

2023 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、伸縮性センサデバイスの持続可能な製造プラットフォームを構築し、将来的に高信頼性・高機能性・多機能性のヒューマンマシンインターフェース(HMI)開発を実現することを目的とする。1次元ナノ材料ネットワークによるパターンは高い伸縮性を有し、ストレッチャブルデバイスの作製に最適である。さらに、環境にやさしいアディティブ型の自己組織化技術は、リソグラフィや高温を多用する現状の半導体製造技術とは異なり、低コスト・大面積化が容易で持続可能な省エネプロセスである。2023年度は、伸縮性基板上での極性・無極性固相表面―液相ヘテロ分極界面構築を実現し、伸縮性基板における1次元金属ナノワイヤーネットワークの配列技術を確立した。まず、伸縮性基板として高誘電ポリジメチルシロキサン(PDMS)を選択し、PDMSフィルム上の選択領域に対する真空紫外光照射による活性化と、アルカリによるイオン化処理によって、マイクロメートルスケールの極性／無極性パターンによるヘテロ分極界面を形成した。これにより、液相中のナノ材料を自発的に誘導し、ナノ構造体を伸縮性表面上に高選択的に構築する技術を開発した。次に、実際の伸縮性電極を作製し、銀ナノワイヤーインクの塗布・配列実験を行った。銀ナノワイヤーインク―ヘテロ分極基板界面において、非平衡条件下、銀ナノワイヤーの無極性エリアへの選択的配列制御を達成した。また、そのアディティブ技術による伸縮性銀ナノワイヤーネットワーク配線(線幅 $100\text{ }\mu\text{m}$)の形成に成功した。

2024年度は、伸縮性配線の導電性・伸縮性制御を行うのと共に、伸縮性トランジスタアレイの作製を行い、本研究の最終目標である持続可能な生産プラットフォームによる伸縮性センサデバイスの創製を目指す。