

東海旅客鉄道株式会社向け N700S 新幹線電車用電機品

Electrical Equipment for the N700S Shinkansen Rolling Stock of Central Japan Railway Company

小林 宣之* KOBAYASHI, Nobuyuki

富士電機は、これまで東海道新幹線の初代0系からN700Aに至るまで、新幹線電車用電機品を納入してきた。このたび、東海旅客鉄道株式会社は、N700系以降13年ぶりのフルモデルチェンジとなる、新型車両N700Sを開発した。N700Sは、さらなる安全・安定輸送を追求し、省エネルギー化などの環境性能、および快適性・利便性を向上させた車両である。また、N700Sは、標準車両の実現により、16両編成だけでなく8両編成や6両編成などさまざまな編成構成に柔軟に対応できる。

富士電機は、新型車両N700Sの実現のため、主回路電機品およびフルアクティブ制振制御システムに組み込まれるフルアクティブダンパ駆動装置を開発してきた。そして、確認試験車を使った走行試験による機能・性能評価を経て、これらの電機品をN700S量産車向けに納入した(図1)。



図1 N700S 新幹線電車
(写真提供：東海旅客鉄道株式会社)

1 主回路電機品

1.1 装置仕様

主回路電機品のシステム構成は、図2に示すように、主変圧器、主変換装置、主電動機で構成される。主変圧器の二次巻線を3分割または4分割して、それぞれに主変換装置が接続され、1台の主変換装置で主電動機4台

を駆動している。装置仕様を表1に示す。

1.2 特徴

N700Sは、さまざまな編成構成に対応できる標準車両を実現している。この実現には床下機器を最適に配置する必要がある。さらに、架線停電時における自力走行や利便性の向上のために大容量バッテリーも搭載することから、床下に艀装(ぎそう)される主回路システムには、

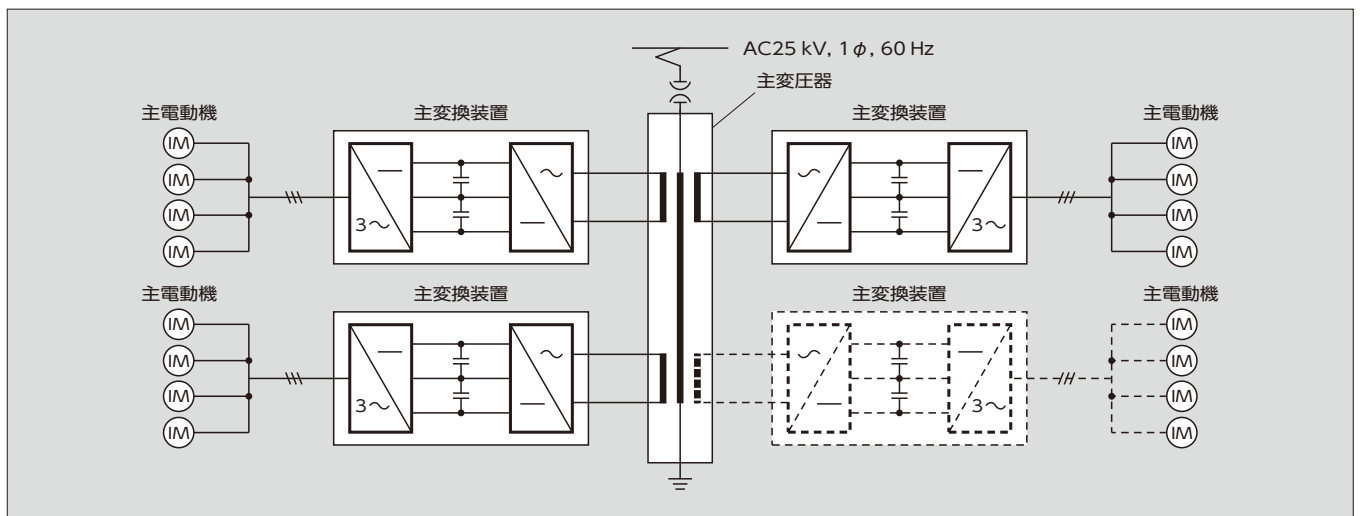


図2 主回路電機品のシステム構成

* 富士電機株式会社パワエレシステム インダストリー事業本部鈴鹿工場車両システム機器部

表1 主回路電機品の装置仕様

項目		仕様
公称電車線電圧		AC25kV、単相、60Hz
主変圧器	方式	単相外鉄形無圧密封式 (二次巻線：3分割または4分割)
主変換装置	回路方式	3レベルPWMコンバータ 3レベルPWMインバータ
	パワーデバイス	SiCパワー半導体モジュール
	冷却方式	走行風自冷
主電動機	方式	かご型誘導電動機
	極数	6極
	定格電圧	AC2,300V
	定格出力	305kW (連続)

