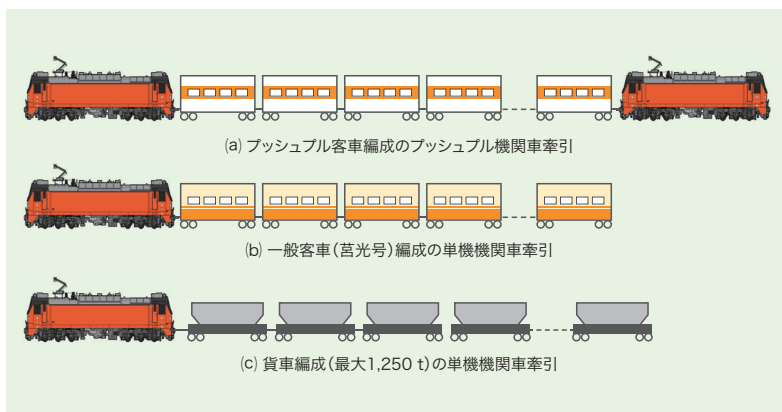


台湾向けE500型電気機関車の初号機納入



E500型電気機関車
E500 electric locomotive



1機種で対応可能な各種列車編成
Various train formations supported by E500

台湾鐵路管理局からE500型電気機関車68両を2019年10月に受注し、2023年8月に1号機を出荷した。1970～1990年代に製造されたE200/E300/E400/E1000型電気機関車の老朽化対策と、多種類の機関車を運用する煩雑さ解消のために、E500型電気機関車に置き換える。

開発には、モジュールデザイン型機関車プラットフォームを活用した。モジュールデザインにより、柔軟なカスタマイズ性と長期運用に耐える保守性を実現するとともに、当社の車両システム技術を適用した。E500型電気機関車の最大の特長は、台湾鐵路管理局で運用してきた電気機関車の機能・性能を全て包含したことであり、一つにまとめることで運用性や保守性が大きく向上する。当社の小型化技術を適用して、多種の機能や装置の高性能化を、これまでと同等の車体サイズで実現した。

E500型電気機関車の主な特長を示す。①、③、⑤は保守性の、①、②、④は運用性の観点で有用である。

- ① 運用中の客車・貨車に連結可能。
- ② 高出力かつ冗長性の高い主回路・補助電源システムにより、高い信頼性を確保。補助電源システムは機関車当たり四つの変換装置を持ち、どれか一つが故障しても、バックアップ動作により性能低減なく運行継続可能。
- ③ 機器と車体がモジュールに分かれており、保守点検時に速やかな装置の交換が可能。
- ④ 従来の牽引(けんいん)力指令に加え、マスターコントローラーで速度指令が可能な速度制御運転機能を搭載。ホールディングブレーキの搭載により、運転士の技量が必要な上り勾配発進時の操作性が向上。
- ⑤ 回生ブレーキ及び電空協調ブレーキの導入で、省エネ性向上。制輪子摩耗低減にも寄与。
- ⑥ 欧州の防火規格EN45545に準拠した高い火災安全性。
- ⑦ 十分な冷却性能と騒音低減を両立。騒音値が高いモーターブローワーと複合冷却器において、機関車停止時に回転数を下げることで騒音を低減。

東芝インフラシステムズ(株)

■ 台湾高速鉄道における配電盤更新技術の確立



台湾高速鉄道 新設の配電盤
New control and relay panel for Taiwan High Speed Rail

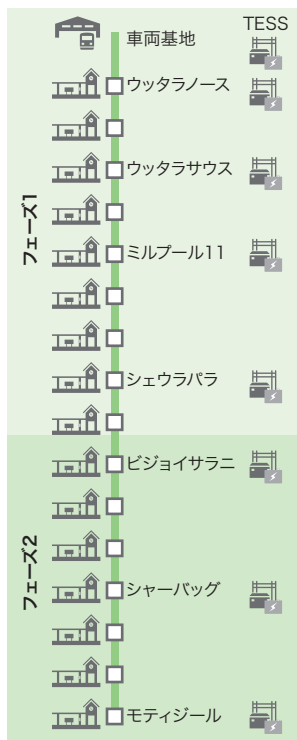
台湾高速鉄道は、台北-高雄間を結ぶ鉄道として2007年に開業した。開業後15年以上が経過し、全30か所ある電気所に設置した当社製配電盤の電子部品などが寿命を迎えるため、更新工事を順次進めている。

