

ワイヤレス給電技術

上南 遼平, 池上 久典
Ryohei JONAN, Hisanori IKEGAMI

1 はじめに

現在、スマートフォンやタブレットなどの携帯情報電子端末は増加の一途を辿っている。また、CO2 削減の観点から EV の普及が求められている。しかし、これらの機器に搭載される二次電池は、ユーザからの小型化と大容量化の要望に現段階では応えられていない。そこで二次電池は最低限の容量にし、絶えず給電が可能な環境を構築できるワイヤレス給電技術が注目を集めている¹⁾。本報告では、現在研究開発が進められているワイヤレス給電技術について、その概要と関連技術について述べる。

2 ワイヤレス給電とは

ワイヤレス給電とは、非接触給電とも呼ばれ、電気的接点を介さずに空間を通して電力を供給する技術である。ワイヤレス給電の利点は下記の3つである。

- 電力給電用のケーブル類が必要なく、メンテナンスも容易である。
- 接続不良や水による漏電がなく安全性が高い。
- 単一の給電装置で様々なメーカーの製品が給電可能である。

つまり1つの給電装置で簡単かつ安全に様々な機器に給電が可能ということになり、インフラへの導入において非常に有効である²⁾。ワイヤレス給電技術によるインフラ整備が進んだ環境のイメージを Fig. 1 に示す。

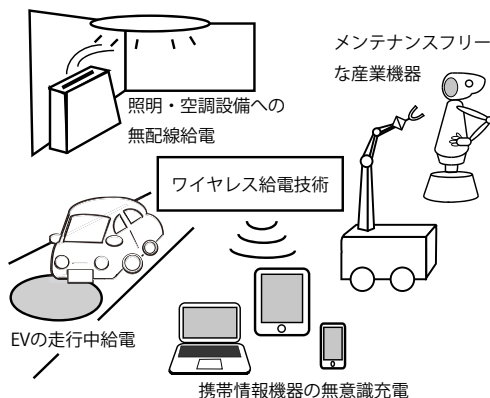


Fig.1 給電技術が発展したインフライメージ

ワイヤレス給電技術は、水回りやICカードなど非接触が求められる近接したごく一部の環境で使用されてきた。そんな中、2007年にマサチューセッツ工科大学が磁気共鳴を利用して数mの範囲に対する給電の可能性を実証したことによってワイヤレス給電技術の可能性が広がった。

また最近で電波を用いたさらに長距離に対する給電の実用化に向けた研究も行なわれている。ワイヤレス給電の方式は主に下記の3つである。

- 電磁誘導方式
- 磁気共鳴方式
- 電波方式

各給電方式の原理のイメージを Fig. 2 に示す。また民生機器を対象とした各給電方式の特徴の比較を Table. 1 に示す。

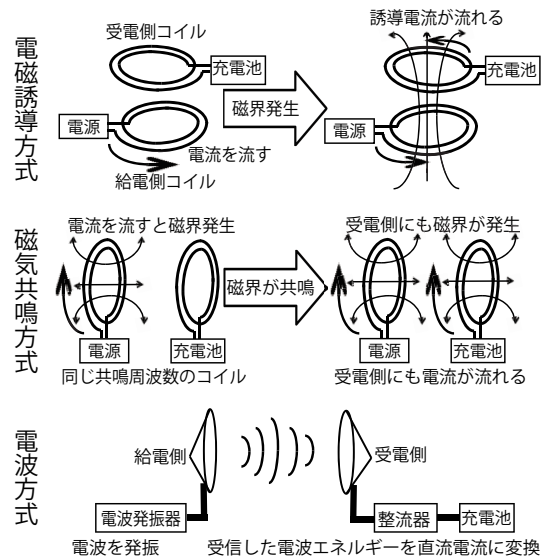


Fig.2 各給電方式のイメージ

Table.1 民生機器に対する各給電方式の特徴³⁾

特徴 \ 方式	電磁誘導	磁気共鳴	電波
利用周波数	数 kHz ~100 kHz	10 MHz 前後	2.4 GHz, 5.8 GHz
伝送効率	高い	やや高い	低い
伝送距離	短い	やや長い	長い
送信電力	数 W ~100 kW	数 mW ~数 kW	mW
安全面での 危惧要因	金属の 発熱	電磁界の 生体曝露	電磁波の 生体曝露
コスト	高価	高価	安価
利便性	低い	やや高い	高い
規格	Qi, PMA	A4WP	

