

## Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 酸化物層による Co<sub>3</sub>Pt の界面垂直磁気異方性

Interface perpendicular magnetic anisotropy of Co<sub>3</sub>Pt originated from Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oxide layer

東北大工 〇箕田 陸弘, 芦田 拓也, 野崎 友大, 佐橋 政司

Tohoku Univ. 〇Michihiro Oida, Takuya Ashida, Tomohiro Nozaki, and Masashi Sahashi

E-mail: m\_oida@ecei.tohoku.ac.jp

### はじめに

Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>は、電気磁気効果を有し、磁化を電界によって制御できる物質である。また、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>はコランダム構造を有する反強磁性体であり、Crのスピンは結晶内でc軸に平行に配向する。そのため、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>のc軸配向膜と垂直磁化を持つ強磁性体を組み合わせることで、高密度に情報を記録できるストレージ・メモリの材料として注目を集めている。しかし、このデバイスの実現には、反強磁性/強磁性積層膜に生じる交換結合によって得られる一方向磁気異方性と垂直磁気異方性が重要となる。本研究では、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>層が強磁性体であるCo<sub>3</sub>Pt合金の磁気特性へ与える影響について調べた。

### 実験方法

イオンビームスパッタ装置を用いて、10mm四方のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(0001)基板にCr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(50nm)/Co<sub>3</sub>Pt(3~10)/Ru(2)/Ta(3)をArガス雰囲気中で成膜した。比較のため、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>層なしのものも作製した。すべての成膜を室温で行った。なお、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>成膜後700°C酸素中で3時間半、Ta成膜後300°C高真空中で1時間半熱処理を施した。それぞれの試料の結晶配向や結晶構造の評価をX線回折装置(XRD)により行った。磁気特性の評価は、振動試料型磁力計(VSM)を用いて室温で磁化曲線を測定した。また、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>のネール点である310Kより高い330Kから液化窒素を用いて77Kまで磁場中冷却を施した後も測定を行った。

### 結果・考察

Fig.1にCr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>上にCo<sub>3</sub>Ptを3,6,10nm成膜したときのXRDパターンを示す。これらは、それぞれのサンプルでCr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(0001)、Co<sub>3</sub>Pt(0001)の配向を示している。Fig.2(a)にCr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>上に、(b)にAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>直上にCo<sub>3</sub>Ptを3nm成膜し、磁場中冷却後に磁化曲線を測定した結果を示す。Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>上にCo<sub>3</sub>Ptを成膜した場合、面直方向のヒステリシスループが印加磁場のマイナス方向に約2150e シフトしていることがわかる。これより、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Co<sub>3</sub>Pt界面において、交換結合が働いていることが確認できた。また、Fig.2(a)(b)を比較すると、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>層が入ることにより、明らかな垂直磁気異方性を持つことがわかった。当日は、この垂直磁気異方性について、より詳しく報告する。

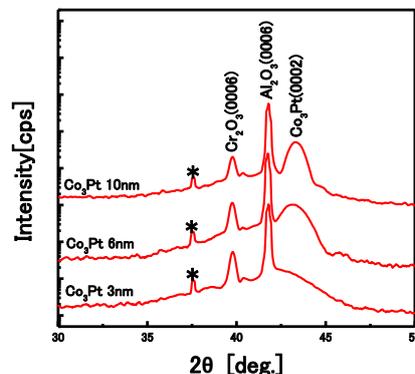


Fig.1 XRD pattern of the films

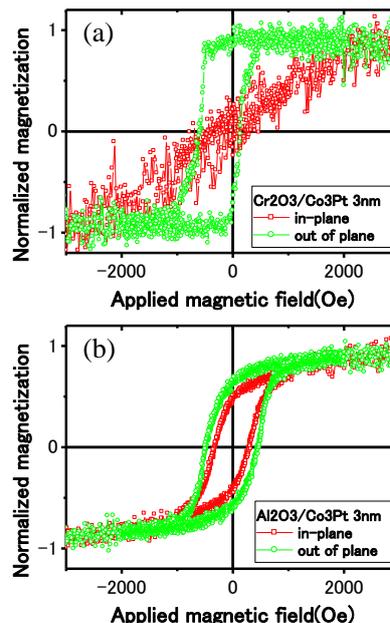


Fig. 2 Hysteresisloop of (a)Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Co<sub>3</sub>Pt and (b)Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Co<sub>3</sub>Pt