

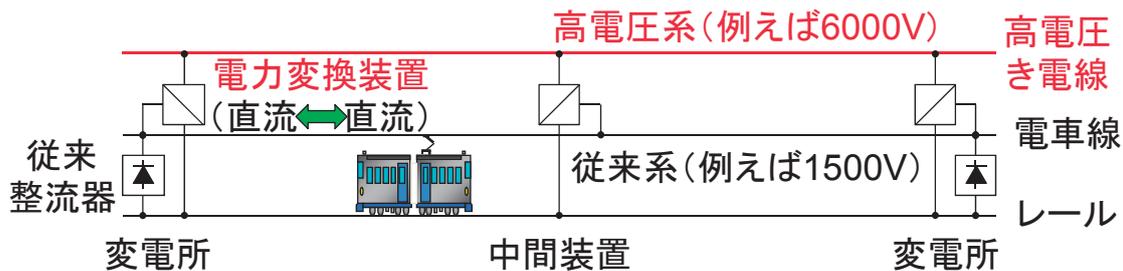
直流高電圧き電による低損失化

(Power Loss Reduction by Higher D.C. Supply Voltage)

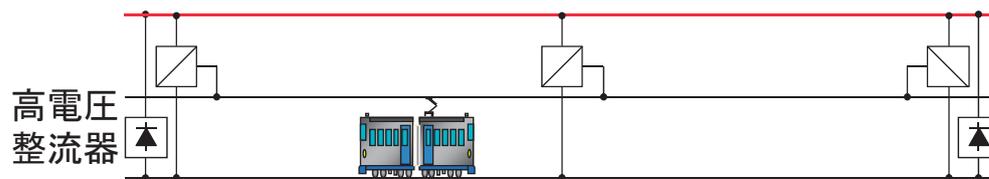
【概要】

直流電気鉄道は相対的に低電圧・大電流のシステムであり、高効率化に向けてはき電損失の低減が課題の一つです。その解決にはき電電圧の昇圧が有効ですが、既存の路線では全ての電気車を昇圧前後の電圧に対応させる必要があります。このため、電気車への供給電圧を変えずにき電損失の低減を図る新たな直流高電圧き電方式(図1)について、構成と基本的な特性を検討しました。

本方式は、既存の電車線とは別に高電圧の直流き電線を新設し、電力変換装置を用いて高電圧系と従来系との間で電力を融通するものであり、従来系の負荷電流を高電圧系に誘導することで、き電損失の低減が期待されます。



(a) 昇圧方式



(b) 降圧方式

図1 直流高電圧き電方式の構成例

【特徴】

電力変換装置を理想的に制御した場合の、き電損失計算例を図2に示します。従来き電方式の平均損失を100とした場合、6000Vの高電圧き電方式で中間装置1台の条件では約41、中間装置3台の条件では約24となります。一方、本方式では電力変換装置において損失が発生します。損失低減に必要な電力変換効率の計算例(図3)によると、変電所間隔4kmの条件では約97%以上、8kmの条件では約92%以上の効率が必要となり、変電所間隔が長いほど効果を得やすくなります。

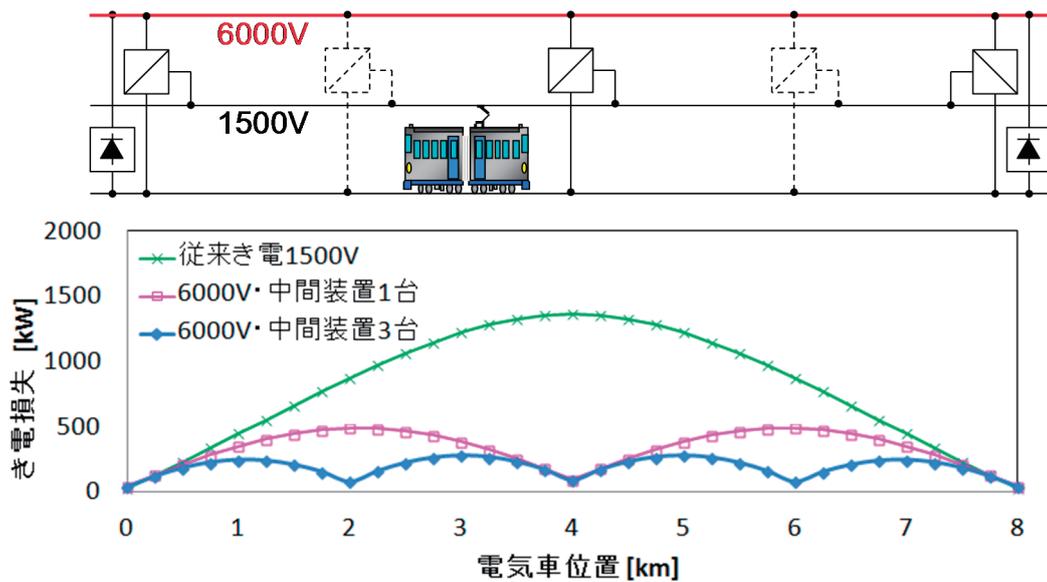
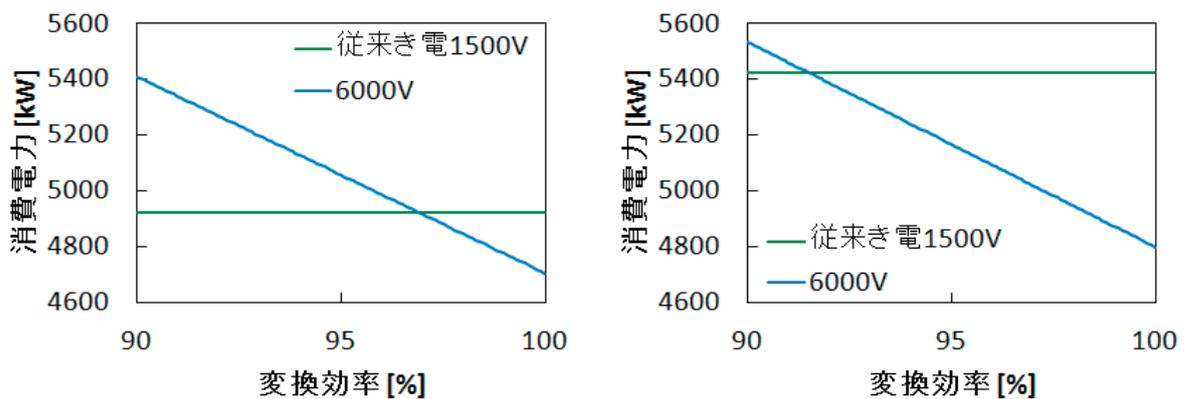


図2 き電損失の計算例



(a) 変電所間隔4km

(b) 変電所間隔8km

図3 電力変換効率の計算例

【用途】

将来的に、直流電気鉄道のさらなる省エネ化が期待されます。
引き続き、高効率な電力変換装置やシステム全体の損失評価、電力変換装置の制御方法等に関する研究開発を進める予定です。



公益財団法人鉄道総合技術研究所
電力技術研究部 き電