

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 3次元フリーアクセス無線電力伝送技術の確立
プロジェクトリーダー	: (株)Wave Technology
所属機関	: (株)Wave Technology
研究責任者	: 石崎俊雄(龍谷大学)

1. 研究開発の目的

無線電力伝送は非接触で受電体へ電力を供給する技術であり、携帯端末や家電製品、電気自動車への電力供給手段として様々な応用が期待されている。ただし携帯電話やノート PC などの移動端末へ無線給電を行う場合に、従来の無線電力伝送技術では送電体と受電体の位置関係の制約が厳しく、受電端末を自由に移動・回転させることが困難なため、その利便性に制約があるという問題がある。本開発ではこの点を解決するために、受電端末がどのような位置・角度に置かれていても高効率で電力伝送が可能となる技術を確立することを目的とする。

2. 研究開発の概要

①成果

本開発では、受電体の角度、位置の制約がない「3次元フリーアクセス無線電力伝送技術」の基礎技術の確立を目指した。具体的には 50cm×50cm×50cm エリア内で伝送効率 50%以上を目標とし、「送受電コイル間の結合係数改善検討」、「受電体の3軸回転に対応する給電技術の開発」、「複数の受電体に対応する給電技術の開発」、「送電、受電コイルのQ値改善」のそれぞれについて検討した。「受電体の3軸回転に対応する給電技術の開発」により、伝送効率の受電体角度依存性を大きく改善することに成功し、どの受電体角度であっても安定して電力伝送ができる技術を確立できた。Q値改善においても、コイルの形状最適化により、コイル直径に対し、最良なQ値を得ることができた。結合係数は大きな改善効果が得られなかったため、最終的な伝送効率は2つの受電体への同時給電で17.7%となったが、各検討項目に対して要素技術の確立を行うことができた。

研究開発目標	達成度
①受電エリアの拡大	①反射板、導波器・反射器の3つの方法を検討したが、いずれの方法でも結合係数の大幅な改善には至らなかった。新たに磁気壁による改善検討を実施し、磁気壁では改善効果が得られることを確認した。
②受電体回転軸の3軸対応	②位相差励振することで受電体の回転による伝送効率の変動量を低減し、3軸回転への対応が可能となった。
③受電端末の複数化及び端末数変動への対応	③送電側や受電側が複数ある場合の設計理論を構築し、伝送電力や伝送効率を最大とする電力伝送システムの設計が可能となった。
④スパイラルコイルの高性能化と携帯端末への	④スパイラルコイルの形状最適化を行い、高い

<p>影響低減</p> <p>⑤小型モデルによる 3 次元フリーアクセス無線電力伝送の実証</p>	<p>Q 値のスパイラルコイルを作製した。</p> <p>⑤送電・受電スパイラルコイルに Q 値を改善したスパイラルコイルを使用し、送電 3 個を位相差励振して 2 つの受電体に同時給電行うシステムを作製した。</p>
---	---

②今後の展開

本開発で、受電体角度が変わっても安定して電力伝送するための技術として「受電体の 3 軸回転に対応する給電技術」の基礎技術を確立できた。また伝送効率の改善に重要な「スパイラルコイルの Q 値改善」、「複数の受電体に対応する給電技術の開発」に関しても、大きな成果をあげることができた。今後実用化を目指すために、本開発にて顕在化できた技術を引き続き発展させていくと共に、結合係数を改善して伝送効率を向上させること、および実用化を目指して伝送距離を拡大するための検討を行う。また、高効率高周波電源技術、高効率受電回路技術についても今後開発していくことで、本開発で検討した共振結合部の技術と合わせて、伝送システム全体の技術の確立と実用化への検討を進める。

3. 総合所見

一定の成果は得られているが、現状ではイノベーション創出の期待が低い。

50cm × 50cm × 50cm エリア内で伝送効率 50%以上を目標に対し、17.7%と未達であったが、各種の試みでは有用な知見は得られている。

一方、効率向上のため、磁気壁など面白いアイデアも出てきているが、メタマテリアルの使用を仮定するなど不確定要素も多い。効率向上にあまり大きな余地がないと考えられるので、効率 20%以下でも許されるような応用があるかなども含め、広い領域でアプリケーションを探索することも検討してほしい。