社会・産業

社会関連では，地球資源衛星搭載機器などの宇宙用機器，最先端の制御技術や情報処理技術を駆使した上下水道・道路・環境監視などの公共システム，多様化と快適化のニーズに対応するビル管理・空調・電源システム，エレベーター・エスカレーターなどのビル設備を開発・製品化した。また，JR向け次世代新幹線電車をはじめとする車両・運輸管理システム，ハード・ソフト両面にわたる医用システム，超高分解能走査電子顕微鏡などの科学機器，さらには“to Nature”(すごい・かんたん・きもちいい)をコンセプトとする家庭電気機器や，地球環境保護の規制に対応する自動車機器といった広範な分野にわたる製品・システムを開発し，ゆとりある社会の実現に貢献している。

また，産業関連では，高品位製品生産のニーズにこたえた鉄鋼プラント用機械・電気システム，代替フロン製造設備，新免疫抑制剤製造工場などの産業プラント・システム，オープン化，分散化に対応したFA/CIMのトータルシステムとコンポーネントなどを開発して，国際化，情報化，省力化を進める産業界の期待にこたえている。

宇宙利用技術

21世紀の宇宙技術の発展に向けて，地球資源衛星「ふよう1号」に搭載する観測データ送信アンテナやデータレコーダなどを開発した。

地球資源衛星「ふよう1号」搭載機器

(1)　観測データ送信アンテナ：軌道を周回する観測衛星は，多量のデータを衛星の通過時間全域にわたって，地上局での受信レベルが一定となる安定送信が要求される。それにこたえて日立製作所は，通商産業省・財団法人資源探査用観測システム研究開発機構の受注で「ふよう１号」用の逆パラボラ形固定式アンテナを開発した。このアンテナは，地上局への送信時間を極力長くするように独自技術で開発した。

このアンテナは，次期衛星への搭載も決定しており，今後の地球観測衛星などでの活躍が期待できる。

(2)　搭載用データレコーダ：従来は可動機構を持つテープレコーダ方式が一般的に採用されていたが，「ふよう１号」で初めて全固体電子式記憶装置の搭載が決定された。このため日立製作所では，耐放射線強度のあるバブルメモリ素子を使用した搭載用データレコーダを開発し，納入した。このデータレコーダ開発の成功により，バブルメモリ素子以外の固体素子も宇宙用データレコーダに利用することが可能となった。現在，文部省宇宙科学研究所の火星探査衛星用としても４MビットSRAMを使用したデータレコーダを開発中である。

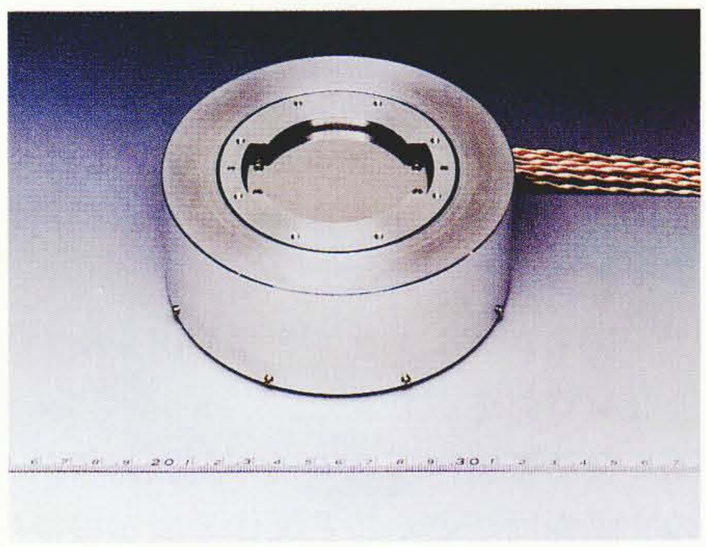
(3)　軌道制御ソフトウェア：宇宙開発事業団から委託を受けて，周回観測衛星の軌道制御ソフトウェアを海洋観測衛星に搭載以来，開発してきた。今回，「ふよう１号」が従来に比べて低軌道を周回するため，わずかに存在する大気の影響が無視できない。この大気抵抗のファクターを取り入れたソフトを開発した。このソフトは宇宙開発事業団で別途開発済みの衛星姿勢制御ソフト，衛星運用ソフトなどとリンケージをとって現在運用中であり，今後予定されている地球環境監視衛星などへの適用が期待できる。

マニピュレータ用力・トルクセンサ

開発した力・トルクセンサは，1998年に打ち上げが予定されている宇宙ステーション実験モジュールのマニピュレータ先端に取り付けて使用される。

このセンサは，作業者が操作するとき，マニピュレータ先端に加わる力とモーメントを検出し，作業対象物である実験機器などを把持する場合，過大な力を加えないように制御するためのものである。このセンサはマニピュレータ先端付近に装備することにより，一つの検出器で６軸の力とモーメントを直接検出することが可能であり，人間の感覚により近づけたマニピュレータシステムとすることができる。さらに，高感度の機能を持ち，軌道上の高真空をはじめ大きな温度変化にも対応できるように設計してある。宇宙環境試験としては，真空(10^{-4} Pa)環境下で温度変化(－25～80℃)に応じる検出値の変化，過負荷に対する耐荷重性，耐放射線性，想定寿命に対する耐久性などについてスペースチャンバを用いて実験し，搭載品として問題のないことを確認している。

このセンサは，宇宙開発事業団の宇宙ステーション開発の一部であり，センサの原理は東京大学畑村教授，日立建機株式会社の開発技術を基に日立製作所が開発したものである。

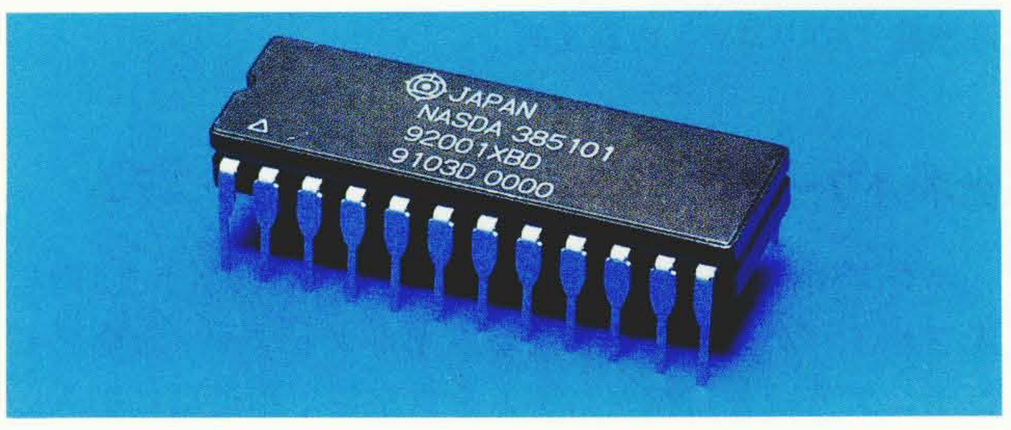


マニピュレータ用力・トルクセンサ

耐環境強化256 kビットSRAM

日立製作所が宇宙開発事業団の委託を受けて新しく開発した宇宙用256 kビットSRAMが，同事業団が鋭意開発中の宇宙ステーションの制御システム主記憶装置に搭載されることになった。宇宙に使用される電子部品は一般的に厳しい環境(耐放射線，熱真空など)にさらされるが，このSRAMは民生用でも元来この種の環境に強いこともあって，素子基本部分はそのままとし一部に改良を加えるだけで，宇宙用部品としての認定試験に合格した。

このSRAMは，わが国の宇宙用SRAMとしては現在最高集積度のものであり，宇宙ステーション以外の人工衛星などの宇宙機にも広く搭載されることが期待できる。



耐環境強化256 kビットSRAM

公共システム

知識処理技術やシミュレーション技術などの制御技術，およびマッピング技術，画像処理技術や光ネットワーク技術などの情報処理技術を駆使した，使い勝手のよい各種公共システムを開発した。

上下水道システム

高機能の水道管路図面情報管理システム

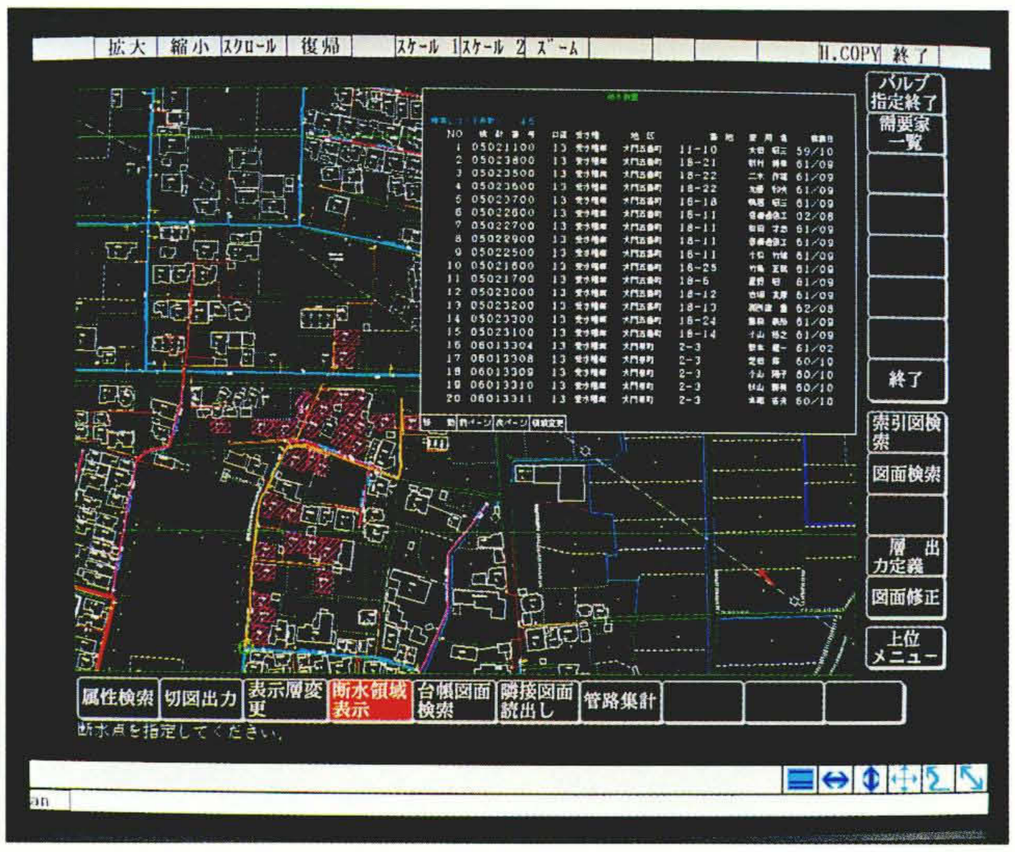
使い勝手をより高めた，水道管路図面情報システム“AQUAMAP”を開発した。

このシステムの主な特徴は次のとおりである。

(1) 水道料金システムとAQUAMAPとの連動により，使用者の移動に伴う各種情報を自動更新でき，データベース更新工数が低減できる。

(2) 従来システム比で3倍の図面検索速度を実現し，迅速な業務対応ができる。

(3) 会話型操作，スムーズな画面移動と画面拡大，周辺の9画面同時表示など操作・表示機能性を向上した。



高機能“AQUAMAP”の画面例

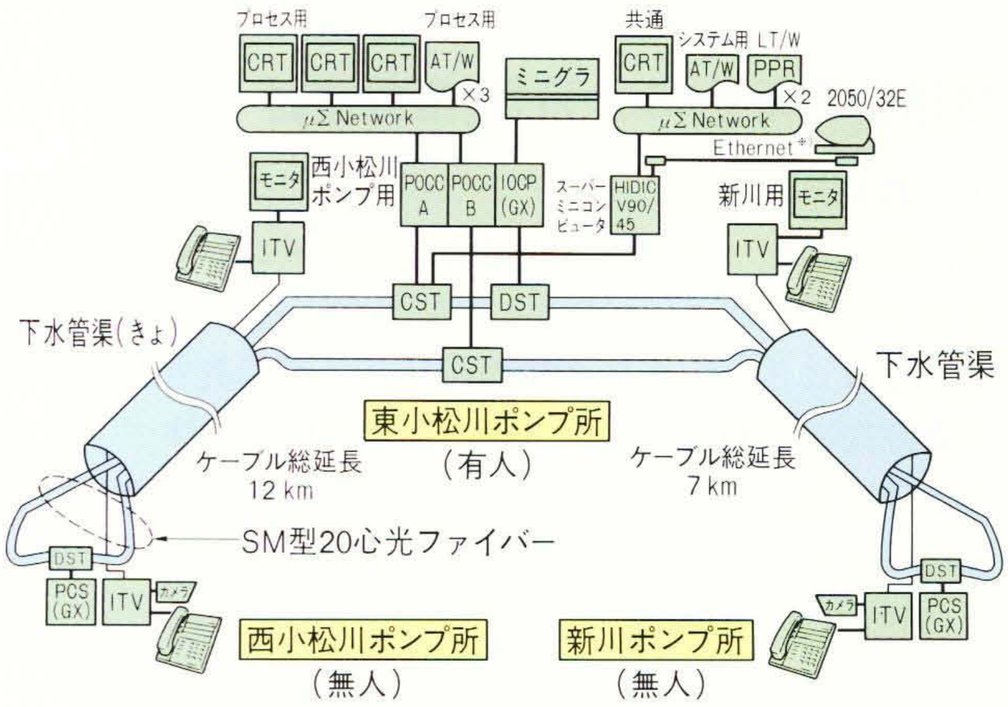
光ネットワークによる下水ポンプ所統合監視システム

ポンプ所間の情報伝送路として，下水管渠(きょ)内に光ファイバケーブルを布設し，光ネットワークを構築したポンプ所統合監視システムを東京都下水道局に納入した。稼動を開始したこのシステムの主な特徴は次のとおりである。

(1) ステーション間距離20 km無中継の制御LANを採用し，場内設備監視操作と同等な速応性を実現した。

(2) データ通信，ITV動画伝送，構内電話回線機能などの多機能，高速伝送を実現した。

(3) 操作デスク，CRT監視装置，情報処理装置を機能的に水平分散させた高信頼性システムである。



下水ポンプ所統合監視システムの概要

※) Ethernetは，米国XEROX社の登録商標である。

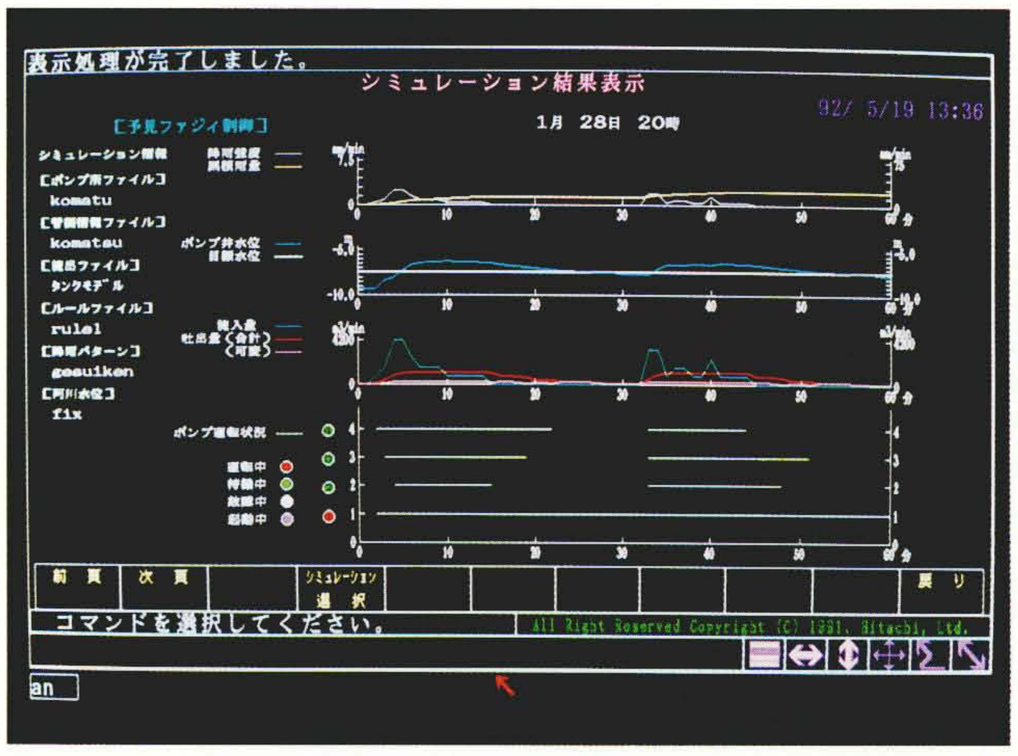
雨水排水の予見ファジィ制御システム

都市内の雨水排水ポンプ場では，降雨時の急激な雨水流入がポンプ運転を困難なものとしている。

安全・安定な運転を支援するため，予見ファジィ制御を応用し，運転員の「経験」や微妙な「勘」を反映させた制御支援システムを開発した。主な特徴は次のとおりである。

(1) 雨水流入量予測モデルを持ち，急激な雨水流入に対して遅延なく適切にポンプを起動することができる。

(2) ファジィ推論により，ポンプ井水位の変動幅を少なくし，しかもポンプ井水位を低く保ちながら，ポンプ運転時間の平準化と使用電力量の低減が図れる。



予見ファジィ制御ガイダンスの画面例

下水道運転支援エキスパートウインドウシステム

下水処理場ではオンラインセンサや手分析によって計測した膨大なデータを総合的に判断し，運転管理をしている。計測データを効率よく解析し，運転管理に役立つ情報に変換するには，データをいろいろな角度から眺めて評価する必要がある。

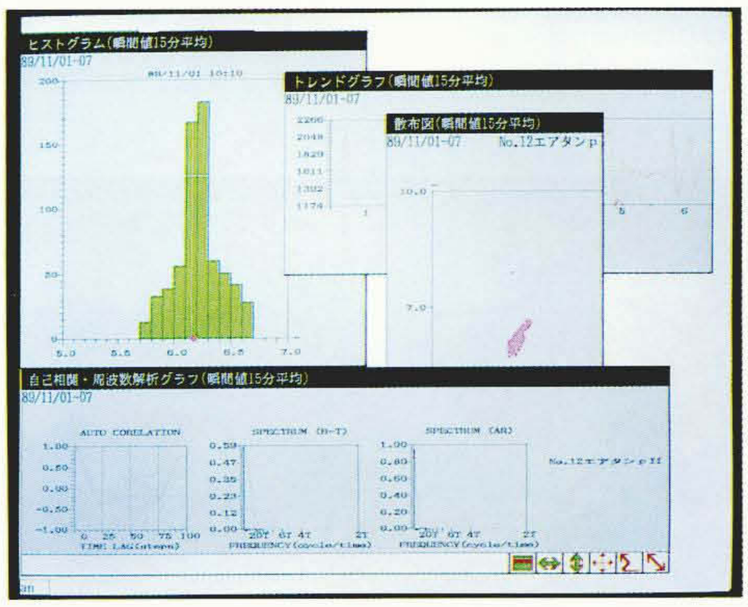
開発した下水道運転支援エキスパートウインドウシステムは，熟練者が行っているデータの見方や解析のノウハウを生かして，ワークステーション上に表示するものである。

