで以上に重要である。リビングゾーンからの分散吸気とサニタリゾーンでの強制排気を連動させ、さらに、浴室に設置する乾燥機とともにシステムとして完成させたのが“エアフロー環気システム”であり、これは、都市型集合住宅において快適な居住空間を創出する新たな提案である。

ルームエアコンには省エネルギーにつながる効率向上が要求されている。室外機用として、DCブラシレスモータ搭載のツインロータリ圧縮機を開発し、これまでの誘導電動機型に比べて15%の入力低減を達成した。室内機には音の静かなウイングレット形エクストラ斜流ファンを採用、前述の室外機との組合せで年間電気代は40%の低減という業界トップクラスの省エネルギーを達成している。さらに、室内吹出しの制御角度を60°まで広げて、業界一の快適性を実現した。

住宅用照明では、生活の場面に応じて直接照明から間接照明へと切り換え又は組み合わせる演出形照明器具に、プルレスリモコンとプルレススイッチの2タイプを加え、いろいろな使い勝手の要求にこたえられるようにした。

工具なしで取付け・取外しができる天井シーリングライトの機構を見直し、さらに簡単取付けができるよう改良し、併せて意匠も一新した。

ダクト用換気扇には風量を無段階に調整できる電子式速度制御を内蔵させ、低騒音と省エネルギーに配慮した。

エアカーテンにはこれまでラインフローファンを使っていたが“エクストラファン”に替え、さらに高効率モータとの組合せで騒音レベルを10dB下げ、消費電力を半減できた。

## 10.1 リビングアメニティ機器

### ● 高火力でいろいろな料理ができるIHグリルパン

電磁誘導加熱のIH方式は、なべ(鍋)自体が発熱するので温度の立ち上がりが早く、しかも火を使わない安全な調理器である。焼き物、煮物だけでなく揚げ物や蒸し物までできるグリルパンにIHの速熱性を生かしたCS-KP1形を発売した。

多用途に使える角形の深鍋を付属しているが、効率を高めるために熱伝導性の良いアルミ材に鉄を溶射した特殊材料を採用した。これを外して市販のIH鍋を使うことも可能である。

主な特長は次のとおり。

- (1) 1,350Wの高火力でガス並みに素早く加熱
- (2) 温度制御は、インバータと鍋底接触型センサの組合せで、揚げ物や焼き物の温度が正確
- (3) 煮物に最適なクッキングタイマ付き(10～90分)



IHグリルパン CS-KP1

### ● 持ち運びに便利なコードレス電動給湯ジャーポット

操作が楽な電動ポンプ式ジャーポットの使い勝手を更に見直して、電源コードを抜いて持ち運んでも使える“コードレス電動給湯”(別売電池使用)ジャーポットを発売した。

主な特長は次のとおり。

- (1) たっぷり使える3.0ℓの大容量タイプ
- (2) サビない、キズつきにくいオールプラスチックボディ
- (3) 汚れがつかず手入れが簡単なふっ素加工内容器
- (4) お茶なら80℃、コーヒーなら95℃と、沸騰後の保温温度を2通りに設定できる“飲み分け保温スイッチ”
- (5) カルキ抜き機能
- (6) 6時間後のタイマ予約機能
- (7) 操作しやすい上面表示パネルと360°回転台



マイコンジャーポット PJ-B30DC

### ● ハイパワー・省電力・低騒音の電気掃除機

引き回しが楽と好評を得ている掃除機“くるリーナ”をモデルチェンジし、TC-Vシリーズを発売した。

ハイパワーと低騒音を両立させ、しかも省電力を追求するため、新しく開発した高効率モータの搭載と吸音構造の見直しによって、最大吸込仕事率を400Wに高め、騒音は56dBまで低減した。

さらに、消費電力を従来機種より10%節約(当社比)できた。アタッチメントも見直して使いやすく、トータルでバランスのとれた掃除機である。主な特長は次のとおり。

- (1) センタ配置の大車輪で小回りが良く段差乗り越えが軽い。
- (2) “スミ掃パワーブラシ”で壁際のゴミをしっかりと吸い上げる。
- (3) 6.5mと長い電源コードで掃除範囲を1.4倍に拡大した。



電気掃除機 TC-V8F

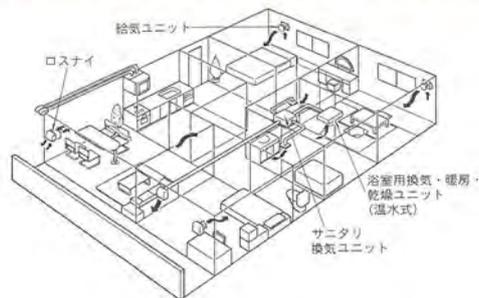


● 快適サポート エアフロー環気システム

都市住宅の高層化と外部騒音や省エネルギーの対策で住居の高気密・高断熱化が進むと、室内の炭酸ガス濃度上昇やサニタリゾーンの臭気拡散に対する計画的な換気が必要となる。

当社が開発・発売した“エアフロー環気システム”は、常時の小風量換気によって住宅環境を改善するもので、基本構成は以下の三つから成る。居室などから分散給気するユニット、サニタリゾーンから集中排気する換気ユニット及び浴室の換気、暖房と衣類乾燥をするユニットである。

安定した常時小風量換気を行うため、換気ユニットに業界で初めて圧力センサとインバータを搭載し、ゾーン・状況別にあらかじめ設定した排気風量が一定となるようモータを制御して、風圧や施工条件に左右されない運転が可能となっている。



システム構成



サニタリ換気ユニット V-180SZ-B



給気ユニット P-13QU



浴室用換気・暖房・乾燥ユニット (温水式) VH-22BFN

● ダクト用換気扇 フリーパワーコントロールタイプ

使用環境に応じて風量を無段階に調整できるダクト用換気扇を発売した。

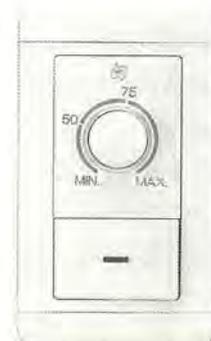
換気扇を電子式に速度制御するもので、制御回路を本体に内蔵させたため、ダクト用換気扇に市販のファンインバータを組み合わせる場合と比べて経済的である。

主な特長は次のとおり。

- (1) 本体に風量調整ボリュームがあり、設置後も風量調整が可能
- (2) 専用ファンコントローラと組み合わせれば手元での風量調整が可能
- (3) ガイドフローパネルを採用した新・気流制御技術により、約6dBの低騒音化を実現



フリーパワーコントロールタイプ VD-23ZR-X



専用ファンコントローラ P-01RU

● 業務用エアカーテン GK-25・30シリーズ

業務用エアカーテンのモデルチェンジを行い、騒音と消費電力を大幅に改善したGK-25・30シリーズを発売した。

低騒音の軸流羽根である“エクストラファン”を複数個使用してエアカーテン流を生成し、高効率モータの採用で省電力を達成している。

吐出口には当社独自のツインノズル (スロット状の平行な形状) を採用し、基本性能である熱遮断効果を改善した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 従来より6～10dB (A) の騒音低減を実現

