

研究開発課題別中間評価結果

1. 研究開発課題名：次世代鉄道システムを創る超伝導技術イノベーション

2. プロジェクトマネージャー：富田 優（公益財団法人 鉄道総合技術研究所 室長）

3. 課題の概要

鉄道システムに適合する鉄道用超伝導直流送電ケーブルを設計・開発する。超伝導の持つ低損失、高密度電流、高磁場といった特性に基づいた新しい機器やシステムを高温超伝導技術で実現し、それらを鉄道分野に適合させて応用機器として定着させていくための基盤となる要素技術を開発する。具体的には、「超伝導ケーブルの鉄道システムへの適合を図るための要求仕様の明確化」、「小型な 10kA 級超伝導ケーブルの設計検討」、「冷却システムの構築」、「超伝導材料の高度化」、「試験線での検証」などを行い、最終的には「営業線での実証実験」を行う。

4. 評価結果

（1）研究開発の進捗状況と成果の現状

鉄道システムへの高温超伝導の導入効果について、種々の検討を行い、超伝導ケーブルを適用することで、首都圏等の過密路線に対して変電所負荷の平準化、変電所数の削減、輸送力の増強などが期待できることを確認した。また、鉄道システムに適合する線材を評価し、冷却材循環路を内包する 10kA 級ケーブル試作の目処を得た。冷却システムについては設置が容易なコンパクト一体冷却システムを提案した。さらに、本年度内に試作ケーブルを製作し、実験線での検証準備を進めていることからステージⅠの目標は達成された。

（2）今後の研究開発に向けて

ステージⅠにおいて、高温超伝導システムを鉄道に適用するための概念設計と省エネルギー効果の推定ができたことは評価できる。これらの結果を踏まえて立案されたステージⅡの研究開発計画は、試作ケーブルの実験線での検証と冷却システムの構築、および敷設方法、ケーブルの製造検査方法、振動対策などを考慮した鉄道システムへの適合可能性の検討を含むものであり、概ね妥当なものと認められ、ステージⅡへ移行し研究開発をさらに進展させることが相応しい。

ステージⅡの計画の主体であるトータルシステムとしての実験線検証については、日本における鉄道事業者の長期ビジョンに基づいた他方式との比較（コスト、安定性、運用上の課題、冗長度、冷却系のメンテナンス性など）を行い、鉄道事業者が明確に導入効果を認められるような試験を実施することを要望する。

（3）総合評価

鉄道システムへの導入効果を定量的に検討し、適用形態を絞り込み、鉄道システムに適合する線材を評価し、冷却材循環路を内包する 10kA 級ケーブル試作の目処を得た。また、冷却システムについては設置が容易なコンパクト一体冷却システムを提案した。さらに、本年度内に試作ケーブルを製作し、実験線での検証準備を進めていることからステージⅠの目標は達成されたと認められる。以上の結果から、総合評価を A とする。

本課題のステージⅡの実験線による検証については、鉄道事業者と連携を密にし、効果的な検証ができるよう早急に検討することを期待する。