

未来社会創造事業 探索加速型
「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域
年次報告書(本格研究期間)

令和3年度 研究開発年次報告書

令和3年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：藤本 博志]

[東京大学大学院 新領域創成科学研究科・教授]

[研究開発課題名：電気自動車への走行中直接給電が拓く未来社会]

実施期間：令和3年6月1日～令和4年3月31日

§1. 研究開発実施体制

(1)「全体統括・推進」グループ(東京大学)

- ① 研究開発代表者:藤本博志 (東京大学新領域創成科学研究科, 教授)
- ② 研究項目
 - ・走行中給電システムの開発
 - ・走行中給電システム評価車両開発
 - ・走行中給電システム用の路面開発
 - ・実証実験統括

以下, 共同研究グループ

(2)「機械設計」グループ(日本精工)

- ① 主たる共同研究者:郡司大輔(日本精工)
- ② 研究項目
 - ・実験装置の開発
 - ・コイルの機械設計

(3)「基礎研究」グループ(ブリヂストン)

- ① 主たる共同研究者:若尾泰通 (ブリヂストン)
- ② 研究項目
 - ・ワイヤレス電力電送がタイヤに及ぼす影響の検証

(4)「電気設計」グループ(東洋電機製造)

- ① 主たる共同研究者:大森洋一(東洋電機製造)
- ② 研究項目
 - ・実験用高効率インバータの開発

(5)「デバイス開発」グループ(ROHM)

- ① 主たる共同研究者:大塚拓一(ROHM)
- ② 研究項目
 - ・小型・高効率パワーデバイスの開発

(6)「給電システム開発」グループ(デンソー)

- ① 主たる共同研究者:谷恵亮(デンソー)
- ② 研究項目
 - ・新給電システムの検討

(7)「計測システム」グループ(小野測器)

- ① 主たる共同研究者:佐藤宏治(小野測器)
- ② 研究項目
 - ・走行中給電システムに係る計測システム開発

(8)「実証推進」グループ(三井不動産)

- ① 主たる共同研究者:吉川征通(三井不動産)
- ② 研究項目
 - ・公道での実証実験に係る調整

(9)「高効率コイル解析」グループ(千葉大学)

- ① 主たる共同研究者:宮城大輔(千葉大学, 教授)
- ② 研究項目
 - ・コイルの高効率化に向けた解析

他, 協力研究機関として, 15 機関が研究プロジェクトに協力

§2. 研究開発成果の概要

今年度は, 本事業の最終目標である 25kW の伝送電力と 95%の伝送効率を実現するために, 走行中給電システムの設計と試作を開始した。特に送受電コイルの試作を推進している。試作は完了しており, 新型送受電コイルの試作品の評価を進めている。25kW に満たないものの, インバータの入力から整流器の出力までの電力変換効率として 95%を達成している。インバータや整流器は探索研究で使用したものと同様である。本研究で使用している整流器は電圧が高いほど高効率になるため, 今後高出力化を進めることで, 25kW の出力と 95%以上の伝送効率を実現できる見通しが立った。

評価用車両開発としては 2022 年度の車両完成に向けて, 走行中給電システムを搭載可能かつ公道走行可能な車両の設計を進めている。

本研究の成果が生み出す二酸化炭素排出量削減効果のさらなる詳細な検討を進めている。具体的には研究開始当初に想定していた, 走行と充電にかかる電力量の削減による効果のみならず, 製造等で発生する二酸化炭素排出量を含んだ LCA を実施できる新たな二酸化炭素排出量の評価手法を検討している。その結果, 電池の搭載量削減による二酸化炭素排出量削減効果が走行以上に大きな効果が得られることを明らかにした。

公道での実証実験に向けては柏 ITS 推進協議会の新車両検討部会の中に走行中ワイヤレス給電実証協議会を設置し, 走行中ワイヤレス給電実証協議会を母体として公道実証試験を推進する枠組みを作った。協議会参加者は東京大学, 柏市をはじめとする実証実験に係る企業・団体である。関係者と共同で公道実証を行うための道路への要求仕様を整理した。整理した要求仕様に基づいて実証実験の候補となる道路の選定を進めている。また三井不動産が柏の葉キャンパス駅の近隣に整備した Koil Mobility Field において初の学外での走行中給電実験を成功させている。

【代表的な原著論文情報】

清水修, 永井栄寿, 藤本博志, 角谷勇人, 佐藤正憲, 「電気自動車のワイヤレス走行中給電システムの性能が道路構造から受ける影響の検証」, 土木学会論文集 E1, Vol.77, No.1 (2021)

清水修, 藤田稔之, 永井栄寿, 藤本博志, 大森洋一, 「第3世代ワイヤレスインホイールモータにおける走行中給電用コイルの開発」, 電気学会論文誌D(産業応用部門誌), Vol.141, No.8, 2021, (2021)

Hayato Sumiya, Eisuke Takahashi, Nobuhisa Yamaguchi, Keisuke Tani, Sakahisa Nagai, Toshiyuki Fujita, Hiroshi Fujimoto, “Coil Scaling Law of Wireless Power Transfer Systems for Electromagnetic Field Leakage Evaluation for Electric Vehicles”, IEEJ Journal of Industry Applications, vol.5, no.10, pp.589-597, (2021)