

地球規模での環境問題や経済情勢により、環境負荷の少ない鉄道が世界各地で見直され、高速鉄道などへの需要が高まっている。日立グループは、国内唯一の鉄道トータルシステムインテグレーターとして、車両、電気品、運行管理・変電・信号システム、情報サービス、モノレールなどの幅広いラインアップで交通インフラ事業を支えるとともに、世界標準規格への対応も進め、さらなるグローバル展開をめざしている。



1 南海電気鉄道 南海線列車運行管理システムの新指令所運行表示盤と指令卓

1

南海電気鉄道 南海線列車運行管理システムの更新

南海電気鉄道株式会社の南海線列車運行管理システムは、南海本線と支線関係の運行を自動で制御するため、1980年に初めて導入された。関西国際空港の開業に合わせた1994年の更新に続き、今回、2回目の更新を行った。システムの方式は、制御と管理の集中を基本とした中央集中方式を踏襲している。

このシステムは、中央装置と駅装置、およびその間をつなぐ伝送路で構成される。伝送路には、従来は運行管理専用のCTC (Centralized Traffic Control) を使用していたが、今回はIP (Internet Protocol) ネットワークを使用している。運行表示盤には60インチの液晶ディスプレイを5面採用し、視認性の向上と表示内容の充実を図った。5面中1面が表示不能となった場合でも、残りの4面で路線全体を縮小して表示することができる。また、指令卓には指令端末を4台設けてマンマシン操作を共通化し、相互バックアップを可能とすることで指令業務の効率と信頼性を向上させた。

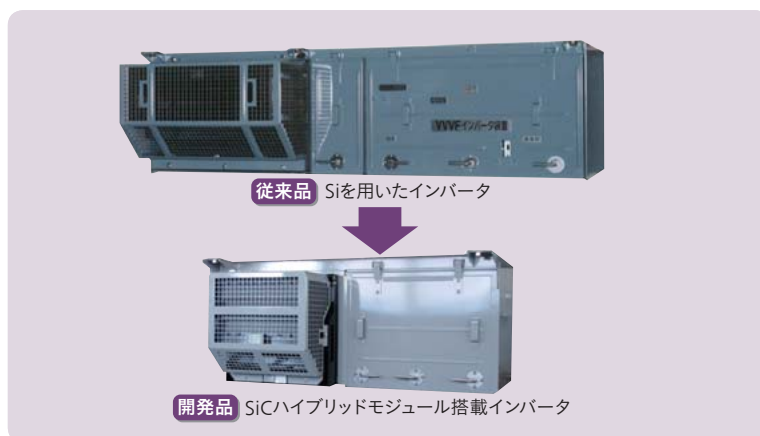
2

直流1,500 V架線対応 鉄道車両用SiCハイブリッドインバータ

鉄道車両用駆動装置の小型・軽量化と電力損失の低減を両立する、直流1,500 V架線対応の鉄道車両用SiC (炭化ケイ素) ハイブリッドインバータを開発した。

この装置では、新たに開発した耐圧3.3 kVのSiCハイブリッドモジュールを適用し、シンプルな2レベル回路構成としている。また、素子のスイッチングの際に発生する損失の低減とノイズの抑制を両立するため、Si (ケイ素) を用いたインバータに適用してきた日立独自のソフトゲート制御技術をSiCに最適化して搭載した。さらに、流体解析技術を活用して風上と風下の温度差を最小化する技術を開発し、冷却器を小型・軽量化している。これらの新技術により、現状のSiを用いたインバータに比べ、容積と質量をそれぞれ40%、電力損失を35%低減した。

