

EV 用走行中非接触給電システムにおける 分割コイルを用いた受電側漏洩磁界低減に関する検討

青木秀太¹, 佐藤文博^{1,2}, 宮原敏¹, 松木英敏¹, 田倉哲也³
(¹ 東北大, ² 東北学院大, ³ 東北工業大)

Reduction of Leakage Magnetic Field from Receiving Side by Separated Coil
for Contactless Charging System for Moving Electric Vehicles

S. Aoki¹, F. Sato^{1,2}, S. Miyahara¹, H. Matsuki¹, T. Takura³
(¹Tohoku Univ., ²Tohoku Gakuin Univ., ³Tohoku Institute of Tech.)

はじめに

実質的に EV 普及の妨げとなっている短い航続距離と長いエネルギー充填時間という課題を解決する為、我々は電磁誘導方式による走行中非接触給電を提案している。実用化には、送受電コイルから放射される漏洩電磁界の低減が必要である。我々は先行研究において漏洩電磁界低減効果を有する送電側多極コイルを提案し、低減効果と給電特性について一定の効果を確認した¹⁾。その結果システム全体のうち、受電側のスパイラルコイルから発生する漏洩電磁界が大半を占めており、受電コイルの漏洩電磁界の低減対策が必要である。そこで本研究では著者がこれまで検討を行ってきた分割コイル²⁾を走行中非接触給電の受電コイルとして導入し、コイルから放射される磁界強度及び送電側多極コイルとの結合係数を有限要素解析により求め、スパイラルコイルとの比較検討を行った。

漏洩磁界の比較と送電コイルとの結合係数分布

分割コイルは 2 つのコイルから発生する磁界が互いに逆極性となる様に構成する事で、磁界の打ち消し作用によって遠方の漏洩磁界を低減する効果を有する。加えて分割コイル間に間隔を与える事で磁束の広がり調整し送電コイルとの磁気結合を確保できる。Fig.1 に分割コイルと比較対象であるスパイラルコイルの外観と、両コイルを周波数 100 kHz, 電流 1 A で励磁した時の各軸上 10 m 地点における磁束密度の解析値を示す。各コイルには磁性材料として、600×600×8 mm の初透磁率 2400 のフェライトを設定しており、分割コイルでは磁性材料間に 200 mm の間隔を与えている。また、解析には電磁界解析ソフト Maxwell[®]3D を使用した。Fig.1 より、分割コイルはスパイラルコイルと比較し x,y,z 軸上それぞれ 51, 75, 87 ポイントの低減を確認し、漏洩磁界低減に有効である事が示された。次に送電側多極コイルの外観と、送受電コイル間の y 軸上における結合係数分布の解析値を Fig.2 に示す。送受電コイルのギャップは 170 mm と設定している。分割コイルを選択する事により、スパイラルコイルと比較し約 25% の結合上昇が確認でき、高効率給電の可能性を示唆する事が出来た。以上の結果より、受電側に分割コイルを選択する事によって漏洩磁界を低減しつつ高効率給電が行えると考えられる。

参考文献

- 1) 青木秀太, 松木英敏 他, 2015 年電子情報通信学会 WPT 研究会, 信学技報(2015-28) pp.43-48
- 2) 青木秀太, 松木英敏 他, 平成 26 年度スピノクス研究会講演概要集 pp.24

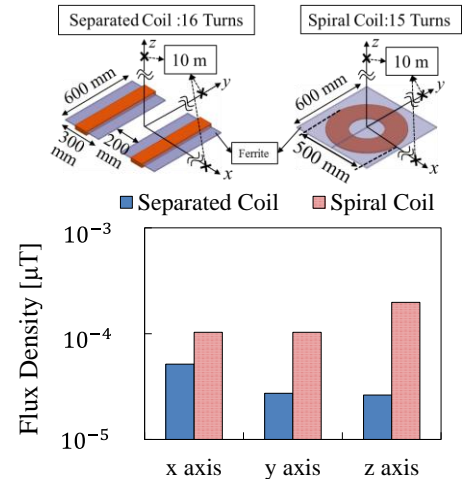


Fig.1 Receiving Coil Model and Comparison of Magnetic Flux Density.

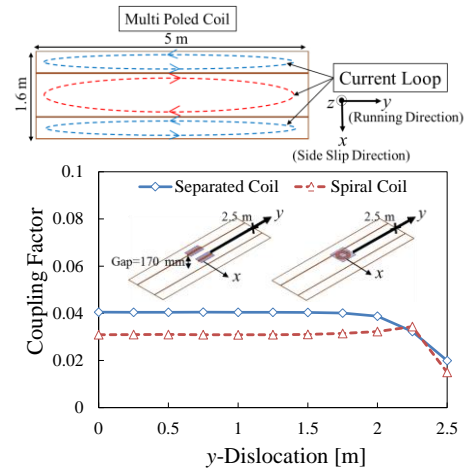


Fig.2 Feeding Coil Model and Coupling Factor Between Feeding and Receiving Coil on y Axis.