

分野③コネクテッド・エレクトロニクス

時間空間反転対称性ワイヤレス給電装置



プロフィール

岡山理科大学 理学部 応用物理学科
准教授 石田弘樹

キーワード

ワイヤレス給電、高ロバスト性、時間空間反転対称性

▽ 研究シーズの用途

様々な産業機器、一般家電製品へのワイヤレス給電機能の負荷

現在、ワイヤレス給電の実用例は、スマートフォンなどの小型ネットワーク端末機器の充電などに限定されている。本発明（技術）より、さらに様々な機器へ適応し易くなり、ワイヤレス給電の用途拡大が期待できる。

▽ 研究の概要

《研究の背景・目的》

本発明は、時間空間反転対称性（PT対称性）の原理を応用した新規のワイヤレス給電装置(WPT)である。PT対称性により、給電側コイルと受電側コイルの間の距離（伝送距離）が変化した場合でも、長い伝送距離にわたって一定の伝送電力と高い伝送効率を維持し続けることができる特徴をもつ。

本発明の特徴は、実用性を高めるために30kHz程度の低周波を用いることにある。低周波化による恩恵としては、コイルを磁性コア材に巻くことができるため、コイルサイズを小さくすることができる。また、モーター用のインバータと同様の技術で実現できるため、製造コストを低く抑えられる。本発明では、低周波においてPT対称性を保存させるための条件を見出し、この条件を満たす装置を発明した。

▽ 連携希望先

- ・ 一般家電機器メーカー
- ・ 電動アシスト自転車、シニアカー、無人搬送車などの小型電動車両メーカー
- ・ 医療機器や健康機器などのメディカル&ヘルス関連メーカー

試作機（デモ機）が完成しておりますので、ワイヤレス給電機能の負荷を検討されている製品がありましたら是非ご相談下さい。

▽ 研究シーズの具体的内容

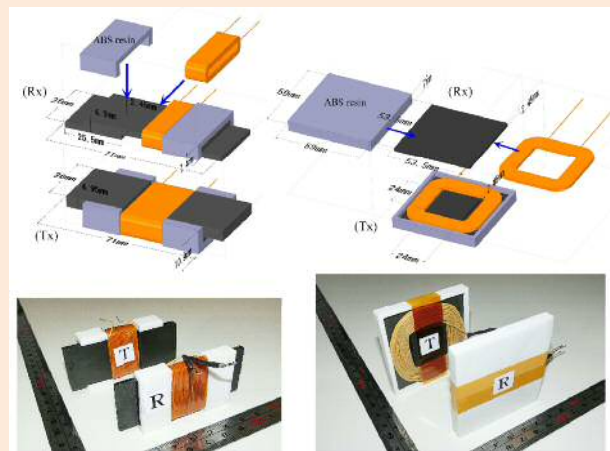
従来技術との比較と発明の優位性

本発明によれば、ワイヤレス電力伝送を高効率に行う事ができる。従来技術と比べて、電力伝送を行う機器との距離や位置ずれなどが発生した場合であっても、伝送効率を損なうことがない。また、低周波数であることから、インバータなどの回路コストを低コスト化できる、などのメリットがある。

本発明の方法では、数百ワット以上の電力伝送が可能であることから、移動体、携帯機器、医療機器、家電分野など広く応用が可能である。また、ケーブルを用いた電力供給が利便性、安全性を損なう分野、障害物があって電力供給に困難が伴う分野、バッテリーの小型化を目指す分野などで、メリットを生かした応用が可能である。

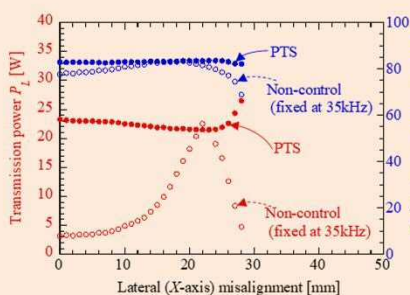
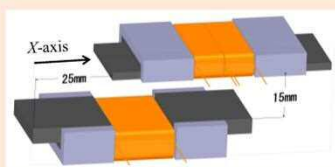
研究シーズ導入事例・効果

PT対称性が保存される物理条件を見出し、この条件を満足する電磁コイルの作製に成功した。また、PT対称性が保存させるためのインバータ（スイッチングモードアンプ）の作製にも成功し、ワイヤレス給電システムの全体の構築に成功した。



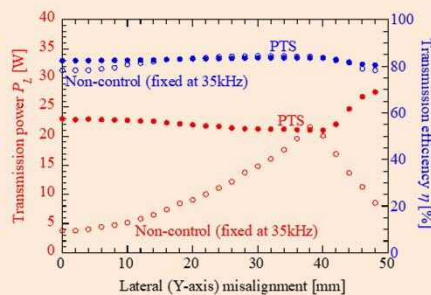
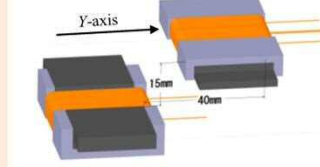
試作機による検証実験によりコイルの位置ズレに対する適応性能の確認を行った。その結果、全方向に位置ズレに対して従来技術から大幅な性能向上が確認された。

横方向



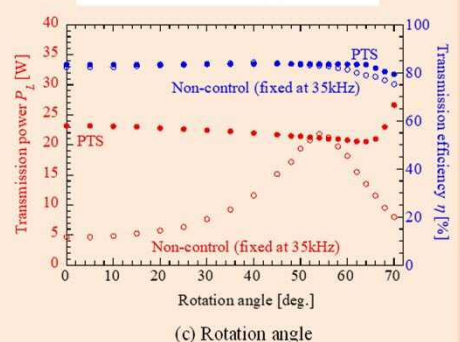
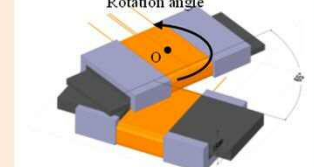
(a) X direction

縦横方向



(b) Y direction

回転方向



(c) Rotation angle

TEL : 086-256-9450 (石田研究室)

Email : ishida@dap.ous.ac.jp

