

交通システム Transportation Systems

東海旅客鉄道(株) N700S新幹線電車向け機器データ伝送システム

Equipment Data Transmission System for N700S Series Shinkansen of Central Japan Railway Co.

東海旅客鉄道(株)N700S新幹線電車向けに機器データ伝送システムを開発した。この開発によって、指令所・車両所・事務所に設置された監視端末で、新幹線電車で蓄積された車載機器動作の監視記録を走行中でもリアルタイムに表示することが可能になった。

監視記録は、車上の車両状態情報管理装置に収集・蓄積され、LTE(Long Term Evolution)回線を利用した無線通信によってデータセンターに設置した機器データ制御サーバに伝送される。サーバで取得した監視記録は、監視端末で表示可能になる。

このシステムは、無線通信での次の二つの課題を解決する手段を備える。

(1) データ通信量の削減

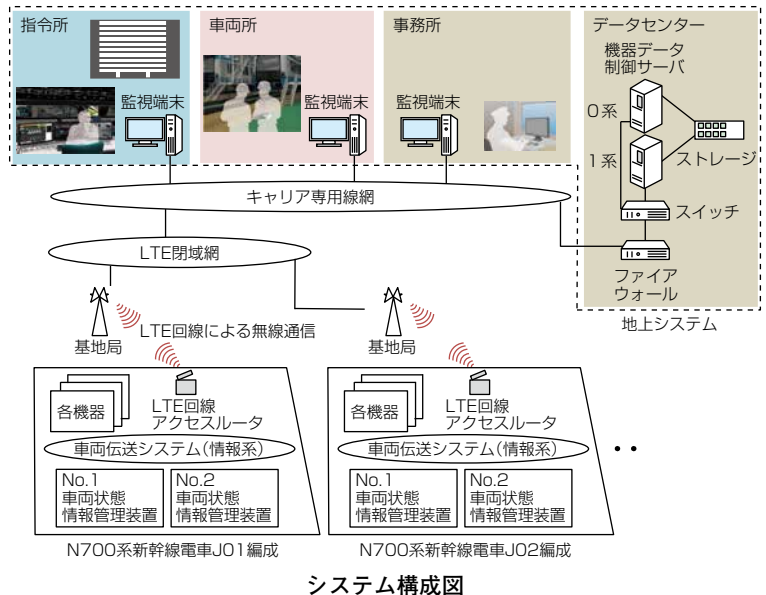
①必要時だけデータ通信するイベント通知方式を採用した。各機器が指定された動作条件になった場合だけ、車両状態情報管理装置がサーバにイベント通知を送信し、サーバは必要な監視記録を取得する。

②サーバが一定時間内に車両状態情報管理装置から同一のイベント通知を複数受信した場合、

同一の監視記録の重複取得を回避する機能を搭載した。サーバは代表で1回だけ監視記録を取得する。

(2) 信頼性の確保

電波環境悪化などによって監視記録の取得に失敗した場合、一定間隔でリトライする機能を搭載した。



近畿日本鉄道(株) 新型特急“ひのとり”向け主回路関連装置及び静止型補助電源装置

Traction Equipment and Static Auxiliary Power Supply System for New Express Train "HINOTORI" of Kintetsu Railway Co., Ltd.

近畿日本鉄道(株)の新型特急80000系“ひのとり^(注)”向けに主回路関連装置及び静止型補助電源装置等を納入し、コンセプトの“くつつぎのアップグレード”に基づいて、居住性の向上と機器の高効率化を達成する設計にした。

VVVF(Variable Voltage Variable Frequency)インバータ装置は、SiC(シリコンカーバイド)素子を適用した高周波スイッチングによって、機器の低騒音化を実現しながら小型軽量化、車両の機装(ぎそう)スペース確保に貢献し、力行時と回生時の主電動機の高効率運転を実現した。また、速度センサレス制御を行うことで保守部品の低減を図り、箱内は電気部品を機能モジュールごとにユニット化することで、メンテナンス性を向上させた。

主電動機は、240kWの大容量全閉形主電動機を採用した。この全閉形主電動機は、最新の設計技術と制御技術の組合せによって従来の主電動機から約40%の損失低減を実現し、車両の省エネルギー化に貢献した。また、内部は長期間クリーンな状態が維持され、定期検査の際に分解や機内清掃作業が不要になるため、保守作業を軽減させた。

