

走行中セニアカーへの高効率ワイヤレス送電システムの開発

1. 開発の背景と目的

電気自動車の走行に必要なエネルギーを、路面からワイヤレスで車両に送ることができれば、電気自動車は無充電の半永久走行が可能になります。重く高価なバッテリーが不要になることから、車両の低コスト化、軽量化に貢献し、省エネルギーの交通社会を実現することができます。このようなシステムの実現可能性を示すため、本学ではセニアカーを使った高効率の走行車両へのワイヤレス送電システムを開発しました。

2. 開発システムの概要

図1に開発したシステムの写真を示します。路面下に送電コイルを並べ、その上を走行用のバッテリーをはずし、受電コイルを取り付けたセニアカーが走行します。路面に設けた超音波センサーでセニアカーの位置を検出し、セニアカーの位置にある送電コイルだけに電力を供給します。また、セニアカーは24Vで動作しますので、セニアカーの整流電圧を常時監視し、その結果を無線で送電システムに通知し、常にセニアカーでの整流出力が24Vになるように、送信電力を調整しています。



図1 走行中車両への送電システム

3. 開発装置の特徴

磁気共鳴型のワイヤレス送電は、送受電コイル間の距離が大きく、結合が弱い時でも、高効率で送電できる方法として知られています。この方式では送受電コイルが正対している状態での送電効率は高いのですが、横ずれがあると伝送効率が大きく低下してしまいます。したがって、受電コイルと送電コイルの相対位置が刻々と変化する走行中送電にそのまま適用することはできません。本学では、コイル形状を工夫することによって位置ずれによる送電効率を改善する方法について研究を重ねてきました。

図2に磁気共鳴型の送受電コイルとして開発したフラクタルループを示します。フラクタルはその一部が全体と相似な図形です。フラクタルにすることにより、送受電コイルの重なりが一部でもあればその部分の結合が強くなり、横ずれに強いワイヤレス送電システムが実現できます。

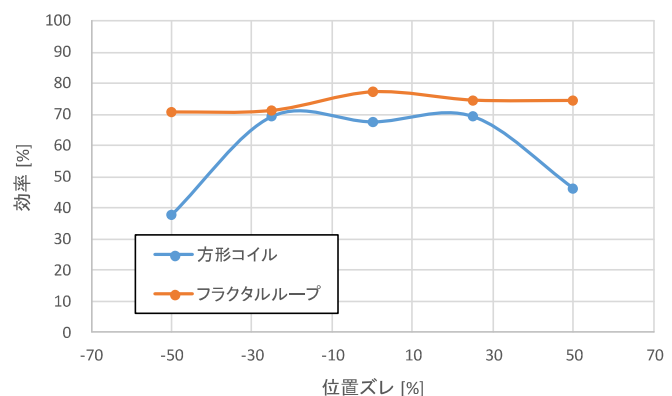
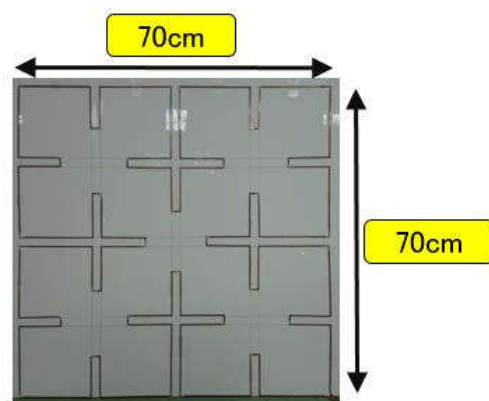


図2 送受電用フラクタルループ

図2のグラフの横軸は横ずれを表します。0%は送受電コイルが正対している状態、50%はコイルが半分重なっている状態です。縦軸は送電効率を示します。一般の方形コイルでは位置ずれが大きくなると送電効率は大きく低下します。しかし、フラクタルループを使うと、横ずれがあっても送電効率はほとんど変化しません。フラクタルループは移動体へのワイヤレス送電を、高効率を維持しながら実現します。

4. 今後の計画

電気自動車へのワイヤレス送電を実現するために解決しなければならないもう一つの課題は、周囲への不要放射の抑制です。今後は、高効率を維持しつつ、不要放射の小さい送受電コイルの形状やシールド方法についての検討を進めていきます。

静岡大学浜松キャンパスで実際の走行がご覧になれます。ぜひご来校ください

