

# 4 社会インフラシステム Social Infrastructure Systems

社会インフラシステム社

社会インフラシステム社は、社会の基盤を支える製品・システムを、設備建設から運転支援、保守・サービスまでのライフサイクル全般について長年にわたり提供してきました。来るべき未来社会に向けナノ技術の応用、循環型社会や高齢化社会へ対応する技術開発にも鋭意取り組んでおります。ここではその中から、最近送り出した製品・システムの最新技術を中心にその成果を紹介します。

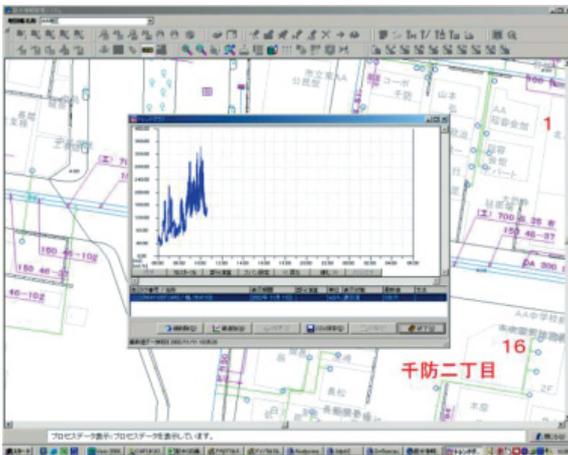
当社が得意とする上下水道の監視制御システム、ビル管理システム、風力発電関連技術、道路関連システムなどとともに、それらを支えるパワーエレクトロニクス技術や制御・計測技術について紹介します。また、交通システム関係では、車両用機器や鉄道用電力機器及び情報システムについて、電波応用システム関係では、レーダ応用技術などを中心にその成果を紹介します。

当社では、今後も公共、官需、産業、交通、電波応用などの分野で、地域社会から家庭に至るまで幅広い範囲を対象としたソリューションを提供し、社会に貢献してまいります。

統括技師長 並木 正夫

## 1 社会・産業インフラシステム

### 配水情報管理業務におけるGIS応用

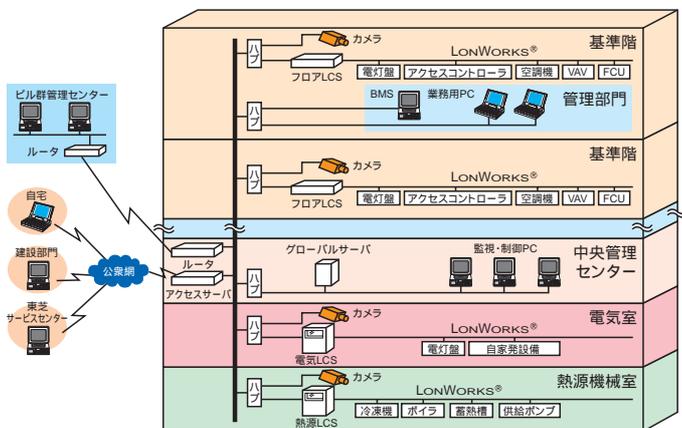


水道局給配水部門における管路設計や事故対応、市民サービスなどに活用できる、地理情報システム(GIS: Geographic Information System)を応用した配水情報管理システムを開発した。

このシステムは、埋設管路設備の現況把握を行えるとともに、CADシステムと連携し、設計業務に直接GISデータを使用することが可能である。また、管路網に設置した圧力、流量などのプロセスデータを地図上に表示する機能により、漏水事故などの状況を把握し迅速に復旧対応することができる。このように、配水管理業務を視覚的に支援し、業務効率を向上させることができる。

配水情報管理システムの画面例  
Example of water distribution information management system display

### インターネット技術を応用したビル管理システム Web-Buildac™



ビル施設内の諸設備を統合管理・制御し、ビル空間の安全と快適性を維持するビル管理システムにおいて、インターネット技術を利用した新シリーズ Web-Buildac™を開発した。

新システムでは、ヒューマンインタフェースをWebブラウザに統一することにより、イントラネット、インターネットに接続されたパソコン(PC)であれば、どこからでも監視ができる仕組みを提供している。更に、フィールドネットワークにはLONWORKS®をサポートし、オープンなシステム構築が可能であり、ビル管理業務の効率化とシステムのコストダウンを実現している。

関係論文：東芝レビュー .58 ,2 ,2003, p.64 -67.

VAV : Variable Air Volume  
FCU : Fan Coil Unit  
BMS : Building Management System  
LCS : Local Control Server

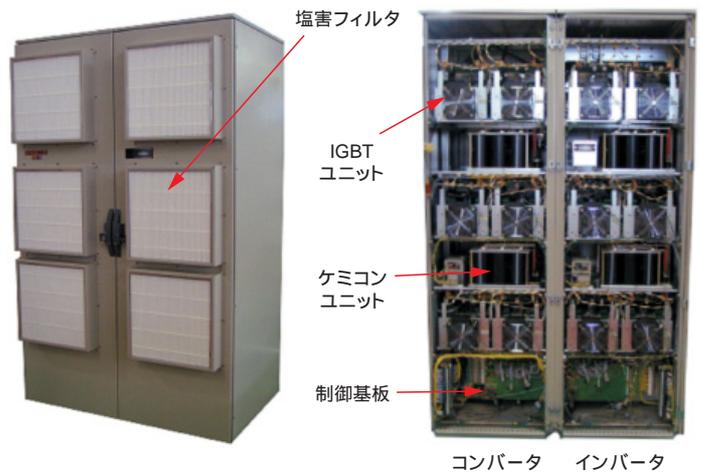
Web-Buildac™システム系統図  
System configuration of Web-Buildac™

## 風力発電設備向け発電機とBTB盤の開発・納入

750 kW風力発電設備向けに84極同期発電機と、発電した電力を周波数変換して系統に連系する833 kVA BTB( Back To Back )システムを、日本鋼管(株)と共同開発して更新・新規設備に納入した。

