

2024 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書【公開版】

研究担当者	加藤 岳仁
研究機関名	小山工業高等専門学校
所属部署名	機械工学科
役職名	教授
研究課題名	超相分離ナノ構造制御技術の創出と新概念キャリアマネジメント機構の実証
研究実施期間	2024 年 4 月 1 日～2025 年 3 月 31 日

### 研究成果の概要

本研究は電子素子の励起子生成からキャリア動作機構を含む、素過程の解明から得た多くの知見や発想とマイクロ・ナノ相分離構造制御技術の飛躍的な拡充により、電子素子の根本的な構造と機構変革による超高機能な塗布型発電体の創製を目指す。突如のライフラインの遮断にも瞬応可能な社会、また、途上国の電力事情にも寄与できる社会インフラの創造等、多くの産業に関わる破壊的イノベーションに繋がるシーズ創出を行う。

フェーズ 1 における 2023 年度までに、バルクヘテロ発電層のヘテロ界面における電荷再結合割合の定量的評価手法の確立、ナノ相分離構造制御によるバルクヘテロ界面へのキャリアマネージャーの導入による再結合完全防止機構の実証、電荷捕獲アンテナネットワークの構築とその定量的評価手法の構築に関する検討において、Polymer-Monomer 複合系による相分離構造制御を実施し、種々の重要な成果、知見を得ることができた。その結果を踏まえ、フェーズ 2 における具体的な研究計画の立案を行い、本発電体の発電効率の向上のみならず、発電体形成に用いる機能性インクの保存安定性や取り扱いの簡便性などについてアプローチを行い、特に 2024 年度は発電特性向上の観点から、新規光吸収化合物の設計とその機能検証を行い、極めて高い光電流の獲得が可能となる電子ドナー材料の開発に成功した。また、保存安定性の確保に向けた評価手法の構築に加え、その手法を用いた貯蔵安定性の評価を行い、高性能な機能性インク主成分の合成スキームも確立した。

即ち、本技術が目指す「世界中の誰もが電気のある生活を可能にする」という大きな達成目標の実現に際し、単に発電特性の向上に留まらず、発電体形成に用いる機能性インクの保存安定性や取り扱いの簡便性の確保に向けた大きな進捗を得ることができたと言える。