

鉄道の設備投資は依然低迷しているが、平成8年度の運輸省鉄道局関係予算原案によると、最重要課題として都市鉄道の混雑緩和が取り上げられている。当社は、鉄道をベースに利用者へのアメニティ向上と事業者の経営効率向上をテーマに、鉄道システムの各分野で開発を進めている。在来線鉄道の分野では、駆動用VVVF（可変電圧可変周波数）インバータの低騒音と小型・軽量化のため、従来のGTO（Gate Turn Off）サイリスタからIGBT（絶縁バイポーラトランジスタ）を適用した製品への転換が進んでいる。新幹線の分野では、次世代新幹線の主変換装置の開発を進めており、在来線同様IGBTへの転換に取り組んでいる。電力供給設備の面では、特に環境面で高調波による障害抑制が叫ばれており、当社は秩父鉄道㈱へ12パルス整流器を納入した。鉄道利用者へのサービス向上のためには、大型画面で情報を提供するフルカラー表示装置、乗車券やカードの共通化に対応した機器のシステム化と小型化にも注力している。また、鉄道マンの教育分野においてパソコンを応用したマルチメディア教育システムを実用化するなど、当社は3Kから3A（安全、明るい、アメニティ）の鉄道に向けて総合力を結集している。

## ① 車両用電気品

### 1. 次世代新幹線用主変換装置

1995年も東海旅客鉄道㈱の軽量・高速の“のぞみ”や、東日本旅客鉄道㈱の全2階建の“MAX”の増備が進んでいる。さらに、軽量・低騒音と高速化を継承した次世代の新幹線の計画も進行しており、当社は東海旅客鉄道㈱の300X系、東日本旅客鉄道㈱のE2系プロト車、西日本旅客鉄道㈱の500系新幹線電車用電気品を納入した。これらの主回路システムは、大容量GTOサイリスタを使ったPWM（パルス幅変調）コンバータとVVVFインバータによる誘導電動機駆動方式である。当社は、さらに低騒音化と高い制御性能を旨とし、新しい高性能スイッチング素子の開発に取り組んでいる。



E2系新幹線電車と主変換装置  
Series E2 prototype Shinkansen and on-board main converter

### 2. デュアルモード式IGBT個別制御VVVF/CVCFシステム

「車両用電気品の統一・共用化・冗長性の向上を旨として」をコンセプトとして、変換素子にIGBTを使用したデュアルモード式VVVF/CVCF（静止型変換装置）システムを開発・商品化した。このシステムは、電車駆動・電源用インバータのパワーユニットを同一品とし、共用化を図るシステムである。システムは、VVVFインバータ自体の冗長性の確保だけでなく、CVCFインバータ故障時のVVVFからCVCFへの切換えができる特長をもち、西日本旅客鉄道㈱223系電車に平成7年度から採用され稼働している。システムは、時代に合ったものとして鉄道業界の注目を浴びている。



223系通勤・近郊電車とデュアルモード式個別制御VVVF/CVCFシステム  
Series 223, and dual-mode individual-axle-control type VVVF/CVCF system

### 3. エジプト カイロ地下鉄 2 号線電車用電気品

エジプト カイロ地下鉄 2 号線は、直流 750 V 第三軌条き電、全長 18 km で、列車の自動運転も行う先進的な地下鉄である。その地下鉄車両用として次の主な電気品を納入した。いずれも最新の技術を導入し、高性能、高機能および高信頼性を達成している。

- (1) 駆動システム：個別モータ制御 VVVF インバータ
- (2) 補助電源システム：IGBT 使用 DC/DC コンバータ
- (3) 車両情報・制御システム：中央装置，端末装置，表示装置，伝送変換装置など

関係論文：東芝レビュー，50，12，pp.939-942



カイロ地下鉄 2 号線電車  
Cars for Cairo Subway Line 2

## ②交通システム

### 1. 定期券発行機 ES-1500

定期券発行機を世の中に出して以来、当社はつねに業界トップを走り続けている。ES-1500 は、“速く、美しく”をコンセプトとして高精細・高速印刷ヘッドの開発と、アウトラインフォントの採用で、きれいな印刷と処理速度を従来の 2 倍とした。また、見やすく、大きく、操作しやすい対角 26 cm (10.4 型) タッチ式カラー液晶ディスプレイの 2 面採用と、自由に配置できる駅名ボタンの採用で、操作性がよくコンパクトな装置とした。保守面では、新しい保守のありかたを模索しリモートメンテナンスシステムを開発・採用した。



