

積層軟磁性薄膜の高周波磁化応答に関する印加磁界角度依存性

Magnetization Response for the Triple Layered Magnetic Film Depends

on the Angles of External Alternating Magnetic Field

東京工科大¹, [○](B)高村綾平¹, 土田洋介¹, 鶴岡誠¹

Tokyo Univ. of Technology¹, [○]Ryohey Takamura¹, Yosuke Tsuchida¹, Makoto Tsuruoka

E-mail: tsuruoka@stf.teu.ac.jp

【はじめに】

本研究の三層構造・積層軟磁性薄膜においては外部磁界ゼロの状態で上下層が反平行に磁化していると考えられる。上記磁化の向きに対して垂直に交流磁界を印加すると、各層何れも磁化の向きが 90° 回転するのみで飽和に達するため高周波磁化応答が期待できると予想される^[1]。既に我々は $\text{Ni}_{80}\text{Fe}_{20}$ を用いた 50×50 (μm) (正方形)の単層膜($\text{Ni}_{80}\text{Fe}_{20}$)および積層膜($\text{Ni}_{80}\text{Fe}_{20}/\text{SiO}_2/\text{Ni}_{80}\text{Fe}_{20}$)を作製し、交流磁界に対する磁化応答を測定している^[2]。今回我々は、正方形積層磁性薄膜の磁化応答に関する交流磁界の周波数、および磁界印加角度依存性を検証した。

【実験方法】

本実験の磁性薄膜は、スライドガラス基板上にスパッタリング法で製膜し、薄膜をそれぞれの形状にパターンニングした後、基板を 1 (cm) 角になるよう 8 分割にカットした。薄膜の一つの向きを 0° とし、面内方向に 45° , 90° 回転させた場合の 3 通りで磁化応答を計測した。測定には、磁気光学 Kerr 効果による方法を用いた。

【結果・考察】

正方形積層磁性薄膜は同形単層磁性薄膜より応答値も高く、6 (MHz)まで値が安定し反平行磁化特有の角度依存性も見られた(Fig.1, 2)。尚、6 (MHz)前後で測定値が不安定になるのは磁界印加用・磁気ヘッドの特性によるものと考えられる。同様に、長方形積層磁性薄膜(100×50 (μm))について応答値も高く角度依存性も見ら

れたが、正方形薄膜に比べて 2 (MHz)以降の応答値が安定しなかった。これは、測定のため薄膜に照射しているレーザ光と磁界印加の地点について相対的に長手方向にずれやすいためと考えられる。今後、測定システムのサンプル設置方法について改良を検討する。

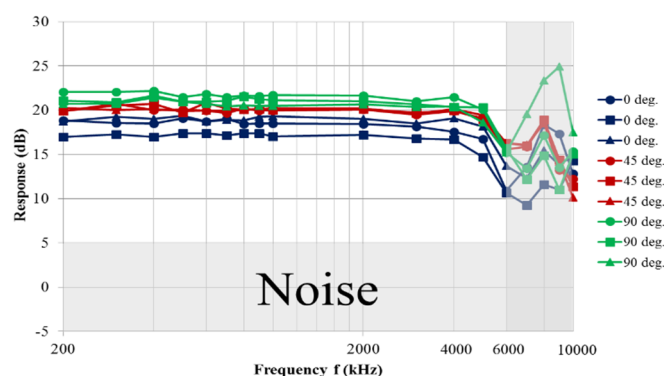


Fig. 1 Response for the triple-layered magnetic film in alternating magnetic field. (Max. at 90 deg.)

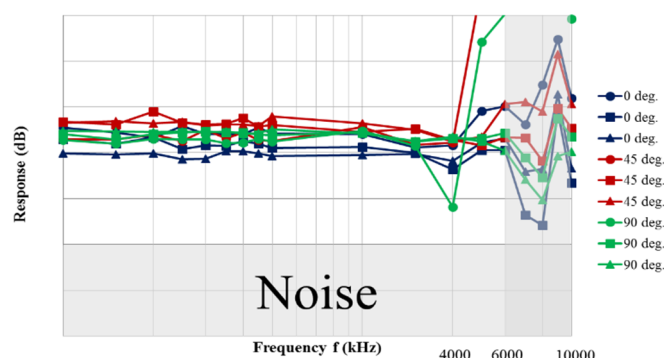


Fig. 2 Response for the triple-layered magnetic film in alternating magnetic field. (Max. at 45 deg.)

[1] 鶴岡誠 “積層磁性薄膜による超高感度磁気センシングについて” 東京工科大学研究報告 (2007.03)

[2] 伊久美, 楠間, 佐々木, 土田, 鶴岡, 第 65 回応用物理学会春季講演会予稿集, 17p-P10-84 (2018)