- (2) 電力は従来比で20～50%の低減
- (3) GK-30タイプは、容積で従来機種より約50%小型化して設置の省スペース化を実施



GK-2509YS

## 社外技術表彰

### 第41回「オーム技術賞」を受賞

1993年11月25日、第41回「オーム技術賞」贈呈式が学士会館で開催され、当社電力情報システム技術センター中村静香が、関西電力(株)河内義博氏、元関西電力(株)井上謹次氏と共に「水系運用計画支援システムの開発」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)との共同研究により、木曾川、神通川、庄川、黒部川の各水系に連なる数十の発電所を最も経済的に運用するための計画手法を開発し、計画支援システムとして実用化した点に対するものである。

このシステムは、1993年5月から関西電力(株)基幹系統給電所で運用されており、大きな経済効果(火力発電所の燃料の節約)と計画立案時間の大幅な短縮をもたらしている。



### 第41回「オーム技術賞」を受賞

1993年11月25日、第41回「オーム技術賞」贈呈式が学士会館で開催され、当社制御製作所本川幸雄が、北海道電力(株)宮川俊一氏、小林雅彦氏と共に「GTOコンバータ式可変速揚水発電システム」により「オーム技術賞」を受賞した。

今回の受賞は、北海道電力(株)と共同で進めてきた可変速揚水発電システム用励磁装置にGTOコンバータ式電力変換器を世界で初めて適用した点に対するもので、当社の持つ揚水発電技術とパワーエレクトロニクス技術が高く評価されたものである。

このシステムは、1993年4月から運転を開始し、電力系統の安定化に大きく貢献している。



### 第16回「大山松次郎賞」を受賞

1993年11月25日、第16回「大山松次郎賞」贈呈式が学士会館で開催され、当社鎌倉製作所瀬戸俊樹、電子システム研究所若林 諭、半導体基礎研究所油谷直毅が、「高感度高解像度実時間赤外線撮像装置の開発・実用」により、「大山松次郎賞」を受賞した。

今回の受賞は、白金シリサイドショットキーバリアや固体撮像素子の採用、素子駆動回路及び信号処理回路の小型・低雑音化、開口整合光学系による低背景雑音化といった様々な要素技術を開発し、一つの撮像装置としてまとめあげた成果に対するものである。この撮像装置は、現在各種の監視・観測・検査・夜間運航支援など多くの分野で活用され、高い評価を得ている。



# 社外技術表彰一覧表

1993年11月～1994年10月受賞分  
受賞順に掲載

## ●社団法人 四国地方発明表彰 香川県支部長賞

「電力用遮断器の操作機構」  
丸亀製作所……………野尻秀夫

## ●兵庫県 平成5年度科学賞

「スターリングサイクル技術の開発・実用化」  
情報システム研究所……………野間口 有  
住環境研究開発センター……………菅波拓也

## ●社団法人 日本産業用ロボット工業会 (JIRA)

第5回JIRA賞R&D部門 最優秀論文賞  
「Compensation of Positioning Errors of Industrial Robot  
using Neural Network」  
産業システム研究所……………宮崎友宏・前川清石・馬場孝夫

## ●社団法人 九州地方発明表彰 発明奨励賞

「圧縮機用電動機の過負荷防止装置」  
長崎製作所……………富田 健  
「映像機器」  
長崎製作所……………原 善一郎  
「回転電機」  
長崎製作所……………舟橋仁人  
「周辺端末装置」  
デザイン研究所……………若松正晴  
長崎製作所……………奥村真幸  
関西支社……………須山 勉  
三菱電機エンジニアリング㈱ 畠村一夫氏との共同受賞  
「直流電動機のデジタル制御装置」  
長崎製作所……………三橋正道

## ●労働省 平成5年度卓越した技能者の表彰

北伊丹製作所……………加本聰樹

## ●兵庫県 平成5年度兵庫県技能顕功賞

ULSI開発研究所……………川原政勝

## ●労働省 黄綬褒章

北伊丹製作所……………野崎七男

## ●社団法人 石川県支部 平成5年度中部地方発明表彰 発明奨励賞

「レーザー加工装置」  
名古屋製作所……………金原好秀・木谷 基

## ●社団法人 トロン協会 電腦デザインコンペティション入選

「ユーザインターフェース・フロントエンド・ソフトウェア「CUBE」」  
デザイン研究所……………土屋雅人・深川友賀・小川健一

## ●社団法人 電気学会 平成5年度電気学会関西支部連合大会奨励賞

「SF<sub>6</sub>ガス中トリプルジャンクションにおける部分放電特性」  
中央研究所……………吉村 学

## ●財団法人 電気科学技術奨励賞

### 第41回オーム技術賞

「水系運用計画支援システムの開発」  
本社……………中村静香  
関西電力㈱ 河内義博・井上謹次氏との共同受賞  
「GTOコンバータ式可変速揚水発電システム」  
制御製作所……………本川幸雄  
北海道電力㈱ 宮川俊一・小林雅彦氏との共同受賞

### 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  
電子システム研究所……………若林 諭  
半導体基礎研究所……………油谷直毅

## ●財団法人 機械振興協会 機械振興協会賞

「モーターアルミ導体の無欠陥溶湯鍛造技術の開発」  
生産技術センター……………川口憲治・山下幹生  
本社……………朝長真二  
名古屋製作所……………小嶋三郎  
長崎製作所……………山本隆志

## ●社団法人 平成5年度近畿地方発明表彰

### 兵庫県支部長賞

「海難救助捜索レーダへの電波応答技術」  
通信機製作所……………古東啓吾・中村信弘  
菱電特機㈱ 田原清一氏との共同受賞

### 発明奨励賞

「サーマルヘッド等の微細導体パターン形成技術」  
通信機製作所……………遠藤孝文・庄司俊明・佐々木 宏  
㈱アドバンス・ディスプレイ 飛田敏男氏との共同受賞  
「スクロール圧縮機」  
住環境研究開発センター……………中村利之  
和歌山製作所……………木村 正・小林教秀  
「ゲートアレイ型マスタスライス集積回路」  
システムLSI開発研究所……………中屋雅夫  
北伊丹製作所……………村上謙二  
「埋め込み型半導体レーザ」  
本社……………榊原 靖  
半導体基礎研究所……………浪崎博文  
光・マイクロ波デバイス開発研究所……………平野良一  
大阪電気通信大学 須崎 渉氏との共同受賞  
「超高速半導体のバイアホール製造技術」  
光・マイクロ波デバイス開発研究所……………石川高英  
「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  
「連続ディスク記録再生装置のマガジンラック」  
映像システム開発研究所……………深沢昭浩・坂井紀夫  
三菱電機エンジニアリング㈱ 藤原 修氏との共同受賞

## ●社団法人 兵庫工業会 平成5年度職域における創意工夫者表彰

### 兵庫県知事賞

「ガリウム砒素IC最終洗浄工程の改善」  
光・マイクロ波デバイス開発研究所  
……………金谷輝雄・永友安代・森津摩紀子

### 会長賞

「有機金属による気相成長工程の改善」  
光・マイクロ波デバイス開発研究所  
……………森 和生・木下基宏・岡部哲也・吉住孝一

●神奈川発明考案展運営協議会 発明協会神奈川支部長賞  
「ハンドライヤー“ジェットタオル”JT-16Aのデザイン」  
デザイン研究所

●和歌山県 和歌山県発明考案及び創意工夫功労者 知事賞  
優秀賞  
「スクロール圧縮機」  
住環境研究開発センター……………中村利之  
和歌山製作所……………木村 正・小林教秀

