

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	25220607	研究期間	平成25年度～平成29年度
研究課題名	自在な熱輻射制御のための新技術/概念の構築	研究代表者 (所属・職) (平成30年3月現在)	野田 進 (京都大学・大学院工学研究科・教授)

【平成28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

(意見等)

本研究は、従来の「熱輻射が極めて広いスペクトルを有し、制御応答速度も極めて遅い」という既存概念を打ち破り、電子系と光子系状態を同時に制御するという新しい概念を提案しており、その実現に向けて着実に研究を進展させている。その結果、熱輻射の線幅の大幅な狭窄化や動的超高速制御（光制御）、集約波長の近赤外域への展開に成功し、当初の予定にはなかった熱輻射の電氣的超高速制御にも成功するなど、当初の予定を上回る成果を上げつつある。

今後は4つの研究項目の最後の1つ、黒体輻射の限界を超えた熱輻射強度を引き出す概念と手法の開発を進めることを期待する。

【平成30年度 検証結果】

検証結果	当初目標に対し、期待以上の成果があった。
A+	電子系と光子系の両状態を制御するためにフォトニック結晶を用い、高温物体からの黒体輻射の線幅を中赤外から近赤外の極めて狭い線幅に集約することができ、かつ、超高速に制御することに成功した。また、近接場光を利用すれば近赤外域での黒体限界を超えた熱輻射伝達が可能であることを発見し、かつ、伝達が特定の限られた帯域のみで実現することにも新たに成功した。これらの成功は、本研究独自 Si などのフォトニック結晶の作製プロセスの開発にも大きく支えられている。
	研究成果は熱光発電の高出力・高効率化の実現につながり、実用的にも極めて重要な研究成果と位置づけられる。この近接場熱輻射伝達の体系化は他分野にも大きな波及効果が期待できる。