

地上蓄電装置と車載蓄電装置の 統括制御手法

直流電気鉄道における複数の地上蓄電装置と車載蓄電装置の充放電を統括制御するシステムを考案しました。その適用により、再エネ電力の積極活用につながる電力需給調整を実現できます。

研究の背景と目的

- 2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、鉄道分野においても再エネ電源(主に太陽光発電)の導入が加速しています。しかし鉄道の需要が朝夕ラッシュ時に大きいのに対して、太陽光の発電量は昼に最大となり朝夕は小さいという電力需給のギャップが存在します。
- 複数の蓄電装置を統括して充放電を行い、発電電力量と需要電力量のギャップを埋めることにより、再エネ電源の積極活用につながります。

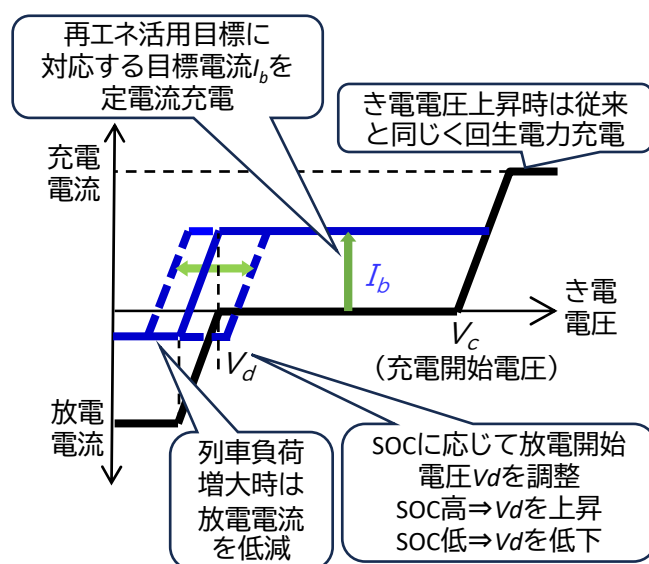
研究成果

- 従来の回生電力活用に加えて余剰再エネ電力活用を併せて実現する蓄電装置の充放電制御手法を提案しました。
- 再エネ電力をより効率的に利活用するため、地上蓄電装置と車載蓄電装置の充放電を統括制御するシステムを考案し、シミュレータに実装しました。各蓄電装置の充電率(SOC)のばらつきを抑えて蓄電可能な電力量を増やし、目標とする電力需給調整が実現できることを、シミュレーションで確認しました。