●半導体産業新聞 第1回ASIC設計オブ・ザ・イヤー'93  
最優秀賞  
「CMOSゲートアレイ/ECA用自動レイアウト技術-HG  
ALOPとMCgen」  
システムLSI開発研究所

●財省エネルギーセンター 省エネルギーセンター会長賞  
「小型氷蓄熱冷暖房装置」「氷蓄熱ビル用マルチエアコン」  
和歌山製作所  
東京電力㈱との共同受賞

●財電波システム開発センター 第5回電波功績賞  
郵政大臣表彰  
「固定業務用無線通信システムの研究開発」  
本社……………室谷正芳

●社プリント回路学会 平成6年学会賞表彰 技術賞  
「高耐熱性プリント配線板材料“HHR”の開発」  
中央研究所……………中島博行・菊池 巧・岡 誠次  
相模事業所……………小野利夫  
三菱電機エンジニアリング㈱ 小暮直之氏との共同受賞

●㈱エイ・ティ・アール光電波通信研究所 発明・論文表彰  
「Carrier-to-Noise Ratio and Sidelobe Level in a Two-  
Laser Model Optically Controlled Array Antenna using  
Fourier Optics」  
電子システム研究所……………小西善彦

●社精密工学会 1994年度論文賞  
「短波長・短パルスレーザによる除去加工に関する研究」  
生産技術センター……………伊藤慶子・大峯 恩・森安雅治  
技術研修所……………平本誠剛

●財防衛技術協会  
平成5年度防衛技術発明賞  
「追尾レーダ」  
鎌倉製作所……………斉藤 修  
「アンテナ装置」  
電子システム研究所……………片木孝至・真野清司・佐藤真一

●平成5年度防衛技術論文賞  
「アダプティブアンテナを用いたレーダ不要信号抑圧技術」  
電子システム研究所……………真野清司・桐本哲郎・藤坂貴彦

●Japan/Korea Joint Conference on Expert Systems  
Best Papers Award  
「Integration of Decision Press and Neural Networks for  
Hybrid Knowledge Acquisition」  
中央研究所……………辻野克彦・西田正吾

●社電子情報通信学会 平成5年度学術奨励賞  
「シミュレーテッドアニーリングを用いた光電子機能素  
子の最適設計手法」(秋季)  
半導体基礎研究所……………原 邦彦  
「感度可変受光素子アレイとPNPN構造を用いた光ニュー  
ロデバイス」(春季)  
半導体基礎研究所……………原 邦彦  
「回転楕円面鏡面を用いたビーム間隔の大きなマルチビー  
ムアンテナ」  
電子システム研究所……………内藤 出  
「ステート毎推定法を用いた結合形最尤系列推定の特性」  
通信システム研究所……………久保博嗣

●社日本機械学会 優秀論文講演賞(交通・物流部門)  
「超高速エレベータの振動制御第1報シミュレーションに  
よるかご横振動制御法の検討」  
中央研究所……………山崎芳昭

●社日本原子力学会 第26回日本原子力学会賞 技術賞  
「次期PWRプラント向け新型制御盤の開発」  
制御製作所……………小橋秀一

●社日本機械学会 日本機械学会賞  
論文賞  
「深溝玉軸受を介した振動伝達における減衰性能」  
名古屋製作所……………澤井秀一  
技術奨励賞  
「高画質熱転写フルカラープリンタの記録紙搬送機構に関する開発」  
中央研究所……………福本宏一

●社日本電機工業会 平成6年度電機工業技術功績者表彰  
会長特別賞  
「冷蔵庫用HFC-134aロータリ圧縮機の開発と実用化」  
静岡製作所……………川口 進・清水辰秋  
進歩賞  
「250μmピッチQFPの基板実装技術の開発と実用化」  
生産技術センター……………木村敏文  
情報システム製作所……………田村恵一  
発達賞  
「大量データの統計・分析用高速データ検索システムの開  
発と実用化」  
情報システム製作所……………大内正博  
情報システム研究所……………中村俊一郎  
「引き出しフリーザ付冷蔵庫Jシリーズの開発」  
静岡製作所……………吉野泰弘・増田弘次  
功労賞  
「省工事型ビル用照明制御システム」  
住環境研究開発センター……………久代紀之・小泉登夫  
「PC用高速・高機能ネットワークMELSECNET/10の開発」  
名古屋製作所……………杉山 彰・高橋俊哉  
「三菱インテリジェントパワーモジュールの実用化」  
福岡製作所……………大島征一・マジュムダール ゴーラフ  
奨励賞  
「高速・高精度換気シミュレータの開発」  
中津川製作所……………野沢栄治  
中央研究所……………池島 薫  
「石油ファンヒータのバックアップマイコン制御の開発」  
群馬製作所……………関戸研司・倉林孝夫  
「季節沸き上げ学習機能付電気温水器の開発」  
群馬製作所……………伊藤美和・友田伸一

●電気関係学会関西支部連合大会実行委員会 奨励賞  
「G14, 画像合成による広角撮像方法の検討」  
映像システム開発研究所……………紺谷直人

●社静岡県産業技術協会, (社)発明協会静岡県支部  
第25回職域創意工夫功労表彰  
静岡県知事賞  
「冷蔵庫用塗装鋼板加工ラインパンチング工程の改善」  
静岡製作所……………安藤英男  
静岡県産業技術協会会長奨励賞  
「パッケージエアコン組立て反転機のトラブル改善」  
静岡製作所……………杉本勝治  
「圧縮機, フレーム端面研削チャッキング方法の改善」  
静岡製作所……………福井千尋  
「ルームエアコン用室内ファン成形機の改善」  
静岡製作所……………佐野広幸

●科学技術庁 平成6年度職域における創意工夫功労者表彰  
長官賞  
「換気扇等に使用する羽根車固定ネジの改善」  
中津川製作所……………松沢久行・森 修

●京都府 第38回京都府発明等功労者表彰  
「テレビジョン信号のプリンタ装置」  
京都製作所……………中村俊一・洞井宏之  
「投写型陰極線管」……………岩崎安男

●科学技術庁 科学技術庁長官賞  
「キャピラリーチューブの流路通気検査方法の改善」  
和歌山製作所……………上西義友

●京都府知事 京都府発明等功労者表彰 優秀賞  
「定接線速度ディスク再生装置」  
映像システム開発研究所  
……………石橋通保・石田禎宣・平沢和夫  
システムLSI開発研究所……………小口正史  
三菱電機エンジニアリング(株) 久山浩二氏との共同受賞

●社日本複合材料学会 1993年度林賞  
「スケルトン状三次元強化複合材料の圧縮及び界面強度」  
材料デバイス研究所……………竹井賀子

●社電子情報通信学会  
平成5年9月号和文論文誌A電子情報通信学会 論文賞  
「機能情報抽出を用いたCPUの動作検証」  
システムLSI開発研究所……………大村昌彦

