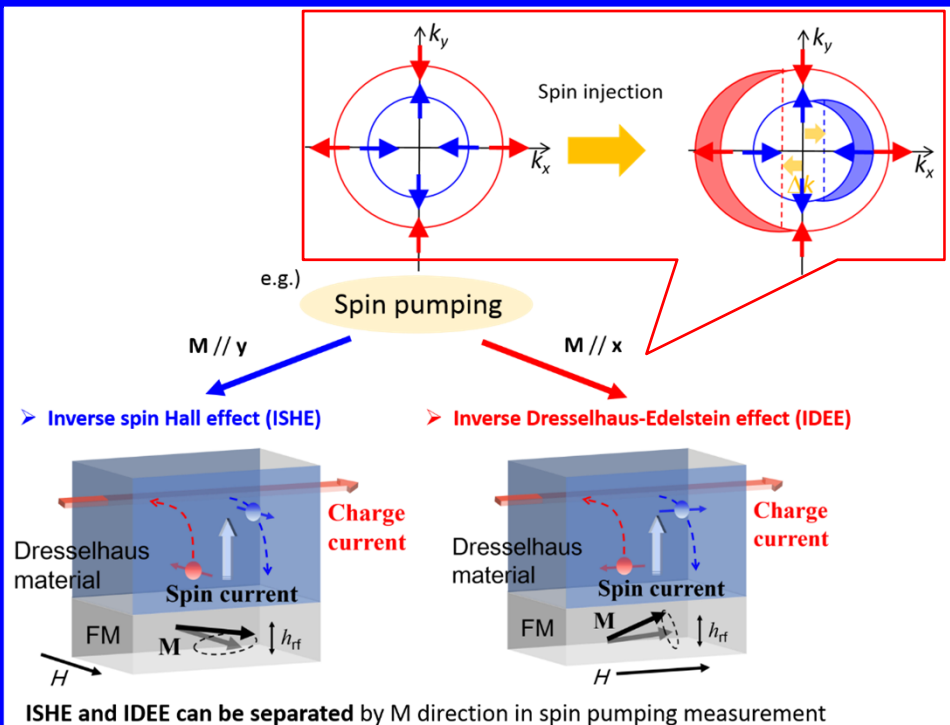


研究プロジェクト名: ヘテロ構造における スピン軌道トルク生成に関する研究

概要: MRAMなどの動作原理である磁化反転を効率的に行う事は喫緊の課題である。本研究ではヘテロ構造で発現するRashbaおよびDresselhausスピン軌道相互作用(SOC)を用いる事で新奇スピン軌道トルクの生成を目指し、電界効果によって生成効率の制御を行うことで低消費電力の磁化反転を目標に研究を行う。

コアメンバー: 新田 G、手束 G(東北大学)、Zhang G、He G(清華大学)

期待される研究成果: 左図に示すようなDresselhaus SOCによる特徴的なスピン分裂を利用する事で、バルクSOC由来のスピンホール効果と完全に分離したスピン変換現象の検証が可能となる。本研究によりヘテロ界面が有する純粋なスピン生成効率が明らかとなり、その生成機構の議論も可能となる事が期待される。更に電界効果で当該のSOCを変調する事で、効率的なスピン軌道トルク制御が行える可能性がある。



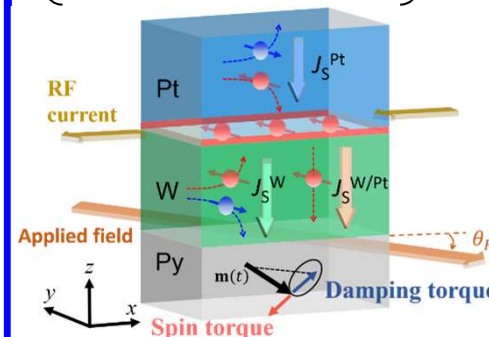
研究プロジェクト名: ヘテロ構造における スピン軌道トルク生成に関する研究

概要: MRAMなどの動作原理である磁化反転を効率的に行う事は喫緊の課題である。本研究では新奇スピン軌道材料を開発する事を目的とし、W/Pt重金属ヘテロ構造で発現するスピン軌道磁場に関する研究を行った。各重金属から生成される磁場だけでなく、重金属界面のRashba-Edelstein効果を通じた磁場の観測に成功した。

研究成果: スピントルク強磁性共鳴法を用い、NiFe(Py)/W/Pt, Py/W, Py/Ptヘテロ構造のスピン軌道磁場を調べた(図1)。期待されるWおよびPt層のスピンホール効果によるダンピングライク磁場のみならず、W/Pt界面におけるRashba-Edelstein効果を通じたスピン蓄積が、ダンピングライク磁場の生成に影響を及ぼす事を明らかにした(図2)。本結果は材料の組み合わせにより新奇スピン軌道材料を創製出来る事を示唆する。

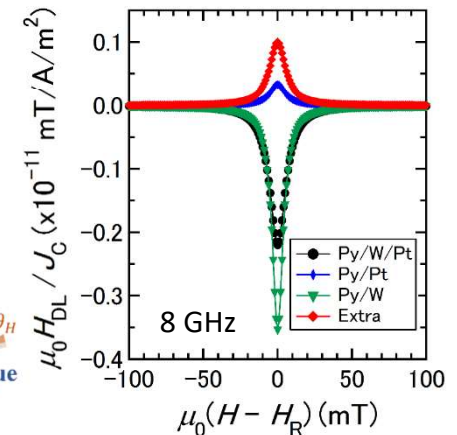
図1: Py/W/Pt 3層構造におけるスピン軌道トルク生成の様子

Py(5nm)/W(2nm)/Pt(1nm)
Py(5nm)/W(2nm)
Py(5nm)/Pt(1nm)



$$H_{DL}^{Py/W/Pt} = H_{DL}^{Py/W} + H_{DL}^{Py/Pt} + H_{DL}^{Extra}$$

図2: 各条件におけるダンピングライク磁場の信号スペクトル



学会発表等: [1] S. Karube *et al.*, International Conference on Magnetism (July, 2018).
[2] S. Karube *et al.*, Solid State Devices and Materials 2018 (September, 2018).