新型定期券発行機 ES-1500  
ES-1500 new type season ticket issuing machine

### 2. 東武鉄道(株)運転士教育システム

鉄道車両の運転士を養成するため、よりわかりやすい学習を提供し、より良い教育の実現を目指した、マルチメディアによる教育システムを東武鉄道(株)に納入した。

このシステムの特長は次のとおりである。

- (1) 教材の内容は、教師の代わりとなりうる主教材を指向した。
- (2) 教材ソフトウェアの範囲は、1 教科全部にわたるものとした。1995 年度開発分は、運転理論で約 10 時間と長い。
- (3) システム構成は、マルチメディア情報をビデオなどの外部装置を用いずに、パソコンだけで提供できるものとした。



運転士教育システムのレイアウト  
Computer instruction system for drivers

### 3. フルカラーLED表示装置

LED（発光ダイオード）でフルカラー表示ができるようになった。フルカラーLEDは、現時点では輝度で高輝度放電管に、精細度でマルチビデオプロジェクタに及ばないが、寿命、サイズ、質量ははるかに優れている。今後急速に改善されて、近い将来は大型映像表示の主力媒体になると期待される。

開発した屋内用フルカラーLED表示装置の特長は、高輝度、薄型、軽量、長寿命、高信頼性、低消費電力などで、屋内用として十分な輝度 600 cd/m<sup>2</sup>（白ピーク時）を実現し、256階調、1,670万色による映像表示を8mmピッチVGA画面に表示する。また、1/4縮小表示やパソコン表示画面と映像のマルチレイヤ表示が可能である。

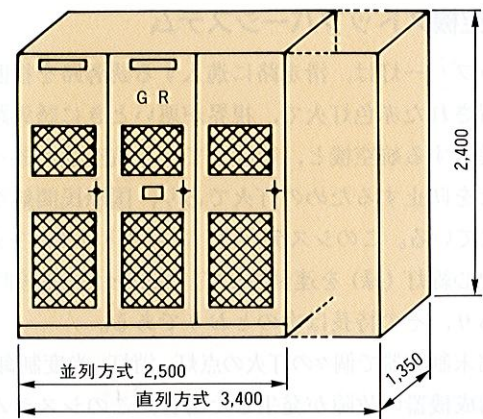


フルカラーLED表示装置によるマルチ画面表示例  
Multiscreen mode full color LED display

### 4. 12パルス整流器

高調波規制ガイドラインに適合した12パルス整流器を商品化した。

並列方式12パルス整流器では、リアクトルレス化を実現し、直列方式に比べ大幅に小型化した。整流装置の12パルス化には、二組の3相ブリッジ整流回路の直流側を並列に接続する並列方式と、直列に接続する直列方式がある。並列方式の場合、一般的には二組の整流回路間に流れる循環電流を抑制するリアクトルが必要とされていたが、シミュレーションなどにより解析し、リアクトルレス化を実現した。



12パルス整流器外形寸法 (3,000 kW-1,500 V-2,000 A-D, E種)  
12-pulse rectifier dimension

### 5. アクティブフィルタ

回生車両の増加に伴い、回生電力を有効活用する観点から駅設備に電力を供給している。この電力回生インバータで変換した電力には高調波を多く含んでおり、また、駅設備にも高調波を発生する変換機器が多く採用されている。

この高調波電流が電圧ひずみとなって他の機器に影響を及ぼすため、この対策として能動形アクティブフィルタを採用した。装置は高調波電流を検出し、この高調波電流を打ち消すような電流を注入することで電圧ひずみを抑制する。従来の受動形フィルタに比べ1台で広範囲の高周波を抑制できる特長がある。なお、従来は抑制対象が狭く、複数のフィルタセットを設置していた。



アクティブフィルタ  
Active filter equipment