

平成 29年 2月 28日






豊橋技術科学大学長 殿

電気・電子情報工学専攻  
学位審査委員会  
委員長 大平 孝



### 論文審査及び最終試験の結果報告

このことについて、学位審査会を実施し、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	鈴木 良輝		学籍番号	第103422号
申請学位	博士(工学)	専攻名	大学院工学研究科博士後期課程 電気・電子情報工学専攻	
博士学位論文名	電気自動車走行中給電のためのタイヤ集電方式と電化道路 (Via-Wheel Power Transfer and Electrified Roadway for Dynamic Powering to Electric Vehicle)			
論文審査の期間	平成 29年 1月 19日 ~ 平成 29年 2月 28日			
公開審査会の日	平成29年 2月17日	最終試験の実施日	平成29年 2月17日	
論文審査の結果※	合格		最終試験の結果※	合格
<p>審査委員会(学位規程第6条)</p> <p>学位申請者にかかる博士学位論文について、論文審査、公開審査会及び最終試験を行い、別紙論文内容の要旨及び審査結果の要旨のとおり確認したので、学位審査委員会に報告します。</p> <p>委員長 上原 秀幸 </p> <p>委員 穂積 直裕  市川 周一 </p> <p>大平 孝  印  印</p> <p style="text-align: center;">印 <span style="float: right;">印</span></p>				

※論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。

## 論文内容の要旨

低炭素社会を実現する未来ビークルとして電気自動車有力候補である。電気自動車の普及を妨げている要因は短い航続距離と長い充電時間である。これらを同時に解決する手段として高速道路の電化というコンセプトがある。本論文はその具現化に向けて走行路面から車輪タイヤを介して電動車両へエネルギーを伝える技術の開拓を目的としている。まず、車輪タイヤのような複雑な構造を電力伝送路として用いるための「2ポート同時インピーダンス整合法」を示した。これを1/32スケール電気自動車模型に適用し、その走行実験に成功した。次に、長距離道路においても定在波による電圧節が生じない新しい構造「右手左手複合系電化走行路」を提案した。これにより、走行路上の伝搬波長を延伸することができ、その結果、全長14mの周回構造の電化走行路で実際に人を乗せた連続走行に成功した。

第1章は本研究の背景・目的ならびに走行中給電の実現に向けて解決すべき技術課題を述べている。第2章は電化道路電気自動車の概要を説明している。第3章はタイヤを介して電力を伝えるしくみと原理を説明している。第4章は道路長が高周波の波長よりも長くなることによる問題点とその解決手法を提案している。第5章は電動カートの連続給電走行の実証について述べている。第6章は本研究の結論と今後の展望を述べている。

## 審査結果の要旨

電池を制するものが世界を制するとまで言われている電気自動車問題。これを全く異なる発想で常識を覆そうとする高い独創性がこの研究の背景である電化道路電気自動車の特徴である。電池に蓄積された化学的エネルギーに加えて、走行路面からリアルタイムで供給する電気的エネルギーを併用して走行することを狙っている。この実現には数十キロワットの高周波電力を効率良く伝送する仕組みが必須となる。高周波技術そのものは20世紀当初から今日まで放送分野と通信分野で培われてきたが、これを電力伝送に適用するには伝送効率を通信や放送とは比べものにならないくらい高める必要がある。

本研究は電気自動車の車輪を経由して高周波エネルギーを伝送するという前人未達の複雑な課題にチャレンジした点が高く評価できる。研究において特に技術的に工夫した点は、構造パラメータが多く設計理論が全くない状況下で高周波電源と車輪伝送系ならびに車輪伝送系とモーター負荷を同時にインピーダンス整合する2ポート同時整合技術を確立したことである。理論構築のみならず模型の電気自動車を用いた技術実証に成功した点を高く評価する。さらに、高周波の波長に比べて長い距離を連続的に走行させるには電化道路遠端からの反射波に起因する定在波問題を解決する必要がある。本研究ではメタマテリアルの原理をこの問題解決に活用した。通常の道路を右手系伝送線路と捉えて、その逆特性を有する左手系回路を道路に組み込んだ。異なる技術分野の原理を研究に繰り込むという発想力が高く評価できる。この工夫に基づいて設計試作した電動カートでバッテリーレス連続走行に世界で初めて成功した点も極めて高く評価できる。

以上により本論文は博士（工学）の学位論文に相当するものと判定した。

(各要旨は1ページ以上可)