

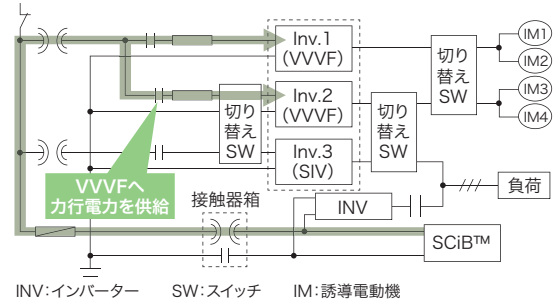
# 東海旅客鉄道（株）315系向け電気品の納入



VVVF: 可変電圧可変周波数 ES: Energy Storage SIV: Static Inverter

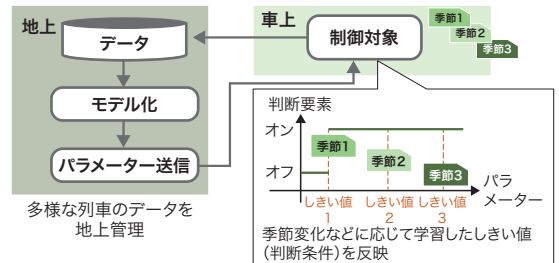
## 315系納入機器

Electrical equipment for Series 315 commuter trains of Central Japan Railway Company



## 非常時の給電経路（非常走行時）

Emergency power supply route in emergency driving mode



## 自動学習（空調）の概要

Automatic learning for air-conditioning control

環境負荷低減に配慮した安全・快適な車両システムをコンセプトに、東海旅客鉄道（株）で23年ぶりに新型の在来線通勤型電車となる315系向けの電気品（①自動学習サーバー、②車両制御装置、③空調装置、④非常走行用蓄電装置、⑤制御指令伝送装置、主幹制御器、各種通信装置（LTE（Long Term Evolution）装置、GNSS（Global Navigation Satellite System）車載器）、主電動機、など）を受注し、順次納入している。各機器の特長を以下に述べる。

- ①国内初<sup>(注1)</sup>のAIによる空調自動学習・制御最適化機能を導入している。車上の制御指令伝送装置からLTE装置を介して地上のサーバーに送信・蓄積された各種データを用いてサーバー内のAIが乗務員操作を学習する。学習した結果は、車上へフィードバックされて自動制御を行うとともに、更なる車上からのフィードバックによって繰り返し学習を行うことで、自動かつ最適化した制御を実現する。
- ②既存車両で実績があるデュアルモードシステム<sup>(注2)</sup>のインバーター素子としてHybrid-SiCを新規採用し、冗長性・高効率化・省エネを実現した。
- ③きめ細やかな制御で省エネに寄与するインバーター制御方式を新規採用し、従来の211系より冷房能力を約30%向上させながら、従来の当社製稼働率制御空調装置と比べて約35%の省エネ効果を実現している。
- ④東芝 リチウムイオン二次電池 SCiB™を採用し、停電時に、最寄り駅までの走行や補機（空調など）の稼働などに活用することで、旅客サービスを向上している。
- ⑤車両情報システムに制御指令伝送方式を、主幹制御器に有接点方式を採用し、メーターを画面に取り込んで表示器を2台構成とし、無駄のない運転台としている。

