

課題番号 : F-16-NM-0073  
 利用形態 : 技術補助  
 利用課題名(日本語) : ナノスケール磁性体中のスピン波制御  
 Program Title (English) : Manipulation of spin waves in nanoscale ferromagnets  
 利用者名(日本語) : 岡野 元基  
 Username (English) : G. Okano  
 所属名(日本語) : 慶應義塾大学大学院 理工学研究科基礎理工学専攻  
 Affiliation (English) : Department of Physics, Keio University

### 1. 概要(Summary)

本研究では、異常ホール効果 (Anomalous Hall Effect: AHE)を用いて垂直磁化ナドットの共鳴モードを検出し、計算機シミュレーションとの比較からスピン波モードの特定と、非線形ダイナミクスの性質を調べることを目的とした。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

- ・ 125kV 電子ビーム描画装置

#### 【実験方法】

- ・ 素子作製

スパッタリングにより成膜した Co/Pt 多層膜を、電子線描画装置、Ar イオンミリングの手法を用いて Fig.1 に示すようなホールバー形状に微細加工した(なお電子線描画には、NIMS 微細加工 PF の 125kV 電子ビーム描画装置を用いた)。端子 1 から 3 へと 137 Hz の交流電流を印加し、端子 2-4 間に生じる電圧を Lock-in 検出した。検出された電圧から外部磁場に比例したホール電圧を差し引くことで、異常ホール電圧を測定した。また異常ホール電圧は電流と直行(z 方向成分)する磁化成分に比例することを利用し、スピン波の検出を試みた。

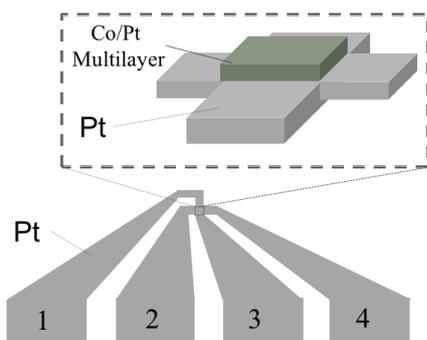


Fig.1 Schematic image of sample configuration.

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.2 (a)に外部磁場を正方向と負方向に掃引しながら電圧を測定した結果を示す。外部磁場の絶対値が 500 mT よりも大きい領域では電圧値が線形に変化していることがわかり、この電圧値はホール電圧に対応している。そして同領域を線形関数でフィッティングして差し引いた結果を Fig.2 (b)に示す。この結果は異常ホール電圧の外部磁場依存性を示しており、明確に磁化曲線が得られている。次に GHz 帯域の交流磁場印加の下で、同様の異常ホール効果の測定を行ったが、現時点ではスピン波由来の共鳴スペクトルの検出には至っていない。今後は計算機シミュレーションを行い、励起されるスピン波の周波数を予測した上で実験を行う予定である。

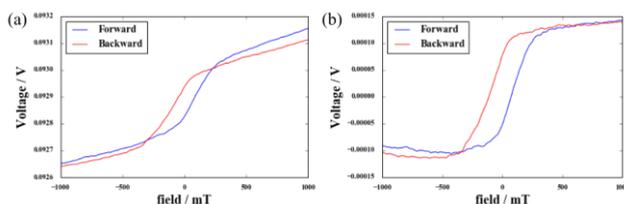


Fig.2 Magnetization curves measured by AHE. (a)Before and (b) after subtracting the Hall voltage.

### 4. その他・特記事項 (Others)

なし

### 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

### 6. 関連特許 (Patent)

なし