

令和 4 年 6 月 15 日現在

機関番号：32660

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2019～2021

課題番号：19H02123

研究課題名（和文）走行中ワイヤレス給電のロバスト化に関する研究

研究課題名（英文）Research on Robust Design of Dynamic Wireless Power Transfer

研究代表者

堀 洋一（Hori, Yoichi）

東京理科大学・理工学部電気電子情報工学科・教授

研究者番号：50165578

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は走行中の電気自動車に非接触で直接エネルギー供給を行うインフラ構築を念頭に置き、諸種のパラメータ変動に強いシステムを実現するために必要な基盤技術の開発を目的とし、走行中ワイヤレス給電のロバスト化に関する研究開発に取り組んだ。具体的な研究項目として、1. パラメータ変動による特性変化の解析、2. パラメータ変動に強いシステム設計、3. 外乱や変動を考慮したロバスト制御、の3つに注力し、実用性を強く意識した研究開発を行った。また、道路インフラや太陽光発電システムなどの関連技術との連携・融合を目指したシステム構築ならびに実機実験を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、インフラ構築を念頭に置き、実用性を強く意識することで、走行中ワイヤレス給電という大規模なシステムを安価に、そして大量に導入するために必要な基盤技術の研究開発に取り組んだ。特に、磁界共振結合方式の改良を基本としながら、ハードウェア構成と制御系の工夫によって各部品の製造誤差や環境変化による影響を抑え込み、現実的なシステムを構築するための設計方法を数多く検討した。これらの成果は多くの学会や論文等で発表することで情報発信に取り組んだほか、学会等の委員会や見学会などで東京理科大学野田キャンパスの走行中ワイヤレス給電設備を有識者らに示し、今後の発展につながる活発な議論を行った。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this research is to develop the basic technology necessary to realize a system that is robust to various parameter fluctuations, with the aim of constructing an infrastructure that directly supplies energy to running electric vehicles in a wireless manner. In this research, the following specific research items were mainly conducted with a strong consideration of practicality. 1. Analysis of characteristic changes due to parameter fluctuations, 2. System design resistant to parameter fluctuations, 3. Robust control considering disturbances and fluctuations. In addition, system construction and experimental verifications were conducted with the aim of linking and integrating with related technologies such as automated driving, road infrastructure, and photovoltaic systems.

研究分野：電気工学，制御工学，パワーエレクトロニクス，メカトロニクス

キーワード：電気自動車 ワイヤレス給電 走行中給電 インフラ構築 ロバスト性

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

研究代表者は、H26 年度に終了した基盤研究(A)「モータ/キャパシタ/ワイヤレスによる2030年のクルマ社会に関する研究」において、リチウムイオン電池一辺倒で進んでいる内外の電気自動車(EV)開発に警鐘を発し、大きなエネルギーを持ち運ばない「もう一つのクルマ社会」を提案し、そのための要素技術開発を追求してきた。具体的には、「ワイヤレス」給電によってクルマを電力インフラに接続し、「キャパシタ」にちょこちょこ充電しながら走る電車のようなクルマを開発し、電気自動車の最大の利点である「モータ」の制御性の良さを活かした運動制御によって、安全性の向上とさらなる省エネルギーを実現するというもので、大きな成果をあげることができた。

引き続いて補助を得られ、H29年度に終了した基盤研究(A)「電気自動車の走行中ワイヤレス給電に関する基礎研究」においては、電気自動車への「走行中ワイヤレス給電」は「停車中ワイヤレス給電」の延長では実現不可能であって、まったく異なる技術が必要であり、停車中のワイヤレス給電装置を並べただけでは、まともな走行中ワイヤレス給電にはならないことを指摘した。オリンピックなどのイベントや限られた特定スペースでのデモンストレーションが目的ならそれでもよいが、それは一種のまやかしであり、真に将来につながる走行中ワイヤレス給電ではない。このような観点にたち、走行中ワイヤレス給電の基礎となる多くの技術を開発した。

電気自動車への走行中給電においては、道路の10%程度(この数値は精査の余地があるが)に設置するとしても地上側設備は数kmにわたり、かつ、道路のメンテナンスや将来的には小さな道への敷設も考慮すれば、きわめて簡単なものにしなければならないことは明白である。一方、車両側の設備はクルマの付加価値になるから、多種多様な電源形態に対応できる高機能なものであってもかまわないと考える。さらに言えば、クルマ側から電力伝送制御に関する情報を受けて、地上の送電設備が電力を調整したりするような仕組み(\*)は実用的ではないだろう。複数台のクルマがひっきりなしに通行する道路においては、ほぼ一定電圧の鉄道架線、あるいは、家庭のコンセントぐらいの簡便な仕組みでないと、とても使いものにならないと考える。

