3 情報・社会システム Information and Industrial Systems & Services

情報・社会システム社

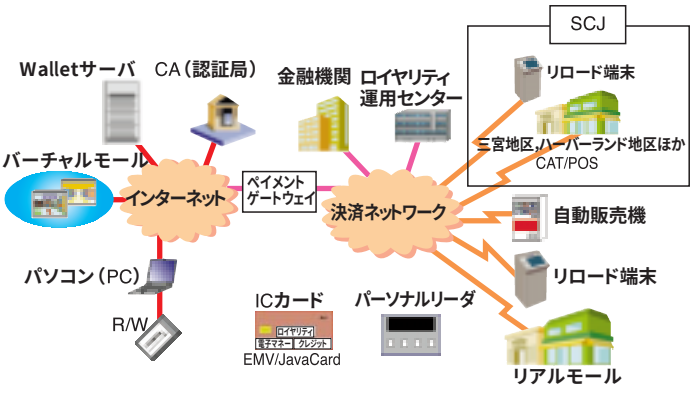
21世紀を迎え、IT（情報技術）革命が進行しているなかで，情報・社会システム社では，“お客さまの問題を理解・共有し，情報・通信・制御を融合したシステム＆サービスの提供により価値を創造する”をモットーとし，顧客満足（CS）を第一とした技術開発に注力しています。数々の特長あるシステムソリューションの提供，及びシステム構築用機器の開発に注力し，サービス分野にも貢献し大きな成果を上げました。

情報処理分野では電子政府，EC（Electronic Commerce）調達，テレビコマースなど，きめ細かいサービスを実現する各種ソリューションを，通信・放送分野では加入者無線アクセスシステムやBS（放送衛星）デジタル放送送出設備などを，宇宙機器・電波応用分野では大型展開アンテナ部分モデルや500機余りの航空管制を可能とするシミュレータなどを，公共・環境・施設・産業分野では環境に配慮した廃棄物の熱分解ガス化・溶融システム，廃プラスティック油化処理，Javaを採用した上下水道用監視制御システム，ビル省エネルギー制御システムなどを開発・実用化しました。そのほか，toto専用端末機などを実用化するとともに，ETC（Electronic Toll Collection）やAHS（Advanced cruise-assist Highway Systems）高速道障害物衝突防止実証試験設備のITS（Intelligent Transport Systems）関連システムを開発して運用・試験に供与しました。また，台湾新幹線システムを一括受注し，運行管理，電力，車両制御，列車無線などのシステムを提供していきます。

統括技師長　前田　昭弘

1 情報処理システム

● スマート・コマース・ジャパン（SCJ）パート2 実験



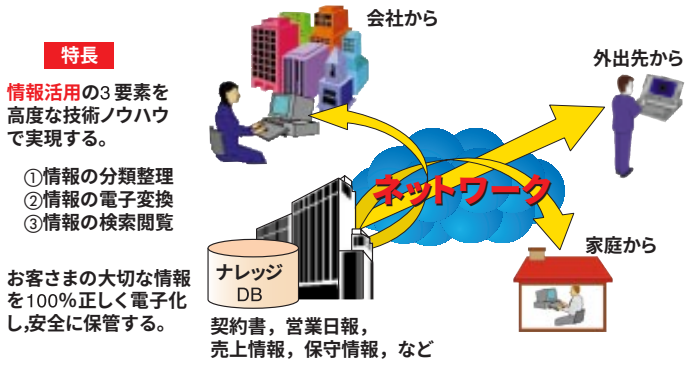
EMV：Europay, MasterCard, VISAが国際標準として設定したICカードの仕様。
CAT：Credit Authorization Terminal
POS：Point Of Sales
R/W：ICカードリーダ／ライタ

スマート・コマース・ジャパン　パートIIの概要
Outline of Smart Commerce Japan part II

当社とビザ・インターナショナルを幹事会社として設立されたSCJは，リアルモールとバーチャルモールの双方で，1枚のICカードによるクレジット，電子マネー決済の実験に世界で初めて成功するなど，電子商取引の推進において大きな貢献を果たしてきた。

今回，神戸市で展開してきたSCJシステムを核に，消費者や参加企業のメリットを追及した新たな機能やサービスを導入。電子商取引の発展と本格的な商用化を目指したパート2 実験に取り組み，2002年から本格化が予想されるICカードの普及に対して，業界標準・相互運用性の確立を図った。

● ナレッジ・インテグレーション・サービス（株）の立上げ



ナレッジ インテグレーション サービスの概要
Overview of knowledge integration service

企業内に様々な形で存在する情報資産を知識として全員が共有・活用するナレッジ マネジメントの仕組みを，コンサルテーションから，原始媒体の保管，電子変換，そしてデータベース（DB）化，更にWebでの検索に至るまでトータルに提供し，お客さまの競争力強化に寄与するための会社を設立した。

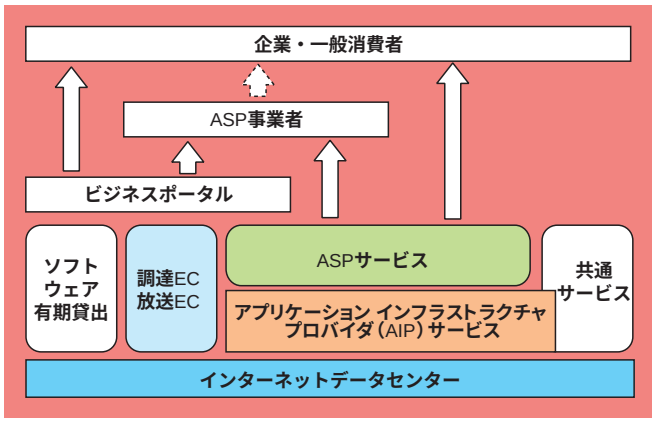
主な特長は，次のとおりである。

(1) 新規開発のWebベースのナレッジ検索エンジンと，24時間どこからでも利用でるモバイル環境
(2) 機密保持・改ざん防止など，高度なセキュリティ
(3) 様々なニーズにこたえる豊富なテンプレートを装備

● eビジネスにおけるASP事業の立上げと展開

当社が進めるインターネットデータセンターを核にしたネットビジネスでは，競合他社との差別化を明確にするため，社内業務ノウハウ，運用ノウハウで先行性，あるいは特長があるASP（Application Service Provider）サービスを用意するとともに，顧客ニーズの高いASPサービスを迅速に提供するためのASP共通サービスとインフラストラクチャを用意している。

また，自製ASPサービスの開発効率を上げ，更には市場競争力のあるサービスのアイデアを持つASP事業者の引込みとすばやいサービスリリースの支援を実施する。



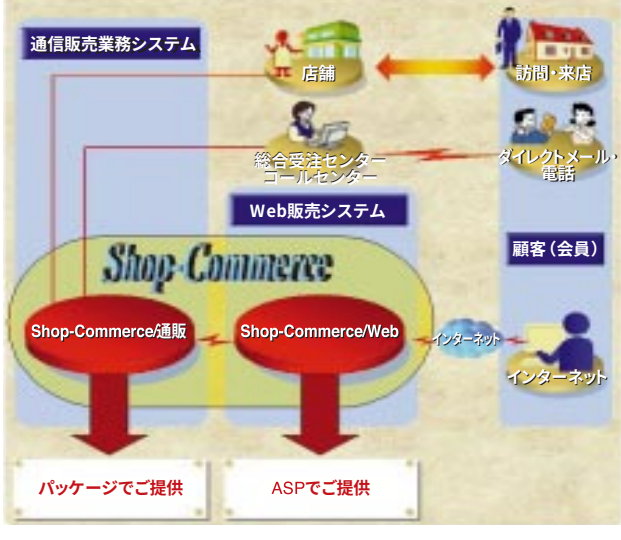
インターネット事業の階層
Internet business hierarchy

● インターネット受注システム“Shop-Commerce”

Shop-Commerceは，インターネット受注と通信販売パッケージを連携したWeb対応商品である。

受注情報，顧客情報，商品情報を一元的に活用する先進のソリューションパッケージであり，更に，短期間，低コストでシステム稼働を実現するASPサービスに対応している。

ターゲットとする企業は，店頭販売，無店舗販売はもちろん，新たに仮想店舗販売に進出する小売業である。主なWeb機能として，SSL（Secure Sockets Layer）による決済機能，贈答型簡易受注機能がある。

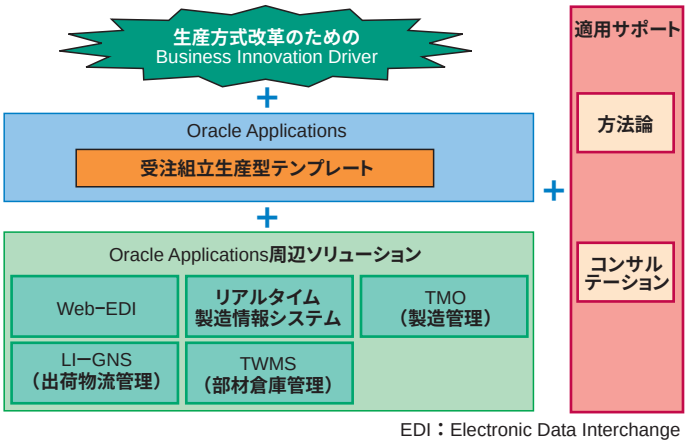


ショップコマースのシステム概要
Outline of Shop-Commerce system

● 受注組立生産のためのコンサルティングとATOソリューション

当社では，組立・加工生産における業務改革の方向を“受注組立型生産（ATO：Assemble-To-Order）への移行”ととらえ，全社的な改革に取り組んでいる。この移行のための革新策をBusiness Innovation Driverとして整理・体系化し，それに基づくコンサルティングサービスを商品化した。

