

2022 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	鈴木 大地
研究機関名	産業技術総合研究所
所属部署名	センシングシステム研究センター
役職名	研究員
研究課題名	同一素子での多角的情報解析を可能とするセンサースキンの創出
研究実施期間	2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究では同一素子で複数の異なる情報を計測可能なマルチモーダルセンサースキンの開発を目指し、多情報の信号分離手法の開発や、センシング可能な範囲・能力を広げるセンシング要素拡張、およびマルチモーダル計測応用に取り組む。当該年度における各研究課題の進捗状況は下記の通りである。

課題1「マルチモーダル計測技術開発」については、カーボンナノチューブ（CNT）膜を材料として用いることで、曲げ・温度・光（紫外-可視-赤外-テラヘルツ帯）といった幅広い要素を計測可能なセンサーを作製した。また、複数の入力信号に対する応答を個別に分離するマルチモーダルセンシングのアルゴリズムを構築。当該計測手法を用いて同一素子での曲げ・温度・光の同時計測を達成した。

課題2「センシング要素拡張」については、今年度はセンサーの感度と耐久性の向上に取り組んだ。レーザーアブレーション法を利用することで CNT 膜を 1 マイクロメートルの空間解像度で切り出す微細加工系を構築。微細集積によりセンサーの素子密度を高めることで光・熱応答に対する感度を 13 倍に向上した。耐久性については、課題となっていた N 型ドーパントの経年劣化（最長 6 か月で素子が壊れてしまう）のメカニズムを解明。パリレンの保護層を導入することで、素子性能の 1 年以上の高安定化を達成した。

課題3「マルチモーダル計測応用」については、曲げ・温度を組み合わせたパッシブ型デュアルモーダルセンシングと、周波数の異なる 3 つの光源（テラヘルツ光・可視光・紫外光）を組み合わせたアクティブ型マルチモーダルセンシングを達成。多角的情報解析によるサンプルの素材・厚さ・表面ラフネス・含侵劣化を判断する非破壊計測応用を実証し、マルチモーダル計測の有用性を示すことができた。