

# MgO 及び SrTiO<sub>3</sub> 基板上に成長させた FeCoAl 薄膜の垂直磁気異方性

湯口嵩, 吉田真司, 金谷峻介, 高橋海里, 荒川明, 長谷川崇, 石尾俊二

(秋田大工資)

Perpendicular magnetic anisotropy of FeCoAl thin films grown on MgO and SrTiO<sub>3</sub> substrates

T. Kataguchi, S. Yoshida, S. Kanatani, K. Takahashi, A. Arakawa, T. Hasegawa, S. Ishio

(Akita Univ.)

## はじめに

次世代永久磁石や磁気記録媒体の向上には、高結晶磁気異方性( $K_u$ )、高飽和磁化( $M_s$ )を兼ね備えた新材料が不可欠である。第一原理計算によると、 $\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x$  が  $x=0.5\sim 0.6$ 、軸比( $c/a$ )が 1.20~1.25、 $B2$  規則度が 1.0 で、 $1.0\times 10^8 \text{ erg/cm}^3$  の高  $K_u$  が発現すると報告されている<sup>1)</sup>。本グループでは、MgO / Rh / FeCo 膜において、正方歪に起因する  $K_u$  と  $c/a$  の関係や、 $K_u$  の FeCo 膜厚依存性を明らかにした<sup>2)</sup>。しかし、今後、正方晶 FeCo の実用化には厚膜化が課題であり、更に  $2\times 10^7 \text{ erg/cm}^3$  以上の  $K_u$  を実現するには正方歪と  $B2$  規則構造の両立も重要である。本研究では、MgO 及び SrTiO<sub>3</sub> 基板上の FeCoAl 薄膜の垂直磁気異方性について報告する。

## 実験方法

本実験では MgO と SrTiO<sub>3</sub> の二種の酸化物単結晶基板を用いた。前者では、マグネトロンスパッタ法により、MgO(100) 基板上に Rh 膜を [001] 配向させた後に、基板温度を 200°C とし FeCoAl を製膜し、更に保護層として SiO<sub>2</sub> を室温製膜した。また、SrTiO<sub>3</sub>(100) 基板では、最初 400°C で 60 分のベーキングを行った後、前者と同じ条件で FeCoAl 及び SiO<sub>2</sub> を製膜した。製膜後、規則化のため急速加熱熱処理装置を用いて熱処理を行った。磁気特性評価に極カー効果測定装置、構造評価に X 線回折装置を用い、 $K_u$  の算出には振動試料型磁力計を用いた。

## 実験結果

Fig.1 には、MgO(100)sub. / Rh[20nm] /  $(\text{FeCo})_{1-x}\text{Al}_x$ [2nm] ( $x=0, 5, 10, 15, 20$ ) / SiO<sub>2</sub>[5nm] について、XRD によって求めた  $c/a$  の Al 組成依存性を示した。 $c/a$  は約 1.2 の値を示している。Fig.2 には、極カー効果で測定した室温の磁化曲線の測定結果を示している。磁化曲線は全て垂直磁気異方性を示しており、正方歪により垂直磁気異方性が誘起された事が分かる。

学会時には、酸化物単結晶基板を変えた際に伴う磁気異方性の変化等の実験結果についても報告を行う。

## 参考文献

- 1) Y. Kota and A. Sakuma, *Appl. Phys., Express* **5**, 113002 (2012)
- 2) 吉田, 湯口, 他 ; 第 39 回日本磁気学会発表予定 (2015)

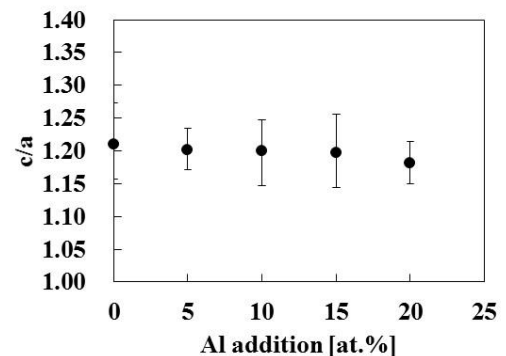


Fig.1  $c/a$  ratio as a function of Al content for  $(\text{FeCo})_{1-x}\text{Al}_x$  films.

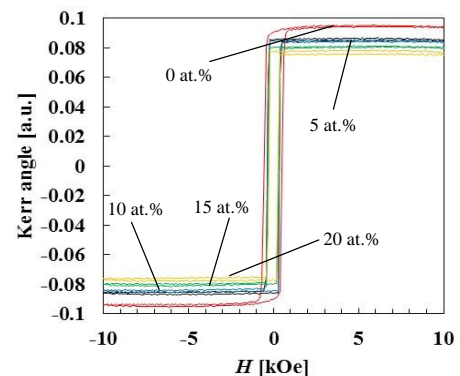


Fig.2 Magnetization curves of  $(\text{FeCo})_{1-x}\text{Al}_x$  films measured by Polar Kerr effect.