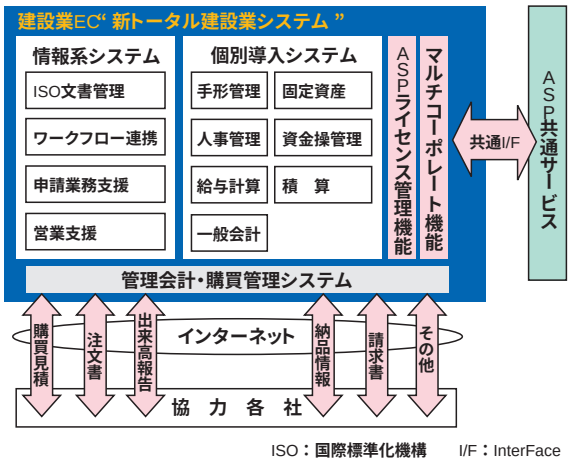
更に，ERP（Enterprise Resource Planning）パッケージであるOracle Applications をベースとしたATO生産のためのテンプレートや周辺パッケージを商品化した。両者を合せて，業務改革からERPによるシステム構築までを統合的に支援していく。



EDI：Electronic Data Interchange

Oracle Applications 生産管理ソリューション体系
Production and inventory control management solution system based on Oracle applications

● 建設業ASP事業における当社の取組み

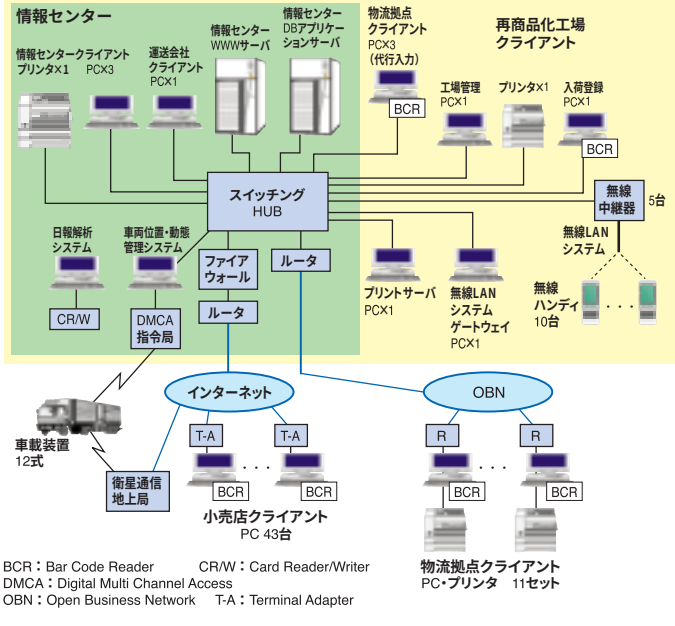


新トータル建設業システムの機能群
Functions of new total business system for construction industry

国内建設業は，スーパーゼネコンを頂点に，ピラミッド型に存在する巨大市場である。この業界では，業務にフィットする基幹業務パッケージソフトウェアが存在せず，本格的なBPR（Business Process Re-engineering）が進みにくい環境にあった。

今回，当社では，管理会計・購買管理を中核として新しい業務スタイルを提案する“新トータル建設業システム”の開発に着手した。2001年4月に個別導入版パッケージソフトウェアを市場投入し，7月にASPサービスを開始する予定である。

● 廃家電リサイクルにおける先進的物流情報システムの開発と実証

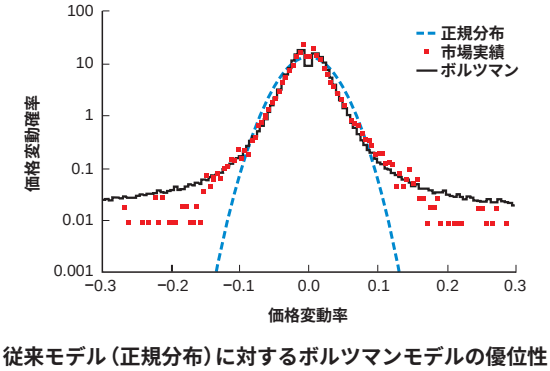


情報システムの構成
Configuration of information system

このシステムは，98年度の第三次補正予算にて通商産業省（現経済産業省）の“先進的物流システム開発事業”に採用され開発と実地検証を行った，廃家電物流を構成する小売店，物流業者，並びにリサイクル工場をスルーしたトータル物流情報システムである。

2001年4月に施行される家電リサイクル法により，効率的で確実な廃家電の物流情報を管理する仕組みが必要となる。このシステムは，インターネット，ITS（高度道路交通システム）などの技術を用いて，廃家電物流業務の効率向上，不正の防止，物流効率の向上を目的として開発され,九州地区の66の参加企業による実地検証を行い，有効なシステムであることが確認された。

● 金融工学への原子力技術の応用



従来モデル（正規分布）に対するボルツマンモデルの優位性
Superiority of Boltzmann model to conventional model

市場リスクを詳細に考慮できる，金融派生商品理論価格評価システムを開発した。

オプションに代表される金融派生商品の価格は，通常BS式（Black-Scholes式）を基に評価されている。BS式は原資産の価格変動確率に正規分布を仮定しているため，価格の急騰・急落に伴う市場リスクを過小評価する欠点があった。BS式の原理が，原子炉物理の中性子拡散方程式と同じであることに着目し，その上位モデルであるボルツマン方程式を適用した。その結果，原資産の市場リスクを詳細に考慮した金融派生商品の理論価格評価を実現できた。

● 要介護認定支援システム

2000年4月にスタートした介護保険制度のかなめである自治体要介護認定業務の効率アップと公正な審査の実現を支援するシステムを商品化した。

主な特長は次のとおりである。

(1) ビジュアルな審査会画面提示による審査内容の即時把握や，紙審査では実施困難な一次判定再計算シミュレーションが可能なペーパーレス審査会支援機能

(2) 各申請者に対する認定業務を規定の30日以内に完了させるための段階別進捗管理機能

これまで，市場参入が極めて難しかった人口数十万人規模の7自治体（旭川市，枚方市，寝屋川市，厚木市，中津川・恵那広域，など）にて現在稼働中であり，高い評価を得ている。

審査会基本調査画面
Example of screening meeting basic assessment display

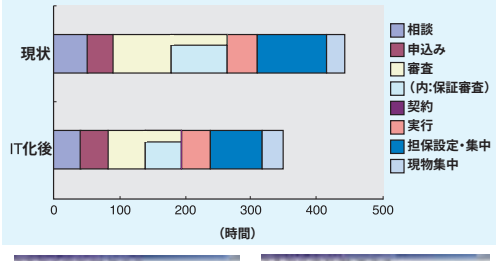
● ビジネスシミュレーションを使ったBPRコンサルティング

某都市銀行の融資業務BPRコンサルティングにおいて、ビジネスシミュレーションツールSIMPROCESS(注1)を使用して効果予測を行った。融資受付から審査回答まで、及び契約などを含めた一連の新規受付事務時間を、システム導入前／導入後について算出した。

銀行業務で一般的に用いられる“事務量(注2)”では表現できない、待ち時間を含む処理時間や、担当者のビジー率の改善予測を提示することで、システムの有効性アピールに貢献した。

(注1) SIMPROCESSは，米国CACI Products Companyの製品。

(注2) 事務量は，1件当たりの標準事務時間×取扱件数。



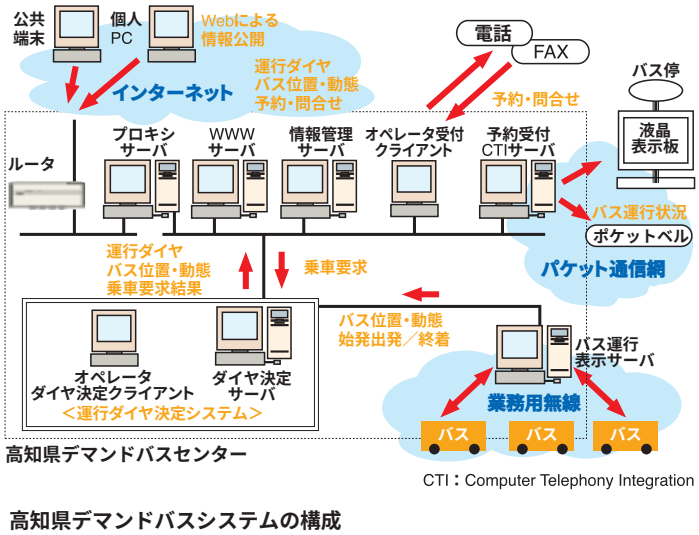
評価レポート（部分）（上）とシミュレーションモデル（下）
Part of assessment report (top) and simulation model (bottom)

● 高知県デマンドバスシステムの開発

公共バス運営において，乗車時間や乗車場所など需要に応じたフレキシブルな運行を実現するデマンドバスシステムを開発した。

このシステムは，バスの運行計画策定や運行状況をリアルタイムに管理する運行管理センターと，運行バス4台，3運行コース／39停留所から構成され，利用者は電話，ファクシミリ（FAX），インターネットを介して乗車予約やバスの運行状況を照会することができる。

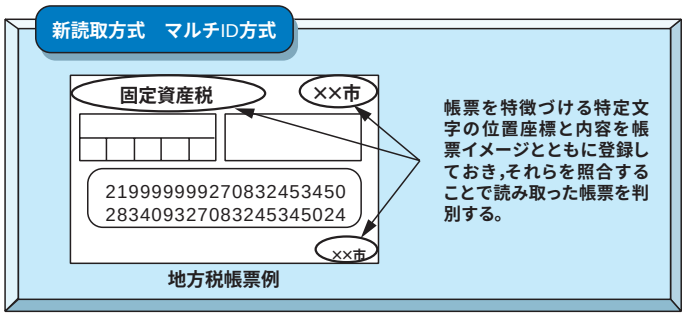
主な機能として，乗車要求に応じた運行ダイヤの作成，バス停にバスの到着遅れなどの運行状況を通知／表示する機能，及び，市街地郊外において選択すべき最適な経路を決定する機能がある。



