昭和37年9月15日第三種郵便物認可　三菱電機技報　70巻1号(通巻776号)　1996年1月25日発行(毎月1回25日発行)

技術がつくる高度なふれあい SOCIO-TECH

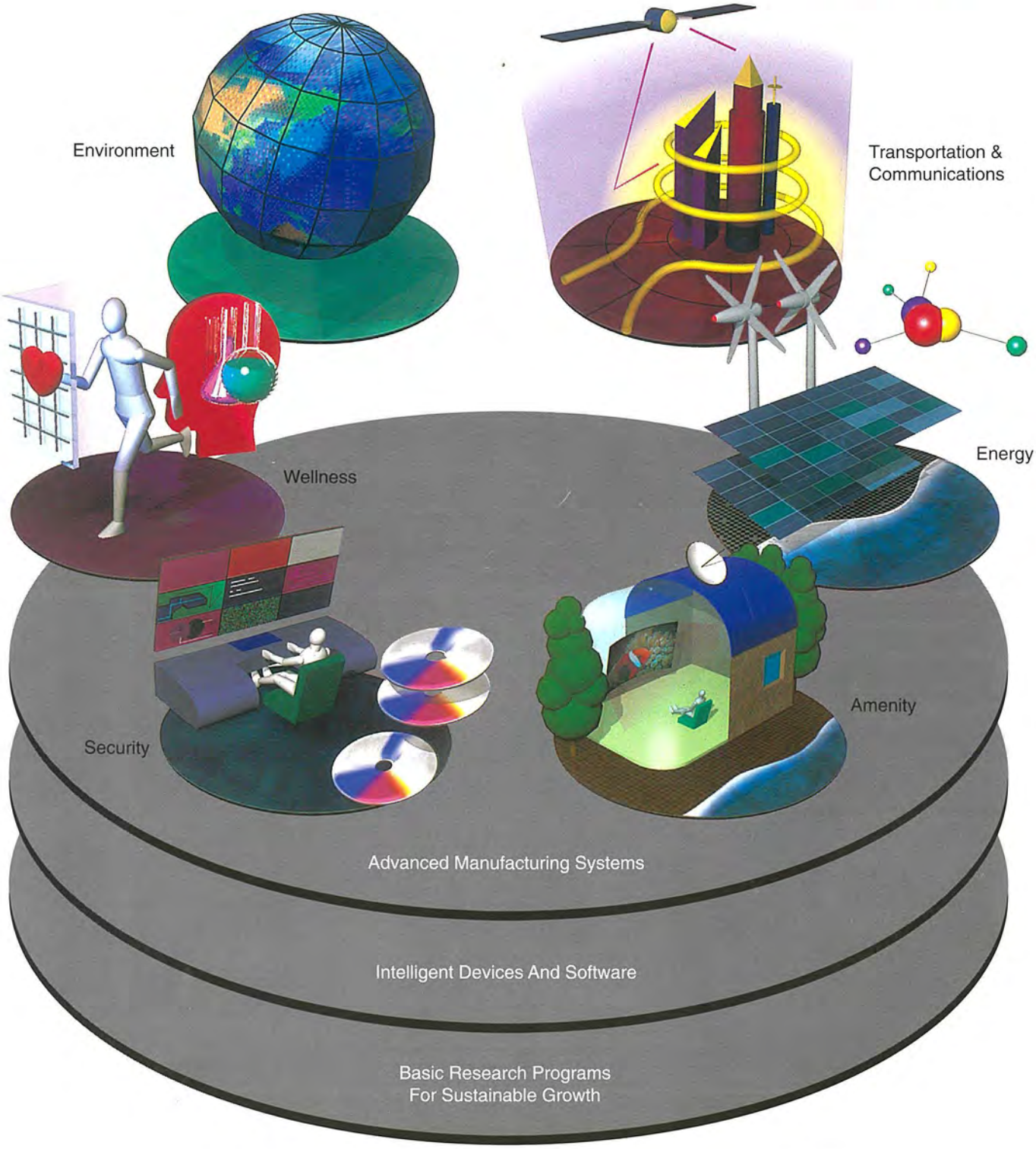
MITSUBISHI

三菱電機技報

Vol.70 No.1

技術の進歩特集

'96 1



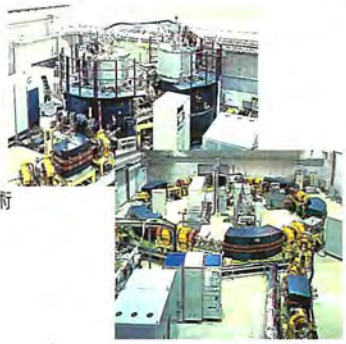
ISSN 0369-2302／CODEN:MTDNAF

三菱電機技報 Vol.70 No.1 1996

巻頭言
カラートピックス ―― 4

1. 研究・開発 ―― 29

1. 1　材料・基盤技術
1. 2　電子デバイス・機器
1. 3　産業機器・システム
1. 4　エネルギー・環境関係
1. 5　映像情報
1. 6　通信
1. 7　情報処理
1. 8　生産技術／評価診断技術



2. 電力及びエネルギー関連機器・システム ―― 47

2. 1　発電
2. 2　送変電
2. 3　受配電

3. 産業及びFA関連機器・システム ―― 56

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

4. ビル／公共関連機器・システム ―― 65

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

5. 交通 ―― 74

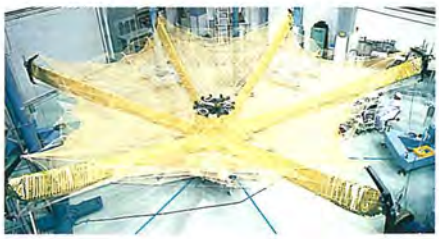
5. 1　電気鉄道
5. 2　自動車

6. 半導体と電子デバイス ―― 82

6. 1　ASIC
6. 2　マイクロコンピュータ
6. 3　メモリ
6. 4　パワーデバイス
6. 5　レーザとフォトダイオード
6. 6　電子デバイス

7. 宇宙開発と衛星通信 ―― 99

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



8. 情報と通信 ―― 104

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

9. 映像情報関連機器・システム ―― 116

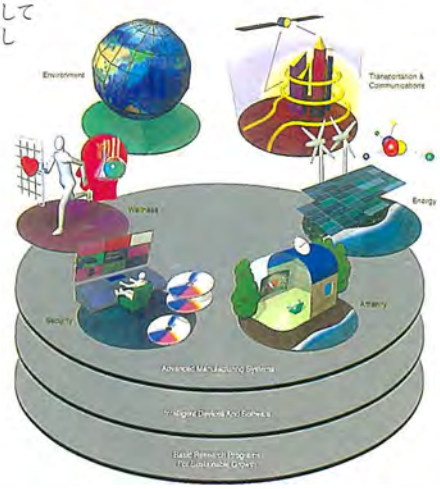
9. 1 映像・音響機器
9. 2 映像情報システム

10. 住環境機器・システム ―― 121

社外技術表彰・総目次 ―― 127

表紙

三菱電機では，2010年の電子・電機産業の姿を想定し，当社の将来像・取り組むべき新事業などを「ビジョン21（V-21）」として策定した。表紙は，“環境”，“エネルギー”，“ウェルネス”，“アメニティ”，“セキュリティ”，“移動・コミュニケーション”というV-21における6つの事業ドメインが，基盤技術に支えられながら創成されていくダイナミックな様子を表している。基盤技術は3層からなっており，上位層はコンピュータを駆使した仮想設計技術に裏打ちされた先端的生産技術，中位層は，事業ドメインのシステムインテグレーションに不可欠な知的デバイス・ソフトなどのコア技術，下層は，それらを産み出すための将来の布石としての基礎研究を表している。



巻　頭　言

日本の研究開発の責務は，人類のために創造性を発揮することである。少なくとも，アメリカに伍して，創造的な製品コンセプトの発信源にならなければ，日本の産業どころか，国の存在意義さえも問われることになる。この命題は，日本が世界一流の技術立国と認められ始めた1980年代から言い続けられ，現在でも問われている課題である。

バブル時代には，この問題意識が“米国の基礎研究ただ乗り説”により歪曲されて，官民挙げての基礎研究への投資が行われてきた。ところがこれまでのところ，日本企業の研究開発は，米国で提案され業界や学会で話題になっていることを追い求めるのに急なあまり，自社独特な製品・技術を開発することが稀であった。その結果，業界の垣根の中で事業内容が同質化し，日本の各企業は，消費者からみれば機能的な差が分からない製品を生産・販売し，企業間競争といえば，他社よりも少しでも規模拡大を図ろうという，短絡的シェア争いに終始してきた観がある。このような状況であっても，銀行を中心とした株式の相互持ち合いと含み資産の増加で日本企業が保護されている間は，何とか凌げてこられた。

しかしながら，今や日本企業は，資産デフレが生じるとともに大競争の時代に突入し，株式市場にも市場原理という国際ルールが浸透してきている。その結果，国際的資本市場で高く評価される企業だけが有利な条件で資金調達が可能となっているが，この評価は，価格競争を招く量的変化ではなく，本質的な質的変化を積極的に進める企業だけが勝ち取ることができるものである。

今こそ日本企業に必要なものは，質的変化をねらう先行投資である。先行投資によって，株主を説得できるビジョンと計画を打ち出して，事業構造にメスを入れるべきである。そのためには，小手先のリストラや原価低減ではなく，独創的な製品の開発に注力しなければならない。幸い世界では今，新産業革命とも言える大きな流れの中にある。三菱電機では，これらの革命の本質をよく見極め，これをフルに活用する形で，開発の独創性を高めようとしている。したがって，この新産業革命をどう捉えているかを以下に詳述することで，三菱電機の開発方針の紹介としたい。

新産業革命の主役としての情報技術革命が“半導体の高集積化”と“コンピュータのダウンサイジング化”と“ソフトウェアのエンドユーザコンピューティング化”の三つのシナージー効果によって急速に進行している。

(1)　LSI→コンピュータの効果

LSIの高集積化によって，高性能マイクロプロセッサが次々と生み出されるとともに，メモリが高集積化され，コンピュータがダウンサイジング化している。

(2)　コンピュータ→ソフトウェアの効果

コンピュータの高性能化に伴って，GUIや表計算ソフトウェアなどの4GL，及びオブジェクト指向技術などの発達により，エンドユーザコンピューティングを可能にしている。

(3)　ソフトウェア→コンピュータの効果

エンドユーザコンピューティングが，職場のみならず家庭にパソコンを急速に普及させている。

(4)　コンピュータ→LSIの効果

コンピュータの需要が増え，これが，LSIへの設備投資や開発投資を加速し，LSIのコストパフォーマンスを向上させている。

(5)　コンピュータ→ソフトウェア→LSIの効果

高速コンピュータがソフトウェアの生産性を高め，LSIの開発・設計のサイクルタイムを早めている。

この情報技術革命が，次のような形で電子技術のパラ

ダイムシフトを推し進めている。

① 超LSIが量産され，30万ゲート規模のSOCが電子商品の分野にも適用可能になり，従来プリント基板上にIC・抵抗・コンデンサで構成されていたアナログ回路がディジタル化されて，一つのASIC（SOC）／数個のASICからなるモジュール（MCM）に一体化可能になっている。

② この技術が，電子商品の設計・生産に，次のような大きな変革をもたらしつつある。

- 部品点数の激減による組立て・調整の合理化
- 品質の向上
- 電子技術のオブジェクト指向技術を用いたソフトウェア化による組織的財産化

③ コンピュータの発達が各種シミュレーションを高速化し，以下の設計・試作を可能にし，電子商品の開発を迅速化している。

- ASICのトップダウン設計
- 三次元CADによる試作の仮想化

この電子技術のパラダイムシフトが，社会にマルチメディア利用システムの構築を加速させ，社会を次のような形に変貌させようとしている。

❖ 現実世界に仮想現実世界が加わる

小売店でのショッピングがインターネットでのショッピングに変わる。劇場で楽しんだロックのライブを，インターネットを利用して，毎週家庭で楽しむ。また，出張による会議が，通信網で結合したTV会議に変わる。

❖ 価格決定プロセスの主導権が供給者から消費者へと移行する

メーカが製造原価から売値を決めるのではなく，ユーザがインターネットを通じて調査し，値段を決める。開発が，メーカ主導のプロダクトアウト型からユーザの意見を吸収したマーケットイン型へと変化する。

専務取締役 開発本部長
工学博士 伊藤 利朗

❖ 製品の供給がオンスケジュールからオンデマンドへ移行する

ニュースなどの報道は，番組に沿って送られるのではなく，オンデマンドで視聴者に送られる。消費者は，代理店などのルートを経由して在庫品の供給を受けるのではなく，オーダ製品を短納期で直接的に購入する。

❖ システム制御が数値制御からメディア利用制御へ移行する

交通システムや各種のプラントの制御が，単なる数値制御からマルチメディアを活用した制御に移行し，大規模システムの安全性・信頼性が格段に向上する。

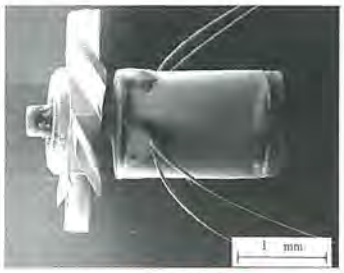
三菱電機では，以上の“新産業革命”の分析から抽出される新技術と開発課題を中心に，地球環境問題も十分に視野に入れながら，21世紀に向かって開発を進めていく予定である。

世界最小のマイクロ発電機の試作

直径1.2 mm，長さ1.8 mmのマイクロ発電機の試作に成功した。鉄心にコイルを巻き付けたラジアルギャップ型の発電機としては世界最小である。

円筒状の鉄心にコイルを巻線するため，コイルを半導体加工プロセスによって作製し，このコイルを別途作製した鉄心の型に挿入し，空げき（隙）部に鉄心材料を電気めっきで充てん（填）して固定子を作製した。鉄心の型の作製には，当社のエキシマレーザ加工装置を用い，高分子シートの加工と積層を繰り返すことにより，最小線幅25 μm，厚さ500 μmの型の加工に成功した。

この研究の一部は，工業技術院産業技術プロジェクトの一環として，新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）から委託を受けた（財）マイクロマシンセンターの再委託業務として，当社が実施したものである。



マイクロ発電機

シリコン人工網膜チップ

当社独自のインテリジェントイメージセンサである人工網膜チップのシリコン基板上への試作に成功した。

当社では，人間のように柔軟な画像処理技術を構築するためのキーデバイスとして，人工網膜チップの概念形成，原理実証を行ってきた。今回，Si-LSIに適したコア回路を開発し，256×256画素チップの試作に成功した。これにより，高密度集積化・高感度化・低コスト化への見通しがつき，実用化への道を開くことができた。

特長は次のとおりである。①高速（1 kHz）で画像の検出と処理をオンチップで実行。②フレームレート可変（数Hz～1 kHz）により，明暗差のある状況にも対応が可能。③ランダムアクセス機能によって任意領域の切り出しや追跡が可能。

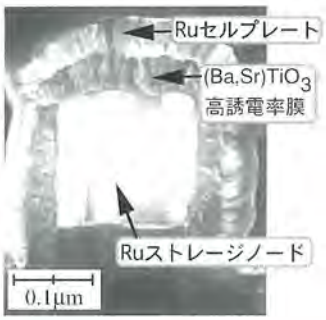
256×256画素シリコン人工網膜チップ

メモリ用高誘電率キャパシタ形成技術

1G DRAMに適用可能な，厚膜ルテニウム（Ru）ストレージノード（SN）と高誘電率（Ba，Sr）TiO_3膜（BST）からなるスタックキャパシタ形成技術を開発した。

Poly-Siプラグ上にたい（堆）積した厚さ2,000ÅのRu膜を，SiO_2膜をマスクに異方性エッチングしてSNを形成し，次いで，独自に選定した$Ba(DPM)_2$，$Sr(DPM)_2$，及び$TiO(DPM)_2$を原料とする溶液気化CVD法によってBST膜を堆積した。CVD条件とアニール条件の最適化により，高い比誘電率（$\varepsilon_r=200$）と良好な段差被覆性（アスペクト比1/1の溝において80％）を達成できた。

このキャパシタ形成技術により，0.14 μmスケールの1G DRAMメモリセル（面積0.29 μm^2＝0.38 μm×0.76 μm）において，30 fF/Cellの容量を持つキャパシタが実現できる。



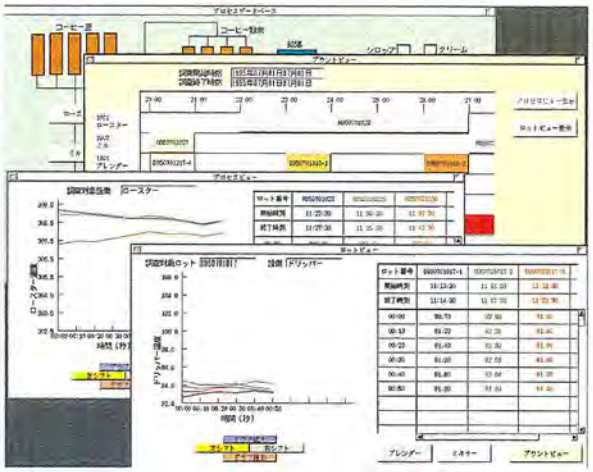
Ru/BST/Ru厚膜スタックキャパシタの断面SEM写真

工業プラントプロセスデータベースシステム

工業プラントなどにおける生産管理システムや品質管理システムでは，製品データや設備データなどの静的なデータと，リアルタイムに収集される時系列データやイベントデータなどの動的なデータを相互に関連付け，統合的に扱う必要がある。

そこで，これらのデータ間の関連をリンクとして表現できる簡易型オブジェクト指向データベースであるリアルタイムビューサーバを開発し，その上で，工業プラント向けのプロセスデータベースを構築した。プロセスデータベースでは，オブジェクト指向データベースの特性を生かし，プラントから収集される時系列データや製品データを，報告されるロット移動イベントに基づいてリンクで関連付けて整理し，オペレータには収集されたデータをそのまま提供するのではなく，図の画面例に示すように，プラントビュー（プラント全体の状態），プロセスビュー（各プロセスの状態），ロットビュー（各ロットの状態）の三つの形式で提供する。これにより，オペレータが真に必要とするデータを迅速に提供することが可能となる。

このシステムは，既に国内数社の技術者から好評を得られ，1995年11月の国際計測工業展にも出展された。



プロセスデータベースの画面例

高効率・高濃度オゾン発生技術

放電空間を0.1 mmと非常に狭く，かつ均一に構成する新しい電極構造を考案し，世界最高の300 g／m³（0℃，1気圧）以上の高濃度オゾンを高効率に発生するコンパクトなオゾン発生器の開発に成功した。

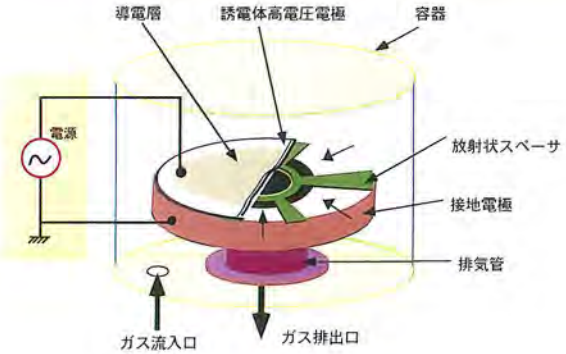
成功のポイントは次のとおりである。

(1) 放電空間を均一で極短ギャップに構成し，ガスの冷却能力を飛躍的に改善したことにより，発生器のコンパクト化を実現した。

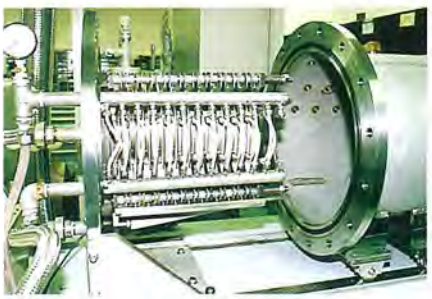
(2) 高電界放電場を生成して，発生したオゾンを再分解する低エネルギー電子を抑えたことにより，高濃度・高効率オゾン発生を実現した。

図のような放電セルを並列に24層積み重ね，オゾン発生能力720 g／h（濃度200 g／m³）の発生器を試作した。従来機種に比較して1／5程度までコンパクト化が可能となり，必要な放電電力はオゾン1 kg当たり9 kWhで，従来装置と比べて約40％低減できた。

この高濃度・高効率オゾン発生器は，高濃度オゾンの適用が期待される下水処理などの水環境分野や，パルプ漂白などの工業分野への展開が可能である。



電極構造



720g／hコンパクトオゾナイザ

電子銃・偏向ヨーク一体化シミューレーションによるCRT総合特性評価技術

CRTを構成する電子銃の発生する静電界と偏向ヨークの発生する磁界を共に計算し，電子ビーム軌道追跡及び収差解析（スポット径の推定）ができるソフトウェアを開発した。これにより，偏向ヨークによる偏向ひずみを考慮したスクリーン全面の画質特性評価が可能となった。

また，軸上の磁界分布を計算して自由空間の磁界を推定するアルゴリズムを取り入れることにより，ビーム軌道計算時間が従来の手法の1／60となり，格段に高速化を可能とした。その結果，スクリーン全面特性の計算がより高速に行えることとなった。

その他の機能として，

(1) スクリーン上のミスコンバージェンス量

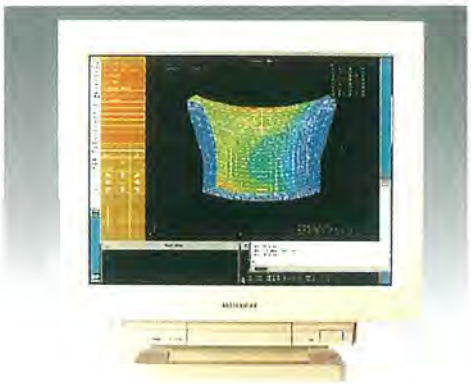
(2) 巻線分布の変化によるミスコンバージェンス量の変化の計算（感度計算）

(3) 偏向ヨークの渦電流損失・偏向感度指数の計算

(4) 漏えい（洩）磁束密度の計算

が可能である。

このソフトウェアの利用により，CRTの総合性能の評価が容易となり，新しいCRTシステムの設計開発の効率化が促進できた。



シミュレーションの結果表示例

ディジタル双方向家庭用端末

電話・CATV・衛星を利用した双方向マルチメディアサービスが，新しい事業として期待されている。電話線経由で動画像も含むディジタルデータを高速に交信でき，既存のTVを利用してVOD等のインタラクティブサービスを可能とする家庭用端末（STB）を開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) MPEG 1の規格で圧縮された動画像をリアルタイムでデコードして，再生，ポーズ，コマ送りができる。

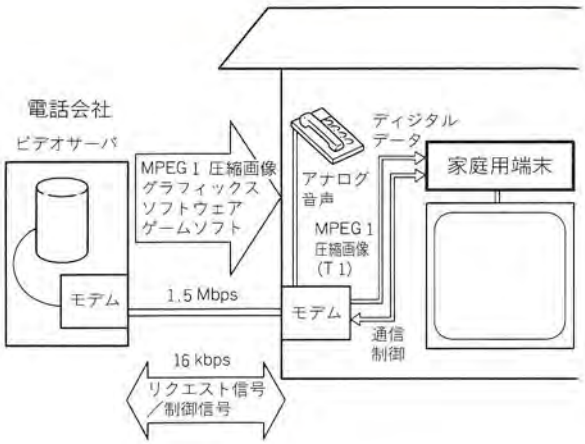
(2) MPEG 2の規格でマルチプレックスされた静止画データやアプリケーションを受信し，表示や実行ができる。

(3) ADSLモデムを使用することで，従来の電話線を利用して1.5～2 Mbpsのディジタルデータを転送できる。

(4) 業界で広く認められたコンシューマOSであるDAVIDを採用しているため，マルチベンダの映像情報ネットワークシステムが構築できる。

(5) ソフトウェアデータはサーバからダウンロードされる方式となっており，一つの端末で多様なサービスが実行できる。

(6) 当社独自のメニュー画面を採用し，リモコンを用いることで優れたユーザインタフェースを実現している。



STB-1000R

10Gbps光伝送実験装置

長距離光海底ケーブルシステムに適用可能な光伝送技術を国際電信電話㈱(KDD)と開発し，10 Gbps 光送受信装置として KDD-SCS に納入した。

この装置の主な特長は次のとおりである。

(1) 高精度の光ファイバ増幅シミュレーション技術を用いた設計により，雑音指数 4 dB の低雑音光プリアンプを実現した。

(2) 独自の二重化自動利得制御方式を用いた光プリアンプによる広ダイナミックレンジ光 AGC (48 dB) を実現した。

(3) 低雑音光プリアンプにより，世界トップクラスの高感度受信 (−35 dBm) を達成した。

(4) 高光出力 (+13 dBm) 光ブースタアンプとの併用により，200 km 長距離無中継伝送に成功した。

KDD-SCS向け10Gbps光伝送実験装置

業務システム構築支援ミドルウェア パッケージフレーム

パッケージフレームは，世界で初めて，市販ソフトウェアとそのソフトウェアが保持する情報を容易に統合することを実現する当社独自の技術である。

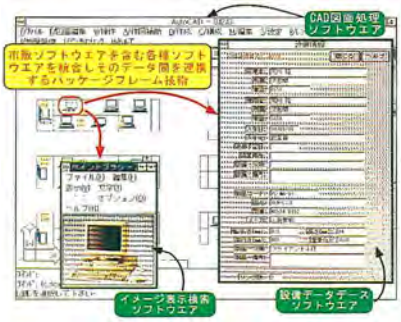
主な特長は次のとおりである。

(1) 市販ソフトウェアを部品化し，一つのシステムとして容易に統合することが可能

(2) ハイパメディア機能の拡張により，ソフトウェアの改造なしにデータ間の関連付けや検索が可能

(3) 短期間に，拡張性が高いシステムの構築が可能

この技術は，設備管理などの業務システムの構築を支援する三菱業務システム構築環境“ASSISTAS”の基盤部分に適用されている。



パッケージフレームを適用したシステムの画面例

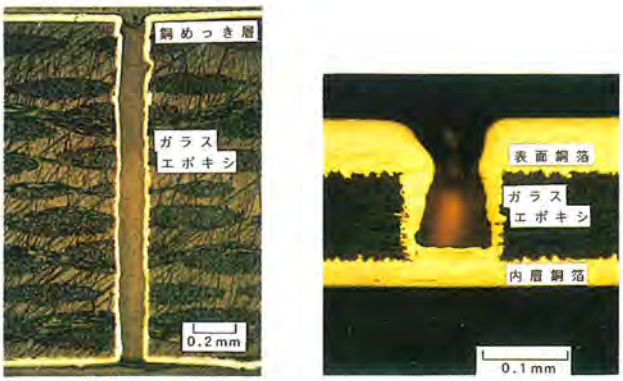
CO_2レーザによるプリント基板の微細穴あけ加工技術

CO_2レーザを用いた高密度多層プリント基板の微細穴加工技術を開発した。現行のドリル加工では困難な 0.1 mm 径の微細スルーホールやブラインドホールを，ガラスエポキシ基板に加工することに世界で初めて成功した。

特長は次のとおりである。

(1) レーザビームを短パルス化 (パルス幅：50 μs) し，かつ，最適なレーザ出力とパルス周波数を選定することにより，エポキシの炭化を抑制しつつ，ガラス繊維の残存が少ないスルーホール加工を実現した。

(2) ブラインドホール加工では，内層銅はく(箔)のレーザエネルギー吸収率を考慮して，レーザ出力とパルス周波数を最適化することにより，内層銅箔の損傷を回避できる。



ガラスエポキシ基板に形成したスルーホール(左)とブラインドホール断面(右)

±500kV直流送電機器

将来の基幹送電技術として期待される500 kV，3,000 MW級の大容量直流送電の実現に向けて，当社は関西電力㈱，四国電力㈱，及び電源開発㈱と共同研究を行い，実用化のめどを得た。直流GIS及び変換用変圧器については長期絶縁安定性，長期耐候性等の確認のため，関西電力山崎実験センターで実証器の長期課電試験を実施中である。

サイリスタバルブ

気中絶縁水冷却4アーム積層形のバルブで，次の新技術開発により，従来技術のバルブに比べて容量当たり約40％縮小化した大容量バルブを実現した。

- 6インチ光直接点弧サイリスタの開発による直列数の低減
- サイリスタ素子周辺回路部品の小型化によるモジュールのコンパクト化
- モジュール6段積み／4アーム構造による高さ低減
- 大口径FRP絶縁支柱の開発による耐震性能の向上
- 単位厚み当たりの制御電圧を高めた大口径酸化亜鉛素子適用によるバルブ避雷器の小型・軽量化

制御保護装置

交流系統事故時に直流送電の運転を継続させ，事故除去後に高速に送電電力を回復させる，新しいバルブ運転方式である高速開ループ定余裕角制御方式を開発した。このほか，交流事故等で系統動揺が発生した場合に，直流送電電力を制御して動揺を抑制させる方式も開発した。

これらの制御方式を盛り込んだ検証機を試作し，系統の高速現象も忠実に模擬できる新設DCシミュレータと組み合わせて試験を実施し，従来方式に比べて優れた性能があることを確認した。

直流GIS

500 kV直流送電電圧に対応した絶縁信頼性を確保するため，次に示す方策を用いた。

- 金属異物対策として異物検出装置の設置とともに，主回路課電中に異物を捕そく(捉)して無害化する機能(パーティクルトラップ)を母線に設置
- 円すい部の開口角が大きく，電荷が蓄積しにくい直流用絶縁スペーサを採用
- 直流専用に開発した大口径酸化亜鉛素子を3並列構成にし，保護特性に優れた直流線路用避雷器を適用

変換用変圧器

油浸複合絶縁の直流及び極性反転時の耐電圧性能を考慮し，外鉄形変圧器の特長を最大限に活用して，変換用変圧器のコンパクト化を実現した。

サイリスタバルブ(プロトバルブ)

モジュール

DCシミュレータ

制御保護装置

直流GIS(長期性能確認試験用)

変換用変圧器絶縁検証モデル

ディジタル型リアルタイム電力系統シミュレータ

東京電力㈱と共同で大規模系統の複雑な現象の解析や各種制御装置などの動作確認試験に供する全ディジタル型リアルタイム電力系統シミュレータを開発し，東京電力㈱技術開発センターに納入した。

計算能力が飛躍的に向上した最近の超並列計算機を用い，ハイパキューブアーキテクチャに着目した分散型の系統解析アルゴリズムを考案し，リアルタイム化を達成した。また，ディジタル-アナログ間接続インタフェースを開発し，信号レベルの接続及び電力レベルの連系を実現した。

特長は次のとおりである。

(1) 大規模電力系統のリアルタイムシミュレーションを行う。対象は過渡安定度・動態安定度・電圧安定度・長時間解析等の広範囲にわたり，現象の一貫したシミュレーションが可能である。

(2) ディジタル-アナログ間接続インタフェースを介してアナログ型シミュレータと接続することにより，取扱いの容易性，大規模系統模擬の経済性の特長に加え，数式化が未開発である現象の解析が行えるという特長を併せ持つハイブリッドシミュレーションを行うことができる。

(3) シミュレーション中の各種設定／変更や，リアルタイムのグラフ／メータ表示など，現実感のあるインタラクティブなヒューマンインタフェース及び入出力編集支援機能を充実した。

第43回電気科学技術奨励賞（オーム技術賞）を受賞した。

操作卓　ハイパキューブ計算機　EWS　ネットワーク機器

ディジタル型リアルタイム電力系統シミュレータ

東北電力㈱南相馬変電所納め 525／275kV 1,000MVA変圧器，550kV 8,000A全GIS

東北電力㈱南相馬変電所に，525／275 kV 変圧器，550 kV 全 GIS を納入した。

この変電所は，東北電力初の 500 kV 昇圧の重要拠点となるもので，1995 年 3 月に運転を開始し，引き続き 6 月には広域連系が行われた。また，変電所には種々の新技術が導入され，例えば，変圧器・GIS では，コンパクト化と環境調和面で多くの配慮をした。

具体的には，変圧器は，国内初の単相 3 台組合せ三相形構成で，外鉄形方式のコンパクト性と GIS 直結構造の利点を生かして，ざん（斬）新な 1 バンク構成を実現した。これにより，相間寸法が縮小され据付けスペースが従来比で 60 %になった。また，一次以外も三次の三角形結線など相間接続を油中ダクト内で行いったほか二次も機器との接続をケーブルで行って外部との接続を全密閉とし，耐塩害性能などに関する信頼性も向上した。

GIS は，送電線 4 回線，変圧器 2 回線，及び 4 母線区分（連絡）の複母線で構成し，ルート断防止のための GIS 送電線回線の交差引込みは，地上と地中で立体的に行い，保守上の障害とならないように配慮した。また，三相一括形主母線以外に，線路側にも三相一括形 GIB を適用して縮小化を達成した。さらに，系統の大容量化に備えて，短時間耐電流は 50 kA から 63 kA に強化できるようにした。

なお，変圧器，GIS とも最新の機器監視センサを導入し，上位の保守支援システムによって高機能化を図った。

南相馬変電所500kVヤード全景

ライトサイジング計装制御システム

オープンシステムアーキテクチャ上に本格的計装機能を築いた統合情報制御システム“MELTAS-SR”を開発した。

オープン化，システム構成の柔軟性，情報管理の統合化，ヒューマンフレンドリ等のニーズに対応する。

製造業の原点である製造プロセスをベースとし，すべての生産資源（設備，原材料，エネルギー，情報）と生産活動の最適化・効率化を図り，プロセスイノベーション及びプロダクトイノベーションを推進する柔軟で知的な統合生産システム“IA (Intelligent Integrated Automation Control) システム”を実現するキーコンポーネントである。

製造業における数々の実績を基に，計装制御技術にWindowsを採用したことによる優れたオープン環境を生かすとともに，シーケンサとの親和性を実現して製品化した。

特長は次のとおりである。

(1) 情報融合：制御と情報の融合，部門間のやりとりが自由

(2) ディスクリート制御と計装制御の融合：全工程をカバー

(3) ハイコストパフォーマンス：段階的に拡張可能

(4) 使いやすいオペレーション：タッチパネルでの画面展開

(5) インテリジェントエンジニアリング：用途に応じた言語

(6) 豊富なIAソリューションウェア：分野に応じた機能群

(7) リモートメンテナンス：広域サポートが可能

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

MELTAS-SR

薄板板金用高生産性炭酸ガス二次元レーザ加工機 LXシリーズ

薄板板金切断加工において多種少量生産に適応した生産設備への要求が高まっており，現在，この分野で主に使用されているタレットパンチプレスに置き換わる加工機として，レーザ加工機による生産性の向上が注目されている。

そこで，3軸光走査（Flying Optics）方式の採用による高速駆動性能の改善と操作性の改善により，素材セッティング時の停止時間を大幅に削減した，生産性において従来のレーザ加工機やタレットパンチプレスをしのぐ，高生産性のレーザ加工機を開発し，製品化した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 早送り速度はXY合成軸で最大84 m／分（業界一）を達成し，加工速度も同一精度で従来機の1.6倍の高速化を実現した。

(2) オートパレットチェンジャ付きタイプ（LXP）をラインアップし，外段取りによる素材・製品の搬入出とセット時間を短縮し，大幅な生産性の向上を図った。

(3) 光走査方式の採用により，基本的にワーククランプが不要となって材料の歩留りが向上し，また，ミクロジョイントなし加工が容易となった。省スペース（対従来機比約4／5）も達成した。

(4) 非接触静電容量式倣い装置の標準装備によってレーザ光の焦点位置補正の追従応答性を向上し，加工の高速化を達成した。また，ワーク表面への傷なし加工も可能となった。

ML2512LXP-3020D

多数個取りパレタイズロボットシステム

ロボットのパレタイズシステムへの適用は，専用機に比べて安価で柔軟なシステム構築が可能なことから拡大してきている。しかし，パレタイズ個数が毎時2,000個を超えるような高速作業は高価な専用パレタイザにゆだねられており，安価で柔軟なロボットによるシステムの実現が望まれていた。

今回，このようなパレタイズ市場の高速作業にこたえる“多数個取りパレタイズロボットシステム”を開発した。

この多数個取りパレタイズロボットシステムは，多数個同時搬送によって時間当たりの積付け個数アップをねらったもので，専用パレタイザに匹敵するパレタイズ能力を安価で簡単に実現することができる。

主な特長は次のとおりである。

(1) 多彩な積付けが可能

3個取って3個置くといった単純な多数個取りだけでなく，6個取って3個3個又は2個4個というように2回に分けて置くことができ，多彩な積付けにも対応できる。

(2) 積付け時間最小化自動設定

積付け時間を最小にするために設定されたハンド条件により，積み順と多数個取り方法を，積付けるパターンに応じてロボットコントローラが自動設定する。このため，ワーク追加変更の際も，面倒なプログラム修正は一切不要である。

パレタイズロボットとコントローラ

ベクトルインバータ FREQROL-V200シリーズ

汎用インバータ FREQROL シリーズの最上位機種として，電流制御ループを装備し，トルク制御が可能な，本格的ベクトルインバータ FREQROL-V 200 シリーズの開発・製品化を行った。

同時に開発した業界最小レベルの SF-VR 形専用ベクトル制御モータとの組合せによって高応答・高精度を実現しており，従来の汎用インバータでは対応が困難といわれたライン制御，巻取機，昇降機械などの用途に最適である。

また，FREQROL-A シリーズをベースにしているため，小型で簡単操作，機能充実のほか，汎用インバータのオプションの共用化など，使いやすさの点でも大きなメリットがある。

このベクトルインバータの主な特長は，次のとおりである。

(1) 速度制御範囲 1：1000，速度ループ応答 200 rad／s を実現しており，150 %の高始動トルク，低速安定運転が可能

(2) 外部信号により，用途に合わせてトルク制御，速度制御，位置制御（オプション）の切換えが可能

(3) 全容量とも高キャリア PWM 制御による低騒音運転で，200 V・400 V クラスそれぞれ 5.5～45 kW までワイドにラインアップ

(4) 当社独自のダイレクト設定方式を踏襲しており，専用パラメータも容易に設定が可能

(5) 電源回生コンバータやブレーキユニット，ノイズフィルタなど，汎用インバータ FREQROL シリーズのオプションの共用が可能

ベクトルインバータとベクトル制御モータ

新ホームエレベーター WELLウェルファミリ

ホームエレベーターは，発売以来順調に市場が拡大してきているが，更に市場のニーズにこたえるため，従来に比べてより低価格で省スペースな，人と住まいに優しい“WELLウェルファミリ”を開発し，“WELLシリーズ”に加えた。

製品の主な特長は次のとおりである。

(1) 駆動制御系の最適設計，ドア機構の簡素化，かご室のFRP適用等によって部品の種類削減・軽量化・小型化を図り，従来比で約40％低減の低価格化を実現し，さらに，約30％の据付けの省力化を図った。

(2) 駆動制御系・昇降路機器の小型化，レイアウト寸法の見直しによって，当社従来製品に比べて，平面設置スペースを約20％縮小した。

(3) かご室は丸みのある柔らかく落ち着いたデザインとし，余裕ある空間を持たせた。乗場は住宅インテリアにマッチしたスリムなデザインとし，色柄は標準4タイプに加えて特殊意匠を用意し，ユーザが自由に選択できるようにした。

(4) 使う人の立場を考えて，見やすく押しやすい操作ボタン，暗がりでも分かる乗場ボタン位置表示灯，荷物運搬に便利なかご・乗場戸開時間延長，高齢者でも使いやすい手すり，車いす利用時を考慮した大型の鏡など，低価格の中にも多くの機能向上を図った。

乗場

かご室

近畿地方建設局姫路工事事務所納め 道の駅“はが”道路情報ターミナルシステム

道の駅は，一般道路に設置される“休憩・情報交流・地域連係の機能を持った地域とともに作る個性豊かな，にぎわいの場”であり，休憩施設と地域振興施設を一体化した複合多機能型休憩施設となっている。

道の駅道路情報ターミナルシステムは，情報交流機能を実現するものであり，来訪するドライバに種々のメディアを通じて道路交通情報・地域情報等を分かりやすい形で提供するシステムである。

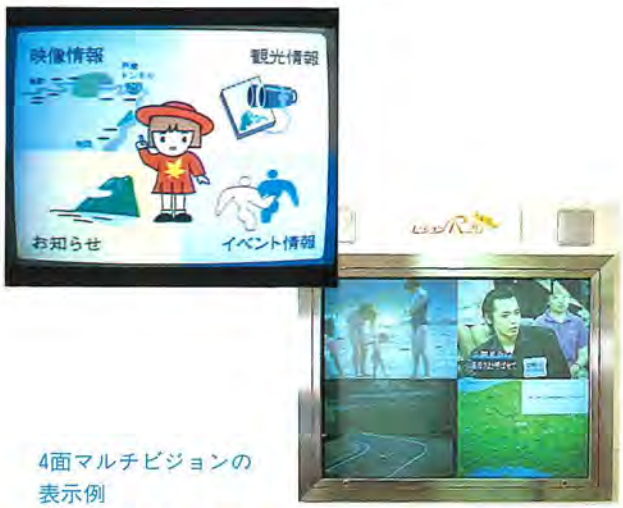
近畿地方建設局姫路工事事務所へ納入した道の駅“はが”道路情報ターミナルシステムは，40インチ4面マルチビジョン“ビジョンR29マルチくん”を中心としたシステムであり，次の特長を持っている。

(1) マスコットキャラクタ“かえでちゃん”の案内で道路気象・道路交通情報のほか，観光・イベント等の地域情報を提供しており，老人や子供にも親しみやすい内容となっている。

(2) 番組作成機能によって，各種映像ソース（レーザディスク，商用放送，カメラ映像，道路気象，道路交通情報等）を任意に組み合わせた自動放映を可能としている。

(3) 道路気象・道路交通情報については，地図上に変化情報を重ね合わせて表示することにより，きめ細かい情報提供を行っている。

(4) LANを用いたマルチコンピュータ分散処理方式の採用により，システム拡張に柔軟に対応できる。



4面マルチビジョンの表示例

大規模プラント用CRT監視装置 MACTUS770R

公共プラント用CRT監視装置の最上位機種“MACTUS 770 R”を完成した。FDDIに準拠した100 Mbpsの高速大容量プラントバスを介して，最大4万点の信号と400枚のグラフィック画面をサポートする。

RISCプロセッサとリアルタイムUNIXの採用により，優れたリアルタイム性を実現した。また，マルチウィンドウや多彩な機能を持ち，フルタッチパネルオペレーションによる操作環境で快適なプラント操作を実現した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 最新メッセージの表示

全画面で，最新のアラームとメッセージが確認できる。

(2) スピーディな画面展開

グラフィック，トレンド，計装制御など，必要な画面へワンタッチで画面展開ができる。

(3) マルチウィンドウによるオペレーション

イベント，トレンド，計装制御などの各種ウィンドウによる表示ができ，機能的な監視が可能である。

(4) 使いやすい監視・操作環境

操作性を重視した専用の操作ウィンドウを設けた。

(5) 大画面表示

横2倍，縦2倍，縦横2倍，横3倍の大画面表示が可能である。

MACTUS770R

4方向吹出し天井カセット形パッケージエアコン コンパクト“ミスタースリム”

小事務所，小店舗，さらには住宅のリビングにまでパッケージエアコン採用の声が高まっており，これら拡大市場のニーズにいち早く対応するため，製品サイズから使い勝手まですべてにコンパクト思想を取り入れたカセット形エアコンを発売した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 吹出しの風速分布を改善した新形ターボファンと高効率熱交換器の導入により，従来比で64％の製品小型化と70％の軽量化を達成し，据付け可能範囲の拡大と据付け所要時間約1／2を実現した。

(2) 突起を形成した新風路形状，業界初の植毛レス風向ベーンの導入，及びベーンでの風向制御性向上により，ベーンの清掃を可能とするとともに吹出し風で発生する天井面の汚れをシャットアウトし，省メンテナンス，快適性の向上を実現した。

(3) 回転トルク制御ダンパ及びワンプッシュ開閉機構の搭載により，ボタンを押すだけで自動的にオープンする吸込みグリルを導入した。また，いすを使用するだけで（脚立不要）フィルタ着脱を可能とし，フィルタ清掃性の向上を実現した。

コンパクトカセット PLH-J71JK

植毛レス風向ベーン

プッシュオープングリル

新幹線電車用電機品

JR 各社では，新幹線電車の高速化や高性能化のための開発が盛んである。東海旅客鉄道㈱の 300 X 系電車は，東海道新幹線の質的向上を図るため，車両及び地上設備関係の各種データを収集するために試作された。この電車の主回路システムは 300 系（のぞみ）と同様，PWM コンバータ／インバータ方式であるが，4.5 kV，4 kA GTO を使用して大容量化とともに各機器とも大幅な小型・軽量化を図った。

東日本旅客鉄道㈱の北陸新幹線用 E 2 系電車，田沢湖線新在直通運転用 E 3 系と併結運転用 E 2' 系が製作された。いずれも PWM コンバータ／インバータ方式で同一であるが，E 2 及び E 2' 系は 50／60 Hz 共用のために補助電源は三相出力の並列同期運転システムを採用している。また当社は，逆導通 GTO を使用した 3 レベル変調コンバータ／インバータ方式を試作して E 2' 系で試験した。従来の 2 レベル方式に比べて高調波電流が大幅に低減し，主変圧器や主電動機の低騒音化・低振動化に大きな効果のあることが確認できた。

西日本旅客鉄道㈱の 500 系電車は，山陽新幹線において 300 km／h 運転を実現するため製作されたもので，16 両の全電動車編成で，制御ユニットは 4 両単位である。主回路の冗長性を向上するために，PWM コンバータ／インバータは 1 両単位で構成している。また，主変圧器は 300 系の約 2 倍の容量であるが，各種技術を採用して小型・軽量化を図った。

300X系電車

新幹線電車用の車両情報制御装置

東日本旅客鉄道㈱の E 2／E 3 系新幹線電車用に，隣接するノード間をループ状に結んだ光伝送路を用いて，応答性・耐故障性を向上させた車両情報制御装置を開発した。

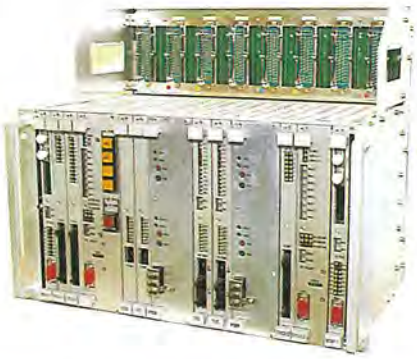
主な特長は次のとおりである。

(1) 制御指令，モニタ情報の伝送遅れが小さく，また，ばらつきも小さい（周期 10 ms，遅れ時間 1～6 ms）。

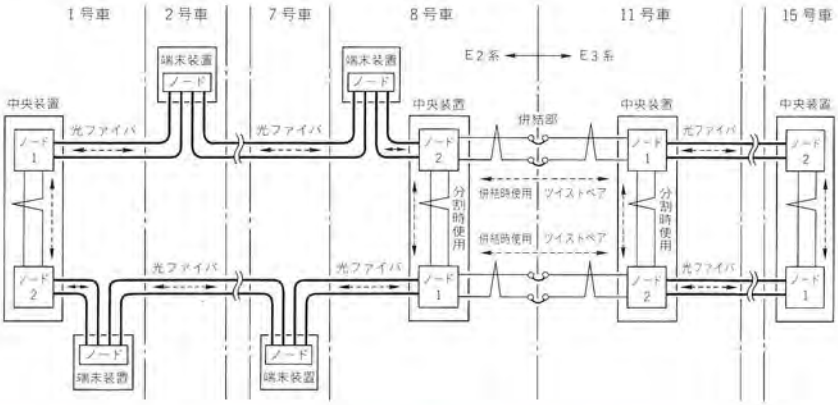
(2) 障害が発生箇所以外に波及せず，また，発生箇所が即座に判別できる。

(3) ループ状構成及び中央装置内のノード二重化により，耐故障性を高めている。

(4) 列車併結部にツイストペア線が使用でき，E 2 系と E 3 系併結時も 1 ループ構成を保てる。



車両情報制御中央装置



光伝送路の構成

光スペクトル拡散方式近距離測距装置

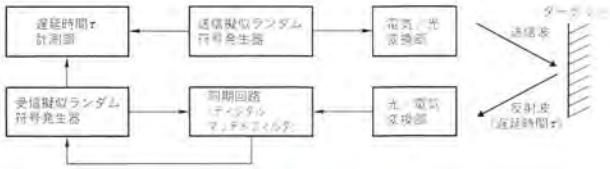
(財)自動車走行電子技術協会(自走協)提案のSSVS (Super Smart Vehicle System)では，協調走行システム実現のために，横方向近距離の測距装置が必要である。当社は，自走協の委託により，路側(ガードレール等)までの距離を測定する装置を開発した。光による近距離測距にスペクトル拡散の技術を利用したのは世界で初めてである。

試作した装置の特長は次のとおりである。

(1) 送受信信号の符号相関を利用して高精度な測距を実現。測距レンジは0.1〜7 m，分解能は0.1 m以下

(2) ディジタルマッチドフィルタにより，受信信号の高速同期捕そく(捉)が可能。測距時間は0.5 ms以下

(3) 低価格で，安全性の高い赤外発光ダイオードを使用



構成図

光送受信部　　信号処理部

試作した近距離測距装置の構成図と外観

車間距離制御システム

1995年に発売されたニューディアマンテに搭載されているPDC (Preview Distance Control)を，三菱自動車工業㈱と共同で開発した。PDCは，定速走行中に先行車との車間距離が保てなくなるような場合にはエンジンブレーキで減速し，更に危険な距離になると予測される場合には警報を発して運転者にブレーキ操作を換起するシステムであり，運転者のアクセル，ブレーキ，スイッチ類の操作量・操作頻度の低減を図ることで負担を軽減し，アクティブセーフティとイージードライブとの両立を目指すものである。

PDCでは当社独自に開発したスキャンタイプレーザレーダによる測距技術とCCD画像処理技術を組み合わせて車間距離計測に用いているが，このようなシステムは，車載用としては世界初のものである。

PDCの制御コンピュータユニットと
レーザレーダヘッドとカメラ

高機能ナビゲーションシステム

1995年1月発売のニューディアマンテに搭載されているナビゲーションシステムを開発し，製品化した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 独自開発の地図データベースによる豊富な情報量

(2) ヒューマンインタフェースを重視したウィンドウメニュー方式によって操作性を大幅に向上

(3) 独自の階層化地図と32ビットCPUを採用し，高品質で業界最高水準(平均30秒)の高速経路探索を達成

(4) 新開発の略図自動生成アルゴリズム(世界初)の採用による分かりやすい経路案内

(5) 任意の異なる縮尺の地図を同時に見ることのできる2画面表示(業界初)

ディアマンテの
ナビゲーション
画面例

CG機能を搭載した超高速64ビット浮動小数点乗算器

マルチメディアシステムの発展に伴い，三次元CG（コンピュータグラフィックス）の高速化に対する要求はますます高まっている。CG計算には膨大な回数の浮動小数点乗算が行われるため，これを高速化する上で，浮動小数点乗算器の高速化が必す（須）となっている。

この要求にこたえるため，世界で初めて，CG用演算機能を搭載した超高速64ビット浮動小数点乗算器を開発した。

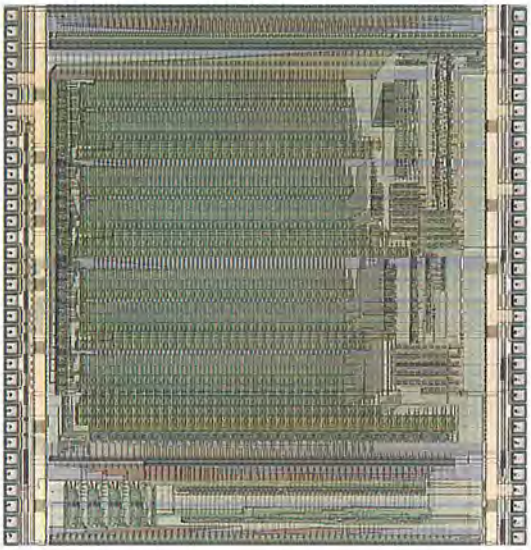
主な技術的ポイントは次のとおりである。

(1) 独自の冗長二進アルゴリズムの開発により，超高速演算処理を世界最小のハードウェアで実現

(2) 回路構成を独自の手法で最適化することによって高速回路動作を実現

(3) CG機能として，RGBの色データと係数との乗算を1ステップで高速に実行する機能を搭載

この浮動小数点乗算器を0.5μmCMOSプロセスで試作し，動作周波数286 MHzの超高速動作を達成した。これは，浮動小数点乗算器としては世界最高速級の動作スピードである。このように，この浮動小数点乗算器はCGに最適であるばかりでなく，通常の浮動小数点乗算器としても科学技術計算を始めとする幅広い用途に用いることができ，今後の高速計算システムのキーデバイスとなることが期待される。



64ビット浮動小数点乗算器のチップ

コントローラ内蔵16Mビットキャッシュ DRAM

16 M（1 M×16）ビットのコントローラ内蔵キャッシュDRAMを開発した。当社オリジナル製品であるキャッシュDRAMは高速SRAMと大容量DRAMを1チップ化したもので、低価格かつ高性能なメモリシステムを構築できる。

このメモリは更にメモリコントローラを内蔵したもので，次の特長がある。

(1) CPUを直結できるインタフェースを採用したので，メモリ制御回路の設計が容易になる。

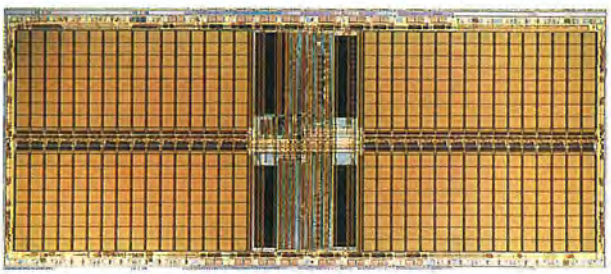
(2) 新規なコントローラ制御方法を採用し，さらに内部バス幅を8ワードと大きくしたので，高いヒット率と小さなミスペナルティが期待できる。

