

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	17H06125	研究期間	平成29(2017)年度 ～令和3(2021)年度
研究課題	近接場熱輻射の帯域制御手法の確立と熱光発電への展開	研究代表者 (所属・職) (令和4年3月現在)	野田 進 (京都大学・工学研究科・教授)

【令和2(2020)年度 研究進捗評価結果】

評価	評価基準
A+	当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
○ A	当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる
A-	当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
B	当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
C	当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である
<p>(意見等)</p> <p>本研究は、フォトニック結晶構造の熱輻射体が発する近接場光を制御することにより、熱光発電の効率、出力を向上させる技術を創成することを目的としている。</p> <p>制御のため、フォトニック結晶光源の近接場熱輻射スペクトルの計算法を確立し、熱輻射を熱光発電に用いる太陽電池へ効率よく導く近接場接合デバイスを設計したほか、光源と受光素子を200nm以下にまで近接させると問題になる光源による熱膨張を抑制する技術開発も行っている。これらを基に、11.2%という世界最高値の熱から電力への変換効率をもつ熱光発電を実現している。効率をさらに改善できる新構造も併せて考案しており、黒体輻射限界を超える、という最終目標に向けて研究は順調に進展している。</p>	

【令和4(2022)年度 検証結果】

検証結果	当初目標に対し、期待どおりの成果があった。
A	<p>本研究はフォトニック結晶を用い、高温物体と受光素子を中間基板を介して近接させる独自の近接場熱輻射法により、熱光発電の効率、出力を向上させる技術の創製を目指すことを目的としている。計画に沿って順調に研究は進展し、一体型熱光発電デバイスの開発に成功し、当初の目的であった単一デバイスにおける同温度の黒体限界を超える熱輻射と光電流を取り出すことに世界で初めて成功している。</p> <p>この研究成果は従来の太陽光発電の発電効率を凌駕する超小型、高効率な次世代発電システムの実現につながるものであり、将来の脱炭素社会の実現に貢献できるものとして、社会的意義も大きい。</p>