このシステムは，計測データを「データの集まり」から「意味のある情報」に効率よく変換し，複雑な下水処理プロセスの解明や運転管理を支援する。

主な特徴は次のとおりである。

(1)　熟練者が持っているグラフや表の利用方法に関する解析・評価手順を知識ベース化しているため，効率的な問題点解明ができる。

(2)　データを知識ベースの解析手順に従ってグラフに表示するとともに，グラフの意味する情報を自動解析して日本語表示するため，対策手段が立てやすい。



エキスパートウインドウの画面例

地下マンホール設置型テレメータ装置

上水道の配水管網の末端圧力計測や下水道の管渠(きょ)水位の計測など，少量の遠隔データの収集は，上下水道施設の合理的運用管理のため不可欠である。

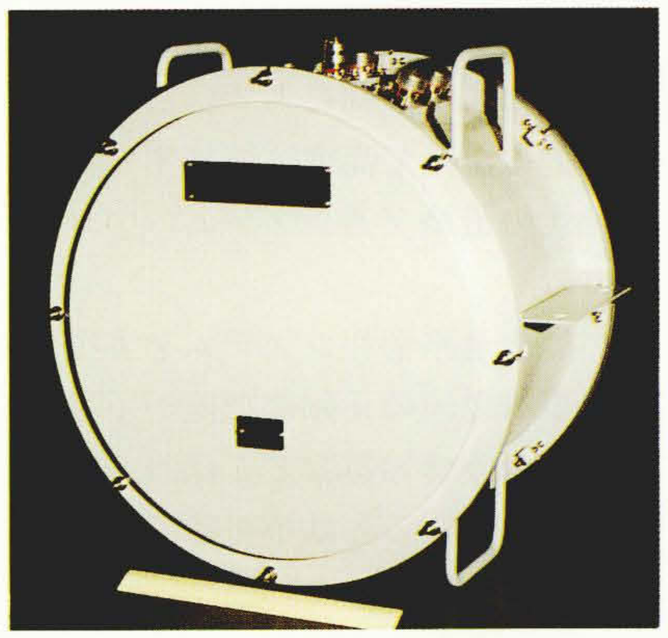
テレメータ子局は公園や歩道に設置していたが，近年，都市美化の観点から，地上に子局を設置するのは困難となり，地下への設置ニーズが強まった。

テレメータ子局装置は，雨水や汚水が流入する地下マンホール，歩道のハンドホール内に設置することができる。主な特徴は次のとおりである。

(1)　水深5m，浸水期間6か月に耐えられる防浸構造である。

(2)　筐(きょう)体はSUS304を採用して耐食性を向上させた。

(3)　小型化によって直径900 mmのマンホール入口から搬入ができる。



地下マンホール設置型のテレメータ装置

大型雨水排水ポンプシステム

建設省関東地方建設局江戸川工事事務所納め三郷排水機場ポンプ設備は，1991年12月着工以来製作を進め，このたび工場で，そのポンプが完成した。本機は，二重胴を持ったコンクリートケーシング構造の立軸渦巻斜流ポンプ(称呼口径4,600 mm)で，50 m³/sの排水能力を持つ国内最大の排水ポンプシステムである。主なポンプの特徴を次に述べる。

ポンプの水路を形成するケーシングは，薄板(板厚12 mm)を用いた9分割構造とし，現地溶接で一体化する。渦巻ケーシングの大きさは，平面が約14 mの直径を持つ円柱に相当し高さは3.4 mに及ぶため，溶接時および現場のコンクリート打設時に生ずる変形を防止するため，1～2m間隔に設置したリブで補強している。水圧などに対する強度，剛性はコンクリートが受け持つ機械・土木の一体化構造を採用した。

完成した渦巻ケーシング

道路システム

道路交通流画像計測システム

近年，ますます道路交通が過密になり，渋滞や事故などが増大する傾向にある。このような道路交通状況を情報制御によって高度に管理するため，関係省庁を中心に次世代の道路交通システムのプロジェクトが推進されつつある。

高度化道路情報システムを実現するためには，道路状況や事故要因の正確な把握が不可欠である。しかし，現状の超音波感知器などでは，これらの状況をリアルタイムに検知することは不可能であり，新しい計測技術の開発が期待されていた。

このようなニーズにこたえるため，画像処理技術を活用した道路状況計測技術を開発し，ナンバープレートの認識，通過台数，速度情報の計測，渋滞度の計測，および異常・停止車両の検出を行う各システムを完成した。

このシステムの特徴は次のとおりである。

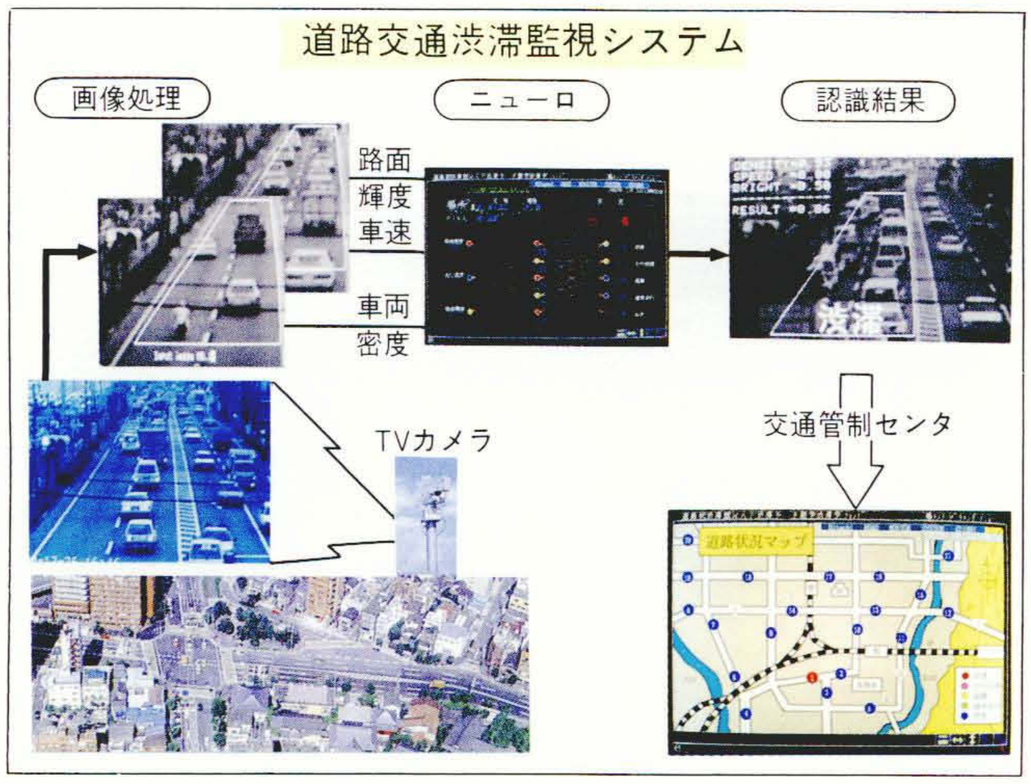
(1) 汎用画像認識装置HIDIC-IP200を核とした小型・高性能なシステムである。

(2) ナンバーの認識・渋滞度の検出にはニューラルネットを活用し，高精度の認識率が達成できる。

(3) 濃淡画像処理技術によって輝度変化に強い検出が可能である。

特に，渋滞度監視システムでは，画像処理とニューラルネットワークを組み合わせた方式により，渋滞のレベルを人間の感覚に合った5段階に分類することができる。

この技術により，1台のテレビジョンカメラで広い視野(道路長100 m程度)の渋滞度監視ができるようになった。



道路交通渋滞監視システム

道路交通シミュレータ

交通渋滞は従来に増して深刻となり，流通と経済活動の鈍化や環境汚染問題を引き起こしている。交通渋滞は，(1) 個々の車両の挙動，すなわち運転者の判断，(2) 車線数，雨天・晴天などの天候や道路状況，(3) 信号灯点滅表示のタイミングなどが絡み合った複雑な現象である。このため渋滞を精度よく予測したり，渋滞を低減する制御手法を開発することは困難であった。

そこで，近年性能向上の著しい計算機を用いて，車や道路環境を個々にモデル化し，計算機内で多数の車を走行させて，それらの挙動を調べる道路交通シミュレータを開発した。

このシミュレータは，複数の車両を群として扱うマクロシミュレーションモデルと個々の車を自律的に走行させるミクロシミュレーションモデルの二つのモデルを持っており，適宜使い分けることができる。このシミュレータでは走行時間を推定して運転者への情報提供を行ったり，最短経路案内を行うシステムに応用することによって総合的に交通渋滞を軽減することが期待できる。また，新しい信号制御方式の事前評価に利用することが可能である。

道路交通シミュレータの概要

環境・社会システム

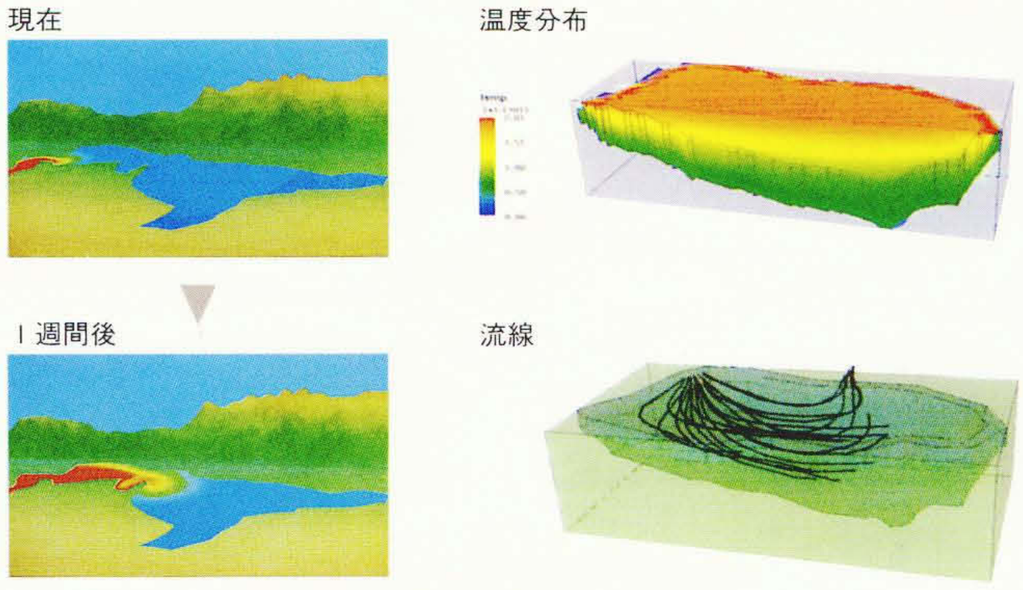
広域の水環境統合管理システム

近年，河川に流入する肥料や生活排水により，河川や湖沼の窒素，リンが増大し，水の富栄養化が進行している。富栄養化はアオコ発生の原因となり，水道水の異臭化などを引き起こし，大きな社会問題となっている。

この問題を解決するため，広域水環境統合管理システムを開発した。このシステムはモニタリングシステムでとらえた湖沼の環境状況を，環境管理用コンピュータで解析し，噴水，水中曝(ばっ)気，高度水処理などの浄化設備の効果的な運転を図る。また，汚染発生・拡散のメカニズムをとらえる水環境解析シミュレータ，水質悪化の指標となる優先種プランクトンの画像認識，過去の水質悪化と改善の状況とを比較するデータベースなどの技術を導入しており，より総合的な状況判断と，運転情報の提供ができる。

広域の水環境統合管理システムの概要

水環境解析シミュレーション



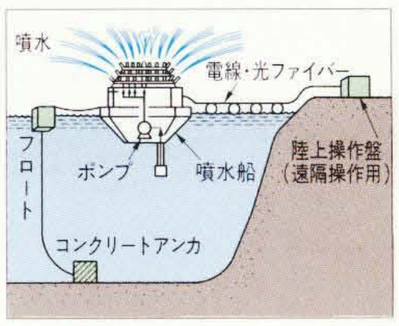
湖沼の状況を解析するシミュレーション

湖沼の状況を把握する水環境解析シミュレータを実用化した。このシミュレータは，浄化システムを設置する前後の湖沼の水の流れを解析することができるので，従来定量化できなかった浄化システムの最適な設置位置の決定や，浄化能力を求めることができる。さらにプランクトン発生メカニズムを組み込むことにより，水質の悪化を予測した運転を可能とすることができる。

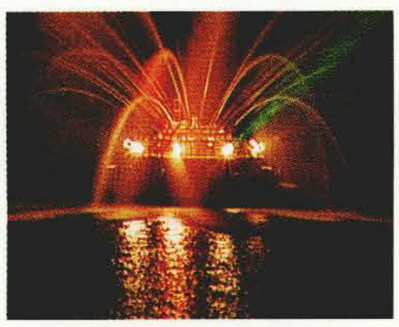
湖沼の水質保全を図る噴水システム

山口県末武川ダムに噴水型の水質保全設備を納入した。この設備は，湖面に設置した船体にポンプを搭載したシステムで，水深約10 mの低温の湖水をポンプによって大量にくみ上げ，加圧し，船体の甲板上に配置した多数のノズルから噴射し，船を中心とする一定区域に散布降水させるものである。これにより，降水滴による光遮へい，表層の水温低下などの効果で，プランクトンの増殖を抑制し，水質保全を図ることができる。

このほかに，景観を向上させ，水に親しめる環境づくりを目的として，夜間照明設備と，約30 mの高さに吹上げができる噴射ノズルを船体に搭載している。



噴水システムの構造



噴水システムの全景

神奈川県警察本部通信指令システム

警察庁，神奈川県警察本部で計画した最新鋭の通信指令システムが，1992年５月から稼動を開始した。

このシステムは，急増する110番通報に迅速に対処するため，ホストコンピュータHITAC M-640，電子交換機，無線系機器，大型・高精細ディスプレイなど最新技術を結集した大規模なシステムである。

さらに，スクリーンキーセットやディジタイザを採用したヒューマンインタフェース，多様な緊急配備状況に対処できる200型，110型ディスプレイ各２面ずつの構成などによって新しい時代の通信指令システムを確立している。

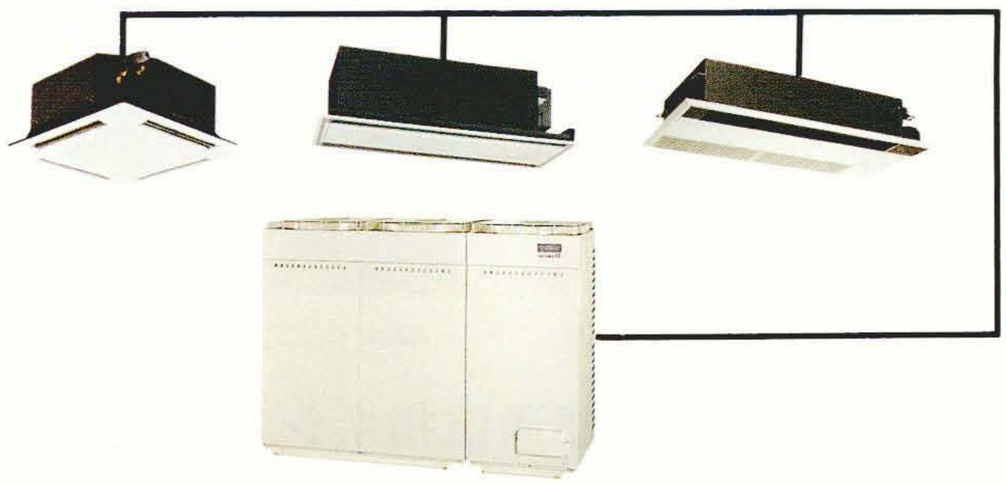
神奈川県警察本部の通信指令室

ビル設備システム

顧客のニーズが多様化している空調設備などのビル設備分野では，個人の快適性を具体化する設備を，オゾン層破壊などの地球環境問題に対しては，特定フロンを使用しない機器や省エネルギー運転の機器・システムを開発した。

大きなビルでも採用できる個別空調

個別空調ができるために採用が増えているビル用マルチ方式パッケージエアコンディショナー(商品名：セットフリーシリーズ)は，一段と豊富なラインアップとした。これまでの5馬力，8馬力，10馬力に13馬力，16馬力，20馬力の室外機基本ユニットを加え，より大きなビルへ適用しやすくした。室内機も顧客のニーズにこたえて品ぞろえを豊富にした。1.3馬力から5馬力までの天井埋込カセット形室内機など，11タイプ104機種から自由に選ぶことができる。室内機の静音化も進めた。強風時38 dBと業界トップクラスの静かさを実現し，省工事性や省メンテナンス性も配慮している。



大容量パッケージエアコンディショナー

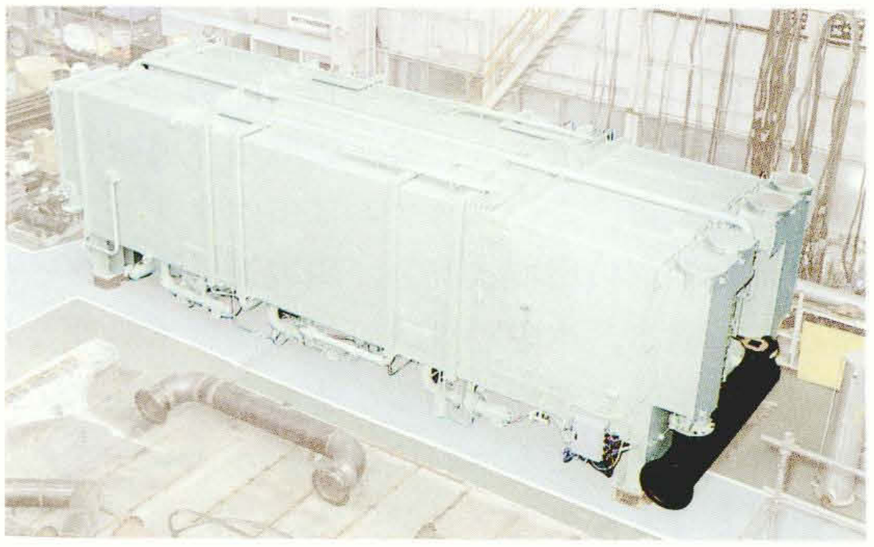
地球に優しい冷凍機の新シリーズ

オゾン層破壊と地球の温暖化が深刻になってきている折，フロンを使用せず，都市ガスを燃料として冷房や暖房を行う吸収冷温水機を開発した。

大型吸収冷温水機Sシリーズ

ビル設備のインテリジェント化のニーズにこたえて開発した新シリーズ(大型吸収冷温水機Sシリーズ)は，安定した運転と省エネルギー運転をマイクロコンピュータによって行うことができる。また，運転記録の記憶機能を持っているため，トラブルが発生した場合も速やかに解決することができるようになり，大型ビルの空調システムの熱源としてますます採用される傾向にある。

都市再開発事業とともに進む地域冷暖房システムでも，吸収冷凍機が多く採用されている。西池袋熱供給株式会社に納めた超大型吸収冷凍機(2,000冷凍トン：約1,500 kW/h)は，世界でも最大級の冷却能力を持ち，1992年6月から稼動している。地域冷暖房システムの公共性というニーズにこたえるために，安定して長時間運転ができる設計としている。