(3) クロック周波数66 MHzまでのバスに接続でき，キャッシュヒット時はノーウェートでアクセスが可能である。

(4) 信号線の最適化を図ったため，非常に小規模なPLDを付加することで様々なCPUに対応できる。

(5) ノンキャッシャブル領域やシャドウRAM領域等の設定を始めとするパーソナルコンピュータの主記憶制御に必要な機能を搭載した。

このメモリを用いることで，システムの速度性能を維持しつつ，小型・低消費電力・低価格化が実現できる。このメモリは，パーソナルコンピュータの主記憶のほか，携帯端末や組込み応用に最適である。



コントローラ内蔵16Mビットキャッシュ DRAMのチップ

世界最大容量IPM PM800HSA120

耐圧 1,200 V，800 A の電流定格を持つ世界最大の IPM (Intelligent Power Module) を開発した。

近年，スイッチング用パワーデバイスに使用している IGBT は，著しく性能が改善されている。しかし，その電気的特性を最大限に発揮できるようにしたために，アプリケーションでの異常時の保護については，デリケートな設計を行うことが必要になった。これは，開発・検証工程の長期化と信頼性の低下を招くことになる。そこで，単にスイッチするだけではなく，保護回路とゲートドライブ回路を内蔵した，使いやすく破壊しにくいデバイスの需要が急増している。

既にこのコンセプトを持った IPM を製品化しているが，次の要素技術を用いて電流定格が従来比で 33 %増強した IPM をラインアップした。

(1) 第三世代 IGBT チップを採用して，低ロスと高速スイッチングを同時に実現した。

(2) パッケージと電極の構造設計に CAE を使用して，内部インダクタンスを低減し，オフ時のサージ電圧を抑制した。

(3) 保護回路を最適に設計して，短絡時の大電流においても確実に保護できるようにした。

これらの技術開発により，この IPM は，220 kVA クラスまでの工業用インバータ、及び風力発電機のジェネレータ／コンバータ等への適用が可能になった。

PM800HSA120

対角29cm(11.3型SVGA)高精細TFTカラー液晶ディスプレイ

高精細で多階調表示が可能な，対角 29 cm (11.3 型) のノートパソコン用 TFT カラー液晶ディスプレイを開発した。

ノートパソコンのバッテリ駆動時間を長くするため，液晶ディスプレイの低消費電力化に対する要求がますます強くなっている。これにこたえるため，以下の技術開発によって，従来に比べて 30 %以上の低消費電力化を達成した。

(1) TFT，パネル設計の最適化による，パネル開口率の向上

(2) バックライトの高効率化

(3) 入力電圧の 3.3 V 化と低電圧液晶駆動技術の開発

さらに，新モジュール構造の採用，高密度実装技術の開発によって，モジュール厚 7 mm の業界最薄型の外形寸法を実現した。

AA11SB 6 C-ADFDの仕様

表示サイズ(対角)	29cm(11.26インチ)
解 像 度(ドット)	800×600
表 示 寸 法(mm)	229.2×171
輝 度(cd／m²)	70
表 示 色	26万色(18ビット)
コントラスト比	150：1
バックライト	CCFT，1灯
供 給 電 源(V)	3.3，12
消 費 電 力(W)	2.0
質 量(g)	440
外 形 寸 法(mm)	264.5×193.5×7.0

AA11SB 6 C-ADFD

宇宙実験・観測フリーフライヤの開発及び運用

宇宙実験・観測フリーフライヤ (SFU) は，我が国初めての回収再利用型，小型無人プラットフォームであり，当社が全体システム開発を取りまとめ，打上げ後の運用についてもシステム取りまとめを行っている。

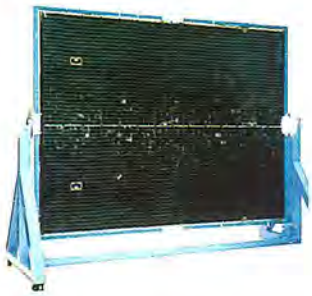
SFUは，1986年から開発に着手し，1995年3月18日に種子島宇宙センターからH-II 3号機によって打ち上げられ，現在，10種の異なった宇宙環境実験・観測を次々に実施している。今冬，NASAスペースシャトル (STS-72) エンデバー号とランデブドッキングし，日本人宇宙飛行士 若田光一氏の操作による軌道上回収運用を控え，ジョンソンスペースセンターのエンジニアとともに，運用手順の最終確認，及び日米合同の運用トレーニングを実施している。

種子島で打上げ直前のSFU

TELSTAR5号用太陽電池パネル

米国 SS／L 社から受注した通信衛星 TELSTAR 5 号用太陽電池パネルの開発において，薄型高効率シリコンセル (平均電気変換効率 17 %) の採用により，世界でも最大級のパネル発生電力／質量比 106 W／kg (従来よりも約 45 %向上) を達成した。高効率セルの特長を生かすため，新たに開発した特殊コーティング付きカバーガラスを採用し，軌道上でのセルの温度上昇による出力低下を防ぐ設計としている。

また，従来ガリウムひ素太陽電池で実現していた大電力化をシリコンセルで実現したことと，既存の製造ラインの適用を可能にしたことにより，低コスト化も同時に実現した。



TELSTAR5号用太陽電池パネル

C帯高効率高出力固体増幅器

通信衛星の分野では，中継器の主要構成コンポーネントである固体電力増幅器 (SSPA) の新規需要，及び交換需要の増大に伴う市場規模の拡大が期待されている。

当社では，既に出力 10～20 W クラスの世界最小・最軽量の C 帯固体電力増幅器の開発を完了している。20 W SSPA の効率，ひずみを更に改善するとともに，出力 30 W と 40 W クラスを加えて，小型・軽量 SSPA のシリーズ化を完成した。新たに開発した SSPA は，出力 20 W で効率 40 %以上，出力 40 W で効率 38 %以上を達成した。主な技術ポイントは，①低損失な電力合成回路の採用，②簡易型リニアライザの開発，③高出力 FET の熱抵抗低減，④電源効率の改善である。

C帯固体増幅器

Ku帯超小型衛星通信装置

災害地・無人地域等の通信事情の悪い場所で容易に通信回線を設定する手段として，可搬型の小型衛星通信装置へのニーズが高まっている。

今回，上記に対応したKu帯超小型衛星通信装置を開発した。この装置は宇宙通信㈱のスーパーバード等の民間衛星に対応しており，VSATの技術適合基準を満足している。

構成は直径75 cmの開口面アンテナ，2 W出力の屋外装置（ODU），屋内装置（IDU）の3ユニットで構成され，次の特長を持っている。

(1) 親局との間で32 kbpsのQPSKディジタル変調信号を用い，電話，FAX，データ等の信号を同時に2チャネル送受信できる。

(2) ODUとIDUの間の接続は送受信用の同軸ケーブル2本のみとし，電源線等の接続を不要とした。また，信号周波数は1 GHz帯を選び，約50 m以上の距離まで無中継でインタフェース可能として，設置場所の自由度を高めた。

(3) アンテナ取付け架台の小型化，及びアンテナ，ODUの質量を大幅に軽量化し，各分割質量を10 kg以下として持ち運びを容易にした。

(4) 組立性の向上，及び音声による方向調整指示機能の付加により，輸送状態から組立てまで約5分，衛星捕そく（捉）までの時間を約2分と設定時間を短縮し，機動性を高めた。

Ku帯超小型衛星通信装置

衛星通信利用ディジタル映像伝送装置

高能率符号化技術により，高品質な映像，音声信号の情報を大幅に圧縮し，狭帯域で伝送を可能とする衛星通信利用ディジタル映像伝送装置を開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 国際標準であるMPEG 2方式準拠により，高品位な映像音声を狭帯域で伝送し，衛星回線の有効利用が可能である。

(2) 用途に応じ，異なる映像品質を持つ3種類の伝送モードの選択が可能である。

(3) 強力な誤り訂正を行うことで，小型アンテナ及び安価で小型のレシーバを用いて経済的なシステム構築が可能である。

(4) 映像・音声に加え，高速データ（256 kbps），低速データ（19.2 kbps）の伝送が可能である。

(5) PN（擬似ランダム）信号加算方式によるスクランブルにより，伝送信号の秘匿，ユーザグループ単位及び受信局単位の視聴の可否の管理が可能である。

(6) 送信局において，切換え制御装置を使用することによって冗長構成が可能であり，障害発生時には，自動的に予備系のエンコーダに切換えを行う。

VX-2100D

PDC方式携帯電話 デジタル・ムーバDII HYPER

NTT移動通信網㈱向けに，PDC方式用800 MHz帯携帯電話“デジタル・ムーバDII HYPER”を開発した。

デジタル・ムーバDII HYPERは，次の特長を持っている。

(1) デジタル・ムーバ HYPERシリーズ中で最小・最軽量の132 cm³／160 g (S電池装着時)

(2) 一回の充電で1週間以上待受け可能な，連続待受け240時間／連続通話150分 (L電池装着時)

(3) マルチメディア時代を先取りした9,600 bpsの高速データ通信に対応

(4) 見やすさを向上させた倍角／3行表示ディスプレイ

(5) 録音済みの自分の声でメモリダイヤル検索が可能な音声ラベル付きメモリダイヤル機能

PDC 方式
デジタル・ムーバDII HYPER

音声認識応答装置 MELAVIS

業界で初めて電話音声・不特定話者・大語い (彙) 認識の3機能を同時に実現した音声認識応答装置“MELAVIS”(呼称メラビス) を製品化した。

回線ひずみや雑音などによってこれまで困難とされていた電話音声の認識を，当社独自の技術によって実現した。しかも，10万単語 (同時1,000単語) の大語彙を，事前に利用者の音声登録することなく認識できる。

さらに，システム構築に優れた次の特長を持っている。

(1) LAN (TCP／IP) 経由でEWS，パソコンと接続

(2) 認識単語はEWS上のツールによって文字で登録が可能

(3) 応答用音声はEWS画面上で簡単に編集・登録が可能

(4) 1装置当たり電話回線を最大6チャネル接続

MELAVIS

カラーペンコンピュータ AMITY VC

三菱ペンコンピュータ“AMITY”のカラーVGAモデルを開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 9.4インチDSTNカラー液晶ディスプレイを採用，高精細256色表示を実現

(2) ペンコンピュータで初めてグラフィックアクセラレータを搭載し，高速描画が可能

(3) Windowsを標準搭載したペンコンピュータでは最薄型 (25.4 mm)，最軽量 (1.2 kg) を実現

(4) 最長バッテリ駆動時間が約4時間

(5) 最大24 Mバイトのメモリ搭載，最大340 Mバイトの HDD構成が可能

(6) 当社独自の高性能文字認識エンジンを搭載

(7) パワーオンパスワードによるセキュリティを実現

三菱ペンコンピュータ
AMITY VC

パーソナルコンピュータ apricotシリーズ

最新のテクノロジを結集したapricotシリーズは，基幹業務対応の高性能サーバからノートパソコンまで，幅広い製品レパートリをそろえ，多様化するユーザニーズに対応している。

サーバ

マルチプロセッサ構成のサーバコンピュータ“FT//mp”を開発し，従来の機種に比べて一層の高速・大容量・高信頼性を実現した。主な特長は次のとおりである。

- Pentium-100 MHz(注1)を採用，最大4 CPUのマルチプロセッサ構成
- 最大80 Gバイトの大容量ディスク，最大768 Mバイトの大容量メモリ
- 専用プロセッサを搭載したサーバ管理装置で，内蔵UPSを装備して，基幹系システムのダウンサイジングに対応

また，部門系やOA系業務に対応した“FT//ex”に対して，2 CPUモデルを製品化し，性能強化を図った。

デスクトップ

従来機種に対して，より高速なCPUを採用し，マルチメディア分野での使用に適した“apricot LS 550”を開発した。次の特長を備えている。

- Pentium-133 MHzを搭載
- Tritonチップセット，EDO DRAM，パイプラインバースト SRAMを採用
- CD-ROMを標準内蔵
- サウンド機能を標準搭載
- 五つの拡張スロットを備えた拡張性
- Windows(注2) 95搭載モデルも製品化

ノートパソコン

高解像度表示，CD-ROM搭載のノートとしては最軽量・最薄型を達成したスーパマルチメディアノート“apricot NOTE SX”を開発した。主な特長は次のとおりである。

- 業界に先駆けた最高精細1,024×768ドット TFTカラー液晶ディスプレイを採用
- Pentium-90 MHzを搭載
- デスクトップ並みの機能・性能を持つ可搬型省スペースパソコン（質量3.3 kg，厚さ53 mm）
- Windows 95搭載モデルも製品化

(注1) “Pentium”は，米国Intel Corp.の商標である。

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

また，現在主流の高精細800×600ドットの液晶パネルをいち早く採用した“apricotNOTE FX”及び小型・軽量化ノートパソコン“apricotNOTE GX”も製品化した。

FT//mp(M3537)

apricot LS550

apricotNOTE SX

ディジタルビデオディスクプレーヤ

CDサイズで，長時間の高画質動画再生ができ，次世代マルチメディア光ディスクと位置付けられるディジタルビデオディスク（DVD）プレーヤを開発した。

DVDの基礎となるキーテクノロジはディスクの高速・高密度化技術と情報源である画像の高能率圧縮符号化／復号技術であり，高速・高密度化のため，高密度ディスク再生に不可欠な高精度サーボ技術・高速信号処理技術を，画像の高能率圧縮符号化／復号のため，MPEG 2（Moving Picture Experts Group 2）方式で，画像の情報量に応じてデータ量を可変制御する可変レートエンコード／デコード技術を開発した。

以上の要素技術を基に開発したDVDプレーヤの主な特長は次のとおりである。

(1) CDの約7倍のデータ容量の高密度光ディスクで，片面130分以上の高画質ディジタル動画再生を実現した。

(2) DVDのほかに，従来のCDとの再生互換を行うため，CDオーディオ，CDグラフィックス，ビデオCD等の複数種類のディスク再生機能を搭載した。

(3) DVDとCDの双方のディスクの信号読取りを最適に行うために，当社独自のツインレンズ方式光ピックアップを搭載した。

DVDプレーヤ

DVD用ツインレンズ光ピックアップ

一つの光ピックアップで，基板厚さ0.6 mmのディジタルビデオディスク（DVD）と，基板厚さ1.2 mmのディスク（CD-DA，CD-ROM等）を再生できるツインレンズ光ピックアップを開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) DVD用とCD用の二つの対物レンズを，当社が独自に開発した軸しゅう（摺）動回動方式の対物レンズアクチュエータに搭載した。検知したディスクの種類に応じて専用の対物レンズへ切り換え，DVD又はCDに対してそれぞれ最適な光スポットを形成し，信号再生を可能とした。

(2) 対物レンズアクチュエータには，回動によって対物レンズが切り換えられる場合に，それぞれの対物レンズが常に入射光の光軸上に位置されるように保持機能を設けた。さらに，2個の対物レンズを搭載するレンズホルダの形状及び駆動機構の最適化を行い，DVDとCDに要求される制御特性（駆動力，周波数特性）を確保した。

(3) 対物レンズは，各ディスクの再生に対して最適化設計を図るとともに，生産性が高く，軽量なプラスチックを採用した。さらに，DVDとCDを一つの光ピックアップで再生するための光学設計の最適化を行った。

ツインレンズ光ピックアップ

ATMネットワーク対応MPEG2コーデック

高画質なディジタル映像伝送を可能とし，放送業務・防災・監視用途等に適した，MPEG 2 コーデックをベースとした，広帯域 ATM ネットワーク対応の映像伝送装置を開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 通信，放送，蓄積系のインタオペラビリティを実現する国際標準である MPEG 2-Video／Audio／Systems の 3 規格すべてに準拠

(2) 放送業務を含むプロフェッショナルユースに適した，高画質なビデオ符号化制御技術と信号処理技術を具現化
　色再現性に優れた 4：2：2 クロマフォーマット，及びフィールド／フレーム両ストラクチャをサポート

(3) ビデオ符号化／復号 LSI の開発により，小型化を実現（(W) 430 mm，(H) 133 mm，(D) 520 mm）

(4) 通信の国際標準化機関である ITU-T の標準化仕様に従い，次世代広帯域通信網の伝送モードである ATM に対応。AAL タイプ 1，タイプ 5 の 2 種をサポート（KDD 研究所との共同開発）

(5) 業界標準団体である DAVIC のシステムモデルをベースとしており，回線インタフェースの交換等により，SNG・監視・遠隔教育・会議システム等の広範囲なアプリケーションに対応可能

ATMネットワーク対応MPEG2コーデック

小型・高解像度液晶プロジェクタ LVP-EP1

家庭で手軽に大画面を楽しみたいというニーズに対して，高解像度と高照度を同時に実現できる小型・軽量・低価格の液晶プロジェクタを開発した。

従来のプロジェクタが赤・緑・青の三原色映像信号によって液晶パネルを駆動しているのに対し，開発した液晶プロジェクタは，人間の視覚特性が，明暗に対する感度に比較して，色に対する感度が数分の一と低いことを利用している。すなわち，輝度信号は高解像度のモノクロ液晶パネルで，色信号は低解像度の色用の液晶パネルでそれぞれの画像を生成し，偏光ビームスプリッタによって光学的に合成してカラー画像を得ている。

このように，人間の視覚特性に合致した合理的な輝度画像・色画像分離方式を用いた液晶プロジェクタ LVP-EP 1 を世界で初めて開発し，製品化した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 1.3 インチ 17 万画素のモノクロ液晶パネルとカラー液晶パネルの採用によって，解像度 400 テレビ本を実現した。

(2) 100 W ハロゲンランプ，偏光ビームスプリッタ，及びダイクロイックミラーを用いて，4,500 K の色温度と，40 インチ 60 ルックスの高照度を得た。

(3) ビデオ入力及びアナログ RGB 入力端子を備え，20 型から 100 型まで投写できる A 4 サイズの小型機を実現した。

液晶ビデオプロジェクタ LVP-EP1

全自動洗濯機 MAW-60J1

全自動洗濯機 MAW-60 J 1 形は，基本機能とサービス性向上を開発コンセプトとし，当社独自の“まわるステンレス槽”を採用することにより，洗浄力約 73 %アップ，泥の汚れ落ち約 30 %アップと大幅な洗浄力アップを達成した。

主な特長は次のとおりである。

(1) ステンレス槽をパルセータと逆方向に回転させた当社独自の“まわるステンレス槽”

(2) 洗濯液をくみ上げて降り注ぎ，洗剤を早く溶かす“とけとるシャワー”

(3) 使い勝手の良い操作パネル

(4) フロントサービスパネル方式によるメンテナンス性の向上

全自動洗濯機 MAW-60J1

省エネミッドフリーザ冷凍冷蔵庫 MR-J41B（資源エネルギー庁長官賞受賞）

地球環境にやさしくオゾン層を破壊しない HFC 134 a 冷媒を高効率圧縮機に採用するとともに，家庭の 1 か月の電気代の 5 分の 1 をも占める冷蔵庫の省エネルギー（従来比の 20 %低減）を達成したミッドフリーザタイプの冷凍冷蔵庫を発売した。

省エネルギーは，ツイントルクロータリ圧縮機の運転状態を 2 段階切換え（高負荷時は高トルクを確保し，低負荷時は運転コンデンサを切り換えて低トルク（低入力）にする。）にするように制御回路を工夫することによって行っている。

これにより，(財)省エネルギーセンター主催の省エネルギーバンガード 21 で，資源エネルギー庁長官賞を受賞した。

そのほかに，におい移りの少ないダイレクト給水自動製氷機能も装備した。

冷凍冷蔵庫 MR-J41B

スティックタイプクリーナ“Tascal”

収納や持ち運びが簡単で，いつでも手軽に掃除ができる，フローリングブラシに縦型の本体が付いたスティックタイプクリーナ“Tascal”を，このクラストップのハイパワー 175 W（吸込仕事率，消費電力 500 W 時）で発売した。

折り畳み式のハンドルで，高さを約半分（57 cm）にできるので，高さに制限のある所や部屋の隅にも楽に収納できる。

また，折り畳んだ本体上部にも大きなハンドル部があるので，階段などでそのまま掃除したり，部屋の移動にも楽に持ち運べる。

そのほか，本体をほぼ水平まで傾けられるので，テーブルの下などの低いすき（隙）間も楽に掃除できる。コードの長さは 5 m で，8 畳間程度の広さでも，コンセントを差し替えずに使える。

HC-A1形スティックタイプクリーナ

住宅用保安照明 BS01K，AP01，CP01E

高齢化社会の到来や阪神大震災等の災害を背景として，“安全・安心”をコンセプトとした，住宅における停電時の保安照明を開発した。

住宅用保安照明の特長は次のとおりである。

(1) オフライト付き壁スイッチとの組合せにより，停電時とオフ時を判別し，停電時のみ保安灯を点灯させる。

(2) 停電時の電源は，入手性やコストを考慮し，二次電池ではなく，一次電池の単3乾電池を使用した。

(3) 電池電圧の低下を検知して電池の交換時期を知らせるLEDを付加し，電池交換を促すようにした（卓上スタンドタイプを除く。）。

(4) 卓上スタンドタイプは，本体から保安灯が取り外せるので，携帯して使用することができる。

円形シーリング CP01E　　ペンダント用 アダプタ AP01

卓上スタンド BS01K

高気密高断熱住宅用換気・冷暖房システム“エアリゾート”シリーズ

高気密高断熱住宅における快適な居住環境と省エネルギーを実現するために最適な住宅全体の換気・冷暖房システムを，“エアリゾート”の名称でシリーズ化した。新製品として，ヒートポンプ式では業界初の換気・冷暖房一体床置き形を1995年11月号に発表した。

シリーズの特長は次のとおりである。

(1) セントラルダクト方式の全室空調により，室内上下空間や部屋間の温度差を縮小し，不快な気流感や騒音を低減した。

(2) 全熱交換方式“ロスナイ”による換気と，室温に応じた部屋の吹出し風量の自動制御により，省エネルギーを実現した。

(3) 室内ユニットを非居住空間へ設置することにより，省スペース化を行った。

(4) ダクト設計の簡略化と現地での風量調整の自動化が図れる新ダクティング方式により，施工の簡略化ができる。

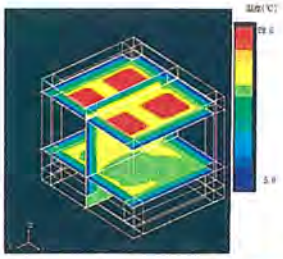
換気・冷暖房システム“エアリゾート”（ヒートポンプタイプ床置き形）

住環境解析システム

室内温熱環境と空調負荷を評価する場合，空調機器や建物性能の多様性を単一の実験設備では検証しきれない。その限界を補完するために必要不可欠な解析システムを開発した。

従来は，建物性能や外界条件を考慮に入れなかったため，解析結果が実際と異なる場合があった。そこで，次の特長を備えた住環境解析システムを開発した。①外界，隣室からの貫流熱損失分布を正確に評価できる。②放射率を放射熱交換係数に反映させ，現実に即して放射熱交換量を算出できる。③人体温熱感覚に対応した種々の快適性指標を算出できる。

この解析システムの利用により，オフィスのペリメータ放射空調システム等，新方式の空調システムのハードウェア開発，空調機器制御アルゴリズム開発を促進できる。



室内空気温度分布解析例

社外技術表彰

「資源エネルギー庁長官賞」を受賞

1995年2月1日，㈶省エネルギーセンター主催の平成6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，当社静岡製作所の“ツイントルクロータリーコンプレッサ搭載三菱冷蔵庫”が「資源エネルギー庁長官賞」を受賞した。

今回の受賞対象品は，以下の特長がある。

(1) 代替フロン（HFC 134 a）で，しかも，ロータリ圧縮機の組合せを業界で初めて実現した。

(2) ロータリ圧縮機のモータのツイントルク（トルク切換え）制御により，冷蔵庫の低負荷時の低入力化が可能となった。

以上の点を主にして，従来比20%低減の省エネルギーを達成している。

英国冷凍学会国際賞「Hall-Thermotank Gold Medal」を受賞

1995年2月8日，ロンドンで開催された英国冷凍学会主催の第95回記念晩さん（餐）会で，当社電力工業システム事業本部の二川暁美が，「Hall - Thermotank Gold Medal」を受賞した。この賞は，世界の大学・研究所・企業の研究者・技術者の中から，冷熱分野又はそれに関連する分野の技術の進歩発展に寄与した人を毎年1名選んで表彰する国際的な賞で，この分野で最も権威のあるものである。1977年に創設されて以来15名が受賞し，日本では，1992年の慶應大学の渡辺康一教授の受賞に続く，二人目の受賞である。今回の受賞は，圧縮機の過渡振動解析，弁の動的強度の評価法，代替フロンを用いた圧縮機の開発などの数多くの先進的研究開発，国際的活動への貢献の実績が国際的に高く評価されたものである。

科学技術功労者表彰「科学技術庁長官賞」を受賞

1995年4月20日に行われた第37回科学技術功労者表彰式で，当社奥田滝夫が「鉄鋼ライン用抵抗溶接機の開発」によって科学技術庁長官賞を受賞した。

今回の受賞は鉄鋼ラインのコイル接続用の抵抗溶接機に関するもので，これまで世界標準となっていた米国テイラー社のものと全く異なる新しいコンセプトの溶接機を開発したものである。国内の新規及び更新されたラインの80%以上にこの溶接機が採用されており，数年前から海外にも輸出され始め，世界標準の地位を築きつつある。

この賞は，これまでに国内で開発された技術のうち，実用化されて社会の発展に大きく寄与したものに与えられるものである。

1

p. 6 ～ 9 にカラートピックス掲載

研究・開発

三菱電機がトランスナショナルな総合電機メーカとして21世紀に向けて大きく飛躍するためには，グローバルな顧客・社会ニーズの潮流の中で市場動向を的確に把握し，それを企業行動の基盤に反映させるマーケットインの視点が不可欠である。そして，マーケットインの視点は，研究開発における価値基準としても，ますます重要なものとなってきている。顧客や社会の側から眺望される21世紀の技術社会像を三菱電機の21世紀ビジョンとして社会との調和の上で実現していくこと，それは当社のCIであるSOCIO-TECHの原点である。そして，21世紀社会を開くためのSOCIO-TECHの源泉は，当社の保有する研究開発力そのものであろう。

マルチメディア社会実現に向けた情報技術革命やインバースファクトリのコンセプトにみられる環境に優しい技術への変革など，社会環境の急激な変化に柔軟に対応していくためには，これまで培ってきた研究開発力をバックボーンとして，更に高度な技術力を育成し，蓄積していかなければならない。それが，21世紀社会に貢献する企業としての研究開発の使命である。

当社の研究開発は，基幹事業の強化と新事業・新製品の開拓に数多くの成果を上げてきた。本章では，次章以降の事業分野の成果のまとめとの整合性から，技術の階層・事業分野別の分類に構成して，過去１年間の代表的な成果を紹介することにする。

総合電機メーカとしての事業分野は多岐にわたっているため，研究開発も広範な事業分野に及んでいる。事業分野に対応したプロジェクト的な研究開発は，材料・デバイス・機器・システムという技術の階層からマトリックス的に構成されている。広範な事業分野に対してタイムリに研究開発成果を上げていくためには，プロジェクト的な研究開発が不可欠となっている。そして，研究開発のプロジェクト的運営を可能とするものは，高度な基盤技術・先端技術そのものである。

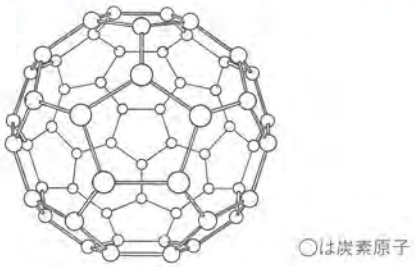
源泉としてわ(湧)き出でる高度技術を保有したときに，“21世紀の陽光”が見えてくる。

1.1 材料・基盤技術

サッカーボール型炭素分子フラーレンの大面積単結晶薄膜

炭素原子60個からなるサッカーボール形状の分子（フラーレン）は新しい電子素子材料として注目されているが，大面積の単結晶薄膜の形成が課題となっていた。

今回，フラーレン分子をイオン化して基板に蒸着させる方法（高真空ICB法）で，半導体や光学材料に用いる実用サイズ（数mm角）の単結晶薄膜形成に成功した。また，イオン化工程の条件により，欠陥など膜構造の制御が可能であることも明らかにした。機能的には，フラーレン大面積結晶にイオン注入を行い，導電性を制御できることを実証した。さらに，光スイッチ素子につながる高い非線形光学特性も期待され，これらの機能を応用した新しい光・電子デバイスの基礎研究を進めている。



フラーレン（サッカーボール型分子C_{60}）の分子構造

均一な透過電子顕微鏡暗視野像　　C_{60}分子像

ICB法で成膜したC_{60}薄膜の透過電子顕微鏡像

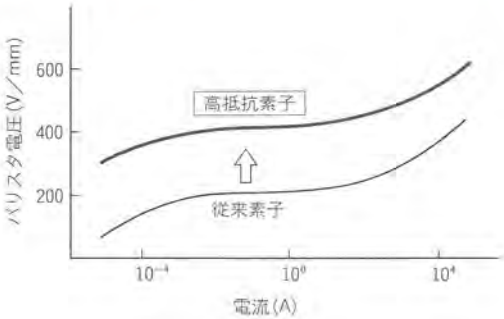
避雷器の小型化を可能とする新酸化亜鉛素子

送変電システムを雷サージ等から保護する機能を持つ避雷器用として，従来の2倍のバリスタ電圧を持つ酸化亜鉛素子（高抵抗素子）を開発した。この素子の適用により，避雷器を構成する素子の直列数は従来よりも半減し，避雷器の大幅な小型化が可能となった。主な特長は以下のとおりである。

(1) 新添加物を採用することによって結晶粒径をおおむね1/2とし，バリスタ電圧の倍増を達成した。

(2) 焼成時の反応過程を十分考慮した焼成プロファイルを設定することにより，結晶粒子・粒界の制御技術を確立し，素子の保護特性及び寿命を改善した。

(3) 結晶組織の均一性を一層向上させ，高抵抗素子に必要なエネルギー耐量を確保した。



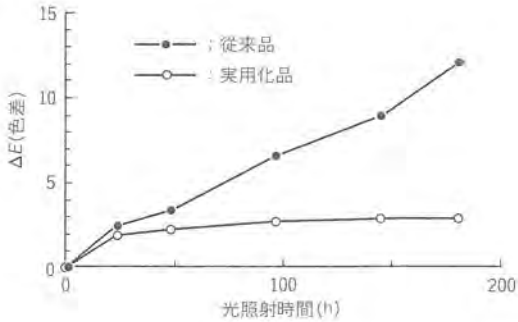
高抵抗素子の電気特性

鋼板印刷用フルカラーダイレクトペイント染色基材

多彩なデザインを鋼板上に印刷できるダイレクトペイントシステムに用いる染色性・耐光性に優れた染色基材を開発した。このシステムは，昇華染料を染色基材に転写することによって行われるが，従来のポリエステル樹脂やアクリル樹脂の染色基材では転写性・色再現性に問題があった。

新しく開発した染色基材は，鮮映性と染色安定性に優れたウレタン樹脂をベースに，光安定剤と紫外線吸収剤の適正配合によって耐光性を大幅に改良し，耐用年数の長い製品への適用を初めて実現した。

この染色基材を用いたフルカラーダイレクトペイントシステムは，高級な意匠性が要求される鋼板の印刷に適用可能である。



染料の耐光性比較

● 携帯電話機用樹脂シールドケース

内蔵アンテナをハンダ付けできる，軽量で耐熱性に優れた携帯電話機用樹脂シールドケースを開発した。新規材料であるシンジオタクチックポリスチレン（S-PS）に微小の球状ゴム粒子を分散して優れた無電解メッキ密着強度を実現するとともに，ガラス繊維の充てん（塡）によって耐熱性を向上させた。開発したS-PSは，ハンダ耐熱を満足するプラスチックの中で，比重が1.1と最も小さい。また，流動性に優れるため，従来の材料と同様の薄肉射出成形が可能である。

開発した樹脂シールドケースの主な特長を以下に示す。

(1) アンテナユニット部品点数を1／5に低減

(2) アンテナユニットを30％軽量化

(3) 組立工程を従来の1／3に削減

携帯電話機用樹脂シールドケース

● 高速（100MHz級）CPUモジュールの基盤技術

世界最高速クラスのプロセッサバスに対応した高速CPUモジュールの基盤技術を確立した。

CPUモジュールとしての高性能化を図るためには，プロセッサの内部周波数だけでなく，外部周波数を高める必要がある。それを可能とするために，次の技術を開発した。

(1) 64ビット100 MHz級プロセッサバスに直結しメモリ及びI／Oの制御を行うASICを，0.5μmCMOSのECA（Embedded Cell Array）によって最少開発量で実現する方式技術

(2) 高速I／Oバッファセル，速度変換セルなどの高速化のための専用セル開発技術

(3) ボード上のパターンや素子などの伝搬遅延を補償し，複数のLSIを最高速で動作させる位相制御方式技術

高速ASICチップ写真

1.2 電子デバイス・機器

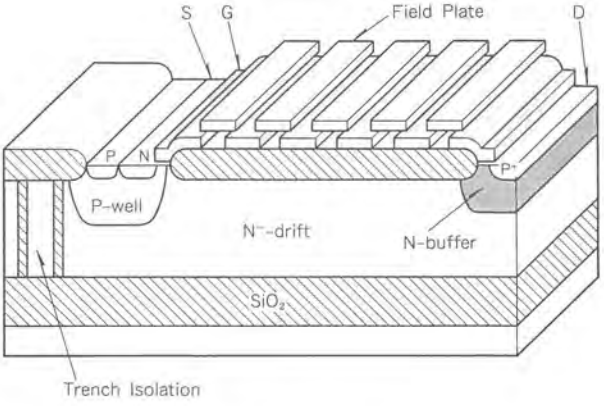
● ワンチップインバータ用HVICプロセス技術

駆動素子として，横型IGBTをCMOSプロセスに付加したワンチップインバータ用HVICプロセスを開発した。

横型IGBTは，SOI基板の酸化膜とトレンチ溝に酸化膜を埋め込んだ構造で分離（誘電体分離）されており，ブリッジ回路が構成できる。素子耐圧は600 V，駆動能力は約100 A／cm²，ターンオフ時間は0.55μsが実現できた。

SOI基板は当社独自の厚い酸化膜を採用した張り合せ方法で形成しており，分離プロセスを簡略化できる構造となり，優れた量産性がある。

MOSは0.8μmロジックCMOS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有でき，5 V系の制御信号で駆動が可能である。



HVIC用横型IGBTの構造

● 高温用SOI形半導体圧力センサ

200℃の高温環境で動作可能な，SOI形半導体圧力センサを開発した。

従来の半導体圧力センサは，圧力センサ素子の分離にpn接合を用いていたため，高温では漏れ電流によって動作不能であった。SOI構造によって誘電体分離となり，高温での動作が可能となった。

動作温度範囲：−30～200℃
測定圧力　　：3～10 MPa
精度　　：±1％F.S.

SOI形圧力センサは高温媒体に使用が可能であり，プラント・航空・自動車分野に適用できる。

SOI形半導体圧力センサ

● ディジタル携帯電話用受信マルチチップモジュール

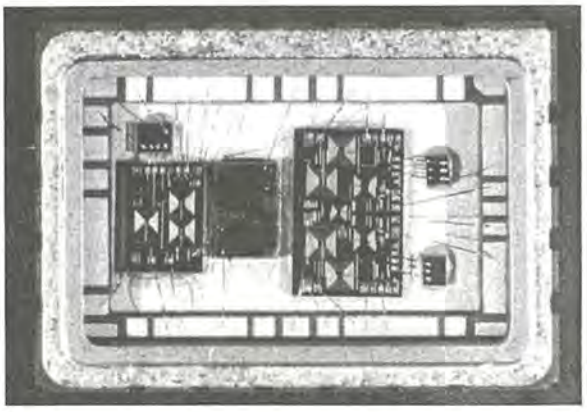
アンテナ切換えダイバシティ対応の小型，高性能なディジタル携帯電話用受信マルチチップモジュールを開発した。

2系統のアンテナに対応して設けたそれぞれの低雑音増幅器の電圧電源を制御して，どちらか一方を動作させるスイッチ機能付きデュアル低雑音増幅器を実現した。

複数の共振器をまとめて最適設計することにより，20 MHzの帯域で損失1.7 dBという広帯域，低損失な弾性表面波フィルタを実現した。

これらの低雑音増幅器及びフィルタと，周波数変換器とを一つのパッケージに内蔵した受信マルチチップモジュールを実現した。

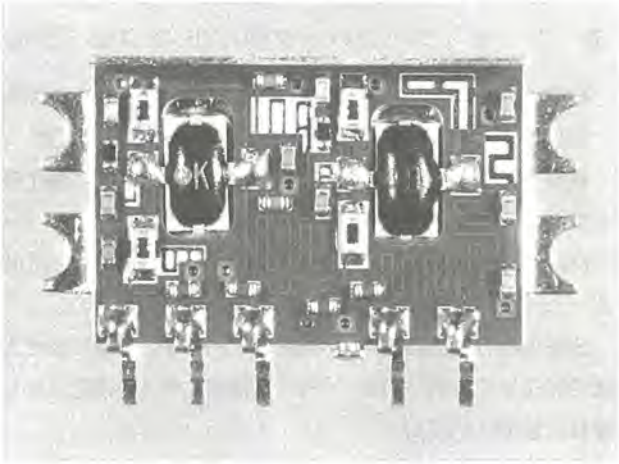
この結果，受信高周波部寸法が従来の1／3に縮小され，デジタル・ムーバDⅡ(HYPER)の小型化に寄与した。



ディジタル携帯電話用受信マルチチップモジュール

● ディジタル携帯電話用低電圧動作電力増幅器モジュール

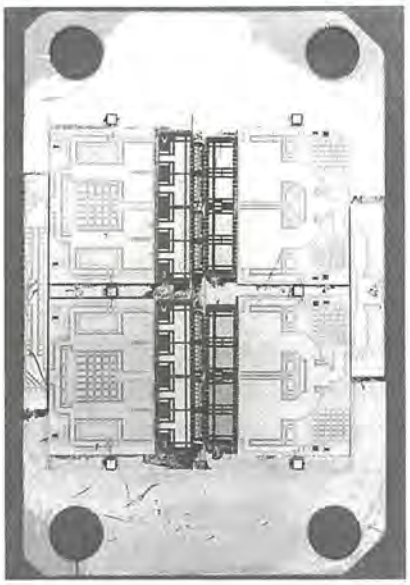
携帯電話の電池のセル数を減らすことにより，装置の小型化に大きく寄与することができる。そのため，ディジタル携帯電話を低電圧(3 V)で動作する2段構成の送信用電力増幅器モジュールを開発した。この増幅器では，低電圧駆動で，低消費電流・低ひずみ動作であることが要求される。これを達成するため，π／4シフトQPSKディジタル変調波によるロードプル・ソースプル測定法を用い，FETの入出力インピーダンスを高利得・高効率・低ひずみとなるように最適化した。また，AB級動作を採用することにより，低消費電流化を図った。これらの結果に基づいて2段高出力増幅器モジュールを設計し，電源電圧3.4 Vにおいて，31 dBm出力時に，50 kHzオフセットでの漏えい(洩)電力−49.8 dBc，電力負荷効率44％(消費電流840 mA)，利得26 dBの良好な特性の増幅器モジュールを開発した。この増幅器はNTT移動通信網㈱向けデジタル・ムーバDⅡ(HYPER)に搭載している。



ディジタル携帯電話用低電圧動作電力増幅器モジュール

5～10GHz帯高出力増幅器

マイクロ波送信機に用いる高出力増幅器においては，広帯域にわたって平たん（坦）な利得及び平坦な出力を示すことが要求されている。今回，増幅する帯域の高域端で1／4波長となる多段構成のインピーダンス変成器を用いて，入力回路は小信号Sパラメータの測定結果に基づき，広帯域にわたって平坦な利得が得られるように，また，出力回路はロードプルの測定結果に基づき，広帯域にわたって平坦な出力が得られるように，インピーダンス変成器のインピーダンス及び段数を決定した。その結果，5～10 GHzで利得9±1 dB，出力41.8±1 dBmの性能が得られ，広帯域高出力増幅器として，世界で最も高出力で平坦な特性を得た。

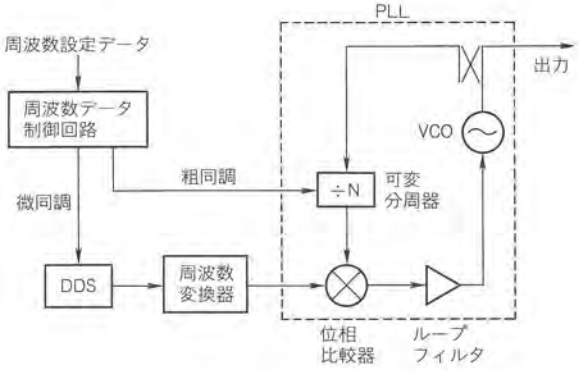


5～10GHz高出力増幅器

2同調形DDS駆動PLLシンセサイザ

微小な周波数間隔を高速に切り換えることが可能な，2同調形DDS駆動PLLシンセサイザを開発した。

ディジタル演算によって所望の周波数の波を生成するディジタルシンセサイザ（DDS）を用いてPLLの基準周波数を設定することにより，PLLを低速化することなく，微小な周波数設定を可能とした。さらに，DDSとPLLによる2同調形とすることによって周波数設定の自由度を高め，DDSの量子化誤差によるスプリアスを避ける周波数設定を実現した。開発したシンセサイザは，L帯において2.5 ms以下の時間で0.06 Hz間隔の周波数を設定でき，どのような周波数間隔のシステムへも適用が可能である。また，スプリアスは−60 dBc以下である。



2同調形DDS駆動PLLシンセサイザ

レーザ同位体分離用真空仕様温度補償型波面センサ

レーザ同位体分離法は，金属蒸気やガス体に特定波長のレーザを照射し，同位体間のエネルギー準位の違いを利用して特定の同位体のみを選択的に電離分離するものである。レーザ光の利用効率を高めるために，レーザ光の波面を補正して長距離を伝搬させるための補償光学系を開発している。

真空中において，20～60℃の温度範囲で，世界最高レベルの波面計測安定性λ／10 rmsを実現するシャックハルトマン方式の温度補償型波面センサを開発した。

温度変化で生じるレンズの屈折率と形状の変化，レンズ面間隔の変化による影響と検出器寸法の変化による影響とが互いに打ち消すように，レンズ材料の組合せやレンズ配置を定めることにより，この温度安定性を実現した。

レーザ同位体分離用真空仕様温度補償型波面センサ

1.3 産業機器・システム

● パルス圧縮超音波探傷器 UI-1000

送信波にディジタル変調パルス信号を用いた符号化位相変調方式のパルス圧縮技術を開発し，この技術を搭載したパルス圧縮超音波探傷器を，世界で初めて製品化した。

これにより，従来に比べて 20 dB 以上の高感度で超音波エコー信号を検出することができるとともに，超音波センサの特性ばらつきの影響を排除することができ，試験体の内部状態を高精度に検査・評価することを可能とした。さらに，幾つかの信号処理方式を考案し，超音波残響エコーの消去による検出時間の短縮，高減衰材の探傷試験などを可能とした。

平成 6 年度市村産業賞，1995 R&D 100 賞を受賞。

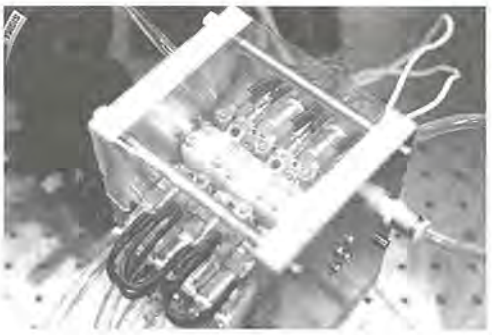
パルス圧縮超音波探傷器(UI-1000)

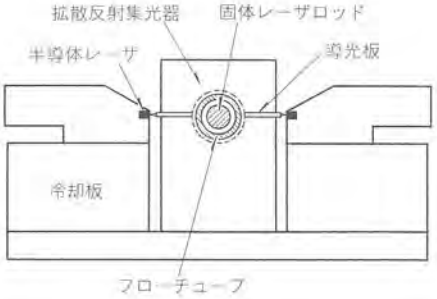
● 高効率半導体レーザ励起固体レーザ

固体レーザの高効率半導体レーザ側面励起方式を開発し，世界最高レベルの電気-光変換効率 12.2％(連続発振出力 40 W)を達成した。

薄いガラス板状の導光板によって半導体レーザ光をセラミックの拡散反射集光器内に導光する独自の半導体レーザ励起方式を用いて，固体レーザロッドを高効率に均一励起し，世界最高レベルの発振光(入射光スロープ効率 52.2％)を達成した。

側面励起方式は，大出力領域までスケーラビリティに優れているが，発振効率が低い(従来 30％程度)ことが欠点とされていた。この方式によって高効率化が達成できたので，固体レーザの長寿命・小型化が図れ，応用分野の拡大が期待できる。





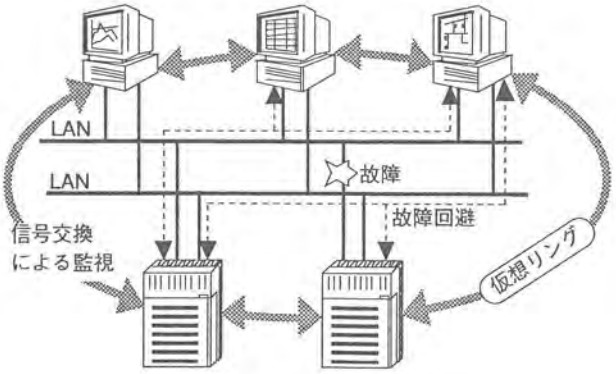
固体レーザの半導体レーザ励起部

● 分散型制御システムのLAN故障検出技術

分散型監視制御システムにおいて，ネットワークに生じた異常を小さい負荷で的確に検出する方式を開発した。

この方式では，まず仮想リングを構成し，計算機をリング状に並べる。各計算機は，仮想リング上の隣接計算機と定期的に生存信号を交換することにより，計算機とネットワークの接続状態を監視する。生存信号の交換に失敗した場合は，他の計算機からの生存信号とテスト信号を利用することによって故障箇所を特定する。

この方式は，システムに与える負荷が小さく，故障箇所を迅速かつ的確に判別できる。さらに，特定のサーバを必要としない方式であるので，柔軟性に優れている。



故障検出方式の概要

● パソコンNC MELDAS MAGIC

パソコン用シングルボードNCとWindows対応ソフトウェアを開発した。DOS/Vパソコンにこれを実装することにより，パソコンNCが実現できる。

このシステムでは，高性能RISC-CPUを搭載したボードにより，FAで要求される信頼性・リアルタイム性を確保し，さらに，パソコンによるオープンシステムへの対応が可能である。このため，従来のNCに比べて以下のような特長がある。

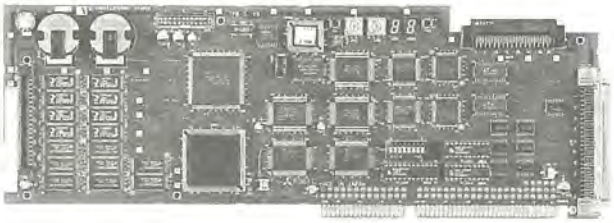
(1) ウィンドウを用いた高度なマンマシン処理

(2) ネットワーク，データベース等の情報システムへの対応

(3) パソコンの様々な資産の活用による高い機能拡張性

(4) 工作機械メーカの独自仕様への容易なカスタマイズ

なお，このシステムは1995年秋から発売されている。



パソコン用シングルボードNC

● 列車運行監視システムビルダ

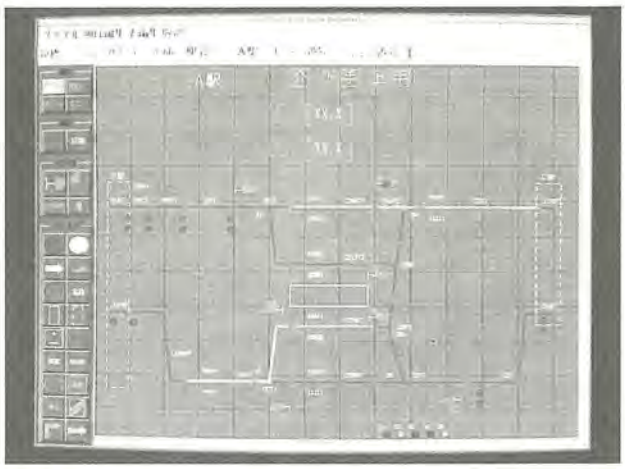
ユーザ自身が監視画面の構築・保守を容易に行える列車運行監視システムビルダのプロトタイプを，オブジェクト指向方式を用いて開発した。このビルダは，次の特長を持っている。

(1) 柔軟性の高い画面編集機能

監視画面生産の各フェーズに対応するオブジェクトを用意し，生産フェーズの推移に従って設定データを引き継ぐオブジェクトリレー機能を実現した。ラフスケッチ段階の画面から最終的な監視画面の構築まで，容易に効率良く行うことができる。

(2) オンライン編集機能

設備シンボルの色換え／数値表示などのオンライン表示機能により，ユーザが実際の動作を確認しながら，監視画面を構築・変更することが可能である。

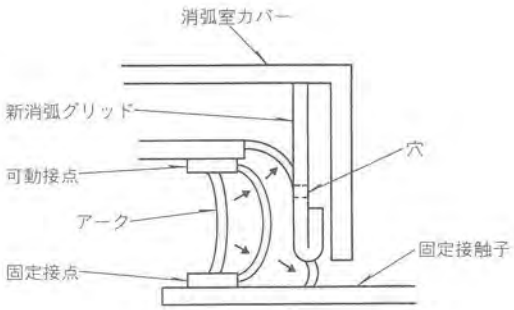


列車運行監視システムビルダ

1.4 エネルギー・環境関係

● 小容量電磁開閉器用の新遮断技術

消弧グリッドによる遮断現象に関する研究を行い，新遮断技術を開発した。この技術の特長は，図に示すように，消弧グリッドにガス抜き穴を設けたことと，消弧グリッドの下端を折り返して低電界となるように構成したことである。接点間に発生したアークは，磁性体の消弧グリッドによって図の右方向に駆動される。アークによって生成されたホットガスが，消弧グリッドのガス抜き穴と消弧グリッドの下端を通り抜けるため，アークは駆動効果とあいまって容易に分断される。アークは，多点化されるとともに絶縁回復電圧が高い低電界部で電流零点において消弧されるため，遮断性能が顕著に高められる。この技術は新形電磁開閉器に適用され，消弧室が約30％小型化された。



新遮断技術の構成

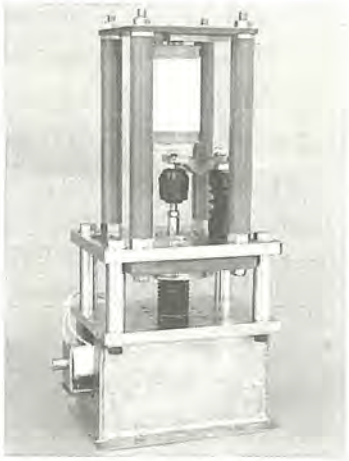
● 開極時間1ms以下の真空開閉器用高速開極技術

電磁反発を利用した真空開閉器用の高速開極技術を開発し，開極時間 600 μs を達成した。この開極時間は，従来の一般的な真空開閉器の開極時間約 30 ms に対して，大幅な短縮を実現している。この技術は，7.2 kV 12.5 kA の遮断器と同等の定格に適用される。この特長は次のとおりである。

(1) 電磁反発機構を用いることで，開極時間が短縮できた。さらに，構造が単純であり，信頼性向上・省スペースが可能である。

(2) 電磁界解析を用いて，電磁反発部と電磁反発用電源の最適化を実施した。

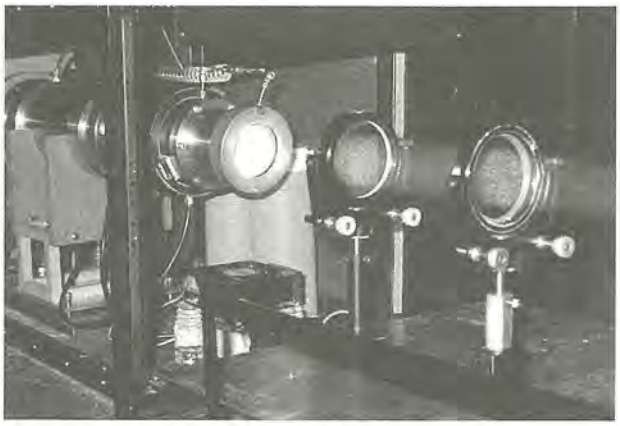
この高速真空開閉器を特に速く回路を切り換える必要がある配電システムに適用することで，配電システムの信頼性が向上される。



開極時間1ms以下の高速真空開閉器

● 同位体分離用銅蒸気レーザ

高出力色素レーザ励起用光源として，大出力銅蒸気レーザの開発を進めている。大口径・長尺放電管における管内全域にわたる銅蒸気密度の最適化，及び放電部への効率的電力投入が課題となる。しかしながら大口径の放電管では，放電管端部での熱放射による温度低下，それによる銅密度低下が顕著となることがシミュレーションの結果で明らかになった。この補償のために，端部加熱用ヒータを設置するとともに，管軸方向にわたり銅蒸気密度を均一化できる温度分布制御技術を確立した。また，放電管の電流帰還回路を工夫してそのインダクタンスを低減し，放電部への実効的な電力投入を増加した。この結果，大口径 90 mm，長さ 3 m の放電管によって平均出力 546 W（世界最高クラス）を達成した。



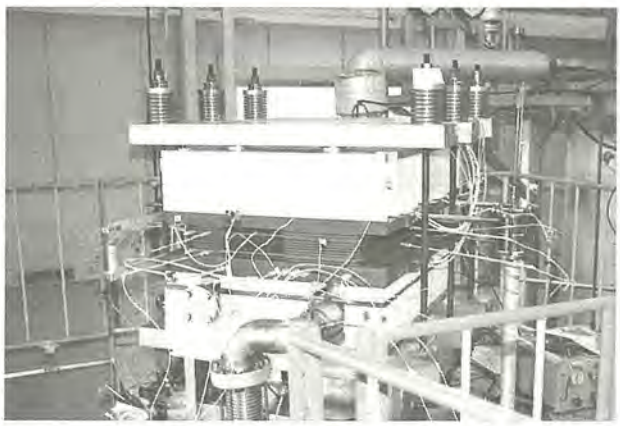
大口径銅蒸気レーザ

● 対向流方式内部改質MCFC

燃料電池内のすべての反応ガスが同一座標方向に流通する対向流方式の内部改質溶融炭酸塩型燃料電池（IR-MCFC）を世界で初めて開発し，5 kW 級電池（関西電力㈱との共同研究）において良好な特性を確認した。