- (1) 発電機は日本鋼管(株)の資料に基づき製作し、風車構造を変更せずに適用可能な寸法と特性を実現した。
- (2) BTBシステムは2分割構成とし、タワー内部の限られたスペースに収納可能である。
- (3) 最大電力制限、力率調整、SVC(静止型無効電力補償装置)機能を備えている。

従来は海外メーカー製であったが、当社製品の納入で品質確保と安定操業を実現した。



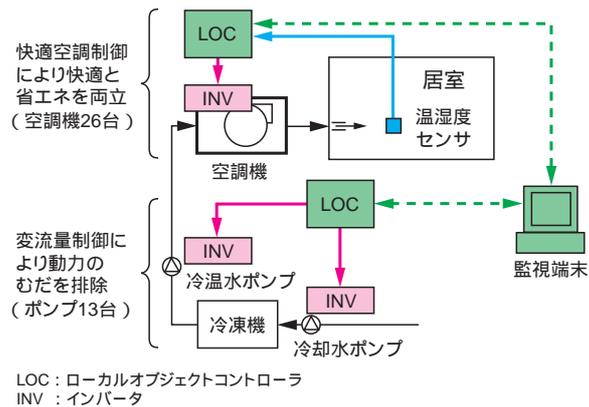
盤サイズ : 1,400(700+700 X 幅)×900(奥行)×2,300(高さ)mm  
IGBT : Insulated Gate Bipolar Transistor

BTB盤  
Back to back (BTB) panels

## ESCOによる銀座東芝ビルの省エネ空調制御システム

ESCO方式によるビルの省エネ空調制御システムを、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の補助金を受けて銀座東芝ビルに納入した。ESCOとはEnergy Service COmpanyの略語で、省エネに関する調査、設計、設置、運用などの包括的サービスを提供し、光熱費削減額の中からサービス料を回収するビジネスである。

今回のシステムには、居室の快適さを維持しながら省エネを図る快適空調制御(特許第3049266号)をはじめ、空調設備全般について効果的な省エネ手法を採用しており、ビル全体で約6%のエネルギー削減効果が期待できる。

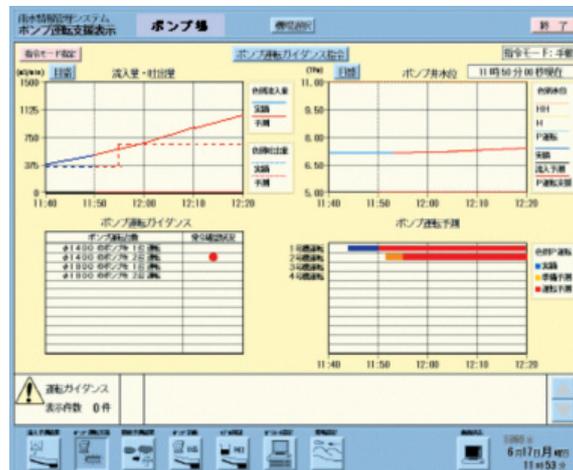


銀座東芝ビルの省エネ空調制御システム構成  
Configuration of energy-saving system for Ginza Toshiba Building

## 雨水流入量予測によるポンプ運転支援システム

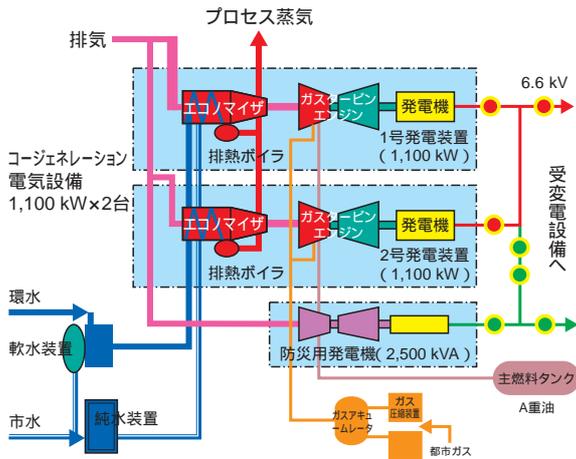
このシステムは、システム同定法による予測モデルを用いて雨水流入量を予測し、オペレーターにポンプ運転台数などの支援情報を提供する。

レーダ雨量計や地上雨量計、下水道管渠(かんきょ)内水位計のデータを取り込み、約10分~30分先のポンプ場流入量や水位などの運転指標を予測する。その予測値から雨水ポンプの適切な運転台数などの支援情報をオペレーターに提供することで、オペレーターは、降雨時に余裕を持ってポンプを運転できる。また、ポンプの運転・停止頻度を抑えることで、安定したポンプ運転ができる。



水位予測及び流入量予測例  
Example of water level and storm water inflow prediction

## 東京駅丸の内ビルディング向け コージェネレーション電気設備



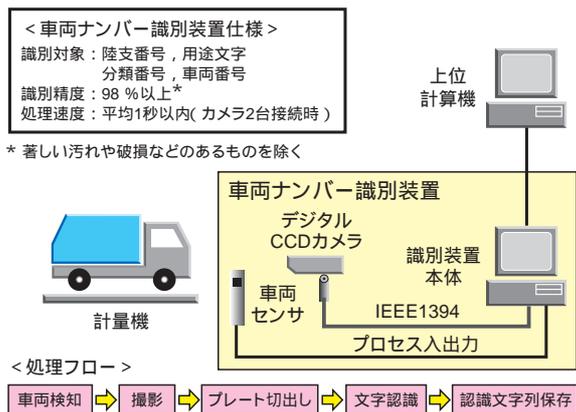
コージェネレーションシステム系統図  
Cogeneration system

新しい丸の内ビルディング(丸ビル)に2×1,100 kWのガスタービン コージェネレーション電気設備を納入した。

このシステムは、丸ビルへ熱供給するとともに丸の内熱供給会社を通して余剰分を他の需要家へも供給することができる。運転は朝8時から夜8時までで、受電電力を一定にするように運転台数を制御している。また、このシステムは常時は商用電力と系統連系を行い、停電時は防災用発電機と同期して給電することができる、常用・防災兼用機となっている。

