

YIG 薄膜上の Pt 薄膜における磁気伝導、及び熱伝導特性

河邊怜也^A, 伊藤大樹^A, 宮崎圭司^A, 屋富祖稔^A,

木村崇^{AB}, W.-C. Lin^C, F.-Y. Lo^C

九大理^A, 九大スピNSE^B, 台湾師範大理^C

Magnetic and thermal conduction properties in Pt on YIG

^ADept. of Phys. Kyushu Univ.

^BResearch Center for Quantum Nano-Spin Science, Kyushu Univ.

Fang-Yuh Lo Department of Physics, National Taiwan Normal University

R.Kawabe^A, D.Ito^A, K.Miyazaki^A, M.Yafuso^A,

T.Kimura^{AB}, W.-C. Lin^C, F.-Y.Lo^C

概要

強磁性体/常磁性重金属二層膜では、スピンホール磁気抵抗効果などの興味深い物性が観測される一方で、強磁性近接効果に起因した異方性磁気抵抗効果や磁気ネルンスト効果、その他、電子の運動に起因した Hanle 磁気抵抗効果など、様々な現象が重畳するため、本質的な現象を見極めるのは困難である。これらの現象は、YIG/常磁性重金属の界面状態に強く依存しており、その制御が重要になる。今回、我々は、厚さ 100 nm の YIG 薄膜に、Pt 薄膜を堆積した試料において、磁気伝導特性、及び熱伝導特性を行い、種々の現象の解明を目指した。

実験方法

YIG 薄膜は、GGG 基板上にレーザーアブレーション法を用いて成膜した。膜厚は 100nm である。そのあと、数日間大気暴露したのち、特段の表面処理を行わずに、Pt 薄膜を 5nm 堆積させた。ここで、Pt 薄膜は、スパッタ法、及び電子線蒸着法での二種類の方法で堆積させ、界面状態の違いに起因した変化の検出を試みた。試料には、複数の端子を取り付け、磁気抵抗、ホール抵抗、及び磁気熱伝導特性を評価した。

実験結果

図 1 に、YIG 薄膜の強磁性共鳴スペクトルを示す。強磁性金属と比べて線幅が小さく、低ダンピングを示唆している。次に、Pt 薄膜堆積後の磁気抵抗を示す。ここで、磁場方向は膜面垂直に印加している。低磁場で、従来の異方性磁気抵抗効果で観測されるような正の抵抗変化を観測しており、この変化は、スピンホール磁気抵抗効果では説明ができない。講演では、その他の磁

場方向、及びホール抵抗、さらに第二高調波を用いた熱輸送特性などを系統的に調べた結果を報告する。また、成膜法依存性についても言及する。

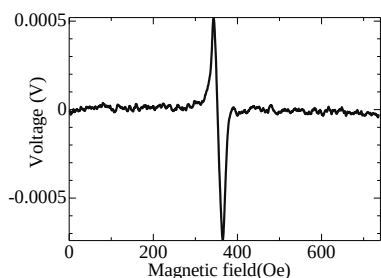


図 1. YIG 薄膜の強磁性共鳴スペクトル

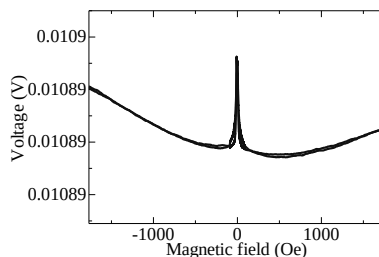


図 2. 磁気抵抗