

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）（基盤研究（S））中間評価

課題番号	20H05660	研究期間	令和2(2020)年度 ～令和6(2024)年度
研究課題名	単一分子トランジスタのテラヘルツダイナミクスと量子情報処理技術への展開	研究代表者 (所属・職) (令和4年3月現在)	平川 一彦 (東京大学・生産技術研究所・教授)

【令和4(2022)年度 中間評価結果】

評価	評価基準	
	A+	想定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	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-	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	研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
	C	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
(研究の概要)		
<p>本研究は、研究代表者が世界に先駆けて開発した、原子スケールの微小ギャップを持つ金属電極に単一分子を保持させて分子の性質を計測する技術を発展させ、分子振動と伝導電子の相互作用のテラヘルツ分光計測、フラーレンに内包した分子や原子の核スピンの検出、ナノメカニカル物性計測法等を開発するとともに、新型の情報処理デバイスへの展開の可能性を探索する研究である。</p>		
(意見等)		
<p>当初の研究計画に挙げた4つの課題のうち、(1)単一分子のテラヘルツ分光及び分子振動と伝導電子の相互作用の解明、(2)単一分子の核磁気共鳴の抵抗検出と量子情報処理への応用、(3)ナノギャップ電極間に生成される超強テラヘルツ電界と電子の相互作用に関しては、新型コロナウイルス感染症拡大の影響を考慮し妥当な計画変更を行っており、それに沿った研究成果が得られている。</p> <p>特に(1)に関してナノギャップ電極間のC₆₀内の単一水分子の単一核スピン情報を電流計測で読み出した結果は、今後の量子情報処理の基盤技術につながるものとして非常に高く評価できる。また、テラヘルツ共振器中の単一量子ドットとの強結合状態の観察などの成果も今後の進展が期待できる。</p> <p>4つめの課題であるナノメカニカルな構造を用いた新規ナノ領域物性検出法の開発は、技術的な理由により中止することになったものの、研究目的の実現に向けて、全体としては高いレベルで研究は遂行されている。</p>		