納入後1か月の実績では、75%以上の総合効率を達成している。

## 車両ナンバー識別装置



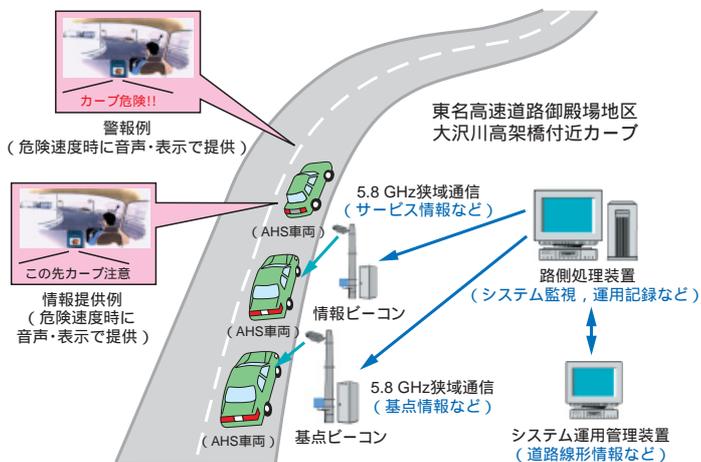
車両ナンバー識別装置の構成  
Configuration of license number recognition system

この製品は、清掃工場やリサイクルセンターなどの施設に出入りする車両のナンバーを画像認識処理により識別し、車両管理業務を支援するシステムである。識別装置はカメラ3台まで接続可能であり、平均1秒以内(カメラ2台接続時)で識別を完了する。

主な特長は、次のとおりである。

- (1) 汎用機器の組合せで機能を実現できるパッケージソフトウェアを開発し、保守性と柔軟性を向上
- (2) IEEE(米国電気電子技術者協会)1394準拠のデジタルCCD(電荷結合素子)カメラの採用により、専用デバイスを採用した従来機と同等の高速な画像処理(伝送・取込み・加工・認識)を実現

## 走行支援道路システム(AHS)の実道実証実験



AHSの構成とサービスイメージ  
Configuration and service image of Advanced Cruise-Assist Highway Systems (AHS)

事故回避や安全運転を支援するAHSの実用化を目指して、全国7か所で実道実証実験が行われている。

当社はAHS研究組合の一員として、東名高速道路御殿場地区でAHSのサービスの一つであるカーブ進入危険防止支援の実証実験を取りまとめた。カーブ詳細情報(半径、傾斜など)を路側から車載器に送信し、車載器から適切なタイミングでドライバーに情報提供することで安全運転を支援する。実験では、被験者への16分類41項目のアンケート調査などにより、このサービスの有効性及び受容性を明らかにすることができた。

関連論文：東芝レビュー . 57, 12, p.23-26 .

## 舞台機構制御システム

舞台機構の位置決め制御, 運転制御, 故障検出などの機能を担う分散型位置決めコントローラを開発した。

舞台機構は, 舞台の背景幕や大道具を移動させる昇降・走行装置など, 数十台の機構で構成される。このコントローラは, 電動機制御用インバータ装置に装着し, 機構全体を統括制御する操作卓からデータ伝送機能を介して運転指令を受け取り制御する。

主な特長は, 次のとおりである。

- (1) 産業用インバータ(VF-A7)にアドオン装着
- (2) データ伝送規格 Device NetとRS-485を標準装備
- (3) 高精度な位置決め制御を実現



インバータ装置の右側に装着された舞台機構位置決めコントローラ  
Stagecraft position controller mounted on right side of inverter unit

## 鉄酸化細菌を適用した バイオセンサ型水質監視支援装置

水道原水への有害物質の混入を迅速かつ連続的に自動監視するために, 鉄酸化細菌の活性状態の変化から混入を検出する“バイオセンサ型水質監視支援装置”を製品化した。シアンや水銀などの急性毒性物質を高感度に検出できる。

この装置では, 外乱を受けにくい独立栄養細菌を採用し, センサ部を2系統備え, 前処理, 洗浄, 校正を自動化することにより, 従来のバイオセンサでは困難とされていた約3か月間の安定した連続測定を実現した。湖沼, 河川, 浄水場取水など, 広域的な水道原水水質の連続監視支援システムに適用できる。



バイオセンサ型水質監視支援装置  
Water quality monitoring system using Thiobacillus ferrooxidans

## 大阪府第二寝屋川流域平野川分水路排水機場向け 河川水位予測システム

大阪府第二寝屋川流域平野川分水路排水機場に, ポンプ運転支援を目的とした河川水位予測システムを納入した。

このシステムは, 降雨量や潮位などのデータを取り込み, システム同定法を用いて河川水位の予測をする。この予測モデルは, どのような天候においても30分先の河川水位予測値の最大誤差が $\pm 20$  cm以内という, 運用上有用な精度を実現した。オペレーターは, 30分後のポンプ1台運転時, 2台運転時, 3台運転時の予測水位から判断して, 的確なポンプ運転台数を決定することができる。



大阪府平野川分水路排水機場の監視制御室全景  
Control center in drainage pump station

## 2 パワーエレクトロニクス

### 産業用電動機駆動用インバータ TOSVERT<sub>TM</sub>-250Wi/ PS20Wi



TOSVERT<sub>TM</sub>-250Wi(多段積み型)  
TOSVERT<sub>TM</sub>-250Wi (multistage type)

鉄鋼圧延,紙パルププラント,運搬機器向け低圧高性能ドライブ装置(2~1,400 kVA)を開発・製品化した。

主な特長は,次のとおりである。

- (1) 交流440~460 V, 575 V, 690 Vをシリーズ化
- (2) 北米のUL( Underwriters Laboratories )認定を取得
- (3) パソコン( PC )ツールとの通信にEthernetを採用し,モータ制御波形のリアルタイム表示を実現
- (4) 主幹伝送にはDeviceNet, PROFIBUS-DP<sup>(注1)</sup>といったオープン伝送が適用可能
- (5) PWM(パルス幅変調)コンバータ TOSVERT<sub>TM</sub>-PS20Wiは,電源高調波のIEEE519規制値クリアとともに電源力率改善機能も実現

