

# FePt/Si박막의 상변태와 자기특성

## Phase transformation and magnetic properties of FePt/Si thin films

장평우\*, 김봉주  
 청주대 이공대학 물리학과

### 1. 서론

L10 FePt 규칙합금은 자기이방성이 높을 뿐 아니라 ( $7 \times 10^6 \text{ J/m}^3$ ) 우수한 화학적 안정성으로 박막이나 나노 입자형태로 많이 사용되어진다. 그러나 규칙화를 시키기 위해  $400^\circ\text{C}$ 이상의 온도에서 열처리를 해야하므로 이 때문에 응용상에 제약이 주어지기도 한다. 상변태 온도를 낮추기 위해 다음과 같은 많은 연구가 있었다. Ag, Sb, 또는 Cu 등의 제 3의 원소를 첨가하는 방법, AuCu 또는 PtMn 등의 하지층을 이용하는 방법,  $\text{H}^+$  또는  $\text{He}^+$ 의 이온으로 조사하는 방법, 원자스케일의 다층박막을 만드는 방법, 동적 응력을 조절하는 방법 등이 그것이다. FePt 박막을 Si기판위에 스파터한 후 열처리를 하면 PtSi 화합물이 생성되어 상변태온도를 낮출 수 있다는 연구보고가 있었다[1]. 그러나 본 연구팀의 연구결과에 의하면  $\text{Pt}_2\text{Si}$ 화합물이 계면에 생성되는 것을 XPS분석에서 밝힌 바 있다[2]. 본 연구에서는 이러한 화합물이 만듦으로써 상변태온도를 낮출 수 있다는 것에 착안하여 층간에 Si층이 삽입된 FePt/Si 박막을 만들어 FePt박막의 상변태 온도를 낮출 수 있는지 조사하였다.

### 2. 실험방법

FePt 박막을 Pt조각을 Fe타겟 위에 얹은 복합타겟을 사용하여 10 mtorr의 스파터압력으로 100 W의 투입전력으로  $\text{SiO}_2$ 기판 위에 성장시켰다. FePt 박막의 두께는 10 nm로 고정시켰으며 Si층을 아래에 1층, 중간에 1층, 중간에 2층을 삽입한 그림 1과 같은 박막을 만들었다. 그리고 HF 처리를 한 Si 기판과 처리하지 않은 Si기판 그리고  $\text{SiO}_2$  기판에 20 nm FePt박막을 성장시켰다.

스퍼터한 박막을 수소분위기 중에서  $400^\circ\text{C}$  이하의 온도에서 열처리하여 자기특성을 VSM으로 측정하였으며 박막의 구조는 XRD와 XPS로 분석하였다.

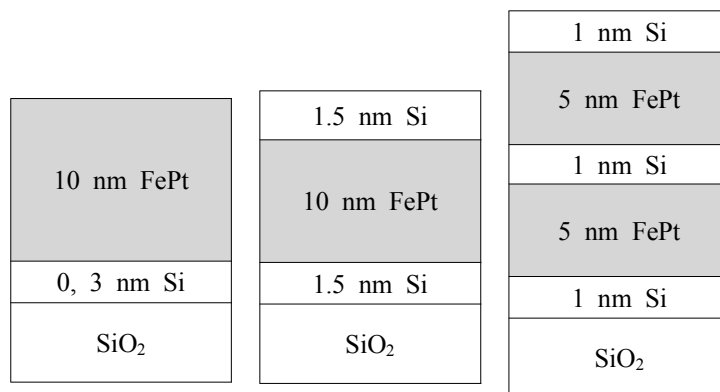


그림 1. 실험에 사용한 박막의 구조

### 3. 실험결과

그림 2는 HF 처리를 한 Si 기판과 하지 않은 Si 기판에 성장시킨 FePt 박막의 XRD 회절실험결과로 HF를 처리한 박막의 경우  $L1_0$  FePt (110) 회절선이 나타남을 확인할 수 있었다. 그림 3은 HF처리를 한 Si기판, HF처리를 하지 않은 Si기판, 그리고 SiO<sub>2</sub> 기판에 성장시킨 FePt박막의 VSM 곡선으로 HF처리를 한 기판에서 성장한 박막의 보자력이 가장 높은 것을 확인할 수 있다. 이상과 같이 보자력의 차이는 Si 과 FePt박막의 계면에 Pt-Si 화합물이 생성되기 때문으로 그림 1의 구조를 가진 박막의 자기적 특성과 구조에 대한 실험이 현재 진행 중이다.

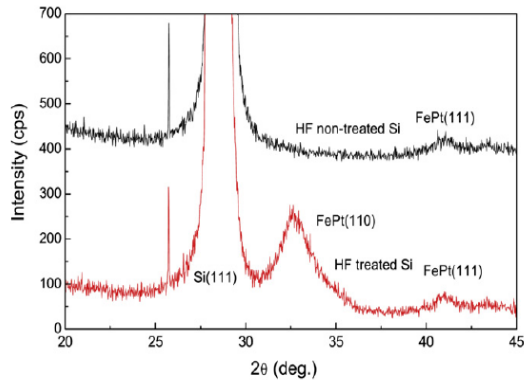


그림 2 HF처리를 한 Si 기판과 하지 않은 Si 기판에서 성장한 FePt박막의 x-선 회절피크.

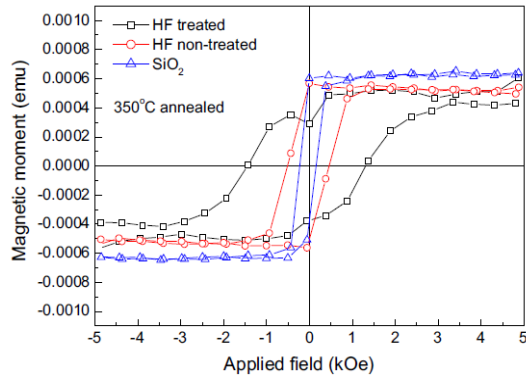


그림 3 HF처리를 한 Si 기판, 하지 않은 Si 기판, 그리고 SiO<sub>2</sub> 기판 위에서 성장한 FePt박막의 VSM곡선

### 4. 참고문헌

- [1] X. Li, B. Liu, F. Li, H. Sun, W. Li, C. Yang, X. Zhang, *Scrip. Mater.* **57** (2007) 77.
- [2] Pyungwoo Jang, Chi-Sup Jung, Kyu Seomoon, Kwang-Ho Kim, *Current Applied Physics*, **11** (2011) S95, 2011.