

2023 年度年次報告書

新原理デバイス創成のためのナノマテリアル

2023 年度採択研究代表者

中山 裕康

産業技術総合研究所 新原理コンピューティング研究センター
主任研究員

磁性超薄膜界面を用いた革新的電圧スピン制御デバイス技術の開発

研究成果の概要

Society 5.0 により実現することが期待される超スマート社会では、情報処理量及びエネルギー消費量の爆発的増大が懸念されており、コンピュータ機器の低消費電力化に向けた革新的な技術の開発が求められている。本研究では、「磁性超薄膜の界面制御技術」を核にした新材料・構造探索により、人工的なナノ反強磁性を含む磁性体積層構造における長距離相互作用や内部磁界を用いた電圧制御に挑戦し、書き込みエラー率の低い次世代省エネルギースピンの制御を実現するための新技術創出を目指す。

研究開始後、スパッタリング及び分子線エピタキシー機構を有する基礎研究用複合成膜装置群を用いて長距離相互作用及び内部磁界を有することが期待される磁性体積層構造を作製し、室温下での磁気特性を系統的に調べた。その結果、積層構造の長距離相互作用及び内部磁界に起因した磁気特性の観測に成功した。さらに、作製した積層構造の磁気特性について、電圧印加による変化を得ることに成功し、目的とするエラーフリーな電圧誘起バイポーラ磁化反転の実現に向けた指針を得ることができた。

本研究課題ではさらに、電圧スピン制御効率の向上に向けて、二次元強磁性体を含む材料とその積層構造に関する検討を行った。今後、積層構造と電圧印加素子の作製を行い、それらの材料における電圧スピン制御効果について調べていく予定である。