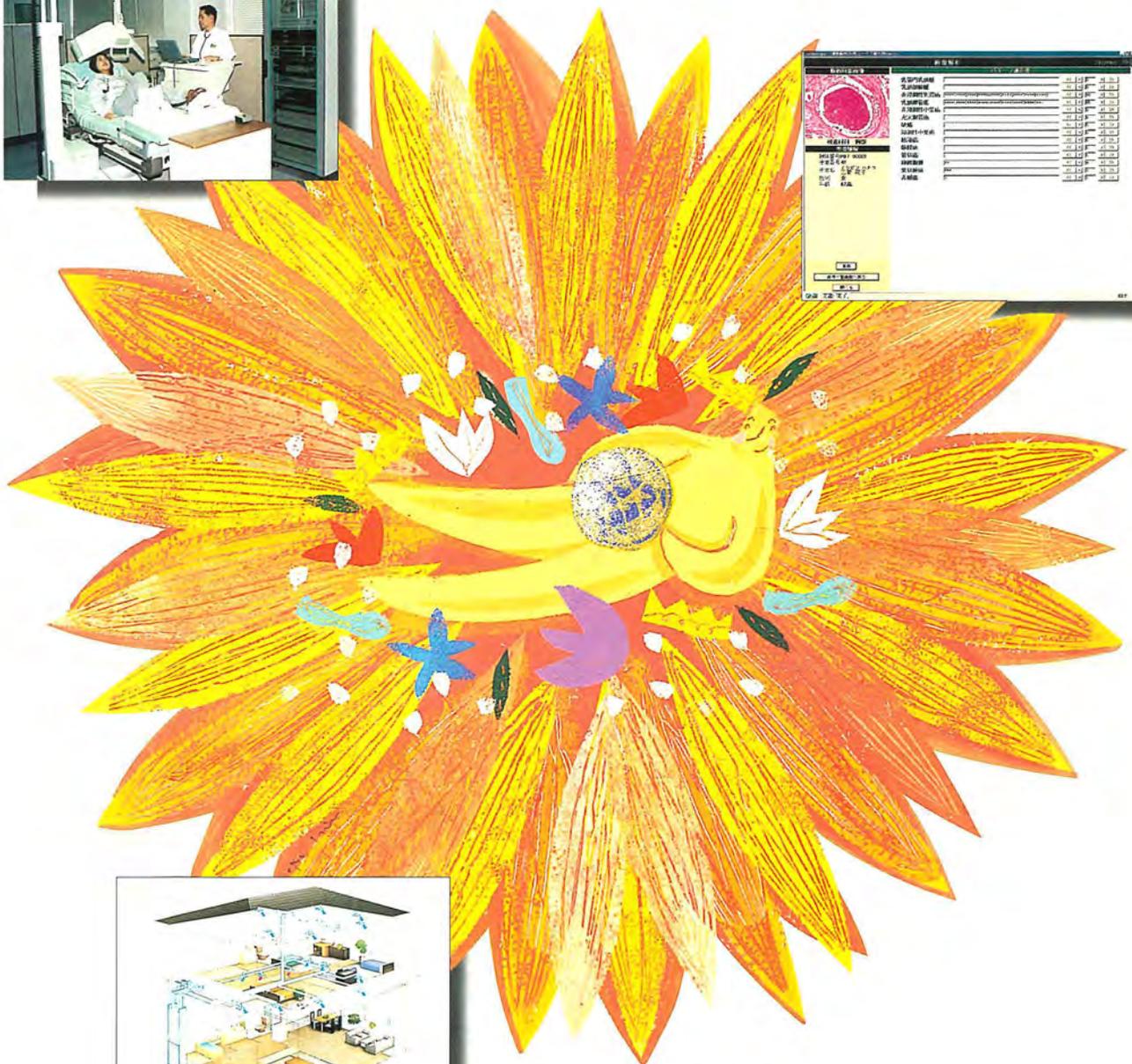


MITSUBISHI

三菱電機技報 Vol.72 No.1

“ビジョン21” 特集

'98 **1**



巻頭言 4

“ビジョン21について” 6

カラートピックス・社外技術表彰 8

1. “環境”
関連機器・システム 37

代替冷媒R-407C対応ビル用マルチエアコン
環境モニタリング(大気環境リモートセンシング)
水分野での取組
リサイクルシステム技術



2. “エネルギー”
関連機器・システム 41

発電システム
送変電システム
配電システム



3. “ウエルネス”
関連機器・システム 45

医療機器・システム
福祉機器・システム



4. “アメニティ”
関連機器・システム 49

人の快適環境<光>
人の快適環境<空気>
人の快適環境<水>
物の快適環境
快適性を提供する生活の道具



5. “セキュリティ”
関連機器・システム 57

情報セキュリティシステム
監視セキュリティシステム



6. “移動・コミュニケーション”
関連機器・システム 61

交通
通信
情報処理
映像
宇宙開発



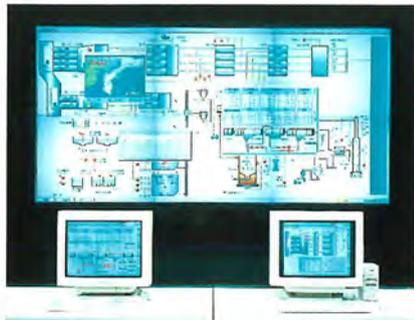
7. “電子デバイス” 71

システムLSI
マイクロコンピュータ
ASIC
メモリ
光・マイクロ波デバイス
パワーデバイス
液晶ディスプレイ



8. “生産インフラ” 79

産業
生産技術



9. “研究・開発” 86

材料／分析
電子デバイス
産業機器制御
エネルギー／環境
通信
マルチメディア・ヒューマンインタフェース
情報処理



社外技術表彰一覧・総目次 97

■表紙

三菱電機が2010年の電子・電機産業のあるべき姿を想定し策定した「ビジョン21 (V-21)」。¹ 97年6月にはビジョン21事業化推進センターを設立。設定された6つのドメインの具体的な事業化に向けて全社的取り組みを進めています。

表紙は新年の日の出のような花の中に地球を抱いた人を記したイラストです。V-21の目指す人間にとっての快適な未来、心身の豊かさの実現をイメージしました。

取り上げている写真は上から、病床にある患者や高齢者のQOLを目的に国立がんセンターとの共同研究により開発した「ベッドサイドウエルネスシステム」。ニューロ技術を用いた画像認識によりがん治療への貢献を目指す「病理診断支援システム」。室内環境の快適性の向上と省エネルギー化をはかるダクト空調システム「エアリゾート」です。



本号は、“ビジョン21”特集として編集している。三菱電機技報の1月号は、従来“技術の進歩”特集であった。しかし、新しい世紀へ向けての三菱電機の姿勢をより鮮明に理解してもらうには、我が社が策定している“ビジョン21”に沿って編集した方がよいと考えた次第である。後で述べる9ドメインに対応した事業本部、研究所、技術センターにおける最近の主要な研究開発成果をあますところなく紹介したい。

情報・通信技術の発展は、インターネットなどのオープンな情報ネットワークのインフラストラクチャを、世界規模で同時進行の形で革命的に進化させている。

これにより、時間・距離の壁を超えた、ボーダレス、メガコンペティション等に表現されるようなグローバルスタンダードによる一つの世界規模の経済・社会システムが実現されつつある。

このような世界経済のメガトレンドの渦中において、我が国経済・社会は大きな混迷の中にある。メガトレンドに適合し得る新たな社会・経済システム構築に向けた大変革を推進しなければならず、正に生みの苦しみの中にあると言える。そしてこの生みの苦しみを乗り越え、日本、そして世界は、新たな秩序ある国際経済・社会を築かねばならない。今後も大きな変革の努力が重ねられていくであろう。

三菱電機は、そのような変革を的確にとらえ、来るべき21世紀の世界経済・社会の中で、真に必要なとされる技術を開発し、製品を創造し、提供していく所存である。

本号によって、21世紀に向けた三菱電機の挑戦を多少なりともご理解いただけたら幸いである。

— ビジョン21新事業ドメインの設定 —

ボーダレス化、メガコンペティション化される世界経済の中では、過去、我が国経済を支えてきた製造業も、国内で従来の事業を継続しているだけでは生き残れず、事業活動のグローバル化、事業の高付加価値/サービス産業化、事業プロセスの再構築などの対応策を展開している。三菱電機もこのような転換期の真っただ中にある。この転換期を越えたとき、そこにあるのは、従来事業、経営の単純な延長線上の姿ではない。

三菱電機は、その姿を描き出すガイドとして、21世紀を目指した長期経営計画“ビジョン21”を設定し、推進し

ている。

“ビジョン21”は大きく二つのテーマで構成している。一つは“トランスナショナル企業”を指向するということ。世界的視野でそれぞれの製品事業、市場を見据えて、その事業に最も適した事業戦略を、国境を越えて、各事業単位ごとに自立的に展開するという経営を目指している。

もう一つは、人間社会の基本構成を思い描き、それを基に今後の技術、事業を育てる領域、方向性を示すドメインを設定したということである。技術、製品、事業、ひいては三菱電機の存在価値は、このドメインとの関係で追求されていく。

具体的には、次の6つの事業ドメイン

- 環境：人類インフラ(地球)の整備
- エネルギー：有限な資源の長期的維持
- ウェルネス：根源的な欲求としての生命の維持
- アメニティ：快適生活、知的欲求の満足
- セキュリティ：安全の確保
- 移動、コミュニケーション：人と人との交わりの

支援

と、これらを支える3つの技術ドメイン

- 知的デバイス、ソフト：コア部品技術力の強化
- 生産インフラ：コア生産技術力の強化
- 基礎研究：創造的技術力の強化

である。

技術はニーズを得て芽をふき、市場を得て大きく育つ。総合電機メーカーとしての三菱電機のニーズ、市場はこれら九つのドメインの中にある。これらに対して、マーケットオリエントに製品コンセプトを企画し、総合技術力をもってグローバルにアジャイルに展開することで、三菱電機は人類社会に貢献していく。そこに21世紀の三菱電機の変革された姿がある。

— ビジョン実現に向けた三菱電機のR&D —

ビジョン実現の最大の原動力が技術であることは言うまでもない。我々私企業の研究開発部門を預かる者の最大の使命は、高い技術開発力を維持し、世界に技術を発信し、その適用による付加価値の高い新たな事業を起こすことである。

ビジョン実現に向けた三菱電機のR&Dの一端を紹介したい。

[グローバルR&Dネットワークの構築]

現地市場のニーズ、技術を的確に把握しつつグローバルな開発戦略を推進していくために、米国と欧州に研究開発拠点を設けている。

米国は情報処理技術を主体にした研究所であり、欧州は通信を主体にした研究所である。それぞれ現地の優秀な研究者を採用して、大学、企業との協業を含めた研究開発活動を展開している。

上述した米国と欧州に加え、中国等の大学との共同研究なども積極的に行い、正に、汎世界的なR&Dネットワークを構築している。

研究所相互間の協力、研究所と事業部門との協業によって世界をリードする新技術・新事業が続々と生み出されつつある。異なる文化的・制度的背景を持つ技術者同士の交流によって、21世紀を彩るニューコンセプトの創造が期待される場所である。

[総合技術を生かした強い製品開発]

1997年9月に“Pedion”という極めて薄いノート型のパソコンを、日本と米国でほぼ同時に発表した。大変好評を得ている。この製品は次の二つの側面からの提案であり、挑戦であった。

一つはネットワーク化される社会の中でビジネスツールとしてパソコンに求められるものは何かを追求したことである。

高機能・高性能化する中で携帯性を失いつつあるノート型パソコンの市場に、機能・性能を損なうことなく携帯性を飛躍的に高めた(薄さ:18mm)製品コンセプトをニーズオリエントに企画し、開発した。

もう一つは、熱対策等の困難な技術開発課題を、どちらかと言えば重電機分野で培われた技術力を適用するなど、異分野技術を含めて当社の総合力を結集する形で解決したことである。

従来、パソコン業界は、心臓部をWintelに依存し、ただの箱屋であると言われていたが、マーケットオリエントにコンセプトを企画し、総合力を発揮することで、独自の製品を開発できることを示した。

このような総合力の発揮は、家電からエネルギー、宇宙分野に至る広範囲にわたって役立つものである。

[独自技術でグローバルスタンダードをリード]

世界企業としてのプレゼンスを高め、収益力を高めて

いくためには、良い技術を持っているだけでは駄目である。知的財産権を確立し、その技術を広く世界に広めていくこと、すなわちスタンダード化が必要である。

最近の国際標準として採用された当社の研究開発成果の例を紹介する。

(1) MPEG2

映像の放送・通信・記録がデジタル化されていく中で、高度な信号圧縮技術が求められる。当社の技術が国際標準の一つとして採用されている。映像の圧縮伸長装置(コーデック)では、国内外で大きなシェアを得ている。

(2) 光磁気記録媒体

光磁気記録が、映像などのデジタル信号、データの大容量記録技術として普及しつつある。当社のダイレクトオーバーライト方式が記録媒体技術の国際標準として採用されている。

メガコンペティションの時代は、デファクトスタンダード化の競争でもある。ローカルに適用しているだけでは勝ち残れない。他社との戦略的な連携は重要である。このような点でも、三菱電機は今後大いに貢献していきたいと考えている。



常務取締役 開発本部長
工学博士 野間口 有

ビジョン21について

半導体などの基盤技術や情報通信技術の飛躍的な進歩による高度情報通信社会化、ポータビリティ・市場経済の進展に伴うメガコンペティションの本格化など、今世紀末から21世紀初頭にかけての世界は距離と時間を超えてダイナミックに変貌していくだろう。

この激動と変革の時代に、三菱電機は新たな飛躍を求めて、長期経営計画“ビジョン21”を策定した。パラダイム変化の時代には、会社を動かすビジネスシステムをゼロベースで、しかも世界的スケールで見直さなければならないとの考えから2010年ごろに様々な思いをめぐらし、三菱電機のあるべき姿を定めて、チャレンジすることとした。

今後は、社会が抱える様々な課題に対するニーズが一層高まり、個々の製品のみでなく多数のハードウェアやソフトウェアなどの統合によるシステムソリューションの提供に三菱電機の貢献が求められる。

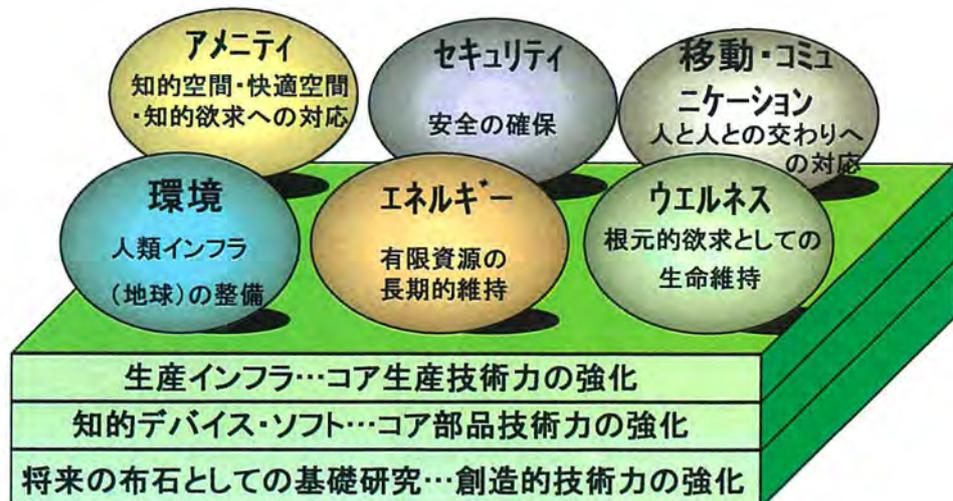
“ビジョン21”では、これらのニーズに立脚する事業の方向性を6つの事業ドメインにとらえ、これを支えるコアコンピタンスを生み出し、同時に自らも事業展開が可能な3つの基礎技術を定めた。

さらに“ビジョン21”では、

- ①パラダイム変化によって生じる事業機会をとらえた新事業の生成

ビジョン21が示す
事業の方向性

6つの事業ドメインと3つの基礎技術



②新事業を育て、変化に素早く対応できる企業風土の改革

③地球規模での事業の最適化を図るトランスナショナル化

を3つの柱としている。

トランスナショナル化とは、重電、家電、情報通信、半導体などの事業単位ごとに国内外を問わず最適な地域で、その市場に則した開発、製造、販売を自立的に展開し、最良の意志決定を迅速にかつ柔軟に行うものである。

同時に、全事業を統括する三菱電機の経営中枢機能を高度化し、世界的戦略立案と各地域拠点の支援を行うとともに、自立した拠点をしっかりとネットワーク化する

ことによって全体のシナジー効果を最大限に発揮させようとするものである。

この“ビジョン21”の完遂には、変化の中での幅広い視野と先見性に基づくバランス感覚や洞察力、過去の事例・手順にとらわれない自己責任に基づく柔軟な対応と迅速な実行力、そして古い価値観を打ち破るチャレンジ精神が求められよう。

企業本来の革新力を発揮し、市場ニーズと三菱電機のポートフォリオの一致に向けた事業選択の断行と経営資源の集中的投入に全社一丸となってより徹底的に取り組んでいく。

トランスナショナル企業とは

事業ごとの地球規模での最適事業運営

…最適な拠点で、現地に則した最適な開発、製造、販売を自立的に展開する。

激動と変革を生き抜く

更なる飛躍を目指す

世界個々の市場で最良かつ迅速な意志決定

距離と時間を超えた
世界のダイナミックな変貌

“環境”関連機器・システム

地球にやさしい自動車エンジン

筒内噴射ガソリンエンジンの実現

地球温暖化、大気汚染、資源保護など環境問題についての関心が世界的に高まっている。特に地球温暖化の主要因であるCO₂総量の20%を排出していると言われる自動車に対しては、走行中の排気ガス低減、燃費向上による環境保全が急務の課題となっている。従来からの高出力化とは一見相反するこれら時代の要請を一気に解決するために開発された。筒内噴射ガソリンエンジンは、シリンダ内に直接装着された燃料噴射弁(高圧インジェクタ)によって圧縮工程時に燃料を噴射することで、点火プラグ近傍に燃焼しやすい混合気、周辺に空気層を形成させるという従来ガソリンエンジンとは全く異なる燃焼方式で超希薄燃焼を実現するものである。当社はこの画期的な新世代エンジンを実現するための主要コンポーネント及び対応制御装置を開発し、業界に先駆けて生産化を行った。

筒内噴射ガソリンエンジンの主要コンポーネント

低燃費と高出力を同時に実現し、将来エンジンの本流と目される筒内噴射ガソリンエンジンにおいては、燃料微粒化及び種々の燃焼形態要求を実現する高圧燃料ポンプ並びに高圧スワールインジェクタ、これらを複雑に制御するエンジン制御装置及びインジェクタドライバ等の以下に示すコンポーネントが不可欠である。

(1) 高圧燃料ポンプ

斜板式マルチピストンポンプに対してシングルピストンポンプを新たに開発し、ピストン等の高精度部品を含め約15%の部品点数削減を実現した。

(2) 高圧インジェクタ

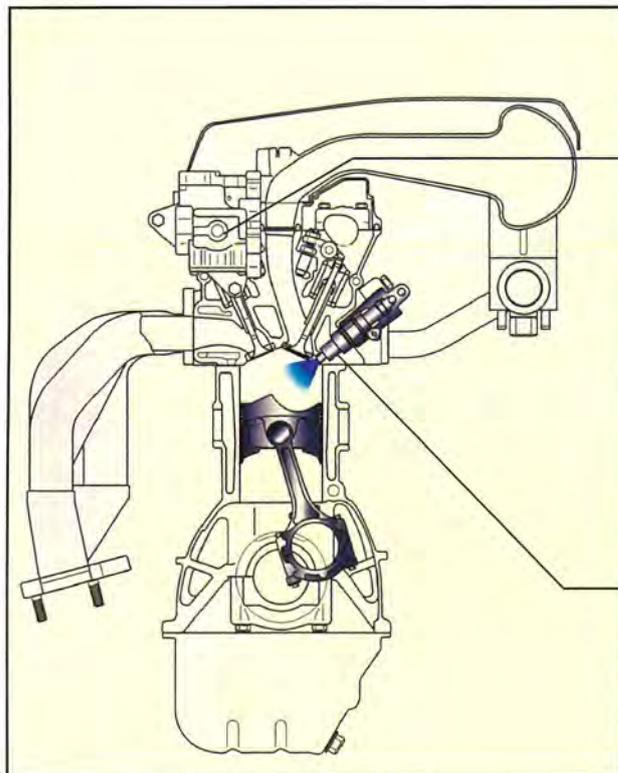
先端に取り付けたスワールで、燃料を微粒化し、燃焼室の形状に適合した噴霧形状を可能にした。

(3) エンジン制御装置

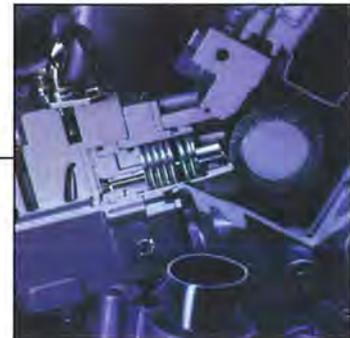
燃料のシリンダ内への直接噴射制御、リアルタイムな点火時期制御等を各燃焼ごとに高速・高精度で実行することによって希薄燃焼制御を可能にした。

(4) インジェクタドライバ

昇圧過励磁回路、高電圧遮断回路、低電流保持回路によって電流制御を行い、高速・高精度駆動を実現した。



▲筒内噴射エンジンシステム図



高圧燃料ポンプ



高圧インジェクタ

夢のハイテクノロジー

地球にやさしい自動車エンジンの実現を目指して

井関：今回開発された次世代エンジンの主要コンポーネントと燃料制御系開発の経緯をお教えください。

松本：車のエンジンにかかわる技術者として、車社会が将来にわたって発展していくためには、いかにエネルギー消費を低減させるか、地球環境への影響をいかに最小にするかという大きな課題に様々な角度から挑戦していかなければなりません。

省燃費でCO₂の排出を制御でき、かつ排出ガスのクリーンなエンジンという両問題とも解決できるような夢のエンジンを作るのが長年の夢だったんです。

筒内噴射ガソリンエンジンは、そのような夢をかなえてくれるエンジンであり、21世紀のエンジンとなるであろうと考えられていました。

しかし、このエンジンを開発するには、どのようにして超希薄燃焼を成立させるか、それを支える高圧インジェクタや高圧燃料ポンプ等の主要部品をどう技術革新するか、そして、それら技術ポテンシャルを100%引き出すための最適制御をいかに実施するか等多くの解決すべき問題があり、これまで実現できなかったわけです。

井関：では、その様々な諸問題を世界に先駆けて関係各社と協同で開発されたということですか。

松本：そのとおりです。今回の主役はあくまでエンジン本体ですが、各社との協調(ハーモニー)と、飽くなき挑戦が功を奏したと言えます。

井関：私も今回微破碎リサイクルシステム(40ページ参照)を開発しましたが、破碎機、選別機、コンベア等の各種機械装置をいかに組み合わせるか、そしてそれらをどのように制御していくかという点で、関係者、特にオペレーションノウハウを一杯蓄積している廃棄物処理業者さんの協力なしではここまで作り上げることはできま

せんでした。廃棄物リサイクルなんていう大きな課題に対しては、複合技術力が要求されますから、会社の垣根を越え様々な人たちと知恵を出し合い、協調しながら解決していく必要があるんですよね。地球環境問題は今後ますます深刻化し、その解決のため、企業もいろいろな分野で更なる努力が必要になる。そうなってくると、もう一企業だけの努力では解決できない。今後、より一層、各企業等との連携が必要となってきますね。

松本：そうですね。一層の企業連携等が必要でしょう。自動車における環境面での直近な課題の一つに廃自動車リサイクルというのがありますが、あれなど各分野での企業間同士の連携がないと解決していかないでしょうね。我々も廃却時のことを考えた製品開発や、廃自動車処理への貢献をしていかなければならないと考えています。井関さんの微破碎リサイクルシステムにも期待していますよ。

今後実現していきたい夢

井関：話しが脱線しそうなので本題に戻り、最後に今後実現させていきたい夢をお聞かせ願いたいのですが。

松本：自動車と地球環境とのかかわりは永遠のテーマであり、そのためにもより環境にフレンドリーなエンジンの開発、自動車開発に携わっていきたくと思います。例えば電気自動車とかですが。現状これといった具体的考えはないので、当面は今回の技術をベースに、より高効率、高精度、高品質、小型軽量、低コスト、省資源化等を進めながら次世代アイデアを開花させていきたいと思っています。

井関：環境というドメインに我々がいかに対応し社会に貢献していくか、それを具体的にすべて説明するのは難しいのですが、あらゆる事業分野における環境配慮、環境保全、環境修復、環境汚染防止等に我々の技術を利用して取り組んでいきたいですね。お互い違った観点からの挑戦ですが、頑張っていきたいと思います。



▲夢を統括したイメージ



姫路製作所 アクチュエータ製造部
次長 松本 修
自動車制御用アクチュエータの開発に従事

ビジョン21事業化推進センター
環境事業推進プロジェクトグループ
井関康人

微破碎リサイクルシステム開発に従事



“エネルギー”関連機器・システム

我が国の電力供給は、クリーンで安定なエネルギー源としての役割に加えて、規制緩和による経済性の追求及び一層の環境適合性が要求されている。このような動きに対して、当社では、先端的技術開発の成果を製品化することによってこたえている。

発電分野では、国内では高効率コンバインドサイクル発電と大型石炭火力を中心に商談が活発であり、今年度は、中部電力(株)川越火力発電所を始めとして、多数のプラント向け機器、制御システムの開発と製作、及び現地工事を実施した。

送変電分野では、100万V送変電機器の開発成果であるコンパクト化と光PTの実用化を168~500kVのGISに適用した。また、地中送電線の大容量化のため、洞道内での自動溶接、タンク径の小型化など多くの新技術を適用した長尺GIL(管路気中送電線)の据付けも行った。

配電分野では、環境問題に対応した省エネルギーの超高効率配電用変圧器、デジタル技術を統合した受配電監視システムや分散型の配電系統運用システムなど、先端的な情報制御技術を駆使した幅広いシステムや機器を開発し製品化した。

最新鋭火力発電所の概要

中部電力(株)川越火力発電所3号、4号系列は、総合出力330万kWを誇る改良型コンバインドサイクル発電所で、三重県川越町の川越火力発電所の構内に建設された。

3号系列は24.3万kW×7軸設備で、他社が納入し、1996年12月に営業運転を開始した。

4号系列は24.3万kW×7軸設備で、三菱グループが担当し、当社は発電機、所内電気設備、計装制御システムを納入して、'97年11月に営業運転を開始した最新鋭火力発電所である。

4号系列の営業運転開始により、川越火力発電所の総合出力は470万kWとなり、我が国最大の火力発電所となった。

当社納入製品では、制御・監視システムへのリアルタイムUNIX計算機システムとCRTオペレーション及び70インチ大型スクリーンの導入などを行った。

また、7軸の設備を短時間で順次営業運転開始とするため、配線工事の合理化を目的として、配線工事の機械化を行った。

以下に特徴的な事例を紹介する。

主要設備の概要

主要機器供給区分及び概略仕様を次に示す。

- 発電機(三菱電機)270MVA交流水素冷却同期発電機サイリスタ励磁方式
- ガスタービン(三菱重工業)158.1MW 501F型

- 蒸気タービン(三菱重工業)84.9MW 排気式再熱混圧復水形
- 排熱回収ボイラ(三菱重工業)排熱回収三重圧自然循環形
- 発電機主回路(三菱電機)三相相分離母線 17kV 10/2kA
- 配開装置(三菱電機)定格電圧 6.9kV/460V
- 主要・直結変圧器(他社)265/8MVA
- 起動変圧器(他社)35MVA(一次)
- 系列マスタ計算機(三菱電機)MELCOM350-60/3300
- 制御装置(三菱電機)MELSEP-500PLUS
- CRTオペレーション装置(三菱電機)MELSEP-2000
- 大型スクリーン装置(三菱電機)70P-X9 70インチ

中央制御室

中央制御室は、3号、4号系列とLNG設備の運転・監視を統合させた集約型である。従来のプラントでは中央制御室は、発電設備がある本館(タービン建屋)に設置されていたが、このプラントでは本館から約1km離れた発電所事務棟内(サービスビル)に設置され、発電設備を遠隔制御している。

中央制御室は、CRTオペレーションと70インチ大型スクリーンを組み合わせ、機能性を向上したヒューマンインタフェースを実現した。

監視・制御システム



▲ 発電所全景



▼ 発電機



▲ 中央制御室

(1) 発電所監視・制御システムの構成を図に示す。この構成の特長は次の4点である。

- タービン、ボイラ補機へのCRTオペレーションの全面適用
- 70インチ大型スクリーンを監視・運転に導入
- 各軸制御装置のタービン建屋への分離設置
- 本館—サービスビル間の信号伝送化

(2) 計算機システム

計算機システムは、従来の工業用計算機としての高信頼性とリアルタイム性を継承し、さらに、オープン化とダウンサイジング化をコンセプトに開発されたMELCOM350-60/3000シリーズを国内火力に初めて適用した。CPUに高速プロセッサを採用し、オープンなUNIX上に当社独自のリアルタイム性を付加している。

その特長は次のとおりである。

(a) RISCチップ採用によって性能面で当社比11.5倍の高速化を達成し、操作性と信頼性を向上した。

(b) システムバスの新規化により、カードの活線挿抜化を可能とし、メンテナンス性を向上した。

(c) システム動作解析・状態解析ツールにより、ソフトウェアの高信頼性化を実現し、ソフトウェアのメンテナンス性を向上した。

(d) プログラム用言語として制御装置と同じ制御用の問題向き言語POLを採用することにより、ソフトウェアの生産性を向上した。

(3) 制御装置

システム末端の各制御装置には、カードの活線挿抜化と従来よりも小型化しながらもノイズ耐量・耐環境性を維持したMELSEP-500 PLUSシリーズを適用した。この装置は各電力会社に十分な実績を持っている。

現地工事の省力化

7軸設備及びタービン本館と中央制御室間の遠距離化などによって生じた膨大な制御・計装ケーブルの配線工事を、運開工程に合わせて短期間で順次完了させる必要が生じた。

従来の制御・計装ケーブル配線工事はほとんどが手引きで行われており、作業性も悪く、多大な人工を必要とし、作業期間も長期に及んだ。さらに、高所・狭あい(隘)場所作業であり、安全の確保と3K作業の改善を図るためにも機械化の必要があった。

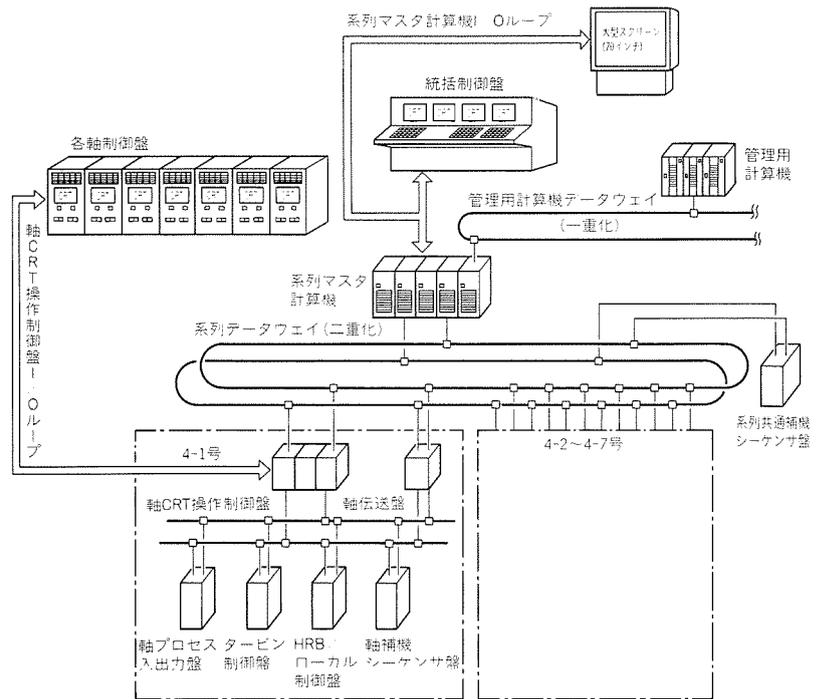
このため、このプラントでは、ケーブル自

動結束多条延線工法を開発し、導入することによって作業性向上と工期短縮を実現した。

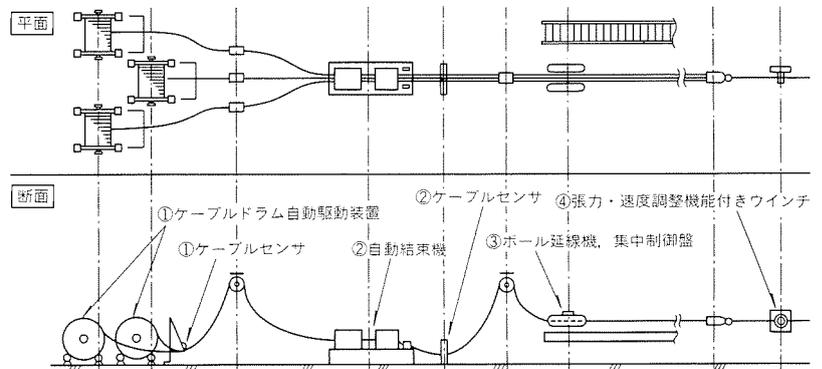
ケーブル自動結束多条延線工法は、①ケーブル自動駆動装置及びケーブルセンサ、②自動結束機及びケーブルセンサ、③ボール延線機及び集中制御盤、④張力・速度調整機能付きウインチなどの主要機器で構成され、最大10本のケーブルをケーブル張力を一定以下に抑えながら延線速度7m/分で延線できる能力を持ち、長距離自動延線が可能なシステムである。

この工法の導入により、従来工法に比べて布設期間の50%短縮、作業人工の55%削減、3K作業の改善といった成果が得られた。

ケーブル自動結束多条延線システムを図に示す。



▲制御システム構成図



▲制御ケーブル自動結束多条延線工法の概略図

“ウェルネス” 関連機器・システム

政府は、「経済構造の変革と創造のための行動計画」の中で新規成長分野を紹介し、トップに医療・福祉分野を挙げ、その中で遠隔医療を推進する制度整備と技術開発を計画している。高度先進医療の普及と医療情報の電子化、及び生活習慣病対策などによる“生活の質(QOL)の向上”が今後ますます重要になると考えられる。

かかる状況下で、当社はウェルネス事業として、保健・医療・福祉の総合的観点から“医療の質の向上”と“少子・高齢化社会に対応するウェルネスソサイアティ”を目指して新しいコンセプトのシステム開発を推進している。

ベッドサイドウェルネスシステム

システムの概要

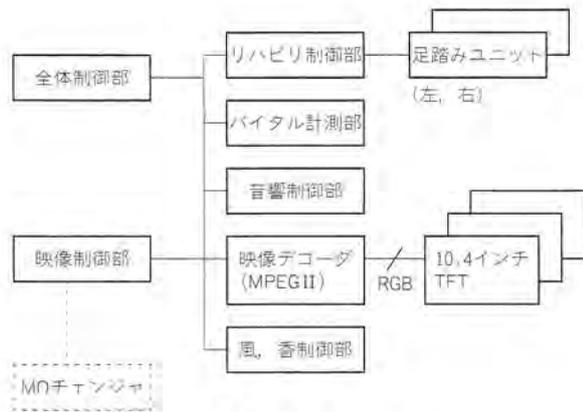
ベッドサイドウェルネスシステムのコンセプトは、病床にある患者や高齢者の心と身体のケアを支援し、QOL(Quality of life:生活の質)の向上に貢献することである。

今回開発したコンセプトシステム(下の写真)は、国立がんセンターとの共同研究に基づくもので、長期入院患者や高齢者を対象としたバーチャルリアリティによるストレス緩和(メンタルケア)と、ベッドの上での限られた生活による廃用性衰退(運動しないことによって起きる筋力低下、関節拘縮)による寝たきりへの進行の防止をねらっている。

システムの特長は、①液晶TVを三つ用いた広画角の映像、鳥やせせらぎの立体音響、木の香りを載せた風により、森林浴疑似体験を実現したこと、②足踏みに同期した足音と実写の動画映像の再生により、自然で酔いの少ない移動感覚を実現したこと、③患者の状態や訓練進行に応じた負荷強度やパターンの設定が自由にでき、他動訓練も行える足踏み装置を提供したこと、④バイタル情報を用いて、過負荷を防止するとともに効果判定を行って、訓練プログラムに反映できるようにしたことである。



▲実験システムのデモ風景



▲システム構成図

コンセプトシステムを用いた研究

コンセプトシステムは、日本緩和医療学会('97年3月)に展示して専門家の意見を聴取した。さらに、国立がんセンターにおいて健常者(半数が医療関係者)を対象とした使用実験を行い、改良すべき点を抽出した。

製品化を目指した開発

製品化を目指し、①個室病室への持込みが可能なように、システムをコンパクトにする、②足踏みユニットの機構を、疲労を起こさないように改善する、③映像の撮影と再生方法を改良して、より自然な移動感覚を与えられるようにするとともに、撮影が簡便にできるようにする、④森林浴以外のコンテンツも供給する、⑤インターネット接続やビデオ再生など、ベッドの上で楽しめる機能を付加する、⑥患者本人や看護婦に簡単に操作できるインタフェースとする、などの改良を行っている。改良中のシステムの構成を上図に、全体像を右上の写真に示す。

'98年度には、がん緩和医療を対象とした臨床適用に着手し、治療機械としての有効な使い方を確立する予定である。

また、心臓内科の早期リハビリテーションや、老人保健施設などへの製品展開も進めていきたいと考えている。

今後の研究開発

上記の事業化と並行して、複数の人がネットワーク上で仮想世界を共有しリアルなコミュニケーションがで



▲システム全体像(改良版)

きる技術や、老人や病人にも負担が小さくしかも臨場感があり楽しめる仮想世界を構築する技術、患者の心の状態を推定し、これに合わせて提示するコンテンツを変化させる技術の研究開発を進める。

協力体制

ベッドサイドシステムのコンセプトと設計指針となった基礎研究は、国立がんセンターと当社の先端技術総合研究所の共同研究として行われた。

なお、コンセプトシステムの開発は、先端技術総合研究所、ウエルネス事業推進プロジェクトグループを核に、映像情報開発センター、デザイン研究所、三菱電機エンジニアリング(株)、(株)デザインオペレーション21の協力を得て実施した。事業化は、ウエルネス事業推進プロジェクトグループが、関連場所の協力を得て進行中である。

謝辞

この研究開発の一部は、がん克服新10か年戦略事業の支援を受けて行われた。ここに感謝の意を表したい。また、被験者として協力してくださった国立がんセンターの方々、貴重な意見をくださった諸先生方に、心から感謝する。

“アメニティ” 関連機器・システム

アメニティ分野では、人の住環境、非居住空間、大規模空間や物に対する環境を含めた“快適空間の創出”が使命と考え、適切な価格でお客様に納得いただける本物商品・システムを提供するための開発・製造・販売・サービスを、連携をとりながらシステム指向で進めている。

各種法規制や住宅構造変化、高齢化する社会構造といった社会環境の変化への対応と、多様化する消費者ニーズの融合を図っており、特に高齢化社会への対応では、共用品視点でのバリアフリー化により、だれでも安心して使用できる機器・システムの開発を行っている。

今後は、環境、エネルギー等の他のドメインとの融合が重要であり、人と地球に優しい機器・システムの開発を通じた快適空間の提供とともに、人類の持続的発展ができる“省エネルギー・資源リサイクル型社会”を、実現においても先導的役割を果たしていく。

エアリゾート“天井埋込形ヒートポンプタイプ”

省エネルギーの推進、快適性の向上を目的とした住宅の高気密・高断熱化は、北海道から本州へと急速に普及しつつある。しかし、高気密・高断熱住宅の長所を実現するためには、計画的な換気と冷暖房が重要である。

エアリゾートは、冷暖房ユニットからの送風をダクトを用いて全室に供給して住宅全体の換気と冷暖房を同時に行う、高気密・高断熱住宅用の空調システムである。

今後の普及が見込まれる温暖地域向けとして、特に冷房能力を向上させた天井埋込形ヒートポンプタイプを開発した。主な特長は次のとおりである。

(1) 1フロア・1ユニット方式

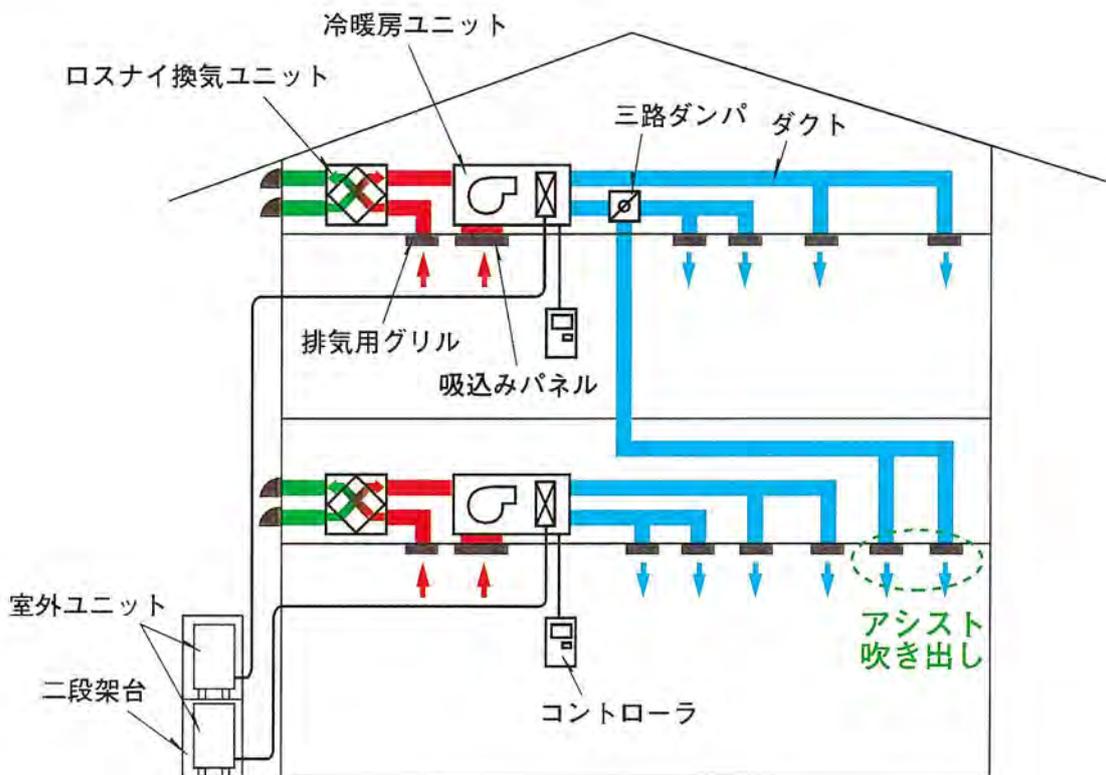
住宅の大きさ、構成に合わせた設置台数の選択により、集合住宅から2階・3階建て住宅まで対応できる。

(2) カセット式天井埋込形

吸込みパネルを一体化したカセット方式により、施工・メンテナンスが容易で、専用設置スペースが不要である。

(3) アシスト冷暖房機能

ピーク負荷時には、能力に余力のあるゾーンの送風を不足ゾーンへと振り分け、効率的に冷暖房を実現する。



▲システム構成図

夢のハイテクノロジー

健康・快適住空間の創造を目指して

林：技術者としての住宅空調設備システム事業分野での夢は？

北住：製品紹介でも述べましたように、いま高気密・高断熱住宅が増えています。高気密・高断熱住宅では、自然換気量の減少による室内空気汚染など、特有の問題が発生します。私が担当している“エアリゾート”は、高気密・高断熱住宅の省エネルギー性を生かして、電気代を抑えながら家全体を冷暖房すると同時に、その効果を妨げずに換気を行う、高気密・高断熱住宅に最適な換気・冷暖房システムです。このエアリゾートを全国に普及・拡大し、多くの方に健康で快適な住環境を提供するとともに、省エネルギーによって地球環境にも貢献したいと思っています。

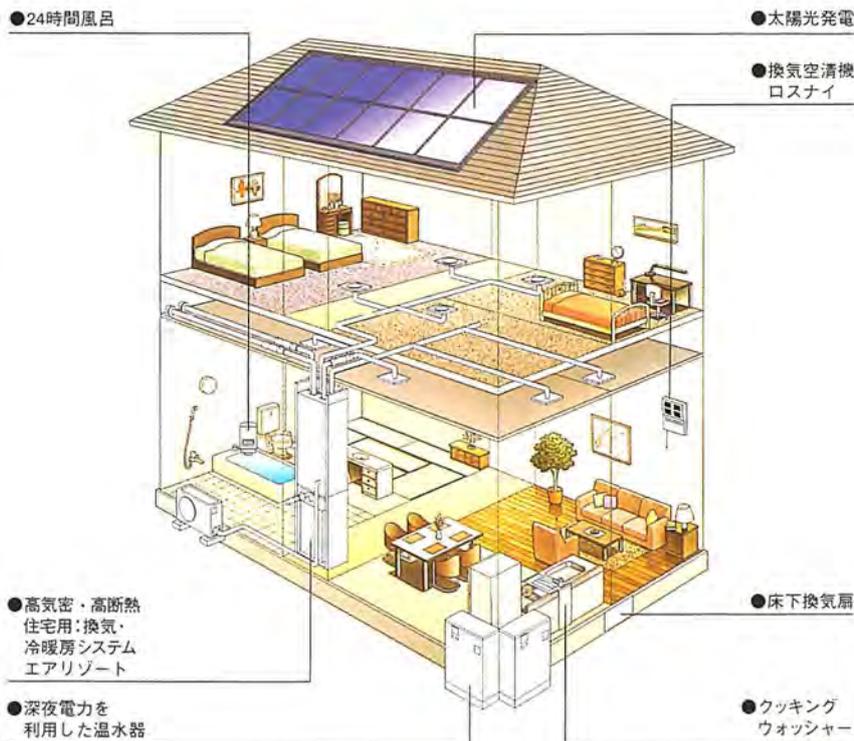
林：日本の家庭一世帯当たりの消費エネルギーが、20年前に比較して1.5倍にも増加しているそうですが、エアリゾートの省エネルギー効果を教えてください。