(\*) 現在の停車中ワイヤレス給電は、送電側と受電側が1対1のペアとなっており、制御信号を高速でやり取りするものが多いが、走行中ワイヤレス給電には間違いなく使えない。

このように大規模なシステムを安価に、そして大量に導入するとなれば、各 부품の製造誤差や環境変化による影響を真剣に考えなければならない。地上側設備を簡略化するにしても、諸種のパラメータ変動によって機能しないシステムでは全くもって無意味である。走行中給電はインフラシステムであるから、ひとつのシステムを作り込んで最適設計を目指すよりも、多種多様なシステムに対するロバスト性を持つことが重要である。さらには、今後の技術革新によってシステムが変化しても、数十年程度は使える技術の開発を目指したい。

以上のことから、諸種のパラメータ変動に強いシステムをいかに実現するか、すなわち「走行中ワイヤレス給電のロバスト化」が重要であり、大学で行うべき長期的でアカデミックな研究課題として本研究に取り組んだ。

### 2. 研究の目的

本研究では、走行中の電気自動車に非接触で直接エネルギー供給を行うインフラ構築を念頭に置き、諸種のパラメータ変動に強いシステムを実現するために必要な基盤技術の開発を目的とし、実用性を強く意識した研究開発を行った。

これまでの停車中給電では1対1のペアが高速に制御信号を通信し、送電側および受電側のシステムもよく作り込まれているため、これらの情報をもとにしたシステム設計あるいは制御設計は比較的に開発しやすかった。しかし、走行中ワイヤレス給電ではこれらの情報が使えず、さらには変動をも許容しなければならないため、技術開発の難易度は桁違いに難しいと言っても良いだろう。そこで、大学で行うべき残された課題として「走行中ワイヤレス給電のロバスト化」を提唱し、現実的なシステムを構築するための道筋をつけることを目指した。

### 3. 研究の方法

本研究の遂行は、堀および畑がそれぞれの得意分野を担当しつつ、多くの学生よりなるチームを組んで行った。具体的な役割として、堀が研究総括と進捗状況の管理・調整、コンセプトの構築などを担当し、畑がハードウェア構築と制御技術の開発を主に担当したが、いずれも連携して進めたことは言うまでもない。また、研究代表者の社会的立場を利用した適切な情報交換や協力関係は保ちつつも、特定の企業との連携にしばられず、また目先の利益に惑わされない長期的でアカデミックな研究を行い、「走行中ワイヤレス給電」によって電気自動車が走る新しい社会の可能性を示すことを目的とした。

現実的なシステムを構築するため、これまでに検討してきた「基礎研究」をもとにしながら、「インフラ構築に適する」という明確な視点を付加し、地上側の送電設備はきわめて簡単でなければならないがクルマ側は多少手の込んだシステムでもよい、特性変化に対するロバスト制御が鍵をにぎる、自動走行の技術を活かすなど、停車中給電では必ずしも必要でなかった要求を解決しなければならない。これらの観点に基づいて、研究開発に取り組んだ。

本研究では、磁界共振結合方式の改良を基本とし、ハードウェア構成と制御系の工夫によって、いかに現実的なシステムを構築できるかを検討した。走行中ワイヤレス給電のロバスト化に向けた研究課題は下記の3つ(1)~(3)に該当)に分類し、それぞれで得られた研究成果を活かしながら、これらの技術の連携・融合をもって、真に将来につながる走行中ワイヤレス給電システムの構築を目指した。

#### (1) パラメータ変動による特性変化の解析

磁界共振結合方式のワイヤレス給電では、電力伝送に用いるコイルと共振条件を調整するコンデンサの製造誤差や環境変化の影響が生じる。共振条件を仮定すれば多くの特性はシンプルかつ明瞭に表されるが、クルマの走行にともなう結合変化や負荷変動などを含めた複合的なパラメータ変動に対して、実条件で利用できる特性解析はこれまで示されていなかった。本研究では諸種のパラメータ変動が伝送特性に与える影響の傾向や度合いを見積り、ロバストなシステム構築に向けた解決手段を探った。

