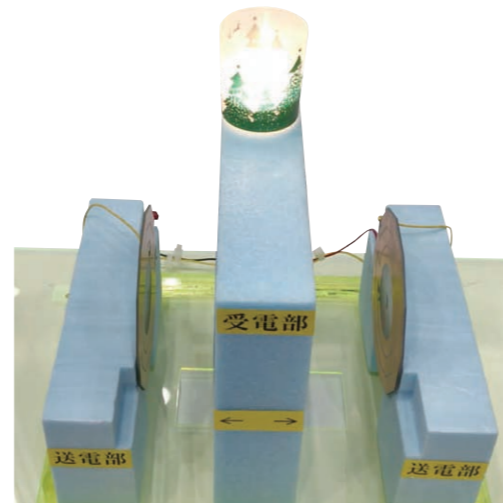


# 「余裕」がある ワイヤレス給電で 製品に付加価値を

スマートフォンをはじめ、私たちの身の回りにはバッテリーで動く電子機器があふれています。度重なる充電ケーブルの抜き挿しの手間を省くものとして期待されているのが、「ワイヤレス給電」の技術です。その利便性を高めるものとして、電子・機械グループの秋山美郷研究員が開発した「挟み込み構造によるワイヤレス給電システム」について紹介します。



## <技術ニーズと研究課題>

**自律的もしくは無意識での充電**  
充電作業は機器そのものが自律的に、もしくは利用者が無意識のうちに行われることが望ましい。

**システムの小型軽量化**  
給電部を含め受電側システムの小型軽量化が求められ、磁界共鳴方式を利用することで、これらの課題を解決する。

## 従来のワイヤレス給電の課題を「挟み込み構造」で解決

電源コネクターや金属接点を用いずに、離れた機器へ電力を送る「ワイヤレス給電」技術が注目を集めています。「非接触充電」や「無接点充電」とも呼ばれており、専用の充電台の上に電子機器を置くだけで充電を可能にするものです。充電のたびにケーブルを接続する手間がいらず、電源コネクターの防水・防塵性能の向上が図れるため、幅広い用途での利用が期待されています。既にスマートフォンや電動歯ブラシ、コードレス電話機などの電子機器で実用化されており、電気自動車にワイヤレス給電する製品も開発されています。

ワイヤレス給電では、受電側と送電側に設けられたアンテナを介して送電を行います。ただし、現行のワイヤレス給電製品はアンテナ間の距離や位置などに制

約があり、機器同士の距離をある程度固定する必要があります。

この制約に対し、電子・機械グループで開発したのが「挟み込み構造によるワイヤレス給電システム」(特許出願中)です。

従来のワイヤレス給電(図1)は、一対のアンテナで送電と受電を行います。挟み込み構造(図2)は、二つの受電アンテナを二つの送電アンテナで挟み込むことで、安定した給電を可能にしています。

## 「ここ」ではなく「この範囲」 余裕が生まれることで広がる用途

本研究は平成28年度に基盤研究として開発が進められ、平成29年度には充電回路を含むシステムの試作に成功しました。受電部を挟み込む送電部の幅は、受電部の幅に加えてある程度の余裕があります。送電部で挟まれた空間の中であれば、受電部がどの位置にあっても給電させるこ

とが可能です。

従来のワイヤレス給電では、充電する機器の位置に制限があり、言わば「ここに置く」と限定する形を取っていました。挟み込み構造では位置の自由度が高まるため、「この間に入ればよい」と余裕が生まれます。例えば「ロボット掃除機が自律的に充電する」といった場面で、より柔軟な設計ができるのではと思います。

受送電のアンテナが二組存在することは、給電の安定にもつながりました。一般的なワイヤレス給電製品は、アンテナ間の距離が離れると伝送効率が低下します。挟み込み構造では、一方のアンテナ間の距離が広がった分、もう一方のアンテナ間の距離が縮まるため、伝送効率の低下を補えるのです。

