

B-3

複数の省エネ施策を協調制御する アルゴリズムの開発

直流電気鉄道の既存設備に対して、き電電圧制御や蓄電装置などのさまざまな省エネ施策による効果を、列車運行電力シミュレーターで評価可能としました。

研究の背景と目的

- 直流電気鉄道にき電電圧制御と蓄電装置の両方を適用した場合、整流器から蓄電装置に不要な充電が生じて増エネとなる懸念があります。
- 鉄道運行電力のさらなる省エネによる低炭素化を実現するためには、複数の省エネ施策を協調させて設備を運用する必要があります。

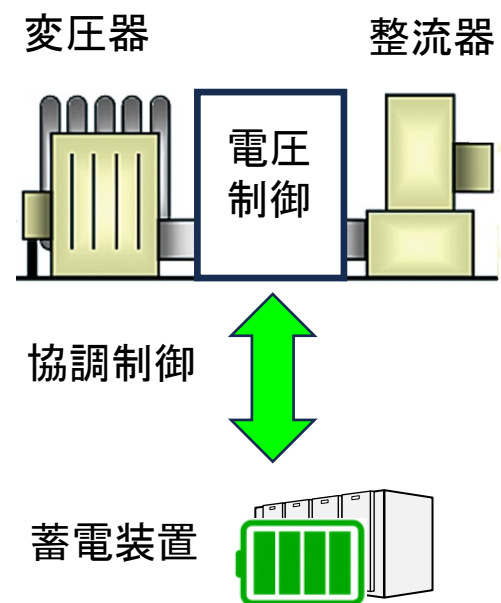
研究成果

- 路線在線本数に応じて、送り出し直流電圧を可変制御する整流器と、充放電開始電圧を可変制御する蓄電装置を、リアルタイムに協調制御するアルゴリズムを開発しました。
- 協調制御アルゴリズムを列車運行電力シミュレータに実装しました。
- 協調制御アルゴリズムによって蓄電装置の不要な充電を回避し、直流電気鉄道のさらなる省エネに貢献できることをシミュレーション結果で示しました。

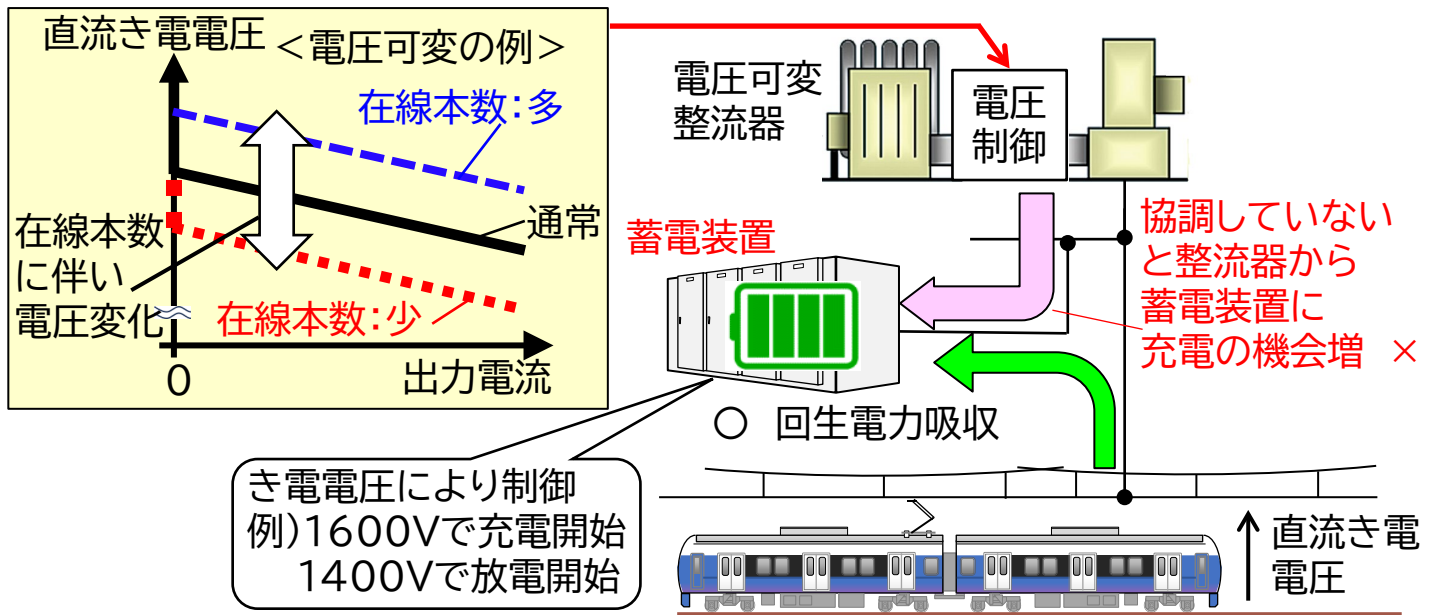
今後の展開

- き電電圧制御や蓄電装置以外の省エネ施策も組み合わせて協調制御するアルゴリズムを検討します。
- 再生可能エネルギー活用施策にも適用可能な、協調制御アルゴリズムの開発を深度化します。