#### (2) パラメータ変動に強いシステム設計

先述の解析によって、補償あるいは抑圧すべきパラメータ変動に見通しを立て、ハードウェア構成と制御系で対処すべき課題を見極め、システム設計における体系的な検討を行った。ここで、ハードあるいはソフトの一方に固執することなく、システムとして回路構成と制御系の統合設計を行うことで、一段上のロバスト性能を達成することを目指した。さらには、制御に適したパラメータ設計や回路トポロジーに応じた制御構造など、統合設計を行う利点を前面に押し出したシステムを検討した。

#### (3) 外乱や変動を考慮したロバスト制御

実条件で不確かな外乱やパラメータ変動が生じるシステムにおいて、これらの影響を低減するロバスト制御が現実的なシステム構築の鍵をにぎる。しかし、本目的を達成する手段はロバスト制御に限らず、外乱オブザーバや適応制御をベースとした制御系設計も検討すべきである。そのため、本研究ではさまざまな制御理論を応用しながら、走行中ワイヤレス給電に適した制御系設計の基盤技術の開発に取り組んだ。

### 4. 研究成果

上記の(1)~(3)で分類した3つの研究課題について、それぞれで得られた研究成果を簡潔に報告する。なお、詳細については「5. 主な発表論文等」を参照されたい。

#### (1) パラメータ変動による特性変化の解析

コイルやコンデンサの製造誤差や環境変化の影響による共振ずれに着目した回路解析を行い、共振条件を前提としない特性評価ならびに設計手法の提案を行った。特に、ワイヤレス給電システムを特徴づける結合係数やQ値に着目し、パラメータ変動によって生じる送電側および受電側の共振ずれに対する特性変化の傾向と度合いを見積り、効率ならびに電力の特性劣化を抑制するための設計方針に関する見通しを立てた。

#### (2) パラメータ変動に強いシステム設計

先述の解析によって、結合係数およびQ値の設計指標を立てたほか、回路トポロジーによってパラメータ変動に対する特性変化の傾向と度合いが異なることから、共振回路の構成や電源制御によって特性変化を抑制できるハードウェア構成を検討した。特に、定電圧特性と定電流特性を変換するジャイレータ特性に着目し、送電側における制御要求を簡素化しつつ、受電側において補償できるようなシステム構成を示した。

#### (3) 外乱や変動を考慮したロバスト制御

実条件で不確かな外乱やパラメータ変動が生じるシステムにおいて、これらのパラメータを直接用いた制御系設計は実現困難であることから、これらのパラメータに依存しない制御手法の開発を行った。一方で、効率や電力といった静的な特性では、制御対象の動特性変化を扱うまでに至らず、ロバスト制御のような枠組みではなく、ハードウェア構成と制御系の組み合わせを工夫することで性能劣化を抑制する手法を検討した。特に、目標とする動作点がピーク点と一致するようなハードウェア構成を選択し、その動作点に追従させる制御法などを考案した。

このほか、走行中ワイヤレス給電の関連技術として、追加のセンサを用いない車両検知、高速な過渡現象の解明と制御応用、自動走行技術の利用と融合、金属異物検知の基礎実験、外部環境に与える影響低減、インフラ敷設に関する検討などを行った。

また、道路インフラや太陽光発電システムなどの関連技術との連携・融合を目指したシステム構築や東京理科大学野田キャンパスの走行中ワイヤレス給電設備を使った実機実験なども行った。これらの成果は多くの学会や論文等で発表することで情報発信に取り組んだほか、学会等の委員会や見学会などで東京理科大学野田キャンパスの走行中ワイヤレス給電設備を多くの有識者に示し、今後の発展につながる活発な議論を行った。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Yoichi Hori	4. 巻 Vol. 17, No. 3
2. 論文標題 Cars and Energy in the Future 'Paradigm Shift to Motor/Capacitor/Wireless'	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering	6. 最初と最後の頁 318-324
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/tee.23528	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 -
1. 著者名 時田圭一郎, 畑 勝裕, 居村岳広, 藤本博志, 堀 洋一	4. 巻 140巻5号
2. 論文標題 走行中ワイヤレス給電システムにおける送電側電流包絡線モデルに基づく過渡応答制御	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 電気学会論文誌D	6. 最初と最後の頁 356-363
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejias.140.356	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 -
1. 著者名 Bingcheng Ji, Katsuhiko Hata, Takehiro Imura, Yoichi Hori, Shuhei Shimada, Osamu Kawasaki	4. 巻 Vol. 9, No. 4
2. 論文標題 Wireless Power Transfer System Design with Power Management Strategy Control for Lunar Rover	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEJ Journal of Industry Applications	6. 最初と最後の頁 392-400
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejjia.9.392	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 -
1. 著者名 高橋芳明, 畑勝裕, 居村岳広, 藤本博志, 堀洋一	4. 巻 Vol. 139, No. 8
2. 論文標題 走行中ワイヤレス給電に向けたコンデンサレスかつフェライトレス85kHz自己共振コイルの低抵抗化	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 電気学会論文誌D	6. 最初と最後の頁 734-742
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejias.139.734	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 -

