

ダッカMRT6号線用回生電力貯蔵システムのフェーズ1 現地試験完了



ダッカMRT6号線のTESS設置場所
Locations of traction energy storage systems (TESS) for Dhaka MRT Line 6, Bangladesh



ダッカMRT6号線変電所内に設置されたTESS
TESS installed at substation on Dhaka MRT Line 6

ダッカMRT6号線は、バングラデシュ初の都市高速鉄道（MRT）であり、首都ダッカの南北を全長約20 kmにわたって結んでいる。直流（DC）1,500 V架線方式を採用し、16駅と8変電所で構成されている。ダッカMRT6号線は、当社初となる海外向けの回生電力貯蔵装置（TESS：Traction Energy Storage System）の納入先である。

このTESSの主な目的は、次のとおりである。

- ・ 停電時に、迅速に車両を最寄り駅まで走行させ、乗客を安全に退避させるための非常走行
- ・ 架線電圧上昇による車両回生ブレーキ失効の防止
- ・ 従来は抵抗器で熱として消費していた回生エネルギーを蓄電し、再利用することによる省エネ
- ・ 列車集中による架線電圧低下を補う電圧補償

TESSは車両・路線・運用の条件によって効果が大きく異なるため、客先要求に合わせて最適な仕様を決定する必要がある。シミュレーションの結果、この案件ではTESS全8セット（2 MW-546 kWh×7セット、500 kW-137 kWh×1セット）を各変電所に設置することとなった。これは、一路線に対する設置箇所数及び全体蓄電容量における当社実績として、過去最大である。

現地工事はフェーズ1とフェーズ2に分割されており、フェーズ1に該当する4変電所に設置するTESS4セットの据え付け及び現地試験を、2021年4月から6月にかけて実施した。コロナ禍の影響により、想定外の状況に見舞われ、人や物の移動の滞りが多発したが、前例にとらわれず、オンラインを活用した支援などの対策を講じ、工程に影響を与えることなく現地試験を完了した。

2021年10月に、実際に車両を走行させて、フェーズ1のTESS充放電試験を実施し、無事完了した。2022年には、フェーズ2の据え付け及び試験が予定されている。引き続き、現地エンジニアと協力して、プロジェクト完遂に寄与していく。

関係論文：東芝レビュー、2021、76、4、p.7-10.

東芝インフラシステムズ（株）

■ 東日本旅客鉄道（株） E235系 1000番台車両 非常走行用電源装置



E235系 1000番台車両 非常走行用電源装置の蓄電池
Accumulators of emergency power supply device for E235 1000 series trains of East Japan Railway Company

鉄道はほかの交通機関に比べて環境優位性が高いが、更なる脱炭素化や、高効率化、省エネなどに対する社会的な要求は高い。また、災害への対応能力の向上などインフラ強靱化も求められている。そのような中、東日本旅客鉄道（株）の横須賀・総武快速線E235系1000番台車両では、架線停電などのトラブルで長時間の駅間停車が発生した際に、最寄り駅又は乗客を降車誘導できる場所まで走行できる非常走行用電源装置を搭載した。

当社が納入したこの装置は、通常時に架線からの電力を蓄電池に蓄え、非常時には蓄電池の電力だけで主電動機を駆動し、補助電源装置へも給電を行うことで、非常走行を可能とする。また、この装置を独立で設置することで、既設主回路及び補助電源回路システムへの影響を極力軽減している。

蓄電池には、高入出力特性に加え、安全性や、耐久性、長寿命、急速充電、低温性能などに優れた東芝製リチウムイオン二次電池 SCiB™を採用した。

今後も、鉄道分野の更なる発展に貢献していく。

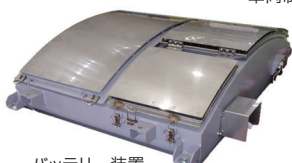
関係論文：東芝レビュー、2021、76、4、p.11-14。

東芝インフラシステムズ（株）

■ 西日本旅客鉄道（株） 新型電気式気動車DEC700用駆動システム



車両制御装置



バッテリー装置
(エンジン始動用)



発電機

DEC700用駆動システム
Equipment of propulsion system for DEC700 series diesel-electric trains of West Japan Railway Company

西日本旅客鉄道（株）（以下、JR西日本と略記）の新型電気式気動車DEC700用に、小型で高効率な駆動システムを納入した。

DEC700は、次世代車両への転換に向けた各種技術検証を実施することを目的に、JR西日本が開発した新型の気動車である。エンジン発電機の電力により、モーターを駆動して走行する方式を採用した。また、エンジン始動用のバッテリー装置を大容量のものに置き換えることで、ハイブリッド方式にも対応できる。

