

SrIrO₃/CoFeB 界面における電流-スピンの変換効率

Efficiency of charge to spin current conversion at SrIrO₃/CoFeB interface

阪大理

○(MIC)堀 惣介, 上田 浩平, 松野 丈夫

Dept. of Phys., Osaka Univ.

○Sosuke Hori, Kohei Ueda, Jobu Matsuno

E-mail : hori@interface.phys.sci.osaka-u.ac.jp

省電力デバイスの要素技術として、電子のスピンの角運動量の流れであるスピン流を用いた磁化制御が注目されている。スピン流は強いスピン-軌道相互作用を持つ非磁性体に電流を流すことで誘起され(スピンホール効果)、このスピン流を隣接する磁性層に吸収させることで磁化制御が可能になる。これまで非磁性体として Pt や Ta などの 5d 遷移金属が広く用いられてきたが、より大きな電流-スピン流変換効率を持つ新規非磁性材料が求められている。そこで 5d 遷移金属とは異なり 5d 電子のみが伝導に寄与することから非磁性層として Ir 酸化物に着目した。本講演では非磁性層として SrIrO₃ を、磁性層として CoFeB を用いた SrIrO₃/CoFeB 二層膜のスピンホール磁気抵抗効果(SMR)を報告する。

SMR はスピンホール効果とその逆現象である逆スピンホール効果によって抵抗が変化する現象である。スピン流の偏極と磁化が平行である場合には界面での吸収が少なく非磁性層へ反射し、逆スピンホール効果によって再び電流へ変換されることで抵抗は小さくなる。一方、直交する場合にはスピン流の吸収が大きくなるため抵抗は増大する。この際の抵抗の変化率から電流-スピン流変換効率を決定できる。本研究ではパルスレーザー堆積法により DyScO₃ 基板上に非磁性層 SrIrO₃ をコヒーレント成長させ、その上にスパッタ法により強磁性層 CoFeB を成膜後、Ar イオンミリングでデバイス加工を行った [Fig. 1]。Fig. 2 は、XY、ZX、ZY 面内における磁気抵抗の角度依存性を示している。その結果 ZY 面に観測される大きな磁気抵抗効果が SMR に反映され、Pt と同程度の高い変換効率を示した。当日は DyScO₃/SrIrO₃ の成膜結果と併せて電流-スピン流変換効率について報告する。

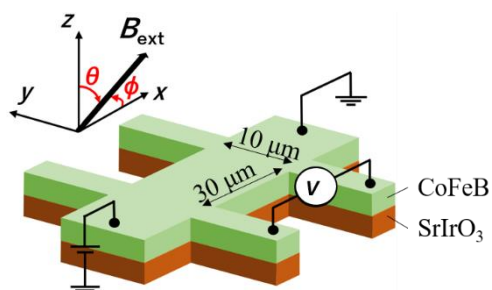


Fig. 1. Schematic illustration of the measurements set up for spin Hall magnetoresistance (SMR).

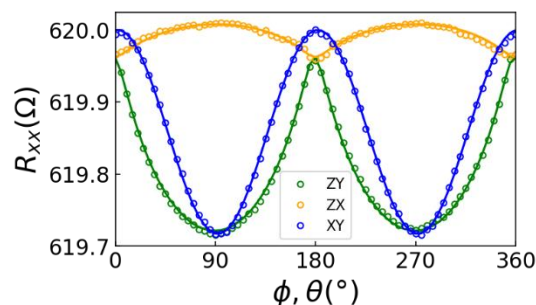


Fig. 2. Magnetoresistance as a function of ϕ and θ with external field $B_{\text{ext}} = 1.35$ T for SrIrO₃/CoFeB.