〔学会発表〕 計42件（うち招待講演 4件 / うち国際学会 20件）

1. 発表者名 Katsuhiko Hata
2. 発表標題 Efficiency Maximization of Wireless Power Transfer Systems with Resonance Frequency Mismatch
3. 学会等名 International Electric Vehicle Technology Conference (EVTec 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yoichi Hori
2. 発表標題 Ultimate Car System in 100 Years -Concept of Motor/Capacitor/Wireless-
3. 学会等名 International Conference of Wireless Power Transfer (ICWPT 2021) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yoichi Hori
2. 発表標題 Motion Control of EV and Paradigm Shift to Motor/Capacitor/Wireless
3. 学会等名 International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS 2021) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yuto Yamada, Kanta Sasaki, Takehiro Imura, Yoichi Hori
2. 発表標題 Design Method of Coils for Dynamic Wireless Power Transfer Considering Average Transmission Power and Installation Rate
3. 学会等名 IEEE Southern Power Electronics Conference (SPEC 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Koki Hanawa, Takehiro Imura, Nagato Abe, Yoichi Hori
2. 発表標題 Proposal of Coil Embedment Method by Pouring Resin Materials for Dynamic Wireless Power Transfer
3. 学会等名 IEEE PELS Workshop on Emerging Technologies: Wireless Power (WPW 2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 畑勝裕
2. 発表標題 EV用走行中ワイヤレス給電のシステム構築について
3. 学会等名 電子情報通信学会無線電力伝送 / 電子通信エネルギー技術合同研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 明石晃槻, 居村岳広, 堀 洋一
2. 発表標題 走行中ワイヤレス電力伝送におけるI型キャンセルコイルを用いた遠方漏洩磁界抑制
3. 学会等名 電子情報通信学会無線電力伝送研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 池田圭一, 居村岳広, 堀 洋一
2. 発表標題 コイル間のクロスカップリングを考慮した複数ワイヤレス給電における電力及び効率改善
3. 学会等名 電子情報通信学会無線電力伝送研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 齊藤橘花, 居村岳広, 堀 洋一
2. 発表標題 磁界結合方式を用いたワイヤレス電力伝送の並列共振回路におけるショートモードの可能性に関する検討
3. 学会等名 電子情報通信学会無線電力伝送研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 浦野翔伍, 杉崎正通, 佐々木寛太, 居村岳広, 堀 洋一
2. 発表標題 グリッド接続した太陽光発電と走行中ワイヤレス給電の融合に関する基礎実験
3. 学会等名 電気学会電力技術 / 電力系統技術 / 半導体電力変換合同研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐藤悠介, 居村岳広, 堀 洋一
2. 発表標題 ワイヤレス電力伝送におけるLCL-S回路による一次側入力電流の変化を用いたSOC推定の基礎研究
3. 学会等名 電気学会電力技術 / 電力系統技術 / 半導体電力変換合同研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 川上貴大, 居村岳広, 堀 洋一
2. 発表標題 大型車に対する走行中ワイヤレス給電における受電コイル間距離に関する基礎検討
3. 学会等名 電気学会電力技術 / 電力系統技術 / 半導体電力変換合同研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐々木寛太, 杉崎正通, 浦野翔伍, 居村岳広, 堀 洋一
2. 発表標題 太陽電池を電源とした走行中ワイヤレス給電システムの提案
3. 学会等名 電気学会電力技術 / 電力系統技術 / 半導体電力変換合同研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大内悠生, 居村岳広, 堀 洋一
2. 発表標題 ワイヤレス電力伝送におけるジャイレータ特性を用いた受電側のみでの補正による出力電力安定化法の検討
3. 学会等名 電気学会電力技術 / 電力系統技術 / 半導体電力変換合同研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 畑勝裕
2. 発表標題 移動体を対象とした結合型ワイヤレス給電技術
3. 学会等名 宇宙科学研究所宇宙エネルギーシンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 杉崎正通, 浦野翔伍, 佐々木寛太, 居村岳広, 堀 洋一
2. 発表標題 太陽電池を組み合わせたオフグリッドにおける走行中ワイヤレス給電の基本システムに関する研究
3. 学会等名 自動車技術会2022年春季大会
4. 発表年 2022年