CTI：Computer Telephony Integration

高知県デマンドバスシステムの構成
Configuration of Kochi on-demand bus system

● （株）三和銀行向け新公金システム

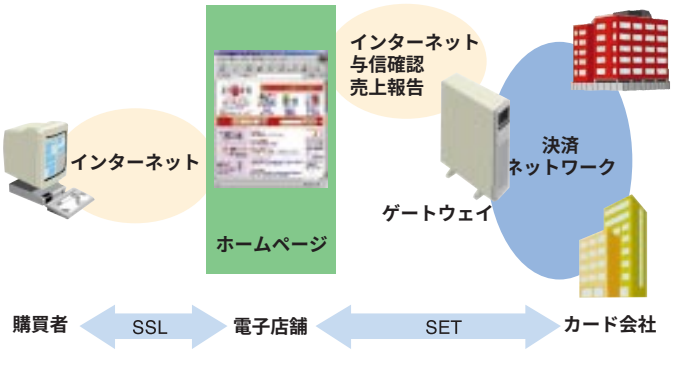


新読取方式であるマルチID方式の概要
Outline of new multi-ID reading system

銀行の窓口で納められた各種公共料金（電気・ガスなど），公金（地方税など）を事務センターにおいて集中処理する際の仕分け・集計を支援するシステムである。

従来，領収済通知書の仕分けにおいては，地方税帳票はサイズや様式が多種多様でありOCR（Optical Character Reader）処理が不可能であった。これに対し，このシステムでは，当社OCRの新読取方式であるマルチID（IDentification）方式の採用により数万枚にも及ぶ地方税帳票のOCR処理を可能とし，公金業務の省力化を実現した。更に，（株）三和銀行においては，他銀行の公金業務を受託処理することも行っている。

● 電子店舗決済システム（MO SET）



電子店舗決済システム（MO SET）の構成
Virtual store payment system (MO SET)

電子店舗決済システム（MO SET）は，インターネット上の電子店舗でのクレジットカード決済を自動処理するソフトウェアである。

電子店舗とクレジットカード会社間は業界標準であるSET（Secure Electronic Transaction）機能を適用し，購買者と電子店舗の間は現在普及しているSSL（Secure Sockets Layer）が使用できること，取消しなどの例外処理を含めて自動処理できること，すべての処理をインターネットで行うため専用線が不要なこと，などが特長である。

従来の方式に比べて運用コストが低く，大幅な低価格を実現していることでユーザーにとって導入しやくなって

● デビットカード対応の携帯端末

デビットカード対応の携帯端末
Mobile payment terminal

2000年3月に開始されたデビットカードサービス用に，小型・軽量化，及び決済システムにおけるセキュリティ機能強化を主目的に開発し，新製品として販売を開始した。

主な特長は次のとおりである。

(1) デビットカード決済用携帯端末としては業界最小・最軽量を実現（幅82mm×奥行き39mm×高さ217mm，質量450g）
(2) デビットカードのほか，クレジットカードにも対応
(3) OS（Operating System）にMicrosoft®Windows® CEを採用し，利用目的や用途にあったアプリケーションソフトウェアの開発や導入が容易
(4) バリアフリー，セキュリティ機能強化設計（音声ガイダンス/耐タンパー機能/ICカードセキュリティ，など）
(5) PCMCIA（PC Memory Card International Association）インタフェースを標準装備し，他の通信カードの対応も可能

2 通信・放送システム

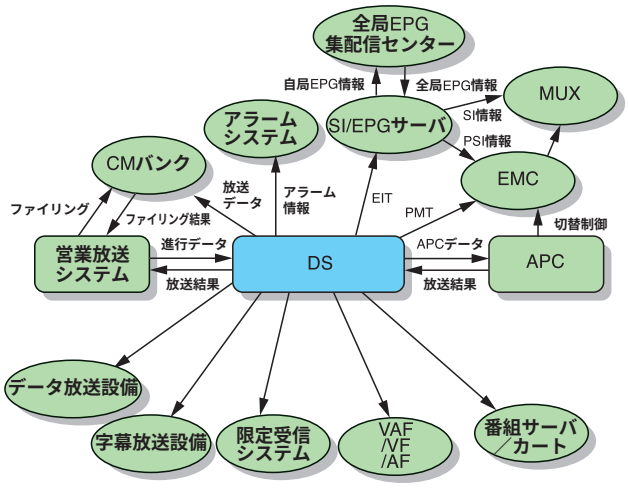
● BSデジタル放送向けデータサーバ

BS（放送衛星）デジタル放送向け送出設備において，情報処理の中核となるシステムであるデータサーバ（DS）を開発し，BS5局に納入した。このシステムから配信された制御情報に従い，番組，コマーシャル（CM），電子番組ガイド（EPG），データ放送が放送局から送出される。

システムの特長は，次のとおりである。

(1) デジタル放送向け規格情報の統合管理
(2) 放送進行情報の各サブシステムへの配信
(3) 野球などの延長決定時のタイムシフト操作
(4) 緊急特番時の編成組替え操作

今後の地上波デジタル放送への展開を目指していく。



EIT ：Event Information Table
EMC：Encoder & Multiplexer Controller
PMT ：Program Map Table
VAF ：Video Audio File
VF ：Video File
PSI ：Program Specific Information
MUX：多重化装置
APC ：自動番組送出制御装置
SI ：Service Information
AF ：Audio File

BSデジタル放送向けシステムの構成
System configuration for digital satellite broadcasting

● 地上波デジタル放送に向けた新型変調器（OFDM）

この製品は，2003年に本放送開始予定の地上デジタル放送に使用されるOFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplex）変調器である。

MPEG 2（Moving Picture Experts Group 2）-TS（Transport Stream）信号を入力とし，伝送路符号化及びOFDM変調を行い，1999年12月公布の郵政省令第102号に準拠した地上デジタル放送信号を出力する。

主な特長は，次のとおりである。

(1) 小型化　体積約1/8（当社比）を実現
(2) 省電力化　消費電力約1/5（当社比）を実現
(3) 高性能化　IM（Inter-Modulation）−50 dB以下を実現

新型OFDM変調器
OFDM modulator

● レートフリーマトリクス$_{TM}$

複数フォーマットの映像信号を単一素材・単一伝送路で伝送，接続切替えを可能にしたレートフリーマトリクス$_{TM}$を開発した。この装置は，BSデジタル各局に納入，日本放送協会（NHK）大阪放送局，静岡放送（株）及び（株）長野放送の受注が決まっている。

主な特長は，次のとおりである。

(1) デジタル放送時の複数フォーマットの混在，周辺設備のフォーマット変更に柔軟に対応可能
(2) 入出力チャネル数は，16×4（入力数16，出力数4を示す。以下，同様），32×32，64×64，128×128，256×256までのシステム構築が可能
(3) 伝送路長に応じて，電気／光インタフェースを用意

レートフリーマトリクス$_{TM}$（64×64）
Rate-Free Matrix$_{TM}$ (64×64)

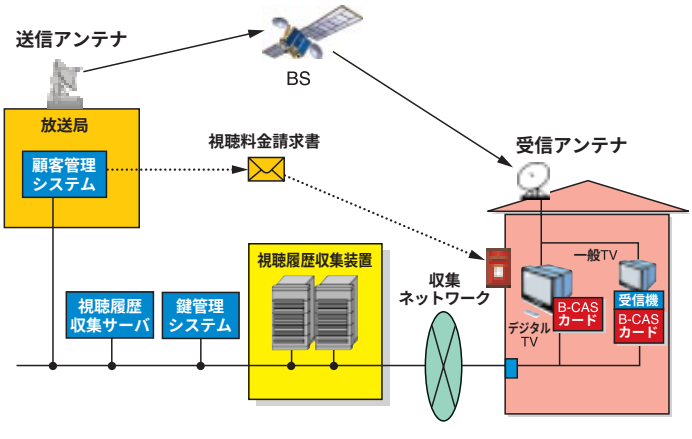
● TAT-14向け光海底ケーブルシステム

TAT-14向け光海底ケーブルシステム
Optical submarine cable system for TAT-14

米国と欧州間の通信需要の急増にこたえるため，KDD海底ケーブルシステム(株)が大西洋を横断するTAT(TransAtrantic Telecommunication Cable network)-14ケーブルシステムの建設を進めている。当社は，TAT-14向けに10 Gbpsの光インタフェースを持ち，大容量，高信頼のネットワークを提供する光リングシステムを開発した。

光リングシステムは，4ファイバで接続されるリングネットワークに回線の接続，障害時に回線の迂回(うかい)を行うSTM-64(Synchronous Transport Module 64)NPE(Network Protection Equipment)，局舎内に設置された複数のNPEを監視するSSE(System Supervisory Equipment)，ネットワーク全体を一元管理するNME(Network Management Equipment)，都市部の管理センターでのリモートオペレーションを提供するVT(Virtual Terminal)などの機器で構成される。

● BSデジタル放送向け視聴履歴収集装置



視聴履歴収集装置と関連システムの構成
Configuration of ViewLog system for digital satellite broadcasting

視聴履歴収集装置は，デジタルテレビ(TV)や受信機に内蔵のB-CAS(BSデジタル放送の課金情報)カードに記憶したPPV(Pay Per View)有料放送の視聴履歴情報を定期的に収集し，この情報を視聴履歴収集サーバに配信するための装置である。放送局(顧客管理システム)では，視聴履歴収集サーバから送られたこの情報を基に，視聴者に費用請求する。

