

## FePt 합금박막에 Cu 첨가가 결정구조 및 자기적 특성에 미치는 영향

오세영<sup>1\*</sup>, 이영민<sup>1</sup>, 이병선<sup>1</sup>, 이찬규<sup>1</sup>, 구본훈<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 창원대학교

### 1. 서론

앞으로 실현될 이상적인 자기기록매체가 가져야할 조건으로는, 10 nm 이하의 작은 나노입자의 구조일 것 나노입자가 고립화 되어야 하고, 더욱이 초상자성을 극복할 정도의 충분한 자기이방성을 가질 것 나노입자의 결정방향이 일방향으로 모아져 성장하여야 하며 낮은 온도에서 규칙화가 이루어져야 하는 등의 조건을 만족시킬 필요가 있다. 기본적인 위의 조건은 서로 양립할 수 없는 특징을 갖고 있는데 매체재료를 아주 작은 수 nm 정도의 미립자로 고립화 시킬 수는 있지만 열적안정성이 떨어져 초상자성을 띄게 되거나, 결정방향이 무질서 하게 되고, 또한 규칙화온도도 높아지는 등 그 특성이 저하하게 된다. 고밀도 자기기록재료로 주목 받고 있는 L1<sub>0</sub>구조 FePt계 규칙합금은 높은 자기이방성과 포화자화값 그리고 내식성도 크기 때문에 차세대 FePt 합금박막은 높은 보자력이 나타나는 규칙화 과정이 높은 온도에서 진행된다는 단점이 있어 낮은 온도에서 규칙화를 시키기 위한 연구가 계속 진행되고 있다. 규칙화를 촉진시키는 방법 중에는 제 3의 원소를 첨가하는 방법, Fe와 Pt를 다층박막으로 제조하는 방법, 높은 Ar 압력에서 스퍼터링 하는 방법, FePt 박막을 10nm 이하로 하거나 off stoichiometric 합성, 단원자층 제조 등의 다양한 연구가 진행되고 있다. 본 연구에서는 제 3원소인 Cu를 첨가 하여 열처리에 따라 FePt 합금박막이 규칙화에 미치는 영향을 알아보았다.

### 2. 실험방법

L1<sub>0</sub>구조 FePt계 합금박막의 규칙화에 미치는 Cu의 영향을 알아보기 위하여 시편은 다음과 같이 제조하였다. 시편의 구조는 Si/SiO<sub>2</sub>/MgO<sub>20nm</sub>/FePt-11%Cu<sub>xnm</sub> (x=5,10,20,50)으로 제작하였고, RF마그네트론 스퍼터링 장치를 이용하여 FePt-11%Cu와 MgO를 각각 증착하였다. 초기진공도는 5×10<sup>-8</sup> Torr 이하를 유지하였으며, 아르곤 압력은 FePt-11%Cu 6 mTorr와 MgO 8 mTorr으로 하였다. 기판은 Si(100) 사용하였으며, 증착 전 세정처리를 하고 자연산화법을 이용하여 1000°C/1hr의 SiO<sub>2</sub> 산화막을 만들었다. 규칙화 온도를 알아보기 위해 300°C~600°C로 열처리를 하였다. 열처리 후 VSM(Vibrating Sample Magnetometer), SQUID(Superconducting Quantum Interference Device) 결과를 이용하여 보자력이 급격히 증가(5kOe이상)하는 규칙화 온도를 조사하고, XRD(X-Ray Diffractometer) 결과로부터 규칙화도 및 Cu 첨가에 따른 격자변화를 격자상수 및 면간거리 등을 통하여 알아보았다. 또한 규칙화 후 Cu의 거동을 알아보기 위하여 TEM(Transmission Electron Microscope)을 이용하였다.

### 3. 실험결과 및 고찰

50nm로 막을 제작하여 XRD를 찍어 격자상수를 구했고, 자기적인 특성을 알아보기 위해서 50nm와 10nm 두께의 박막을 만들어 알아보았다. Cu 첨가에 따른 규칙화 과정을 열처리 온도에 따라 보자력 변화를 이용 하여 알아보았다. 다음 그림은 열처리 과정 중에 Cu의 첨가에 따른 보자력 변화를 온도 별로 나타내었다. Cu 첨가시편에서는 350°C에서 5kOe 이상의 높은 보자력을 나타내었다.

#### 4. 결론

L1<sub>0</sub> FePt합금박막에서 Cu 첨가한 박막이 열처리 온도에 따른 보자력 변화를 통하여 Cu 첨가 시 규칙화 온도가 FePt 합금박막 보다 150°C 이상 저감화 됨을 알 수 있었다.

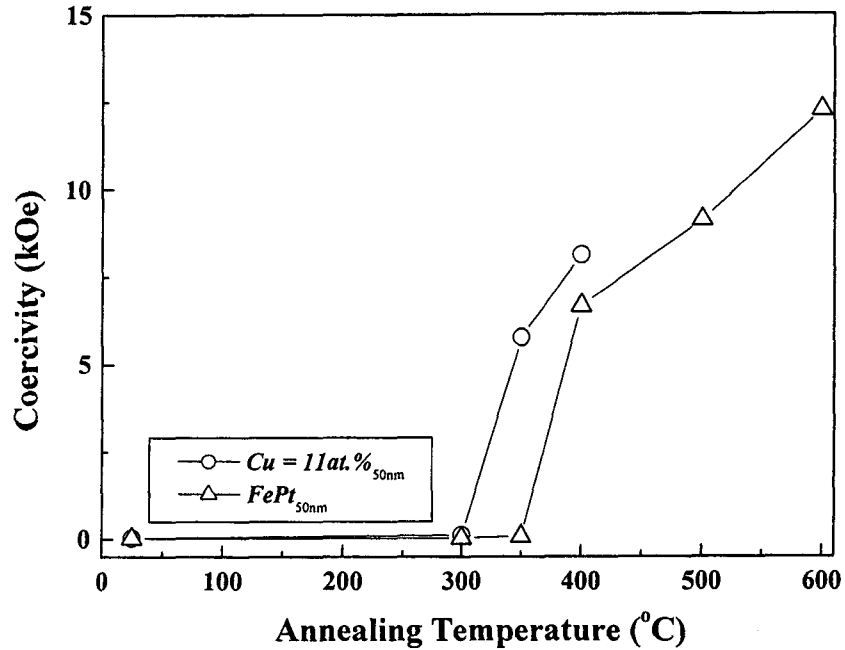


Fig. The change of coercivity of annealing temperature.

#### 5. 참고문헌

- [1] K. Coffey, M. A. Parker, and J.K. Howard, IEEE Trans. Magn. 31, 2737(1995)
- [2] R. A. Ristau, K. Barmak, L. H. Lewis, K. R. Coffey, J. K. Howard, J. Appl. Phys. 86 (1999) 4527
- [3] Yasushi Endo, Nobuaki Kikuchi, Osamu Kitakami and Yutaka Shimada, J. Appl. Phys. 89, 7065 (2001).
- [4] C. L. Platt, K. W. Wierman, E. B. Svedberg, R. van de Veerdonk, and J. K. Howard. J. Appl. Phys. 92 (2002) 10