

課題番号 : F-14-NU-0083
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : CoPt 基合金薄膜の時間分解磁気光学測定法による磁気緩和評価
 Program Title (English) : Evaluation of magnetic relaxation of CoPt based alloy films by using time resolved magneto-optical Kerr effect measurement
 利用者名(日本語) : 草薙勇作, 岡本 聡
 Username (English) : Y. Kusanagi, S. Okamoto
 所属名(日本語) : 東北大学多元物質科学研究所
 Affiliation (English) : Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials, Tohoku University

1. 概要(Summary)

磁性材料における重要な物性パラメータは、これまで磁化や磁気異方性が中心であったが、次世代磁気メモリなどにおいては、これらパラメータに加えて磁気緩和定数が素子のエネルギー効率や動作速度を決定づける重要パラメータとなると想定されている。しかしながら、CoPt 基合金は現在の磁気記録として広く用いられる記録材料でありながら、これまで磁気緩和に関する研究はほとんどなされていなかった。本研究では、(001)配向した hcp-Co₈₀Pt₂₀ 合金薄膜を作製し、時間分解磁気光学測定法を用いた磁気緩和定数測定を行った。その結果、膜厚には殆ど依存せず 0.05 以下の磁気緩和定数を得た。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

フェムト秒レーザー加工分析システム

・実験方法

用いた装置はフェムト秒レーザー加工分析システムであり、ポンプ-プローブ法による時間分解磁気光学効果測定による磁気緩和定数の評価を行った。レーザー波長 1050 nm, パルス幅 500 fs, 繰り返し周期は 100 kHz である。試料は dc マグネトロンスパッタ法により、石英基板上に Ta/Pt/Ru 下地を形成し、CoPt 合金薄膜を 5 – 20 nm の厚みで形成した。その後、干渉膜として SiN を 40 nm 形成した。磁場は膜面法線から 50° の方位に引加した。ポンプ光で磁化歳差運動を励起し、プローブ光により磁気光学効果(MOKE)測定を行う。信号強度をプローブ光の遅延時間に対してプロットすることにより、歳差運動挙動を反映した MOKE プロファイルが得られる。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に代表的な磁気光学効果プロファイルを示す。試料は膜厚 5 nm の CoPt 膜である。磁化の歳差運動に対応する明瞭な振動パターンが観測出来ている。これを

動的磁化挙動の基本方程式である Landau–Lifshitz–Gilbert (LLG) 方程式を用いて解析した。その結果、CoPt 膜の磁気緩和定数は多少のばらつきはみられるものの 0.03 から 0.05 の範囲にあり、膜厚に対する依存性は確認できなかった。今回得られた値は、次世代記録用材料として十分に有望視できるものであった。

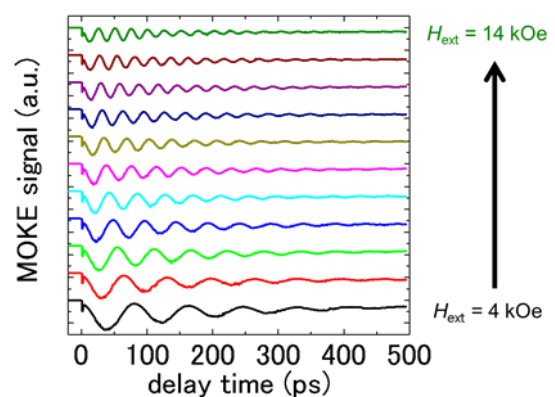


Fig. 1 MOKE profiles of a hcp-CoPt (001) thin film of 5 nm in thickness by varying external magnetic field from 4 kOe to 14 kOe.

4. その他・特記事項(Others)

- ・参考文献: T. Kato et al., IEEE Trans. Magn. **48**, 3288 (2012).
- ・競争的資金: 科研費 基盤研究(B) 26289083
- ・共同研究者: 名古屋大学大学院工学研究科 加藤剛志 准教授

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

Y. Kusanagi et al., Intermag 2015 (中国, 北京), 平成 27 年 5 月 12 日(発表予定)

6. 関連特許(Patent)

なし。