

NEWS RELEASE

世界初の走行試験を実施、実環境での走行能力と省エネ性を確認
「同期リラクタンスモーターシステム」を鉄道車両に搭載した実証試験に成功

三菱電機株式会社は、独自の鉄道車両推進システム「同期リラクタンスモーターシステム（以下、SynTRACS™^{※1}：シントラックス）」を東京地下鉄株式会社（以下、東京メトロ）日比谷線13000系車両に搭載し走行する実証試験を東京メトロと共同で行い、実際の鉄道車両での走行能力と世界最高レベルの省エネ性能を確認しました。

鉄道車両のさらなる省エネ化に貢献する SynTRACS は、同期リラクタンスモーター（以下、SynRM^{※2}、シニアールエム）とそれを制御するインバーターで構成されており、SynRM による鉄道車両の走行は世界初^{※3}となります。

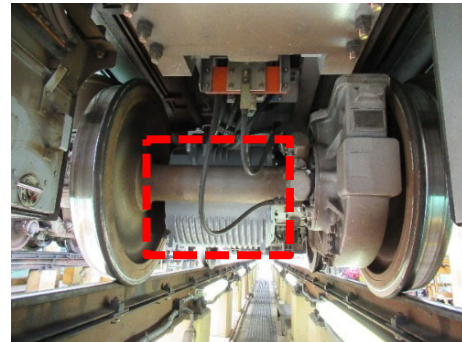
※1 Synchronous reluctance motor and inverter TRACtion System

※2 Synchronous Reluctance Motor 固定子の回転磁界と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により、トルクを発生させるモーター

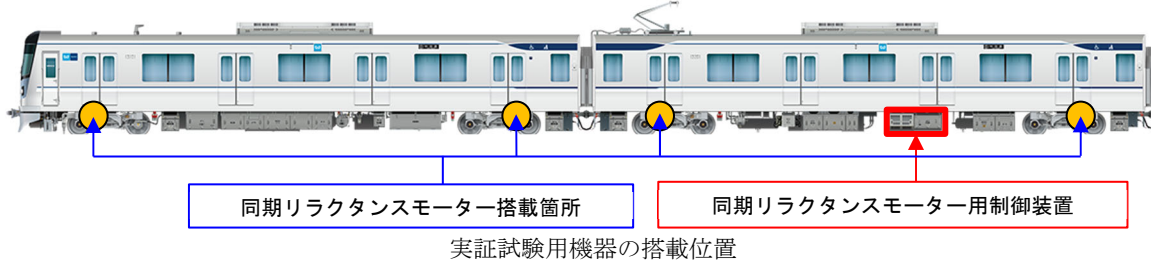
※3 2021年6月24日現在、当社調べ



実証試験を実施した東京メトロ日比谷線13000系車両



13000系に搭載された SynRM（赤枠部）



実証試験の概要

実証車両	日比谷線13000系車両2両(1編成7両中の2両)
搭載機器	SynTRACS(SynRM 4台、SiCパワーモジュール適用インバーター1台)
実証試験期間	2021年3月24日～2021年4月14日

実証試験の結果

今回の実証試験では、SynTRACS を搭載した車両で、加速・減速をはじめとした各種性能試験を実施し、本システムが鉄道車両のシステムに適用可能であることを確認しました。また、鉄道車両が走行する際に使用する幅広い速度に対応したモーターの高効率特性^{※4}について、工場内で事前評価した消費電力量と同等であることを確認しました。

※4 従来の高効率誘導モーターの最高効率95%に対して、SynRMは97%以上の効率を実現

今後の展開

今後、量産化に向け、消費電力量評価など長期にわたる評価試験を実施する予定です。当社は今後も、鉄道車両のさらなる省エネ化、省資源化に取り組み、持続可能な開発目標（以下、SDGs）の達成、カーボンニュートラルの実現に貢献します。

報道関係からの
お問い合わせ先

〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 TEL 03-3218-2332 FAX 03-3218-2431
三菱電機株式会社 広報部

実証試験の背景

近年、エネルギー、イノベーション、気候変動に対する国際目標 SDGs が定められ、事業者には持続可能なエネルギーの確保と利用拡大に向けたさらなる貢献が求められています。各鉄道事業者は、その取り組みの一環としてエネルギー消費が少ない車両や機器の導入を進めています。

当社は 2020 年に鉄道車両向けに世界最大級の出力を実現した SynRM と、それを可変速制御するインバーター制御技術を世界で初めて開発し、SynRM で世界最大級となる最大出力 450kW の出力・変速駆動に成功しました^{※5}。

それらの技術を「SynTRACS」として製品化に向けた開発を進め、今般、実際の鉄道車両に適用できるレベルとなったことにより、その適用性や省エネ性能を確認するため、東京メトロと共同で東京メトロ日比谷線 13000 系車両へ試験搭載し、実環境での実証試験を実施しました。

※5 <https://www.mitsubishielectric.co.jp/news/2020/1126.html>

実証試験使用機器（SynTRACS）の特長

1. 同期リラクタンスモーター（SynRM）

- ・定格出力 250kW、重量 562kg（SynRM 1 台あたり）
- ・回転子の発熱損失が小さく効率や質量特性に優れ、従来の誘導モーターと比較し、出力に対して大幅な小型化を達成
- ・モーターの高出力化により電力回生ブレーキ性能を高め、鉄道車両が減速する際の走行エネルギーを最大限に活用

2. 同期リラクタンスモーター用制御装置（SiC パワーモジュール適用インバーター）

- ・高出力かつ高効率な SynRM の特性を最大限に発揮するインバーター制御技術として、最新の高性能ベクトル制御技術、およびインバーター変調方式の適用により、省エネ化を実現
- ・SynRM 制御に必要なとされる回転角検出センサー^{※6}を不要とした当社独自のセンサーレス制御技術を採用し、センサーのメンテナンスレスを実現

※6 同期モーター方式のトルク制御に使用する回転子の磁極位置を検出するセンサー

主な実証試験項目

実証試験の項目	実証試験の結果
消費電力量評価	試験車両での消費電力量評価において事前評価と同等の省エネ効果を確認
加速度・減速度評価	既存システムと同等の車両性能を有することを確認
運転操作評価	既存システムと同等の挙動であることを確認
特殊環境評価	雨天条件、上り勾配条件、回生ブレーキ時の負荷変動等の特殊環境下で既存システムと同等の挙動であることを確認
騒音評価	既存システムと同等の騒音レベルとなることを確認

環境への貢献

鉄道システムに SynTRACS を適用することで世界最高レベルの省エネ性能を達成し、SDGs の目標達成に貢献します。

商標関連

「SynTRACS」は三菱電機株式会社が登録商標出願中です。

製品担当

三菱電機株式会社 伊丹製作所
〒661-8661 兵庫県尼崎市塚口本町八丁目 1 番 1 号

お客様からのお問い合わせ先

三菱電機株式会社 交通事業部
〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号
TEL 03-3218-1293 FAX 03-3218-2641