

3. 交通システム Transportation Systems

海外都市鉄道向け列車統合管理システム

Train Control and Monitoring System for Overseas Urban Railways

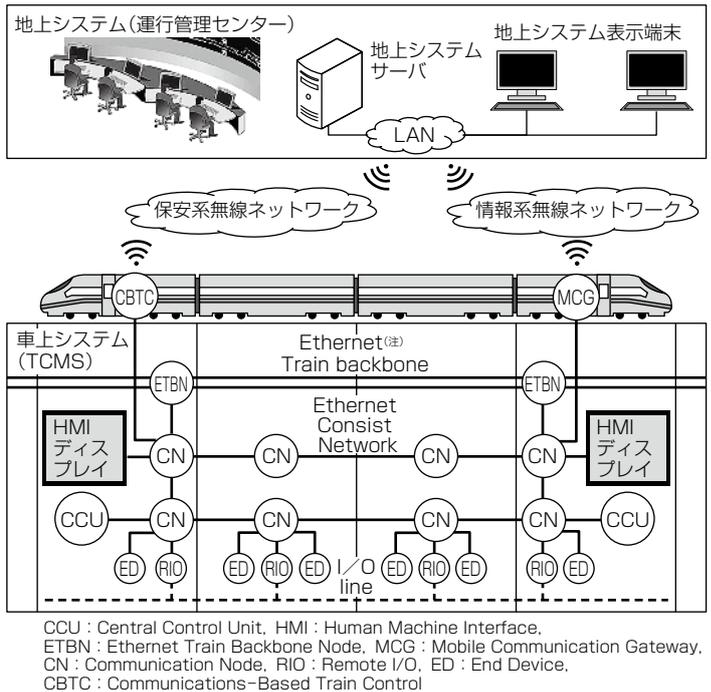
持続可能で利便性の高い鉄道運用を行うため、海外都市鉄道では自動運転の導入が進んでいる。安全性を考慮した自動運転車両への適用のため、次の特長を持つ海外都市鉄道向け列車統合管理システム (Train Control and Monitoring System : TCMS) を開発した。

(1) 機能安全レベルSIL 2への適合

国際規格IEC(International Electrotechnical Commission) 62425の機能安全認証レベルSIL(Safety Integrity Level) 2に適合した装置でシステムを構築することで、安全関連機能の実現を可能にしている。

(2) 自動運転支援機能の提供

車上-地上間通信を用いることで、運行管理センターからの遠隔車両制御や運行管理センターでの列車内機器状態・故障情報をリアルタイムに表示する機能を提供する。



海外都市鉄道向けTCMSのシステム構成図

CBTC車上装置での滑走空転時の速度・位置演算改善

Improvement of Positional Precision in Slide-slip Condition by Using Doppler Radar Speed Sensor on Communications-Based Train Control

従来の速度センサは、空転滑走時の速度・位置演算に誤差が生じる課題があった。今回、車輪の回転に依存せず空転滑走の影響を受けないドップラー式非接触速度センサを併用した無線式列車制御システム (Communications-Based Train Control : CBTC) の速度・位置演算処理を確立した。

CBTCに必要とされる安全設計に基づいて、ハザード分析による危険事象の評価、センサ異常や故障時での安全側処理の設計、走行試験による現車での検証を実施した。導入予定である東京地下鉄(株)と第三者メンバーで構成される評価委員会による安全性評価も完了した。

引き続きデータの積み上げ検証を重ねて、今後運用開始が予定されている丸ノ内線でこの制御が適用される。



従来の速度センサ



ドップラー式非接触速度センサ

従来の速度センサとドップラー式非接触速度センサ

■ 東京都交通局向けVVVFインバータ装置

Variable Voltage Variable Frequency Inverter Equipment for Tokyo Metropolitan Bureau of Transportation

東京都交通局6500形向けのVVVF(Variable Voltage Variable Frequency)インバータ装置を納入した。SiC(シリコンカーバイド)素子を用いた高周波スイッチング制御と高効率全閉形誘導電動機を組み合わせることによって、主回路システムの高効率化を実現した。また、断流器回路内蔵の2群一体構成を採用し、装置内レイアウト最適化による装置小型化を図ることによって、車両機装(ぎそう)スペースの削減にも貢献した。

列車情報制御装置とのインタフェースでは、Ethernet伝送3系統方式を採用することによって、運転制御指令情報や機器トレースデータの送受信、ソフトウェアリモートローディング機能への最適対応が可能になり、保守・メンテナンス性の向上実現にも寄与している。



