

## 1. 緒言

最近無線電力伝送方式の研究が進められてきている、この方式は接点の汚れや摩耗などの欠点がなく優れているが、マイクロ波帯を用いた電力伝送では、有線に比べ電力伝送効率が劣ることが問題とされている。<sup>[1]</sup>最近では電力とデータを同時に伝送できる技術のサーフェイスLANの開発が進むなど、その期待は高まってきている。そのなかでマットの上に乗せるだけで2次元的に自由な位置で無線電力伝送できるような技術が望まれている。<sup>[2]</sup>

本研究では、電界共振に着目し、その上で2次元的に自由に無線電力伝送できるような技術を開発する第1歩として、複数共振器間での位置ズレによる効率の低下の改善を目的とした。

## 2. 共振器の改良

本研究では、先行研究の共振器<sup>[3]</sup>を用いて、複数共振器のシミュレーションを行った。しかし位置のずれに対して著しく弱かった。そこで、問題と思われる伝送線路の周りのグラウンドを取り払った。図1は改良前後の共振器のパターン図である。

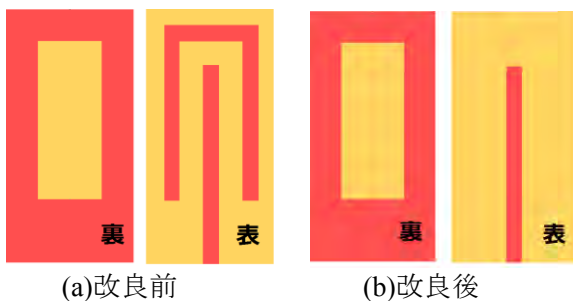


図1 共振器のパターン

また、Key Sight社の3次元電磁界シミュレータEMProを使用してFEM(Finite Element Method/有限要素法)モードでシミュレーションを行った。

## 3. 複数共振器でのシミュレーション

改良した共振器を用いて、複数共振器間でのシミュレーションを行った。送電側に共振器を二つ、受電側に共振器を一つとし、送電側にport1,2受電側にport3を設置した。受電側共振器の位置をもっとも伝送効率が悪くなると思われる受電側共振器の中間点に設置した。

## 4. 結果

図2に示される $S_{31}$ と $S_{32}$ は受電側のport3と送電側共振器のport1, port2とのシミュレーション結果である。改良前のパラメータを点線で、改良後のものを実線で表した。

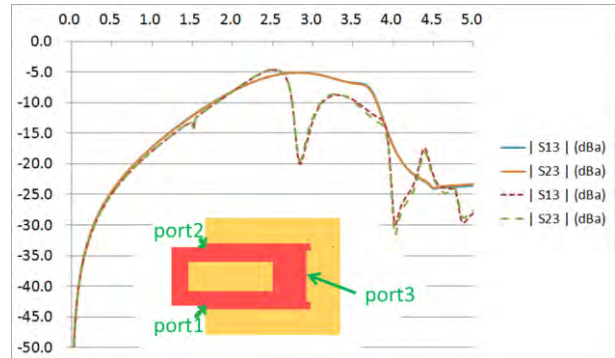


図2 改良前後の $S_{31}$ ・ $S_{32}$

シミュレーションの結果、グラウンドを無くした共振器モデルの方が共振周波数を広帯域に取れるため、位置ズレによって起こる共振周波数の変化に対して強いことが分かった。

また送電側共振器を六つに増やし、2.4GHzでマッチングさせた時の結果を図3に示した。送電側共振器にport1~6を受電側共振器にport7を設置した。改良前のパラメータを点線で改良後のものを実線で表した。図3より2.4GHz付近だけでなく広く共振周波数が取れていることが分かった。

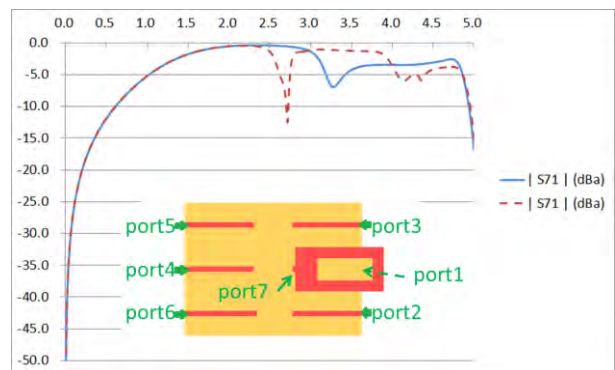


図3 2.4GHz マッチング時の $S_{71}$

## 5. 結論

共振器の改良により、共振周波数を広くとることができ、位置ズレによる効率の低下が改善された。

## 文献

- [1] 居村 岳広 “電磁界共振結合を用いたワイヤレス電力伝送に関する研究” pp1-15(15 Dec. 2009)
- [2] NEC Empowered by Innovation ホームページ <http://jpn.nec.com/rd/innovation/feature/2013/01-supply.htm>
- [3] 松藤 大峰 “等価回路モデルによる共振器の特性解析”サレジオ工業高等専門学校電気工学科卒業論文 pp.4-13 (2014)