

超電導き電システムの電気鉄道（直流 1500V）への適用試験を実施しました — 中央本線での走行試験を実施 —

2019年8月6日
公益財団法人鉄道総合技術研究所

公益財団法人鉄道総合技術研究所（以下、鉄道総研）は、これまで超電導き電システム（以下、本システム）の研究開発を進めてきました。このたび、東日本旅客鉄道株式会社のご協力のもと、超電導き電システムの実用化に向けた適用試験の一環として、中央本線（直流 1500V）のき電システムに本システムを接続し、実車両を走行させた通電試験とシステム切り離し試験を実施しましたのでお知らせします。

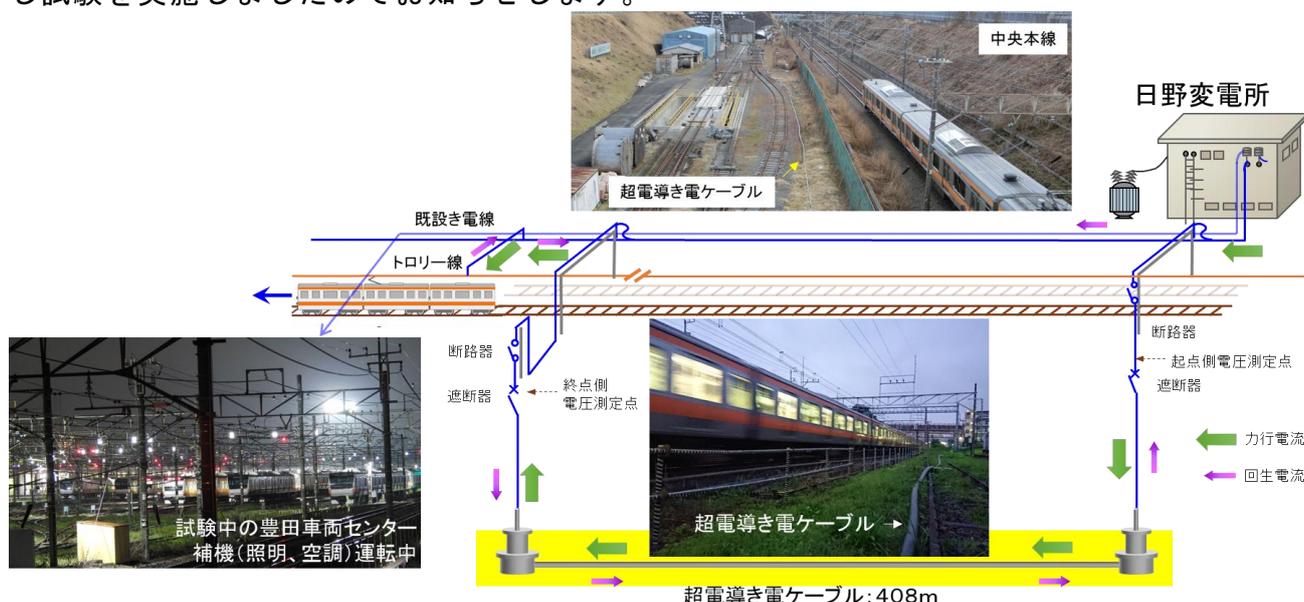


図1 日野土木実験所に敷設した超電導き電システム

【通電試験の成果】

通電試験は、直流 1500V で電力を供給する鉄道において、本システムを通じて実車両の加速に用いる電流や、ブレーキ時に生じる回生電流（逆方向電流）を送電できることを確認するものです。

試験では、鉄道総研日野土木実験所内にある本システム（ケーブル長 408m）を、液体窒素を冷媒に用いて冷却し超電導状態を保持した後、中央本線の既設き電線へ並列接続しました（図1）。この状態で、試験列車（E233系、10両編成）を走行させるとともに、豊田車両センターでは回生電力を消費するための試験車両（E233系、10両編成）10編成の補機運転（電力を消費する照明、空調等の稼働）をしました。

試験の結果、加速時には、最大で 2200A を超える電流が変電所から本システムを通じて試験車両へ流れました。また、ブレーキ時には試験車両からの回生電流が本システムを逆方向に流れ、豊田車両センター内の車両などへ送電されていることが確認できました（図2）。今回流れた最大電流値 2258A は、実車両の走行中に本システムを流れた最大の電流量となります。さらに、試験列車はセクションを正常に通過できることも確認しました。

