

6 交通システム

● 東海旅客鉄道(株)向け 静止形周波数変換装置の運転開始

東海道新幹線の地上電力設備として、東海旅客鉄道(株) 網島周波数変換変電所向けに、60 MVA 静止形周波数変換装置を開発し、納入した。

東海道新幹線は60 Hzの電力周波数で走行するため、富士川を境に東京側を50 Hzから60 Hzに変換する設備が設置されており、安全輸送に重要な役割を担っている。今回開発した静止形周波数変換装置は、この周波数において世界で初めて既設の回転形周波数変換機との並列運転を実現するなど、東海道新幹線設備の技術として新たなる第一歩を踏み出した設備である。

関係論文：東芝レビュー、59、11、2004、p.35-38。



静止形周波数変換装置
Electronic frequency converter

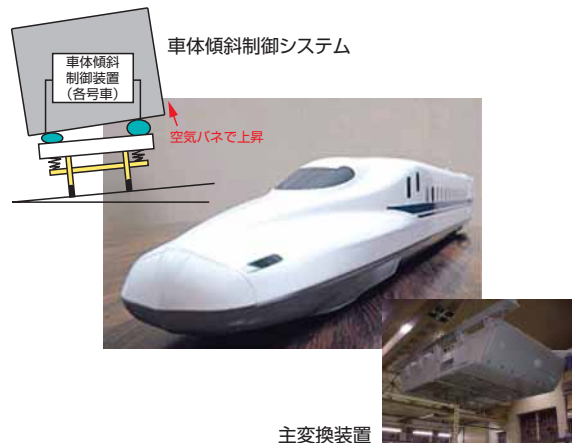
● 東海旅客鉄道(株) N700系新幹線電車向け 主要電気品

東海道・山陽新幹線の次世代車両であるN700系向けに、主変換装置や車体傾斜制御装置などの主要電気品を開発し、納入した。N700系は、編成出力を現用車両700系の1.3倍にアップし、軽量化と高効率化により約10%の省エネルギーを実現する予定である。

当社はこの性能を実現するため、主回路システムを中心とする主変換装置は機器出力を10%アップしつつ、軽量化を図り、保守性を重視した構造にしている。

また、乗りごちを確保し、曲線通過速度を向上させる車体傾斜システムの制御装置を開発し、出力の安全性を保障した制御を実現している。

このほか、主変圧器、主電動機モニタ装置、静止形変換装置などを受注し、車両搭載電気品のトップシェアを獲得した。



N700系新幹線電車向け 主変換装置と車体傾斜制御システム
Converter/inverter and car-body tilting control system for N700 series Shinkansen train

● 直流電鉄変電所用 ハイブリッドコンバータ

直流電源で走行する電鉄の変電所には、交流から直流に変換する整流器設備と、電車の減速時に発生する制動エネルギーを交流に変換し駅設備などで有効活用するための回生インバータ装置を設けている。

今回開発した直流電鉄変電所用ハイブリッドコンバータは、変換器にIGBT(絶縁ゲートバイポーラトランジスタ)素子とダイオードを組み合わせることでこれらの機能を集約し、交流→直流及び直流→交流の両方向への電力変換を可能にした装置である。素子の冷却には自冷式の純水ヒートパイプを採用し、環境に優しく、省メンテナンスを実現している。



直流電鉄変電所用 ハイブリッドコンバータ
Hybrid converter for DC railway substation

● つくばエクスプレス向け PWM 変換器



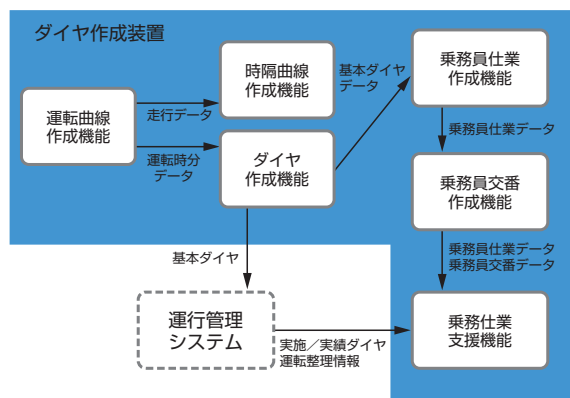
つくばエクスプレス向け PWM 変換器
Pulse width modulation (PWM) type converter for Tsukuba Express

