

[FeCo/Pt]多層膜の正方晶歪みと磁気異方性

藤島周, 新宅一彦*, 石尾俊二

(秋田大工資, *秋田県産業技術センター)

Tetragonal distortion and magnetic anisotropy of [FeCo/Pt] multilayer films

S.Fujishima, K.Shintaku, S.Ishio

(Akita Univ., *Akita Industrial Technology Center)

はじめに

次世代永久磁石や情報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の開発が必要不可欠である。T. Burkert¹⁾、G. Andersson²⁾、Y. Kota、A. Sakuma³⁾らの第一原理計算によれば、 $\text{Fe}_x\text{Co}_{1-x}$ におけるCoの組成が0.5-0.6、軸比(c/a)が1.2-1.25の値を取ったとき 10^7erg/cm^3 をはるかに超える K_u を誘起することができると予想される。また、[FeCo/Pt]多層膜において、 $c/a=1.2-1.3$ の大きな歪みが生じ、一軸磁気異方性が発現されるとの実験結果が報告されている²⁾。本研究では先行研究の結果を検証するとともに、発現する磁気異方性を定量的に評価することを目的とする。

実験方法

成膜には超高真空多元スパッタ装置(到達真空度 $1-3 \times 10^{-7} \text{Pa}$)を用いた。MgO(001)単結晶基板を 600°C で加熱し、1時間保持した。次に、基板温度を 330°C に下げバッファ層としてIrMn、Ptの順に成膜した。その後、基板温度を 200°C に保持し、FeCoとPtを交互に20層成膜した。磁気特性評価には振動試料型磁力計(VSM)、構造評価にはX線回折装置(XRD)を用いた。

実験結果

FeCoとPtのミスフィットから c/a の値は数%増加していると考えられる。しかし、XRD測定から out of plane, in-planeともにFeCoピークは観測することができず歪みの算出は困難であった。ただし、別途報告する同様の成膜条件で作製したPtバッファ層上のFeCo単層膜での c/a の増加は10%以下であった。Fig. 1(a)、(b)、(c)はFeCoの膜厚を変化させたVSMの測定結果である。FeCoの膜厚が 0.84nm (6 ML)のとき磁化曲線は面内方向を向いているが、 0.56nm (4 ML)を境に磁化曲線が等方的になっている。このことから、FeCoの膜厚が薄ければ垂直磁気異方性が增大していると考えられる。また、本報告ではFeCoの組成依存性、多層膜におけるPt膜厚依存性、成膜温度依存性、ガス圧依存性など実験もっており、詳細は当日発表する予定である。

謝辞

本研究の一部はJST研究成果展開事業(産学共創基礎基盤研究プログラム)の援助を受けたものである。

参考文献

- 1) T. Burkert et al., *Phys. Rev. Lett.*, **93**, 027203(2004)
- 2) G. Andersson et al., *Phys. Rev. Lett.*, **96**, 037205(2006)
- 3) Y. Kota, A. Sakuma, *Jmag. Soc. Jpn.* **37**, 17-23(2013)

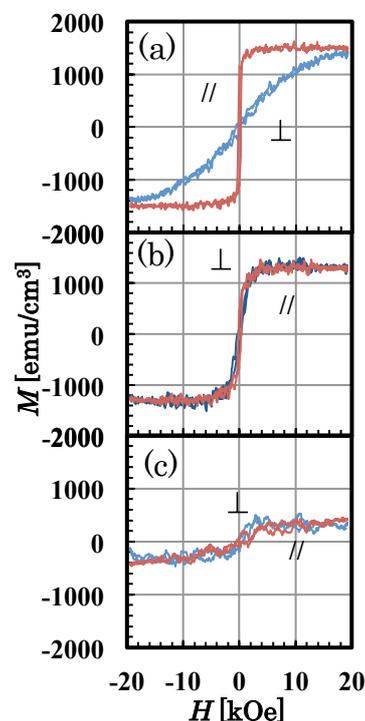


Fig. 1 M-H curves of
 (a) [FeCo(0.84 nm)/Pt(3.12 nm)]₂₀
 (b) [FeCo(0.56 nm)/Pt(3.12 nm)]₂₀
 (c) [FeCo(0.28 nm)/Pt(3.12 nm)]₂₀