

| | |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 日本—欧州 国際共同研究「効果的なエネルギー貯蔵と配分」 2020 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・教授 |
| 研究期間 | 2018 年 4 月 1 日 ～ 2021 年 12 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 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 工学研究院 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、昨年度に設計試作した分散型モジュラコンバータのスケールダウンモデルとフルスケールのワイヤレス給電装置の評価を行う。また、提案するモジュラコンバータのワイヤレス給電大型駐車場に適する制御系設計や系統連系技術、V2G 技術、V2H 技術について検討を進める。数値シミュレーションとミニモデルによる検証実験を行い、その有効性を明らかにする。

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（EV）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、大容量バッテリーを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ね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可能性がある。

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。

2020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及びワイヤレス給電装置の評価を行った。昨年度に作成したフルスケールワイヤレス給電装置やそのテストベンチによるワイヤレス給電の評価を行った。また、ワイヤレス送電時の電流過渡特性の研究を行った。実用的かつ受電電力が最大となる電力の送電手法を提案し、数値シミュレーションおよび実験で有効性を検証した。

電器用MMCの制御については、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、数値シミュレーションおよび作成したMMCプロトタイプによる実機検証を行った。検証により、幅広い動作状況に対応可能な充電器用MMCの制御手法とMMCの各セルのコンデンサバランスの維持の手法、入力電流の高調波成分の制御手法の確立を達成した。