●社電気加工学会 電気加工学会論文賞  
「高速電極駆動装置による放電加工速度の改善」  
産業システム研究所……………今井祥人・佐竹 彰

●社石油学会 石油学会賞 技術進歩賞  
「電磁式MWD(Measurement While Drilling)技術の開発」  
三菱電機(株)  
石油公団開発技術センターとの共同受賞

●社日本材料学会 技術賞  
「疲労強度設計・評価支援システムの開発」  
中央研究所……………吉岡純夫・井上彰夫・谷 周一

芝浦工業大学 川面恵司氏, (株)三菱総合研究所 首藤俊夫・落合孝正氏との共同受賞

●社電気学会 第50回電気学術振興賞  
進歩賞  
「世界初GTO変換器方式可変速揚水発電システムの実用化」  
制御製作所……………町野 毅  
「世界初の500kV CGPA(分解輸送形)変圧器の実用化」  
赤穂製作所……………中塚昭治  
関西電力(株) 齊藤紀彦・川越英二氏との共同受賞  
論文賞  
「多様性をもつ免疫的アルゴリズムの提案と負荷割当て問題への応用」  
産業システム研究所……………森 一之・築山 誠・福田豊生

●IEEE Quality Presentation Recognition  
「1W Ku-band AlGaAs/GaAs Power HBTs with 72% Peak Power-added Efficiency」  
光・マイクロ波デバイス開発研究所……………紫村輝之

●社システム制御情報学会 学会賞奨励賞  
「逆システムを利用したサーボ系のオートチューニングの一方法とその応用」  
産業システム研究所……………上田隆美

●社大阪ニュークリアサイエンス協会  
大阪ニュークリアサイエンス協会賞 応用研究・開発部門  
「超電導小型SRリングの開発」  
中央研究所……………山田忠利・中村史朗  
材料デバイス研究所……………奥田荘一郎

●社レーザー学会 レーザー研究奨励賞  
「Nd:YAGレーザーの内部共振器型SHGによる高出力CWグリーン光発生」  
中央研究所……………小島哲夫・安井公治

●日本鋳物協会 豊田賞  
「浮動型スクイズ鑄造技術の開発」  
生産技術センター……………山下幹生・前川滋樹  
長崎製作所……………児島正明

●International Neural Network Society  
Neural Network Industrial Award  
「Applications of Neural Network Technologies」  
半導体基礎研究所……………久間和生

●社火力原子力発電技術協会 平成6年度優良技術者表彰  
「電力用大形変圧器定期点検工事及び予防保全工事による功績」  
赤穂製作所……………清水正己

●社発明協会 愛知県支部 平成6年度愛知発明表彰  
発明奨励賞  
「エレベータの群管理装置」ほか2件  
稲沢製作所……………植谷健一

●社日本包装学会 日本包装学会賞  
「包装学体系化」  
本社……………前沢英一

●財小平記念会 第6回小平記念賞  
「世界初の500kV CGPA(分解輸送形)変圧器の実用化」  
赤穂製作所……………中塚昭治  
関西電力(株) 齊藤紀彦・川越英二氏との共同受賞

●社電子情報通信学会主催, IEEE. OSAほか主催  
OEC 94 Best Paper Award  
「Direct Image Processing in an Artificial Retina with  
128×128 Pixels」  
半導体基礎研究所  
……………Eberhart Lange・船津英一・原 邦彦・久間和生

●社発明協会 平成6年度全国発明表彰 発明賞  
「アンテナ測定技術」  
電子システム研究所……………片木孝至・真野清司

●社計測自動制御学会 計測自動制御学会1994年論文賞  
「宇宙ロボットのハンドの運動軌道と本体の姿勢変動につ  
いて」  
中央研究所……………山田克彦  
大阪大学土屋和雄氏との共同受賞

●日本植物工場学会 日本植物工場学会開発賞  
「蛍光ランプを光源とする人工光型植物工場の開発」  
中央研究所…中山繁樹・池田 彰・河相好孝・谷村泰宏

●社日本包装技術協会  
日本包装技術協会会長賞(ジャパンスター賞)  
「直管形照明器具の包装」  
本社……………津村日出男  
三菱電機照明(株) 三浦和夫氏との共同受賞  
グッドパッケージング賞  
「電気温水器の包装」  
本社……………中野孝三  
群馬製作所……………原 和夫

●社発明協会 平成6年度関東地方発明表彰  
発明奨励賞  
「洗濯機」  
住環境研究開発センター……………吉田義雄  
「輝度信号・色信号分離フィルタ」  
通信システム研究所  
……………村上篤道・浅井光太郎・伊藤 敦  
「熱転写記録技術」  
パーソナル情報機器開発研究所……………齋藤雅行  
福山製作所……………大西 勝  
「デジタル通信プロトコル」  
パーソナル情報機器開発研究所……………木野茂徳・立木武彦

●社発明協会 平成6年度近畿地方発明表彰  
発明奨励賞  
「エンジンのクランク角センサ」  
姫路製作所……………池内正之・松村政美  
「内燃機関の点火時期制御装置」  
姫路製作所……………岩田俊雄

●社発明協会 平成6年度四国地方発明表彰  
四国通商産業局長賞  
「電源制御装置の制御ユニット」

丸亀製作所……………藤本隆一  
名古屋製作所……………沢田博章  
実施功績賞  
「同上の研究開発の推進, 実施の功績」  
丸亀製作所……………渡辺一弘

●社発明協会 平成6年度九州地方発明表彰  
福岡県支部長賞  
「半導体装置」  
福岡製作所……………徳能 太  
発明奨励賞  
「井戸ポンプの自動空気補給装置」  
福岡製作所……………吉田久信・坂本 泉・牧山辰則  
「自動ダイボンダの半導体チップ分離の容易化」  
熊本製作所……………立川 透・石橋光治  
「階段昇降式全面除塵エアシャワ装置」  
熊本製作所……………小中博美  
「半導体装置用リードフレームのメッキ工程低減」  
熊本製作所……………真継泰典・中川興一  
福岡製作所……………津村清昭・小川義房  
西条工場……………藤本仁士

●社火力原子力発電技術協会 平成6年度後藤清太郎賞  
「電力用変圧器のQA/QC活動」  
赤穂製作所……………川内 清

●社発明協会 平成6年度関東地方発明表彰  
群馬県支部長賞  
「液体燃料燃焼装置」  
群馬製作所……………花田英一郎・岩崎信広  
静岡県支部長賞  
「回転式圧縮機」  
住環境研究開発センター……………佐野文昭  
静岡製作所……………石嶋孝次・浅見和友・和田富美夫  
発明奨励賞  
「冷凍冷蔵庫」  
静岡製作所……………平岡利枝  
「空気調和機の風向板変更装置」  
静岡製作所……………梅村博之  
「シーズヒータの製造方法」  
群馬製作所……………岡島清二  
三菱電機エンジニアリング(株) 日比野浩一氏との共同受  
賞  
「アンテナ装置」  
電子システム研究所……………片木孝至・牧野 滋・浦崎修治  
日本電信電話(株) 鹿子嶋憲一・中嶋信生氏との共同受賞  
「マイクロ波半導体スイッチ」  
電子システム研究所……………伊山義忠・武田文雄・松永 誠  
岡山理科大学 武田文雄氏との共同受賞

