

2024 年度年次報告書

リアル空間を強靱にするハードウェアの未来

2023 年度採択研究代表者

李 玲穎

物質・材料研究機構 若手国際研究センター

ICYS リサーチフェロー

ヒューマンマシンインターフェースの実用に向けたストレッチャブルセンサデバイス基盤技術の創成

研究成果の概要

本研究は、ストレッチャブル電子デバイスの持続可能な製造技術の実現を目指し、極性制御に基づいた新たな自己組織化印刷プロセスの開発と、それを用いた高性能センサデバイスの構築を目的としている。2024 年度は、2023 年度に確立したヘテロ極性パターン基板上での一次元ナノワイヤー配列技術を基盤に、以下の研究を段階的に進めた。まず、伸縮性基板上でのヘテロ分極界面の構築と、それに基づく一次元ナノ材料の選択的配列を通じて、低抵抗・高精度・高伸縮性を兼ね備えた金属ナノワイヤー配線の作製に成功した。これにより、アディティブかつ低温プロセスで実用レベルの導電パターン形成が可能となった。次に、この表面選択的印刷技術と Layer-by-Layer (LbL) 積層技術を組み合わせることで、自己組織化印刷によるストレッチャブル薄膜トランジスタ (TFT) アレイの作製プロセスを新たに開発した。ゲート電極、絶縁層、ソース・ドレイン電極、半導体層を積層して印刷することで、柔軟性と電気特性を両立した薄膜トランジスタ構造を構築した。

2025 年度は、その TFT アレイの電気特性および機械特性の評価を進めるとともに、歪みセンサおよび信号増幅回路としての応用を視野に入れた動作検証に取り組んでいる。将来的には、自己組織化印刷技術を拡張し、フルアディティブプロセスによるストレッチャブル TFT アレイの高密度化を実現し、ヒューマンマシンインターフェース (HMI) への応用展開と、環境負荷の少ない持続可能な製造プラットフォームの構築を進める。