

# 光無線給電によるカーボンニュートラル社会へのシナリオ

東京科学大学 総合研究院  
宮本智之

## 1. はじめに

カーボンニュートラルの達成には、地球規模でのCO<sub>2</sub>などの温室効果ガス排出削減が不可欠である。日本も「2050年カーボンニュートラル」を目指しており<sup>1)</sup>、さまざまな技術がその実現に向けて研究開発されている。これまでの多くの取り組みは、既存の仕組みの改善によるCO<sub>2</sub>排出量削減が中心であったが、その技術分野は省エネルギー化、高効率化、省資源化を既に十分に進めていることが多く、容易に改善幅を大きくすることは難しいという課題がある。より大きな改善には、技術自体の本質的変革のほか、社会システムすなわち行動様式の変革も必要といえる。

こうした変革に向けた基盤技術として、端末へのエネルギー供給方式の変革、特にその無線化による社会システム・行動様式の変革が注目される。中でも光無線給電（Optical Wireless Power Transmission, OWPT）が、特に魅力的な技術として注目され始めている<sup>2,3)</sup>。

光無線給電を含む無線給電は、配線敷設や接続作業が不要という利便性をもつ。さらに、配線と同様の大きな電力を継続的に供給でき、バッテリーや環境発電などに比べて機器の消費電力の制約が少ないという優れた特徴がある。しかし、現状の光無線給電の給電効率は約10%と低いため、単純なエネルギー変換効率の観点では直接的なCO<sub>2</sub>排出量削減効果は限定的である。一方で、給電技術の進展により今後50%以上の効率に達成する可能性があり、さらに、光無線給電の利便性がもたらす社会システムや行動様式の変革により、結果的にカーボンニュートラルに貢献するシナリオが考えられる。

本稿では、光無線給電の利点とカーボンニュートラルへの有効性について、著者の研究成果を中心に解説し、本方式のCO<sub>2</sub>排出量削減と資源利用抑制だけでなく、作業負荷軽減など、多面的な意義を考察する。なお、執筆にあたっては、著者も準備に関わったレーザー学会による提言書「2050年カーボンニュートラルへのレーザー技術の貢献」<sup>4)</sup>や、著者らの成果報告を参考にした。

## 2. 光無線給電とカーボンニュートラルとのかかわり

光無線給電は、図1のようにレーザー光などの高出力光源から出射した光ビームを空間伝搬させ、受光デバイスの太陽電池で電力を取り出す無線エネルギー伝送技術である<sup>2,3)</sup>。主要要素が既存のため、システム構築の実現性が高い方式といえる。また、既存の電磁誘導方式やマイクロ波方式に比べて、波長の短さに伴い圧倒的な長距離伝送が可能であるほか、高周波電波を用いないため機器への電磁ノイズ干渉（EMI）の懸念もない。これら特長から、家庭、オフィス、工場などの屋内のほか、屋外や移動体への応用が期待される。

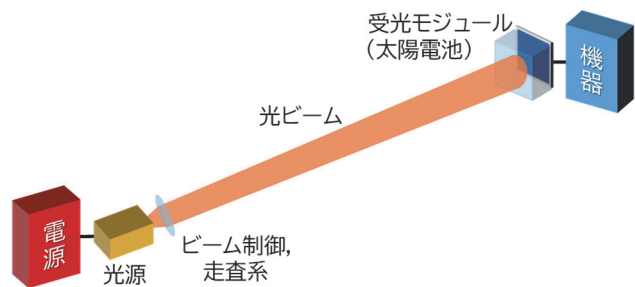


図1 光無線給電の概念図