

課題番号 : F-20-YA-0020  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名(日本語) : 強磁性薄膜・微粒子とスピン流の相互作用に起因する磁化ダイナミクスに関する研究  
 Program Title (English) : Magnetization dynamics induced by spin currents in ferromagnetic thin films and particles  
 利用者名(日本語) : 神田 哲典  
 Username (English) : T. Koda  
 所属名(日本語) : 大島商船高等専門学校電子機械工学科  
 Affiliation (English) : Electric Mechanical Engineering Department, National Institute of Technology, Oshima College  
 キーワード/Keyword : リソグラフィ、磁化ダイナミクス、スピン軌道トルク

### 1. 概要(Summary)

磁化ダイナミクスを利用した高周波素子の創製を目的にイットリウム鉄ガーネット(YIG)/Pt 積層膜を用いたスピン軌道トルクを用いた磁化ダイナミクス誘起現象を調べる ST-FMR 測定用素子の作製を実施した。フォトリソグラフィによるパターンニングと Ar ミリングおよびスパッタ法を用いたリフトオフにより ST-FMR 測定を行う素子を作製した。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

UHV10 元スパッタ装置、マスクレス露光装置、ECR エッチング装置、電子線描画装置(50kV)

#### 【実験方法】

加工に使用する薄膜試料として、基板上に液相エピタキシー法で成長させたイットリウム鉄ガーネット(YIG)単結晶薄膜上に白金電極部と Cu 高周波伝送路をそれぞれ、フォトリソグラフィによるパターン形成、スパッタ成膜、リフトオフプロセスを組み合わせる ST-FMR 評価素子を作製した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

YIG 薄膜上に作製した ST-FMR 測定試料の光顕写真を Fig.1 (a)に示す。コプラナー型の高周波伝送路においてその信号線の一部が Pt から構成されることで、Pt 部分で生じるスピンホール磁気抵抗効果を通じて、スピン軌道トルクを評価できる。

ST-FMR 測定結果例を Fig. 1(b)にそれぞれ示す。ST-FMR の信号において、ピークの対称性がスピン軌道トルクに起因する。今回測定結果では、明瞭な対称性成分を

含むピークが観測されており、本試料において、スピン軌道トルクが誘起されていることが確認された。

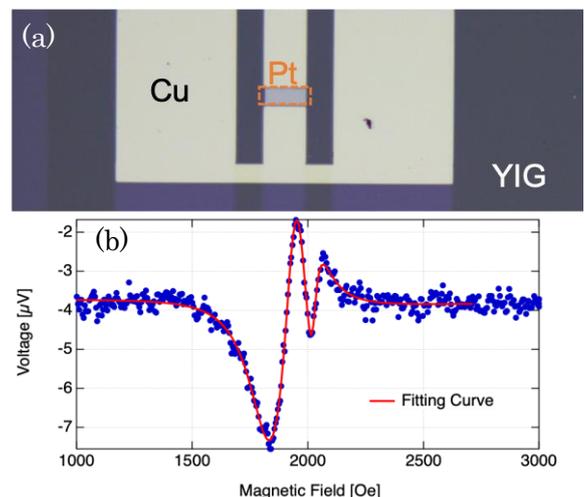


Fig.1 (a) Optical image of sample for ST-FMR measurement. (b) ST-FMR signal.

### 4. その他・特記事項(Others)

- ・本研究を実施するにあたり、株式会社グラノプトからイットリウム鉄ガーネット単結晶薄膜の御協力を頂きました。
- ・本研究の一部は、JSPS 科研費 No.18K14114 の助成を受けて行われた。

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

- ・ Artificial control of magnetization dynamics via spin waves by slot line waveguide, Tetsunori Koda et.al., Intermag2020 他

### 6. 関連特許(Patent)

なし。