

# 中継コイルを用いたワイヤレス給電の研究

岡野 公太

(指導教員 佐藤 憲史)

## 1. はじめに

次世代のワイヤレス給電技術として注目されている磁界共鳴方式は伝送効率が送受電間距離に左右される<sup>(1)</sup>。本研究では送受電間に中継コイルを設置して、広範囲に高効率伝送を行うことを目的とする。

## 2. 実験

共振周波数はワイヤレス給電の規格の1つとして検討されている13.56MHzに設定し、送受電用の反射板付きヘリカルコイル(直径13cm)と中継用のヘリカルコイル(直径16cm)を作製した。中継コイルを用いた場合の特性を調べるために以下の測定を行った。なお伝送効率の測定にはスペクトラムアナライザ(Agilent: N1996A)を使用した。

測定① 受電側のコイルの巻く向きを変化させ、中継コイルを送受電コイルの間で移動させたときの伝送効率を測定する。送受電間距離は1mである。

測定② 送受電コイルと中継コイルを直線状に配置した時の距離依存特性を測定する。中継コイルを入れた場合のコイル間距離は等間隔である。またコイルの巻く向きは全て同じである。

測定③ 中継コイルを1つ使用した場合と、図1のように2つの中継コイルを配置した場合の受電コイルの横ずれ特性を測定する。コイル間距離は35cmである。

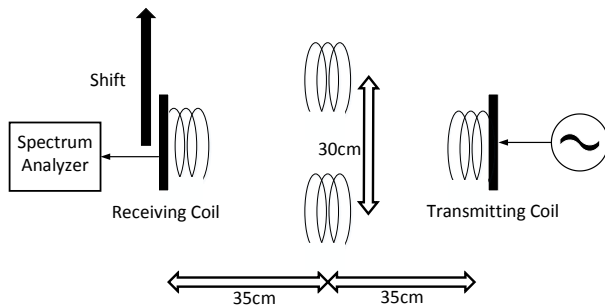


図1 測定③で中継コイルを2つ使用するときの配置

## 3. 結果

測定①の結果を図2に示す。図2の横軸は送電側と中継コイルの距離を表している。コイルの巻く向きをそろえたほうが効率が2倍大きかった。

測定②の結果を図3に示す。中継コイルを等間隔に2つ入れることで送受電間が120cm離れても約70%の効率で給電することが可能だった。

測定③の結果を図4に示す。中継コイルを1つ使用した場合、中継コイルを使用せずに送受電間を近づけて使用したときよりも横ずれに弱くなっている。しかし2つの中継コイルを図1のように配置して使用した場合、中継コイルを使用しなかったときよりも横ずれに強くなった。

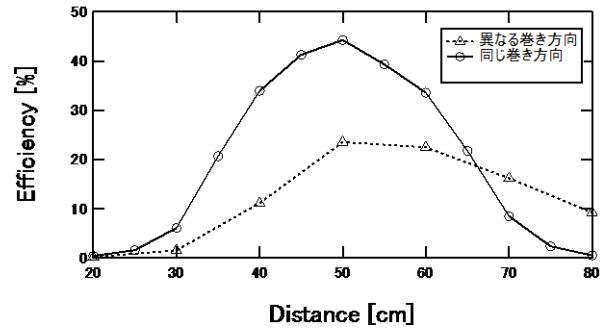


図2 巻き方向を変化させたときの伝送効率

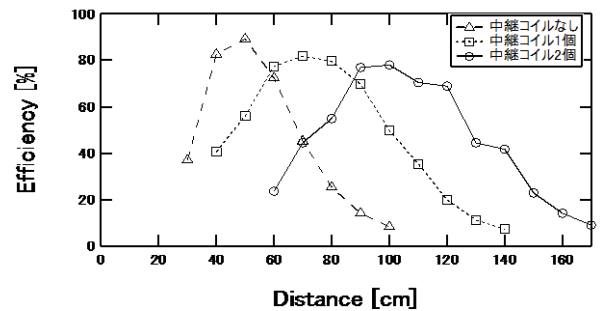


図3 距離依存特性

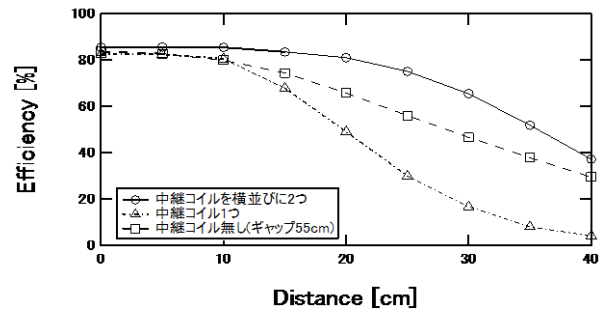


図4 横ずれ特性

## 4. まとめ

コイルの巻き方向をそろえることで伝送効率を高くすることが出来る。これは伝送路全体を一つのコイルと考えたとき、コイルの巻き方向が異なると電界が磁界のどちらかの整合性が取れなくなってしまうためだと考えられる。

距離に応じて中継コイルを入れることで送受電間が離れても高効率で送電でき、中継コイルの配置の仕方でも横ずれに強くすることも可能であり中継コイルは送電可能範囲の拡大に有効であることを示した。

### 参考文献

(1) A. Kurs, A. Karalis, R. Moffatt, J.D. Joannopoulos, P. Fisher, and M. Soljačić: "Wireless Power Transfer via Strongly Coupled Magnetic Resonances", in Science Express, Vol.317, No.5834, pp.88-86 (2007-6)