

実施企業名: 鹿島建設株式会社

研究課題名: 建築構造物を用いたマイクロ波無線ユビキタス電源の開発

1. 研究の概要

モバイルPC・携帯電話などに代表されるIT機器が至る所で使用される「ユビキタス社会」に対応するための革新的な電力供給システムとして、建物内の至る所に必ず存在する構造体や仕上げ材などによる閉空間を利用してマイクロ波により無線で電力を供給する「マイクロ波無線ユビキタス電源」システムを提案する。

本研究では、提案システムの実現に向けて、受電アダプタの開発、可変型分岐アダプタの開発、効率的なエネルギー分配のための電力制御手法、モデル建物の設計に基づく実大空間を用いたデータ収集と改良、エネルギー利用評価に基づく設計法の確立、に関する研究開発を行う。マイクロ波変換から直流電力取り出しまでのエネルギー効率 50%以上を目標とする。

2. 研究目標の達成状況と実用化への展望

要素技術においては概ね期待通りの成果が得られ、将来の実用化の可能性がある。

研究目標の達成状況

研究目標	達成状況
マイクロ波無線電力伝送技術を応用し、これまでの有線による建物内送配電に代わる無線送電システム「マイクロ波無線ユビキタス電源」を実現する。マイクロ波変換から直流電力取り出しまでのエネルギー効率 50%以上を目標として、実大規模での試作と利用を行い、エネルギー利用評価を含む設計手法を確立する。	可変分岐アダプタ、受電アダプタを開発し、伝送経路、マイクロ波発生装置などシステム各部のエネルギー効率の実績が、総合効率 52%となり、目標を概ね達成した。 オフィス空間の一部を模擬した実大のモックアップを製作し、システムの実装を行い、基本特性評価により得られた知見に基づき設計・施工法をまとめた。 要素技術の単体性能に基づきライフサイクルコストを含めたエネルギー評価を行った。

採択企業における実用化への展望

今後は、無線による新たなユビキタス電源システムの実用化に向けて、関連法規との関係性の確認を含む設計指針の作成、試験適用による商品化の検討、販売ルートの確立などを進めるとしている。

3. 総合所見

(総合)

要素技術においては概ね期待通りの成果が得られ、将来の実用化の可能性がある。

本研究では、建物内の構造体を利用し、マイクロ波により無線で電力を供給する「マイクロ波無線ユビキタス電源」システムの実現を目指した開発が行われた。その結果、可変分岐アダプタ、受電アダプタなどの要素技術の開発が行われ、各要素技術の効率及び総合効率において研究目標が達成された。今後は、引き続き実用化に向けた研究を継続し、実績を積み重ねると共に、適用分野の開拓を進めてもらいたい。

今後の研究開発のさらなる発展を期待したい。

(詳細)

可変分岐アダプタ、受電アダプタの開発など、要素技術の開発は概ね当初の目標を達成している。また、実大空間を模擬したモックアップへのシステム実装とデータ収集により、実用化に向けた設計、施工上の課題を明らかにしていることは、評価に値する。ただし、全体のシステム効率の経済性については説得力が弱い部分も存在するため、実用化に向けた更なるデータ蓄積が期待される。

本技術の基本特許は既に権利化されており、本研究により 2 件の特許を出願した。知的財産権への取り組みは適切であると評価できる。今後も、本技術の優位性を確保するために、応用特許の出願など、着実に知的財産戦略を進展させて頂きたい。

多くの要素技術は概ね研究目標を達成しており、実用化の可能性も期待できるが、本技術が実際の建物で使用されるためには、小型化、低価格化、利便性の向上へ向けた改良が必要と思われる。引き続き実用化に向けた研究を継続し、実績を積み重ね、ユーザに対して成果をアピールしてもらいたい。

本技術は、要素技術としての革新性は十分に認められるが、新産業創出に向けては更なる実績の積み重ねと適用分野の開拓が必要と考えられる。また、本研究で開発されたマイクロ波帯域用大電力整流ダイオードは、電気自動車の無線充電、宇宙から地球への送電事業、様々なインバータの高周波化による高効率化・小型化などへの応用も期待できる。本研究で開発された要素技術の多方面への展開も同時に検討してもらいたい。