

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	17H06123	研究期間	平成29(2017)年度 ～令和3(2021)年度
研究課題	単結晶有機半導体中電子伝導の巨大応力歪効果とフレキシブルメカノエレクトロニクス	研究代表者 (所属・職) (令和4年3月現在)	竹谷 純一 (東京大学・大学院新領域創成科学研究科・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
(意見等) 本研究は、有機半導体結晶薄膜の応力歪効果を中心とする電子物性とデバイス応用に関する研究である。 ①超薄膜有機半導体／高分子層の複合物質の作成、②構造解析、③歪導入有機半導体結晶でのフォノンと電子の相互作用の解明、④歪による電子状態変化とキャリア移動度の物性、⑤フレキシブルメカノエレクトロニクスへの展開について、卓越した研究成果が得られており、着実に研究が進展している。 特に、厚さ数分子層の超薄膜を大面積で塗布可能な印刷法を開発し、高移動度と短チャネルの整流デバイスを実現したことは高く評価できる。一方で、キャリア移動度の飛躍的向上やデバイスとしての安定性の確立など課題もあるが、今後、有機半導体分野に大きく貢献する研究成果が期待できる。	

【令和4(2022)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+	有機半導体中の電子移動度が歪みによって大幅に向上する巨大応力歪み効果のメカニズムを明らかにし、フレキシブルメカノエレクトロニクスデバイスへの展開を行っている。提案された全課題において非常に優れた研究成果を上げ、世界的にこの分野を牽引するグループとなっていることは非常に高く評価できる。特に、高密度キャリアドープした有機単結晶薄膜において金属―絶縁体転移を世界で初めて実験的に見いだした結果は当初目標を上回る成果であり、基礎物性のみならず今後の有機半導体エレクトロニクスへの応用が期待され、非常に重要である。さらに、デバイス応用に関して産学連携を積極的に実施している点も高く評価できる。