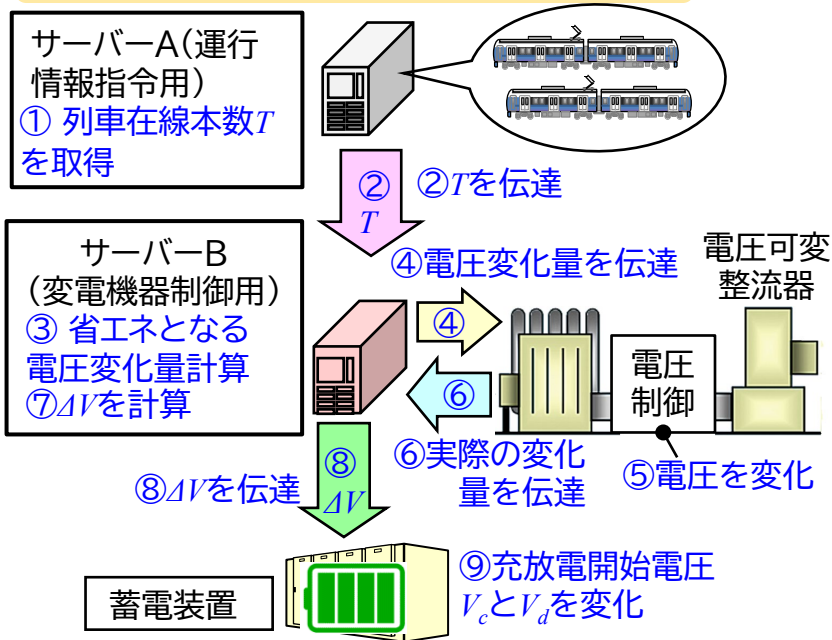
き電電圧と蓄電装置の協調制御



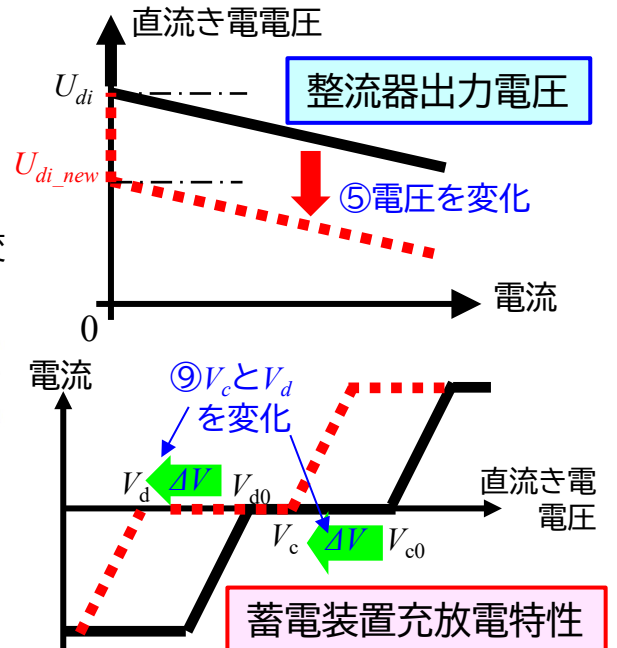
電圧可変整流器と蓄電装置の併用時における課題



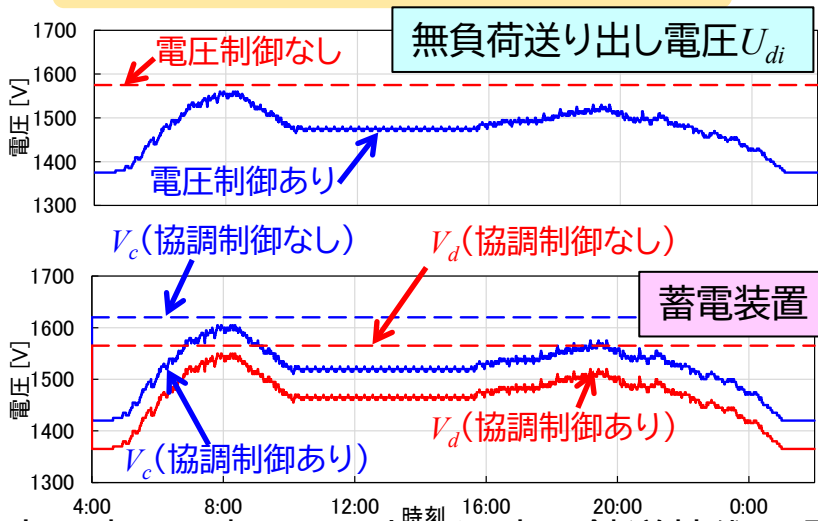
協調制御の流れ



協調制御による各特性の変化

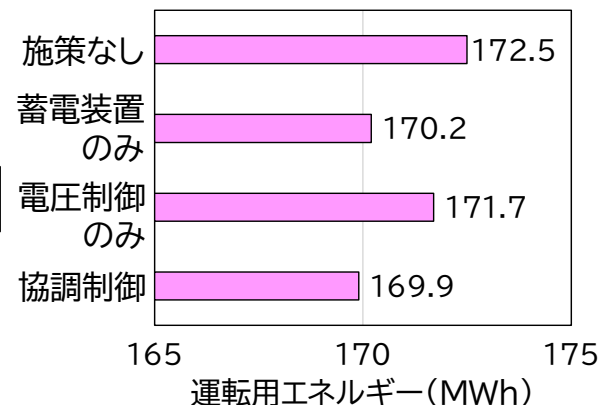


列車在線本数に応じた協調制御



シミュレーションによる省エネ検証

全長約57km、32駅、7両編成、終日ダイヤの条件で列車運転電力シミュレーション実施



本研究の一部は、国土交通省の鉄道技術開発費補助金を受けて実施しました。