

2023 年度年次報告書

情報担体を活用した集積デバイス・システム

2020 年度採択研究代表者

千葉 大地

大阪大学 産業科学研究所
教授

集積スピンサイバーフィジカルシステムの構築

主たる共同研究者：

鈴木 義茂（大阪大学 大学院基礎工学研究科 教授）

千葉 大地（東北大学 国際放射光イノベーション・スマート研究センター 教授）

野村 光（東北大学 国際放射光イノベーション・スマート研究センター 准教授）

研究成果の概要

本課題は、スピン素子と有機回路をフレキシブル基材上に集積化し、集積スピンとスピネットワークを用いて生体モーション等を高度に推定・予測する未来を切り拓く。この情報担体は無給電演算や不揮発記録機能も備えるサイバー空間でもある。本研究では、以下のような基盤となるキラーデバイス・システム＝集積スピンサイバーフィジカルシステム(集積スピン CPS)を実現する： 生体モーションを精密に推定する**①**ウェアラブル集積スピンセンサパッド、無電源でメカニカルイベントを記録し演算可能な**②**ゼロエナジ・メカニカルスマートレジスタ、スピンと MEMS 技術を融合した**③**スピン MEMS(集積スピン加速度センサシステム)。

①スピン素子＋有機 TFT を集積化したアクティブマトリクス方式のセンサシートのプロトタイプ試作をほぼ完成し、動作確認を行った。

②マイクロマグネティックシミュレーションを用い、スマートレジスタの性能を向上させるための形状探索を実施した。加えて、昨年度開発したヘッドスキャン型磁気力顕微鏡を拡張し、スマートレジスタへひずみと磁場を連続して印加できる機構を追加した。本装置を用い、磁気力顕微鏡を用いて実際に作成した素子を用いた動作検証を行った。その結果、スマートレジスタの一部が動作することを確認した。

③スピン MEMS については、ロードセルへのスピン力学センサの実装を行い、非磁性のひずみゲージとの比較や、動作検証を行った。