

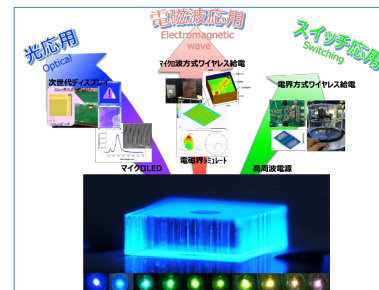
ワイヤレス給電技術の社会実装研究

Research of Wireless Power Transfer System

豊田合成GaN先端デバイス応用協同研究部門, 牛田泰久

IMaSS, TOYODA-GOSEI GaN Leading Innovative R&D Industry-Academia Collaborative Chair

【豊田合成GaN先端デバイス応用産学協同研究部門】 豊田合成は、1986年に赤崎特別教授、天野特別教授、豊田中央研究所との共同研究の機会に恵まれ、GaN材料に関わる基礎研究をスタートしました。その研究成果をもとにLED事業を立ち上げ、LEDの普及に邁進してまいりました。研究から事業化および拡大・継続を経験する中で培ったコアコンピタンスを活用し、新たな事業の創出を目指します。現在、光応用分野、電磁波応用、スイッチ応用の3領域に着目し、基礎技術の獲得ならびに社会実装検証を実施し、事業の可能性を検討しております。



シームレス社会を目指したワイヤレス給電システム研究

【ワイヤレス給電技術開発】

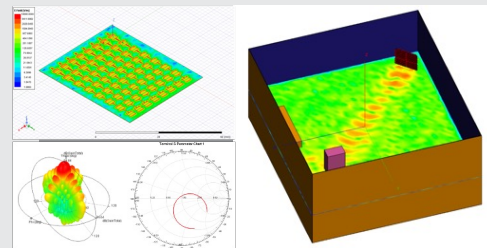
確実に直面すると予測される労働人口減少が引き起こす社会変化に対応する準備として、ワイヤレス給電サービスの社会実装に期待し、その可能性を検証している。さまざまなワイヤレス電力伝送システムが提案されている中で、我々は、電磁誘導方式(スマートフォン充電)、磁界共振方式(特殊イルミネーション)を用いた車内給電システムの量産を経験している。

当研究部門では、シームレスな給電サービスを目指し、高周波帯の電磁波を活用した、電界方式およびマイクロ波方式を手がけている。本紹介は、より長距離伝送が可能な「マイクロ波方式」ワイヤレス電力伝送技術の研究と社会実装検証に関するものである。

マイクロ波給電システムにおける電磁波伝搬予測

【電磁界シミュレーション】

伝搬距離の短いQi給電などのワイヤレス給電システムは、伝搬距離が短いため、電力伝搬領域の安全担保が比較的容易である。私たちは、長距離電力伝送における、人体防護・電子機器非干渉を保証するためのシステムを提案するための開発を行なっている。一般に観ることができない電波をシミュレーションを用いて予測する。右図は、名古屋大学スーパーコンピュータ「不老」を活用して、マイクロ波電力伝送の過程を計算したものである。早い社会実装に向けて、基礎技術だけでなく、普及の妨げになる危険を排除するシステムを提案する。



【不老を用いたシミュレーション例】

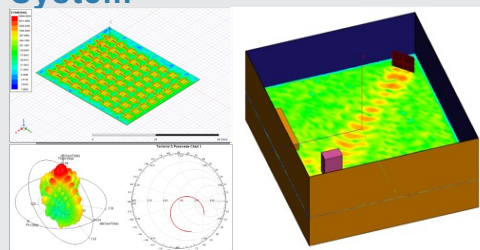
左：アンテナ設計のと特性予測。右：室内での電力伝送時の電界強度分布

Wireless Power Transfer System

[Wireless Power Transfer Technology] As we anticipate an inevitable decline in the labor force that is predicted to bring about societal changes, we are preparing for this shift by exploring the social implementation of wireless charging services. Among the various wireless power transmission systems proposed, we have gained experience in mass-producing in-car charging systems using electromagnetic induction (smartphone charging) and magnetic resonance (special illumination). We are conducting research and development aimed at proposing a system that ensures human safety and non-interference with electronic devices for long-distance wireless power transmission. While wireless charging systems such as Qi charging for short-range transmission and wireless charging for electric vehicles are relatively easy to ensure safety within the power transmission range, we are focusing on developing a system that addresses the challenges associated with long-distance power transmission.

Simulation of the Microwave Power Transfer System

[Electromagnetic Field Simulation] In our research department, we are exploring the use of electromagnetic field and microwave-based technologies to achieve seamless power delivery. Specifically, we are working on the "microwave-based" wireless power transmission technology, which enables longer-distance power transmission. To verify the feasibility and societal implementation of this technology, we utilize simulations to predict the behavior of electromagnetic waves, which are typically invisible to the naked eye. The image on the right illustrates the calculated process of microwave power transmission using the supercomputer "Furo" at Nagoya University.



[Simulation example]

Left: Antenna design and characteristic prediction. Right: Electric field intensity distribution during power transmission indoors