北住：高気密・高断熱住宅の優れた省エネルギー性と、ロスナイを用いた全熱交換換気の相乗効果により、私どもの試算では在来住宅の個別冷暖房に比べ、約50%の省エネルギーが実現できます。

林：このエアリゾートや住宅用太陽光発電システムなど当社が開発した省資源・省エネルギー機器により、家庭のエネルギー消費が削減できればうれしいですね。最後に今後のエアリゾートの開発テーマをお聞かせください。

北住：このシステムを全国に普及・拡大するために、多様な生活習慣、住宅構造に対応できるラインアップの充実と、より一層のコストダウンを図りたいと思います。また、高度な制御技術の導入による高効率化、24時間365日運転に対応した長寿命化、ノーメンテナンス化にも取り組みます。

林：エアリゾートの4大効果である健康・快適・省エネルギー・省スペースは、これからの住宅の課題だと思います。真に豊かな住環境実現のために頑張ってください。



▲三菱電機的环境共生住宅設備

中津川製作所
ロスナイ製造部
参事 北住 基



中津川製作所
開発部開発システム課
課長 林 幸男



“セキュリティ”関連機器・システム

ビジョン21セキュリティの将来像

来るべき21世紀は、ボーダレス化による海外進出者の増加及び国内への他民族の流入に基づく発展と、情報ネットワークがつなぐ活発な個人活動とが織り成す、希望と不安が錯そう(綜)する高齢化社会になることが予想されます。

三菱電機は、これまで培ってきた暗号技術及び防災やビル監視などの経験を一步進めて、“個人の時代”と言われる21世紀に、あなたの文化とライフスタイルを大切にする安全・安心を提供いたします。例えば、世界最強の暗号技術MISTYと認識技術により、セキュアな情報ネットワークを実現します。また、多種類の高感度センサを持ち、365日疲れを知らない安全・誠実ロボットが、様々な生活の場での安全を確保することにより皆様の不安を解消し、人に優しいコミュニケーションによる快適な環境を提供いたします。

オフィス環境においては個人識別、巡回・救出、侵入者阻止による支援を、また移動中を含む地域環境においては安全輸送、ビル周辺監視、連携レスキュー、個人生活の場においては、はいかい(徘徊)老人・迷子探索、ストーカー撃退による支援により、三菱電機は皆様のお役に立ちたいと考えております。



指紋照合装置を用いた出入管理システム

入退室管理、面会者受付、遠隔施開錠等の用途に向けて、人間の生体的特徴である指紋及び顔の照合を組み合わせることにより、個人を確実に識別し、複数のドアの通行を統合管理するパソコンベースの出入管理システムを開発した。

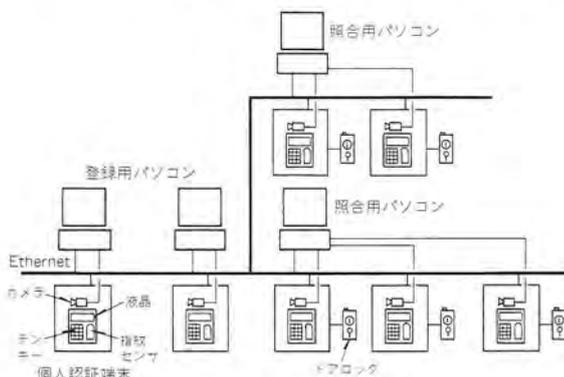
このシステムの特長は次のとおりである。

(1) 個人認証が確実

指紋照合の結果と顔画像のダブルチェックで個人を確実に認証できる。

(2) 汎用性・拡張性が高い

個人認証端末はEthernetインタフェースとデジタル入出力を内蔵しており、1台のパソコンで複数の個人



▲システム構成例

認証端末とドアロックを制御できる。

(3) 信頼性が高い

- データベースの二重化を実現
- 1台のパソコンがダウンしたときでも、別のパソコンが指紋照合処理を代替するスイッチオーバー機能を実現

システム構成例

複数のパソコンと個人認証端末がネットワーク接続されたシステム構成で、カメラの画像は多入力切換え可能なビデオキャプチャボードによってパソコンに取り込まれる。

システムの外観

パソコン(左)と個人認証端末(右)を示す。個人認証端末は指紋センサ、

カメラ、テンキー、液晶で構成され、Ethernet I/Fとドアロック制御用のデジタル入出力機能を内蔵している。



▲システム外観

用途別指紋照合装置

1996年1月に発売したスタンドアロンタイプの指紋照合装置“FPR-200SP”をベースに、以下の機種をシリーズ化開発し、市場に投入した。

(1) 出入管理用として、1扉用の上記装置に加え、4扉用には指紋データを複数端末で共用できる“FPR-CS”を開発し、また256扉用には、セキュリティシステム“MELSAFETY-C”によってシステム構築を可能とし、指紋データのセンター登録を実現した。

(2) 液晶表示とタッチパネルによって操作性を向上し、出退勤管理等のデータ管理用に対応した“FPR-HG”を開発した。

(3) パソコンとのインタフェースを備え、ユーザー認証等の用途に対応した卓上タイプの“FPR-DT”を開発した。

以下に、このシリーズの適用例として、国立大学(中部地区)納めの指紋判別式出入管理システムを紹介する。

学科校舎へ入場する約1,000人の学生・職員と校舎内事務管理室に入室する特定職員の通行管理を行うシステムで、FPR-CSをベースに、指紋登録数を3,000指に拡張するとともに、登録端末としては操作性の良いFPR-HGを使用し、多人数の指紋登録を迅速に処理できるようにした。



▲液晶表示とタッチパネルを備えたFPR-HG

“移動・コミュニケーション”関連機器・システム

カーナビゲーションシステムは、1997年度には国内で130万台、2,200億円の市場規模となることが予測されている。その中で当社は、現在主流となっているGPSマップマッチング方式を用いたナビを'90年春に世界で初めて製品化するなど、先駆的な地位を占めてきた。その後も、地図データから自動生成される略図案内や、地図データからのカーブ形状検出による走行制御を実現した三菱自動車工業㈱のダイヤモンド向けナビ('95年1月)、移動通信利用による自車位置情報等の交換機能(商品名：ナビネット)を搭載した市販ナビ：CU9500('95年4月)など、他社に先駆けたユニークな製品を送り出している。'97年6月には、多彩な機能とコストパフォーマンスを誇る市販ナビCU5800を製品化した。また、市販ナビのナビネット機能をより充実させ、地上側のパソコンと連携して車両の動態管理を行う業務用ナビにも展開している。

カーナビゲーションシステム

CU5800シリーズは、最新鋭の32ビットRISC MPUと描画アクセラレータチップを搭載し、今まで他社に先駆けて実施した“音声案内”“交差点案内図”“高速な経路探索”“ダブル画面”を更に進化させた高性能ナビゲーションシステムである。経路探索では、新開発の探索アルゴリズムを用いて東京-大阪間を9.9秒で演算する。ワイド&ダブル画面のコンセプトの下、地図と組み合わせ、様々な情報をモニタ画面に表示することも可能とした。今後ますます充実するVICISに対しては、3メディア、3レベル同時対応を実現した。また、先述のナビネット機能も引き続き搭載している。さらに、今後の新機能に

対応するため、フラッシュROMへのプログラムローディング機構を新たに採用した。

CD-ROM電子地図には、650都市を網羅する市街地地図、1,200万件のタウンページ情報など、豊富な情報を掲載している。季節になれば表示される花や祭りの名所記号も、ダイヤモンド向けナビ以来採用している地図の特長である。

ディスプレイには、ワイドモニタ2機種を新規に開発した。一つはスリムな7インチスタンド型、もう一つはTVチューナ内蔵の5.6インチインダッシュ型で、取り付けやすさと見やすさを向上させている。



▲市販ナビ：CU5820TV

夢のハイテクノロジー

技術者としてのこの事業分野での夢は？

十数年前、どこを走っているか知りたい、目的地までの経路を案内してほしいと思うことは夢であった。それが今、ナビゲーションシステムで実現され、車の必需品として確立してきた。次には無線通信を使って車外からの情報を取り入れようという夢が語られ始めている。ネットワークから欲しい情報をもらい、楽しい運転をしたい。インフラから道路の情報をもらって安全な運転をしたい。行きたい所へ自由に、スムーズに行ける快適な運転をしたい。そういった運転者の夢を一つずつ実現し、自動車の新しい情報文化を創造していきたい。

カーナビの今後の進展は？

これまでは市販向け中心に市場が展開してきたが、最近では自動車メーカーの純正品化が進み、'97年度はほぼ半々の市場占有率になると予想される。この傾向は今後も続き、大衆車グレードまで展開するための低コスト化が更に進む。一方で、先端的な製品の指向は、ルート案内から提供情報のコンテンツに移るだろう。'97年に発表されたDVDナビや車載インターネット端末、車載ナビへの情報提供会社の設立などは、この流れに沿ったものと言える。特に携帯電話の革新に伴い、移動体通信利用のナビが、将来、ナビの姿を変える可能性があると思っている。また、マイクロソフト社が車載用OSを提唱しているが、パソコン、PDAとの接近も注目すべき分野だ。

ITS(Intelligent Transport Systems)への展開は？

ナビはITSの情報端末キーパーツである。'99年から実運用に入るノンストップ料金収受システム(ETC)や、2001年に一部実用化が計画されている走行支援道路システム(AHS)では、道路インフラから提供される課金情報や前方障害物・路面状況情報等をナビに表示できる。

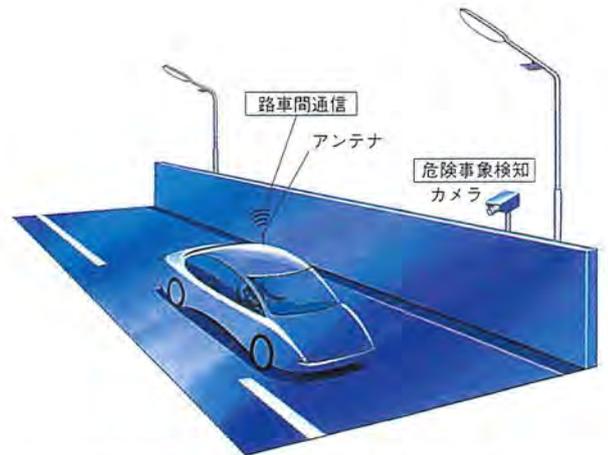
さて、ITSの中核となるAHSは、情報提供→制御支援→自動走行の3段階の展開が予想され、その第一ステップの安全情報提供サービスにおいて、ナビは中心的役割が期待されている。第二ステップ以降では、路側情報



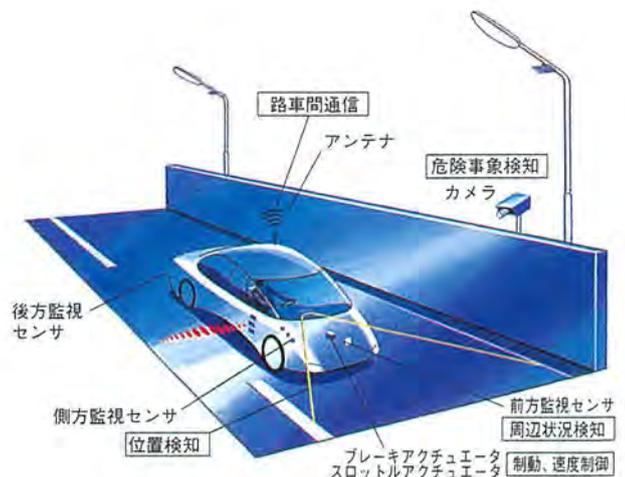
自動車機器開発センター
情報制御開発部
情報制御開発第2グループマネージャー
森廣義晴
次世代車載情報機器の開発に従事

を基に車両制御が主体となるが、ナビによるサポートは必要となろう。

当社は宇宙、防衛からカーエレクトロニクスまで手掛ける総合電機メーカーであり、この総合力を“ITS事業推進センター”に集約して事業化を推進している。



▲AHSの第1ステップ「情報提供警告レベル」



▲AHSの第二ステップ「運転補助レベル」



三田製作所
情報技術部
情報技術第1グループマネージャー
井手野宏昭
カーナビゲーションシステムの開発に従事

“移動・コミュニケーション”関連機器・システム

移動体通信の動向と当社の取組

移動体通信の中心は、ここ数年来、公衆移動体通信が担っており、我が国では1994年の端末販売の自由化と新規通信事業者の参入によって、飛躍的に加入者数が増加している。また、欧州では統一規格のデジタル方式、北米ではアナログ方式とデジタル方式が共存しているが、世界的に加入者数は大きく伸びている。

我が国を例にとれば、デジタル化通信技術の導入によりサービスの内容も多様化し、音声通話の需要に加えて、データ通信サービスの需要が増えている。例えば、ショートメールサービスでは、50文字までのメールがポケットベルと同様な入力方法で提供されている。これに対して当社は、携帯電話機の表示に10文字4行表示の大型LCDを採用し、またELライトをバックライトに使用して見やすくしている。

また、最近の携帯電話は使用する人のことをよく考えてあり、ひところのように着信音が突如として人中で鳴り出し、周囲の人に迷惑を掛けるのを避けるため、バイブレータの振動で着信を知らせるマナー機能が備えられている。重要な会議中に着信をして会議の進行を妨げないように、音声メールサービスも行われている。

さらに、小型軽量化を行うために使用電池の本数を減らし、小型軽量で高容量なリチウムイオン電池を使用できるように、当社独自で電力増幅器や半導体の技術開発を進めてきた。また、同時に、待ち受け状態での消費電流を抑えるために電源投入の制御を最適に行うパワーマネージメントを追求して、電池の使用時間を気にしなくても済むような省電流化技術も開発してきた。このようなエネルギー消費を抑える考え方は、最近では他の分野の製品にも、地球環境を守るために取り入れられてきている。

今後、インターネットへのアクセスや高速のデータ通信サービスの提供に対応するため、PHSでサービスされているパケット無線やスマートホン等のモバイルコンピューティングに向けた技術開発も行っている。

以上のような要素技術の開発を進めるとともに、各地域の需要に対応するため、日米欧の拠点工場市場密着型の製品を開発・製造し、販売を行っている。

デジタル・ムーバ “D203 HYPER”

- (1) 連続通話時間は約90分(約190分)、連続待ち受け時間は約200時間(約420時間)、ただし、()内はL電池使用時の値である。
- (2) 信頼感を高めるフリップを採用。着信時はフリップを閉じたまま通話可能など操作性を向上させている。
- (3) 着信時のマナー機能としてバイブレータ振動を導入した。
- (4) ショートメールサービスに対応、ELバックライトLCDによる10文字4行表示で読みやすい受信メール機能を搭載した。
- (5) ブルー(コスミックブルー)とグレー(シャイングレー)の2機種を用意した。
- (6) S電池(600mAh)とL電池(1,300mAh)にリチウムイオン電池を採用し、小型軽量化を図った。



▲デジタル・ムーバ“D203 HYPER”の外観

(注) “ムーバ”は、NTT移動通信網㈱の登録商標である。

PHS端末 “パルディオ312D”

- (1) 32kbps(実行伝送速度29.2kbps)データ通信対応
- (2) 仮名文字メッセージ送受信機能によるサービス対応
- (3) 電話帳300件(グループ別ファイリング可能、情報メモ各33文字付き)
- (4) 通話録音、留守録音、音声メモ(20秒4件)
- (5) フリップを閉じたままワンタッチ発信(3件可能)、着信モード変更可能
- (6) デュアル待ち受け、オフィスステーションサービス対応、ホームアンテナ対応



◀パルディオ312Dの外観

(注) “パルディオ”は、NTT中央パーソナル通信網株の商標である。

GSM対応携帯電話機 “MT-30”と北米向けPCS-1900対応 “G100”

- (1) 連続通話時間は約2時間(3時間)、連続待ち受け時間は約120時間。S電池600mAh使用、()内はPCS-1900対応の“G100”で送信出力1.8GHz帯1W、MT-30は800MHz帯2Wの場合の値である。
- (2) 12文字×4行の文字表示の大型LCD表示とした。
- (3) 多機能操作を簡単にするマルチファンクションラウンドカーソルキーを採用した。
- (4) 誤操作防止と簡単操作を備えたフリップを採用した。
- (5) GSMフェーズ2使用を満たす多様な付加サービスと3V電源化による小型軽量化を実現した。



◀MT-30とG-100の外観

北米向けスマートホン “MT151”

- (1) 携帯インターネットCDPD(Cellular Digital Packet Data)方式の無線パケット通信端末
- (2) 米国AMPS(Advanced Mobile Phone Service)携帯電話機仕様の携帯端末
- (3) インターネットアクセスに、Unwired Planet社開発のUP.Link^(SM)技術を採用。以下のようなUP.Linkの提供サービスが利用可能
 - 汎用：電子メール、個人情報管理、ニュース、株価情報、フライトスケジュール
 - ビジネス：セールス状況管理、受注状況管理、在庫チェック、顧客状況
 - コンシューマー：銀行サービス、イエローページ、映画上映、宝くじ、星占い、ゲーム



◀スマートホンの外観

(注) “UP. Link”は、米国Unwired Planet社の商標である。

“移動・コミュニケーション”関連機器・システム

刻々と変化するビジネスシーンにあって、迅速で確かな意思決定を行うためには、常にオフィスと同じ環境を持ち歩き、最新情報に基づく素早い分析と判断が必要である。

三菱電機は、小型・軽量のWindows^(注1)搭載モバイルコンピュータ“AMITYシリーズ”を開発し、さらに超薄型ノートパソコンPedionを投入し、常にモバイルコンピュータの市場をリードしている。

また、高性能サーバ“FT8000シリーズ”，OLAPサーバ“DIAPRISM”，高度暗号アルゴリズム“MISTY”を利用したセキュリティ製品など、特長ある各種製品を提供している。これらとモバイルコンピュータの組合せによって社内と社外をシームレスに接続するイントラネット／モバイル連携システムを構築するなど、最先端のオフィス環境を追求している。

超薄型・超軽量モバイルコンピュータ“Pedion”

インターネットの発展を背景にして、モバイルコンピューティングへの期待が急速に高まってきており、ノートパソコンの携帯性強化が強く求められている。このため、研究所、事業部門等の全社を挙げた開発推進体制により、パソコンの全構成要素を根本から見直し、ざん(斬)新たなコンセプトを実現するために多くのキーコンポーネントを自主開発した。その結果生まれたのが三菱モバイルコンピュータPedionである。

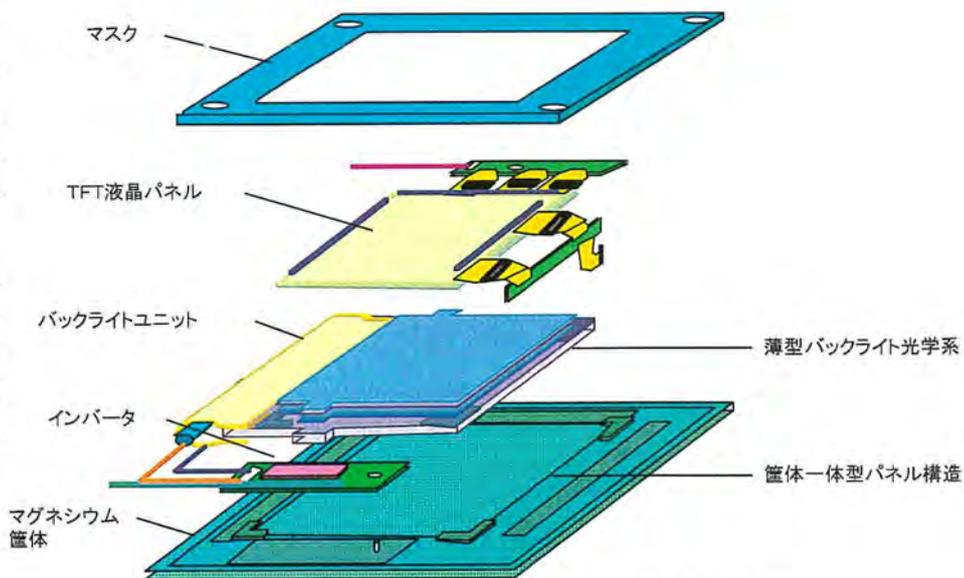
Pedionは、A4サイズのノートパソコンとして、世界最薄^(注2)：18mm，超軽量：1.45kgを実現した。この薄さ、軽さを実現するために、きょう(筐)体込みで厚さ6.15mmの薄型液晶ディスプレイ、使いやすい先進デザインの薄型キーボード(キーピッチ19mm)，平板型のリチウムポリマバッテリー，肉厚1.2mm以下のマグネシウム筐体と薄型放熱構造の採用等，世界最高水準の技術が随所に適用されている。

Pedionはビジネスケースに入れて違和感なく常時持ち歩くことができ、客先や移動の車中など様々な場所で、最新情報を駆使した理想のモバイルオフィスを実現することができる。



▲Pedionの外観

米国ラスベガスで開催された「COMDEX/Fall'97」において、PC WEEK誌主催「BEST of COMDEX」の部門賞「ベスト・ポータブル/ハンドヘルド賞」受賞



▲6.15mm厚液晶パネルの構造

(注1) 米国Microsoft Corp.の商標。

(注2) 1997年12月現在，当社調べ。

夢のハイテクノロジー

開発に当たって最も苦心した点は？

Pedionの最大の特長は徹底的に追求された薄さである。このためには、単に一部の部品を薄くするだけでは限界があり、液晶パネル、キーボード、バッテリー、実装技術の総合で実現する必要があった。

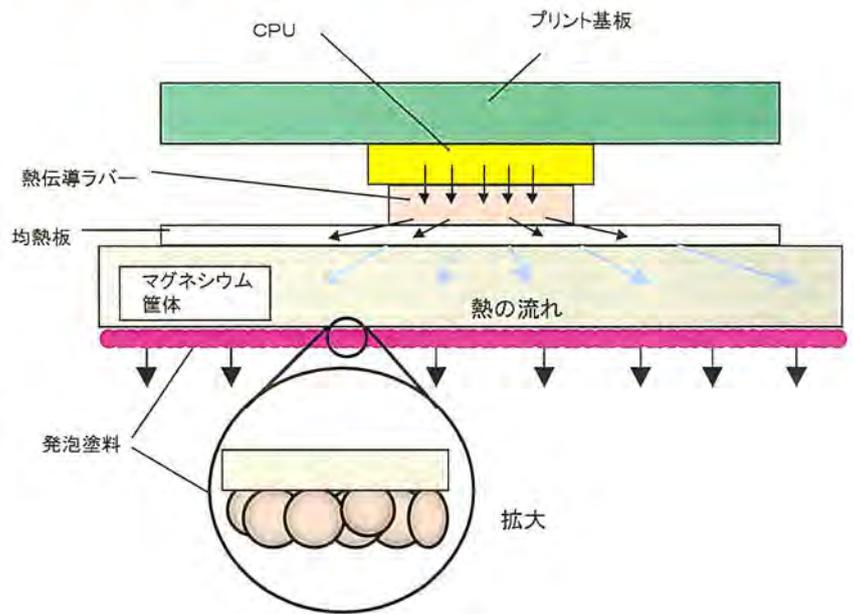
この中で一番苦心をしたのが液晶パネルである。液晶パネルは、(株)アドバンスト・ディスプレイ(三菱電機と旭ガラスの合弁会社)と共同で専用のものを開発した。通常はパネルメーカーからモジュール化したものを購入して使用するが、薄くするために、Pedionでは、外側の筐体を含めてパネルの構成部品とした。

液晶パネルの使用部品である筐体、パネル、インバータ、ランプ、導光板もそれぞれ薄くし、導光板の効率と消費電力のバランスの最適化には高精度光学解析を駆使し、現在の超薄型液晶パネルが誕生した。

高性能モバイルコンピュータの実現

Pedionでは、薄さだけでなく、性能も従来のノートパソコンよりも大幅に向上させた。233MHzの高性能は、デスクトップ機と比べても遜色がない。これを実現したのが、低消費電力のMMX^(注3)テクノロジー Pentium^(注3)プロセッサ233MHzの採用と、高度熱解析によるファンを使用しない熱設計技術である。

CPU周辺の熱は、アルミの均熱板によって拡散され、マグネシウム合金の筐体(本体底面)に移る。本体底面をユーザーが触れて熱いと感じさせないために、0.2mm厚の発泡塗料を塗って、体感温度を低く抑える工夫がされている。



▲放熱構造

モバイルコンピューティングの将来は？

究極の携帯パソコンとはどんなイメージか？ 遠い将来のことを想像するのは難しいが、近々のことなら、携帯電話とヘッドホンステレオにそのヒントがあるような気がする。いずれも“いつでも、どこでも、だれにでも”というコンセプトを徹底的に追求し、Hands-freeやWearableという点でも参考になる。ただし、これらは“音”を対象とした機器であり、高精細な表示機能やはるかに複雑なインタラクションを必要とする携帯情報機器とは大分趣が異なる。これまでの既成概念にとらわれないモバイルコンピュータに適したインタフェースデバイスの開発と、情報ネットワークを活用した斬新なモバイルコンピューティング応用システムの開発が必ず(須)である。

(注3) 米国Intel Corp.の商標。

“移動・コミュニケーション”関連機器・システム

三菱電機が世界で初めて生み出した大型映像表示装置は、今世紀末には輝かしい20年の成人式を迎える。日本生まれで全世界育ち、和名“オーロラビジョン”，海外名“DIAMOND VISION”の二つの名前で親しまれ続けてきた。製品史を飾る昨年のトピックスの中で、2件を紹介する。共に、市場重視の視点から、その動向を敏感に察知しながら開発された製品である。

第一は、ナゴヤドームに納めた大型映像表示装置で、常設で世界最大のスクリーンサイズを誇り、高画質の映像を多目的用途に有効利用するため、コンピュータ技術に応用した最新機能が盛り込まれている。

第二は、可搬型オーロラビジョン HGモジュラで、高輝度、高解像度の映像をどこでも簡単に表示できるように設計されており、従来は設置が不可能だった場所でも搬入できる。

“オーロラビジョン”“DIAMOND VISION”は、三菱電機㈱の商標である。

大型映像表示装置

ナゴヤドーム納め大型映像表示装置

スクリーンサイズは、10.24m×35.84mもあり、ドームの形状に合わせて曲面を形成している。

ドーム内のスペース制約条件下で据え付けるため、同時に新工法も開発した。スクリーンの大きさを利用した2画面分割表示、映像とデジタル情報を任意のフォーマットで同時表示するなど、ドーム内で開催される野球はもちろん、その他の催しにも十分対応できるように、システム設計がされている。



▲ナゴヤドーム納め大型映像表示装置

可搬形オーロラビジョン HGモジュラ

大型映像表示装置を設置形態で分類すれば、従来、固定形と移動形があった。可搬形は、移動形を更に発展させたもので、移動、組立て、分解性能が向上している。スクリーンを構成する最小単位のモジュールは、屋外仕様ながら小型・軽量ブロックに設計されている。

この特長を生かし、従来設置不可能だった場所でも進出可能になった。また、モジュール単位で、スクリーンの大きさやアスペクト比を自由に変更することができる。



▲可搬形オーロラビジョンHGモジュラ

夢のハイテクノロジー

技術者としてのこの事業分野での夢は？

おかげさまで、現状での世界最大のスクリーンは納入できましたが、更に巨大なサイズのスクリーンを製作／納入し、ギネスブックの記録を更新したいです。

また、凸曲面スクリーンにも挑戦してみたいです。

今後は大型映像表示装置がまだない国に設置して、私たちが味わった大画面の感動を多数の人々に提供できればいいなと思います。

●ナゴヤドーム納め大型映像表示装置

スクリーンサイズは、ナゴヤドームが限界ですか？

まだ大きくできます。実用的な範囲では、構造面・制御面共に特に制限はありません。

ナゴヤドームの解像度はどの程度ですか？

縦512ドット、横1,792ドットですので、約92万画素あり、解像度の高い映像を表示できます。

ハイビジョンは表示できますか？

ハイビジョンの機器は構成にはありませんが、機器を接続すれば表示可能になっています。

特に苦勞した点は？

据付け位置まで重機でつり上げることが不可能だったため、手前にプラットフォームを準備し、縦ブロックを組み立てて移動し、連結する工法を開発しました。

●可搬形オーロラビジョン HGモジュール

軽量化するため何を工夫しましたか？

スクリーンを支える構造体にアルミニウムを採用し軽

量化を実現しました。この結果、モジュール1個当たり(120cm×80cm×75cm)、約140kgで可搬性に優れています。

スクリーンが小ブロックに分割されて組立てに支障はありませんか？

各ブロック寸法誤差の集積が画質に大きな影響を与えるので、機械加工精度と専用工具による組立精度を管理しました。

使用実績はありますか？

昨年6月に開催された三菱電機レディースゴルフ大会でデビューしました。写真はそのときの最終ホールに設置されたスクリーンを示しています。



映像情報システムセンター
大型映像情報システム製造部

水之江信一

大型映像システムのシステム設計業務
に従事



三菱電機エンジニアリング㈱
長崎事業所 技術第二部

尾崎弘幸

大型映像システムのシステム設計業務
に従事

“移動・コミュニケーション”関連機器・システム

当社は、我が国初の実用衛星である電離層観測衛星を開発して以来、国内衛星メーカーとしてトップの座を確保している。現在は、数多く打ち上げてきた通信衛星、観測衛星及び宇宙機の実績をベースとして、従来の官需ビジネスに加えて輸出機器の分野を拡大しつつある。また、今後はマルチメディア通信及び移動体通信ビジネス拡大をにらみ、商用衛星分野への参入に向けて衛星試験設備の導入及び受注活動を進めている。

衛星通信地球局の分野では、高品質デジタル映像伝送技術利用のデジタルSNGシステムを納入し、また、小型で軽く可搬性に優れたVSAT装置を中心とするVSATシステムを納入した。移動体衛星通信では、ノートブック型衛星通信端末／車載用衛星通信端末を納入した。さらに、グローバル移動体衛星通信ICOシステムに対応するため、ハンドヘルドユーザー端末の開発を開始した。

移動体衛星通信

静止衛星による移動体通信サービスにおいて、携帯形通信機の小型化を行うためには、開口径10m以上のアンテナが不可欠となる。このたび、金属メッシュによる電波反射面を展開型トラスによって張架するφ10m級大型反射鏡の開発を行い、φ7mの部分モデルを試作した。



▲株式会社衛星通信・放送システム研究所向け
大型展開アンテナ

この技術を用いれば、収納時の直径が0.83mで、宇宙空間での展開時の直径が10mと収納性が良く、質量が77.0kgの軽量な大型アンテナが可能となる。試作した部分モデルで地上での微小重力を模擬した環境での展開試験が無事に終了し、成功を納めた。



▲サテライト・カーホンD

自動追尾型の薄型衛星アンテナを採用し、移動しながら通信することができる。

移動体衛星通信端末の分野ではNTT移動通信網(株)向けに通信衛星N-STARを利用した衛星移動通信サービス用として“サテライト・カーホンD”(自動車設置用)を開発した。

サテライト・カーホンDは次の特長を持っている。

- 衛星／地上デュアルモード方式を採用したことにより日本全国で使用可能
- 自動追尾方式を採用し、安定した通信を実現
- アンテナは、3種の取付金具によって車種に応じた取付けが可能。また、薄型のため違和感なく各種車両に取り付けることができる
- FAX通信、データ通信に対応する非電話アダプタ内蔵

夢のハイテクノロジー

衛星関連事業分野の現状と展望は？

当社は、ADEOS-II、DRTS、USERS、HTV、ETS-VIII等の大型プロジェクトのプライム受注を果たし、また、国際競争力のある商用衛星搭載機器の開発、事業拡大を行ってきた。今後の官需宇宙ビジネスの伸びの鈍化と世界の商用衛星市場の拡大という動向を見ると、当社宇宙事業の発展には、現在海外メーカーに独占されている商用衛星システム分野に参入し、事業を拡大していくことは必ず(須)である。このため、1999年夏の稼働を目指し、スペースチェンバ、コンパクトアンテナ試験レンジを含む商用衛星システム組立試験設備の起業投資に踏み切った。短納期・低価格衛星の開発と合わせ、世界市場を目指して頑張っていく。

移動体衛星通信地球局関連事業分野の展望は？

“いつでも、どこでも、だれとでも”が通信の究極の目的・夢であるならば、その夢が現在計画されている各種のグローバル移動体衛星通信システムによって実現されようとしている。最近、よく公衆電話や携帯電話でパソコン通信をしている人を見掛けるが、これらは公衆電話のある所や携帯電話の通じる所でしか使用できない。しかしグローバル移動体衛星通信の登場により、どこでも通信手段の提供が可能となる。

鎌倉製作所
衛星システム部
部長 鳥山 潔

通信衛星全般にわたるシステム開発に従事



通信機製作所
衛星通信システム部
富士 剛

ICO向けハンドヘルド端末開発に従事

当社で現在開発中のICOシステムでは、中低軌道と呼ばれる衛星軌道に10個の衛星を配置し、200cc程度の大きさの携帯端末を使用して、衛星経由で一般の公衆電話回線等と通信が可能となる。端末は世界中どこでも使用でき、音声通信以外にデータ、FAX通信も可能で、正しく“いつでも、どこでも、だれとでも”を現実のものとする製品である。



▲商用通信衛星概念図



電子デバイス

電子デバイスの中心は何と言っても半導体デバイスである。21世紀を目指したマルチメディア情報化社会を底辺から支える半導体技術は、微細化技術の進展によって現状量産レベルでは $0.2\mu\text{m}$ のデザインルールが適用できるところまできている。高性能ハイエンド機器から低消費電力のモバイルにも対応可能な最先端半導体技術を駆使して、DRAM、SRAM、Flashなどの従来主流の高集積メモリに加え、高機能なシステムLSIが出現してきている。当社では、特にeRAM(メモリ混載ロジックデバイス)を中心とした、チップ内での高速データ転送機能を低消費電力で実現し、モバイル機器に最適な環境に対応した製品を主力製品として開発している。さらに、先端デバイス技術の研究開発としては、超微細化用X線リソグラフィ、BSTなどのDRAM用新キャパシタ材料の開発に注力しつつ、SOI(Silicon On Insulator)技術による超低消費電力化技術を積極的に展開している。このほか、この分野ではTFT液晶ディスプレイを紹介している。

■ 新技術SOI

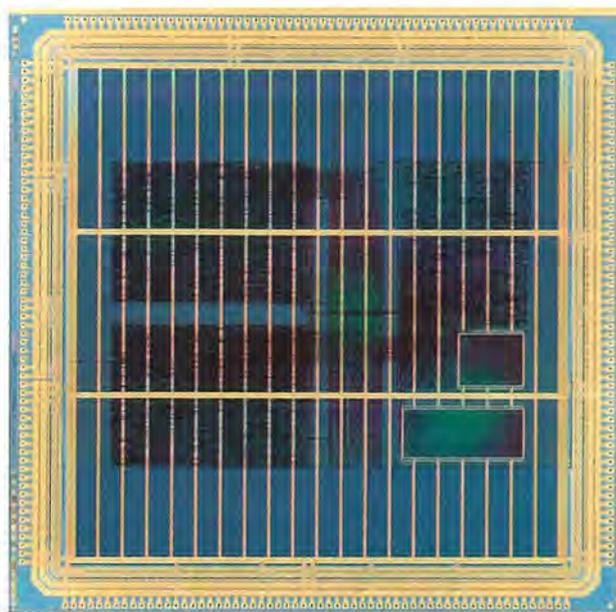
当社では、SOI技術を用いたASICコア(ゲートアレイマスタ)を世界に先駆けて提供している。デザインルールは $0.35\mu\text{m}$ 、3層アルミ配線、電源電圧 $1\sim 2\text{V}$ 、動作周波数 $50\sim 150\text{MHz}$ 、消費電力 $0.05\mu\text{W}/\text{MHz}/\text{ゲート}$ 、最大ゲート数は560Kゲートである。SOI基板は、通常の基板の上に更に酸化膜を介して薄膜のSi層を積層したものである。アクティブ素子が薄膜のSi層内に作製され、下地のSi基板から絶縁されているために寄生容量を大幅に低減することができる。

この低消費電力化を可能にする新しいデバイス技術はモバイル用などPDA(Personal Digital Assistants)機器向けに最適で、消費電力は従来の約 $1/3$ にまで低減

が可能である。したがって、携帯機器のバッテリーの長寿命化につながるだけでなく、発熱量が低減されるため低コストのパッケージの採用や高密度実装が可能になる。

さらに、将来的には高性能化の追求に伴う高速ロジックデバイスでの消費電力増大を緩和し、高性能を維持しながら消費電力の増大を抑制するアプリケーションにも適用が拡大すると期待される。またロジックデバイスだけでなく、メモリ、CPUを含むシステムLSIをSOI/CMOS技術で実現することも夢ではない。

下のチップ写真は 156MHz ATM通信用LSIを試作した例で、従来の 3.3V 動作を 2.0V で動作可能にした例で、消費電力も $1/3$ に低減されている。



これからのLSI開発の一つの形 パートナーシップ



◀開発した3DProチップセットを用いた3Dアクセラレータによる3Dグラフィックスの表示例
(左はグランドキャニオン、下は帆船模型：E&S社提供)



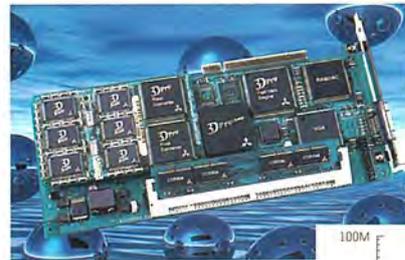
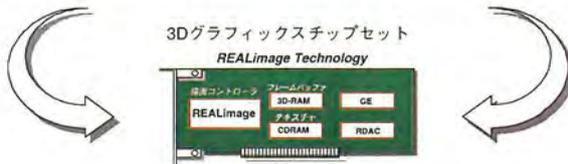
パートナーシップ

EVANS & SUTHERLAND

- 3Dグラフィックス技術
- 描画コントローラ(REALImage)の設計
- 2D/3Dシステムの設計
- 評価ボードの設計・試作・評価
- ソフトウェア(API & ドライバ)

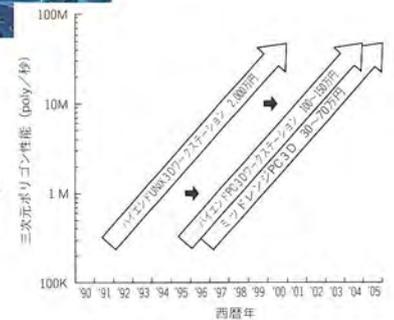
MITSUBISHI

- 半導体設計・製造技術
- 3D-RAM, CDRAMの設計
- ジオメトリエンジン(GE)の設計
- バレットLSI (RDAC)の設計
- 製造



◀第一世代3DProチップセットの評価用ボード(E&S社提供)

3Dグラフィックスシステムの性能トレンド



三次元(3D)グラフィックス技術に秀でたエバンス&サザランド社(E&S社)と、eRAMの代表である3D-RAM技術を持つ当社とのパートナーシップにより、UNIXワークステーションクラスの高性能・高機能を持つパソコン用3Dグラフィックスチップセット(3DProチップセット)を開発した。

最近のパソコンの技術進歩は著しく、高い浮動少数点演算性能、マルチタスク対応などCPUの高性能化とグラフィックス専用的高速内部バスの普及によって、大量のデータを高速に扱えるようになり、高度な3Dグラフィックスに対応できるようになってきている。第一世代3DProチップセットは、複数の大手グラフィックスボードメーカーに採用され、大手パソコンメーカーのパソコン、ワークステーションに組み込まれて出荷されてい

る。当社は、パソコン用途への応用を念頭に、低価格化と4年で10倍の性能向上を目指して開発を進め、CAD/CAMユーザーの期待にこたえるのとどまらず、家庭でアーケードゲーム並みの品質の3Dゲームをパソコン上で楽しんでもらうことを期待している。

今回の3Dグラフィックス用LSIの開発は、ハード/ソフト共に優れた3D技術を持つE&S社とのパートナーシップによって実現したものである。当社は、3D分野に限らず、あらゆる分野において、世界的に優れた技術を持つ会社及び機関とパートナーシップを組み、当社の優れたLSI設計・製造技術と融合させることで、世界に受け入れられるシステムLSIを開発したいと考えている。

生産インフラ

産業用情報制御管理システム

産業用情報制御管理システムのコンセプト

電力・製造業・上下水・道路・ビル等の産業分野において、各種プラント設備を安全に効率良く低コストで稼働させる産業用情報制御管理システム(左図)への要求は高度化している。一方、シーズ面では、最近の半導体の高集積化、情報ネットワークとマルチメディアの急激な進展があり、これらに対応して右の図に示すコンセプトを掲げ、製品の革新に取り組んできている。

産業用計算機、コントローラ、マンマシン、ネットワークなど産業用情報制御管理システムにおける基幹コンポーネントは、高信頼性・オープン性を確保しながら業界最高性能を実現した。

また、オペレータの操作性向上と負荷軽減を図るために、マルチメディア技術を適用した監視システム、広域監視を容易化する目的でインターネット/イントラネット技術を採用した監視システムなど、新技術を採用した新概念のシステムを業界に先駆けて製品化した。

産業用情報制御管理システムを構成する新製品群

上で述べたコンセプトを実現する技術、及び対応する製品を表に示す。

(1) リアルタイム計算機

リアルタイムUNIX“MI-RT”を搭載した小型高性能産業用計算機MR2000シリーズを開発し、UNIXサーバ/EWS/パソコン等の汎用の計算機とのオープン分散計算機システムの構築を容易化した。

(2) コントローラ・マンマシン

各々HOPEエンジニアリングツール、GRASSによってソフトウェア開発環境を先進化するとともに、ハードウェアをPC-ATアーキテクチャとしてオープンなものとした。また、マイクロカーネルベースのリアルタイムOSでMR2000とコントローラのアーキテクチャの一貫性を図っている。

(3) ネットワーク

汎用の100M Ethernet・FDDI等の

適用を図る一方、制御ネットワークとしてオープン性を確保したリアルタイムATMを開発した。

(4) フィールドソリューション

業界標準、国際規格対応のフィールドバスや現場分散IO・デバイス等のFISシリーズを順次開発している。

(5) 新技術応用システム

マルチメディア技術を適用した大画面応用双方向マルチユーザー監視システム、インターネット/イントラネット技術とマルチメディア技術を融合した広域画像分散監視システムを製品化した。下の図はこの技術を適用した情報制御システム例である。

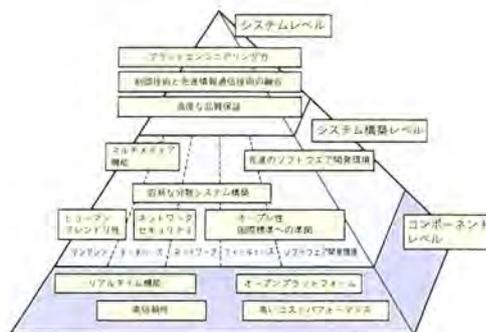
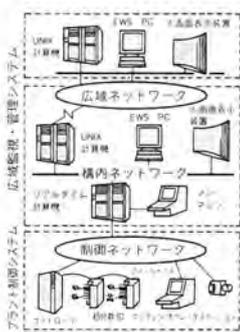
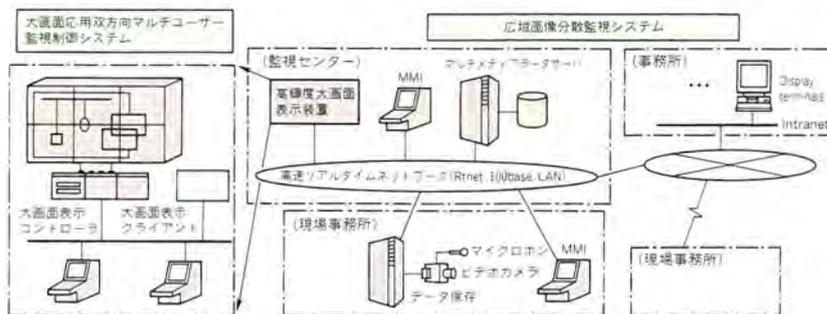


表1. 産業用情報制御管理システムのコンセプトと対応する技術と製品群

No	コンセプト	No	技術	製品
a	先進のソフトウェア開発環境	a, c	国際標準EC1131-3に準拠した革新的なエンジニアリング環境	HOPE**エンジニアリングツール
b	高いコストパフォーマンス	a	オブジェクト指向フレームワークに基いたアプリケーションソフトウェアの自動生成	GRASS**コンパイラ/グレーター
c	オープン性・国際標準への準拠	b, c, e	PC-ATアーキテクチャ、PCI&compactPCIをベースにしたCPUレバートリ	産業用計算機MR2000シリーズ・HOPE
d	容易な分散システム構築	a, b, e	マイクロカーネルベースのリアルタイムOSを用いたCS**/DPU**間での一貫性実現	MR2000シリーズ&HOPE用オペレーティングシステムMI-RT
e	高信頼性	c, d, e	業界標準に準拠した最新のリアルタイムネットワーク	三菱電機専用ATM、100MbpsEthernet, FDDI
f	ヒューマンフレンドリビリティ	a, f, c	PCプラットフォーム、OLE/OPCベースのマンマシン	HOPEオペレータステーション
g	リアルタイム性	f, h	表の分散型インテリジェント処理(M-IPIC, MREG, MREGC等)DLPLC用革新的マルチ言語	広域画像分散監視システム 三菱双方向マルチ大画面情報システム
h	マルチメディア	c, e	業界標準バス運用	三菱FIS**フィールドバスシリーズ (CC-LINK, Lonworks, Foundation field bus)
		d	分散IOシステム	三菱FISプロセスIO
		b, d	インテリジェントフィールドデバイス	三菱FISインテリジェントセンサ&コントローラ

