

商用電源をダイレクトに無線電力伝送させる技術

理学物 応用物理学科 石田弘樹

Keywords: 60Hz、電磁誘導、電磁界共鳴

1. 研究目的

スマートシティやスマートモビリティで電力の効率的利用が検討されており無線電力伝送（非接触給電）も重要な検討課題の一つである。家電、電気自動車（EV）、産業機械など様々な分野で利便性の向上が期待されている。各種の用途に対応するには、シンプルで、低コストのシステムも必要になる。従来技術のように高周波を使用すると給電コイルおよび受電コイルの品質係数（Q 値）を容易に大きくできるため、結果として高い伝送性能を得ることができる。一方で高周波を作り出すためのインバーターなどの高価な機器が必要になる。仮に家庭用コンセントからの商用電源（100 V, 60 Hz）を一切変換しないで空間を伝送させることができれば、非常にシンプルなシステムが実現できる。本研究では、商用電源周波数で磁気共鳴させる非接触給電装置（60Hz-WPT）の開発を目指す。

2. 60Hz-WPT

60Hz-WPT の試作機の一例を図 1 に示す。性能は、総合効率 80%（伝送距離 10 cm の場合）であり、高周波システムと遜色ないものであった。ただし、装置重量が欠点であり、出力 1 kW の装置で 10 kg と高周波の装置に比べ重かった。軽量化には、最適設計が不可欠であるが設計を支援するためのシミュレーターは開発されていなかった。本研究では、マルチ GPU を使った WPT 専用のシミュレーターを独自に開発した（図 2 参照）。現在の装置重量は 4 kg 以下であり、欠点を大きく改善することに成功している。

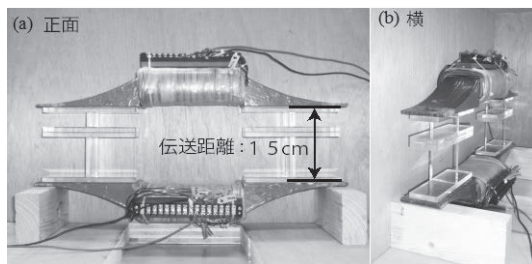


Fig. 1 60Hz-WPT 装置

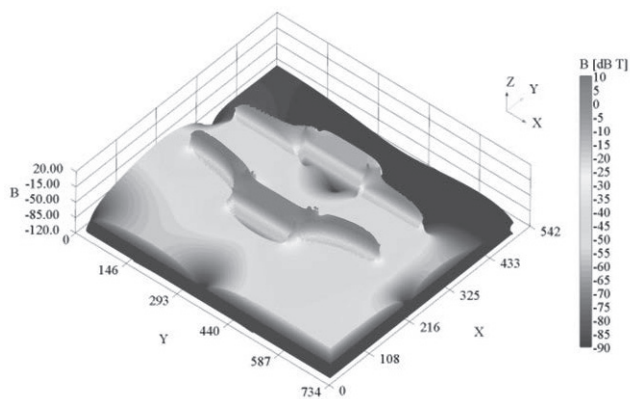


Fig. 2 電磁界シミュレーション結果

3. 応用先

現在、乗用車用の非接触給電（充電）の規格は、85 kHz帯で固まりつつある。よって、乗用車のカテゴリで新たな規格を実現させることは非常にハードルが高い。そこで、小型EV（ニアカー、マイクロEVなど）、作業車両（フォークリフト、無人搬送車など）、家電製品（ロボット型掃除機、電気ケルトなど）など様々に応用できる汎用性の高いシステムの開発を目指す。

特許出願 「非接触給電装置」石田弘樹、古川裕人、特願 2014-210680

連絡先 TEL: 086-256-9450, FAX: 086-256-9450, E-mail: iahida@dap.ous.ac.jp