●米国環境保護庁  
1994 U. S. EPA Stratospheric Ozone Protection Awards  
「特定フロン対応冷蔵庫の開発及び発売」  
三菱電機(株)

●社発明協会 平成6年度中国地方発明表彰  
発明奨励賞  
「インタンク式燃料ポンプの防爆構造」  
福山製作所…岩井信悟・岡城哲男・鈴木良三・白髪 準

カラートピックス.....(4)	◎伝導冷却型超電導マグネットを製品化
◎世界最高出力 2 kW エキシマレーザ	◎世界最初の永久磁石を用いたセラミックス焼結用ジャイロトロン
◎暗号強度評価技術	◎NFB用新遮断方式 ISTAC
◎超小型指紋センサ	◎発電機オンライン絶縁診断装置
◎国際標準準拠 MPEG-2 デコーダ LSI	◎高電圧直流変圧器絶縁における流動帯電現象
◎SR リソグラフィ技術	◎高精度磁界解析による真空バルブの電極構造の最適化技術
◎環境観測技術衛星搭載 AMSR 用 W 帯モノリシック低雑音増幅器	◎アーク磁気駆動三次元シミュレーション
◎1,000kV (UHV) 送変電機器	◎直流避雷器用高性能酸化亜鉛素子
◎オープン分散型電力系統監視制御システム	1.2 電子商品 .....(31)
◎大容量 IGBT アクティブフィルタ MELACT-1100L	◎デジタルビデオディスク用高速再生方式
◎鉄鋼用プラントコントローラ MELPLAC750	◎4 倍速・高さ 1 インチの CD-R 装置対応光ヘッド
◎2 CPU・2 OS 構成の FA コントローラ LM8000	◎高画質三次元 YC 分離技術及び LSI システム
◎1,500kVA 大容量・3 レベル IGBT インバータの開発・製品化	1.3 情報処理 .....(32)
◎密閉盤冷却用脱フロン形ヒートパイプ式熱交換器のシリーズ化	◎技術情報を検索表示する技術情報提供システム
◎“リバーサイド隅田” 納め展望用ダブルデッキエレベータ	◎汎用ニューロボード
◎三菱ビル遠隔管理サービスシステム メルセントリー SA30	◎免疫アルゴリズムによる生産計画最適化ツール
◎船橋市総合体育館納め大型映像システム	◎フォルトトレラント方式技術
◎公共プラント中小規模監視制御システム MACTUS500A/B, 300A シリーズ	◎設備図面の入力技術
◎HFC-134a 使用ターボ冷凍機 CTF 形	◎高精細画像用ディスクメモリ技術
◎交流電車用電機品	1.4 通信 .....(34)
◎定期券自動発売機 MELPAS-J 3	◎ATM 通信制御用 LSI
◎関西国際空港連絡線列車運行管理システム	◎光周波数多重通信用レーザアレーモジュール
◎小型レーザレーダ	1.5 電子機器 .....(34)
◎車載用ミニディスクオートチェンジャ MD-9540C	◎レーザレーダの反射波情報を利用したリフレクタ識別技術
◎0.5μm CMOS セミカスタム IC	◎100GHz 帯 MIC 形イメージリジექション SIS ミクサ
◎高性能 64 ビット “Alpha AXP” マイクロプロセッサ M36066A	1.6 電子デバイス・材料技術 .....(35)
◎世界最大容量 (6 kV / 6 kA) の大口径 GTO	◎2.5Gbps 対応 8 ビットマルチプレクサ/デマルチプレクサ LSI
◎高精細 TFT カラー液晶ディスプレイ	◎MPEG-2 対応 1 / 2 画素精度動き検出 LSI
◎Ku バンドデュアルグリッドアンテナ	◎半導体デバイス用薄膜の局所化学構造評価法
◎INTELSAT-VIII 太陽電池パネル	◎単層ハーフトーン位相シフトマスク
◎インテルサット IESS-501 Rev.3 仕様準拠 DCME DX-5000	◎ダイヤモンド状カーボン (DLC) コーティング技術
◎NTT 納め N-STAR 管制用アンテナ装置	◎有機超薄膜作製技術
◎超小型携帯電話 “ムーバ DII”	◎移動体通信用 900MHz 帯低電流 MMIC グウンコンバータモジュール
◎デジタル MCA 移動局装置	◎アナログ移動体通信用 900MHz 帯低電圧動作高効率 FET 増幅器
◎クライアント・サーバコンピュータ apricot	◎ミリ波帯通信用 V 帯モノリシック低雑音増幅器モジュール
◎ソリューションサーバ RX7000 シリーズ	◎デジタル携帯電話機用スリープアンテナ被覆材料
◎MUSE-NTSC コンバータ内蔵 32 形ワイドテレビ 32W-CZ 6	◎NFB 用有機消弧材料
◎PC/EWS ハードコピープリンタ SCT-CP2000	◎電子銃及び偏向ヨークの総合シミュレーション
◎50cm 型フルカラー PDP 製品化	◎30K レベル 2 段階膨脹式スターリング冷凍機
◎光磁気ディスクビデオサーバシステム	1.7 生産技術/評価・診断技術 .....(39)
◎三菱クッキングウォッシャー KW-S45A	◎クライアント・サーバ方式採用のプリント基板 生産支援統合化情報システム
◎“でかチルド” コンパクト大容量冷凍冷蔵庫 MR-C46A	◎アプリコット社プリント基板組立ラインの クライアント・サーバ方式 FA システム
◎“球面かまど釜” 採用の IH ジャー炊飯器	◎熱交換器詳細設計支援システム
◎家庭用ミネラル水生成器	◎浮動型溶湯鍛造技術の開発とモータロータ製造への応用
◎省エネコンパクトルームエアコン “霧ヶ峰” F シリーズ	◎特注エレベータ用板金 CAD/CAM システムの構築
◎DC ブラシレスモータ搭載 高効率ツインロータリ圧縮機 SHB	◎DOCTOR: フィールドサービス支援システム
1. 研究・開発.....(25)	◎無洗浄実装基板の電氣的信頼性評価技術
1.1 エネルギー関連機器 .....(26)	◎認知的インタフェース評価技術—セミオティックアナリシス—
◎ロッド型固体レーザの高輝度化技術	◎アクティブマトリックス型液晶平面ディスプレイの 高速電気光学応答評価システム
◎原子法ウラン濃縮用レーザシステム	◎粒子加速器用電磁石の高速高精度磁場測定技術
◎レーザ共振器ビームモード数値解析技術	◎CVD における前駆体制御による副生成物の抑制
◎10kW 級改良型内部改質 MCFC 温度分布の改良に成功	◎超 LSI 用薄膜材料の欠陥解析
◎1 kW 固体高分子型燃料電池	◎CRT 電子銃シミュレータ
◎SMES 用 Nb <sub>3</sub> Sn 超電導コイルの開発に成功	
◎7 万 kW 級超電導発電機の超電導界磁巻線を完成	