将来的には開発したインバータを各種の鉄道車両に適用し、小型で環境性に優れた鉄道車両の実現に貢献していく。



2 Siを用いた従来品と開発したSiCハイブリッドインバータ



3 札幌市営地下鉄の運行管理システム運転指令室イメージ



4 大阪市交通局 南港ポートタウン線のフルカラーLEDを採用した旅客案内表示装置

3 札幌市交通局 南北線運行管理・統括指令システムの更新

札幌市交通局に納入した南北線運行管理・統括指令システムが、2012年9月に運用を開始した。

このシステムは、2008年の東豊線の更新に引き続き、既設装置の老朽化対応として更新構築を行ったものである。また、今回、旅客サービス向上のため、運行情報配信システムを設置し、さっぽろ駅と大通駅に運行情報を提供する。これらのシステムの導入により、安全性・信頼性の向上、指令業務の効率化、きめ細かな旅客サービスの向上を図るとともに、装置のコンパクト化による省電力・省スペース化を実現した。2014年には東西線の更新も予定されており、各路線の運行管理と全線管理の統括指令の一体運用が図られる。

今後もより安全で安定した運行制御サービスの提供をめざし、システムの開発に取り組んでいく。

4 大阪市交通局 南港ポートタウン線旅客案内表示装置の更新

大阪市交通局の南港ポートタウン線旅客案内表示装置は、中量軌道南港ポートタウン線（愛称：ニュートラム）の各駅に設置した表示器により、列車運行に関する情報を提供するものである。また、全駅の信号通信機器の故障監視情報を南港中央機器棟に集約し、各所へ発報・表示する装置である。

今回、既存装置をリプレースし、表示器には大阪市交通局としては初めてのフルカラーLED

（Light-emitting Diode）を採用して視認性の向上と表示情報量の充実を図った。また、中央装置には検車場運行管理装置でも採用したMCS5000を導入し、信頼性を強化した。

5 東日本旅客鉄道 武蔵野線輸送管理システム

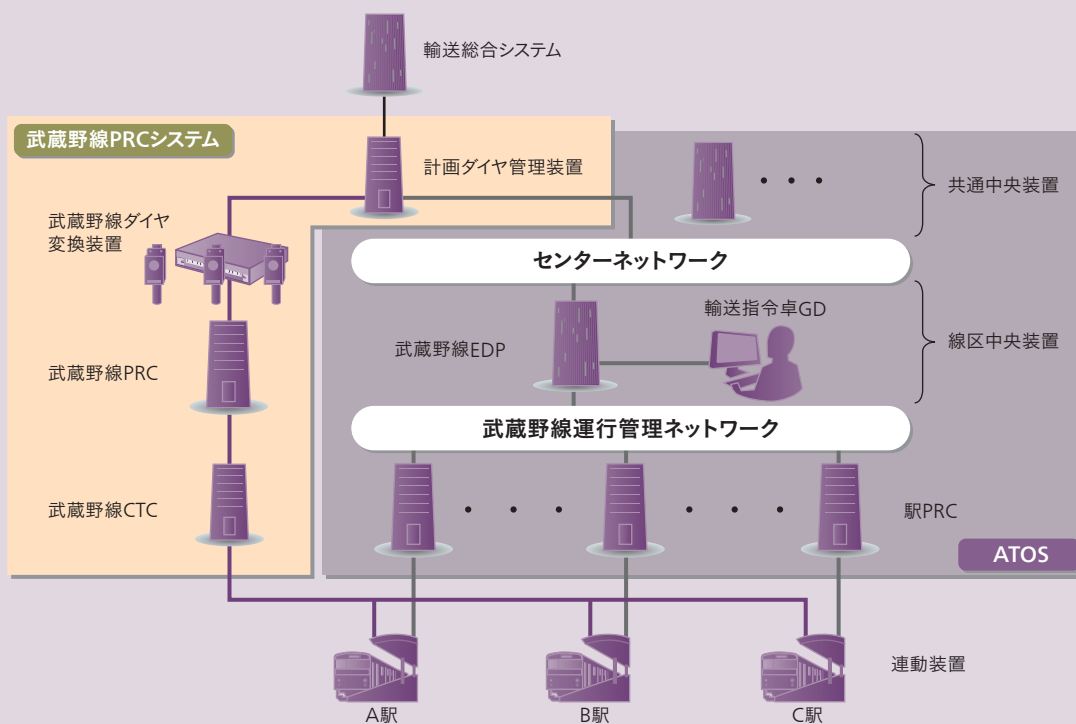
東日本旅客鉄道株式会社の東京圏輸送管理システム（ATOS: Autonomous Decentralized Transport Operation Control System）は、東京圏の高密度線区に導入された、大規模自律分散型の列車運行管理システムである。今回、武蔵野線PRC（Programmed Route Control）の老朽化に伴う武蔵野線のATOS化（新鶴見信号場～西船橋駅）を実施した。