配電盤は変電設備の主要機器であり、変電システム全体の保護制御機能を持っていることから、列車運行に影響を与えずに更新する必要がある。そのため作業期間においては、運行中は既設配電盤を運用し、深夜の運行停止中に既設配電盤の改造や新配電盤の試験を行う。運行停止中の限られた時間で切り替えを行い、作業時間を確保することが課題となるため、切替盤を採用して工程を最適化した。また、中央指令所に試験用の電力管理システムを構築し、既設システムへの影響を最小化するとともに、効率的に試験を実施した。

この結果、最初の対象サイトであるSSP7の配電盤更新を、2023年9月に計画どおり完了した。更新工事は今後も長期間にわたって継続するが、確立した手法により列車運行に影響を与えず遂行していく。

東芝インフラシステムズ(株)

■ ダッカMRT6号線用回生電力貯蔵装置の納入完了



変電所内に設置されたTESS
TESS installed at Line 6 substations

ダッカMRT(都市高速鉄道)6号線は、バングラデシュ初の電化路線である。全長約20kmの変電所8か所の全てに回生電力貯蔵装置(TESS:Traction Energy Storage System)を設置した(2MW-546kWh×7セット, 500kW-137kWh×1セット)。工程のフェーズ1(TESS 5セット設置)で部分運用が始まっていたが、フェーズ2で3セットの追加納入を完了し、2023年11月に全線での運用が始まった。

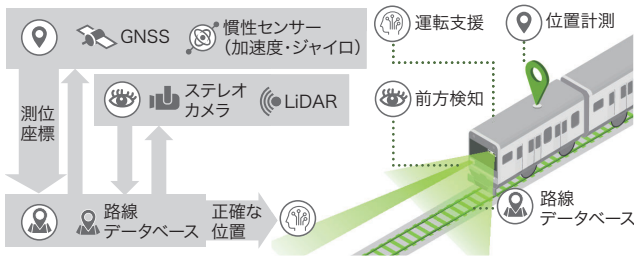
TESSは列車の減速時に発生する回生電力を蓄電し、列車が加速する際に電力供給する地上設備であり、省エネと回生失効防止に加えて、停電時に駅の間で停車している列車を最寄り駅まで避難させる非常走行を、全線にわたって可能とした。

IEC 61850(国際電気標準会議規格61850)の通信プロトコルへの準拠など、海外で一般的に求められる要求に適応し、当社初の海外納入を実現した。また、日本国内からのタイムリーな遠隔サポートを可能にするIoT(Internet of Things)装置の採用や、現地フィールドエンジニアを育成してのメンテナンス体制の構築で、現地と協力してプロジェクトを完遂した。

ダッカMRT6号線の変電所
Dhaka MRT Line 6 substation

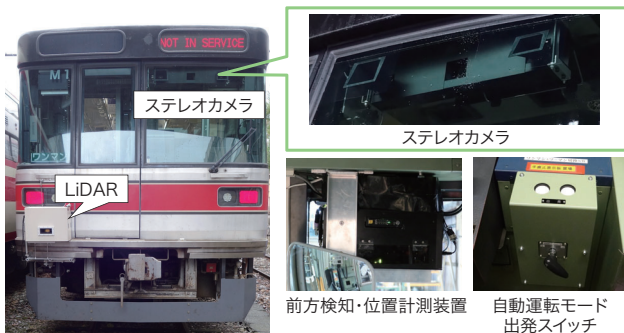
東芝インフラシステムズ(株)