静止型補助電源装置はSiC素子を適用した3レベルインバータ方式を採用し、2相変調方式にすることで高周波化するとともに冷却器の小型化を図った。また、待機2重系方式とすることで片系故障時でも空調装置の半減運転なしにバックアップ運転が可能になり、サービス性を向上させた。

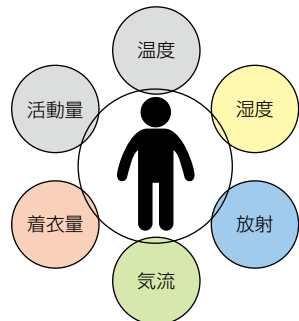


東京地下鉄(株)向け車両用空調装置の熱的快適性向上

Improving Thermal Comfort of Vehicle Air Conditioning System for Tokyo Metro Co., Ltd.

鉄道車両用空調装置には、熱的快適性の向上が強く求められており、東京地下鉄(株)と当社との共同研究を通じて、熱的快適性の更なる向上に取り組んでいる。

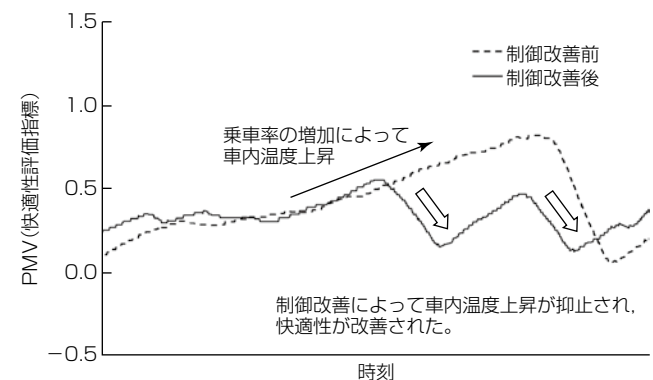
鉄道車両の熱的快適性に影響を与える空調負荷変動要素として、ドア開閉に伴う車内空気の交換や、駅停車に伴う乗車率の急激な変動、地上区間・地下区間の往来による外気環境の変化などがある。営業運転中の車両への添乗と車内の温熱環境分析の結果、通勤ラッシュ時でこれらの要素が熱的快適性へ与える影響が大きいことを確認したため、空調制御を改良した。さらに、様々な要素が鉄道利用者へ及ぼす影響を定量的に評価するため、利用者ごとに異なる快適性の主観的な感覚を、快適性評価指標(PMV^(*))を用いて数値化した。この指標を用いて異なる性別・年代の人による添乗評価を実施したところ、通勤ラッシュ時で、涼感



の向上、すなわち快適性の向上を確認できた。

2019年に、当社は“車両情報監視・分析システム(Train Information Monitoring and Analysis system:TIMA)”を東京地下鉄(株)に納入しており、今後IoT(Internet of Things)とビッグデータの可視化や分析技術によって更なる快適性の向上へ取り組んでいく。

*1 PMVは、ISO7730(1994年)で規定された指標であり、世界各国で快適性の評価として用いられている。



京阪電気鉄道(株)向け変電所保守支援機能搭載の主配電盤システム

Main Switchboard System with Supporting Function of Substation Maintenance for Keihan Electric Railway Co., Ltd.

京阪電気鉄道(株)守口変電所の全面更新時に、環境に配慮したドライエア24kVキュービクル型ガス絶縁開閉装置、低騒音変圧器、純水ヒートパイプ自冷式整流器、100kA直流高速度遮断器とともに、これらを保守する保守支援機能付主配電盤システムを納入し、2020年3月から運用を開始した。その機能の特長は次のとおりである。

(1) 変電所機器の監視・故障の事前予測化

変電所の機器状態値を常時監視・記録し、それらがあらかじめ設定したしきい値を逸脱すると電気指令所に警報発報を行う。この警報で機器故障前の変化をとらえ、機器故障や老朽化などの事前予測ができる。

(2) 系統・機器状態の遠隔監視

監視所からネットワーク経由で変電所のスケルトン情報、機器温度、動作時間計測等のデータを自動収集

し、遠隔で保守情報を取得することで、巡視業務の省力化ができる。

(3) 保守支援ガイダンス機能

“点検・検査ガイダンス”機能によって、定期点検の作業進捗チェックが可能であり、画面のハードコピーを保存することで、検査記録として活用できる。また、“故障復旧ガイダンス”機能によって、故障項目ごとに初動対応手順を表示することで、ベテラン係員以外でも適切かつ迅速な故障の初動対応ができる。



スケルトン情報画面



機器温度監視画面