

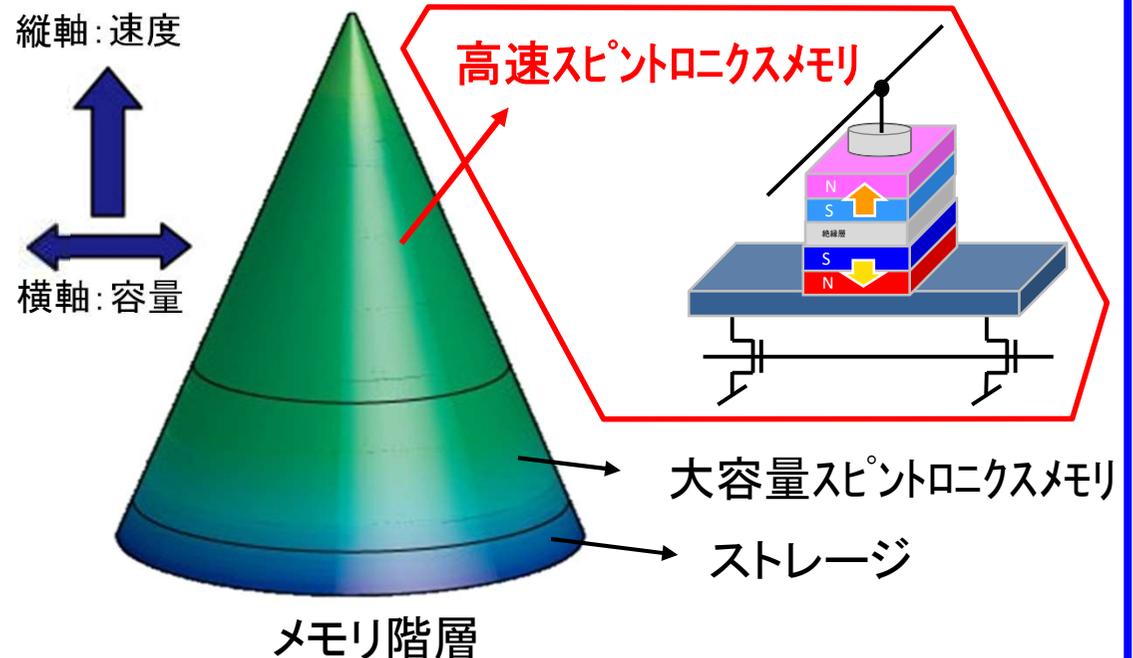
研究プロジェクト名: スピン軌道トルク素子の集積回路応用に向けたデバイス・プロセス技術

概要: 3端子スピン軌道トルク素子は、特に高速・高信頼・低消費電力を備えた不揮発メモリへの応用が期待されている。本研究では、スピン軌道トルク素子を用いた集積回路の実現に向け、集積回路プロセスとの親和性を意識しながら、スピン軌道トルク素子に関するデバイス・プロセス技術開発を行う。

コアメンバー: 遠藤グループ(東北大)、羽生グループ(東北大)、深見グループ(東北大)

期待される研究成果:

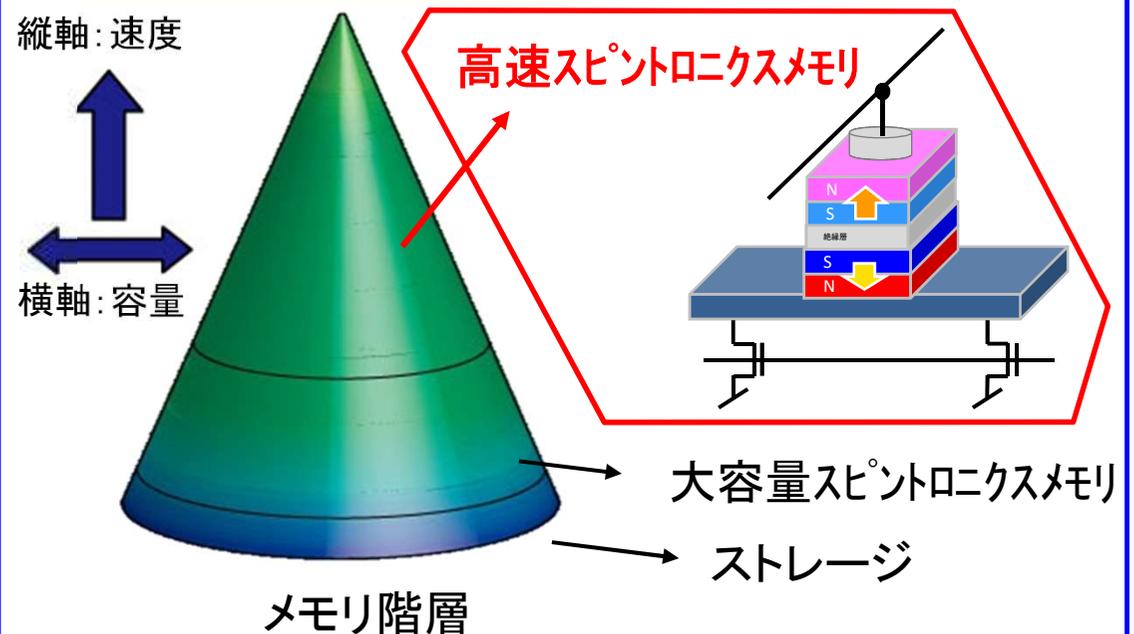
上記のスピン軌道トルク素子の集積化に適したデバイス構造とプロセスに関する技術開発を通して、高速・低消費電力・高信頼性を有する3端子スピン軌道トルク不揮発メモリの実現に資する。



研究プロジェクト名: スピン軌道トルク素子の集積回路応用に向けたデバイス・プロセス技術

概要: 3端子スピン軌道トルク素子は、特に高速・高信頼・低消費電力を備えた不揮発メモリへの応用が期待されている。本研究では、スピン軌道トルク素子を用いた集積回路の実現に向け、集積回路プロセスとの親和性を意識しながら、スピン軌道トルク素子に関するデバイス・プロセス技術開発を行う。

研究成果(実施状況): 高速・低消費電力・高信頼性を有するスピン軌道トルク(SOT)不揮発性メモリの実現に向けて、SOT素子の集積化に適したデバイス構造とプロセスに関する技術開発、および読出し特性向上のための磁気トンネル接合の材料・デバイス開発を進めた。

