

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	地上側ソレノイドコイル分散配置方式を用いた 自動車用走行中非接触給電システムの研究
Title(English)	
著者(和文)	藤田稔之
Author(English)	Toshiyuki Fujita
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10637号, 授与年月日:2017年9月20日, 学位の種別:課程博士, 審査員:萩原 誠,安岡 康一,千葉 明,七原 俊也,藤田 英明
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10637号, Conferred date:2017/9/20, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

## 論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	藤田 稔之	
論文審査 審査員		氏名	職名	氏名	職名
	主査	萩原 誠	准教授	藤田 英明	准教授
	審査員	安岡 康一	教授		
		七原 俊也	教授		
千葉 明		教授			

### 論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、「地上側ソレノイドコイル分散配置方式を用いた自動車用走行中非接触給電システムの研究」と題し、近い将来における実用化が期待される電気自動車用走行中非接触給電システムに着目し、システム導入時に課題となる従来型定置用非接触給電システムとの互換性を実現すると同時に、定置用非接触給電システムから走行中非接触給電システムに拡張する方法に関して理論と実験の両面から検討を行い、3 kW 実験室モデルを用いた実験的検証、および 25 kW 実規模試作機を用いた実験的検証により有効性・妥当性を確認したものである。本論文は、以下の 8 章で構成されている。

第 1 章「序論」では、本論文の背景である非接触給電システムの発展経緯、電気自動車の飛躍的普及に伴う各種課題について詳述し、定置用非接触給電システムの問題点を明確化している。次に、解決手法である走行中非接触給電システムの概要、および本論文の目的と構成を略述している。

第 2 章「非接触給電システムの技術動向」では、国内外の製品化状況、開発状況、標準化動向、および学術論文を調査しながら、非接触給電システムの伝送方式による分類・特徴を詳述している。具体的には、非接触給電システムの基本原理である電磁誘導方式と磁気共鳴方式の得失を比較し、特に世界中で検討が行われている自動車応用を目的とした定置用非接触給電システムの開発状況、および走行中非接触給電システムの検討状況に関して詳述し、本論文の独自性を明確化している。

第 3 章「電磁誘導方式を用いた自動車用定置型非接触給電システムの構成」では、定置型非接触給電システムに適用可能な 4 種類の共振方式の得失に関して詳述し、共振コンデンサの値を適切に選定することで共振回路の入出力特性を単純化できることを学術的に明らかにしている。また、自動車用非接触給電システムに要求されるコイル形状や導線種類の条件を明確化している。

第 4 章「駐車時と走行時の車両側コイルを共通化した非接触給電システム」では、定置型非接触給電システムと走行中非接触給電システムの互換性に着目し、車両側コイルが移動する場合の詳細な速度依存性解析を実行している。その結果、速度移動時に発生する速度起電力の影響が、停止時に発生する変圧器起電力と比較し十分に小さいことを明らかにしている。また、走行中給電システムでは、地上側に複数のコイルを用いた場合でも、等価的に 1 個のコイルで表せることを、等価回路を用いた解析により明らかにしている。解析の妥当性は 3 kW 実験室モデルを用いた実証により確認している。

第 5 章「地上側コイルを複数台接続した場合の走行中非接触給電システム」では、3 kW 実験室モデルを用いた実験的検証により、位置ずれに起因するインダクタンスや抵抗値の変化に関して詳細な検討を行い、1000 mm/s の速度で運転した場合においても連続的給電が実現できることを実証している。

第 6 章「倍電流整流器を採用した非接触給電システム」では、車両側整流器に倍電流整流回路を採用することで送電電力向上を試みており、適切な設計を行うことで送電電力が 2.5 倍、車両側発熱が 1/2 になることを理論解析より明らかにしている。検討した倍電流整流回路の妥当性は 6.9 kW 実験システムにより確認している。

第 7 章「25 kW が受電可能な走行中非接触給電システム」では、倍電流整流器と定置用非接触給電システムを併用した 25 kW 実規模試作機を構成し、電圧依存性や漏洩磁界に関して評価を行っている。

第 8 章「結論」では、本論文における成果を要約し、今後の課題について言及している。

以上を要するに、本論文は近い将来における実用化が期待される走行中非接触給電システムを研究対象として、回路・システムについて理論的に解析し、シミュレーションと実験を併用しながら理論解析の妥当性を検証し、かつ有用性を提示したものであり、工学および学術貢献するところが大きい。よって本論文が博士(工学)の学位論文として十分に価値があるものと認める。