

実施企業名：ペクセル・テクノロジーズ株式会社

研究課題名：光を直接電力として蓄える光電気化学キャパシタの開発研究

1. 研究の概要

光を直接電力として貯えることのできる光電気化学キャパシタのコンセプトが大学研究室で提案された。この光電気化学キャパシタが実現すれば、

エネルギー貯蔵型の太陽電池の実現

光量による出力変動のない新しい概念の太陽電池の実現

光の積算量に応答する新しい光スイッチング素子の実現

につながるため、大きな注目が寄せられている。

本研究では、光電気化学キャパシタの実現に向けた研究開発として、ペクセル・テクノロジーズ(株)において、電気二重層型の高容量蓄電材料を用いる光電気化学キャパシタの開発を実施し、再委託先の東京大学瀬川研究室において酸化還元型の高容量蓄電材料を用いる光電気化学キャパシタの開発を実施する。最終的には、これらの高容量蓄電材料を併用した素子を試作して機能の向上を図るとともに、素子を連結した大面積高出力電圧モジュールの試作を行うことを目的とする。

2. 研究目標の達成状況と実用化への展望

当初の目標に対して一定の成果が得られ、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
光電気化学キャパシタの光発電能力と蓄電能力を大きく向上させ、かつ実用化のできる耐久性を達成する。本研究の主要目標は以下の通り。 光発電エネルギー効率：9%以上 光蓄電エネルギー効率：8%以上 重量あたり容量：300F/g 以上 サイクル寿命：1 万サイクル以上 耐久性：3 年以上	電気二重層型と酸化還元型の高容量蓄電材料の開発と性能評価、および、発電層の高出力化、モジュール化およびサイクル特性評価、耐久性評価の評価を行った。その結果、以下の性能を達成した。 光発電エネルギー効率：9% 光蓄電エネルギー効率：6.9% 重量あたり容量：320F/g サイクル寿命：1 万サイクル 耐久性：およそ 2 年

採択企業における実用化への展望

今後は、本研究による研究成果を基礎的な知見として光電気化学キャパシタの軽量フレキシブル化の検討を進めていき、消費者家電、消費者エレクトロニクスなどの民生用ニーズに合致したアプリケーションにおける実用化を目指していくとしている。

3. 総合所見

(総合)

当初の目標に対して一定の成果が得られ、実用化の可能性がある。

本研究では、光電気化学キャパシタの実用化を目指し、光発電能力、蓄電能力、耐久性などの向上を図る開発が実施された。その結果、概ね当初の目標は達成されたが、光蓄電エネルギー効率や耐久性の目標が未達であった。本研究により、本技術の実用化に向けて進展がなされたことは評価されるが、依然、既存の光発電とキャパシタを組み合わせた装置に対する優位性を打ち出すことができていない。また、より安価な蓄電材料の開発も課題として残されている。実用化に向けた課題は多く残されているが、本技術は新たな太陽電池の実現を目指すものであり、市場性、社会性は非常に大きいと考えられる。引き続きの研究開発を期待したい。

(詳細)

光発電エネルギー効率、重量あたり容量、サイクル寿命の項目については目標が達成された。光蓄電エネルギー効率、耐久性については目標未達であったが、概ね当初の研究目標は達成されたと評価される。今後の課題も多く残されているが、基礎研究成果を実用化に近づけた点で評価できる。

知的財産権については、研究開始前に出願されたものを含め、6 件の特許が出願されている。今後の実用化に向けた研究の中で、更なる知的財産権の発生が期待される。

本研究により、本技術の実用化の可能性が示されたことは評価されるが、現時点では、既存の光発電とキャパシタを組み合わせた装置に対するメリットが十分に打ち出せていない。実用化を目指して、本技術が有利に働くような具体的なターゲットを見つけることが重要である。フレキシブル型により大きなニーズがあるため、フレキシブル型の検討を進めてもらいたい。また、高価な酸化ルテニウムに代替できる低コスト蓄電材料の開発も課題として残されている。

本技術が既存の光発電とキャパシタを組み合わせた装置に対して優位性を示すことができれば、ユビキタス電源として広い応用分野が想定され、新産業創出の期待度は高い。現時点では多くの課題が残されているが、積極的な研究開発を期待したい。