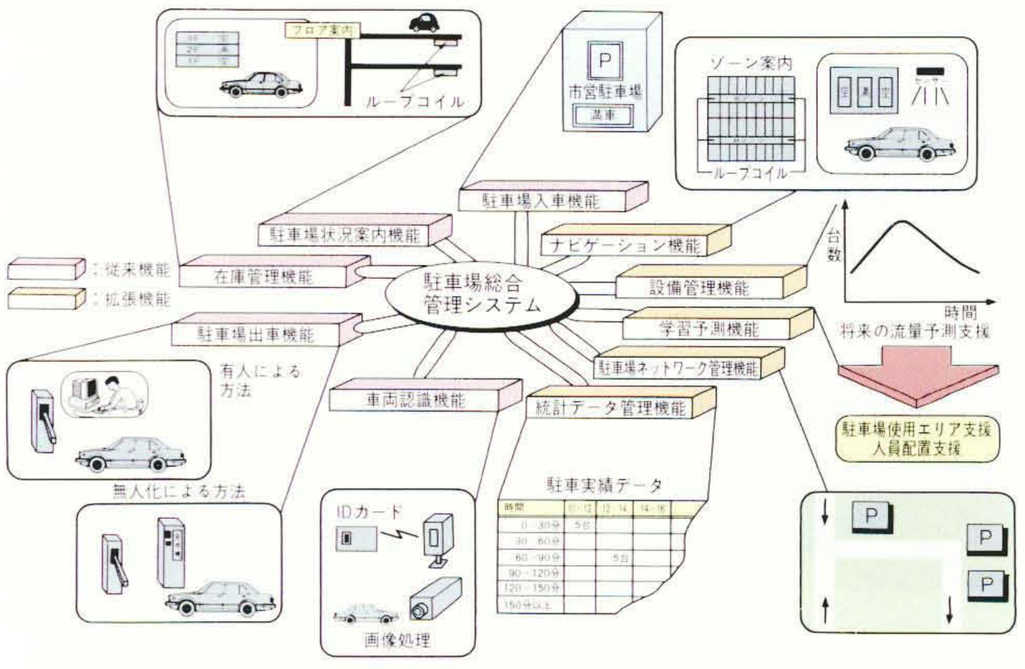
超大型吸収冷凍機(2,000冷凍トン)

−45 ℃から+5 ℃までカバーするスクロール冷凍機

低振動で効率の高いスクロール冷凍機は，パッケージエアコンディショナーや低温用冷凍機などに幅広く採用できる。このたび商品化したスクロール22(1.5 kWから15 kWまでのシリーズ)は，インバータ制御による運転により，ショーケースや冷蔵庫用の冷凍機として，−45 ℃の低温倉庫から＋5 ℃の青果物の冷蔵倉庫まで幅広く対応できる。なお，使用している冷媒はHCFC22であり特定フロンではない(本誌10ページに関連記事あり。)。

よりよいサービスを提供する駐車場総合管理システム

公共の地下駐車場の建設計画の増大にこたえて，新しいコンセプトの駐車場総合管理システムを開発した。このシステムは，ニューロ予測手法を用いて環境制御やナビゲーション機能の充実を図ることができ，駐車場の利用者に対してきめ細かいサービスを提供する。



駐車場総合管理システムの機能構成図

電源システム

高度に発達した産業・社会生活で，ますます重要な位置を占める電力エネルギーを安定供給するために，総合力と最新の技術を駆使して，より信頼性の高い，高性能で高機能な電源システムを開発した。

22 kVコンパクトスポットネットワーク

コンパクトスポットネットワークが都心部のビル用受変電設備として各地で運転を開始した。

スポットネットワークは，'60年代から高信頼受電設備として長い実績を持ち，最近のビル高層化に伴う電力使用量の増加，インテリジェント化，OA化に伴う電力供給信頼性の要求にこたえて，着実に増加している。そこで，小型化・省力化を図り，当社従来比$\frac{1}{3}$の省スペースを実現するコンパクトなスポットネットワークを開発した。主な特徴は次のとおりである。

(1) 横置モールドトランスによって高さを抑えたので，当社従来比$\frac{1}{4}$に体積を減らし，コンパクト化を図った。

(2) 高密度実装による盤面数の低減によって据付けが容易である。

(3) テイクオフヒューズレス，締付ボルト数の大幅な低減，高低圧の接地金属による分離によって保守を容易とした。

(4) ディジタル保護，制御設備のインテリジェント化を図った。

(5) 500～2,750 kVAまでシリーズ化したので，多様な需要に対応できる。

2,000 kVA×3，22 kVコンパクトスポットネットワーク

IGBT採用UPSシリーズ

現代の高度情報化社会でUPS(無停電電源装置)は，コンピュータ，OA，各種機器の機能を助け，信頼性を支えている。UPSには用途拡大と需要の増大が進む中で，省スペースと高性能化が要求されている。

これにこたえて，高周波スイッチング素子IGBTを採用したUPS(600 kVA)を完成させ，従来の方式で実績のある1,000 kVAまで，新「U200シリーズ」(20～1,000 kVA)として製品化した。主な特徴は次のとおりである。

(1) 省スペース化：当社従来比50%のコンパクト化(100 kVAベース)を図った。

(2) クリーン入力化：正弦波入力コンバータの採用によって，入力電源の高調波を削減した(高調波電流5%以下)。入力力率もほぼ100%に制御できる。

(3) 出力性能の改善：瞬時値制御によって100%の変動に対しても電圧変動を±5%以内に保持できる(従来50%負荷変動に対し±8%)。

(4) 軽負荷時の高効率化：60～80%の軽負荷時でも高効率を維持する省エネルギータイプである。

U200シリーズUPS
(600 kVA)

産業用ガスタービンコージェネレーション

近年，エネルギーの高効率活用，地球環境対策の面からコージェネレーションは高く評価され，採用が増加している。そこで，4 MW級と6 MW級の産業用ガスタービンコージェネレーションをパッケージ化した。主な特徴は次のとおりである。

(1) スチーム駆動コンプレッサを使用した，独自の高効率熱回収システムを採用した。

(2) 産業用として耐久性，信頼性を重視し，年間8,000時間以上の連続運転を可能とした。

(3) 軸効率が高い。

(4) 天然ガス，軽油，灯油，A重油などの燃料が使用でき，運転中でのガス・油の切換ができる。

(5) タービンの設計寿命は4万時間と長い。また，高温部品点数が少ないのでメンテナンスコストが低減できる。

4 MWガスタービンコージェネレーション

エレベーター・エスカレーター

ビル機能の多様化に適合する全自動群管理エレベーター「個性化シリーズ」，ビル用途指向で意匠バリエーションの拡充と機能性を向上した標準型エレベーター，および福祉ニーズの高まりに対応した多機能・複合目的エスカレーターをラインアップした。

エレベーター全自動群管理シリーズ

近年都市ビル機能の多様化，個性化に伴い，ビル内の縦の交通機関であるエレベーターに対しても，利用者や管理者から多様な要望が出ている。

これにこたえるため，エレベーター群管理システムに最新の知識処理技術を用いて専門家の豊富な経験を制御に活用できる「個性化知能群管理システム」FIシリーズを開発した。このシステムは従来の制御目標である「待ち時間」のほか，「乗車時間」，「かご内混雑度」などの多次元の制御目標を対象にして，ビルの個性に適応した制御が実現できる。

このFIシリーズ体系の構成を図に示す。

「個性化制御A」は，待ち時間，乗車時間，かご内混雑度，予約変更率，省エネルギー効果，輸送能力および長待ち率の７目標の制御機能を持つ。「個性化制御B」は，待ち時間，乗車時間，かご内混雑度の三つの制御目標を持つ。「個性化制御C」は，ビル用途別の制御方式が選択できる。

			ユーザーコマンド機能
			ビルの要望にこたえる運転プログラムの自動生成
			ビル固有の交通需要の抽出
		ピークサービス	
	個性化制御C	個性化制御B	個性化制御A
	ミニマックス割当て制御		
システム名称	FI-16	FI-160	FI-320
1グループの推奨台数	3~5台	3~6台	3~8台
主な用途	小規模事務所ビル デパート，ホテル，病院	中規模事務所ビル 中規模ホテル	大規模事務所ビル 大規模ホテル

個性化知能群管理シリーズの体系

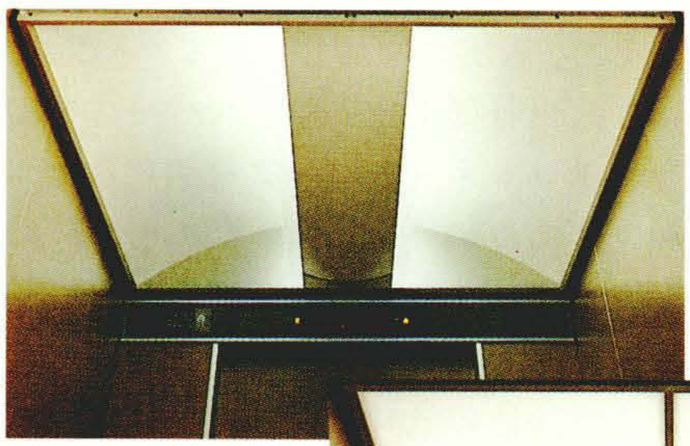
標準型乗用エレベーター意匠オプションの充実

1989年10月に発売した標準型乗用エレベーター「ビルエースプリード」は，最新の技術を駆使し，信頼性，乗り心地の向上，および省電力の追求とともに，用途に応じてフレキシブルに対応できる意匠バリエーションを用意した製品である。

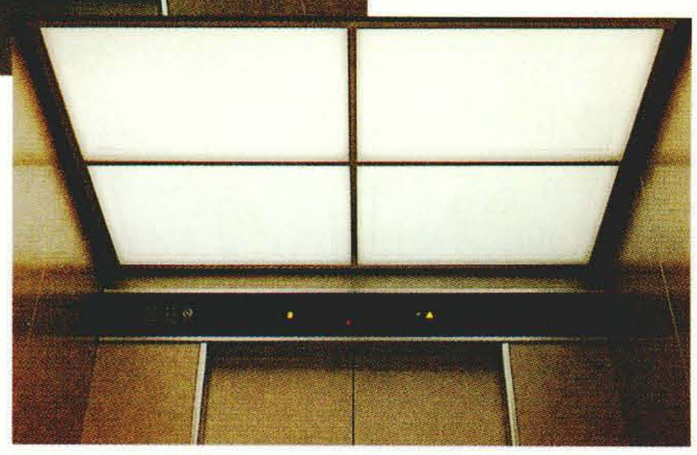
ビルエースプリードの乗りかご天井意匠は，従来製品の４種類から10種類に増やしているが，今回さらに顧客ニーズに対応するため，デザインを２種類追加した。意匠の選択幅を広げ，「魅力あるビルエースプリード」としてブラシュアップを図った。

エクセレントタイプに追加した天井意匠は，ドーム(アーチ)形状を採用して天井の高さと広さを強調したデザインとし，間接照明による上品な雰囲気を持たせているので，ホテルやファッションビルに適している。

デラックスタイプにも新意匠を１種類追加した。新意匠は明るさを強調したデザインとし，アクリル全面光照明がダイヤカットアクリルを通してスクエアパターンの透明部分から差し込んで，明るさとともに優雅で落ち着きを求める事務所ビルに適している。



エクセレントタイプ
“EX-34”



デラックスタイプ
“DX-24”

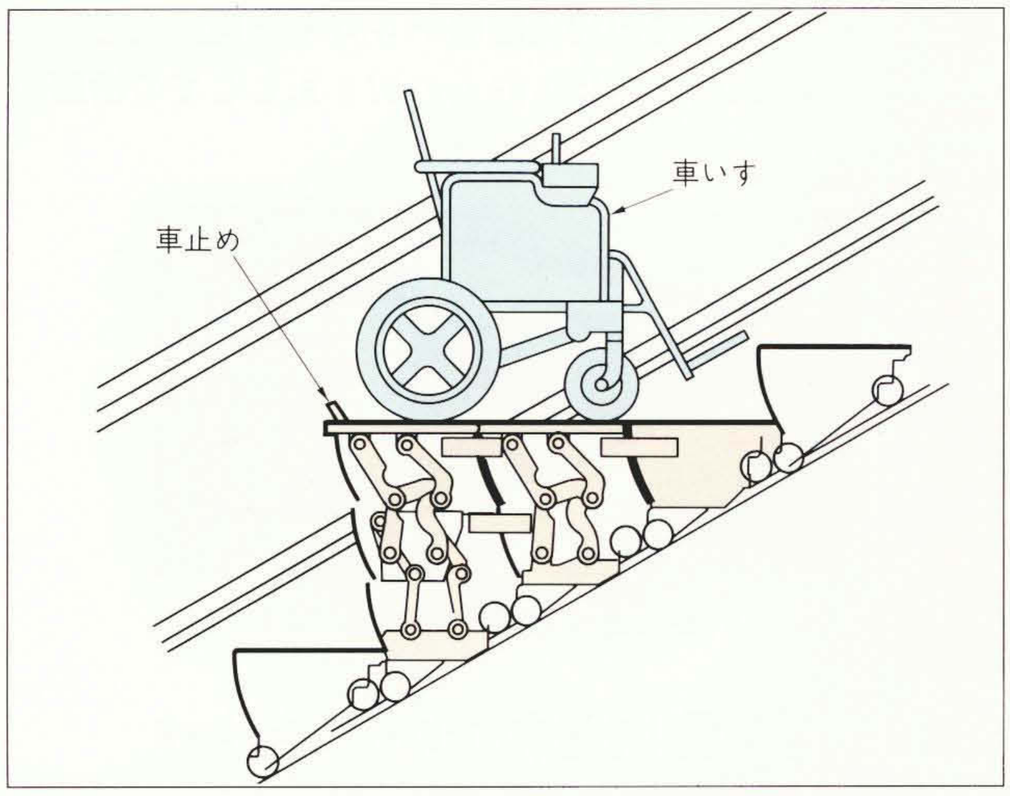
電動車いす対応のエスカレーター

最近，歩道段差の解消，専用スロープや車いす仕様付き昇降機の設置など，福祉志向の環境づくりが整いつつある。

こうした社会背景のもと，「車いす利用者にハンディキャップを感じさせない，人に優しいエスカレーター」を開発コンセプトとした車いす兼用式エスカレーターを完成した。

このエスカレーターは，健常者を輸送するだけでなく利用者の希望に応じて，特定のシステムステップ３組みが広がり水平面を保ちながら車いすを搬送する。JIS規格(T9201, T9203)に定められた寸法の手動式車いす，電動三輪車および同四輪車が利用できる。また，屋外設置が可能であること，利用時間を従来の半分にしたことなど，設置環境，サービス両面のメリットもある。歩行が不自由な人にも自由な生活行動圏を提供する輸送設備として利用が期待されている。

エレベーター・エスカレーター



システムステップに車いすを乗せた状態の電動車いす対応のエスカレーター

複合機能を備えたエスカレーター

エスカレーターは，高低差のある所を傾斜走行路でつなぎ，動く歩道(オートライン)は離れたところを水平走行路でつなぐことがこれまでの常識であった。

しかし最近では，建造物の通路の連続性に対応できるように，エスカレーターとオートラインを一体化した複合的なエスカレーターが普及し始めている。

1992年３月，東海旅客鉄道株式会社の三島駅構内の地下通路で，階段-踊り場-階段から成る路面に沿って傾斜路，水平路および傾斜路を１台で連続走行する「中間水平部付きエスカレーター」が稼動を始めた。このエスカレーターは，地下通路特有の密室感を排除するためにくふうした透明式欄干の配置や，手動式車いすを輸送する機能などを持ち，各方面から注目を集めている。

中間水平部付きエスカレーター

1992年７月にオープンした新千歳空港ターミナルビルの地下駅とビル内を結ぶ通路では，揚程３m余りの傾斜路と長さ20 mの水平走行路を持つ珍しい型のエスカレーターが，旅客サービスに活躍中である。

上部水平部付きエスカレーター

多目的使用対応を強化した中・低層ビル用エレベーター

中・低層ビル用エレベーター「ファミリエース」は，従来，エレベーターが設置されていなかった５階建て以下の共同住宅に対し，エレベーターの設置を進めることを目的として開発したものである。定員を４人乗りとし，低価格・省スペースを追求した製品であり，事務所ビル，店舗，病院，ホテルなどでも幅広く利用されている。

最近では，事務所ビル，店舗などの集合住宅ビル以外への利用が増加し用途が多様化するに伴って，「ファミリエース」に対する顧客のニーズも変わり，通常のエレベーターに相当する意匠や機能のバリエーションが求められるようになった。そこで，幅広いビル用途で多目的の利用に対応できるように，機能を追加して使い勝手の向上を図った魅力ある新「ファミリエース」を製品化することとした。

モデルチェンジの内容は，(1) かご位置表示灯の追加(運転盤に組込み)，(2) ドア閉ボタン追加(運転盤に組込み)，(3) かご内換気扇追加，(4) 乗り場ドアとかごドアに防犯ガラス窓なしを標準，(5) 乗り場全階にインジケータ設置，(6) 遠隔監視診断装置用インタフェース内蔵などである。

交通システム

JR，公営，民営の鉄道各社では，輸送力とサービスの向上のため車両や設備の増強を行っている。

これらへの対応として高速・低騒音・軽量の車両，および大容量IGBT応用のVVVFインバータ電車を製作した。設備面では，AIなどの最新技術を積極的に取り入れて，列車の運転整理，ダイヤの作成支援システムなどを納入した。

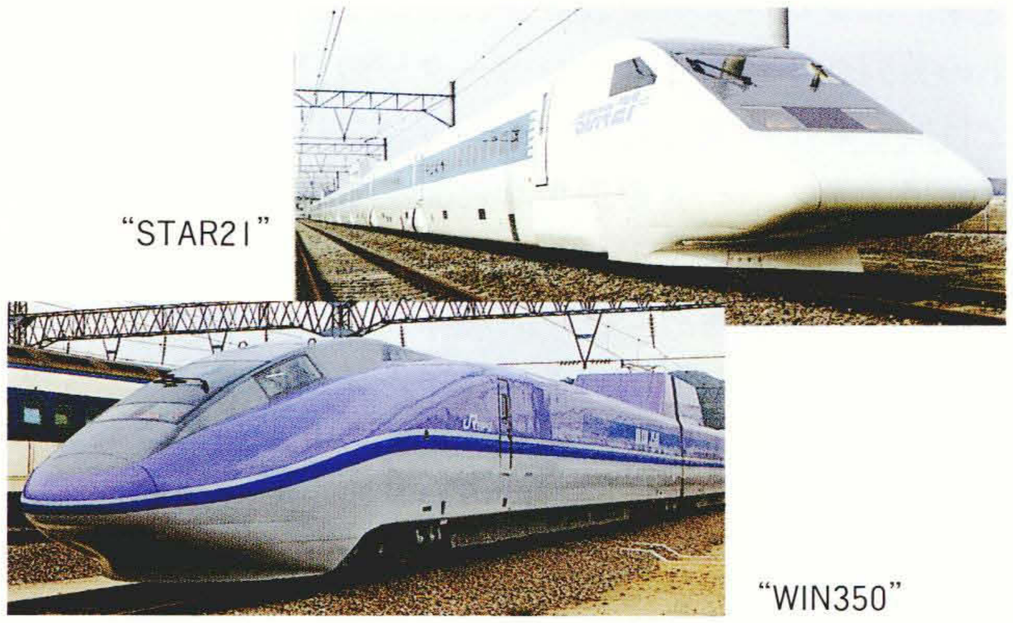
車両システム

高速化するJR向け新幹線車両

JRでは，次世代新幹線として350 km/h運転を目指した新幹線電車の開発に着手している。特に環境対策を重視し，開発した軽量車両で走行試験を実施し，営業運転に必要な技術の確認を行っている。