■ 鉄道自動運転向け主要装置の試運転開始



鉄道自動運転システム

Overview of advanced autonomous train operation system



試験車両に仮設した各種装置

Devices installed on test vehicle

鉄道業界は、運転士・保守員の不足や利用者の減少により、運行の更なる効率化が求められている。この課題を解決するために、国土交通省の鉄道技術開発費補助金を活用し、一般路線での鉄道自動運転システムの実現に向けて、必要な主要装置（前方検知装置・位置計測装置・運転支援装置）の技術開発を進めている。

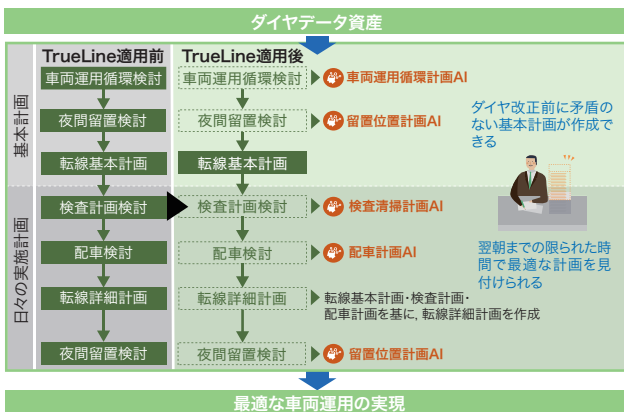
前方検知装置は、ステレオカメラとLiDAR (Light Detection and Ranging) の連動により、夜間でも、300 m 遠方の人物の支障物検知を可能にする。位置計測装置は、GNSS (Global Navigation Satellite System) と慣性センサーにより、±0.5 m 以下の位置精度を実現する。運転支援装置は、路線データベースと、前方検知情報・位置情報を用いて、自動運転の走行制御を行う。

長野電鉄 (株) の協力の下、営業用車両を用いたフィールド試験を重ねて開発を進め、上記主要装置を組み込んだ自動運転走行の試運転を実施して、基本動作を確認した。

今後も鉄道運行の効率化に取り組み、実用化につなげていく。

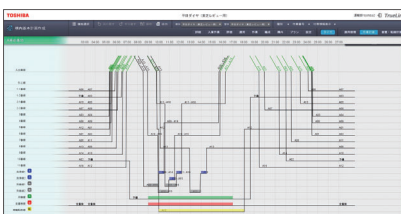
東芝インフラシステムズ (株)

■ AIを活用した輸送計画ICTソリューションの機能拡充と実用化



AI技術を活用したTrueLineによる車両運用の最適化

Vehicle roster planning process employing artificial intelligence (AI)-based TrueLine



構内作業計画サービスの画面例

Example of depot work scheduler display

東芝 研究開発センターは、輸送計画最適化AIとして、車両運用循環計画AI・検査清掃計画AI・配車計画AIを開発済みであり、新たに、車両基地の運用に寄与する留置位置計画AIを加えた。東芝グループの輸送計画ICT (情報通信技術) ソリューションTrueLineは、輸送計画最適化AIを活用し、鉄道事業者の車両運用全体を最適化する。鉄道事業者が保有するダイヤデータ資産などをデジタル化し、AIや各種機能を用いて、最適な車両運用を実現できる。今回、転線計画機能を付加して留置位置計画AIと連携することで構内作業計画サービスとしてリリースし、車両基地内における日々の構内ダイヤの自動作成を可能にした。

TrueLineを鉄道事業者向けに実用化し、2023年4月以降、大幅にダイヤが乱れる異常時も含めて、車両運用の最適化に貢献してきた。TrueLineが提案した、検査計画、配車計画、及び車両基地内の留置計画は日々の運用で有効に機能し、異常時でも素早く再計画して迅速な回復につながった。

研究開発センター、東芝デジタルソリューションズ (株)、東芝インフラシステムズ (株)