小型・軽量化が強く求められた。図3に各装置の外観を示す。

次に示す特徴により、主回路電機品の小型・軽量化を実現した。

- (1) 主変圧器の銅損を従来よりも小さくする設計とし、巻線にアルミニウム電線を採用した。また、冷却方式としてユニットクーラを採用した。これらにより、二次巻線4分割タイプの主変圧器で12%の小型化と10%の軽量化を実現した。
- (2) 主変換装置のパワーデバイスとして、SiC-SBD (Silicon Carbide-Schottky Barrier Diode) とIGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) を組み合わせたSiCパワー半導体モジュールを採用し、低損失、高耐熱の特性を生かして冷却体の小型・軽量化を行った。さらに、パワーユニット内の構造および導体構成の最適化により、従来の主変換装置と比較し、9%の小型化と14%の軽量化を実現した。

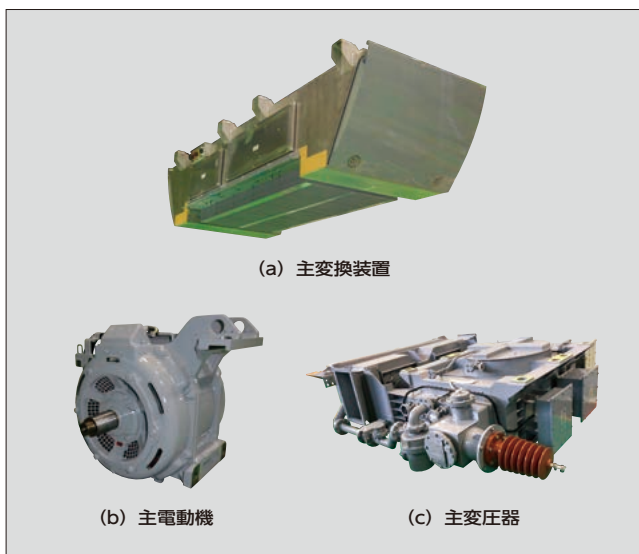


図3 主回路電機品

- (3) 主電動機の極数を従来の4極から6極に変更し、また、低損失の鉄心材料とすることで、従来の主電動機と比較し、11%の小型化と17%の軽量化を実現した。

2 フルアクティブダンパ駆動装置

2.1 装置仕様

N700Sでは、フルアクティブ制振制御システムをグリーン車などに搭載し、乗り心地の向上を図っている。フルアクティブダンパ駆動装置は、フルアクティブ制振制御システム内に組み込まれ、ダンパ用モータとこれを駆動するモータ駆動装置で構成される。ダンパ用モータで油圧ポンプを駆動することにより、車両の左右振動を抑制するダンパに油圧を供給し、乗り心地の向上に貢献している。装置仕様を表2に示す。

2.2 特徴

フルアクティブダンパ駆動装置の特徴は次のとおりである。また、装置の外観を図4に示す。

- (1) フィルタなどのメンテナンス部品を削減するため、モータ駆動装置箱を密閉構造とし、箱内の空気循環だけで内部機器を冷却するようにした。
- (2) ダンパ用モータは、台車の限られたスペースに艤装できるように、モータを小型化するとともに、走行時に受ける振動を考慮し、耐振性を強化した。

表2 フルアクティブダンパ駆動装置の仕様

項目		仕様
モータ駆動装置	入力電圧	AC100V
	出力電圧	AC100V (三相)
	構造	密閉室、防水・防じん
ダンパ用モータ	方式	同期電動機
	電圧	AC100V (三相)
	定格トルク	1.1 N・m
	定格回転速度	3,000 r/min

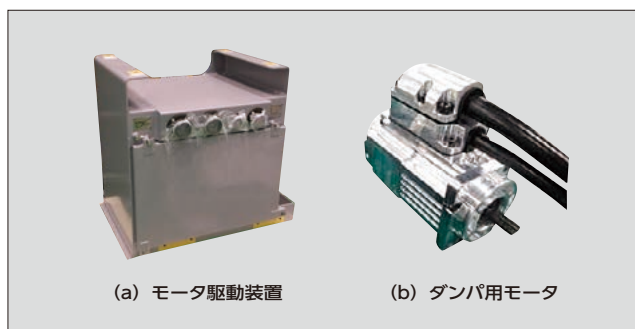


図4 フルアクティブダンパ駆動装置

営業運転開始時期

2020年7月

お問い合わせ先

富士電機株式会社

パワエレシステム インダストリー事業本部鈴鹿工場

車両システム機器部

電話 (059) 383-8362





*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。