17p-S2-12

磁場中熱処理した Ni₈₀Fe₂₀ 薄膜を用いたスピンポンピング

Spin-pumping using the Ni₈₀Fe₂₀ thin film annealed in a magnetic field

大阪市大院工¹, 大阪市大工², 大阪市大院理³

⁰下菊 秀記¹, 花山 直之², 手木 芳男³, 辻本 浩章¹, 仕幸 英治¹

Graduate School of Engineering, Osaka City Univ.¹, Faculty of Engineering, Osaka City Univ.²,

Graduate School of Science, Osaka City Univ.³

 $^{\circ}$ Hideki Shimogiku 1 , Naoyuki Hanayama 2 , Yoshio Teki 3 , Hiroaki Tsujimoto 1 , Eiji Shikoh 1

E-mail: shimogiku@mc.elec.eng.osaka-cu.ac.jp

[はじめに] 純スピン流を効率よく生成することは新規スピントロニクスデバイス創成にとって 非常に魅力的である。この純スピン流の生成方法としてスピンポンピングがある。強磁性共鳴を 用いたスピンポンピングによる純スピン流の生成効率の向上は種々のパラメータに依存するが、 我々は強磁性体の質の向上に着目する。これまでに、Fe-Si や Fe-N 等を用いることで、スピン流 の生成効率が向上することが報告されている[1,2]。しかしそれらの形成にはエピタキシャル成長 技術や反応性スパッタ等の特殊な装置が必要である。本研究では、スピンポンピングの研究でよ く用いられ、成膜の容易な Ni₈₀Fe₂₀ 薄膜を磁場中熱処理により高品質化し、スピン流生成効率を 向上させることを目的とした。

[実験方法] 図1に試料構造及び評価方法の概要を示す。まず、熱酸化膜付き Si 基板上に、電子 ビーム蒸着法を用いて Ni₈₀Fe₂₀/Pd 二層膜を形成した。その全てを形成後に試料を磁場中熱処理し

た。この試料を電子スピン共鳴装置にセットし、 Ni₈₀Fe₂₀の強磁性共鳴を用いたスピンポンピングに より Pd 膜に純スピン流を注入し、注入された純スピ ン流を Pd の逆スピンホール効果による起電圧とし て検出した。この検出された起電力の大きさを、磁 場中熱処理を施した試料と施さなかった試料とで比 較することにより、磁場中熱処理効果を評価した。

[実験結果] 図 2 に Ni₈₀Fe₂₀の強磁性共鳴磁場 H_{FMR} 付近の出力電圧特性を示す。 $\theta = 0^{\circ}$, 180°の両方にお いて磁場中熱処理を行った試料の方が大きな電圧を 得ることが出来た。解析の結果、逆スピンホール効 果による起電圧は、 $\theta = 0^{\circ}$ においては、磁場中熱処理 無しが約 1.94 μ V、磁場中熱処理有りが約 2.60 μ V と なり、磁場中熱処理により出力電圧が約 1.3 倍向上 した。また、 $\theta = 180^{\circ}$ においては約 1.4 倍向上した。 学会時には、以上の詳細に加え、熱処理時の印加磁 場方向依存性や、Pd の代わりに Pt や Cu を用いた実 験結果も交えて議論する。





図1. 試料構造及び実験方法.