東京都交通局向けVVVFインバータ装置

■ 東日本旅客鉄道(株)の新型事業用車両向けブレーキシステム

Brake Control System for East Japan Railway Company's New Business-use Train

東日本旅客鉄道(株)の新型砕石輸送気動車GV-E197系と事業用電車E493系向けブレーキシステムを開発した。このブレーキシステムはブレーキ制御装置、吐出弁装置などで構成される。この車系はブレーキシステムの異なる多様な車両のけん引を可能にするため、電気指令で動作する交番2進モード、純2進モード、空気指令を出力する階段ユルメモード、全ユルメモードの四つの制御モードを搭載し、被牽引(けんいん)車によってブレーキの制御モードの切替えを可能にしている。また、GV-E197系ではブレーキ装置間でネットワークを構成しており、モニタ装置を搭載しないホッパ車のブレーキ状態を先頭車のモニタ装置で把握することを可能にしている。



GV-E197/E493系ブレーキ制御装置

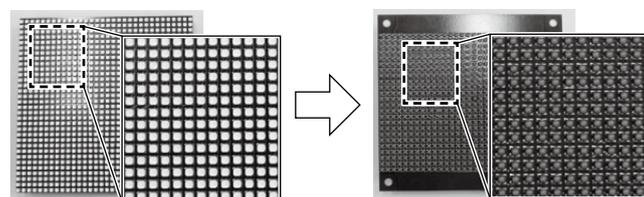
■ 鉄道車両向けフルカラーLED表示器

Full-color LED Displays for Railroad Vehicles

行先や次駅を乗客に知らせることを目的にした鉄道車両の前面や車内の扉上に搭載される表示器は、従来、赤・緑とその同時点灯でのオレンジの三色しか表現できなかった。当社の表示器では赤・緑・青の3原色を用いて、かつ大型映像装置“オーロラビジョン”で培った階調制御技術に応用することで、最大で約687億色の高い表現力を実現した。さらに、当社の表示制御の特長として高速リフレッシュレートが挙げられ、カメラ撮影等でのちらつきを抑制するため、480Hz(一般的なテレビの8倍)の高速リフレッシュレートを実現した。また、構造に関する特長としてひさしと素子自体の黒パッケージ化が挙げられる。屋外で使われる映像装置は太陽光対策が重要になる。太陽光が表示画に当たると、その反射によって画面全体が見づらくなるが、当社表示器ではLED素子の上にひさしを設けて、太陽光の影響を受けにくくすることで、視認性を向上させた。また、素子が点灯しているときと点灯していないときの明暗の差(コントラスト)がはっきりしているほど、表示器は視認性が高くなるため、当社表示器では一般的な白色パッケージのLED素子ではなく、黒色パッケージを用いることでコントラストの向上を実現した。



当社表示器による案内表示例

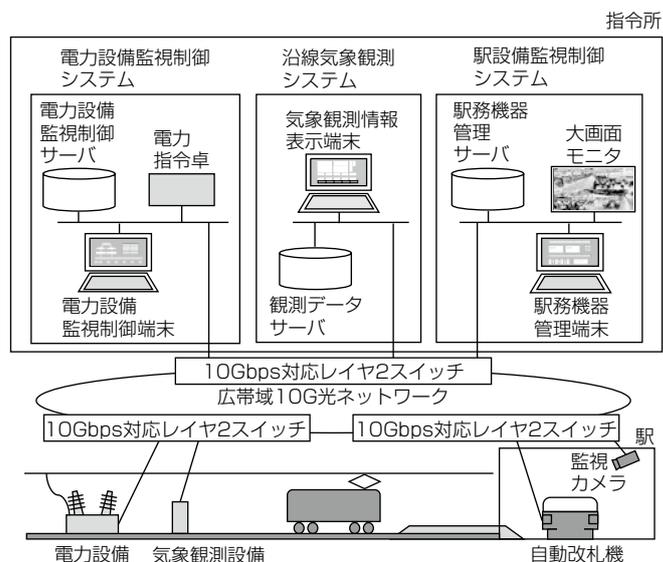


黒パッケージLED採用による高コントラスト化

■ 鉄道分野向け広帯域10Gbps光ネットワーク対応のレイヤ2スイッチ

Layer 2 Switch Corresponding to Broadband 10Gbps Optical Network for Railway Field

当社は耐環境性・高速障害迂回(うかい)機能を持つ広帯域10Gbps対応レイヤ2スイッチを開発し、出荷を開始した。鉄道事業者では気象観測設備等の屋外機器や駅務機器、電力設備などを指令所から監視制御する以前からのニーズに加えて、省力化・セキュリティ強化のために、監視カメラを用いた映像監視のニーズが増加している。監視カメラの高画質化もあり、監視制御用光IP(Internet Protocol)ネットワーク上でIPパケットの伝送トラフィックが増加している。この製品を使用し、指令所と駅、現場設備等を広帯域の光IPネットワークで接続し、従来複数に分散させていたネットワークを一つに集約することによって、監視対象を効率的、集中的に監視できるようになった。



遠隔監視制御ネットワーク構成