

科学研究費助成事業（特別推進研究）研究進捗評価

課題番号	16H06292	研究期間	平成28(2016)年度 ～令和2(2020)年度
研究課題名	電子の走行と遷移が融合したテラヘルツ放射の解明によるデバイス限界の打破		
研究代表者名 (所属・職)	浅田 雅洋 (東京工業大学・科学技術創成研究院・教授)		

【令和元(2019)年度 研究進捗評価結果】

該当欄		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

(評価意見)

本研究は、共鳴トンネルダイオード (RTD) を用いたコンパクトな室温半導体テラヘルツ光源開発の世界的な流れを先導してきた研究代表者らによる、テラヘルツデバイス物理の解明、テラヘルツデバイスの高性能化及びその応用展開を目的としたものである。

当初の目標とした1 mW の出力を目指した、大規模集積アレイによる光源の高出力化、また高周波化及び位相同期による狭線化など、デバイス高性能化の研究は順調に進展している。テラヘルツ光源を用いた応用展開としては、イメージングを始め、広域周波数可変素子を用いた創薬の分光分析、テラヘルツ無線通信、さらにサブキャリア変調を用いたテラヘルツレーダーなど、応用分野も広がっている。

一方、デバイスの物理の解明に関しては微分負性コンダクタンス測定などがあるが、更なる基礎物理の深化の余地があり、今後は「電子の走行と遷移の融合とは何か」など、より基本的な学理の進展に期待する。

【令和3(2021)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	本研究は、応用が期待されながら適切な光源がないために利用が遅れていたテラヘルツ周波数帯において、共鳴トンネルダイオード発振器のデバイス動作原理の確立とそれに基づく性能の向上を図り、応用展開を目指すものである。
	電子デバイスと光デバイスをつなぐテラヘルツデバイス物理との視点で、周波数特性を評価することに成功し、構造の最適化を行うことで電子デバイスとして世界最高となる1.98THzの室温発振に至った。また、理論解析により、更なる高周波化が可能な構造も提示した。さらに、偏波面制御、周波数掃引、発振線幅狭窄化などにも成功した。これらに基づき、分光計測、大容量無線通信、3次元イメージングなどへの応用も実証した。