この装置は，BSデジタル放送向けに開発されたCAS(Conditional Access System)通信機能を実装し，B-CASカードと暗号通信する。この暗号かぎ(鍵)は，鍵管理システムから取得する。課金情報を扱うため，Tivoli(ミドルウェアの一種)を使用し，アカウント一元管理，不正アクセス監視などを実施している。

● BSデジタル放送用送出設備

BSデジタル放送用送出設備
Digital satellite broadcasting system

BSデジタル放送では，MPEG圧縮技術を用いることで，高画質デジタルハイビジョン放送が可能となり，従来の標準画質であれば1放送局当たり3番組の同時送出も可能である。音声についても，高音質で臨場感あふれるサラウンド放送が行える。

放送局のマスタ送出設備では，国内シェア50 %の実績とノウハウを生かし，高画質，高音質，多チャンネルに加え，EPG，データ放送，限定受信システムなどの新しいサービス放送のシステムに対応した送出設備を開発し，BS民間放送局6局中，5局に納入した。

● 組込み型マルチメディアサーバ／クライアント EM2000

LANを経由して，カメラ映像をリアルタイムに配信する動画サーバ／クライアントを開発した。

映像はJPEG（Joint Photographic Experts Group）に準拠して符号化し，最大解像度720×480画素，最大30フレーム/sで送出する能力がある。これを対向で用いて通常のモニタに表示できるほか，一般的なブラウザソフトウェアを持つPCで直接映像を表示することもできる。オプションの接点インタフェースにより，映像とともに接点信号や計測データ，制御データなどを統合して伝送することも可能である。

マルチメディアサーバ／クライアント EM2000
EM2000 embedded multimedia server/client

● 衛星デジタル音声放送受信機用LSIチップセット

Sバンド（2.6 GHz帯）モバイル衛星デジタル音声放送受信機用の主要なLSIチップセット（4品種）を開発した。当社の開発したLSIは，次のとおりである。

(1) 符号分割多重（CDM）受信用のパスサーチLSI及びRAKE受信（複数のパスを解析・合成する）LSI
(2) 有料放送に対応する限定受信LSI
(3) TS分離，AAC（Advanced Audio Coding）音声，及びMPEG 4映像のデコード処理を行うマルチメディアLSIである。

これらのLSIチップセットを組み込んだ評価装置を開発し，性能評価を終了した。

衛星デジタル音声放送受信機用LSIチップセット
LSI chip set for digital satellite sound broadcasting receiver

● 兵庫県道路公社 播但連絡道路向け 遠方監視制御システム

このシステムは，管理事務所から道路上の各設備（可変表示板設備，交通量計測設備，受配電設備，道路照明設備など）を遠隔で監視制御するシステムである。

オブジェクト指向技術によりソフトウェア開発を行い，各設備～事務所間の光幹線通信網をATM（Asynchronous Transfer Mode）伝送装置AX−T（伝送速度：155 Mbps）で構築することにより，データ／音声／映像の統合伝送が可能なマルチメディアネットワークを実現している。

また，光ファイバ断線時は，AX−Tのループバック機能により，回線の自動復旧を図るなど，高信頼度設計となっている。

遠方監視制御システムのコントロール室
Control room of remote monitoring and control system

● マルチフォーマット制作サブスイッチャ

ハイビジョンデジタルビデオスイッチャ　HSW−2000本体（右）と操作卓（左）
HSW-2000 Hi-Vision digital video switcher

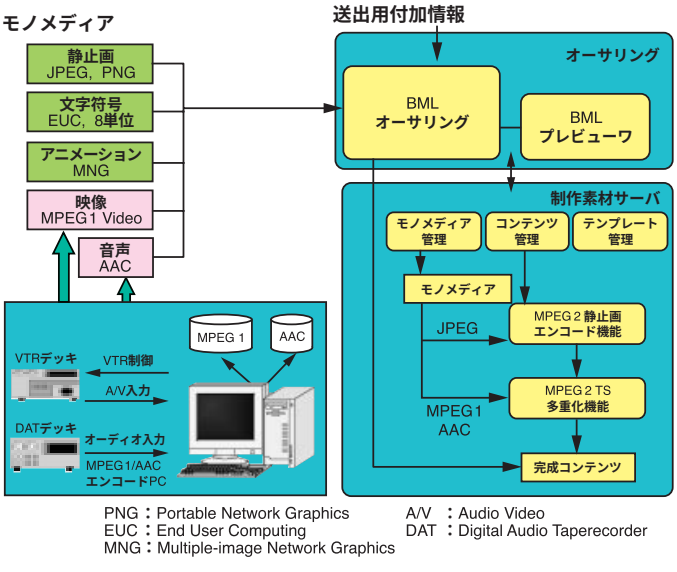
これは，デジタル放送におけるマルチ映像フォーマット対応の映像切替装置で，主に放送局の番組制作に使用される。

主な特長としては，次のとおりである。

(1)　1080i, 720p, 480p, 480iの映像フォーマットに対応
(2)　フローティングスーパー機能（新機能）
(3)　大規模なクロスポイントを採用
(4)　小型／低消費電力

これらの特長を生かし，より安価な番組制作システムを提供することが，可能となった。

● データ放送オーサリングツール

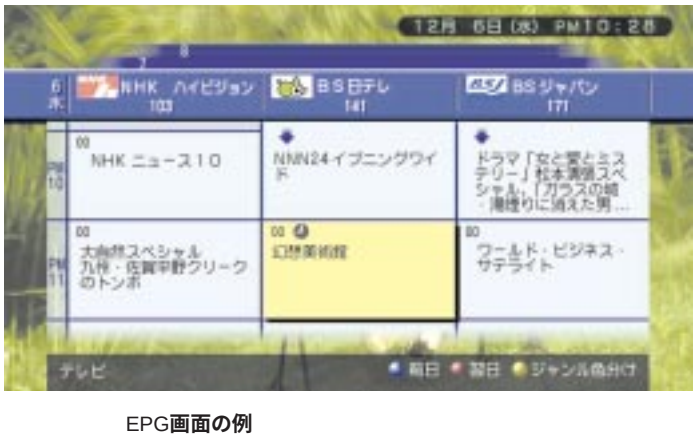


オーサリングの流れ
Authoring flow

これは，BS／CS（通信衛星）／地上デジタル放送で実施されるデータ放送の番組制作ツールである。

BML（Broadcast Markup Language）による静止画，文字図形の番組だけでなく，映像，音声を含めたストリーム型番組の制作もサポートしている。動画，音声のエンコードからオーサリング，送出システムのノウハウを生かした送出に必要な情報の付加まで，データ放送番組制作の全工程をサポートしている。PC上での番組表示機能に加え，画面上のソフトウェアリモコンの操作により実際のインタラクティブ操作の確認をすることができる。

● BSデジタル放送向けSI/EPGサーバ



EPG画面の例
Example of electronic program guide (EPG) display on TV

BSデジタル放送のEPG機能を実現するための番組情報送出システムを開発した。

EPG機能とは，いわば新聞のテレビ欄，ラジオ欄をテレビに表示させる機能である。これは，アナログテレビ放送には見られない，デジタル放送特有の機能の一つであり，視聴者は，現在の番組編成をリアルタイムに知ることができる。

このシステムは，番組編成の変更へのスピーディなサービス，将来の機能拡張への柔軟な対応を可能とするとともに，二重化システムによる高可用性を維持することを特長とする。

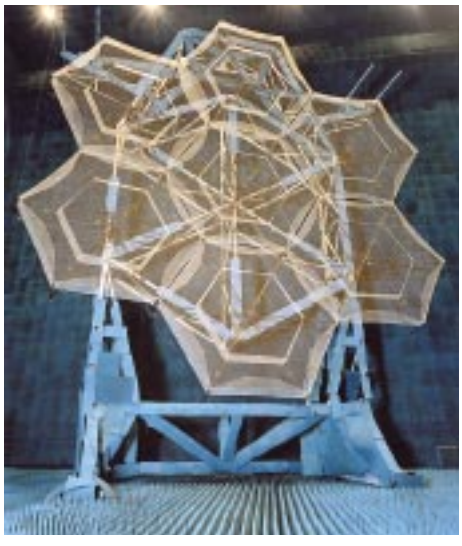
3 宇宙機器・電波応用システム

● 技術試験衛星8 型搭載用大型展開アンテナの電気性能試験

2002年に打上げ予定の技術試験衛星8 型に搭載される大型展開アンテナは，移動体通信実験を目的としている。反射鏡は打上げ時に収納され，軌道上で展開するために可撓（かとう）性の金属のメッシュで構成される。

六角形の鏡面モジュール14個を結合させた約19 m×17 mの鏡面のうち，7個の鏡面モジュールの放射パターンについて，世界最大級の近傍界測定装置を用いて測定した。試験の結果，測定値と計算値が一致し，予測された特性を持っていることが検証された。今後は，この成果を基にフライトモデルの開発を実施する。

関係論文：東芝レビュー．55，3，2000，p.12.



