

# クルマと磁界共鳴が主役 ワイヤレス給電の国際学会開催

ソニーはコスト低減手法を、豊田中研は走行中の給電を提案



京都大学の宇治キャンパスで開催

「2011年は、ワイヤレス給電の普及にとって極めて重要な年になる」(京都大学 生存圏研究所 生存圏電波応用分野 教授の篠原真毅氏)。

ワイヤレス給電をテーマにした国際学会「2011 IEEE MTT-S International Microwave Workshop Series on Innovative Wireless Power Transmission: Technologies, Systems, and Applications (IMWS-IWPT 2011)」が、2011年5月12～13日に京都大学で開催された。ワイヤレス給電技術を単独で扱うIEEEの国際学会が開催されるのは、今回が初めて<sup>(注1)</sup>。

同学会には国内外のワイヤレス給電関連の研究者が集まり、約40件の口頭発表と約20件のポスター発表が行われた。ワイヤレス給電の実用化

に向けた取り組みが、世界の諸地域で進んでいると感じさせる内容となった。

## トヨタ自動車の動きに反応

今回の国際学会は、マイクロ波分野の研究組織であるIEEE Microwave Theory and Techniques Society (MTT-S) が主催したもの。ところが会議の主役はマイクロ波ではなく、「磁界共鳴方式」と「自動車向け伝送技術」が話題の中心となった<sup>(注2)</sup>。

背景には、トヨタ自動車の動きがある。同社は2011年4月、米ベンチャー企業の WiTricity 社とプラグイン・ハイブリッド車 (PHEV) や電気自動車 (EV) 向けの非接触充電システムの開発で技術提携することを発表したのだ。

磁界共鳴方式は、2006年に米 Massachusetts Institute of Technology (MIT) が提案した技術である。磁場の共鳴を利用して、無線で数十cm～数m離れた所へ電力を送ることができる。WiTricity 社の創業者には、MITで磁界共鳴方式の研究を主導した Marin Soljačić 氏が名を連ねている。磁界共鳴方式の第一人者とも言える Soljačić 氏が関わる企業ということもあり、業界の注目の的となっていた。

## ソニーは現実解を提案

MITによる発表以来、多くの企業や研究機関が磁界共鳴方式によるワイヤレス給電システムの実用化に向けて、研究開発を進めている。

今回の国際学会では、ソニーの発表が民生機器に搭載することを強く

意識した内容として、高い関心を集めた。提案したのは、受電コイルを簡易にして非接触充電システムのコストを低減する手法だ(図1)。

一般的な磁界共鳴方式による非接触充電システムでは、送電側と受電側の両方に、コイルとループが要る。これに対して、ソニーの方式では磁界共鳴方式の原理を利用しつつ、受電側はループのみで済むような構成にした。電力の伝送距離は「半減する」(同社)ものの、受電側のコイルが不要になるためコストを低減できる。

さらに、送電側と受電側でコイルの共振周波数を整合させる必要がなくなるので、設計の難易度は下がる。例えば、携帯機器と充電台で構成する非接触充電システムの場合、受電側(携帯機器側)のコスト低減が厳しく求められる。ソニーはこうした際にコイルを減らせる今回の手法が有用とみている。

送電側に200mm角のコイルを使えば、100mmの距離で約84%の効率(コイル間)で電力伝送できるという。

## 人体への影響をいかに抑えるか

自動車に関しては、走行中のEVに給電する技術も発表された。走行中の電力供給を可能にすることで、搭載する2次電池の容量を抑えて車両コストを低減しながら、航続距離も延ばすというコンセプトである。