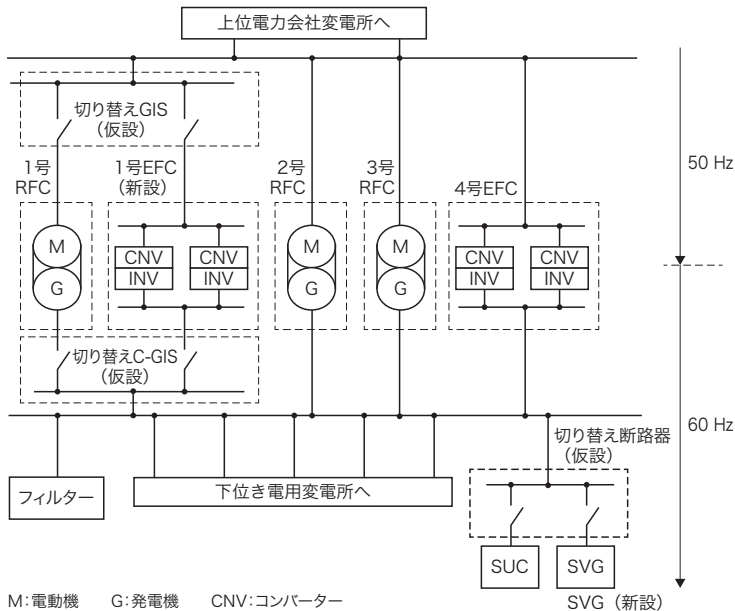
315系は、2022年3月5日から中央本線で7編成が運行を開始し、今後も、電機品を順次納入する予定である。

(注1) 2022年3月時点、当社調べ。

(注2) 補助電源回路の異常時でも代替回路により走行性能・旅客サービスを両立するシステム。

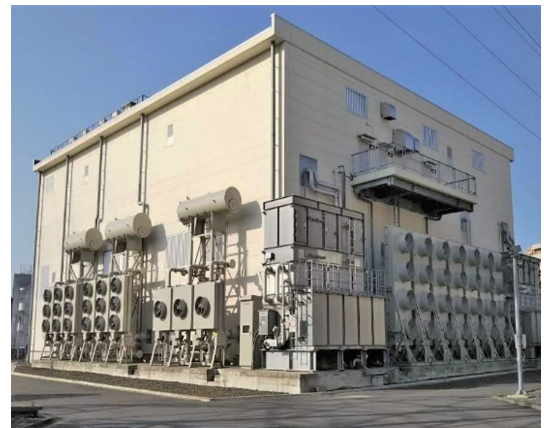
東芝インフラシステムズ（株）

# 東海道新幹線 網島周波数変換変電所の周波数変換装置及び電力補償装置の設備更新を完了



網島FCの1号EFC及びSVG主回路切り替えの概要

Main circuit switching diagram of replacement electronic frequency converter (EFC) No.1 and static var generator (SVG) installed at Tsunashima Frequency Conversion Substation for Tokaido Shinkansen



網島FCの1号EFC・SVG棟  
Building accommodating EFC No.1 and SVG

東海道新幹線の鉄道車両は、一律60 Hzの単相電力により駆動している。そのため、電力会社の電源周波数が50 Hzの地域は、周波数変換変電所（FC）で50 Hzから60 Hzに変換する必要がある。

東海道新幹線の網島FCには、RFC（回転形周波数変換装置）があるが、老朽化のため、1号RFCについて、き電回路負荷に応じ、より適切な制御機能やランニングコストメリットのあるEFC（静止形周波数変換装置）への取り替えを実施した。また併せて、SUC（静止形不平衡電力補償装置）から、従来の逆相補償機能に加え無効電力補償機能も兼ね備えた、SVG（自励式静止形無効電力補償装置）への取り替えを同時に実施した。

RFCからEFCへの初めての老朽取り替えとなることから、1号EFCの新設だけでなく、既設1号RFCとの新旧切り替えが課題である。これを解決するため、主回路には切り替え用のGIS（ガス絶縁開閉装置）及びC-GIS（キュービクル形GIS）を、制御回路には切り替え盤を設置し、ハード回路の割り入れを実施した。

更に、RFCとEFCでは制御システムが異なることから、既設ソフトウェアに対する処置も実施した。例えば、既設受送電・他号機の配電盤内の制御コントローラー（PLC：Programmable Logic Controller）のソフトウェアに対して、新旧判断の信号入力による新旧切り替え機能を具備した。そのほか、既設の変電所SCADA（総合管理システム）では、もとより既設1号RFCの監視・制御を担っていなかったことから、新設1号EFCの監視・制御を統合した新ソフトウェアを先行インストールし、運用開始前に新設1号EFCの機能を具備した。