1. 発表者名 池田高崇, 居村岳広, 堀 洋一
2. 発表標題 走行中給電におけるDouble-LCCを用いた受電側での最大効率制御
3. 学会等名 電子情報通信学会無線電力伝送研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 並木紘乃, 居村岳広, 堀 洋一
2. 発表標題 送受電コイルのサイズ差が大きなシステムにおいて電波防護指針以下でワイヤレス電力伝送する際に最適な周波数
3. 学会等名 電子情報通信学会無線電力伝送研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Keiichiro Tokita, Hiroshi Fujimoto, Yoichi Hori
2. 発表標題 Feedforward Transient Control under Varying Coupling Condition for In-motion Wireless Power Transfer using Envelope Model
3. 学会等名 IEEE MTT-S Wireless Power Transfer Conference (WPTC 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Daisuke Shirasaki, Hiroshi Fujimoto, Yoichi Hori
2. 発表標題 Sensorless Vehicle Detection Using Vehicle Side Voltage Pulses for In-motion WPT
3. 学会等名 IEEE PELS Workshop on Emerging Technologies Wireless Power (WoW 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yoichi Hori
2. 発表標題 Motion Control of EV and Paradigm Shift to Motor/Capacitor/Wireless
3. 学会等名 IEEE International Conference on Mechatronics (ICM 2021) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Keiichiro Tokita, Sakahisa Nagai, Toshiyuki Fujita, Hiroshi Fujimoto, Yoichi Hori, Giuseppe Guidi
2. 発表標題 Optimal Transient Control of In-Motion Wireless Power Transfer for Receiving Energy Maximization Using Envelope Model
3. 学会等名 IEEJ international workshop on Sensing, Actuation, Motion Control, and Optimization (SAMCON 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 出口裕也, 永井栄寿, 藤田稔之, 藤本博志, 堀 洋一
2. 発表標題 電気自動車の走行中無線給電における金属異物の発熱量の基礎研究
3. 学会等名 電気学会半導体電力変換 / モータドライブ合同研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 畑勝裕
2. 発表標題 電気自動車の走行中ワイヤレス給電における制御設計とシステム構築
3. 学会等名 2020 Microwave Workshops & Exhibition (MWE 2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Bingcheng Ji, Katsuhiro Hata, Takehiro Imura, Yoichi Hori, Sayuri Honda, Shuuhei Shimada, Osamu Kawasaki
2. 発表標題 Comparative Study on Converter Position for Lunar Rover Wireless Power Transfer System with PV MPPT Control
3. 学会等名 AWPT2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Mingyang Chen, Bingcheng Ji, Katsuhiro Hata, Takehiro Imura, Hiroshi Fujimoto, Yoichi Hori Sayuri Honda, Shuhei Shimada and Osamu Kawasaki
2. 発表標題 Pareto Optimization of Power and Efficiency for Lunar Rover Wireless Power Transfer System with Multi-layer Insulation
3. 学会等名 AWPT2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Keiichiro Tokita, Katsuhiro Hata, Hiroshi Fujimoto, Yoichi Hori
2. 発表標題 Sensorless Vehicle Detection Using Voltage Pulses with Envelope Model for In-motion Wireless Power Transfer System
3. 学会等名 IECON2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Jirawat Sithinamsuwan, Katsuhiro Hata, Hiroshi Fujimoto, Yoichi Hori
2. 発表標題 Sensorless Automatic Stop Control of Electric Vehicle in Semi-dynamic Wireless Charging System with Two Transmitter Coils
3. 学会等名 IECON2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Helanka Weerasekara, Katsuhiro Hata, Takehiro Imura, Hiroshi Fujimoto, Yoichi Hori
2. 発表標題 Effect of Resonance Frequency Mismatch for Transmission Power in Wireless Power Transfer System
3. 学会等名 VPPC2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takashi Utsu, Katsuhiro Hata, Osamu Shimizu, Takehiro Imura, Hiroshi Fujimoto, Yoichi Hori, Keizo Akutagawa, Daisuke Gunji
2. 発表標題 Influence of Tire on Wireless Power Transfer from Road to Electric Vehicle
3. 学会等名 IRC2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Katsuhiro Hata, Takehiro Imura, Hiroshi Fujimoto, Yoichi Hori, Daisuke Gunji
2. 発表標題 Charging Infrastructure Design for In-motion WPT Based on Sensorless Vehicle Detection System
3. 学会等名 WoW2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Bingcheng Ji, Katsuhiro Hata, Takehiro Imura, Yoichi Hori, Shuuhei Shimada, Osamu Kawasaki
2. 発表標題 MPPT Control for PV based Wireless Power Transfer System in Lunar Rover by Secondary Side Converter
3. 学会等名 WoW2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 Haruko Nawada, Yoshiaki Takahashi, Katsuhiko Hata, Takehiro Imura, Hiroshi Fujimoto, Yoichi Hori
2 . 発表標題 Coupling Coefficient Estimation for Wireless Power Transfer System at Constant Input Power Operation
3 . 学会等名 WoW2019 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Helanka Weerasekara, Katsuhiko Hata, Takehiro Imura, Hiroshi Fujimoto, Yoichi Hori
2 . 発表標題 Efficiency Maximization in Wireless Power Transfer Systems for Resonance Frequency Mismatch
3 . 学会等名 WoW2019 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Jirawat Sithinamsuwan, Kensuke Hanajiri, Katsuhiko Hata, Takehiro Imura, Hiroshi Fujimoto, Yoichi Hori
2 . 発表標題 Sensorless Automatic Stop Control of Electric Vehicle in Semi-dynamic Wireless Charging System
3 . 学会等名 WoW2019 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Bingcheng Ji, Mingyang Chen, Katsuhiko Hata, Takehiro Imura, Yoichi Hori, Sayuri Honda, Shuuhei Shimada, Osamu Kawasaki
2 . 発表標題 Comparative Research on PV Powered Lunar Rover Wireless Power Transfer System MPPT Control with Sweep and Metaheuristic Methods
3 . 学会等名 電子情報通信学会無線電力伝送研究会
4 . 発表年 2020年