メッシュ反射鏡アンテナの電気性能試験
Electrical performance test of mesh reflector antenna

● 航空管制シミュレータ

航空管制シミュレータは，航空機の飛行を計算機上で模擬し，航空管制官の管制業務を試行するためのシステムである。新空港開港や航空交通量増大に対し，安全で効率の良い管制業務が行えるように，管制方式や空域，航空路などの適時的な評価に使用される。

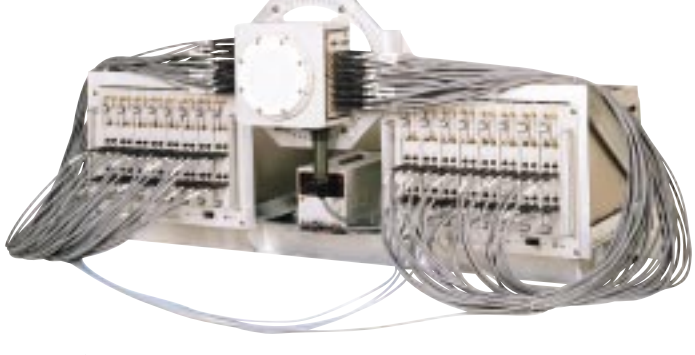
この装置は，実運用機器と同等の外観及び操作性を持つレーダ管制用機器から構成される。また，定義可能な最大1万機の航空機データの中から512機分を同時に，しかも滑らかに飛行させることができ，現実感にあふれたシミュレーションを可能にしている。

航空管制シミュレータ
Air traffic control simulator

● 通信用デジタルビームフォーミングアンテナ

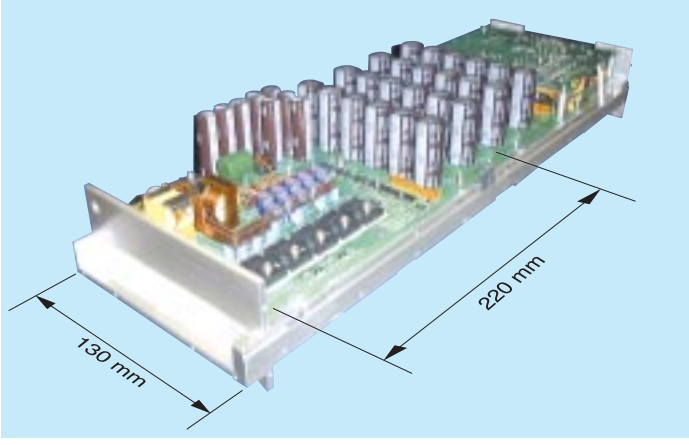
増え続ける無線通信需要に対処するため，周波数利用効率の向上を目的として，デジタルビーム形成技術を用いた通信用高機能アンテナを開発した。

このアンテナは，21 GHz帯を使用する64素子のDBF（Digital Beam Forming）アンテナで，49本の固定ビームを同時に形成することに加え，最大比合成というビーム形成方式により，希望方向へ瞬時にビームを指向することが可能である。また，このアンテナはCORDIC（COrdinate Rotation Digital Computer）やFFT（Fast Fourier Transform）などの信号処理アルゴリズムを活用することで，演算規模を縮小し，装置の小型化を実現している。



通信用デジタルビームフォーミングアンテナ
Digital beam-forming antenna for communications

● レーダ用高電力増幅器パルス電源

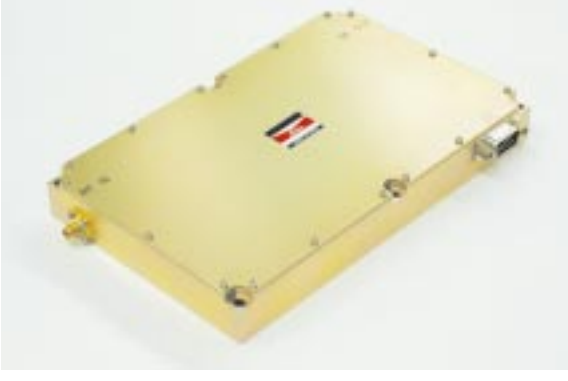


レーダ用高電力増幅器パルス電源
Power supply for high-power amplifier

レーダ用高電力増幅器には，ピーク電力の大きなパルス電流を供給する必要がある。

従来の電源は，この大パルス電流の供給を大容量コンデンサにより実現していたため，外形も大きくせざるを得なかった。今回開発した電源は，大容量コンデンサに替えてパルス負荷の応答特性を改善した電源回路と少ないコンデンサの組合せで実現した。これにより，従来に比べ30％以上の小型化が図れ，更に実装方法の改善により低価格化も図れた。また，パルス負荷用電源の欠点である低効率について従来より5％以上改善し，85％以上の高効率化を図っている。

● 3GHz帯WLL基地局用電力増幅器

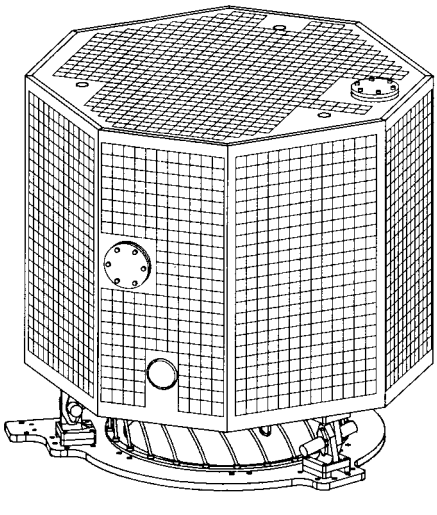


3 GHz**帯WLL基地局用電力増幅器**
3 GHz-band power amplifier for WLL base station

WLL（Wireless Local Loop）に用いられる3 GHz帯基地局用電力増幅器を開発した。高線形，高効率が求められる64 QAM（Quadrature Amplitude Modulation）の変調信号に対応するため，主要なパワーデバイスに当社製ガリウムヒ素（GaAs）電界効果トランジスタ（FET）を用いている。周波数範囲3.4～3.8 GHzにおいて，利得50 dB（Typ.），ACPR（Adjacent Channel Power Ratio）40 dB以上，電力効率14％以上を達成した。

今後，WLLが世界中で展開していくことに伴い，需要の拡大が期待される。

● 超小型衛星（μ-Lab Sat）



μ-Lab Sat外観図
External appearance of micro-Lab Sat

μ-Lab Satは，ロケット打上げ能力の余剰を使って，軌道上での技術実証を得ることを目的とした衛星で，形状はφ70 cm×50 cm，60 kgと大型衛星と比べて2けた小さいながら多彩な機能を持っている。

この衛星は，宇宙開発事業団（NASDA）が主体的に開発・製造を実施しており，当社はこれまでの衛星開発技術を基に，昨年に引続き，システム設計，主要機器，構造，熱などのハードウェア設計，製造の支援を実施してきている。構想段階から現在の機器製造段階に至るまで，従来衛星の1/3の工期で作業が進んでおり，今後，NASDAでの組上げ作業を経て，打上げに望む予定である。

4 計測・制御システム・機器／省力機器

● toto専用端末機

スポーツ振興くじtoto（トト）に対応したtoto専用端末機（SLT：Sports Lottery Terminal）を開発した。

スポーツ振興くじは，Jリーグが開催する試合のうち指定された13試合の結果を予想するもので，2001年3月から本格運用される。SLTは，ガソリンスタンドやたばこ店などに置かれるデビット決済機能を備えたオンライン端末機器で，totoの販売，会員登録，くじ試合情報の提供などを行うことができる。配色や質感はスポーティで健全なイメージに，操作性などでは人間工学的検証に基づいてデザイン化している。

2000年度グッドデザイン賞を受賞した。

toto専用端末機
Sports lottery terminal (SLT)

● 産業用コンピュータ FA3100Aシリーズの新モデル

産業用PC，FA3100Aシリーズに，Pentium®3 プロセッサ 800 MHzを搭載した最上位機種モデル7100をはじめとする3モデルをラインアップした。より高速のCPU処理速度を要求する市場ニーズにもこたえることができる。

デバイスを容易に脱着できる3連デバイスベイなどの従来の高いメンテナンス性と拡張性を維持しつつ，10BASE-T/100BASE-TX Ethernetの標準搭載を行い，より高い性能と使いやすさを実現した。また，モデル6100/7100では，内蔵型のRAID（Redundant Array of Inexpensive（Independent）Disks）を搭載して信頼性の高いシステムを構築することもできる。

産業用パソコン FA3100A**シリーズ モデル**5100/6100/7100
FA3100A series industrial personal computer model 5100/6100/7100

● CIEMAC$_{TM}$−DSのVシリーズ接続

統合コントローラ Vシリーズの“制御LAN接続インタフェース”の開発により，VシリーズをCIEMAC$_{TM}$−DSに接続する開発を完了した。また，小規模向けにCIEMAC$_{TM}$−DSサーバ機能をOIS−DSに同居させたサーバ機能付きOIS−DSの開発を完了した。

CIEMAC$_{TM}$−DSを納入している制御システム業界は，オープン化，多機能化，低価格化が進んでいる。シーケンス制御，計装制御，コンピュータ制御を統合したVシリーズサポート，及びサーバ機能付きOIS−DSの商品化により，CIEMAC$_{TM}$−DSの制御システム業界への適用拡大が可能である。

CIE　C：コンピュータ，I：計装，E：電気制御

CIE統合制御システム　CIEMAC$_{TM}$−DS

統合コントローラ Vシリーズ
model 2000

統合コントローラ Vシリーズ
model 3000

CIE統合制御システム CIEMAC$_{TM}$−DS
TOSDIC$_{TM}$−CIE DS integrated control system

● 統合コントローラ Vシリーズの機能拡充

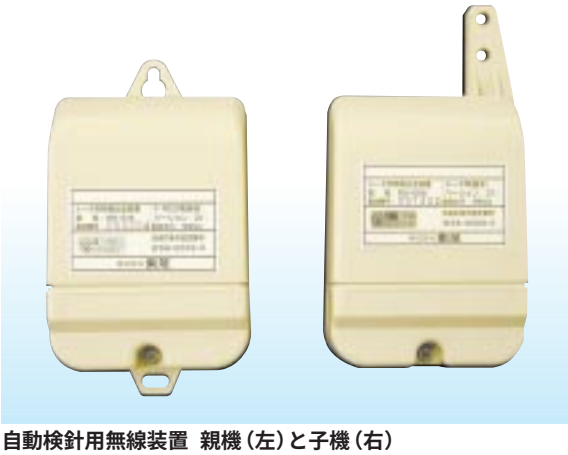
統合コントローラ V シリーズ Model 3000 **二重化システム**
Duplex system of V series integrated controller model 3000