(注1) PROFIBUSはドイツ工業標準規格( DIN )19245及びヨーロッパ標準規格( EN )50170。

### 自励式周波数変換装置( SFC )



自励式SFC変換器盤  
Self-commutated static frequency converter

自励式SFCは,異なる周波数の電力を,直流を介して融通する大容量の電力変換装置である。周波数の異なる系統(自家発)を持つ工場にて,余力のある系統から電力融通することで電力コストを最小化できる。今回,産業用として国内最大の11 MVA自励式SFCを開発し,納入した。

特長は,以下のとおりである。

- (1) IEGT( Injection Enhanced Gate Transistor )を使用し,回路の小型・簡素化により,省エネ,省スペース,省メンテナンスを実現
- (2) 有効電力,無効電力制御(進み,遅れの両方向)を搭載
- (3) 系統が停電したときに電源となって運転する単独運転機能を搭載

### 北米向け MVインバータ



4.16 kV-1,600 kVA装置(左:パワーモジュール,右:装置外観)  
4.16 kV-1,600 kVA medium-voltage inverter (left: power module, right: appearance of inverter)

MV( Medium Voltage )インバータは,高圧モータを出力トランスレスでダイレクト駆動するインバータである。今回,国内・アジア向けの3 kV/6 kVに続いて,北米向け2.3 kV/4.16 kV対応のMVインバータを開発した。

主な特長は,次のとおりである。

- (1) 電源入力高調波は,IEEE 519に適合
- (2) マルチレベルPWM技術の採用で出力高調波を低減,既設電動機への適用が可能
- (3) オールインワン設計で,使いやすさを改善
- (4) 沸騰冷却器の採用による,コンパクトな設計
- (5) UL認定を取得

## 海外向け 無停電電源装置(UPS) TOSNIC™-G8000U/ C

海外向け専用機として、北米及び中国向けのUPS TOSNIC™-G8000シリーズを開発した。

国内向けUPSと同等の入出力性能を維持しながら、海外仕様の電源システム(480V又は380V)に直接接続可能な装置構成とすることで、当社従来機種と比較し、50%の小型・軽量化を達成している。更に、Web上での故障監視機能やSNMP(Simple Network Management Protocol)によるPCとのデータ通信機能にも対応可能である。また、北米向け機種においては、米国市場での必須条件であるUL認定を取得している。



TOSNIC™-G8000Uシリーズ 225 kVA  
TOSNIC™-G8000U series 225 kVA uninterruptible power system (UPS)

## 超小形・簡単インバータ TOSVERT™ VF-nC1

このインバータは、市場台数の大半を占める3.7 kW以下のシェアアップを目的として、“使いやすくコンパクト”をキャッチフレーズに製品化した。

新主回路素子と新回路の採用により小型、高精度、高信頼性を実現し、小型機械分野に最適である。

主な特長は、次のとおりである。

- (1) 上下に配置した主回路端子台とセルフアップネジにより簡単配線
- (2) 密着させて設置できるサイド バイ サイド設置により省スペース化
- (3) CE, ULなど主要な海外規格対応及びフィルタ内蔵タイプのラインアップ
- (4) 新センサレスベクトル制御で高級機種並みのトルク特性



機種構成  
 ・単相 100 Vクラス 0.1 ~ 0.75 kW  
 ・単相 200 Vクラス 0.2 ~ 2.2 kW  
 ・三相 200 Vクラス 0.1 ~ 2.2 kW

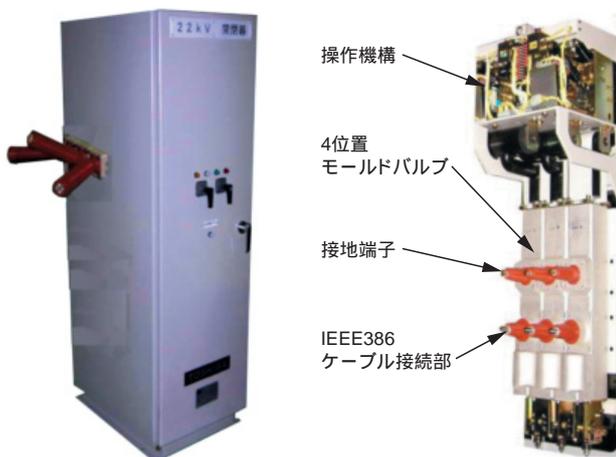
超小形・簡単インバータ TOSVERT™ VF-nC1  
TOSVERT™ VF-nC1 compact and easy-to-use inverter

## 24kV スポットネットワーク用 一次開閉器

スポットネットワーク(SNW)受電設備は、SNW用一次開閉器、ネットワーク変圧器、ネットワークプロテクタから構成され、電力供給の信頼性が高いことから、都市部の負荷過密地域で採用されている。

今回開発したSNW用一次開閉器(定格: 24 kV - 600 A)の主な特長は、次のとおりである。

- (1) 真空バルブをエポキシモールドしSF<sub>6</sub>ガスフリーを実現
- (2) 開閉機能と接地機能を一体化し小型・軽量を実現
- (3) 全電動化による遠方操作を実現
- (4) 構造的インタロックにより操作性を向上



SNW用 一次開閉器  
Primary switch for spot network (SNW)

### 3 制御・計測システム

#### 多回路電力レコーダ

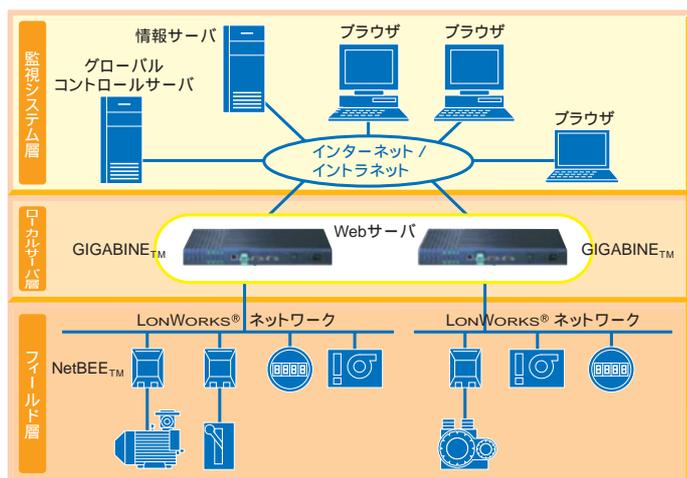


多回路電力レコーダ本体ユニット(左)と電力計測ユニット(右)  
Main unit (left) and electric power sensing unit (right) of multifeed energy recorder

