

無線電力伝送システムに関する研究

澤口 冬威 (指導教員 佐藤 憲史)

1. はじめに

無線での電力伝送は現代の生活で電気シェーバーなど非常に短い距離で用いられている。近年、電気自動車の充電や電源コード不要な社会の実現に向けて長距離無線電力伝送の要求は高まっている[1]。近年の成果として、2007年にMITで磁気共鳴方式による長距離高効率伝送が発表されている。[1]また、2010年に村田製作所では電界結合型無線電力伝送システムの開発に成功した。

本研究では磁気共鳴方式による電力伝送効率を評価することを目的とする。

2. 実験方法

磁気共鳴方式とは高い周波数を用いて高いQ値で伝送回路を共振させる。放射損を高Q値で補うことで高効率伝送が可能となる。

Q値を高くするためにコイルの巻数を5巻と少なくし、導線による抵抗を減らした。コンデンサの代わりにコイルの線間の容量で共振を発生させた。自己インダクタンスLとキャパシタンスCが小さいため、共振周波数は高周波となる。測定機器が50Ω系なのでインピーダンス整合をとるために47Ωの抵抗をつなぎ、入力電流をモニターするために0.94Ωを接続した。この実験装置で伝送時の特性を確認した。

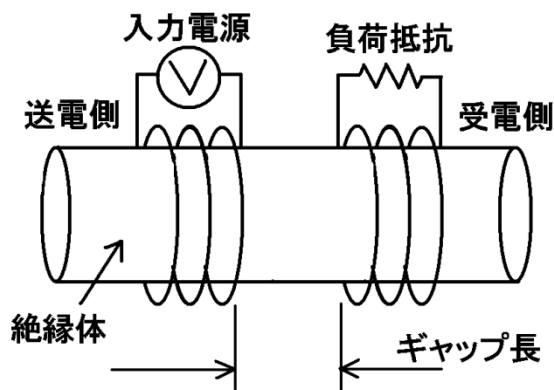


図1. 実験装置

3. 実験結果

図2にギャップ長6cmでの周波数特性を示した。図3に負荷抵抗と効率の特性を示した。

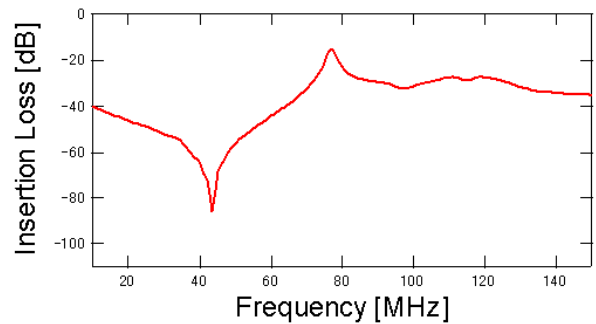


図2. 周波数特性

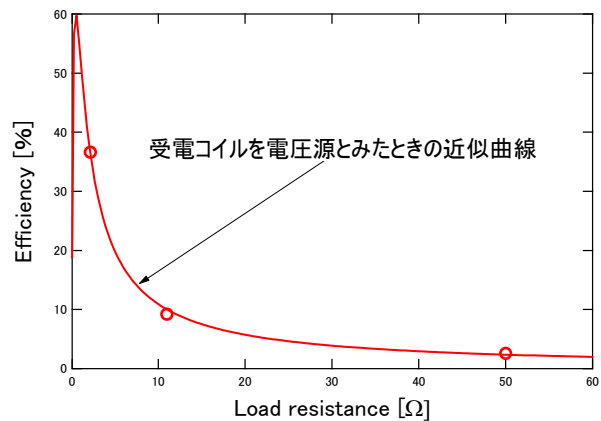


図3. 効率と負荷抵抗

図2より約80MHzで磁界共鳴していることがわかる。ギャップ長を2倍まで広げても伝送効率は変化しなかった。図3より伝送効率は負荷抵抗の値に反比例している。測定値は近似曲線に近い値となっている。負荷抵抗が2.2[Ω]のとき電力伝送効率が37%だった。

4. まとめ

今回の実験で伝送効率を評価することができた。今後は負荷抵抗を整流器やリアクタンス成分を含む複雑な負荷に変えて効率を検討する必要がある。

参考文献

- [1] 松木英敏、高橋俊輔, ワイヤレス給電技術がわかる本, オーム社, 2011.
- [2] トランジスタ技術 2011.1~2011.8. CQ 出版社