例えば、豊田中央研究所と豊橋技術科学大学の研究グループは、タイ

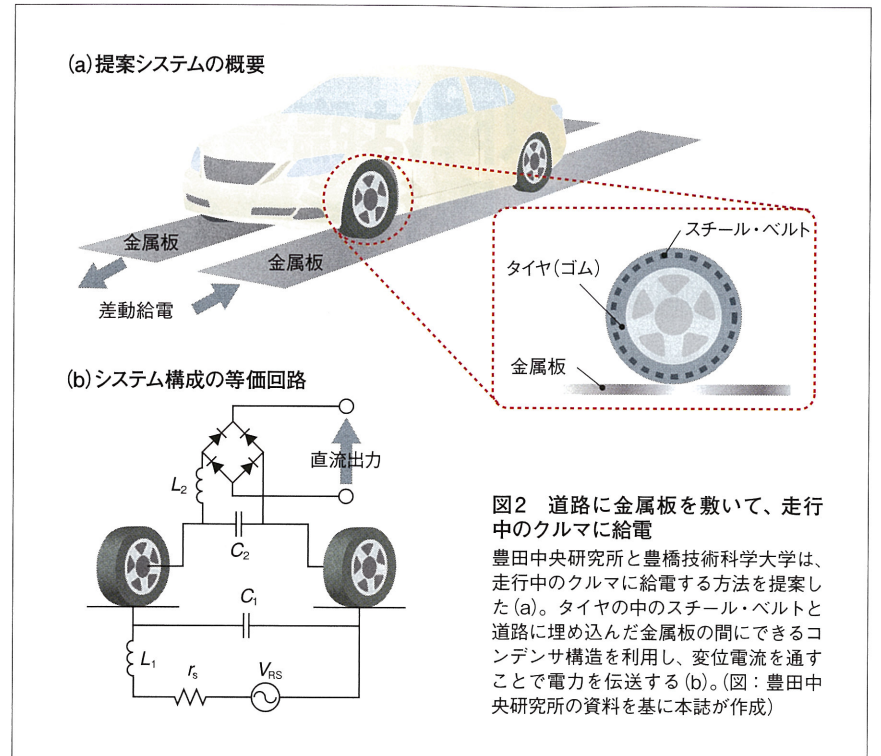


図2 道路に金属板を敷いて、走行中のクルマに給電  
豊田中央研究所と豊橋技術科学大学は、走行中のクルマに給電する方法を提案した(a)。タイヤの中のスチール・ベルトと道路に埋め込んだ金属板の間にできるコンデンサ構造を利用し、変位電流を通すことで電力を送る(b)。(図：豊田中央研究所の資料を基に本誌が作成)

ヤを介して電力を送る新たな手法を提案した(図2)。道路に金属板を敷き詰めてタイヤの中のスチール・ベルトとの間にコンデンサを形成し、変位電流(高周波電流)を通すことで電力を送るといふ。

「タイヤと路面の距離は常に一定で、伝送条件が安定している。また、ゴム材料のタイヤは誘電率が高いため、周囲への磁界の漏れを抑えられる」(豊橋技術科学大学 電気・電子情報工学系 教授の大平孝氏)とみる。まずは、高速道路への適用を目指して開発を進めていくという。

走行中の自動車への給電で先行するのは韓国だ。Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST) が中心となって、ワイヤレス給電で駆動するEVの開発を進めて

いる。現在、4代目の試作車を開発中で、「電磁放射の量、つまり人体への影響を抑える方法の研究に注力している」(KAIST 教授のJoungho Kim氏)と基調講演で語った。

KAISTの例に限らず、今回の国際学会では人体への影響に関する発表も相次いだ。消費者が最も気にする点であり、製品化の際に最大の課題となる領域である。この分野への取り組みが、今後の焦点になりそうだ。

(久米 秀尚)

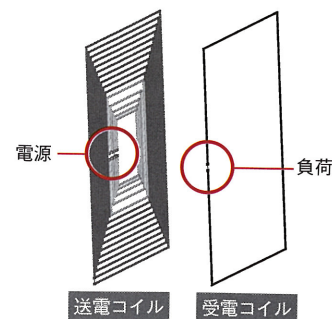
## (a) 各方式の特徴

電力伝送方式	電磁誘導方式	ソニーの提案	磁界共鳴方式
送電側			
受電側			
伝送距離	短い	中間	長い
共振周波数の整合 ( $f_{OTX} = f_{ORX}$ )	不要	不要	必要
受電コイルの構造	やや複雑	簡易	複雑

図1 受電コイルを簡易にして低コスト化

ソニーは、受電コイルの形状を簡易にする電力伝送方式を提案した(a)。原理には磁界共鳴方式を採用し、ある程度の伝送距離を確保しつつ、低コスト化を狙う(b)。(図：ソニーの資料を基に本誌が作成)

## (b) 送電コイルの形状



注1) IEEEは2011年6月に、ワイヤレス給電関連の専門委員会「TC MTT-26 Wireless Energy Transfer and Conversion」を新たに設立する計画も明らかにするなど、同分野への注力を深めている。

注2) マイクロ波伝送方式の用途として最も注力されている、宇宙にGWクラスの太陽電池を設置する「宇宙太陽光利用システム」の実現に向けては、電力伝送効率の向上を中心に研究開発が進んでいる。2035年の実用化を狙う。