*HOPE: Human oriented OPEN control system **GRASS: Generation based Reconfigurable for SCADA System (SCADA Supervisor and Control for Data Acquisition) **ICS: Industrial Computer System **DPU: Distributed Processor Unit (Controller) applied in HOPE system) **FIS: Field Intelligent Solution



夢のハイテクノロジー

技術者としてこの事業分野での夢は？

上田：LEGOっていうブロックのおもちゃがありますよね。私の夢はあのLEGO感覚で制御システムを作ってみたいということです。実際のシステム設計では、単に計算機と計算機をつなげるだけでもノウハウが必要ですが、これをだれでも簡単にシステムを組み上げられるように、自分でも作れるようにしたいということです。いろいろなパーツを作った後に、それらを組み合わせて様々なシステムに仕立てる。作るのは自分たちだけじゃなくて、パーツ売りをして顧客にも自由に作ってもらおうというのもいいですね。LEGOのように、設計図面と部品を併せて売り出せるようになれば最高だと思います。

野村：自分が開発したシステムで市民の皆さんが幸福になること。できれば一般の人に直接使ってもらえて、喜んでくれるようなシステム構築がしたいです。しばらくしてそのシステムがNHKスペシャルで特集されて“あの開発のときは実はこうだった…”といった裏話ができれば最高ですね。

10年後の産業用情報制御管理システムに必要なコンセプトは？

野村：システムのオープン性が必ず(須)ですね。今後は、制御管理システム自体がエクストラネット等で結合されたようなものになるでしょう。そのようなシステムでは、他のメーカーのシステムや客先の既存システムとの融合が重要なため、標準的インタフェースによるシステム構築が求められる。もう一つは情報公開です。お客さんの自宅へのシステム状況の表示、公共情報の各家庭内端末への配信の実現など、インターネット関連技術が今後も重要となってくるでしょう。

上田：オープン性はシステムの中身、つまりインテグレーションも必要です。1社ですべてのコンポーネントを製造することは不可能ですし、個々のパーツのコストパフォーマンスはどんどん上がっていく。ですから、これらをいかに組み上げるかという技術が必須です。それとセキュリティ。リモートメンテナンス中に間違えてオンライン運転中の計算機を再起動させてしまう等ということがあっては困ります。オープンな環境で簡単にシステムを作れる。しかし、頑強なセキュリティシステムでガードされているというのがキーポイントだと考えています。

今後の制御システムの海外展開で世界に通用する製品を開発するために技術者に求められる資質・能力は何か？

上田：海外では一企業という枠にとらわれずに人が移動



電力・産業システム事業所
開発部

上田昌広

工業用計算機における分散制御システム、
監視制御システム開発に従事



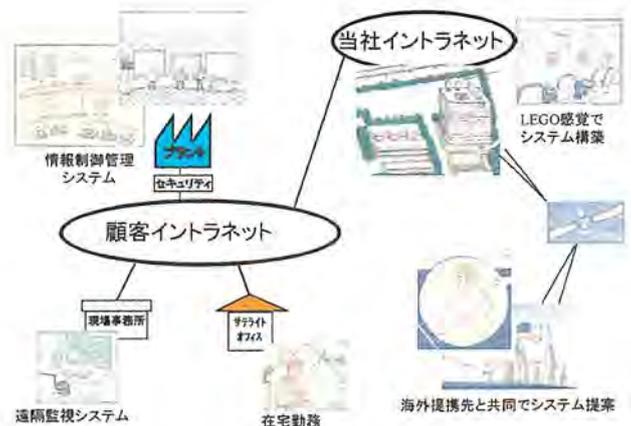
電力・産業システム事業所
開発部

野村 立

産業用イントラネット応用システム開発に
従事

する、企業側も必要な人材を集めて製品を開発するという日本とは違う雇用形態のエンジニアと競争することになるため、三菱電機という一企業にとらわれない発想が重要だと思います。例えば発電所を輸出する場合には、どうすれば現地の人に便利に電気を使ってもらえるかということ電力会社と一緒に考えて、システムを提案するという発想が必要になってくると思います。

野村：特にインターネット技術分野において世界の進歩は非常に早いので、世界の技術動向に積極的に目を向けて知識・技術をどん(貪)欲に取得することが必要です。ただし、産業用システムでは信頼性・品質保証が重要視されるので、適用すべきものとそうでないものとの見極めのできるセンスを持つことが重要。さらに他人、特に客先の意見をよく聞いて需要を把握し、要素技術とのバランスを的確に判断できることが重要だと思います。



▲2010年の情報制御管理システムビジネスのイメージ

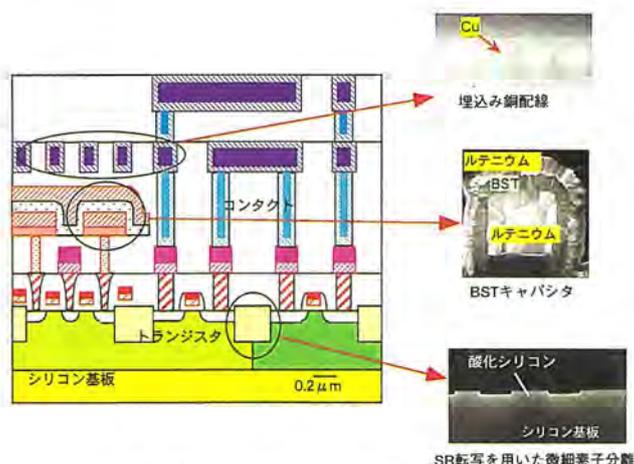
ギガビットテクノロジー

1947年のトランジスタの発明に始まった半導体開発は、その後、半世紀にわたって目を見張る加速的な進展を遂げた。そして21世紀を目前にした現在、それは様々なソフト技術と一体となり、高度な情報化社会を作り出すに至った。さらに今後、本格的なマルチメディア時代に入れば三次元動画や高品質音声情報等ますます膨大なデータの超高速処理と超高密度蓄積が要求されることは間違いなく、それらを基礎から支えるため、ギガビットレベルのLSIプロセス技術の先行開発は必要不可欠である。

しかし一方で、これまでシリコンという材料の素性の良さと光露光技術の進展に頼ってきたLSI技術にも様々な限界が見え始めていることも事実である。中でも転写の更なる微細化をいかにして進めるか、また、より優れた電気特性を持った新材料をいかに従来プロセスとの整合性をとりながら導入していけるかが、今後も引き続きLSIプロセス技術の進展を維持していくためのかぎ(鍵)を握っていると考えられる。当社ではこの観点に立った先行開発に早くから取り組んできた。

まず、光転写の限界を打ち破る可能性を持ったX線転写の基礎技術をシンクロトン放射(SR)装置を用いて確立した。このX線転写技術は、0.1 μm 以下の超微細パターン形成が可能であるだけでなく、大きな焦点深度を持つため微細化とともに問題となる高段差基板へのパターン形成にも余裕を持って対応できる特長がある。

また、これまでシリコン窒化膜の薄膜化や電極の立体化等によって対応してきたキャパシタの容量の確保が近々限界に達すると思われる。特にギガビットスケールのDRAMでは、電荷情報を蓄積するキャパシタの容量増大は最も重要な課題の一つであり、高い誘電率を持った新材料の導入が不可欠である。そのため、チタン酸バ



▲ギガビットスケールLSI(DRAM)の模式図

リウムストロンチウム(BST)を用いたキャパシタ形成の基礎技術開発をルテニウムという新たな電極材料の開発と合わせて達成した。

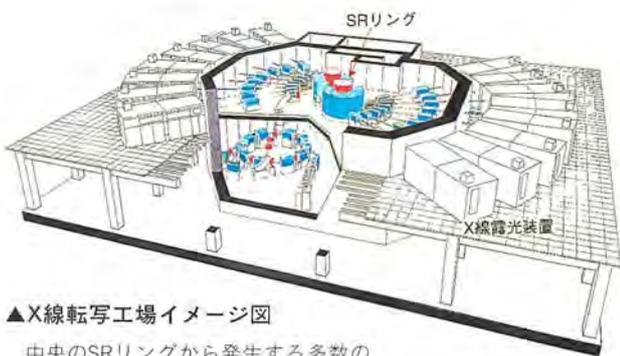
さらにデバイスの高速化に対し、表面化してきた配線遅延の問題に対応するため、これまで用いられてきたAl合金に比べてより電気抵抗が低いCuを配線材料に用い、酸化等の加工上の問題を克服するとともに多層化にも対応できる埋込み配線技術を開発した。

X線転写にかかわる技術者としての夢は？

北村：入社以来約3年、X線転写技術、特にX線マスクの開発に携わってきました。X線転写技術は、前述の特長に加えて、通常の光転写では必要な反射防止膜形成を必要としないため、コストの低減とともにデバイス作成の幅を広げられる可能性をも秘めています。

しかし、実際のデバイス製造に適用するに当たっては、まだまだ解決すべき課題があります。中でも最大のキーは、私が現在担当しているX線マスク技術を実用に耐え得るレベルまでもっていくことにあと思っています。

最近の微細化に対する要求は以前にも増して急激で、決してずっと先の技術だとは言われていません。無欠陥でひずみのないX線マスク作成技術を早期に確立し、21世紀初頭にはSRリングを備えた半導体工場からX線転写を用いて高性能な超高集積デバイスが生み出されていくことを夢見ています。



▲X線転写工場イメージ図

中央のSRリングから発生する多数のX線ビームを露光装置に導く。

プロセス基礎技術部

北村佳恵子

SR転写技術開発に従事



研究・開発

仮想設計支援システム

コンピュータの性能向上と普及に伴い、コンピュータを用いて製品を仮想的に創造し、その機能、意匠及び性能を評価できるならば、現在よりも大幅に製品の開発期間を短縮できるとともに、顧客の要求の多様化に迅速に対応することが可能になる。このような設計・生産を実現するため、当社では、製品設計、生産設計、製造の各段階における製品の開発・設計・試作を、コンピュータ上で仮想的に行うためのバーチャルエンジニアリング実行環境(Implementation Environment for Virtual Engineering: IEVE)を構築中である。当社では、このたび、IEVE 構想の中核となる設計・解析情報を提供する業界トップレベルの仮想設計支援システム(IEVEナビゲータ)を開発した。

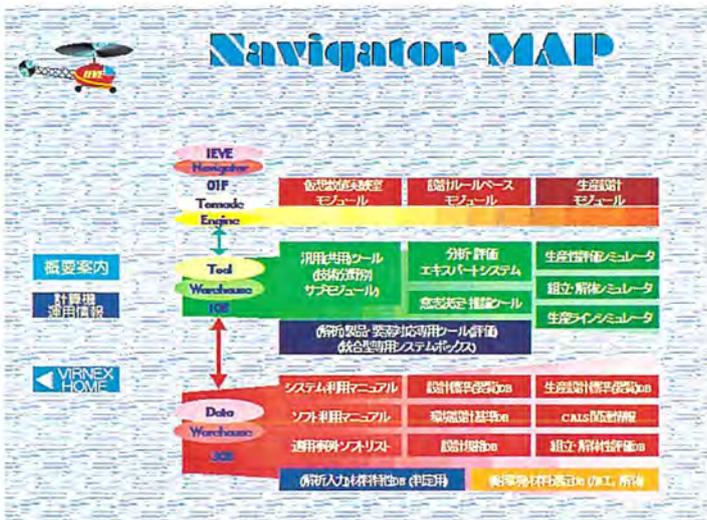
このシステムのメニューを図に示す。このシステムからは、仮想数値実験モジュール、設計ルールベースモジュール、生産設計モジュールの情報が得られる。それぞれのモジュールにはツールウェアハウスとデータウェアハウスがある。ツール、データベースについての情報は、概要、参考文献、適用事例、ソフト導入案内、試使用などで構成される。全社のコンピュータからイントラネットとWWW(World Wide Web)ブラウザを利用して、シミュレーションに使う構造、熱流体、電磁気、分子設計などの解析ツールや、製品の設計・開発に用いる材料特性データベース、設計標準データベース、参考資料な



▲仮想設計支援システム

どの情報を得ることができる。例えば、空調機の内部の温度分布などを計算し熱交換機の全体性能を評価するツール、電動機・発電機の電磁気特性を予測するツール、電子が軌道の間を飛び移る新しい電子モデルを使い材料の導電性を高い精度で予測するツールなどの製品への適用事例が紹介されている。システムは、主にHTML(Hyper Text Markup Language)、一部の計算処理部はJava Script(Java言語)で作成されている。また、表の自動作成、HTMLテキストの全文検索を行うことができる。

今後は、ツール、データベースのナビゲータ経由ネットワーク上での稼働、検索・推論によるナビゲータの智能化などを追加し、その機能を強化する予定である。



▲仮想設計支援システムのメニュー



先端技術総合研究所
精密科学技術部
井上彰夫
バーチャルエンジニアリング実行環境の仮想設計支援システムの開発に従事



先端技術総合研究所
精密科学技術部
吉岡純夫
バーチャルエンジニアリング実行環境の仮想設計支援システムの開発に従事

デジタル放送局システム

放送システムの機能要素としては、制作(素材伝送・蓄積・編集)、配信、放送がある。制作は、例えばニュース素材を撮影してこれを本局へ伝送し、これを編集してCMなどを挿入し、番組素材として完成させるものである。配信とはどこかの局で制作した番組を系列の他の放送局へ送るもので、放送とは正に家庭に番組を送り出すものである。

今回我々は、急速な放送のデジタル化の中で注目されるHDTV放送に対応した実用コーデックMH-1000を世界に先駆けて開発した。コーデックとはCoder/Decoderの略語で、映像や音声をデジタル化して圧縮・伝送する装置である。この装置は国際標準MPEG-2に準拠し、高速並列処理技術と専用LSI開発により、広範な伝送レートでの高画質化を実現し、素材伝送から配信、放送までの幅広い用途に展開が可能である。また、米国DTV仕様に対応した音声符号化を実装し、米国での衛星系・地上波系リンクを通じたフィールドテストで成功を収めた。

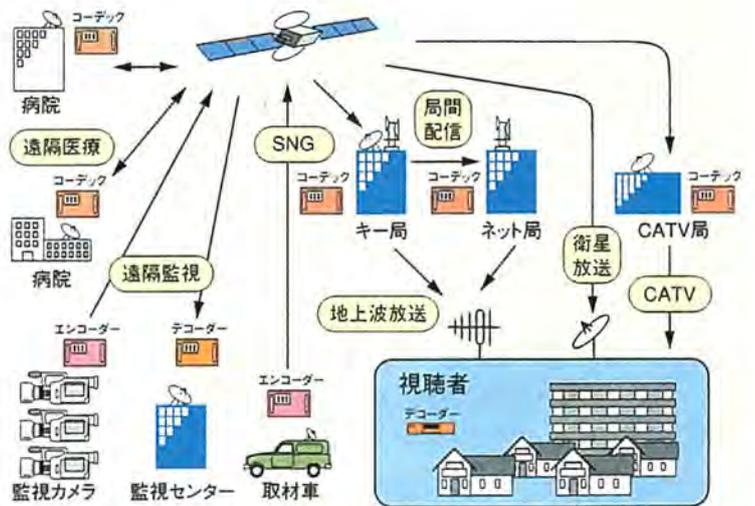
標準テレビ放送では、制作・配信のデジタル化浸透に呼応して、衛星/有線の各伝送メディアに対応するコーデックVX-3000、BC-2000等を開発し、製品化を行っている。



▲業務用HDTVコーデック MH-1000

今後の展開と抱負は？

日米欧において、衛星、地上波、ケーブルそれぞれの関連規格、標準の整備が進み、データ放送を含む放送サービスの統合化が進展するとともに、家庭においてもホームバス、メディアサーバ等で構成されるマルチメディアネットワークが発展し、コンピュータ、通信、パッケージ系とも融合した種々のマルチメディア放送サービスが提供されるものと思われます。我々は、高品質マルチメディア符号化伝送技術などデジタル映像伝送分野で培ってきた高度な技術を核に、豊富なデジタル放送関連機器を市場に供給し、デジタル放送サービスを始め教育・監視分野への普及にも寄与していきたい。



▲デジタル放送システムとその展開



情報技術総合研究所
マルチメディア符号化伝送技術部
浅野研一
デジタル映像符号化/伝送にかかわる研究開発に従事



情報技術総合研究所
マルチメディア符号化伝送技術部
丹野興一
デジタル映像符号化/伝送にかかわる研究開発に従事



情報技術総合研究所
マルチメディア符号化伝送技術部
岡進
マルチメディア・マルチプログラム多重伝送にかかわる研究開発に従事

研究・開発

プラント監視点検用センシングシステム

近年、電力や化学など各種プラントの高度化が進み複雑化してきている。これらプラントを健全かつ効率的に運転していくために、設備機器の保全・監視点検システムが重要となっている。ここでは保全・監視点検システム用に開発したセンシングシステムについて紹介する。

光ファイバ放射線モニタ

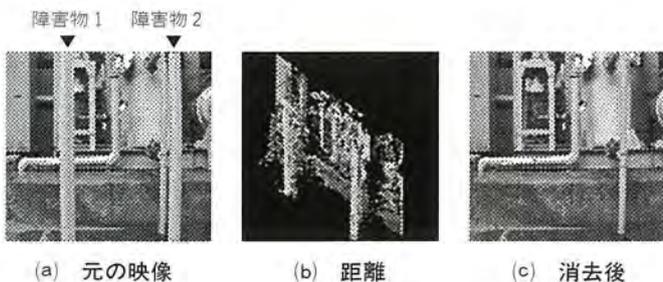
原子力発電所を始めとする放射線利用施設内の放射線分布を測定する光ファイバ放射線モニタを他社に先駆けて開発した。このモニタは、放射線を感知すると発光するシンチレーション光ファイバと光パルスの到達時間測定回路を使用して放射線の入射位置を特定し、従来のセンサでは実現できなかった放射線の空間連続分布測定を可能とした。光ファイバの長さは60m(有感長20m)あるので放射線を取り扱う様々な施設への適用が可能である。

画像監視システム

プラント設備の画像監視において監視情報の的確な提示を目的とし、監視員の集中力低下による“見逃し防止”を実現するシステムを開発した。このシステムでは監視画像(下図(a))から画面内の物体までの距離を算出して



▲光ファイバ放射線モニタの外観



▲処理画像例



▲メンテナンスツールの外観

(下図(b))監視対象よりも手前に存在する障害物を画像から消去する。消去された部分には、別角度からの画像を元に合成した画像をはめ込み、違和感のない自然な監視画像(下図(c))が得られる。このシステムは、移動体上からの画像監視に応用できる。

フィールドバス

国際標準化を目指した新しい信号バス方式であるフィールドバスに対応するメンテナンスツールを開発した。このツールにより、バス上に分散配置された制御機能を、計器室又は現場で統括的に管理できる。中部電力(株)の実フィールドでの実証試験により、マルチベンダ接続の確認とこのツールの有効性が実証された。

技術者としてのこの事業分野での夢は？

宇佐美：将来のプラントでは、人間の代わりに小さな点検ロボットが設備や機器の間を縫って巡視点検する。また、機器は高度にインテリジェント化された小型センサを備え、環境条件や周辺機器の状態などあらゆる情報を基に異常を監視・予知する。これにより、プラント保全システムの信頼性は飛躍的に向上する。



産業システム研究所
センシングシステム開発部
部長 宇佐美照夫

プラント計装、オプティカルセンサ、マイクロシリコンセンサ、ビジョンシステム、核・放射線計装、フィールドバスなどセンシングシステムの開発に従事

社外技術表彰

「日刊工業新聞社社長賞」を受賞

1997年3月13日、(株)日本工業用水協会主催の表彰式が行われ、当社電力産業システム事業部の「オゾン高度処理設備」が「日刊工業新聞社社長賞」を受賞した。今回の受賞は、(株)日本工業用水協会の技術審査により、工業用水に関する技術の進歩・向上に貢献したことが高く評価されたことによるものである。

当社のオゾナイザとオゾンによる水の浄化技術の開発は約30年の歴史があり、その間、高密度放電による高濃度高効率オゾナイザなどの開発と普及に努め、上下水高度処理や中水道設備などに現在約1,300台という国内最大の納入実績を持っている。

オゾンは殺菌、脱色、脱臭、有機物分解などに優れた効果を持ち、環境に非常に優しい処理法として注目されている。



「市村産業賞貢献賞」を受賞

1997年4月25日に行われた第29回市村産業賞の表彰式において、当社通信機製作所の濱津享助、渡邊伸一郎、畑清之が「空港気象ドップラーレーダの開発」によって貢献賞を受賞した。

今回の受賞は、急激な気流の変化(ウインドシャー)をとらえる空港気象ドップラーレーダに関するものであり、これにより、従来検出が困難であったウインドシャー情報を的確に、かつリアルタイムで検出し、オンラインで予報官・管制官に通報することが可能となった。

この開発により、航空機離発着時の危険予知が可能と

なり、航空機の安全運航に果たす意義は大きい。



科学技術功労者表彰「科学技術庁長官賞」を受賞

1997年4月16日に行われた平成9年度科学技術功労者表彰式で、当社片木孝至が「衛星通信用高性能アンテナの開発」によって科学技術庁長官賞を受賞した。

今回の受賞は、衛星通信における衛星搭載用及び地球局用の高性能アンテナの独創的な研究とその実用化に関するものであり、この研究開発により、電波の効率的利用、周波数の有効利用、地球局用アンテナの保守維持性向上、他の通信回線との干渉低減など、衛星通信分野における重要な技術革新がなされた。また、これらの成果は世界トップレベルのものであり、内外から高く評価されている。

この賞は、科学技術に関し、最近顕著な功績を挙げた者に対して与えられるものである。



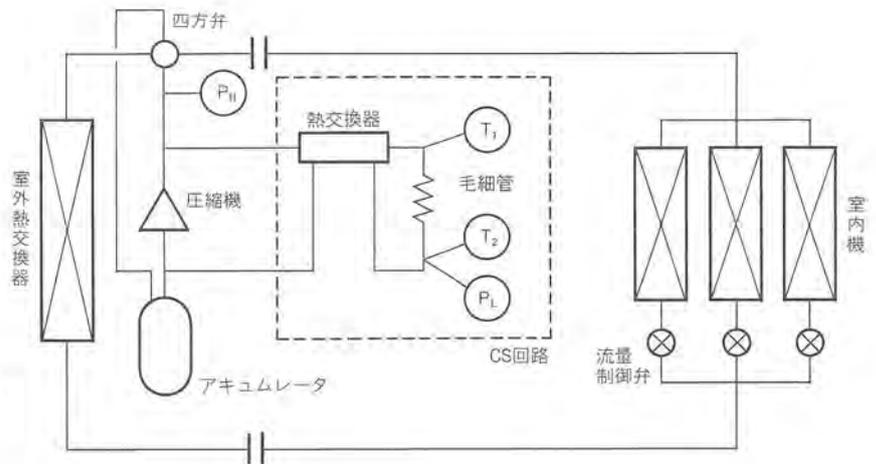
1. “環境”関連機器・システム

代替冷媒R-407C対応ビル用マルチエアコン 



◀R-407C対応ビル用マルチエアコン室外機

循環組成検知回路(CS回路)の構成▶



開発の背景

オゾン層保護の観点から、従来の空調機の冷媒として用いられていたR-22をHFC系冷媒を中心に代替化する検討を進めてきた。ビル用マルチエアコンは空調機の中でも冷媒使用量が多いため、代替冷媒への早期転換の効果が大きい。そこで当社では、代替冷媒としてHFC系混合冷媒であるR-407Cを選定し、R-407Cに対応した新しいビル用マルチエアコンを開発した。

非共沸混合冷媒R-407Cの特性

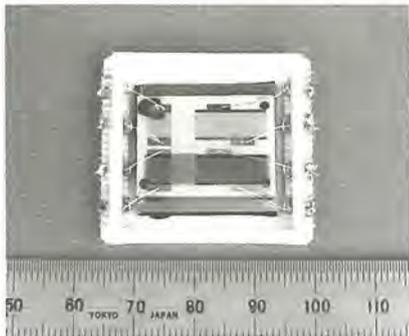
代替冷媒R-407C(R-32/R-125/R-134a：23/25/52wt%)は、沸点の異なる3種類のHFC系冷媒からなる混合冷媒であり、気液共存下での蒸気組成と液組成が異なる非共沸性を持っている。この性質のため、空調機の運転状態や冷媒漏えい(洩)などによってサイクル内を循環する冷媒組成(循環組成)は大きく変化する。同じ圧力下でも循環組成に応じてサイクルの凝縮温度や蒸発温度が変化するため、空調機の運転を最適制御するには、循環組成を正確に検知することが必要となる。

循環組成検知回路(CS回路)

当社では、サイクル内の循環組成を温度や圧力情報から間接的に検知する循環組成検知回路(Composition Sensing回路：CS回路)を開発し、これを利用した最適制御をR-407C対応ビル用マルチエアコンに適用した。

CS回路は、圧縮機吐出ガスの一部を毛細管を介して圧縮機吸入側にバイパスし、毛細管前後の高圧部と低圧部とを熱交換させる構成であり、さらに毛細管入口高圧部に温度センサ(T_1)、毛細管出口低圧部に温度センサ(T_2)及び圧力センサ(P_L)を設けている。CS回路では、毛細管出口部に気液二相冷媒を生成し、この気液二相冷媒の温度と圧力が循環組成によって変化する特性を利用して、サイクル内の循環組成を検知している。

当社R-407C対応ビル用マルチエアコンでは、このCS回路を採用して空調機の運転状態や冷媒漏洩などによって循環組成が変化しても、常にサイクルの凝縮温度や蒸発温度を最適に制御することなどにより、安定した冷暖房能力と高信頼性を実現することができた。



◀NO_x センサ

NO_x センサは、ワンチップ上に2個の表面弾性波素子があり、一方にNO₂吸着膜がある。NO₂の膜への吸着による質量変化を、膜のない方の素子との周波数差として検出する。



試作した35GHz帯レーダ装置の外観▶



◀航空機搭載ライダの光学ヘッド部

航空機に搭載してエアロゾルや雲の三次元分布を測定するミー散乱ライダの光学ヘッド部である。衛星搭載を考慮した高効率、高出力LD励起Nd:YLFレーザを搭載する。

送受信望遠鏡(20cmBeミラー)

●大気汚染監視用NO_x センサ

二酸化窒素(NO₂)選択吸着有機薄膜と表面弾性波素子とを組み合わせ、大気中のNO₂汚染を監視できる高感度NO_xセンサの開発を行っている。現在、10ppb(ppb:10億分の1)から10ppm(ppm:100万分の1)までのNO₂を計測でき、自動車排ガスの主成分である一酸化炭素、二酸化炭素、炭化水素、一酸化窒素には妨害されない高い選択性を持っている。さらに、半導体製造技術を利用して製作可能なので、小型・軽量性に優れている。

これらの利点を生かすとともに信頼性の向上を図り、センサによる多点計測で汚染状況をきめ細かく監視することにより、自動車トンネル内、地下駐車場の換気システム最適制御、又は道路周辺の汚染監視・低減システムへの適用を目指す。

●大気観測用ライダ

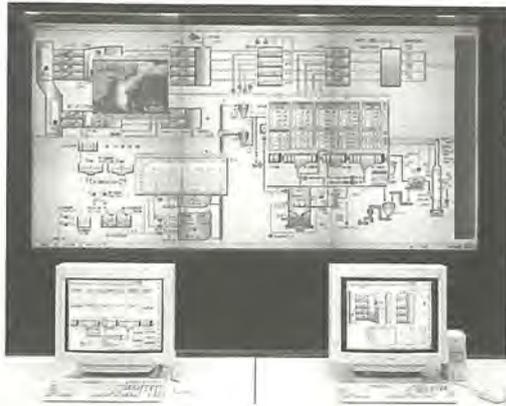
パルスレーザー光のエアロゾルや分子による反射を測定し大気成分の三次元分布を測定するライダ(Light

Detection And Ranging : LIDAR)は、オゾン層破壊や大気温暖化の解明のためのセンサとして有望視されている。現在、当社では、高効率・高出力で高信頼なLD(Laser Diode)励起固体レーザー技術を核として、衛星搭載時に要求されるレーザーの伝導冷却技術、特定分子の吸収波長にレーザー光波長を同調する波長の高精度安定化技術、風速の計測を行うためのコヒーレント検波技術などの要素技術開発を進めつつ、水蒸気分子の分布を測定する航空機搭載差分吸収ライダや、世界初となる衛星搭載ミー散乱ライダなどの開発を行っている。

●大気観測用ミリ波レーダ

大気観測用センサとして、3~5GHz帯の降雨レーダに加えて、霧や雲などの微小な水滴を観測可能な高出力のミリ波(35GHz帯、95GHz帯)気象レーダが求められている。マグネトロンを用いたレーダは、安価かつ高出力であるが、送信波の位相が時間とともに変動するためドップラー効果を利用した速度計測が困難であった。そこで、霧や雲を探知し、その移動方向や速さを計測するためのコヒーレント信号処理方式を開発し、試作装置によって有効性を実証した。

この装置では、大気中の水蒸気が凝結して雲となり、さらに雨粒となって落下するまでの過程を観測でき、大気中の水循環メカニズム(熱収支)の解析に役立つことが期待されている。



▲双方向マルチ大画面システム適用例



▲設備情報管理システム “MELFIS”



◀MACTUS500GRシリーズ
監視装置

オゾン発生装置▶



●上下水道向け双方向マルチ大画面システム

50~70インチの高精細スクリーン複数枚からなる大画面表示装置と大画面サーバで構成される。CRT監視制御装置と大画面表示装置間で、監視画面やITV映像等のウィンドウ表示や、複数CRTのカーソル情報等を双方向にやり取りを行うことにより、両者間の高い会話性を実現する。従来のグラフィックパネル機能の代替も可能とし、より高度で迅速的確なプラント監視操作環境を提供する。

台風接近時の下水処理場での使用を想定した画面例を示す。

●上下水道中小規模監視制御システム

中規模対応MACTUS500GRシリーズ、小規模対応MACTUS300SRシリーズを開発した。監視装置、制御装置とも機種を一新し、経済性・操作性・拡張性が向上した。主な特長は以下のとおりである。

- (1) 監視装置は、業界標準技術に独自技術を加え、監視・操作・帳票機能の使いやすさ、信頼性・リアルタイム性・メンテナンス性を確保した。
- (2) 制御装置CPUは、速度100ns以下/POL命令を実現し、命令種別約200命令をサポートできる。また、CPU、電源、ネットワークの二重化構成も可能である。
- (3) 遠隔通信システム接続により、広域監視への対応を実現した。

●上下水道設備情報管理システム“MELFIS”

浄水場、下水処理場、ポンプ場等の設備、給水管、下水道管きよ(渠)等の設備の維持管理を支持するシステムである。以下のようなサブシステムで構成され、各データは異種分散データ統合ミドルウェア“infoharness”を利用して関連付けられ、維持管理に必要なデータを統合的に取り扱うことができる。

代表的サブシステムとして、機器台帳管理システム、図面管理システム、保全点検データ管理システム、故障情報管理システム、修繕支援システム、設備台帳管理システム(管路管理)がある。

●上下水道オゾン高度処理システムの技術動向

オゾンは、その強力な酸化力によって殺菌、脱臭、脱色や有機物除去等の効果が複合的に得られ、かつ速やかに酸素に分解して残留しない環境に優しい物質であるので、上下水道への適用が広がっている。

上下水道オゾン高度処理の技術動向として、

- (1) オゾン処理システムの省エネルギー、高効率化技術
 - (2) オゾン反応槽内の流動状態を考慮した最適設計技術
 - (3) 過酸化水素添加オゾン処理法による下水処理水の再生利用等の開発
- が行われている。

リサイクルシステム技術

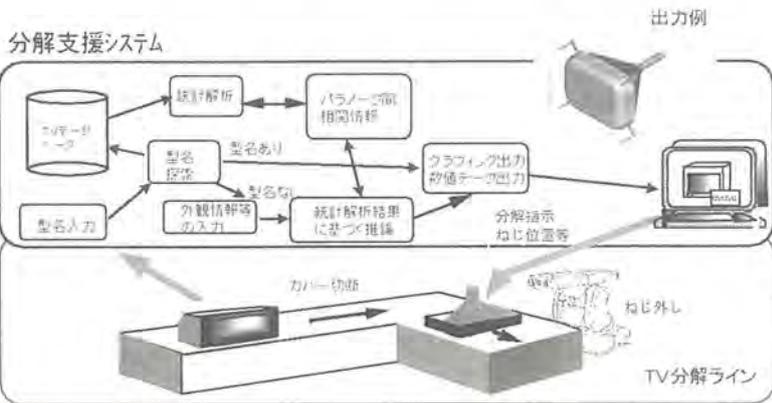


破碎前の現状



シュレッダーダスト → 選別された金属

◀微破碎リサイクルシステム
破碎選別サンプル

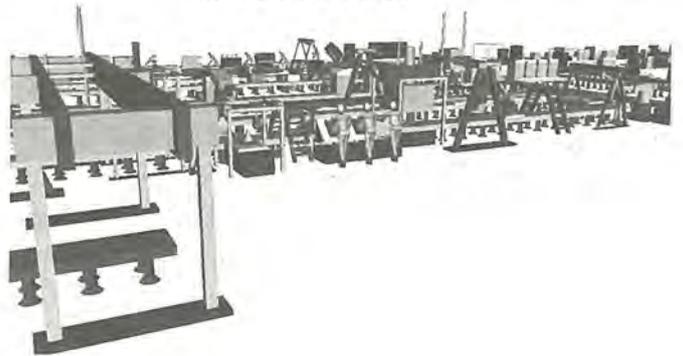


◀家電自動分解支援システム

廃TVのブラウン管取付けねじの概略位置を外形計測値を基に推論し、微小視野を持つ精密位置センサ付きロボットによってねじ外しを行う。

▼家電処理ラインシミュレーション画面

ラインの運用状況を三次元動画で表示することにより、稼働状況や不具合箇所をビジュアルに把握することができる。



データを教示する必要があった。このシステムは、廃家電の外形を計測し、既登録データの統計解析と作業データとの近似推論により、分解ロボットに概略位置の指示を与えることができる。また、推論作業データによる作業結果をデータベースに追加・蓄積し、推論精度を逐次改善できる機能も備えた。

●微破碎リサイクルシステム

廃家電、廃OA機器は、従来、手解体と粗破碎によって大きなサイズの金属塊のみが回収されており、残りのシュレッダーダスト(破碎くず)には有用な金属が多く含まれているにもかかわらず、埋立て廃棄されていた。

このシステムは、シュレッダーダストを更に細かく破碎(微破碎)することにより、ダストに含まれる異種材料の分別精度を飛躍的に高めたものである。

実装プリント基板などの金属と樹脂からなる複合材料のはく(剝)離性を高め、しかも、銅やアルミニウムなどの非鉄金属を破碎中に均一な粒径にそろえることによって、樹脂と金属のみならず、異種金属の精度良い分別が可能となった。

このシステムにより、従来埋め立てられていたダストに含まれる材料の回収が可能となり、リサイクル率の向上に寄与する。

●家電自動分解支援システム

ロボットによる廃家電の自動分解を実現するために、知識ベースを用いた自動分解支援システム(Computer Aided Disassembly System: CADIS)を開発した。

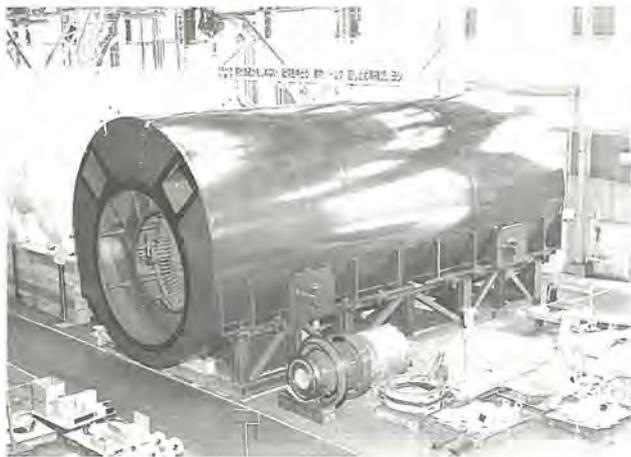
廃家電の自動分解では、取扱い製品が古く、かつ型式が多様であり、その形状などの製品データベースがほとんど整備されていないため、手作業でねじ位置など作業

●家電処理ラインシミュレーション

廃家電処理ラインの効率的な運用を支援するために、三次元CG(Computer Graphics)を用いたシミュレーション技術を開発した。ラインの稼働率が最大となる廃家電の投入計画や作業指示を作成することにより、人手作業の待ち時間が削減され、運転の低コスト化・省人化に貢献する。

2. “エネルギー”関連機器・システム

発電システム



◀300MVA水素冷却タービン発電機

1997年度に開発し製作した発電システム関連機器のうち、特長的な機器を紹介する。

●水素冷却タービン発電機

世界の発電市場では、発電効率が高く建設期間が短いコンバインドサイクル発電プラント(発電機容量300MVA領域)の増加と、電力需要が伸長している東南アジア、中近東等の地域での発電機単機容量の増大が見られる。

当社は、火力ではタイ向け990MVA発電機、サウジアラビア向け868MVA発電機などの超大容量機を相次いで受注し、現在製作を進めている(従来の子社の火力最大製作実績は800MVA)。

990MVA発電機は、大容量化に伴い、固定子を水冷却として冷却を強化するとともに、回転子径を従来よりも6%増加させた、回転子径の増加に伴って遠心力が増大するため、高強度軸材の適用と回転子各部の有限要素法による詳細な機械的・磁氣的解析を行い、問題のないことを確認している。

このほかに、海外原子力プラント向け1,600MVA発電機を受注し、設計中である。

なお、'97年に出荷した水素冷却発電機は16台であった。

●空気冷却タービン発電機

空気冷却方式としては世界最大級である250MVAタービン発電機を三菱重工業(株)501Gガスタービン複合サイクル発電プラント実証設備用に納入し、'97年7月から運転を開始した。

空気冷却方式のタービン発電機は、水素冷却方式のタ



▲250MVA空気冷却タービン発電機

ービン発電機に必要な補機類が不要であるため、設置スペースのコンパクト化、運転・保守の簡便さ、発電機建設と定期点検期間の短縮化が図れる。

空気は、水素に比べて密度が大きいため風損が大きいことに加え、熱容量が小さいため温度が上がりやすい性質がある。このため、今回の250MVA空気冷却タービン発電機の設計に当たっては、最新の数値流体解析、三次元熱解析を適用するとともに、通風回路を模擬したモデルによって得られた種々の基礎データに基づき、通風・冷却の最適設計を行った。また、水素冷却方式に対して増大する風損対策として、ファンの高効率化を図った。

以上の通風最適化、高効率ファンの採用及び各種損失低減対策の結果、定格出力時の発電機効率は、同一容量の水素冷却タービン発電機に近い98.6%の高効率を達成できた。また、実負荷運転時のデータから、コイル温度は温度規格値以下であることを確認した。

この発電機の設計・製作・試験・運転を通じて得られたデータに基づき、大容量空気冷却タービン発電機の設計・製作技術を確立した。今後は、300MVAまでの空気冷却タービン発電機をシリーズ化する。

なお、'97年中に出荷した空気冷却タービン発電機は18台であった。



▲関西電力(株)奥多々良木水力発電所納め
500kV, 800MVA CGPA変圧器

1997年度に開発し製作した送変電システム関連機器のうち、特長的な機器・システムを紹介する。

●CGPA変圧器

関西電力(株)奥多々良木水力発電所に、揚水発電所として国内最大容量の分解輸送方式変圧器CGPA(Coil Group Packed Assembly)を納入した。

CGPA変圧器は、厳しい輸送寸法・輸送重量の制約条件をクリアし、かつ地下変圧器室のスペース縮小のため、鉄心とコイルを分離し、吸湿防止用フィルムでバックした上で、別々に輸送する。これにより次の効果が得られた。

- (1) 従来このクラスの変圧器の輸送は、鉄心とコイルを1相ごとに組み立てて輸送する特別三相方式であったが、CGPAを採用することにより、輸送重量の低減(30%に低減)、据付けスペースの縮小(75%に低減)、及び低損失化(鉄損90%に低減)を達成した。
- (2) 今回のCGPA変圧器では、大容量化に伴う寸法増大による高さ方向の輸送制限をクリアするため、コイル部分を変圧器下部タンクに収納し、従来の起立輸送を横倒し輸送可能とした(高さ方向寸法4.8→3.3m)。
- (3) この変圧器の据付け工事は、地下式発電所のコンクリート打設と同時期であり、防じん(塵)対策が課題であったが、組立て前室の二重化、高性能エアフィルタの設置によって解決した。



▲中部電力新名火東海線GIL

●GIL(管路気中送電線)

中部電力(株)新名火東海線に、長距離洞道内GILを納入した。

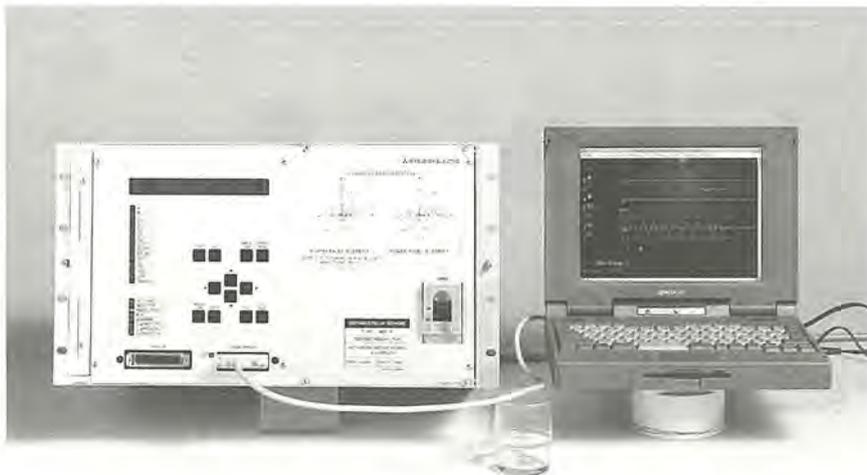
新名火東海線に現行のCVケーブルを適用すると5回線が必要となり、変電所引出し口設備や補償リアクトルを要する。これに対しGILは、CVケーブルに比べて約5倍の大容量化が可能であり、2回線で対応できるので、建設コストの低減が図れる。

一方GILは、アルミタンクを使用しているため可とう(撓)性に乏しく長距離洞道内の曲線布設が困難なので、品質の安定した低コストの接続方式の開発が必要であった。また、洞道内環境下での異物混入による信頼性低下への懸念などで、従来は変電所構内又は比較的短距離送電に適用が限られてきた。

そこで、以下に示すような洞道内布設に適した構造・施工・試験技術の開発及びコスト低減に取り組み、今回の長距離洞道内へのGIL適用を達成した。

- (1) 構造面では、洞道内布設に適した差し込み溶接接続構造の採用
- (2) 施工技術面では、タンク溶接作業の品質の安定化とスピードアップを目的とした全自動溶接機と、接続作業時の異物混入を防ぐクリーンルーム台車の開発
- (3) しゅん(竣)工試験では、異物等の混入による不具合を電氣的に検出する部分放電検出方法の確立
- (4) コスト低減策として、実負荷電流6,300A専用設計によるタンク径の小型化、及びユニット長を従来の12mから14mにすることによる現地接続数の削減

この工事の推進に当たり、当社は'92年から275kV GILの共同研究に参画し、このたび新名古屋火力発電所から東海変電所までの全長3.3kmに及ぶGILの約40%(タンク本数約600本)を担当し、据付けを完了した。このGILは、'97年10月からの竣工試験の後、'98年2月から実稼働開始の予定である。



◀海外向け新形デジタル保護リレーシステム

●国際市場向け新形デジタル保護リレー

国際電力市場においては、監視制御・保護等のトータルインテグレーション化、ネットワーク化、業務簡素化などに対する顧客のニーズが高く、これらにこたえる高機能な距離リレーを開発し納入した。

このリレーは、小型化を図り、従来は盤に実装していた機能を標準ユニット1台に収納した。マンマシンは、従来の正面パネル方式に加え、通信インターフェースでパソコンや制御システムと接続する方式を可能とし、ヒューマンフレンドリ性の向上と変電所システムの簡素化を可能とした。これにより、遠隔整定、遠隔故障情報表示などを利用した業務の簡素化に対応することができる。

保護性能としては、16ビットA/D変換器、オーバーサンプリング技術等により、高精度化、ダイナミックレンジ拡大、ひずみ波性能向上を図り、リレー特性の高性能化を実現している。また、系統故障時の現象を波形解析する機能の組み込みが可能であり、系統故障とリレー動作の解析の容易化が図れる。

自動監視機能の充実に加えて、小型化によってメインリレーとは独立したハードで構成するフェールセーフリレーを1台のユニットに納めることが可能であり、高い信頼性を実現している。

●移動診断車

電力の安定供給を実現するために、電力会社の中に障害頻度の低減や障害による停電時間の短縮について強い要求が存在しており、点検・保守業務の迅速化とコストダウンを目的とした機動的保守のための検討がなされてきた。

