

日本—欧州 国際共同研究「効果的なエネルギー貯蔵と配分」 2019 年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	スマートグリッドサービスを提供するモジュール式メガワット級ワイヤレス EV 充電インフラストラクチャ
研究課題名（英文）	Modular Megawatt-range Wireless EV Charging Infrastructure Providing Smart Grid Services
日本側研究代表者氏名	藤本 博志
所属・役職	東京大学 大学院新領域創成科学研究科・准教授
研究期間	2018 年 4 月 1 日 ~ 2021 年 3 月 31 日

1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
藤本 博志	東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授	分散モジュラコンバータの制御設計・ワイヤレス給電装置の設計
伊東淳一	長岡技術科学大学 技学研究 院 教授	大型駐車場を用いた V2G,V2H

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

本年度は分散型モジュラコンバータのスケールダウンモデルの設計試作を行う。またフルスケールのワイヤレス給電装置を製作する。また、大規模充電装置に適した系統連系制御や V2G, V2H の制御方式を確立し、シミュレーションと基礎実験にて検証する。

3. 日本側研究チームの実施概要

都市交通の電化は、低炭素社会の目標を達成するための重要な分野の1つとして認識されている。市場で入手可能な電気自動車の種類は増加しているにもかかわらず、バッテリーが高コストであり、容量不足で航続距離が限られていることから、その普及が妨げられている。しかし、電池技術は急速に向上しており、注目すべき航続距離のEVが手ごろな価格で登場し始めている。残念なことに、大容量バッテリーは短時間で充電するためには非常に強力な急速充電器を必要とし、低電圧配電網に大きな問題を引き起こす心配がある。この問題は、多くの大容量高出力バッテリーが同時に充電されなければならない都市の駐車区域においてさらに顕著であり、その結果、複雑で高価で巨大な電気設備が必要となる。同様に、マンションなど大型集合住宅の駐車スペースに強力な充電設備を装備することは、スペースの制約のために実用的でなく、さらにはその設置が不可能でさえある可能性がある。

本研究は、モジュラーコンバータ技術、ワイヤレス充電、先進のグリッド接続技術、EVと家庭や電力システムのスマートな電力融通技術(V2G,V2H)、車載機器の最新技術を組み合わせることにより、設置面積を最小限に抑え、最大限の柔軟性を備えた非常に高電力の充電スタンド群を開発することを目的としている。

2019年度は、分散型モジュラーコンバータの回路トポロジーやワイヤレス給電装置のモデルを用いて、大型駐車場における制御の設計を進めた。またフルスケールのワイヤレス給電装置を製作し、大電力での無線給電を検証した。また、送電時の電流過渡特性の改善に関する研究をシミュレーション及びフルスケールのワイヤレス給電装置で行い、有効性を確認した。

充電器用MMCの制御についても、充電器の負荷がアンバランス状態における各セルの電圧のバランス法について詳細に検討し、シミュレーションにより検証した。またMMCのプロトタイプ製作を行い、制御方式の検証を実験的に行った。検証により、充電器用MMCの制御方式の確立、MMCの各セルのコンデンサバランスの維持、入力電流の制御法の確立を達成した。