東日本旅客鉄道株式会社納めの“STAR21”では，ろう付きアルミハニカムパネルを用いた軽量車体を実現した。西日本旅客鉄道株式会社納めの“WIN350”では，トンネル内の圧力波・空気抵抗・空力音を考えて独特の先頭形状を採用した。

次世代の新幹線として高速化するにあたっては，騒音発生のメカニズムの解明，およびトンネル内走行時の空気力学的シミュレーションにコンピュータ解析技術を駆使して騒音振動の低減を図っている。また，顧客企業イメージである車両デザインの融合も図っている。



“STAR21”

“WIN350”

遠距離通勤者へのサービス向上を追求した全2階建構造の電車

東日本旅客鉄道株式会社は，遠距離通勤者に対する着席サービス向上のため，日本初の全車2階建構造である215系近郊型電車を，湘南ライナーとして投入した。主な特徴は次のとおりである。

(1)　先頭車の床下，床中に，すべての床下機器を集中搭載する新艤(ぎ)装方式の開発によって座席定員を従来比で50%増とした。

(2)　情報化社会に対応して，客室の前後に案内表示装置やAM，FM放送受信設備を設置した。

この車両は，現在の10両編成から将来15両編成とする計画があり，通勤サービス向上の切り札としての活躍が期待できる。

東日本旅客鉄道株式会社の215系電車

低騒音・小型軽量化を追求したIGBTインバータ

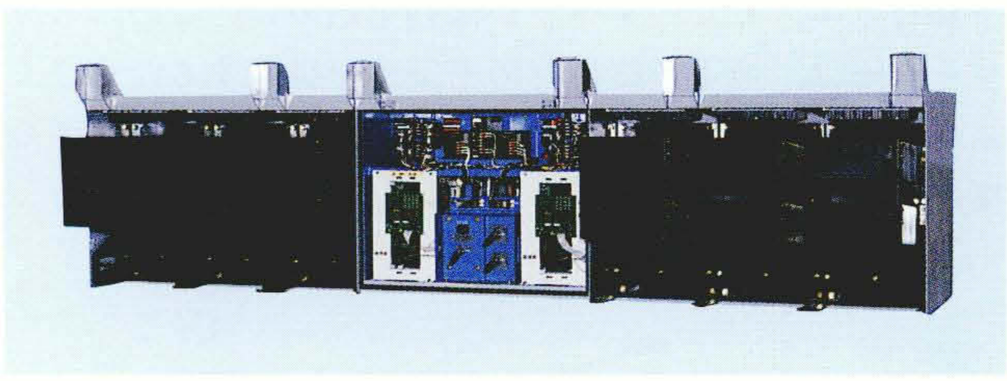
電車用インバータの低騒音化・小型軽量化のニーズにこたえて，これまでのGTOよりもさらに高速スイッチングが可能で，高耐圧化が容易に実現できるIGBTインバータを開発した。

主な特徴は次のとおりである。

(1)　GTOでは，最大500 Hzのスイッチングが限界であった。これを2～3 kHzと高周波化して，モータの電磁騒音を20 dBA以上低減し，付随車並みとすることができた。

(2)　従来の4個または8個のモータを一括制御する方法から，1個または2個を制御する方法に変更し，車輪径差によるトルクバランスの問題を解決した。

(3)　1軸当たり10～20%程度の高出力化(200 kWモータクラス)が可能となった。



200 kWモータを4台制御できるIGBTインバータ

ATC，ATOおよび情報サービスを統合化した列車制御システム

福岡市交通局では，高齢化社会とエコロジーへの配慮と，先進技術への対応を主眼とし，「人にやさしい，地球にやさしい」を基本テーマとして2000系電車を開発した。わが国初の空港乗り入れ地下鉄電車は，輸送力増強と利便性を目指している。従来の自動化機器はもとより，機器モニタや情報サービスを行う機器を統合した情報制御システムを装備している。特に乗客への情報案内は，国際化に対応した和英案内放送を行うICカード式自動放送や動画対応10.4インチLCDを用いた，ダイナミックな客室表示システムを提供している。

交通システム

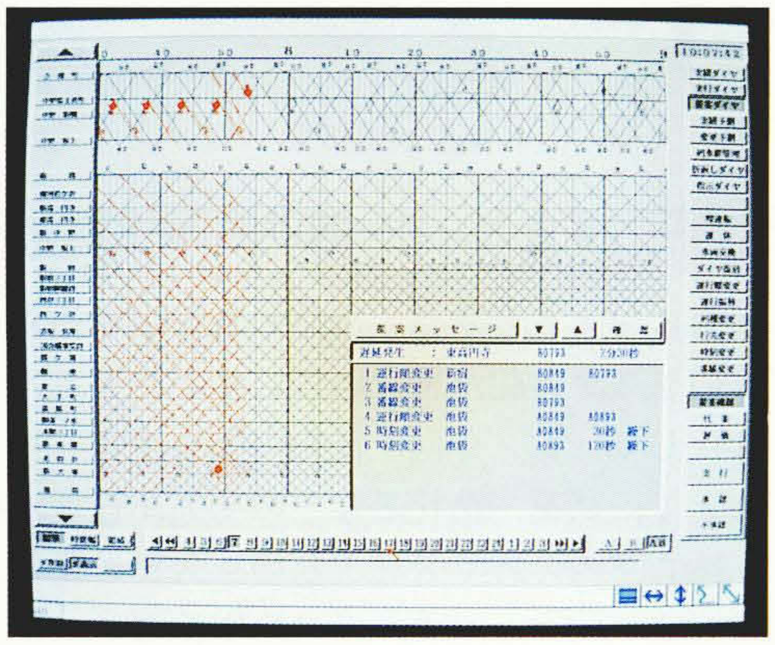
2000系電車(右上)と10.4インチLCD-TVとマップ表示を併用した表示器(左下)

運輸管理システム

世界初AI応用運転整理システムの実用化

慢性的な列車遅延の解消とダイヤ乱れ発生時の運行指令員の判断業務サポートを目的としたAI応用運転整理システムを開発し，帝都高速度交通営団で実用化した。

このシステムは,指令員に代わって運行状況を監視し，ダイヤの乱れの兆候を検知し，指令員の経験的知識をAIを用いてルール化し，各列車を等間隔に制御してホームや車内の混雑を緩和する。これらの運行予測ダイヤをワークステーション上に表示し，視認性を向上している。



AI応用運転整理システムの一例

空の玄関へアクセスするモノレール用運行管理システム

東京モノレール株式会社納めの運行管理システムは，中央計算機HIDIC V90/25を中核とし，本来の列車運行制御の自動化機能に加え，光総合伝送路〔光LAN10 M(メガ)〕を介して，列車運行状況，設備故障，案内放送・表示などの情報を駅，本社などに提供する機能を持っている。これにより，運輸業務の効率化，案内放送・表示の自動化が図れ乗客にきめ細かいサービスが提供できる。

このシステムは，モノレールなどの中・小規模路線に対応して開発したもので，通信系の設置・統合，将来の情報化など，顧客ニーズに対応した拡張性を持つ。

モノレール用運行管理システム

列車進路の安全を確保する電子連動装置

電子連動装置は，鉄道輸送管理システムで列車運行の安全を確保する信号保安装置としての役割を担っている。フェールセーフ性実現のため，これまでの装置は，特殊な素子や電子回路を基本に構成していたが，今回開発した電子連動装置は，汎用計算機を基本構成要素とすることで，システムの保守性，拡張性の向上を図っている。

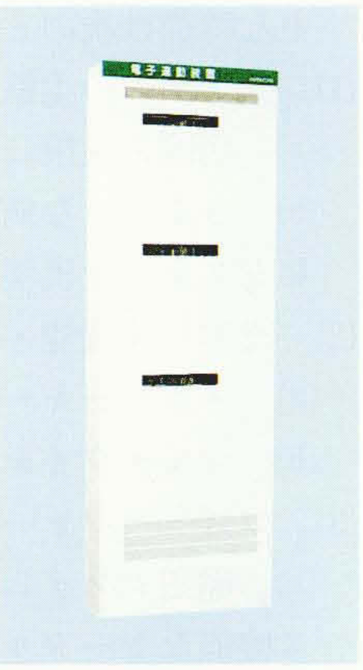
主な特徴は次のとおりである。

(1) 汎用計算機の三重系構成制御(2out of 3)によってフェールセーフ性を実現した。

(2) 進路競合チェックによって排他制御を行う進路予約制御方式を採用した。

(3) 無線作業用端末との接続，保守作業管理などで高機能化を図った。

今後，東日本旅客鉄道株式会社納め東京圏輸送管理システムに導入し，稼動開始の予定である。



電子連動装置

千歳空港アクセス高密度対応の運行管理システム

北海道旅客鉄道株式会社は，千歳空港アクセス輸送の輸送力と高密度対応として運行管理システムを平成4年7月に完成した。

このシステムは，千歳・室蘭本線の進路制御業務の自動化を図り，列車運行の効率向上を目指したもので，PRC(自動進路制御装置)とEDP(ダイヤ作成装置)で構成する。PRCには制御用計算機HIDIC V90/45(フリーランデュアル機構)を，EDPにはワークステーション2050G/ETを採用し，相互間をイーサネット※)で接続している。

また，旅客案内システムとも接続し，自動案内放送や表示を行ってサービの向上を図ることができる。

運行管理システム

※) イーサネットは，米国XEROX社の登録商標である。

医療機器

医療の現場では，単に診断や治療のための機器だけでなく，病院の経営効率も含めて活用できるシステムや機器が求められている。これらのユーザーニーズに柔軟に対応できるシステムや信頼性の高い使い勝手のよい機器を開発した。

クライアント・サーバ型病院情報システム

現在，医療事務システムでは，システム運用の低コスト化，高性能・多彩な機能，病院トータルシステムへの発展性などが求められている。この要求にこたえて，ワークステーションをイーサネット※)でLAN接続する水平分散型システムのクライアント・サーバ型病院情報システム“HIHOPS-CS”を開発した。

主な特徴は次のとおりである。

(1) システムの柔軟性・拡張性

(a) 病院の規模に合わせて柔軟に対応できる。

(b) さまざまな病院の運用形態に即座に適応し，最適なシステムを実現できる。

(2) 充実した機能・操作性

(a) メニューキーによって自由に画面を遷移できる。

(b) マルチウインドウによる各種ガイド機能を持つ。

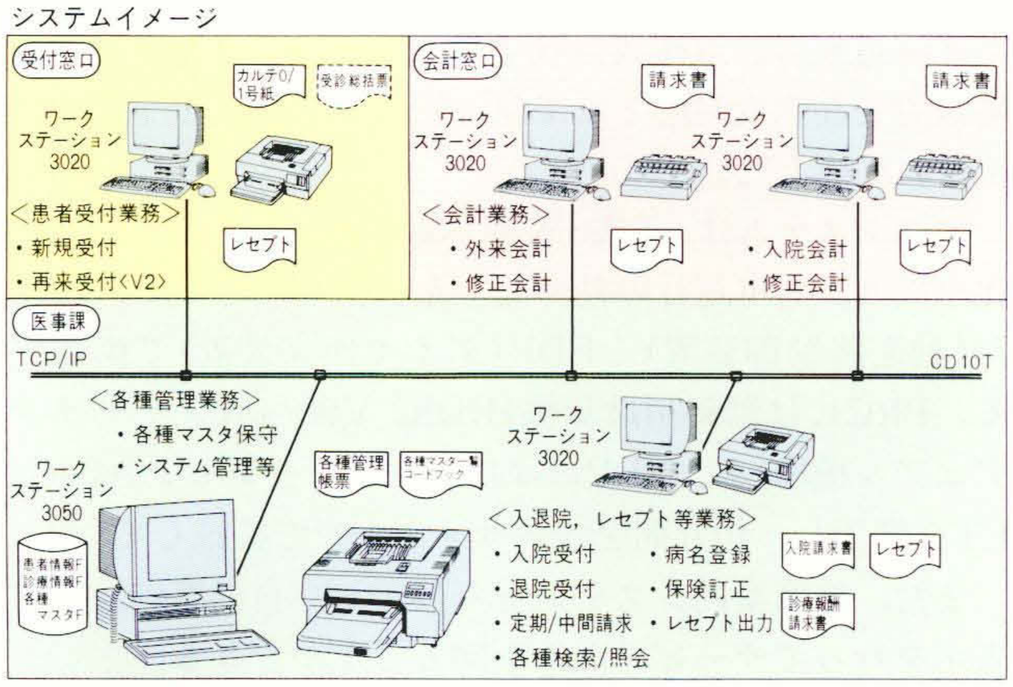
(3) コストパフォーマンスに優れたシステム

(a) 周辺システムとの水平分散が可能なため，安価で多機能なトータルシステムが実現できる。

(b) ワークステーション特有の操作性・運用性，および汎(はん)用機並みの性能・機能を兼ね備えている。

※) イーサネットは，米国XEROX社の登録商標です。

システムイメージ



業務処理概要

大規模健康管理システム

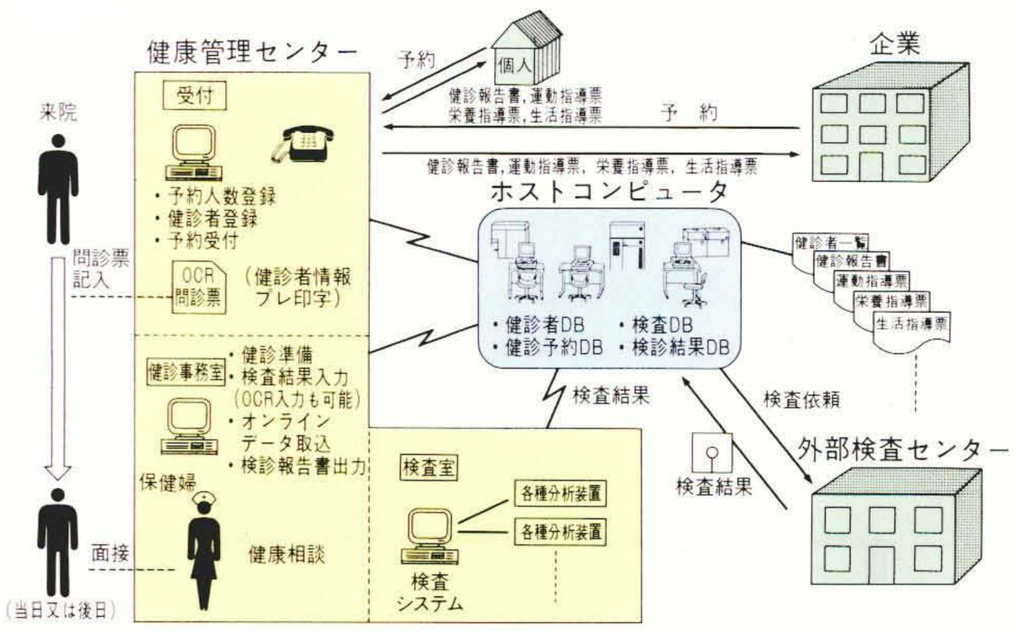
労働省や厚生省の新たな施策展開(トータルヘルスプロモーションプラン，アクティブ80ヘルスプランなど)によって，健診データの大量保存や健康増進への活用の要求が高まっている。それにこたえて，汎用コンピュータHITAC Mシリーズとワークステーション2050を用いた大規模健康管理システム，HITWELLを開発した。データを個人単位で経年的に管理できるほか，医事や経理システムを同一ホストコンピュータ上で運用することができる。

主な特徴は次のとおりである。

(1) 各種の健診業務から，運動・栄養・生活指導の健康増進業務まで，健康管理業務を幅広くサポートできる。

(2) 健診・健康増進の種類に関係なく，個人単位でデータを管理しており，経年的なデータ管理が容易となる。

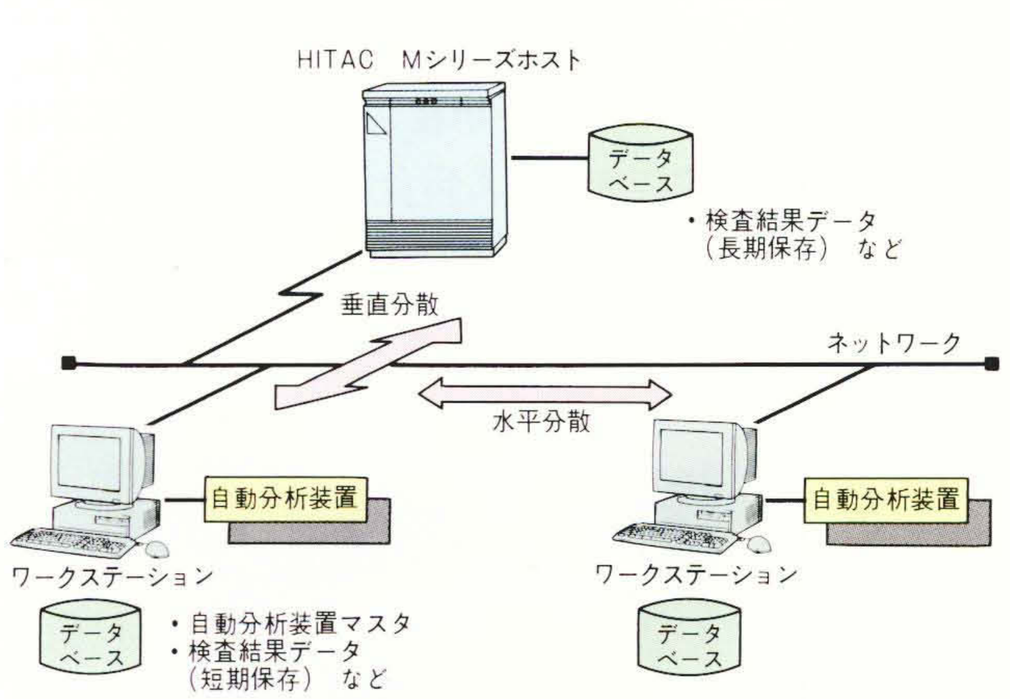
(3) 他システム(医事システム，経理システムなど)も，同一ホストコンピュータ上で運用できる。



業務処理概要

大規模病院・検査センター向け臨床検査システム

臨床検査に対する要求は，緊急検査や迅速報告，経営管理業務のシステム化，精度管理のリアルタイム化など著しく変化している。今回，従来の臨床検査システムの機能に加えて，試薬，消耗品などの受発注管理，損益管理を行う検査部内の経営管理業務のシステム化を含む大規模病院・臨床検査センター向け臨床検査システムを開発した。従来のシステムにはない検査部の経営管理業務のシステム化を実現している。



臨床検査システムの分散機能の概要

主な特徴は次のとおりである。

(1) 検査管理業務のシステム化

検査部で使用する試薬や消耗品の受発注の管理をすることにより，発注処理と損益管理の自動化を図ることができる。

(2) 垂直と水平分散型システムの実現

自動分析装置を管理する分析計端末(ワークステーション)とホストコンピュータ間で，機能の分散，データベース管理の分散化を図る大規模システムを実現できる。

検体検査自動化システム

医療の高度化に伴い，病院や検査センターでの検体検査の自動化は目覚ましい勢いで進歩してきたが，その中心は分析・測定過程を自動化した生化学自動分析装置と大量の検査データを処理するコンピュータシステムであった。