対向流方式の燃料電池では反応現象が一次元的にのみ変化するため，反応器構造の単純化による改質器の薄型化，温度分布制御の容易性による改質機能の長寿命化が可能となる。

5 kW 級電池試験（電極面積 0.4 m²，10 セル）では，触媒充てん（填）の簡略化によって改質器の厚みを従来比 30 %低減した。また，理想的な温度分布の実現により，改質機能の寿命 4 万時間以上のめどを得た（従来機 3 万時間程度）。



5kW級電池

● 光ファイバ放射線モニタ

放射線管理区域における放射線の線量率分布が連続的に測定できる放射線モニタを，メーカで初めて開発した。

従来の放射線管理には局所監視型のモニタが用いられており，広域監視を行うには多数のモニタが必要となる。開発したモニタの放射線検出部には，放射線が入射すると発光する特殊な光ファイバ（シンチレーションファイバ）を用いているので，1システムで広域連続監視が可能となる。

光ファイバ放射線モニタの特長は次のとおりである。

(1) 光信号を用いているので，電磁ノイズの影響を受けない。

(2) 1システムで広域監視できるので，コストを低減できる。

(3) 放射線入射位置が分かるので，異常位置早期検知が可能となり，安全性が向上する。

光ファイバ放射線モニタ

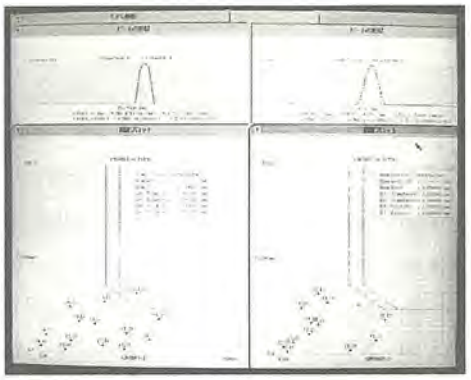
1.5 映像情報

● CRT画面のモアレパターン評価システム

CRTの画面上に発生するモアレの視認性をCRTの設計パラメータと視覚特性から評価するシステムを開発した。

モアレは走査線とマスク孔配列が干渉を起こして発生するが，従来は，走査線を形成する電子ビームの形状がモアレに与える影響を調べることができなかった。このシステムでは，電子ビームの輝度分布データから計算されるモアレのピッチと強度に対して，人間の視覚特性に基づいた視認性の判定を行うことができる。また，視認性判定計算と並行してシミュレーション画像を作成でき，モアレの視認性を直接確認することができるようになった。

このシステムにより，解像度向上とモアレ回避の両立という見地から，電子銃設計を最適化することが可能となった。



モアレが出やすいビーム形状　　モアレが出にくいビーム形状

電子ビーム形状の違いによるモアレ判定の比較例

● ディスプレイモニタへの地磁気影響の軽減

ディスプレイモニタでは，高精細化に伴い，地磁気による電子ビームの蛍光面上での移動量の限度を規定する地磁気裕度への要求が厳しくなってきている。新21インチ型ディスプレイ（型名RD 21 N）には，次の二つの技術を適用したNシャーシを導入し，このモデルでは，地磁気裕度の改善に成功した。

(1) シャーシの一部を非磁性化してシャーシの影響をなくすよう地磁気の分布を制御

(2) 自動消磁コイルを最適化して内部磁気シールドのシールド性能を向上

これらの技術により，RD 21 Nの地磁気による電子ビームの移動量を20％低減できた。

ダイヤモンドトロンRD21N用新シャーシ

● マルチメディア対応誤り訂正LSI

DVD，ディジタル TV 放送等の高速映像伝送を含むマルチメディア機器に対応するリードソロモン符号誤り訂正 LSI を開発した。独自の回路構成により，消失訂正を含むユークリッド復号を，コンパクトなゲート規模で，高速処理を実現している。主な特長は次のとおりである。

(1) 160 Mbps までのオンザフライ訂正可能な高速処理能力
(2) 符号長 255 バイト以下，チェックバイト長 16 バイト以下，消失訂正数 16 バイト以下で任意設定可能
(3) 外部端子により，4 種類の符号パラメータから符号語単位でダイレクトに切換え可能
(4) 誤り位置／数値ベクトル出力，又は内部訂正の出力インタフェース選択機能付き
(5) 外形 100 ピン PQFP

マルチメディア対応誤り訂正LSI

● 動画像解析を用いたディジタルビデオ制作支援技術

当社独自の動画像解析の適用により，ハイパメディア機能を持ったディジタルビデオの制作を可能にする新技術を開発した。

CD-ROM の作品などで用いられるディジタルビデオは，従来は，ビデオに映っている人物や物体をクリックしてそれに関連する情報を検索することができなかった。動画像を解析して自動的に映っている人物や物体を取り出すことにより，関連する情報との間に容易にハイパリンクを付加できるようになった。

この技術はマルチメディア作品の対話機能を高度化するものであり，CD-ROM の制作やビデオオンデマンドなどに応用できる。

ディジタルビデオ制作支援システム

● 8波長WDM画像伝送システム

長波長帯において 8 波長を設定した波長多重方式 (WDM) の画像伝送システムを，NTT アドバンステクノロジ㈱と共同で開発した。1 本の光ファイバで，最大 8 ch (当社従来 4 ch) の画像・音声を同時に送ることができる。

特長は，①ファブリー・ペロー型レーザと誘電体多層膜光フィルタの組合せによる低コストで使いやすいシステム，②1.2 μm 帯から 1.5 μm 帯を用いることにより，長距離伝送が可能，③パルス周波数変調方式による高品質な画像伝送を実現，などである。

工場・駅などの構内監視システム，道路・トンネル内の交通監視システムなどへの応用ができる。特に，既設の光ファイバをそのまま用い，画像・音声チャネル数の増設，既存伝送方式との混在など，柔軟なシステム構築が可能である。

8波長WDM画像伝送システム

1.6 通　信

● Ku帯広帯域導波管形分波器

衛星通信では，通信容量の拡大やシステムの多様化に対処するため，アンテナ給電系の広帯域化が必要となっている。送信波と受信波を分離する分波器には導波管フィルタを用いるが，フィルタを構成する空胴共振器間結合用リアクタンス素子値や管内波長の周波数変化が大きいため，高精度で広帯域な設計は困難であった。

開発した導波管形分波器では，導波管の分散特性に応じて反射特性の零点周波数を規定する当社独自の方法で，自動最適化設計を行った。この設計過程では当社内で開発した高精度電磁界解析ソフトウェアを用いており，実測値が設計値と完全に一致するので，調整機構や調整時間が不要となった。波長比帯域32％及び7％において，VSWR 1.24以下を達成した。

Ku帯広帯域導波管形分波器

● 高性能マイクロ波放射計用アンテナ

宇宙開発事業団が開発中の高性能マイクロ波放射計(AMSR)は，開口径2mのパラボラアンテナにより，6～89 GHzの7周波数帯を同時に高精度に観測できる。

このアンテナの特長は次のとおりである。

(1) CFRPとアルミハニカムコアで構成した反射鏡は，0.03 mm以下の鏡面精度を達成した。

(2) 伝送方程式を用いた電磁界解析によって高次モード発生量を制御した複モードホーンアンテナを一次放射器として採用し，所要の性能を達成した。

このアンテナのエンジニアリングモデルは，上記技術により，低サイドローブ特性及び低交差偏波特性を実現するとともに，90％以上の高いビーム効率を達成した。なおこの開発は，宇宙開発事業団からの委託によって実施したものである。

高性能マイクロ波放射計アンテナ

● 商用衛星用Ku帯鏡面修整デュアルグリッドアンテナ

商用衛星搭載用アンテナは，所定のカバレッジを効率良く照射するための成形ビームの高能率化と，直交2偏波を用いた周波数再利用のための高い交差偏波識別度が要求される。

開発したアンテナは，開口径2.1mで，グリッド鏡面を含む2枚の重なった修整鏡面を用いたKu帯成形ビームアンテナである。開発した技術は次のとおりである。

(1) 最適化手法を用いた新しい鏡面修整技術を開発し，世界最高水準のビーム成形能力を実現した。

(2) 鏡面上のグリッド曲面の平面展開技術を開発して交差偏波識別度33 dB以上を実現し，グリッドパターン形成工期の短縮化(従来比1／10)による低コスト化を図った。

これにより，市場競争力の高いアンテナが実現できた。

商用衛星用Ku帯鏡面修整デュアルグリッドアンテナ
(2枚の修整鏡面を重ねた構成，前面の鏡面にグリッドパターンを装荷)

● 622Mbps B-ISDNユーザ網インタフェースLSI

B-ISDNの622 Mbpsユーザ網インタフェース用伝送コンバージェンスサブレイヤ処理LSIを世界で初めて1チップで実現した。特長は次のとおりである。

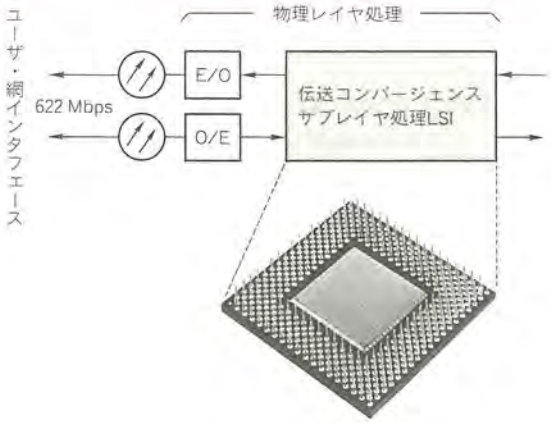
(1) 光送受信モジュール(E／O, O／E)を追加することで，物理レイヤを1チップで実現可能

(2) 0.5 μmBiCMOSプロセスの適用と当社独自の並列処理方式の採用により，低消費電力化を実現

(3) 標準ECLレベルで622 Mbpsシリアルデータを直接入出力可能

(4) ITU-T勧告I.432に準拠

このLSIによってB-ISDN装置やマルチメディア機器などに高速標準インタフェースが容易に搭載可能となった。



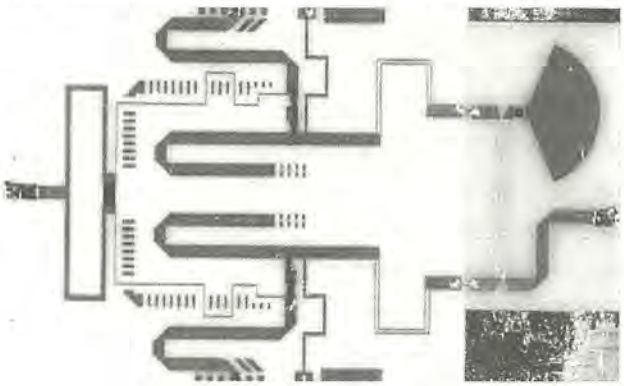
LSIの外観

● ディジタル通信用マイクロ波帯高精度直交変調器

マイクロ波をディジタル信号で直接変調するディジタル通信用直交変調器を開発した。

ディジタル通信には，良好な伝送品質を得るために高い変調精度が，また，伝送帯域幅を制限するために高い線形性が要求される。この変調器では，偶高調波ミクサ構成とすることによって変調精度の劣化要因となる搬送波の漏えい(洩)を抑制し，ダイオードを直列接続することで線形性を高めた。X帯において，ベクトル変調誤差5％以下，搬送波の漏洩電力−30 dBc以下，隣接チャネルの漏洩電力−50 dBc／192 kHz@600 kHz以下(384 kbpsのπ／4 DQPSK変調時)の性能を得た。

この変調器によって送信機の回路構成が簡略化され，移動体通信に適した小型・軽量な端末が実現できる。

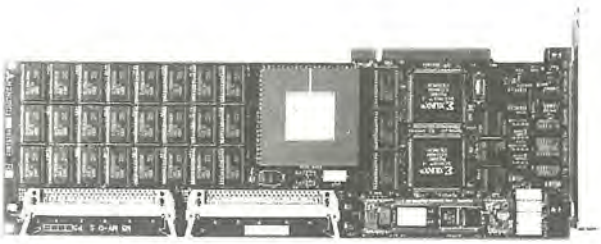


X帯 偶高調波直交変調器

1.7 情報処理

● PC用ニューロボード

並列処理機能を持つディジタルニューロチップNEURO 4(本誌1994年8月号掲載)を搭載した，パーソナルコンピュータ(PC)用ニューロボードを開発した。このボードは，PCIバスを介してPCと接続され，1枚で780 M FLOPSの処理性能を発揮する。PCIバスの採用により，ホストPCとの間で最大132 Mバイト／秒という高速データ転送が可能である。1台のPCにこのボードを4枚まで接続でき，このときの処理性能は3.17 G FLOPSに達する。PCの環境下でニューラルネットワークの演算をワークステーションの約100倍の速度で実行することができるほか，汎用の計算エンジンとしても利用できる。



PC用ニューロボード

高能率ピンイン漢字一括変換中国語入力システム

中国では，パソコンが急速に普及するにつれて一般の人が気軽に使えるピンインを基本にした中国語の入力方式が，ますます重要になってきている。

こうした中国市場向けに，パソコンの中国語 MS-Windows 上のワープロ等で使用可能な中国語入力システムを開発した。

このシステムでは，中国語の漢字の発音をアルファベットで表記したピンインを単語，句，又は文の単位で入力して，高能率で漢字に一括変換することが可能である。また，ピンインの母音部分に関する知識が多少あいまいな利用者でも使えるように，ワイルドカードを用いたあいまい入力方式も備えている。

○ ピンイン漢字一括入力

huanyingninlaicanguanwomendeyanjiusuo → 結果：

欢 迎 您 来 参 观 我 们 的 研 究 所

○ あいまい入力

dongji＊ → 候補：

冬季 dongji　东家 dongjia　冻胶 dongjiao

洞见 dongjian　冬节 dongjie　东京 dongjing

中国語入力システムでの変換例

中国語入力システムでの変換例

ペンコンピュータ対応の高精度オンライン手書き文字認識技術

キーボードに代わる入力手段として，オンライン手書き文字認識技術が期待されている。しかし，従来の文字認識方式では，誤った筆順で記入された文字や正しい画数で記入されない文字（続け字）を，高い精度で認識することが困難であった。

そこで，画数・筆順に依存しない文字の大局的形状を示す特徴を使用した“大局的整合法”と，画数の変動に柔軟に対応できる“DP（ダイナミックプログラミング）によるストローク対応法”とを併用する認識方式を開発した。この方式により，誤った筆順で記入された文字や続け字を含んだ文字を，95％以上の認識精度で読み取ることができる。

この方式は，当社ペンコンピュータ“AMITY”の文字認識エンジンに適用している。

読取り可能文字例とAMITY SV

インタネット活用支援システム

次世代情報通信基盤であるインタネットをビジネス分野で有効に活用するため，インタネット上の情報と，企業が独自に保持する帳票，文書，CAD などの情報とを，統一的に扱うことができるシステムを開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) ハイパメディア構築環境（PACKAGEFRAME）の利用により，業務情報とインタネット情報を統一的に扱え，初心者でも容易に利用できる GUI を提供する。

(2) 実際に行った作業手順をデータベースに蓄積し，再利用可能とし，人間が行う知的作業を支援する。

(3) 蓄積された作業手順情報を利用して，情報検索の簡易化や報告書の自動作成，最新情報自動確認などの各種作業の自動化を実現する。

インタネット活用支援システムの画面例

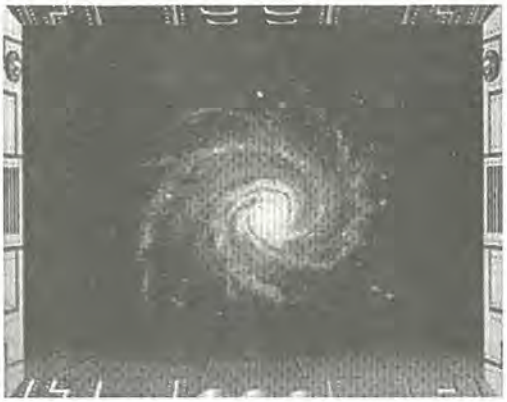
● マルチメディア教育支援システム

写真・ビデオ・音声等のマルチメディア素材を利用者が自由に加工，編集できるマルチメディア教育支援システムを開発した。これを用いて，宇宙開発をテーマとした教材を作成し，立体映像表示システム上に構築した。

主な特長は次のとおりである。

(1) グラフィックワークステーションを用いて，リアルタイム生成の三次元コンピュータグラフィックスによる立体視とウォークスルーを可能にした。

(2) 市販ソフトウェア等を統合するパッケージフレームや，ビデオに写っている物体と他のマルチメディア情報を関連付ける動画ハイパメディアなどの当社独自の技術により，マルチメディア教材を容易に作成することができる。



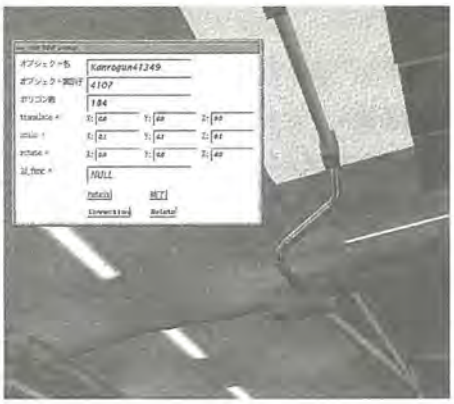
コンピュータグラフィックスによるウォークスルーの画面例

（情報処理振興事業協会 教育ソフト開発・利用促進センター「教育用先進的ソフトウェア開発」の一環として開発）

● 対話型三次元設備管理システム

従来二次元図面を用いていた電力設備管理システムを三次元に拡張した三次元マッピングシステムを開発した。

当社独自の時空間データ管理方式により，都市空間の地上や地下に含まれる膨大な三次元オブジェクトや，それらの時間的変化を効率的に管理できる。この技術によって，高速ウォークスルー，設備情報の検索，設備更新履歴（時系列）の検索等の高度な対話処理を，三次元仮想環境を用いて実現することができる。



表示画面例

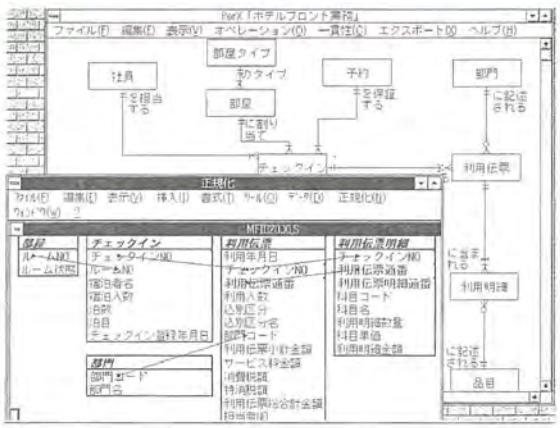
● データ中心システム分析支援環境

ビジネス分野の情報システムの開発において，データ分析作業を総合的に支援する“データ中心システム分析支援環境”を業界で初めて開発した。主な特長は次のとおりである。

(1) 帳票類からシステムに必要なデータ項目とデータの関連性を過不足や重複なく抽出する作業（正規化）をコンピュータで支援し，大規模システムのデータ分析を可能にした。

(2) データ項目のまとまりとその相互関連をネットワーク構造で表す図（ER図）の自動生成を実現し，データベースの論理構造の視覚的な分析を可能にした。

(3) ER図からデータベースとその操作プログラムのプロトタイプを自動生成し，データベース操作画面でユーザを支え分析結果を検証する機能を実現した。



ホテル業務のデータ分析結果（ER図とデータ項目の関連図）

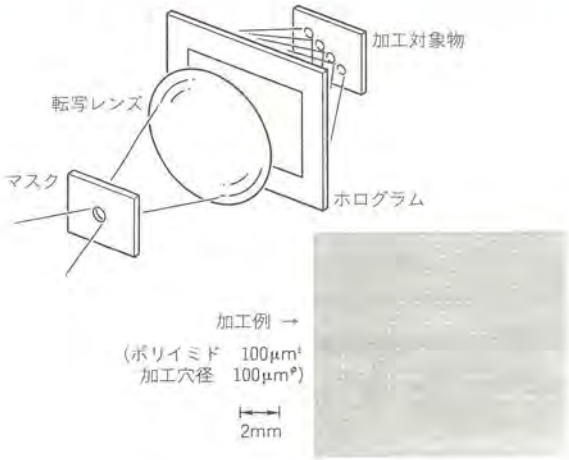
1.8 生産技術／評価診断技術

● ホログラム加工光学系

レーザ加工機用の多点ビーム・線状ビームなど，自在な形状にビーム整形ができるホログラム加工光学系を開発した。

ホログラムは，光の回折や干渉を利用して，一つのビームを任意の方向へ伝搬する多数のビームに分離する働きがある。この設計用に，所定方向以外の光を極小にする波動光学計算手法を開発し，加工面上に照射されるノイズ光の低減化に成功し，ホログラムの加工光学系への適用を可能にした。

図は，これをエキシマレーザによる多点転写加工に応用した例である。電子基板の代表的加工仕様である 100 μm 径，100 個／cm^2 の穴あけ加工を，多点転写加工としては極めて高い光利用効率 30％（従来のマスクパターン法では 1％以下）で実現し，加工速度向上への有効性を実証した。



ホログラム加工光学系の構成と加工例

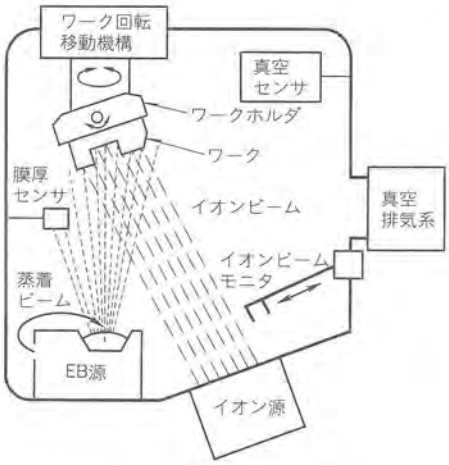
● 金属表面硬化処理による金型の長寿命化

金型費用の削減をねらい，金型の長寿命化を達成できる金属表面硬化処理法と実用装置を開発した。この装置は，金型表面に金属を蒸着しつつ，窒素などのイオンを照射することにより，イオンコーティングに比べて高付着力の超硬質膜（窒化チタンの場合，H_V 2,600 以上）を形成するものである。

IC モールド金型や打抜き金型などの表面処理に適用し，従来の金型に比べて 2～10 倍の長寿命化を実現できた。

装置の主な仕様は次のとおりである。

(1) 硬化処理面積：直径 250 mm
　（最大適用ワーク寸法：300 mm×300 mm×220 mm）
(2) 処理時間：4 時間／バッチ
(3) ワーク駆動ユニット：自転・自公転・自転横転が可能



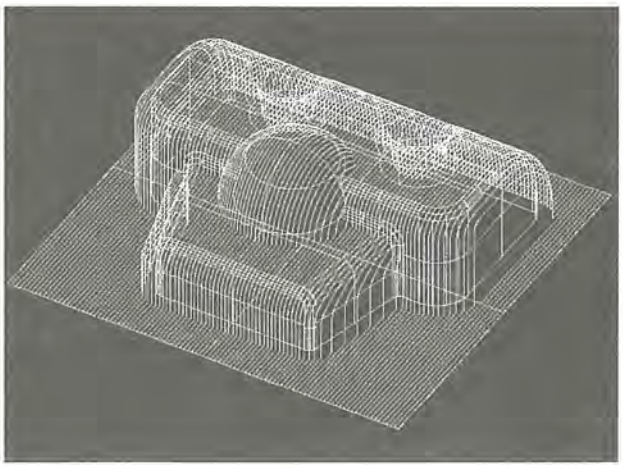
金属表面硬化処理装置概念図

● 工具干渉完全回避三次元曲面加工技術

現在，自由曲面加工の工具径路生成にはオフセット曲面を用いる方法が主に用いられているが，この方法では，工具と曲面との干渉を完全に回避することが困難である。今回，曲面を球，双一次曲面パッチ，及び平面パッチの集合で表現し，干渉回避を行う新しいアルゴリズムを開発した。これには，

(1) 任意の工具形状に対して干渉を回避可能
(2) より高精度（数 μm 以下）の工具径路を高速安定に生成
(3) 各種のパラメトリック曲面に対応でき，CAD システムとの結合が容易

などの特長がある。このアルゴリズムを用いたソフトウェアモジュールは，三菱金型 CAD／CAM MS-20 に搭載され，自由曲面加工性能が実証されている。



工具径路生成例

デバイス製造ライン用進捗管理システム

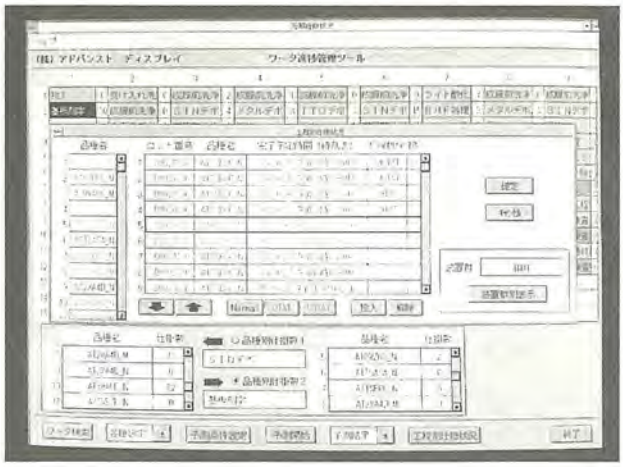
半導体やTFTの製造ラインにおいて，ラインシミュレーション技術を応用して，最適なワーク投入を支援し，製品工期を短縮できるワーク進ちょく(捗)管理システム“進捗作戦盤”を開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) このシステムにより，従来比で約10％の工期短縮が可能である。

(2) 現在のラインの状況から将来を正確に予測(シミュレーション)でき，装置故障などのトラブル発生時に，その影響が最小限で済む投入順序の速やかな指示が可能である。

(3) オブジェクト指向言語で構築し，デバイスライン用標準クラスライブラリを備えているため，他のラインへの横展開が容易である。



投入順序決定画面の例

日程計画システム構築支援ツール

量産品の日程計画システムの構築を支援するツールとして，日程計画KIT(Kernel Information System Toolbox)を開発した。これを自動車電装品ラインの日程計画システム構築に適用し，仕掛り在庫削減と開発期間短縮の効果を得た。

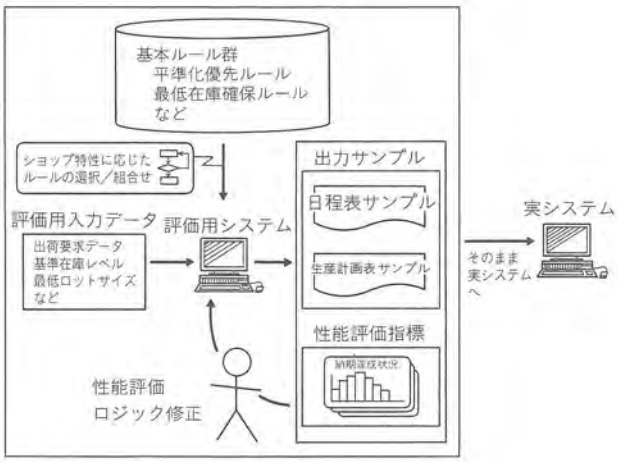
その特長は次のとおりである。

(1) ルール組合せ型システム構築

日程展開に関するノウハウをルールとしてライブラリ化しており，その組合せにより，製造ラインの特性に応じた日程展開ロジックを作成することができる。

(2) ラピッドプロトタイピング方式による開発

仕様検討のためのシミュレーション評価をしながら，プロトタイピングから実用システム構築まで一貫した開発が可能である。



日程計画KITの概要

サービス部品物流センター

サービス部品(昇降機，冷熱機器)の物流拠点集約化，保守現場への直送化をねらいとした物流センターを設立した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 自動倉庫，搬送システム等からなる物流FAシステムを構築し，少量・多品目に対応した倉庫内物流業務の自動化・省力化を実現した。

(2) 多数の供給先への効率的輸送を可能にする配送計画システムを構築し，工具・部品の保守現場への直送化を実現した。

(3) 上記システムをクライアント・サーバ システムで構築し，要求から出荷までのオンライン化を実現した。

業界に先駆けた物流システム構築により，物流費用の削減とともに，東日本全域をカバーできる物流ネットワークを確立した。

物流センター外観

● 資材価格情報ネットワークの構築

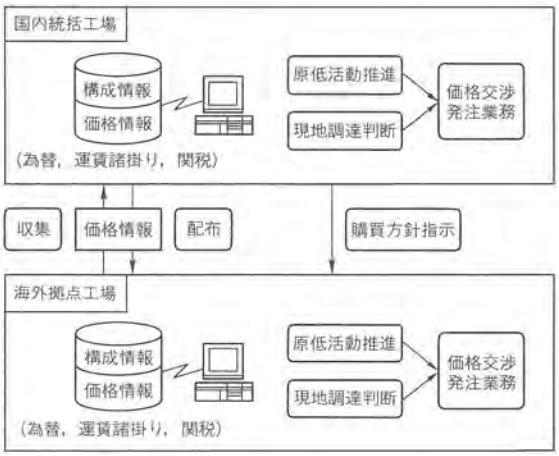
海外生産拠点での調達部材費の削減をねらいとして，生産拠点での調達資材の価格情報を定期的に収集し，各拠点が迅速に自国の管理通貨で他の拠点の価格情報を検索できる資材価格情報ネットワークを構築した。既に，テレビ・ビデオ等の生産拠点へ導入済みで，他の製品への適用展開も推進中である。

このネットワーク導入による効果は次のとおりである。

(1) 同一資材を購入している拠点間で調達価格情報が比較できるため最低価格での資材購入が可能

(2) 国内からの供給単価と海外拠点での調達見積単価との比較に基づく海外拠点での調達促進に寄与

(3) 海外拠点での部材調達がもたらす機種別製品価格への反映効果の度合いを迅速に把握することが可能



資材価格システム概念図

● 超LSI欠陥・異物検査用原子間力顕微鏡

超 LSI の微細化に伴い，量産時の歩留り改善には微細な欠陥や異物の低減が不可欠であり，その形状分析と発生原因の究明が急務である。これらの観察には，立体的な形状観察ができる原子間力顕微鏡が有効であるが，従来の装置には位置決め機能がなく，対象物を特定して観察できなかった。そこで，光散乱による位置決め機能を搭載した装置を開発し，0.1 μm レベルの欠陥・異物の特定観察を可能とした(セイコー電子工業㈱との共同開発)。

この装置は，プロセス前後のウェーハの特定した同一個所の形態変化の観察など，位置決め再現性に優れ，最高 0.04 μm の検出位置決め性能を持っており，1 G ビット DRAM など次世代超 LSI の性能や歩留りの向上に大きく寄与するものと期待される。

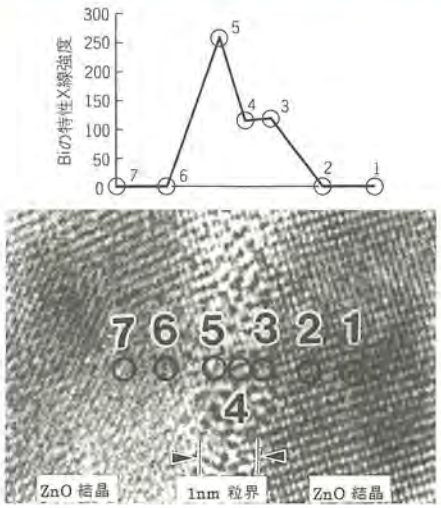
位置決め機能付き原子間力顕微鏡

● 透過電子顕微鏡による微小領域組成・構造分析技術

材料・デバイスの高機能・高性能化のためには，1nm以下の微小領域の組成・構造の解析が不可欠である。電界放射形透過電子顕微鏡を用いた組成分析手法の開発により，1nm微小領域の組成・構造分析技術を確立した。

Biを添加した避雷器用ZnOセラミックスの粒界解析に適用した例では，①粒界層先端部が非晶質構造であること，②Biが局所的に偏在していることが明らかとなった。この結果，添加Biのバリスタ特性への影響が解明され，粒界制御を行うことにより，信頼性を大幅に向上することができた。

この技術は，組成と構造の分析情報が同一領域から得られることが特長である。今後，超LSI等次世代デバイスへの展開を図る。



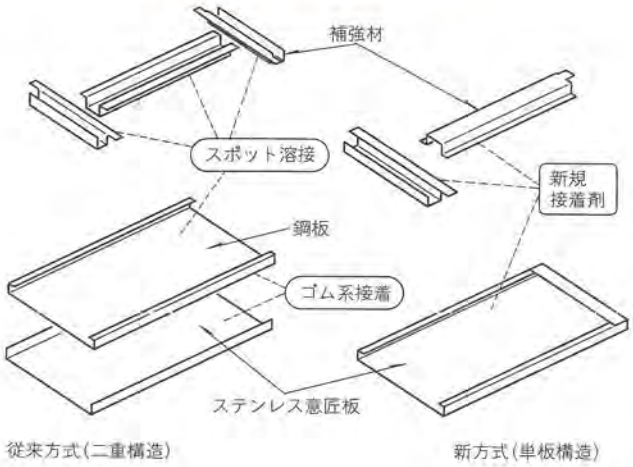
ZnOセラミックスの粒界近傍の結晶格子像と，結晶粒内及び粒界のBiの組成分布

● エレベーターのステンレスパネル用低ひずみ接着技術

高級エレベーターのステンレス製意匠パネル（ドアパネル，壁パネル，三方枠）を低ひずみで接着組立する技術を開発した。

従来は，ひずみのない高級意匠を実現するため，補強した鋼板パネル上にステンレス意匠材を柔軟なゴム系接着剤で全面接着する二重構造が採られていた。

今回，軽量化，構造の簡素化，及び製造の自動化を図るため，接合ひずみが少なく接着強度，耐久性に優れた2液型変性アクリル系接着剤を新たに開発し，ステンレス意匠材への補強材の直接接着を実現した。開発した接着剤の硬化収縮率は従来の約1／3である。また，ステンレスに短時間で処理できる短波長紫外線による表面改質法を開発し，適用することにより，優れた接着強度と接着信頼性を実現した。



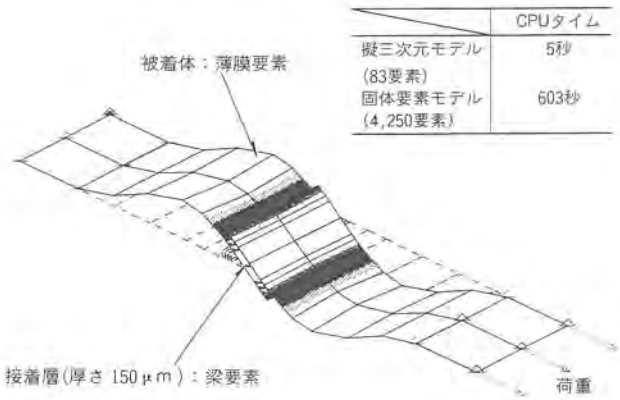
エレベーターのステンレスパネルの構造の変化

● 接着接合体の三次元応力解析技術

極薄の接着層を持つ三次元接着接合体の応力解析を対象とした，擬三次元モデルによる有限要素法応力解析技術を開発した。従来の三次元接着接合体の応力解析は，固体要素を用いてモデル化されるため，接着層厚さが要素基準寸法となり，全要素数が膨大となる。そのため計算量が著しく増加し，精度の高い解析が困難であった。

擬三次元モデルによる応力解析では，被着体・接着層を薄膜要素・はり（梁）要素でモデル化し，両者をオフセット結合することにより，構成要素の低次元化と要素数の低減を実現した。

この結果，高精度で計算量が従来の1／100以下の応力解析が可能となり，三次元接着接合体の設計や強度評価に適用している。



	CPUタイム
擬三次元モデル（83要素）	5秒
固体要素モデル（4,250要素）	603秒

新規モデルによる接着継手の解析例

2

p.10，11にカラートピックス掲載

電力及びエネルギー関連機器・システム

我が国の定常的な電力需要の伸びに対して，安定的な電力供給の課題は，自然環境の保護という問題がからまって，厳しさと複雑さを増している。UHV(100万V)送電，DC電送による長距離送電，系統連系の実現は，その有効な解決策の一つであると考えられており，当社では、これらの送電機器及びシステムの研究・開発に注力してきた。その結果，1995年には，次のような大きな成果が得られた。

UHVの送電の分野では，1995年3月にGIS，変圧器，保護制御機器などの実証器を新榛名変電所構内に据付けを完了し，東京電力㈱によって各種試験が実施されている。1996年春からは，500kV系統からの実課電による長期課電通電試験を2年間実施する計画である。

直流送電の分野では，気中絶縁水冷却4アーム積層形のサイリスタバルブ，6インチ光直接点弧サイリスタ，高速開ループ定余裕角制御方式の開発，DCシミュレータを使っての保護制御装置の検証などにより，±500kV3,000MW級の直流送電機器の実用化の見通しが得られた。現在，関西電力㈱山崎実験センターで，GISと変換用変圧器モデルの長期課電試験を実施している(カラートピックス参照)。

系統解析の分野では，東京電力㈱と共同で，超並列計算機をハイパキューブアーキテクチャに配したディジタル型リアルタイム電力系統シミュレータを開発し，大規模系統の複雑な現象の解析や各種制御装置の動作確認試験を実施している(カラートピックス参照)。

このほか，世界最大容量(51,300kW)の直流発電機の日本原子力研究所への納入，大規模なオープン分散型電力系統制御システムの中国電力㈱への納入，小型・軽量化した70kV級キュービクル型ガス絶縁開閉装置の開発などに大きな成果が得られた。さらに，次世代を担う機器として，自励式BTB機器(直流送電用)などのパワーエレクトロニクス応用製品，大容量コンバインドシステムの実現に対応した大型空冷タービン発電機，地下変電所に対応したガス絶縁変圧器，発電の高効率化と小型・軽量化を目指した超伝導発電機，リアルタイム性能とオープン性を大幅に改善した工業用計算機とそれを応用した情報制御システムの開発などにも著しい成果が得られた。

2.1 発　電

● 火力発電プラント

関西電力㈱姫路第一発電所5号機670 MWコンバインドプラントは，運転に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・監視の集中化を実現し，1995年4月に営業運転が開始された。

東京電力㈱南横浜火力1号機中央操作室更新工事は，制御装置と計算機の更新，及び中央操作室の近代化を行い，自動化とCRTオペレーションを導入することで発電所の運転・監視の省力化と高機能化を実現し，1995年5月に工事を完了し，営業運転が開始された。

中部電力㈱知多火力発電所2号機リパワリングは，既設汽力発電設備にガスタービン発電設備を付加してコンバインドサイクル化する三菱初のプラントである。プラント出力・効率の向上を達成し，1995年8月に営業運転が開始された。

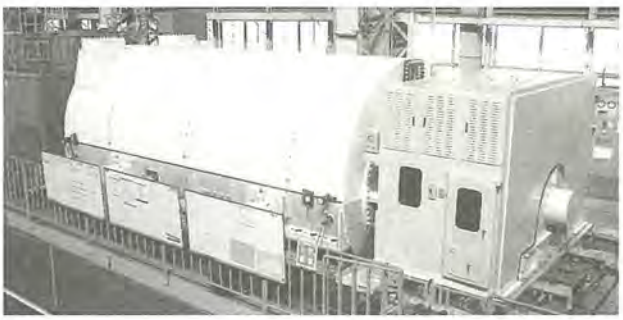
東京電力㈱南横浜火力1号機の中央操作室

● タービン発電機

1995年の出荷台数・製作容量は，水素冷却発電機と空気冷却発電機の合計で，国内向け16台（合計4,004 MVA），輸出向け10台（合計2,860 MVA）であった。

水素冷却発電機では，中部電力㈱川越火力発電所4号系列コンバインドプラント向け全7軸のうちの3軸を出荷した。高効率設計とするとともに，現地組立工程の短縮と組立管理の強化の点から，工場で固定子と回転子を組み立てた状態で出荷した。このほかに，DSS運用と省エネルギーに配慮した電源開発㈱松浦火力発電所2号機向け1,160 MVAクロスコンパウンド発電機を出荷した。

空気冷却発電機では，九州電力㈱地熱発電所向けとして当社3台目となる，腐食性雰囲気に配慮した大霧地熱発電所向け34 MVA機を出荷した。



中部電力㈱川越火力発電所4号系列納め
270MVAタービン発電機

● インド・スリサイラム揚水発電所向け190MVA発電電動機

インド・スリサイラム揚水発電所向け165 MVA，136 r/min発電電動機6台の設計・製作を終えて出荷した。この発電電動機は，過負荷190 MVA出力時の温度上昇限度としてF種設計を適用し，また，厳しい現地輸送制限に対応するため主要部品は分割構造とした（回転子スポーク7分割，下部ブラケット10分割等）。

また，インド発電機メーカBHEL社と合作協業を行い，その品質レベルを統一するため，

- BHEL社技術者の当社設計への参画（設計技術協力）
- 当社技術者長期派遣によるBHEL工場の製作指導・工程管理
- 初号機はすべて当社で製作し，2号機以降のBHEL社製作比率を徐々に高めながら技術移管を実施

等の方法を採って製作を行った。

工場全組立

● 世界最大容量直流発電機の完成

日本原子力研究所向けJFT-2M（高性能トカマク開発試験装置）トロイダル磁場コイル電源用として，世界最大容量の直流発電機を完成した。定格は総出力51,300 kW，電圧2,700 V，電流19,000 A，回転速度225／460 r／minである。

トロイダル磁場は直流磁場のため，直流機を採用することにより，交流機に比べてシステム全体がシンプルで占有面積が小さくなるメリットがある。

製作には①絶縁技術，②機械強度解析技術，③整流解析技術を総合した技術力が要求されるが，要素試作による検証，有限要素法による解析技術（電磁界解析・応力解析）などを駆使して大容量化を実現した。

51,300kW直流発電機

● 関西電力㈱姫路第一発電所納めインテリジェント直長卓

関西電力㈱姫路第一発電所にインテリジェント直長卓を3台納入し，1995年6月にシステム運用を開始した。

離れた中央制御室が複数ある場合，運転直長と運転係長間での日誌による引継業務は席を外した形で行われており，現場で切れ目なく，また運転状態に即応する必要がある業務に，一瞬のすき（隙）間を生じていた。

インテリジェント直長卓は，現場責任者が席を外すことなく日誌の引継ぎ・照査・検認作業ができるように，同一の日誌データを双方の端末から同時に協議修正できる機能を実現した。次の主な特長を持っている。

(1) ペンパソコンを用いて，手書きイメージの書類作成が可能

(2) パスワードを利用した電子印鑑により，実印同様に検認が可能

(3) 内外線電話の自動ダイヤル機能やFAX自動受信機能を装備

インテリジェント直長卓

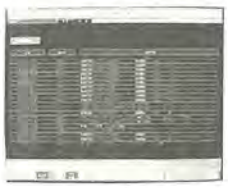
● 汎用計装システム MELTAC-C，MELTAC-SR

ディジタル計装制御システムMELTACシリーズに，MELTAC-C，MELTAC-SRをラインアップした。

MELTAC-CのOPSは，マルチメディア技術により，監視操作のリアル感を向上させ，CRT画面や制御ロジックをユーザが作成できるエンジニアリング機能を統合した。また，FCSは，小型のインテリジェントI／Oにより，隔離・養生の容易化，無調整化を実現した。さらに，自己診断範囲の拡大，ソフトウェア変更の自動管理などの信頼性を向上させた。

一方，MELTAC-SRは，DOS／Vパソコン，MELSECシーケンサの汎用技術の上に計装制御機能を構築したもので，特にOPSは，Windows環境で優れた拡張性・操作性があり，また，計装仕様記述言語による保守を実現させた。

MELTAC-C　OPSの系統図画面
（監視操作のリアル感，マルチメディア技術画面）



ソフトウェア変更履歴自動管理画面
（いつ，誰が，何を，どうした）

制御ロジック作成画面
（タグNo.でロジックを自動検索）

MELTAC-Cオペレータステーション CRT画面例

● リン酸型燃料電池発電設備

定格出力 200 kW のリン酸型燃料電池発電設備を，関西電力㈱南港発電所に設置した。この発電所構内施設に電力・熱供給を行い，実使用上の知見を得るものである。

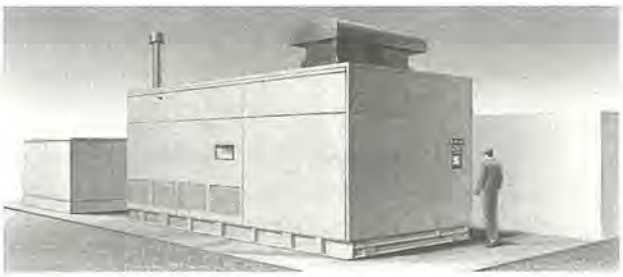
主な特長は次のとおりである。

(1) システム構成を簡素化し，機器部品数の削減を行い，従来に比較して 22 %のコンパクト化を達成

(2) 燃料には発電所と同じ液化天然ガス (LNG) を使用

(3) 吸収式冷温水機を置き，植物研究用温室の空調に排熱を利用

(4) 電池スタックを長方形セルで構成し，改質器に集中バーナを採用するなど，設備の低コスト化を達成



南港発電所向け燃料電池発電設備

2.2 送変電

● 1,000kV変電機器実証器の現地試験

1,000 kV 変電機器実証器 (GIS，変圧器，保護制御) は，中央相を当社が製作し，1995 年 3 月に新榛名変電所構内への据付けを完了し，東京電力㈱によって各種試験が実施されている。この間，ガスブッシング起振試験，GIS 及び変圧器耐電圧試験，GIS 通電試験，GIS 日射の影響度測定，保護制御と開閉機器との協調試験などによって性能確認を行っている。写真は，起振装置によるガスブッシング起振試験及び直列共振形耐電圧試験装置による GIS 耐電圧試験の様子を示したものである。

今後，GIS，保護制御を含めた変圧器三相組合せによる総合的な性能検証試験を予定しており，1996 年春からは，500 kV 系統からの実課電による 2 年間の長期課電通電試験を実施する計画である。

ガスブッシング起振試験　　GIS耐電圧試験

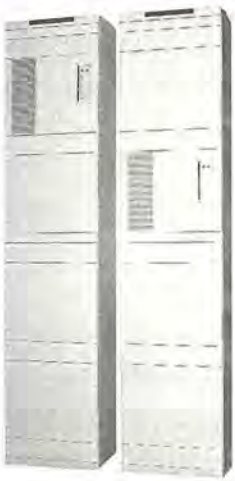
● 系統安定化情報多重伝送装置

中部電力㈱と共同で，500 kV 系統の安定化システム等に適用する高速・高信頼度の系統安定化情報多重伝送装置 (8 MUX，16 MUX) を開発し，納入した。この装置は，従来，伝送路 1 回線で 1 情報のみ伝送していた転送遮断信号を 8 情報又は 16 情報多重化し，伝送回線の使用効率を向上させたものである。特長は次のとおりである。

(1) 伝送速度を従来の 1,200 bps から 48 kbps に高速化し，伝送遅延時間の短縮を図った。

(2) BCH 符号を採用し，定マーク検定，固定パターン検定と併用することで，符号の高信頼度化を図った。

(3) 伝送情報に自動点検に関するビットを割り当て，システムの自動対向試験を可能とした。



系統安定化
情報多重伝送装置

第二世代ディジタルリレー MULTIFLEX-EG

保護リレーに対する演算性能・信頼度・保守性向上の要請に応じた第二世代ディジタルリレー装置を開発し，製品化した。

主な特長は次のとおりである。

(1) A／D変換の多ビット化と高速化，及びアナログ入力部の高精度化

(2) 高性能CPU適用による演算性能向上

(3) フラットディスプレイ タッチパネルの適用による高性能マンマシンインタフェース

(4) AI技術応用の不良部位自己診断機能

このシステムは，東京電力㈱向け基幹系PCM電流差動保護装置への適用を完了し，各電力会社への納入を進めている。

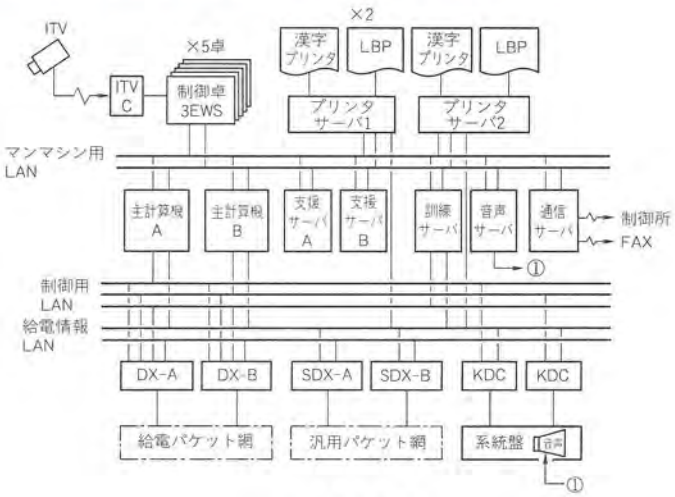
装置外観とマンマシンインタフェースの構成

中国電力㈱納め大規模制御システム

中国電力㈱岡山制御所に大規模系統制御システムを1995年3月に納入した。

このシステムは，UNIX，TCP／IPなどの業界標準技術をベースにし，リアルタイムの監視制御機能，各種運用業務支援機能，運転員訓練機能などを複数台のサーバに効率的に分担させた本格的なオープン分散システムである。

また，人とシステムの接点になるマンマシンインタフェースについては，運転員の負担が少なく，迅速・的確な判断を可能とすることをねらいとして，運転に必要な情報・操作は画面上で集中処理する方式とした。さらに，事故発生時等においてより的確な現場の状況把握を可能とするため，ITV画像のマルチウィンドウ表示機能も導入した。



システム構成

電源開発㈱奥清津第二発電所納め主要変圧器・GIS異常監視診断装置

変電機器の異常を早期に検出して事故を未然に防止する目的で，予測保全システムが各電力会社を中心に導入されている。今回，電源開発㈱奥清津第二発電所にマイクロプロセッサとパソコンを中心とした異常監視診断装置を製作し，納入した。

この装置は，変圧器の油中溶存ガス・油面・油温，負荷時タップ切換器動作，及びGISの避雷器漏れ電流，部分放電を常時監視し，上位パソコンで診断を行い，ガイダンスを出力する。この装置は，次の特長と機能を持っている。

(1) OSとしてWindows(注)を用い，操作性を向上させた。

(2) 任意に機器間のデータを比較・編集する機能がある。

(3) 異常時の操作ガイダンスを随時追加・拡張できる。

なお，このシステムは機能拡張が可能であり，汎用性もある。

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

異常監視診断装置

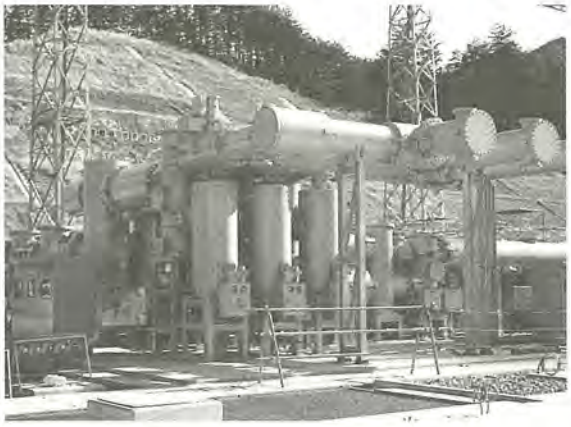
● 中部電力㈱南信変電所納め550kV GIS

中部電力㈱南信変電所に，新形550 kV大容量GISを納入した。このGISは，送電線4ユニット，変圧器2ユニット，母線連絡2ユニット，母線区分2ユニットの合計10ユニットの二重母線4ブスタイ方式（主母線定格電流6,000 A）構成である。

主な特長は次のとおりである。

(1) 変圧器ユニットに1994年7月公開形式試験を実施した1点切り遮断器をGISに初適用し，部品点数の削減，据付け面積の縮小化を図った。

(2) 多点接地方式採用による外部漏えい（洩）磁束の極少化，一括輸送範囲の拡大による現地組立箇所の極少化，保守・支援システムの適用等により，総合的な信頼性向上を図った。



中部電力㈱南信変電所納め
550kVガス絶縁開閉装置変圧器ユニット

● 東京電力㈱新所沢変電所納め550kV，63kA 1点切りGCB

東京電力㈱新所沢変電所に550 kV，63 kA 1点切りGCBの製品初号器を納入した。

このGCBは，550 kV 2点切りGCBと比較して，据付け基礎面積で70％と小型化し，部品点数で65％に削減した。遮断部は，アークへの冷却性能を高めた消弧室の開発と適用により，過渡回復電圧緩和用の極間コンデンサを排除しており，電気的信頼性がより向上したものとなっている。また，GCBタンクとガスブッシングを絶縁スペーサでガス区分する構造とすることで，GCB本体のガス封入状態での輸送を可能とした。この結果，現地据付け作業の極少化が図れ，機器の信頼性も一層向上したものとなっている。

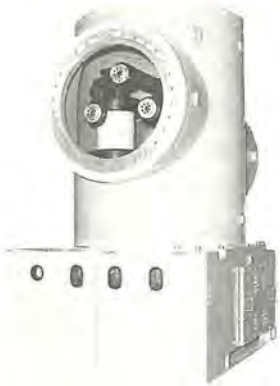
東京電力㈱新所沢変電所納め550kV，63kA 1点切りGCB

● 300kV，63kA GCB

超高圧電力系統における短絡容量の増大に対応するため，300 kV，63 kA消弧室と，これを適用した単体GCB及び三相一括形GIS用GCBを開発した。

消弧室の開発に当たっては，短絡遮断電流63 kA性能を持つ現有300 kV消弧室をベースに，ノズル形状の最適化や遮断速度の高速化技術など500 kV 1点切りGCB開発で培った技術を適用することで，近距離線路故障遮断性能の向上を図った。この結果，近距離線路故障遮断時の過渡回復電圧を緩和する極間コンデンサ容量が低減され，単体GCB，三相一括形GIS用GCBとも，GCBタンク寸法及び操作装置の出力を現有50 kA器と同一のまま定格遮断電流63 kA化を達成した。

