

日本—台湾研究交流「AI システム構成に資するナノエレクトロニクス技術」 2023 年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	水素化により制御されたスピンネットワークを利用した万能なニューロモルフィックシステム
研究課題名（英文）	Versatile neuromorphic system based on spin network controlled by hydrogenation
日本側研究代表者氏名	木村 崇
所属・役職	九州大学・教授
研究期間	2022 年 4 月 1 日～ 2025 年 3 月 31 日

1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
木村 崇	九州大学大学院・理学研究院・教授	研究の取りまとめ、ワイヤレス・スピン注入技術の高度化
湯浅 裕美	九州大学大学院・システム情報科学研究院・教授	高品質磁性薄膜の作製

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

日本側の有する選択的ワイヤレス・スピン流生成技術をデバイスに適用可能なレベルまで高度化し、台湾側で作成された水素吸蔵磁性薄膜に同技術を組み込む。共同研究を通じて、ワイヤレス・スピン注入下の水素化磁性薄膜のスピンダイナミクスを評価し、その結果を踏まえて、更なるスピン注入構造の最適化を実施する。

3. 日本側研究チームの実施概要

本年度は、CoFeB をベースにしたワイヤレス・スピン注入技術の高性能化を実現するため、成膜条件や素子構造の最適化を行った。ここで、スピン流の生成量は、重金属に注入されたスピン流によって生じる逆スピンホール効果により評価した。その結果、マイクロ波パワー強度に対して、スピンホール電圧が非線形に増大する現象が観測された。さらに、各種の詳細な実験を行い、同注入法は、伝導電子スピン流やマグノンスピン流など、様々なスピン流キャリアが、スピンプンピングや熱的スピン注入等により励起され、複雑に絡み合っているため、個々の特徴を把握して適切に融合する必要があることが分かった。

また、本研究において、リザーバー的役割を果たす FePd 磁性薄膜において、水素の吸蔵量の変化に伴い磁気異方性が変化するが、この変化は強磁性共鳴の共鳴磁場の変化から系統的に検出できることも確認された。

さらに、新たなスピン注入源として、熱スピン注入効率が極めて高い二次元磁性材料の検討やスピン注入効率の更なる向上に向けた圧力印加などを検討した。