1. 発表者名 Bingcheng Ji, Katsuhiro Hata, Takehiro Imura, Yoichi Hori, Sayuri Honda, Shuuhei Shimada, Osamu Kawasaki
2. 発表標題 PV MPPT Control under Partial Shading Conditions in Lunar Rover Wireless Power Transfer System
3. 学会等名 電子情報通信学会無線電力伝送研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Mingyang Chen, Bingcheng Ji, Katsuhiro Hata, Takehiro Imura, Hiroshi Fujimoto, Yoichi Hori, Shuhei Shimada, Sayuri Honda, Osamu Kawasaki
2. 発表標題 Frequency Optimization of Lunar Rover Wireless Power Transfer System with Multi-layer Insulation
3. 学会等名 電子情報通信学会無線電力伝送研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 時田圭一郎, 畑勝裕, 藤本博志, 堀洋一, 居村岳広
2. 発表標題 走行中ワイヤレス給電システムにおける包絡線モデリングとフィードフォワード制御による電流過渡特性改善に関する研究
3. 学会等名 2019年電気学会産業応用部門大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 居村岳広, 高橋芳明, 畑勝裕, 藤本博志, 堀洋一, 塚本真也
2. 発表標題 フェライトレスかつコンデンサレスコイルを用いた走行中給電システムのコイル性能と舗装耐久性評価に関する基礎検討
3. 学会等名 自動車技術会2019年春季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Helanka Weerasekara, Katsuhiro Hata, Takehiro Imura, Yoichi Horii
2. 発表標題 Study on Power Factor of Wireless Power Transfer Systems with Resonance Frequency Mismatch
3. 学会等名 電子情報通信学会無線電力伝送研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 堀 洋一
2. 発表標題 100年後のクルマ，モータ/キャパシタ/ワイヤレス
3. 学会等名 EVデザインコンテスト2019（招待講演）
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 堀 洋一，畑 勝裕，他	4. 発行年 2019年
2. 出版社 エヌ・ティー・エス	5. 総ページ数 492
3. 書名 電気自動車のモーションコントロールと走行中ワイヤレス給電	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	畑 勝裕  (Hata Katsuhiro)  (70837294)	東京大学・生産技術研究所・助教   (12601)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------