武蔵野線は、他方面指令（東海道方面指令、中央方面指令、東北方面指令、常磐方面指令、京葉指令）の線区からの乗り入れが多いといった特徴があり、このシステムは2012年1月から使用を開始している。今回のシステム移行によって、武蔵野線だけでなく、関連する他線区を含めたATOS全体の業務効率が向上した。

ここで培った技術を今後のATOS化に展開し、さらなる鉄道システムの発展に貢献していく。

6 東海旅客鉄道 東海道・山陽新幹線運転管理システムの更新

東海道・山陽新幹線運転管理システムであるCOMTRAC（Computer Aided Traffic Control



注：略語説明 EDP(Electronic Data Processing), GD(Graphic Display)

5 東日本旅客鉄道 武蔵野線輸送管理システムの構成

System) (制御系) が更新され使用開始した。新幹線運転管理システムではより高いデータ信頼性や連続性が要求されるため、データの整合性およびシステムの可用性を重視した日立制御システム向けリアルタイムサーバのフォールトトレラントモデルCF-1000/FTを採用している。

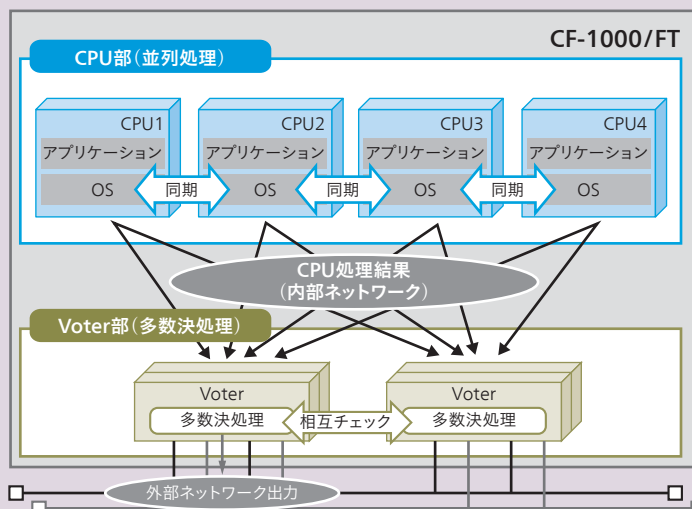
CF-1000/FTは、日立が30年以上にわたりこれまで培ってきた高信頼リアルタイム制御技術により新開発した疎結合四重化方式のアーキテクチャを採用し、高可用性や高いデータの信頼性を実現している。CF-1000/FTは高い耐故障性と進展著しいハードウェアに柔軟に追従する拡張性を実現し、情報制御システムのニーズであるデータ信頼性や連続性に対応していく。

7

北海道旅客鉄道 石勝線運行管理システムの新設

石勝線運行管理システムは、JR石勝線(駒里信号場～串内信号場)の列車運行管理を行うシステムである。このシステムは、列車集中制御装置の老朽更新に伴って2012年4月に新設を完了してから現在安定稼働中であり、以下の特長を持っている。

(1) 中央装置の二重化3台系構成による高稼働率の確保



注：略語説明 CPU(Central Processing Unit), OS(Operating System)

6 新幹線走行イメージ(上)とCF-1000/FTのアーキテクチャ(下)