2. 電力及びエネルギー関連機器・システム.....(44)	4.2 ビル管理システム .....(62)
2.1 発電 .....(45)	●林豊本社ビル納めビル管理システム MELBAS-A500
●原子力発電プラント	●愛媛大学医学部納め中央監視制御システム
●火力発電プラント	●西新宿六丁目西第3地区住宅・施設棟納め ビル管理システム MELBAS-A2000
●タービン発電機	●近鉄森の宮ビル納めインテリジェントビルシステム
●九州電力(柳川内)発電所納め火力オンラインシステム	●JR 東日本東京地域本社ビル納め MELSAFETY-C100
●火力発電運転員訓練用シミュレータ	●電算センター納め電力監視システム
●アルゼンチン/パラグアイ ヤシレタ発電所納め172.5MVA 水車発電機	●コンピュータネットワーク対応小容量 UPS MELUPS8400N シリーズ
●発電主回路用新形断路器	4.3 ビル用照明 .....(65)
●リン酸型燃料電池	●Hf ベーシック用パワールミ形反射板
2.2 送変電 .....(47)	●Hf 32施設蛍光灯器具用 A/F レスインバーク
●300/240kV 8,000A/63kA 大容量全三相一括形 GIS の開発とシリーズ化	●ミニハロゲンランプ非常灯用充電器ユニット
●中部電力(柳新三)変電所納め GIS 故障点標定システム	●ビル用照明制御システム 連続調光用操作器
●中部電力(柳愛知)変電所納め500kV 1,000MVA 分解輸送方式変圧器 “CGPA 変圧器”	4.4 ビル用空調 .....(66)
●関西電力(柳姫路第一)発電所納め大容量スプリット巻線変圧器	●オブジェクト指向を用いたビル空調システム
●電源開発(柳本州-四国)連系線児島ケーブルヘッド地点用 500kV, 250MVA 分路リアクトル	●天井ビルトイン形室内機 PDFY-J22~J140M
●直列コンデンサ制御システム用光 CT・光 PT の製品化	●マルチ型パッケージエアコン ミスタースリムマルチS
●中国電力(柳向け) HDLC 型遠隔監視制御装置 MELFLEX-230ITPGA	●パッケージエアコン用グループリモコン PAC-SC30GR
●FACTS 解析用シミュレーションシステム	●寮・マンション管理システム MELADAMS
2.3 受配電 .....(50)	●水蓄熱ユニット
●ビル用高圧受電設備 SF キュービクル	4.5 ビル用映像 .....(68)
●中国電力(柳向け)110kV, 35MVA ガス絶縁変圧器	●K-CAT 向け旅客案内情報表示システム
●デジタル制御スイッチギヤ MA 形	●防災/警備用カラー地図システム
●複合保護リレー MSR-3	4.6 公共設備 .....(69)
●B/NET マスタコントローラ	●小規模生活ガム管理設備
3. 産業及び FA 関連機器・システム .....(52)	●設備情報管理システム MELFIS(設備維持管理システム GX3000)
3.1 産業・民生用電機品 .....(53)	●総合計装制御システム MACTUS750R
●形彫り放電加工機 VX シリーズ	●横浜市下水道局港北下水処理場向け 下水処理プラント・パーソナル研修システム
●二次元レーザ加工機 LB シリーズ	●広域監視制御システム MELFLEX340
●自動車用トランスミッション異音判定装置	●駐車場案内システム
●工業用電子鳩目穴かがりマシン PDH-A5000シリーズ	5. 交通.....(71)
●新形パウダブレイキ ZKB-HBN シリーズ	5.1 電気鉄道 .....(72)
●インバークホイスト “走快停” シリーズ	●磁気浮上式鉄道
3.2 計測・制御システムと関連機器 .....(55)	●鉄道車両用主電動機
●インテリジェント監視装置 MELSIM	●車両用ブレイキ装置
●食品工場の統合情報制御システム	●IGBT 応用 VVVF インバーク制御装置
●電子式ソーラタイムスイッチ	●在来線特急電車向け乗務員支援システム
●三相力率自動調整装置 VAR-6	●E1系オール2階建て新幹線電車の空調システム
●デジタル乗算方式電力演算 LSI	●車輪踏面形状測定装置
3.3 FA システムと関連機器 .....(57)	●電鉄変電所向け GTO 遮断器
●高速パレタイズロボット RV-T シリーズ, パレタイズ専用コントローラ R252C	●機械設備の設備診断, 予知保全システム
●高機能・高性能シーケンサ “QnA シリーズ”	●交流電気鉄道用新形距離継電器
●超小型マイクロシーケンサ FX <sub>ON</sub> シリーズ	5.2 自動車 .....(75)
●A17IS シリーズモーションコントローラ	●新 8 chGPS 方式音声誘導カーナビゲーションシステム CU-9400
●簡単操作の1軸アンプ内蔵コントローラ MR-H-AC	●自動車用エアバッグコントロールユニット
●新世代汎用インバーク FREQROL-A024シリーズ	●小型車用電動パワーステアリングシステム
3.4 汎用電機品 .....(59)	●新世代オートマチックトランスミッション制御システム
●ノーヒューズ遮断器・漏電遮断器 Progressive Super Series	●新型ファミリア燃料噴射装置
●新端子構造採用の電磁開閉器 MS-N シリーズ	●低圧配電用パワートランジスタ内蔵小型イグニッションコイル
●MELTRAC-A シリーズ インバーク機種拡充	●ディーゼルエンジン用 P-R/D スタート
●リモコン漏電ブレーカ	●車両排出ガス強化規制対応ステップモータ式 EGR バルブ
●高調波・サージ対応漏電リレー NV-ZH	●DIABUS カーオーディオシステム
4. ビル/公共関連機器・システム.....(61)	●自動車用電動ロールブラインド
4.1 昇降機 .....(62)	6. 半導体と電子デバイス.....(79)
●新ホームエレベータ WELL 2	6.1 ASIC .....(80)
●関西国際空港旅客ターミナルビル納め昇降機設備	●0.5μm FIFO 内蔵 CMOS セルベース IC
	●国際標準高効率符号化方式(QM-Coder) LSI

