

2023 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

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	2023 年 4 月 1 日～2024 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。

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ている。また、フェーズ 1 の研究進捗状況から、多くの重要な課題の抽出も完了しており、フェーズ 2 に向けた具体的な研究計画の立案を行うことができた。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、また、発電体の耐久性やその有効活動を可能にする回路設計などについても検証、検討を行う必要性をフェーズ 1 の研究推進による把握することができた。

また、従来の塗布方法を用いることで形成される内部モルフォロジーの粗大化が発生した。このため、機能層の成膜手法を従来の塗工を新たに見直すことにより、相分離構造の粗大化を抑制することに成功した。また、本手法は大面積塗工にも適しており、本研究の最終目的の一つでもある汎用的なモルフォロジー制御を可能とする塗工技術確立にも資する結果を得た。