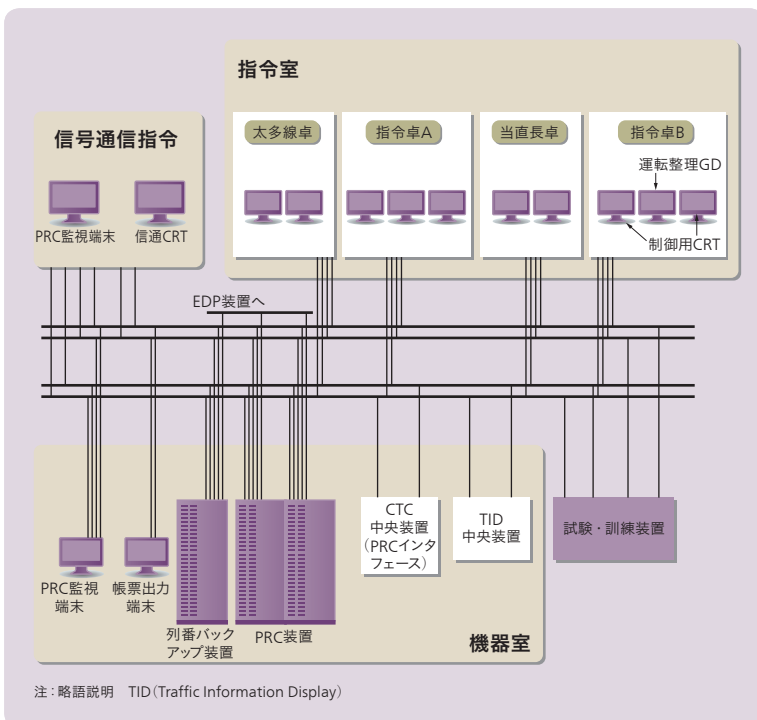
7 北海道旅客鉄道 石勝線運行管理システムの大型液晶モニタ（ピタネット貼付）

- (2) 運行表示盤に代わる大型液晶モニタによる指令室の省スペース化
- (3) 電子式ピタネットシステム〔付せん貼（ちょう）付〕の採用
- (4) 予想ダイヤスジドラッグによる複数駅開閉塞順序変更の実現

今後もユーザーニーズに配慮したシステム開発を続けていく。

8 東海旅客鉄道 高山・太多線運行管理システム

東海旅客鉄道の高山・太多線運行管理システムは、高山線および太多線の列車運行の制御を行う



8 東海旅客鉄道 高山・太多線運行管理システムの構成

中央集中型のシステムである。

今回、既存システムのリプレースを行い、PRC装置には制御用計算機の二重系を採用して信頼性を継承した。また、マンマシンは、スジ形式でダイヤを表示する運転整理GDと、運行状況を表示する制御用CRT (Cathode Ray Tube) で指令員の操作を受け付ける構成とし、指令業務の効率化を図っている。このシステムは、2012年6月から運用が開始されている。

今後は、今回培った技術・機能を次期の東海道本線運行管理システムに展開し、さらなる鉄道システムの発展に貢献していく。

9 東日本旅客鉄道 青梅線拝島変電所 回生電力貯蔵装置

東日本旅客鉄道の青梅線拝島変電所に、列車が停止するときに発生する回生電力を自動車用リチウムイオン電池に貯蔵して有効に利用するシステムである回生電力貯蔵装置B-CHOP Systemを納入した。回生電力貯蔵装置の営業運転機への導入は、東日本旅客鉄道としては初めてとなる。

今回納入した装置は屋外設置であり、電力変換装置はアルミパッケージハウスの収納し、騒音やEMC (Electromagnetic Compatibility) などの点で周辺環境に配慮している。また、リチウムイオン電池モジュールについては屋外盤に収納した。B-CHOP Systemは、すでに神戸市交通局や韓国ソウルメトロ9号線で順調に運転されており、装置の稼働実績や省エネルギー効果を評価されて導入に至ったものである。

今後も国内外で回生電力貯蔵装置の導入を進め、省エネルギーに貢献していく。



9 東日本旅客鉄道 青梅線拝島変換所に納入した電力貯蔵装置の外観〔蓄電池盤(左)、チョップ装置(右)〕