統合コントローラ 二重化システム（Model 3000, 2000）は，高速なデータ等値化と最短150 msの切換時間を達成し，高速・高信頼性システムへの適用性を拡大した。

タイムクリティカル制御LAN“ TC-net 100 ”は，Fast Ethernetをベースに，衝突のない伝送方式を採用し，確定時間応答とTCP/IP（Transmission Control Protocol /Internet Protocol）による一般 Ethernetとの親和性を実現した。

エンジニアリングツールは，複数ユーザーが並行してプログラミングできるグループエンジニアリング機能や，プロセス信号や伝送データの割付作業を低減するオートマッピング機能を拡充し，作業効率，利便性を追求した。

● 自動検針用無線装置



自動検針用無線装置　親機（左）と子機（右）
Wireless automatic meter reading equipment

通信機能を持つガスメータと，電話回線に接続される通信制御装置の間の配線工事を不要とするため，都市ガス3社（東京ガス（株），大阪ガス（株），東邦ガス（株））とメーカー3社（松下電器産業（株），富士電機（株），当社）で，無線方式による自動検針システムを共同開発し，標準化された仕様に基づく無線装置を開発した。

開発された無線装置は，429 MHz帯の特定小電力無線を利用し，屋外環境で使用するための広い動作温度範囲（－10～60 ℃）と，電池で10年間の動作が可能な低消費電力化が実現されている。

● 郵便区分機 TT210

2000年度新型郵便区分機（TT210）
TT210 advanced postal code sorter

郵便物の住所を読み取り，配達順路に従って区分する機械を，1999年度末までに約310台納入し，処理の効率化に貢献している。

その区分機も低価格化が顕著になり，新たな発想による設計，製造などの仕組み作りが急務となり，新型区分機 TT210を新たに開発した。

主な特長は次のとおりである。

⑴　汎用品の採用（PC, 標準LAN, OS, など）　専用基板，プロトコルの削減

⑵　部品点数及び，種類の削減　組立性の向上，消費電力が従来の1/2 以下（当社比）

⑶　汎用製品の採用による，拡張性の容易さを考慮した設計

5 公共・環境システム

● 上下水道用監視制御システム TOSWACS$_{TM}$−Vシリーズ

情報処理技術の急激な発展は，同時に技術サイクルの短期化をもたらしている。しかし，上下水道施設では，長期にわたる建設，管理を必要とするため，“技術・製品の継続性と連続性”が大きな課題となる。

これらの課題をとらえ，ハードウェアや基本ソフトウェアに依存しないプログラミング言語Javaを採用し，小規模から大規模システムまでアーキテクチャを統一した新監視制御システムを開発した。

このシステムは，インターネットによる遠隔監視機能など，ネットワーク社会に対しても適用性の高いものとなっている。

小規模システム TOSWACS$_{TM}$−VS
TOSWACS$_{TM}$−VS small-scale monitoring and control system

● トリハロメタン前駆物質測定装置

水道水中の有害物質（トリハロメタン）生成の元となるフルボ酸と蛍光強度の相関データに着目したトリハロメタン前駆物質測定装置を開発し，従来の方式ではできなかった，連続，かつ短時間での測定を実現した。

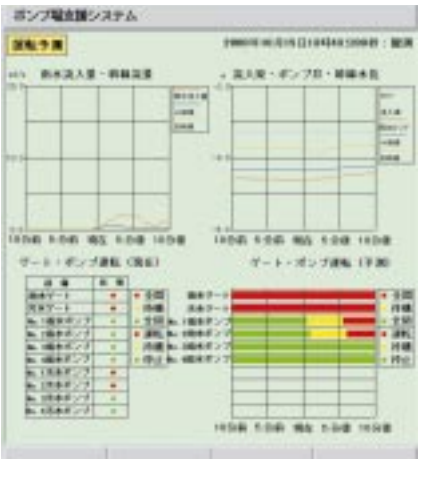
この装置では，測定水にフルボ酸の励起波長の光を照射し，水中のフルボ酸が発する蛍光強度を測定することにより前駆物質量を測定する。この装置は非接触方式であり，また，前処理用ろ過装置の使用により，測定水が高濁度時でも安定した連続測定ができる。測定値は，浄水場の水処理工程での活性炭・オゾン注入制御における有効な指標となり，水道水質の安定化に寄与する。

トリハロメタン前駆物質測定装置
Trihalomethane formation potential sensor

● 管渠流量測定による雨水ポンプ制御システム

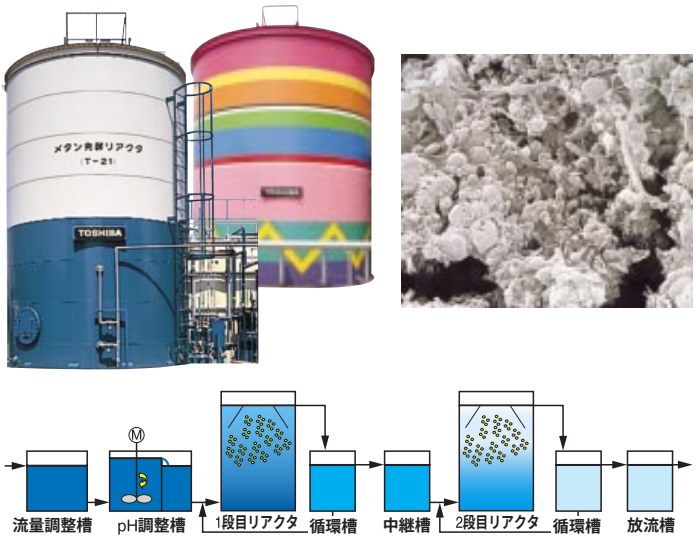
雨水排水ポンプの目的は，降雨時の雨水を速やかに河川などに排水し，流域の浸水を防除することにある。近年の局所的な集中豪雨に対し，速やかな雨水排水を行うため，下水道幹線の流量把握による雨水ポンプ予測制御を開発した。

幹線流量測定には，マンホール内に設置できる伝送機能付きの超音波管渠（きょ）流量計を使用する。測定した幹線流量・雨量により管渠内を流れる雨水の流れをモデル化し，ポンプ所流入量，流入渠水位，ポンプ井水位を予測する。この予測結果により，効率的・経済的な雨水ポンプ制御が実現できる。



雨水ポンプ運転予測画面例
Example of prediction display for operating rainwater pumps

● 2段処理式メタン発酵処理システムの納入



メタン発酵2段式システムのフロー（下），及びリアクタタンク（上左）と嫌気性細菌（上右）
Flow of methane fermentation 2-stage system, reactors, and anaerobic bacteria

高濃度有機性廃水の処理装置であるUASB（上向流式嫌気性汚泥床）型メタン発酵リアクタの納入実績が着実に伸びているなかで，新しく直列の2段式メタン発酵処理システムを開発，納入した（国内初）。

これは，従来の1段処理に比較し，生物化学的酸素要求量（BOD）負荷を95％以上除去することができるため，特に下水道放流において，BOD 600 mg/L 規制地区では原水濃度12,000 mg/Lまで，300 mg/L地区では6,000 mg/Lまで受け入れることができる。従来は，UASBの後段に標準活性汚泥などの好気性処理設備や原水希釈が必要であったが，このシステムでは低運用費用や優れた保守性が実現できる。

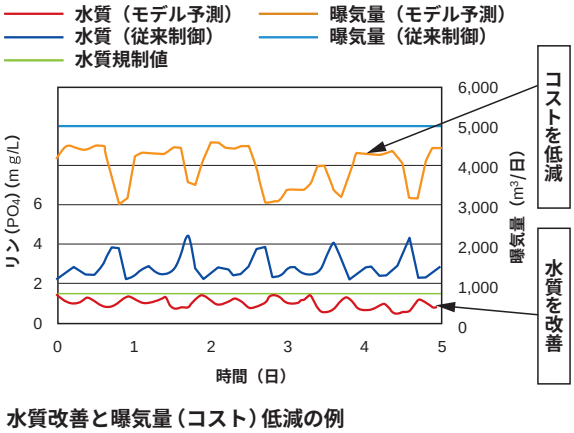
● 札幌プラスチックリサイクル（株）納入 廃プラスチック油化処理装置

札幌プラスチックリサイクル（株）納入　廃プラスチック油化処理施設
Waste plastic oil reclamation system for Sapporo Plastic Recycle Corporation

2000年4月から容器包装リサイクル法が本格施行され，容器包装プラスチック類の再資源化への取組みがなされている。当社入舟分工場実証試験装置での基礎試験の知見を基に，札幌市リサイクル団地内の札幌プラスチックリサイクル（株）に日量40 t規模の廃プラスチック油化処理施設を建設・納入した。

2000年4月から運転を開始し，札幌市から受け取った廃プラスチックの油化処理を実施している。廃プラスチック100％に対し60～70％の再生油（軽質油，中質油，重質油）が得られ，中質油は施設外に販売，軽質油，重質油は施設内で燃料として使用している。

● モデル予測制御を用いた下水処理場水質制御システムの開発



水質改善と曝気量（コスト）低減の例
Cost reduction and improvement of water quality

高度化する下水処理場のプロセスにおいて，維持管理コストを低減させ，下水中の窒素・リンを同時に除去できる制御技術を開発した。

国際水学会（IWA）が提唱する生物反応モデルを用いた制御により，水質を良好に，かつブロワの消費電力量の低減が図れるよう各制御量の目標値を決定している。この制御では，低次元近似モデルを導入して，数時間先までの下水反応プロセスの推移を予測するとともに，水質とコストの最適化演算を行っている。

