

## マルチデバイス方式ワイヤレス給電システムの伝送コイル形状の検討

古里洸一、野中崇、田倉哲也\*、佐藤文博\*\*、松木英敏\*\*  
 (八戸工業高等専門学校、\*東北工業大学、\*\*東北大学)

A study on transmission coil in multi-device type wireless transmission system

K. Furusato, T. Nonaka, T. Takura\*, F. Sato\*\*, H. Matsuki\*\*  
 (Hachinohe Nat. Coll. Tech., \*Tohoku Inst. Tech., \*\*Tohoku Univ.)

## 序論

近年、モバイル機器の普及が著しいものとなっている。そこでモバイル機器の充電に関する利便性を向上することが求められる。これらの問題を解決する技術のひとつにワイヤレス電力伝送技術がある。給電システムには給電ステーション上のどの場所にモバイル機器をおいても、電力伝送効率と機器の受電電圧が安定することが要求される。しかし、送電コイルと受電コイルの位置関係のずれが生じることによって、結合係数が変化するため、結果的に電力伝送効率や受電電圧の変動を招く。よって本研究では、送受電コイル間の結合係数の分布がコイルの位置関係によって変化しないための最適な1次側送電コイル形状を検討した。

## コイルの作成と評価

送受電コイル間の結合係数の理論計算<sup>1)</sup>を行い、送電コイルの形状の最適化を行った。送電側の複数巻円形ステーションコイルを複数の円形コイルの組み合わせとして近似して、過去に検討されたコイル<sup>2)</sup>の大きさ、巻数を変更せずに形状を改良した。最適化対象のモバイルコイルは半径 20 mm のものを使用し、送受電コイル間の距離は 6 mm とした。提案したコイルの外観を Fig. 1 に示す。Fig. 1 のコイルを用いて空心での結合係数分布の測定を行った。コイルの横ずれによる結合係数の変化量は改良前より小さくなり、結合係数の位置特性の改善がコイル形状の変更によって可能であるといえる。

効率の改善のためにフェライト挿入する場合を考慮し、電磁界シミュレータ Maxwell 3D を用いて、コイル中心軸が一致した状態での結合係数と受電コイルサイズとの関係を検証した。シミュレーション条件は前述のコイルを用い、受電コイル半径を 20 mm から 50 mm まで検証を行った。Fig. 2 にその結果を示す。グラフ内の  $k_a$  は空心での、 $k_f$  はフェライトを使用した場合の結合係数をそれぞれ示している。フェライトによる変化率は空心に比べ 120 % 程度の一定の値で推移していたことから、空心での理論計算結果に 120 % 程度の比を乗じることでフェライトを設置した場合の特性についてもおおそ得ることができる。

## 参考文献

- 1) 古里洸一、野中崇、田倉哲也、佐藤文博、佐藤忠邦、松木英敏: マルチデバイス方式ワイヤレス電力伝送の送電コイルの数値解析, 平成 25 年度電気関係学会東北支部大会講演論文集 (2013)
- 2) T. Futatsumori, T. Nonaka, T. Tetsuya, F. Sato, T. Sato, and H. Matsuki: Contactless Power Transmission System of Station-type Charger in Mobile Device, J. Magn. Soc. Jpn., 36, pp. 131~134 (2012).



Fig. 1. Proposed station coil in supply side.

(Left side : Primary coil. Right side : Secondary coils)

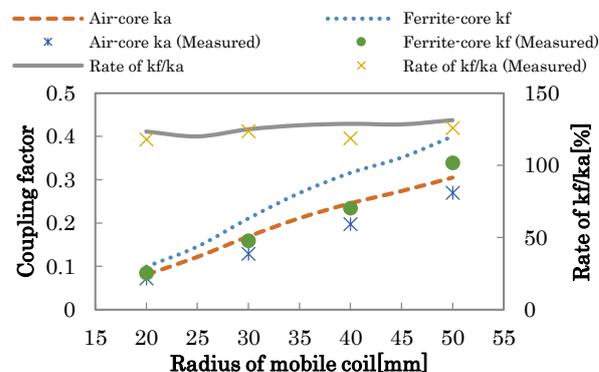


Fig. 2. Effect of coupling factor by ferrite.