

様 式 F - 7 - 1

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（令和２年度）

			機関番号	1 4 6 0 3
所属研究機関名称		奈良先端科学技術大学院大学		
研究 代表者	部局	先端科学技術研究科		
	職	教授		
	氏名	岡田 実		

1．研究種目名

基盤研究(C)(一般)

2．課題番号

19K04376

3．研究課題名

平行二線路を用いた複数機器への同時無線給電技術

4．補助事業期間

令和元年度～令和３年度

5．研究実績の概要

本研究は産業ロボットや電気自動車等走行中受電対象向けの高効率かつ安定な平行二線路式無線給電の実現を目指すものである．伝送線路の形状の最適化および共振回路の改良により，平行二線路に流れる電流を一定し，安定かつ効率的なワイヤレス給電の実現を図る．従来の複雑な電圧安定化装置を使わずに，簡易かつ低損失の素子を用いて巧みに送受電コイル用回路を設計することが本研究の独自性である．また，本研究で開発される負荷電圧安定化回路は，一般の無線給電システムの定電圧回路設計基準の構築にも貢献できる．本年は，以下のような研究成果をあげることができた．

（１）前年度に行った平行二線伝送路を拡張し，受電コイルを複数にした場合のワイヤレス給電システムについて検討を行った．ここでは，各受電コイルの整合回路を直列共振型からLC-CL共振回路に改善し，平行二線路に流れる電流を一定にし，負荷電圧の安定化を行った．その結果，従来の複雑な電圧安定化装置を使わずに，複数受電コイルの負荷電圧を安定化することができることを確認した．

（２）漏洩電磁界放射に関する理論検討および電磁界シミュレーションを走行するEVを想定して電磁界シミュレーションを行った．その結果，1kW程度までであれば，漏洩電磁界の法的基準を満足しつつ走行中ワイヤレス給電が可能であることを明らかにした．

（３）送電に関しても複数の送電コイルを平行二線近傍に配置する新しい構造を提案した．このMIMOワイヤレス給電構成にすることで，柔軟にシステムを拡張でき，かつ，電力伝送効率の向上が期待できる．

6．キーワード

ワイヤレス給電 平行二線 伝送線路 複数受電端末 MIMO

7．現在までの進捗状況

区分	（２）おおむね順調に進展している。
理由	電力の安定供給，漏洩電磁界放射に関する検討ともに計算機シミュレーション及びスケールモデルによる実験を行い，その結果，複数受電コイルの存在する条件での電力の安定供給および効率化が可能であることを明らかにしている．また，漏洩電磁界の評価についても大電力化について目途がたっている．さらに，MIMOシステムについて新たな提案を行うことができ，システムの拡張や電力効率の向上に資することを示すことができており，おおむね計画通り研究が進捗している．

2 版

8. 今後の研究の推進方策

今後、システム全体の給電効率などについて検討を進める予定である。特に、複数送電コイル、複数受電コイルが存在するMIMOシステムの効率について評価を行う。また、大電力運用時の漏洩電磁界およびスプリアスの問題について、引き続き削減手法の検討を行う。また、2021年度は、本プロジェクトの最終年度であり、縮小モデルを用いた実験により、走行中ワイヤレス給電によるスプリアスや効率の変動特性について、総合的に評価を行う予定である。

9. 次年度使用が生じた理由と使用計画

国際会議発表がオンライン開催になったため、旅費として計上していたものが未使用額となった。計画を変更し、今年度行う実験計画を拡張し、送電コイルの数を増加させることとする。このことにより、当初計画より拡張性に優れ、かつ、電力効率の高いシステムの構築が可能となる。

10. 研究発表（令和2年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Nguyen Bach Long, Ngo Duy Trong, Dao Minh N., Duong Quang-Thang, Okada Minoru	4. 巻 69
2. 論文標題 A Joint Scheduling and Power Control Scheme for Hybrid I2V/V2V Networks	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Vehicular Technology	6. 最初と最後の頁 15668 ~ 15681
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/TVT.2020.3031553	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Kohei Kawabata, Takeshi Higashino, Minoru Okada
2. 発表標題 Experimental Investigation of Receiver-location Dependency in Parallel Line Fed WPT System
3. 学会等名 2020 14th International Symposium on Medical Information Communication Technology (ISMICT) (国際学会)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

1 1 . 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件 / うち取得0件）

1 2 . 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

1 3 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

-

1 4 . 備考

-