300kV，63kA単体GCB



300kV，63kA三相一括形GIS用GCB

● 120kV，40kA新形ばね操作タンク形ガス遮断器

550 kV 1点切りガス遮断器の消弧室設計技術の下位電圧クラスへの適用の一環として，今回，消弧室の小型・高性能化を図り，所要操作力を低減した120 kV，40 kAばね操作タンク形ガス遮断器を開発した。

この遮断器は，小型・軽量・高性能な消弧室を開発するとともに，駆動系の構成の見直し等によって所要操作力を従来の同定格のガス遮断器と比較して35％に低減し，機械的信頼性の向上，騒音（操作音）の低減，基礎荷重の低減を実現した。また，輸送や据付け時の取扱い性の向上を目的として，アルミ鋳物タンクの適用，架台構造の簡素化を行い，ガス遮断器の全体質量を従来形の70％に低減した。

新形ばね操作形ガス遮断器（遮断試験）

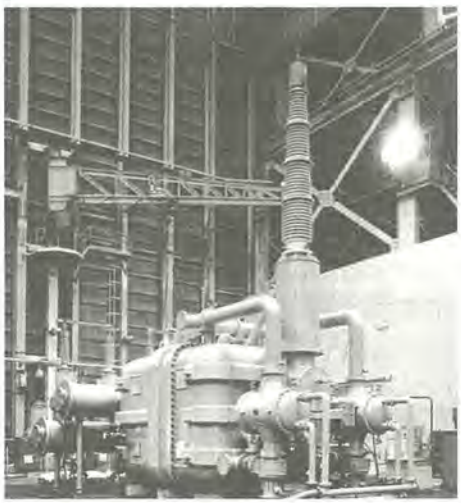
● ガス冷却式外鉄形超高圧大容量ガス絶縁変圧器

地下変電所を対象とした外鉄形超高圧大容量ガス絶縁変圧器（275／66 kV，300／3 MVA）をガス冷却式で開発した。この変圧器の絶縁・冷却媒体は不燃性のSF_6ガスのみであり，油入変圧器と対比した従来の液冷式ガス絶縁変圧器の特長である①GISとの直結によって変圧器設置面積を大幅に縮小，②コンサベータ，排油槽等が不要となり，建屋階高を低減，③変電所のトータルガス化による不燃化・保守が簡素化，ができることに加え，据付け時の処理がSF_6ガス充てん（塡）のみとなるため，現地工期の短縮が可能である。

さらに，この変圧器は次の内容が特長的である。

(1) コイルの水平配置（横倒し）採用：建屋階高を更に低減

(2) く（矩）形圧力のタンク採用：変圧器設置面積を更に縮小



275／66kV，300／3MVAガス絶縁変圧器

● 中部電力㈱奥美濃水力発電所納め500kV，560MVA分解輸送方式変圧器 CGPA変圧器

中部電力㈱奥美濃水力発電所に，揚水発電所として国内初の分解輸送方式変圧器“CGPA（Coil Group Packed Assembly）変圧器”を納入した。

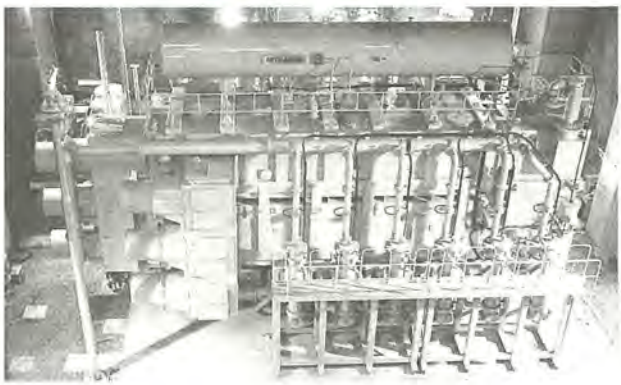
輸送問題の解消及び地下発電所の変圧器室のスペース縮小化のため，鉄心とコイルを分離し，別々にパッケージ輸送後，現地で三相器に組み立てるCGPA方式を適用した。

特長は次のとおりである。

(1) コイルグループは製品下部タンクに収納して輸送し，工場分解及び現地再組立を不要とした。

(2) 鉄心はブロック積工法を採用し，工期短縮を図った。

(3) 当初計画の特別三相6分割方式に比べ，大幅な据付けスペース縮小（65％に低減）と低損失化を達成した。



500／13.2-13.2kV 560／280-280MVA CGPA変圧器

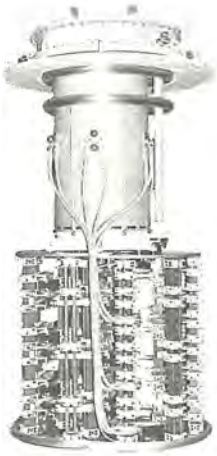
500kVガス絶縁変圧器用負荷時タップ切換器

関西電力㈱との共同研究により，500 kV ガス絶縁変圧器に適用できる定格通過電流 1,200 Aの高電圧大容量 VSG 形ガス絶縁負荷時タップ切換器を，世界で初めて開発した。

既に開発した配電用・超高圧用 VSG 形に次ぐこの 500 kV 用 VSG 形の完成により，66 kV から 500 kV まで対応できる VSG 形ガス絶縁負荷時タップ切換器のシリーズが完成した。

開発品の主要定格と仕様は以下のとおりである。

- 定格ステップ電圧：2,200 V
- 定格通過電流：1,200 A
- タップ点数：27 点 max.
- 方式：切換開閉器は 2 抵抗 4 真空スイッチ式
  タップ選択器は 4 ローラコンタクト式



500kVガス絶縁変圧器用負荷時タップ切換器

2.3 受配電

受配電設備の保全支援システム

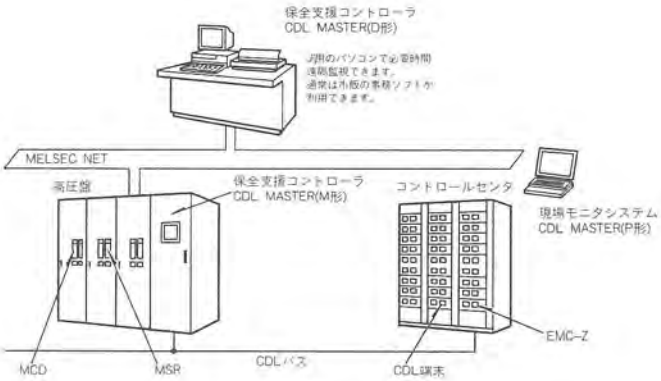
受配電設備の保全業務省力化を目的とした保全支援システムを開発し，製品化した。主な特長は次のとおりである。

(1) 常時監視（微小漏えい（洩）電流など）により，定期点検周期の延長化が図れる。例えば，1年に1回を3年に1回にすることが可能である。

(2) 点検作業の自動化（保護リレー動作特性の点検，絶縁抵抗値測定など）により，点検時間の短縮化と容易化が可能である。リレーの点検時間は従来比 1／10 以下に短縮された。

(3) パソコン用市販ソフトウェア（Excel(注)など）により，収集された保全データの整理，作表，グラフ化が容易に行え，合理的な保全計画の策定ができる。

(注) "Excel" は，米国 Microsoft Corp.の商標である。



受配電設備の保全支援システム構成

キュービクル形ガス絶縁開閉装置(C-GIS)

受変電設備の高信頼度化・無停電化に向けたインテリジェントビル，超高層ビル及び工場用に最適な，MELSUPER 72／84 kV GX-70 V 形 C-GIS を開発した。

主な特長は以下のとおりである。

(1) レイアウトの柔軟性：く（矩）形容器の上にガス絶縁母線を 2 系列配置できる構造で，多様なレイアウトが可能である。

(2) 軽量・コンパクト：当社従来形比で，質量 35 %，据付け面積 60 %，容積 45 %を達成した。

(3) 産地直送型 C-GIS：ユニット一体でトラック輸送ができる。したがって，工場品質そのままで，搬入，据付けが可能である。

MELSUPER 72／84kV GX-70V形C-GIS

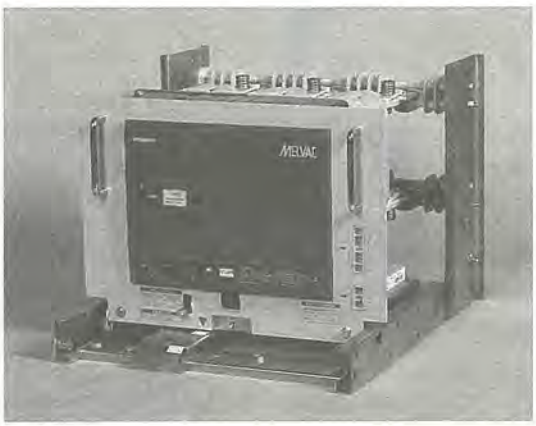
MELVAC VF-8C／13C形真空遮断器

MELVAC 7.2 kV，8／13 kA 定格品に対して，安全性，使いやすさ，小型化を追求した VF-8 C／13 C シリーズを製品化した。主な特長は次のとおりである。

(1) 主回路絶縁物は耐トラッキング性に優れた新材料を採用し，主回路充電部を完全に覆う構成とした。また，主回路と制御回路を接地金属で分離することで，安全性を高めた。

(2) 操作電圧は AC／DC 共用化し，固定形では主回路とパネルセンタの一致が容易で，引出形では薄形固定枠を標準仕様とし，異定格でも同一固定枠とし，盤の標準化に対応した。

(3) 固定形は従来に比べて容積比 70 %（当社比）に小型化し，引出形では従来に比べて奥行き 85 %（当社比）の 558 mm に縮小し，奥行き 700 mm の薄形盤に対応可能とした。



VF-13CMC形真空遮断器

電力需給用複合計器

契約電力 500 kW 未満の需要家の電力取引用として，ディジタル乗算方式の電力需給用複合計器を開発した。この複合計器は，当社開発のディジタル乗算 LSI（Δ-Σ 変調形）を使用し，従来のアナログ乗算方式に対し，以下の特長を持たせた。

(1) アナログ素子（オペアンプ，抵抗，コンデンサ）の削減による特性ばらつきの減少，安定度の向上

(2) 乗算回路と周辺回路をディジタル LSI 化し，電子部品点数の削減（従来比 60 %）と信頼性の向上

(3) 誤差調整用の可変抵抗を廃止し，ディジタル値補正による自動調整方式の採用

(4) 電力量の計量精度は，精密級（±1 %）相当以上

電力需給用複合計器

3

p.12，13にカラートピックス掲載

産業及びFA関連機器・システム

経済のグローバル化が進む中で，市場環境が大きく変化しており，製造業はこれに柔軟に対応する必要に迫られている。また，地球環境問題を始めとする資源・エネルギー問題にも真剣に取り組む必要がある。このような環境の下，産業及びFA関連機器・システムの分野においても先端技術を用いた新製品の開発に取り組み，大きな成果を納めた。

産業・民生用電機品の分野では，レーザ加工機部門において従来の炭酸ガスレーザ加工機のほか，高輝度固体レーザであるYAGレーザ及びエキシマレーザ加工機など幅広い製品を開発し，厚板切断を主とする板金業界から精密加工を必要とする精密部品業界までをカバーできるようになった。YAGレーザは今後精密微細加工分野にも広がっていくものと思われる。

計測・制御システムの分野では，地盤強化造抗作業用電波式砂面高さ計測装置，車軸超音波自動探傷装置，及び統合型自動検針システム等を製品化したが，これら製品は顧客との共同開発によるものである。

FAシステム及び汎用電機品の分野では“小型・軽量化”及び“オープン化”が進んだが，今後ますます進展すると思われる。

小型・軽量化については、コンピュータのダウンサイジングに代表されるとおり，この分野においてもそのスピードは著しい。体積比で見た場合，例えばシーケンサでは従来比で1／3，汎用インバータではこの10年間で従来比1／7に小型化されている。この小型化が達成できた背景には，ASIC技術・パワーエレクトロニクス技術・基板実装技術等の進展による部品点数の大幅な削減によって実装基板が小型化できたことにある。今後はMCM(Multi Chip Module)技術，SOC(System on Chip)技術等によって一層の小型化が進むものと思われる。

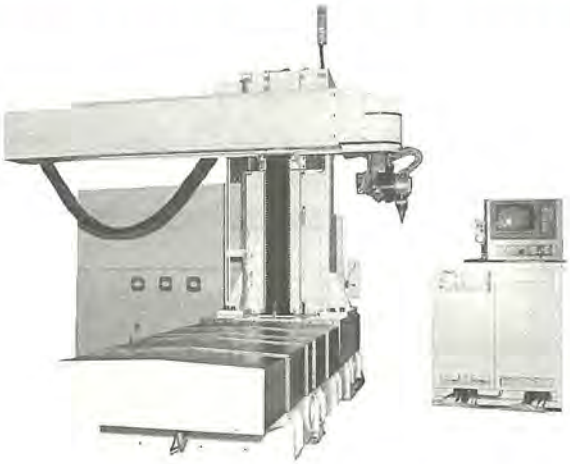
一方オープン化は，予想以上に進展している。汎用パソコンの性能向上は著しく，特にCPUの演算速度向上により、CIM階層のショップレベルまでを統括する専用のFAコントローラでしか対応できなかった機能の一部が汎用パソコンで対応できるようになっており、一部の分野ではパソコンを使用したシステムの要求が強くなっている。またパソコンの普及に伴い，パソコンの持つオープン性を最大限に利用したシステム構築の要求も強くなっている。さらにNC分野においてもパソコンNCの要求がでており，今後ますますパソコンを使ったハードウェアのオープン化が進むとともにソフトウェアにおいてもWindows環境のアプリケーションを利用できる環境が整うものと思われる。

3.1 産業・民生用電機品

● 溶接用K形三次元CO_2レーザ加工機

32ビットCNC搭載用K形三次元CO_2レーザ加工機を完成した。この装置は，三次元5軸の完全光走査方式を採用したロボットタイプで，特長は次のとおりである。①光走査軸は片持構造でまとめ，加工物側はオープンとなるため加工物治具，搬送ラインのシステム自由度が高く，既設ラインへの適用も可能である。②光走査軸はNC5軸同時制御で，高速（加工速度10 m／min）・高精度（繰返し位置決め精度±0.05 mm）の加工を実現している。③データ入力方式は，数値入力方式（二次元加工）とティーチングプレイバックの使い分けが可能である。

この装置は，複写機等の精密溶接用及び車体板継ぎ溶接用として数社に納入した。今後，これらの分野に大幅な用途拡大が期待される。



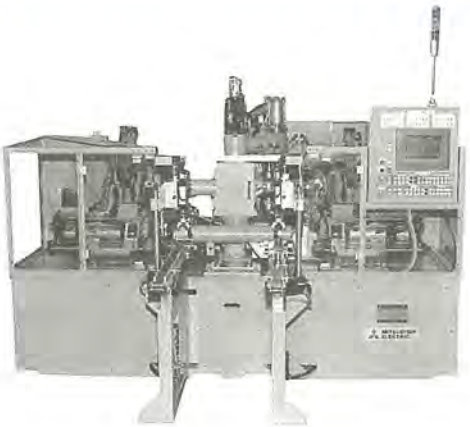
K形三次元レーザ加工機

● 連続真空排気方式ハイスピードEBM

従来の電子ビーム加工機の3倍以上の高速生産性を持つカセット式EBMを製品化した。

主な特長は次のとおりである。①カセットとチューブを用いたコンパクトな連続排気システムを確立。②リターンチューブとローダの組合せで全自動生産システムを実現。③カセット内のワークを加工時にチャッキングするので，高精度の位置決めが可能。④カセット交換によって多種類のワークに対応可能。

実施例では，センサの真空封止用，アルミピストン，エアバッグ用等があり，さらに，電子部品分野における実績を伸ばしつつある。また，従来の自動車部品分野においても，その高生産性によって量産加工に威力を発揮している。



カセット式EBM

● NC形彫り放電加工機 EX8

低価格，コンパクト化等の市場ニーズをとらえた新機種として，NC形彫り放電加工機EX 8を開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 最新コンピュータ技術を駆使した構造解析により，機械構造体を最適設計し，高剛性・高精度，省スペースを同時に実現

(2) 新開発のFP電源は，加工くずに起因するシミやアークを防ぎ，大面積の高速仕上げ加工が可能

(3) MFファジーにより，加工条件の自動調整や，熟練者を超える加工ノウハウの自動化が可能

(4) 操作性・機能性を兼ね備えた新開発の加工プログラミング（E.S.P.E.R），加工条件エキスパートを搭載

NC形彫り放電加工機 EX8

3.2 計測・制御システムと関連機器

地盤強化造杭作業用電波式砂面高さ計測装置(ASLシステム)

軟弱な海底地盤上に構造物を設置するために，複数本の砂のくい（杭）を形成し，地盤を強化する作業を行う。この作業では，パイプからの砂の排出量を正確に管理する必要があり，従来はワイヤ付き重りを垂らして砂面高さを計測する方法を採っていた。この計測にかかる時間を短縮する要求があり，国土総合建設㈱と共同開発を行った。

開発した砂面高さ計測装置は，砂を流入するパイプを円形導波管とみなし，砂面で反射した電波の位相を測定する，世界で初めての方式を用いている。砂のスムーズな流入を妨げず，電波に対する反射が小さい同軸導波管変換器構造，及び異径管接続段差構造とすることにより，直径0.8 m，長さ60 mのパイプで，0.15秒の計測時間，±0.1 mの計測精度を達成した。

ASLシステム

車軸超音波自動探傷装置(可搬自動形)

従来，鉄道用車両車軸の超音波探傷作業は熟練を要していたが，今回，簡単なキー操作だけで可能にした車軸超音波自動探傷装置のバリエーションとして，可搬性を持たせた装置を開発した。さらに，最新のハードウェアを採用することで，性能・機能面を充実させた。

主な特長は次のとおりである。

(1) 装置に可搬性を持たせ，回転式の探触子ヘッドを装備することで，検査作業の実施場所の制約が少なく，軸箱や台車の有無にかかわらず，様々な種類・状態の車軸に適応できる。

(2) 新開発のパルス圧縮探傷器（UI-1000）の採用で，最適な探傷条件での高感度探傷を可能とした。

(3) ノンカプラント探触子の採用で，軸端面との接触媒質(油)を不要にし，装置の取扱い，保守の簡略化を図った。

車軸超音波自動探傷装置(可搬自動形)

異音診断システム

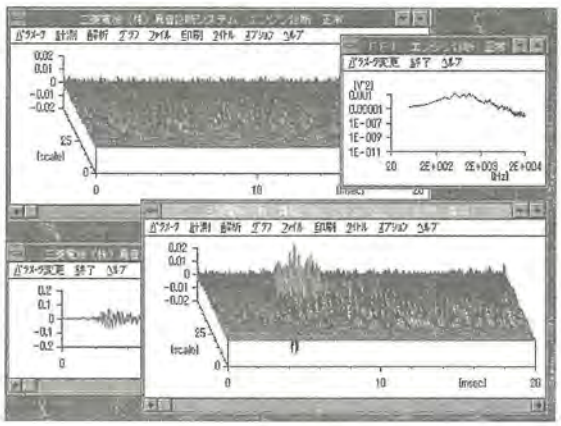
パソコンのマルチメディア機能を応用した，音や振動を対象とする解析ソフトウェアを開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) Windows環境で動作し，マルチメディア機能を応用することで，計測から解析，報告書作成までの作業がノートパソコン1台で行え，コンパクトなシステムが実現できた。

(2) 信号を周波数・時間・エネルギーの三つの要素からなるデータに変換する新しい解析手法の採用により，従来のFFTでは判別できない微小な違いも検出できる。

(3) ラインでの自動判定用異音診断システムの調整用ツールとしても使用できる。



異音診断システムの画面表示例

● 統合型自動検針システム

㈱東京テレポートセンター（TTC）から開発委託を受け，住宅棟における通信機能付きメータを使用した電気・ガス・水道の統合型自動検針システムを日本で初めて開発した。

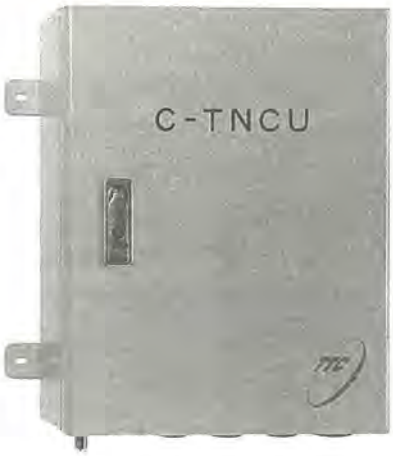
システム構成は，センター装置，集中検針用端末網制御装置（C-TNCU），集中検針用伝送中継盤（C-ADP），通信機能付きメータ（電気・ガス・水道）からなる。

主な特長は次のとおりである。

(1) センター装置とC-TNCU間はノーリンギング電話回線

(2) 棟ごとに設置するC-TNCUと5戸ごとに設置するC-ADP（最大88台）をLAN接続し，440戸の検針を3分で実行

(3) 一括検針（C-TNCUから検針値を一括して送信），個別検針，漏水・漏ガスの自動通報機能



集中検針用端末網制御装置

集中検針用伝送中継盤

● 小規模分野の自動検針装置 B-AM70C

B／NET集中自動検針システムB-AMシリーズの小規模用ラインアップとして，B-AM 70 Cを開発した。この装置は，テナントビル・寮などでの検針業務の省力化・省人化を実現する。主な特長は次のとおりである。

(1) 表示操作部に液晶表示器（バックライト付き）とタッチパネルを採用し，設定の容易化と検針操作のワンタッチ化を実現

(2) 従来のパルス出力方式メータに加え，電文出力の電子式水道メータ，マイコンガスメータも検針可能

(3) 入力点数10～70点，10点単位で点数設定が可能

(4) 電話線利用による遠隔自動検針が可能

(5) 入力点数70点規模では初めて漢字印字出力を実現

集中自動検針装置 B-AM70C

● 電子式指示計器 Eシリーズ

ビルや工場で負荷の監視を行う指示計器は，薄形化・省施工化・保守容易化・短納期化・低消費VA化が要求される。このようなニーズに対応するため，従来の機械式に代わる電子式指示計器Eシリーズを開発した。主な特長は次のとおりである。

(1) 薄形化（68 mm），軽量化（0.5 kg）を実現（業界最小寸法，最軽量）

(2) 目盛及び目盛数字の自動表示化（設定は，一次電圧又は一次電流を三つのボタンで簡単設定）（業界初）

(3) バックライト付きLCDの採用とデジアナ表示により，計測指示値の読取りが容易，また暗い所でも読取り可能

(4) 計測演算はディジタル信号処理化を行い，内部調整のトリマレス化と，精度の経年変化に対する影響を大幅に軽減

電子式マルチ指示計器
ME110R1

電子式力率計
LE 110 VAR

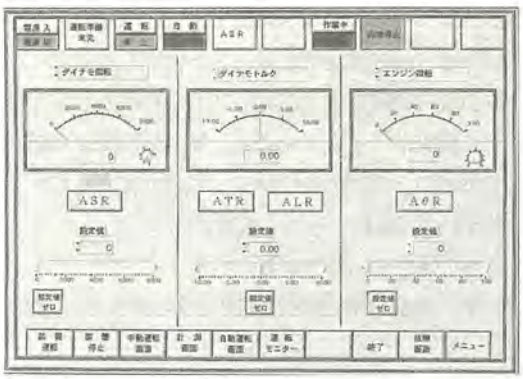
電子式デマンドメータリレー
DE 110 AA-H

● ダイナモメータ用新操作計測盤

ダイナモメータ操作計測盤として，ソフトタイプの新操作計測盤を開発し，製品化した。

従来の操作計測盤はスイッチ，ランプ，メータ等の部品をパネルに取り付けたハードタイプであった。新操作計測盤はこれをパソコン画面に置き換えたもので，リアルな表示と最適な画面構成によって，初心者でも容易に操作ができる。

操作機能は次のとおりである。①ダイナモメータ運転準備操作，②ダイナモメータ手動運転操作，③ダイナモメータ自動運転，④ダイナモメータ運転モニタ，⑤自動運転プログラム作成，⑥自動計測・データ収録，⑦ネットワーク通信。



ダイナモメータ手動運転画面(パソコン画面の例)

● 張力制御装置 LE-40MTシリーズ

紙・フィルム・糸などの張力制御用として，コンパクト化・高機能化を追求したLE-40 MTA／MTB形を発売した。

(1) マイコン制御とスイッチング電源の採用により，従来機種比較で容積比55％，質量比30％に小型化を実現
(2) 機械組付け時のゼロ／スパン調整をワンタッチで調整
(3) ボリウム(MTA)，パルサ(MTB)採用のアナログ感覚の操作方式と液晶パネルの組合せで簡単操作
(4) 設定値を一括記憶・コピーできるメモリカセットを採用
(5) 材料ごとの設定を8種類登録・切換えができるメニュー機能内蔵(MTB)
(6) 全自動張力制御装置として業界初のシーケンサ(当社FXシリーズ，Aシリーズ)リンクが可能(MTB)

LE-40MTA　　LE-40MTB

張力制御装置

3.3 FAシステムと関連機器

● 半導体工場用ウェーハカセット搬送ロボット TRS

半導体工場用ウェーハカセット搬送用ロボットTRSシリーズを開発した。このロボットは，クリーンルーム内で8インチウェーハカセットのストッカへの搬送に特化したアーム構成を採用しており，走行軸を含めて4自由度で構成している。

主な特長は次のとおりである。

(1) スーパクリーンルーム対応

クラス10(0.1 μm)のクリーン度を達成。16 M DRAMウェーハカセットの搬送に耐えるクリーン度を確保している。

(2) 省スペース

有軌道による高速走行台を480 mm幅で実現し，狭いスペース内でのレイアウトを可能とした。走行長は30 mまで対応可能である。

TRSシリーズ

● Windows NT版FAコントローラ MELSEC-LMシリーズ

セル／ラインレベルでのライン制御と情報制御をカバーするFAクライアント・サーバシステムに対応するために，ネットワーク機能に優れプリエンプティブなマルチタスク環境が提供可能なWindows NT版FAコントローラ“MELSEC-LM”シリーズを製品化した。

Windows NT版MELSEC-LMシリーズでは，大容量のディスク（従来比4倍）の搭載と最大搭載可能な主メモリ容量（従来比4倍）の拡大を図った。

また，エンドユーザコンピューティングを支援するモニタリングツール，Excel通信サポートツール，ゲートウェイツールなどの各種ミドルウェアを開発し，ネットワーク環境に対応した拡張性のあるFAシステムの構築を可能とした。

（注）“Windows NT”“Excel”は，米国Microsoft Corp.の商標である。

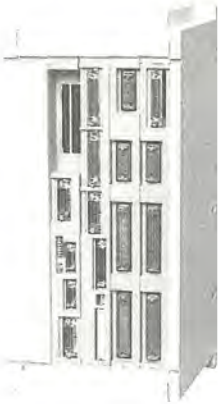
LM600シリーズ

LM7000シリーズ

● MELSEC CPU内蔵CNC MELDASPAC 500シリーズ

MELDASPAC 500シリーズは，高速高精度CNC MELDAS 500シリーズの本体に，高性能小型シーケンサMELSEC CPUを内蔵した機械加工ライン専用工作機用CNCである。

MELDASとMELSECを一体結合することにより，①制御盤のコンパクト化・ローコスト化が可能，②CNCの表示器でMELSECのラダーモニタが可能，③CNCとシーケンサがBUS接続され，データ通信速度が高速化されてスキャンタイムの短縮が可能，④CNCとシーケンサ間の大量のデバイスや高速ウィンドウによって従来以上の複雑な制御も可能，⑤CNCにMELSECの豊富なI/Oユニットを使用可能，とした。



MELDASPAC 500シリーズ本体

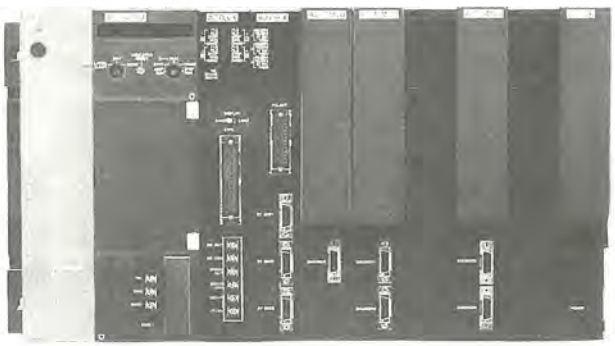
● A273UH形モーションコントローラ

最大32軸まで制御できるA 273 UH形モーションコントローラを開発した。

高性能CPUの採用により，制御性能が向上した結果，8軸制御のA 273 Uに比べて4倍の軸制御を可能とした。

従来は複数台のA 273 Uで行っていた制御も1台で可能となり，これによって同時起動，連動制御がより一層簡単に行え，システム全体の精度・信頼性が向上した。

従来はメカ機構プログラムにおけるメカモジュール接続可能個数に制限があったが，この制限をなくすことができ，また，カム曲線においても従来よりも滑らかな曲線を得ることが可能となった。



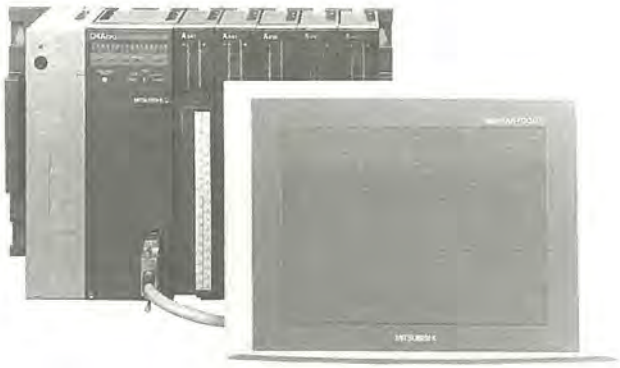
A273UH形モーションコントローラ

RISCチップ搭載シーケンサ用グラフィックオペレーションターミナル A870GOT

32ビット RISCチップを搭載した高機能・高性能なシーケンサ用グラフィックオペレーションターミナル A 870 GOT を開発した。

従来のスイッチ，ランプ，メータ類を，グラフィカルな表示器とタッチスイッチによって高機能操作盤の実現を可能にする。防じん（塵），防水対策も強化（IP 65 準拠）しており，設置場所を選ばない。

ユニコード方式の採用により，日本語，英語のほか，中国語，韓国語，独語，仏語など様々な国の文字を表示することができる。この A 870 GOT 用の表示画面の作成や動作の設定は，Windows 3.1 対応の本格的ヒューマンインタフェースを持った GOT 用作画ソフトウェアで簡単に作成することができる。



グラフィックオペレーションターミナル A870GOT

高機能表示器 FX-50DU-TK

FA 用の表示・操作パネルとして，高機能・高性能の表示器 FX-50 DU-TK を開発した。この表示器は，機械の状態によってユーザが作成した様々な画面を表示することができ，操作スイッチと表示ランプを組み合わせた従来の操作パネルに比べて，フレキシブルでコストパフォーマンスに優れている。特長は次のとおりである。① (W) 170 mm× (H) 130 mm× (D) 66 mm のコンパクトなボディに高解像度 (320×240 ドット) の STN 形カラー液晶又は白黒液晶を採用。ほかにタッチキーを装備することができ，視認性・操作性に優れている。② MELSEC-FX，A シーケンサ両方に直接接続することができる。③ シーケンサのデバイスモニタやデータサンプリング，故障履歴表示など様々な機能を装備している。

FX-50DU-TK

3.4 汎用電機品

小容量電圧形IGBTインバータ MELVEC-1200シリーズ

鉄鋼，紙パルプ等のライン駆動用小容量電圧形 IGBT インバータ MELVEC-1200 シリーズを開発し，製品化した（最大容量 800 kVA）。特長は以下のとおりである。

(1) パワーデバイスに IGBT 及び IPM を採用するとともに，制御基板に高密度実装基板を採用することにより，制御機能を充実させ，当社従来比 30 %の小型化を達成した。さらに，前面保守化を徹底し，据付けスペースを 54 %に低減した。

(2) RISC 方式の CPU を採用し，従来のベクトル制御機能に加えて高精度速度センサレスベクトル制御機能を搭載するとともに，マンマシンインタフェースの充実を実現した。

MELVEC-1200

● 電源回生機能内蔵インバータ FREQROL-A201シリーズ

当社汎用インバータの主力機種であるFREQROL-A 200シリーズに電源回生コンバータを一体化し，昇降用途に最適な電源回生機能内蔵インバータを開発した。

一体化によって，省スペースや省配線が可能になり，機械・システムのトータルコストの削減に大きく貢献できる。

FREQROL-A 200シリーズをベースにしているため，磁束ベクトル制御，オートチューニング，高応答電流制限，瞬停再始動機能など，高性能・高機能となっている。

主な特長は次のとおりである。

(1) 大きな制動能力（100％の連続回生制動トルクが可能）

(2) ブレーキシーケンス機能や当て止め，高速周波数検出など，昇降用途に便利な専用機能を充実

(3) 電源回生機能内蔵で，繁雑な制動ユニットの選定が不要

電源回生機能内蔵インバータ FREQROL-A201シリーズ

● 小容量無停電電源装置 MELUPS 2011Kシリーズ

OAやFA分野でますます需要が高まる小容量クラスの無停電電源装置において，従来品の1，3，5 kVAをフルモデルチェンジし，MELUPS 2011 Kシリーズとして開発し，製品化した。

IPM (Intelligent Power Module) の採用と専用ASIC及びDSP (Digital Signal Processor) によるディジタル制御により，性能と信頼性の向上を図った。

主な特長は次のとおりである。

(1) 入力力率≒1.0に制御することによる入力容量の低減

(2) 入力電流を正弦波に制御することによる高調波電流の抑制

(3) 部品点数の削減による小型軽量化（例えば，5 kVAの場合の体積比・質量比ともに従来品の約65％）

(4) 45 dB以下の低騒音化

MELUPS 2011K（5kVA）

● PSSシリーズ新用途別遮断器

ノーヒューズ遮断器・漏電遮断器PSSシリーズに，従来にはない新用途別遮断器（3種類）を追加発売した。

(1) プレアラーム付き漏電アラーム遮断器（100 AF，225 AF）

負荷電流の増加を事前警報するプレアラームと，漏電アラームの機能を持った電子式ノーヒューズ遮断器である。

(2) 漏電プレアラーム付き漏電遮断器（100 AF，225 AF）

軽地絡では漏電警報のみを出力し，重地絡では漏電トリップする漏電遮断器であり，重要負荷の地絡保護に最適である。

(3) B／NET伝送付き遮断器（30～225 AF）

遮断器の状態監視や，ON／OFF，トリップ等の遠隔制御を，三菱配電制御ネットワークB／NET伝送ラインを通して行える。配電の監視・制御が，省配線で可能である。

漏電プレアラーム付き漏電遮断器

● 配線合理化端子を装備した電磁開閉器 MS-N シリーズ

プラスチックの端子ねじホルダが1極ずつ動く当社独自の端子構造“CAN（カシ）端子”の採用により，丸圧着端子の配線工数の35％低減（当社従来品比）を達成した。さらに，このねじホルダは感電を防止するフィンガプロテクション機能を兼ねている。そのほか，MS-N シリーズの特長として，

(1) コイルサージ吸収器の内蔵（オプション）

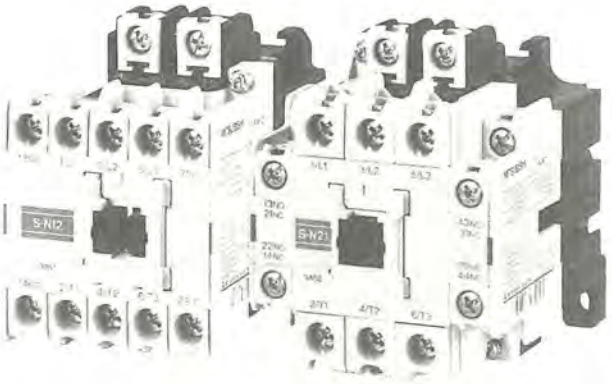
(2) オプションユニット充実による拡張性の向上

(3) 全機種着脱式アークカバー採用による保守性の向上

(4) 高効率電磁石の開発による大幅な小型化の実現

などがあり，安全性と使いやすさを具現化した。

また，電磁石緩衝機構を動作シミュレーションによって最適化し，接点開閉性能を向上させた。



MS-Nシリーズ電磁開閉器

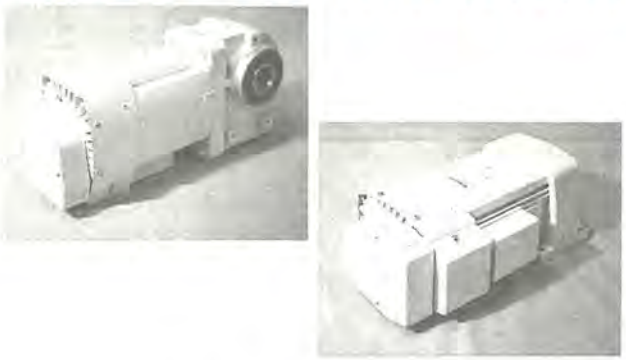
● インバータ内蔵ギヤードモートル

三菱ギヤードモートル GM-H シリーズに，業界で初めてインバータを内蔵した製品を開発し，シリーズとして追加した。これらの製品の特長は次のとおりである。

(1) 従来のギヤードモートルにインバータ機能を一体化したので，正転・逆転・速度選択等の信号操作や，速度調整と加速減速時間の調整が容易となった。

(2) 専用パワーモジュールを開発し，インバータの小型化及びモータへの内蔵化が実現できた。

(3) インバータを別に据え付ける必要がなく，配線の簡素化及び制御盤の小型化が実現できた。



インバータ内蔵ギヤードモートル

4

p.14，15にカラートピックス掲載

ビル／公共関連機器・システム

(1) 昇降機

高齢化・高福祉化，阪神大震災後の耐震基準の検討，規制穏和，PL法の施行，購買層の実利の追求等の社会的動向の中で，基準の変更，高機能化，簡素化など多面的な市場要求に対して，機種・機器の開発や改良が進んだ。標準型エレベーターでは市場の実用的機能向上要求に沿った改善を実施し，全自動群管理システムの最高機種AI-2100Nにはニューラルネット技術を応用して性能向上を図った。ホームエレベーターは3人乗りの普及型を開発した。さらに，車いす搭載可能エスカレーターでは水平3枚ステップ機種を開発した。

(2) ビル管理

ビル内の一般設備監視に加えて，防災システム監視等を取り組んだ"総合監視盤"対応のシステムやセキュリティ機器の小型指紋照合装置を市場投入した。今後は，既設の設備制御システムを統合管理システムにモダナイズするニーズへの対応を図る。

(3) ビル照明

施工性に優れ，新光源とインバータの組合せで大幅な消費電力の削減を実現した照明器具を充実させるとともに，昼光利用など省エネルギー・快適性の向上を図った照明制御システムを製品化した。

(4) ビル空調

施工性とメンテナンス性を向上したコンパクトなパッケージエアコンを製品化した。さらに，ホテルなどの利用者が特定できない場所への設置に最適なリモコンを発売し，操作性の向上を図った。

(5) 情報映像

大型映像の用途は，スポーツスタジアムや公営競技場に加え，ビル壁面や屋外環境に近いプール等へも拡大してきた。この用途に最適な機種の開発とシリーズ化を完了し，国内・海外に納入した。

(6) 公共設備

情報通信技術の進歩と情報化社会の進展に対応し，各種システムの開発・改良が進んだ。公共プラント向けでは大容量でリアルタイム性に優れた監視装置の最上位機種を完成させた。上水分野では中小規模水道施設を対象とし，従来比で2倍の処理速度と容量を持つ広域監視制御システムを開発した。道路分野では道路管理の効率化，安全性・情報サービス性の向上を目指した各種システムが導入されつつあり，防災分野では従来の無線システムに加えてコンピュータの活用が進んでいる。

4.1 昇降機

● 規格形エレベーター GRANDEE(ロープ式，油圧式)のモデルチェンジ

規格形エレベーター“GRANDEE”は，発売以来5年振りにモデルチェンジを行い，1995年5月に新モデルを発売した。前モデルに比べてかご室デザインを一新するなど，新しい顧客ニーズに対応したより完成度の高い製品とした。

モデルチェンジは，主に，かご室の天井デザインを中心に行い，より実用的な製品ラインアップを備えた新系列化を図った。その内容は次のとおりである。

(1) 複合ビルに対応した，幅広い環境に合うデザインを設けた。

(2) 照度アップを行い，ソフトさと明るさを演出した。

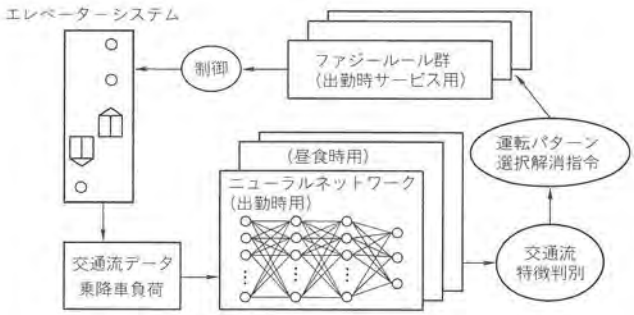
(3) 高級グレードでは，高天井を生かしたゆとりある空間デザインを施した。

“GRANDEE” CX-51のかご室

● エレベーター群管理システム AI-2100N

現行のAI-2100に次ぐエレベーター群管理システムとして，ニューラルネットワークを応用した群管理システム“AI-2100 N”を開発した。

AI-2100 Nは，現行システムに比較して，混雑時における平均待ち時間10％，長待ち率20％の改善率を達成している。その特長は，ビル内交通流の変化をニューラルネットワークを用いて判別することにある。これにより，交通流判別精度が向上でき，常に最適な運転パターンを選択して実施することができる。また，運転パターン機能を更に充実させた。具体的にはファジーエキスパートシステム技術を用いて，混雑階に対する配車台数をオンラインで制御する。これによって，ビル全体にバランスのとれた制御を行うことができる。



制御の概念

● 新車いす用ステップ付きエスカレーター

車いすに乗ったまま利用できる車いす用ステップ付きエスカレーターを世界で初めて開発した当社では，近年利用者が増加しつつある大型の電動三輪車でも利用できる“水平3枚ステップ方式”の新形車いす用ステップ付きエスカレーターを開発した。製品の主な特長は次のとおりである。

(1) ステップを水平に3枚連結することにより，広い車いす積載スペースを確保し，JISに定められた電動車いすも積載可能とした。

(2) 車いすの脱輪を防止する車止めの幅と高さを従来よりも大きくするなど，安全性を向上させた。

(3) 水平3枚ステップ方式でも，従来の車いす用ステップ付きエスカレーター並みのスペースに設置可能とした。

新車いす用ステップ付きエスカレーター

4.2 ビル管理システム

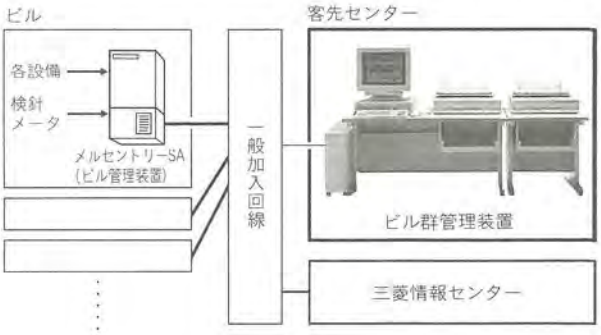
ビル群管理システム メルセントリー

遠隔地の複数ビルの運営管理を客先センターで円滑に行いたいというニーズにこたえ，“メルセントリー”ビル群管理システムを開発した。主な特長は次のとおりである。

(1) 設備の異常を，各ビルに設置されたメルセントリーSAを介し，客先センターで遠隔監視し，ビル情報や連絡先等を表示することができる。これにより，異常の早期発見と迅速な対処，及びビル運営の省力化が可能となる。

(2) 電気，水道，ガス等の使用状況を集中管理し，日報／月報の記録，テナント向けの請求書が自動作成できる。これにより，ビル管理コストの低減が可能となる。

(3) 休日／夜間等，客先センターが管理できない時間帯は，三菱情報センターでのバックアップが可能である。



システム構成

小型指紋照合装置

最近のビルセキュリティシステムでは，電算機室，データ保管室などの入退室管理のために，高度な個人識別の必要性があり，その機器の小型化・低価格化の要求が高まっている。これに対応するため，以下の特長を持つ小型・低価格な指紋照合装置を開発した。

(1) 専用ICを採用することにより，照合処理時間を，現行機種の4倍以上に高速化した。

(2) 設置容易化を図るため，指紋操作部とデータ処理部を分割し，操作部を小型化した。

(3) パソコンを接続したシステム化により，操作履歴などのデータ管理を可能にした。

小型指紋照合装置

防災総合操作盤ガイドライン対応ビル管理システム

近年のビルの利用状況の多様化や消防防災システムの高度化に伴い，1993年5月の消防庁予防課長通知（消防予第165号）により，総合操作盤の評価制度がスタートした。

ビル管理システム“MELBAS-AD”上にこの制度に対応した機能を実現し，三菱マテリアル㈱・三菱地所㈱が建設したOAPタワー（大阪アメニティーパークタワー（設計監理：三菱地所㈱）：3棟からなる複合ビル群）に納入した。

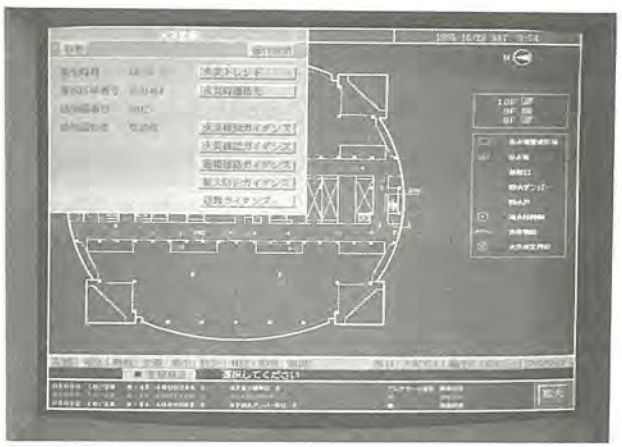
特長は次のとおりである。

(1) ガイドラインに基づいた状態表示，制御操作を実現

(2) 火災発生時の強制表示機能を追加

(3) オフィス防災センターとホテル防災センターの機能分担の明確化と，オフィス防災センターでの統括監視制御の実現

(4) ホテルシステムCPUへの火災通知が可能



防災総合操作盤の表示例

ビル管理システム 新MELBAS-A2000

管理点数500～3,000点の中規模ビル用として，大規模ビルと同様の機能・操作性でかつ低価格な，ビル管理システム“新MELBAS-A 2000”を開発し，製品化した。

このシステムの特長は次のとおりである。

(1) 従来の大規模システムにおいてミニコンとEWSで構成していたサーバ機能とヒューマンインタフェース機能を1台のEWSに搭載し，高機能・省スペース・低価格を実現した。

(2) 設備管理機能を強化し，設備台帳管理・作業管理等を実現した。

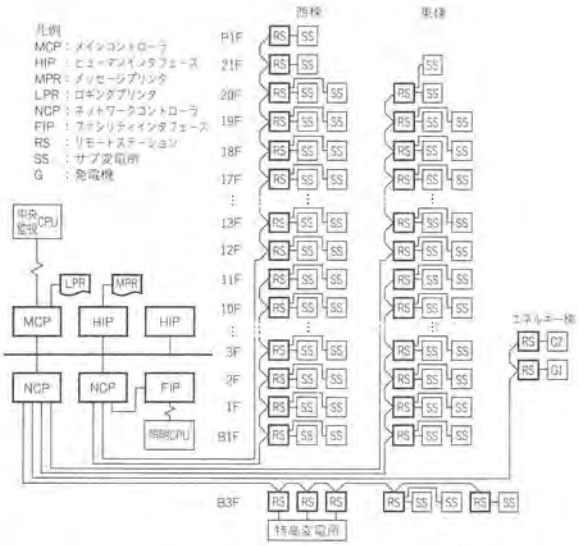
(3) 中～大規模の有人管理領域のビル管理システムにおいて統一アーキテクチャを実現し，段階的なシステムの拡張や機能の追加にも柔軟に対応することが可能となった。

ビル管理システム
新MELBAS-A2000

テレコムセンタービル納め電力監視システム

テレコムセンタービルは東京テレポートタウンの高度情報通信機能の中核施設であり，この電力監視システムは，その高信頼度運用を支える重要電源設備の監視制御を行うものである。この電源設備は，特高受電設備と約100か所のサブ変電設備から構成されており，停復電制御を従来のセンターCPUで一括処理する方式では時間がかかりすぎるおそれがあった。そこで，停復電制御をローカルCPUで並列処理するシステムを開発し，高速処理を実現した（従来の1／20～1／30）。

また，上位に中央監視システムを，下位に照明サブシステムをシリアルインタフェースで接続した階層構成となっており，この電力監視システムによって停復電時の連動制御を行っている。



システム構成

理化学研究所大型放射光施設納め中央監視システム

理化学研究所大型放射光施設に納めた中央監視システムは，141ヘクタールの敷地に建設された広域構内設備の監視制御を行うものである。きめ細かな設備管理を実現するため，集中監視拠点に加えて各用途施設単位に監視拠点を設けたシステムを開発した。このシステムの特長は次のとおりである。

(1) 集中監視拠点では，EWSによる全設備の詳細な監視を行い，また，各用途施設単位の監視拠点では，タッチパネル型のパネルパソコンを採用して省スペース化と操作の簡易化を実現した。

(2) センターにはイーサネットLAN，基幹LANとしてFDDI-LANを，ローカルにはビル管専用光LANを採用し，最適ネットワークを構築した。

全体図

カオスによる電力需要の高精度予測

非線形性を持つ時系列データの予測手法として，カオス解析技術による非線形予測手法を確立した。

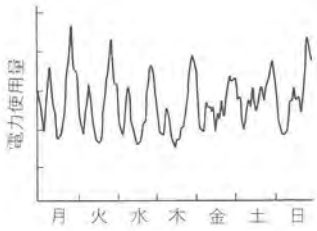
このカオス解析技術を用いた予測手法を集合住宅の電力使用量データに適用したところ，1時間後で予測精度が約96％，6時間後でも90％以上という結果が得られた。

カオス解析技術を用いた予測手法の特長は，次のとおりである。

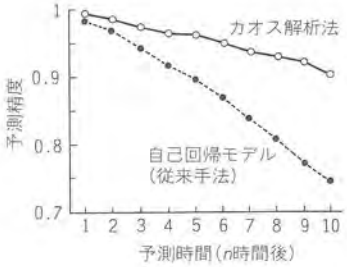
(1) 従来の線形手法よりも高精度で予測ができる。

(2) ニューラルネットワークのような他の非線形手法よりも少ないデータ数で予測が可能となり，システムを低コストで実現できる。

(3) 学習機能がある。



電力使用量時系列データ



予測精度比較

4.3 ビル用照明

省施工取付けBBダウンライトベーシック

業界で初めて，ランプ装着のままワンタッチ取付けが可能な，施工性に優れたコンパクト蛍光灯ダウンライトを開発した。さらに，高照度の新光源とインバータを組み合わせることによって，省エネルギー性に優れた機種を展開している。

主な特長は次のとおりである。

(1) 従来に比べて取付けに要する時間を約1／5に短縮した。

(2) ランプ装着のまま取付けが可能であるため，補助作業者なしで一人で取付作業が可能となった。

(3) 新光源タイプは，従来のHQIタイプに対して38％，白熱灯タイプに対しては77％の消費電力の削減を実現した。

(4) インバータ搭載機種を新製品55機種中24機種に展開し，高効率でチラツキの少ない照明環境を実現した。

省施工取付けBBダウンライトベーシックBD3621

店舗用Hfベーシックライン50W

低コスト・省施工・省エネルギーを目的とした大型店舗向け高ワット・高効率Hfベーシックライン50Wシリーズを開発し，発売した。主な特長は次のとおりである。

(1) 従来品に比べて全長で62％，断面で60％に小型化することにより，1人取付けを可能にし，取付工事費を38％削減した。

(2) インバータ化及び器具本体の小型化により，梱包容積を67％，質量を74％削減することができ，保管スペース，輸送費の削減，及び運搬作業の軽減を図った。

(3) 高効率Hf蛍光ランプと高効率インバータの採用により，約11％の電力を低減した。

(4) 基本タイプから，ソケットカバー付き，笠付き，パワールミ形等への変更を可能とし，用途に応じた照明環境への対応が可能である。

店舗用Hfベーシックライン50W YX6502

● 省エネルギー照明制御システム メルセーブベーシック

照明の制御には，基本性能として，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，オフィスなどの机上面照度を適正に維持する照明制御システム“メルセーブベーシック”を開発し，製品化した。

この製品は，Hf蛍光灯器具などの連続調光用照明器具と組み合わせて，昼光利用や蛍光灯劣化の補償制御により，最大50％の照明電力の省エネルギーを実現する。

主な特長は次のとおりである。

(1) 照度センサによる昼光利用，蛍光灯劣化の補償制御
(2) フェードイン／フェードアウトで，変化を感じさせない調光
(3) タイムスケジュールによる調光制御が可能
(4) リニューアル時に，照明器具の電源配線の変更不要

機器の外観

4.4 ビル用空調

● ビル空調管理システム用計測コントローラと汎用インタフェース

三菱電機ビル空調管理システム“MELANS”の快適性や汎用性を強化した計測・監視インタフェースを開発し，製品化した。

(1) 計量用計測コントローラ

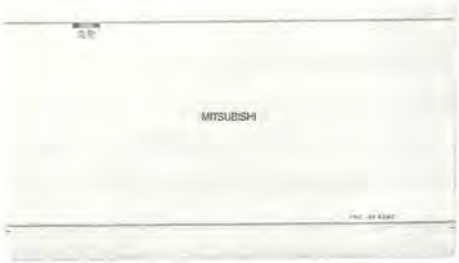
電気・ガス・水道など4チャネル同時の計測と課金を行い，さらに，61日分の課金データ蓄積が可能である。

(2) 環境用計測コントローラ

温度・湿度・風速等の計測，及び4～20 mA用等のインタフェースを用いて汎用センサ（冷媒漏れ検知等）入力が可能である。

(3) 汎用インタフェース

汎用機器の運転／停止制御，運転／停止／異常の検出が可能。接点出力はレベル，パルス（有電圧／無電圧）の双方に対応可能。また，分散設置してある機器及びセンサを最短距離で配線することができる。