この流れの中で、変電機器の総合診断装置の製品化の一環として、中部電力(株)との共同研究で、変電設備を対

▼車載時の変圧器診断装置



象とした各種の点検設備診断及び情報の一次診断装置、並びに通信装置を車に搭載した移動型の診断システム(移動診断車)を開発した。

開発した装置は、変圧器診断装置及び診断用パソコンで、これらはワゴン車に搭載され各変電設備へ車ごと移動し、各機器の診断を行う。変圧器診断装置は、油中ガス分析装置、SF₆分解ガス検出装置、電気特性解析装置、LTC解析装置で構成され、車載化のためにコンパクト設計をした装置である。診断用パソコンは、各装置からのデータ収集と良否判定を行い、デジタルカメラや赤外線カメラの画像を含め、結果を迅速に電力センターのパソコンへ伝送(携帯電話等を利用)することができる。

また、開閉機器診断用途として、部分放電、遮断器動作特性、LA漏れ電流等の車載診断装置の開発も並行して実施しており、両者を合わせて変電機器の総合診断装置として製品化する。



◀ 超高効率配電用油入変圧器



▲ 北陸電力株式会社向け配電系統運用システム



◀ MDUブレーカ
(Measuring Display Unit : 計測表示ユニット)

60kVキュービクル形GIS▶



1997年度に開発し製作した配電システム関連機器のうち、特長的な機器・システムを紹介する。

● 機 器

(1) 超高効率配電用油入変圧器

配電用電機品の寸法規格への適合と、環境問題から要請されているより一層の省エネルギー化を満すため、超高効率配電用油入変圧器のシリーズ化を行った。

この変圧器は、良特性鉄心材料の適用などにより、据付け寸法や取合いを従来と同等とし、運転時発生する損失の15~20%低減を実現した(電圧：6kV/210V、容量：三相200~500kVA、単相150~500kVA)。

(2) 配電用避雷器

酸化亜鉛素子1個当たりの保護特性が従来約2倍で、使用する素子数が半減できる画期的な新素子を世界で初めて開発して製品化し、配電用避雷器を容積で約30%縮小した。

(3) サイリスタ遮断器

これまでの機械式遮断器では不可能であった1/4サイクル以下という高速回線切換えを実現可能とし、コンピュータや半導体製造ラインなどの電圧低下に対して非常に敏感な負荷に対しても高信頼度(無停電)で電源供給

できる、コンパクトかつ低ロス(機械式遮断器並み)のサイリスタ遮断器を製品化した。

(4) MDUブレーカ

従来は、遮断器と電流計測用CT・電圧計測用VTと計測ユニットが別部品であり、遮断器とCT・VTと計測ユニット間の配線工事が必要であった。今回開発したMDUブレーカでは、遮断器とCT・VTと計測表示ユニットMDUを一体化し、省配線、省施工、省スペースを可能にした。

また、測定情報の伝送機能も持たせている。

● システム

(1) 配電系統運用システム

北陸電力(株)七尾支社向けに配電系統運用システムを納入した。

このシステムは、マッピングシステム技術の活用によって従来にない系統図への汎用地図情報の利用を可能にし、また約10倍高速のマンマシン処理を実現した。

これにより、地図の製作コストの削減と、配電系統の運用監視を高速化・高度化している。

(2) 60kVキュービクル形GIS

従来のく(矩)形型よりも構造的に強いだ(楕)円構造のタンクを採用し、9~12mmのタンク厚を4.5mmとし、遮断器のVCB化によって内部機構をコンパクト化し、重さを従来形の35%、据付け面積を65%とした。

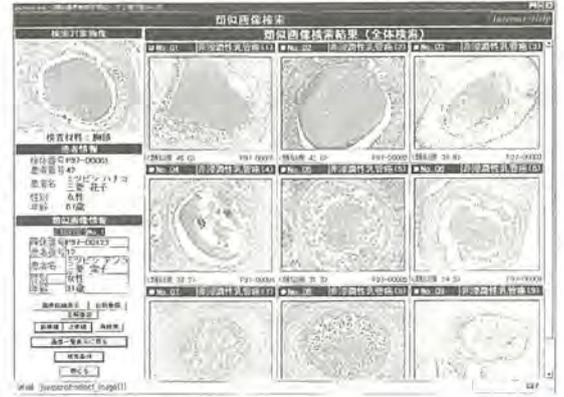
3. “ウエルネス”関連機器・システム

病理診断支援システム



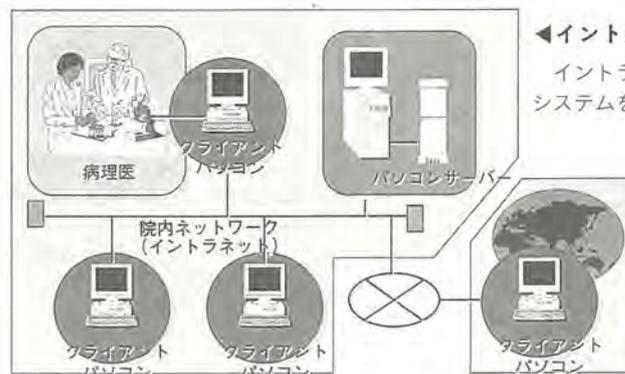
▲組織画像の分類支援

組織画像(左上)に対して、ニューロ技術で算出した適合度を腫瘍分類ごとに提示する。



▲類似組織画像の検索

組織画像(左上)に対して、画像特徴量を基にデータベースから類似画像を検索できる。



◀イントラネット型システム

イントラネットによって院内/院外のシステムを接続できる。

ニューロ技術を用いた画像認識による病理組織診断支援機能を世界で初めて備え、しゅよう(腫瘍)の良悪判定を含む病理診断を支援するシステム“Path Mate”を開発した。画像認識に基づく病理組織診断支援機能、病理画像のファイリング機能、検査データのデータベース機能等を備える総合的病理診断支援システムである。

このシステムは、以下のような特長を持っている。

ニューロ技術による組織画像の分類支援

CCDカメラで取り込んだ組織顕微鏡画像をニューロ技術による独自手法で解析し、500次元以上の画像特徴量を抽出する。次にその画像が“がん取扱い規約”を参考にして定めた腫瘍の各分類にどの程度合致するかを表す適合度を、特徴量を基に算出し、提示する。

ニューラルネットの計算は、当社が開発した並列プロセッサボードである“ニューロボード”を用いて高速に実行できる。

腫瘍を分類するための参考情報として適合度を数値で示し、判定効率と精度の向上に寄与する。乳がんを対象とした評価の結果、対象とした10の腫瘍分類の分類精度は平均で88%、うち5分類では90%を上回った。

類似組織画像の検索

画像データベースに組織顕微鏡画像とその画像の特徴量を蓄積し、対象となる検査画像の特徴量とデータベース中に含まれる画像群の各特徴量との類似度を算出することにより、類似する画像及びその画像に関する症例データを迅速に検索する。また、医師による正解画像の選択結果を基に画像特徴量の重み付けを自動調整して、使えば使うほど精度の高い検索を行えるようになる。

キーワード等を用いた従来型の検索とは異なり、画像の内容によって画像を検索することを可能にした。

イントラネットによるシステム構築

利用者は、パソコン上のWWWブラウザを用いて、データベース検索、診断データ入力、参考文献参照などの機能を使うことができる。また、院内のLANをインターネットに接続することにより、院外の参考文献が参照できるだけでなく、適切なセキュリティ処理を施した上で、逆に院外からこのシステムを利用することもできる。インターネット上のE-mailやTV会議のような通信機能と組み合わせて、遠隔病理診断の応用にも親和性の高いシステムを構築した。



◀在宅医療端末の概観

本体、タッチパネル内蔵CRT、CCDカメラ、マイク付きスピーカー、バイタルサイン計測装置で構成される。



▲在宅側端末の表示例

在宅医療端末のTV電話画面の表示例である。中央部分には医療機関側の映像が表示される。タッチパネル内蔵のCRTを使用しており、端末装置は画面のボタンを触れることで簡単に入行える。

急速な高齢化に伴って、保険医療福祉を取り巻く環境は著しく変化してきており、これらの変化に適切に対応することが、高齢化社会を迎えた我が国の重要な課題となっている。その対応策の一つとして、在宅医療の推進が挙げられる。

そこで、高齢者の方が使用することを前提にした優れたヒューマンインタフェースを持ち、動きの滑らかな高品位TV電話をベースにした在宅医療支援システムを開発し、これにより、在宅患者と医療機関の医師とのヒューマンタッチの対話を実現した。

主な特長は次のとおりである。

安心な在宅療養環境の提供

高品位のTV電話映像により、患者と医師が顔を見合わせた会話がいつでもでき、また、心電図や血圧等のバイタルデータもネットワークを介して医師が適宜チェックできるので適切な指導管理が可能であり、患者や家族が安心して在宅での療養を行うことができる。

優れた操作性



▲医師側端末の表示例

在宅看視端末のTV電話中のデータ検索画面の表示例である。左上に在宅患者の映像が表示され、右下に過去1か月分の血圧のトレンドが表示されている。これにより、医師は過去の測定値を参照しながら患者と会話ができる。

在宅患者宅に設置する端末は、入力にはタッチパネルを使用し、操作しやすいボタンサイズや、認識しやすい色の使用、ガイダンスの音量など、高齢者の方でも無理なく操作できるよう十分な配慮がされている。

豊富な診療支援機能

病院と同じレベルの高精度バイタル計測装置で計測した心電図・血圧・脈拍等のバイタルデータ、高画質のTV電話映像や診療時の所見などを個人健康データとして管理するとともに、時系列検索や過去の映像の参照機能などの豊富な診療支援機能を備えている。

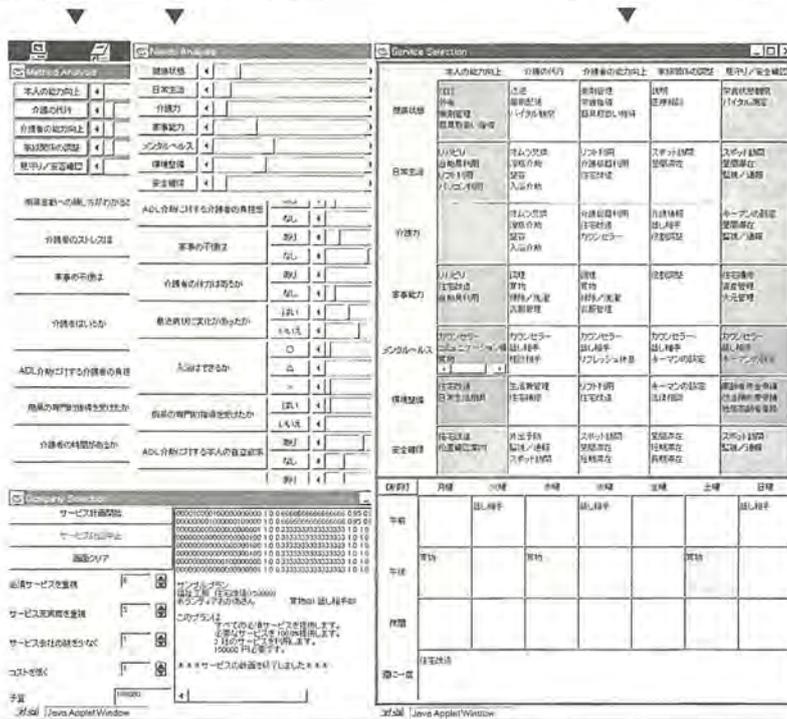
システムは、在宅医療端末(患者宅用)、在宅看視端末(医師用)、データ管理用のサーバ(PHDサーバ)で構成される。患者側の在宅医療端末には、本体装置に、タッチパネル内蔵CRT、TV電話で使用するカメラ、マイク付きスピーカー、及び高精度のバイタルサイン計測装置が接続され、血圧や心電図などの測定データは医療機関側に設置したPHDサーバに逐次蓄積される。医師側の在宅看視端末には、TV電話機能とともに、蓄積した測定データの検索機能や問診結果入力機能など各種診療支援機能が装備されている。また、患者宅と医療機関を結ぶネットワークにはCATV又はISDN回線が使用できる。

利用者のニーズを判定する二つのウィンドウ

ニーズを問題領域と援助方針の2側面とらえる。利用者が質問に回答すると、それぞれの重要度が提示される。

利用者のニーズに合った援助内容をアドバイスするウィンドウ

援助内容を問題領域と援助方針の2軸で分類し、重要度が高いものを色濃く示している。



▲サービス会社の最適組合せを計算するウィンドウ

利用者が選んだ援助内容を満たすサービス会社の組合せを計算する。利用者はコストやランクなどの条件を設定できる。

◀利用者が作成する週間スケジュール
アドバイスされた援助内容から好きなものを選んで配置する。

システムの目的

シルバー市場が注目され、各社とも介護サービスの開発に力を入れている。しかし、サービス量は増えても、利用者である高齢者や家族がサービスを自由に選ぶことは難しい。その理由の一つは、利用者が介護の知識を持っていないため適切な選択ができないこと、もう一つは介護サービスには公的サービスと民間サービスが混在し、利用方法が複雑で分かりにくいことが挙げられる。そのため、従来は、介護サービス計画作成は介護支援専門家に任されていた。

このシステムは、利用者自身による介護サービス計画作成を支援するものである。

特長

- (1) 介護に関する専門知識がない人を対象とする。
- (2) 計画の自動作成ではなく、利用者による意思決定を支援する。
- (3) 利用者の居住地区や予算などの条件に合わせて計画作成ができる。
- (4) インターネット経由でどこからでも使用できる。

技術内容

- (1) 専門家用のサービス計画マニュアルを非専門家向けに改良した。
- (2) 専門的判断が必要な部分には専門家のノウハウを適用し、ノウハウの適用には当社の知識獲得支援システム“MELKAISER”を採用した。
- (3) サービスの最適組合せには遺伝アルゴリズムを採用した。
- (4) WWW言語Java言語で開発を行った。

システムの利用と効果

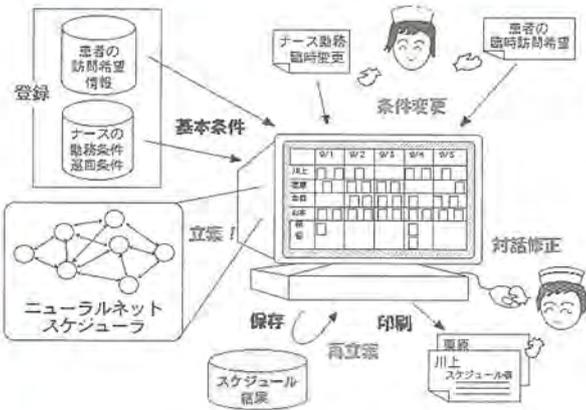
このシステムは、市役所の福祉課や企業の福利厚生施設などへの設置を考えている。当面のユーザーは、プライバシーが気になる人、多忙な人などを想定している。公的介護保険実施後には、保険が適用されて自分でケアプランを策定する人、介護保険が適用されなかった人、などを対象にしていく予定である。

このシステムを利用することで次の効果が期待できる。

- (1) 利用者は、ニーズに合った最適なサービスが選べる。
- (2) システム設置機関は、適切な介護サービスの提供によってトータルコストを抑制できる。

今後、システム設置機関がサービス会社からの広告料を得られるなどの仕組み作りが課題になる。

ウエルネス



◀システム構成図

あらかじめ患者の訪問希望、ナースの勤務条件を登録しておき、必要に応じて臨時変更を行った後、スケジュール立案を指示する。立案後は、スケジュール結果の対話修正、保存、印刷を行う。

この画面は、各ナースの1週間分の訪問スケジュールを表示した例です。縦軸には患者名（川上、山田、山本、西山、野田、田中、佐藤、小島）と、横軸には曜日（日、月、火、水、木、金、土）と時間帯（8:00-10:00, 10:00-12:00, 13:00-15:00, 16:00-18:00）が並んでいます。訪問希望の有無は、セル内の色や記号で示されています。

▲スケジュール結果表示画面

各ナースの1週間分の訪問スケジュールを表示した例である。細かい手直しは、スケジュール画面上の訪問を表わす箱をマウスで直接操作して行える。

特長

ナースの勤務条件、患者の訪問希望日時、移動効率などを考慮した訪問看護の巡回スケジュール立案は、訪問看護ステーションの管理者にとっては大変負荷のかかる作業である。そこでコンピュータによる自動化に期待がかかるが、膨大な組合せの中から実用的な時間内で条件を満たす案を探さなくてはならないという応答時間の制約や、条件入力の手間、時として頻繁に生じるスケジュールの変更のための操作性などの課題があった。

これに対し当社は、ニューラルネット技術に基づく計算手法を開発し、大変高速に各種の条件を満たすスケジュール立案が可能な訪問看護スケジューリングシステムを開発した。このシステムでは、コンピュータにな（馴）染みの薄いステーション管理者にもすぐに使いこなせるように、マウスを主体とした使いやすく分かりやすいユーザーインタフェースを提供している。

機能と性能

このシステムでは次のような患者の訪問希望及びナースの勤務条件をあらかじめ設定しておく(上図参照)。



▲患者訪問希望設定画面

患者の訪問希望の臨時変更を設定する画面の例である。画面左側が毎週の訪問希望パターンで、右側で変更の指示をする。同色の時間帯は、どちらか片方を希望しているという意味である。

【患者の訪問希望】

- 毎週の曜日、時間帯、時間数、看護内容
- 在住エリア
- 各訪問ごとの希望ナース(第1～第3希望)
- 臨時の訪問希望

【ナースの勤務条件】

- 毎週の曜日ごとの勤務時間帯
- パートの場合の最大勤務可能時間数
- 看護可能内容
- 訪問可能エリア
- 臨時の休暇など

なお、訪問地域を10～30程度のエリアにあらかじめ区分しておき、車・電車等の移動手段別に各エリア間の移動時間も別途設定しておく。

スケジュールの開始日及び終了日を指定することにより、上記の各種条件を満たしながら、かつ、訪問間の移動時間が少なくなるように自動立案が行われる。ナース10人の4週間分(延べ440訪問)のスケジュールがWindowsパソコン(133MHz, Windows NT/95)上で約1分で得られる。

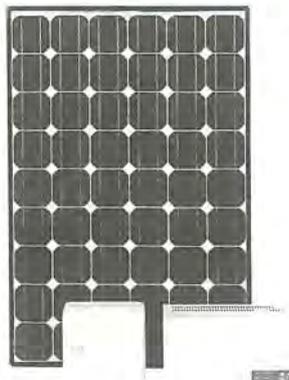
立案結果は、上図のような、各ナースごとのスケジュール表として表示される。各患者ごとのスケジュール表や、各日の詳細表示なども可能である。

特定の日の患者やナースの臨時の条件変更は基本条件とは別に与えることができるため、頻繁な変更によって混乱することも防止できる(上図参照)。立案結果の対話的な手直しはマウスを用いてスケジュール画面の上で直接行え、また、条件変更後の再立案も直ちに行える。

4. “アメニティ”関連機器・システム

人の快適環境 <光> 

住宅用太陽光発電システム 



◀システム構成機器

- <前右> パワーコンディショナ(PV-PN04B)
- <前左> 接続箱
- <後> 太陽電池モジュール(単結晶シリコンタイプ)



▲システム設置例
(岐阜県中津川市)



◀太陽電池モジュール
(多結晶シリコンタイプ)

高性能システムのラインアップ

高性能・コンパクトを追求した新型パワーコンディショナPV-PN04B(定格出力3.3kW)と、単結晶シリコンタイプ又は多結晶シリコンタイプの太陽電池モジュールの組合せにより、出力0.96~5.16kWの10システムをラインアップし、ユーザーのニーズに合致したシステムを選ぶことができる。

また太陽電池モジュール、パワーコンディショナ共に高効率を誇り、システムトータルで業界トップクラスの発電効率を実現した。

パワーコンディショナ

太陽電池で発電した直流電力を交流に変換するパワーコンディショナは、新モデルPV-PN04Bの開発により、従来機種と比較し大幅な低コスト化・コンパクト化・高性能化を実現した。

- (1) 低コスト化(定価で従来比1/2)
 - リアクタの原低
 - 信号用リード線ゼロ化
 - 組立性改善・検査の合理化
- (2) コンパクト化(容積で従来比7割)
 - ロジック回路のFPGA(Field Programmable

Gate Array)化

- IPM(Intelligent Power Module)の採用による電流検出回路の削減
 - 基板レイアウトの最適化と高密度実装
- (3) 高性能化(実使用時変換効率96%実現)
- 最新トレンチ構造IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)を使用した専用IPMの開発

太陽電池モジュール

太陽光を受けて発電する太陽電池モジュールとしては、従来の高変換効率(16%)単結晶シリコンタイプのモジュールに加え、普及型(14%)多結晶シリコンタイプを準備した。

施工技術・部材

多種多様な屋根形状・構造や屋根ぶ(葺)き材に対する太陽電池モジュールの施工方法は重要な技術ポイントであり、今年度はスレート屋根用取付部材を開発した。今後も更なる施工技術と施工部材の充実化を図っていく。

太陽電池専門工場の建設

現在、長野県飯田市にある工場敷地内に、生産能力20MWの太陽電池製造工場を建設中である。1998年4月からの稼働開始を予定しており、高性能・高品質の太陽電池モジュールを製造し提供していく。



▲蛍光灯双共振インバータ
 形名 : FTN32PG
 適合ランプ : FHF32×2灯
 消費電力 : 73W(100V定格出力)
 外形寸法 : 354×57×27(mm)

同形状でFHF32定格出力, FHF32高出力, FL40/FLR40などの各光源用に各々1灯用・2灯用, 100V用・200V用をシリーズ化した。



▲新光源ダウンライト
 形名 : BD6001
 光源 : FHT(DULUX T/E)42
 消費電力 : 45W
 反射板 : 銀色鏡面仕上げ

ホテルのラウンジに適する銀色梨地仕上げ, 病院など落ち着いた雰囲気には白色パール仕上げなど用途に合わせた反射面仕様を用意した。

省エネ照明制御システム :

天井埋込形コントローラ(左)

形名 : MS603

同形状で3回路制御可能なMS603と1回路制御用のMS601を用意した。

ワイヤレスリモコン(右上)

形名 : MS203

実際の製品は写真とはデザインが異なる。

外部照度センサ(右下)

形名 : MS101P



地球環境問題にかかわる省エネルギーに照明分野で貢献するため, 日本の主光源である蛍光灯の省エネルギーを, キーデバイスであるインバータとこれを搭載した器具及び制御システムの開発によって推進している。

蛍光灯双共振インバータ

近年, 商用電源系統の高調波障害を防止するため, 蛍光灯インバータには力率, 入力波形ひずみに関して高い性能が求められている。

これにこたえるため, 業界初の新方式, 双共振インバータ方式を採用し, 低高調波かつ小型・低コストなインバータを開発した。

- 電源高調波規制(自主規制)に適合
- 電源部の力率改善用コンバータを用いないため小型・低コスト

新光源ダウンライト

新光源である六本柱コンパクト蛍光灯FHT(DULUX T/E)42は, 3,200 lmの光束量を持つ。この光源をインバータで点灯したダウンライトは, これまで水銀灯やメタルハライドランプが使われてきた店舗のベース照明

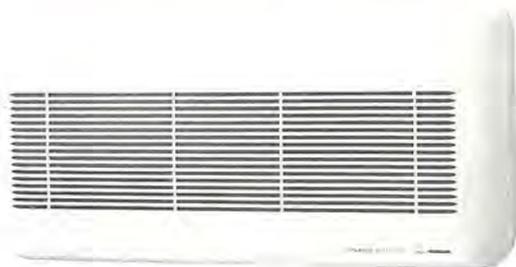
にも使用でき, コンパクト蛍光灯の用途を拡大した。

- 同光束の水銀灯80W器具に比べて55%の省エネルギー
- ワンアクション取付機構により, 取付時間従来比1/2となる業界一省施工形
- 高周波点灯のためチラツキ感がなく, 瞬時点灯可能で, 点灯待ち時間不要
- 定格電圧は100Vに加えて200Vもシリーズ化

省エネ照明制御システム

照度センサによって室内の明るさを調べながら連続調光インバータ器具の出力を自動調整し, 従来比50%の省エネルギーを実現する自動調光コントローラの天井埋込形を開発した。

- コントローラと照度センサを一体化し, 天井設置とした分電盤不要の省施工形
- コントローラ1台で外部照度センサ2個, 調光出力3回路を制御可能(MS603)
- ワイヤレスリモコンによって照度等の設定とマニュアル調光が可能(業界初)



▲家庭用ロスナイ 給気清浄強化シリーズ



▲バス乾燥・暖房・換気システム **バスカラット**
三層バス乾燥・暖房・換気システム



▲換気排熱ファン



▲業務用有圧換気扇



▲エア－搬送ファンとエア－スイングファン

アメニティ

●家庭用ロスナイ 給気清浄強化シリーズ

新鮮外気の導入と室内の汚れた空気のパ出を同時に行う熱交換型換気扇“換気空清機クリーンロスナイ”の壁掛け取付け機種全タイプに、導入外気の清浄能力を強化（NO_x除去フィルタと花粉をほぼ100%カットする高性能除じん（塵）フィルタの二つを搭載）した機種をそろえた。これにより、自動車排気ガスの多い地域や花粉が気になる人でも、より快適な外気を導入できる。

●バス乾燥・暖房・換気システム“バスカラット”

浴室用換気扇の高性能・複合化商品であるバス乾燥・暖房・換気システムは、①温風循環で浴室内のカビを防止する浴室乾燥機能、②冬場の寒さによるお年寄りのヒートショックも防ぐ浴室暖房機能、③浴室を利用し衣類を形崩れさせずに乾燥できる衣類乾燥機能、④浴室内の湿気を素早く屋外に排出する換気機能、などの快適機能を備えた住宅設備機器である。これからの新しい住習慣や住環境、そして高齢化社会に対応する機器として注目されている。

●換気排熱ファン

夏場の戸建住宅では屋根裏に熱気が滞留し、そのふく（輻）射熱によって体感温度も高くなり、とりわけ2階は

過ごしにくいという声が聞かれる。そこで今回、ダクト接続不要の“換気排熱ファン”を発売した。

この換気排熱ファンは、滞留熱気を大風量・高静圧で屋根裏から排気することによって天井面の輻射熱を低減するとともに、新鮮な低温外気の導入によって室温を低下し、快適性を向上させる。

●業務用有圧換気扇

従来の有圧換気扇に対し、インテリア性を向上させ、大型店舗から工場・倉庫・飲食店まで幅広い用途に対応できる業務用有圧換気扇大風量タイプ30機種を発売した。新技術“Δ（デルタ）エクストラ樹脂製ファン”の採用により、従来と比較して低騒音化・低入力化・軽量化を実現した。

●エア－搬送ファンとエア－スイングファン

地下駐車場や倉庫・工場など、空気のだよみが発生しやすいた大空間に空気の流れを作り、周囲の空気を誘引・かくはんしながらダクトレス搬送が可能なエア－搬送ファンを発売した。また、サーキュレーション効果から窓の曇り止め効果、冷風効果、乾燥効果などの幅広い用途に使用できる多段階風速調整機能と首振り運転機能を備えたエア－スイングファンを発売した。



◀エコオート風呂給湯電気温水器本体

風呂給湯機能付き温水器で業界一のコンパクト化を実現した。



▲エコオート風呂給湯電気温水器浴室リモコン
湯気の中でも眼鏡なしでも見やすいように、表示部に蛍光灯表示管を採用した。

●エコオート風呂給湯電気温水器

従来のフルオート風呂給湯電気温水器に引き続き、風呂給湯シリーズ第2弾として、“クリーン・省エネルギー”+“快適・利便・安心”をベースに、より操作性・コンパクト性・施工性を向上させた商品を開発し、1998年3月に発売する。

主な特長は次のとおりである

- (1) リモコンのワンタッチ操作で、風呂に適温・適量の湯張りを行えるとともに、浴槽内のお湯がぬるいとき、熱いとき、足りないときもリモコンのワンタッチ操作で対応できるので、利便性が向上した。
- (2) 電気温水器業界初の“給湯湯温コントロール”によっ



▲バスマッサージャー

お風呂で使うマッサージ機“コリトル先生” BM-1形

てシャワー・台所・洗面所の湯温を最高60℃にし、高齢化社会に対応した安全と安心を提供する。

(3) 浴室リモコンに蛍光表示管を採用し、操作性(表示の見やすさ)が向上した。

(4) 外形寸法の見直しによるコンパクト化、設置フリー化、リモコンケーブルの無極性2心化、湯張り配管口径の15A化等により、施工性が向上した。

●バスマッサージャー

浴槽内に吸盤で自在に取り付けられ、ジェット気泡水流によって入浴しながらマッサージできるバスマッサージャー“コリトル先生”を発売した。

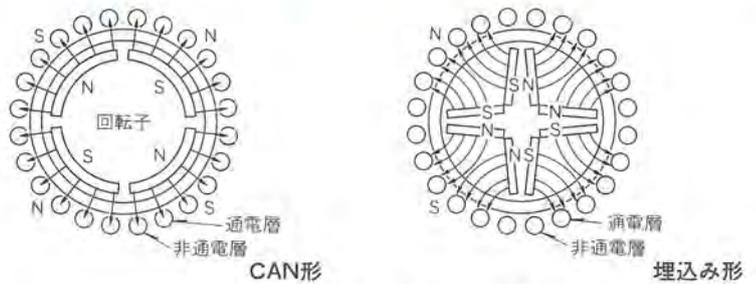
この商品はジェット気泡水流による物理的刺激と温熱作用でマッサージする医療用具承認の機器であり、主な特長は次のとおりである。

- (1) 大容量ジェット気泡水流により、
 - 凝りを和らげるマッサージ効果
 - 湯冷めしにくい温熱効果
 - 毛穴の奥まできれいにする洗浄効果
 を実現した。
- (2) 付属のマッサージノズルを手に持ち、足、腰、腹部などの部分に自在に当てて使える。
- (3) 浴室への配線はフラットケーブルで工事レスタイプ
- (4) 浴室の外からも操作できる“お湯かくはん”スイッチ
- (5) 抗菌・耐熱ABS樹脂を採用
- (6) 絶縁トランスによる低電圧駆動、漏電保護プラグ、過電流検知装置など、安全装置にも配慮

アメニティ



◀MR-V45S



▲圧縮機モータの磁石の構造

開発の背景

近年、世界的に環境問題が注視されていることもあり、消費者の省エネルギーへの関心は高まっている。冷蔵庫業界においても省エネルギー競争は激化の一途をたどっている。また、実用的にも、冷蔵庫は年中休みなく運転し続ける製品であるため、家庭における電気代は多く、全体の約1/5を占めている。このような背景の中、省電力の冷蔵庫の開発は消費者のニーズを最もよくとらえた開発項目の一つと言え、当社はそのために常に新しい技術を導入してきている。ここでは、1997年12月に発売開始となった当社の省電力形冷凍冷蔵庫MR-V45S(内容積450ℓ)に導入されている省エネルギー技術を中心に紹介する。その前に、他社の追随を許さないこの製品のメリット群を以下に列挙する。

- 省エネルギー業界NO.1(27kWh/月、401ℓ以上のゾーン'97/12現在)
- トリプルマルチフロー(冷蔵庫側面にダクトを設置して庫内前面からも冷却、実使用でのセーフティゾーン(5℃以下の領域)倍増)
- 新鮮ジャンボ100ℓ野菜室(蒸発器のコンパクト化による)

省エネルギー技術

“B法27kWh/月”と業界トップの位置にあるMR-V45Sの省エネルギー技術について述べる。

(1) V8DCモータ搭載圧縮機

冷蔵庫の電気部品の中で最も消費電力が大きいのが圧縮機であり、全体の90%を占める。当社では、インバー

タ用圧縮機モータに“V8DC”ブラシレスモータを採用した。このモータは、効率を上げるためにフェライト磁石を回転子鉄心に埋め込んだ構造で、かつ8枚の磁石をV字型に配置させた構造を特長とし、高効率化を図っている。CAN型の場合、通電相だけでなく無通電相にまで通っている無効磁束がある。一方、V8DCモータの場合、磁石の配置がV字型のために通電相に磁束が集中し、トルク発生に無駄なく磁束を利用している。これによって少ない電流で必要トルクを発生することができ、高効率化が実現できる。

(2) インバータによる冷蔵庫の最適制御

MR-V45Sには、インバータシステムを導入している。これは、圧縮機の回転数を変化させることにより、冷蔵庫の冷却負荷に応じて冷却能力を最適に制御し、冷却システムとしての効率を上げるものである。具体的には45、50、60r/sの3種類の回転数を冷蔵庫の使用条件に応じて制御している。通常は50r/s、外気温が高いときや圧縮機運転率が高いときなど負荷が大きいときに高速の60r/s、深夜など冷蔵庫が余り使用されない時間帯で庫内温度が冷えて安定している状態のときは低速の45r/sで運転するように制御し、消費者の日々の使用状況を考慮した内容となっている。

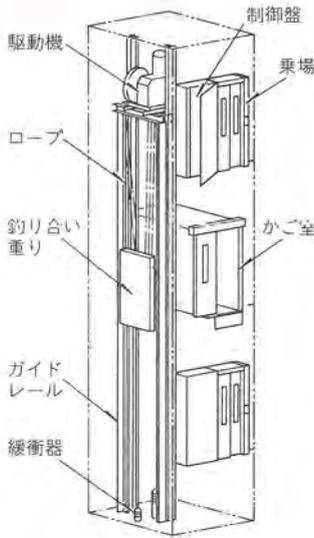
(3) その他

- 庫内、機械室用ファンモータにDCモータを採用
- ファン大口径化による熱交換率改善
- 圧縮機回転数低速域拡張に伴う絞り最適化
- ダクトインダンパ採用、低圧損風路実現

まとめ

今回紹介したMR-V45S及びその省電力化技術は、ユーザーへの省エネルギー冷蔵庫の提供、地球環境保護、及び業界技術進展に大きく貢献できたと考えている。

今後も、更なる技術開発を行い、顧客が満足を得られる冷蔵庫を提供し続けたい。



▲全体構造



▲MELWIDEのかご室



▲システムLSI
搭載ユニット

◀グランディの
かご室 SS-11S

●中低層共同住宅用エレベーター“三菱MELWIDE”

三菱MELWIDEは、ゆとりと豊かさの追求、生活文化の向上を目標に掲げた建設省の「中低層共同住宅用エレベーター設計指針」に基づいて、21世紀の高齢化・福祉化時代に対応する新しいエレベーターとして誕生した。

製品のコンセプトは、“みんなのエレベーター”である。ユニバーサルデザインを採用することで、健常者と身体障害者が区別なく、だれにも快適に使用できるエレベーターを目指している。

製品の主な特長は、次のとおりである。

- (1) 積載荷重320kg(定員4人)、速度45m/min、最大昇降行程13m(5停止)である。
- (2) かご室は、4人乗りで6人乗り程度の広さとし、自転車を始め大型冷蔵庫やダブルベッド、さらにアップライトピアノ等まで運搬できるようにした。もちろん、引越し時の利便性だけでなく、車いす(椅子)での利用も可能とした。
- (3) 従来、建物の屋上に設けたペントハウス内に巻上げ装置を設置していたが、昇降路内に設置することでペントハウスを不要とし、省スペース化を実現するとともに、近隣地に対する日陰規制にも効果的なレイアウトを可能とした。
- (4) かごには2か所に出入口を設けることができるため、乗った方向を変えることなく降りることができる利用形態を可能とした。車椅子での利用を容易にできるほか、機械室レスとあいまって建築設計のレイアウト性をより一層向上できる。

●グランディ

Efficient, Reliable & Comfortableをコンセプトとして、標準型エレベーター“グランディ”のフルモデルチェンジを行った。今回の新型グランディでは、最新技術の搭載とユニバーサルデザインの採用により、一層人にやさしい移動空間を実現している。

新型グランディの主な特長は次のとおりである。

- (1) クリックボタンの採用やオプションの充実(横形副操作盤、マルチビームドアセンサ、ELディスプレイなどを図り、一層快適で、子供や高齢者、身障者にも使いやすいデザインとした。また、ダウンライトを使った天井照明の追加や、そで(袖)壁の材質に高級感のあるステンレスを採用するなど、ハイクオリティデザインを追求した。
- (2) モータ駆動制御用オリジナルCPUと運転制御ロジックをワンチップに集積した30万ゲート規模のシステムLSIを開発した。これによって制御回路の小型化、信頼性向上とともに制御性能が向上し、一層滑らかに乗り心地が得られた。
- (3) 低速(45, 60m/min)領域は、直径10mmの小径ロープを採用し、これに対応した小型ヘリカル巻上機(床面積を従来比16%縮減)を開発した。また、中速(90, 105m/min)領域では、小型制御盤(床面積を従来比30%縮減)の開発により、機械室省スペースとレイアウト性向上を実現した。
- (4) ドアシステムにRISCタイプの高性能ワンチップマイコンを搭載し、ドアごとの重さ、しきいのごみやドアへの風圧などによって刻々と変化するドアの負荷を検出。各階のドアごとに開閉速度や戸開閉の力をオートチューニングして、一層安定した開閉性能を確保した。

豊かな食生活を提供する調理機器群



▲IHジャー炊飯器(NJ-K10NM)



▲ホットプレート(HL-JK8)



▲IH調理器(CS-KP2)



●IHジャー炊飯器

IH(電磁加熱)方式のジャー炊飯器に、高級ステンレスでアルミニウムを挟み込んだ3層構造の“Wステンレス厚がま(釜)”と、釜底に刻んだ三つの輪が熱の対流を促進する“おいしきリング”を採用した。従来のアルミ内釜よりも保熱効果が高まり、むらを抑えて、ふっくらおいしい御飯を炊き上げることができる。

●ホットプレート

肉と野菜のように、プレートの片側ずつを別々に温度調節できるホットプレート“はんぶんこ”を発売した。片側だけの場合は電気代が約半分の省電力になる。全面プ

レートのほかに溝付きと平面のハーフプレートをプラスし、合計3枚で、素材の持ち味を生かした焼き分けができるようになった。

●IH調理器

一つで煮る・蒸す・揚げるの多様な調理ができる南部鉄器のなべ(鍋)を組み合わせたIH調理器を発売した。この鍋のふたは、裏返せば溝付きの焼肉プレートにもなる。南部鉄は厚みがあり、熱効率が良いのが特長である。表面から鉄分が溶け出すので、現代の食生活で不足がちな鉄分補給にも効果的である。

アメニティ

性能と操作性を両立させた電気掃除機



▲“風パンチ”パワーブラシ(TC-KA86Fほか)に搭載

●“風パンチ”パワーブラシ

吸い込み時の空気をブラシのバンパー部分と両サイドから取り込み、床面にダブルで強力に噴射する“風パンチ”パワーブラシ付きの電気掃除機を発売した。じゅうたんの奥に絡んだしつこいゴミも吹き上げ、そのうえ強力小型モーターによって回転するパワーブラシでしっかりかき上げるので、ゴミ取り性能が約20%(当社比)アップした。また、床面に風を吹き付けるので、ブラシの吸い付きを抑えて、ブラシ操作の負担が従来の約半分(当社比)の軽さになった。



▲セントラルクリーナー(JC-3000)

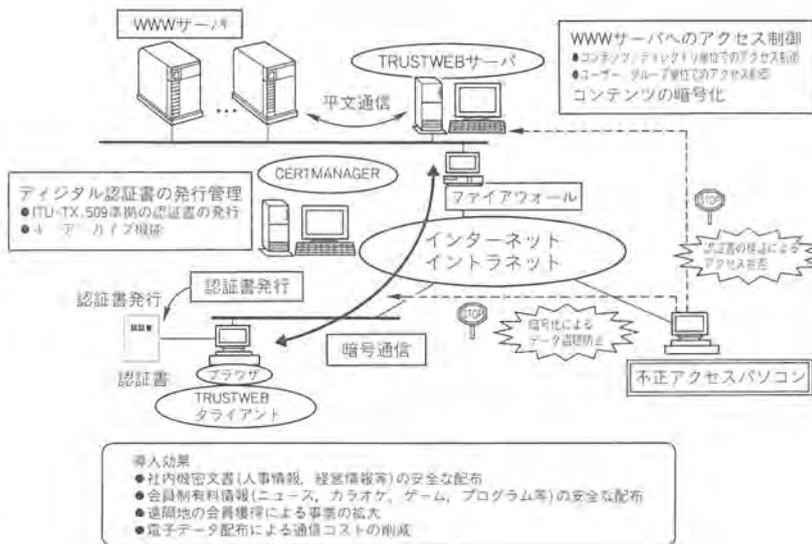
●セントラルクリーナー

ホース1本で家中を手軽に移動して掃除できるセントラルクリーナーの屋外・屋内設置兼用形を発売した。狭い場所でも余裕をもって設置できるコンパクト設計で、高气密・高断熱住宅でも、換気による熱ロスを防ぐので、健康で快適な住環境の実現に最適である。集じん(塵)容量は10ℓで普通の掃除機の5~12倍あり(当社比)、ゴミ捨ては年2~3回で済むが、上ぶたが開閉式なので、腰を低くしてかがまなくても紙パックフィルタの取出しや取付けが容易にできる。

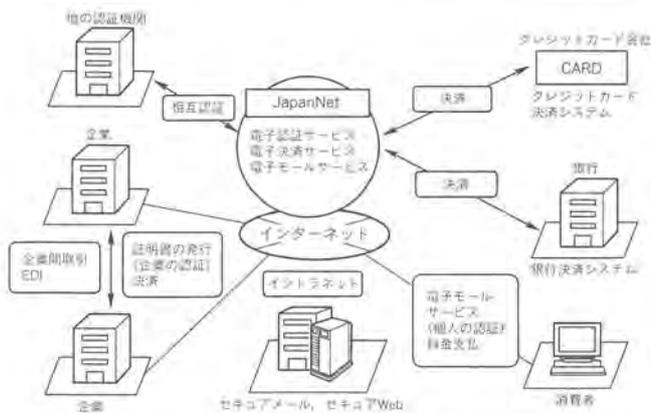
5. “セキュリティ”関連機器・システム

情報セキュリティシステム

エレクトロニックコマース&セキュリティ関連製品



▲CERTMANAGER+TRUSTWEBの構築例



▲JapanNet活用電子商取引システム

オープン環境で行われるエレクトロニックコマースでは、セキュリティが重要である。そこで、安全で快適なエレクトロニックコマースの基盤サービスを提供する事業者として、三菱電機(株)以下、当社は三菱商事(株)と合弁でジャパンネット(株)を設立し、認証・決済サービス事業への参入を行った。

認証・決済サービスは、インターネット上で安全に発注から決済まで行う電子商取引のための共通プラットフォームとなるものであり、当社はプラットフォーム構築全般を担当した。ジャパンネット(株)が提供するサービス内容は次のとおりである。

(1) 電子認証サービス (ITU-T X.509v3準拠)

電子個人認証書、電子企業認証書発行サービスと取引等における認証サービス

(2) 電子決済サービス

SET準拠のクレジットカード決済サービス、及び銀行決済サービス

(3) 電子モールサービス

クレジットカードを利用した電子ショッピングモールでの買物

なお、ジャパンネット(株)が発行する認証書は当社の製品であるMistyGuard “CryptoSign”やMistyGuard “TRUSTWEB”でも利用可能であり、現在、当社の社内署名・暗号化メールシステムへの適用を開始している。

さらに、イントラネットやエクストラネットシステムの拡大とともに、エレクトロニックコマースのみならず、企業内、企業間の様々なシステム(例えば役員情報システムやEDI等)でもセキュリティを織り込むことが求められている。そこで、当社の世界最高水準の暗号技術“MISTY”を利用した様々なセキュリティ関連製品群も開発した。

三菱セキュリティ関連製品

(1) メッセージ暗号ソフトウェア

MistyGuard “CryptoSign”

電子メールにおいてメッセージの秘匿、改ざん(竊)防止、相手認証を確実にを行うソフトウェア

(2) 認証サーバMistyGuard “CERTMANAGER”

X.509準拠デジタル認証書を発行する装置。認証局構築の際の必ず(須)アイテム

(3) セキュアWebアクセスMistyGuard “TRUSTWEB”

WWWサーバ上のコンテンツに対するアクセス管理を個人認証のレベルで行うと同時に、通信時のデータの秘匿を行うアイテム

(4) ファイル暗号ソフトウェア

MistyGuard “CRYPTOFILE”

パソコン内のデータの暗号化を行い、データ盗難を防ぐソフトウェア。モバイルパソコンではセキュリティ確保のための必須アイテム

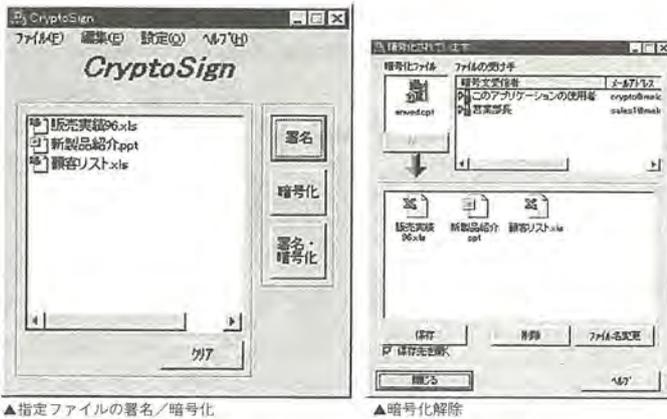
(5) EDIパッケージEDIFOASシリーズ

“EDIFOAS/Web”

EDIソフトウェアに通信データの暗号化を追加したソフトウェア

(6) 暗号ライブラリ “PowerMISTY for Windows”

MISTY, DES, TripleDES, RSA, MD5, SHA1等の各種暗号関連アルゴリズムを提供するライブラリ。セキュリティアプリケーション開発時の必須アイテム



▲指定ファイルの署名/暗号化

▲暗号化解除

▲CryptoSign

データの盗難防止：あて先の誤りによる誤配信や通信経路上でのデータの漏えい(洩)を防止する。
 データの改竄防止：通信経路上のサーバ上でのデータの書換えを防止する。
 成り済ましの防止：第三者が本人を偽ってデータをねつ(捏)造することを防止する。

●メッセージ暗号ソフトウェア

MistyGuard“CryptoSign”