最近，患者サービス向上のための迅速報告，検体取扱い時の感染防止，検体と情報の一元管理による検査業務の効率化の要求が高まりつつある。こうしたトータルシステム化のニーズにこたえて，検体の受付・血清分離・分注・ベルトコンベヤ，またはロボットによる分析装置への自動ハンドリングからデータの出力・分析後の検体の保存・収納までを，一貫自動化した検体検査自動化システムを開発した。

このシステムは，検体振分けステーション・全自動遠心分離ステーション・採血管開栓装置・分注ステーション・閉栓装置・検体収納ステーション・検体ハンドリングロボット・検体搬送用ベルトコンベヤ・情報制御システムで構成し，検査結果の迅速報告，省力化，感染防止，検体取違いミスの低減を可能とした。

検体検査自動化システム

実用性を重視した1.5 T超電導方式MR装置

MRI(Magnetic Resonance Imaging)はすでに画像診断装置としての地位を確立し，設置台数が増加している。

今回，磁場強度1.5 Tの超電導磁石を使用したMR装置“MRH-1500”を開発した。臨床実用性を重視したMRH-1500は高磁場MR装置として，最高レベルの画質・性能を持つ。国内の病院事情に合わせて，限られたスペースで設置できるように超電導磁石には高均一アクティブシールド磁石を採用した。さらに徹底的なユニット数の削減により，設置条件の大幅な緩和を図った。

画像再構成演算速度は，0.6秒(標準画像１枚当たり)と世界最高レベルを達成でき，操作性を向上させた。

従来の撮影法(スピンエコー法)と同質の画像を短時間で撮ることができる高速スピンエコー法，関節などの動態描画を可能とするリアルタイムスキャン機能，および従来の血管撮影法(MRA)と同一時間で約２倍の分解能が得られる高精細MRAなどの機能を搭載し，診断能力を高めている。

“MRH-1500” 超電導MR装置

血管描画技術対応の永久磁石方式MR装置

従来，侵襲性の低い血管撮影法として注目を集めてきたMRA(Magnetic Resonance Angiography)が臨床の場にさらに近づいた。経済性，設置性，操作性に優れ，全世界で450台を超える納入実績を持つ永久磁石方式MR装置MRPシリーズに，二次元・三次元のTOF(Time of Flight)法を使用したMRA撮像機能を搭載することにより，死亡率の高い脳血管障害の診断などの頭頸(けい)部を中心とした臨床診断ができるようになった。

永久磁石型MRI装置
“MRP-7000(0.3 T)” の外観と
高精細頭部MRA像

今回，頭部血管系の描出能向上を目的として，高精細三次元TOF MRA撮像機能を開発した。この機能は，非対称計測・再構成技術を用い，エコー時間や撮像時間の延長もなく，従来と比べ約1.8倍の空間分解能を達成した。空間分解能の向上に伴い，投影時に障害となる血管以外の組織の信号が半減し，血管コントラストが向上する効果もあって末梢(しょう)の微細な血管も描出可能となった。

高精細画像は512×512マトリックスの画像64枚から作成し，スライスの厚さは1 mm，スライス面内の空間分解能は約0.55 mm(視野240 mmのとき)となっている。脳の主幹動脈の第一分枝はもちろん，第二分枝以降の末梢動脈も明瞭(りょう)に描出し，小さな脳動脈瘤(りゅう)の検出など，臨床現場での活躍が期待できる。

(株式会社日立メディコ)

新フォーカス方式採用の電子走査型超音波断層装置

超音波断層装置は，軟部組織の診断に適し，循環器・消化器・産婦人科をはじめとした多くの分野で画像診断の一翼を担っている。

超音波診断装置では，画像をよくするために超音波ビームのフォーカス点を順次切り替えている。このフォーカス点を生体内の浅部から深部まで連続に移動することによって断層像のすべての深さでフォーカスのよい鮮明な画像が得られる。この新しいフォーカス方式として，連続受波ダイナミックフォーカスを採用した中級型の電子走査型超音波断層装置“EUB-550”を開発した。この装置は高級機の機能をコンパクトなボデーに凝縮しており，

(1) 心臓診断に必須な電子セクタ走査

(2) 血流情報を映像化するカラードップラー

(3) 異なった2断面の画像が同時に観察できるリアルタイムバイプレーン表示などの機能を備えている。産婦人科はもちろん，腹部，心臓，末梢(しょう)血管まで超音波診断領域のほぼ全域をカバーする多用途の複合装置として，大病院から開業医院まで使用できる。

(株式会社日立メディコ)

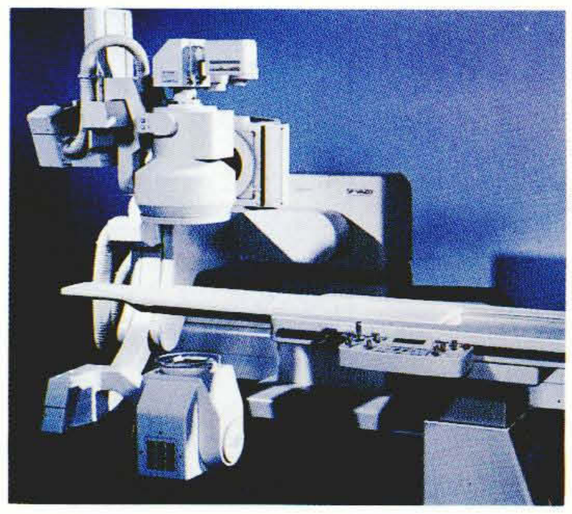
電子走査型超音波断層装置“EUB-555”

多目的循環器X線検査システム

悪性新生物疾患や循環器疾患の増加に伴い，これら疾患の診断・治療技術の進歩は著しい。特に従来，診断のための手法であったカテーテル法を治療にも応用するIVR(インターベンショナルラジオロジー)が普及するに従って，循環器X線検査システムにも治療用としての対応が求められてきている。また，交通事故などに対応して緊急に造影検査を行うことも増えている。このような状況に対応するため，全身の造影検査が少人数で即時に行える多目的循環器X線検査システム「SF-VA20システム」を開発した。

このシステムは，大口径X線I.I.(イメージインテンシファイヤ)と保持装置を患者体軸に沿って床走行させる機能により，全身の検査が可能である。連続撮影時には，フィルムチェンジャをX線I.I.の前面に配置し，撮影中のカテーテルや造影剤の状況をリアルタイムで確認できる。DSA(ディジタルサブトラクションアンギオグラフィー)装置との組合わせによって即時に検査することができる。操作器の操作方向と装置の動作方向とを一致させ，直感的な操作を可能としたことや，保持装置，カテーテルテーブル，DSA装置，X線高電圧装置，X線絞り装置等を連動動作可能としたことなどによって操作性の向上を図った。このため救急対応用に適したシステムとなっている。

(株式会社日立メディコ)



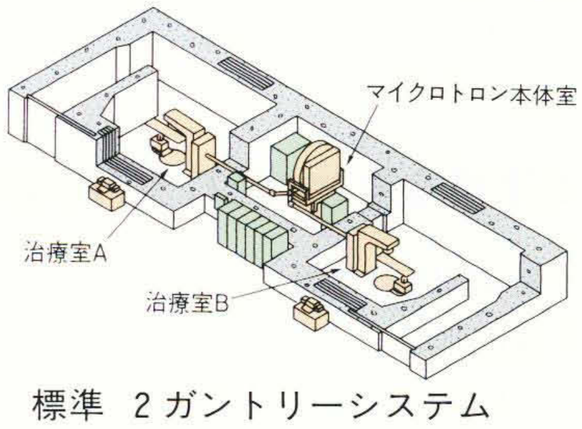
SF-VA20システム

2ガントリー・マルチリーフコリメータ機能付きマイクロトロン

マイクロトロンは，高エネルギーのX線または電子線を悪性腫瘍(しゅよう)などに照射する放射線治療装置である。他社のリニアックと称する直線軌道電子加速器に対して，真空円形磁場中で電子を円軌道で加速する高エネルギー電子線加速器である。多種類のエネルギーの電子線を大出力で取り出すことができ，しかもエネルギーの安定性と質の良いことで注目されており，放射線治療分野で期待されている。

今回，この電子線の特性により，マイクロトロン本体から二つのガントリーにマグネットを用いて電子線を容易に切り替えて供給する2ガントリーシステムを開発した。このシステムは省スペース，治療目的に応じたガントリーの選択とスループットの向上に効果がある。一方，治療精度の向上のため，照射野を形成する可変コリメータをマルチリーフコリメータと称する多枚数の薄いコリメータ材で構成した可変コリメータを新たに開発した。このマルチリーフコリメータによって，腫瘍形状に合わせたきめ細かい治療ができる。

(株式会社日立メディコ)



標準 2ガントリーシステム

科学機器

半導体，新素材，化学工業など最先端技術分野では極微小領域の構造解析が重要になってきている。これらのニーズにこたえるため高性能で使い勝手のよい超高分解能走査電子顕微鏡などを開発した。

ナノメータ領域の表面観察，分析可能な超高分解能走査電子顕微鏡

エレクトロニクス，ニューマテリアル，メディカルバイオテクノロジーなど最先端技術の分野では，ナノメータレベルの試料表面構造観察と微小部分析が不可欠な研究手段となっている。このような用途に十分にこたえられるように開発した最新鋭の走査電子顕微鏡が，S-5000型超高分解能走査電子顕微鏡である。

主な特徴は次のとおりである。

(1) 高輝度電界放出形電子銃とインレンズ方式による最適な電子光学系の採用により，世界最高の超高分解能を持つ二次電子像分解能は，加速電圧30 kVで0.6 nm，1 kVで3.0 nmであり，ナノメータレベルの表面観察に威力を発揮する。

(2) 試料に応じて広範囲な加速電圧(0.5～30 kV)で像観察・微小部分析ができる。

(3) テレビジョンタイプの静止画像表示により，クリーンルームなどの明るい部屋でも楽に観察できる。

(4) 高精細画像メモリの搭載により，鮮明画像が再生できる。

(5) コンピュータとリンクした高性能試料ステージの採用により，倍率と連動した視野移動が可能である。

S-5000型は，これまで世界最高であった0.7 nmの観察能力を持つS-900型走査電子顕微鏡の記録を約3年ぶりに更新するとともに，各種機能や操作性が一段と向上した。

S-5000型超高分解能走査電子顕微鏡(オプションを含む。)

濃度pptレベルの微量元素分析が可能なマイクロ波プラズマ微量元素質量分析装置

半導体を中心としたエレクトロニクスや化学工業の分野では，ホトレジスト，溶剤の酢酸エトキシエチルなどの有機溶媒中の極微量元素の高感度分析が求められている。

この高感度分析に最近用いられている誘導結合プラズマ質量分析装置では，プラズマ内で分解した炭素が質量分析装置の真空中にイオンを引き込む細孔(～直径0.8 mm)の周辺に付着してこれを閉塞(そく)することがある。この対策として，プラズマ中に少量の酸素を混合し，プラズマ中の有機物を完全に分解して細孔の閉塞を防ぐ方法が試みられている。この方法では，周波数2.45 GHz，1.3 kWのマイクロ波放電によって空気と多量の酸素を混合した窒素ガスを用いて，安定なプラズマを生成することができる。

このプラズマを分析試料のイオン化源として用いたのが今回開発したP-7000型マイクロ波プラズマ微量元素質量分析装置である。この装置は，6％の酸素を混合した窒素を用いて，質量分析計のインタフェース部の細孔の閉塞を生じることなく安定して運転することができた。外観を**図1**に示す。

有機溶媒試料の一つの測定例として，ホトレジスト試料を酢酸・2・エトキシエチルで10倍に希釈し，P-7000型マイクロ波プラズマ微量元素質量分析装置で測定した場合の質量スペクトルを**図2**に示す。

P-7000型マイクロ波プラズマ質量分析装置は，有機溶媒だけでなく水溶液試料についても適用できる。半導体をはじめとして非鉄金属，化学工業などの分野でも，濃度ppt(10-12)レベルの微量元素分析についての応用が期待できる。

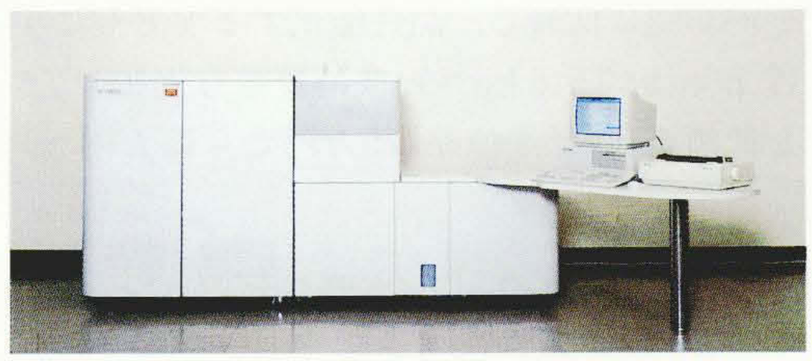


図1　P-7000型マイクロ波プラズマ微量元素質量分析装置

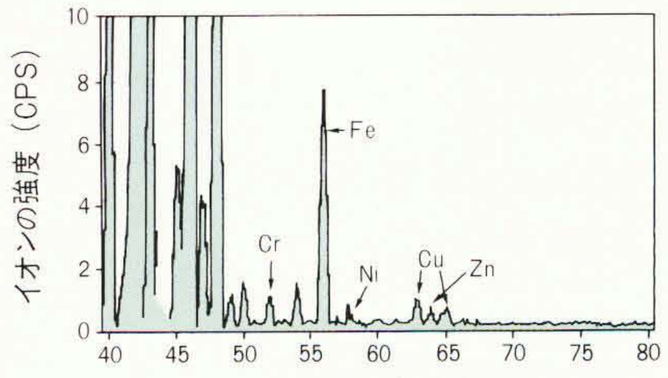


図2　ホトレジストの質量スペクトル

家庭電気品

顧客のニーズの多様化，専門化，高度化に対応した商品の開発を進めており，さらに使用満足度の高い商品の開発に傾注している。

携帯性に優れた小型Hi8ビデオカメラ

近年，家庭のテレビジョンが大型・高画質になるにつれて，映像の高画質化に対するニーズが高まっている。また，顧客の意識は，流行の追求から良いものをだいじに使っていこうという意識に変化している。ビデオカメラについても，高画質で豊富な機能を備え，シンプルで持ち運びに便利なコンパクトなものが要求されている。

これらの要求に対応して，携帯性に優れた軽量・薄型のHi8(ハイエイトビデオカメラ)“VM-H39”を開発した。

VM-H39は，本体の部品点数を大幅に削減して，重さ，容積ともにコンパクト化を図った。新開発の小口径シリンダーと「スケルトン(骨組)構造」の8ミリメカニズムによって，Hi8仕様で47万画素の高画質を達成するとともに，580 gの軽量化を実現している。

小型・軽量ビデオカメラの弱点とも言える手振れは「ディジタルアクティブ方式」によって補正し，より美しい映像の記録を残すことができる。10万画素のカラービューファインダを採用し，アウトドアでの対象被写体も豊富になった。このほかにも映像にレトロ感覚や夕焼けの美しさなどが演出できる「ディジタルフィルタ」や，撮影・再生時に内蔵したイラストが簡単に挿入できる「ディジタルタイトルバンク」，「16倍ディジタルズーム」などオリジナルの映像に演出効果をプラスした機能を持たせた。

VM-H39は，気軽に持ち歩けるコンパクトな形状，長寿命および豊富な機能を備えた本格的な高画質ビデオカメラと言える。

“VM-H39”

低価格を実現した新型MUSEデコーダ

ハイビジョン(高精細度テレビジョン)は画面が精細なため，現行テレビジョンに比較して数倍の情報量がある。そのため，信号を圧縮して放送し，受信した信号を受信機で伸長して再生する方式「MUSE(ミューズ)方式」を必要とする。

そこで，従来150個のLSIで構成していた信号処理回路を約30個に低減し，高性能化するとともに小型・軽量化(7.6 kgから5.6 kgへ)，低消費電力化(65 Wから36 Wへ)と低価格化(標準価格175万円から75万円へ)を実現したMUSEデコーダを開発した(いずれも当社比)。

ハイビジョンモニタTV C46-WX1と組み合わせると，今後ますます盛んになっていくハイビジョン放送を最高の画質，音質で楽しむことができる。

“HD-M20”

高画質コンパクトワイドテレビジョン

ハイビジョン放送をはじめとしたワイド画面ソフトの急増に対応して，家庭用として，コンパクト性と手ごろな価格に目標を定めて開発したテレビジョンが「ワイド革命児」である。

このテレビジョンはハイビジョン信号を現行TV信号に変換するコンバータを内蔵しているので，ハイビジョン番組を手軽に楽しむことができる。現行のソースも画面をワイドに拡大して楽しめる各種ワイドモード付きとし，新開発の高解像度28型フラットブラウン管を使用している。

音質面ではスーパーウーファを採用し，迫力ある重低音を再現できる。上部を平たんにしたデザイン，新開発のクロスキーリモコンによって使い勝手も大幅に向上した。高画質，高音質を特徴とし，マルチ映像メディア時代に対応したテレビジョンと言える。

“C28-WD200”
(画面写真はハメコミ合成です。)

高画質パーソナルファクシミリ

ファクシミリの市場は近年小規模オフィスや家庭に急速に広がってきており，1994年には家庭用普及率が約15％までに達すると見込まれている。この需要にこたえて，パーソナルファクシミリで高画質(32階調搭載：中間調を再現)を実現した「美写文」の第一弾としてHF-TS1を発売した。専用LSIなどを開発して小型，高画質を実現し，電話回線を共用することを考慮して，電話・ファクシミリの自動切換をスムーズに行えるようにした。HF-TS1の納入先は90％が一般家庭であるが，今後拡大する流通・情報ネットワークの端末用として「美写文」のラインアップの充実を図る。

“HF-TSI”

小さなボディに多機能搭載のセルラー電話機

「いつでも，どこでも，だれとでも」をキャッチフレーズに需要が急速に増えている携帯電話では，小型・軽量と長時間通話のできることが望まれている。このニーズにこたえて，専用LSIの開発や高密度実装技術により，重さ215 g，連続通話最大３時間の多機能携帯電話を開発し，“Cellular”ブランドで納入した。

“HP-421”

通話距離アップのコードレスホン

内線キャッチホンなどのホームテレホン機能，盗聴防止付きコードレス機能，および外出先からもコントロールできる留守録機能を持つコードレスホンを製品化した。生活防水機能付きのポケットサイズ機を標準装備し，親機の受話器(ハンドセット)もコードレスのハンドルコードレスタイプである。すべての子機(親機の受話器含む。)どうしで内線相互通話ができる。

“CET-KW2”

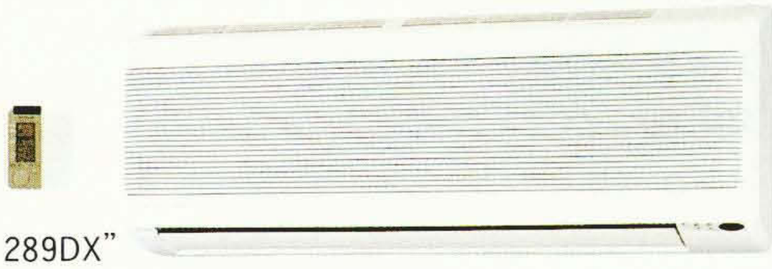
本格的ドライ機能を搭載したコンパクトサイズのエアコンディショナー

高さ29.8 cm，幅81.5 cmのコンパクトサイズでは業界初の本格的ドライ機能など快適機能が充実した「コンパクト・ウェルネス」エアコンディショナーを発表した。主な機能は次のとおりである。

