

2021 年度 傾斜的研究費（全学分）  
社会連携支援（都連携研究支援・社会連携活動支援） 研究報告書

【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】

・これまでの研究により都産技研が提案した挟み込み構造型ワイヤレス給電について、効率向上手法の提案や放射磁界、体内誘導電界の抑制といった効果があることを示した。しかし 6MHz 帯の一部方式で効率と放射磁界の特性に関して、理論との誤差があることが明らかになった。そのような理由から、6MHz 帯の再検証を行い、誤差要因を究明した。またコイルの位置ずれといった実使用環境を想定した検証を実施した。成果としては下記の通りである。

(1)誤差要因（結合係数、配線による損失）を特定し、理論と実測の誤差 5%以内を達成した。

(2)6MHz 帯の EMC 評価を実施。一部測定では本方式の優位性が示されているが、85kHz 帯と比較すると電界の影響が顕著になるため（図 1）、ばく露評価については更なる検証が必要であることが分かった。

(3)85kHz 帯において、受電コイルの位置ズレが生じても効率および放射磁界での優位性が保たれることを示した。

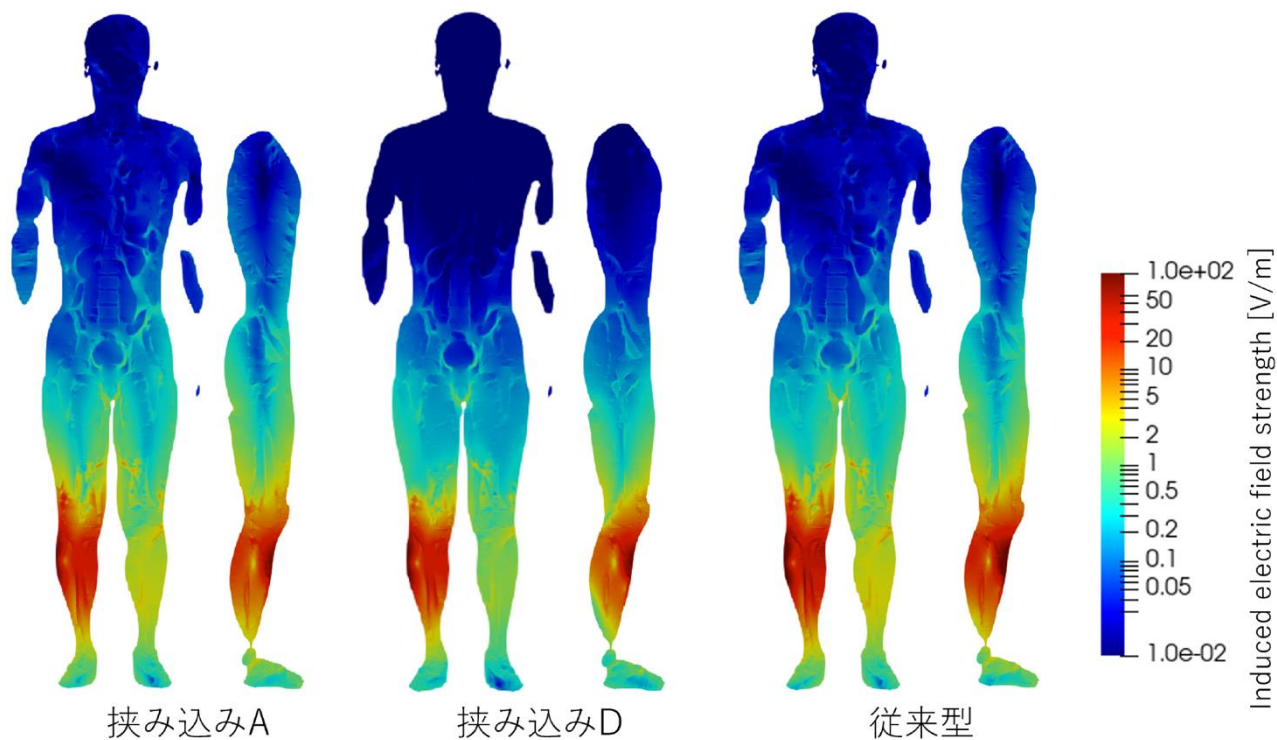


図 1 : 6.78MHz 帯の WPT システムに関するばく露評価

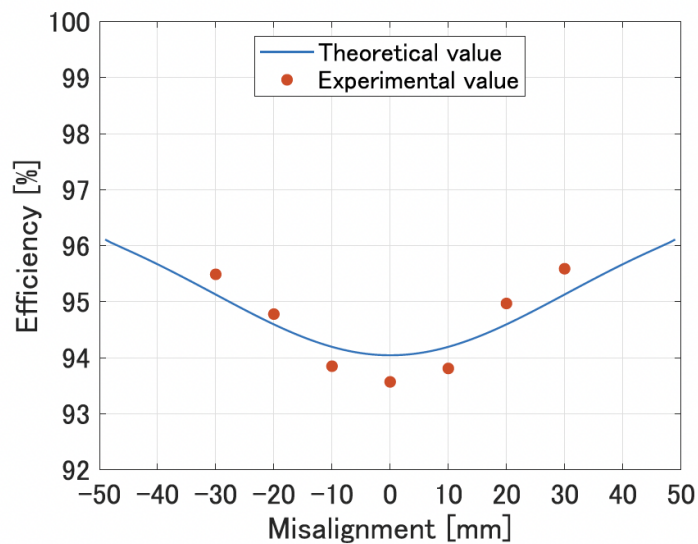


図 2 : 軸方向の位置ずれに対する電力伝送効率

**【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えており、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。

- ・2022 年度から実用化に向けて東京都立産業技術研究センターと共同研究を実施する予定である。

#### 【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。

- ・本研究に関して下記の査読付き論文が採択されている。

[1]Misato Akiyama, Makoto Kitahara, Teru Obata, Hiroyasu Sano, Yukihisa Suzuki, Masao Taki, "Leakage Magnetic Field Suppression using Wireless Power Transmission with Sandwiched Structure,"IEICE Communications Express,DOI:<https://doi.org/10.1587/comex.2021XBL0198>, (早期公開,2022 Volume 11 Issue 3 Pages 135-140 に掲載予定)

[6]北原 真, 鈴木 敬久, 多氣 昌生, 秋山 美郷, 佐々木 秀勝, 佐野 宏靖, 「挟み込み型のコイル構造を持つ無線電力伝送システムの解析」電気学会論文誌 D (採録決定)

#### 【競争的資金への応募状況】

・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)

・文部科学省、科学研究費補助金 学術変革領域研究 (A) 「テラヘルツ波による生命システム摂動に関するモデル化・理論・シミュレーション」(研究分担者) (不採択)

・文部科学省、科学研究費補助金 基盤研究 (B) 「光伝導アンテナ設計のための光と電磁界を融合した広帯域電磁界解析技術に関する研究」(研究分担者) (不採択)

・文部科学省、科学研究費補助金 基盤研究 (C) 「挟み込み構造型無線電力伝送技術の体系化」(研究分担者) (不採択)

#### 【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】

・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)

・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」、17,998 千円 (機関代表者)

- ・ 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」，13,099 千円（機関代表者）
- ・ 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」，40,395 千円（プロジェクト全体の代表者）
- ・ 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）  
150 千円（代表者）