省エネ意識の高まりにより、電気設備については、電力使用実態をより詳しく的確に計測し、管理を行うことが求められている。この製品は、特に要望の強い低圧回路を計測し、そのデータを収集し、分析することで、効果的な改善計画を行うことを支援するものとして開発した。

この装置は、分電盤に取り付けて電力量などを計測するユニット類と、それらをデータとして収集する携帯情報端末(PDA)ソフトウェア、データを分析し管理するPCソフトウェアなどで構成され、40日分のデータが記憶できることや、容易な配線(工事性)などを特長としている。

#### 分散制御ネットワークコンピュータ GIGABINE™



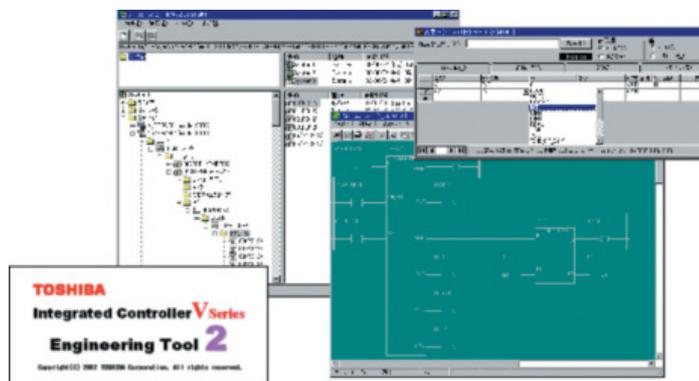
GIGABINE™のシステム構成  
System architecture of GIGABINE™

GIGABINE™(ギガバイン)は、オープンな知的分散制御ネットワークであるLONWORKS®などのフィールド層と、インターネットなどの監視システム層を中継するデータサーバであり、ビル管理システムや設備のリモート監視システムに使用される。

主な特長は、次のとおりである。

- (1) メインCPUに低消費電力のx86系互換CPUを搭載
- (2) 汎用性、継続性からPC互換アーキテクチャを採用
- (3) アプリケーション処理と伝送処理のマルチCPU構成
- (4) コンパクトフラッシュメモリカードによるメンテナンス性の向上
- (5) 可動部レス化による長寿命設計
- (6) 高性能JVM(Java™ Virtual Machine)を実装

#### 統合コントローラ エンジニアリングツール2



統合コントローラ エンジニアリングツール2  
Engineering Tool 2 integrated controller V series

統合コントローラ エンジニアリングツール2は、統合コントローラVシリーズの設計生産性とメンテナンス性を従来に比べ大幅に向上させる、グループエンジニアリングも可能なエンジニアリングソフトウェア(プログラム/データの編集、モニタ、ダウンロードなど)である。

主な特長は、次のとおりである。

- (1) ソフトウェアの再利用・カスタマイズ機能
- (2) 簡単変数定義(システム視認性向上)
- (3) 操作履歴情報の収集機能
- (4) プログラム変更波及範囲の管理機能
- (5) システム(ネットワーク接続された複数機器)対象のクロスリファレンス機能
- (6) 3モードトレンド機能

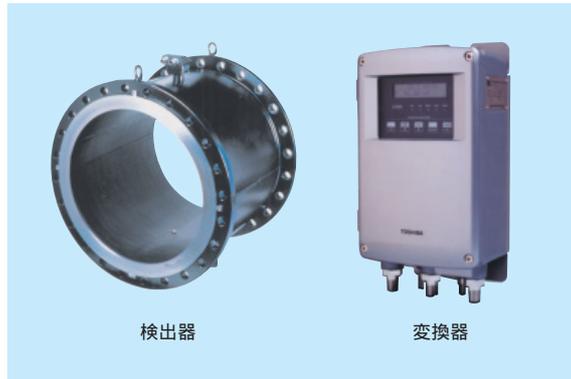
## 第5次水質総量規制対応の非満水用電磁流量計 LF502形

非満水用電磁流量計 LF502形は、2004年度から適用の第5次水質総量規制対応に最適な流量計であり、規制対応を急ぐ多くの企業に採用されている。

第5次水質総量規制は、指定3水域(東京湾、伊勢湾、瀬戸内海)内事業場排水を規制する法律で、水質とともに総排水量の監視と記録提出が義務づけられる。

非満水用電磁流量計 LF502形には、次の特長がある。

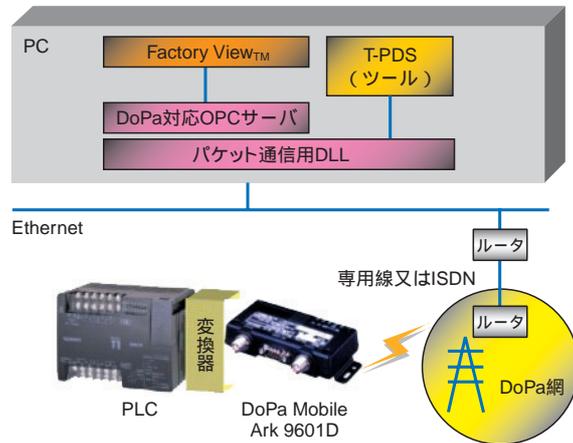
- (1) 水質総量規制に適した測定方式である。
- (2) 積算排水量と瞬時流量を同時に表示、出力できる。
- (3) 管内に障害物がなく、土砂などのたい積がない。
- (4) 堰(せき)が不用で、既存配管の簡単な改造だけで使用可能である。