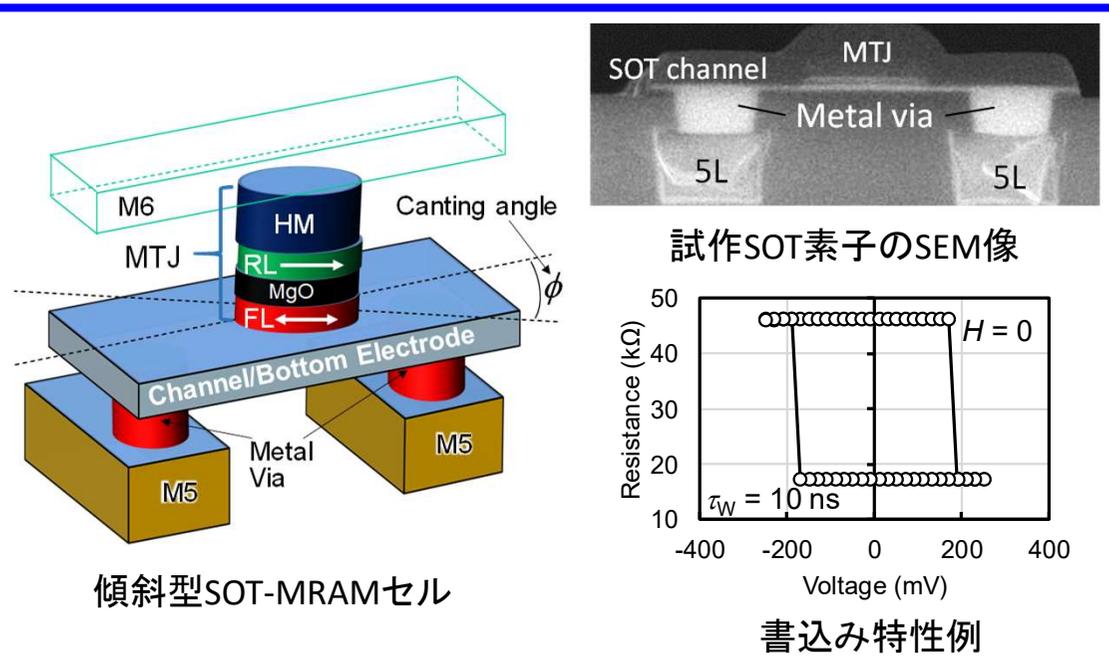


主要発表論文等: [1] T. Endoh et al., J. Low Power Electron. Appl. 8, 1-17 (2018).
[2] S. Ikeda et al., 2018 MRS Spring Meeting.

研究プロジェクト名: スピン軌道トルク素子の集積回路応用に向けたデバイス・プロセス技術

概要: 3端子スピン軌道トルク素子は、特に高速・高信頼・低消費電力を備えた不揮発メモリへの応用が期待されている。本研究では、スピン軌道トルク素子を用いた集積回路の実現に向け、集積回路プロセスとの親和性を意識しながら、スピン軌道トルク素子に関するデバイス・プロセス技術開発を行う。

研究成果(実施状況): 高速・低消費電力・高信頼性を有するスピン軌道トルク(SOT)不揮発性メモリの実現に向けて、SOT素子の集積化に適したデバイス構造とプロセスに関する技術開発、および書込み特性向上のためのチャネル層の材料開発を進めた。



主要発表論文等: [1] H. Honjo et al., 2019 IEEE International Electron Devices Meeting (IEDM2019). [2] Y. Saito et al., Appl. Phys. Express 12, 053008 (2019).

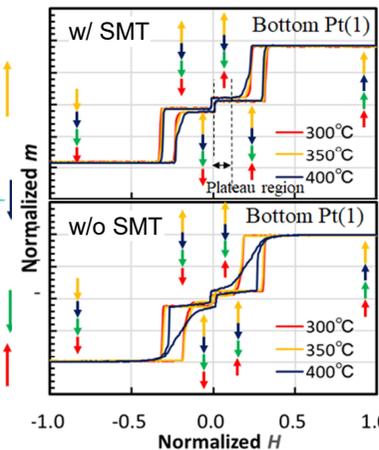
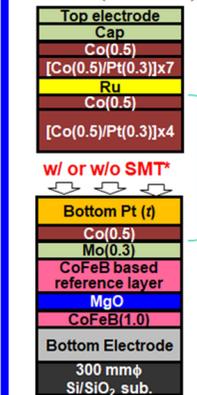
研究プロジェクト名: スピン軌道トルク素子の集積回路応用に向けたデバイス・プロセス技術

概要: 3端子スピン軌道トルク素子は、特に高速・高信頼・低消費電力を備えた不揮発メモリへの応用が期待されている。本研究では、スピン軌道トルク素子を用いた集積回路の実現に向け、集積回路プロセスとの親和性を意識しながら、スピン軌道トルク素子に関するデバイス・プロセス技術開発を行う。

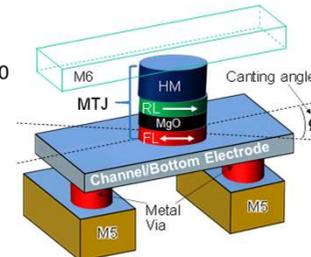
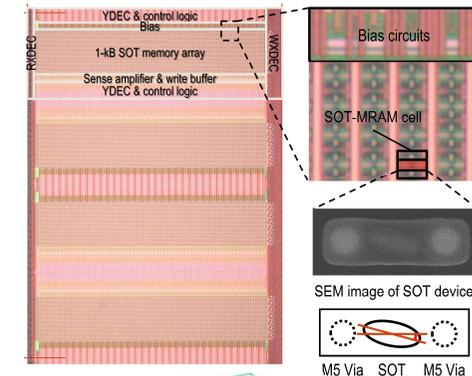
研究成果(実施状況):