● Futurebus <sup>+</sup> 制御 LSI	● スリムパッケージ、複合モジュール MD シリーズ
● M65880FP 衛星放送 (BS/CS) 用音声信号処理 LSI	● 小型インバータ用 Application Specific IPM (ASIPM)
● 移動体通信用デュアル PLL IC	6.6 電子デバイス ..... (98)
● VCO、ミクサ内蔵デュアル PLL	● 32M バイト/16M バイト120ピン DRAM カード
● R、G、B エンコーダ(スーパインポーズ機能付き)IC M52390FP/SP	● JEIDA Ver.2.0準拠3.3V DRAM カード
● 自動車/一般機器用 LAN コントローラ	● 自動車用 IGBT ゲートドライバハイブリッド IC M67890L
● 4 倍速 CD-ROM 用光ピックアップリアンプ IC	7. 宇宙開発と衛星通信 ..... (100)
● LCD マトリックス用分割電源 IC M62230FP	7.1 衛星関連 ..... (101)
● プリセットグラフィックイコライザ	● 次世代衛星用 C 帯固体化電力増幅器
● カラオケ機能対応デジタルサウンドコントロール IC シリーズ	● アラブサット 2 搭載用 C 帯固体化電力増幅器
● マイクミキシング回路内蔵デジタルエコー IC	● インサット 2 号搭載用 C 帯固体化電力増幅器
● デジタルエコー	● インテルサット VII 型衛星搭載用 C 帯固体化電力増幅器
6.2 マイクロコンピュータ ..... (84)	● 通信放送技術衛星用 S 帯固体化電力増幅器
● 16ビットマイコン 7750 シリーズ	● 通信放送技術衛星姿勢制御系
● 48K バイト EPROM 内蔵16ビットマイコン M16/12	● EOS-AM 1 搭載用短波長赤外放射計エンジニアリングモデル
● 大容量メモリ内蔵16ビットマイコン	● 高温超電導 SIS 接合
● フラッシュメモリ内蔵一般産業用アナログ機能強化	● N-STAR 搭載 Ka 帯通信用アンテナ
16ビットマイコン M37710F4BFP	● N-STAR 搭載用通信用中継機器
● フラッシュメモリ内蔵サーボ演算機能強化	7.2 衛星通信地球局・天体観測 ..... (105)
16ビットマイコン M37750F6BFP	● 国立天文台三鷹納め赤外シミュレータ
● M16 コア ASIC マイコン	● BS-3 N 対応17/14/12GHz 帯共用アンテナ
● I <sup>2</sup> C バスインタフェース対応16ビットマイコン	● 宇宙開発事業団小笠原精測レーダ設備測距装置
● 時計用発振回路内蔵16ビットマイコン	● 宇宙開発事業団精測レーダ設備新データ管制装置
● 自動車用16ビットワンチップマイコン	● 衛星通信地球局用14GHz 帯送信周波数変換装置
● 60K バイト ROM 内蔵自動車用16ビットワンチップマイコン	● 衛星通信用デジタルビデオコーデック
● インバータエアコンのモータ制御用16ビットマイコン	8. 情報と通信 ..... (107)
● 16ビットマイコン M16 ファミリー用エミュレータ PC4900L	8.1 無線通信システムと機器 ..... (108)
● データリンク層通信プロトコルコントローラ内蔵	● 国内向けデジタル方式用携帯電話“デジタル・ムーバD”
8ビットマイコン 3874 グループ	● 北米向けデュアルモード携帯電話機 MT-111X
● 38000 シリーズ 8 ビット LCD マイコンの広動作温度範囲版	● 公衆用 PHS 基地局装置
● 8 ビットマイコン用新エミュレータ PC4700L	● MELWAVE 防爆型基地局/携帯機
● 超低電圧動作 4 ビットマイコン	● 地図表示機能付き AVM システム
● A-D 変換器内蔵 4 ビットマイコン	● 在来線用列車無線中央制御装置
● 高耐圧ポート内蔵 4 ビットマイコン	● 防災行政無線用小型軽量の静止画、ファクシミリ伝送装置
● リモコン送信機専用 4 ビットマイコン	8.2 有線通信システムと機器 ..... (110)
6.3 メモリ ..... (91)	● SDH 600Mbps 多重端局終端装置
● 三次元グラフィックス処理機能を搭載した画像メモリ (3D-RAM)	● 2.5Gbps 波長多重光増幅中継伝送システム
● 16M ビットシンクロナス DRAM	● 150Mbps 光送受信器
● 高速 1M ビット CMOS スタティック RAM	● 高速デジタル光加入者用網終端装置
● 縦型トランジスタを用いた 1 GDRAM 用メモリセル	● 同報・優先制御機能付き ATM スイッチ
● 16M ビット DINOR 型フラッシュメモリセル技術	● PBX 用音声セル化装置
6.4 LSI 技術 ..... (92)	● デジタル電子交換機 MELSTAR ES1000/M シリーズ
● 微弱発光検出による大規模ロジックの新しい故障解析技術	● 6 Mbps ループ型広域光通信装置
● VLSI マスクデータ照査システム	8.3 コンピュータシステム ..... (113)
● 高周波 LSI 対応 BiCMOS プロセス技術	● ノートブックパソコン apricotNOTE SV
● アナログ IC 用ワーストケース特性自動解析システム	● ペンコンピュータ AMiTY SV
6.5 個別半導体 ..... (94)	● 花王備納めペンコンピュータによる顧客サービスシステム
● 1.5GHz 帯デジタル携帯電話用 GaAs FET モジュール	● LCD フライト案内表示器
● アナログ携帯電話用、超小型、低電圧動作 MMIC 増幅器	● カラーページプリンタ G2700-10
● 高利得・高信頼度 WSi・T 型ゲート GaAs 高出力 FET	● OSTC におけるオープンシステム評価
● ファイバンプ励起用 0.98μm 半導体レーザ	● 運輸省東京航空局納めランプバス管理システム
● 変調器集積型半導体レーザ	● 日本航空(株)向け新国内線空港システムの完成 JALPAS/D-II
● 1.9GHz 帯アナログ伝送用低ひずみ半導体レーザ	8.4 ソフトウェア ..... (115)
● 光ディスク用 685nm 高速応答半導体レーザ	● クライアント・サーバシステム用ワークフロー管理システム
● 新デアロイ GTO シリーズ	構築支援ツール CoWorker
● 大口径光トリガサイリスタ FT4000FU-160	● 日本語ワープロソフト A1 for Windows V2.0
● TO-220F 外形世界最小低オン抵抗パワー MOSFET	● クライアント・サーバ型アプリケーション開発用
● 世界初 4V 駆動 MP-3 外形ストロボ用 IGBT	CASE ツール HYPERPRODUCE
● 超低 V <sub>CE(sat)</sub> フォークリフト用 IGBT モジュール	● RX7000 シリーズの HELLOMAIL システム

●機械系 CAD システム MELCAD-MD <sup>+</sup> 三次元製図エンジン	9.2 映像情報システム.....(123)
●電子部品情報システム“素子画(SOCIE)”	●ハイビジョンデジタル衛星伝送システム
●MELSAMITS シリーズ(ME ファミリー分散システム管理製品)	●新救難捜索機U-125A 搭載赤外線暗視装置
●クライアント・サーバ型電子メールシステム (MailMASTAR for Windows)	●80チャンネル VSB-AM 光 CATV 伝送装置
●図面/文書管理システム FINALFILING(ファイナルファイリング) におけるヒューマンインタフェース技術	10. 家電機器・住宅システム.....(124)
●オープン分散処理システム支援ミドルウェア FOAS	10.1 リビングアメニティ機器.....(125)
9. 映像情報関連機器・システム.....(119)	●高火力でいろいろな料理ができる IH グリルパン
9.1 映像・音響機器.....(120)	●持ち運びに便利なコードレス電動給湯ジャーポット
●ワイド三次元搭載高画質 VTR HV-V900	●ハイパワー・省電力・低騒音の電気掃除機
●高精細ビデオプロジェクト LVP-1280	●石油ファンヒータ KD-E309
●A4 サイズ高画質ビデオプリンタ SCT-CP2500	10.2 照明・空調/住宅システム.....(126)
●産業用高感度カラー CCD カメラ CIT-603	●省施工形家庭用シーリングライト CP7240E
●ダイヤトーン高級スピーカシステム DS-1000ZA	●生活演出形照明器具 ID シーリング第2弾 ZM4・ZM5・ZML6・ZML7
●17形アパーチャグリル方式高解像度ディスプレイ用カラーブラウン管	●快適サポートエアフロー環気システム
●大型ディスプレイモニター管用電子銃(NX-B)	●ダクト用換気扇フリーパワーコントロールタイプ
●高速カードリーダー用密着イメージセンサ	●業務用エアカーテン GK-25・30シリーズ
●MUSE-NTSC コンバータ LSI	

