

～更なる省エネ性能の向上と VVVF 装置の大幅な小型・軽量化を実現～

鉄道用「同期リラクタンスモータシステム」と「超小型 VVVF インバータ装置」を
組み合わせた新たな主回路システムを東西線05系車両に導入

東京地下鉄株式会社(本社:東京都中央区、代表取締役社長:小坂 彰洋、以下「東京メトロ」)と三菱電機株式会社(本社:東京都千代田区、執行役社長:漆間 啓、以下「三菱電機」)は鉄道用「同期リラクタンスモータシステム: SynTRACS[®]」と「超小型 VVVF インバータ装置」を組み合わせた新たな主回路システムを東西線05系車両に導入いたします。

「同期リラクタンスモータシステム: SynTRACS」は、同期リラクタンスモータとそれを制御するインバータで構成されており、東京メトロと三菱電機が共同で、日比谷線13000系車両において世界で初めて実証試験、営業線長期評価試験、営業運用を行ったシステムです。両社は、同システムが一般的な誘導モータシステムに比べて約18%という高い省エネ効果を有することを定量的に確認し^{※1}、今回、東西線05系車両へ導入することで約20～30%の省エネ効果を見込んでいます。

また、同期モータを駆動する VVVF インバータ装置は大型化しやすいという課題がありましたが、最新の SiC 素子や高性能 CPU を適用することで超小型化を実現し、従来の VVVF インバータ装置と比べ、体積を約81%、重量を約43%低減しました。これにより、既存車両のリニューアル工事における導入性を向上させ、フレキシブルな床下機器配置が可能となりました。

※1 2022年11月10日リリース <https://www.tokyometro.jp/news/2022/213836.html>

これら「同期リラクタンスモータシステム: SynTRACS」と「超小型 VVVF インバータ装置」を組み合わせた主回路システムの導入は世界初となります。

東西線05系車両への導入に引き続き、東京メトロと三菱電機は、さらなる省エネ化と CO₂排出量削減を推進し、安心で持続可能な社会の実現に貢献してまいります。今後も、最先端技術の開発・採用を通じて、鉄道業界全体の発展と環境負荷低減に取り組んでまいります。

詳細については別紙をご参照ください。

同期リラクタンスモータシステム SynTRACS



東西線05系車両



同期リラクタンスモータ



超小型 VVVF インバータ装置

※「SynTRACS」は三菱電機株式会社の登録商標です。

「同期リラクタンスモータシステム:SynTRACS」と「超小型 VVVF インバータ装置」を

組み合わせた主回路システムの詳細

1. 車両の概要

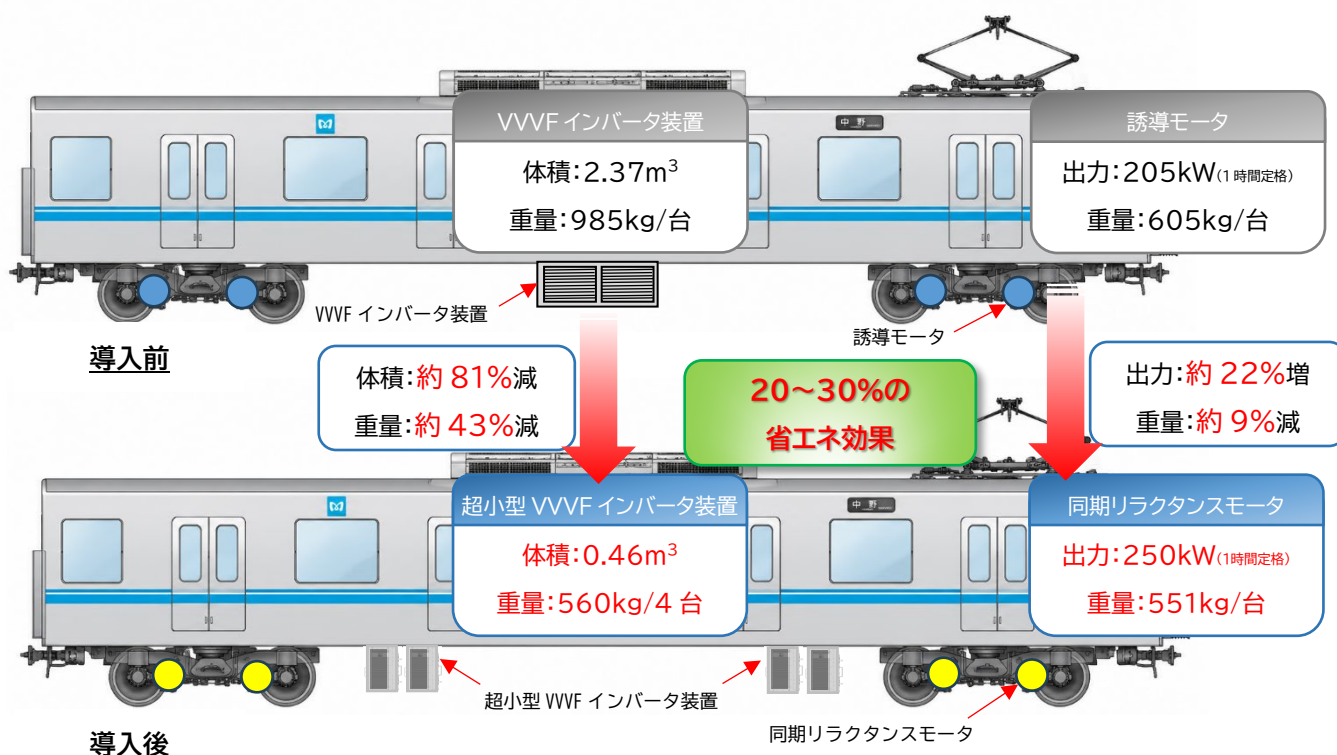
- (1) 車両:東西線05系車両(10両編成)
- (2) 搭載機器
 - ① 同期リラクタンスモータ:計16台/編成
(定格出力 250kW、モータ重量 551kg/台)
 - ② 超小型VVVFインバータ装置:計16台/編成
(SiC パワー半導体素子適用 重量 140kg/台)

2. 同期リラクタンスモータについて

回転子鉄心内の磁気抵抗差によって生じる磁極との相互作用で発生する「リラクタンストルク」で駆動します。鉄道車両に一般的に採用されている誘導モータと比較して、回転子の発熱損失が小さく、効率や質量特性に優れることが特徴です。今回採用したモータは導入前と比較し、重量を約9%低減しながら、出力を約22%増加しています。

3. 超小型 VVVF インバータ装置について

最新の SiC パワー半導体素子を採用し、スイッチングロスを低減することで、発熱抑制による冷却器の小型化を実現しました。さらに高性能 CPU を活用した高集積制御基板により装置構成を刷新しました。これにより、導入前の装置と比較すると、体積を約81%、重量を約43%低減しました。



4. 今後の予定

東西線05系「同期リラクタンスモータシステム:SynTRACS」導入車両の営業運転開始は2026年12月を予定しています。また、2030年度までに合計 9 編成の導入を予定しています。