ビル空調管理システム用計測コントローラ

● パッケージエアコン用コンパクトリモコン PAC-SE51CR，PAC-SE52CR

三菱電機のビル空調“フリープランシステム”の手元コントローラとして，コンパクトリモコンを発売した。

このリモコンは使用頻度の多い操作機能のみを集約し，簡単操作を実現した。ホテルや旅館など利用者の特定できない場所への設置に最適である。

主な特長は次のとおりである。

(1) 厚さわずか8 mmのコンパクトボディに使用頻度の多い運転／停止・温度設定・風量切換機能を集約
(2) 照明スイッチ等と並べられても違和感のないデザイン
(3) ホテルのナイトパネル等に埋め込むタイプと，壁に埋め込むタイプの2種類を用意

PAC-SE51CR

PAC-SE52CR

4.5 ビル用映像

● 近距離屋外形オーロラビジョン A／V-HG

近距離屋外形オーロラビジョン“A／V-HG”は，高画質で好評の屋外高輝度タイプ“A／V-HB”と屋内高精細タイプ“A／V-HR”の中間に位置付けされる大画面映像表示装置として製品化され，次のような特長を実現した。

(1) 高輝度（5,000 cd／m²）

(2) 近距離（視認距離 10 m 以上）

(3) 低消費電力，長寿命

(4) ハイビジョン，クリアビジョンへの対応も可能

この特長を生かし，従来の用途に加え，屋外で視認距離が十分に取れない所，又は屋内でも外光が差し込むような明るい所への設置など，用途が拡大できる。

近距離屋外形オーロラビジョン

4.6 公共設備

● 防災ワークステーション

地震や風水害等の災害に関連する情報を管理するためのシステムを開発し，製品化した。自治体における利用に主眼を置いたシステムであり，特に災害対策本部の活動を支援するため，被害情報や活動・措置情報の管理，備蓄物資の管理等の機能を持っている。主な特長は次のとおりである。

(1) 広域地図から住宅地図までを高速に拡大・縮小・スクロールできる地図情報処理機能を実現した。さらに，地図上に被害情報や活動情報を重ね合わせて表示することも可能である。

(2) クライアント／サーバ型のシステムを採用しているため，ワークステーション１台のコンパクトなシステムから数十台の大規模なシステムまで，柔軟にシステム構築が行える。

(3) 災害時はもとより，平常業務・一般業務にも活用できる。

防災ワークステーション

● 三菱農業集落排水遠方監視システム Agricat(アグリキャット)シリーズ

各市町村では，農村の生活環境向上のため，集落単位で生活排水の処理を行う農業集落排水処理施設の整備を行っており，今後ますます増加する傾向にある。

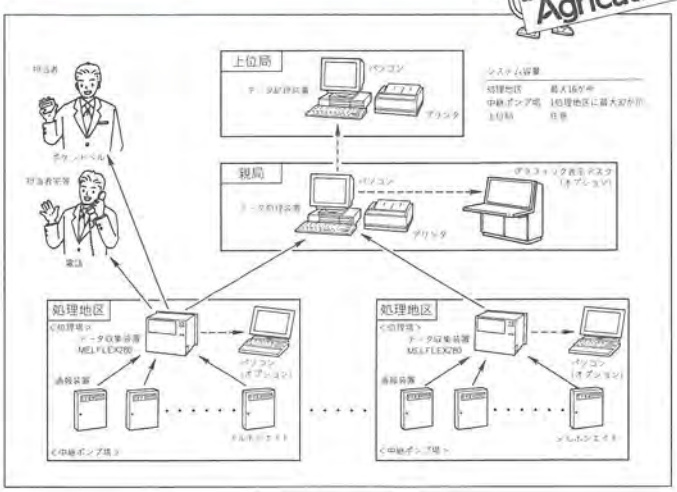
当社では，(社) 日本農業集落排水協会の仕様に準拠した処理施設の監視に適用可能な集中監視システムを開発した。

このシステムの特長は次のとおりである。

(1) 電話やポケットベルへも通報できるテレメータ装置“MELFLEX 280”を新規に開発し，適用した。

(2) 親局との通信にはNTT加入回線を利用し，必要時に親局の電源を自動投入する低ランニングコスト設計とした。

(3) 中継ポンプ場には音声通報装置“メルホンエイト”を適用し，通報情報をデータとしても利用可能とした。



システム構成

● 北海道開発局向け砂川遊水地管理システム

遊水地は，平常時には公園として利用し，洪水時には流水を流入してピークカット（砂川遊水地の有効貯水容量約1,050万m³）を行い，下流域のはん（氾）濫を抑える河川施設である。この遊水地を管理する最新のシステムを開発し，北海道開発局に納入した。

このシステムは，遊水地内の情報収集のほか，河川流域情報システム・雨量レーダ情報システム・マイコス情報（アメダス，天気予報，地震・津波情報）システム・洪水予測情報システムとネットワーク接続し，河川の流域全体を把握することにより，総合的な遊水地の管理を実現している。

また，高信頼性を実現するために，クライアント／サーバの分散処理と，サーバの二重化及び遊水地内のゲート設備監視制御に光ファイバ伝送を採用した。さらに，高度なマンマシンインタフェースの70インチ高精細プロジェクタを設置し，各種の映像を表示している。

管理センター機器配置

● 水道施設広域監視制御システム W32

中小規模水道施設の広域監視制御システムとして，従来，システムW30を適用してきた。このたび，ますます高度化する市場ニーズに対応するため，その後継として，次の特長を備えたシステムW32を開発した。

(1) 中央処理装置に最新EWSを採用し，処理速度と容量を各々従来比2倍に向上した。

(2) ウィンドウの有効利用，機器シンボルの動的表示により，視認性や操作性の向上を徹底追求した。

(3) ビルダ機能の充実により，局や項目の追加・変更だけでなく，プラント画面や帳票もユーザで自由に作成可能とした。

(4) ITV映像の表示，需要予測等の水運用機能，リモートメンテナンス等，豊富なオプション機能を取りそろえた。

システムW32

● マルチメディア応用道路施設管制運転保守支援システム

高速道路の各種施設の監視や保守業務の効率化と安全性向上を目的とし，広域に分散する道路施設を対象とした管制センターが整備されつつある。このような広域道路施設管制センターにおいて，マルチメディア技術を用いて監視員に効果的な運転支援情報を提供するシステムのプロトタイプを開発した。

このシステムは，映像，コンピュータグラフィックス，音声などのマルチメディアを駆使して，道路施設の現場状況や構造情報をリアルタイムで提供する。

さらに，非常事態発生時に適切な処置を行うことを可能とするため，例えば，火災発生位置の特定や避難誘導のための運転支援情報を提供することができる。また，これらの機能を利用し，監視員の教育のための模擬訓練にも適用可能である。

運転支援画面表示例

● 日本道路公団仙台管理局納め気象情報集中監視システム

日本道路公団では，従来管理事務所単位で集約されていた高速道路上の雨量・風向・風速・路温等の気象情報や地震情報を管理局単位でオンライン収集し，一元管理し，交通管制や道路管理に効率的に活用するシステムの導入を進めている。当社は1995年度に仙台管理局（14管理事務所構成）向けシステムを製作して納入した。主な特長は次のとおりである。

(1) UNIX系ファイルサーバとEWSによる分散構成を採用し，高い応答性を確保した。

(2) 装置間をLAN接続することにより，端末の増設や，路線拡張に伴う管理事務所の増加に容易に対応できる。

(3) 交通管制システムと接続し，異常気象の状況など必要な情報を迅速に提供する。

モニタ卓

● 新シリーズ UPS装置 MELUPS2000／9200Zシリーズ

汎用UPS（無停電電源）装置“MELUPS 2000”シリーズ（1～200 kVA），高信頼度の並列冗長システムも構築可能な“MELUPS 9200 Z”シリーズ（50 kVA～国内最大容量1,500 kVA）を製品化した。

両シリーズとも，瞬時電圧波形制御インバータを採用して，コンピュータ負荷に対してもひずみの少ない電圧を供給する。またPWMコンバータの採用で，入力高調波電流の発生をほぼ0にするとともに，入力力率を1として入力容量を低減した。さらに，DDC化による部品点数の削減と高信頼度化を図った。

なお，MELUPS 9200 Zシリーズは，LAN対応のモニタリングシステムを構築可能とし，汎用性及び伝送速度を向上させた。

MELUPS2033AB 75kVA

MELUPS9200Z 200kVA

5

p.16，17にカラートピックス掲載

交　通

(1)　鉄道

車両用電機品では，低騒音化を中心とした環境改善とエネルギー効率・輸送効率の向上等を図り，大量・高速輸送の充実に向けた技術開発を進めた。

新幹線では，高速化対応の次世代新幹線や整備新幹線の車両に大容量GTOサイリスタを適用するとともに，PWM(パルス幅変調)コンバータ／インバータ方式と誘導電動機駆動方式で高出力化・小型軽量化を実現した。また，空調装置にはIPM素子適用インバータを搭載し，小型軽量化と併せて50／60Hz共用化を図った。今後は，パワーエレクトロニクス技術及びマイクロエレクトロニクス技術の進歩により，機器単体の高機能化が達成され，大量・高速輸送を支える要素技術の飛躍的な向上が期待できる。

車両システムの情報ネットワーク化や地上システムとの連携など，列車運用支援・設備保守支援など設備のライフサイクルにおけるシステムサポートを実現するための要素技術が着々と完成している。

鉄道用防音壁では，新素材である吸音プラスチックを適用して吸音効果の高い防音壁が実現でき，これからの鉄道を取り巻く環境改善に大きく期待できる。

(2)　自動車

近年の課題である地球環境にかかわる省資源・低公害，人に優しい車としての安全性や快適性，社会とのかかわりを深める予防安全と情報化の技術は確実に進展している。

省資源・低公害では，従来の小型高機能化の流れが一層強まり，技術開発の基本条件となっている。また，低公害技術も，排気ガス規制の国内のNO_x規制と米国のOBD-II規制に対応する製品開発を中心に，積極的に進められた。

安全性や快適性では，ABSやエアバック装置の搭載が飛躍的に進んだ。その背景には，安全へのユーザの関心，車の販売競争の激化とそれら機器の小型低価格を実現した多くの技術成果によるところが大きい。

予防安全と情報化では，将来の車社会を見据えた各種の国家プロジェクトに注目する必要がある。それらに対応して各社から未来の予防安全車のコンセプト提案があったが，将来の車の形態を示す具体例として注目される。また，その提案の中にあるナビゲーションは多くの製品が市場に出され，また，予防安全機器の重要機器である前方監視用のレーザレーダの搭載車が販売されたことは，コンセプト車の実現が近いことを予感させる。

5.1 電気鉄道

● 電気機関車用誘導主電動機

鉄道車両用誘導主電動機は年々増加の一途をたどっており，鉄道貨物輸送における電気機関車においても，今後の量産車用として誘導主電動機の導入が進んでいる。

このたび，日本貨物鉄道㈱向けEF 210形直流電気機関車用主電動機として，定格出力565 kW誘導主電動機を納入した。この主電動機は，今後の量産形電気機関車の標準主電動機という位置付けで設計され，次の特長を持っている。

(1) EF (6軸)，EH (8軸) の2タイプを共用可能とした。

(2) 一つのインバータで2台の主電動機の制御を行い，定格出力を大きくせずに起動トルクを増大させた。

(3) 鉄心背面に冷却風通風路を設け，冷却効率を向上させた。

(4) 耐雪構造を採用し，直流架線区間全域で走行可能とした。

565kW 誘導主電動機

● 鉄道車両用ブレーキ装置

鉄道車両用ブレーキは，近年の車両の高速化・軽量化・高機能化に伴ない，これに対応できる性能が要求されている。

そこで，この要求にこたえるとともに，標準化を指向したブレーキ受信装置を開発した。主な特長は次のとおりである。

(1) 超高性能化

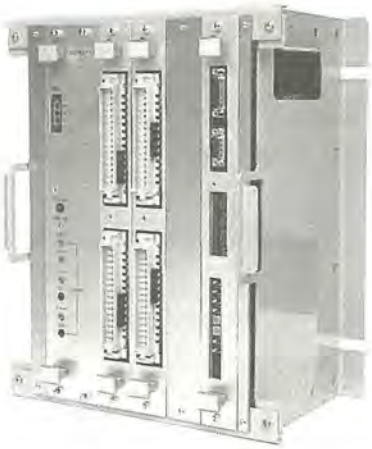
制御用に32ビットDSP，モニタ用に16ビットDSPを採用し，処理の高速化・高性能化を実現した。

(2) 完全ボリュームレス

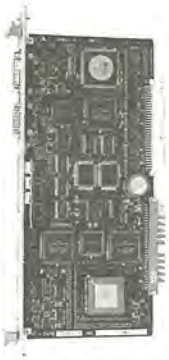
マイコンによるディジタルチューニングによってボリュームレス化を図り，メンテナンスフリーを実現した。

(3) 小型・軽量化

体積比50％，質量比60％の小型・軽量化を達成した。



ブレーキ受信装置



MPUカード

● E2系北陸新幹線電車用空調装置(50／60 Hz電源区間走行新幹線電車の空調装置)

長野オリンピックを目指して開業計画が進められている北陸新幹線電車用として，AU 216形空調装置を開発し，東日本旅客鉄道㈱に納入した。

北陸新幹線は，軽井沢-長野間で電源周波数が50／60 Hzと変わるため，両電源周波数に対応できる空調装置の開発や，高速走行に対応するための省スペース・軽量化が求められた。AU 216形空調装置は，IPM素子を採用することで軽量・コンパクト化を達成したVVVFインバータを内蔵し，空調装置内電動機を三相化することで，入力電源周波数が変化しても所定の冷房能力を発揮できるようにし，空調装置の軽量・コンパクト化やシステムの簡素化を達成した。

AU216形空調装置　　空調インバータユニット

新幹線車両用並列同期方式補助電源装置

車両用として世界で初めて並列同期運転方式を採用した大容量補助電源装置（APU）を，東日本旅客鉄道㈱北陸新幹線及び秋田新幹線併結車両E2系用に納入した。この装置の特長は次のとおりである。

(1) 1編成で3台のAPUが並列同期運転を行い，故障時を考慮した単機容量を従来の受給電方式に比べて約25％削減

(2) 北陸新幹線では入力電源が50／60 Hzの2周波となるが，3相60 Hzの安定電源をブロワ等に供給

(3) インバータにIGBTを使用して高周波化し，電流リミッタ制御を行うことにより，セクション通過時等のブロワ負荷への突入電源を抑制，負荷へのストレスを軽減

現在，東北新幹線区間で順調に試験を行っている。

E2系電車用補助電源装置

ダイレクト3レベルIGBTインバータ方式補助電源

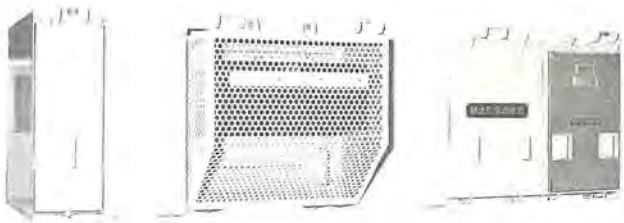
車両用補助電源として，高耐圧IGBTを使用したダイレクト3レベルインバータ方式SIV（MELSIV-7000シリーズ）を開発し，製品化した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 従来装置比で，占有面積28％，質量17％低減を達成し，装置のコンパクト化によって機器搭載スペースを低減した。

(2) インバータ部はヒートパイプ冷却方式とし，1ユニット化を図った。

(3) 三相個別瞬時波形制御により，架線電圧急変や負荷投入時の過渡応答向上と，ひずみ率2％以下の低波形ひずみ化を実現した。



140kVA SIV装置 MELSIV-7000

補助電源一体型車両制御装置

車両用電機品の機器の集約化による小型軽量化，メンテナンス性の向上を実現するために，インバータ推進制御装置（以下“VVVF”という。）と静止型補助電源装置（以下“SIV”という。）を一体化した車両制御装置を製品化し，西日本旅客鉄道㈱に納入した。

VVVF部は220 kW誘導電動機をそれぞれ個別に制御する4台のインバータを，SIV部は出力容量120 kVAのインバータを備え，車両制御装置全体では5台のインバータユニットで構成した。インバータユニットにはIGBT素子を使用し，それぞれ互換性を持たせた。

さらに，VVVFの1台をSIVに切り換えて運転するSIVバックアップ運転機能を持っている。

車両制御装置

新幹線用大容量主変圧器

西日本旅客鉄道㈱の新型新幹線500系用の主変圧器を完成した。速度300 km／hで走行する全16両編成の駆動電力と補助電力を4台の主変圧器でまかなうため，単器で5,400 kVAの容量を持っている。のぞみ新幹線用の2,900 kVAに比べて約2倍の容量があり，電車客室の床下搭載用としては世界最大容量である。主な特長は次のとおりである。

(1) 試験車両WIN 350での開発成果に基づき，コイル，絶縁物，冷却装置を中心に従来比で15％の軽量化を達成
総質量：3,980 kg(0.74 kg／kVA)，総高さ：897 mm

(2) パルス幅変調コンバータ制御に適したインピーダンス特性を得るため，コイル間にギャップ鉄心とセパレート鉄心を設置

(3) 渦電流解析に基づくタンク過熱防止磁気遮へい（蔽）を設置

500系新幹線用主変圧器

電鉄変電所用沸騰冷却式12相整流器

電鉄変電所向け整流装置として，日本で初めて，沸騰冷却方式の直列12相整流器を開発し，製品化した。

この装置は，1994年度通産省通達“高調波抑制対策ガイドライン”に対応して開発し，以下の特長がある。

(1) 1ユニット12相整流器構成の実現により，最少限の組合せで各種容量機に対応可能とした。

(2) 従来の6相ユニットで構成した場合に比べ，床面積で23％の小型化を実現した(当社3,000 kW比)。

(3) 直列12相整流器としたことにより，高調波電流を抑制(5次，7次理論高調波は0)するとともに，整流器内に不要な循環電流が発生することなく，他機器への影響を考慮する必要がない。

屋外形1,500V，3,000kW 12相整流器

ループ型HDLC遠方監視制御装置

電気鉄道の変電所設備管理向けに，伝送路にループ型，伝送手順にHDLC方式を採用した高速・大容量の遠方監視制御装置を開発し，製品化した。

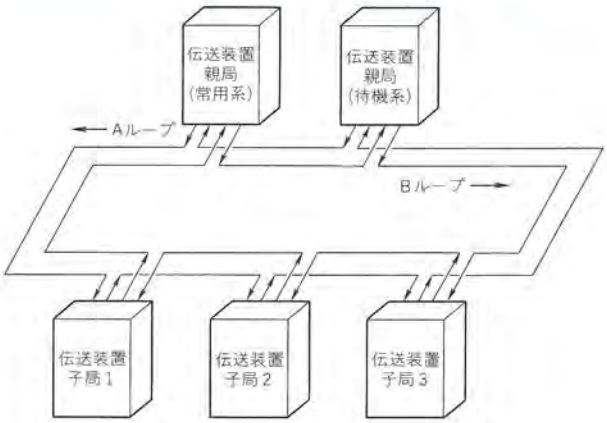
主な特長は次のとおりである。

(1) 二重系ループ構成伝送路による常時相互バックアップ方式の採用

(2) 標準化されたHDLC方式の採用

(3) 親局装置は，改造・点検時などにシステムの運用に障害を与えないように二重化構成を採用し，常用系に影響を及ぼさずに待機系を使用しての試験が可能

(4) 伝送速度は，1,200 bpsから19.2 kbpsと，低速から高速まで幅広く対応可能



ループ型HDLC遠方監視制御装置

● 京阪電気鉄道㈱向け列車ダイヤ作成支援システム ASK

京阪電気鉄道㈱に納入した列車ダイヤ作成支援システム(ASK)は，輸送計画策定業務を迅速かつ幅広くサポートしており，次の特長を持っている。

(1) 駅のホーム新設や新型車両の導入等を想定した将来ダイヤのシミュレーションを可能にし，輸送力増強工事等に対するより効果的な投資計画立案を短時間でできるようにした。

(2) 列車の運転時分と2列車間の運転時隔を自動的に算定し，より高速で高密度な運転を目指したダイヤ作成を可能にした。

(3) 不定期列車の運用等に対する精査機能を持ち，信頼性の高いダイヤを運行管理システムに出力できるようにした。

なお，計算機としてEWS(ME/R-7350)を採用し，従来と比べて7倍以上の処理速度向上を図った。

ASKでの作業風景

● 定期券発行機 MELPAS-H

定期券発行操作の簡略化を図り，接客時間の短縮と多機能化を実現した定期券発行機を開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 設定ボタン(経路，条件)をディスプレイ式キーボードに収容して，操作部分の一元化を図って操作性を向上させるとともに，ボタン数を従来の1/3に削減した。

(2) 多客時の待ち時間の縮減対策として，端面型印刷ヘッド熱印刷制御技術などを採用し，発券時間を最短(3.8秒)とした発券装置を開発した。

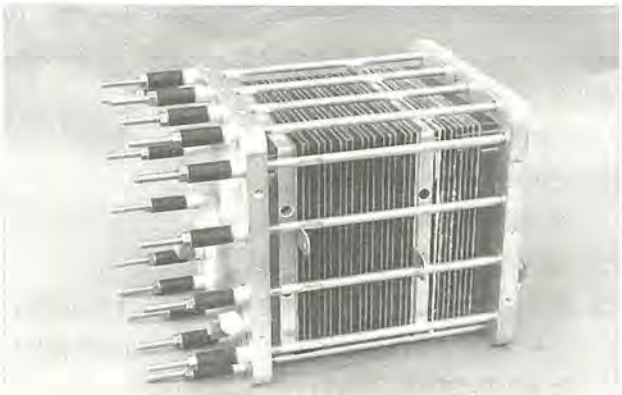
(3) 多様化している各種システム(駅務，CAFISなど)への接続の要求を考慮して，処理装置，ドライバ等を汎用化し，広範なインタフェースに対応できるようにした。

MELPAS-H型
定期券発行機

5.2 自動車

● 固体高分子型燃料電池システム

可搬電源などへの適用を目的に，固体高分子型燃料電池(PEFC)とメタノール改質器の開発を進めている。PEFCについては，水と熱の管理が容易な内部加湿器を備えた1kW級モジュールを開発し，常圧で1kWを超える出力が得られた。メタノール改質器については，平板積層構造を採用し，改質部(触媒燃焼加熱部を含む。)要素試験で，反応面積210 cm²級1層当たりPEFC出力500 W相当の改質ガス供給能力を実証し，コンパクト改質器の実現への見通しを得た。今後，PEFCと改質器の組合せ試験を進めていく予定である。なお，PEFCは新エネルギー・産業技術総合開発機構の委託により，改質器は(財)エンジニアリング振興協会のプロジェクト参画によってこの研究を行っている。



内部加湿器を備えた1kW級モジュール

● 電気自動車用駆動システム

小型軽量・高効率で実用性の高い電気自動車用駆動システム（電動機，制御装置）を開発し，三菱自動車工業㈱の試験研究車用に納入した。

電動機は，構造が堅ろう（牢）で高速化による小型軽量化が可能な三相誘導電動機を採用し，冷却の水冷化，ステータ絶縁の高耐熱化，低損失コア材の適用などによって高い出力密度と効率を両立させた。

制御装置は，目標出力トルクに応じて最適な励磁電流とトルク電流を設定する高効率ベクトル制御方式を採用したので，従来のベクトル制御に比べて広い動作範囲において高効率を達成している。また，IGBTの冷却を電動機と共通の水冷とし，コンパクトな構成にまとめることができた。

電動機

制御装置

● 小型イグニションコイル一体形クランク角センサ内蔵ディストリビュータ CIP-3Aシリーズ

イグニションコイル一体形クランク角センサ内蔵ディストリビュータの廉価・標準化版として，新たにCIP-3Aシリーズを開発した。従来のCIP-3シリーズではイグニションコイルとクランク角センサ部にそれぞれ設けていた外部接続用コネクタを，統合して一本化し，また，各顧客ごとに異なっていた形状・仕様も新標準タイプに統一した。これによって，主要部品であるイグニションコイル一体化クランク角センサユニットの種類を1/3に低減し，1種類当たりの生産数量を増大させるとともに，大量生産に見合った加工・組立ての合理化を実施することにより，コスト低減を達成した。

CIP-3Aシリーズ
ディストリビュータ

● 高感度半導体圧力センサ

米国における排出ガス規制の一つである故障自己診断装置（OBD-II）規制に伴い，燃料タンク内の蒸気圧の変化を高感度かつ正確に速く測定する圧力センサのニーズが高まった。このため，従来から保有する半導体圧力センサの技術を展開させながら，高感度の圧力センサを開発した。

タンク内圧センサは，①応力解析によるダイヤフラム形状の最適設計，②マイクロマシニングによる微細加工，③広い温度範囲を精度良く測定するための温度補償回路の工夫，などによって高感度・高精度化を実現した。

高感度半導体圧力センサの開発・製品化により，微圧から高圧（生産中）まで広範囲の圧力を測定できる圧力センサのシリーズ化ができた。

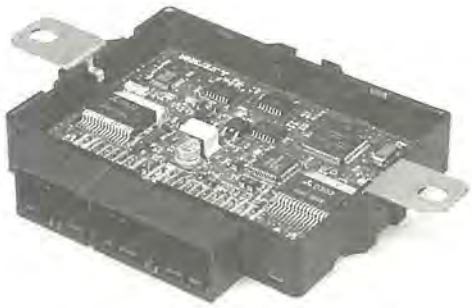
スタンドアロンタイプ高感度半導体圧力センサ

ABS用コンピュータユニット

車輪のブレーキ圧力を制御し，ブレーキング中の操だ(舵)性及び車両安定性を確保するABS(アンチスキッドブレーキシステム)の新タイプのコンピュータユニットを開発した。

このコンピュータユニットは，内蔵のマイクロコンピュータ(CPU)を，従来の並列演算照合による同一2CPU方式から，メインCPU監視用として従来と同等の安全性を持ったサブCPUによる冗長方式に変更した。また，オールSMD(表面実装部品)の採用，コネクター体化モールドケースの開発，インテリジェントなパワーカスタムICの開発などによって大幅な小型・軽量・低コスト化を実現した。

このコンピュータユニットは1995年10月に発売された三菱自動車工業㈱ミラージュに採用されている。



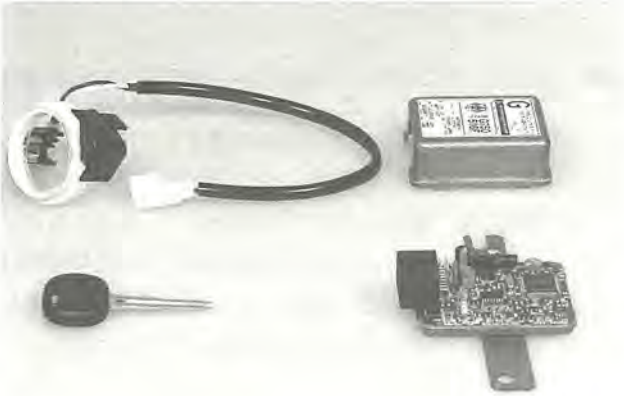
ABS用コンピュータユニット

イモビライザ(エンジン不正始動防止)システム

近年，EUでは自動車の盗難が著しく増加し，保険業界の要求によってセキュリティ度の高い盗難防止装置のニーズが高まってきた。このような状況のなか，電子的なイモビライザシステム(不正始動防止装置)を開発し，1995年1月から自動車メーカへの納入を開始した。

この装置は，①IDコードを書き込んだトランスポンダを内蔵したキー，②エンジン始動時にIDコードを電磁結合によって非接触で読み取るアンテナコイル，③IDコードが一致していればエンジンを始動するようにエンジン制御装置に許可信号を送信するコントロールユニットで構成している。

すべて電子的コードで処理し，ローリングコード方式を採用することなどによって高いセキュリティ性を実現した。



イモビライザシステムの主要構成部品

通信機能付きナビゲーションシステム CU-9500シリーズ

通信機能をオプションで実現したカーナビゲーションCU-9500シリーズを開発した。

通信機能の主な特長は次のとおりである。

(1) 車の位置と状況を通信可能
(2) 目的地と探索の実行を通信可能
(3) 車と車では5台まで対応可能
(4) 車とホームでは100台まで対応可能

オプションとして，MCAその他の一般無線用の通信アダプタ及びディジタル携帯電話用通信アダプタとしてMR-9500 RFを，ホームパソコン用のナビゲーション通信ソフトキットとしてMR-95 STを用意し，業務用途への応用も可能とした。

CU-9520TV

● カーDATシステム

1995年9月にカーオーディオの最高峰として発売したTZ-5000シリーズは，カーDATプレーヤを中心として10連奏CDチェンジャ，ハイパワーアンプ，スピーカで構成したシステムで，カーDATプレーヤは次の特長を持っている。

(1) 直径30 mmの大口径ロータリドラムを採用し，安定したテープ再生系を実現
(2) ドラムへの微小振動伝搬を低減させる制振シートを駆動モータに設置し，ヘッドトレースを安定化
(3) ダイバシティ対応のFM／AMチューナを内蔵
(4) CD，MDチェンジャのコントロール機能を搭載
(5) 銅めっきシャーシの採用を始めとする高音質設計

カーDAT

● 自動車用空気清浄器（盗難警報，一酸化炭素警報機能付き）

1995年4月，業界初の盗難警報と一酸化炭素警報機能を付加した自動車用空気清浄器を開発し，製品化した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 高効率静電フィルタ，活性炭フィルタの採用により，集じん（塵）・脱臭性能を当社従来比1.5倍に向上
(2) 一酸化炭素警報として，半導体式ガスセンサで車室内に侵入した一酸化炭素を検出し，内蔵ブザーで警報
(3) 駐車中の盗難警報として，ドアやトランクが開けられたことを検出し，ルームランプ点滅と内蔵ブザーで警報
(4) ルームランプも装備した天吊り形一体化構造を採用

自動車用空気清浄器

● 自動車用盗難警報器（一酸化炭素警報機能付き）

1995年3月，業界初の一酸化炭素警報機能を付加した自動車用盗難警報器を開発し，製品化した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 駐車中の盗難警報として，本体内蔵の圧電セラミック振動子により，かぎ（鍵）穴や窓を壊そうとする衝撃を検知して内蔵ブザーで警報
(2) 一酸化炭素警報として，半導体式ガスセンサで排気ガス等の車室内侵入を検出し，一酸化炭素濃度が約100 ppmと約200 ppmの2段階で警報
(3) 一酸化炭素警報の電源は車のシガープラグから取り出し，盗難警報は電源OFF時に動作させるために電池を電源として構成

自動車用盗難警報器

6

p.18，19にカラートピックス掲載

半導体と電子デバイス

半導体と電子デバイスの技術的進歩は著しい。DRAMの容量を例にとると，現在16MビットDRAMを市販しており，次世代の64メガDRAMの開発を現在進めている。当社では，さらに微細加工・設計・テスト等の必要技術を進歩させ，このDRAMを高速化するため，16KビットのスタティックRAMを組み込んだ独自の16Mキャッシュ DRAMを製品化した。また，システム全体を一つのチップに組み込んだ百数十万素子規模のシステムオンチップをASICの分野では開発している。この大容量化以外に，パソコン・携帯電話・ビデオカメラ等のように，用途に応じて低消費電力・低駆動電圧・小型化・高速化等の要望が強く，ASIC，マイクロコンピュータ，メモリの分野で紹介するように，各製品の用途に応じた新しい仕様の製品開発を進めている。

また，薄型で低消費電力を特長とする液晶ディスプレイでは，対角29cm高精細TFTカラーディスプレイを開発した。パネル開口率向上，バックライトの効率化及び低電圧液晶駆動技術の開発等によって従来に比べて30%の低消費電力化を達成し，新モジュール構造の採用，高密度実装技術の開発によって業界最薄型の外形寸法を実現した。

このように急速に性能が向上する製品を支える技術はますます高度化・複雑化しており，それに伴って，開発投資が膨大なものとなりつつある。この回避を主因として，同業種間で技術供与・協業・共同開発等が世界的規模で起きており，当社も米国，欧州，アジア等の各企業と協業等の提携をしている。また，海外では消費地での生産を基本的な考えとし，欧米での生産及び開発拠点の強化を進め，事業のグローバル化を図っている。

半導体と電子デバイスの分野を展望するとき，技術はこれまでの速い進歩を更に上回り，急速な発展の中で開発で進んでいくものと予測される。メモリの項で紹介するように，DRAMでは1Gビット対応のセルの試作を行い，0.15μm微細加工技術の開発を進めている。半導体と電子デバイスは，既に始まっている情報のディジタル化，マルチメディア，情報ハイウェイ等のキーデバイスであり，21世紀に向けての情報化社会への奔流において重要な役割を担い，また，貢献できるものと自負している。

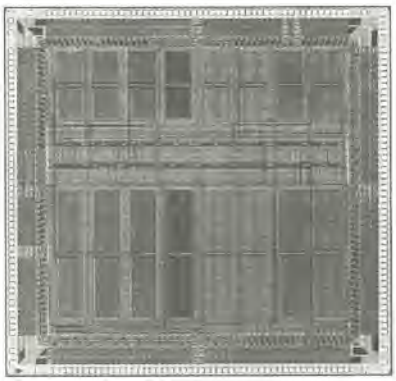
6.1 ASIC

● 0.6μmCMOSゲートアレーD4Aシリーズ

電源電圧5V単一で世界最高速の0.6μmCMOSゲートアレーD4Aシリーズを開発した。

新規プロセス・狭ピッチアセンブリ技術の開発及びセル構造の最適化により，ゲート遅延160 ps (高速セル，FO=2，Al=2 mm)，消費電力3.9μW/MHz (基本セル，平均負荷) と，高速性能を達成するとともに，従来比で35%の高密度化を実現した。セルレパートリは，既存シリーズからの移行を容易にするため，機能コンパチブル性を維持しつつ，新たに高速バスインタフェース用のPCI (Peripheral Component Inter-connect) バッファを追加した。

これにより，高速性能を要求される産業分野から民生分野にわたる広い範囲に応用できる。



敷き詰め50Kゲートマスタ TEG M7G1050-9001FB

● 完全1チップのファクシミリ用画像処理コントローラ M66335FP

アナログ回路，A/Dコンバータ，画像メモリを内蔵した完全1チップFAX用画像処理コントローラを開発した。

このLSIは，画像処理アルゴリズムの工夫により，アナログ・メモリの内蔵を実現しており，外付け部品なしで画像処理を実現できる。市場が拡大しているG3パーソナル機から複合機までに対応できる機能を持っている。

主な特長は，①高速スキャン (2 ms/ライン)，②高画質化に対応するため，読取り解像度8画素/mm，16画素/mmの両方に対応，③スキャナ用途に対応できる64階調多値出力，④50～200%までの1%単位の解像度変換，⑤多彩な画素処理機能 (不均一補正，解像度補償，ガンマ補正，誤差拡散処理，像域分離)，である。

完全1チップファクシミリ用画像処理コントローラ

● サイクルタイム25nsを実現したFIFOメモリシリーズ M66256FP/M66257FP

ディジタルPPC (Plain Paper Copier) などOA機器の画像処理において，FIFO (First In First Out) メモリの高速化・小型化が求められている。

M 66256 FP (5K語×8ビット) とM 66257 FP (5K語×8ビット×2回路) は，メモリセルにDRAMを用いながらも，独自の回路技術と0.8μmプロセスの採用により，サイクルタイム25 nsを実現した。これにより，従来品 (M 66251 AFP/M 66253 FP，各サイクルタイム40 ns) に比べ，画像処理能力を1.6倍に向上させることが可能である。また，この製品は基板実装の高密度化を考慮し，SSOP (Shrink Small Outline Package) を採用し小型化を図った。

5K語×8ビット×2
高速ラインメモリ
M66257FP

5K語×8ビット
高速ラインメモリ
M66256FP

● 高速レーザダイオードドライバIC M61880FP

シリコンICとして業界トップレベルのスイッチング速度(200 Mbps)を誇るレーザダイオード(LD)ドライバIC M 61880 FPを開発した。

近年，レーザ方式ページプリンタはより高画質化・高速化が要求されており，これに伴って，LDドライバの高速化が望まれていた。従来当社製品の最高スイッチング速度は40 Mbpsであったが，絶縁酸化膜型高速シリコンウェーハプロセスを採用することにより，200 Mbpsを実現化した。

また，高性能パワーコントローラを内蔵しており，LDの光出力を高速に制御することができる。

これにより，レーザ方式ページプリンタの更なる高画質・高速化を図ることが可能となる。

レーザダイオードドライバIC M61880FP

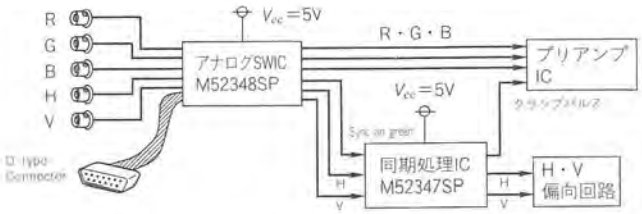
● 5V電源電圧動作ディスプレイモニタ用信号処理IC M52347SP，M52348SP

ディスプレイモニタセットのパワーセーブ対応及びコスト削減に貢献する，マルチシンク信号処理IC M 52347 SPと，広帯域2入力切換えスイッチIC M 52348 SPを開発した。

各ICの特長は次のとおりである。

M 52347 SPは，マイコンICの電源と共通化でき，セットの合理化及びパワーセーブ時の低消費電力化が可能である。また，クランプパルス出力タイミングを選択できる。

M 52348 SPは，広帯域250 MHz(−3 dB)を実現した。また，現在ディスクリート構成が主であるが，このICによって部品点数及び実装基板サイズの削減が可能である。



CRTモニタ用5V電源・信号処理IC

● 周辺機器用SCSIコントローラ

当社独自のSCSI技術を改良し，SCSI-2対応のSCSIコントローラM 64154 FPを開発した。このICを用いれば，外部メモリ装置，プリンタ，スキャナ等で10 Mバイト／秒の高速データ転送を容易に実現できる。

特長は次のとおりである。

(1) アービトレーションセレクション予約実行機能

(2) データ転送制御部による高速データ転送

　非同期モード：5 Mバイト／秒

　同期モード：10 Mバイト／秒

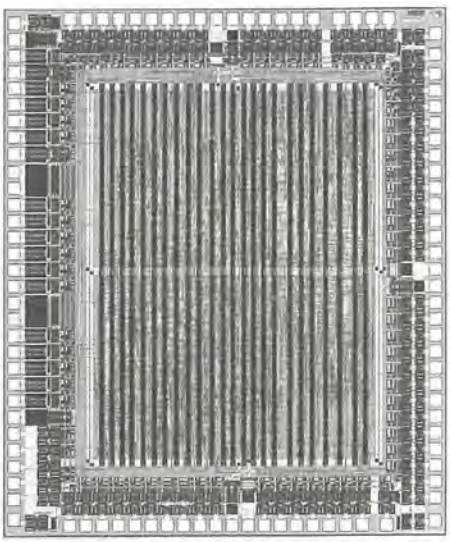
(3) 大容量外付けバッファメモリのサポート

　SRAM：256 Kバイト

　DRAM：1 Mバイト

(4) 不平衡型インタフェース

(5) 100ピンQFP



M64154FPのチップ写真

● I²Cバスコントロール マルチスタンダードTV用LSI M52343SP，M52325P

TVシャーシの生産ラインの合理化及びコスト削減のために，新世代LSI（PAL／NTSC 1チップCTV IC，SECAMクロマIC）を開発した。特長は次のとおりである。

(1) 中間周波から偏向処理までのすべての制御・調整は，TVでは標準になりつつあるI²Cバスによって制御され，人手を介さない完全自動調整生産ラインを実現できた。

(2) 周辺部品（フィルタ，ディレイライン，コイル等）を大幅に内蔵した。

(3) 自動システム判別，自動垂直周波数判別，マルチ音声中間周波対応など，従来のICよりも機能アップをした。

このLSIにより，部品点数を削減（従来比1／2）し，省スペース化（従来比2／3）及び高機能化を図った。

M52343SP

M52325P

● I²Cバスコントロール回路内蔵TV信号処理用NTSCワンチップIC M52340SP

I²Cバスコントロール回路を内蔵した，NTSC方式カラーテレビ用リニア1チップIC，M 52304 SPを開発した。

1チップICとしては当社初のスプリットPLL IF回路を搭載しているほか，各種フィルタ内蔵，豊富な機能を持つなど，画期的なNTSC方式の1チップICである。

従来必要であった外付け部品や調整が大幅に削減でき，また，I²Cバスコントロール回路内蔵によって自動調整が可能なため，TVセットメーカの生産ラインでの生産性・信頼性のみならず，品質管理・サービス性の向上に大きく寄与するシステムが構成できる。

52ピンシュリンクDIPにより，コンパクトな実装も可能となる。

機能・特長

VIF／SIF

1. スプリットPLL検波
2. AFTコイルレス
3. FM検波コイルレス（音声PLL検波）
4. ダイナミックAGC
5. 外部音声入力スイッチ

ビデオ／クロマ

1. AVスイッチ（TV 5系ビデオ入力）
2. Y／Cスイッチ
3. 黒伸長回路
4. DLアパコン
5. 自動肌色補正回路
6. 輝度信号ピークリミッタ
7. ピークACL
8. RGBin力
9. アナログRGB入力ノンデーストノンシンク
10. ビデオミュート／バーストトーン切り換え

DEFLECTION

1. 水平，垂直 コンバートダウン対応
2. 水平2倍AFC
3. 垂直2ウィンドウ カウントダウン
4. 垂直ランプ／垂直パルス出力切り換え

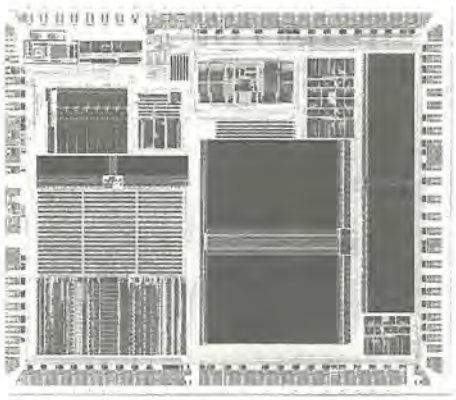
6.2 マイクロコンピュータ

● 大容量ROM／RAM内蔵新16ビットマイコン M16／12

C言語ベースのプログラム開発を容易にする32ビットCPUコア，大容量のROM／RAM，及びシングルチップMCUとしてのシステム拡張性・汎用性の高い8種類の周辺を集積し，低電圧で動作する100ピン小型QFP封止の16ビットシングルチップマイコンM 16／12を開発した。

内蔵96Kバイト／48KバイトROM，4Kバイト／3KバイトRAMのノーウェートアクセスにより，電源電圧3.3 V，内部動作周波数10 MHZで5 Mipsの性能を得た。内部クロックを可変とした4種類の低消費電力モードサポート，タイマなど周辺をプログラマブルな多機能化とした。

近年のスチルカメラ，カメラ一体型VTR，電子楽器，HDD，携帯型通信機器等の高性能化・小型化・低消費電力化要求に対応できる。



M16／12のチップ写真

● C言語対応新16ビットマイコン

C言語に対応したアーキテクチャを持つ新16ビットマイコンとして，M 16 Cシリーズを開発した。M 16 Cは，命令セットを最適化することによって高い処理速度とROM効率（当社7700比1.3倍）を達成したほか，ROM修正機能などユーザの使いやすい機能も実現している。

M 16 Cは，クロック周波数10 MHzのときに次の性能を持っており，高級AV機器，携帯電話，自動車，高機能制御機器など，広い分野への応用が可能である。

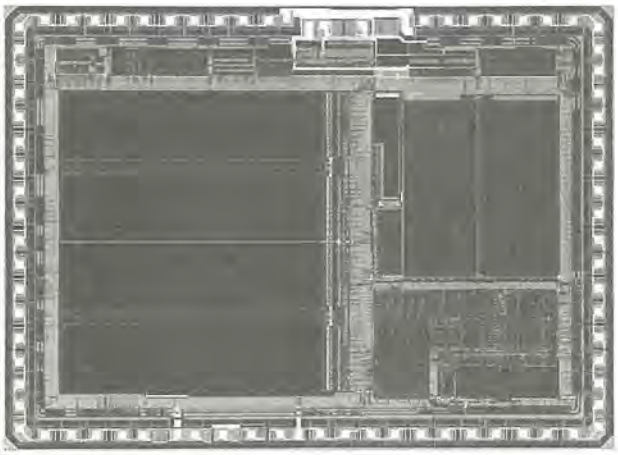
高処理速度　：Dhryston値　6,200（3.7 MIPS）
低消費電力　：100 mW（typ.）
低ノイズ輻射：7700比で10 dB低減
高ノイズ耐性：2,000 V以上

M16C／60

● 大容量120KバイトPROM内蔵16ビットマイコン M37710EFLXXXHP

産業機器や民生機器の高機能化に伴い，内蔵ROM容量の増大が強く要求されている。この市場要求にこたえるため，120 Kバイト大容量PROMを内蔵した16ビットシングルチップマイコンM 37710 EFL×××HPを開発した。

この製品は，コストパフォーマンスの高い7700シリーズのCPUの特長を最大限に生かし，低電圧化のための回路設計によって従来比1.5倍の高速化を図り，電源電圧2.7 V時に333 nsの最短命令実行時間を実現した。さらに，120 Kバイト大容量PROMとRAM 2,048バイトを内蔵しながら，超小型80ピンファインピッチQFPに収納した。このため，小型・軽量・高性能化が進む携帯機器への応用に最適なマイコンとなった。



M37710EFL×××HPのチップ写真

● DMAコントローラ内蔵16ビットマイコン M37721S1BFP／M37721S2BFP

プリンタ，FAX，複写機を始めとするOAや産業機器等の制御に最適な16ビットマイコンM 37720 S 1 AFPの高速版M 37721 S 1 BFP／M 37721 S 2 BFPを開発した。

特長は，①動作速度を当社従来比1.6倍の25 MHzに上げた。②高機能DMA（ダイレクトメモリアクセス）コントローラを内蔵している。DMAコントローラはCPUを介さずに高速に大量のデータ転送を行う。③内蔵RAMを倍増（M 37721 S 2 BFP）したことである。

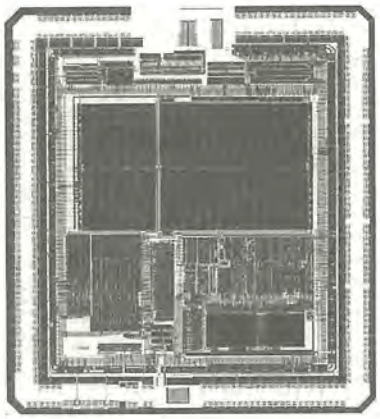
これにより，ディジタル化したデータを高速かつ大量に処理できる機能を必要とするOA機器の制御に威力を発揮する。

M37721S1BFP／M37721S2BFP

● 16ビットシングルチップマイコン7751シリーズ第二弾 M37752S6CGP

小型，大容量，かつ安価な記憶媒体としてのCD-ROMのドライブユニットは，そのアクセススピードも4倍速から6倍速へと，より高速化してきている。このCD-ROMのドライブユニットの制御に最適なマイコンとして，M 37752 S 6 CGPを開発した。

この製品は，7700シリーズのCPUの演算能力を強化した7751 CPUを採用することで，処理能力の向上（従来比1.6倍）を実現した。また，セパレートバス仕様，チップセレクト信号のサポート，及びシリーズ中最大の3Kバイトの RAMの内蔵により，周辺デバイスとの接続用制御回路の不要化，及び外付けメモリの削減が実現でき，アプリケーションシステムの更なる小型化・軽量化が実現できる。



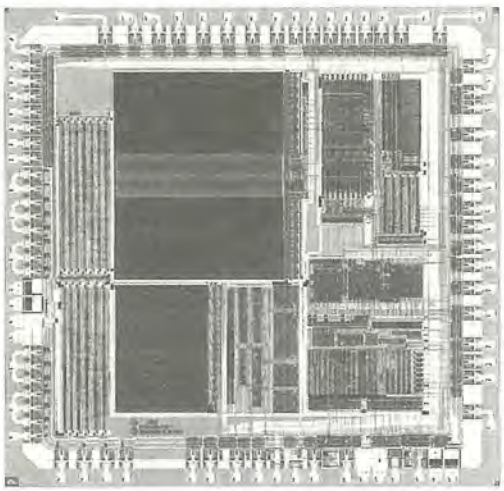
M37752S6CGPのチップ写真

● MagicBusコントローラ内蔵8ビットMCU M37690M8XXXFP

MagicBusは米国ジェネラルマジック社がパーソナル情報通信機器と，プリンタ，キーボード，外部ストレージ等の周辺機器を接続するために開発した高性能・低コストなシリアルバスで，今回このバスの制御回路を内蔵した8ビットマイクロコンピュータを開発した。このマイクロコンピュータにより，MagicBus I／F内蔵の機器をワンチップで実現できる。主な特長は次のとおりである。

(1) MagicBus制御回路内蔵
(2) 0.1μs／3V（最短命令実行時）の高速／低電圧動作CPU
(3) ROM／RAM，UART，タイマ等の周辺回路内蔵
(4) 64ピンQFPパッケージ

（注）“MagicBus”は，米国ジェネラルマジック社の登録商標である。



M37690M8×××FPのチップ写真

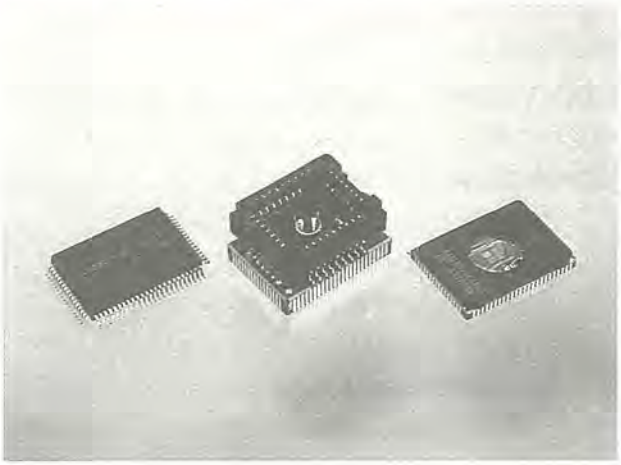
● リアルタイム出力機能を充実した汎用8ビットMCU

オリジナル8ビットマイコン38000シリーズの新グループとして，3807グループを開発した。

特長は次のとおりである。

(1) 16ビットタイマ　4本，8ビットタイマ　3本
(2) A／D変換機　13チャネル
(3) D／A変換機　4チャネル
(4) リアルタイム出力機能　8本
(5) シリアルI／O　（1本はUART可能）
(6) パッケージ　80ピンQFP

リアルイタム出力機能が充実し，ソフトウェアに負担を掛けずに2台のステップモータの制御が可能である。LBPエンジン制御，モータ制御機器，及び温度制御機器などに最適である。



3807グループの外形写真

● 三菱マイコン用8ビット新エミュレータ　PC4700H

LANインタフェースを標準装備し，OSデバッグや評価機能を充実した高機能版8ビット新エミュレータPC 4700 Hを開発し，1995年6月から販売を開始した。

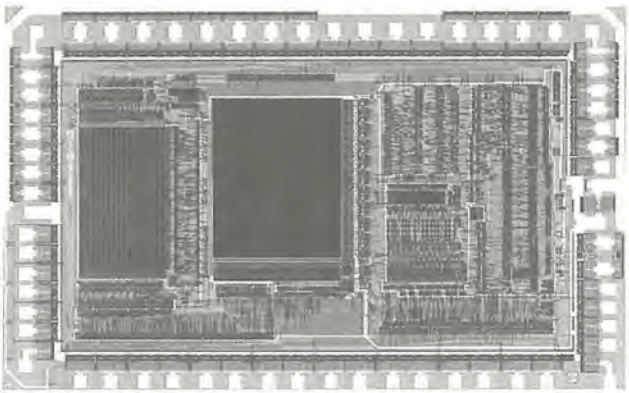
当社では，大容量プログラムの開発で採用される“チームプログラミング”環境に最適な新エミュレータとしてPC 4700シリーズを開発してきた。このPC 4700シリーズとして，基本デバッグ機能に的を絞ったPC 4700 L（1994年6月発売）と，デバッグや評価機能の高機能化を図ったPC 4700 Hの2製品を用意した。PC 4700 Hの発売により，PC 4700 Lを開発チームメンバに1人1台ずつ，PC 4700 Hを開発チーム共用の高機能エミュレータとして数台配置する“チームプログラミング”環境の提供が可能となった。

PC4700H

● 超低電圧動作4ビットマイコン　M34561M6XXXFP

電源電圧1.1 V時に，最短命令実行時間3 μsの高速動作を実現した4ビットマイコンM 34561 M 6×××FPを開発した。従来製品に比べて2倍の高速化を実現し，消費電力は約1.3倍に抑えた。電源瞬断時の誤動作耐性を向上させるため，電源瞬断対策回路（電圧検出回路，クロック&リセット制御回路）を内蔵した。主な特長を以下に示す。

低電圧動作：V_{DD}＝0.9～3.6 V（f_{XIN}＝50 kHz時）
高速動作：最短命令＝3 μs（V_{DD}＝1.1～3.6 V，f_{XIN}＝1 MHz時）
電源瞬断対策回路：検出電圧＝1.0±0.1 V（常温時）
内蔵メモリ：ROM　6,144語×10ビット
　　RAM　256語×4ビット
周辺機能：8ビットタイマ＝3本，シリアルI/O



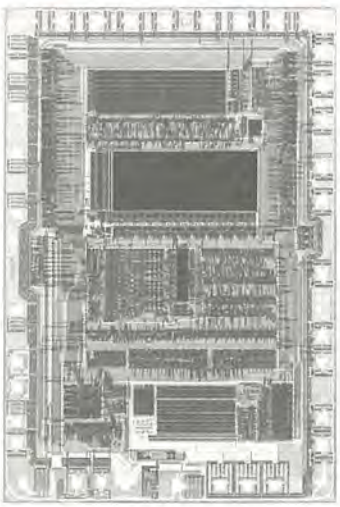
M34561M6×××FPのチップ写真

● 高精度10ビットA-D変換器内蔵4ビットマイコン　M34515M4XXXFP，M34515E4XXXFP

高精度10ビットA-D変換器を内蔵した4ビットマイコンM 34515 M 4×××FP（マスクROM版），M 34515 E 4×××FP（ワンタイムPROM版）を開発した。この製品搭載のA-D変換器は直線性誤差±2 LSB，微分非直線性誤差±0.9 LSBを実現し，ニッケル水素，リチウムイオン電池等の充電制御に最適である。