非満水用電磁流量計 LF502形  
LF502 electromagnetic flowmeter for partially filled pipes

## Factory View™ on 「DoPa」

Factory View™シリーズは、設備の監視・管理のIT(情報技術)化(インターネット経由でWebブラウザや携帯電話を使って閲覧・操作)を低コストで簡単に実現するIT応用リモート監視パッケージソフトウェアである。そのシリーズの一つであるFactory View™ on「DoPa」は(株)NTTドコモの packet 網(DoPa網)を使い、現場設置のPLC(Programmable Logic Controller)とデータの読み/書きができる。DoPa網は無線及び packet 課金のためインシャルコストやランニングコストを削減でき、広域分散の監視に適している。DoPa網とFactory View™のインタフェースには汎用性の高いOPC(OLE(Object Linking Embedding)for Process Control)を採用し、DoPa対応OPCサーバを開発した。また、PLCに当社の統合コントローラを適用することにより、プログラムやレジスタ変更などを遠隔で行うことが可能である。



DLL : Dynamic Link Library  
ISDN : 統合デジタル通信サービス

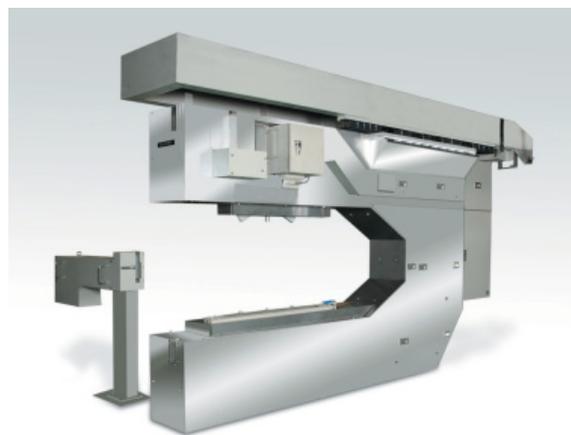
Factory View™ on 「DoPa」システム構成例  
System configuration of " Factory View™ on [ DoPa ] "

## レーザ式厚さ計 TOSGAGE™-LD250A

鉄鋼圧延などの製造ラインにおいて、移動するシート状被測定物の厚さを、高速かつ高精度に計測するレーザ式厚さ計を開発した。

主な特長は、次のとおりである。

- (1) 放射線に比べ取扱いと管理が容易
- (2) 被測定物の材質に左右されない厚さ計測の実現
- (3) ステレオ視計測方式の採用
- (4) CCD露光制御による表面反射率変化への対応
- (5) 独自の反射光形状パターン認識ロジックの確立
- (6) 応答速度4 ms, 測定精度±30 μm(直線性, 再現性)
- (7) 厚さ90 mm, 上下変動±30 mmまで対応



レーザ式厚さ計 TOSGAGE™-LD250A  
TOSGAGE™-LD250A laser thickness gauge

## 4 交通システム

### 全閉外扇主電動機



主電動機外観  
Traction motor

主電動機内部へのダスト侵入を防止した全閉外扇主電動機を開発した。従来の主電動機は、外気を内部に取り込み冷却する構造上、長期非分解が困難であった。

全閉外扇主電動機の特長と成果は、次のとおりである。

- (1) 全閉化により内部汚損がなく、丸洗い可能で、かつ長期非分解を実現
  - (2) 冷却性能向上により出力200 kWを実現
  - (3) 外扇の最適化によりピークノイズを10 dB低減
  - (4) 機内損失低減により効率を1.5 %向上
- 今後、車両用主電動機として、市場投入を進めていく。

### 新ATC



新ATCの制御ユニット  
Control equipment in new automatic train controller (ATC)

東海道新幹線における地上信号のデジタル化に伴い、車上側ATC(自動列車制御装置)の機能を拡大して、従来の階段状のブレーキ制御方式のATCに代わり、安全性を確保しながら高機能を実現した新ATCを開発した。

主な特長は、次のとおりである。

- (1) 車上側に安全性を確保して高機能化が可能なフェールセーフCPUを開発し、高信頼性を実現
- (2) 当社独自の一段ブレーキのパターン追従制御を採用し、停止精度と乗りごちの向上を実現

この新ATCは、今後約3年間にわたり、順次導入される計画である。

### 東海道新幹線網島変電所向け 静止形周波数変換器



50 Hz/ 60 Hz静止形周波数変換装置  
50 Hz/ 60 Hz static frequency converter

東海旅客鉄道(株)東海道新幹線網島変電所向けに、60 MVA静止形周波数変換器を製作し、納入した。

これまで網島変電所では、回転形周波数変換機3台を使用して、50 Hzから60 Hzに周波数を変換し、列車に電力を供給していたが、今回、電源増強として静止形周波数変換器1台を新設することになった。今後、調整試験を経て、2003年秋に使用開始の予定である。

この静止形周波数変換器はGTO( Gate Turn Off thyristor )を使用した電力変換装置で、コンバータにより154 kV - 50 Hz電源をいったん直流に変換し、更にインバータにより77 kV - 60 Hzの交流電力に変換する装置である。

## 直流高速度真空遮断器

直流電気鉄道のき電回路には、従来から気中式高速度遮断器を採用している。この遮断器は、電流遮断時にアーク電圧を上昇させて遮断するため、接点も摩耗が大きかった。

今回、安全性の向上、保守の省力化、小型化を図るため、遮断部に真空バルブを採用した直流高速度真空遮断器を開発した。従来に比べ30%の据付け面積の縮小化、及びアークレス、充電部レスとなり安全性が高まった。

開発した製品は、「フィールド」試験実施後に1号器を出荷し、2002年度末時点で鉄道ユーザー5社に36台納入した。更に、高突進率対応(10 × 10<sup>6</sup> A/s)の遮断器も開発中である。



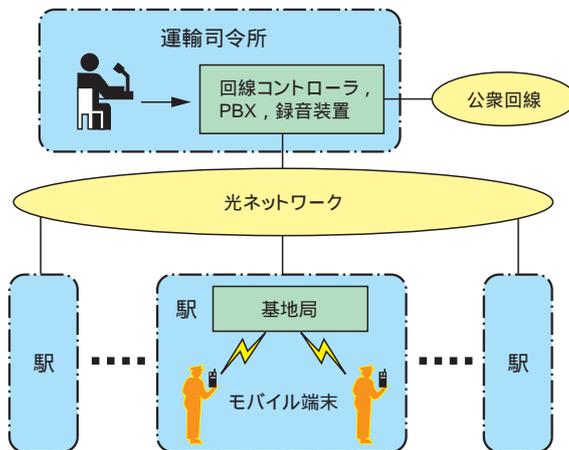
直流高速度真空遮断器  
High-speed vacuum circuit breaker

