

磁界共鳴方式非接触給電



エネルギー総合研究所 電気高度利用技術グループ 沖段 和磨

1 磁界共鳴方式非接触給電とは

「磁界共鳴方式非接触給電」(以下、磁界共鳴方式)とは接点やコネクタなど物理的な接触を介さずに電力伝送できる非接触給電技術(ワイヤレス給電技術)のうちの一つで磁界共振結合方式ともいわれる。

非接触給電は主に漏電や感電の原因となる水廻りで使用する機器に多く用いられ、電動歯ブラシ、充電式シェーバー等の小型家電機器で実用化されている。また最近では大型家電への利用や、電気自動車の充電への適用が検討されている。本方式は数メートル程度の遠距離伝送が可能で、かつ高効率な電力伝送が期待できるため注目されている。

2 磁界共鳴方式の特徴

2つの振り子の一方の揺れが他方にも影響する現象を共振現象といい、エネルギーを高効率に伝搬することができる状態を共鳴(共振結合)状態という。本方式はこの現象を電氣的に応用し、送受電装置の両方に共振周波数を一致させたコイル(L)とコンデンサ(C)で構成されるLC共振器(図1)を用いることで共鳴状態を作り出し、その時の共振強度*1(Q値)が大きければ大きいほど遠距離かつ高効率に電力伝送することが可能となる。実際に、マサチューセッツ工科大学のMarin Soljačić氏らが2007年に2m離れた60Wの電球を点灯させて話題となった。しかし、デメリットもあり、伝送距離や位置ずれ等により伝送回路の状況が変化した時は、共振状態を保ち続けるためにL、Rなどのパラメータの変更が必要であり、回路が複雑になる。

3 実用化への課題

本方式は伝送する空間に「電界または磁界」(以下、電磁界)が作用する。電磁界はばく露する強度によって人体に影響を与えるため、総務省による電波防護指針、国際非電離放射線防護委員会(ICNIRP)によるガイドラインなどにより規制されている。よって、非接触給電の製品も人体に影響を及ぼさないようにする必要があり、この指針値を超えないものしなければならない。そのためにも、電磁界を必要最小限に抑える技術や、電磁界を遮断・遮へいする技術の開発も必要とされている。

4 実用化への動き

非接触給電の市場予測はさまざまであるが、いずれも大規模な市場になると予測されている。実証例もすでに数多くあり、実用化の期待が高まっている。

<実用例>

- a. 電気自動車の非接触充電
車体と、駐車場(地面)に充電装置を設けることにより、車を所定の位置に駐車するだけで充電
- b. 水中機器
有線では漏電する恐れのある水周りや水中でのモーターやポンプなどへ活用
- c. 医療機器
心臓ペースメーカー、カプセル内視鏡、人工内耳、人工視覚システムなどへ適用

$$*1: \text{共振強度} Q = \frac{\omega L}{R}$$

(ω :角周波数 L:インダクタンス R:抵抗)

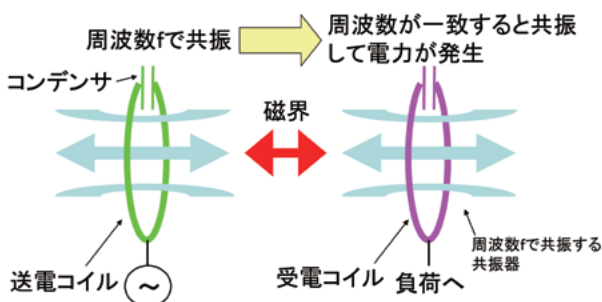


図1 磁界共鳴方式の概要