69 巻 1 号 編集委員	田岡恒雄・永田譲蔵・都築 鎮・長崎忠一・尾関龍夫・加藤達郎 中井良雄・鈴木幹雄・大井房武・江頭英隆・東條孝雄・津金常夫 才田敏和・鳥取 浩
------------------	---

〈次号予定〉三菱電機技報 Vol. 69 No. 2 特集“重粒子線がん治療装置”

特集論文

- 重粒子線がん治療開始に当たって
- 重粒子線がん治療装置の現状と将来
- 科学技術放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置(HIMAC)の概要
- HIMAC 用高エネルギービーム輸送システム(HEBT システム)
- HIMAC 用 HEBT システムの電磁石と電源
- HIMAC 用 HEBT システムの真空系とプロファイルモニタ
- HIMAC 用 HEBT システムの制御システム
- HIMAC 用治療・照射システム
- HIMAC 用重粒子治療・照射機器
- HIMAC 用重粒子照射位置決め装置
- HIMAC 用全系制御システム

●表面生成型負水素イオン源

- RFQ ライナックのビームシミュレーション
- イオンシンクロトロン設計コード
- 普通論文
- 量販系広域営業情報システム“MOLDIS”の革新
- 中国地方建設局浜田工事事務所納め“道の駅”情報ターミナルシステム
- 東北電力(備前)地中線管理設計システム
- Z 形コントロールセンタ
- オブジェクト指向モデリングによるエレベータ天井設計支援システム
- 超低電圧動作 4 ビットマイコン M34560M6-XXXFP
- 携帯機器制御用 16 ビットマイコン M37734E8L, M8LXXXHP

<p>三菱電機技報編集委員</p> <p>委員長 田岡恒雄 委員 永田譲蔵 " 都築 鎮 " 尾関龍夫 " 水野久隆 " 畑谷正雄 " 中井良雄 " 鈴木幹雄 " 大井房武 " 江頭英隆 " 東條孝雄 " 才田敏和 " 鳥取 浩 幹事 長崎忠一</p>	<p>三菱電機技報69巻1号</p> <p>(無断転載を禁ず) 1995年1月22日 印刷 1995年1月25日 発行</p> <p>編集兼発行人 長崎 忠一</p> <p>印刷所 千葉県市川市塩浜三丁目12番地 (〒272-01) 菱電印刷株式会社</p> <p>発行所 東京都港区新橋六丁目4番地9号 北海ビル新橋 (〒105) 三菱電機エンジニアリング株式会社内</p> <p>発売元 「三菱電機技報社」Tel.(03) 3437局2692 東京都千代田区神田錦町三丁目1番地 (〒101) 株式会社 オーム社 Tel.(03) 3233局0641代, 振替口座東京6-20018</p> <p>定価 1部721円(本体700円) 送料別</p> <p>© 1995 Mitsubishi Electric Corporation, printed in Japan</p>
--	--

# 最近の三菱昇降機・照明施設例

## 昇降機

### 1 ホテル桜

ホテル桜は、温泉とお茶で有名な佐賀県嬉野町の中心街に、1993年8月しゅん(竣)工した全客室57室のうち51室が格子戸のある玄関を持つ純和風造りのホテルである。建築中央部分の吹き抜けに定員15人乗り2台のインドアオープンの展望エレベータが設置されている。かごの形状及び色彩については御神輿を基本イメージとしてデザイン・設計され、豪華で和風調の雰囲気を出している。



### 2 基町クレド

人に心地よく、安心できる“街づくり”をテーマに、広島に新しいランドマークこと“基町クレド”が誕生した。ホテル、百貨店、専門店街、レストラン街、ホール、キャリアカレッジ、駐車場等からなる中四国随一の大規模複合商業施設である。

ホテル棟の客用メインエレベータ6台の乗場の扉には豪華ホテルにふさわしく、丹銅板複合仕上げやツキ板を用いている。また、かご室の腰壁や床は大理石張りである。

ドーム型高天井に豪華なペンダント照明が、周りの形状・材質とマッチングして完成度の高いデザインとなっている。



## 照明

### 1 日本長期信用銀行本店ビル 北アトリウム

このビルは、国際的なトップバンクの本店にふさわしい品格と機能、高いフレキシビリティ、さらに耐久性、安全性に優れた建築となることを目指して設計された。北側の玄関ホールには高さ30mのガラスボックスが設けられている。昼間は自然光を採り入れるためのガラスボックスであるが、夜間は発光する宝石のようなイメージを作り出している。

アトリウム全体を構成している構造体のフレームをアップライトによって照らし上げている。照明器具は、一階の床と中層部面台に埋め込む形とし、存在感をできるだけなくしている。照明器具は、ハロゲンランプ12V75W4灯を1ユニットとし、床と同一面になるよう施工している。



### 2 東京海上火災東日本研修センター

従来の訓練所型の研修センターではなく、創造思考型のカンファレンスセンターの考え方を基に建設された。

照明では様々な間接照明を用いて、行く先々に期待感を持たせるよう光の配置に工夫を凝らした。

中研修室(写真)の照明器具は建築空間と照明効果を考慮して開発した。建築に使用されるアルミ押出材をリフレクタに使用し、ベースライトには55Wコンパクト蛍光灯を用いて必要照度を確保している。スライド上映等にはベースライトを消して天井アッパーライトのみでシーンに対応できるように、器具上面に100Wハロゲンランプを使用している。



### 3 船橋市総合体育館 メインアリーナ (運営管理 財船橋市文化スポーツ公社)

“市のスポーツ健康都市宣言”にふさわしいスポーツの拠点として建設された。メインアリーナを中心とする第1棟とスポーツ諸室を中心とした第2棟から構成されている。

多目的・多用途のスポーツアリーナとして“照明の質と量”の両面を考慮し、アリーナの利用形態、競技者や観客の視線方向等から均等分散配置の照明方式と天井の両サイドの傾斜部に設置した投光器によるサイドライト方式を採用し、水平面・鉛直面とも十分な明るさを確保している。

照明制御は調光室及び放送室から使用目的に合わせて点滅パターンを全点灯、1/2点灯、1/4点灯とし、バスケットボールやバレーボールのコートにも対応できるパターン設定になっている。



### 4 掛川城

賢妻を持ったことで有名な戦国武将、山内一豊が400年前に築城した掛川城天守閣の木造復元の完成に伴い、ライトアップが実施された。

掛川駅側の南面からのライトアップ効果を主にして、東西南北4方向から色の見え方や効率が良い“HQL 1kWランプ”で投光照明を行い、白と黒を基調としたしつこい(漆喰)の壁面を美しく見せ、回り縁、こう(勾)欄の凹凸感を強調している。南面を除く3か所に設置した照明は天守閣の2・3層部壁面中央を照射している。南面用には5台の投光器を取り付けた架台を門から天守閣へと通じる階段踊り場に設置している。そのうち狭角形投光器2台をしゃち(鯨)照明用として使用している。

