

卒業論文題目 マイクロストリップフィルタ構造を用いた
無線電力伝送パッドに関する研究

学籍番号 0844018 氏名 大倉 拓也

指導教官 新井宏之 教授

論文提出日 平成 22 年 3 月 15 日

近年、無線電力伝送への関心が高まり、盛んに研究が行われている。電力の伝送方法には電磁誘導方式をはじめ、様々の方式がある。これらの方式は伝送効率は高いが、電力の伝送できる距離や範囲が制限があり、送電側に対する受電側の向きや位置の自由度が少ないという欠点がある。また、無線電力伝送の応用技術として RFID が挙げられる。従来の方式を用いた RFID では、受電側の自由度を向上させるために、送電側の構造が複雑になってしまう。よって、この問題を解決するためには、簡易な構造で、ある一定の範囲において均等に電力を送電できるパッドが要求される。

そこで本研究では、マイクロストリップフィルタ構造を用いた送電パッドについて検討を行った。まず、一般的な半波長側面結合形バンドパスフィルタから構造の変形を行い、1次元の直線構造パッドを提案した。このパッドと受電用アンテナとして直線偏波パッチアンテナを用いて電力伝送実験を行い、アンテナのパッドに対する位置特性と向き特性を受信電力とその偏差で評価した。その結果、アンテナの向きが 90° の時の受信電力を改善する必要があるとあり、線路を折り曲げることで、その改善を図るとともに、送電範囲拡大のための2次元の菱形構造パッドを提案した。このパッドでは、各向きにおける受信電力の平均値は均一化できたが、 45° 、 90° において特定の位置で受信電力が弱く、その改善のために受電アンテナについて検討を行った。

まず、円偏波パッチアンテナの検討を行った。その結果、全体の受信電力を改善することができた。しかし、アンテナの向きが 45° において、受信電力の弱い特定の位置が存在するため、円偏波パッチアンテナの構造について検討を行った。まず、放射素子の形状と給電位置の検討を行い、給電点を対角線上に配置する長方形パッチアンテナが有効であることがわかった。さらに、長方形パッチアンテナの放射素子の形状について検討し、受電アンテナとして最適な構造を提案した。この提案アンテナでは各向きにおける受信電力の平均値が均一で、それぞれの向きにおける偏差も $\pm 6\text{dB}$ 程度に収めることができ、受信電力の均一化を実現した。

本研究によって、マイクロストリップフィルタ構造を用いた送電パッドとそれに対応する受電アンテナの最適な構造を提案し、簡易な構造の送電パッドで、アンテナの位置や向きに対する受信電力の均一化を実現した。