ブロック暗号アルゴリズム“MISTY”や業界標準の暗号技術を用いた、インターネットやイントラネットでの安全なファイルの送受信を実現するソフトウェアMistyGuard“CryptoSign”を開発した。

CryptoSignは、署名や暗号化したデータをファイルに出力し、メールの添付ファイルや、ファイル転送機能で送受信する方式を採用した。既存のメールシステムにCryptoSignを付加するだけで、安全なデータの送受信を実現できる。また、フロッピーディスクでのデータ授受や機密データの保管にもCryptoSignが利用できる。

●認証サーバMistyGuard“CERTMANAGER”

三菱商事(株)と共同で行っている電子商取引実証実験プロジェクト“JapanNet”での成果と経験を生かし、暗号ライブラリ“PowerMISTY”による堅固性・高速性、企業向け機能、多種のアプリケーションに利用できる高い汎用性を備えた認証システム基盤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) 国際標準・業界標準に準拠した認証書及び失効リストを発行
- (2) 世界最高水準の暗号技術MISTYに基づいた暗号ライブラリPowerMISTYを活用しており、堅固かつ高性能
- (3) 企業向け機能を豊富に用意
- (4) ICカードを利用し、より安全・便利な認証を実現
- (5) 認証書を必要とする種々のセキュリティシステムと



▲暗号LSI

65Kゲートから5Kゲートまでの暗号LSIをシリーズ化した。



▲ネットワークセキュリティ

ネットワーク上を流れる通信データを暗号化し、データの改竄、盗聴、ネットワークへの不正侵入を防止する技術を用いた。

コンポーネントパッケージに広く適用可能

- (6) 多種のアプリケーション開発ソフトウェアに適合する汎用性
- (7) 他の認証システムと相互認証可能

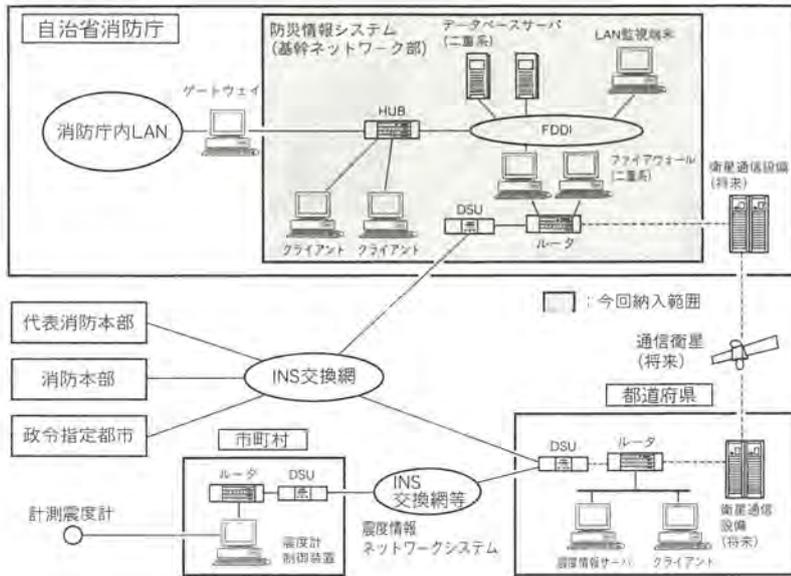
●暗号LSI

当社が開発したブロック暗号アルゴリズムMISTYを用いたLSIを、暗号化処理速度やゲート規模に応じて四つのクラスにシリーズ化した。65Kゲート(最大暗号化処理速度：450Mbps)から5Kゲート(最大暗号化処理速度：50Mbps)まで対応可能である。

さらに、MPU(マイクロコントローラ)に組み込むことが可能で、アプリケーションに最適な暗号チップが実現できる。

●ネットワークセキュリティ

ネットワーク上を流れる通信データをブロック暗号アルゴリズムMISTYを使用して暗号化することによって、安全なネットワークを構築するシステム技術を実現し、三菱ネットワークセキュリティシリーズ“MELWALL”として製品化した。MELWALL(暗号装置)は、ネットワークとコンピュータ端末間に設置され、暗号かぎ(鍵)をグループ共有とすることによって、セキュアネットワークを構築している。既存ネットワーク設備、ソフトウェアに影響なく、安全なネットワークを構築することが可能である。



▲防災情報システム

このシステムは、自治省消防庁を中心に全国の各都道府県を接続するイントラネット型ネットワークの基幹システムである。全国の端末とはISDN (INS64) で接続される。

●徳島県納め防災行政無線システム

徳島県防災行政無線は、徳島県の総合情報通信ネットワークを活用する目的で最新の機能を取り入れている。

無線局は、①災害時に災害対策本部が設置される県庁に統制局、②地域単位に災害対策支部が設置される合同庁舎に支部局、③ダムなどの県出先機関、市町村、消防機関及び防災関係機関に端末局があり、これらを相互に結んで構成している。このほかに④移動系がある。

システムの特長としては、①県庁と市町村に衛星地球局を導入し、地上系との2ルート化を図っていること、②主要な多重回線をPCM回線とし、デジタル完全同期網で構成することによって高速度での信号伝送を可能としていること、③気象の注意報・警報等について気象台からデータで受信し、FAX信号に変換した後、自動的に一斉指令するようにしていること、④県庁にファクシミリ蓄積装置を設置し、順次同報、掲示板、一斉指令文書蓄積などの高度で多様な情報交換が行えるようにしていること、等が挙げられる。

また、このシステムは、水防警報、各種オンラインデータ通信、震度情報などの通信システムも共有する総合情報通信ネットワークとして運用されている。

●自治省消防庁納め防災情報システム

1995年の阪神・淡路大震災を契機として日本全国に設置された震度情報ネットワークシステムからの震度データを自動収集し、また全国の消防組織として広域応援態勢の確立を目指した防災情報システムを自治省消防庁に納めた。

このシステムは、全国の都道府県と通信回線にISDN (INS64) を使用してオンラインで接続されているため、部外者の侵入を防止するセキュリティ機構が必要である。

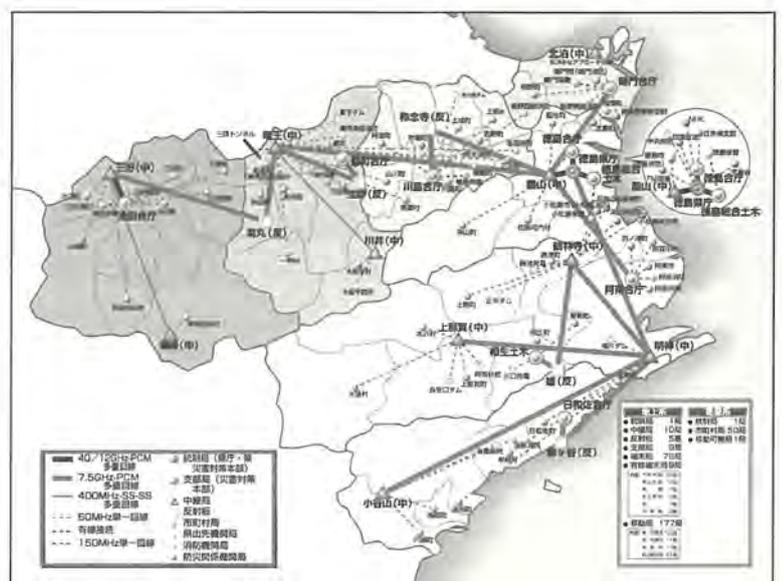
このシステムに採用したセキュリティ機能は次のとおりである。

(1) インターネットに接続されない閉じたイントラネット(ローカルアドレスを採用)として構築しており、インターネットからアクセスできないようにしている。

(2) INS回線とサーバ類のある基幹部分の間にファイアウォールを設置している。

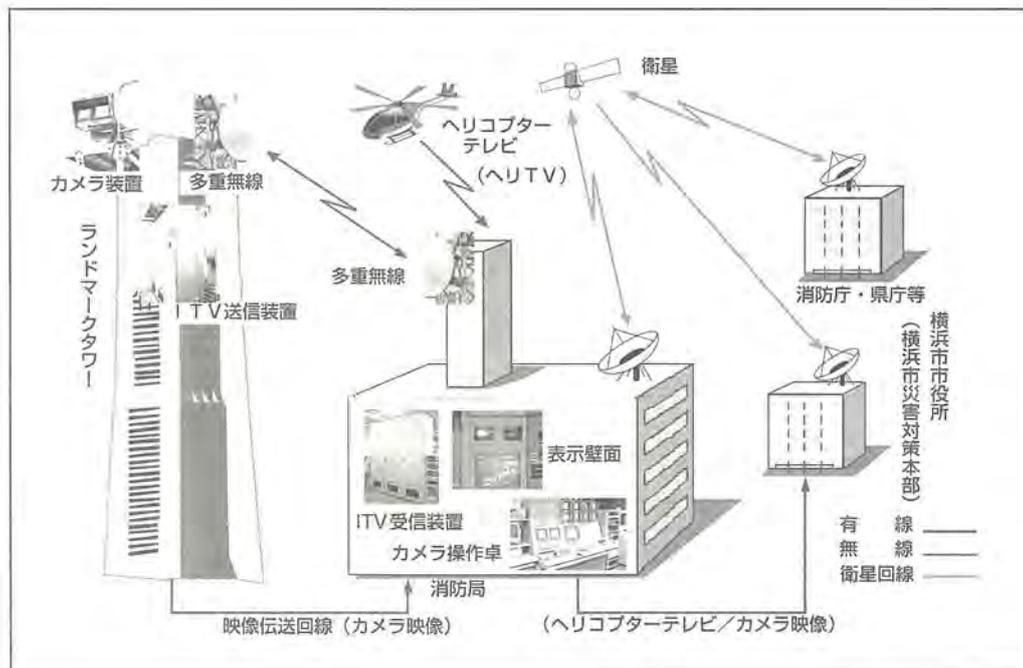
(3) 消防庁に構築したデータベースへのアクセス権を制限するために、資格者認証機能を実装している。

(4) 通信回線上のデータ漏えい(洩)の可能性を考慮して、部外者にデータを判読できなくする機構が組み込まれている。



▲システムの回線構成

システムは衛星系と地上系で構成されている。地上系は多重系、単一系、移動系で構成されており、県庁、支部局、中継局、端末局、移動局の間を結んでいる。



▲全体システム構成図

●横浜市消防局納め高所監視カメラシステム

空前の大被害をもたらした阪神・淡路大震災を契機に、災害初期のいわゆる情報空白期における情報収集の重要性が改めて見直されたと言える。

情報空白期における情報収集の手段の一つとして、高所カメラによる映像監視が挙げられる

当社はこのたび、横浜市消防局向け高所監視カメラシステムを納入した。

このシステムは、ランドマークタワーに設置した4式のカメラ装置、消防局に設置したカメラ操作卓と70インチプロジェクタ、ランドマークタワーと消防局間を結ぶ12GHz帯多重無線システム等で構成されている。

このシステムの主な特長は次のとおりである。

- (1) カメラ装置は赤外線カメラと可視カメラを組み合わせ、ランドマークタワーの東西南北の4か所に設置しており、昼夜や悪天候を問わず監視できる。
- (2) ランドマークタワーと消防局間の伝送回路には多重無線とNTTのINS1500を採用し、相互バックアップできる高信頼な構成としている。
- (3) 119番通報に連動してカメラ装置を自動制御することができる。

●監視用デジタル画像レコーダ

現代社会におけるセキュリティ意識の高まりを受け、コンビニエンスストア等の24時間営業店舗、銀行等のATM、ビルや駅構内などにおける自動監視可能なセキュリティシステムが強く求められている。このような市



▲監視用デジタル画像レコーダ

場要求の下、デジタル化による付加機能を盛り込んだ監視用画像レコーダを開発した。

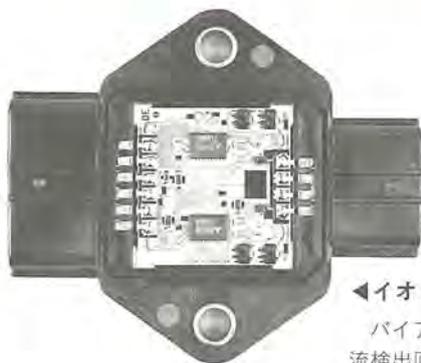
主な特長は次のとおりである。

- (1) 入力信号をリアルタイムに画像処理する人物検出機能により、入力信号に変化が生じた場合のみ画像を保存する高効率記録を実現した。例えば、2Gバイトのハードディスク、JPEG圧縮率1/15、録画1枚/s、稼働率15%では、約120時間の監視が可能である。
- (2) 記録媒体にハードディスクを採用することにより、テープやヘッドの交換など定期的なメンテナンスが不要となった。
- (3) 独自のファイル管理システムの採用により、日時データ入力からわずか数秒で所望の画像を検索/表示できる。
- (4) デジタル記録により、画質の劣化がなく、解像度640×480ドットの高画質で記録再生が可能である。
- (5) Ethernet, ISDNなどのインターフェースを備えており、ネットワーク機能付加への対応が容易である。

6. “移動・コミュニケーション”関連機器・システム

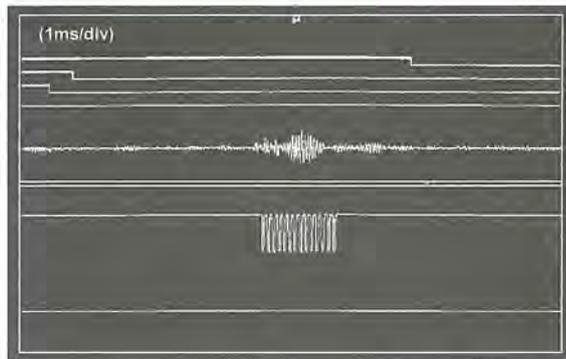
交通

イオン電流による内燃機関の燃焼状態検出システム



◀イオン電流検出モジュール

バイアス電源生成回路、イオン電流検出回路、信号処理回路、及び波形整形回路のそれぞれ2チャンネル分をハイブリッドIC化し、実装用モールドパッケージに組み込んだ。

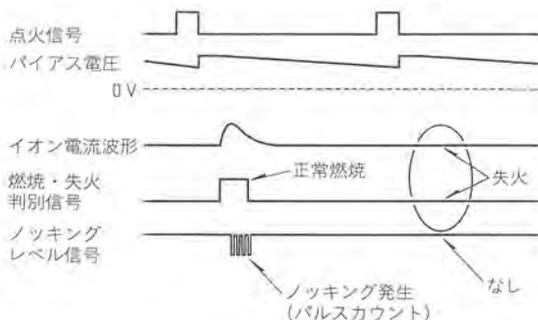


▲ノッキングレベルの実測例

上段(下部)の振動波形は従来の機械振動検出によるノッキング状態を示し、下段のパルス波形はそれに対応するタイミングでイオン電流から検出したノッキングレベル信号を示す。

検出システムの基本動作▶

イオン電流検出システムの基本的な動作波形例を示す。燃焼/失火判別信号はパルスの有無で、ノッキングレベル信号はパルス数でその状態を出力する。



内燃機関の燃焼火炎面近傍に生成されるイオンを電流として検出することによって気筒別の燃焼状態を直接的にモニタし、機関の制御に適用する車載システムを開発した。現在、このシステムでは、機関の全運転領域における失火/正常燃焼の判別とノッキングレベル検出が可能である。さらに、このイオン電流から得られる情報を用いた空燃比のリーン化制御の実現に向けて開発中である。

イオン電流検出のために必要なプローブは点火プラグ電極を用い、バイアス電源と検出信号処理回路はエンジン実装が可能なモジュールに内蔵した。このバイアス電源は点火コイルに蓄積されるエネルギーのごく一部を利用して点火周期ごとに充電され、特別な電源を必要としない工夫をした。一方、検出処理回路は様々な要因によって影響を受けるイオン発生量の変化に対応できるよう配慮するとともに、燃焼状態判別用の低周波数信号とノッキングレベル検出用の高周波数信号に分離してそれぞれを個々に処理する構成とした。さらに、イオン電流検出経路として利用する点火コイル2次側の劣悪なノイズ環境に対処するため、これらのノイズをハードウェア的に除去又はマスクする工夫をした。

モジュールから燃焼状態及びノッキングレベルを示す各々のパルス列を機関の制御コンピュータに出力し、ソフトウェアロジックでデジタル的に処理する構成とした。そこでは、様々な条件下で信号のSN比を高く維持するとともにソフトウェアロジックの簡素化を図るため、出力信号のデジタルパルス列化を採用した。

既存の機関へのこのシステムの適用を容易にするために、点火コイルの小改造は必要とするものの、機関本体や他の補機類の改造や変更は不要とした。

このシステムを用いることによって、従来の機関回転変動による検出では困難な条件下を含む全域での失火検出、及び従来の振動による検出では困難な高回転域までの広範囲なノッキング検出がそれぞれ可能となり、これを気筒別のフィードバック制御に適用することによって従来よりも安定した機関の運転を実現することができる。

現在ではさらに、燃焼状態判別用出力から得られる情報の中から空燃比や気筒内圧力などと相関を持つパラメータを見出しており、これを用いて、より詳細な気筒別の燃焼状態をフィードバックする21世紀の機関制御への応用開発を進めている。



▲E2系新幹線電車用主変換装置

東日本旅客鉄道㈱のE2・E4系新幹線電車用に、世界で初めて高耐圧大容量IPMを応用した主変換装置を製品化した。

新幹線基地構内作業計画システム▶

東日本旅客鉄道㈱の新幹線車両基地において、検査計画や入出区入換え計画作成のシステム化を行い、これをベースに基地内の進路制御の自動化を実現した。



▲磁気浮上式鉄道

建設段階で超電導磁石や浮上・推進コイル、列車制御や電力供給システムを納入した山梨リニア実験線では、本格的な実験走行が開始され、データ分析と検証を行っている。

移動・コミュニケーション

電気鉄道の車両用電気機器では、主回路装置に要求される大容量・小型軽量化を実現するためにIPM(Intelligent Power Module)の応用など様々なパワーエレクトロニクス技術の開発を進めている。

新幹線用だけでなく海外向けを含め、在来線電車や路面電車にもIPMを応用したVVVFインバータを実用化し、小型軽量化・低床化だけでなく、信頼性の向上を図っている。

東海旅客鉄道㈱納め700系新幹線電車用主変圧器は、主変換装置方式(3レベル)と協調をとり、低騒音化・保守省力化・小型軽量化を図ったものとしている。また、同新幹線電車用ブレーキ出力制御装置は、ブレーキ制御にバックアップ系を設けて、安全性の向上を図っている。

札幌市交通局向け8000形電車用誘導主電動機は、電動機のフレームを台車の強度メンバーの一部とし、車両システムとしての軽量化を図っている。

また最近、車両ニーズとしての要求が強くなっている快適性を向上させるものとして、東日本旅客鉄道㈱納めのE4系2階建て新幹線電車用空調システムには、年間自動制御や上下階個別制御を導入している。

一方、電気設備でも、進歩が著しい情報通信の最新技術を導入して、列車運行管理システムの高機能化や、監視・制御といった指令業務の効率化のみならず、計画業務や保守業務の支援を含めた総合的な設備運用の近代化を実現している。

東海旅客鉄道㈱納めの新幹線列車運行管理システムは、従来機能に加え、入出力機能の強化、予測機能の充実を図ることにより、指令員の判断支援機能を強化した。

近畿日本鉄道㈱納めの列車運行管理システム“KOSMOS”は、既存システムとの共存性及び高機能化を両立させている。

九州旅客鉄道㈱納めの電力遠制システムは、応答性向上を図った中央分散式で構築している。

大阪市交通局納めの運用計画支援装置は、検査整備、運用充当、転線配置の煩雑な車両基地業務を支援する。

神戸市交通局納めATC閉そく(塞)設計支援システムは閉塞分割を自動作成し、運転時隔や走行時分の検証が可能である。

また保守省力化に直接結びつく検修分野では、従来の超音波探傷で必要不可欠であった液体接触媒質が不要な自動探傷装置を製品化した。

8波長多重2.5Gbps光海底ケーブル伝送技術

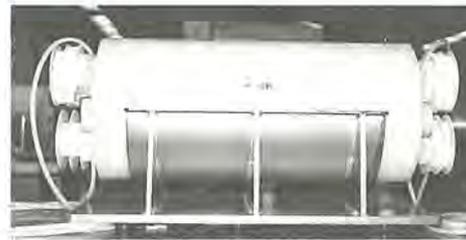


◀回路終端装置(LTU：左) 及び波長多重分離装置(WDM：右)

光海底ケーブルシステムの大容量化とネットワーク化を経済的に実現する波長多重伝送技術の開発を進めている。このほど、国際電信電話㈱及びケイティディ海底ケーブルシステム㈱の指導の下、2.5Gbpsの光信号を8波多重し6,000km伝送する技術を開発した。急速に需要が拡大している国際通信網の整備に寄与すると期待する。

システム構成

回線終端装置(LTU)において、2.5Gbpsの伝送端局8システムから出力される信号に誤り訂正符号を付与するとともに、異なる8波長の光波を変復調する。波長多重分離装置(WDM)では、8波長の光波の合波・分波、及び長距離伝送路の累積波長分散等化を行う。



▲海中分岐装置(BU)内部回路

光中継器(REP)では、高信頼1.48μm励起LDによって8波長一括増幅中継する。海中分岐装置(BU)は、陸揚げする波長の光波を分岐・挿入し、沿岸各局間での独立性を保ったネットワーク構成を経済的に実現する。

特長

- (1) 電界吸収型変調器集積レーザダイオードを多波長光源として実用化し、光送信部(OS)のサイズと消費電力を従来方式(レーザダイオード+外部変調器)に比べて約半分に低減した。
- (2) リードソロモン符号による誤り訂正機能により、受信レベルマージンを5dB以上拡大した。また、波長ごとの分散等化方式により、6,000km伝送後も全波長良好な伝送特性を得た。
- (3) 光回路により、波長単位の分岐挿入を行うBUを実現した。また、各種給電障害に対処可能な給電回路を搭載した。

今後は、次世代波長多重光海底ケーブルシステムへ適用される予定である。

事業所用小型基地局・携帯機



◀事業所用小型基地局 FS-405G
外形寸法：(W)180×(D)25×(H)145(mm)
(突起物含まず)
質量：約500g

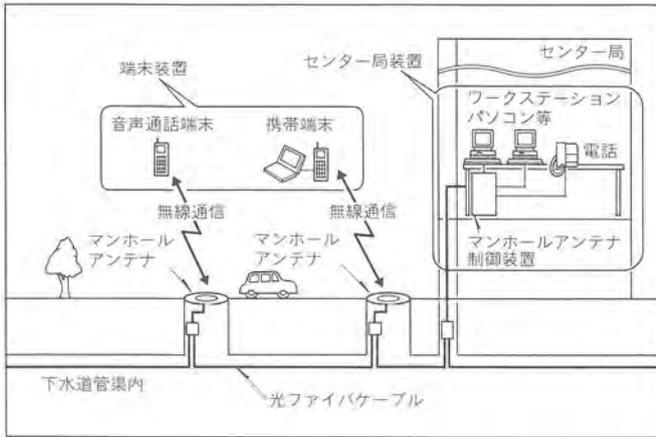
公衆用PHSのサービス開始を契機に、1996年3月に事業所用コードレス電話のデジタル化を実施したが、今回、大幅な小型化・軽量化を図った新型の基地局と携帯機を開発した。

基地局については次のような手法を採用し、質量500g(当社従来比15%)、体積630cc(当社従来比20%)と、大幅なコンパクト化を実現した。



◀事業所用携帯電話機MT-761G
一般性能：連続待受け約300時間、連続通話約4時間
外形寸法：(W)41×(D)24.5×(H)130(mm)
(突起物含まず)
質量：約110g
●三つに分散していた機能を一つのLSIに集積し、部品点数を大幅に削減
●制御部・無線部・電源部を一つの基板に集積化
●無線部・電源部をユニット化し、基板面積を極小化
●放熱板や樹脂ケースへのアルミ蒸着で、小型化による内部の温度上昇を防止

携帯機については、質量110g(当社従来比50%)、体積130cc(当社従来比60%)を実現した。また、小型化とともに、構内から持ち出して公衆用PHSの端末としても使用できる機能等を追加した。



▲システム構成

近年、高度情報化社会の実現に向けて、各方面で高速・大容量の情報伝送路である光ファイバの利用が注目されている。その状況の中で、東京都を中心に各自治体においては、下水道管きょ(渠)内の空間を利用して光ファイバを敷設する計画が進められている。

マンホールアンテナ通信システムは、マンホールのふた(蓋)に通信装置を組み込み情報の入出力ターミナルとしての機能を持たせたマンホールアンテナと、下水道管



▲マンホールアンテナの外観

渠内の光ファイバで構築した情報通信システムである。

マンホールアンテナの特長

マンホール蓋を情報の入出力ターミナルとするマンホールアンテナの主な特長は次のとおりである。

(1) 都市景観との調和

蓋表面に突起物がないため、設置後も都市景観との調和を図ることができる。

(2) 設置が容易

マンホール蓋に通信装置を組み込んでおり、従来のマンホール蓋と交換することによって設置が可能である。

移動・コミュニケーション

雲霧観測システム

◀雲霧観測システムの外観

送信周波数 : 35GHz帯(波長8.7mm)
アンテナ直径 : 2m(ビーム幅0.3°)
ピーク出力 : 100kW



積乱雲の鉛直断面画像▶
(ドップラー速度画像)

画像の範囲は20km×20km, レーダ装置の位置は右下隅である。
雲の中心部及び上部の色の濃い部分は、雲粒子が上昇していることを表している。



船舶・航空機・自動車等の交通障害となる霧の監視や、降水メカニズム解明等を通じた地球環境研究への利用を目的とした雲霧観測システムの必要性が高まっている。そこで、雲霧観測に適したミリ波ドップラーレーダを開発し、フィールド試験を進めている。

雲霧観測システムの特長

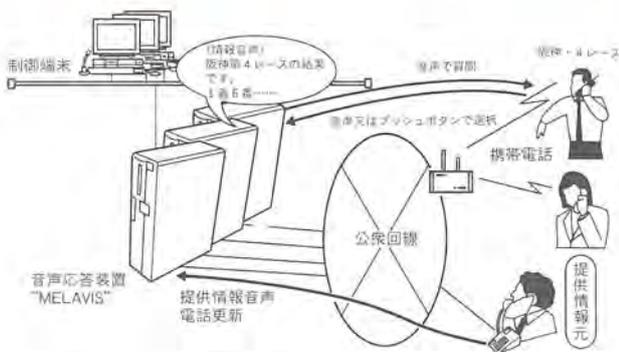
(1) 従来のセンチ波気象レーダよりも送信波長が短いため、粒径数十μm程度の雲粒や霧粒の探知及びその内部の運動状態を観測することが可能である。

(2) 高価なクライストロン送信機の代わりに位相補償型の安価なマグネトロン送信機としたことにより、低コスト化が実現できた。

フィールド試験

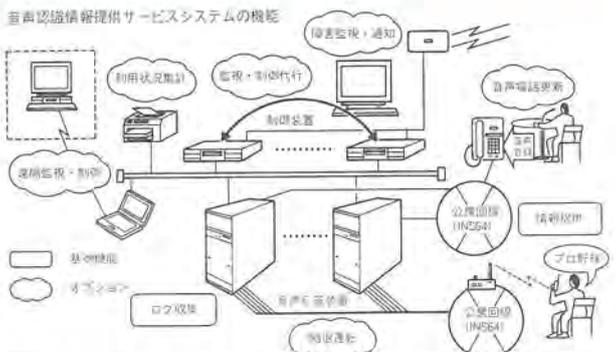
京都大学信楽MU観測所でフィールド試験を実施中である。既に、層状雲や積乱雲の動的な変化の観測に成功し、気象学研究者から大きな注目を集めている。今後、蓄積される霧データを解析することにより、霧発生・移動の予測を行うシステムを構築する予定である。

音声認識情報提供サービスシステム“MELAVIS”



▲システム利用イメージ

- ①電話をかける
- ②音声ガイダンスに従って質問に答えていく
(音声又はプッシュボタン)
- ③情報にたどり着けば情報音声が出る

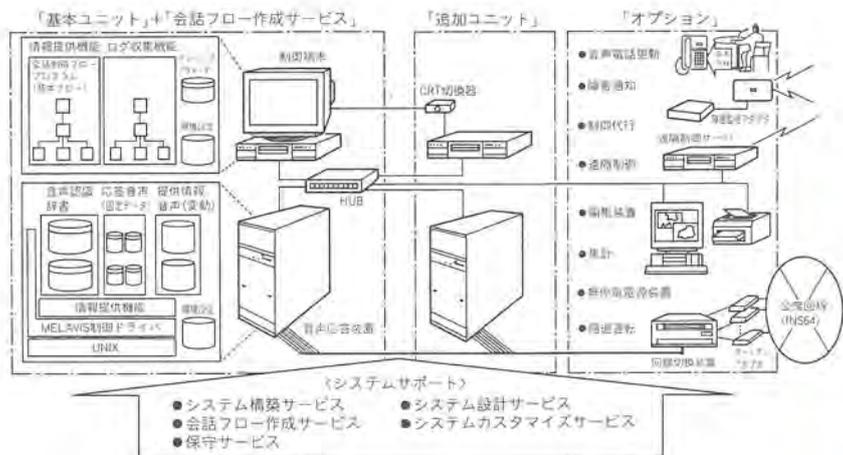


▲システムの機能

基本機能は実際の情報提供サービスとログの収集のみである。運用管理・連続稼働・遠隔制御などの機能はオプションとなっている。

構成ユニット▶

基本ユニットに加え、回線数の増加に対応する追加ユニット、機能の追加に対応するオプション、システムの構築や保守を行うシステムサポートなどで構成される



この製品は、電話(一般電話, 携帯電話, PHS等)で様々な音声情報を提供するシステムを構築するための環境や必要機能を提供する製品である。利用者が電話口で欲しい情報種別などを話すと、システムがこれを自動的に認識して、対応する音声情報を流すといった情報提供システムを簡単に構築できる。

プッシュホン入力, FAX, CATVを利用した情報提供システムに代わるシステムとして利用できるほか, 外回りを担当する社員向けの企業内情報提供システム等に利用できる。

特長

- (1) プッシュホン入力方式等と比べ, より人間的なユーザーインターフェースを持つ情報提供システムが構築可能
- (2) 会話の定型フロー化や種々の周辺機能の提供により, 開発期間の短縮化が図れるとともに, 専任者不要で24時間運転システムの構築が容易
- (3) ひずみの多い電話音声に対応し, 不特定多数を対象とした一般利用者向けシステムが構築可能

- (4) ボタン数や記憶できる数字の数といったものに制約されず, 大量の選択肢から選択が可能

システムの構成

基本ユニット(三菱音声認識応答装置“MELAVIS”と制御端末として“apricot”パソコン各1台で構成される)に, ①認識させる単語を登録した音声認識辞書^(注1), ②利用者との対話するための音声, ③対話を制御する会話フロープログラム^(注2)を組み込むことで電話回線6回線までの基本的なシステムを構築することができる。

必要に応じて, 機能の追加を各種オプションで, 接続回線の追加を追加ユニットで行うことができ, 様々な用途と規模のシステム構築が可能である。

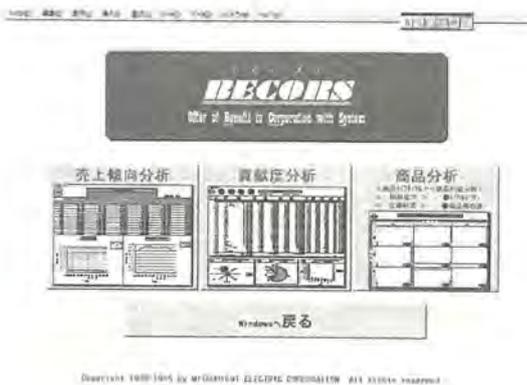
(注1) 認識したい単語をひらがなで列記したテキストファイルをコンパイルするだけで生成され, 音声のサンプリングなどは必要としない。
(注2) 利用者との会話部分を制御するプログラムで, 会話の流れをフローチャートの定義し, 定型化する。



▲DIAPRISMプロセッサボード
(専用LSIを用いた高速データベースプロセッサ)



▲OLAPサーバDIAPRISMの外観



◀販売管理業務向けパッケージ製品
(商品利益分析システム)

移動・コミュニケーション

OLAPサーバDIAPRISM

汎用機やオフコンなどの基幹系業務システムで蓄積されたデータからデータウェアハウスやデータマートを構築することで、経営戦略の立案や業務改善に必要な情報を様々な視点から迅速に得ることが可能となる。

DIAPRISMは、次の技術によってデータウェアハウスの構築に最適なプラットフォームを提供する。

- 伝票明細などのデータを大規模型データベースとして格納する(データの精度の向上)。
- 多角的な視点からのデータ分析を実現する多次元操作機能を提供する(分析の柔軟性の向上)。
- 大量データの検索・集計を高速に行う専用ハードウェアを用いる(コストパフォーマンスの向上)。

OLAPサーバは、業界標準のOS(Windows NT)と高信頼化機能を装備した当社高性能サーバにDIAPRISMプロセッサを内蔵することで、高速データベース処理をオープン環境上で実現している。

DIAPRISMプロセッサ

データベース処理専用プロセッサにより、オープンプラットフォームでのデータベース高速処理を可能とした。

- データベースの検索や集計に不可欠なソート処理

を、専用LSIを多段に接続し、高速に実行する。

- マルチプロセッサ構成のマイクロプロセッサとファームウェアで、複雑な多次元操作を実現する。
- 専用インタフェースカードを経由して、ディスク上の大量データを双方向に高速に転送する。

DIAPRISMプロセッサにより、大量のデータでもサーバ本体のプロセッサに負荷をかけずに高速に検索・集計が可能となる。

多次元明細データベースシステム

データベース操作の標準言語であるSQLに多次元操作機能を拡張してサポートしており、また、分散コンポーネントオブジェクトモデルを採用することで、Windows上の著名な開発環境でのデータベース検索処理システムの開発やWWWサーバからのデータベース検索処理を可能としている。

また、データベース運用管理ツール、高生産性開発支援ツールなどのミドルウェア群や、販売管理業務向けパッケージ製品も併せて提供している。

○略語説明

OLAP: Online Analytical Processing

SQL: Structured Query Language

WWW: World Wide Web

○商標

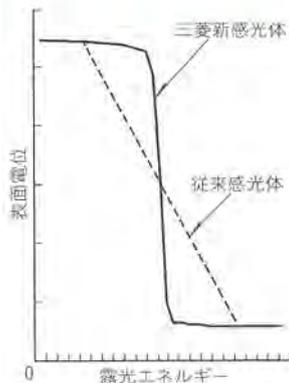
“Windows”“Windows NT”は、米国 Microsoft Corp. の米国及びその他の国における商標である。

映像

三菱カラーレーザープリンタ“REALBEAMS L8900-40”



▲外觀図(セカンドトレイ付き)



▲ハイガンマ感光体の特性

可能である。オプションでセカンドトレイユニットをサポートしている。

(3) 高解像度印画

標準解像度は、600dpi×600dpi。スムージング機能により、1,200dpi×600dpiの印画が可能である。

(4) 三菱独自のハイガンマ感光体ドラム

新開発のハイガンマ感光体により、エッジの利いたシャープな印画を実現している。

(5) 新ベルト定着方式

新ベルト定着方式の定着機により、不便な張り付き防止用オイルタンクを廃止した。

(6) オフィスのネットワーク環境に広く対応

オフィスネットワークでの連携を考え、双方向パラレル、LocalTalk、SCSIを搭載し、オプションでEthernetインタフェースカードを準備した。

(7) Adobe PostScript Level 2ソフトウェア搭載

Adobe PostScript Level 2ソフトウェアを搭載し、ポストスクリプトプリンタドライバは、Macintosh対応、Windows3.1、95、NT4.0対応を標準搭載している。

(注) “Adobe”“PostScript”は、米国Adobe Systems, Inc.の商標である。

OAビジネス分野(中・大規模オフィス)向けに、当社福山製作所、先端技術総合研究所、情報技術総合研究所でカラーレーザープリンタを共同開発した。

特長は次のとおりである。

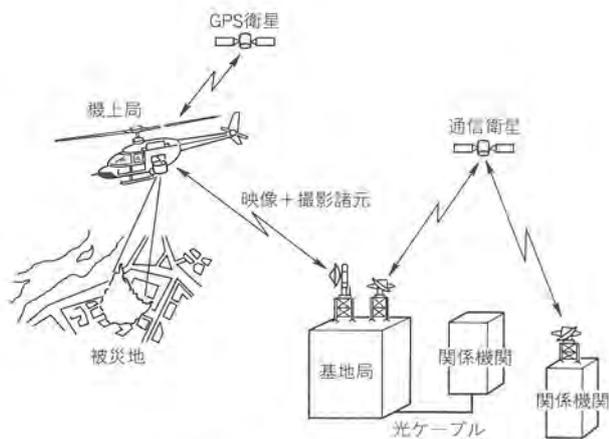
(1) 高速印画

連続印画の場合、A3カラーを1分間に2枚、A4モノクロを1分間に16枚の速度で印画が可能である。

(2) 幅広い用紙サイズと種類に対応

自動給紙と手差し機能により、ハガキからA3ワイド、普通紙、再生紙、厚紙、OHPと多種類の用紙に印画が

ヘリコプター映像伝送システム



▲ヘリコプター映像伝送システム

機動力に富むヘリコプターによって上空から映像・撮影諸元を基地局へ伝送し、迅速かつ確かな地上活動を支援するシステムであり、官公庁及び自治体において主に次の用途に使用される。

- 自然災害、事故等による被害情報の収集、対策検討
- 遭難者の捜索、救助活動
- 警備・警護業務、事件への対応

システムは機上局と基地局(中継局)で構成される。

(1) 機上局

ヘリコプター搭載用のカメラ防振装置、GPS装置、データエンコーダ、映像送信設備などで構成され、撮影映像に自機位置やカメラ情報等の撮影諸元を時分割多重化し、すべて映像信号として伝送する。

当社製カメラ防振装置(MG20)は、業務用カラーカメラと41万画素高感度赤外線カメラを搭載した高性能小型ジンバルである。

(2) 基地局

映像受信設備、データデコーダ、データ管理装置、地図表示装置などで構成される。伝送距離延伸のために中継局を使用する場合もある。

DMD方式マルチプロジェクタ



50インチ×4面 表示システム

従来主流であったグラフィックパネルに代わる監視制御用表示装置として、表示デバイスにDMD (Digital Micro-mirror Device) を採用した大画面マルチディスプレイを開発した。

DMDは、シリコン基板上の微小な(16μm×16μm)金属ミラーの傾斜角度を電氣的に制御し、入射光の反射角度をデジタル的に設定することで投射型ディスプレイを構成するデバイスであり、各々が画素をなすミラーを多数配列して画面を構成する。DMDの光利用効率が高いことで、高輝度と長ランプ寿命(5,000h)と低ランニ

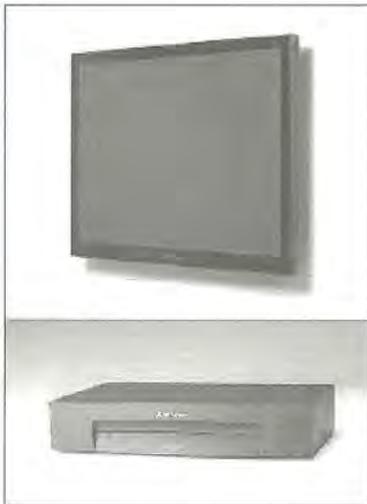
ングコストの両立が図れ、加えて視認性が高い、焼付けない、デジタル制御による正確な階調リニアリティによって高い色再現性が得られる、画面内の色及び輝度の均一性が良い、信頼性が高い等の数々の特長を持っている。

さらに、画面間の色の違いについては、自動色補正回路を搭載し、画面均一性の高いマルチディスプレイを実現した。スクリーンには日地幅2mm以下の日地レススクリーンを採用し、目地がほとんど気にならないマルチ映像を実現するとともに、スクリーンの裏側の空間をメンテナンススペースとして使用することでキャビネット背面のメンテナンス空間を不要とし、省スペース化を図った(奥行き1,300mm)。

また、入力には従来のアナログRGBに加えてデジタルインタフェースも採用し、表示系のフルデジタル化を実現した。

米国向け40インチプラズマテレビジョン

移動・コミュニケーション



▲PD-4001

壁掛け型のディスプレイ部とチューナユニット部で構成される。

ディスプレイ部の質量は約30kgで、米国家屋では壁掛けが可能である。

プラズマディスプレイパネル(PDP)は、CRTに比べて大型・薄型・軽量・フラット等の特長があり、次世代テレビの最有力デバイスとして期待されている。

今回、米国向けにPDP事業センターで開発された40インチPDPモジュールを使用し、当社最初のプラズマテレビジョン“PD-4001”“PD-4002”を開発した。

PD-4001, 4002の主な仕様は次のとおりである。



▲PD-4002

台の上に設置するテーブルトップタイプでテーブルユニットは背面に取り付けられている。



▲PD-4002MB

フロアスタンドタイプでPD-4002にオプションのマッチングベースMB-4002を取り付けている。

- PDP：AC型，40インチ，4：3
- 解像度：640(×RGB)×480ドット
- 階調：グレースケール256(フルカラー)
- 輝度：350cd/m²(フィルタなし)
- 暗室コントラスト：150：1
- 外形寸法：(H)926×(W)740×(D)88 (mm)

PD-4001はPDPの特長を生かした壁掛け型、PD-4002はテーブルトップ型である。

PDPの欠点とされる動画偽輪郭を、新開発LSIによる独自の信号処理によって解決した。

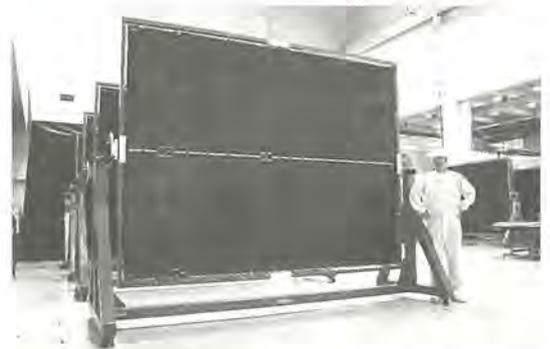


RVDシステム開発試験設備

技術試験衛星VII型のミッションであるランデブドッキングシステムの地上検証設備である。相対9自由度を持つモーションシミュレータである。

◀ADEOS-II 高性能マイクロ波放射計

6.9~89GHzの周波数帯で地表及び大気の水蒸気量等を観測するセンサである。'97年3月にエンジニアリングモデルの開発を完了した。



▲商用衛星用太陽電池パネル

商用衛星市場での競争力強化のため太陽電池パネルの量産ラインを設置し、年間12機のパネル開発を実施中である。

宇宙事業は大きく通信衛星、観測衛星／リモートセンシング、宇宙機、輸出の分野に分類される。ここでは前に紹介した通信衛星分野を除く各分野の製品を紹介する。

●観測衛星／リモートセンシング分野：

ADEOS-II 搭載用高性能マイクロ波放射計 (AMSR)のエンジニアリングモデルの完成

宇宙開発事業団との契約に基づいて開発したADEOS-II搭載用高性能マイクロ波放射計(AMSR)のエンジニアリングモデル(EM)の製造、試験、評価を終了し、1997年3月に無事納入した。現在、プロトフライトモデル(PFM)を製造中である。

AMSRは、6.9~89GHz帯までの7周波数帯で、地表及び大気からの微弱なマイクロ波を受信し、海面温度及び大気の水蒸気量等を観測するセンサであり、トータルパワー方式、40r/minでの大口径2mアンテナの走査等の特長を持っている。今回の開発試験により、振動、衝撃、熱真空試験等の一連の機械環境への耐性及び所定性能(高温分解能(89GHz帯で1.0K以下)、高ビーム効率(90%以上))の達成が確認された。

●宇宙機分野：ランデブドッキング技術

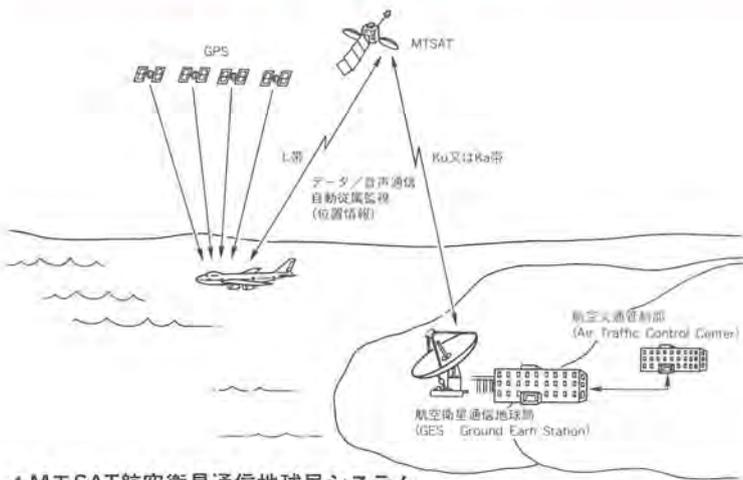
ランデブドッキング(RVD)技術とは、宇宙空間において、相手宇宙機への接近／結合や相手宇宙機からの分

離／離脱を行う技術を意味する。RVDシステム開発試験設備(RDOTS)は、二つの宇宙機間の相対運動及び宇宙機間のドッキング／分離等の接触運動を模擬するための相対9自由度を持つモーションシミュレータであり、新規に開発された搭載機器、搭載ソフトウェア及びRVDシステムにかかわる各種地上試験に活用されている。'97年11月に打ち上げられた技術試験衛星VII型、RVD実験系の開発に使用されたほか、今後開発が予定されている宇宙ステーション日本実験モジュール(JEM)補給機(HTV)の開発においてもその活用が計画されている。

