

令和7年度 研究課題外部評価報告書(事後評価)

研究課題名	マイクロ波によるワイヤレス電力伝送の研究				
実施期間	令和4年～令和6年				
研究概要	<p>マイクロ波ワイヤレス電力伝送(MWPT: Microwave Wireless Power Transfer)は、電力を電磁波に変換しアンテナを介して送受信でき、遠方まで電力伝送が可能である。Society 5.0社会を支えるIoTデバイスへの効率的な給電技術として期待されている。この技術は、伝送距離(~数十m)が長いという特徴があるが、電磁波は距離に比例して強度が減衰するため伝送効率が低くなる。このため普及には、簡便な構造で対象とするIoTデバイスに向け電磁波を放射する送電技術と、電磁波を受けるアンテナと電力に変換する整流回路による電力変換(高周波-直流:RF-DC)効率の向上が求められている。</p> <p>本研究では、MWPTの製品開発を目的に、キーデバイスであるレクテナ(Rectifying Antenna: 受電アンテナ付き整流回路)を中心に試作検討を行った。受電アンテナは、電磁界シミュレータで設計したマイクロストリップアンテナ(MSA)を試作評価した。また、整流回路は、入力電力や周波数を掃引しながら反射電力とRF-DC効率を自動測定できる測定系を構築して評価した。試作した5.7GHz帯の高周波整流回路では、小さい入力電力で、最大変換効率61%(入力電力15dBm(31.6mW)時)のものが得られた。</p>				
評価項目*	目標の達成度	研究成果の有用性	地域への貢献度・波及効果		合計
平均点数	4.1	3.8	3.6		11.5
標準偏差	0.6	0.7	0.9		1.5
所見の要約	<p>高周波や電波を扱う電気回路、素子の扱いを習熟し、新たな応用先を提案する研究であり、DX・IoTを支える基盤技術としての社会的意義が大きい。出口戦略も明確であり、実用性が極めて高い研究である。「若い研究者を育てる研究会」を通じて、地域の若手技術者の育成にも大きく貢献した点でも、高く評価できる。実験面ではアンテナと整流回路を試作と評価により、一定の成果が得られている。今後は、電波曝露など人体に対する安全性についても評価を進めるとともに、得られた成果を講演発表や学術論文として積極的な外部発信を期待する。</p>				
委員からの所見(順不同)	<ul style="list-style-type: none"> ・テーマ名が広い範囲を指すのに対し、取り組みはターゲットを絞って成果をわかりやすく報告されていた。使用環境の制約は個別の事案で異なるので、手法はより多くそろえたほうがよく、その意味で有意義と考える。実装・産業展開に向け尽力いただきたい。 ・新規性、独自性の高い研究テーマではないが、高周波や電波を扱う電気回路、素子の扱いを習熟し、新たな応用先を提案する取り組みとして意義がある。新規の電波暗室ユーザの獲得にもつながり、また「若い研究者を育てる研究会」での活動により、若手の企業技術者の人材育成を活性化する効果も認められる。この経験を土台に、マイクロ構造を有する電波素子などのオリジナリティの高い開発テーマにも取り組み、成果を外部に発表して欲しい。 ・若手研究者育成、貴所所有装置の企業側での活用普及という目的は十分に達成されていると思う。 ・若手研究者を育てるという意味での活動としては良いと思うが、この研究自体は学会発表、特許などのある種の査読のあるような公開がなされないのは、本研究の真の成果の有用性という意味では、やや弱いという印象を持った。これは若手研究者を育てる会の運用の課題なのかもしれない。研究をして内容公開するところまでができての研究者だと思うので、企業人で本業と関係のない分野の発表は難しいのかもしれないが、何らかの手段を構築して、そこまで進めてもらえればと思う。 ・本課題は、DX・IoTを支える基盤技術であるマイクロ波ワイヤレス電力伝送の実用化に向けた研究であり、社会的意義が大きい。平板型アンテナおよび整流回路の試作と基礎評価を行い、5.7GHz帯において最大61%の変換効率を確認するなど一定の成果を得ている。また、研究の遂行に際して地元企業の若手研究者を参画させ、地域における技術人材育成にも大きく貢献した点が高く評価できる。今後は、得られた成果を講演発表や学術論文として積極的に外部発信されることを期待する。 ・技術的には確立されたものと判断されるが、実用面での効率や人的障害への検討をさらに行うべきであると思う。 ・今後の展開性に期待する。 ・本技術を一般環境で活用する際には、人体への影響に対する社会的関心も高いため、電波曝露に関する安全性評価を併せて進められると、利用者の安心感につながる。 ・「現場での活用」を見据えた出口戦略が明確であり、実用性が極めて高い研究である。マイクロ波による空間伝送技術は、デバイスの完全バッテリーレス化とメンテナンスフリーを実現し、IoTやインフラ監視、ウェアラブル機器の設計を劇的に進化させる。 ・県内の電子デバイス・精密機器産業への波及効果は大きく、次世代のワイヤレス社会を支える基盤技術として、早期の社会実装とさらなる展開を期待する。 				