

## 要 旨 (和文)

(1, 000字程度)

専攻名	総合理工研究科	氏名	小川 公平
学籍番号	2181215		
主 題	二つの補助コイルを用いた非接触電力伝送に関する研究		

## 要 旨

無線充電技術を用いて睡眠中に植え込み型医療機器への高効率な電力伝送を可能にするシステムの構築を目指して研究を行なっています。不整脈といった心疾患の治療に用いられる植え込み型医療機器の問題の一つとしてバッテリーの寿命による交換手術が必要であり、この交換手術による装着者の肉体的、精神的な負担が挙げられます。この問題の解決策として体外から電力を充電できる無線電力伝送技術が有効であると言えます。コイルの磁氣的結合と共鳴現象を利用する磁場共鳴方式の非接触電力伝送を用い、送電側と受電側の間に中継回路を用いる事で伝送距離を延伸した報告に着目し研究を進めています。具体的には装着者の皮膚に接するコイルとコンデンサのみで構成される中継コイルをシャツなどの衣類に作製することで、睡眠中の装着者の負担を最小限にする伝送システムの構築を目指しています。この方法では仰向けの状態では、送電側の磁束が中継コイルを介し、受電側へ垂直に鎖交し、伝送効率は70%以上を達成できました。しかし横向きの90度の姿勢では、磁束が垂直に鎖交せず、効率は1%に満たない課題がありました。この課題の解決策として新たに中継コイルを脇腹に追加し、従来の中継コイルと直列の線をつなぐ方法を提案しました。この方法を検討するにあたって最も重要なのが伝送効率式の導出です。キルヒホッフ電圧則より各回路の式を立て効率式を導出しました。伝送効率はコイルの結合係数 $k$ とコイルの $Q$ 値が大きく作用することがわかっているため、コイルの結合係数 $k$ とコイルの $Q$ 値のみの伝送効率を導出しました。コイルの結合係数 $k$ は送電側コイルが発生する磁束がどれだけ受電側コイルに鎖交しているのかを0~1の範囲で表したものであり、コイルの $Q$ 値は共振回路の共振ピークの鋭さを表す無次元数です。またシミュレーションソフト(Fastmodel)を用いて実際に装着者が寝返りし、角度が変化した場合の結合係数 $k$ 、また睡眠時の位置ずれ考慮し、角度変化した場合の結合係数 $k$ を導出しました。これらは先行研究としてコイルの実機を作ったものを1/2スケールにした寸法でシミュレーションを行いました。また導出した結合係数から回路シミュレーター(LTspice)を用いて伝送のシミュレーションを行い、装着者の寝返りや位置ずれを考慮した伝送効率を導出した。