

# A1

## (CoFe)<sub>x</sub>Cu<sub>1-x</sub> 합금박막의 구조, 자기적 특성 및 자기저항현상에 대한 연구

고려대학교 금속공학과 김 용 혁\*, 오 용 주, 이 성 래

### A Study on the Structural, Magnetic Property and Magnetoresistance

#### Phenomena of (CoFe)<sub>x</sub>Cu<sub>1-x</sub> Alloy Thin Film

Dept. of Met. Eng. Korea Univ. Y.H.Kim \*, Y.J.Oh, S.R.Lee

## I. 서론

Fe/Cr, Co/Cu 다층박막에서 거대자기저항효과가 관찰된 이후 이 분야의 연구가 활발하다. 최근 연구보고에 따르면 이 거대자기저항 현상은 다층박막뿐 아니라 비자성체 매트릭스에 자성체를 일정한 분포 및 크기로 분산시킨 합금박막에서도 관찰된다. 따라서 본 연구에서는 자기적으로 비교적 연자성특성을 지닌 CoFe 합금을 비자성체인 Cu 매트릭스에 분산시켜 구조, 자기적 특성 및 자기저항 현상을 연구하고 포화자기장은 감소시키고 자기저항값은 증가시켜 새로운 자기저항 재료를 개발하고자 시도하였다.

## II. 실험방법

열진공 증착장치를 이용하여 (CoFe)<sub>x</sub>Cu<sub>1-x</sub> 합금박막을 제작했다. 증착전 진공도는 10<sup>-7</sup> torr였으며 증착 중 진공도는 10<sup>-6</sup> torr를 유지했다. (CoFe)<sub>x</sub>Cu<sub>1-x</sub> 합금에서 CoFe의 조성을 0.2 - 0.4로 변화시켜 시편을 제작했다. as-deposit 시편을 XRD, TEM으로 구조분석했고, VSM으로 자기적 특성을 관찰했으며 자장을 ±10 kOe 까지 가하면서 자기저항을 측정했다. 시편을 300 - 600℃에서 열처리하여 같은 실험을 행하였다.

## III. 실험결과 및 고찰

구조 분석결과 as-deposit 합금박막은 Cu 매트릭스에 CoFe이 과고용된 구조로 관찰되었다. VSM 관찰 결과 paramagnet 와 ferromagnet 성분이 함께 관찰되었는데 이는 CoFe합금이 완전히 고용되지 않았음을 보여주는 것이다. as-deposit 합금박막의 자기저항은 매우 작은 값을 보였으며 열처리 온도가 증가함에 따라 매트릭스와 고용체가 분리되는 것을 관찰했다. 온도가 증가하면 석출물의 크기가 성장하며, 자기적 성질은 열처리 온도가 증가하면서 paramagnet 성분이 사라지고 ferromagnet 성분이 우세하게 관찰되었다. 이는 강자성체인 CoFe Cluster가 성장했기 때문이다. 자기저항치는 특정 열처리 온도에서 최대 임계값

이 관찰되었으며 이는 석출된 CoFe cluster의 크기가 임계치 이상이 되면 multi-domain을 형성하기 때문이다.

#### IV. 참고문헌

- (1) J.R. Childress, C.L. Chien, J. Appl. Phys. 70(10), 5885 (1991)
- (2) A.E. Berkowitz et al, Phys. Rev. Lett. 68(25), 3745 (1992)
- (3) J.Q. Xiao et al, Phys. Rev. Lett. 68(25) 3749 (1992)