これらのハードウェア回路及びソフトウェアに新旧切り替え機能を具備することで、割り入れ後の工事期間中は、昼間は既設RFCでの運用、夜間は新設EFCの現地試験の実施といった、RFCとEFCの新旧切り替えの円滑化を実現した。またこれは、SUCとSVGの新旧切り替えについても実施した。

このように、既設備による昼間運用を継続しつつ、新設備の夜間現地試験を可能にすることで、新旧切り替えの円滑化を実現し、1号EFC及びSVGは、2022年3月に同時に運転を開始した。

東芝インフラシステムズ(株)

## 韓国鉄道市場へのPMSMの適用拡大



納入したPMSM

ソウル地下鉄7号線の新型車両用PMSM  
Permanent magnet synchronous motor (PMSM) for new trains of Seoul Metro Line 7, Korea

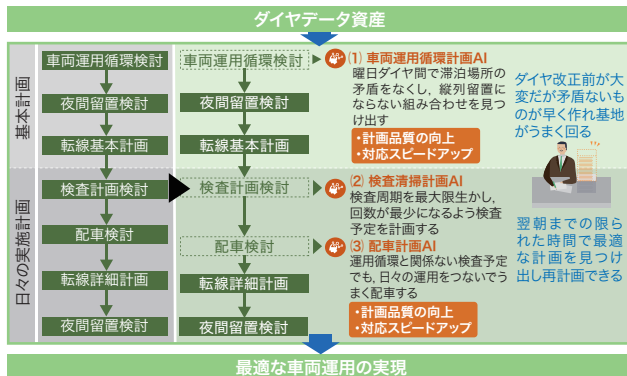
2022年2月に、韓国ソウル交通公社のソウル地下鉄7号線において、初めてPMSM（永久磁石同期電動機）主回路システムを搭載した車両が運用開始された。

PMSMは、回転子に永久磁石を用いた高効率なモータで、省エネや省メンテナンスに優れている。従来のシステムからPMSMシステムへ置き換えることにより、約30%の消費電力量の削減効果が期待できる。

韓国では、環境意識の高まりから、約4年前の釜山地下鉄への導入を契機に、同システムの採用機運が上昇している。この市場では、車両電気品の受注を継続できているが、長く先導してきた国内の知見や経験を生かすだけでは、その維持は難しい。このため、今回の新システム受注では、現地パートナーとの強固な協力関係の構築や、顧客への導入メリットの十分な説明による納得感醸成、市場における需要を的確に捉える姿勢などが必須であった。今後も顧客と真摯に向き合い、鉄道業界の発展に貢献していく。

東芝インフラシステムズ(株)

## 輸送計画最適化AIの活用による多摩都市モノレール車両運用計画の最適化



AI技術を活用した車両運用計画作成フロー  
Flow of vehicle rostering operation plan creation employing artificial intelligence (AI) technologies



検査・配車管理サービスの画面例  
Example of inspection planning and trainset rostering service display

多摩都市モノレール(株)の2022年3月のダイヤ改正で、車両運用計画に輸送計画最適化AIを適用した。これにより、年間5%程度の運用コスト削減が見込まれる。

輸送計画最適化AIは、(株)東芝 研究開発センターが開発した、以下に示す技術である。

- (1) 車両運用循環計画AI 平日・土・休日間の滞泊場所の制約と車両基地内縦列留置の制約の中で、検査による運用計画の変動を抑える車両循環パターンの計画を作成する。
- (2) 検査清掃計画AI 検査できる稼働日の中で所定の周期で実施する検査清掃計画を作成する。
- (3) 配車計画AI 得られた循環パターンと検査清掃計画を元に配車計画を作成する。

今回、熟練者に匹敵する計画が得られること、AIの活用で日々の各種計画が容易になること、また再計画を迅速に行えることを確認した。

今後も、東芝グループのAIを活用したTrueLineをはじめとした各種デジタル技術で、鉄道事業者の運営に貢献していく。

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