試作機では70%の伝送効率で電力を送電でき、電圧24V・容量7Ah程度のバッテリーの充電を達成しました。これはスマートフォンや掃除機の充電電力に相当します。

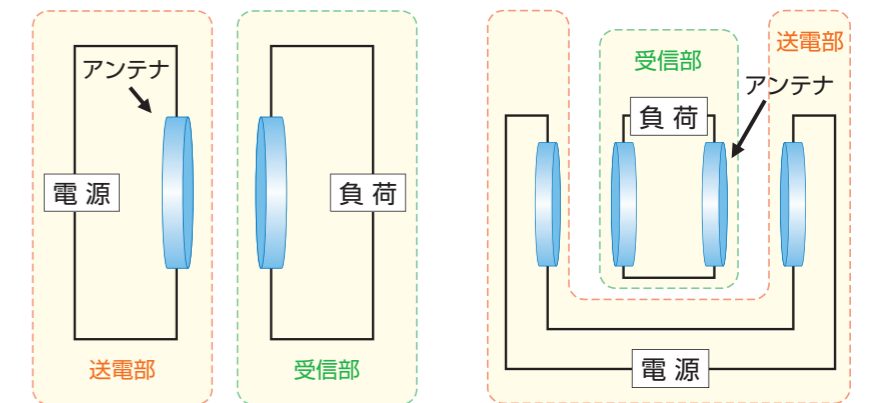
試作機のサイズは、アンテナ側面が直径約10cm、二つのアンテナ間の距離の合計が約5cm。アンテナを大きくすれば伝送距離も伸びるため、製品サイズや必要とする電力に応じて各部の調整ができることも特徴の一つです。

## 製品に付加価値を与える存在 共同研究を通じ実用化を目指す

アンテナを挟み込む構造を思いついたきっかけは、「自転車」でした。

都産技研本部の周辺には、電動アシスト機能付きのシェアサイクルが走っています。トラックで充電済みのバッテリーが運ばれ、駐輪場に並ぶシェアサイクル1台1台に対して交換作業が行われているのを偶然見かけました。もし自転車のタイヤにワイヤレス給電のアンテナを組み込むことができたなら、駐輪場の枠に収めるだけで容易に充電ができるはず。「円形のアンテナを挟み込む」という発想はここから生まれました。

図1 従来のワイヤレス給電システム 図2 提案のワイヤレス給電システム(特許出願中)



二つの受電アンテナを二つの送電アンテナで挟み込む構造(図2)を新たに開発。限定空間において安定した給電が可能となった。

ワイヤレス給電技術は先行事例が豊富に存在しますが、2組の受信・送電アンテナを用いる構造は前例がありません。そのため、回路の設計は試行錯誤を繰り返し行いました。特に頭を悩ませたのは二つの受電アンテナが互いに影響し合うことでした。

二つの送電アンテナの中央に受電部を置いたとき、どちらの受電アンテナもほぼ同じ電力を受け取るようになります。言い換えれば、受送電の対になるアンテナ以外の影響も大きく受けるわけです。これを回避するよう、コイルやコンデンサーなど回路側のパラメーターを調整し、電磁界シミュレーターで確認しながら完成形に近づけていきました。

試作品の完成を踏まえ、今年度は外部への展開に力を入れていきます。TIRIクロスミーティング2018での口頭発表や展示会などでの実演とおして広く成果をアピールし、共同研究につなげることが狙いです。

ワイヤレス給電は単体で商品になるものではありません。製品に組み込むことで、新たな付加価値を生むものです。幅広い製品に応用できることもあり、私たちが想定している以上の可能性を秘めているのではないかと思います。企業の皆さまのご意見もいただきたいので、興味を持たれた際はぜひお気軽にお声がけください。

## <効果・応用分野>

電動アシスト自転車や電動車いすなどの、バッテリー駆動による小型モビリティ。

## <提供できる支援方法>

- ・共同研究
- ・オーダーメイド開発支援

TIRIクロスミーティング2018にて口頭発表を行います。

「挟み込み構造のワイヤレス給電アンテナの開発」  
7月13日(金)  
15:20予定  
都産技研本部2階  
研修室243

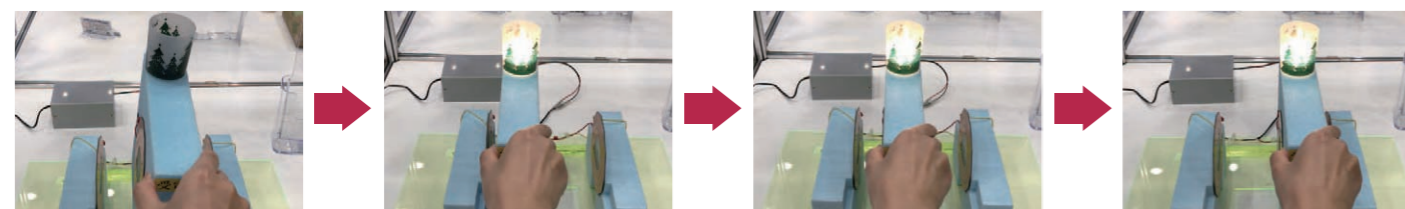


電子・機械グループ  
研究員  
秋山 美郷

## ■お問い合わせ

電子・機械グループ(多摩)  
TEL 042-500-1263

## ■ワイヤレス給電のデモンストレーション



二つの送電アンテナで挟まれた受電アンテナを上下左右に動かすと、安定して給電が行われる限定空間においては、確認用のランプが点灯する。挟み込むことで、伝送効率の低下を補うこともできる。