

EIG CONCERT-Japan（日本－ノルウェー・ドイツ）国際共同研究 「効果的なエネルギー貯蔵と配分」 平成30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

初年度は、本研究に適した分散型モジュラコンバータの回路トポロジーの詳細検討を行い、分散モジュラコンバータの制御系設計を開始する。またワイヤレス給電装置の設計を開始する。また仮想同期発電機制御（VSM）をモジュラマルチレベルコンバータ（MMC）に適用し、その制御法を確立することを目的とし、具体的に下記の要件を満たす技術開発を行い、シミュレーションにより検証する。

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きた。しかし最近では、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な場合がある。

本研究は、モジュラコンバータ技術、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。

2018年度は、本研究に適した分散型モジュラコンバータの回路トポロジーの詳細検討を行い、分散モジュラコンバータの制御系設計を開始するために、制御対象のモデル化を行った。また大型駐車場のモデリング及びワイヤレス給電装置の設計を開始した。また仮想同期発電機制御(VSM)をモジュラマルチレベルコンバータ(MMC)に適用し、その制御法を確立することを目的とし、必要要件を満たす技術開発を行い、シミュレーションにより検証した。加えて、モジュラー形電力変換器の制御装置の構成とその制御法について基礎検討を行った。特に上位コントローラと各セルに設けられた高速の下位コントローラが存在し、下位コントローラが独立して個別制御をおこない、上位コントローラが比較的遅い制御周期で全体制御をおこなえる制御技術を開発し、シミュレーションと基礎実験により妥当性を検証し、所望の性能を得た。