

磁界共振結合による複数の受電コイルへのワイヤレス給電の研究

Initial Examination for Wireless Power Transfer Technology to Multiple Receiver Targets Using Magnetic Resonance

EE13 黒田諒
指導教員 水谷浩

1. 緒言

近年、電磁誘導方式や磁界共振方式等による伝送線を必要としないワイヤレス電力伝送の研究が進められ、徐々に実用化されつつある[1]。

従来の磁界共振結合による複数対象への給電に関する研究では、同一平面上に置かれた受電対象の数が増えた時の、共振周波数の変化に伴う伝送電力の変化に関する研究[2]等が行われていた。

しかし、これらの研究では縦軸上に受電対象を積層させた場合における複数対象への同時給電は行われていなかった。縦軸上での同時給電が実用的な伝送電力で行われれば、立体駐車場での複数の電気自動車への同時給電など、同一平面上だけでなく、縦軸も含めた空間的な複数給電が可能となる。

そこで、本研究では一つの送電側コイル受電側コイル二つを縦軸上に積層して、電力伝送を行った場合での伝送電力の変化に着目し、一対一の場合とでの伝送電力量を比較した。

2. 研究のアプローチ

まず、図1のように一つの送電側コイルに対して、受電側コイル1をゼロ距離で共振させた。次に受電側コイル2を近づけ、0cmから10cm間での距離を変化させた場合における、受電側コイル2の伝送電力量の変化を測定した。同様に、送電側コイルと受電側コイルが一対一の場合においても、0cmから10cm間での伝送電力量の測定を行った。

周波数は2MHzを用い、この時、距離の変化による共振周波数の変化に対応するため、送電側と受電それぞれの共振周波数を調整し、1cmごとに共振をとり直して計測を行った。

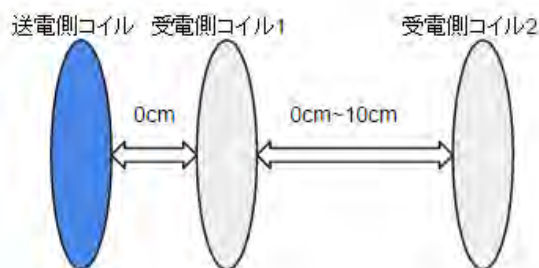


図1.送受電コイルが一対二の状態での図

3. 結果

図2は送電コイルと受電コイルが一対一と一対二の状態、それぞれ1cmごとに受信電力を計測したグラフである。横軸を距離(cm)、縦軸を受信電力(W)で表している。

実験結果より、1~2cm間を除き、距離が変化した場合、送受電コイルが一対一の状態に対し、受電コイルが二つの場合における合計伝送電力は低くなる事が分かった。

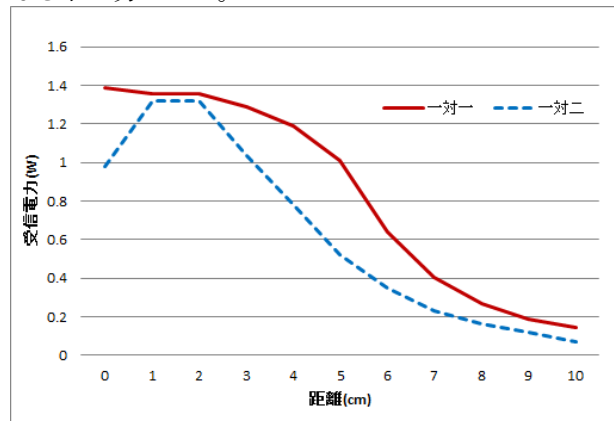


図2.送受電コイル一対一と一対二の受電電力量

4. 結論

電力伝送量は送受電コイルが一対一の場合に比べ、受電側コイル二つを積層させ共振させた場合の方が低くなる領域が存在する事が分かった。

5. 今後の発展

本実験では、受電側コイル1と2間の距離を変動させた場合での測定を行ったが、送電側コイルと受電側コイル1間での距離を変動させた場合での測定を行う。

受電対象を増やしての比較を行い、送電される電力の減少量がどの程度になるか実験する

文献

- [1] 松川 和樹, “磁界共振結合を用いた新しい二次元非接触電力伝送技術の開発”, サレジオ工業高等専門学校, 電気工学科卒業論文, pp.2-15, (2013年1月)
- [2] Benjamin L. Cannon, James F. Hoburg, Daniel D. Stancil, and Seth Copen Goldstein, “Magnetic Resonant Coupling As a Potential Means for Wireless Power Transfer to Multiple Small Receivers” pp.1-5, (July.2009)