この製品は，このほかに以下の特長がある。

最短命令実行時間：0.75 μs（V_{DD}＝5 V）
内蔵メモリ：ROM　4,096語×10ビット
　　RAM　256語×4ビット
周辺機能：12ビットタイマ1本
　　8ビットタイマ1本
　　ウォッチドグタイマ



M34515E4×××FPのチップ写真

● ミニ4ビットマイコン M34250M2×××FP

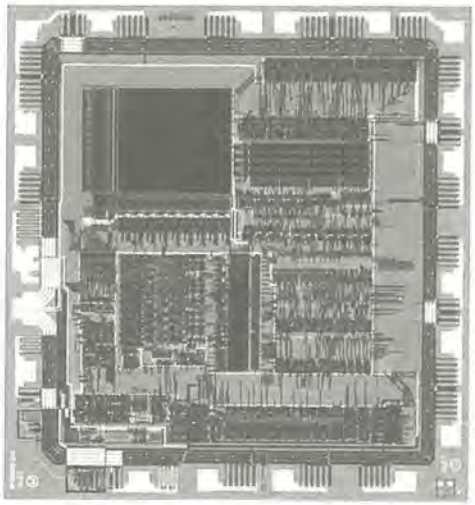
マウス等のPC周辺機器や小型家電製品に適した4ビットマイコンとして，M 34250 M 2×××FPを開発した。従来品と比べて，高精度のCR発振回路を内蔵しており，セラミック発振のような高精度を必要としない用途では，安価で精度の良い発振回路を実現できる。以下に主な特長を示す。

最短命令実行時間：1.0 μs (f_{XIN} = 4.0 MHz, V_{DD} = 4.5～5.5 V)

CR発振周波数誤差：±17％ (V_{DD} = 5.0 V±10％, V_{DD} = 3.0 V±10％, 外付けC，R誤差を含まず。)

内蔵メモリ：ROM　2,048語×9ビット
RAM　64語×4ビット

周辺機能：8ビットタイマ＝1本
シュミット回路内蔵I／Oポート＝4本



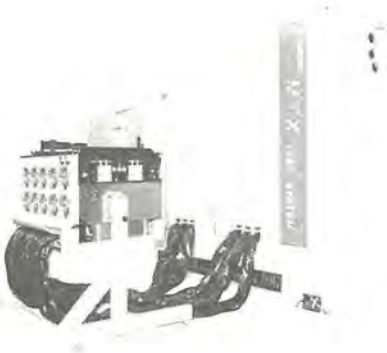
M34250M2×××FPのチップ写真

● テストラインのリエンジニアリング ── システムLSI時代に向け ──

8.16ビットMCU，ASIC等のプロダクトライン向けに，従来価格1／2（当社比）のパーピンアーキテクチャシステムのLSIテスタMTX 1を開発した。

現在，LSIのシステム化に伴ってますます複雑化する顧客のテストニーズをプロダクトで実現するため，テスト制約の少ない安価なパーピンアーキテクチャのテスタが求められている。そこで，市場に多く出回っている100 MHz帯は他社テスタを利用し，市場に少ない25 MHz帯は自社で開発して低価格化を実現した。

これにより，25 MHz帯の民生分野から100 MHz帯の産業分野までのロジックLSIすべてのプロダクトラインにパーピンアーキテクチャテスタを導入し，テストラインを革新した。



LSIテスタ　MTX1

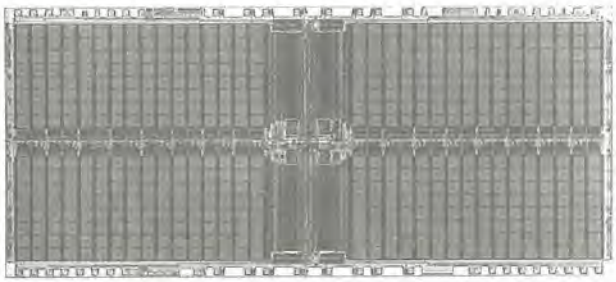
6.3 メモリ

● 16Mビットキャッシュ DRAM

16 Mビット DRAMに16 Kビット SRAMを内蔵した16 Mビットキャッシュ DRAMを開発し，製品化した。現在量産中の4 Mビットキャッシュ DRAMと上位互換性がある当社のオリジナル製品である。

DRAM部は入出力が×16構成の1 M×16ビット，SRAM部は1 K×16ビット構成で，DRAMとSRAM間の内部転送バスを128ビットとした。0.45 μmプロセスを採用し，動作クロック周波数を100 MHzまで向上し，高速化するCPUの外部バススピードに対応できるようにした。

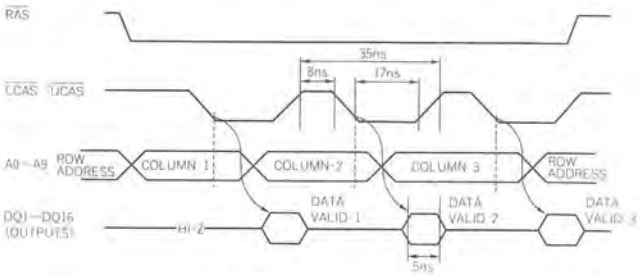
大容量で高い実効バンド幅を必要とする三次元グラフィックのテキスチャメモリや，小型PCの表示メモリと主メモリの統合化されたメモリシステムに応用できる。



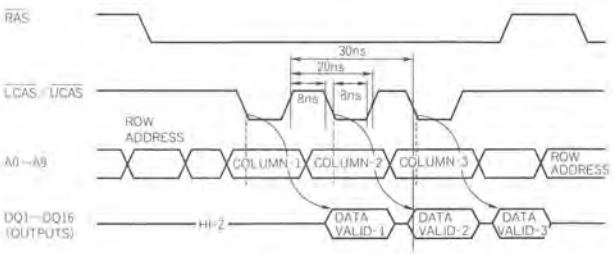
M5M4V16169のチップ写真

● EDO(ハイパページモード)機能付き第三世代 1M×16DRAM

0.4μmCMOSプロセスを使用した，EDO (Extended Data Output) 機能付き1M×16 DRAMを開発した。EDO機能付きDRAMは，従来の高速ページモードDRAMと異なり，$\overline{CAS}$信号がリセットされても出力データが保持される。このため，実効出力データ保持時間を長くでき，システムの高速化が可能である。主な特長は次のとおりである。①同一チップで5 V／3.3 V，1Kリフレッシュ／4Kリフレッシュ，高速ページモード／EDOの選択を可能にし，生産性を向上。②EDOモードでの最小サイクルタイム (t_{HPC}) は20 ns／25 ns／30 nsで，50 MHz／40 MHz／33 MHzでの動作に対応可能である。



高速ページモード



EDO

高速ページ／EDO動作タイミング比較

● EDOモード付き第四世代バイト／ワードワイド4Mビット DRAM

最高動作周波数50 MHzを実現するEDOモード機能を搭載した，第四世代バイト／ワードワイド4Mビット DRAMを開発した。

0.6μmプロセス技術，電源電圧降下回路の採用，EDOモード機能の搭載により，高速アクセス，低消費電力を実現した。従来の高速ページモードでは最高動作周波数が28 MHZであるのに対し，EDOモードでは50 MHzとなり，高速システムにも十分対応できる。また，タイミングに余裕が出るため，ボード設計が容易になる。

この製品のアプリケーションとしては，高速アクセスが必要なグラフィックスやハードディスクのバッファメモリ，プリンタ等に最適である。

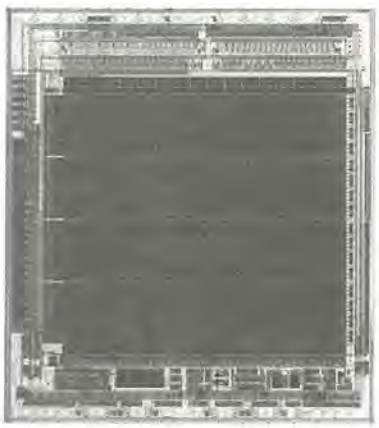
チップ写真

● 3.3V単一電源16MビットDINOR型フラッシュメモリ

高機能かつ低コストの不揮発性メモリを目指して，ビット線を主ビット線と副ビット線の階層構造としたDINOR (Divided Bit Line NOR) 型フラッシュメモリを開発した。メモリセルに接続される副ビット線をポリシリコンで形成し，各種の自己整合プロセスを開発することにより，従来のNOR型のメモリセルで大きな面積を必要としたコンタクト領域を大幅に縮小することができ，チップサイズを縮小した。

また，書込みメカニズムを，ホットエレクトロン注入から，電子の酸化膜中のトンネル現象を利用する手法に変更することにより，3.3 Vの単一電源動作を実現した。80 nsの高速アクセスが特長であり，メインメモリ用途に最適である。

この製品は，㈱日立製作所との共同開発である。



16MビットDINOR型フラッシュメモリ

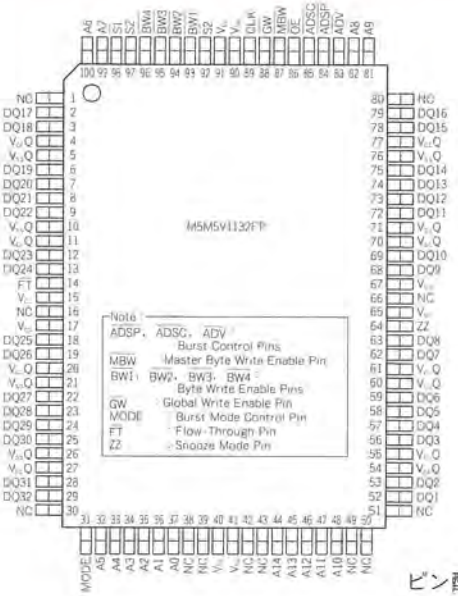
● 32K語×32ビットシンクロナスバーストSRAM

近年のパソコンは，MPUの高性能化により，二次キャッシュの搭載が必要となり，二次キャッシュ向け高速SRAMの需要が急増している。当社では，このような背景の下，二次キャッシュとして最適な32K語×32ビットのシンクロナスバーストSRAMを製品化した。

この製品は，3.3V(−5%／+10%)の電源電圧で，二次キャッシュ市場で主流となる66MHzに加え，75MHz／100MHzの高速動作と，7.2mW(スタンバイ時)の低消費電力を実現し，パソコンなどの電子機器の高性能化に大きく貢献する。

また，2種類のバーストモードに対応できるMODEピンをサポートし，PentiumのみならずPowerPCにも対応可能である。

(注)“Pentium”はIntel社の商標，“PowerPC”はIBM社の商標である。



ピン配置

● 低電圧版256K高速SRAM

パソコンキャッシュメモリ市場からの強い要求で，現在量産中の5V動作品の低電圧版として，32K×8ビットの低電圧版高速SRAMを開発した。

電源電圧が3.3V単一電源で，最大アクセス時間は15nsを実現した。

低電圧・高速化達成の技術的ポイントは，次のとおりである。①0.5μmCMOSプロセスによる微細化。②分割ワード線採用による高速化，低消費電力化。③低電圧化に対応するため，メモリセルトランジスタのしきい値電圧の最適化。

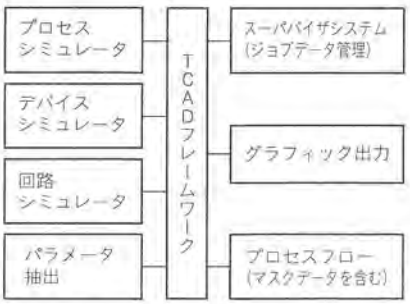
これらの技術により，3.3Vで15nsの性能を達成し，パソコンのキャッシュメモリやモデムカードとしての用途に最適な特性を持った。

パッケージ外観

● 半導体用TCADシステム

超LSIの開発効率を向上するためのTCAD(Technology CAD)システムを開発し，実用化した。

TCADシステムは，物理・化学モデルを土台に数値計算するプロセス／デバイス／回路シミュレーションと，Tr.パラメータの抽出に，グラフィックスを多用したマンマシンインタフェースであるGUI(Graphical User Interface)によるフレームワークを加えたソフトウェア体系である。EWS(ME／R)上で稼働し，CRAY機へのジョブ投入機能，製造プロセス情報やLSIマスク情報との結合機能を持っている。TCADによって超LSIの製造プロセスやデバイス／回路動作の詳細な解析ができ，新しい製品を迅速に開発できるようになった。



半導体用TCADシステム

DRAMシミュレーション例

1GビットDRAM対応メモリセルの試作

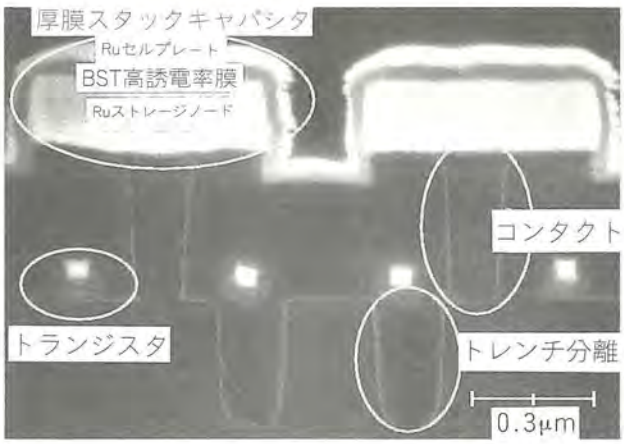
0.14μmルールで設計したサイズ0.29μm²の1GビットDRAMセル構造の試作に成功した。

キャパシタは(Ba, Sr) TiO_3 (BST) 高誘電率薄膜と立体構造のRu電極で構成したスタック型のキャパシタを採用し，蓄積電荷量として1セル当たり15 fCを確保できる見通しを得た。

転写として，従来の光転写に代わり，SR光源を用いたX線転写技術とEB直描技術を利用した。

加工技術としては，0.15μmレベルまでパターンサイズの依存性なく加工できるエッチング技術を開発した。

これらの技術は4GビットDRAMにも適用可能性がある有望技術である。

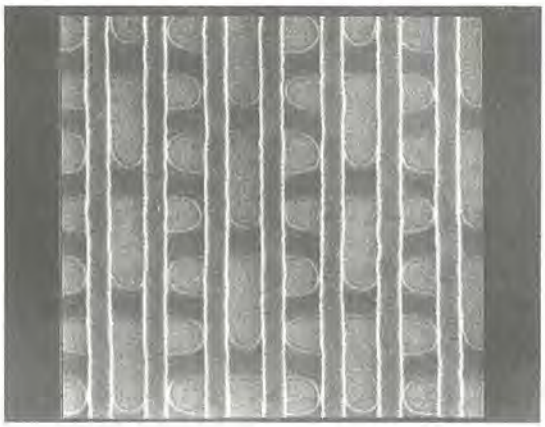


メモリセルの断面SEM写真

0.15μm微細加工技術

シンクロトロン放射光(SE)を用いた等倍X線転写技術と高精度プラズマエッチング技術により，0.15μmレベルの微細加工が可能となった。

当社は，国内の半導体デバイスメーカとして初めて自社内にSR転写システムを整備した。自社開発の超電導小型SRリングを光源とし，キャノン製X線露光機，及び内製のX線マスクを用いて，実用化に向けた研究・開発を推進している。エッチング技術では，プラズマシミュレーション技術を駆使し，ビームプラズマを用いたガスパフエッチング技術を開発し，高い寸法精度と異方性を実現した。これらの技術を，図に示すように最小線幅0.14μmのDRAMの微細加工に適用し，有効性を実証した。

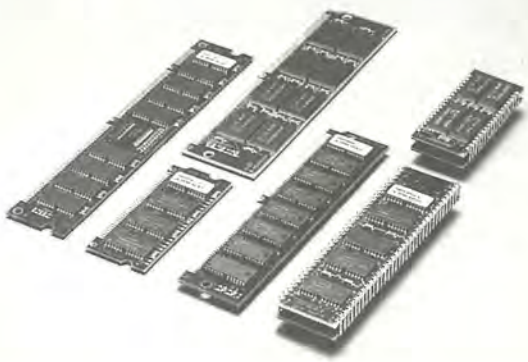


ゲートパターンの微細加工例

コンピュータシステムの小型化に対応した新しいメモリモジュール

スモールアウトラインDIMMでは，表裏のピンに別の信号を割り当て，さらに1mm厚の基板とメモリにTSOPパッケージを使用することにより，従来の72ピンSIMMと同等の機能を約半分の幅(59.69 mm)と厚さ(3.8 mm)に凝縮した。

8バイトDIMMでは，端子の表裏に別機能のピンを割り当て，168ピンにもかかわらず，横幅133.35 mmと従来の72ピンSIMMよりやや大きい程度の外形に，高速入力バッファを搭載し，システム側の負荷を軽減した入出力幅72ビットのメモリも搭載することを実現した。



メモリモジュール形状例

LSI用テストハンドラ

メモリ IC，特に，DRAM IC の高集積化・大容量化に伴うテスト時間の増大に対し，超多数個同時測定を目指した LSI 用テストハンドラを開発した。

SOJ，TSOP，QFP など多様化するパッケージに対し，同一テストハンドラで対応を可能とした当社独自のデバイスハンドリング方式を採用し，大幅な価格低減と省スペース化を図った。

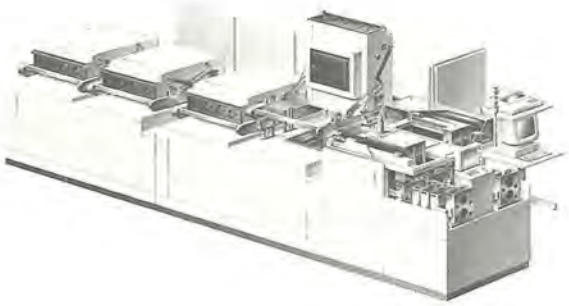
特長は以下のとおりである。

(1) 最大 128 個の超多数個同時測定を実現

(2) 温度精度 80±2℃

(3) 対象デバイスは SOJ，SOP，TSOP，QFP 等

(4) 設置面積は約 9 m²



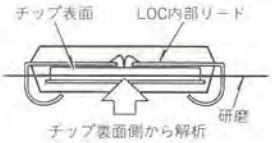
LSI用テストハンドラ(全景)

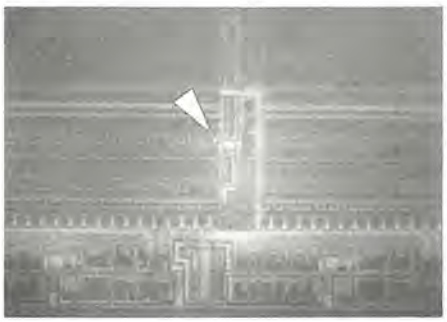
LSIチップ裏面からの故障解析を可能にした新技術

高密度 DRAM のファンクション故障をシリコンチップの裏面側から解析できる新しい技術 (dynamic fault isolation technique with Emission MicroScopy from backside of the chip： dEMS-b) を開発した。

16 M 以降の DRAM には，チップ表面を内部リードで覆う LOC (Lead On Chip) パッケージが採用されており，従来のチップ表面からの観察では，全体の 60 %の領域しか解析できなかった。

そこで，メモリテスタを用いてチップを最適化された条件下で動作させ，研磨したチップの裏面側からシリコンを透過する赤外域の微弱発光を検出して故障箇所を特定する dEMS-b を開発した。これによってチップ全域の観察が可能になり，100 %の領域で故障箇所の特定ができた。さらに，配線の多層化が図られた ASIC にも dEMS-b が適用できる。





LOCパッケージの断面構成図と
dEMS-bによる16MビットDRAMの解析例（▷：故障位置）

6.4 パワーデバイス

高耐圧IPM PM600HVA200

直流母線電圧 1,500 V の電鉄用主電動機制御や，補助電源装置用の 3 レベルインバータ対応の，定格 600 A の IPM を開発した。この IPM は，従来の保護・エラー出力機能に加えて，アクティブ (過電圧) クランプ機能を内蔵し，過電圧に対する保護とエラー出力の機能を新たに追加した。これにより，3 レベルインバータのステップ制御に発生する誤動作による素子の破壊の防止を容易にした。

また，チップ耐圧は，アクティブクランプ機能を付加したことで最適設計ができた。このため，スイッチング特性や飽和電圧特性を従来素子並みに改善し，比較的小型のパッケージに収めることを可能とした。この素子により，3 レベルインバータの小型・軽量化及びシステムの簡素化が可能となる。

高耐圧IPM PM600HVA200

電気自動車用IPM PM450CSA060

電気自動車のホイールモータ駆動用として，450 A，600 V，6 in 1タイプのIPMを世界で初めて開発した。この製品は3相ブリッジのインバータ対応で，駆動回路と短絡保護(SC)，過熱保護(OT)，制御電源電圧低下保護(UV)，及びエラー出力(FO)を内蔵している。

開発技術のポイントとして次の4項がある。①大電流(450 A)で初めての6素子，4電源化。②エラー信号の識別化。③フォトカプラ内蔵によるロジック系の簡素化，耐ノイズ性の安定化。④車両用コネクタ採用による耐振性の向上。

この開発により，高信頼度，高精度制御，小型・軽量化の電気自動車市場に即応したデバイス技術を確立した。

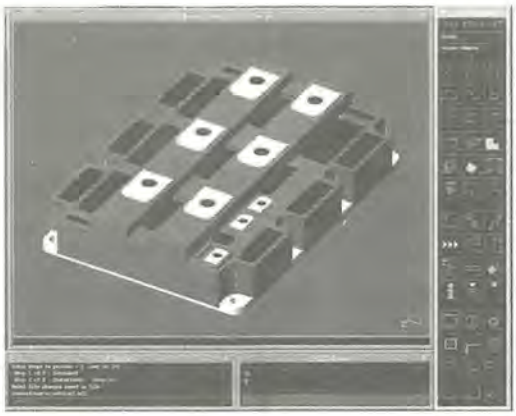
PM450CSA060の外観

高耐圧IGBTモジュール

日本で初めて，耐圧3.3 kVと2.5 kVの高耐圧IGBTモジュールを開発した。電流定格は1,200 A(シングル)，800 A(シングル)及び400 A(デュアル)で，6機種の製品シリーズ化を予定している。

この開発により，IGBTモジュールの応用分野は，現在GTOサイリスタが応用されている大容量の電力変換装置にまで拡大する。しかも，電圧駆動形や安全動作領域が広いといったIGBTモジュールの特長により，GTOサイリスタと比較して装置の小型・軽量化が期待できる。

なお，この高耐圧IGBTモジュールのサンプル出荷は，シングルタイプで1996年1月から，デュアルタイプで1996年3月からの計画である。



高耐圧IGBTモジュール(3.3kV，1.2kA)

次世代GTOサイリスタ GXシリーズ

インバータ装置等の高効率化のため，DCリンク電圧を増加させるGTOサイリスタ応用力が拡大している。

従来のDCリンク電圧2.5 kV対応GTOサイリスタに比べ，3.0 kV対応まで可能な，低損失で，同等の品質レベルを持つ，遮断電流3 kA／4 kAの二つのGXシリーズのGTOサイリスタを開発した。

この開発は，①ピン構造の採用，②パターンの微細化，③局所ライフタイムコントロールの最適化，④高ライフタイムプロセス化によって実現した。

新製品GXシリーズは，従来素子に比べて，低スナバ容量化・高ターンオフゲイン化を実現している。

FG4000GX-90DA(4.5kV，4kA)

● p-ch TO-220外形世界最小オン抵抗パワー MOSFET

ブック形パソコン・携帯電話などの電池使用機器でのパワーマネジメント使用や，DC-DCコンバータ使用での省エネルギー・効率化，駆動回路の簡素化のためp-chの超低損失素子が求められている。

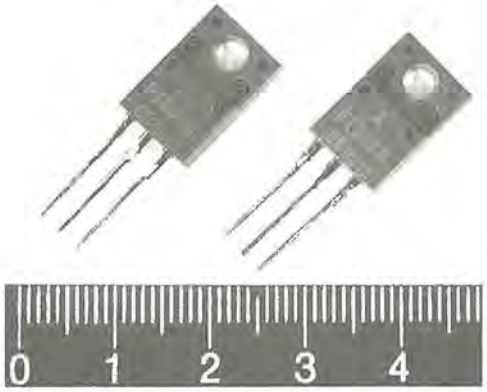
当社では，この要求にこたえるため，TO-220外形で世界最小のオン抵抗パワーMOSFETとしてFX 50 KM-06を開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 構造をトレンチ構造とし，1μmプロセスの採用によってオン抵抗14.5 mΩ (typ.)，耐圧−60 VをTO-220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。



FX50KM-06(−60V，−50A，14.5mΩ (typ.)の外観

6.5 レーザとフォトダイオード

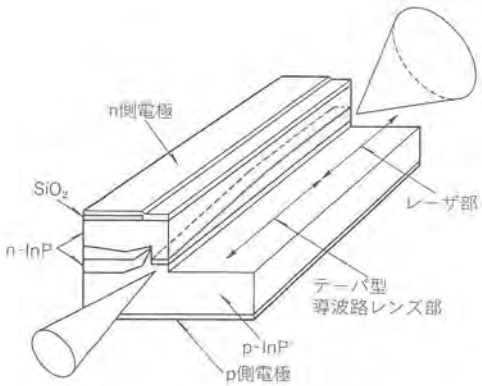
● 導波路レンズ内蔵型半導体レーザ

光加入者系システム普及のかぎ(鍵)を握る小型・低コスト光送信モジュールを実現する上で不可欠な，レンズ機能付き半導体レーザを開発した。この半導体レーザは，テーパ状に厚みが変化する導波路レンズを内蔵したもので，

(1) レーザビームの広がり角が従来の半導体レーザの1/2以下(約11°)に低減されており，光学レンズを用いることなく半導体レーザと光ファイバを直接接続することが可能である。

(2) 高温環境下でも低い電流で発振し，622 Mbpsの高速信号を50 km伝送しても，符号誤り率の劣化がない。

などの優れた特長を持っており，光加入者系システムの光源として十分使用可能であることを確認した。

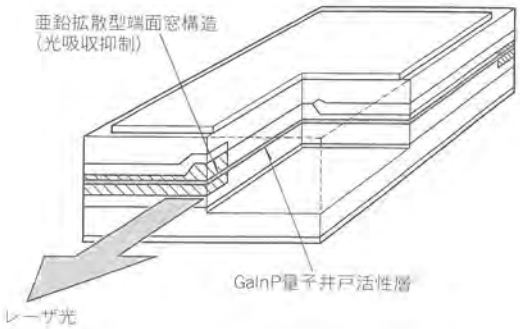


導波路レンズ内蔵型半導体レーザの構造

● 685nm，50mW赤色半導体レーザ

発振波長685 nm，定格光出力50 mW(最大定格出力60 mW)の赤色半導体レーザを，業界で初めて開発した。

GaInP量子井戸活性層を持つ半導体レーザの光出射端面部に，独自の製法による亜鉛拡散型端面窓構造を採用することで，光出射端面での光吸収を抑え，端面破壊レベルを従来の2倍以上に改善した。その結果，定格光出力として，従来の30 mWから50 mWへ(最大定格出力として従来35 mWを60 mWに)高出力化することができた。また，信頼性については60℃，50 mWの条件下で3,000時間以上の安定動作(推定平均寿命は10,000時間以上)を確認している。



素子構造

光CATV用低ひずみ・高効率DFBレーザ

77チャネル，20 kmの無中継伝送が可能な光CATV用1.3 μmDFBレーザ　ML 7××4シリーズを製品化した。

2インチ全MOCVD製法と，ひずみ多重量子井戸構造の新技術の適用により，ひずみ特性の向上（当社従来比5 dB），及び高効率化（当社従来比30％アップ）を達成した。

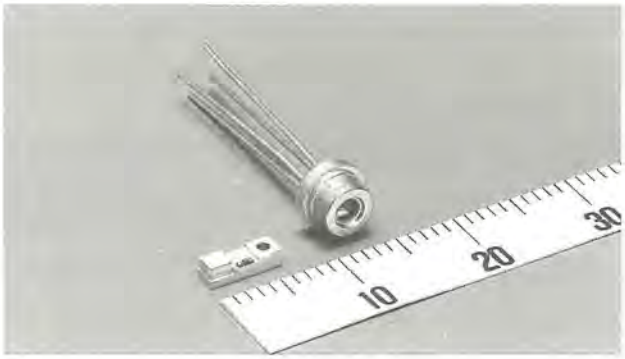
主な特性は次のとおりである。

(1) しきい値電流 $I_{th} \simeq 20$ mA

(2) スロープ効率 $\eta \simeq 0.4$ mW／mA

(3) 複合二次相互変調ひずみ CSO ≦ −60 dBc

この製品の実現により，低ひずみ・低消費電力等の高性能化，及び量産性・均一性向上によって低コスト化が可能となる。



ML7924／ML774A4F

OTDR用高出力半導体レーザ

光ファイバ網の保守・点検用測定器であるOTDR（光ファイバ破断点検査装置）の信号光源となる高出力半導体レーザML 7××10シリーズ（波長1.3 μm）と，ML 9××10シリーズ（波長1.55 μm）を製品化した。

ひずみ多重量子井戸（S-MQW）活性層，2インチ全MOCVD製法などの新技術を適用し，光出力の向上（当社従来比1.5倍）及び特性均一性・量産性を改善した。

パルス光出力特性は，ML 7××10が300 mW（typ.），ML 9××10が200 mW（typ.）である。

この製品の実現により，OTDRの測定可能距離の延長や分解能の向上などの高性能化，さらに，低価格化が可能となる。

ML776H10／ML976H10

アイセーフ高出力半導体レーザ

人間の眼に安全な波長帯域（1.5 μm以上）で動作する高出力半導体レーザを開発した。

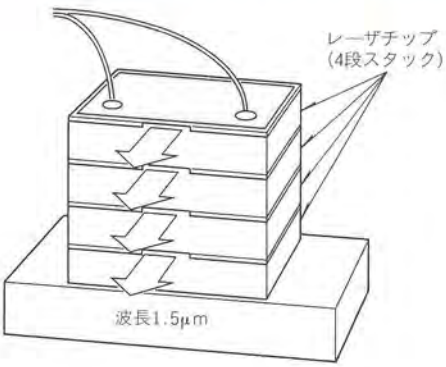
主な特長は次のとおりである。

(1) スタック構造の採用により，この波長帯では最高クラスの55 Wを実現

(2) ひずみ量子井戸構造の採用及びチップ構造の最適化により，85℃の高温下においても35 Wの高出力を維持

(3) 85℃の高温下においても，2,000時間を超える安定動作

この半導体レーザを使用することにより，人間の眼に安全な小型・高性能の測距システムの実現が可能となる。



アイセーフ高出力半導体レーザ

次世代幹線系（10Gbps）用高効率・広帯域InGaAsフォトダイオード

次世代の10 Gbps光伝送方式用に，高効率・広帯域InGaAsフォトダイオードを開発した。

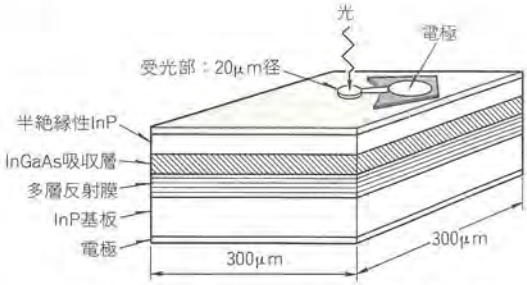
当社独自のプレナ構造の採用により，以下ような優れた特性を実現した。

(1) 光吸収層を従来の1／3の厚さに薄膜化して，応答時間を短くすることにより，広帯域（20 GHz）特性を実現

(2) 半導体多層反射膜の採用により，光吸収層の薄膜化に伴う効率低下を補償し，高効率（90％）を実現

(3) 最上層に半絶縁性InPを用いることにより，素子の低容量（120 fF）を実現

(4) 推定故障率（@50℃）50 FIT以下の高信頼性を検証



高効率・広帯域InGaAsフォトダイオードの構造

6.6 電子デバイス

対角26cm（10.4型SVGA）高精細TFTカラー液晶ディスプレイ

高精細で多階調表示が可能な，対角26 cm（10.4型）のノートパソコン用TFTカラー液晶ディスプレイを製品化した。

液晶駆動電圧の低減と駆動方式の最適化によって，低消費電力で64階調（26万色）表示を達成した。また，高密度実装技術の開発によってモジュールの額縁面積を縮小し，外形に対する表示部の面積比を，従来の9.5型に比べて，13％増加させた。不要電磁放射（EMI）の抑制に有効な3.3 Vインタフェースについても，従来の5 Vとともに対応可能とした。また，高コントラスト，十分な色再現特性と，800×600画素の高解像度を実現したため，マルチメディア対応の高画質表示が可能である。

AA10SA6C-ADDDの仕様

表示サイズ（対角）	26cm（10.39インチ）
解像度（ドット）	800×600
表示寸法（mm）	211.2×158.4
輝度（cd／m²）	70
表示色	26万色（18ビット）
コントラスト比	100：1
バックライト	CCFT，1灯
供給電源（V）	5，12
消費電力（W）	3.7
質量（g）	560
外形寸法（mm）	242.5×180×10

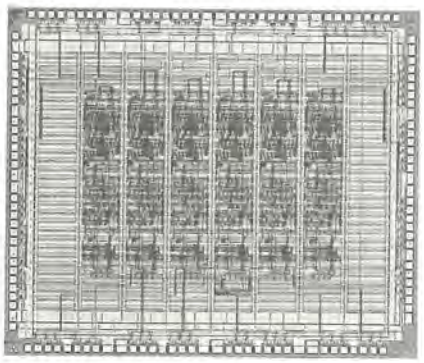
AA10SA6C-ADDD液晶ディスプレイ

超高速・低消費電力10KゲートGaAsゲートアレー

超高速動作，低消費電力を特長とする10 Kゲート GaAsゲートアレーを開発した。

汎用CPUの動作速度は300 MHzに達し，その周辺機器には高速かつ低消費電力動作可能なLSIが必要である。このゲートアレーは，0.5 μmGaAsプロセス技術を用いることで，トグル周波数1 GHz，基本遅延時間40 psの超高速動作を，CMOSの約1／2の消費電力（200 MHz動作時）である0.4 W／ゲートで実現した。ECL，TTLインタフェースを同一チップに混在させることが可能である。

さらに，計測器分野に対応するために，可変遅延回路をマクロセルとして用意した。このマクロセルは，分解能100 psで，最大30 nsの範囲まで遅延を生成することが可能である。



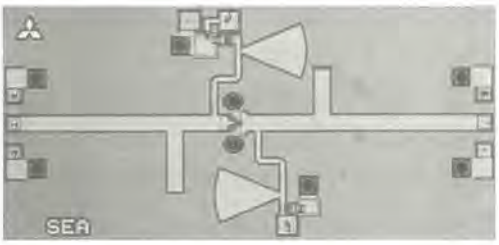
10KゲートGaAsゲートアレーのチップ写真

50 GHz帯低雑音可変利得増幅器

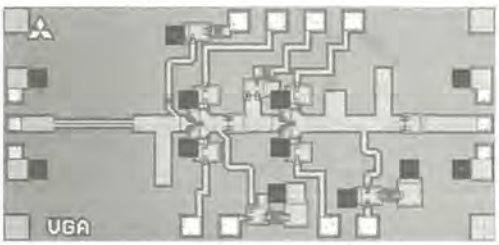
50 GHz帯において利得20 dB以上，利得制御範囲30 dB以上，雑音指数1.8 dB (@43 GHz) と，低雑音でかつ利得制御が可能なミリ波帯モノリシック増幅器を開発した。

低雑音特性と利得制御機能を同時に達成するために，①低雑音増幅器MMICと可変利得増幅器MMICの2チップで構成した。②能動素子には低雑音特性に優れるゲート長0.15 μmのGaAs系PHEMT (Pseudomorphic HEMT) を用いた。③雑音モデリングを開発することにより，ミリ波で直接測定できなかった雑音パラメータを計算で正確に求めた。④利得制御を可能とするため，デュアルゲート構造のPHEMTを新たに開発した。

この低雑音可変利得増幅器の開発により，将来のミリ波帯通信機器の高性能・高機能化が可能となる。



低雑音増幅器MMIC



可変利得増幅器MMIC

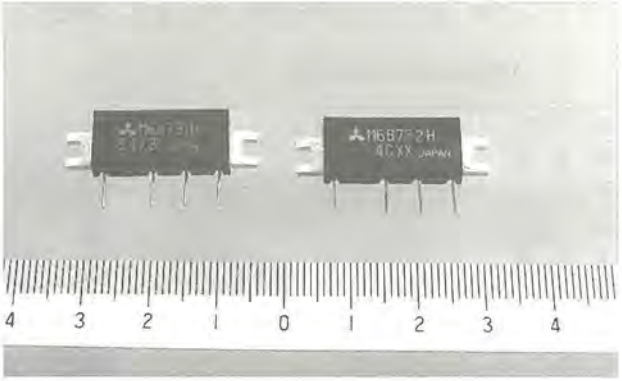
VHF／UHF帯業務携帯無線機用送信電力増幅モジュール

7.2 V動作で7 W出力が可能な小型VHF／UHF帯業務携帯無線機用送信電力増幅モジュールを開発した。

トランジスタ2段の構成とし，トランジスタに新規開発のMOS FETを採用することにより，従来品よりも面積で約50 %小型化した (外形サイズ30 mm×10 mm×5.5 mm)。

また，効率もVHF帯用で60 % (typ.)，UHF帯用で45 % (typ.) を達成した。

VHF帯を2バンドで，UHF帯を4バンドでカバーする。



M68731H，M68732H

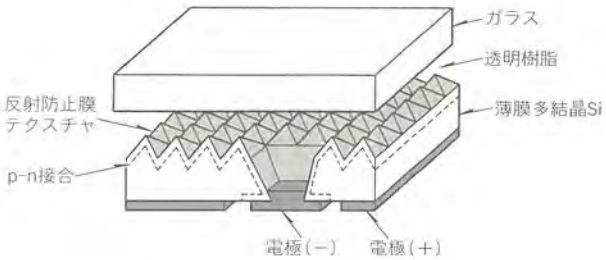
薄膜多結晶Si太陽電池

次世代の太陽電池として期待されている高効率で低コストな薄膜多結晶Si太陽電池の開発を，新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託の下に行っている。これは当社独自のVEST (Via-hole Etching for the Separation of Thin-films) プロセスを用いるもので，以下のような特長を持っている。

(1) 絶縁膜を形成した基板上に作製する薄膜多結晶Siを，基板からエッチング分離して，基板を再利用する。

(2) ＋，－両電極を裏面に配置 (表面無電極化) したため，高効率化が図られ，かつ，アセンブリが容易である。

(3) 薄膜であるため，Siの材料消費が従来の1／10と少なく，かつ，軽量でフレキシブルである。



薄膜多結晶Si太陽電池の構造

7

p.20，21にカラートピックス掲載

宇宙開発と衛星通信

1995年は3月18日に種子島宇宙センターからスペースフライヤユニット(SFU)が，8月29日に南米のクール宇宙センターからN-STAR a号機が打ち上げられた。SFUによって我が国の宇宙環境利用分野の技術が検証でき，N-STARによって日本電信電話㈱(NTT)のサービスが拡張され，我が国のマルチメディア社会における衛星利用の下地ができた。

宇宙開発委員会の長期開発ビジョンでは，宇宙インフラストラクチャの整備，月惑星探査計画，全地球観測システムの構築がうた(謳)われ，1995年から2010年の15年間で総額7兆円の規模が予定されている。

当社の宇宙開発は，主に次のような成果を上げてきた。

観測分野では，地球観測プラットフォーム衛星(ADEOS)のシステム試験を日米仏共同で実施している。また，NASA向け地球観測衛星用探査センサの試験を開始した。

宇宙サービス分野では，ランデブドッキング(RVD)技術の宇宙実証を目的とした技術試験衛星Ⅶ型のRVD実験系及びデータ処理系のエンジニアリングモデルを納入し，電源・太陽電池パドル系を含め，プロトフライトモデル(PFM)の製造に着手した。宇宙ステーションの日本モジュール(JEM)への輸送機(HTV)，及び無人で地球へ帰還するUSERS計画のシステム検討も実施した。

通信衛星分野では，通信放送技術衛星(COMETS)の通信系，電源系，姿勢制御系，イオンエンジン，環境データ取得装置のPFMを納入した。天文観測用10m級大型展開アンテナの組立て・調整を完了し，システム試験を開始した。さらに，データ中継衛星のシステム検討及び重要機器であるアンテナを試作した。

民需関連では，スーパーバード及びN-STAR関連工事，非インテルサット衛星系の市場から通信機器を中心に受注した。

衛星通信関連では，1995年1月に発生した阪神大震災によって寸断された被災地域の通信を確保するため，自治体・電力会社・放送局・その他民間企業に納入した当社の衛星通信設備が大活躍したが，その後も引き続き各自治体及び地方建設局の地域防災ネットワークや電力会社・ガス会社等の衛星通信システムを構築し，緊急通信網の確保に貢献している。

一方，民放各社では1989年の民間衛星運用開始以来，主としてアナログ映像伝送を目的とした放送素材伝送(SNG)システムが構築されてきたが，衛星の有効利用と運用性向上のためにディジタル化が進められており，フジテレビでは当社のディジタル画像圧縮技術が評価され，今年秋の運用開始を目指して導入されることになった。

AMSC／TMI社計画の北米ディジタル移動体衛星通信サービスは1995年末に開始されることになり，当社は，陸上移動用及び船舶用を始め可搬型・固定型の地球局端末のメニューをそろえ，米国・カナダの市場に投入するため，現在，量産を進めている。

国立天文台ハワイ大型光学赤外線望遠鏡本体の国内工場仮組み及びドームの現地据付け工事は今春に完了予定であり，いよいよ望遠鏡の現地据付け工事が今年から開始される。

7.1 衛星関連

● COMETS搭載用Ka帯固体電力増幅器

通信総合研究所との契約に基づき，通信放送技術衛星(COMETS)の高度移動体衛星通信ミッション用として，Ka帯固体電力増幅器フライトモデルの開発を完了した。

この固体電力増幅器は，当社製高出力モノリシックマイクロ波IC(MMIC)及び低損失合成回路を採用することにより，出力電力24Wと総合効率10.4%の性能を実現した。また，打上げ時の環境に相当する振動・衝撃試験，宇宙空間での環境に相当する熱真空試験とEMC試験を実施し，機器の性能評価を完了した。

出力電力24Wの搭載用固体電力増幅器は，Ka帯としては世界トップクラスの性能であり，今後TWTAに替わって多くの需要が予想される。

Ka帯固体電力増幅器

● GLOBALSTAR搭載用SSPA，LNA

ALCATEL社(仏)から受注したGLOBALSTAR搭載用の中継器のEM(Engineering Model)開発を完了した。このプロジェクトは次世代の世界的通信網を構築する衛星システムであり，全部で56機が打ち上げられる。SSPAは7GHz 50Wクラスで，移動体通信に対応するため，ひずみ特性の著しい改善を図った。これは，当社製高出力FET，小型化リニアライザなどの採用によって実現されたものである。また，通信量の少ないときにはディジタル制御回路によって消費電力を下げるパワーセービング機能を備えており，衛星の小型化に貢献している。SSPA，LNAともMMICを多用し，小型・軽量化かつ量産対応を図った。

今後，フライト品の量産を進めていく計画である。

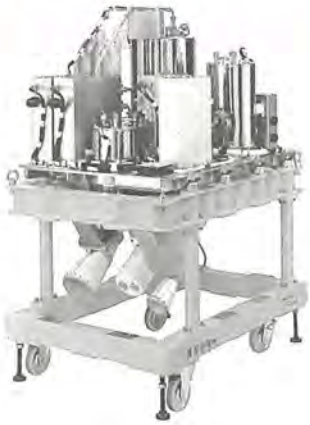
SSPAの外観

LNAの外観

● 航空機搭載用マイクロ波放射計

環境観測技術衛星(ADEOS-II)搭載用高性能マイクロ波放射計の物理量抽出アルゴリズム開発検証等に必要なデータ取得を目的として，航空機搭載用マイクロ波放射計(AMR)を開発し，宇宙開発事業団に納入した。

AMRは，6.9GHzから89GHz帯までの6周波数帯を垂直及び水平偏波で観測するデイッケ型のマイクロ波放射計で，地表等から放射される微弱なマイクロ波を航空機高度で取得することにより，主に海面温度及び大気の水蒸気量を観測するものである。温度分解能0.1K以下(10.65GHz帯：0.2K以下)，ビーム効率90%以上，絶対精度1K以下を達成している。



航空機搭載用マイクロ波放射計(18／23／36／89GHz帯用)

● CCSDS勧告適合パケットデータ処理装置

宇宙プロジェクトの国際化に伴い，宇宙機及び地上のデータ伝送の標準化を目的として，CCSDS (Consultative Committee for Space Data Systems) は，パケット方式によるコマンド及びテレメトリを勧告している。

1997年に宇宙開発事業団 (NASDA) が打ち上げる技術試験衛星Ⅶ型チェイサ衛星に搭載される，NASDA初の，CCSDS勧告に基づくパケットコマンド及びテレメトリ処理ユニットの開発 (Engineering Model) を今回完了した。これらの機器は，CCSDS勧告に完全に適合しており，ユーザの宇宙における活動を柔軟に支援できるものである。

この開発は，宇宙開発事業団契約「技術試験衛星Ⅶ型の調達 (そのイ)」に基づき実施した。

パケットコマンド処理ユニット

● 宇宙用デュアルチャネルヒートパイプ

宇宙用ヒートパイプは，搭載電子機器の高発熱化に伴い，熱輸送能力の向上が求められている。

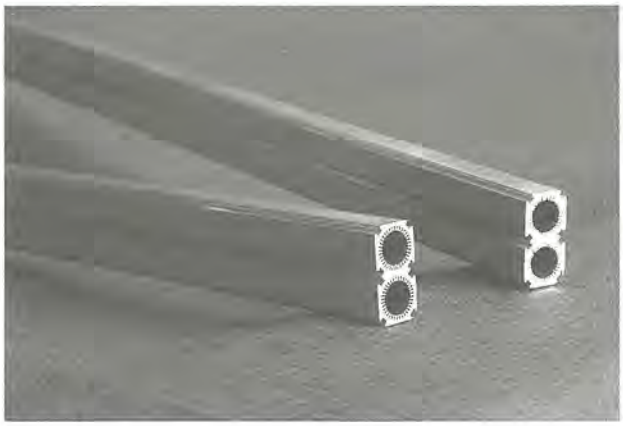
当社が開発した宇宙用デュアルチャネルヒートパイプは2本のヒートパイプを一体化させたもので，

(1) CAEの活用によって限界薄肉化を追及した軽量化設計

(2) 熱輸送能力を高める熱流体設計と，その製造技術の改良

により，当社従来品と比べて単位質量当たりの熱輸送能力を約40％向上させた。さらに2本のヒートパイプを一体化させた構造により，チャネル間熱コンダクタンスを向上させるとともに，単体で熱輸送経路に冗長性を付与させた。

高発熱機器を搭載する次世代標準衛星用として，海外衛星システムメーカ各社から注目されている。



宇宙用デュアルチャネルヒートパイプ

● 20mN級イオンエンジン

宇宙開発事業団との契約により，静止衛星の南北軌道制御用として，20 mN級イオンエンジン装置を世界で初めて開発した。このイオンエンジン装置は技術試験衛星Ⅵ型に搭載して1994年8月に打ち上げられ，軌道上試験を実施して，所定の性能を発揮することを確認した。

イオンエンジンは，従来の化学推進系に比べて約10倍という高い比推力を持っていることが特長である。このため，2トン級／寿命10年の静止衛星の場合で，推進剤質量を300 kg以上削減することができる。

なお，このイオンエンジン装置は，通信放送技術衛星 (1997年打上げ) にも搭載される予定であり，現在フライトモデルの製造／試験を実施中である。

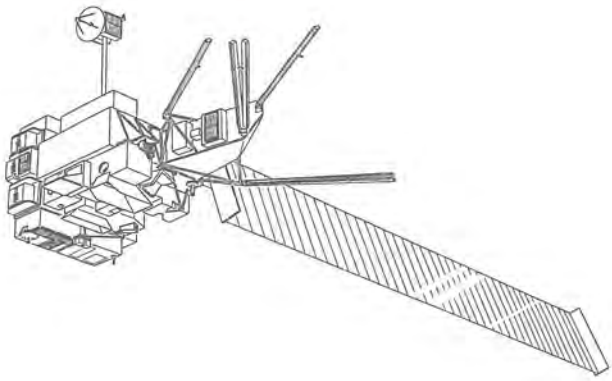
イオンエンジンの外観

● 初の国際協力衛星ADEOS

宇宙開発事業団との契約による低軌道で常時地球を観測するプラットフォーム型衛星の開発を完了した。この衛星は，国産観測センサのみならず，米国航空宇宙局とフランス国立宇宙開発センターの観測センサを搭載した，我が国初の国際協力衛星である。複数のセンサに対し，運用面，インタフェース面でバランスのとれたシステム開発を行った。

この衛星の開発の中で，下記の技術とハードウェアを新たに開発完了し，シリーズ衛星として，次号機にも活用する。

(1) ユニット／モジュール化による独立開発方式の確立
(2) 大型プラットフォーム標準バス構体の開発
(3) 衛星間通信システム技術及び装置の開発
(4) 大型衛星のシステム試験技術の確立



ADEOSの軌道上での外観図

7.2 宇宙基地・宇宙機関連

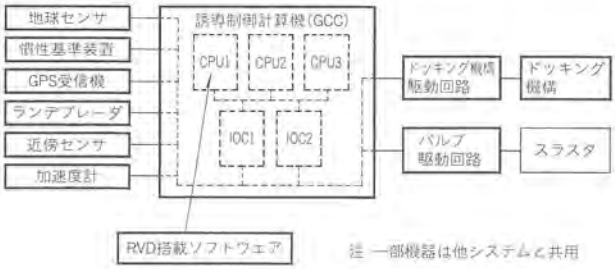
● ETS-Ⅶランデブドッキングシステムのエンジニアリングモデル

1997年打上げの技術試験衛星Ⅶ型（ETS-Ⅶ）で飛行実験を行う自律型ランデブドッキングシステムのエンジニアリングモデルを開発した。このシステムは世界初の本格的な自律型ランデブを行うものであり，飛行実験は無人で，かつ地上からの操作も最小限の状況下で行われる。

この実験では，十数kmの距離から子衛星に向かって接近を開始し，GPS相対航法，レーザレーダ，画像処理センサを駆使して測距・誘導した後，最後はドッキング機構で子衛星を捕獲・結合する。システム構成を図に示す。

この技術は我が国の独自技術であり，今後の宇宙ステーションへの物資補給や，プラットフォームの構築等に向け，各種の活用が期待される。

この開発は，宇宙開発事業団契約「技術試験衛星Ⅶ型の調達（そのイ）」に基づき実施した。



ランデブドッキングシステムの構成

● ETS-Ⅶランデブドッキング実験系誘導制御計算機エンジニアリングモデル

技術試験衛星Ⅶ型（ETS-Ⅶ）のランデブドッキング実験系誘導制御計算機（GCC）のエンジニアリングモデルの開発を行い，宇宙開発事業団に納入した。

GCCは，ランデブドッキング実験での各機器の制御と，姿勢制御系の一機能としてセンサ／アクチュエータの入出力信号処理を行う。

GCCは，ランデブドッキング搭載ソフトウェアの演算処理を行うCPU部，外部機器及びCPU部とのデータ通信を行うIOC部，電源部で構成している。CPU部には32ビットプロセッサを，IOC部には8ビットプロセッサを用いた。

CPU部は3系動作冗長，IOC部は待機冗長構成として，CPU部一系の故障に対して処理の継続性を確保した。

この開発は，宇宙開発事業団契約「技術試験衛星Ⅶ型の調達（そのイ）」に基づき実施した。

誘導制御計算機エンジニアリングモデル

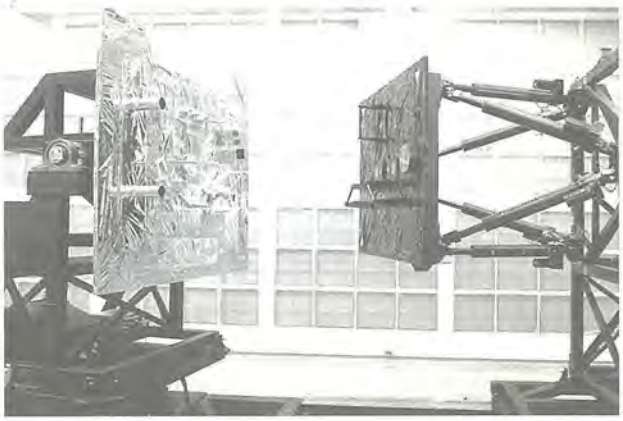
ランデブドッキングシステム開発試験設備

宇宙活動の活発化に伴い，軌道上で補給や修理を行うため，相手宇宙機への接近結合や分離・離脱を行うランデブドッキング（RVD）技術が必要となる。

宇宙開発事業団の委託により，宇宙の無重力環境下で動作するRVDシステムの確認試験を地上で行うため，ランデブドッキングシステム開発試験設備を開発した。主な特長は以下のとおりである。

(1) 運動模擬を行う主要部分は，6自由度のターゲット衛星模擬面，2自由度のチェーサ衛星模擬面，及び1軸の移動台から構成され，この組合せによって2機の衛星の相対6自由度運動を模擬することができる。

(2) RVDに必要なセンサ等の実ハードウェアを実物大の模擬ドッキング面に配置し，ソフトウェアも含めたRVDシステム全体の閉ループ試験が実施できる。



ランデブドッキングシステム開発試験設備

7.3 衛星通信地球局・天体観測

AMSC／TMI向け移動体衛星通信端末（MSAT用MT）

米国のAMSC社とカナダのTMIコミュニケーションズ社の共同計画による北米でのディジタル移動体衛星通信事業への参入を目指し，当社は事業開発センターを設立してその移動体衛星通信端末を開発した。端末機種として①陸上移動用端末，②可搬形端末，③船舶用端末，④固定形端末のメニューがあり，音声，データ等のサービスに対応できる。各端末はアンテナ，トランシーバ及びユーザ端末（ハンドセット等）で構成され，性能としてG／T：−10〜−16 dB／K，EIRP：16 dBW（最大）を持っている。特にオプションとして，地上系セルラとのデュアルモード機能，ネットラジオ（一斉指令等）機能が付加できることが特長となっている。

