

低炭素社会と産業育成コア

1. 第4世代ビークルの研究

電気・電子情報工学系 教授 大平 孝, 准教授 田村 昌也, 助教 坂井 尚貴

1-1 はじめに

移動する車両へのワイヤレス電力伝送技術は、電気自動車や工場内無人搬送車などの用途での活躍が期待される。我々はワイヤレス電力伝送技術の一つ「タイヤ集電」に着目し、その技術の実現に向けて研究開発を実施してきた。加えて、車載ハーネスの重量軽減を目的として、電波で電力も情報も送信するワイヤレスハーネスシステムの実証実験を狙う。

本年度は以下の3つの成果を報告する。1) タイヤ集電技術によるバッテリーレス小型電気自動車(小型EV)の連続走行に成功した。2) 1/16スケールモデル電気バスの走行中給電のジオラマを試作した。3) 簡易エンジンルームモデルを用いたセンサへのワイヤレス電力伝送実験を行った。

1-2 バッテリーレス小型電気自動車の連続走行実験

タイヤ集電技術によるEVへの連続走行中給電の実現可能性を示す。本年度は時速10kmで走行中のバッテリーレス小型EVへ5kWのワイヤレス電力伝送に成功した。試作したワイヤレス電力伝送システム試作は、電化道路、タイヤ集電機構、RF整流回路、レギュレータの4種類の機器からなり、全てハンドメイドである。電化道路は一般的なアスファルト舗装道路を基とし、2つの金属板をアスファルト下に敷設した。試作したシステムを用いてEVの走行実験を実施した。結果、電化道路からの電力のみで、バッテリーレスEVの連続走行を達成した(図1-2-1)。



図1-2-1 ワイヤレス給電技術でバッテリーレス小型電気自動車の連続走行に成功

1-3 電気バスの走行中給電システムのジオラマ試作

豊橋駅前をバッテリーレス電気バスが連続走行するジオラマ模型を試作した。試作したジオラマ模型を図1-3-1に示す。バッテリーレス電気バスの連続走行実現に向けて、バスの後輪ダブルタイヤに高周波電力集電回路を試作、搭載する。試作した集電回路は13.56MHzの高周波電力を道路したから集電する。試作した集電回路搭載電気バスジオラマ模型を文科省エントランスに2ヶ月間展示した。展示期間中、道路からの電気だけで電気バスの連続走行を達成した。

1-4 簡易エンジンルームモデルを用いたセンサへのワイヤレス電力伝送実験

エンジンルームの簡易モデルを作製し、IEEE802.15.4 moduleを準拠するワイヤレスセンサモジュールへの給電実験を行った。課題となる送受電器間の見通しが悪い、すなわち、障害物で送電器から受電器の位置が確認できない領域への電力伝送を実現するべく、まず、簡易モデル内に発生する電磁界分布を解析して内部全体に分布する周波数を特定し、送電周波数を決定した。次に送受電器の形状検討を行い、設計自由度が高く、高効率な特性を示したヘリカルプローブを採用した。最後にワイヤ

レスセンサモジュールに試作した受電器を実装し、ワイヤレス電力情報伝送実験を行った(図 1-4-1)。結果、見通しの悪い領域でも電力伝送効率 14%以上の効率を達成し、センサの駆動と情報通信に成功した。

1-5 むすび

上記3つの成果により電気自動車へのワイヤレス電力伝送の実現可能性を世の中に強く示すことに成功した。今後は本学が提唱するワイヤレス給電技術の社会実装に向けた取組みに着手する。



図 1-3-1 走行中 EV へのワイヤレス電力伝送システムのジオラマ

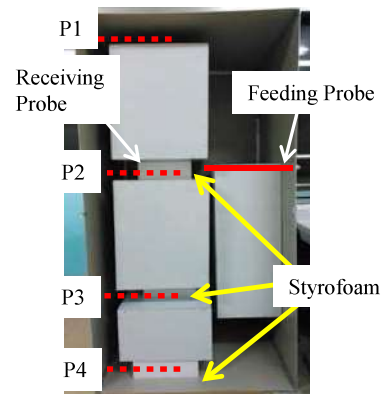


図 1-4-1 実験モデル (左) と送受電器の位置 (右)