高速・低消費電力・高信頼性を有するスピン軌道トルク(SOT)不揮発性メモリの実現に向けて、SOT素子で必要となるトップピン層の形成技術の開発、および傾斜型SOT素子を集積化させたSOT-MRAMを試作し動作実証を行った。

Stack C (w/ SMT)
Stack D (w/o SMT)



400°Cの熱処理耐性を有するトップピン層を実現する表面改質処理技術(SMT)の開発[1]



傾斜型SOT-MRAMの動作実証[2]

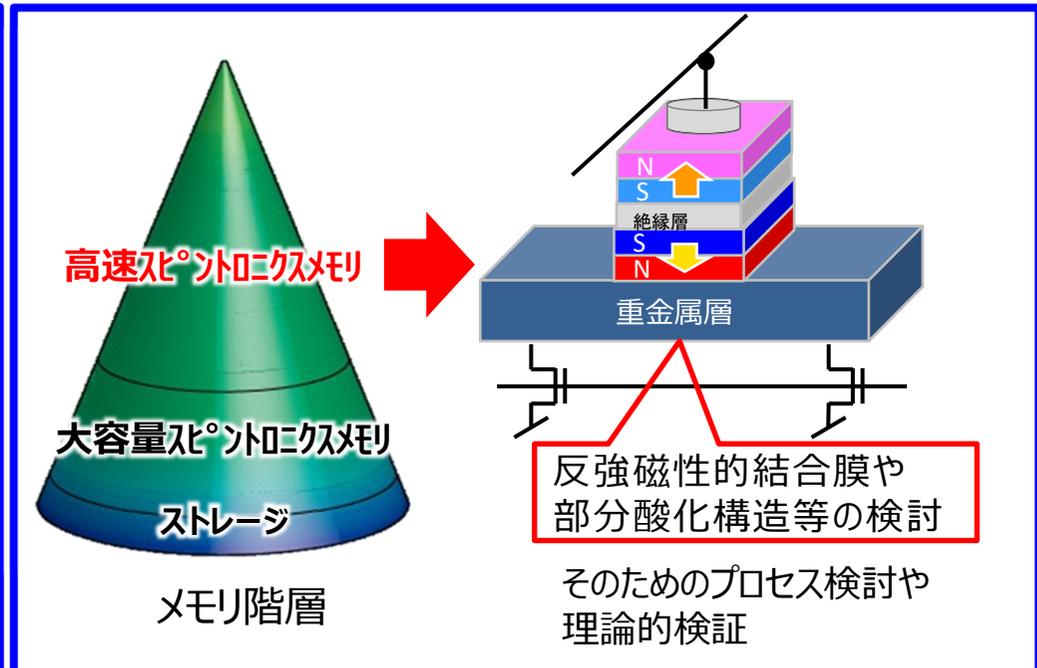
主要発表論文等: [1] H. Honjo et al., AIP Advances 11, 025211 (2021).
[2] M. Natsui et al., IEEE J. Solid-State Circuits 56, 1116 (2021).

研究プロジェクト名: スピン軌道トルク素子の集積回路応用に向けた デバイス・プロセス技術

概要: 3端子スピン軌道トルク素子は、特に高速・高信頼・低消費電力を備えた不揮発メモリへの応用が期待されている。本研究では、スピン軌道トルク素子を用いた集積回路の実現に向け、集積回路プロセスとの親和性を意識しながら、スピン軌道トルク素子に関するデバイス・プロセス技術開発を行う。

研究成果(実施状況):

高速・低消費電力・高信頼性を有するスピン軌道トルク(SOT)不揮発性メモリの実現に向けて、2021年度は重金属層として、反強磁性的結合膜のプロセス検討、および部分酸化効果についてマイクロマグネティクスシミュレーションを用いた理論的なアプローチでの検証を進めた。



主要発表論文等: [1] Y. Saito et al., Appl. Phys. Lett. 119, 142401 (2021).
[2] Y. Saito et al Phys. Rev. B 102, 064439 (2021).