【システム切り離し試験の成果】

システム切り離し試験は、直流 1500V で電力を供給する鉄道において、既設き電回路に本システムを並列接続した状態で、送電中に本システムを既設き電回路から切り離した場合でも、既設き電線を通じた送電により継続して車両が走行できることを確認するものです。

試験は、通電試験と同様に、超電導状態とした本システムを中央本線の既設き電線へ並列接続しました（図 1）。この状態で、試験列車（E233 系、10 両編成）を走行させました。

加速走行中に遮断器を用いて本システムを回路から切り離した結果、本システムを流れていた電流は、全て既設き電線を通じて流れました（図 3 上）。遮断後も、既設き電線からの送電により車両は加速を続けました（図 3 下）。

この結果、本システムに異常が生じた時などには、既設のき電線に切り替えて列車が走行できることを確認しました。また、遮断前の電圧降下はほぼ 0V であったのに対して、遮断後に約 25V の電圧降下が生じたことから、電気抵抗がゼロである超電導き電ケーブルの効果を確認できました（図 3 中）。

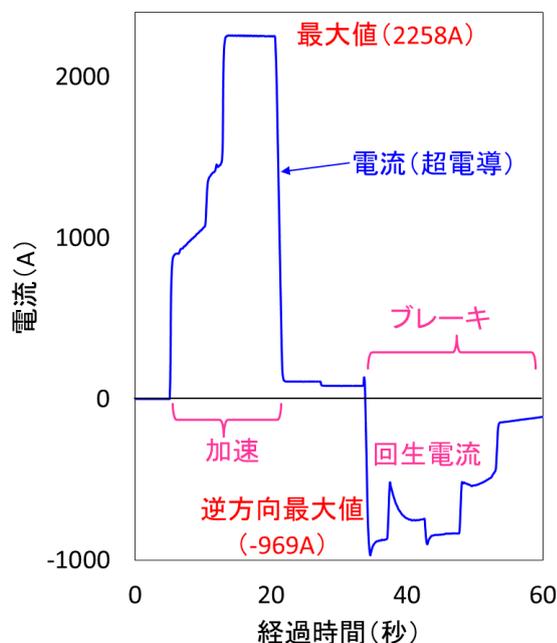


図 2 通電試験結果

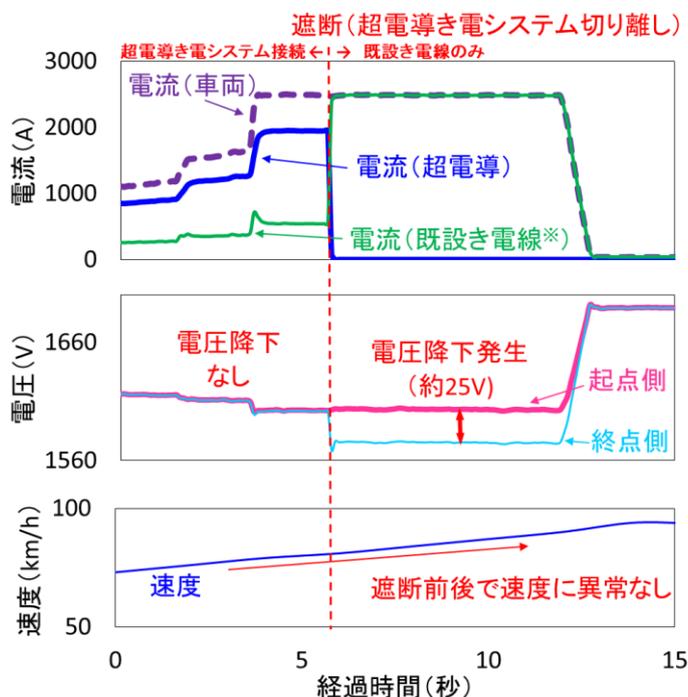


図 3 遮断試験結果

※本試験では、超電導き電ケーブルと既設き電線をつなぐケーブルに電気抵抗があるため、既設き電線にも一部の電流が流れました。

今後も、本システムを用いて実際の変電所間隔（数km以上）を想定したシステムの開発を行うなど、実用化を目指した課題解決に取り組んでまいります。

超電導き電ケーブルの研究開発は、これまで国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）の「戦略的イノベーション創出推進プログラム（S-イノベ）（JPMJSV0921）」・「未来社会創造事業（JPMJMI17A2）」、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託・助成事業、国土交通省の補助金を受けて実施しました。

（報道機関問合せ先）公益財団法人鉄道総合技術研究所 総務部 広報 TEL：042-573-7219