移動体衛星通信端末

Ku帯ポータブル衛星通信送受信装置

日本電信電話㈱の指導により，Ku帯通信衛星対応地球局として，可搬性に優れたポータブル衛星通信送受信装置を開発した。この装置は，分割時の質量を25 kg以下に抑えた直径1.2 mのアンテナ，大電力増幅器，低雑音増幅器，送受信周波数変換器で構成される。

特長は次のとおりである。①災害発生等の緊急時に約15分で組立て完了。②送受信周波数変換器は低位相雑音，高周波数安定度を実現。③大電力増幅器はアンテナ背面に取付け可能で，大幅に操作性の向上を実現。④低雑音増幅器はアンテナ給電部と一体構造とし，小型化を実現。

阪神大震災では，日本電信電話㈱でこの装置が避難所等に設置され，被災地における通信確保に威力を発揮した。

ポータブル衛星通信装置

8

p.22，23にカラートピックス掲載

情報と通信

情報通信を取り巻く環境は，ユーザの価値観・ニーズの多様化を反映して，パーソナル化・マルチメディア化・分散処理化／ライトサイジング化の流れが定着しつつある。また，昨年7月には新たにPHSサービスが開始され，公衆サービスの多様化と選択幅の拡大など大きな変化に直面している。

このような状況の中，無線通信分野では，列車無線や警察無線などの公共業務無線システムから近年の自動車・携帯電話やPHSなどの移動体通信システムまで，海外を含め、幅広いシステム・機器の開発を行っている。最近では，NTT移動通信網㈱の“ムーバDII”や“デジタル・ムーバDII HYPER”が小型・軽量な携帯電話として幅広い支持を得ている。今後は，ディジタル化や移動データ通信などの進展に対応した製品開発に注力する予定である。

有線通信分野では，キャリア向けネットワーク機器やシステムを中心に，ATMサービス網のアクセス系を構成する装置などの開発を行っている。また，Fiber to the Home(家庭まで光ファイバ化)対応の開発などを進めている。企業内通信システムとしては，インタネット対応製品やATM-LAN等のATM関連機器について対応していく予定である。

コンピュータ関連では，クライアント・サーバ システムの普及が著しい。この潮流に対応して，パーソナルコンピュータapricotシリーズの強化やオフィスサーバのオープン化を図っている。特にapricotシリーズに関しては，マルチプロセッサ構成のサーバを開発して高性能・高信頼性を確保し，ノートパソコンにサウンド機能や，CD-ROM等を標準搭載することにより，マルチメディア機能の充実を図った。また，ペンコンピュータ“AMITY”のカラーモデルを製品化し，営業支援業務，接客・店頭業務など幅広い業務への展開を目指している。

マルチメディア化への対応として，動画・音声・静止画などをいつでも自由に入手できるマルチメディアサーバ“MEDIAWAVE”，情報提供や注文サービスの業務を効率化する音声確認応答装置“MELAVIS”を開発し，多様なユーザニーズにこたえている。

インタネットの普及により，世界的な規模での情報共有や電子商取引などが注目されている。これには，セキュリティ機構の導入など情報通信システムに対する新たな仕組みが必要とされており，今後の製品開発に反映させていく予定である。

8.1 無線通信システムと機器

● PHS電話機 TL-PH7

1995年7月からPHS事業者が開始した公衆通話サービスに対応するPHS電話機“TL-PH 7”を発売した。

PHS電話機は，安い料金で屋外で使用できるとともに，家庭内でコードレス電話として使用できるほか，トランシーバ通話ができる（ただし，ディジタルコードレス電話機親機へのID登録が必要）。

主な特長は次のとおりである。

(1) スリムなポケットサイズ：幅44 mm，厚さ21 mm（最薄部18 mm）

(2) 人混みの中でもはっきり：周囲雑音を抑えた差動マイク，高音質レシーバ，特大音採用

(3) たっぷり長時間持ち歩ける：連続通話は5時間，連続待受けは130時間（電池パックL装着時）

(4) DDIポケットと取り決めたα-PHS規格を採用したため，α-PHS規格を採用した親機と組み合わせて使用可能である。

三菱PHS電話機
TL-PH7形

● 1.5GHz帯ディジタル携帯電話機

小型で軽量なPDC方式の1.5 GHzディジタル携帯電話機を，NCC系列製品として開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 従来機よりも約20％小型化し，1.5 GHz帯のフリップ付きの製品としては業界最小である。

(2) 3.6 Vの低電圧動作を可能とし，バッテリのセル数を減らし，185 gの軽量化（S電池装着時）を達成した。

(3) 1回の充電で1週間以上待受け可能で，連続待受け240時間／連続通話140分（L電池装着時）である。

(4) 誤操作防止のフリップ採用，フリップを閉じたままで発着信可能，3件のワンタッチ発信，20秒間の音声録再，日常生活防水，電話番号の縦倍角表示など，多くの便利な機能を搭載している。

TK-31携帯電話無線機

● 事業所用システムコードレス電話対応新基地局／携帯機

事業所用システムコードレス電話“MELWAVE”に，屋外又は屋内の広域エリアで使用可能な広域基地局と操業用小型携帯機を新たに開発し，システムを強化した。

開発した基地局／携帯機は，構造面の改善を行い，工事性・操作性・耐環境性を大幅に向上させた。

主な特長は次のとおりである。

(1) 基地局（2 ch，4 ch仕様）は，容量比約30％の超小型化と質量比60％を達成。より広いサービスエリアも確保した。

(2) 携帯機は，テンキー，LCDに代わるワンタッチダイヤラを装備，約40％の軽量化も達成。また，JIS防滴II形に当社として初めて対応した。

(3) 既設MELWAVEシステムへの増設も容易である。

FS-301D2C2新広域基地局　MT-617B操業用小型携帯機

● ディジタル MCA 携帯無線機

業界初のディジタル MCA 携帯無線機“MT-730 G”を開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 従来のアナログ MCA 携帯機と同等の大きさでディジタル MCA 車載機並みの機能を実現

(2) 携帯電話のように複信通話ができ，さらに，トランシーバのようにプレストークスイッチによる単信通話も可能

(3) MCA 携帯機で初めて収納式アンテナを採用し，アンテナ収納時でも通話可能

(4) 最大 96 文字までの文字伝送機能，音声録音・再生機能を標準装備

(5) 電池の使用時間は，送信 1：受信 1：待受け 18 比で 8 時間

ディジタルMCA
携帯無線機

● 新型150／400MHz業務用携帯無線機

市場でも極めて小型の，150／400 MHz 帯のアナログ業務用携帯無線機“MT-770”を開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 従来機よりも約 50 %小型化するとともに約 30 %軽量化し，携帯無線機に求められる機動性を向上

(2) 12 時間の連続運用（セービングモード）を実現

(3) JIS 規格の防まつ（沫）対応で，より幅広い環境での使用を実現

(4) 環境に優しいニッケル水素電池の採用

項　目	MT-770	従 来 機
容　積	149cm³	300cm³
質　量	290g	440g
使用時間（セービングモード）	12時間	8時間

MT-770業務用
携帯無線機

● 在来線列車接近警報装置

列車通過時に線路沿線作業員の安全を確保するため，列車見張員の補助手段として，新型の無線方式の列車接近警報装置を東日本旅客鉄道㈱の指導の下に開発を行った。

主な特長は次のとおりである。

(1) 現地取付機器の小型軽量化（質量約 50 %）を図った。

(2) 取付作業を簡単にし，短時間で確実な取付けを可能とした。

(3) 近接スイッチによる車輪の金属検出方式により，列車通過を確実に検出可能とした。

(4) 遠方（800 m 以上）からの列車接近を検知可能とした。

(5) 1 波の周波数で複数の作業パーティが同時に使用できる。

(6) 機器や回線のトラブルが生じても，安全を確保する手段を設けた（フェールセーフ機能）。

在来線列車接近警報装置

● 新幹線沿線携帯電話無線装置

東海旅客鉄道㈱との共同開発により，東海道新幹線の沿線作業者を対象とした携帯電話システムを開発した。

このシステムは，列車無線用に敷設してある漏えい（洩）同軸ケーブルを利用して無線通信を行うものである。従来，沿線作業者が外部と連絡を取る場合，数百mおきに設置された固定式の沿線電話機まで行かなければならなかったが，このシステムにより，東海道新幹線沿線であればどこからでも通話できるようになった。

主な特長は次のとおりである。

(1) 携帯電話機から鉄道電話網に直接発信／着信できる。

(2) 自己の割当てチャネルが使用中の場合，他者の空きチャネルで発信できる緊急発呼機能を実現した。

(3) グループごとに一斉音声呼出機能を実現した。

沿線携帯電話機

● 統合型GPS単独方式AVMシステム MACOM-PG

中央処理装置には従来の専用計算機に代えて汎用のDOS／Vパソコンと Windowsによる各種画面表示を，移動局の位置検出には従来のGPS自立航法併用方式に代えて機器構成の簡素なGPS単独方式を採用することで，低価格化を図ったAVM（Automatic Vehicle Monitoring）システム“MACOM-PG”を開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) インテリジェント無線モデムカードを開発し，最大10局（従来は最大2局）の基地局が接続可能

(2) パソコンLANの採用で，中央処理装置には，車両位置表示用の地図処理装置と顧客の電話番号によって配車先住所を管理検索できる顧客検索装置が接続可能

(3) 移動局は，データ専用波を利用する方式にも対応可能

センター装置 機器構成例

● 山梨リニア実験線用列車無線装置

山梨リニア実験線の列車無線用として，LCX（漏えい（洩）同軸ケーブル）方式による400 MHz帯大容量ディジタル多重無線装置を開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 地上と車上間で多量の情報を相互に伝送する必要があり，データ伝送速度は高速の296 kbpsを採用した。

(2) 移動局での受信は，車両の両側面に加え，側面と床下のそれぞれ前後に配置した計6面のアンテナでダイバシティ受信することで，符号誤り率1×10^{-6}以下の回線品質を目指した。

(3) ディジタル多重端局装置では，情報伝送に7回線，音声信号に4回線を1フレームの信号に割り当て，音声符号化には9 kbpsのLD-CELP方式を採用した。

装置外観

● 移動体通信基地局用マルチセクタアンテナ

800 MHz帯移動体通信基地局アンテナとして，日本移動通信㈱の指導の下で，水平面内ビーム幅60°，120°のマルチセクタアンテナを開発し，製品化した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 1本のアンテナで二つのビームを形成することにより，基地局におけるアンテナ実装本数と風圧荷重の低減を行った。

(2) アンテナビーム方向の変更を外部から電気的に制御可能な構成として，基地局サービスゾーンの設定を容易にした。

(3) アンテナ放射部の周波数特性を補償する給電方式を採用して，基地局サービスゾーンエッジでの送受信間アンテナ利得偏差を少なくした。

800MHz
マルチセクタアンテナ

● 空港気象ドップラーレーダ用クライストロン

気象レーダの送信装置に用いられる高出力クライストロン“PV-5101”を開発し，製品化した。一般に気象レーダに用いられているマグネトロンに比べ，クライストロンは位相安定性や寿命に優れている。関西国際空港では，このPV-5101を用いた，国内初めての空港気象ドップラーレーダが運用を開始している。

PV-5101の主な特長は以下のとおりである。

(1) パルス繰返しは最大2 kHzで，せん(尖)頭200 kWの高出力

(2) 周波数は5,300 MHz帯で，100 MHzの広帯域

(3) 含浸型カソードの採用によって長寿命

(4) 強制空冷方式の採用によって水工事不要

クライストロン PV-5101

8.2 有線通信システムと機器

● ATM形ディジタル回線終端装置

次世代通信サービスであるATMサービスを実現する構成機器のうち，加入者宅内に設置するディジタル回線終端装置(DSU)を日本電信電話㈱(NTT)の指導の下に開発した。

この装置は，150 Mbpsの加入者伝送路を終端し，ユーザネットワークインタフェース(UNI)を提供するもので，インタフェース終端／生成，監視制御等の主要機能は，BiCMOSプロセスで新規開発したLSIによって実現している。UNI速度により，1.5 M／6.3 M／45 M／150 Mbpsごとに4種類のタイプがある。

小型化を図り，UNI速度150 MbpsのDSUでは，容積1,100 cm³を実現した。

ATM150M形4 ディジタル回線終端装置

● MELMUX MX-7200シリーズ用新音声圧縮カード

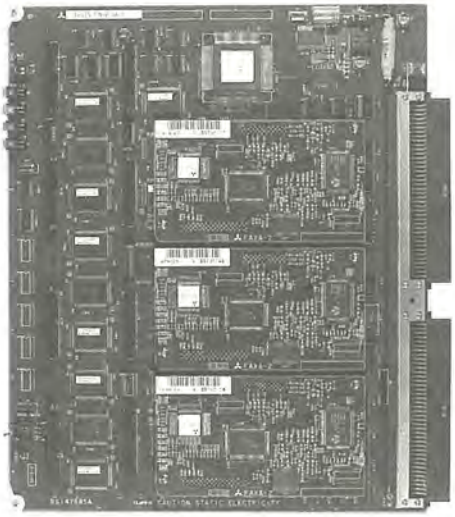
企業内通信ネットワーク構築のキーコンポーネントである時分割多重化装置 MX-7200 シリーズにおいて，最新の音声圧縮技術を採用した新音声圧縮カードを製品化した。

新音声圧縮カードの主な特長は次のとおりである。

(1) 高品質の 16 k／8 kbps 音声圧縮方式を実現した。これは国際標準準拠の 16 kbps 音声圧縮方式と，当社独自の 8 kbps 音声圧縮方式の 2 方式を 1 個の DSP (Digital Signal Processor) で実現したもので，従来の 1／2 の回路規模である。

(2) G 3 FAX 信号の復調／再変調による高効率伝送は従来 9.6 kbps が最大であったが，14.4 kbps まで機能アップした。

(3) カード当たりの実装チャネル数は従来と比較して 1.7～2 倍となり，装置収容可能音声チャネル数が大幅に増加した。



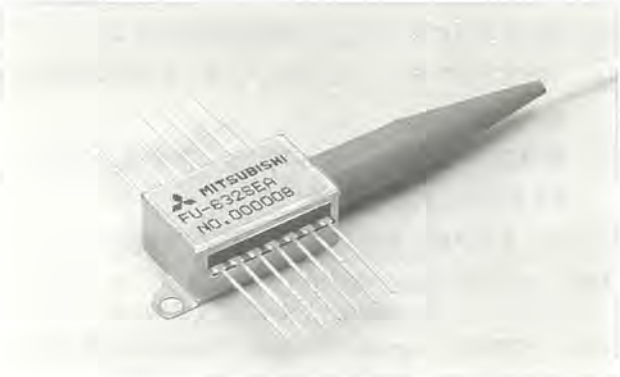
MELMUX用新音声圧縮カード

● 変調器集積型半導体レーザモジュール

光ファイバ公衆通信網の幹線系システム用光源として，1.55 μm 帯の変調器集積型半導体レーザモジュールを開発し，製品化した。

この製品は，従来の半導体レーザ直接変調方式と比較して波長変動を 1／5 程度に抑制しており，光ファイバ伝送中の光信号波形の変形が小さく，伝送距離を拡大することができた。これにより，2.5 Gbps の光信号を光増幅器を 2 台使用して単一モードファイバ 380 km (分散量 6,500 ps／nm) に伝送後，最小受信感度の劣化量 1.5 dB 以下を実現した。

また，波長制御に便利なように，ケース温度に対するレーザ温度の冷却能力を 50℃ (従来 40℃) に改善した。



FU-632SEA

● ページプリンタ接続ファクシミリユニット FA-9150

FA-9150 は，キヤノン製パソコン用プリンタを FAX の文書記録装置として利用できる FAX 送受信ユニットである。既存のページプリンタを FAX 文書記録装置として使用できるビジネス用高級ファクシミリは業界初である。

主な特長は次のとおりである。

(1) 既存の PC プリンタと組み合わせることにより，低価格な普通紙記録 FAX を実現

(2) オフィスの省資源・省スペースの要求に対応

(3) 高機能画像処理 LSI の開発により，FAX 文書からプリンタ記録出力へ劣化の少ない解像度変換を実現

今後は，LAN 環境への接続が可能なファクシミリユニットを開発する予定である。

FA-9150

● マルチプロトコルルータ MELNET R 2000 機能強化

1993年に開発製品化したMELNET R2000に，今回新たに開発したフレームリレー通信機能，バックアップ経路への自動切換機能等を搭載して，機能を強化した。

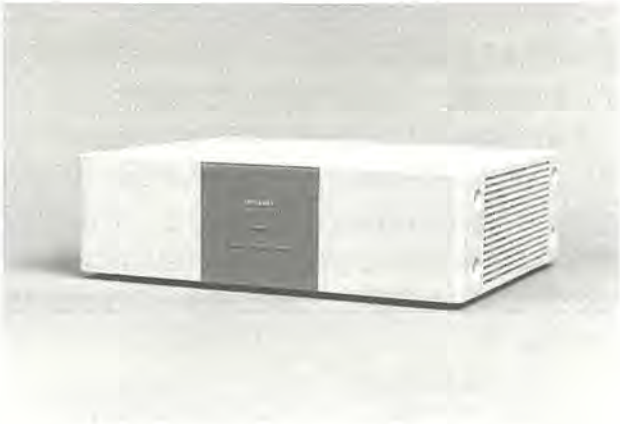
主な特長は次のとおりである。

(1) フレームリレー通信機能により，より高速，経済的な広域網通信を実現

(2) バックアップ経路への自動切換機能により，回線障害時に，自動的に経路切換えを行い，継続して通信が可能

(3) ISDN回線交換接続時の相手端末を，サブアドレスを使用して識別することで，経済的なシステム構築が可能

(4) 広域網との通信状態に関して，標準MIBの統計情報を収集・監視することにより，最適なシステム構築が可能



MELNET R2000

● 携帯性／機能拡張性に優れたV.34(28.8kbps)対応モデムカード

JEIDA(注1)／PCMCIA(注2)規格に準拠した通信速度28.8 kbps (ITU-T V.34) 対応の音声／FAX／データモデムカードを，日本で初めて開発した。

このモデムカードは，NCU (電話網制御回路) を内蔵させることによって従来機に比べて携帯性が優れており，さらに，オプションによって以下の機能が付加できる。

(1) ボイスアダプタにより，音声メッセージの録音再生が可能

(2) 携帯電話用接続ケーブルにより，携帯電話を使ったFAX／データ通信が可能

(3) ローカル通信アダプタにより，FAXを直接プリンタ／スキャナ代わりに使用可能

(注1) JEIDA：Japan Electronic Industry Development Association (日本電子工業振興協会)

(注2) PCMCIA：Personal Computer Memory Card International Association

V.34対応の音声／FAX／データモデムカード

8.3 コンピュータシステム

● 三菱マルチメディアサーバシステム MEDIAWAVE

動画，音声，静止画などのマルチメディア情報を複数の端末から自由自在に検索できるクライアント／サーバ型ビデオオンデマンドシステム“MEDIAWAVE”を製品化した。

主な特長は次のとおりである。

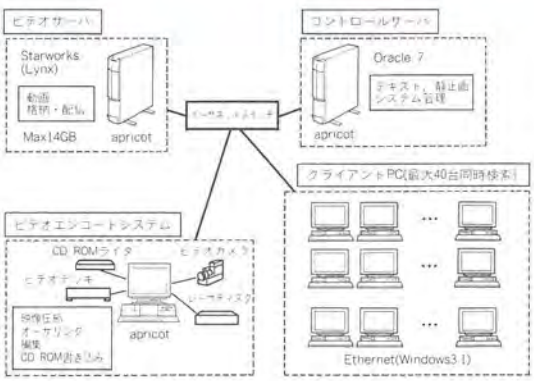
(1) 三菱apricotシリーズをプラットフォームとするPCベースの高性能&低価格システム

(2) 同時に最大40台の端末へ安定した映像を配信

(3) 画像コーデックとして業界標準のMPEGに対応

(4) “Oracle 7(注1)”による本格的なマルチメディアデータベースシステムの構築が可能

(5) マルチメディアアプリケーションの開発を支援する豊富なユーティリティとプログラム支援ライブラリを提供



MEDIAWAVEのシステム構成

(注1) “Oracle”は，米国Oracle Corp.の商標である。

● ペンコンピュータAMITY SV

Windows(注1)を標準搭載した三菱ペンコンピュータ“AMITY SV”は，10.1インチ半透過型液晶ディスプレイで最高精細表示（高解像度：1,024×768ドット）をサポートしており，新技術を駆使した液晶材料の開発により，半透過／反射両モードによる視認性の向上及び高精細表示での高コントラスト化を実現した。また，LCD保護ガラス，プラスチックフレーム，システムボード及びディジタイザなどの当社の軽量・薄型化技術により，質量1kg，厚さ22mmも実現した。

さらに，大容量リチウムイオンバッテリの採用により，最大約8時間の最長バッテリ駆動時間を実現し，携帯性を高めた。また，CPUにはi486(注2)DX 2（50MHz）マイクロプロセッサを搭載している。

三菱ペンコンピュータ“AMITY SV”

(注1)“Windows”は，米国Microsoft Corp.の登録商標である。
(注2)“i486”は，米国Intel Corp.の商標である。

● 量販店向けストアデータプロセッサ S3400

量販店POSシステムでは，30万点の大容量商品管理機能と，高速性，高信頼性，データ保全性，低廉性が要求される。

S 3400は，POSサーバとして最大32台のPOSを制御し，商品名や価格等のPLU（Price Look Up）マスタ，売上ログ，POS設定データの保持，店舗コンピュータとの通信を行う店舗内データ処理装置である。

特長は次のとおりである。

(1) PLUマスタをハードディスク内に記憶し，最大32万商品の管理を可能にした（従来機比 約6倍）。

(2) 処理能力は，従来機の約3倍と，大幅に向上した。

(3) 二重系構成によるダウンレス運転を実現し，信頼性，データ保全性を向上している。二重系制御機能を本体に収容可能とし，二重系構成時に従来機比で40％の小型化を実現した。

(4) 店舗システムのC／S（クライアント／サーバ）化に対応し，LAN接続を実現した。

S3400ストア
データプロセッサ

● エンジニアリングワークステーションME RJシリーズ，エンジニアリングサーバME SKシリーズ

クライアント・サーバ システムに最適なワークステーション／サーバで，業界最高水準の高性能（浮動小数点演算性能で最高269 SPEC fp 92）を実現した。

特長は次のとおりである。

(1) 米国Hewlett-Packard Co.製高性能RISCプロセッサと標準UNIX(注1)を搭載し，各種標準を幅広く採用。高性能でオープンな環境を提供する。

(2) SMP（対称型マルチプロセッシング）構成が可能であり，容易にスケーラブルな演算性能の向上が図れる。

(3) 強力な拡張性を持ち，大規模システムにも十分対応できる。

(4) ワークステーションは，業界屈指の高速描画性能を誇る二次元／三次元グラフィックスレパートリを擁している。

(5) サーバには二重系システム構築用ミドルウェアなど高信頼分散システム構築を容易にするソフト／ハードを豊富に用意している。

ME RJ200／RJ210

(注1)“UNIX”は，X／Open Co. 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。

● リアルタイム性に優れた産業用計算機 MELCOM350-MR3000シリーズ

高度化するプラント監視・制御システム向けに，オープン性を保ちつつリアルタイム処理性能を強化した新産業用計算機 MR 3000 シリーズを開発した。

その主要な特長は，次のとおりである。

(1) CPU チップは高速演算性能 (100 MIPS) を達成し，アーキテクチャの一貫性を保つ PA-RISC(注1) を搭載

(2) OS は，応答性 0.1 ms 以内を達成したリアルタイム UNIX (POSIX 準拠) に産業用途に不可欠な信頼性，高速性，解析性を強化した MI-RT を搭載

(3) ミラーディスク，入出力カード及びデバイスのオンライン交換を可能とし，可用性・保守性を強化

(4) X Window(注2)，TCP/IP など標準ミドルウェアと分散ファイルシステムなどの産業用ミドルウェアを豊富にサポート

MELCOM350-
MR3000シリーズ

(注1) "PA-RISC" は，米国Hewlett-Packard Co.の商標である。
(注2) "X Window" は，米国Massachusetts Institute of Technology (MIT) の商標である。

● オープン性に優れた産業用計算機 MELCOM350-MU3000シリーズ

広域化する情報制御及び高度化する運転支援向けに，オープン性に優れかつ業界最高性能の新産業用計算機 MU 3000 シリーズを開発した。

その主要な特長は次のとおりである。

(1) 業界最高水準の性能を誇る PA-RISC を搭載した UNIX サーバに高信頼化ソフトウェア，ハードウェアを装備

(2) OS は，各種国際標準に適合した先進の HP-UX(注1) に OS 状態表示，負荷情報表示，及び各種トレース機能を付加

(3) 汎用入出力装置のほかに，産業用として必要なプロセス入出力装置，フェールセーフパネル，制御用データウェイ，及び複数 CPU 間での共用メモリ，ディスク等が接続可能

(4) SNA，FDDI など汎用ネットワーク，ORACLE など第三者ソフトウェア，その他ミドルウェアを豊富にサポート

MELCOM350-
MU3000シリーズ

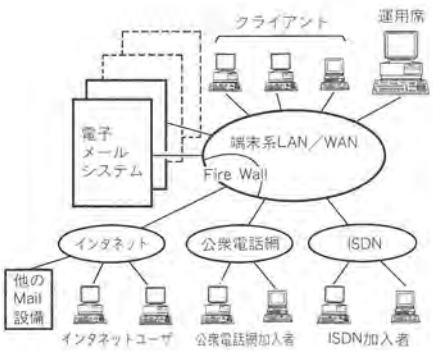
(注1) "HP-UX" は，米国Hewlett-Packard Co.の商標である。

● 企業内基幹電子メールシステム

全社を横断する基幹電子メールシステムを構築し，国際電信電話㈱ (KDD) に納入した。今後，展開が計画されているメール利用型業務システム (スケジュール管理，ワークフロー等のグループウェア) のプラットフォームとなる。

1,000 ユーザで運用を開始しており，最終的には，海外を含めて 6,000 ユーザとなる予定で，社員のアドレスは異動があっても不変であり，ディレクトリ (アドレス帳) への職制や電話番号の登録によって社内電話帳の廃止も可能である。

メッセージングミドルウェアとして，パソコンメールではなく，堅牢で大規模展開に定評のある OpenMail(注1) を採用した。



接続構成

(注1) "OpenMail" は，米国Hewlett-Packard Co.の商標である。

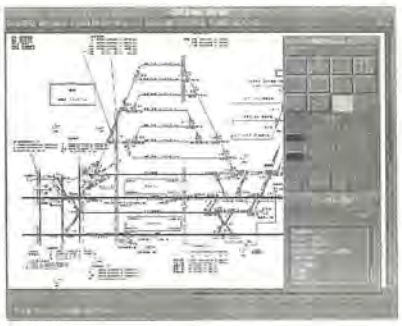
業務システム構築環境ASSISTASの鉄道保線分野への適用

三菱業務システム構築環境“ASSISTAS”をエンジニアリングワークステーション ME／R 7150-75上に適用し，鉄道保線設備管理システムを構築した。

(1) 設備を管理する図面の入力用CADを構築した。特に，横に数百kmにわたる長い図面上に，簡単に設備を入力できる簡易CADを構築した。

(2) 図面上の設備シンボルからデータベース上の設備情報を表示し，更新する環境を構築した。図面を見ながら設備管理に必要な情報の検索や更新を可能とした。

(3) データベース上の設備情報及び検査情報から各種設備の状況を視覚的に分かりやすく表示する環境を構築し，設備の状況を一瞬に判断できるようにした。



構内図表示例

8.4 ソフトウェア

クライアント・サーバ システム構築・運用支援ミドルウェア Dolphine

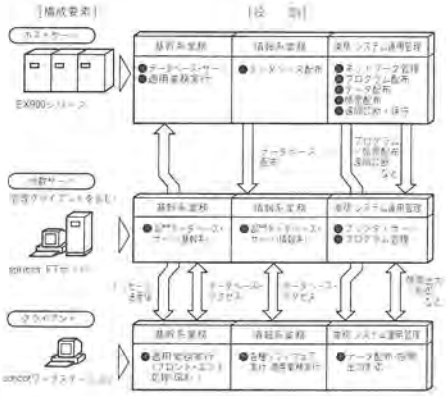
従来，ホストコンピュータ集中オンライン型で行ってきた基幹系業務システムを，ホストコンピュータとクライアント／サーバコンピュータを連携させた形態で再構築するためのミドルウェアとしてDolphine (Distributed On-Line Process Hierarchical Structure for Improved Network Environment) を開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) アプリケーションプログラム開発支援からシステム運用管理支援までの幅広い機能を統合的に提供した。

(2) リモートデータベースアクセス言語TBL (Tiny Basic Language) を提供し，プログラム開発の生産性向上を実現した。

(3) 既存のホスト集中型業務システムと共存稼働させながらの段階的な再構築を可能にした。



Dolphineを利用して構築した分散システムの階層構成

エンジニアリングワークステーション(ME RISC)用分散システム構築ミドルウェア製品

クライアント／サーバ型の下記の分散システム構築を支援する高信頼化機能や管理機能など，多様なミドルウェアを提供する。

(1) Mintegla／SMS (運転管理システム)

サーバとクライアントの運転を集中制御し，分散システム全体の業務の実行管理を一元化，また，省力化を実現できる。

(2) DualMinteglasシリーズ (高信頼運転管理システム)

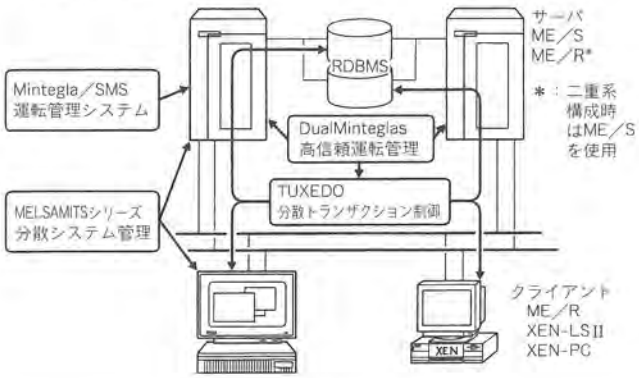
分散システムにおけるサーバやLANを業務プログラムに影響を与えず二重化し，容易にシステムの高信頼化を実現できる。

(3) MELSAMITSシリーズ (分散システム管理)

ソフトウェアの構成管理や自動配信，バックアップを実現できる。

(4) TUXEDO(注1) (分散トランザクション制御システム)

異DBMSにまたがる大規模TPシステム構築支援環境を提供する。



ME RISC系高信頼分散システム

(注1) “TUXEDO”は，米国Novell，Inc.の登録商標である。

● ワークフロー管理システム構築支援ツール CoWorker

文書の確実な自動配送と状況監視を可能にするワークフロー管理システムの構築支援ツール“CoWorker”を強化改良した。

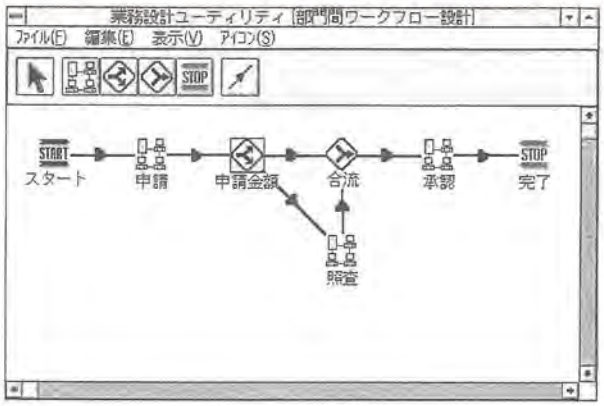
主な特長は次のとおりである。

(1) 条件分岐を含む業務ルートをグラフィカルに定義可能

(2) NetWare(注1)とWindows NT(注2)の2大環境の上で，共通のワークフロー業務を構築できる国内唯一の製品

(3) 組織間をまたがる文書の配送に，Microsoft MAIL(注2)及びcc：Mail(注3)を利用可能

(4) ユーザに提供するCWAPI(アプリケーションプログラミングインタフェース)を40種以上に増加



ワークフローダイアグラム

(注1)“NetWare”は，米国Novell.Inc.の登録商標である。

(注2)“Windows NT”“Microsoft MAIL”は，米国Microsoft Corp.の登録商標又は商標である。

(注3)“cc：Mail”は，米国Lotus Development Corp.の商標である。

● Windows95トラブルシュータ Winclinic

Windows 95のアプリケーションハングや印字不良等の問題解決の補助をするツール“Winclinic”を開発した。ツールからの質問に答えることで問題解決の助言が得られる問診機能，システムの状態を記録／解析をする検査機能を持っている。

特長は以下のとおりである。

(1) 最新鋭32ビットOS Windows 95に対応

(2) 診療所を模したキャラクタ採用の親しみやすいユーザインタフェース

(3) アプリケーションエラー時のシステム状態(プロセス情報など)をファイルに記録，解析可能

(4) アプリケーション実行時のメモリ状態をファイルに記録，解析可能

“Winclinic”ユーザインタフェース

● クライアント／サーバソリューションパッケージ EDIFOAS

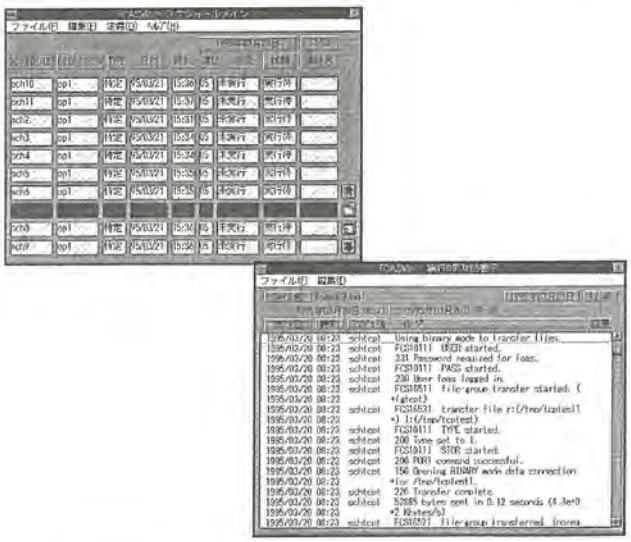
クライアント・サーバシステムで企業間取引の効率化，正確性のために欠かせないEDI(Electronic Data Interchange)を実現させるパッケージ“EDIFOAS”を開発し，製品化した。

EDIFOASは，他社に先駆けて，全銀協手順によるデータ交換とマルチベンダ環境で用いられるTCP／IPファイル転送機能の連携を融合したもので，主な特長は次のとおりである。

(1) 送受信ファイルの監視，自動スケジューリング

(2) ファイル転送に付帯する前処理／後処理を自動的に起動し，容易な利用者業務との連携の実現

(3) スケジュール定義設定，状況監視はWindows上での実施可能



“EDIFOAS”スケジュール監視ログ画面表示例

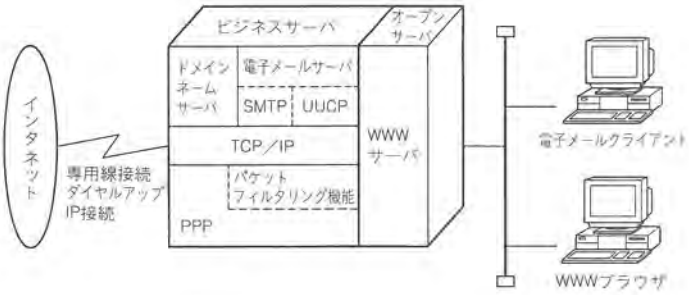
RX7000シリーズによるインタネット接続

ソリューションサーバ RX 7000 において，全世界との情報交換を可能にするインタネットに接続する機能を開発した。この機能により，インタネットを利用した新しいビジネスシステム基盤を提供する。特長は次のとおりである。

(1) ドメインネームサーバ機能，電子メールサーバ機能，WWW サーバ機能を提供する。これにより，全世界と電子メールの交換や WWW によるマルチメディア情報の発信／アクセスが実現する。

(2) 専用線接続，ネットワーク型ダイヤルアップ IP 接続をサポートし，ユーザに適した通信回線が選択できる。

(3) ファイアウォールとして，パケットフィルタリング機能を持ち，外部からの不正侵入を防止できる。



RX7000のインタネット接続機能

Windows NTにおけるホスト接続機能 SNA Server

IBM ホスト計算機と接続するための SNA 通信サーバソフトウェアとして，Windows NT 上で動作する“SNA Server”及び三菱電機製通信ボード用の制御ソフトウェア“三菱 WAN サポートプログラム”を開発し，製品化した。

次の主な機能がある。

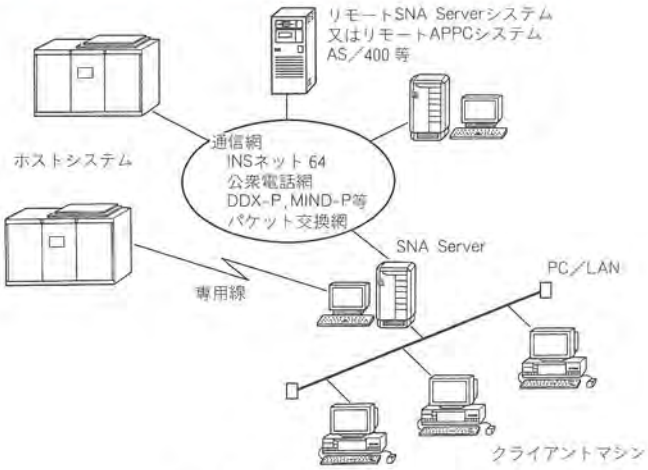
(1) 最大 2,000 台のクライアント端末を収容可能

(2) 3270 及び 5250 エミュレータ接続機能を始め，LU タイプ 0 接続機能をサポート

(3) EHARRAPI(注1)等の豊富なアプリケーションプログラミングインタフェースを用意

(4) サーバとクライアント間の接続プロトコルとして Microsoft Network 接続，NOVELL(注2) IPX／SPX 接続をサポート

(5) ホストへの接続には，専用線，パケット交換網，LAN 接続をサポート



“SNA Server”のネットワーク形態

(注1) “EHARRAPI”は，定型業務を自動化するための3270用APIである。

(注2) “NOVELL”は，米国Novell, Inc.の登録商標である。

設備管理システム構築フレームワーク ASSISTAS-FM

当社が独自に開発したパッケージフレーム技術を使用し，Windows 上で短期間に拡張性良く設備管理システムを構築するフレームワークソフトウェア“ASSISTAS-FM”を開発した。

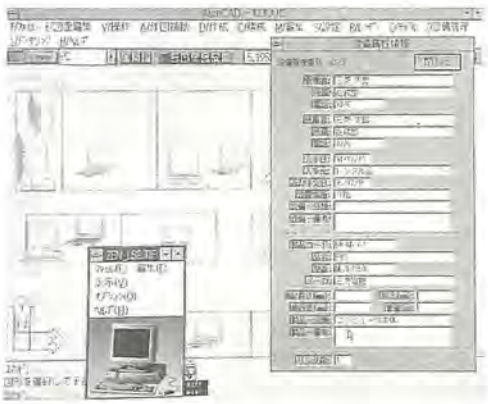
主な特長は以下のとおりである。

(1) 図面管理や台帳管理を，市販の CAD やデータベースソフトウェアを部品としてシステムに組み込んで利用できる。

(2) 動画，イメージ，音声などのマルチメディアデータの関連付けを容易に行える。

(3) 目的システムへの応用は，対象データベースの構築と“ASSISTAS-FM”基本部との接続によって可能である。

(4) システムを構成するソフトウェア部品が容易に変更でき，拡張性に富んでいる。



“ASSISTAS-FM”の画面イメージ

9

p.24，25にカラートピックス掲載

映像情報関連機器・システム

オフィス・家庭を問わず，至る所にCV(Computer，Visual)がC(Communication)を介して広く行きわたろうとしている。放送・インタネットなどのメディアにより，通信を始め，インタラクティブな映像情報が低コストで国境を越えて自由に行き来することができ，世の中の産業構造自体の変革も起こしかねない勢いである。

Visualの分野では，ディジタル映像の先駆けとしてのディジタル衛星放送が世界各地でスタートしており，日本でも1996年春には開始される。ディジタル衛星放送の特長は，MPEG(Moving Picture Expert Group)などの画像圧縮により，従来のアナログ放送に比べて4～8倍の放送チャネルが提供できることにある。また，ディジタル化によって高画質はもちろん，Pay per Viewやデータ放送など様々なサービスが期待できる。

マルチメディアのキー技術の一つである画像圧縮技術は，MPEG 2の規格が決まり，実用化段階に入っている。さらには，より低レートのMPEG 4の標準化が進められている。MPEG 2には，大規模ASIC(Application Specific Integrated Circuit)が不可欠であるが，64MビットDRAMに代表される半導体の微細化技術により，容易にLSI化が実現されるようになってきている。通信回線や高速LAN網を用いて，Person to Personの会議やテレビ電話が実現する日も近い。

一方，ディスプレイにも大きな変化が起こりつつある。テレビやコンピュータにはCRTが広く用いられてきたが，携帯コンピュータ用にはLCD(Liquid Crystal Device)すなわち液晶ディスプレイが急激に立ち上がり，また，薄型テレビとして40インチクラスのPDP(Plasma Display Panel)が注目を浴びている。これらは，いずれも小型・軽量・薄型・低消費電力のディスプレイであり，数インチの携帯用から数百インチの業務用ディスプレイまで，今後，低コスト化・高性能化を図りながら大きく飛躍していくものと予想される。

家庭におけるAV (Audio，Visual) 機器が独立で存在してきた時代から，CCが融合して，ディジタル映像・音声信号がコンピュータや通信技術によって自由に取り扱え，オフィスと直に結ばれる日もそこまできている。当社は映像情報機器・システム技術を，マルチメディア時代に向けて，インテリジェント化・システム化を重点課題として鋭意開発に取り組んできた。以下に，その成果の一端を紹介したい。

9.1 映像・音響機器

ワイドクリアビジョンテレビ CZ7シリーズ

ワイドクリアビジョンテレビ“CZ 7 シリーズ”は，1995年7月から開始されたワイドクリアビジョン放送に対応したテレビであり，主な特長は次のとおりである。

(1) 36，32，28インチの3サイズをラインアップ
(2) 独自の新三次元 Y／C 分離回路でちらつきやノイズを大幅にカット
(3) 新開発のディジタル AI 機能で画面の隅々まで鮮明な画像を再現
(4) 水平高画質化回路によってワイドクリアビジョン放送受信時には水平解像度を 1.4 倍にアップ
(5) 新 M-N コンバータ内蔵

ワイドクリアビジョンテレビ 28W-CZ7

BS内蔵S-VHS VTR HV-V900L

新方式の三次元 Y／C 分離を開発し，それを搭載した BS 内蔵 S-VHS VTR“HV-V 900 L”を開発し，製品化を行った。

新開発の三次元 Y／C 分離は，東京工業大学と共同研究によって開発を行ったもので，従来の動き適応方式では不可能であった動画部分の時間軸方向の処理を独自の適応型アルゴリズムと時間垂直水平フィルタを開発して可能とし，動画部分のクロスカラーを従来比で 90 %以上抑圧した。

また，この製品は 1995 年夏から放送開始された EDTV-II 方式の HH (水平高域補強) 信号のデコーダを内蔵しており，従来放送に比較して 1.4 倍の高解像度の映像を楽しむことができる。

HV-V900L

最長40時間記録対応のコンティニアス タイムラプスビデオ HV-5440

タイムラプスビデオは，1本のテープに長時間の映像を記録するため，映像信号のコマ落とし記録を行っている。従来のタイムラプスビデオで 24 時間記録する場合，1秒間に 5 コマしか記録できず，大事な瞬間が記録されないおそれがあった。

新製品の HV-5440 は，新開発コンティニアス タイムラプス方式を採用して，業界初の 40 時間記録を可能にし，24 時間記録では 1 秒間に 20 コマの映像記録を実現した。これにより，撮影対象物の素早い動きも記録でき，再生時にも滑らかな動きの映像として再現することができる。また，音質も大幅に改善された。そのほか，2／8／24／40 時間の 4 モード記録再生，テープ残量警告，タイムデートジェネレータ，8プログラムタイマ等の機能を備えている。

コンティニアス タイムラプスビデオ HV-5440

● 放送局用小型モニタスピーカ 2S-1601形

放送局向け業務用モニタスピーカシステム2S-3003形に継ぐ小型高性能モニタスピーカとして，市販機DS-A3形をベースに細部にわたって見直し，モニタスピーカに要求されるアナウンスの解像度，低音のトランジェント等の向上を図った。主な特長は次のとおりである。

(1) 広帯域再生，低ひずみ，高信頼性を実現

(2) 優れたベーストランジェントと自然な中低域再生を可能にしたアルニコマグネット磁気回路と，樹脂バインダレス軽量化アラミッド振動板を採用した16 cmコーンウーファ

(3) 高解像度な再生音のため，アラミッドFRP，B_4Cセンタドームを採用した4 cmコーントゥイータ

(4) 音響特性に優れたリアルウッド採用のキャビネット

小型モニタスピーカ 2S-1601

● ディジタルカラープリンタ CP-GZ1

パソコンの急激な普及とともに周辺機器の需要が高まってきた。これにこたえるため，パソコンユーザ，ディジタルカメラユーザをターゲットに，低価格のA6サイズ高画質昇華型熱転写ディジタルカラープリンタを開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) Windows，Macintosh対応ディジタルインタフェース プリンタドライバ搭載

(2) 高画質プリント（149 dpi，720×480画素）

(3) コンパクトなデザイン（(W) 200 mm×(H) 116 mm×(D) 280 mm）

ディジタルカラープリンタ CP-GZ1

● 昇華形フルカラープリンタ S6600／S3600-40（ポストスクリプト ソフトウェア搭載）

フルカラー化が進む印刷デザイン分野の要求にこたえることができる，ポストスクリプトを搭載した昇華形フルカラープリンタを製品化した。このプリンタは，以下の特長を持っている。

(1) 32ビットRISCプロセッサにアドビ社のポストスクリプト レベル2ソフトウェアを搭載し，かつ低価格を実現した。

(2) LocalTalk，セントロニクス，RS-232Cの各種インタフェースを標準装備。また，オプションでネットワークへ接続できるEtherTalkに対応可能である。

(3) 260 Mバイトハードディスクを内蔵し，和文2書体，5書体及び7書体のモデルを用意。追加フォントのダウンロードも可能である。

(4) アップル社のColorSyncに対応。また，RGB各色ごとに好みの色に調整できるファインアジャスト機能を搭載した。

外観

● 展張マスク21インチCRT搭載ディスプレイモニタ RD21G

展張マスク（アパーチャグリル）方式21インチCRTを搭載した新製品“RD 21 G”を開発した。

高機能で高度な表示性能をコンパクトに実現するため，ディスプレイ専用のASICを開発し，制御系の高集積化を図った。主な特長は次のとおりである。①水平周波数を95 kHzまで対応できるワイドオートトラッキングとし，フリッカ フリーを実現した。②OSD (On Screen Display) により，各種の機能を画面に表示するアイコンによって直感的に操作できるようにした。③Plug & Playを実現するため，米国VESAが制定したパソコンとモニタの通信規格DDC 7／2Bに対応する。

ますます高解像度の要求が強まるコンピュータグラフィック，CAD用モニタとして最適である。

RD21G外観

RD21G仕様概要

CRT	サイズ	21″（50cm）
	マスク	アパーチャグリル
	グリルピッチ	0.30mm
	表面処理	低反射帯電防止コート
	透過率	39%
	電子銃	NX-DBFタイプ
水平周波数		30～95kHz
垂直周波数		50～152Hz
供給電源		100-120／200-240V
消費電力		160W
寸法(W×H×D)		500×490×488(mm)
質量		35kg
信号入力		BNC／DSUB自動切換
パワーマネジメント		VESA DPMS準拠
プラグ&プレイ		DDC1／DDC2B(EDID)
調整方法		OSD
その他機能		オートキャリブレーション モアレキャンセル シリアル インタフェース コントロール

● 32″ワイドスクリーン(16：9)カラーCRT用電子銃 V-NX

超大型ワイドスクリーンカラーCRTの輝度及び解像度の向上をねらった電子銃を開発し，32″ワイドスクリーンカラーCRTへ搭載して製品化を行った。

その技術の注力点は次のとおりである。

(1) 三次元シミュレーションで電子ビーム通過孔の形状を設計し，主電子レンズの球面収差を従来に比べて50％改善した。

(2) 主電子レンズを構成する電極端部をテーパ形状にして，コマ収差，非点収差，コンバージェンス（三色集中）の最適化を行った。

(3) 主レンズにマッチングしたプリ電子レンズの最適化を行った。

この技術により，解像度が従来よりも20％向上した。

さらに，この技術はワイドスクリーン28″，36″カラーCRT及びディスプレイモニタ用カラーCRTに応用できる。

V-NX電子銃

9.2 映像情報システム

● ハイビジョン静止画ディスクシステム HDF-2000

小型化・低価格化を実現し，ネットワークに接続してマルチメディアへの応用展開も可能としたハイビジョン静止画ディスクシステム“HDF-2000”を開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) コンパクト・低消費電力・低価格（従来比1／4以下）

(2) 従来コントロール用に別途必要であったパソコン部を内蔵することにより，設置性及び保守性を向上

(3) PC-AT互換アーキテクチャを採用し，DOS／V用の周辺機器が使用可能で，MS-Windows上で動作させることによって様々なニーズへの対応が可能

(4) 静止画データベース検索システムや，高精細画像によるプレゼンテーションシステムとしての利用も可能

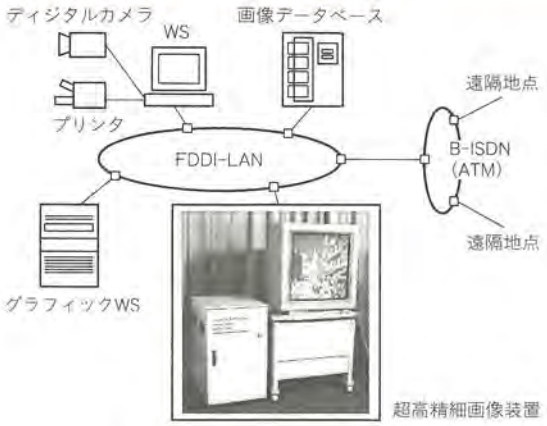
HDF-2000

超高精細画像多地点通信システム

2,048×2,048画素の超高精細画像を最大256枚蓄積し，毎秒60フレームで約4秒間の動画表示と静止画のランダムアクセス表示が可能な超高精細画像装置，及びこの装置を核とした超高精細画像多地点通信システムを開発した。

特長は次のとおりである。①フィルム品質のフルカラー表示。②FDDI及びATMを介して遠隔地点間での超高精細画像多地点会議やデータベースアクセスを実現。③画像の入出力から蓄積・表示・伝送，さらには画像処理までを統合したシステム構成。

このシステムは，郵政省主導の高度映像通信プロジェクトの一環として“けいはんな地区”に設立された奈良リサーチセンターに導入され，遠隔医療・印刷等への適用が図られる。



システム構成

マルチメディア対応オートスキャンビデオプロジェクタ

多様化する映像に対応した高精細オートスキャンビデオプロジェクタ“LVP-1280”を開発した。主な特長を示す。

(1) 水平走査周波数15～100 kHz，垂直走査周波数40～150 Hzを自動追従。パソコン，ワークステーション，NTSC，ハイビジョン信号などあらゆる映像に対応可能である。

(2) 7型電磁フォーカス含浸カソードCRTにより，光出力900ピーク lm，解像度1,600×1,200ドットを実現した。

(3) 新フレキシブル オプティカルカップリング機構の開発により，高コントラストを維持しながら70～300形までの幅広いスクリーンサイズに対応できる。

(4) 新開発ゲートアレーによるフルディジタルコンバージェンス回路を搭載し，調整時間を従来比1／4に短縮した。

LVP-1280

10

p.26，27にカラートピックス掲載

住環境機器・システム

住環境事業分野の現状と展望

住環境事業分野の業界では，買替え需要と猛暑効果の後押しでほぼ前年並みの水準で推移しているが，生活の質的向上への欲求はますます増大しており，今後も本質機能の向上とコストパフォーマンスの更なる追求や，PL法，フロン規制，電源高調波規制，省エネルギー，廃棄物削減など，地球規模の環境保護と消費者重視の社会的要請に対する対応が求められている。

当社としてはこれらの市場ニーズや社会的要請にこたえるために，生活者の視点で“空気”“光”“水”という生活に密着した三つの要素を柱にした高度なアメニティを創造し，これに人や住宅，店舗・ビルが融合した快適な生活を提案していく。さらに，このアメニティを従来の単品製品による快適性の追求からシステム的指向によって更に高度な快適性の追求に発展させて，多くの快適要素を総合した複合環境を創造していく。

本年も新たな技術開発と製品への反映によって，快適で，利便性があり，健康な住環境を創造・提供するための機器・システムを開発して“使って満足していただける物作り”を目指すとともに，商品のライフサイクルエネルギーを視点に入れた環境負荷低減を積極的に推進しつつ，省エネルギー・資源リサイクル型社会を実現していく。

● 軽量＆コンパクト掃除機“クるリーナデミ・パワフル”

使いやすさと環境負荷軽減を目指した，軽量＆コンパクトボディで，しかもハイパワーの掃除機 TC-E シリーズ“クるリーナデミ・パワフル”を発売した。

プラスチック材料薄肉化，及び低重心で引き回しが楽なコンパクトデザインにより，このクラストップの本体 3.4 kg に軽量化，当社比で約 13 %減量することができた。

吸込仕事率は，新開発モータでクラストップのハイパワー 440 W を実現“じゅうたん”“たたみ”“フローリング”対応の“小さなかる走ヘッド”は，自走式のローラで床に吸い付かず，じゅうたんの奥のゴミもしっかりかき出す。持ち上げるとパワーブラシの回転が止まる安全装置付きである。