つくばエクスプレス(常磐新線)向けに、き電電圧の高精度な制御が可能なPWM(パルス幅変調)変換器を開発し、納入した。

PWM変換器は、1台で力行と回生の両方の運転を行うことができる、整流器と電力回生インバータの機能を兼ね備えた次世代整流器である。設備的利点以外にも、電圧制御性能に優れる(電圧変動±0.5%)、交流系統への低次高調波の流出が少ない、力率1の運転ができるなど、性能上多くの特長を備えた大容量自励式変換器である。

つくばエクスプレスは、秋葉原駅～つくば駅間の全長58.3kmを最短45分で結ぶ新しい鉄道で、2005年秋の開業に向けて、現在、訓練運転を実施している。

● つくばエクスプレス向け ダイヤ作成装置



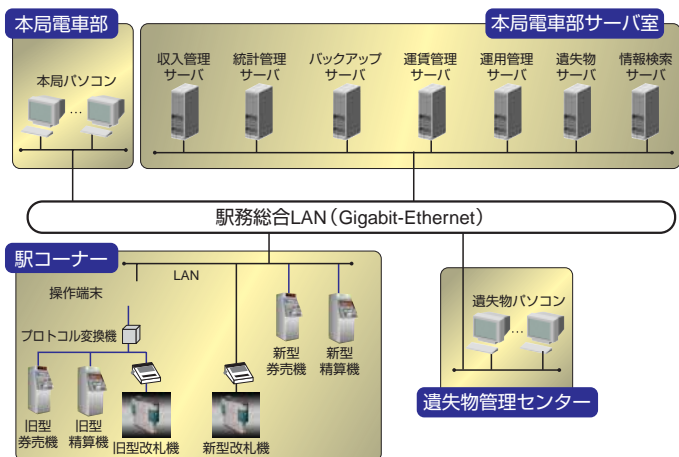
ダイヤ作成装置の機能
Functions of transportation planning system

2005年秋に開業予定のつくばエクスプレス向けに、ダイヤ作成装置を開発し、納入した。

この装置は複数のパソコンで構成され、運転曲線の作成、交差支障の計算、列車ダイヤの作成、乗務員の作業作成及び勤務割当、出退勤務確認などの機能を持っている。また、列車運行の情報をリアルタイムに取り込んで、運転乱れ時に乗務員運用の整理支援を行うことができる。

また、従来のシステムはUNIX系の環境で構築されていたが、今回Windows®環境で実現し、操作もなじみやすく、扱いやすいものとした。

● 東京都交通局向け 駅務総合ネットワークシステム



東京都交通向け 駅務総合ネットワークシステムの機能
Functions of automatic fare collection total system for Bureau of Transportation, Tokyo Metropolitan Government

東京都交通局向け駅務総合ネットワークシステムを開発し、納入した。

駅収入金管理業務のコンピュータシステム構築、各駅～本局間ネットワーク(Gigabit-Ethernet)構築、及び本局での収入金管理・審査・統計業務システムの構築を行った。また、収入金管理業務以外でも遺失物管理・情報検索・共通運賃システムを構築した。

更に、将来の公民鉄ICカードシステムまで見越したネットワークの構築と、収入金管理・審査業務を日次業務へ変更することにより、負荷の分散化と月次業務の迅速化を実現した。

● 肥薩おれんじ鉄道向け 自動進路制御装置

自動進路制御装置とは、鉄道の使命である安定・安全輸送の確保、利用客へのサービス向上、鉄道事業者の業務効率向上の目的を達成するため、列車の運行をコンピュータが集中制御するシステムである。