(1)　再熱器の使用により，設定室温に保ちながら除湿ができるウェルネスドライ50を採用したので，従来のドライ機能に比べ，肌寒くならない除湿ができる。

(2)　0.17 mmの薄型ブレード貫流ファンの採用によって，業界トップクラスの静音化を実現した。

(3)　「自然の快適ボタン」を新たに採用した。冬は温風を上下に吹き分けて，足もとの暖かさをアップさせる。夏は温度と風速を変化させて，高原の快適さを再現する。身体にやさしい冷暖房が実現できる。



“RAS-259DX・289DX”

軽量・コンパクトタイプのルームエアコンディショナー用室外機

室外機「うすピタ」を発売し，主な機能は次のとおりである。

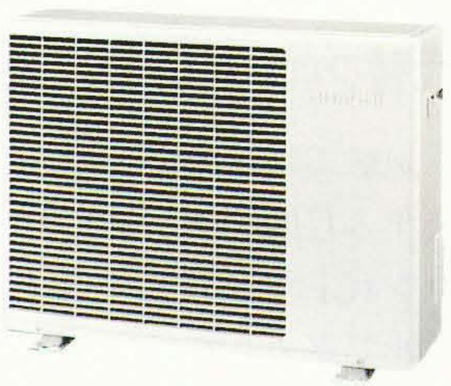
(1)　すっきりきれいな「うすピタ」室外機

プロペラファンが見えにくい新ルーバーの採用とバルブの本体内の収納により，きれいなフォルムを実現し，家の外観にもマッチする。

(2)　幅69.5，奥行き21，高さ52(cm)の薄型・省スペースタイプ。

新開発の薄型プロペラファンによって室外機の薄型化を可能とした。

(3)　業界トップレベルの軽量29 kg。



“RAC-259DX・289DX”

乾燥時間短縮の「高速脱水」搭載6.0~7.0kg全自動洗濯機

省力化，省時間化を必要とする有職主婦のために，しっかり絞って，乾燥時間を大幅に短縮した全自動洗濯機「静御前カラッと脱水」シリーズを洗濯機発売40周年記念商品として発売した。

主な特徴は次のとおりである。

(1) 1,000回転/minの「高速脱水」機能を搭載し，乾燥時間では当社従来機種比20%の短縮を実現した。

(2) 布絡み・布いたみを抑え，洗浄力をさらにアップした新水流「からまん流」を採用した。

(3) 高級感・清潔感・丈夫さ・リサイクルを兼ね備えた「ステンレス槽」を採用した。

(4) 好みに合わせた「わが家流」の洗い方を洗濯機が覚える簡単操作の「これっきりボタン」を備えた。

(5) 暗い場所でもよく見える蛍光表示管「新操作パネル」を採用した。

"NW-60R5"

「光リモコン」採用掃除機

掃除機の小型・軽量化・操作のしやすさへの要望にこたえて，吸口・延長管・ホースの操作部の軽量化を図った掃除機「かるワザ」を発売した。

主な特徴は次のとおりである。

(1) 手元操作部に，赤外線による「光リモコン」を採用することにより，軽量化を図り，操作感を容易とした。

(2) 新開発の吸口「かるワザヘッド」を搭載することにより，軽く・しっかり・静かに掃除ができる。また，「かき上げ&から拭き」ブラシを採用したので，どんな床面もむだなく掃除できる。

(3) 「軽量つぶれんホース」を搭載して，軽さ・丈夫さを向上させた。

(4) 「ニューロ&ファジィ制御」で吸込力とブラシの回転を最適にコントロールできる。

(5) 使いやすさと小型・軽量感を追求した先進性あふれるコンパクトデザインとした。

"CV-WX77A"

解凍・急冷却と自動製氷の機能付き400ℓ冷蔵庫

たっぷりと高鮮度に貯蔵したいという大容量化ニーズ，および食生活の多様化，省力化，省時間のニーズにこたえるため，ツートンカラーアーバンワイド冷蔵庫を日立冷蔵庫60周年記念商品として発売した。解凍・急冷却と自動製氷の機能を搭載し，従来にない斬新なツートンカラーの扉デザインを採用し，業界一の省電力，最軽量を図った。

ファジィ解凍&急冷却タイプ"R-D41X2"　自動製氷タイプ"R-S41X2"

代替フロン対応の冷蔵庫

地球環境保護の一環として，成層圏でのオゾン層を保護する目的でモントリオール議定書が採択され，特定フロン(CFC)を1995年末までに全廃する計画が全世界レベルで進められている。

そこで，代替発泡剤としてHCFC141bまたはHCFC123，代替冷媒としてHFC134aまたはHCFC22を採用した冷凍冷蔵庫の仕様を確立した。

現在，代替物質の安全性と冷蔵庫の長期信頼性を確認中である。

自動車機器

地球環境問題がクローズアップする中で，自動車には排気浄化と燃費低減が強く求められている。

このニーズにこたえてシステム的な見地から高度な技術開発を行い，規制に対応して製品化を順次進めている。最近，排気浄化と動力性能を追求した普及型電子制御燃料噴射システム，自動変速機用総合制御システム，および小型・高出力のISCバルブなどを開発した。

車の軽量化が進む中で，よりいっそうの静粛化を図るためオルタネータなど補機類の低騒音化も実現している。

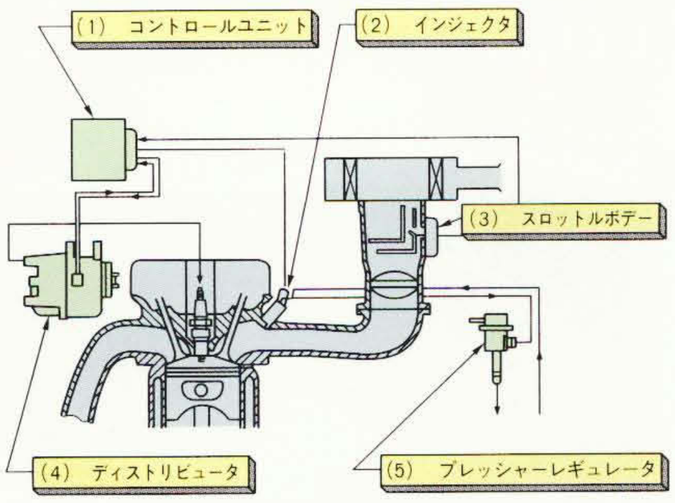
次世代の電気自動車に対しても高速運転ができる交流駆動システムを開発するなど，広範囲にわたって新製品開発に取り組み，実用化を図っている。

普及型電子制御燃料噴射システム

運転性，快適性を維持しながら排気浄化や燃費低減を実現させるという社会的ニーズに対応するため，従来気化器システムを搭載していた大衆車にも電子制御燃料噴射システムの適用が始まっている。

これにこたえるため，普及型電子制御燃料噴射システムを開発し，1992年9月から日産自動車株式会社に納入を開始した。

このシステムでは，従来と同等の機能・性能を維持しながらコンポーネントの一体化やコントロールユニットへの16ビットマイクロコンピュータの採用，高密度実装の適用などを行って，大幅な部品の統廃合・小型化を図った。



電子制御燃料噴射システム

自動変速機用総合制御ユニット

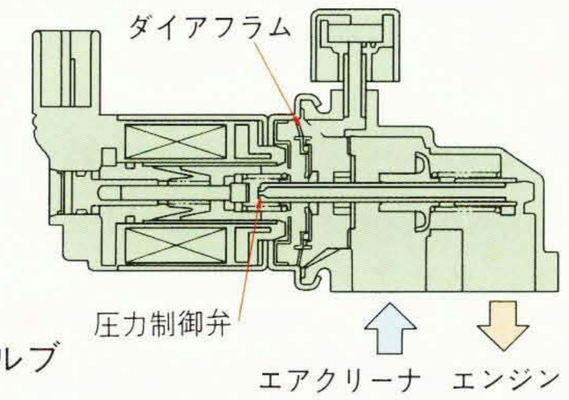
燃費や変速ショックを改善するため，マイクロコンピュータを用いてきめ細かい制御を行う電子制御式自動変速機が増えている。今回，変速機だけの制御でなく，エンジン制御と協調させて駆動力を総合的に制御する方式を開発し，高密度実装技術を駆使した高機能な小型・軽量の変速制御ユニットを実用化した。

自動車の厳しい環境仕様を満足する信頼性の高いはんだ付け技術や，自動車用としては初めて採用した両面面付け実装技術によって，当社従来比30%の小型化を達成した。

小型・高出力ISCバルブ

近年，エンジンの高出力化，環境対策によって吸気管内の汚れが悪化している。一方，エンジンルーム内の高密度化も進んでいる。そこで小型・高出力とするためダイアフラムによる空気サーボ機構を採用したISCアイドルスピードコントロールバルブを開発した。

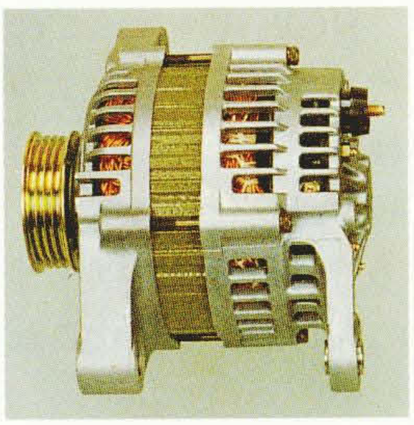
弁駆動力は5倍となり，汚れによる固着の度合いを改善するとともに当社従来比35%の小型化を達成した。



新型ISCバルブ

オルタネータの低騒音化技術

オルタネータは，高出力化に伴って増大する発電時の騒音(高周波で耳ざわり)の低減が重要な課題である。今回，実車での振動伝搬経路の解明，音色の定量分析などシステム的に検討し，オルタネータ単体での影響因子を系統的かつ定量的に分析して改良を図った結果，当社従来比3 dBの騒音低減を達成した。



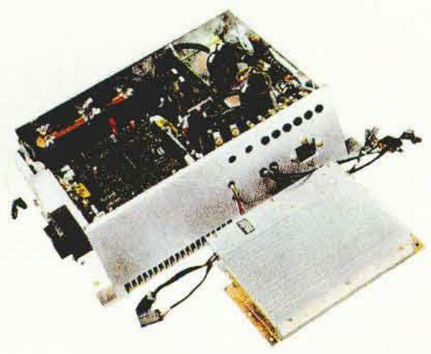
低騒音オルタネータ

電気自動車用高速・交流駆動システム

将来を期待されている電気自動車に対して，高速運転ができる交流駆動システムを開発し，日産自動車株式会社のFEV(Future Electric Vehicle)車に搭載した。

電動機は2個のインダクションモータ(20 kW，1万4,000 r/min)を独立駆動し，制御装置にはIGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)インバータベクトル制御を採用することにより，高効率で小型・軽量の電気自動車用駆動システムを実現した。

電動機(減速機付き)



制御装置

鉄鋼プラント

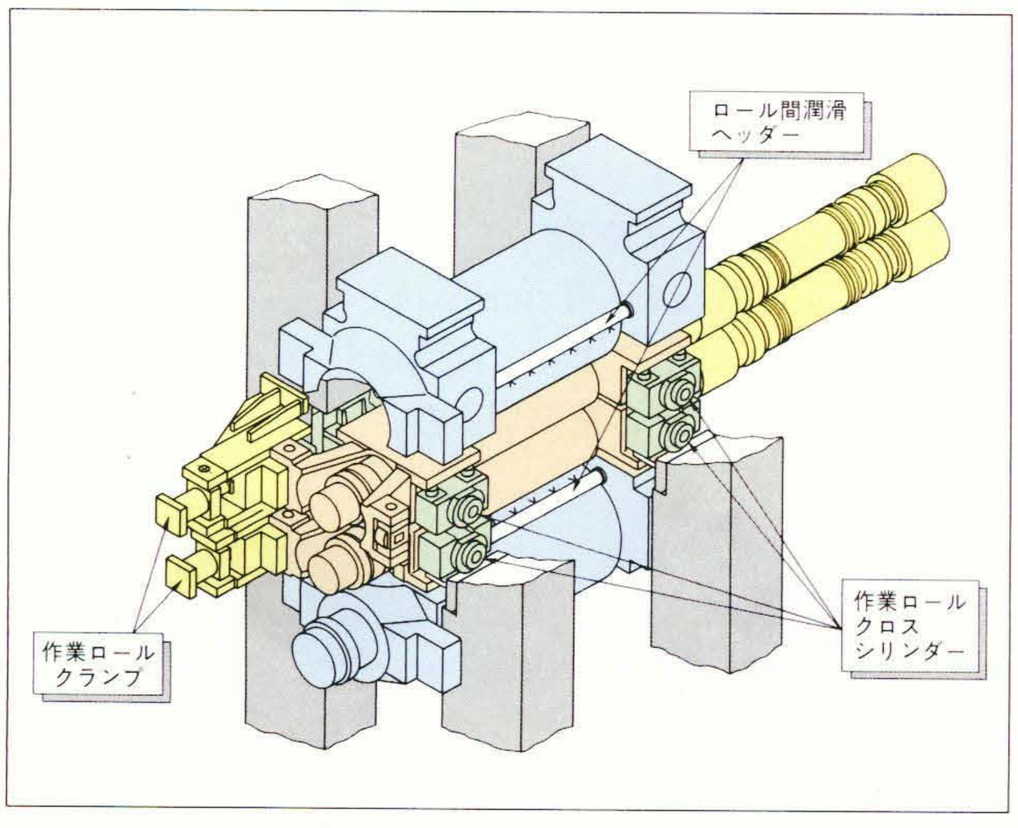
鉄鋼から非鉄分野まで，付加価値の高い高品位製品の生産手段を求める要望がますます高まってきている。このようなニーズにこたえるために，機械，ドライブシステム，情報制御システムなど各分野の新製品を開発した。

新型HC-MILL「HCX-ミル」

近年のストリップの硬質化，薄板化に伴いワークロールの摩耗やサーマルクラウンによる板クラウン(板幅方向の板断面厚さプロフィール)変動が大きい熱間圧延では，より広範囲なクラウン制御能力を持つミルが求められている。

このニーズにこたえる技術としてHCX-ミル(High Crown Control Cross Mill)を開発した。上下作業ロールにクロスとベンディングの両機構を設けて，パス中での広範なクラウン制御を実現した。さらに，作業ロールシフトとオンラインロールグラインダにより，理想的なスケジュールフリー圧延ができるようにした。また，ロールクロスに伴うロール間のスラスト力は，適切な潤滑条件を確立することによって実用レベルに下げ，長時間の実機圧延に成功した。

HCX-ミルは，これまでのクラウン制御ミル(HCWに代表される内外のミル)で達成が困難であった，軟質の広幅材から硬質の狭幅材までの各種ストリップを，所望の板クラウンに精度よく制御できる圧延を実現するものである。最近の熱間圧延設備に求められている機能を十分に発揮し，多様化された製品の品質向上に寄与できる。



HCX-ミルの構造

新型クラスターミル「KZR(ケージーアール)ミル」

ステンレス鋼など硬く，表面光沢の優れた薄板材の用途は，家庭用，業務機械用さらに自動車用部品の高級化指向によって年々増加してきている。これまでこの種の薄板材の圧延には，20段クラスターミル(センジミアミル)が広く用いられてきた。しかし，近年の板形状のいっそうの高品質化の要求を満足させるため，従来の20段クラスターミルにさらに高機能を加えた新型クラスターミル「KZR(ケージーアール)ミル」を開発し，実機化した。

このKZRミルは，従来の20段クラスターミルの小径作業ロール安定支持による幅広，薄厚，硬質材圧延ができ，高形状制御能力を持つ圧延機である。主な特徴は次のとおりである。

(1) ダブルAS-U機能

AS-U機能を4本の上側バッキングベアリングすべてに持たせた新機能ダブルAS-U機能により，板形状制御能力が従来の20段クラスターミルに比べて倍増したので，きめ細かい板形状制御ができる。

(2) 個別第一中間ロールシフト

おのおのテーパ角の異なる第一中間ロールを個別にシフトさせる，新機能の個別第一中間ロールシフト機能により，加減速時の圧延荷重変動に対して，安定して高いレベルの形状に圧延ができる。

(3) ニューロ・ファジィ制御による自動形状制御

ニューロ・ファジィ制御の導入によって操業を容易とし，安定した自動圧延ができる。

日本金属工業株式会社衣浦製造所納めのKZRミル1号機を写真に示す。この設備は，20段クラスターミルとして国内最高速度800 m/minを達成し，現在順調に稼動している。

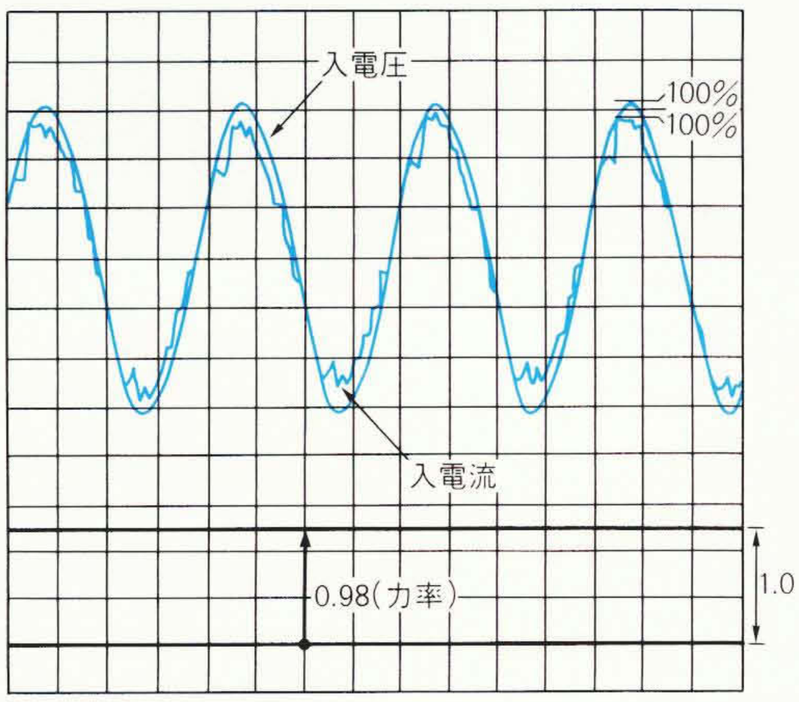
日本金属工業株式会社 衣浦製造所納め「KZRミル」

大容量GTOドライブシステム

圧延機の性能を効果的に発揮させるには，優れた性能のドライブシステムと，圧延機の機構・性能に適合した機能を持つ制御が求められる。後者の例として，ニューラルネットワークとファジィ推論を応用した形状制御があげられる。

大容量交流ドライブシステムとしてはサイクロコンバータ方式が広く使われているが，力率が低いという欠点がある。そこで，実機での性能確認の結果，図に示すチャートのようにほぼ1.0の力率を達成するGTOドライブシステムを製品化した。電源高調波はサイクロコンバータの$\frac{1}{5}$～$\frac{1}{6}$に低減した。速度制御範囲１：1,000，速度制御精度±0.01%以内，応答速度80ラジアン/s以上の性能を持つ。