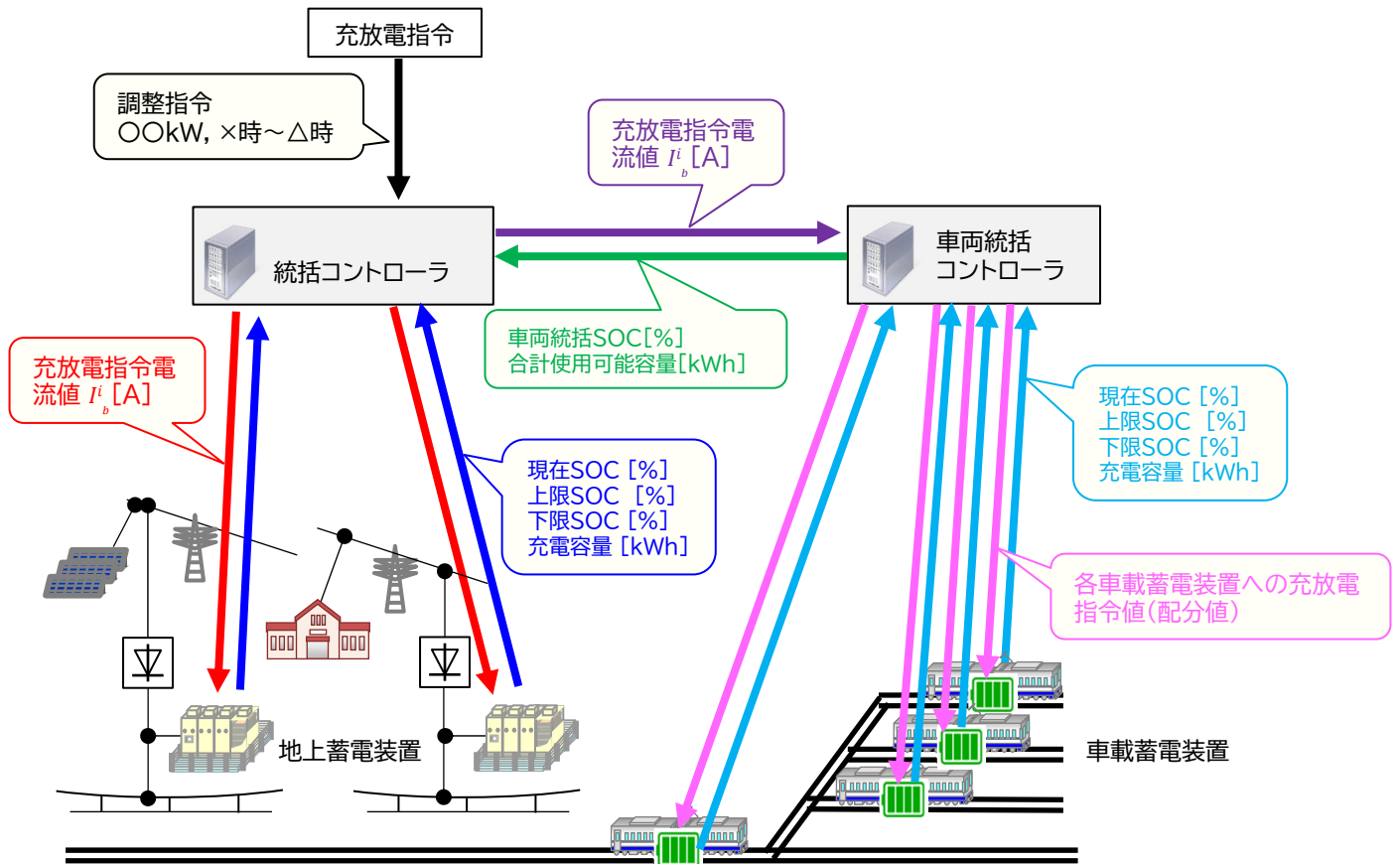
今後の展開

- 複数の蓄電装置を導入し、再エネ活用あるいは電力需給調整市場に参入する際のツールとしての活用が期待されます。

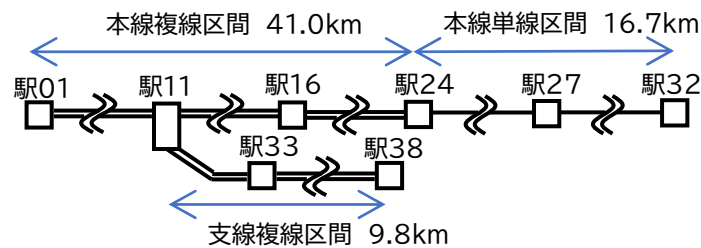
余剰再エネ電力を活用する 蓄電装置の充放電制御



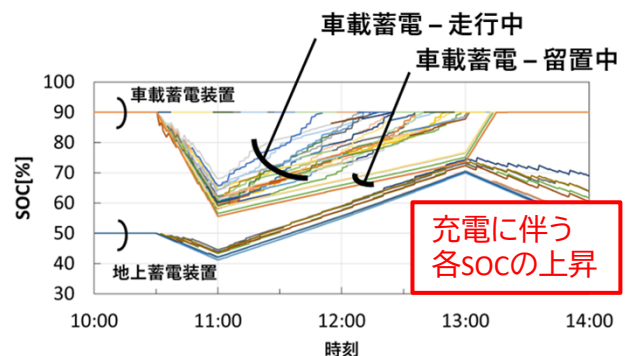
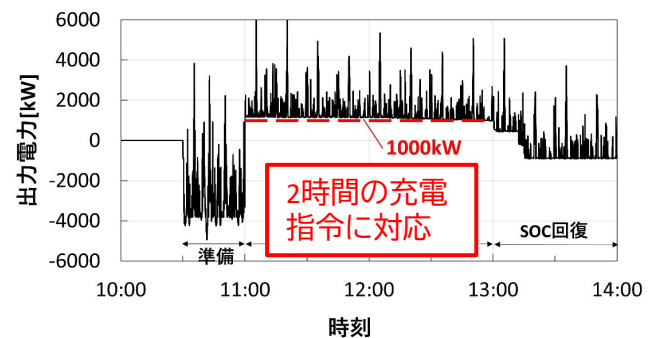
地上蓄電装置と車載蓄電装置の統括制御イメージ



再エネとの協調制御(デマンドレスポンス)のケーススタディ例



各蓄電装置を制御して、11時~13時に1000kWの電力を充電



地上蓄電	車載蓄電
11台(各変電所)	39編成(1編成7両)
回生吸収用	非常走行用
500kWh/台	110kWh/編成
初期SOC:50%	初期SOC:90%

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。