従来の自動進路制御装置は、高機能や高信頼性を確保するため、高価なワークステーションで構築していた。近年、ワークステーションに比べ安価な産業用パソコンでも同等の機能と信頼性を確保できるようになったため、これら汎用技術を利用したコストパフォーマンスに優れたシステムを開発した。現在、九州の肥薩おれんじ鉄道において稼働中である。

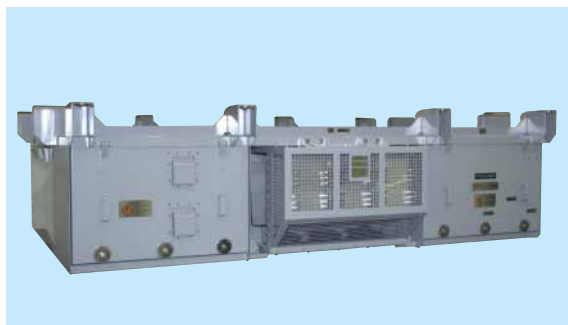


肥薩おれんじ鉄道向け 自動進路制御装置
Train traffic control system for Hisatsu Orange Railway

● 小田急電鉄(株)向け 新型ロマンスカー用主要電気品

2005年3月に新宿～箱根湯本間にデビューする小田急電鉄(株)の新型ロマンスカー(50000形)向けに、主要電気品である主制御装置や補助電源装置などを開発し、2編成分の装置を納入した。

主制御装置は、センサレスベクトル制御と新空転再粘着制御を適用した2レベルVVVF(可変電圧可変周波数)インバータ、補助電源装置は、新変調方式により従来比で3%アップの高効率を実現した210kVA 2レベルインバータで、いずれも新機軸の技術を採用するとともに、ライフサイクルコストや環境負荷低減を考慮した製品である。



小田急電鉄(株)向け 新型ロマンスカー用主制御装置
2-level IGBT propulsion controller for "Romance Car VSE" limited express of Odakyu Electric Railway Co., Ltd.

● 米国METRA向け 新形式2階建て車両用主要電気品

米国シカゴ都市鉄道局(METRA)の新形式2階建て車両用に、VVVFインバータ装置や主電動機などの駆動システム一式を開発し、納入した。

機器の開発・設計にあたっては、自然冷却方式のVVVFインバータ装置及び全閉外扇型主電動機を採用し、以下の点を十分配慮して、要求の機能・性能を実現した。

- (1) 厳しい冬期環境(寒冷・降雪)に対応
- (2) 保守労力の大幅な低減



主電動機



VVVFインバータ

米国METRA向け 鉄道車両用駆動システム
Propulsion system of electric multiple unit (VVVF inverter and traction motor) for METRA, U.S.A.

7 新エネルギー・応用機器

● ポータブル3D超音波検査装置 Matrixeye™



ポータブル3D超音波検査装置 Matrixeye™
Matrixeye™ portable 3D ultrasonic inspection system

3D(三次元)超音波検査装置は、物体の内部欠陥や形状などを立体的に可視化でき、しかも、誰にでも簡単に検査できる新しい概念の検査装置である。

今回、持ち運びができ、高速検査などが可能な Matrixeye™ を商品化した。この装置は、超音波を送受信する最大64個の圧電素子をマトリックス状に配列した超音波カメラを備え、数千の反射エコーを瞬時に収集して画像合成処理することにより、わずか約1秒で0.3mm程度の欠陥を三次元で画像化できる。インラインでの自動検査も可能である。

自動車部品、鉄道のレール、配管の溶接部、航空機の機体検査など、広範囲な分野への適用を展開中である。

● カラーシンチレータ搭載 X線検査装置 Finethrough™



X線検査装置 Finethrough™ TCX-4100
Finethrough™ TCX-4100 X-ray inspection system

X線の透過量に応じて赤、緑、青の3色で発光するカラーシンチレータを採用したX線イメージインテンシファイヤ(II) Ultimage™を開発するとともに、Ultimage™を搭載したX線検査装置 Finethrough™ シリーズを製品化した。