●輸出分野：商品衛星用太陽電池パネルの量産化

商用衛星をターゲットにした安価で高性能かつ短納期太陽電池パネルの量産ライン(12機/年)を設置した。製品及びラインの特長は次のとおりである。

- 高効率($\eta=17\%$)及び薄型軽量($t=100\mu\text{m}$) Si太陽電池セルの採用
- 大型セルサイズ(4m×6m)の採用による組立時間の低減
- 軽量CFRPサブストレート(パネル構造体)の採用
- 自動溶接機による太陽電池モジュールの製作
- サブストレートへのモジュール接着作業の一部自動化



▲MTSAT航空衛星通信地球局システム

航空機と地上の管制機関等の通信は、MTSATを用いた衛星通信で結ばれることになり、通信品質の向上と通信容量の増大が可能となる。また、自動従属監視(ADS)による航空機位置の正確な把握が行え、これらによって航空機の管制間隔の短縮が可能となる。

ここでは、衛星通信地球局の分野での三つの製品を紹介する。

●MTSAT航空衛星通信地球局システム

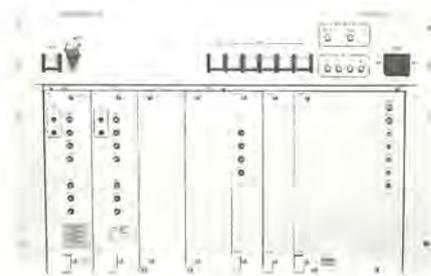
運輸省航空局では、航空交通の安全性と効率性の向上を目的として、航空機と航空管制機関との通信をMTSAT(運輸多目的衛星)を介して行う次世代航空保安システムの整備を2000年のサービス開始を目指し推進している。三菱電機はMTSATシステムの核となる航空衛星地球局システム(GESシステム)を受注し、製作を進めている。

MTSATによる航空衛星通信は、衛星と航空機間のリンクは1.6/1.5GHz帯(L帯)で行い、衛星と地球局間のフィードリンクは14/12GHz帯(Ku帯)又は30/20GHz帯(Ka帯)で行うため、地球局には直径13mのKa/Ku/L帯共用アンテナを装備し、周波数補償機能(AFC)及び送信電力制御機能(UPC)機能を持っている。航空機と地上間の通信回線を制御する回線制御設備は音声通信(回線交換)とデータ通信(パケット交換)の両方をサポートし、航空衛星通信特有の航空地球局(AES)の管理、通信用チャンネルの管理、衛星のグローバルビーム/スポットビーム運用等の機能も実行している。

なお、地球局は信頼性向上のため神戸局(今回整備)/常陸太田(茨城)局(次期整備予定)2局体制での運用を予定しており、2局間の局切換えは6秒以内で実行される。

●NASDA向け衛星間通信用KSA MODEM

衛星間通信対応実験システム向けの地上用変復調装置として開発した。対応ビットレートは国内の宇宙開発と



▲NASDA向け衛星間通信用KSA MODEM

COMETS衛星経由ADEOS衛星対応120/30Mbps QPSK復調器とユニットは、左側から120Mbps復調ユニット、30Mbps復調ユニット、拡張ユニット用空きスロット(2箇)、差動復号ユニット、インタフェースユニット、電源ユニットである。



◀超小型衛星通信用可搬端末

VSAT用ポータブル可搬端末であり、災害発生時やイベント等における臨時用の通信手段として利用できる(設置から運用まで約15分)。

しては最高速度となる120Mbpsを実現した。ユーザー衛星として“ADEOS”衛星を、中継衛星として“COMETS”衛星を対象としたKaバンドリンクの変復調装置である。適応するビットレート、変調方式は、①120Mbps QPSK、②66Mbps QPSK、③60Mbps BPSK、④30Mbps QPSKの4種類である。プラグインユニットを交換/追加することによって異なるビットレートへの対応も可能としている。

●超小型衛星通信用可搬端末

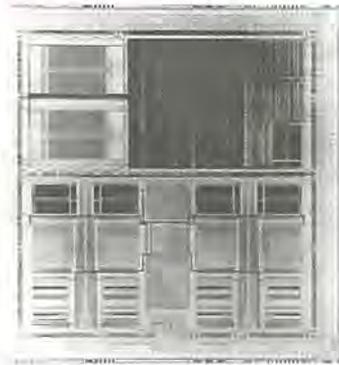
NTT向け超小型衛星通信システムの端末局として、一人で運搬・設置・運用が可能なKu帯小型可搬端末を開発した。この可搬端末の特長は次のとおりである。

- アンテナ、ODU(屋外装置)、IDU(屋内装置)一体型の小型可搬端末であり、質量20kg以下を実現
- 新規開発の55cm平面アンテナの採用により、フラット化による携帯性の向上と低サイドローブ特性を共に実現
- 電話、ファクシミリ、データ伝送が可能であり、DAMA、PAMAいずれの回線接続方式にも容易に対応可能
- 本体に受信レベルモニターを持ち、測定器、工具等なしにこの端末のみで素早くアンテナ方向調整が可能であり、設置及び運用が容易
- 約60Wの低消費電力を実現し、バッテリー(自動車バッテリーを含む)による動作が可能

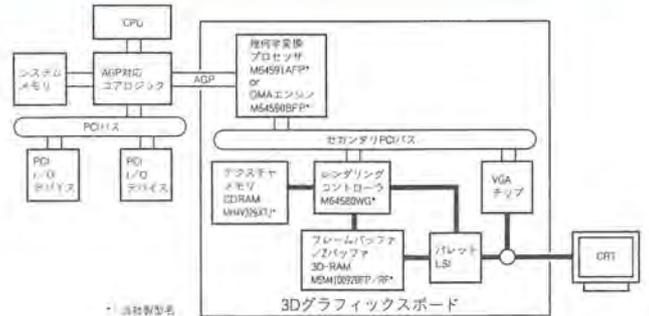
7. “電子デバイス”

システムLSI

三次元グラフィックス用幾何学変換プロセッサ

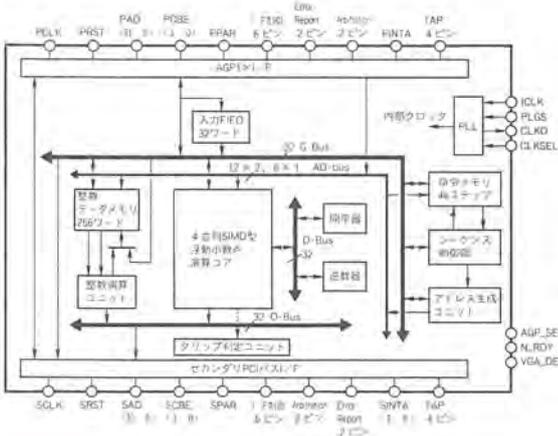


◀M64591AFPのチップ写真
プロセスは0.35 μ mCMOS, 1層ポリシリコン3層アルミを使用し, 11.84mm \times 12.07mmのチップサイズに130万トランジスタを集積した。パッケージは240ピンPQFPで, 800MFLOPS(100MHz動作時)演算コアとバスブリッジ機能を1チップ化した。



▲三次元グラフィックチップセット

レンダリングコントローラ(M64580WG), 三次元グラフィックス用フレームバッファメモリ(3D-RAM)を使用し, 幾何学変換プロセッサ(M64591AFP)は, オプションとして, AGPバスとレンダリングコントローラの間には挿入可能とした。Texture MemoryにはCDRAMを使用している。



◀M64591AFPのブロック図

4並列SIMD型浮動小数点演算コアは, 並列に動作する四つの演算エレメント(浮動小数点乗算器, ALU, 256ワード \times 32ビットRAM)で構成される。幾何学変換に特有な処理の高速化のために, 開平器, 逆数器, クリップ判定回路を内蔵している。

●三次元グラフィックチップセット

Microsoft社がOpenGL(注1)を採用し, Intel社は高性能CPUと合わせてグラフィックスカード用高速インタフェースAGP(Accelerated Graphics Port)を規格化し, そのコアロジックを製品化している。こうした動きが, 高価なUNIXワークステーションでしか行えなかった三次元グラフィックスアプリケーションを廉価なパソコンの世界に普及させる動きを加速させている。

三菱電機は, 既開発である高機能・高性能な演算機能内蔵フレームバッファメモリ(3D-RAM)を核に据え, 米国Evans & Sutherland社と協業することにより, パソコン対応の低価格・高性能な三次元グラフィックチップセットの開発を行ってきた。これまでに, 第一世代の高性能レンダリングコントローラ(M64580WG), PCI-BridgeであるDMAエンジン(M64590BFP)の製品化を行い, テクスチャメモリとしてのCDRAM, 3D-RAMと組み合わせて, UNIXワークステーションと同程度の描画性能を持つパソコン向けチップセットを商品化している。

●三次元グラフィックス用幾何学変換プロセッサ

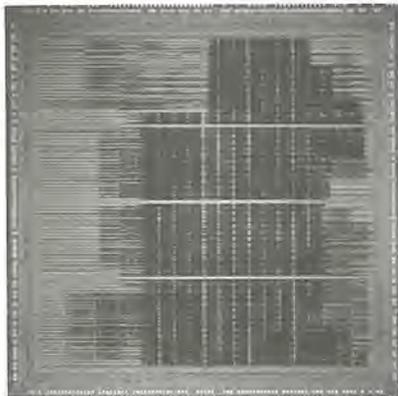
これまでのパソコン用グラフィックスシステムでは, 幾何学変換処理は種々のタスクとともにCPUで実行されている。実使用環境下でシステムをより高性能とするためには高速な幾何学変換処理ASICの開発が必要であり, グラフィックスLSI開発各社とも専用の幾何学変換ASICの開発に着手している。

今回開発した幾何学変換プロセッサ(M64591AFP)は, OpenGL対応としては, 世界で最初のパソコン向け1チップ幾何学変換プロセッサである。M64591AFPは, M64590BFPの機能も併せ持っている。

M64591AFPの特長は次のとおりである。

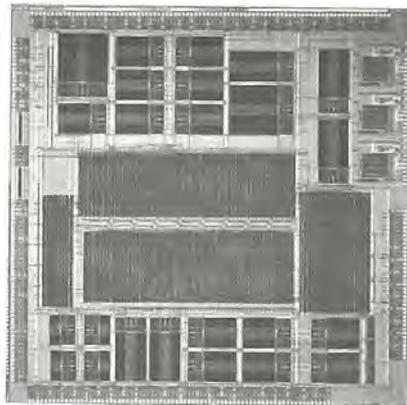
- AGP1x(66MHz, 32ビット)/PCI(33MHz, 32ビット)インタフェース採用
- 4並列SIMD(Single Instruction stream Multiple Data stream)型浮動小数点演算コアによる800MFLOPS@100MHzの性能
- $1/\sqrt{x}$ 演算を専用ハードウェア化
- 4Kワード \times 32ビットの命令RAMと256ワード \times 32ビット \times 5面のデータRAMを内蔵
- 三次元ベクトル性能 : 2.2M頂点/秒
- 三次元Shading性能 : 1.4M頂点/秒
- Texture Mapping性能 : 1.6M頂点/秒

(注1) “OpenGL”は, 米国Silicon Graphics, Inc.の登録商標



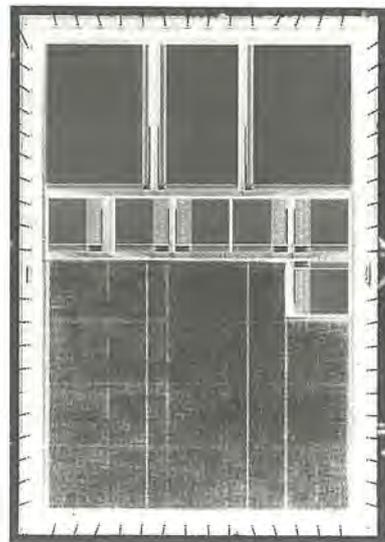
◀M65682WG

プロセス：0.35 μ mCMOS, 3層アルミ
 チップサイズ：12.5mm×12.4mm
 集積規模：150万トランジスタ
 機能：MPEG2 Video準拠のMP@HL画像ビットストリームをデコードし、HDTVフル画面の映像デコードには2チップ使用している。



M65680WG▶

プロセス：0.5 μ mCMOS, 2層アルミ
 チップサイズ：14.8mm×14.8mm
 集積規模：190万トランジスタ
 機能：ATSCの規定するすべてのHDTV及びSDTVフォーマットを完全にサポートし、高画質な画像変換を実現した。



▲M65863FP

プロセス：0.5 μ mCMOS, 3層アルミ
 チップサイズ：6.9mm×10.2mm
 集積規模：180万トランジスタ
 機能：5.1チャンネルのAC-3復号とPro Logic復号を実現し、2チップ使用によって主音声及び復音声両方の復号が可能である。

規格決定に至る変遷

1987年9月にFCCはACATS(Advisory Committee on Advanced Television Service)を発足させ、ATVの検討に着手し、以降GA(Grand Alliance)の誕生、HDTVを前提として検討からSDTVも含めた形の規格に変更等(紆)余曲折はあったが、GAは規格をまとめ、ACATSが承認、'95年11月にACATSはFCCに答申を行い、ATSC(Advanced Television Systems Committee)がドキュメントを発行するに至った。'96年12月、FCCはATSCの規格を新米国DTV規格とすることを決定し、'97年4月には周波数割当てを含む制度化に至り、'96年6月以来WHD-TV(NBC系列のWRC-TV, Washington D.C.設備内に開設されたHDTV Model Station)は実験電波を発信し、'98年11月からは本放送が開始され、順次カバーエリアの拡大が図られ、2002年5月までには全受信家庭がカバーされる計画となっている。

Lucent Technologies社との共同開発

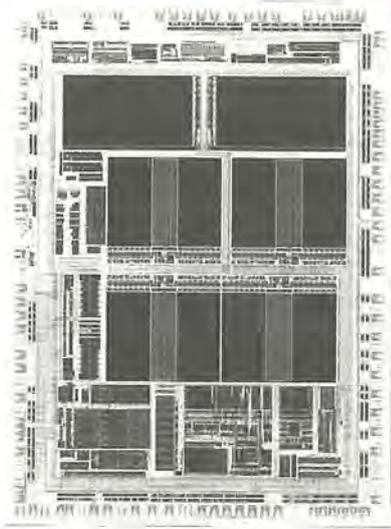
米国地上波DTV受像機用チップセットは総計1,000万トランジスタに及ぶ回路規模を必要とすることから、両社が持つ得意な技術を互いに補完し、DTV受像機の導入と普及を加速することを目的として、Lucent Technologies社との共同開発に着手した。このチップセットは5種類のLSIで構成され、VSBデジタル復調を行うDemodulatorとMPEGシステムデコードを行う

DemultiplexerはLucent Technologies社が、そして、音声の復号を行うAudio Decoder(M65863FP)、画像の復号を行うVideo Decoder(M65682WG)と送られてくる映像のフォーマットを高精細モニタに適した形に変更するDisplay Processor(M65680WG)を当社が開発している。このうちVideo Decoderの開発にはLucent Technologies社Bell研究所の協力を得ている。

チップセットの特長

- 地上波伝送用8値VSB信号を復調
- ISO/IEC13818-1(MPEG 2 System)準拠のビットストリームを処理
- ISO/IEC13818-2(MPEG 2 Video)準拠のMP@HL画像ビットストリームを復号可能
- Dolby AC-3^(注)方式の音声復号
- ATSC Digital Television Standardに定められたすべてのHDTVフォーマットを1,280×720順次走査か1,920×1,080飛越し走査のどちらかのフォーマットに変換
- SDTVフォーマットは704/640×480飛越し走査フォーマットに変換
- I²Cバスによるチップ制御
- HDTV画像復号に2チップで16M-SDRAMを6個、フォーマット変換に4個使用

(注) “Dolby”“AC-3”は、Dolby Laboratories Licensing Corp. の登録商標



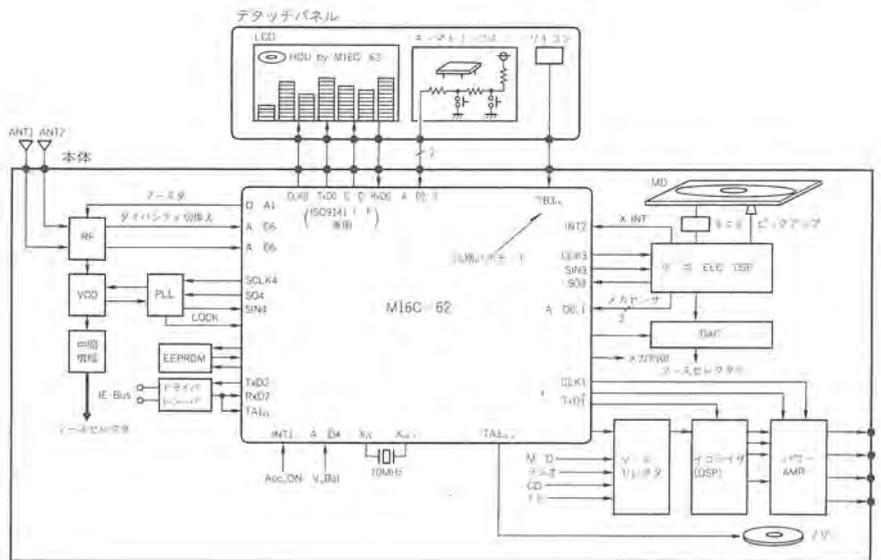
◀M30622ECFPのチップ写真

M30622ECFP(フタタイムPROM版)のチップ写真であり、CMOSシリコンゲート2層アルミプロセスを使用して製造している。



▲M30622ECFPの外形

M30622ECFPはピンピッチが0.65mmの100ピンプラスチックモールドQFPに収められている。



M16C/62応用例▶

M16C/62 デジタル応用機器 (MD) のヘッドユニットのコントロールに利用した場合の応用回路例である。

M16C/60シリーズは、高い処理能力とROM効率、C言語効率の向上、低電圧・低消費電力、ノイズ誤動作耐量の向上、不要ふく(輻)射ノイズの低減、プログラムバグ対策等の数々の特長を持った三菱オリジナル16ビットシングルチップマイコンのシリーズである。

M16Cコアを持った最初の製品であるM16C/60グループを開発後、スマートカードインタフェース機能を持ったM16C/61グループを開発し、製品化してきた。

今般のワンチップマイコンには多くの周辺デバイスを制御するケースが多く、多数のシリアルI/O及びI²Cバス、IEバス等のLANのインタフェース機能が要求されている。これらの要求にこたえ、M16C/62グループをM16C/60、M16C/61グループに続くM16C/60シリーズ第三弾の製品として開発した。以下、M16C/62の特長及びCPUの仕様概略を示す。

特長

- 最小命令実行時間62.5nsの高速動作 ($f \times T_n = 16\text{MHz}$)

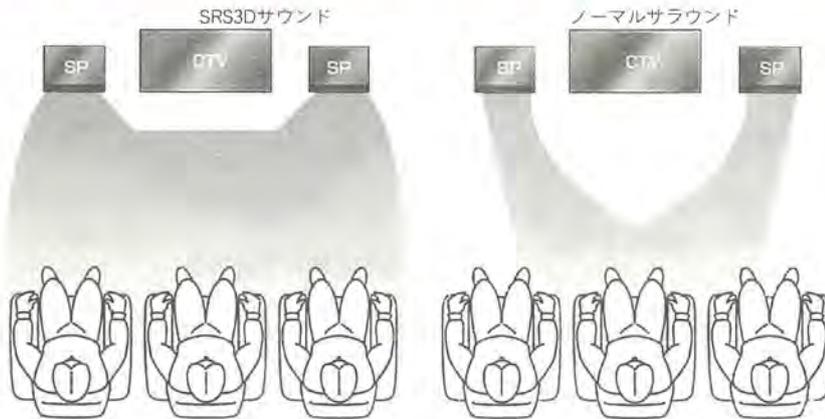
- 多機能UART回路内蔵
IEバスインタフェース機能、I²Cバスインタフェース機能を実現可能
- シリアル通信機能を5系統内蔵
- 高機能三相PWM出力回路内蔵
- メモリ空間拡張機能(データ領域)
1.2Mバイトモード、4Mバイトモードの二つの拡張機能を内蔵

CPU仕様概略

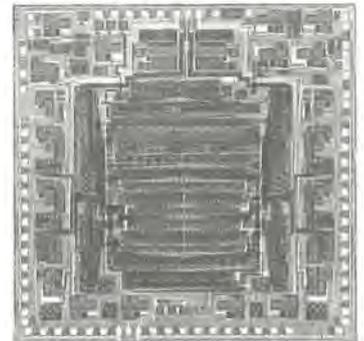
- M16C/62CPU仕様
演算時間 : 62.5ns(16MHz時)
基本演算長 : 8/16ビット
命令数 : 91
レジスタ数 : 汎用レジスタ16ビット×6本×2組
専用レジスタ×6本(一部2組)

M16C/62は、DVD、MD、カーオーディオ等のデジタル応用機器、携帯電話、自動車用電子制御器、モータ制御等への広範囲な用途に使用可能である。

SRS 3Dサウンド内蔵サウンドコントローラ

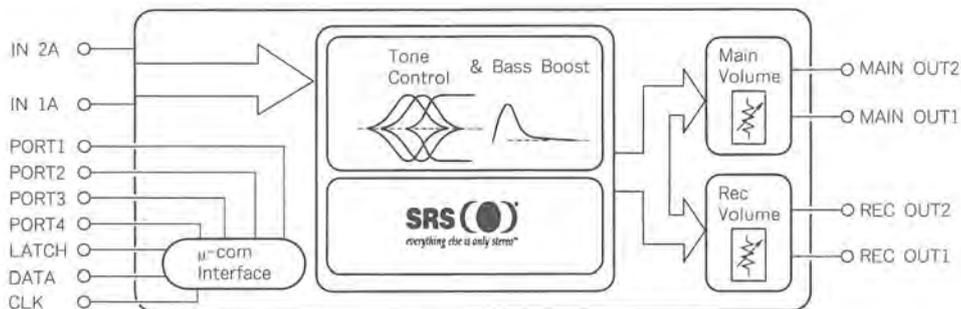


◀SRS 3Dサウンドイメージ図



▲M62430FPチップ写真

SRS3Dサウンド：比較的に広いヒアリングポイントで3Dサウンドが楽しめる。
 ノーマルサラウンド：センタのみでしかサラウンドを楽しめない。



“SRS” “SRSロゴ” “FOCUSロゴ” “Sound Retrieval System” 及び “everything else is only stereo” は、SRS Labs. Inc. の商標

▲M62430FPブロック図

電子デバイス

オーディオ、TV、パソコン等では高性能化・多機能化が図られており、特に、音を豊かに再現するサウンド機能が注目されている。中でもSRS Labs. Inc.社が提唱するSRS 3Dサウンドは、従来の2スピーカーステレオ方式でありながら、効果の大きな立体サウンド(3Dサウンド)を実現できる。

(1) SRS 3Dサウンドの特長

SRS 3Dサウンドの特長は次のとおりである。

- 2スピーカーで3Dサウンドを実現
- 3D効果を体感できるエリアが広い
- 水平方向の広がり感と音の奥行き感を調整可能

(2) SRS 3Dサウンド内蔵ICの特長

M62430FPは主にミニコンボ用として開発したICである。

- 高性能独立4系統電子ボリュームを内蔵
ボリューム切換え時のクリックノイズが極めて小さい抵抗ラダー型電子ボリュームを実現した。
- 高耐圧フルCMOSによるワンチップ化
CMOSアナログ技術の開発により、フルCMOS

でのデジタル/アナログ混在ICの開発を可能とした。また、高耐圧プロセスの適用により、高ダイナミックレンジを実現した。

- 3バンドトーンコントロール内蔵
- マイコンインタフェース内蔵
内蔵するすべての機能をマイコンからの16ビットシリアルデータで直接制御可能なマイコンインタフェースを内蔵し、制御を容易とした。

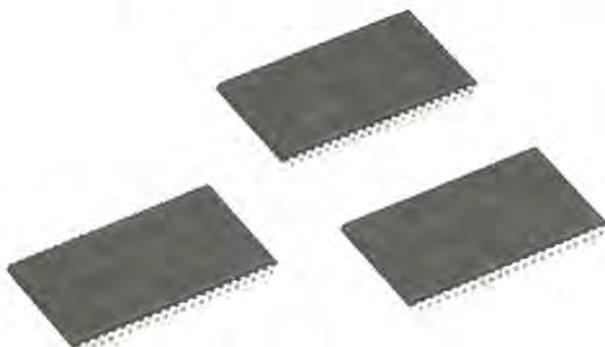
M62434FPは主にTV用として開発したICである。

- 独立2系統電子ボリューム
- 2バンドトーンコントロール
- モノラル入力対応擬似ステレオシステム
- I²Cバス制御

(3) その他

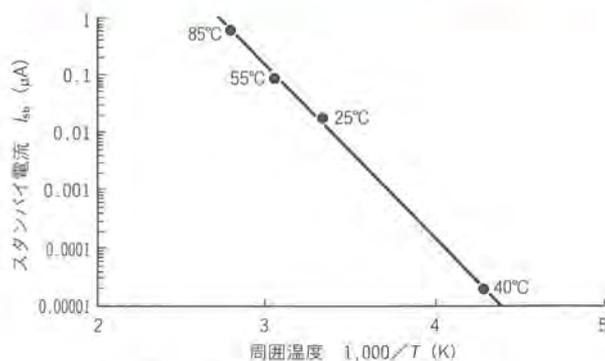
SRS Labs. Inc.社では3Dサウンドのほかに音像定位の技術であるF(●)CUSを発表しており、今後カーオーディオやプロジェクションTV等で採用されていくものと考えられる。これらの新技術についてもIC化を検討している。

超低電圧1.8V動作低消費電力1MビットSRAMの製品化



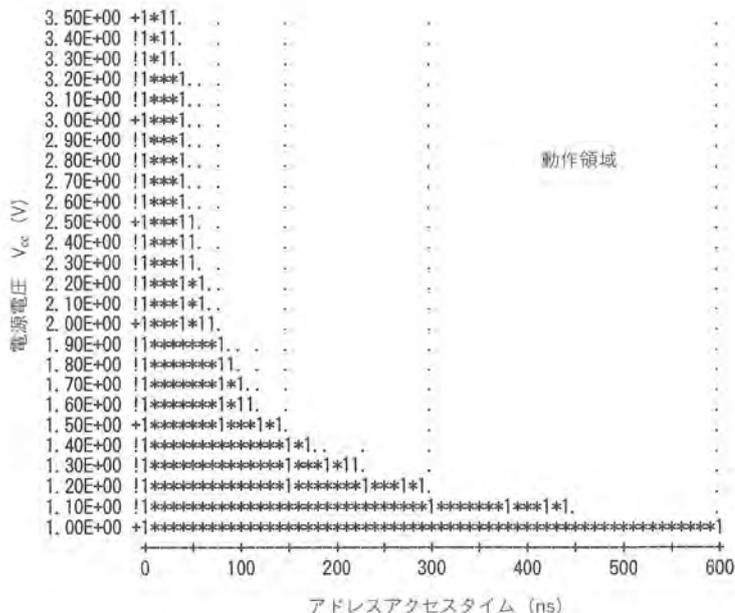
▲外形写真

厚さ1mmの薄型モールドパッケージ (TSOP) に搭載した。



▲スタンバイ電流の周囲温度依存性

室温でのスタンバイ電流は0.02 μA を実現した。



▲アクセスタイムの電源電圧依存性▶

動作電圧下限は1.1V, $V_{cc}=1.8V$ でアクセスタイムは100nsを実現した。

低消費電力SRAMは、動作コントロールが容易で使いやすく、スタンバイ時・動作時の消費電力が少なく長時間のバッテリーバックアップや電池駆動のシステムに最適な製品である。また、低電圧・広温度範囲での使用も可能で、ICカードを始め電子手帳、携帯端末、ノートパソコン、ハードディスク装置等の小型OA機器に幅広く使用されている。特に、ここ数年国内外で急激に普及してきた携帯電話、PHS等の通信機器には必需品として採用されている。これらのシステムのトレンドは更なる小型・軽量化、低消費電力・長電池寿命化である。

このような市場動向を踏まえて、当社では今回、最新の設計技術・微細加工技術を駆使して100nsの高速アクセスタイムと動作時15mA、スタンバイ時0.05 μA の低消費電流を兼ね備えた超低電圧1.8V動作の低消費電力1

MビットSRAMを製品化した。この製品の使用によって、従来主流であった2.7V動作品に比べ、システムの更なる低消費電力・長電池寿命化が実現可能となる。

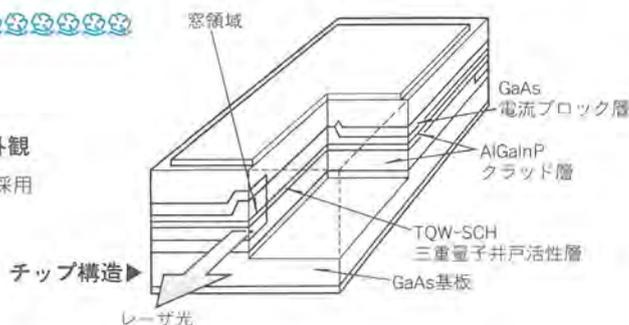
製品の特長は次のとおりである。

- メモリ容量：1Mビット (64Kワード×16ビット)
- 動作電圧範囲：1.8~2.7V
- データ保持電圧範囲：1.0~2.7V
- 動作温度範囲：-40~85°C
- アクセスタイム：100ns/120ns/150ns
- 消費電流：動作時 15mA ($V_{cc}=2V, 25^\circ C$)
スタンバイ時 0.05 μA ($V_{cc}=2V, 25^\circ C$)
- パッケージ：TSOP (44ピン, 400mil)

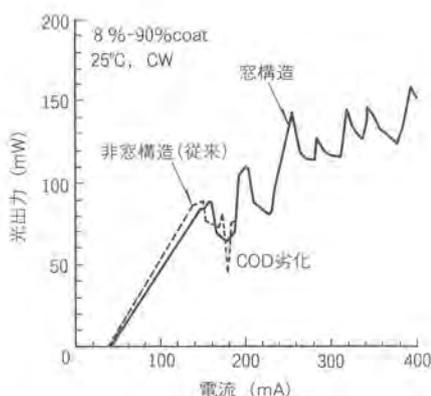
DVD-RAM用高出力半導体レーザ



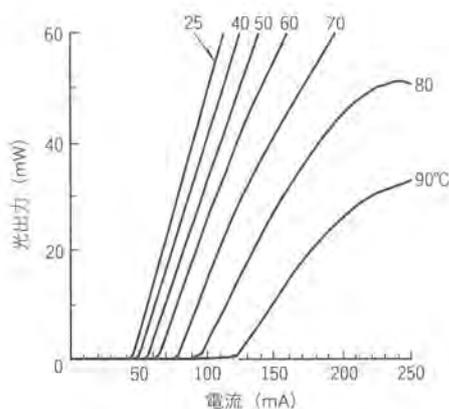
◀RAM用高出力赤色LDの外観
φ5.6mmの小型パッケージ採用



光出力特性▶



最大光出力対電流特性



光出力対電流の温度特性

主要特性

DVD-RAM用半導体レーザを目的として、赤色半導体レーザの活性層のひずみ多重量子井戸構造を最適化し、また発光端面部に窓構造を採用し、高出力特性を達成した。主な仕様は以下のとおりである。

- 発振波長 : 645~666nm
- 光出力 : 30mW (CW)
- 最大定格値 : 35mW (CW), 50mWパルス, ケース温度=60°C
- ファーフィールドパターン : $\theta_{||} = 8.5^\circ \text{ typ.}$, $\theta_{\perp} = 22^\circ \text{ typ.}$

活性層構造の最適化と端面窓構造

赤色半導体レーザは、従来CD等に使用されている780nm帯半導体レーザの活性層材料AlGaAsと比較して活性層に注入された電子があふれやすく、このため高温時の発光効率が落ちて動作電流が大きくなり、また、発光端面の劣化が顕著で信頼性がやや劣る傾向がある等の問題があった。右上に示した構造は、発光領域の活性層にひずみ量子井戸構造を最適化して高温高出力動作を可能にしている。さらに、端面部に不純物を拡散して活性層のバンドギャップを実効的に大きくした構造を採用し、レーザ光に対して透明になるようにして吸収を抑え、こ

の結果、端面劣化の耐量が飛躍的に大きく、端面劣化による信頼性低下を抑えることができています。

高温高出力特性

下段の図は、光出力対電流特性を、通常の端面の場合と端面窓構造の場合とを比較した事例である。従来の例では電流の増大とともに約90mWで急激に劣化を起しているが、窓構造の事例では150mW以上にまで出力を上げて劣化は見られない。実用範囲は50mW程度までであるが、光出力のマーヅンがあるため、光ピックアップ設計上のマーヅンが大きくなる。

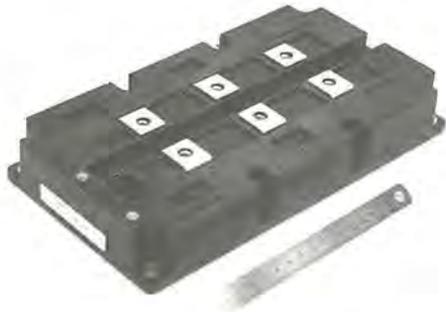
この端面窓構造技術は、これからの短波長化のデバイスにはキーの技術となると思われる。

高信頼性

端面窓構造型の採用により、60°C 30mWという高温高出力でも約10,000時間の推定平均寿命を達成している。記録時の光出力は通常50mW程度のパルス光出力が要求され、また、RAMドライブ内の温度もノート型のパソコンに搭載する場合を考慮すると70°Cの高温の要求があり、当社では、試験的に70°C 50mWパルスの条件でも評価を行い、良好な結果を得ている。

パワーデバイス

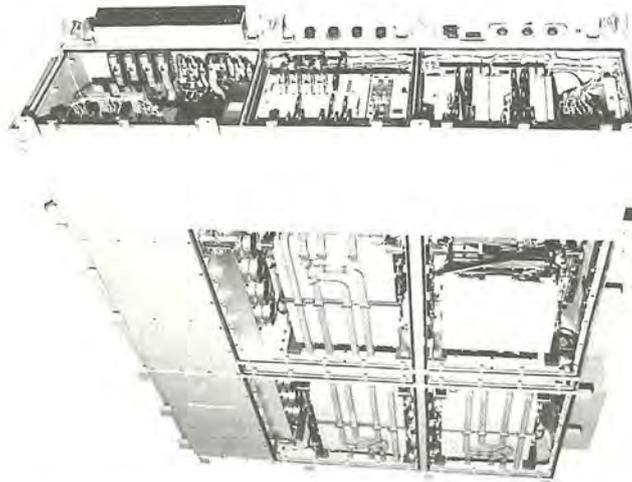
HVIPM(High Voltage Intelligent Power Module)



▲HVIPM(定格3.3kV, 1,200A)



▲JR東日本北陸新幹線“あさま”(HVIPM採用)



▲新幹線推進制御装置(HVIPM採用のコンバータ/インバータ装置)

HVIPMの特長

制御・保護回路を内蔵した、世界最大容量の高耐圧・大容量IPM(定格3.3kV, 1,200A)を世界で初めて開発した。

このHVIPMは、接合率を向上させたワイヤボンディング、真空はんだ及び真空ゲル注入などのプロセスを採用し、出荷時に短絡などの限界試験を実施しているので、高信頼性を持っている。

また、過電流保護機能を備えているので、システムに異常があっても、HVIPMが自己遮断して過電流事故を防止することができる。

HVIPMの用途

電鉄、電力及び工業分野で、コンバータ/インバータに代表される大容量の電力変換装置に適している。

従来、この分野ではGTOサイリスタが主として採用されてきたが、今後は、このHVIPMに切り換わっていくと予想される。

なお、このHVIPMは、1997年10月1日に開業した長野オリンピック対応の東日本旅客鉄道(株)北陸新幹線“あさま”用のほか多くの推進制御装置に採用されている。

液晶ディスプレイ

メガノート用対角36cm(14.2型)XGA液晶ディスプレイ



▲高輝度対角36cm(14.2型)XGA液晶ディスプレイ



▲薄型対角36cm(14.2型)XGA液晶ディスプレイ

▼対角36cm(14.2型)XGA液晶ディスプレイの主な仕様

項目	高輝度対角36cm型XGA (AA142XB01)	薄型対角36cmXGA (AA142XC01)
表示エリア(H×V)(mm)	288.8×216.6	288.8×216.6
画素数(H×V)	1,024×768	1,024×768
画素ピッチ(H×V)(mm)	0.094×0.282	0.094×0.282
輝度(cd/m ²)	最大130	最大90
表示色	26万色	26万色
コントラスト比	150:1	150:1
インタフェース	LVDS	LVDS
駆動方式	ドット反転	ドット反転
入力電圧(LCD/Backlight)	5.0V/12V	3.3V/12V
モジュールサイズ (H×V×T)(mm)	315×236×12.2	303.0×230.5×9.0
モジュール質量(g)	840(typ.)	700(typ.)
消費電力	7W(130cd/m ²)	4.5W(70cd/m ²)

●高輝度対角36cm(14.2型)XGA液晶ディスプレイ

ノートパソコン用としては、最大級のメガノート用対角36cm(14.2型)TFT-LCDを130cd/m²の高輝度で実現した。画素数は1,024×768画素のXGAであり、画素サイズは0.282mm/ドットである。

- (1) 高開口率TFT-LCDパネルと高効率バックライトの採用により、ノートパソコン用としては、業界最高の130cd/m²を達成した。
- (2) モニタ向けTFT-LCDに用いられるドット反転駆動を採用することにより、クロストークのない高表示品質を実現した。
- (3) 高色純度カラーフィルタを採用することにより、広い色再現性を実現した。
- (4) アモルファスシリコンの薄膜化による高性能TFTを採用することにより、低温動作での表示品質を大幅に改善した。
- (5) カラーフィルタのブラックマトリックスとTFTアレーの電極パターンの最適化により、高開口率TFT-LCDパネルを実現した。

(6) 低EMI化のため、LVDS インタフェース(Low Voltage Differential Signal)を採用した。

(7) 多出力ドライバICの採用による実装部品点数の削減を行った。

●薄型対角36cm(14.2型)XGA液晶ディスプレイ

薄型メガノートパソコンに搭載可能な、薄型で狭額縁の対角36cm(14.2型)XGAのTFT-LCDを開発した。狭額縁化を実現するために、パソコン本体への取付け方式にサイドマウント方式の新モジュール構造を採用している。また、ソース基板側にバックライトを配置する構造を用いることにより、有効画面率90%の狭額縁化を達成した。さらに、コスト低減と生産性向上のため、高輝度タイプとの間で、TFT-LCDパネルやドライバIC等の部材の共通化を図った。

- (1) サイドマウント方式の採用等により、303mm(W)×230.5mm(H)のモジュールサイズを実現した。
- (2) バックライト薄型化と基板配置の見直しにより、モジュール厚さ9.0mmを実現した。

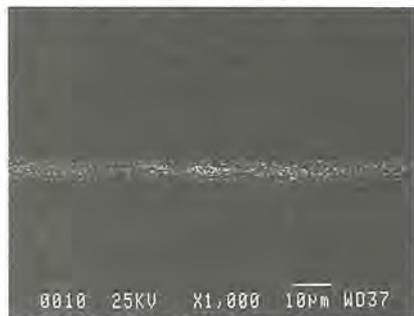
8. “生産インフラ”

産業

放電加工機



▲研磨面のSEM写真



Ti-Kα像

▲被膜の断面写真

放電表面処理を行った面の断面写真である。SEM写真を見ると母材(スチール)との境がほとんど分らないが、Ti-Kα像を見ると5μm程度のTiC主成分の硬質被膜が形成できていることが確認できる。

液中放電法によるセラミックス系膜形成装置

放電加工の技術をベースとした表面処理技術を開発した(以下“放電表面処理”という)。通常の放電加工では、工具用の電極とワークの間に放電を発生させ、ワークを除去することを目的とするが、放電表面処理では、電極材料を消耗させ、ワークに溶融付着させる。電極としては主にTi系材料を使用し、放電のエネルギーによって消耗した電極材料を加工液成分である炭素と反応させてTiCとし、ワーク表面に硬質被膜を形成する。

放電表面処理では、PVDやCVDなどの方法と異なり、特殊な真空装置など必要なく、簡易な方法で被膜の形成が可能である。また、処理の際にワークの温度を上昇させる必要がないため精度の問題もなく、焼き入れ材料での硬さ低下の問題もない。密着力は極めて強く、母材と被膜の境界が分からない傾斜性の被膜となっている。スクラッチ試験を行っても、一般の被膜で被膜がはがれる際に発生するAE信号が発生しないほど強固に密着した被膜になっている。

切削工具、金型、機械要素部品などに適用が可能であり、今後、様々な分野に広がる技術である。



▲エンドミルへの処理例

超硬エンドミルに放電表面処理による被膜形成をした例である。切り刃の形状に沿って電極を移動させながら処理を行う。寿命の延長効果が確認できている。



▲超高精度ワイヤ放電加工機“PX05”の外観

業界初の恒温室設備不要な超高精度機であり、加工精度±2.0μmを保証する。特に半導体のリードフレーム金型への応用などに期待されている。

超高精度ワイヤ放電加工機“PX05”の開発

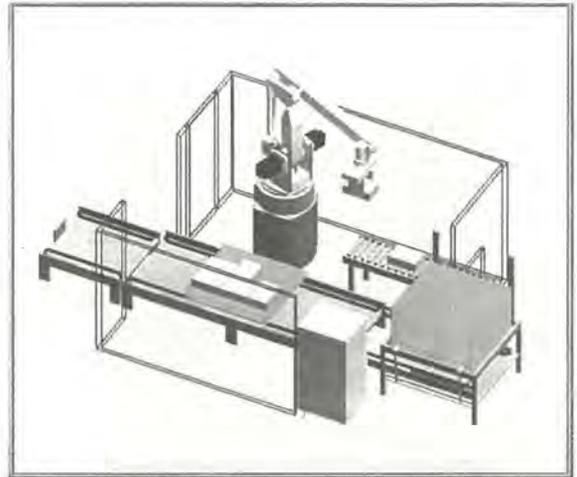
ワイヤ放電加工機は、半導体リードフレーム用金型などの超高精度加工分野に適用されつつある。その中で、微細で複雑な形状の長時間連続加工では、熱変位、位置決め誤差、ワイヤ振動を抑制する必要がある。今回、①加工液を上部アーム内部に循環させ、ベッドに取り付けた温度センサとユニットクーラーで温度制御する機械温度同調制御方式、②機械本体を二重のカバーで覆い、環境温度の影響を遮断するフルキャビン構造、③X軸とY軸を分離し、位置精度を高めたXY軸独立駆動機構、④高剛性構造体による高精度位置決めサーボ系、⑤加工中のワイヤの振動をアクティブに抑制するワイヤ搬送系を開発した。これらにより、従来比1/3の±2μmの加工精度を達成した。

この方式を搭載した超高精度ワイヤ放電加工機PX05は1997年8月から出荷を開始し、半導体の超高精度金型加工用及び恒温室レスでの高精度加工用として好評を得ている。また、仕上面も0.3μmRmaxという研削加工に匹敵する面精度が得られるため、研削盤の置換えも加速すると期待が寄せられている。



パレタイズロボット“RV-T60A-E”▶

毎時400回の処理能力を持つRV-Tシリーズロボットである。比較的小規模なパレタイズセルの自動化を実現する。



▲コンパクトシステム“CC2”(箱物ワーク用)

1パレット・1コンベアの最もベーシックなシステム構成例で、この例を含め箱・袋物対応で各6システムを製品化した。



◀大型ガラス基板搬送ロボット“GTR-651”

LCD, PDP等の大型ガラス基板搬送を自動化する。25kgfの高可搬対応ながら省スペース化を実現した。走行台を標準装備としている。

●パレタイズロボット“RV-T60A-E”

／コンパクトパレタイズシステム

多様なシステムの要求に対して最適なパレタイズロボットの選択を可能にするため、毎時1,500回の“RV-T100A-H”, 毎時1,200回の“RV-T100A”に加えて、パレタイズ能力毎時400回の新型パレタイズロボット“RV-T60A-E”を開発した。また同時に、このロボットを用いた標準的なパレタイズシステムを“コンパクトパレタイズシステム”として、箱と袋物対応の各6システムを製品化した。

コンパクトパレタイズシステムは、少量生産ラインで行われている手積み作業を手ごろな投資で自動化できるように設計しており、中小工場の少量生産出荷工程における省力化を対象としたシステム製品である。

また、このシステムではタッチパネル方式のパレタイズ専用コントローラ“R-310C”を使用しており、グラフィック表示や対話形式によって操作性を改善した。また、ワーク追加／変更の際も、ワーク寸法と積み数及びロボットサイズを入力するだけでよく、従来必要であったタイピングやプログラムの変更は不要となった。

●大型ガラス基板搬送ロボット“GTR-650/651”

大型ガラス基板搬送用ロボット“GTR-650/651”を開発した。この機種はLCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel)製造工程における大型ガラス基板のプロセス装置への投入作業を自動化し、ロボットによるフレキシブルでクリーンな搬送を可能にするものである。シングルアーム高可搬タイプのGTR-651とダブルアーム高速型のGTR-650の2種類をシリーズ化している。