## 小田急電鉄(株)向け 駅係員情報伝達システム

鉄道を利用するお客さまに対して、駅係員が正確な情報を提供するための支援システムを開発し、納入した。

全駅に構築した自営PHS網を通じ、情報センターである運輸司令所から、駅係員が携帯するモバイル端末に、列車運行状況などをリアルタイムに伝達する。音声による一斉伝達のほか、指令内容の自動録音と再生、文字情報提供、緊急通報などの機能と、シンプルな操作性を特長としている。

今回のシステム導入により、駅係員が駅構内のどこにいても、正確・迅速な情報伝達が可能となり、異常時のお客さまへの案内をはじめ、旅客サービス向上に寄与するものと期待されている。



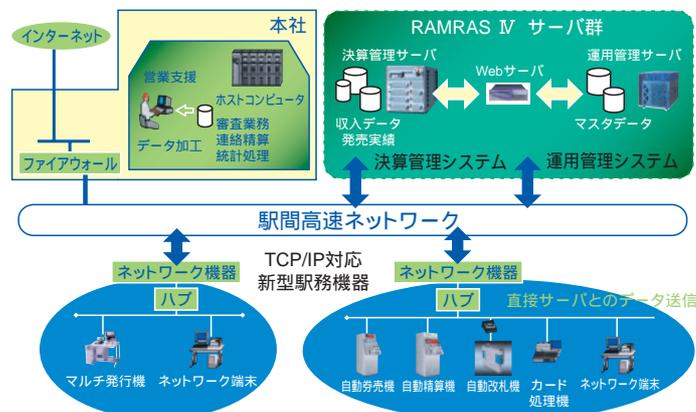
PBX：構内交換機

駅係員情報伝達システム概要  
Outline of voice messaging system for station staff

## 京浜急行電鉄(株)向け 第4次RAMRAS

この鉄道営業情報処理システム RAMRASは、駅の収入管理業務を中核機能とし、ほかに駅務機器のマスター切替えや遠隔監視・制御などを機能追加した、複合型業務支援システムである。

本社を含めた全駅を網羅した高速ネットワークをバックボーンとして、類似業務システムでは国内で初めて、汎用ブラウザをベースとしたWebtop型のシステム形態を採用した。本社にWebサーバ、通信サーバ、及び目的別のデータベース(DB)サーバを設置し、各駅ではPC上のブラウザソフトウェアにより業務操作を行う。また、全駅の駅務機器の各種売上げ情報や旅客通過情報は、通信サーバを介してDBサーバに登録する仕組みを構築した。

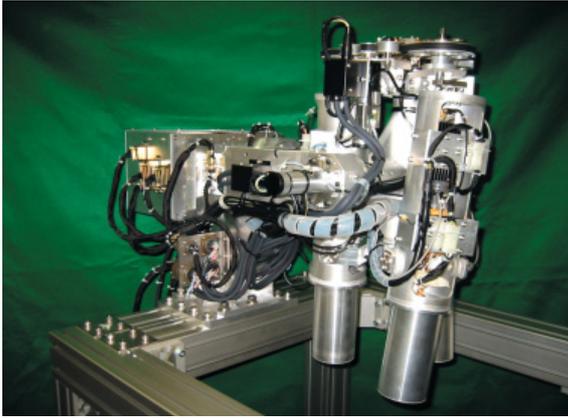


TCP/IP：Transmission Control Protocol/Internet Protocol

システム全体構成  
Configuration of RAMRAS IV system

## 5 電波応用システム・マイクロ波応用技術

### 成層圏プラットフォーム搭載用 マルチビームホーンアンテナ

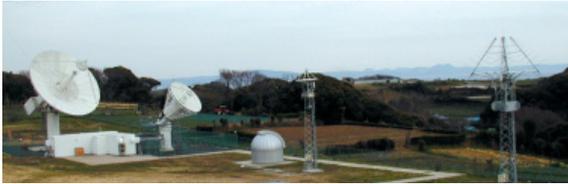


マルチビームホーンアンテナ  
Multibeam horn antenna

近年,既存の通信インフラ(地上,衛星)に次ぐ第3の通信インフラとして,高度約20 kmに滞空する飛行船を用いた成層圏プラットフォームと呼ばれるシステムが注目されている。今回開発した装置は,このシステムの事前の試験評価を目的として,約3 kmの高度で定点滞空するヘリコプタに搭載され,地上の通信端末間での広帯域無線通信の中継実験に用いられる。

今後,この装置を用いた実験により,未利用のミリ波帯を用いた広帯域無線通信機能(情報速度25 Mbpsの画像伝送を想定),及び搭載機体の位置や姿勢の動揺に対するアンテナ姿勢修正機能の評価が実施される。

### 総務省向け 宇宙電波監視施設



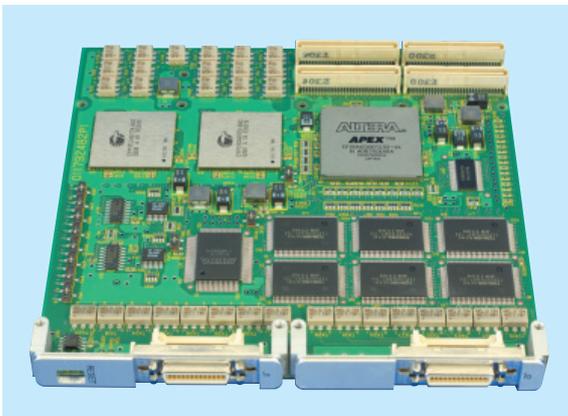
宇宙電波監視施設  
Space monitoring facility

総務省向け宇宙電波監視施設のL/Ku/Ka帯及びS/C帯設備は,静止衛星の電波諸元や静止位置を測定し,運用状況の監査や混信状況の調査をするためのシステムである。

広帯域デジタル信号記録・分析機能により,静止衛星からの電波をデジタルデータとして蓄積し,多彩な分析機能を提供する。また,同じくVHF/UHF帯設備は,静止衛星のほか,非静止衛星の監視にも対応した測定・分析機能を提供する。

