C16

VECTOR MOVING PREISACH 모델의 수행

서울대학교 설상철*, 강탁　한국과학기술연구원 신경호
한국과학기술원 이택동　한국해양대학교 박관수

IMPLEMENTATION OF VECTOR MOVING PREISACH MODEL

Seoul Nat'l Univ. S. C. Seol*, T. Kang　Korea Inst. of Sci & Tech. K. H. Shin
Korea Adv. Inst. of Sci. & Tech. T. D. Lee　Korea Maritime Univ. G. S. Park

1. 서론

자기 기록 과정의 수치모사시, 계산 결과의 정확도와 신뢰도를 향상시키기 위해서는 매체의 히스테리시스 현상을 잘 묘사하는 모델이 필요하며, 이중 Preisach모델과 Stoner-Wohlfarth모델이 주목을 받았으며, 최근, 이 두 모델을 조합한 Vector Moving Preisach모델을 테이프 매체에 적용한 것이 보고되었다.[1]

본 연구에서는, 이 모델을 보다 복잡한 용이축 분포를 갖는 박막매체에 적용시키기 위하여 XRD 분석으로 부터 얻어지는 집합계수(texture coefficient)를 사용하여 면에 수직한 방향으로의 용이축 분포를 구하였고 이를 토대로 자화량의 각도의존성을 계산하여 실측한 결과와 비교 검토하였다.

2. 모델

이 모델에서 매체는 동일한 스위칭거동을 하며 서로다른 방향의 용이축을 갖는 입자들로 구성되어진다. 매체가 갖는 평균적인 자화량을 계산하기위해서, 이러한 개개의 입자들이 갖는 보자력 및 용이축 방향, 입자간 상호작용 자계 등을 입력해주어야 한다. 따라서 이 모델은 6개의 매개변수, 즉, 가우스 분포로 가정된 보지력 및 상호작용 자계의 분포(평균 보자력, 보자력 표준편차, 상호작용자계 표준편차), 용이축 분포, 무빙계수(moving constant), 컬링모드상수(curling parameter)를 필요로 한다. 이들중 용이축 분포를 제외한 나머지 변수들은 Ossart[2]에 의하여 제안된 방법으로 결정하였다. 면내방향으로의 용이축 분포는 무작위(random)로 가정 하였고, 다음 식[3]에 의하여 결정되어지는 집합계수에 의하여 수직방향의 용이축 분포를 구하였다.

$$TC_{hkl} = \frac{\frac{I_{hkl}}{I_{r,hkl}}}{\sum \frac{I_{hkl}}{I_{r,hkl}}}$$

여기서 I_{hkl}, $I_{r,hkl}$은 각각 시편 및 분말 표준시편의 {hkl}면의 적분강도를 나타낸다. 자화반전기구로는 비일체회전 컬링모드를 채용하였다.

3. 결과 및 고찰

집합계수로부터 용이축 분포를 얻는 방법을 검증하기 위하여, 용이축분포에 민감한 보자력 및 자화량의 각도의존성을 측정하여 계산된 결과와 비교하였다. 시편으로는 DC스퍼터링법으로 제작된 등방성의 CoCrPt/Cr/glass박막을 사용하였고 이 시편의 자기적 성질을 표 1에 나타내었다.

자계를 CoCrPt/Cr박막의 면내방향 및 40 ° 각도로 인가하였을 때의 주자화곡선을 그림 1에 나타내었다. 그림 2에 보자력이 서로 다른 두가지 시편의 보자력의 각도의존성을 나타내었다. 그림 1, 2로부터, 계산결과가 실험결과와 매우 잘 일치함을 알 수 있었다.

4. 참고문헌

[1] F. Vajda, J. Oti, M. Pardavi-Horvath , E. Della Torre, J. App. Phys., 69, 4502 (1991)

[2] F. Ossart, R. Davidson, S. H. Charap, IEEE Trans. Magn., 31, 1785 (1995)

[3] C. S. Barrett, T. B. Massalski, Structure of Metals, Pergamon Press, 3rd ed., 204-205, 1966

Table 1. Magnetic properties of thin film media

sample	Hc(Oe)	S	S*
$CoCr_{4.6}P_{5.6}Pt_{12.1}/Cr$	2180	0.90	0.84
$CoCr_{5.8}Pt_{10.1}/Cr$	1550	0.89	0.87

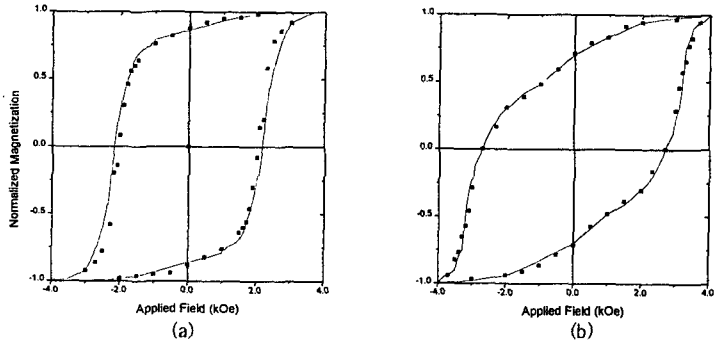

Fig. 1 Major loop of $CoCr_{4.6}P_{5.6}Pt_{12.1}/Cr$ thin film media (line : simulated data)
(a) Field is applied parallel to in-plane direction
(b) Field makes 40 ° with in-plane direction

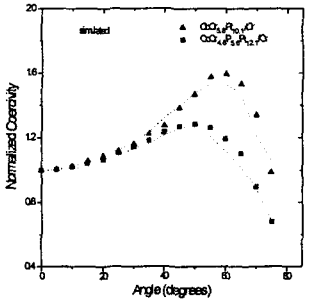

Fig. 2 Angular dependence of coercivities of Co thin film media
line : simulated data
square : $CoCr_{4.6}P_{5.6}Pt_{12.1}$(500A)/Cr(1000A) triangle : $CoCr_{5.8}Pt_{10.1}$(500A)/Cr(1000A)