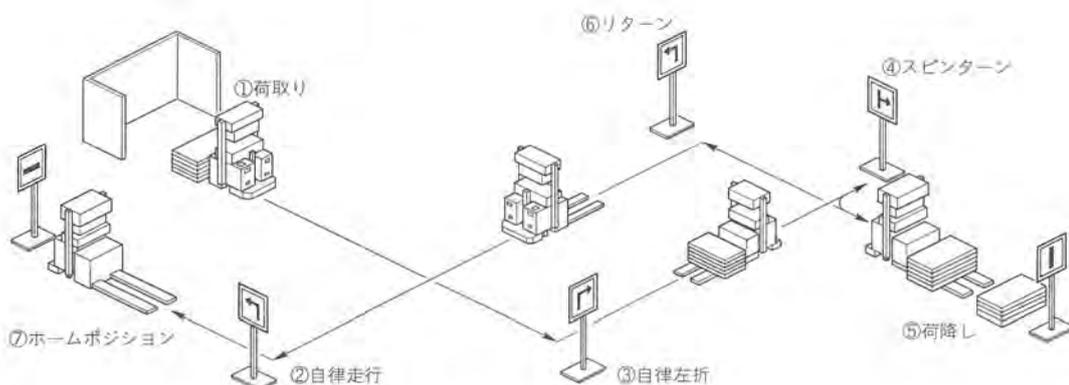
製品の特長は次のとおりである。

- (1) 基板サイズ850mm×1,100mm, 最大25kgfまで搬送可能であり、PDP等の大型・重量基板にも対応可能である(GTR-651)。
- (2) 2段テレスコ伸縮アームの採用により、最大1,200mmの伸縮ストロークを最小占有面積で搬送可能であり、省スペース化を実現する。
- (3) 複数のカセット、コンベアへのガラス基板投入、払出しを可能にする走行台を標準装備した。走行長は、1,640mm, 2,500mm, 3,140mmの3種類からレイアウトに合わせて選択可能である。



◀標識認識自律搬送ロボットの構造

標識の認識・識別，作業指示を行う“自律化ユニット”と，動力装置を持つ“搬送台車”で構成される。



▲標識認識自律搬送ロボットの搬送例

標識を認識することで自律的に一連の搬送作業を行う。

三菱電機(株)は、(株)大林組と早稲田大学理工学総合研究センターの橋詰匠教授と共同で、標識認識自律搬送ロボットを開発した。

このロボットは、従来人手に頼っていたビル等の建築現場での仕上げ材、内装材の搬送を無人化するものである。建築仕上工程の水平搬送は、作業の進ちょく(捗)につれて搬送条件が頻繁に変わるため、自動化が難しく、人力で搬送していた。このロボットは、フロアに設置した作業標識(右左折、停止等)を認識し、その指示に従って自動で資材を搬送するもので、誘導線や磁気テープを埋設する必要がなく、標識の位置を動かすだけで簡単に搬送経路を変更できる。このロボットは、次のように標識内容を識別・理解して、自律的に搬送作業を行う。

- (1) レーザレーダによって標識の位置を探し出し、標識中心までの方位角と距離を測定する。
- (2) 近赤外線カメラ、イルミネータ(標識を光らせる発光装置)、画像処理器が標識の内容を画像処理によって

識別・認識し、次の走行経路や動作を決定する。

(3) 上記の情報を基に、搬送台車に速度、ステアリング角度、フォークの昇降等の指令を出して走行制御を行う。

このロボットは次のような特長を持っている。

- (1) 資材を無人で搬送できるので、搬送作業の省力化・効率化が図れる。また、重量物を運搬する危険な作業から解放されるので、安全の確保ができる。
- (2) 誘導のための電線や磁気テープをフロアに張る必要がなく、標識の位置を動かすことで簡単に搬送経路を変更できるので、作業の進捗による作業場所や経路の変更にフレキシブルに対応できる。
- (3) 30m先までの標識を識別できるので、広範囲での作業が可能である。
- (4) 動作精度は直進時±0.7m以内、停止位置は1.5±0.5mで制御されており、確実な搬送が可能である。
- (5) センサが障害物を検知して徐行/停止するので、安全に作業ができる。



◀FR-A500シリーズ
200V/0.4K~55K 15機種
400V/0.4K~55K 15機種



▶FR-E500シリーズ

3相200V/0.1K~7.5K 9機種(*1)
単相200V/0.1K~0.75K 4機種(*2)
単相100V/0.1K~0.4K 3機種(*2)
(*1) 5.5/7.5Kは近日発売予定
(*2) 発売予定

●汎用インバータ“FR-A500”シリーズ

汎用インバータに対する高度な駆動性能、高性能化ニーズにこたえて超低速域での高トルク・安定運転や高精度な運転を実現し、駆動装置のシステム構築を容易とすることを目的として、先進の“アドバンスド磁束ベクトル制御”を搭載したFR-A500シリーズを製品化した。

- (1) トップクラスの駆動性能を実現
 - 速度制御範囲 1 : 120, 当社従来比 6 倍を実現
 - 低速時の回転ムラを当社従来比 1 / 2 以下に低減
- (2) メンテナンス性・操作性の大幅向上
 - 冷却ファンはON/OFF制御で長寿命化
 - カセット式冷却ファン, 脱着式制御端子台の採用によるメンテナンス性向上
 - 操作パネルを標準装備(コピー機能付き)
 - 8か国語パラメータユニット別売
- (3) 環境への対応
 - Soft-PWM制御方式(発生ノイズは非低騒音運転並み)を標準装備。モータ金属音の成分を分散化することでインバータ独特のモータ音を低減
 - 全容量高調波規制に対応可能(高力率コンバータ, 直流リアクトルが接続可能)
- (4) 海外仕様・安全規格への標準対応

- 240/480V電源、入出力端子のシンク/ソース切換え
- 安全規格(UL, cUL, EN)にも標準品で対応
- 世界の主要ネットワークにも対応可能
(CC-LINK, DeviceNet, Profibus DP, ModbusPlus)

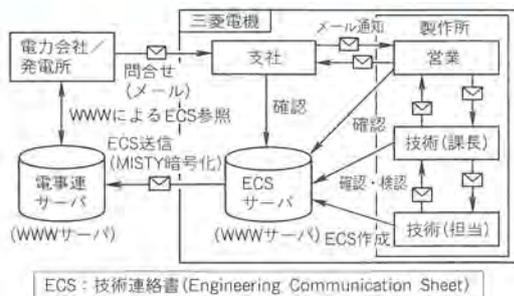
●汎用インバータ“FR-E500”シリーズ

パワフルで簡単・超小型のインバータを製品化した。

- (1) パワフル
 - 低速, 1Hzで150%トルクを実現
 - クラス最高の出力電流定格
 - 回生制動抵抗が0.4K以上に接続可能
- (2) 簡単
 - 周波数設定ボリュームを操作パネルに標準装備
 - 制御端子台にネジ式(電線差込みタイプ)を採用
 - 冷却ファンはワンタッチ交換
- (3) クラス最小レベルの小型サイズ
 - 当社FR-Uに比べて体積比85%(0.2Kの場合)
 - 高さ寸法を統一(128mm), 盤内レイアウトが容易

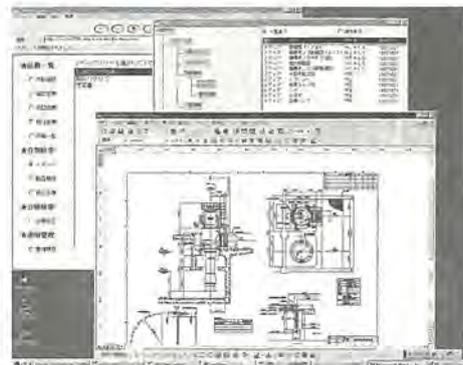
生産インフラ

三菱電機におけるCALIS / PPDMへの取組、業界CALISプロジェクトへの参画



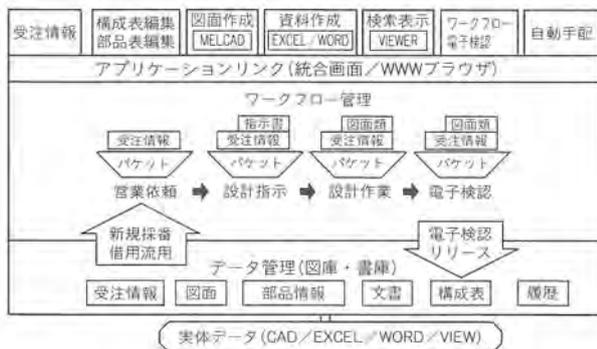
▲電力CALIS実証試験対応システムのワークフロー

発電所からの問合せを支社が電子メールで受信後、営業→技術の順でその内容が伝達される。技術部門で回答としてECS(技術連絡書)を作成し、検認後、営業→支社の順で内容を確認する。最後に“MISTY”で暗号化されたECSが電事連サーバへメール送信される。



▲PDMMSTAR / NXの画面例

製品構成上の部品データに関連した図面データを、対応するアプリケーションプログラムとの連携によって表示している。



▲社内PPDMシステム構成例

車載部品を扱う事業所で稼働しているPPDMのシステム構成例である。ここでは、自動車メーカーからの受注情報を始点として、設計指示から設計作業、検認、出図、自動手配までのワークフローを電子的に回すとともに、各種の成果物は電子情報を正に共有することで、設計リードタイムの短縮を図っている。

現在、CALIS技術研究組合(略称NCALS)を中心に、種々の業種別CALISプロジェクトが進行中であり、当社も参画中である。

電子機器部品CALIS(E-CALS)では、①複数の部品メーカーからインターネット上で公開されているSGML形式の部品カタログをメーカー横断で検索する文書広域検索ソフトウェア、②検索データを基に構成する活用側企業内部部品データベース、③部品カタログがE-CALS標準に適合しているかどうかを自動検証する部品標準適合性検証ソフトウェアを開発した。また、1997年1月から開始している電力CALIS実証試験にも参加し、社内でのSGML形式文書の作成、検認ワークフロー、最後に“MISTY”による暗号化をしてメール送信するまでを統合的に支援するWWWを用いたイントラネット対応のシステムを開発し、CALISの適用評価を実施している。

社内PPDMシステムの開発と導入

三菱電機社内におけるPPDMは、製品の開発から出荷までの製品情報を電子的に共有・交換してワークフローをシームレスに回すことで、コンカレントな協調業務プロセスを実現し、一流の製品をタイムリーに提供することをねらいとしている。

社内PPDMは、図面のみならず、製品構成情報、部品情報、文書、技術データを含んでおり、受注、生産管理、原価管理などとのインターフェースを強化しながら導入拡大中である。急速に浸透している三次元CADとのリンクやイントラネットを活用した利便性の向上、さらにはコスト設計、プロジェクト管理への応用が進んでいる。

製品情報管理システム“PDMMSTAR / NX”

PDMMSTAR / NXは、ユーザーの業務対応でその都度システムの開発と構築が発生する他社PDMシステムとの差別化をねらい、図面管理、文書管理、部品情報管理、品質情報管理、ISO対応ワークフロー等、従来のEOAパッケージ群の業務ノウハウを統合化した製品である。また、最新技術であるJavaテクノロジーを活用しているため、WWWブラウザの搭載可能なすべての端末から企業内のイントラネットを介してPDMシステムのデータベースを扱うことができる。

- (1) PDMシステム化の対象となる業務からスモールスタートが可能
- (2) 高性能なイントラネット対応及びCALIS対応のPDMシステム構築が可能
- (3) 製品構成に基づいたデータ管理、分類種別による階層管理等の柔軟なデータ管理が可能



▲ADI社泗水工場



▲パネル工程フィードバック制御イメージ

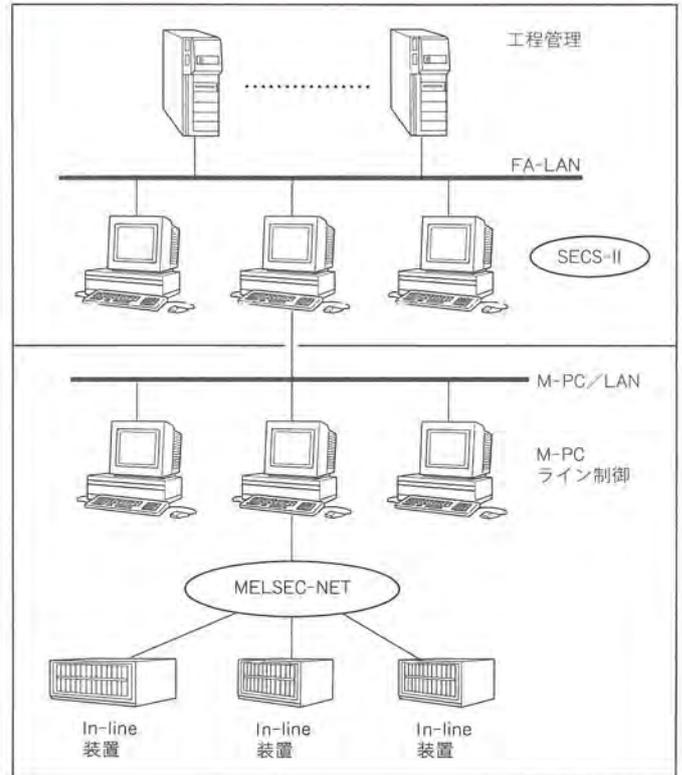
TFT液晶事業においては、需要時期に合わせて短期間に大量の製品を市場に供給する必要がある。このたび、ADI社(Advanced Display Incorporated)泗水工場において、大量生産、短工期生産を実現する生産管理(工程管理)とFAの統合化システムを開発した。

アレー工程では、工程順序や加工条件、装置条件を管理する基準情報に従ってアレーの搬送指示を行う。

しかし、加工時間のかかる工程や装置、段取り替えの必要な装置があるなど、全装置が同一状態ではなく、装置の故障等の装置状況、ロットの仕掛状況といったその時その時の生産状況に合わせた搬送条件で搬送する必要がある。

最終的に次の搬送条件パターンをまとめ、適用した。

- 遅れ度合順
- 前工程完了順
- 制限時間順
- 同一加工条件優先
- 最適処理ロット優先
- 特定形名優先



▲システム構成関連図

各装置で固体識別した情報と製造情報をM-PCで制御し、工程管理システムへリアルにデータをインタフェースし、投入制御に結び付ける。

●特定ロット優先

パネル工程では、アレーとCF(カラーフィルタ)の重ね合わせを行い、パネルを製造するが、アレーとCFそれぞれの属性情報が合うようにラインを流れるパネル情報を読み取り、投入制御やペアリングに結び付ける必要がある。

今回以下のリアルタイムトラッキング技術を確立した。

(1) 各パネルの識別は二次元データコードを用い、小スペースの固体識別情報の高速読取りを実現した。

二次元バーコード：1.4mm×1.4mm

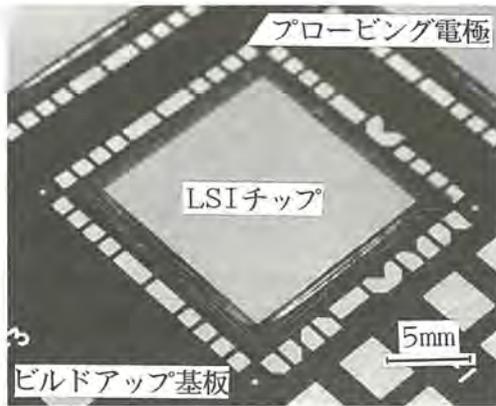
読取り率：99.5%

(2) ライン化された約180の生産装置と工程管理システムとのデータ授受が発生するため、データ授受をサポートする機能(Master-PC：以下M-PC)を開発した。

(3) ラインコントローラと各生産装置間はシーケンサネットワークの活用による高速化を行って装置接続性を高める一方、工程管理システムの持つ通信プロトコルと異なるため、M-PCでプロトコル変換する。

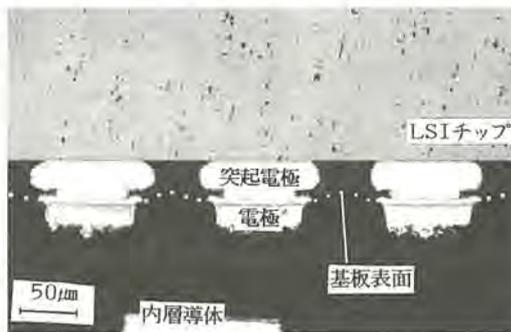
工程管理：SECS-II

FAライン：MELSEC-NET



▲実装後のLSIチップの外観

LSIチップのサイズは11mm角である。
LSIチップの裏面は樹脂でモールドされていない。



▲接続部の断面写真

LSIチップを押し付けたため、基板表面の電極が変形していることが観察される。

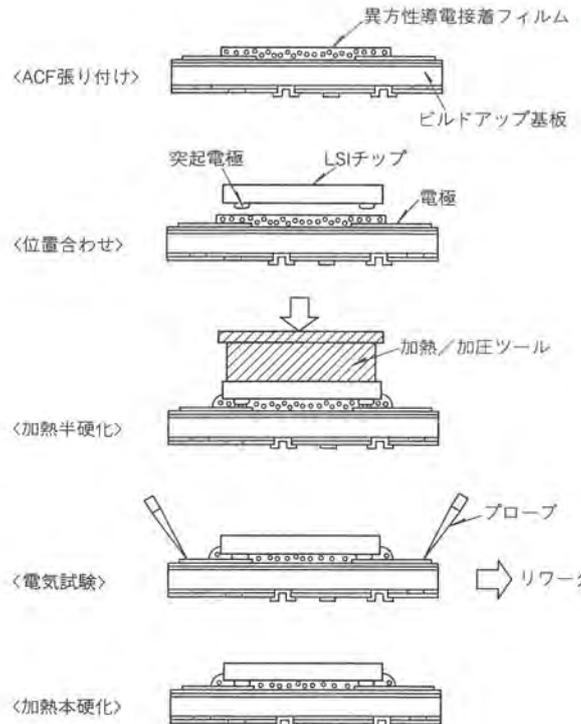
LSIチップを裸(ペア)の状態ではビルドアップ基板^(注1)上の電極に直接搭載するフリップチップ実装は、電子機器の小型化と軽量化を図る上で、最も有力な手段である。

フリップチップ実装方法には、はんだを用いる方法、導電性接着剤を用いる方法、異方性導電接着フィルム^(注2)(ACF)を用いる方法がある。その中で、ACFを用いる方法は電極同士の接続と封止を同時に実施できるため、プロセスの簡略化を図ることができ、魅力ある方法である。しかし、ビルドアップ基板への実装に当たって、次の問題点がある。

(1) ガラス基板に比べると、ビルドアップ基板は、厚みの均一性が悪い上、表面のうねりが大きい。そのため、チップが大きくなるにつれ、その突起電極の一部が導電

(注1) ビルドアップ基板は、絶縁体としてエポキシ樹脂を、導体として銅を用いた高精細な配線層を写真製版とめっきによって従来のプリント基板上に形成した基板をいう。

(注2) 異方性導電接着フィルムは、プラスチック粒子の表面に金めっきを施した導電粒子を接着フィルム中に分散させたものをいう。チップの突起電極と基板の電極とで導電粒子を押しつぶすことによって電気接続が得られる。



▲フリップチップ実装プロセスフロー

- ①表面に高精細な配線を持つビルドアップ基板に異方性導電接着フィルムを張り付ける。
- ②LSIチップの突起電極とビルドアップ基板の電極の搭載位置を合わせる。
- ③ビルドアップ基板に、加熱したLSIチップを押し当てる。
- ④LSIチップの電気試験を実施する。不良であればリワークする。
- ⑤LSIチップを再度加熱し、異方性導電接着フィルムを完全に硬化させる。

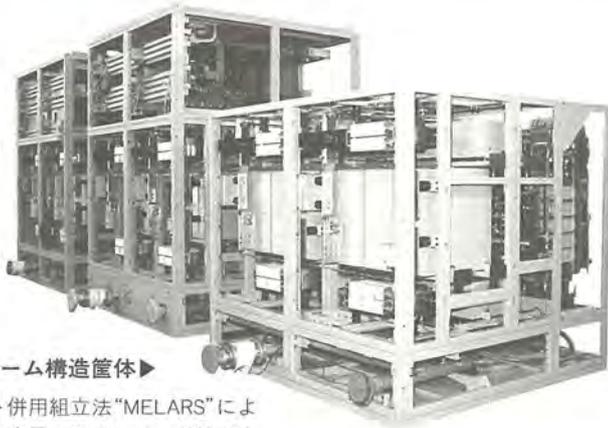
粒子をつぶしきれず、接続不良が発生する。

(2) ペアチップは、良品として保証されていないため、リワーク性が要求される。しかし、電極の接続と封止を同時に行うACFを用いた実装では、不良のLSIチップを基板から引きは(剥)がすときに、配線を破損することがある。

そこで次の手段によって上記の問題点を克服し、信頼性の高いフリップチップ実装を実現した。

(1) チップの突起電極が基板上の電極を変形させるまでチップを押し付けて表面のうねり量を吸収させる実装手法と、基板表面の傾きに応じてLSIチップを傾けることのできるチップマウントヘッドとを開発した。

(2) チップをリワークする際に配線が基板から剥がれないようにするため、ACFへの投入熱量を制御し、配線とACFとの密着力が配線の密着力よりも小さくなるようにした。さらに、LSIチップの基板からの引き剥がし方に工夫を加えた。



大型フレーム構造筐体▶

接着・リベット併用組立法“MELARS”によって製造された大容量GTOインバータ盤用大型フレーム構造筐体である(高さ2,700mm, 幅2,000mm, 奥行き2,000mm)。



塗装鋼板製筐体▶

MELARS用に新たに開発された高接着性プレコート鋼板を用いて製造された板金組立構造の筐体である。



◀大容量GTOインバータ盤

MELARSによる大型フレーム構造筐体を用いて製造された完成品で、製品1台について大型フレーム構造筐体3面が使用されている。

大型フレーム構造筐体

MELARSによる高さ2,700mm, 幅2,000mm×3連, 奥行き2,000mm, 筐体質量1,000kg×3, 製品質量5トン×3の大型フレーム構造筐体を開発した。

この筐体は、フレーム接合部を接着・リベット工法用に最適化することにより、従来の溶接筐体と同等の耐震性、強度、耐久性を持ちながら、40%の軽量化と工期短縮を実現している。既にこの筐体は、大容量GTO(Gate-Turn-Off Thyristor)インバータ盤用として実用化されている。

塗装鋼板製筐体

筐体組立ての塗装レス化による省エネルギー化、CO₂排出量の削減、脱溶剤化、作業環境の改善を図るため、プレコート鋼板を用いた板金パネル構造の筐体を開発した。筐体寸法は前述の板金パネル構造筐体と同様であるが、板厚を1.6mmに低減することによって更なる軽量化を達成した。

このプレコート鋼板は、接着・リベット併用組立用に最適化するために塗料系を新たに開発したもので、接着強度、耐久性、加工性に優れている。

制御盤や配電盤の金属きょう(筐)体は、従来から主として手作業によるアーク溶接によって組み立てられてきた。しかし、近年の溶接作業者の減少への対応、溶接及び仕上げ作業におけるせん(閃)光、じんあい(塵埃)、騒音、塗装時の有機溶剤などの作業環境面など、多くの問題を抱えていた。

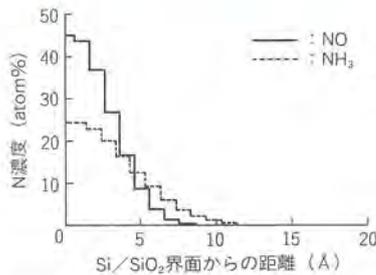
そこで、1994年に、筐体組立作業の熟練技能からの脱皮と作業環境の改善を目的に、板金筐体の新しい組立法として、接着・リベット併用法“MELARS”を開発した。この工法によって製作した筐体は、耐震性、軽量性、寸法精度、外観など性能面でも従来の溶接筐体を上回っており、既に、電力・工業・公共・ビルシステム、車両用機器、回転機などの、高さ2,300mm, 幅1,000mm, 奥行き1,000mm, 板厚2.3mm, 筐体質量200kg程度までの板金パネル構造の筐体3,000面以上に適用されている。

今回、この工法を更に発展させ、フレーム構造の大型筐体と高接着性塗装鋼板を用いた板金パネル構造の塗装レス筐体を開発した。

9. “研究・開発”

材料／分析

超LSI高信頼性ゲート絶縁膜のプロセス評価

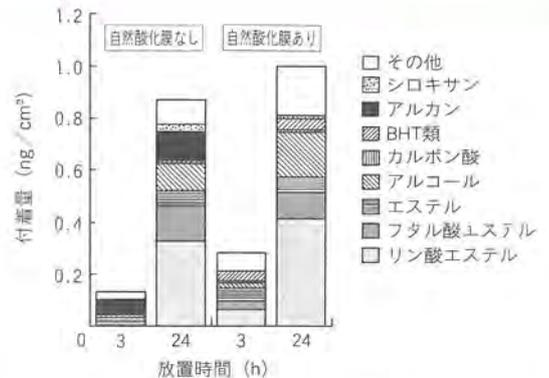


▲窒化プロセスにおける膜中窒素分布のガス種による変化

超LSIの低電圧、高速駆動に対して、高信頼性の極薄ゲート絶縁膜開発が重要である。ゲート膜質を改善するための窒化プロセスの導入や、デバイス欠陥の原因となるウェーハ有機汚染の低減が進められているが、これらの評価に必要な解析技術を開発した。

(1) シリコン酸化膜中における窒素分布解析技術

光電子分光分析(XPS)によるÅ薄膜解析技術の開発により、ゲート絶縁膜の窒化プロセスにおいて、窒化に用いるガス種によって膜中窒素の分布状態が大きく異なり、NOガスでは界面に窒素の偏析が確認された。

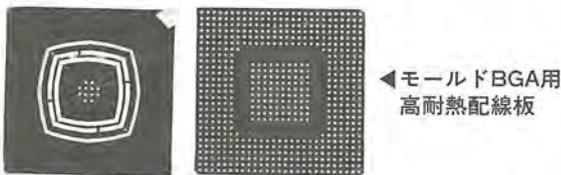


▲ウェーハ上有機汚染のウェーハ表面状態依存性

(2) ウェーハ表面付着微量有機汚染物質解析技術

ウェーハ表面全体に付着した有機物を加熱、脱離、濃縮し、GC-MS(ガスクロマトグラフ-マススペクトロスコピー)で分析する極微量定量分析技術を開発した。ウェーハ表面の酸化状態によって付着する有機物が異なり、自然酸化膜ではエステルなどの極性化合物が、自然酸化膜なし(水素終端面)ではアルカンなどの無極性化合物が付着しやすいことが明らかとなった。

高機能・高性能複合材料



HHRの採用と配線パターン最適化により、寸法安定性・スルーホール信頼性等に優れたBGAパッケージ用高信頼性配線板を開発した。

●高耐熱性基板材料“HHR”を用いた配線板

当社独自の高耐熱性プリント配線板材料(Hybrid Heat Resistant Resin: HHR)を用い、次の製品を開発した。

(1) 低熱膨脹配線板

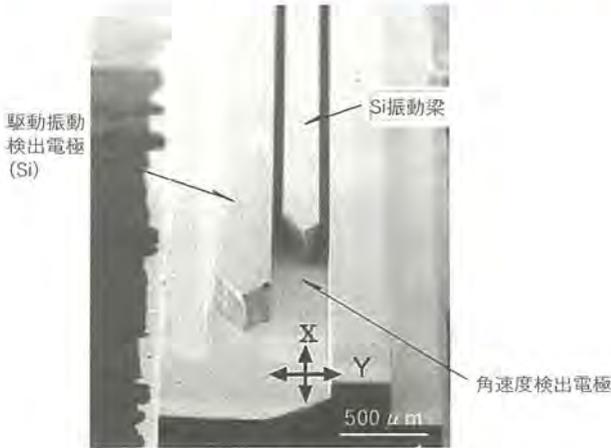
特殊ガラスクロスとの複合化により、低コストで面方向に11~12ppm/°C(従来は14~16ppm/°C)という低熱膨脹率を示す配線板を開発し、メモリモジュール、ICカード等の高密度表面実装用配線板として製品展開中である。

(2) モールドBGA用高耐熱配線板

▲CFRP/Alサンドイッチパネル ●低熱ひずみ衛星構体パネル

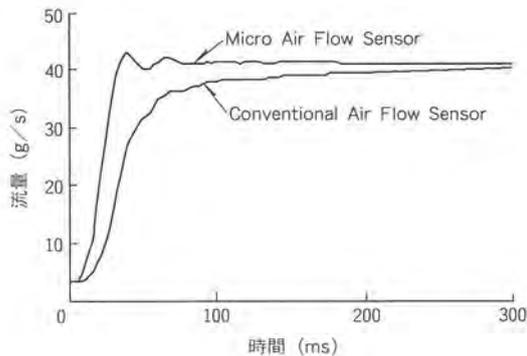
衛星システム及びセンサ、アンテナ等搭載機器の指向精度を高めるため、宇宙環境下での熱ひずみが小さい構体材料を開発した。高精度パネル設計/評価技術の開発と先進複合基材の適用によって次の特性を持つパネルを実現した。

- 高寸法安定性：線膨脹率 1 ppm/°C 未満(従来のアルミ表皮/アルミコア型では23ppm/°C)
- 高熱伝導性：面内160kW/mK以上(アルミ相当以上)
- 脱ガス、変形の要因となる吸湿特性を大幅に改善



▲マイクロ角速度センサ

圧電素子によって振動梁はY方向に励振する。梁の長手軸回りに与えられる角速度に比例した振幅で、梁はX方向に振動する。この振動の振幅を梁と検出電極間の容量変化で検出する。



▲マイクロエアフローセンサ

ヒーター温度が常に一定になるようにフィードバックコントロールを行う。流入空気量とヒーター電流が正の相関を持つことから流量を換算する。

◀マイクロエアフローセンサのステップ応答特性

センサの小型化により、現行の感熱式センサに比べて応答性が飛躍的に向上した。

シリコンでセンサデバイスを形成するマイクロマシニング技術を用いたマイクロセンサを開発している。マイクロマシニングデバイスの長所であるその量産性とコストメリットを生かすため、マイクロセンサの自動車への応用を展開している。

マイクロ角速度センサ

開発した角速度センサは、量産性に優れる極めて簡単な構造を持つ振動型シリコンマイクロセンサである。薄膜電極を蒸着したエッチング溝を持つガラスと(110)シリコンウェーハを陽極接合し、シリコンの異方性エッチングによって駆動振動検出電極と片持ちの振動はり(梁)を同時に形成する。異方性エッチング技術の高度化によ

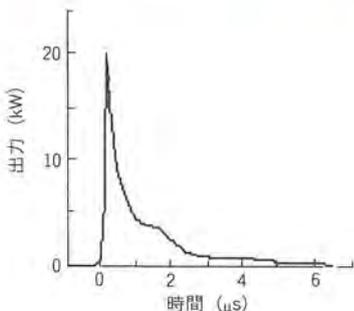
って振動子の共振特性を調整し、大きな感度と±1%F.S.の直線性を得た。

マイクロエアフローセンサ

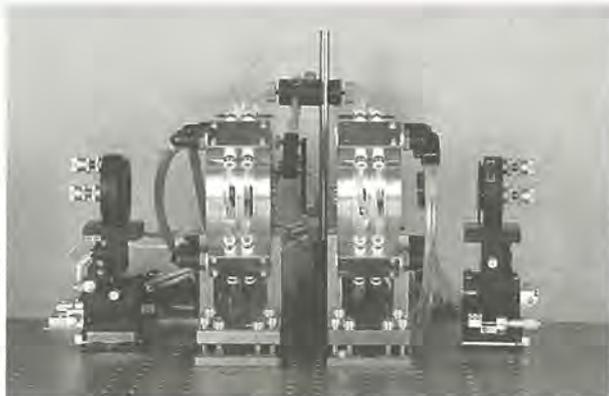
開発したエアフローセンサは、高速応答性、低消費電力、逆流検知可能などの特長を持つ感熱式センサである。シリコンウェーハに絶縁薄膜とPt薄膜を成膜し、裏面から異方性エッチングを施すことで、薄膜ダイヤフラムとPtヒーターからなるセンサ素子を形成する。このセンサは小型で熱容量が小さいため、現行の感熱式センサに比べて約8倍の応答性、約1/5の消費電力を実現した。

産業機器制御

微細加工用レーザー



◀高ピーク・高集束短パルスCO₂レーザーのパルス波形



▶半導体レーザー励起固体レーザー▶

プリント基板や金属の数十μm級の微細加工を目的として、高ピーク・高集束の短パルスCO₂レーザー及び半導体レーザー励起固体レーザーを開発した。

高ピーク・高集束短パルスCO₂レーザー

当社CO₂レーザーで実績のある無声放電励起方式を用い、高ピーク・短パルス発振のため次の技術を開発し、パルス幅1μs、ピーク20kWのCO₂レーザー発振器を実現した。

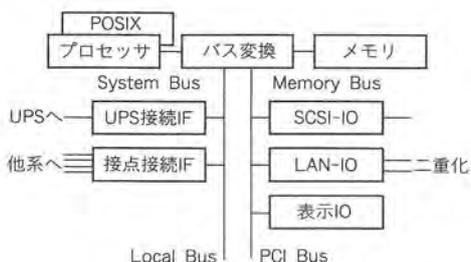
- 電力の安定供給のためMOS-FETによる高電圧ダイレクトスイッチング方式2MHz電源を開発
- 高ガス圧力においても安定な放電励起を可能とする放電安定化技術を開発し、従来装置に比べて1けた以上高い高電力密度励起放電を実現

半導体レーザー励起固体レーザー

高効率のため小型・高出力でも集光性の高い高品質ビームの発生ができ微細加工に適する等の特長を持つ半導体レーザー励起固体レーザーにおいて、薄い導光板と拡散反射器で構成される単純な励起構成を開発し、均一で高効率な励起を達成して、次のような世界トップレベルの高出力を実現した。

- 半導体レーザーへの電気入力から固体レーザー出力への変換が19%という高い効率で1.064μm出力330W
- 最も集光性の良いTEM00モードで出力80W
- 波長変換により、パルスグリーン(532nm)光で出力68W

オープン技術時代における情報制御システム



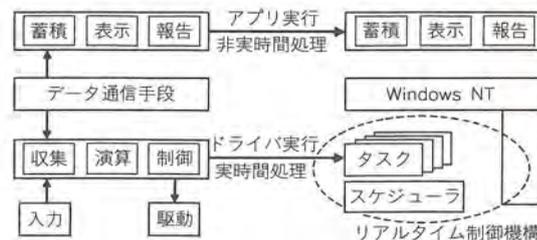
▼リアルタイムパソコンの基本構造

Windows NTのドライバレベルでマルチタスク実行環境を提供するリアルタイム制御機構を構築した。この機構により、ミリ秒単位の定周期処理を実現し、リアルタイムコンピュータ、コントローラへの適用性を検証した。

▲デスクトップ産業用コンピュータの基本構成と本体

POSIX互換リアルタイムOSの実装により、情報系との連携強化、及び基本構成での高信頼化機構提供を実現した。また、POSIX互換リアルタイムOSの機能モジュール化により、コントローラへの適用も実現した。

海外市場展開に向け、情報制御システムのオープン化・低価格化が加速している。今回、世界標準と業界標準を採用し、かつ高信頼、高リアルタイムを付加価値としたコンポーネントを開発した。



デスクトップ産業用コンピュータ

中大規模システム対応として、情報系高信頼サーバ

(UNIX系)との連携強化, 高信頼, 低価格化に向け, 次の仕様を持つ産業用コンピュータを実現した。

- ISO/IEC仕様(POSIX 1003.1, 1b, 1c)準拠のリアルタイムOSを実装
- パソコン標準バスであるPCIバスの適用
- 二重化システムの標準サポート

さらに, システムアーキテクチャの統一を実現するため, リアルタイムOSのモジュール化, ディスクレス化等によってコントローラへの展開も実現した。

リアルタイムパソコン

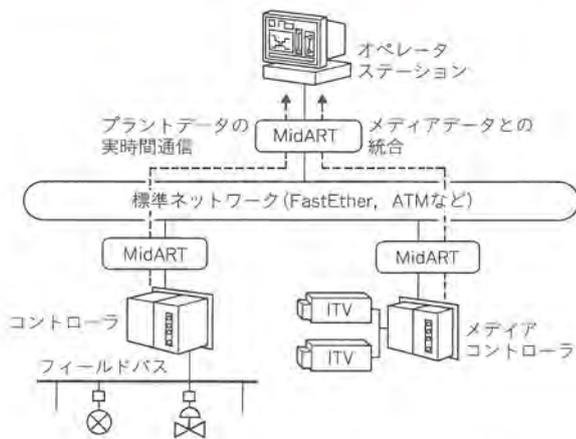
中小規模システム対応として, 情報系サーバ(Windows系)との連携強化, 及び低価格化に向け, 汎用パソ

コンを適用したリアルタイムパソコンを実現した。汎用パソコンでリアルタイム性を確保するため, 次の方策を用いた。

- 高応答処理, 定周期処理をWindows NTのドライバレベルで実行する
- ドライバ内にリアルタイムタスクスケジューラを実装し, マルチタスク実行環境とする
- 組込みは汎用パソコン(PC/ATアーキテクチャ, Windows NT)を改編することなく実装する

このリアルタイム制御機構を組み入れた検証機(リアルタイムパソコン)を試作し, ミリ秒単位の定周期処理の検証と, 国際標準言語IEC1131-3との連携を検証し, 実用化のめどを得た。

リアルタイム/マルチメディア統合システム



▲リアルタイム/マルチメディア統合システム

リアルタイムデータとマルチメディアデータを統合するためのプラットフォームとミドルウェアを開発した。

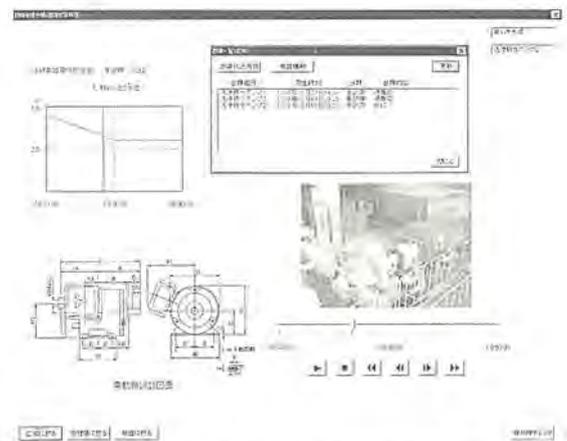
●産業用メディアコントローラ

監視映像・音響信号を統合管理するプラットフォームを開発した。主な特長は次のとおりである。

- 蓄積映像再生時にも記録を止めることなく, 監視カメラ映像をエンドレスに記録
- 各種センシング情報に連動し, イベント前後の映像を長期間蓄積でき, また多重イベントにも対応
- 監視センターからの表示要求に対し, 即時にカメラ映像や蓄積映像を再生し, 標準ネットワークを介して伝送

●実時間分散ミドルウェア(MidART)

実時間分散システムを標準ネットワーク上で実現するためのミドルウェア(M/W)を開発した。その特長は



▲異種データベース統合の画面表示例

次のとおりである。

- 標準ネットワーク上の実時間通信をM/Wによって実現
- マルチメディアデータとプラントデータの統合通信
- 分散システム構築を容易にするプログラミングモデルを提供

●異種データベース統合ミドルウェア(Infoharness)

ネットワーク上に分散した種々の情報源を統合するミドルウェア(Infoharness)を拡張し, 産業用メディアコントローラで収集した映像情報と, 各機器の設備情報の統合を実現した。これにより, 多数の機器を保有する産業プラントなどで, 映像情報とその設備情報を容易に相互参照でき, 機器の管理業務の効率向上が期待できる。



▲発電機の部分放電モニタ装置

●発電機絶縁診断

発電機運転中に固定子巻線の劣化状態を常時監視する部分放電モニタを開発し、日本で初めて実用化した。

従来、発電機の絶縁診断試験は、ノイズの影響を避けるため停止中に実施されているが、ノイズ中の部分放電信号を検出する常時監視形の絶縁診断技術の開発が強く望まれていた。

3センサ同時計測と信号伝搬特性の解明により、独自のノイズ除去技術を確立し、この技術を用いて部分放電モニタを開発した。

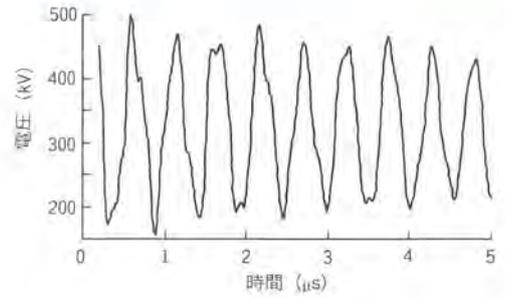
発電機とセットで1998年4月以降に初号機を出荷する予定である。

この装置の特長は次のとおりである。

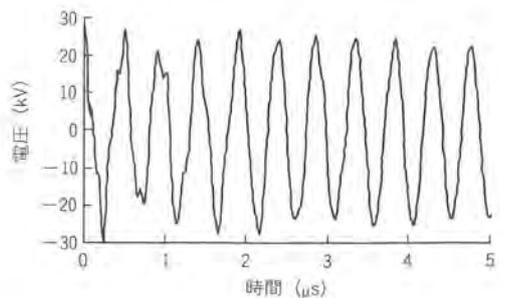
- (1) 発電機内部に既設の温度センサを電磁アンテナとして使用し、部分放電の高周波電磁信号を検出する。放電発生近傍で検出するので高感度測定ができ、特別なセンサの設置が不要で、既設機への展開が容易である。
- (2) 部分放電信号と外部ノイズとでは部分放電センサへの伝搬特性が違うことに着目し、同一電磁パルスの高周波信号を3センサで同時計測し、その相関性からノイズを識別し、除去する。

●急峻波サージ侵入時の変圧器コイル内過渡電圧解析

GISの断路器操作時等に発生する急しゅん(峻)波サージ(Very Fast Transient Overvoltage : VFT)が変圧



▲GIS内を伝搬するVFTの計算例

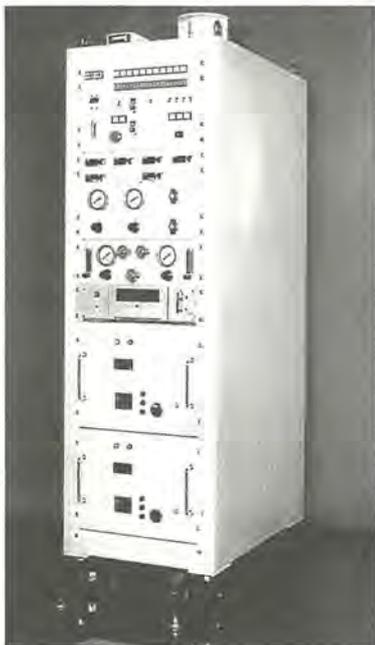


▲上記のVFTが変圧器に侵入した時のターン間に発生する過渡電圧の計算例

器に侵入すると、コイル内での共振現象によって巻線間で過渡的に異常電圧を発生する可能性がある。この現象によるコイルの巻線間に発生する過渡電圧をシミュレーションする技術を確立した。

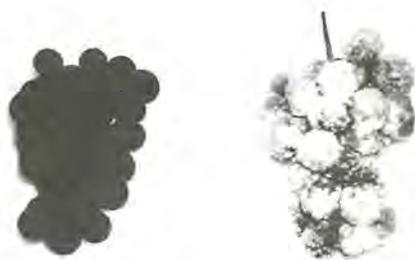
従来、GIS内を伝搬するVFT波形の解析と変圧器コイル内の過渡現象の解析とは別個に行われていた。このシミュレーションでは、過渡現象解析プログラムEMTP(Electromagnetic Transients Program)で解析したGIS内のVFT波形を、当社が独自開発した変圧器コイル内での共振現象を解析するプログラムに入力し、離散的フーリエ変換を用いて巻線間過渡電圧を計算する。そのため、GISと変圧器の変電システムにおいて、一貫した形でVFTに対する変圧器コイル内の過渡電圧解析ができるようになり、変電所全体での絶縁協調を図る有力な解析ツールになる。

急峻波サージ：電圧の立ち上がり時間が100ns以下、周波数が1～10MHz程度、持続時間が数十μs程度の振動性の電圧進行波



◀半導体製造用クリーンオゾナイザ

電極をセラミックだけで構成し、金属スパッタなど不純物発生のないクリーンなオゾン発生器を開発した。市販器の1/2程度のコンパクトな発生器で、200g/Nm³以上の高濃度オゾンが発生できる。



負イオン+オゾン混合処理
(O₃: 0.05ppm, 負イオン: 10⁹個/cm³)

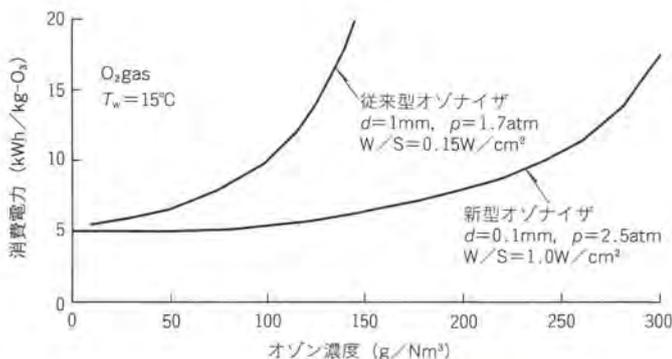
無処理

▲負イオン+オゾンによる果実長期保存

農林水産省果樹試験場と共同で実験を行った結果、負イオン濃度: 10⁹個/cm³, オゾン濃度: 0.05ppmの条件で、8か月間にわたりブドウ表面のカビ発生を防止できた。

▶オゾン発生効率

生成したオゾンが低エネルギー電子の衝突によって再分解されることを見出し、極短ギャップ高電界放電によって低エネルギー電子の数を減らすことにより、高濃度オゾンを経率的に発生することに成功した。



オゾンや負イオンの発生など放電を応用した技術の開発を行っている。電子・分子衝突の基礎過程の検討から励起粒子の高効率な生成を目指している。

オゾン発生技術

独自の極短ギャップ放電の採用により、コンパクトな発生器から世界最高の高濃度オゾンを高効率に発生することに成功した。さらに、セラミック電極の開発により、クリーンなオゾン発生を実現した。高濃度オゾンの実現により、反応器の小型化、プロセスの高速化が可能になる。

