

全酸化物エピタキシャル界面におけるスピンプンピング

寺林 真輝¹、関 真一郎^{2,3}、高木 里奈^{2,3}、中村 優男²、川崎 雅司^{2,3}、
石橋 幸治²、齋藤 智彦¹、○松野 丈夫^{2,4,5}

(1.東理大理、2.理研 CEMS、3.東大工、4.阪大理、5.JST さきがけ)

Spin pumping in all-oxide epitaxial interfaces

Masaki Terabayashi¹, Shinichiro Seki², Rina Takagi^{2,3}, Masao Nakamura², Masashi Kawasaki^{2,3},
Koji Ishibashi², Tomohiko Saitoh¹, ○Jobu Matsuno^{2,4,5}

(1. Tokyo Univ. of Sci., 2. RIKEN CEMS, 3. Univ. of Tokyo, 4. Osaka Univ., 5. JST PRESTO)

研究背景

スピン流熱電変換はIoTセンサーノードの自立電源などに適用できるエネルギーハーベスティング技術として注目を集めている。その素子は磁性絶縁体と非磁性金属との2層膜で構成され、前者で温度差から生成されたスピン流が（スピンゼーバック効果）、後者に注入されて電圧へと変換される（逆スピンホール効果）。 $\text{Y}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ (YIG) - Pt の組み合わせを用いた研究が先行しているが¹⁾、YIG が単結晶、Pt が多結晶であるため、その界面は乱雑である。スピン流が界面を通して非磁性金属に注入される際、理想的な界面ではより高い注入効率が期待される。本研究では原子層レベルで平坦な界面を形成できるペロブスカイト型酸化物を用いて、エピタキシャル界面におけるスピン流の測定を行い、界面がスピン流注入効率に与える影響の解明を目指す。

実験方法

理想的な界面を得る組み合わせとして磁性絶縁体に $\text{La}_2\text{NiMnO}_6$ (LNMO)、非磁性金属に SrIrO_3 (SIO) を選択し、2層膜試料をパルスレーザー堆積法 (PLD) により LSAT(001) 基板上に作製した²⁾。この試料に対して、磁性層において強磁性共鳴 (FMR) により生じたスピン流を非磁性層に注入し、逆スピンホール電圧として検出する手法であるスピンプンピング測定を行うことで評価を行った。

実験結果

フォトリソグラフィにより FMR 用導波路を含むデバイスを形成することにより、エピタキシャル界面 LNMO - SIO のスピンプンピング信号を確認することができた [FIG. 1(b)]。この結果を用いて、当日は LNMO - Pt³⁾ と LNMO - SIO による逆スピンホール電圧の比較を通して、エピタキシャル界面がスピン注入効率に与える影響について議論する。

参考文献

- 1) A. Kirihaara *et al.*, Nat. Mater. **11**, 686 (2012).
- 2) M. Kitamura *et al.*, Appl. Phys. Lett. **94**, 132506 (2009).
- 3) Y. Shiomi *et al.*, Phys. Rev. Lett. **113**, 266602 (2014).

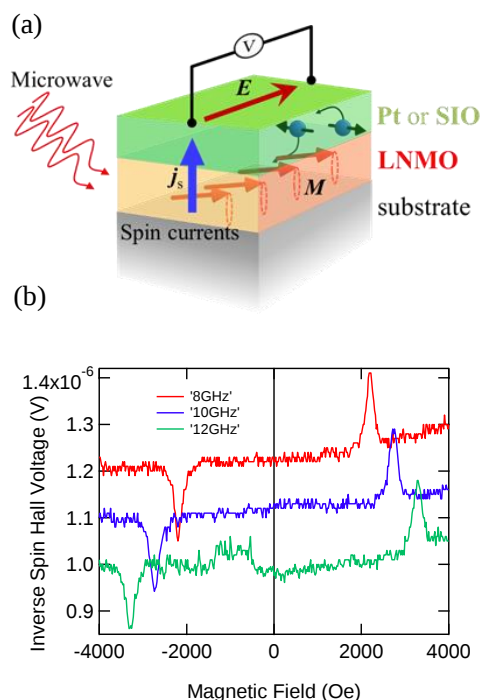


FIG. 1. (a) Schematics of spin pumping measurement. (b) The inverse spin Hall voltage for the LNMO-SIO film. The microwave incident power is 24 dBm. The measurements was performed at 270 K.