包装容積も 9 %削減し，8 段積みを 10 段積みにして物流の効率化を図った。

TC-E8形クリーナ

● 米の持ち味を生かす“うまみ炊き”IHジャー炊飯器

おいしく炊けるジャー炊飯器への関心が高まり，IH 方式（電磁加熱）や，内がま（釜）の材質・形状等を種々工夫した製品が市場に出されている。当社では，米の持ち味であるうまみが 65℃に加熱したときに最もよく引き出されることに着目し，この温度にじっくり保つ炊飯メニュー“うまみ炊き”コースを，主要なジャー炊飯器系列の全機種に搭載した。

このメニューを選ぶと炊飯時間は約 15 分長くなるが，米が持っている酵素が活性化されて自然な甘みが増加，ブドウ糖含有量が約 2 倍（当社比）となる。

遠赤チタンコーティングをした“球面かまど釜”は炊飯中の対流がスムーズでふっくら炊き上げるとともに，底が丸いので水位が上がり，茶わん（碗）一杯分の少量から炊けるのは業界初。

NJ-H10NS形IHジャー炊飯器

● マイコンタイプ“トースト自動焼”オーブントースタ

オーブントースタの基本であるトーストを，マイコン制御により，ワンキー操作だけでいつも同じ焼き加減に焼き上げる“トースト自動焼”オーブントースタを発売した。

焼色調節ツマミで好みの色にセットしておけば，毎回スタートキーを押すだけで，トーストを好みの焼色に焼き上げ，余熱の残っている 2 回目以降も，庫内の温度を検知して同じ焼色に焼き上げる。

タッチ式タイマでマニュアル調理用の時間設定をすることができ（約 1 ～ 9 分），パイロットランプが残り時間を表示する。

温度センサの働きにより，食品の中まで火を通す温度制御機能がついているので，冷凍食品でも上手に焼き上がる。

BO-M40形オーブントースタ

● 蛇口直結タイプミネラル水生成器 KJ-BD1

近年，環境や健康指向の高まりから，家庭で水道に取り付ける浄水器や，手軽に購入できるミネラルウォータの需要が伸びている。当社では既に卓上タイプのミネラル水生成器を発売して好評を得ていたが，新たに蛇口直結式で，手軽にたっぷりとミネラル水を作れる“KJ-BD 1”を発売した。

塩素やトリハロメタンを除去できる大容量ミネラルカートリッジは，3,000 ℓまで（1日4 ℓで約2年間）使える長寿命なので経済的。また，雑菌等のより細かい汚れも除去する中空糸膜カートリッジを通って給水される。

蛇口への接続は，付属の切換弁とホースで行い，レバーを切り換えると，“ミネラル水”“水道水”“シャワー（水道水）”の3種類を簡単に使い分けることができる。

KJ-BD1形
ミネラル水生成器

● 24時間風呂“一番風呂”

お風呂周りの快適指向に，本格浄化・殺菌循環保温を実現にした24時間風呂“一番風呂”を製品化した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 業界初の特殊活性炭によるダブル浄化方式（物理ろ過＋生物ろ化）と殺菌にはオゾン殺菌方式を採用。使い始めたその日から浄化性能を発揮する。

(2) 業界初の水流かくはん逆洗浄方式を採用し，浄化材の手洗いを不要にした。

(3) 入浴時間帯をお好みの時間に応じて3時間単位で設定し，入浴時間帯以外を35℃で保温することによって電気代を8～20％節約可能にした。

(4) お湯の吹出しは“滝湯”“泡風呂”“標準”の3パターンの選択を可能とし，快適性を向上した。

(5) 8種類の安全装置を搭載した安心システムとした。

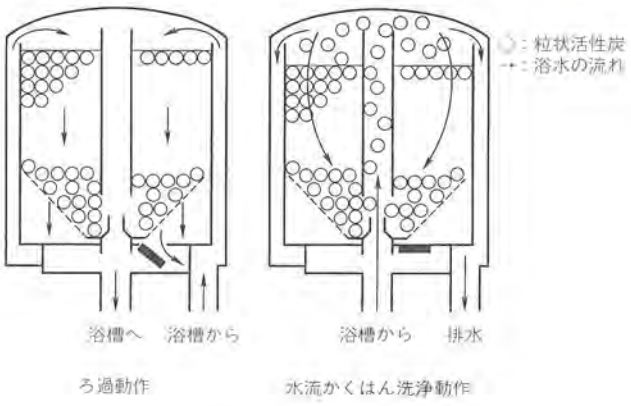
24時間風呂 一番風呂

● 浴用水循環浄化方式

24時間風呂と呼ばれる浴用水を循環浄化する商品では，従来，浄化材としてセラミックボールや天然石を用いて，自然発生する微生物による浄化作用を利用していた。これに対して，従来の問題点を解決するために，浄化材として生物活性炭を用い，定期的に自動逆流洗浄をする当社独自の浄化方式を開発した。その特長は次のとおりである。

(1) 活性炭の強い物理吸着力により，使用開始初期から浄化効果が得られる。また，従来の浄化材よりも高度な多孔質構造を採用し，微生物の生育環境が良く，優れた浄化効果が得られる。

(2) 逆流洗浄時に活性炭を水流かくはんする機構としたため浄化材の洗浄効果が高く，微生物の余分な代謝物による浴槽水の白濁やぬめりを防止して常に清浄な浴用水が得られる。



浴用水循環浄化槽の構成

● 省エネルギールームエアコン“霧ケ峰”GXシリーズ

ルームエアコンの基本性能である省エネルギー，快適性，低振動を向上させたGXシリーズを発売した。

このルームエアコンの特長は次のとおりである。

(1) 室内機に大型逆V字状配置熱交換器を採用し，室外機には新型高効率DCブラシレスモータ圧縮機と新開発ストレイクファンを搭載することにより，スタンダード機種では業界トップクラスの省エネルギーを達成した（当社前年度同等機種MSZ-G 255との比較で，年間電気代30％の低減）。

(2) 当社独自の急降下ウイングと，大口径ラインフローファンを採用し，暖房時の温度分布を改善した。

(3) 圧縮機振動を吸収する新開発フレキシブルパイプを採用し，室外機の振動を約1／3に低減した。

室内機

屋外機

霧ケ峰 MSZ-GX256

● 密閉形圧縮機用高効率DCブラシレスモータ

ルームエアコン“霧ケ峰”FXシリーズ，GXシリーズの省エネルギーを進めるため，高効率DCブラシレスモータを開発し，製品化した。

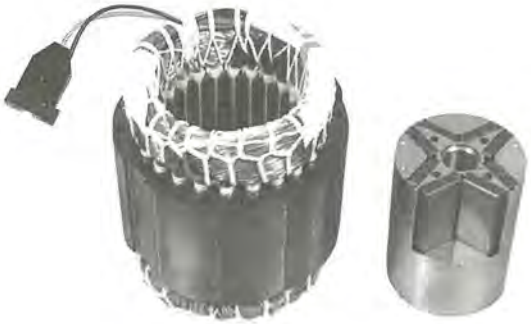
このモータの主な特長は次のとおりである。

(1) 回転子に8個の永久磁石をV字状に配置し，磁束の流れを最適化した。

(2) 回転子は磁石埋込み型としたので，従来のステンレス外殻で生じる渦電流による損失をなくした。

(3) 圧縮機モータの新駆動方式を採用した。

以上により，従来のDCブラシレスモータに対して約10％の効率改善を達成した。このモータは，シングルロータリ圧縮機KHB，ツインロータリ圧縮機SHBに搭載される。



高効率DCブラシレスモータ

● ロスナイ換気扇 VL-30SL，VL-30SL-BE

高気密住宅に適した強制同時給排気機能，及び静止型全熱交換器による省エネルギー機能を備えたロスナイ換気扇の新機種“VL-30 SL”を開発した。子供部屋や寝室などの小部屋の常時換気用として，既設住宅にも簡易に施工できるようにした。

この製品の主な特長は次のとおりである。

(1) 本体の小型化（現行機種VL-802型に比べて容積1／2）

(2) 給排気パイプの小径化（従来外径96 mmから65 mm）による穴あけ工事の簡略化（エアコン用工具で取付け可能）

(3) 屋外工事の簡略化（屋外フードのビス止め取付作業を廃止し，工具不要のねじ込み式を採用）

(4) 屋外の花粉，砂じん（塵）などを捕集する外気清浄フィルタ（フィレドンPS／400）を内蔵

VL-30SL，VL-30SL-BE

● 石油ファンヒータの低臭気化

当社独自の消火シーケンスと活性炭による吸着処理により，消火時に発生する不快感の強い臭気を，炭化水素濃度で，従来の約1／10に低減した石油ファンヒータを製品化した。

低減方法は次のとおりである。

(1) 燃焼用空気供給ファンをコントロールし，空燃比を一定に保ちながら徐々に消炎し，未燃ガスの発生を抑えた。

(2) バーナ内にわずかに残った未燃ガスを，対流用送風ファンからの圧力によって燃焼用ファン側に流し込み，空気供給口に備えた活性炭フィルタに吸着させた。

(3) 活性炭フィルタは，消火時の灯油臭吸着に優れたものを使用。さらに，活性炭再生メカニズム（臭気の吸着・離脱の繰返し）により，活性炭交換を不要にした。

低臭気機能を搭載した石油ファンヒータ KD-D250(W)

● すぐ付けられる温水洗浄器“さわやかレット”

清潔・健康指向を反映して温水洗浄便座の普及が進んでいるが，水道工事や便座交換を伴うために高価格であったり，賃貸住宅では設置が難しかった。当社は，便座を交換することなく，自分で簡単に取り付けられる温水洗浄器“さわやかレット”を発売した。

取り付けられるのはロータンク式の水洗トイレで，本体を便器の横に置き，ノズルユニットを便器に載せて本体と接続してから，給水ホースを手洗い口にセットすれば完了する。

脱臭機能付きで，微粒子活性炭を化学消臭剤に溶かしてすいた紙をウェーブ状に積層した新フィルタにより，ニオイの成分を脱臭・分解し，その効果は約7年間持続する。

雑菌の繁殖を抑える抗菌樹脂を各部に採用した。

ES-A10形 温水洗浄器

● 高演色高均斉度蛍光灯スタンド BS0001K

学習スタンドの本質的機能である机上での操作性を追求した，目にやさしい高演色高均斉度蛍光灯スタンドを開発した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 自然光に近い色再現ができる高演色ランプを搭載した。ランプはコンパクト蛍光灯 BB-1を採用，平均演色評価数 Ra 95（自然光は Ra 100，従来の三波長形は Ra 84），色温度は5,500 Kである。

(2) 前方配光の反射板を高効率に設計することにより，机上の作業範囲における照度均斉度（最小照度／最大照度）を，IES（北米照明学会）が推奨する1／3以上とした。

(3) 平行クランク機構及び3点可動式のアーム機構を開発し，机上における本体配置の自在性と操作性を向上させた。

目にやさしいスタンド“アイメイト”BS0001K

● 新形電気温水器シリーズ

新形電気温水器シリーズ（4タイプ）は，業界で初めて深夜電力と時間帯別電灯制度の自動判定機能を備えることで，容易に“湯切れ改善”ができるなど，大幅な改善を実現した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 家族構成の変化による使用湯量の増加に対し，加入する電力制度の変更だけで“湯切れ改善”が可能である。

(2) 大型液晶グラフィックと大型スイッチの採用により，大幅な操作性の向上を図った。

(3) 保温材の性能改善により，設置の省スペース化を実現した。

(4) 製品の耐震強度アップを図るとともに，施行性の改善として補強部材の標準装備化を図った。

新形電気温水器シリーズ
SRG-3764-BL

● 食品店舗用別置形オープンショーケース　ニューライブメイトシリーズ

当社独自の冷凍空調用2線式通信システム（M-NET）を搭載したショーケースコントローラを全機種に標準装備することによって，省工事化・省エネルギー化等を図り，全246機種のフルモデルチェンジ開発を行った。

主な特長は次のとおりである。

(1) ショーケースコントローラと電磁弁を標準装備し，現地工事を簡略化することにより，工期短縮（約30％）を図った。

(2) 電源を200V化することにより，照明電力を約10％削減した。

(3) 冷却器に親水性フィンを採用することにより，除霜時間の短縮と除霜後の冷却速度を向上し，除霜に要する時間を約21％短縮した。

(4) マルチコントローラ（オプション）を使用することにより，2線式信号線をつなぐだけの配線工事で，99台までのショーケースを1か所で集中管理が行えるようにした。

多段形精肉・鮮魚用ショーケース

社外技術表彰

平成7年度電機工業技術功績者表彰「会長特別賞」を受賞

1995年4月20日，平成7年度電機工業技術功績者表彰式が経団連会館で開催され，当社生産技術センター岡村将光と半導体基盤技術統括部吉田正治が，「500超ピン級TCPのレーザILB技術・装置の開発と実用化」により，「会長特別賞」を受賞した。

今回の受賞は，電子機器のキーデバイスとして多ピン化が進むASIC等に適用する，テープを用いたパッケージング技術に対するもので，チップ上のバンプとテープのインナリードとを，レーザを用いて1ピンずつ接合する技術・装置が高く評価されたものである。

この技術・装置により，500超ピン級のハイエンドLSIのパッケージングが可能になる。

第27回「市村産業賞」及び第33回「R&D100賞」を受賞

1995年4月28日，第27回「市村賞」贈呈式が経団連会館で開催され，当社情報技術総合研究所和高修三，鎌倉製作所小池光裕，同製作所市川宏が，「パルス圧縮超音波探傷器の開発」によって「市村産業賞貢献賞」を受賞した。

また，同超音波探傷器は，米国R&Dマガジン社が主催する第33回「R&D 100賞」も受賞した。授賞式は1995年9月19日にシカゴ科学産業博物館で開催された。

今回のこれらの受賞は，当社が独自に研究開発を進めてきた高感度で信頼性の高い探傷試験を可能とした超音波探傷器に関するもので，その独創性・重要性・実用性が評価されたものである（関連記事：p.34参照）。

第21回優秀環境装置表彰「通商産業大臣賞」を受賞

1995年6月14日，㈳日本産業機械振興会主催の第21回優秀環境装置の表彰式が開催され，当社は三菱化学㈱，シャープ㈱，三菱化成エンジニアリング㈱とともに「IPA回収精製システム」により，「通商産業大臣賞」を受賞した。

今回の受賞対象は前記4社が共同開発したシステムで，電子工業分野で乾燥用として用いられたIPA廃液を，専用に開発した浸透気化膜を使用して脱水・精製・リサイクルするものであり，独創性・経済性・将来性が評価されたものである。

このシステムは，平成3年以降，当社工場に納入され稼働している。また，液晶分野ではシャープ㈱に納入され，稼働している。

社外技術表彰一覧表

1994年11月～1995年10月受賞分
受賞順に掲載

◎兵庫県　平成6年度兵庫県技能顕功賞

伊丹製作所……林田久利・梶原昌直・皆倉道義・木村繁雄・中江律男・横田　徹・玉井秀彦

光・マイクロ波デバイス開発研究所……宮内順治

◎㈳発明協会　平成6年度中部地方発明表彰

発明奨励賞

「放電加工状態表示技術」

名古屋製作所……高鷲民生・榊原敏充

三菱電機エンジニアリング㈱　山田重男氏との共同受賞

「工具の実形状表示技術」

名古屋製作所……関川勝秀

「レーザ加工制御技術」

名古屋製作所……菅原雅之

◎㈳発明協会　平成6年度近畿地方発明表彰

近畿地方発明支部長賞

「消弧促進電極による開閉器用新遮断技術」

中央研究所……森　貞次郎・和田勇一

北陸支社……増田　茂

名古屋製作所……田沢宏明・西迫静隆

京都支部長賞

「ディジタルオーディオにおける信号伝送技術」

映像システム開発研究所……松井　滋

「投写型陰極線管」

CRT統括事業部……岩崎安男

発明奨励賞

「ビデオテープレコーダのテープのたるみの検出」

AV統括事業部……早川正春・上念章浩

「テレビジョン信号の色輪郭補正技術」

映像システム開発研究所……大橋知典

「冷凍サイクル」

和歌山製作所……田頭秀明・中村　節

「冷却装置」

和歌山製作所……杉本　猛・根来耕一

三菱電機エンジニアリング㈱　佐藤峯夫氏との共同受賞

「超微細MOSトランジスタ構造」

ULSI開発研究所……小谷教彦

菱電セミコンダクタシステムエンジニアリング㈱　河津哲氏との共同受賞

「寄生容量低減による半導体レーザの高速化」

光・マイクロ波デバイス開発研究所……大村悦司・池田健志

北伊丹製作所……樋口英世

材料デバイス研究所……浪崎博文

本社……榊原　靖

「光ファイバレーザドップラ速度計」

半導体基礎研究所……久間和生・田井修一・新西俊雄

中央研究所……浜中宏一

「磁気ヘッド支持装置」

中央研究所……松川公映

「コイルスプリング自動組立技術」

生産技術センター……三宅展明

◎㈳日本コンピュータグラフィック協会

第11回NICOGRAPH論文コンテスト　奨励賞

「中立データ貯蔵庫：概念モデルに基づいた設計生産システムのデータ統合」(ISO10303(STEP)に関する研究成果)

情報システム製作所……中村伊知郎

㈱富士総合研究所　横田秀明氏，㈱東洋情報システム川端清三氏，工業技術院機械技術研究所　小島俊雄氏，東京大学　木村文彦教授との共同受賞

◎㈶電気科学技術奨励会　第42回電気科学技術奨励賞

オーム技術賞

「新しい系統安定化システムの開発」

神戸製作所……佐川孝雄

四国電力㈱との共同受賞

「ガスレーザ励起用高周波無声放電技術の開発」

名古屋製作所……小川周治

中央研究所……葛本昌樹

◎㈳電信電話技術委員会　感謝状

「ユーザ網インタフェース（レイヤ1）関連の標準化推進に係わる功績」

通信システム研究所……菊地克昭

◎㈶機械振興協会　機械振興協会会長賞

「CO_2レーザを用いた乗用車エンジンシリンダボア内面焼入れ量産技術の開発」

伊丹製作所……大橋誠一・平　芳訓

三菱自動車工業㈱との共同受賞

◎IEEE AP-S Tokyo Chapter Young Engineer Award

「An analysis of antenna coupling between arrays on a plyhedron structure」

電子システム研究所……宮下裕章

◎日経産業新聞社　'94年日経優秀製品・サービス賞

優秀賞　日経産業新聞賞

「携帯電話　ムーバDII」

三菱電機㈱

◎㈶省エネルギーセンター

21世紀型省エネルギー機器・システム表彰

資源エネルギー庁長官賞
「ツイントルクロータリーコンプレッサ搭載三菱冷蔵庫」
三菱電機㈱
省エネルギーセンター会長賞
「業務用ハンドドライヤー「ジェットタオル」」
三菱電機㈱

●英国冷凍学会
ホール・サーモンタンク・ゴールドメダル賞
本社……二川暁美

●㈱ATR光電波通信研究所　研究開発表彰
「移動体通信用ディジタルビームフォーミングアンテナの開発」
電子システム研究所……千葉　勇

●㈶防衛技術協会
平成6年度防衛技術発明賞
「2次元アクティブ・フェーズド・アレイ・レーダ」
通信機製作所……大前隆雄
「磁気探知機」
鎌倉製作所……石垣　修・戸沢文夫
防衛技術論文賞
「C^3Iにおける情報の融合」
電子システム研究所……立花康夫・岡田隆光

●㈳日本機械学会
精密機器部門賞
「有限要素を用いたVTRのテープ浮上解析」
映像システム開発研究所……坂口貴司
技術奨励賞
「VTRの可動ヘッド用小形アクチュエータの開発」
映像システム開発研究所……中津公秀

●㈳電子情報通信学会　学術奨励賞
「複素Δ／Σ測角方式による目標の測高精度」
電子システム研究所……三本　雅
「結合線路形方向性結合器における結合線路上の電位分布」
電子システム研究所……大橋英征

●㈳電気学会　論文発表賞
「軟磁性体磁気特性への直流バイアス磁界の影響」
材料デバイス研究所……谷　良浩

●独ハノーバメッセ事務局　独ハノーバメッセ'95if賞
「RV-32型ロボット」
三菱電機㈱

●日経BP社　日経BP技術賞　部門賞(機械・材料部門)
「大量生産に対応するエキシマレーザー」
伊丹製作所……江浦　隆・出雲正雄・中谷　元
生産技術センター……田中正明・八木俊憲

●電気関係学会関西支部連合大会実行委員会　奨励賞
「ソリッドステートレコーダにおける高能率符号化方式の検討」
映像システム開発研究所……小野由香里

●科学技術庁　平成7年度職域創意工夫功労者表彰
科学技術庁長官表彰
「冷蔵庫外箱組立アルミテープ貼付機の改善」
静岡製作所……海野康彦・松本信雄

●㈳静岡県産業技術協会，㈳発明協会静岡県支部
第36回職域創意工夫功労者表彰　奨励賞
「冷凍冷蔵・空調用圧縮機・耐電圧検査作業の改善」
静岡製作所……加藤　博
「ルームエアコン用キャビネット塗装ハンガーの改善による変形不良の撲滅」
静岡製作所……北村　稔
「空調用圧縮機シリンダー部品加工ライン省人化の改善」
静岡製作所……東　国広・蒲沢房夫
「業務用エアコン梱包用フィルム自動被せ機の段取り改善」
静岡製作所……中村　満

●科学技術庁　第54回注目発明表彰
「周波数ホッピング装置」(特許)
通信システム研究所……田近寿夫
防衛庁技術研究本部との共同受賞
「有機電子素子材料」
中央研究所……上田智嗣・稲富建一・川窪広明
本社……磯田　悟
「光処理装置」
生産技術センター　……頭本信行・八木俊憲・名井康人
内山淑恵・田中正明

●京都府　平成7年度京都府発明等功労者表彰
発明考案功労者表彰　優秀賞
「映像信号処理回路」
映像システム開発研究所……藤原直久
発明考案功労者
「回転式キャビネット」
AV統括事業部 ……浜田　孝・日野照幸
野玉　卓・松岡　弘
「陰極線管」
CRT統括事業部 ……今西　捗

●㈳日本電機工業会
平成7年度(第44回)電機工業技術功績者表彰
会長特別賞
「500超ピン級TCPのレーザILB技術・装置の開発と実用化」
生産技術センター……岡村将光

北伊丹製作所……吉田正治

進歩賞

「モデル適応制御によるACサーボ駆動装置(MR-Hシリーズ)の開発」

名古屋製作所……堤　清介

産業システム研究所……小山正人

発達賞

「プラント特性を考慮した新しい電力系統安定化システムの開発と実用化」

伊丹製作所……服部俊樹

制御製作所……中村正則

功労賞

「高性能盤用ディジタル機器の開発・製品化」

丸亀製作所……城ケ崎　亨・宮内俊彦

「パノラマアイ搭載ルームエアコンの開発」

静岡製作所……永友秀明・磯野一明

奨励賞

「でかチルド冷蔵庫MR-C46／C39Aの開発」

静岡製作所……中川弘一・中道　彰

●科学技術庁　科学技術庁長官賞

「鉄鋼ライン用抵抗溶接機の開発」

本社……奥田滝夫

●㈶新技術開発財団(市村財団)第27回市村賞

市村産業賞　貢献賞

「パルス圧縮超音波探傷器の開発」

電子システム研究所……和高修三

鎌倉製作所……小池光裕・市川　宏

●労働省　黄綬褒章

ULSI開発研究所 ……多田廣一

●㈳近畿化学協会　第47回化学技術賞

「高解像度・高感度ポジ型電子線レジストの開発」

ULSI開発研究所 ……塙　哲郎・藤野　毅

材料デバイス研究所…久保田　繁・堀邊英夫・熊田輝彦

●㈳電子情報通信学会

業績賞

「総合ディジタル移動通信(WIDE)システムの実用化」

通信システム統括事業部……白幡邦彦

警察庁，松下通信工業㈱との共同受賞

論文賞

「秘密鍵暗号方式の確率的解読法に関する考察」

情報システム研究所……松井　充・山岸篤弘

●㈳レーザ学会　第19回レーザ研究奨励賞

「高効率半導体レーザー励起極細ロッドNd：YAGレーザーの開発」

電子システム研究所……平野嘉仁・辰巳賢二

●㈶四国電気協会　平成7年度特別功績者表彰

「TD形異常過熱検出装置の開発」

丸亀製作所……植主雅史

●㈳火力原子力発電技術協会　平成7年度優良技術者表彰

「電力用大形変圧器の製造，現地据付定期点検工事による功績」

赤穂製作所……村上安正

●㈳画像電子学会　平成6年度画像電子学会研究奨励賞

「Wavelet変換の局在性検出能力を用いた画像符号化」

パーソナル情報機器開発研究所……渥美栄司

「人工網膜チップ――インテリジェントイメージセンサの実現を目指して――」

半導体基礎研究所……豊田　孝

●㈳日本電設工業会　製品コンクール　建設大臣賞

「三菱ノーヒューズ遮断器漏電遮断器PSSシリーズ」

三菱電機㈱

●㈳日本産業機械振興会　第21回優秀環境装置表彰

通商産業大臣賞

「IPA回収精製システム」

三菱電機㈱

三菱化学㈱，シャープ㈱，三菱化成エンジニアリング㈱との共同受賞

●㈶半導体国際交流センター

第二回外国系デザイン・イン半導体製品等表彰　奨励賞

「汎用インバータ用高耐圧ドライバーIC」

名古屋製作所

アイアールファーイースト㈱との共同受賞

●米・ID誌　Design Distirotion Award

「携帯電話　ムーバDII」(アドバンストデザインモデル)

三菱電機㈱

●日刊工業新聞社(後援：通商産業省)

第25回機械工業デザイン賞　日本工作機械工業会賞

「ワイヤ放電加工機　SX10」

三菱電機㈱……北岡　隆

●Iupac(国際純粋応用化学連合)Subcommittee on Plasma Chemistry

Plasma Chemistry Prize

「赤外吸収分光によるプラズマエッチングプロセスのIN-SITUモニタリング技術」

先端技術研総合研究所……斧　高一・西川和康

津田　睦・大森達夫

●㈳発明協会　広島県支部　中国地方発明表彰

広島県知事賞

「地絡検出装置の検出用電子回路の構成」

福山製作所……佐藤栄一

●R&D Magazine社　1995 R&D 100Award

「Pulse Compression Ultrasonic TestInstrument」

情報技術総合研究所……和高修三

鎌倉製作所……小池光裕・市川　宏

●㈳電気学会　優秀論文発表賞

「プラント運転保守協調作業支援システム」

産業システム研究所……邑岡園子

●㈳デザイン日本産業振興会

平成7年度グッドデザイン商品選定　産業機器部門

「信号用伝送端末器」

デザイン研究所

丸亀製作所

●㈳発明協会　平成7年度関東地方発明表彰

発明奨励賞

「相互結合低減化ダイポールアンテナ」

情報技術総合研究所……千葉　勇・小西善彦・真野清司

通信機製作所……沼崎　正

「フルカラー記録技術」

情報技術総合研究所……山田敬喜・畑部悦生

●㈶日本規格協会　標準化文献賞　本賞

「製品モデル表現とその利用技術-STEP」（書籍）

情報システム製作所……中村伊知郎

東京大学　木村文彦教授，工業技術院機械技術研究所　小島俊雄氏，シャープ㈱　久貝　穣氏，㈱富士総合研究所　横田秀明氏との共同受賞

●㈳発明協会　四国地方発明表彰

発明奨励賞

「ガス絶縁開閉装置」

丸亀製作所……田中久雄

伊丹製作所……後藤明彦・笹森健次

●㈳発明協会　平成7年度九州地方発明表彰

支部長賞

「ICモールド時の内部ボイド低減」

熊本工場……佐々木育夫・中川　治

福岡事業所……柳谷孝二

北伊丹事業所……番篠敏信

発明奨励賞

「回転電機」

長崎製作所……吉村多喜男

一ノ瀬エンジニアリング㈱　橋本澄男氏との共同受賞

「半導体装置」

パワーデバイス事業統括部……北村孝幸

福岡事業所……高浜　忍

「大電力用ICパッケージクラック防止」

熊本工場……篠原利彰

「ICパッケージ表面の水素炎による清浄化」

熊本工場……尾形良二

●SID(Society for Information Display)TV学会主催

Outstanding Poster Paper Award

「Visibility of Raster Moire Pattern of CRT by Image Simulation」

先端技術研総合研究所…谷川昌司・白松直樹・岩田修司

●㈳発明協会　平成7年度関東地方発明表彰

関東通商産業局長賞

「貯湯式加熱器の沸き上げ制御技術」

群馬製作所……伊藤美和・原　和夫・窪田秀治

静岡県支部長賞

「冷凍冷蔵庫の霜取り制御装置」

静岡製作所……八木邦彦

実施功績賞

「貯湯式加熱器の沸き上げ制御技術」

群馬製作所……釜池　宏

発明奨励賞

「密閉型圧縮機」

静岡製作所……川口　進・石嶋孝次・酒井正敏

「石油ファンヒーター」

群馬製作所…三好達夫・篠原幸雄・岩崎信広・村上洋二

桐生工業高校　宇野丈治氏との共同受賞

「空調システムのネットワーク制御技術」

住環境研究開発センター……本田嘉之

住環境システムエンジニアリングセンター

……上村一穂・佐藤康夫

本社……貝瀬俊朗

静岡製作所……福嶋章雄

セントラルメルコ㈱　藤井　学氏との共同受賞

三菱電機技報 Vol. 70 No. 1 「技術の進歩特集」目次

カラートピックス……(6)

◎世界最小のマイクロ発電機の試作

◎シリコン人工網膜チップ

◎メモリ用高誘電率キャパシタ形成技術

◎工業プラントプロセスデータベースシステム

◎高効率・高濃度オゾン発生技術

◎電子銃・偏向ヨーク一体化シミュレーションによる
CRT総合特性評価技術

◎ディジタル双方向家庭用端末

◎10Gbps光伝送実験装置

◎業務システム構築支援ミドルウェア パッケージフレーム

◎CO_2レーザによるプリント基板の微細穴あけ加工技術

◎±500kV直流送電機器

◎ディジタル型リアルタイム電力系統シミュレータ

◎東北電力㈱南相馬変電所納め
525／257kV 1,000MVA変圧器，550kV 8,000A全GIS

◎ライトサイジング計装制御システム

◎薄板板金用高生産性炭酸ガス二次元レーザ加工機 LXシリーズ

◎多数個取りパレタイズロボットシステム

◎ベクトルインバータ FREQROL-V200シリーズ

◎新ホームエレベーター WELLウェルファミリ

◎近畿地方建設局姫路工事事務所納め
道の駅“はが”道路情報ターミナルシステム

◎大規模プラント用CRT監視装置 MACTUS770R

◎4方向吹出し天井カセット形パッケージエアコン
コンパクト“ミスタースリム”

◎新幹線電車用電機品

◎新幹線電車用の車両情報制御装置

◎光スペクトル拡散方式近距離測距装置

◎車間距離制御システム

◎高機能ナビゲーションシステム

◎CG機能を搭載した超高速64ビット浮動小数点乗算器

◎コントローラ内蔵16Mビットキャッシュ DRAM

◎世界最大容量IPM PM800HSA120

◎対角29cm(11.3型SVGA)高精細TFTカラー液晶ディスプレイ

◎宇宙実験・観測フリーフライヤの開発及び運用

◎TELSTAR 5号用太陽電池パネル

◎C帯高効率高出力固体増幅器

◎Ku帯超小型衛星通信装置

◎衛星通信利用ディジタル映像伝送装置

◎PDC方式携帯電話 デジタル・ムーバDII HYPER

◎音声認識応答装置 MELAVIS

◎カラーペンコンピュータ AMITY VC

◎パーソナルコンピュータ apricotシリーズ

◎ディジタルビデオディスクプレーヤ

◎DVD用ツインレンズ光ピックアップ

◎ATMネットワーク対応MPEG 2コーデック

◎小型・高解像度液晶プロジェクタ LVP-EP1

◎全自動洗濯機 MAW-60J1

◎省エネミッドフリーザ冷凍冷蔵庫 MR-J41B
(資源エネルギー庁長官賞受賞)

◎スティックタイプクリーナ“Tascal”

◎住宅用保安照明 BS01K，AP01，CP01E

◎高気密高断熱住宅用換気・冷暖房システム“エアリゾート”シリーズ

◎住環境解析システム

I. 研究・開発……(29)

I.1 材料・基盤技術……(30)

◎サッカーボール型炭素分子フラーレンの大面積単結晶薄膜

◎避雷器の小型化を可能とする新酸化亜鉛素子

◎鋼板印刷用フルカラーダイレクトペイント染色基材

◎携帯電話機用樹脂シールドケース

◎高速(100MHz級)CPUモジュールの基盤技術

I.2 電子デバイス・機器……(31)

◎ワンチップインバータ用HVICプロセス技術

◎高温用SOI形半導体圧力センサ

◎ディジタル携帯電話用受信マルチチップモジュール

◎ディジタル携帯電話用低電圧動作電力増幅器モジュール

◎5～10GHz帯高出力増幅器

◎2同調形DDS駆動PLLシンセサイザ

◎レーザ同位体分離用真空仕様温度補償型波面センサ

I.3 産業機器・システム……(34)

◎パルス圧縮超音波探傷器 UI-1000

◎高効率半導体レーザ励起固体レーザ

◎分散型制御システムのLAN故障検出技術

◎パソコンNC MELDAS MAGIC

◎列車運行監視システムビルダ

I.4 エネルギー・環境関係……(35)

◎小容量電磁開閉器用の新遮断技術

◎開極時間1ms以下の真空開閉器用高速開極技術

◎同位体分離用銅蒸気レーザ

◎対向流方式内部改質MCFC

◎光ファイバ放射線モニタ

I.5 映像情報……(37)

◎CRT画面のモアレパターン評価システム

◎ディスプレイモニタへの地磁気影響の軽減
◎マルチメディア対応誤り訂正LSI
◎動画像解析を用いたディジタルビデオ制作支援技術
◎8波長WDM画像伝送システム
1.6 通信……(39)
◎Ku帯広帯域導波管形分波器
◎高性能マイクロ波放射計用アンテナ
◎商用衛星用Ku帯鏡面修整デュアルグリッドアンテナ
◎622Mbps B-ISDNユーザ網インタフェースLSI
◎ディジタル通信用マイクロ波帯高精度直交変調器
1.7 情報処理……(40)
◎PC用ニューロボード
◎高能率ピンイン漢字一括変換中国語入力システム
◎ペンコンピュータ対応の高精度オンライン手書き文字認識技術
◎インタネット活用支援システム
◎マルチメディア教育支援システム
◎対話型三次元設備管理システム
◎データ中心システム分析支援環境
1.8 生産技術／評価診断技術……(43)
◎ホログラム加工光学系
◎金属表面硬化処理による金型の長寿命化
◎工具干渉完全回避三次元曲面加工技術
◎デバイス製造ライン用進捗管理システム
◎日程計画システム構築支援ツール
◎サービス部品物流センター
◎資材価格情報ネットワークの構築
◎超LSI欠陥・異物検査用原子間力顕微鏡
◎透過電子顕微鏡による微小領域組成・構造分析技術
◎エレベーターのステンレスパネル用低ひずみ接着技術
◎接着接合体の三次元応力解析技術
2. 電力及びエネルギー関連機器・システム……(47)
2.1 発電……(48)
◎火力発電プラント
◎タービン発電機
◎インド・スリサイラム揚水発電所向け190MVA発電電動機
◎世界最大容量直流発電機の完成
◎関西電力㈱姫路第一発電所納めインテリジェント直長卓
◎汎用計装システム MELTAC-C, MELTAC-SR
◎リン酸型燃料電池発電設備
2.2 送変電……(50)
◎1,000kV変電機器実証器の現地試験
◎系統安定化情報多重伝送装置
◎第二世代ディジタルリレー MULTIFLEX-EG
◎中国電力㈱納め大規模制御システム
◎電源開発㈱奥清津第二発電所納め主要変圧器・GIS異常監視診断装置
◎中部電力㈱南信変電所納め550kV GIS
◎東京電力㈱新所沢変電所納め550kV, 63kA 1点切りGCB
◎300kV, 63kA GCB
◎120kV, 40kA新形ばね操作タンク形ガス遮断器
◎ガス冷却式外鉄形超高圧大容量ガス絶縁変圧器
◎中部電力㈱奥美濃水力発電所納め500kV, 560MVA
分解輸送方式変圧器 CGPA変圧器
◎500kVガス絶縁変圧器用負荷時タップ切換器
2.3 受配電……(54)
◎受配電設備の保全支援システム
◎キュービクル形ガス絶縁開閉装置(C-GIS)
◎MELVAC VF-8C／13C形真空遮断器
◎電力需給用複合計器
3. 産業及びFA関連機器・システム……(56)
3.1 産業・民生用電機品……(57)
◎溶接用K形三次元CO_2レーザ加工機
◎連続真空排気方式ハイスピードEBM
◎NC形彫り放電加工機 EX8
3.2 計測・制御システムと関連機器……(58)
◎地盤強化造杭作業用電波式砂面高さ計測装置(ASLシステム)
◎車軸超音波自動探傷装置(可搬自動形)
◎異音診断システム
◎統合型自動検針システム
◎小規模分野の自動検針装置 B-AM70C
◎電子式指示計器 Eシリーズ
◎ダイナモメータ用新操作計測盤
◎張力制御装置 LE-40MTシリーズ
3.3 FAシステムと関連機器……(60)
◎半導体工場用ウェーハカセット搬送ロボット TRS
◎Windows NT版FAコントローラ MELSEC-LMシリーズ
◎MELSEC CPU内蔵CNC MELDASPAC 500シリーズ
◎A273UH形モーションコントローラ
◎RISCチップ搭載シーケンサ用グラフィックオペレーションターミナル
A870GOT
◎高機能表示器 FX-50DU-TK
3.4 汎用電機品……(62)
◎小容量電圧形IGBTインバータ MELVEC-1200シリーズ
◎電源回生機能内蔵インバータ FREQROL-A201シリーズ
◎小容量無停電電源装置 MELUPS 2011Kシリーズ
◎PSSシリーズ新用途別遮断器
◎配線合理化端子を装備した電磁開閉器 MS-Nシリーズ
◎インバータ内蔵ギヤードモートル
4. ビル／公共関連機器・システム……(65)
4.1 昇降機……(66)
◎規格形エレベーターGRANDEE(ロープ式, 油圧式)のモデルチェンジ

●エレベーター群管理システム AI-2100N
●新車いす用ステップ付きエスカレーター
4.2 ビル管理システム……(67)
●ビル群管理システム メルセントリー
●小型指紋照合装置
●防災総合操作盤ガイドライン対応ビル管理システム
●ビル管理システム 新MELBAS-A2000
●テレコムセンタービル納め電力監視システム
●理化学研究所大型放射光施設納め中央監視システム
●カオスによる電力需要の高精度予測
4.3 ビル用照明……(69)
●省施工取付けBBダウンライトベーシック
●店舗用Hfベーシックライン50W
●省エネルギー照明制御システム メルセーブベーシック
4.4 ビル用空調……(70)
●ビル空調管理システム用計測コントローラと汎用インタフェース
●パッケージエアコン用コンパクトリモコン
PAC-SE51CR, PAC-SE52CR
4.5 ビル用映像……(71)
●近距離屋外形オーロラビジョン A/V-HG
4.6 公共設備……(71)
●防災ワークステーション
●三菱農業集落排水遠方監視システム
Agricat(アグリキャット)シリーズ
●北海道開発局向け砂川遊水地管理システム
●水道施設広域監視制御システム W32
●マルチメディア応用道路施設管制運転保守支援システム
●日本道路公団仙台管理局納め気象情報集中監視システム
●新シリーズ UPS装置 MELUPS2000/9200Zシリーズ
5. 交通……(74)
5.1 電気鉄道……(75)
●電気機関車用誘導主電動機
●鉄道車両用ブレーキ装置
●E2系北陸新幹線電車用空調装置
(50/60Hz電源区間走行新幹線電車の空調装置)
●新幹線車両用並列同期方式補助電源装置
●ダイレクト3レベルIGBTインバータ方式補助電源
●補助電源一体型車両制御装置
●新幹線用大容量主変圧器
●電鉄変電所用沸騰冷却式12相整流器
●ループ型HDLC遠方監視制御装置
●京阪電気鉄道㈱向け列車ダイヤ作成支援システム ASK
●定期券発行機 MELPAS-H
5.2 自動車……(78)
●固体高分子型燃料電池システム
●電気自動車用駆動システム
●小型イグニションコイル一体形クランク角センサ内蔵
ディストリビュータ CIP-3Aシリーズ
●高感度半導体圧力センサ
●ABS用コンピュータユニット
●イモビライザ(エンジン不正始動防止)システム
●通信機能付きナビゲーションシステム CU-9500シリーズ
●カーDATシステム
●自動車用空気清浄器(盗難警報, 一酸化炭素警報機能付き)
●自動車用盗難警報器(一酸化炭素警報機能付き)
6. 半導体と電子デバイス……(82)
6.1 ASIC……(83)
●0.6μmCMOSゲートアレーD4Aシリーズ
●完全1チップのファクシミリ用画像処理コントローラ M66335FP
●サイクルタイム25nsを実現したFIFOメモリシリーズ
M66256FP/M66257FP
●高速レーザダイオードドライバIC M61880FP
●5V電源電圧動作ディスプレイモニタ用信号処理IC
M52347SP, M52348SP
●周辺機器用SCSIコントローラ
●I²Cバスコントロール マルチスタンダードTV用LSI
M52343SP, M52325P
●I²Cバスコントロール回路内蔵TV信号処理用NTSCワンチップIC
M52340SP
6.2 マイクロコンピュータ……(85)
●大容量ROM/RAM内蔵新16ビットマイコン M16/12
●C言語対応新16ビットマイコン
●大容量120KバイトPROM内蔵16ビットマイコン M37710EFL×××HP
●DMAコントローラ内蔵16ビットマイコン
M37721S1BFP/M37721S2BFP
●16ビットシングルチップマイコン7751シリーズ第二弾 M37752S6CGP
●MagicBusコントローラ内蔵8ビットMCU M37690M8×××FP
●リアルタイム出力機能を充実した汎用8ビットMCU
●三菱マイコン用8ビット新エミュレータ PC4700H
●超低電圧動作4ビットマイコン M34561M6×××FP
●高精度10ビットA-D変換器内蔵4ビットマイコン
M34515M4×××FP, M34515E4×××FP
●ミニ4ビットマイコン M34250M2×××FP
●テストラインのリエンジニアリング――システムLSI時代に向け――
6.3 メモリ……(89)
●16MビットキャッシュDRAM
●EDO(ハイパページモード)機能付き第三世代1M×16DRAM
●EDOモード付き第四世代バイト/ワードワイド4MビットDRAM
●3.3V単一電源16MビットDINOR型フラッシュメモリ
●32K語×32ビットシンクロナスバーストSRAM

●低電圧版256K高速SRAM
●半導体用TCADシステム
●1GビットDRAM対応メモリセルの試作
●0.15μm微細加工技術
●コンピュータシステムの小型化に対応した新しいメモリモジュール
●LSI用テストハンドラ
●LSIチップ裏面からの故障解析を可能にした新技術
6.4 パワーデバイス……(93)
●高耐圧IPM PM600HVA200
●電気自動車用IPM PM450CSA060
●高耐圧IGBTモジュール
●次世代GTOサイリスタ GXシリーズ
●p-ch TO-220外形世界最小オン抵抗パワーMOSFET
6.5 レーザとフォトダイオード……(95)
●導波路レンズ内蔵型半導体レーザ
●685nm, 50mW赤色半導体レーザ
●光CATV用低ひずみ・高効率DFBレーザ
●OTDR用高出力半導体レーザ
●アイセーフ高出力半導体レーザ
●次世代幹線系(10Gbps)用高効率・広帯域 InGaAs
フォトダイオード
6.6 電子デバイス……(97)
●対角26cm(10.4型SVGA)高精細TFTカラー液晶ディスプレイ
●超高速・低消費電力10KゲートGaAsゲートアレー
●50GHz帯低雑音可変利得増幅器
●VHF/UHF帯業務携帯無線機用送信電力増幅モジュール
●薄膜多結晶Si太陽電池
7. 宇宙開発と衛星通信……(99)
7.1 衛星関連 ……(100)
●COMETS搭載用Ka帯固体電力増幅器
●GLOBALSTAR搭載用SSPA, LNA
●航空機搭載用マイクロ波放射計
●CCSDS勧告適合パケットデータ処理装置
●宇宙用デュアルチャネルヒートパイプ
●20mN級イオンエンジン
●初の国際協力衛星ADEOS
7.2 宇宙基地・宇宙機関連 ……(102)
●ETS-Ⅶランデブドッキングシステムのエンジニアリングモデル
●ETS-Ⅶランデブドッキング実験系誘導制御計算機
エンジニアリングモデル
●ランデブドッキングシステム開発試験設備
7.3 衛星通信地球局・天体観測 ……(103)
●AMSC/TMI向け移動体衛星通信端末(MSAT用MT)
●Ku帯ポータブル衛星通信送受信装置
8. 情報と通信 ……(104)
8.1 無線通信システムと機器 ……(105)
●PHS電話機 TL-PH7
●1.5GHz帯ディジタル携帯電話機
●事業所用システムコードレス電話対応新基地局/携帯機
●ディジタルMCA携帯無線機
●新型150/400MHz業務用携帯無線機
●在来線列車接近警報装置
●新幹線沿線携帯電話無線装置
●統合型GPS単独方式AVMシステム MACOM-PG
●山梨リニア実験線用列車無線装置
●移動体通信基地局用マルチセクタアンテナ
●空港気象ドップラーレーダ用クライストロン
8.2 有線通信システムと機器 ……(108)
●ATM形ディジタル回線終端装置
●MELMUX MX-7200シリーズ用新音声圧縮カード
●変調器集積型半導体レーザモジュール
●ページプリンタ接続ファクシミリユニット FA-9150
●マルチプロトコルルータ MELNET R2000機能強化
●携帯性/機能拡張性に優れたV.34(28.8kbps)対応モデムカード
8.3 コンピュータシステム ……(110)
●三菱マルチメディアサーバシステム MEDIAWAVE
●ペンコンピュータ AMITY SV
●量販店向けストアデータプロセッサ S3400
●エンジニアリングワークステーションME RJシリーズ,
エンジニアリングサーバME SKシリーズ
●リアルタイム性に優れた産業用計算機
MELCOM350-MR3000シリーズ
●オープン性に優れた産業用計算機 MELCOM350-MU3000シリーズ
●企業内基幹電子メールシステム
●業務システム構築環境ASSISTASの鉄道保線分野への適用
8.4 ソフトウェア ……(113)
●クライアント・サーバ システム構築・運用支援ミドルウェア Dolphine
●エンジニアリングワークステーション(ME RISC)用
分散システム構築ミドルウェア製品
●ワークフロー管理システム構築支援ツール CoWorker
●Windows95トラブルシュータ Winclinic
●クライアント/サーバソリューションパッケージ EDIFOAS
●RX7000シリーズによるインタネット接続
●Windows NTにおけるホスト接続機能 SNA Server
●設備管理システム構築フレームワーク ASSISTAS-FM
9. 映像情報関連機器・システム ……(116)
9.1 映像・音響機器 ……(117)
●ワイドクリアビジョンテレビ CZ7シリーズ
●BS内蔵S-VHS VTR HV-V900L
●最長40時間記録対応のコンティニアス タイムラプスビデオ HV-5440

●放送局用小型モニタスピーカ 2S-1601形
●ディジタルカラープリンタ CP-GZ1
●昇華形フルカラープリンタ S6600／S3600-40
（ポストスクリプト ソフトウェア搭載）
●展張マスク21インチCRT搭載ディスプレイモニタ RD21G
●32″ワイドスクリーン（16：9）カラーCRT用電子銃 V-NX
9.2 映像情報システム ……(119)
●ハイビジョン静止画ディスクシステム HDF-2000
●超高精細画像多地点通信システム
●マルチメディア対応オートスキャンビデオプロジェクタ
10. 住環境機器・システム……(121)
●軽量&コンパクト掃除機“クるりーナデミ・パワフル”
●米の持ち味を生かす“うまみ炊き”IHジャー炊飯器
●マイコンタイプ“トースト自動焼”オーブントースタ
●蛇口直結タイプミネラル水生成器 KJ-BD1
●24時間風呂“一番風呂”
●浴用水循環浄化方式
●省エネルギールームエアコン“霧ヶ峰”GXシリーズ
●密閉形圧縮機用高効率DCブラシレスモータ
●ロスナイ換気扇 VL-30SL，VL-30SL-BE
●石油ファンヒータの低臭気化
●すぐ付けられる温水洗浄器“さわやかレット”
●高演色高均斉度蛍光灯スタンド BS0001K
●新形電気温水器シリーズ
●食品店舗用別置形オープンショーケース ニューライブメイトシリーズ

70巻1号 編集委員	黒田紀典・宮沢紀雄・永田譲蔵・永田裕之・上杉　豪・磯田　悟 岩淵　修・中井良雄・下村寛士・河内浩明・内藤明彦・山本延夫 津金常夫・才田敏和・鳥取　浩

〈次号予定〉三菱電機技報 Vol.70 No. 2　特集“シミュレーション技術”

特集論文

●シミュレーション技術における現状と展望
●テレビジョンにおける画像シミュレーション技術
●システムレベル大規模論理シミュレーション手法
●電子機器統合化設計システムとその応用事例
●高速ASIC設計技術
●人工衛星搭載用電子回路モジュール配置設計システム
●三次元有限要素法による電子機器のEMIシミュレーション
●AV機器の機構開発におけるシミュレーション技術
●RF-MOSFETデバイスシミュレーション技術
●微細パターンエッチングにおける局所チャージアップ現象のシミュレーション
●ICパッケージの電気特性シミュレーション技術
●半導体封止成形の流動解析
●機能性材料の分子設計
●レーザ共振器波動光学シミュレーション技術
●換気シミュレータによる室内空気質の解析
●上水道管網シミュレーション技術
●生産シミュレーション技術とそのスケジューリングへの応用
●数値解析を用いた接着接合体の設計技術
●塑性加工シミュレーションによる金型設計・製作期間の短縮
●回路網法による汎用熱流体解析システム TherfBENCH／MelTHERFY

三菱電機技報編集委員
委員長　黒田紀典
委　員　永田譲蔵　下村寛士
永田裕之　河内浩明
上杉　豪　内藤明彦
磯田　悟　山本延夫
畑谷正雄　才田敏和
中井良雄　鳥取　浩
幹　事　小林保雄

三菱電機技報70巻1号

（無断転載を禁ず）　1996年1月22日　印刷
1996年1月25日　発行

編集兼発行人　小林保雄
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
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
「三菱電機技報社」Tel.(03) 3437局2692
発売元　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
定価　1部721円（本体700円）送料別

© 1996 Mitsubishi Electric Corporation, printed in Japan

最近の三菱昇降機・照明施設例

昇降機

① JTビル

港区虎ノ門に1995年4月オープンしたJTビルは，オフィス用の高層棟と商業施設用の低層棟が一体となった超高層ビルである。

高層棟と低層棟を結ぶロビーは透明感のあるアトリウムとなっており，そこに，地下1階から地上2階までをサービスするエレベーターがガラス昇降路内に設置されている。開放的で見晴らしのよい吹抜け部分に設置されたシースルーエレベーターの昇降は，訪れた人々の興味と注目を集めている。

② シーホークホテル&リゾート

福岡ドームに隣接するシーホークホテル&リゾートが，1995年4月にオープンした。九州最大の客室数(1,052室)を持つ建物で，高さ143mの宿泊棟の外観は船型をしており，“世界へ出航する豪華客船”をイメージしている。

宿泊棟と福岡ドームの間には3,000m²のアトリウムがあり，3,000本の熱帯樹でジャングルを形成しており，アトリウムの前面からは博多湾の空と海が眺望できるようになっている。

このジャングルの中に円形で全面ガラス製の展望エレベーターが設置されており，吹抜けの昇降路とジャングルにせり出した乗場によるざん(斬)新なデザインとなっている。かご室内からの景観も素晴らしく，開放的でくつろいだ雰囲気が漂っている。

照明

① 小田急喜多見駅

“人と自然に優しいこれからの喜多見駅”をテーマに，踏切での交通渋滞の解消と輸送力増強のための複々線化工事事業の一環として，喜多見駅の下りプラットホームがリニューアルされた。

照明計画では，利用者を中心に考え，温かみを持った柔らかく包み込むような照明を意図した。上屋の曲線を美しく見せるため，壁面上部の構造体との間に110W蛍光灯の間接照明用直付け灯を配置した。また，車掌や運転手からの乗客の視認性の向上を図るとともに，線路への転落事故防止を考慮し，グレアを抑制するために，線路際の上屋に300W水銀灯のシーリングを配置した。

② 千葉市立美術館・中央区役所

1927年に建てられた旧川崎銀行千葉支店を“鞘(さや)堂方式”と呼ばれる工法で新築の千葉市立美術館・中央区役所の内部に保存するという大胆な建築様式が実現した。

ネオルネッサンス様式の風格を感じさせるしっくい(漆喰)天井に，現代の息吹を吹き込むモダンなデザインのシャンデリアを2基つるしている。また，回廊の下部に設置したシーリングは，シャンデリアとのデザインの統一性を図りつつ，セードから漏れる光が美しい模様を作っている。

保存建物をライトアップして際立たせ，この建築の特長を出すとともに，昼と違った夜の景観を作り出している。

③ インターナショナル堂島ホテル

JR大阪駅から程近い銀行やオフィスが軒を連ねる堂島界隈で，“永く愛される建築物”をテーマに，ヨーロッパスタイルのインテリア，エクステリアを細部にわたって取り入れている。設備としては客室74室，婚礼施設，宴会場，レストラン，会員制ヘルスクラブ等を備えている。

かこう岩の外壁を美しくライトアップすることによって，ヨーロッパ調の重厚な雰囲気を醸し出している。外壁の表情を高圧ナトリウムランプで陰影をつけることによって美しく表現し，品格を演出している。

④ 三田市新市民病院

“QUALITY OF LIFEを求めて”をテーマとして，快適で人に優しい病院を目指している。

照明計画は，快適空間づくりを目指して間接照明やルーバ光天井を多く取り入れ，機能的で働きやすい環境を実現している。外来カウンタは，間接照明をメインに計画し，間接照明は，36Wコンパクト蛍光灯を用いた直付け器具を使用して演出するとともに，27Wコンパクト蛍光灯のダウンライトを通路側に配置して床の照度を確保している。