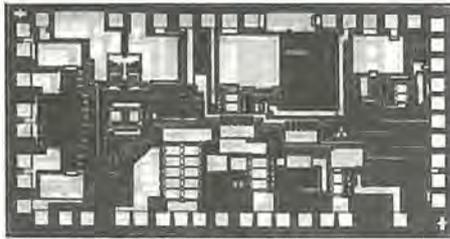
この高濃度オゾンの利用分野として、CVD、基板洗浄などの半導体製造プロセス、下水高度処理、パルプ漂白などが有望である。

負イオン+オゾンによる殺菌技術

自然に存在する濃度の約1万倍の負イオン(10⁹個/cm³)にオゾン0.03~0.05ppm添加することにより、それぞれ単独で処理するよりも効率的に殺菌できる技術を開発した。この混合ガスは、大腸菌、病原性大腸菌O-157、黄色ブドウ球菌、枯草菌胞子などの細菌類や、黒こうじカビなどの真菌類に有効である。また、この混合ガスを用いて食品保存を行うと、食品そのものには影響を与えずに、肉類の表面菌の低減や果実のカビ発生の防止を行うことができる効果がある。

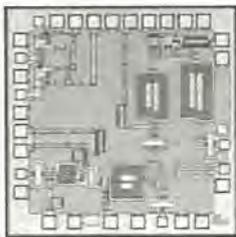
この技術は食肉工場や野菜・果実の保管倉庫などへの適用が有望である。

移動体通信における小型・軽量化技術



▲PHS用送受信一体化MMIC

2.5mm×1.35mmのガリウムヒ素チップに送信増幅器、受信増幅器、送受信切換スイッチ、受信ミキサ、及びこれらの制御回路と電源回路が集積化されている。



◀整合回路一体化受信シリコンMMIC

2mm×2mmのシリコンチップに送受信切換スイッチ、低雑音増幅器、受信ミキサが、インピーダンス整合回路まで含めて集積化されている。

●PHS用送受信一体化MMIC

従来の一体化モノリシックマイクロ波集積回路(MMIC)に対して、新方式の受信用周波数変換器(ミキサ)を追加するとともに、個々の回路を高性能化してガリウムヒ素(GaAs)MMIC上に集積化することで、大幅な性能の向上と、一層の小型・集積化を実現した。

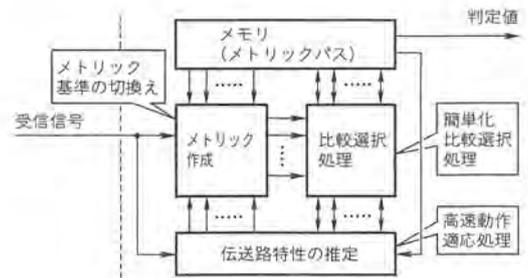
- カスコードFET回路を用いた新方式ミキサの考案、新型リードフレームICパッケージの採用等によって受信感度を2.5dB向上し、消費電流を30%削減
- パッケージのピン配置を最適化することにより、ミキサを含まない従来品に比べて60%に小型・集積化

●整合回路一体化受信シリコンMMIC

送受信切換スイッチ、低雑音増幅器、受信ミキサをこれらのインピーダンス整合回路まで含めて2mm×2mmのシリコンチップに集積化した1.9GHz帯MMICを開発した。

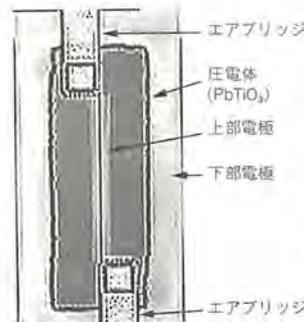
- 外付けの整合回路用チップ部品が不要
- コブレナ線路を適用して整合回路を低損失化
- 中間周波数(IF)回路用ICと共通のBiCMOSプロセスを用いているため、これらのICを含めた1チップ化が可能

●広帯域移動体通信用適応形ビタビ等化器



▲適応型ビタビ等化器

高速の伝送路特性推定部、簡単化した比較選択処理部、メトリック(信頼度)基準の切換え等により、高性能で、かつ高速動作と回路規模の削減を実現している。



◀マイクロ波薄膜バルク超音波フィルタ

ガリウムヒ素基板の上に下部電極、圧電体薄膜、2本の上部電極の3層構造を形成し、エアブリッジを介して電気信号を伝達する。上部電極近傍の弾性的な共振によってフィルタとして動作する。

大量の情報を高い信頼度で通信するマルチメディア移動体通信におけるマルチパスフェージング対策技術として、適応形ビタビ等化器を開発した。

情報伝送速度が10Mbpsを超える広帯域移動体通信では、電波の反射・散乱等の影響で、時には十ビットから数十ビットに及ぶ遅延波によって受信信号に波形ひずみが発生する。これを克服するため、今回開発した適応形ビタビ等化器は、装置化が容易で高性能化を図るために次の特長を持たせた。

- 伝送路特性を基にメトリック(信頼度)基準を切り換える手法
- 比較選択処理の高速化を図る手法
- 高速に適応処理を実現する手法
- 高精度に伝送路状態を推定する手法

●マイクロ波薄膜バルク超音波フィルタ

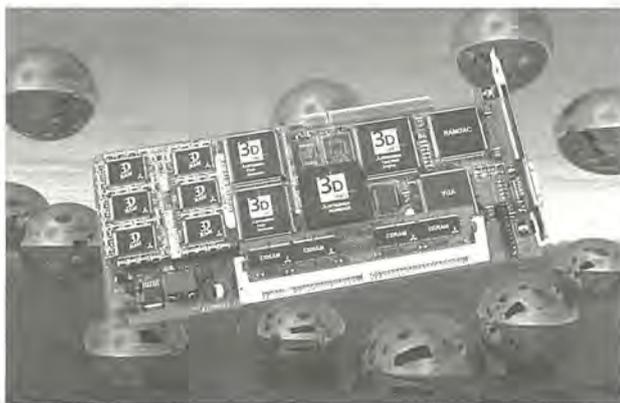
弾性表面波(SAW)デバイスよりも動作周波数が高く、一層の小型化が期待できる将来の移動体通信用デバイスとして、バルク超音波フィルタを開発した。

- GaAs基板上に、厚さ約1μmのチタン酸鉛(PbTiO₃)薄膜を形成し、バルク波の共振を利用することにより、SAWフィルタよりも小型なフィルタを実現
- チップ寸法が約0.6mm×0.7mmと極めて小型
- 1.5GHz帯で挿入損失約12dBの性能を達成



▲デジタルスチールカメラ

デジタルスチールカメラDJ-1000である。小ささ・薄さ・軽さを特長として携帯性に優れている。外形は(幅)111.2×(高さ)64.6×(厚さ)19.8(mm)、重さは80g。コンパクトフラッシュメモリカードを採用している。



メディア処理はプロセッサの性能向上とともに高度化し、総合的なインタフェースの提供を可能にしてきている。ここでは、パソコンへの画像入力として新たに登場してきたデジタルスチールカメラ、立体的なビューポイントで直観的理解を助ける3Dグラフィックス、多言語環境の一環としての中国語文字認識、を紹介する。このほかに、音声の入出力として音声認識(PCカード型“Speech-navi”)、音声規則合成(電子メール読上げシステム“Call Mail”)など、よりヒューマンなメディア技術の開発をしている。

デジタルスチールカメラ

カメラ本体に搭載する機能は高速自動露光制御などのリアルタイム性が要求されるものに限定し、解像度の補正や色補正などの複雑な信号処理はパソコン側のアプリケーションで行うことにより、カメラ本体のサイズを最小限に抑えた。また、カメラ本体内の処理シーケンスを細分化して制御し、単4アルカリ乾電池2本で数百枚が撮影可能となる低消費電力化を実現した。



▲オンライン手書き中国語文字認識

オンライン手書き中国語文字認識技術を搭載したモバイルコンピュータAMITY VPである。中国固有の簡体字、繁体字約20,000字種を手書きで簡単に入力できる。

◀3Dグラフィックスチップセット

3Dグラフィックスチップセットを使用した3Dグラフィックスボードである。パソコンのPCIバスインタフェースで実装され、Windows NT上でグラフィックスライブラリOpenGLが高速に動作する。

3Dグラフィックスチップセット

パソコンは、CPUの高性能化とLSI技術の進展により、プロフェッショナルな3Dグラフィックス市場にも浸透し始めてきている。このチップセットはジオメトリエンジン、レンダリングコントローラ、3 DRAM、RAM-DAC、Cache-DRAMの5種類のLSIからなり、パソコンに実装されるPCI又はAGPインタフェースの3Dグラフィックスボードを構築することができる。Windows NT上でデフォクトなグラフィックスライブラリであるOpenGLが動作し、そのピーク性能は2 M Vertex/s、60M Pixel/sと、パソコン対応では業界トップクラスの性能である。

オンライン手書き中国語文字認識

中国は地域によって発音が異なるため、キーボードでの決定的な入力手法がなく、手書き入力への期待が高い。そこで、当社独自の大局的整合法と単語知識処理方式により、乱雑に書かれた中国固有の簡体字6,763字種、繁体字13,063字種を95%以上の高精度で認識する技術を開発した。また、8万単語の情報を用いた連想処理により、単語を構成する一部の文字を記入するだけで単語全体を予測できるようにし、文字入力の効率を大幅に向上した。このモジュールは、Windows95上で動作し、既存のソフトウェアとの連携が容易に行える。

モバイルコンピューティング技術



◀MonAMI-II
JavaOSを搭載したモバイルNCのプロトタイプモデルである。

PHS通信カード(TL-DC100)▶

PCMCIA2.1規格に準拠したPCカード型PHSユニットである。モバイル機器に搭載し、32kbpsの高速データ通信を可能とする。



◀'97年JavaOneでの展示風景

サンフランシスコでの展示会にMonAMI-IIを出展した。モバイルNCとしては唯一の出展であり、各方面から注目を浴びた。

●モバイルNC(ネットワークコンピュータ)

モバイルNCはJavaの実行環境を持ち、かつネットワーク接続機構を備えたNC端末であり、今後の成長が期待される分野である。Javaの軽い実行環境と、サーバでのソフトウェア一括管理によるハードウェアコスト及び管理コスト軽減が特長である。モバイルNCは次の機能要件を満たすものとして定義される。

- 比較的低速なネットワークや信頼性に劣るネットワークでの接続
- 非接続モードでの動作
- バラエティに富んだネットワーク接続
- 使いやすさ、管理の容易さ
- 導入・運用費用の低減

MonAMI-IIはJavaOSを搭載したモバイルNCのプロトタイプモデルとして開発された。

●モバイルNC標準仕様

(Mobile NC Reference Spec : MNCRS)

日欧米14社によってモバイルNCのための標準的なJavaAPIを策定している。標準化は、①分散データの同期、②モバイル通信、③モバイル環境自動適応、④セキュリティの各項目について行われており、当社は特に

①の分散データ同期に関して中心的な役割を果たしている。

●パワーマネジメント技術、実装技術

モバイルコンピューティングでは、携帯使用時の動作時間の長さを持ち運びやすさが重要である。長時間動作は、内蔵バッテリーのエネルギー密度改善とともにパワーマネジメント技術によるバッテリーの有効活用がかぎ(鍵)となる。

- 非使用状態検出に基づくデバイスのスタンバイ制御
- CPU負荷に応じたきめ細かいクロック周波数制御

小型・軽量化は以下に代表される実装技術採用で実現する。

- 小型部品パッケージ技術、高密度基板実装技術
- 軽量で堅ろう(牢)なきょう(筐)体材料、効率的放熱設計技術

●無線通信技術

モバイル環境においてメール通信やWWWの情報閲覧等が主要な利用形態となっており、ネットワークとの接続容易性が求められる。PHS通信カード(TL-DC100)はモバイル機器に装着していつでもどこでも簡便なネットワーク接続を可能とする。

- PCカード規格PCMCIA2.1に準拠
- 32Kbpsの高速データ転送レート
- PIAFSプロトコルによって高速で信頼性の高い通信が可能



▲▲データの事前処理例

データの離散化を容易にする分布表示や属性関係のツリー表示機能を実装している。

マイニング結果	項目名	項目値	項目数	項目名	項目値	項目数
69	12.2	23.4	250	1	1	250
78	12.1	26.6	302	2	1	302
48	12.1	15.7	103	3	1	103
85	11.8	23.9	295	0	1	295
23	10.9	8.8	14.9	202	202	202
23	10.5	9.1	16.2	239	234	239
44	10.3	17.7	100	0	249	249
23	9.9	9.5	15.9	239	239	239
20	9.7	16.7	28.5	239	233	239
20	8.6	8.6	12.2	239	232	239
56	9.6	23.4	387	0	239	231
23	9.5	10.0	20.9	239	231	239
20	9.3	8.9	13.4	239	224	239
21	9.3	9.4	16.1	239	224	239
26	9.2	11.8	33.6	239	221	239
20	8.9	27.6	307	2	214	214
23	8.7	10.9	25.2	239	211	239
24	8.3	17.9	31.9	239	201	239
81	8.1	31.1	372	0	196	196
48	6.7	24.6	213	1	125	125
57	7.1	33.3	378	2	171	171
37	6.7	23.0	149	0	101	101
26	6.3	39.4	456	0	151	151
42	4.6	40.5	377	6	111	111
31	3.8	23.7	205	7	92	92
23	3.5	35.1	247.5	239	64	64
22	2.0	56.3	331	0	48	48
29	2.7	45.2	376	3	34	34
36	2.0	53.1	397	9	49	49
29	2.8	36.8	184.4	239	68	68

●データマイニングシステム

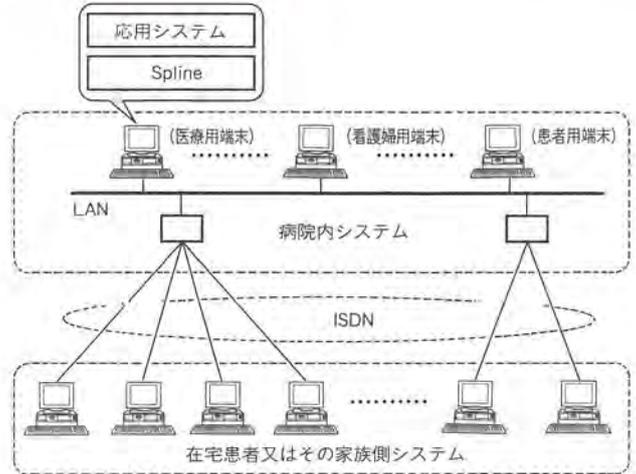
データマイニング技術は、大量のデータからデータ間の因果関係に関する仮説を自動生成する技術で、商品企画や品質管理など幅広い分野において意思決定支援を行う新しい技術として注目されている。この技術を医療分野に適用するデータマイニングシステムを開発した。

データマイニングシステムを用いてデータの分析をする場合、前処理、マイニング処理、後処理の各ステップを対話的に繰り返す必要がある。今回開発したシステムでは、これらの各ステップを容易に行うことができるよう、システム全体の統合性が配慮されている。

主な特長は次のとおりである。

- データの事前絞り込み、項目グルーピング機能
- 項目間の制約に基づくルール抽出機能
- 統計的検定手法を取り入れた独自の高速マイニングアルゴリズム
- 結果ルールに対応する元データの閲覧機能

このシステムを5,770名分の健康診断データと生活習慣に関するアンケート調査結果に適用し、健康相談に役立つ相関ルールを抽出することができた。



▲遠隔患者(親)の会システムの構成

ISDNによって家庭からの参加を可能とする。

▲マイニング出力例

健康診断データと生活習慣アンケート結果から有用な相関ルールが得られる。

●Splineの医療応用

Splineは、ネットワーク技術とバーチャルリアリティ技術を融合することによって分散環境応用システムを開発するためのプラットフォームソフトウェアである。

現在、このSplineを用いた医療向け応用システムとして遠隔“患者(親)の会”を開発している。

患者(親)の会とは、一般に疎外されがちな患者(小児の場合は親)たちのアメニティを向上することを目的としたものであり、同じ難病を持つ人々(小児の場合は親)が集まって医師からの医療情報提供を受けたり、互いに各種情報交換を行うような場である。しかし、地理的・経済的な理由から開催頻度が低くかつ手軽に参加できないという問題がある。

これらの問題に対して、Splineに基づいた遠隔患者(親)の会では、ネットワーク上に仮想的な患者(親)の会を構築することによって、地理的な障壁が解消されるとともに、“一堂に会した雰囲気”“偶然の出会い”“自然発生的なコミュニティ形成”などが可能となる。最終的には、家庭にいながらにして、会に参加できるような環境の構築を目指している。

社外技術表彰一覧表

1996年11月～1997年10月受賞分
受賞順に掲載

●兵庫県 兵庫県科学賞

先端技術総合研究所……………田畑則一

●労働省 平成8年度黄綬褒賞

高周波光素了事業統括部……………加本總樹

●兵庫県 平成8年度兵庫県技能顕功賞

系統変電・交通システム事業所……三好一博, 坂川洋一,
小浦富雄, 石村重明,
岩本晃一

●社団法人 地方発明表彰

「ワイヤ放電加工装置」

名古屋製作所……………田中 誠, 新開 勝, 新模 淳,
鬼塚正章

「ガスレーザー装置」

名古屋製作所……………小川周二, 八木重典

●労働省 卓越した技能者表彰 労働大臣表彰

「非鉄金属ろう付け・溶接」

名古屋製作所……………石黒鏝三

●社団法人 平成8年度近畿地方発明表彰

近畿通商産業局長賞

「冷凍装置」

冷熱システム製作所……………山口敏明
本社……………原 明

兵庫県支部長賞

「大画面ディスプレイ用表示素子」

先端技術総合研究所……………岩田修司
関西支社……………須山 勉
本社……………寺崎信夫
映像情報システムセンター……………二石俊一, 原 善一郎

発明奨励賞

「テレビジョン受像機の表示画質の改善技術」

映像情報開発センター……………鈴木吉輝

「光ディスクの高速サーチ技術」

映像情報開発センター……………石田禎宣

「エンジンのスタータモータ」

姫路製作所……………田中俊則

「陰極線管用蛍光体の塗布方法」

CRT統括事業部……………藤原琴二, 小原庄二

「低熱膨張性マシナブルセラミックスの製法」

先端技術総合研究所……………加藤和晴, 高田 清, 白澤 宗
菱電化成(株) 村上忠禧氏, 中村立春氏, 池田泰彦氏との

共同受賞

「数値制御装置の加工情報表示」

産業システム研究所……………加藤清敬
名古屋製作所……………松尾 実

「誘導電動機の可変速制御技術」

産業システム研究所……………小山正人
本社……………大野栄一
東洋大学 矢野昌雄氏, 福井大学 杉本英彦氏との共同
受賞

「ワイヤボンダーのヘッド駆動装置」

生産技術センター……………人重豊実, 岡村将光, 堀 聡

「電源回路用大電流回路基板」

生産技術センター……………足立栄之資, 高浜 隆
先端技術総合研究所……………中島博行

「車両用交流発電機の制御装置」

姫路製作所……………岩谷史朗

●社団法人 電気設備学会

平成8年度電気設備学会全国大会 発表奨励賞

「マルチベンダー対応のビル設備管理システム(2)システム
アーキテクチャ」

住環境研究開発センター……………鈴木繁樹

●社団法人 電信電話技術委員会 電信電話技術委員会表彰

「電子メール関連の標準化に係わる貢献」

情報技術総合研究所……………妹尾尚一郎

●社団法人 機械振興協会 機械振興協会賞

「炭酸ガスレーザー加工機の開発」

デザイン研究所……………山名新二

●社団法人 大阪デザインセンター グッドデザイン商品選定

「蓄熱セラミックファンヒーター FH-L22N」

三菱電機(株)

「ワイドカラーテレビ 36W-CZ10W」

三菱電機(株)

●社団法人 神戸市 平成8年度神戸市産業功労者表彰

「高速エレベータ用巻き上げ機の開発」

電力・産業システム事業所……………川口守弥, 青木 深

●社団法人 電気学会

優秀論文発表賞

「直流油浸絶縁における流動帯電現象」

先端技術総合研究所……………辻 孝誠

電気学会論文発表賞

「ANALYSIS OF TRANSITIONAL CHANGE IN
PRESSURE AFTER QUENCH IN SUPERCON-
DUCTING GENERATOR」

先端技術総合研究所……………稲口 隆

●日本オゾン協会 平成8年度日本オゾン協会技術賞
「高効率大型オゾン発生装置」
本社……………松田禎夫

●(財)大阪デザインセンター グッドデザイン商品選定
「デジタルスチルカメラ DJ-1000」
三菱電機㈱

●(社)日本工業用水協会 日刊工業新聞社 社長賞
「オゾン高度処理設備」
三菱電機㈱

●(社)電子情報通信学会 学術奨励賞
「距離変化率を使用した不要信号環境下での目標追尾」
情報技術総合研究所……………亀田洋志
「位相器の量子化誤差を考慮した送信フェーズドアンテナの近接観測点への干渉波抑圧」
情報技術総合研究所……………米沢ルミ子

●(社)電気化学会 電気化学会論文賞
「溶融炭酸塩型燃料電池における炭酸リチウム／炭酸ナトリウム系電解質の優位性II・寿命特性に対する塩基度の効果」
先端技術総合研究所……………吉岡省二，漆畑広明

●(社)電気学会
電気学会論文発表賞A賞
「タービン発電機の端部巻線に働く電磁力の三次元解析」
先端技術総合研究所……………米谷晴之
電気学会論文発表賞
「フラビン-ポルフィリンテロ接合分子膜の電子移動」
先端技術総合研究所……………秋山浩一

●(社)応用物理学会 放射線分科会
放射線賞 奨励賞
「積層型CdTe半導体検出器の開発」
産業システム研究所……………西沢博志

●日本鉄道建設公団 関東支社 感謝状
「山梨リニア実験線建設における高度技術力の駆使に対して」
三菱電機㈱

●(社)静岡県産業技術協会
(社)発明協会 静岡県支部
第38回職域創意工夫功労表彰 奨励賞
「フレームヘッド端面加工コレット変更の改善」
静岡製作所……………国井利治
「業務用空調機室内機温度センサー試験方法の改善」
静岡製作所……………鈴木哲之
「冷蔵庫外箱断熱材シール用接着剤低減の改善」
静岡製作所……………望月祥弘

●科学技術庁
平成9年度科学技術庁長官賞 科学技術功労者表彰
「衛星通信用高性能アンテナの開発」
情報技術総合研究所……………片木孝至
平成9年度職域における創意工夫功労者表彰 科学技術庁長官表彰
「家庭用空調機塗装ハンガー形状の改善」
静岡製作所……………朝倉達哉
注目発明賞
「レーザ装置」
先端技術総合研究所……………竹中裕司，西前順一，安井公治，葛本昌樹，吉沢憲治，山本卓
名古屋製作所……………松原真人，大谷昭博
「プラズマ処理装置およびプラズマ処理方法」
先端技術総合研究所……………滝 正和，大森達夫，西川和康，大寺広樹，斧 高一
ULSI開発研究所……………植田至宏
「画像処理装置及び人物状態判別装置」
産業システム研究所……………下谷光生，西田 稔，佐竹敏英
姫路製作所……………岡田 章，小河賢二，鈴木尋善

●(社)日本電機工業会 平成9年(第46回)電機工業会技術功労者表彰
発達賞
「高耐圧IC活用調光用蛍光灯インバータの開発」
住環境研究開発センター……………永井 敏，江口健太郎
進歩賞
「CRT配列型大画面ディスプレイの開発と実用化」
先端技術総合研究所……………岩田修司
映像情報システムセンター……………萱嶋帯刀
奨励賞
「ハンドドライヤージェットタオルの開発」
中津川製作所……………辰谷俊郎，田中哲也
「埋めちゃっタンク方式の自動製氷機搭載冷蔵庫MR-J42Dの開発」
静岡製作所……………山本 和，桑田敬弘

●京都府商工部 第41回京都府発明等功労者表彰
「インライン型電子銃」
CRT統括事業部……………吉田直久

●(財)新技術開発財団(市村財団) 第29回市村産業賞貢献賞
「空港気象ドップラーレーダーの開発」
通信機製作所……………浜津享助，渡邊伸一郎，畑 清之

●Society for Information Display
Special Recognition Awards
「The large scale mosaic display using Flat Matrix CRTs」
先端技術総合研究所……………岩田修司
Certificate of Commendation

「International Display Workshopsにおける Steering Committee Chairとしての活動に対する功績」

産業システム研究所……………新居宏壬

●(社)日本冷凍空調学会 日本冷凍協会(日本冷凍空調学会)

技術賞

「電力需要の昼夜間格差利用、夜間電力利用で氷蓄熱冷房、同夜間電力利用で温水暖房のできる空調機の開発」

冷熱システム製作所……………谷 秀一、宮本守也
住環境研究開発センター……………隅田嘉裕、井上誠司
(株)リクエストシステム 辻 みどり氏との共同受賞

●(社)回路実装学会 研究奨励賞

「実装CAE技術の現状と展望——統合環境の開発事例」

情報技術総合研究所……………浅川忠隆

●(社)日本鉄道車両工業会

平成9年(社)日本鉄道車両工業会表彰

「車両制御システムの開発」

本社……………白庄司 昭

●(社)四国電気協会 四国電気協会会長表彰

発明考案等特別功績者賞

「受配電設備保全支援システムの開発導入」

受配電システム事業所……………金藤 悟、宮内俊彦

●(社)自動車技術会 自動車技術会功労者表彰

「10年にわたり委員会活動の委員長としての活動に対する功績」

産業システム研究所……………鷺野翔一

●(社)映像情報メディア学会 技術振興賞進歩賞

「デジタルHDTV符号化伝送装置の開発」

三菱電機(株)

日本放送協会との共同受賞

●郵政省 郵政大臣表彰

「日米高速衛星通信実験」

日米高速衛星通信実験グループ(KDD, NTT, SONY,
三菱電機, COMSAT, Intelsat, NASA, Pacific Bell
その他数社で構成されたグループ)

●R&D Magajine The 1997 R&D 100 Awards

「Artificial Retina Chip」

先端技術総合研究所……………久間和生, 新田嘉一, 三宅簾也,
田井修一, エバハルトランゲ
中部支社……………笹島 晃
システムLSI開発部……………宮本和俊
マイコン・ASIC事業統括部……………西村清光
Mitsubishi Electric Research Laboratory ウィリア
ム・フリーマン氏との共同開発

●日本鉄道建設公団 表彰状

「無事故での工事遂行に対して(機械工事部門)」

三菱電機(株)

●(社)電気学会 優秀論文発表賞

「高温超電導コイルの磁気浮上鉄道への適用の検討」

先端技術総合研究所……………下畑賢司

●(社)電気学会 産業応用部門研究会 優秀論文発表賞

「発電所遠隔監視画像処理システムの開発について」

産業システム研究所……………平位隆史

●ICEE ICEE '97 Paper Presentation Prize

「Verification of Efficient Electromagnetic Transient Simulation Algorithm of Nonlinear Elements and Switching Devices」

産業システム研究所……………藤本 康

●R&D Magajine The 1997 R&D 100 Awards

「DRAM内蔵32ビットマイクロコンピュータ[M32R/D]」

マイコン・ASIC事業統括部……………清水 徹

「デジタルコードレスホン用中間周波数処理LSIM64820 FP」

システムLSI開発部……………佐藤久恭

●(社)電気学会 優秀論文発表賞

「絶縁物中ボイドの部分放電開始に及ぼすX線照射効果」

先端技術総合研究所……………碓井 修

●(社)発明協会 平成8年度近畿地方発明表彰

発明奨励賞

「電子管用陰極」

先端技術総合研究所……………斉藤正人, 石田誠子, 福山敬二,
渡部勤二

CRT統括事業部……………鎌田豊一, 佐野産次郎

●通産省 平成9年度グッドデザイン商品選定

「ビデオテープレコーダー HV-V930」

三菱電機(株)

「デジタルスチルカメラ DJ-1000, DJ-1」

三菱電機(株)

(株)デザインオペレーション21との共同受賞

「ワイドカラーテレビ(シリーズ) 36W-CZ20WM, 32W-CZ20WM」

三菱電機(株)

「蓄熱セラミックファンヒーター FH-M30N」

三菱電機(株)

「温水循環式ルームヒーター MKR-64B」

三菱電機(株)

「ハンドドライヤー JT-16C₃」

三菱電機(株)

「POSターミナル M² Win・T6200」
 三菱電機(株)
 「パーソルコンピューター AMITY CN」
 三菱電機(株)
 「汎用インバータ FREQROL-A500シリーズ」
 三菱電機(株)
 「ワイヤ放電加工機 PX05」
 三菱電機(株)
 「遮断器FAシリーズ NF30-FA-2P他」
 三菱電機(株)
 「マイクロシーケンサMELSEC-Fシリーズ」
 三菱電機(株)
 「制御用保護装置 MP11」
 三菱電機(株)
 「簡易型携帯電話機アステル AM-15」
 三菱電機(株)
 (株)アステル東京との共同受賞

●(株)発明協会

地方発明表彰

「ワイヤ放電加工装置」
 名古屋製作所……………鈴木俊雄, 真柄卓司, 岩崎健史,
 山本政博
 「レーザー発振器」
 名古屋製作所……………大谷昭博, 福島 司
 「プログラマブルコントローラ」
 名古屋製作所……………浅井俊光, 長南功男, 秋月啓一
 「数値制御装置」
 名古屋製作所……………岡田 潔
 平成 9 年度関東地方発明表彰 発明協会神奈川県支部長賞
 「マルチメディアデータ伝送方式」
 情報技術総合研究所……………村上篤道
 通信システム研究所……………上澤 功
 平成 9 年度関東地方発明表彰 発明奨励賞
 「アンテナ不要電波除去技術」
 情報技術総合研究所……………千葉 勇, 真野清司
 「配電図面認識技術」
 情報技術総合研究所……………金近秀明, 田中 聡
 稲沢製作所……………七野 剛
 「高周波増幅器の非線形補償技術」
 情報技術総合研究所……………末松憲治, 高木 直

日本電信電話(株) 宇野克久氏, 上山正博氏との共同受賞
 「LDモジュールの自動組立技術」
 鎌倉製作所……………中島興元, 福井 悟
 「マグネシウム合金に対するめっき技術」
 鎌倉製作所……………山岡憲一
 「鏡面修整 3 枚反射鏡アンテナ設計技術」
 鎌倉製作所……………牧野 滋
 情報技術総合研究所……………浦崎修治
 通信機製作所……………増田剛徳, 青木克比古
 「冷蔵庫の温度制御装置」
 静岡製作所……………西尾真司
 「密閉型圧縮機」
 静岡製作所……………境野恵樹, 小早川泰一, 川崎勝行
 平成 9 年度中国地方発明表彰 発明奨励賞
 「電子式電力量計の誤差補正」
 福山製作所……………浜崎誠一
 本社……………戸田政義
 平成 9 年度四国地方発明表彰 発明奨励賞
 「信号伝送装置」
 受配電システム事業所……………田野正博
 平成 9 年度九州地方発明表彰 発明奨励賞
 「半導体リードフレーム搬送方法改善」
 半導体基盤技術統括部……………石塚充洋, 番條敏信
 三菱電機エンジニアリング(株) 江頭俊之氏との共同受賞
 「ゲートターンオフサイリスタ製造方法の改善」
 パワーデバイス事業統括部……………萩野浩靖
 「加工時変形防止構造のIC用リードフレーム」
 半導体基盤技術統括部……………矢野栄喜
 「回転電機」
 電力・産業システム事業所……………堤 理一郎

●(株)日本包装技術協会 グッドパッケージング賞

ロジスティックス賞
 「業務用パッケージエアコンの包装」
 冷熱システム製作所……………倉地光教

●日刊工業新聞社 十大新製品賞

「高速/大容量フラッシュメモリ — 8MビットDNOR型
 64MビットAND型」
 メモリ事業統括部……………山本 誠
 (株)日立製作所 谷口泰弘氏, 小堺健司氏との共同受賞

カラートピックス (8)

- 地球にやさしい自動車エンジン
- 最新鋭火力発電所
- エアリゾート“天井埋込形ヒートポンプタイプ”
- ビジョン21“セキュリティ”の将来像
- 指紋照合装置を用いた出入管理システム
- 用途別指紋照合装置
- カーナビゲーションシステム
- 移動体通信システム
- 超薄型・超軽量モバイルコンピュータ“Pedion”
- 大型映像装置
- 移動体衛星通信
- 新技術SOI
- 産業用情報制御管理システム
- ギガビットテクノロジー
- 仮想設計支援システム

1. “環境”関連機器・システム (37)

- 代替冷媒R-407C対応ビル用マルチエアコン
- 環境モニタリング(大気環境リモートセンシング)
- 大気汚染監視用NO_xセンサ
- 大気観測用ライダ
- 大気観測用ミリ波レーダ
- 水分野での取組
- 上下水道向け双方向マルチ大画面システム
- 上下水道中小規模監視制御システム
- 上下水道設備情報管理システム“MELFIS”
- 上下水道オゾン高度処理システムの技術動向
- リサイクルシステム技術
- 微破碎リサイクルシステム
- 廃家電自動分解支援システム
- 廃家電処理ラインシミュレーション

2. “エネルギー”関連機器・システム (41)

- 発電システム
- 水素冷却タービン
- 空気冷却タービン
- 送変電システム
- CGPA変圧器
- GIL(管路気中送電線)
- 国際市場向け新形デジタル保護リレー
- 移動診断車
- 配電システム
- デジタル放送局システム
- プラント監視点検用センシングシステム

3. “ウェルネス”関連機器・システム (45)

- 病理診断支援システム
- 在宅医療支援システム
- 在宅介護サービス計画支援システム“佐々衛門”
- 訪問看護スケジューリングシステム

4. “アメニティ”関連機器・システム (49)

- 人の快適環境<光>
- 住宅用太陽光発電システム
- 高性能システムのラインアップ
- パワーコンディショナ
- 太陽電池モジュール
- 施工技術・部材
- 太陽電池専門工場の建設
- 照明機器・システム
- 蛍光灯双共振インバータ
- 新光源ダウンライト
- 省エネ照明制御システム
- 人の快適環境<空気>
- 本格暖房エアコン“霧ヶ峰ズバ暖5”MSZ-FX288
- 快適環境を創造する換気機器・システム
- 家庭用ロスナイ 給気清浄強化シリーズ

- バス乾燥・暖房・換気システム“バスカラット”
- 換気排熱ファン
- 業務用有圧換気扇
- エア－搬送ファンとエア－スイングファン
- 人の快適環境<水>
- 水関連機器
- エコオート風呂給湯電気温水器
- バスマッリージャー
- 物の快適環境
- 省エネルギー 業界NO.1 インバータ冷蔵庫 MR-V45S
- 快適性を提供する生活の道具
- エレベーター
- 中低層共同住宅用エレベーター“三菱MELWIDE”
- グランディ
- 豊かな食生活を提供する調理機器群
- IHジャー炊飯器
- ホットプレート
- IH調理器
- 性能と操作性を両立させた電気掃除機
- “風パンチ”パワーブラシ
- セントラルクリーナー

5. “セキュリティ”関連機器・システム …………… (57)

- エレクトロニックコマース&セキュリティ関連製品
- 三菱セキュリティ関連製品
- 情報セキュリティ関連製品
- メッセージ暗号ソフトウェア MistyGuard “GryptoSign”
- 認証サーバMistyGuard“CERTMANAGER”
- 暗号LSI
- ネットワークセキュリティ
- 監視セキュリティシステム
- 自治省消防庁納め防災情報システム
- 徳島県納め防災行政無線システム
- 横浜市消防局納め高所監視カメラシステム
- 監視用デジタル画像レコーダ

6. “移動体・コミュニケーション”関連機器・システム …………… (61)

- 交通
- イオン電流による内燃機関の燃焼状態検出システム
- 電気鉄道
- 通信
- 8波長多重2.5Gbps光海底ケーブル伝送技術
- 事業所用小型基地局・携帯機
- マンホールアンテナ通信システム
- 雲霧観測システム
- 情報処理
- 音声認識情報提供サービスシステム“MELAVIS”
- OLAPサーバ“DIAPRISM”
- DIAPRISMプロセッサ
- 多次元明細データベースシステム
- 映像
- 三菱カラーレーザプリンタ“REALBEAMS L8900-40”
- ヘリコプター映像伝送システム
- DMD方式マルチプロジェクトタ
- 米国向け40インチプラズマテレビジョン
- 宇宙開発
- 衛星関連
- 観測衛星／リモートセンシング分野：ADEOS-II搭載用高性能マイクロ波放射計(AMSR)のエンジニアリングモデルの完成
- 宇宙機分野：ランデブドッキング技術
- 輸出分野：商品衛星用太陽電池パネルの量産化
- 衛星通信地球局関連
- MTSAT航空衛星通信地球局システム
- NASDA向け衛星間通信用KSA MODEM
- 超小型衛星通信用可搬端末

7. “電子デバイス” …………… (71)

- システムLSI
- 三次元グラフィックス用幾何学変換プロセッサ
- 三次元グラフィックスチップセット

- 米国地上波DTV用チップセット
- マイクロコンピュータ
- 16ビットシングルチップマイコンM16Cシリーズの展開とM16C/62グループの開発
- ASIC
- SRS 3Dサウンド内蔵サウンドコントローラ
- メモリ
- 超低電圧1.8V動作低消費電力1MビットSRAMの製品化
- 光・マイクロ波デバイス
- DVD-RAM用高出力半導体レーザー
- パワーデバイス
- HVIPM(High Voltage Intelligent Power Module)
- 液晶ディスプレイ
- メガノート用対角36cm(14.2型)XGA液晶ディスプレイ
- 高輝度対角36cm(14.2型)XGA液晶ディスプレイ
- 薄型対角36cm(14.2型)XGA液晶ディスプレイ

8. “生産インフラ” ……………(79)

- 産業
- 放電加工機
- 液中放電法によるセラミックス系膜形成装置
- 超高精度ワイヤ放電加工機“PX05”
- ロボット
- パレタイズロボット“RV-T60A-E”/コンパクトパレタイズシステム
- 大型ガラス基板搬送ロボット“GTR-650/651”
- 標識認識自律搬送ロボット
- 汎用電機品インバータ
- 汎用インバータ“FR-A500”シリーズ
- 汎用インバータ“FR-E500”シリーズ
- 生産技術
- 三菱電機におけるCALS/PPDMへの取組, 業界CALSプロジェクトへの参画
- 社内PPDMシステムの開発と導入
- 製品情報管理システム“PDMMASTAR/NX”

- 液晶ラインにおける生産管理(工程管理)・FAシステムの統合
- フリップチップ実装の高信頼化
- 接着・リベット併用組立法“MELARS”による大型フレーム構造筐体, 塗装銅板製筐体
- 大型フレーム構造筐体
- 塗装銅板製筐体

9. “研究・開発” ……………(87)

- 材料/分析
- 超LSI高信頼性ゲート絶縁膜のプロセス評価
- 高機能・高性能複合材料
- 高耐熱性基板材料“HHR”を用いた配線板
- 低熱ひずみ衛星構体パネル
- 電子デバイス
- マイクロマシニング技術を用いた車載用センサ
- マイクロ角速度センサ
- マイクロエアフローセンサ
- 産業機器制御
- 微細加工用レーザー
- 高ピーク・高集束短パルスCO₂レーザー
- 半導体レーザー励起固体レーザー
- オープン技術新時代における情報制御システム
- デスクトップ産業用コンピュータ
- リアルタイムパソコン
- リアルタイム/マルチメディア統合システム
- 産業用メディアコントローラ
- 実時間分散ミドルウェア(MidART)
- 異種データベース統合ミドルウェア(Infoharness)
- エネルギー/環境
- 発電機器の高信頼性化技術
- 発電機絶縁診断
- 急峻波サージ侵入時の変圧器コイル内過渡電圧解析
- オゾンナイザなど放電応用技術
- オゾン発生技術
- 負イオン+オゾンによる殺菌技術
- 通信

- 移動体通信における小型・軽量化技術
- PHS用送受信一体化MMIC
- 整合回路一体化受信シリコンMMIC
- 広帯域移動体通信用適応形ビタビ等化器
- マイクロ波帯薄膜バルク超音波フィルタ
- マルチメディア・ヒューマンインタフェース
- ヒューマンインタフェース技術
- デジタルスチールカメラ
- 3Dグラフィックスチップセット
- オンライン手書き中国語文字認識

- 情報処理
- モバイルコンピューティング技術
- モバイルNC(ネットワークコンピュータ)
- モバイルNC標準仕様(Mobile NC Reference Spec: MNCRS)
- パワーマネジメント技術, 実装技術
- 無線通信技術
- 医療福祉システム
- テータマイニングシステム
- Splineの医療応用

72巻1号 編集委員	鈴木 新・宮沢紀雄・永田譲蔵・宇治資正・岩泉和巳・小林保雄 木村 秀・鈴木軍士郎・井上誠也・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.72 No.2 特集 “イントラネットソリューション”

特集論文

- イントラネットソリューションへの期待
- イントラネットの動向と当社のソリューションコンセプト
- 三菱イントラネットシステムソリューション“IntraProp”(情報共有パック)
- 三菱イントラネットシステムソリューション“IntraProp”(モバイル)
- 三菱イントラネットシステムソリューション“IntraProp”(営業支援パック)
- イントラネットミドルウェア“INTRACENTER”
- イントラネットメディアサーバ“MediaGallery”
- エンタプライズオフィスシステム(仮)
- 三菱EDIパッケージ“EDIFOAS/Web”
- “MISTY”と電子認証書を用いたWWWサーバアクセス制御システム

- イントラネット対応 図面/文書管理システム “FINALFILING Webオプション”
 - 三菱電機のイントラネット教育研修システム
 - 事業所におけるイントラネット構築事例
 - 日本道路公団向けイントラネット気象中央局システム
 - ジャパンネット(株)向け電子商取引システム
 - イントラネット支援システム“ProWeb”の小売業システムへの応用
 - イントラネット作業計画管理システム
- 普通論文
- 日本マルチメディアサービス(株)向け携帯電話番号案内システム
 - 電子メールテレフォニーサーバ“CallMail”

<p>三菱電機技報編集委員</p> <p>委員長 鈴木 新</p> <p>委員 永田譲蔵 河内浩明 宇治資正 内藤明彦 岩泉和巳 山本延夫 小林保雄 前田信吾 畑谷正雄 才田敏和 鈴木軍士郎 鳥取 浩 井上誠也 幹事 門田光司</p>	<p>三菱電機技報72巻1号</p> <p>(無断転載を禁ず)</p> <p style="text-align: right;">1998年1月22日 印刷 1998年1月25日 発行</p> <p>編集兼発行人 小林保雄</p> <p>印刷所 千葉県市川市塩浜三丁目12番地 (〒272-0127) 菱電印刷株式会社</p> <p>発行所 東京都港区新橋六丁目4番地9号 北海ビル新橋 (〒105-0004) 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</p> <p>発売元 東京都千代田区神田錦町三丁目1番地 (〒101-0054) 株式会社 オーム社 Tel. (03) 3233局0641(代) 振替口座東京6-20018</p> <p>定 価 1部735円(本体700円) 送料別</p>
---	---

トランスナショナル企業を支えるR&D : ITA

三菱電機は、今後ますますグローバル化経済環境と急速な技術革新に対応し、研究開発、生産、販売などあらゆる企業活動のトランスナショナル化を推進しております。

米国と欧州に情報技術・通信技術を主体にした研究開発拠点を設立したのを始めに、海外の研究開発体制を整備・強化し、それぞれ現地の市場・技術動向を的確に把握しつつグローバルに開発戦略を推し進めています。

ITA(Mitsubishi Electric Information Technology Center America, Inc.)は、三菱電機が米国に設立した情報技術、ソフトウェアを主たる対象とする研究開発会社です。以下に、ITAの活動の概要を紹介します。

ITAの役割は、米国の高度な基礎研究力・開発技術力・市場創出力を背景に、三菱電機の情報関連分野の新しい事業機会を挑戦的に開拓することです。

変化の激しい北米の情報関連市場に迅速に対応するため、フラットな組織、柔軟なプロジェクト運営、マーケティング部門との連携によるタイムリーな事業開発を目指しています。

ITAには、ATL(Advanced Television Laboratory)、HSL(Horizon Systems Laboratory)とMERL (MELCO Research Laboratory)の三つの研究部門があります。

三菱電機はもとより、世界各国の大学、企業と連携しながら先進的な研究開発や事業のインキュベーションに取り組んでいます。

各研究部門の活動の概要は次のとおりです。

ITA : Information Technology Center America, Inc.
(マサチューセッツ州ケンブリッジ市)

ATL : Advanced Television Laboratory
(ニュージャージー州ニュープロビデンス市)

HSL : Horizon Systems Laboratory
(マサチューセッツ州ウォルサム市)

MERL : MELCO Research Laboratory
(マサチューセッツ州ケンブリッジ市)

[ATL]

三菱電機の映像関連の研究部門、事業推進部門と連携し、ATV(Advanced TV)用のチップセットからデジタル放送用の設備までをカバーする最先端のデジタル映像技術の研究開発を行っています。

[HSL]

企業内システム及び産業分野へのインターネット適用をターゲットとしたシステムソフトウェア技術の研究開発を行っています。先進的なバーチャルリアリティ技術、コラボレーション技術、エージェント技術などにOSからミドルウェア、アプリケーションウェアに至る広範囲な開発力で三菱電機の事業の拡大に貢献しています。



[MERL]

コンピュータ技術とその現実社会への応用について、特にSocial Virtual Realityの視点から基礎研究を行っています。単に既存システムの改良ではなく、新しい技術、新しい利用形態を目指すものです。この研究成果を通じてこれまでになかった新製品、新ビジネス開拓の先導役を担います。ポリウムグラフィックスがその例で、医療分野への適用を推進しています。

詳細な活動内容は、ITAのホームページ <http://www.meitca.com> をご参照下さい。