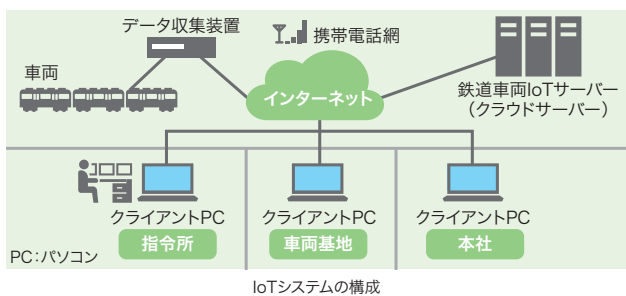
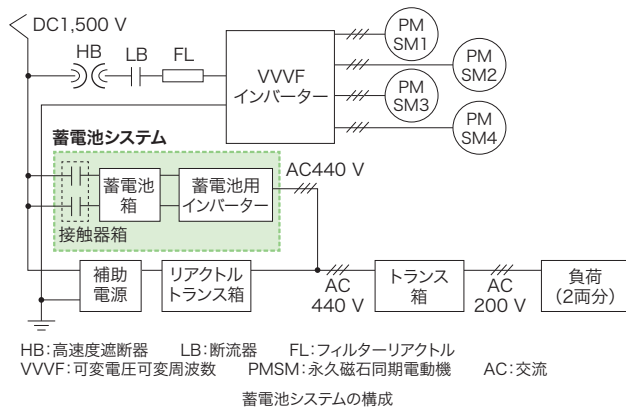
発電機には全閉式永久磁石同期機（定格効率97%）を採用した。エンジン出力を効率的に利用できるため、当社製従来型の電気式気動車（開放型誘導発電機、定格効率93%）と比較して、エンジンの出力を約4%低減でき、燃費の向上と二酸化炭素排出量の低減につながった。

発電機やモーターの駆動制御を行う車両制御装置は、水冷方式のパワーユニットを採用し、小型・軽量化を実現した。また、バッテリー装置にはSCiB™を採用した。

DEC700は2021年7月に完成し、現在、各種性能確認試験、技術検証試験を行っている。

東芝インフラシステムズ（株）

■ 阪急電鉄（株）8040形車両用蓄電池システム及び鉄道IoTシステムの納入



8040形車両用蓄電池システムと状態監視用IoTシステムの構成
Configurations of battery energy storage system and Internet of Things (IoT) monitoring system for 8040 type trains of Hankyu Corporation

東芝インフラシステムズ(株)

阪急電鉄（株）の8040形車両用に、蓄電池システムやIoT（Internet of Things）システムなどを開発して、納入した。

蓄電池システムには、SCiB™を採用した。蓄電した電力による架線停電時の自力走行を可能にして、乗客の安全性向上を図る。また、回生電力の余剰分を蓄電し、空調や照明などの補機負荷用に使うことで、回生電力を有効活用して省エネ化する。

IoTシステムは、車両の位置や速度などの運行情報と、機器の稼働状態や消費電力量などの車上機器情報を、IoTデータとして地上サーバーに伝送・蓄積する。また、IoTデータを表示するリアルタイム状態監視機能や、分析に活用するためのCSV（Comma-Separated Values）ダウンロード機能などがある。IoTデータを分析することで、蓄電池をはじめとする車上機器の信頼性を高めて運行安全性の向上を図るとともに、保守作業の省力化を目指す。

8040形車両は現地試験を完了し、2021年4月に運用を開始した。

■ 安全性向上と設計期間短縮も可能なコンパクトシリコン整流器



従来製品（左）とコンパクトシリコン整流器（右）の比較
Comparison of size of conventional and compact silicon rectifiers for DC feeding substations

シリコン整流器は直流き電変電所の主要機器であり、広く使われている。経年による機器の更新が必要な場合に、変電所内の設置スペースの制約などにより、更新が困難なことがある。こうした更新需要に応えるために、小型・軽量化をコンセプトとした屋内用コンパクトシリコン整流器を開発した。ターゲット容量は需要の多い4,000 kW-1,500 V-2,667 Aとした。

ターゲット容量の絞り込みと構造設計の最適化により、4,000 kWの従来製品と比べて、体積を約40%に縮小し、質量を約40%に軽量化した。

そのほかに、安全性の向上や、設計期間の短縮も図った。安全性については、扉への電磁ロックの設置による運転時の感電防止、及びオイルレスコンデンサー採用による防災性向上を行った。設計期間については、標準仕様とオプション仕様の明確化により、仕様検討、設計及び図面作成の期間を大幅に短縮した。

今後は、屋外用や600/750 V用についてもラインアップを充実させていく。

東芝インフラシステムズ(株)