この製品の特長は、次のとおりである。

- (1) 広いダイナミックレンジ
- (2) 高い感度
- (3) リアルタイム差分画像処理が可能

これらの特長により、従来は背景に隠れていた欠陥や異物などX線透過率が大きく異なる物質の透過像を1回の撮影で得られ、低線量・短時間での検査が可能となるので、一般産業での品質検査などに広く利用できる。

● 消去可能トナー e-blue™ の複合機への適用



MFP(左)に適用できる消去可能トナー e-blue™ (右)
e-blue™ decolorable toner (right) for multifunctional peripherals (left)

東芝テック(株)製の複合機(MFP) e-STUDIO 350EBに適用できる、消去可能トナー e-blue™ T-3520J-EBを2004年10月から販売開始した。

オフィスのOA用紙の再使用を実現する e-blue™ は、従来、適用できる機器がプリンタに限定されていたが、ファクス機能などを備えたMFPまで適用を拡大したことにより、書類作成時における e-blue™ 印字率が増え、オフィス内の用紙のループである“再使用(リユース)”の割合を更に高めることが可能となった。OA用紙を4回消去し5回再使用すれば、用紙購入量を約80%削減でき、古紙再生(リサイクル)に比べ二酸化炭素(CO₂)の発生量を約60%削減できる。

● Eco 倶楽部™ グリーン調達管理ソフトウェア

環境管理ソフトウェア Eco 倶楽部™ のシリーズ製品として、RoHS (有害物質使用制限指令) や JGPFSS (グリーン調達調査共通化協議会) の化学物質を統合的に管理できるグリーン調達管理ソフトウェア (製品構成情報管理機能) を商品化した。

これは、独自の調査ソフトウェアで、約 3,000 の化学物質から管理したい化学物質を選定し調査することが可能であり、不使用証明書、分析証明書などについても管理することができる。また、化学物質のしきい値管理、生産管理システムとの連携、及び多彩で高速な検索機能をパッケージ化しており、グリーン調達の管理業務を飛躍的に効率化することができる。

関係論文：東芝レビュー. 59, 1, 2004, p.63 - 65.



製品構成情報管理機能の画面例
Examples of " Chemical & Construction Management System" displays

● 燃料多様化が進む 1 kW 級家庭用燃料電池

クリーンエネルギーである水素やジメチルエーテル (DME) を燃料とした 1kW 級家庭用燃料電池を開発した。

特に水素機は、貯湯タンク組込みの一体型パッケージと起動・停止時の窒素パージ省略の機能を備えた業界初のシステムで、性能面でも、定格 700 W 時に発電効率 45 % (LHV：低位発熱量基準)、排熱回収効率 50 % (LHV) と、このクラス最高の効率を達成した。

都市ガス、LP (液化石油) ガス、バイオガスを燃料とする既存の家庭用 1 kW 級燃料電池とともに、地球環境対策に大きく貢献できるアプリケーションである。



純水素を燃料とした 1 kW 級家庭用燃料電池
1 kW-class residential fuel cell system using hydrogen

● 愛知万博向けりん酸形燃料電池システム

2005 年 3 月に開幕する愛知万博向けに 4 台の 200 kW りん酸形燃料電池システム (PC25™C) を納入した。

他方式の燃料電池発電システムとの組合せでマイクログリッド (小規模系統) を構成し、日本政府館の全電力を賄うとともに、マイクログリッド内の負荷変動に対する同時同量制御と、CO₂排出の最小化やエネルギー利用効率の最大化などを目的とした最適制御の検証を行う。その中で PC25™C は負荷追従性が良好であることから負荷変動に追従した運転を行う。

また、系統と独立したマイクログリッドにおける系統交替として PC25™C 4 台を自立運転する試験も計画しており、コンピュータシミュレーションによる事前検証を完了した。



愛知万博会場に設置されたりん酸形燃料電池システム
Phosphoric acid fuel cells (PAFCs) installed on grounds of EXPO 2005 Aichi J-pan