シミュレーション結果では，水質規制値を遵守し，約20％のコスト削減ができることを確認した。

6 官公・施設・産業システム

● 常用・非常用兼用燃料二重化ガスタービン コジェネレーションシステムの納入

計算機センター用電源設備として，大容量（4 MWクラス）コジェネレーションシステムを納入した。主要機器は，機関（ガスタービン），同期発電機，排熱回収システム及び系統連系保護装置などで構成されている。

常時は商用電源と連系し熱電併給を行い，商用電源停電時は系統を解列して非常用負荷に発電電力を供給できる，非常用発電装置としての機能を備えている。

主な特長は，都市ガスと灯油の燃料選択ができる燃料二重化システムを備え，更に環境に配慮した希薄燃焼方式及び排気ガス処理装置を具備し，低窒素酸化物（NOx）化を図っている。

デュアルフュエル ガスタービン コジェネレーションシステム
Dual-fuel gas turbine cogeneration system

● 東京大学納入 アモルファス鉄心変圧器

アモルファス鉄心を中容量変圧器に適用した，油入変圧器とモールド変圧器を開発し，東京大学に納入した。この変圧器は，省エネルギー（以下，省エネと略記）に効果があり，地球温暖化の解決策の一つとして採用できる。

特長は，無負荷損失が標準鉄心（けい素鋼板）に比べ1/10以下のアモルファス鉄心の採用，負荷損はコイルの電流密度を標準変圧器の50 %程度とすることで，全体の損失低減を図った。

当社標準変圧器と比較して，各損失は次のとおりである。

(1) 無負荷損失を約70～75 %削減
(2) 全損失を約40～50 %削減

東京大学納入 アモルファス鉄心変圧器
Amorphous metal transformer delivered to University of Tokyo

● ニューラルネットワークを応用した空調省エネ制御システム

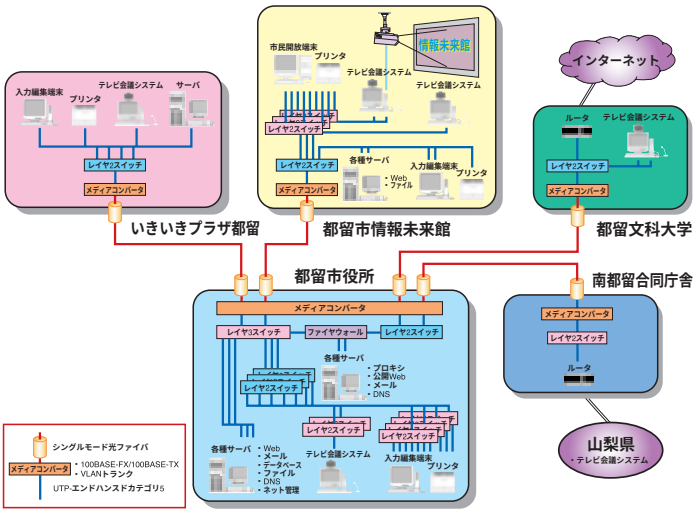
地球温暖化ガスの削減，省エネ法の改正などを受け，省エネの必要性が高まっている。

当社は，制御技術により，オフィスビルで約50 %のエネルギー消費を占める空調設備の省エネを実現した。従来は室温を一定に制御していたが，開発したシステムでは，室内の快適さを維持できる範囲で室内温度を自動変動させた。

その結果，夏期の1か月の検証で，従来に比べ15～40 %の空調エネルギーの削減効果を得た。快適さの指標は，室温，室内湿度，輻射（ふくしゃ）温度などから，ニューラルネットワークを応用して当社が独自に考案したものを使用した。

空調省エネ制御システム
Energy-saving control system for air conditioner

● 都留市地域イントラネットの完成



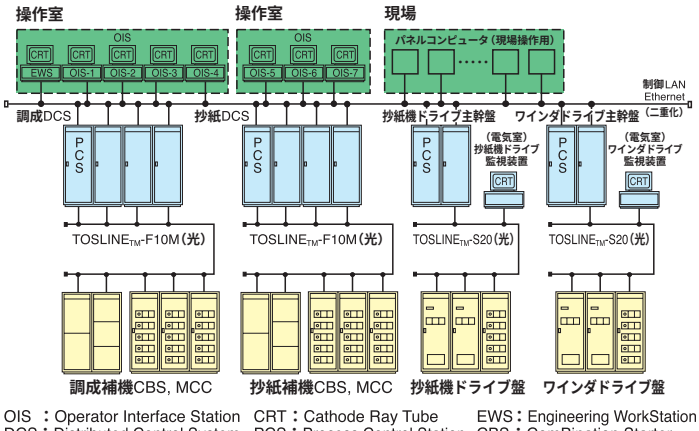
DNS：Domain Name System　VLAN：Virtual LAN　UTP：Unshielded Twisted Pair Cable

都留市地域イントラネットの構成
Configuration of Tsuru City community intranet

山梨県都留市では，市内に光ケーブル専用線を敷設し，行政情報サービスの基盤整備を推進している。当社は，このたび，この地域イントラネットを実現するネットワーク設備，サーバ／クライアント設備を都留市役所を中心とした公共施設に納入した。このネットワークにより，市では行政情報センター，保健福祉センターを整備し，遠隔行政相談，健康・福祉・介護相談などのサービスを提供する。

都留市文化会館内を改修した情報未来館には，都留文科大学と連携した生涯学習講座などを行う多目的な映像・音響設備，マルチメディアの体験学習ができる市民開放端末を納入した。

● 最新鋭の電気・計装統合抄紙機駆動制御システム



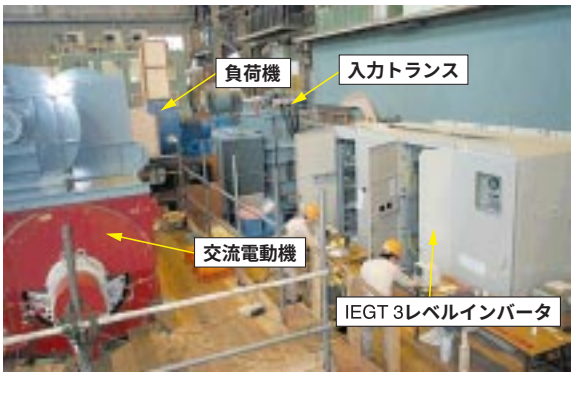
OIS：Operator Interface Station　CRT：Cathode Ray Tube　EWS：Engineering WorkStation
DCS：Distributed Control System　PCS：Process Control Station　CBS：ComBination Starter
MCC：Motor Control Center

電気・計装統合監視制御システムの構成
Configuration of paper machine control system

主機総駆動容量1万数千kW，台数100台以上で，世界最大級の白板紙抄紙機用交流ドライブ・補機電気品を受注・出荷した。最新の電気・計装統合システムを採用し，オペレータステーションの電気・計装共用化によるシングルウィンドウシステムや，機側に操作盤を設置しない現場デスクレスオペレーション，主機・補機高速伝送装置を適用し，省配線システムを実現している。

この設備は，複雑な制御系・操業・生産管理に柔軟に対応し，品質・生産性向上に大きく貢献する。今後は，この実績をベースに，製紙プラント全体のソリューションへといっそうの拡大・発展が期待できる。

● IEGTインバータ 待望のリリース



TOSVERT$_{TM}$-μ/S650Wとモータの組合せ試験風景
Motor driving test of TOSVERT$_{TM}$-μ/S650W

21世紀に向け開発した，圧延主機電動機駆動用IEGT（Injection Enhanced insulated Gate bipolar Transistor）インバータTOSVERT$_{TM}$-μ/S650Wが待望のリリースとなり，国内外からの受注が続いている。

1万kW級の交流電動機を高精度に制御するこのIEGTインバータは，画期的なコンパクト化（据付面積を従来型駆動装置比で50％以下）を実現し，部品数の削減により信頼・保守性を大幅に向上させている。また，高効率かつ電源に対する影響を最小に抑えており，環境に優しい理想の駆動装置となっている。

10月に開催した社外製品発表会（実機駆動）でも大好評を博し，最新鋭機器としての高い評価を得ている。

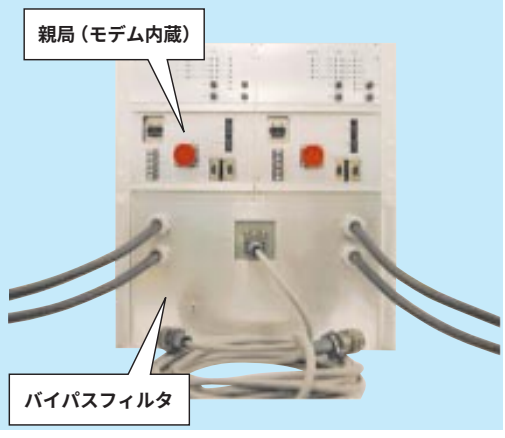
● 電力搬送波応用航空灯火制御装置

飛行場の低視程時における運行効率向上を目指し，航空灯火を点灯／消灯制御することによる航空機誘導の要求が高まっている。航空灯火回路はサイリスタを応用した定電流回路であり，当社は，この電力線に搬送波信号を重畳し，伝送線回路として航空灯火を制御する装置を開発･製品化した。

主な特長は次のとおりである。

(1) 通信用の伝送線が不要
(2) 既設航空灯火回路に適用可能
(3) 高ノイズ定電流電源回路における伝送品質の確保
(4) 周波数変調方式の採用と高速応答性能の達成

