[V-25]

$[Pt/Co]_4$ 다층박막과 이온선 혼합된 Pt-Co 합금박막의 자기적 특성에 대한 비교연구

강성준, 이연승, 이재용, 황정남
연세대학교 물리학과 & 초미세표면과학연구센터

Ferromagnetic 3*d* 전이금속과 paramagnetic 5*d* 금속으로 이루어진 Pt-Co 계는 자기이방적 (magnetic anisotropy) 성질로 인하여 많은 관심을 모으고 있는 계로서 다층박막 및 합금박막에 대한 자기적 성질에 대한 많은 연구가 있어왔다. 최근 sputtering method 에 의해 제작된 Pt-Co 합금박막에 대해 Ar 기체분압에 따라 보자력 (coercivity)이 변화하고 PMA (perpendicular magnetic anisotropy)를 갖는 것을 관측하였다. PMA의 근원은 주로 계면에서의 anisotropy 에너지와 관련이 있는 것으로 이해되기 때문에 합금박막의 경우는 PMA가 불가능한 것으로 여겨져 왔다. 그럼으로서 PMA에 대한 근원에 대한 명확한 해석이 필요하게 되었다. 또한 보자력 (coercivity)은 불순물의 함량이 감소할수록, 그리고 내부적 변형이 제거될수록 감소하기 때문에, 계면 및 결정구조와 관련 있는 것으로 알려져 있다. 이러한 자기적 특성을 관찰하고자 $[Pt(51Å)/Co(112Å)]_4$, $[Pt(90Å)/Co(66Å)]_4$, 그리고 $[Pt(121Å)/Co(30Å)]_4$ 다층박막과 이들 박막을 80 kV Ar^+ 이온선 혼합한 합금박막을 비교 분석하였다. 이온선 혼합후 박막의 결정성 변화를 관찰하기 위하여 GXRD (glancing x-ray diffraction) 스펙트럼을 얻어보았다. 그 결과 세 system 모두 disordered fcc 합금박막임을 확인하였다. fcc (111) 방향에 대한 평균 격자공간 (lattice spacing)의 크기변화는 한층 당의 Co 두께가 두꺼울수록 거의 선형적으로 감소함을 볼 수 있었다. MOKE 실험에 의하면, 이들 다층박막이나 합금박막의 경우 모두, in-plane방향에 대해 자화 용이축 (easy magnetization axis)을 가지고 있었다. 그리고 보자력의 크기에 있어서, 다층박막의 경우에 있어서는 Co 층의 두께가 두꺼울수록 보자력의 크기가 감소하였지만, 그림1 에서와 같이 합금박막의 경우는 정 반대로 Co 층의 두께가 얇을수록 보자력의 크기가 감소함을 관찰하였다

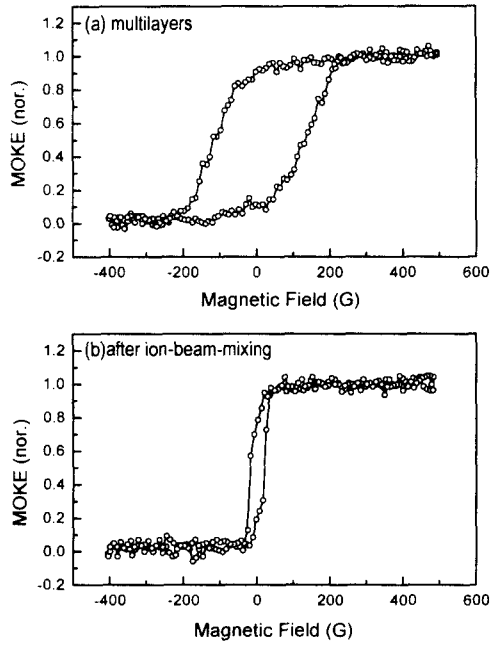

Fig. 1. MOKE spectra by in-plane field for (a) $[Pt(121 Å)/Co(30 Å)]_n$ multi-layer and (b) ion beam mixed $[Pt(121 Å)/Co(30 Å)]_n$ system.