

## Facing targets sputtering system에서 제조된 TbFeCo박막의 산화에 관한 연구 (A study on the oxidation of TbFeCo thin films in facing targets sputtering system)

충북대학교 문정탁, 김명한  
생산기술연구원 홍영명

연락처 : 문정탁

(360-763) 청주시 개신동 산48 충북대학교 공과대학 재료공학과 박사과정  
TEL : (0431) 61-2417

### 1. 서론

광자기 기록매체로 사용되고 있는 RE-TM 박막은 산화에 민감하며, 이런 박막의 산화는 광자기적 성질에 커다란 영향을 미친다. 제조 후 열처리에 의한 박막의 산화가 광자기적 특성에 미치는 영향에 대해서는 많은 연구가 있었으나,<sup>(1-2)</sup> 박막 제조 과정중의 산화가 광자기적 특성변화에 미치는 영향에 대해서는 거의 연구가 이루어지지 않았다. 본 연구에서는 base pressure, 작업진공도, 스퍼터링 power, pre-sputtering, 박막의 두께 등의 박막 제조조건들이 TbFeCo 박막의 산화에 미치는 영향을 박막의 광자기적 특성 조사 및 산소 분석에 의해 조사하고자 했다.

### 2. 실험방법

TbFeCo 박막제조 장비로 FTS (facing targets sputtering system)<sup>(3-4)</sup>을 사용하였고, Fe타겟에 Tb과 Co chip의 갯수 및 위치를 조절하여 박막의 조성을 변화시키는 모자이크 타겟을 사용하였다. 제조조건으로는 스퍼터링 power를 200~400W, 작업진공도를 1.5~5mTorr, base pressure를  $6.0 \times 10^{-7} \sim 5.0 \times 10^{-6}$  Torr로 변화시키면서 박막을 제조하였다. 제조된 박막은 VSM과 Torque magnetometer를 이용하여 H<sub>c</sub> 및 M<sub>s</sub>를 측정하고, Torque curve를 그렸으며, Kerr angle을 측정함으로써 광자기적 특성을 조사하였다. 제조시 박막내의 산화 정도는 AES(Auger electron spectroscopy) depth profile를 이용하여 박막내 산소량을 측정함으로써 확인하였다.

### 3. 실험결과

1. FTS에서는 base pressure를 변화시키면서 제조한 TbFeCo 박막의 광자기적 특성은 성막시 금속 입자의 짧은 이동거리에 기인하여 거의 변화가 없었다.
2. 일정한 모자이크 타겟조성에서 스퍼터링 power에 따라 조성 및 광자기적 특성 변화가 나타났으며, 높은 스퍼터링 power에서 제조된 박막이 빠른 deposition rate로 인하여 박막내 산소량이 적었다.
3. 작업진공도가 높아지면 박막형성 초기에 박막내 산소 혼입량이 많아지며, 자기이력곡선은 점점 smooth하게 되었다.
4. Pre-sputtering을 행하지 않고 박막을 제조하였을 때에는 성막 초기에 챔버내 존재하는 산소에 기인한 두꺼운 면내이방성을 갖는 산화층이 형성되고, 이런 산화막은  $\theta_k$ 에도 치명적인 악 영향을 미쳤다.
5. TM rich 지역에서 제조된 TbFeCo 박막 두께가 두꺼워지면서 초기에 생성된 면내이방성 층이 전체 광자기 특성에 미치는 영향은 현저히 감소되고, 박막은 전형적인 수직이방성 특성을 보여주게 된다. 그러나 250nm의 두께에서는 오히려 항자력이 작아지고 Kerr 이력곡선이 다시 찌그러 졌다.

### 4. 참고문헌

1. J-W.Lee, et al., J. Appl. Phys., **63**(8), 3624 (1988).
2. R.B.van Dover, et al., J. Appl. Phys., **59**(4), 1291 (1986)
3. M. Naoe, N. Kitamura and H. Ito, J. Appl. Phys., **63**(8), 3850 (1988)
4. H. Ito and M. Naoe, IEEE Trans. Magn., **26**(1), 181 (1990)