

六方晶 $\text{Co}_{80}\text{Pt}_{20}$ 合金薄膜の原子層組成変調構造に及ぼす添加元素の効果 (II)○日向 慎太郎^{a,b)}, 山根 明^{b)}, 斉藤 伸^{b)}^(a)日本学術振興会特別研究員 (PD), ^(b)東北大学Effect of additional element on compositional modulated atomic layered structure of the hexagonal $\text{Co}_{80}\text{Pt}_{20}$ alloy film (II)○Shintaro Hinata^{a), b)}, Akira Yamane^{b)}, Shin Saito^{b)}^(a)JSPS Research Fellow (PD), ^(b)Tohoku University

はじめに 基板加熱成膜したグラニューラ媒体において磁性結晶粒の K_u が合金薄膜の半分程度にまで低下してしまう要因について検討した. 本講演では, 添加元素 (O) の磁性結晶粒への残存が原子層組成変調構造および K_u に与える影響について報告する.

実験結果 CoPt 合金薄膜は, $\text{Co}_{80}\text{Pt}_{20}$ ターゲットを使用し基板温度 $T_{\text{sub}} = 300^\circ\text{C}$, 総ガス圧を 2.0 Pa に固定して, Ar 中の酸素分圧 P_{O_2} を調節し作製した. Fig. 1には酸素を添加して基板加熱成膜した $\text{Co}_{80}\text{Pt}_{20}$ 合金の六方晶積層度合いの P_{O_2} 依存性を示す. 副軸には $\text{Co}_{80}\text{Pt}_{20}$ 合金が不規則相を形成した場合のfcc原子積層の出現割合 P_{fcc} を示す. P_{fcc} は $5 \times 10^{-4} < P_{\text{O}_2} < 5 \times 10^{-3}\text{ Pa}$ の領域 (図中灰色の領域) において5%以上を示しており, hcp原子積層中に導入される積層欠陥が P_{O_2} が 10^{-5} Pa の試料に比すると増大する傾向を示した. $P_{\text{O}_2} > 2.5 \times 10^{-3}\text{ Pa}$ の領域においては急激に P_{fcc} が減少し, ほぼ完全なhcp原子積層となることがわかった.

Fig. 2には上記試料における原子層組成変調構造の形成度合いの P_{O_2} 依存性を示す. Corrected $I_{\text{sup.}}/I_{\text{fund.}}$ は $P_{\text{O}_2} < 1 \times 10^{-3}\text{ Pa}$ の領域においてほぼ一定値を保っているが, $P_{\text{O}_2} > 5 \times 10^{-3}\text{ Pa}$ の領域 (図中灰色の領域) においては急激に値が低下し, $\text{Co}_{80}\text{Pt}_{20}$ 合金が不規則相を形成することが判明した.

Fig. 3にはVSMおよび磁気トルク計により評価した $\text{Co}_{80}\text{Pt}_{20}$ 合金薄膜の K_{u1} , K_{u2} , K_u ($K_{u1} + K_{u2}$) および M_s の P_{O_2} 依存性を示す. M_s は $P_{\text{O}_2} < 7.5 \times 10^{-3}\text{ Pa}$ の領域においてほぼ一定値を保っているが, それ以上の領域では急激に減少し, $1 \times 10^{-2}\text{ Pa}$ では約半分まで低下した. また, K_u は $P_{\text{O}_2} < 1 \times 10^{-3}\text{ Pa}$ の領域までは 10^7 erg/cm^3 台の値を保持しているが, それ以上の領域 (図中灰色の領域) では値が 10^6 erg/cm^3 台にまで低下した. この結果は, 定性的には上記Corrected $I_{10,0}/I_{11,0}$ とCorrected $I_{\text{sup.}}/I_{\text{fund.}}$ との影響が重畳してもたらされたものと解釈できる. 以上の結果から, グラニューラ媒体の作製においてプロセス中に微量酸素が存在すると, CoPt 基合金が酸化する前に原子層組成変調構造が乱されて不規則相化し, K_u が低下することが示唆される. 当日は断面構造を直接透過電子顕微鏡で観察した結果を交えて議論する.

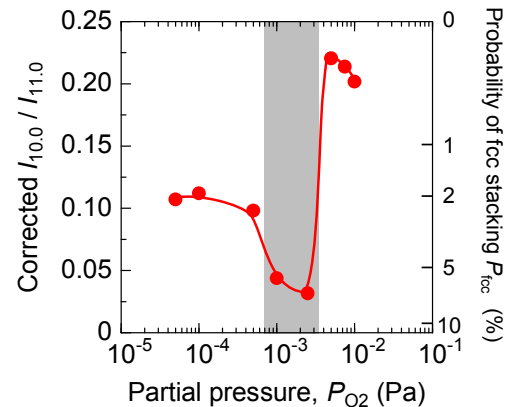


Fig. 1 Corrected $I_{10,0}/I_{11,0}$ as a function of partial pressure of O P_{O_2} for $\text{Co}_{80}\text{Pt}_{20}$ films.

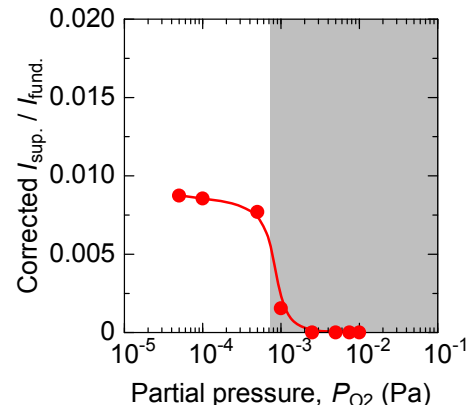


Fig. 2 Corrected $I_{\text{sup.}}/I_{\text{fund.}}$ as a function of P_{O_2} for $\text{Co}_{80}\text{Pt}_{20}$ films.

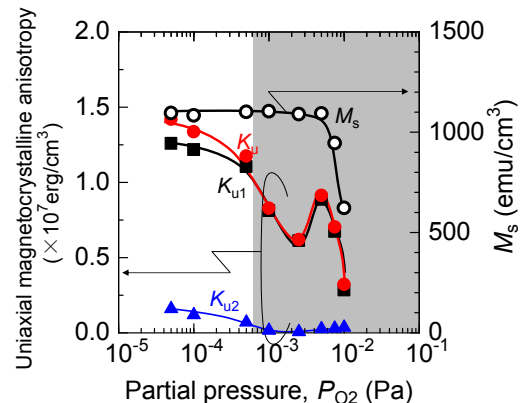


Fig. 3 K_u , K_{u1} , K_{u2} and M_s as a function of P_{O_2} for $\text{Co}_{80}\text{Pt}_{20}$ films.