

小型 IoT 向けの LED を用いた光無線給電

東京工業大学 科学技術創成研究院
宮本智之，周 宇環

1. はじめにー光無線給電とは

新しい光技術分野・光産業としての拡がりの可能性から，光無線給電への期待が高まっている。光無線給電とは，その名称から容易に想像できるように，光源から出射した光を離れた位置の太陽電池に照射し，配線なく電力供給する方式である。太陽光発電や照明利用のエネルギーハーベスティングとの違いは，光無線給電では，給電のための光を準備し，その光ビームを利用することといえる。

現在，情報通信の無線化の進展で機器やサービスが活性化している。結果として，民生機器の有線通信はほぼ消えている。一方で，機器には，情報とともにエネルギーも必要である。このためエネルギー供給，給電の無線化の要望が強くなっている。バッテリーやエネルギーハーベスティングにより，給電配線なく利用可能な機器も増えているが，充電作業の煩雑性や利用可能電力量の制約から，適用可能な機器や実装可能な機能が制限されてしまうという課題がある。無線給電により配線敷設や接続などの負担がなく，電力の制約もなくなれば，機器の利用形態や機能の制限がなくなり，通信と給電の両方の無線化によるイノベーションが期待できる。すでに無線給電は実用され始めており，IC カードや電動歯ブラシから，スマートフォン，また，電気自動車（EV）や自動搬送車（AGV）などへの適用も進んでいる。ただし，電磁誘導を基本とした既存方式は，コネクタレス給電と呼ばれるように極短い給電距離に制限され，また，より長距離化可能なマイクロ波方式も含めた高周波電磁波を利用する方式は，利用可能周波数帯の制約や高周波の機器への電磁ノイズ干渉懸念などの課題がある。多様な無線給電応用に適用するには新たな無線給電方式の開拓が必要といえる。

そこで光無線給電（OWPT: optical wireless power transmission）が期待される¹⁾。これは，図 1 のように，ビーム光源と太陽電池を基本構成とし，光ビームによる長距離給電，半導体光源と太陽電池による小型軽量構成，簡素な DC 駆動で電磁ノイズ干渉なしといった利点がある。太陽電池を用いるが，太陽光や室内照明でなく光ビームを利用することで，いつでもどこでも，また，必要十分な電力を給電する。例えば，晴天時の太陽光（AM1.5G の条件）は 1 kW/m^2 のエネルギーを照射し，太陽電池効率 20% では 2 cm 角サイズで 80 mW ほどと小さく，室内照明ではこの数 100 分の 1 なので，さらに応用は制限されるが，光無線給電は同一サイズで，これら以上の給電が期待できる。結果として，光無線給電では，無線という機能に加え，十分な電力によるシステムの高機能化・新機能化も期待できる。

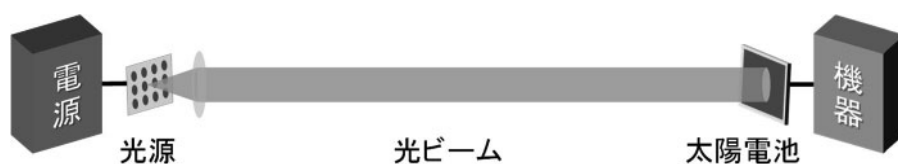


図 1 光無線給電の基本構成