最近では携帯情報電子端末を対象に電磁誘導方式と磁気共鳴方式の標準化が進められている⁴⁾。主な規格は下記の3つである。

- Qi (電磁誘導方式)
2011年、NTTドコモによるQiを搭載したスマートフォンの発売を境に、事実上の業界標準を確立。
- PMA (電磁誘導方式)
IEEEの内部組織として設立され、Googleやスターバックスなどが加盟しているのが特徴。
- A4WP (磁気共鳴方式)
伝送距離が長く、1つの充電器で同時に複数の機器が充電ができるのが特徴。磁気共鳴方式の製品のイメージをFig. 3に示す。

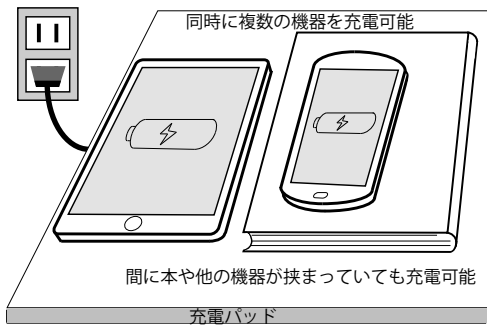


Fig.3 磁気共鳴方式の充電パッドイメージ

3 ワイヤレス給電の技術の活用

3.1 ワイヤレス給電技術の現状

現在、運輸やモバイル機器、産業ロボット、オフィスや自宅の室内空間など様々な分野で給電のワイヤレス化が進んでいる。企業や研究所は各方式の伝送距離の長距離化や伝送効率の向上、技術の標準化に力を入れている。その中でも、積極的に研究開発が進められているのが電気自動車と医療機器の分野である。

3.2 電気自動車 (EV)

日本は2007年に世界に向け「世界全体の温室効果ガス排出量を2050年までに半減する」という長期目標を提案した。そのためには革新的技術が不可欠であるため、経済産業省は「Cool Earth-エネルギー革新技術計画」を策定した。EVは排出削減効果が高いため、計画内では、EVの普及を促進するワイヤレス給電技術の発展が期待されている¹⁾。研究開発が行なわれているのは下記の4つである。

- 自宅と各種駐車エリアでの通常充電。
- SA^{*1}やガソリンスタンドを想定した急速充電。
- 道路における停止中の急速充電
- 高速道路での走行中充電。

*1 サービスエリア

3.3 医療機器

体内埋込みを想定した医療機器に対して、皮膚を介して有線でエネルギーを送るのは感染防止の観点から避けるべきである。また、一次電池を使用した従来の方式では定期的に手術による交換やメンテナンスが必要であり患者の負担は大きい。よって医療機器に対するワイヤレス給電技術はエネルギー供給方法として必要不可欠な技術である⁵⁾。代表的なもので下記の3つの医療機器が検討されている。

- 電池交換不要の充電式ペースメーカー。
- 人工心臓や人工内耳などの人工臓器。
- 体内の情報を体外に送信する埋込み型通信機器。

医療機器のイメージをFig. 4に示す。

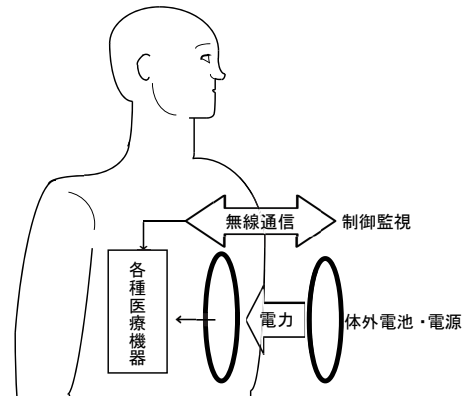


Fig.4 ワイヤレス給電できる医療機器のイメージ

4 今後の展望

2020年までにワイヤレス給電によって送信できる電力は増加していき、給電対象となる機器の種類が増加すると共に標準化やガイドラインの制定が進むと予想される。その後、EVやその他応用機器の普及が進んでいくことで市場の拡大、インフラの整備が進み、EVの走行中給電の様に、誰もがどこにいても無意識のうちに電力を給電できる環境の実現が期待される。

参考文献

- 1) 松木英敏, 高松俊輔. ワイヤレス給電技術がわかる本. オーム社, 2011.
- 2) Altima idt コラム.
http://www.altima.co.jp/products/idt/wp_column.html.
- 3) Toshiba ワイヤレス電力伝送技術の実用化に向けた課題と取り組み.
http://www.cic-infonet.jp/section/activity/pdf/121207_2.pdf.
- 4) 情報通信総合研究所 infocom ニュースレター.
http://www.icr.co.jp/newsletter/report_tands/2013/s2013TS289_3.html.
- 5) 堀洋一, 横井行雄. 電気自動車のためのワイヤレス給電とインフラ構築. シーエムシー出版, 2011.