

【研究費区分】：都連携研究支援

【研究代表者所属】：システムデザイン学部 電子情報システム工学科

【研究代表者氏名】：鈴木 敬久

【研究代表者氏名フリガナ】：スズキ ユキヒサ

【研究代表者職】：教授

【研究分担者（所属,氏名,職）】

- ・システムデザイン研究科・多氣 昌生・特別先導教授
- ・東京都立産業技術研究センター・秋山 美郷・研究員
- ・東京都立産業技術研究センター・佐野 宏靖・主任研究員
- ・東京都立産業技術研究センター・佐々木 秀勝・副主任研究員

【研究課題名】：ワイヤレス給電システムの高性能化と安全性評価

【研究実績の概要】

今年度は下記の項目について研究を実施した。

(1) 85kHz 帯での理論と実測の違いの改善

Type D 伝送モードの構造（図1）において、理論と実測を比較すると実測での誤差が20%以上あった。これに対して今年度は実測における測定系の見直し、プローブの校正を適切に実施することで誤差が4.2%になり、理論値とほぼ一致する結果を得た。また、電力の伝送効率は実測において90%を超える結果を得た。

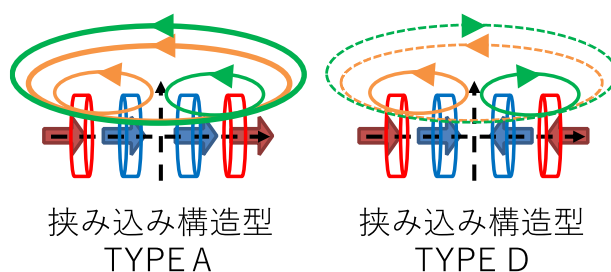


図1 はさみ型構造における2つの伝送モード

(2) 6MHz 帯システムの仕様検討と実測

6MHz 帯のはさみ型無線電力伝送システムの仕様について、都立大・都産技研共同で検討し、図2のようなコイル構造を考案した。さらに、このコイルを用いたのはさみ型構造の無線電力伝送システムの等価回路を構築し、寄生受動素子を含む図3を提案した。この等価回路を基に実際のシステムを構築し測定を行った(図4)。結果として Type A については理論との誤差が 3.8%であったが、Type D に関しては理論との誤差が 12%となった。次年度 Type D の理論との不一致に関して検討する予定である。

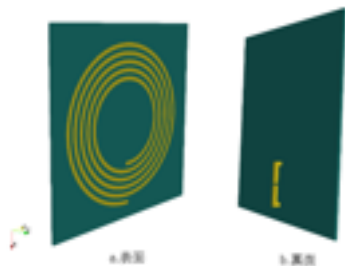
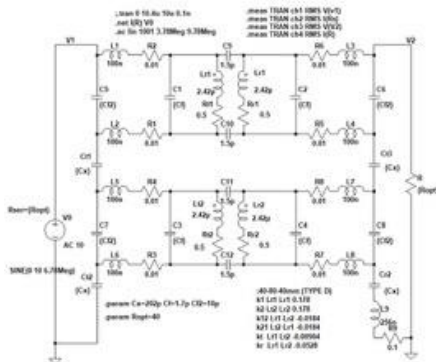


図2 6 MHz 帯のコイル構造

表1: コイルパラメータ

|     |           |                  |
|-----|-----------|------------------|
| 内半径 | $R_{min}$ | 25 mm            |
| 外半径 | $R_{max}$ | 50 mm            |
| 線間隔 | $S$       | 2.5 mm           |
| 線幅  | $d$       | 2.5 mm           |
| 巻数  | $N$       | 5                |
| 基板厚 | $h$       | 1.6 mm           |
| 銅厚  | $\delta$  | 35 $\mu\text{m}$ |



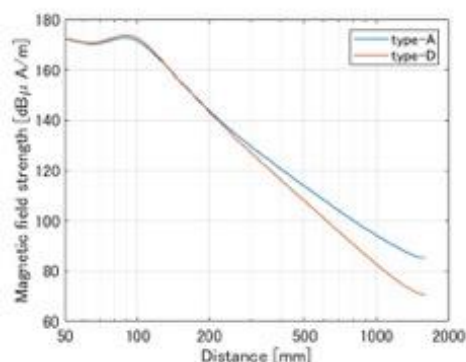


図5 漏洩磁界の計算結果

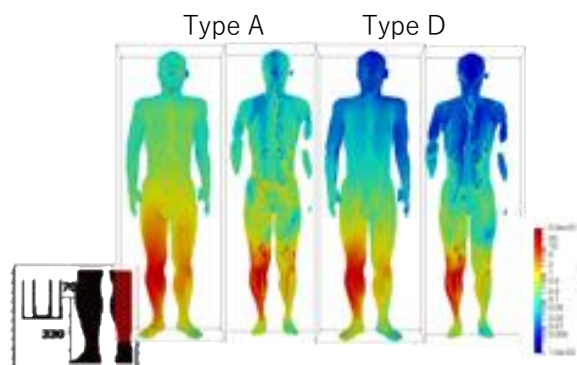


図6 体内誘導電界の計算結果

#### 【研究成果の都民への還元あるいは東京都への政策提言】

・本研究において開発しているシステムは、都市部のパーソナルモビリティ（自転車、車椅子、電動キックボード）への応用が有効であると考えている。この応用に関しては企業などとの連携を考慮しており、製品化につなげることを視野に入れている。またこのシステムは上記のパーソナルモビリティにおけるエネルギー問題の解決について有効性が期待され、5G システムなどとの連携により、都民に安全・安心な先進的な移動手段を還元できると考えており、東京都の推進している「スマート東京実施戦略」におけるデジタルトランスフォーメーションと組み合わせることにより、大都市の輸送システムの先進化に関する政策提言ができると考えている。

#### 【東京都以外への社会への提言や活動の実績】

・本研究の成果は、複数コイルが相互作用する新しいタイプの無線電力伝送システムとして、電子情報通信学会のソサイエティ大会、EMCJ 研究会などで公表を行い、人体へのばく露量を低減できる特徴などについて本システムの有効性を示した。

・本研究で得た成果について2件の特許出願を行った。

(1)特願 2020-138710, 非接触給電回路

(2)特願 2020-138711, 非接触給電回路構造

・無線電力伝送システムを含む低周波ばく露の生体安全性に関わる生物学的な評価の国際的な標準化に関して活動を実施している。

#### 【外部資金への応募状況】

・文部科学省、科学研究費補助金 基盤研究 (C) 「高強度 THz 帯電磁波の非熱的および熱的生体作用の解明」, H31 年度採択 (研究分担者)

#### 【科学研究費助成事業や国等の提案公募型研究費、企業からの受託研究費・共同研究費の獲得状況】

・総務省提案公募型研究費：「中間周波における遺伝毒性等の生物学的ハザード同定に関する調査」, 直接経費 20,956 千円 (代表者)

・総務省提案公募型研究費：「多様な環境条件での電波ばく露による眼障害閾値に関する研究」, 直接

経費 12,967 千円（代表者）

・ 総務省提案公募型研究費：「電波の生体影響評価に必要な研究手法標準化に関する調査・研究」，直接経費 38,043 千円（プロジェクト代表者）

・ 共同研究：「高強度 THz 帯電磁波の非熱的および熱的生体作用の解明」（首都大学東京・福井大学）  
120 千円（代表者）