

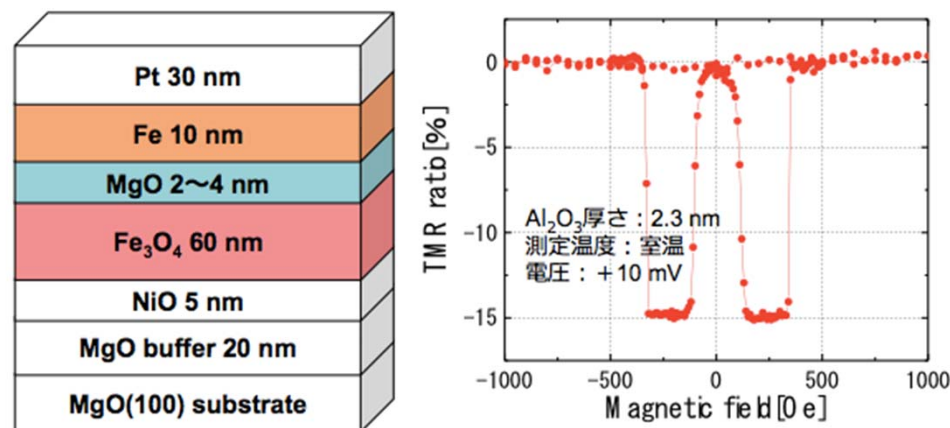
研究プロジェクト名：室温ハーフメタル酸化物 Fe_3O_4 のTMR効果におけるスピン分極率

概要：最近、我々は強磁性トンネル接合において、 $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}$ -を作製し、室温で-15%の負の大きなTMR効果を観測することに成功した。負のTMR比は Fe_3O_4 のスピン分極率が負であることを示しており、バンド計算結果と一致する。しかし、同時に Fe_3O_4 はハーフメタルであると予測されており巨大なTMR比が期待されるがそのようなTMR比は観測されていない。本プロジェクトでは障壁材料依存性などから Fe_3O_4 界面磁気状態を調べ、巨大TMR実現の足がかりとする。

コアメンバー：島田敏宏(北大)、長浜太郎(北大)、白井正文(東北大)

期待される研究成果：本研究プロジェクトを推進することにより、スピネル型フェライトのスピン伝導おに関する新たな学術的知見を得ることができるとともに、スピネル型磁性酸化物を用いたスピンフィルター素子などの新奇スピントロニクス素子の開発を推進することが可能となる。このことによって、従来のスピントロニクス材料の幅を広げ、素子構造の自由度を大きく広げることができる。

Fe_3O_4 の室温における負のTMR効果

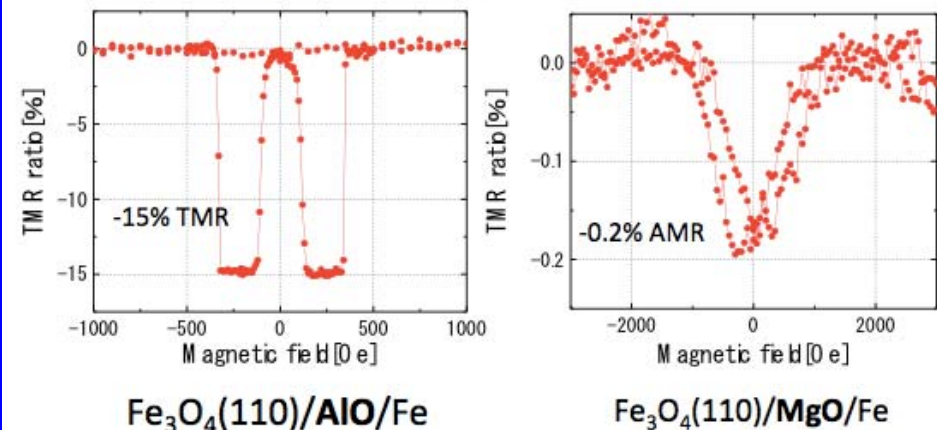


研究プロジェクト名: 室温ハーフメタル酸化物 Fe_3O_4 のTMR効果におけるスピン分極率

概要: 我々は強磁性トンネル接合において、 $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}$ -を作製し、室温で-15%の負の大きなTMR効果を観測することに成功した。負のTMR比は Fe_3O_4 のスピン分極率が負であることを示しており、バンド計算結果と一致する。しかし、同時に Fe_3O_4 はハーフメタルであると予測されており巨大なTMR比が期待されるがそのようなTMR比は観測されていない。本プロジェクトでは障壁材料依存性などから Fe_3O_4 界面磁気状態を調べ、巨大TMR実現の足がかりとする。

研究成果(実施状況): TMR効果のバリア材料依存性および結晶方位依存性について調べるために、AlOバリアとMgOバリアについて結晶方位(100)と(110)のMTJを同じ条件で作製し、磁気伝導特性を調べた。その結果、AlOバリア(110)MTJとMgO(100)MTJのみで大きな負のTMRを観測した。界面状態などの本質的な問題である可能性とプロセスの最適化の問題である可能性がある。

異なるバリア材料での磁気抵抗曲線



主要発表論文等: [1] Y. Yamamoto et al., SSDM2016, (2016) Tsukuba.