様式M－４

要　　旨（和文）

（１，０００字程度）

専 攻 名	電気化学専攻	氏　　名	今田　創大
学籍番号	2281241		
主　　題	裁縫技術を用いた縫込みループアンテナの反射損失		

要　旨

重度の心臓疾患の治療法のひとつとして補助人工心臓を移植する方法がある。補助人工心臓はその動作に多くの電力を必要とする点から体外に電源を設置する場合が多く、体外から体内へ電力を供給するためには皮膚に貫通部を設ける必要がある。そのため、補助人工心臓装着者は体外に設置する電源によって動きが制限され生活の質が低下することや、皮膚の貫通部からの感染症発症のリスクを伴う。この課題は非接触電力伝送を用いた無線給電システムを創ることができれば解決できると考えた。無線給電システムを実現するにあたり、病室や自宅の部屋での使用を想定した。そのため、数ある無線電力伝送方式の中から、長距離での伝送が比較的安定している電波放射型を用いる。また、本研究の特徴として、リッツ線を用いたアンテナを使用することが挙げられる。縫込みアンテナは持ち運びや設置が容易なうえ、衣服などにも縫い込むことで補助アンテナとしても使用可能である。しかし、リッツ線を用いた縫込みアンテナで電力を伝送することができるか、実証されていない。そのため、本研究では無線給電システムと空間を実現するために用いる縫込みループアンテナの特性について検討していく。

縫込みループアンテナの特性を検討するにあたり、アンテナの反射損失に着目し、アンテナ単体での特性を評価した。電磁界シミュレーションソフト(Femtet)を用いて、縫込みループアンテナの形状の違いによる周波数特性の変化を求めた。シミュレーションの結果と実際にリッツ線を用いて作製した縫込みループアンテナの周波数特性を比較した。

今回の検討では、実測値の周波数特性がシミュレーション値の周波数特性と比較して変化した。この要因として、アンテナ作製に使用した PLA 基板の誘電率がループアンテナの周波数特性に影響を与え、自由空間上で行ったシミュレーション値と差が生じたと考えた。このことから、周囲環境がループアンテナのインピーダンスに影響を与え、周波数特性が変化することがわかった。そのため同一形状の縫込みループアンテナを送信アンテナとして様々な場所に設置するという最終目的に使用することは難しいといえる。

加えて、受信アンテナとして縫込みループアンテナを使用することが可能であるかを検討した。検討の結果、受信アンテナは設置した人体による影響を受け、周波数特性が変化したが、変化域が少ないことがわかった。そのため、反射損失が小さくなる帯域が広いアンテナ形状を検討することや周波数特性の微調整を行うことのできる機能を実装することで、受信アンテナとして縫込みループアンテナを使用することは可能であると考えられる。