電動機容量で450 kWから１万kW程度まで製作でき，主に圧延機用として，また一般産業などにも使用できる。



力率表示チャート

GTOコンバータインバータ

EIC統合システム

現在，鉄鋼などのプラント制御システムは，電動機制御を中心とした電機制御システム(E：Electric)，計装を中心とした計装制御システム(I：Instrumention)および生産情報管理を主体とした計算機制御システム(C：Computer)の三つの基本制御システムに機能を分担させる構成となっている。

一方，最近のマイクロエレクトロニクス技術の進歩により，マイクロプロセッサの高機能化，およびCRTを中心としたマンマシン技術の飛躍的な向上が図られるようになった。

こうした動向を背景に，新しいディジタル統合化EIC制御システムを実現しようとするニーズがある。

こうしたニーズに対応する本格的なEIC統合システムを連続鋳造設備用システムで完成した。連続鋳造機は電気，計装，計算機の比重がほぼ３等分されたシステムであり，EIC統合システムを適用するのに最も効果的なシステムの一つである。

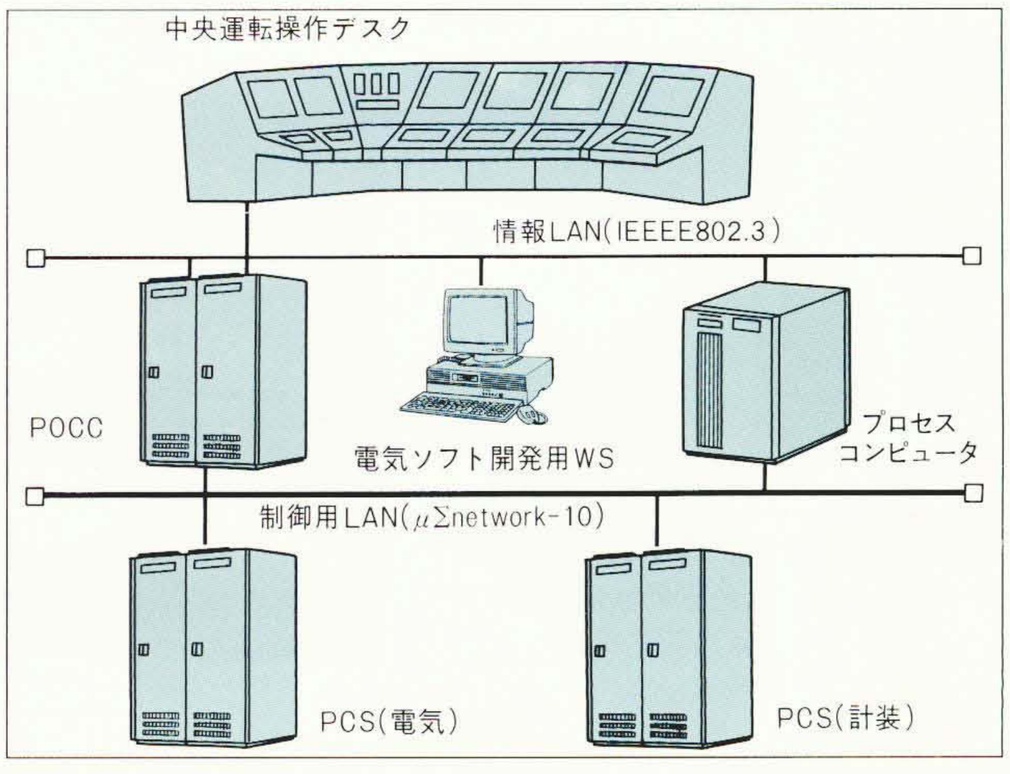
主な特徴は次のとおりである。

(1) 同一画面にEICの情報を統合表示するオペレータ中心のマンマシンオペレーションシステムを実現した。

(2) EICのそれぞれに異なる応答性，制御性のニーズに対応できる機種を採用して，機能分担の最適化を図った。

(3) 電気ソフトはMICA(Modular Integrated Concept Architecture：ミル運転ソフト自動生成システム)を採用して，運転方案モニタによる保守性の向上を図った。

(4) 主要PCS(Process Control Station)の二重化，LANの二重化，プロセスコンピュータダウン時のバックアップ運転機能の付加，停電時の処理，非常引抜機能など，システムの信頼性を充実している。



システム構成図

産業プラント・システム

オゾン層を守る代替フロン製造設備，臓器移植に役立つ新免疫抑制剤製造工場，画期的な磁気軸受搭載型圧縮機および新技術による老朽設備のモダナイゼーション設備などを納入した。また，高度にインテリジェント化し，音声入出力を活用した，機能と使い勝手に優れた制御システムを開発した。

昭和電工株式会社川崎工場納めHFC-134a代替フロン製造設備

代替フロン製造設備の納入

早急なオゾン層保護のために，特定フロンの全廃は2000年から1995年末に繰り上げが確定した。このため特定フロンに代わる冷媒，発泡剤，洗浄剤用代替フロンの開発が急がれている。

地球環境保護事業に取り組む日立製作所は，昭和電工株式会社の代替フロンHFC-134aのコマーシャルプラント建設プロジェクトに参画し，1992年１月に１年弱の短納期で代替フロン製造設備を同社に納入した。

HFC-134aは特定フロンCFC-12の代替品で，オゾン破壊係数はゼロである。設備能力は現状5,000 T/年であるが，一部の増強で１万T/年の生産が可能である。

この設備はフッ酸を用いるため，耐食材選定技術と高品質な機器製作，施工管理技術を特に駆使している。

新免疫抑制剤製造工場の完成

近年，海外だけでなく国内でも臓器移植が増えてきている。臓器を受け入れる生体側では，異物に対する拒絶反応が起きるが，この拒絶反応を抑制する新規の免疫抑制剤(FK506)を，藤沢薬品工業株式会社が開発した。現在，厚生省に製造認可承認申請中である。米国，欧州でも同社によって開発が進められており，世界的戦略商品として期待されている。

日立製作所は培養技術と工場全体のエンジニアリング建設の実績により，培養から精製，処理原末までの生産設備とユーティリティー設備，土木建築など藤沢薬品工業株式会社新工場建設の全範囲に携わった。

この新工場は，安全管理や生産管理，プロセス制御に最新技術を駆使した新鋭工場であり，1992年１月に完成・納入し，生産が開始された。

藤沢薬品工業株式会社の
新免疫抑制剤製造工場
（富山新工場）

空気分離装置のモダナイゼーション

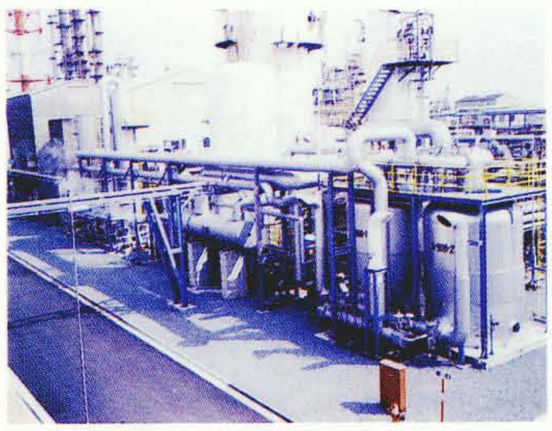
1970年代に建設された空気分離装置は，空気中の二酸化炭素，水分の除去方法として低温で固化させて除去する可逆熱交換器を使用している。この装置は建設後十数年を経過し，腐食やプロセス上から十数分ごとの加圧・脱圧の繰り返し疲労などによる老朽化の対策が必要な時期にきている。

1992年７月，ダイセル化学工業株式会社網干工場納め酸素発生量6,800 m³/hの空気分離装置では，可逆熱交換器の老朽化対策と根本的なプロセス改善のため吸着設備を追設した。主な効果は次のとおりである。

(1)　装置内に繰り返し疲労発生の個所がなくなり，常時安定運転が保証された。

(2)　可逆熱交換器に必要であった温度調節の煩雑さがなくなり，運転操作性が向上した。

(3)　圧力変動がなくなることで装置全体の性能が向上し，製品回収率約７％の改善を実現した。

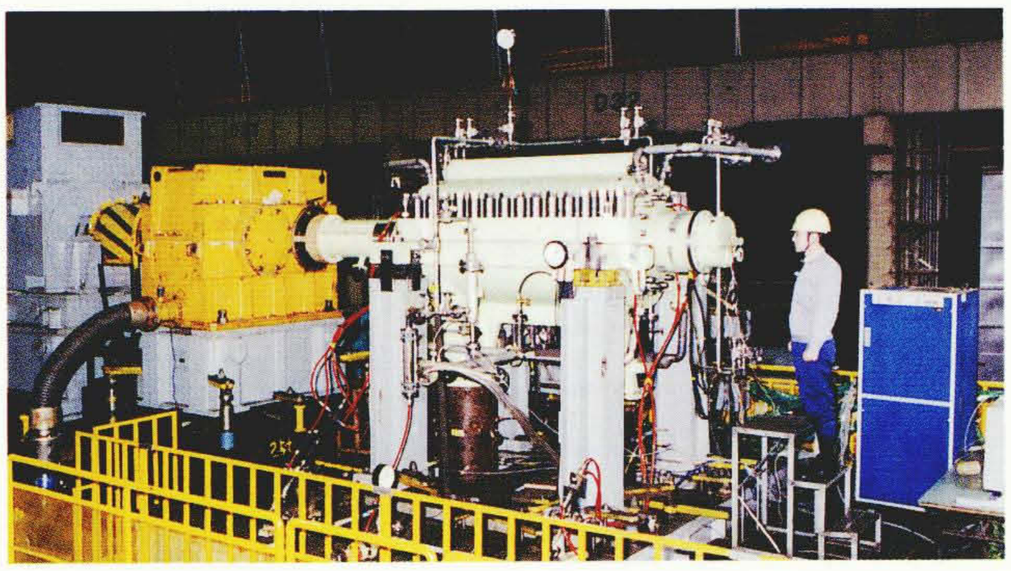


ダイセル化学工業株式会社網干工場納め「追設吸着設備」

磁気軸受搭載型遠心圧縮機

磁気軸受搭載型遠心圧縮機の初号機を完成し，千代田化工建設株式会社・出光エンジニアリング株式会社・沖縄石油精製株式会社にそれぞれ納入した。この圧縮機は石油精製プラントに使用されるもので，磁気軸受搭載型遠心圧縮機としては，国内最初の製品でもある。主な特徴は次のとおりである。

(1)　電磁石の吸引力により，非接触でロータを支持する磁気軸受を使用した画期的な圧縮機である。



磁気軸受搭載型遠心圧縮機の工場内試験風景

(2)　従来の油軸受を使用した圧縮機では３ケーシングの遠心圧縮機を使用していたのに対し，２ケーシングの遠心圧縮機では同じ仕様を達成できるので，省スペース，価格の低減が可能になった。

(3)　機械損失が小さく圧縮機の効率を向上できるので，省エネルギーが図れる。

(4)　油管理の面倒な油圧装置がないため，メンテナンスコストの低減が可能になった。

三次元６自由度振動台

三次元６自由度振動台は，地震などの複雑な振動を忠実に再現する装置であり，構造物の耐震，免震，制振などの研究試験用として各種研究機関に設置されている。実験精度の向上，測定データの多チャネル化といった最近のユーザーのニーズに対応するため，次に述べる新制御技術を開発して適用している。

(1)　６自由度振動制御アルゴリズムを確立し，従来のX，Y，Z３方向の振動制御に加え，各軸周りの回転振動を可能とした。これによって地震動をより忠実に再現できるようになった。

(2)　負荷の共振特性や，試験中の性状変化によって生じる加振波形への悪影響をリアルタイムに補正する新加速度制御方式を開発した。この方式により，供試体の特性に依存しない精度のよい加振が可能となった。

(3)　多チャネルのアナログデータ信号を，高速で光ケーブルによって伝送する光伝送システムを開発し，データ計測装置に適用した。このシステムによってデータ計測の信頼性を大幅に向上することが可能となった。

以上の新技術は，現在製作中の大型振動台に適用し，1993年に稼動開始の予定である。

三次元６自由度振動台

三次元６自由度振動台の主な仕様

項　　目	仕　　様
振動台寸法	４m×４m
定格積載質量	20 t
最大加速度	水平：±30 m/s² 上下：±10 m/s²
最大変位	水平：±300 mm 上下：±100 mm 回転：±１°

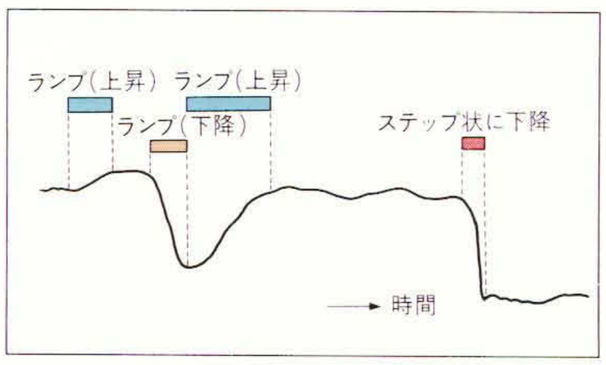
化学プラント時系列データの知的監視支援システム

近年のプラント運転では，プラントの限界運転への挑戦による高効率運転が求められている。特に，運転員によるプラント挙動監視に対する期待は大きい。このような中で期待されているのが，オペレータに代わって計算機システムがプラントの挙動監視を行うインテリジェントなアラーム機能である。

そのため，生体の視覚機能を模した時系列データの記号化によってプラントの状態変化を検出するシステムIMARK(Intelligent Alarm System Marking the Process Data with Significant Words)を開発した。このシステムは，ニューロ応用特徴統合処理によって時系列データから特徴を示すベクトル列を生成し，生成ベクトル列を上昇，下降などの挙動を示す「ことば」のベクトル列と照合して状態変化を検出する。

従来の警報機能は，プロセスデータに対する上下限リミットチェック，変化率チェック，偏差チェックなどにとどまっており，挙動変化の検出ができるようなものではなかった。IMARKは，上昇し始め，ステップ状に上昇，ハンチングなどの「ことば」によってプラント挙動変化を検出することができるので，プラント稼動状況のより緻(ち)密な監視を行うことが可能であり，運転員の負担低減に大幅に貢献する。

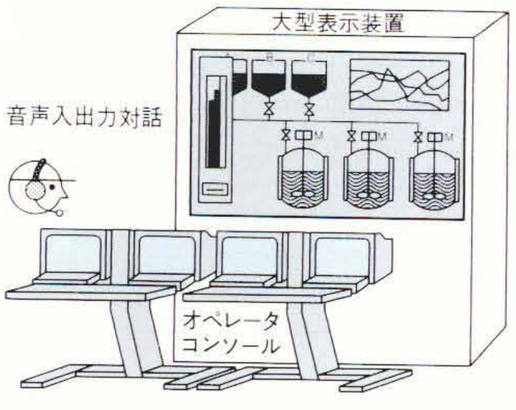
IMARKのプラント変化検出の事例を図に示す。ランプ(上昇)，ステップ状に下降など，データの変化を的確に検出していることがわかる。



プラント状態変化検出例

分散計装における高度ヒューマンインタフェースシステム

近年のプラント運転では，分散計装制御システムの導入，計器室の統合などの進展により，集中監視，集中管理の傾向が強くなっている。これらの動向はともすると，運転員のプラント挙動監視への期待を増加させ，運転員の負担を増加しかねないので，分散制御システムのヒューマンインタフェース機能が重要な役割を果たす。



ヒューマンインタフェースの構成例

制御システムに用いられるヒューマンインタフェース機器は，CRT表示装置を核としたオペレーターズコンソールによって構成されるが，近年では図に示すように，大型表示装置や音声入出力装置が活用されるケースが増えている。特に，音声入出力装置は運転員と制御システムが自然な形で会話できる可能性を持っている。

従来のキーボードとタッチパネルだけの場合には，メニュー画面による分類選択は避けて通れない手順であった。しかし，音声入出力の活用で大幅な操作性の向上が期待できるので，電気・計装・計算機統合型制御システムであるHIDIC-AZ用に音声入出力応用ヒューマンインタフェース機能を開発した。HIDIC-AZで実現した音声入出力活用ヒューマンインタフェース機能による対話の例を次に示す。

運転員	システム
「タンク画面　表示」	「LNGですか　LPGですか」
「LNG」	「号数は何ですか」
「21号」	21号LNGタンク画面を表示

需要予測型地域冷暖房運転システム

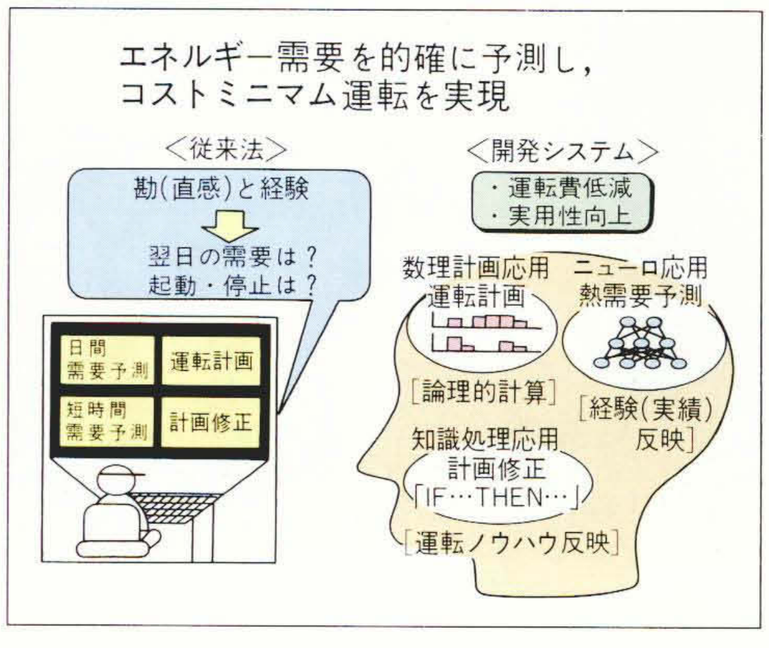
地域冷暖房プラントでは，公共性の高さから安定な供給とともに，省エネルギー，省力化など経済性，信頼性，運用性に優れたシステム制御技術が求められている。これらの要求実現のため，実績(経験)を学習し予測する需要予測技法に熟練運転員の機器運転ノウハウを取り入れた需要予測型運転システムを開発した。

(1)　ニューロ応用センサフュージョン需要予測

ニューロ技術による精度向上の自己成長性と，イベント対応処理により，高精度の予測(3～4倍)を可能とするとともに柔軟性の向上を実現した。

(2)　数理計画・AI融合型運転計画

需要予測に基づく従来の論理的なコストミニマム計画に知識処理技術を適用して，機器の動特性運転ルールを組み込むことにより，安定運転と省エネルギー率6％以上の制御を実現した。



システムコンセプト

FA/CIMシステム

計算機システムのオープン化ダウンサイジング化が進むなか，製品設備システムでの情報と制御の統合化が進展している。この新しい変革にこたえるため，HIDICシリーズの分散化路線をさらに発展させ，サーバ・クライアントの実現，分散環境下での高信頼化，知識処理に基づくヒューマンフレンドリーな省力化システムを実現し，新しいFA時代を創造するFA/CIMのインフラストラクチャを開発した。