今後，実フィールド試験により適用技術の向上を図る。



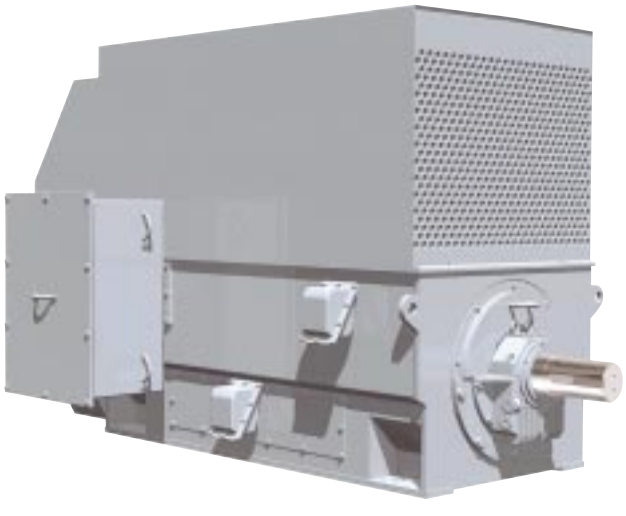
親局（モデム内蔵）とバイパスフィルタ
Master station (with built-in modem) and bypass filter

● 大形高圧かご形三相誘導電動機 TM21シリーズ

1世紀にも及ぶ電動機の製造・技術の集大成として，21世紀にふさわしい大形高圧かご形三相誘導電動機“TM21シリーズ”を完成した。

このシリーズの特長は，次のとおりである。

(1) 最適設計，生産性向上により，高品質，小形・軽量化，低価格化などの厳しい市場要求にこたえる高いコストパフォーマンスの実現と納期の短縮
(2) 世界トップクラスの効率実現による，ランニングコストの低減と環境問題への対応
(3) IT（情報技術）を応用したシステムによる，各種データサービスを迅速に提供できる体制の構築
(4) 世界標準機としてのグローバル仕様への適応



TM21シリーズ全閉外扇形電動機
TM21 series totally enclosed fan-cooled motor

● 高圧モールド変圧器

ビルや公共施設などの配電設備には，防災の観点からモールド変圧器が主に採用されている。今回，その新シリーズ“トスモールドN21”を開発・製品化した。

モールド変圧器のキー技術となる高圧コイルには，傾斜連続巻線技術を駆使し，絶縁信頼性の高いコイル構成を構築するとともに，注型方式として業界では世界初の通電加熱硬化による加圧ゲル化方式を採用し，製造リードタイムを従来方式の1/3に短縮して，短納期化を実現した。

また，コイルの色変更も可能で，幅広い対応ができるようにしている。

N21新形モールド変圧器　3φ−6.6kV/210V−300kVA
N21 3-phase, 6.6kV/210V-300kVA new model cast resin transformer

7 交通システム・機器

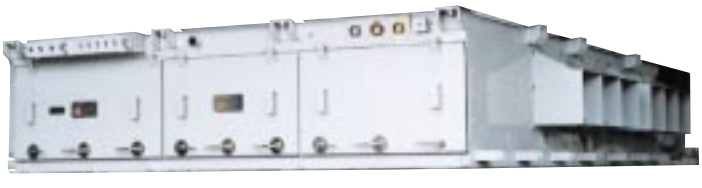
● 台湾新幹線システム一括受注

台湾新幹線イラストレーション
Illustration of Taiwan high-speed railway

1997年からのヨーロッパのユーロトレイングループとの技術コンペを制し，わが国初の高速鉄道輸出が実現した（受注総額約3,500億円）。台北から高雄までの350 km間を1時間半（最高時速300 km/h）で結ぼうという計画（在来線は特急で4時間）である。台湾の周囲環境と似た条件下（台風，地震，高人口密度など）での日本新幹線の35年間における乗客死亡事故0という安全性の高さ，雨天時に抜群の走行安定度を誇る動力分散（電車）方式などが評価された。

当社は，三菱重工業（株），川崎重工業（株）とともにメーカー幹事として全体システム取りまとめを行い，運行管理，変電・電力，車両制御，列車無線の各システムを受注した。

● 東日本旅客鉄道（株）向け E2系1000番代用主回路システム



主変換装置
Main converter for type E2−1000

東日本旅客鉄道（株）の次期標準型新幹線となるE2系1000番代のプロト車用主回路システムを開発した。

このシステムは，電動車2両分を1ユニットとし，主変圧器1台，主変換装置2台，主電動機8台の構成となっている。主変圧器の2次巻線は，従来の4巻線から2巻線に削減した。主変換装置は，直流（DC）リンク電圧を3,000 Vとし，モジュール型IGBT（Insulated Gate Bipolar Transistor）素子を用いた3レベルコンバータ・インバータ構成で，従来のGTO（Gate Turn Off）サイリスタ素子方式に比べ，大幅な軽量化が図られている。今後は，プロト車での性能試験を実施し，量産に入る見込みである。

● 直流高速度真空遮断器（HSVCB）

直流高速度真空遮断器盤
High-speed vacuum circuit breaker

電鉄変電所用の次世代直流高速度遮断器として，気中遮断方式に代わるHSVCBを2001年上期の販売開始に向け開発中である。

真空遮断のため，アーク／充電部レスとなり安全性が高まり，気中遮断方式に比べ30 %の据付面積の縮小化が可能である。転流回路はユニット化しており，遮断器本体と同様，キュービクルから引出し可能である。また，コンデンサ回路を搭載しているため，充電したままでは引出しできないようにインターロックを具備しており，安全性にも配慮している。

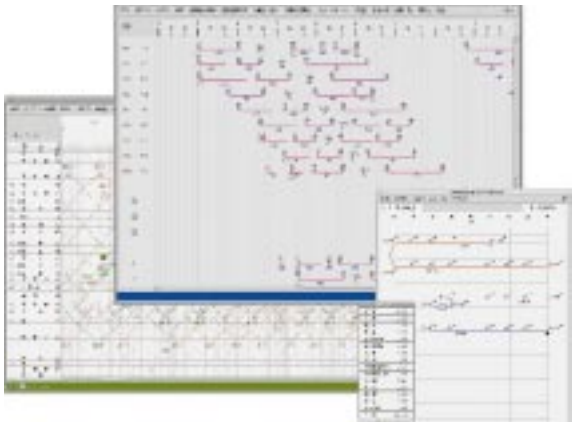
通常の形式試験に加え，（財）鉄道総合技術研究所での遮断試験により，第3者認定を受ける予定である。

● 乗務員運用計画システム

列車ダイヤに基き，列車乗務員の運用を計画する乗務員運用計画システムを開発した。

このシステムは，従来の手作業に基づいた計画手順，マウス操作を基本としたユーザーインタフェースにより，違和感のない操作性を実現している。また，計画担当者のノウハウを汎用ルール化した自動作成機能（手動作成と組み合わせて段階的な作成が可能）と，帳表の自動作成機能などにより，計画担当者の負担を大幅に削減可能である。

このシステムは，帝都高速度交通営団に納入し，既に南北線ダイヤ改正などで使用されている。



乗務員運用計画システム画面例
Example of crew scheduling system display

● 低公害ハイブリッド自動車用新型ドライブ

低公害・省エネルギーで環境に優しいハイブリッド電気自動車用ドライブの新型モデルを開発した。

日野自動車（株）と共同開発した中大型ディーゼル車用のハイブリッド電気自動車ドライブである。ドライブ装置は，昇降圧チョッパを内蔵したインバータで構成され，32ビット高速演算プロセッサを用いたベクトル制御で電動機を駆動する。

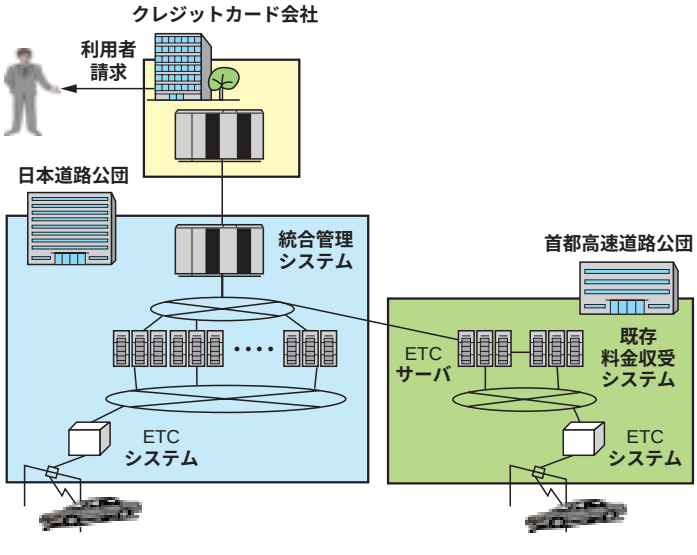
高出力・高効率化により，年々厳しくなる低公害要求を満足する性能を実現した。更に，自己診断機能の強化や，制御ロジックの変更にも柔軟に対応可能なハード構成の採用で，使いやすさの向上も図られている。

ハイブリッドバス（名称：HIMR）とインバータ
Hybrid electric bus (HIMR) and inverter

● ETC中央処理システム

ETC（Electronic Toll Collection system）は，無線通信により有料道路の料金徴収を無停車で行うシステムである。当社は，日本道路公団と首都高速道路公団において，2000年4月に試行運用を開始した日本初のETC中央システムを開発した。

ETC中央システムでは，全国共通サービス実現のため，各公団で異なる従来の料金収受システムの運用統一を図り，一元的に統括するシステムを構築するとともに，無線通信で使用する暗号処理の鍵データを管理するシステムも中央システムの一部として組み込んだ。今後，ETCデータを用いた交通状況情報提供などへの発展，応用が期待される。



ETC中央システムの概念
Concept of ETC central processor system