宇宙電波監視施設は,多様化する衛星を利用した通信・放送サービスの安定した提供及び周波数資源の有効利用など,電波監視行政における国際的な貢献が期待されている。

### 高速汎用I/Oチャンネル



高速I/OチャンネルPMC(PCI Mezzanine Cards)ボード  
PMC (PCI mezzanine cards) board with high-speed I/O channels

汎用バス規格による高速I/O(Input/Output)チャンネルボードを開発した。これを用いることにより,安価な市販CPUボードによる並列演算(スーパーコンピューティング)が可能となった。汎用規格であるPCIバスを最大限に生かし,各I/OチャンネルとPCI間での同時データ交換に高速かつ柔軟に対応できる。

主な仕様は,次のとおりである。

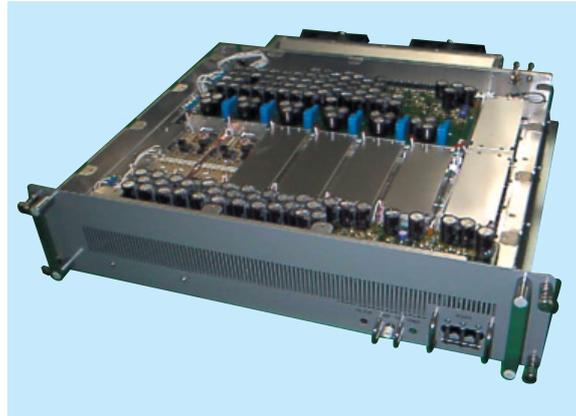
- (1) I/Oチャンネル: 6.4 Gbps(400 Mbps × 16チャンネル)
- (2) PCIバス: 230 Mバイト/s
- (3) ノード数: 最大16ノード(完全同期モード)

この開発により,レーダをはじめ各種高速信号処理システムの速度性能の大幅な向上が期待できる。

## ASR-2000型空港監視レーダ装置用 パワーアンプユニット

空港監視レーダ装置( ASR : Airport Surveillance Radar )用パワーアンプユニットを開発した。従来装置ではクライストロン管を使用していたのに対して、トランジスタによる全固体化構成を採用し、送信パルスの安定性と信頼性を向上させた。

また、このユニットは電源回路と冷却ファンを一体化させており、システム稼働中でもユニット単位での交換が可能であるなど、保守性を向上させた。多数のトランジスタ出力を低損失合成器で合成し、従来型に対して平均電力で約2倍の送信出力を達成した。



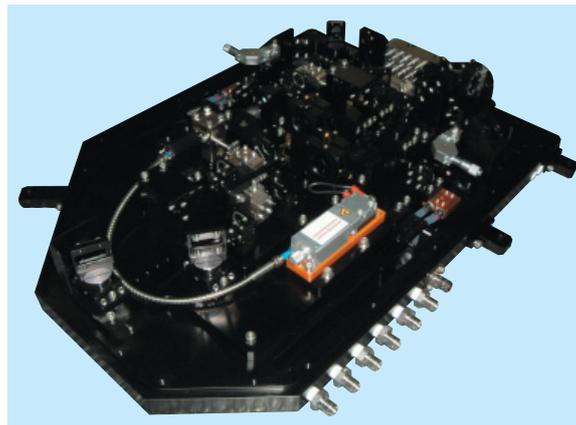
ARS-2000型空港監視レーダ装置用パワーアンプユニット  
Power amplifier unit for ASR-2000 airport surveillance radar

## 小型・高出力中赤外レーザ

中赤外線は大気による吸収が少なく、距離測定や光通信などへの応用が考えられる。今回開発したレーザは中赤外線帯域2波長を同時出力できるので、良好な伝播(でんぱ)特性に加えて、2波長の特性の差を利用した大気計測に応用できる。

一般にレーザの発振波長は限定されているため、中赤外光を出力するにはレーザの原発振出力を増幅し、波長変換を2回行う必要があるため容積が増す。今回開発したレーザは、1回目の波長変換をレーザ共振器内で行うとともに、増幅器に光ファイバを採用することで、従来と同等の出力を維持しながら容積を1/7とした。

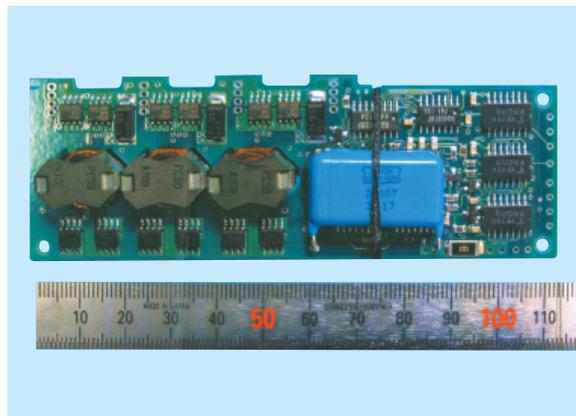
今後、更に高出力・小型化に向けて開発を進めていく。



中赤外レーザ  
Mid-infrared laser

## レーダ用 超小型パルス電源

固体化レーダ空中線の送受信モジュールに用いる、超小型パルス電源を開発した。レーダ送信用の電源は、パルス送信時間のみ瞬時大電流を供給する必要があるため、これまでの電源は容積の多くがコンデンサにより占められていた。今回、新しいコンバータ回路を採用し、コンデンサの極小化を図り、従来に比べ1/3の小型化を達成するとともに、立ち上がり時間を1/5に短縮した。これにより、今後開発する各種送受信モジュールの小型・軽量化、更に固体化レーダ空中線部のコンパクト化に大きな波及効果が期待できる。



レーダ用パルス電源ユニット(試作機)  
Pulse power supply unit (prototype) for radar