トータルシステム

部品加工工程管理システム

大手工作機械メーカーのオークマ株式会社可児工場で「大・中物部品加工ライン用生産管理システム」が稼動を開始した。この工場は，部品の機械加工工場として，本社工場に加工済み部品を供給する役割を果たしている。加工ラインは，素材から完成品の保管だけでなく材料の供給・回収も行う自動ラックシステムを中心に，複数のMCと専用スタッカから成るFMS(フレキシブル マニュファクチャリング システム)群，および段取りステーションなどで構成されている。

日立製作所は，計算機システムとして自律分散構想に基づく水平・垂直分散構造を提供し，機械設備導入期間が長期にわたる場合の機械加工分野独特の段階的システムの立上げ要求に対して効果を発揮した。このシステムは，オープン指向の国際標準LANを採用し，多種多様の機械設備やFMS制御コンピュータ(オークマ株式会社開発の計算機)との「接続性」，および丸物ライン増設計画など「拡張性」を考慮している。同時に，工場内で発生するすべての情報を，各ラインの管理コンピュータや可児工場ホストコンピュータに集約して「管理の集中化」を実現している。

ビル建材CIMシステム

アルミ建材の大手メーカーYKKアーキテクチュラルプロダクツ(以下，YKK・APと言う。)ビル建材加工の新工場で「CIMシステム」が稼動を開始した。新工場の滑川工場は，黒部工場で生産したアルミ建材のバー材受入れから切断，加工，組立，養生，出荷までを一貫した生産ラインで構成されている。

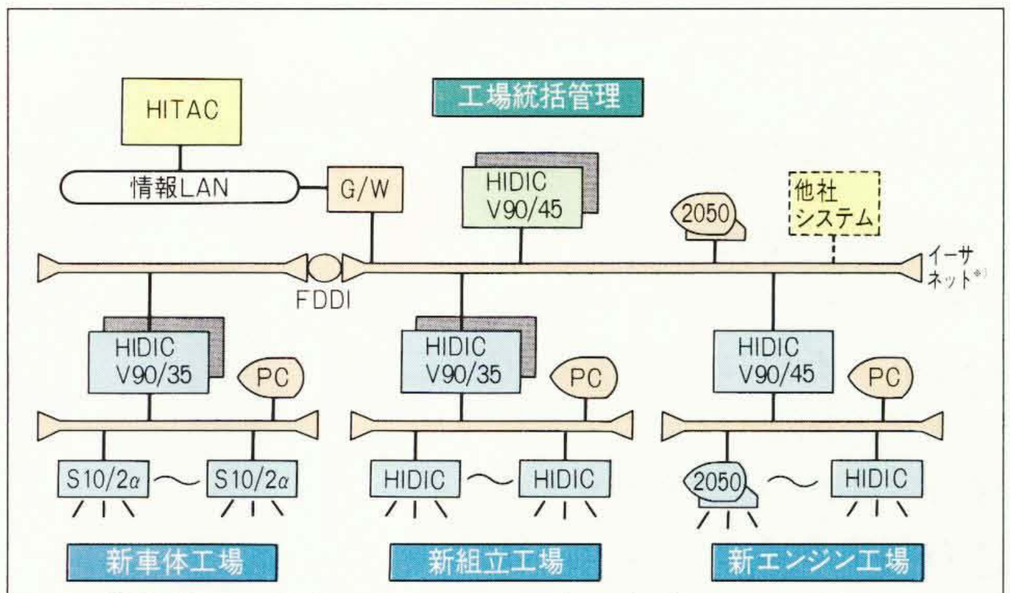
システム全体は，受注出荷，展開，日程計画，物件進捗管理などの生産管理ホストコンピュータHITAC M680D，工程を統括管理する工程管理コンピュータHIDIC V90/45，無人搬送車，バー材ラック・加工材ラックを制御する物流コントローラおよび自動切断ラインを制御するYKK・APの計算機で構成し，オンラインで接続されている。さらにマンマシン端末×33台，ラベルプリンタ×3台，バーコードリーダなどでホストからのスケジュールデータと工程からの実績データを一元管理し，工程間仕掛時間の短縮，バー材の歩留り率向上，不良への早期対応などを実現している。

最新鋭技術を駆使した自動車工程管理システム

日産自動車株式会社では九州工場に新車両組立工場・新エンジン工場を新設し，1992年4月から稼動を開始した。

この工場は「環境・人・クルマの共生を求めた夢工場」を実現したものであり，設備系ではインテリジェント車体組立システムなどの高度なFMS化を行うとともに，情報系では受注・発注・物流などを統合したグローバルなCIM化により，フレキシブルかつオーダエントリな生産体制を実現している。

オンラインの生産統括と実績・品質管理を行う工程管理システムでは，HIDIC-CIMアーキテクチャを基に最新鋭技術を駆使している。このシステムは社内でのモデルシステムとなっている。



注：略語説明　PC(パーソナルコンピュータ)，G/W(ゲートウェイ)
※)　イーサネットは，米国XEROX社の登録商標である。

工程管理システムの構成

EIC統合銅精錬管理システム

三井金属鉱業株式会社日比製錬所に納入したE(電気)，I(計装)，C(計算機)を統合したシステムによる銅製錬所向け管理制御システムが稼動を開始した。

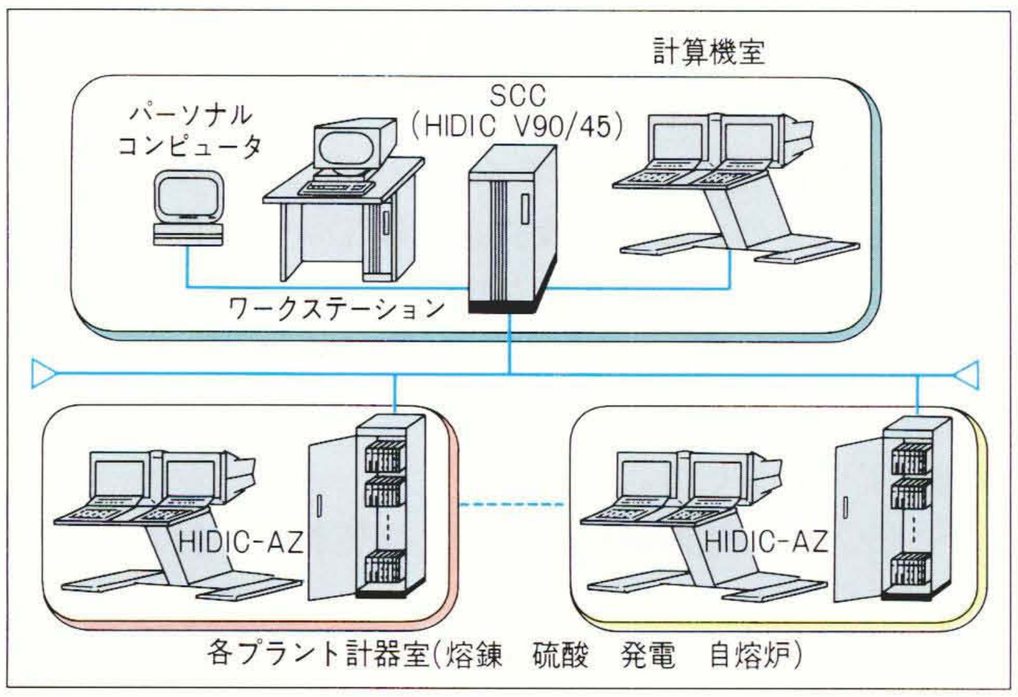
このシステムの特徴は次のとおりである。

(1)　プラント全体の管理・解析を行う制御用計算機HIDIC V90と，プラントごとに分散配置したHIDIC-AZ監視制御システムで構成する。

(2)　スーパーウインドウ機能により，HIDIC V90の情報

を分散配置したHIDIC-AZのCRTを使用して表示・設定することによってシングルウインドウを実現し，操作性を向上させた。

(3) 監視制御システムで取り込まれたプラント情報は，高速にメモリ転写機能によって各システムに伝送される。このプラント情報は，時・日・月・年ごとやバッチごとに整理し，プラントデータベースとしてSCC(Supervisory Computer Control)で一括管理し，管理帳票・プラント解析・最適制御などに使用している。

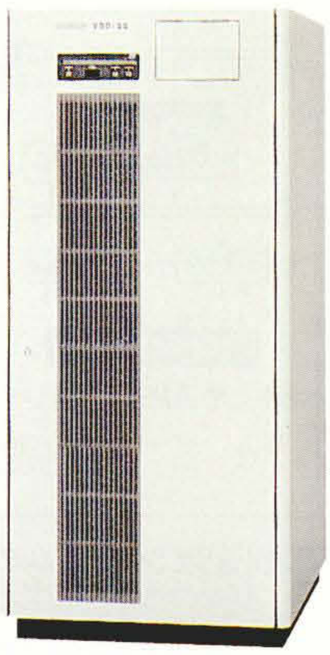


システム構成図

コンポーネント

マルチプロセッサ構成を採用した制御用計算機

制御用計算機HIDIC V90/5シリーズのラインアップ強化として，中・上位に位置するHIDIC V90/55を開発した。このモデルは最大4台までのプロセッサボードを追加することにより，HIDIC V90/25と比べて4～12倍と高速処理できる。HIDIC V90/45からHIDIC V90/65までの性能レンジをカバーするマルチプロセッサ構成としている。

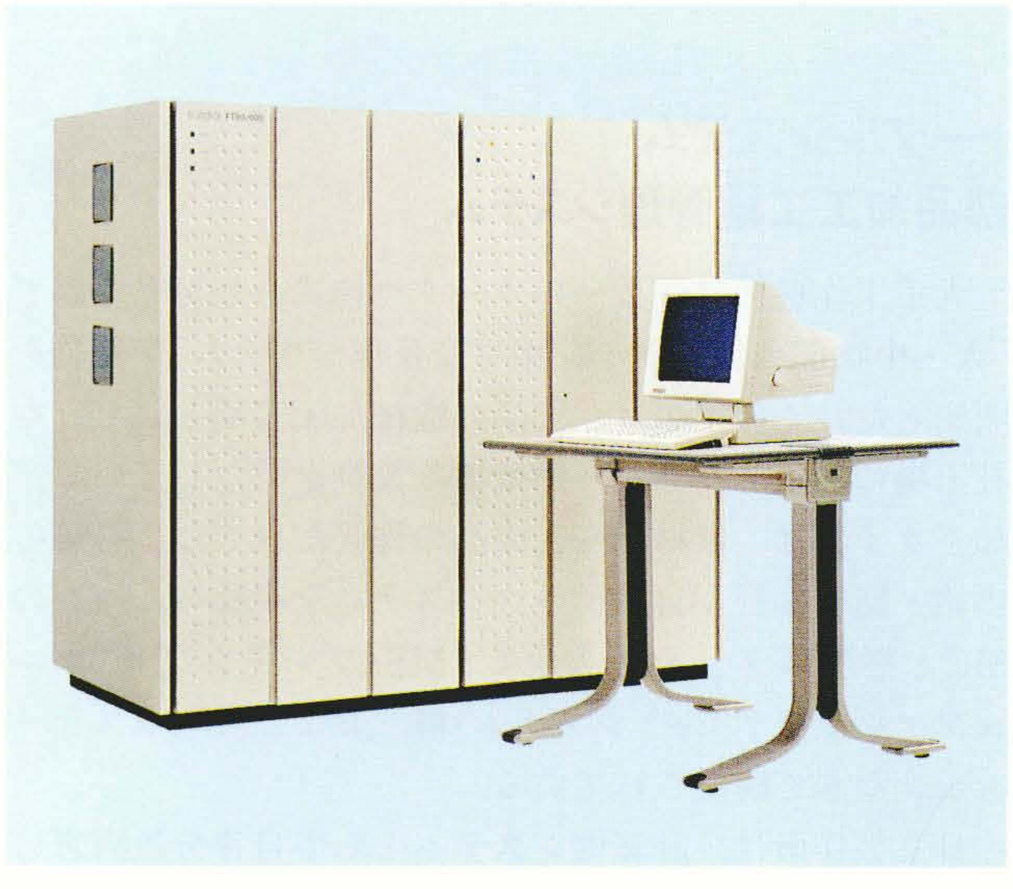


HIDIC V90/55

情報制御システム向け無停止型計算機

大規模化・高度化する産業システムの中で，基本となるデータベース機能やネットワーク機能などを司る中核サーバ機として，無停止型計算機HIDIC V90/600を開発した。24時間無停止での運用やシステムの成長に応じた柔軟な拡張などをサポートする。

ハードウェアの各モジュールを二重化し，プロセッサには1ボードに三重化された処理装置を実装したので，一部に障害が発生しても他方の系で処理を続行することができる。オンラインで稼動中のプロセッサ，主メモリ，磁気ディスク，通信制御装置などを止めないで増設・保守することを可能とした。このため，システム規模の拡張に合わせ，ボードを追加していくことによってプロセッサの処理能力の向上が図れるなど段階的にシステムを構築することができる。



HIDIC V90/600

情報制御統合基幹LAN

制御分野でもシステムの大規模化とともに，情報サービス機能を取り込むことによって，システムの高度化に対応する要求が強くなってきている。これにこたえるため，オープン性の高い国際標準LANのCSMA/CDに代表される支線LANを相互接続・統合する100 Mビット/sの基幹LAN TN-100を開発した。

TN-100は，基幹LANとしての

(1) 支線LAN間の高速ブリッジ接続

(2) ネットワーク管理機能

に加え，FDDIなどの標準LANでは実現困難な

(3) 支線LAN間系統分離

(4) ノード間長距離化(最大20 km)

(5) ノード内ハードウェアモジュールの完全二重化とオンライン交換を実現している。

TN-100

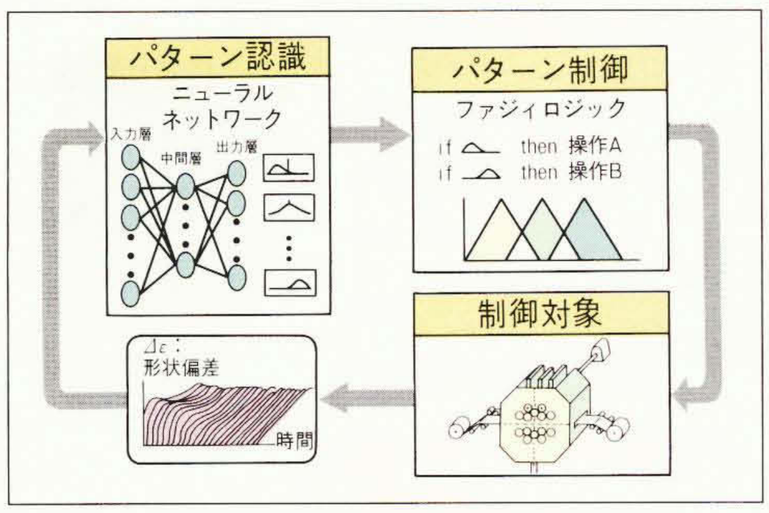
FA/CIMシステム

シナージェティックAI制御システム

産業分野では，プラントや設備の複雑化・高度化に伴って，プラント運用に必要な技量は以前にも増して高度化している。このため，プラント運用の自動化範囲の拡大，効率的かつ安定した操業，高度な品質制御を実現する計算機制御システムの構築が強く要求されている。

そこで，よりいっそうの自動化範囲の拡大，品質向上の実現を目指し，従来の知識処理，ファジィといった個別AI技術の活用から，それぞれのAI技術の特徴を相乗効果的に活用する「シナージェティックAI制御システム」を開発した。

このシステムは，単に知識処理を高度化するだけではなく，“Simple Processing for Complex Behavior”をコンセプトに，現象的に複雑な対象を制御の本質に基づいて解決しようとするものである。



シナージェティックAI制御システム例(圧延制御システム)

FAコンピュータシステム

FAコンピュータシステムのFA MASTERは，FAコンピュータHF-100を中核に，プログラマブルコントローラ，パーソナルコンピュータおよび各種入出力装置が相互に機能を補完しながら業務を遂行するFA向けのシステムである。ネットワークを軸にこれらのコンポーネントを組み合わせることにより，小規模システムから分散型大規模システムまで,容易に構築することができる。

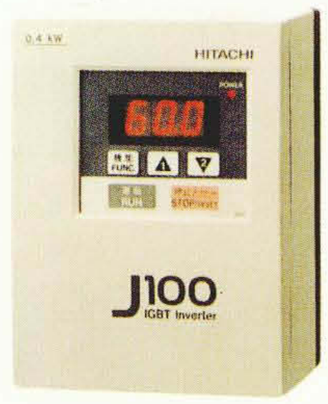
低コストで良質なソフトウェア構築を目的として，これまでのFAシステムの経験に基づいて開発した画面制御・通信サポート・データベースサポート・システム管理から成るソフト標準プラットフォームを取りそろえた。また，設備稼動監視・工程間トラッキング・生産計画作成などの業務パッケージをレパートリーとして用意している。

“FA MASTER”システム構成例

低騒音の小型インバータ

汎用インバータの市場ニーズにこたえて，小型，低騒音で，耐環境性の高い「J100シリーズ」を開発した。駆動回路，保護回路などをモジュール化したIGBT(絶縁バイポーラトランジスタ)や高速マイクロコンピュータの採用，および高キャリア方式(16 kHz)で耳障りな金属音を一掃して低騒音化を図り，全閉鎖型で業界一の小型化(従来機種に比べ，面積比約33%，体積比約22%減)を実現した。

業界に先駆けて開発したセンサレスベクトル制御方式により，汎用モートルで始動トルクを150%に高め，連続定格トルク運転範囲を1：3とすることによってトルク特性を大幅に向上させた。そのほか，従来のオールディジタル型インバータにあった煩わしいデータの設定を容易にするため，機械用途別のデータをセットできる機能を内蔵させて，操作性の向上も図った。



低騒音の小型インバータ「J100シリーズ」

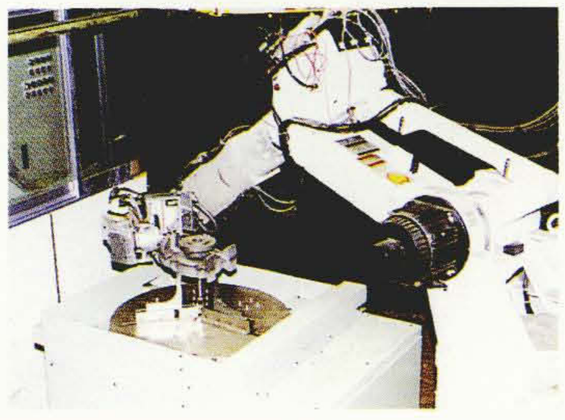
視覚・力制御機能付き鋳物ばり取りロボット

ばりの状態を把握する視覚認識機能と，グラインダの押し付け力を調整する力制御機能を備えた鋳物ばり取りロボットを開発し，最大ばり取り速度30 mm/s，仕上げ精度0.0～1.0 mmを実現した。このロボットにより，複雑な形状を持つ鋳物部品のばり取り作業を行うことが可能になった。主な特徴は次のとおりである。

(1) 視覚センサによってばりの発生位置と大きさを認識する。

(2) ばりの大きさに応じて最適なばり取り速度を決定し，その速度に応じてロボットを動かす。

(3) 力制御によってグラインダをワークにならって動かすことで，ワーク外形寸法のばらつきを吸収する。



視覚・力制御機能付き
鋳物ばり取りロボット