

MP 및 ME 테이프의 자기점성

청주대학교 물리학과	장평우
충북대학교 물리학과	유용구*
	유성초
한국과학기술연구원 금속부	신경호

Magnetic Viscosity of MP and ME Tapes.

Dept. of Physics, Chongju University	P. W. Jang
Dept. of Physics, Chungbuk National University	Y. G. Yoo*
	S. C. Yu
Div. of Metals, Korea Inst. of Sci. & Tech.	K. H. Shin

1. 서론

자기점성효과는 자기모멘트의 열적 여기 때문에 일어나는 현상으로 Street와 Woolley[1]가 처음 보고한 이래 모든 자성재료에서 일어나는 보편적인 현상인 것으로 알려져 있다. 자화회전 또는 자벽이동과 같은 자화반전이 일어나면 이웃하는 국소에너지 최소값으로 에너지를 줄일 수 있다. 이렇게 에너지를 감소시키기 위해서는 에너지 장벽을 넘어야 하며, 이 에너지 장벽을 외부자장에 의해서가 아니라 열적요동에 의해 넘을 수 있다는 것이 자기점성에 관한 물리적 근원이다. 열적인 요동은 항상 일어나는 것이므로 시간에 따라 자연히 자화의 감소가 일어나게 되고 에너지 장벽이 낮을수록 그 효과가 두드러지게 된다. 이와 같이 에너지 장벽의 높이는 자화의 감소율을 결정하는 중요한 인자이지만 자화의 감소양상을 결정짓는 것은 에너지 장벽의 분산이다.

이 실험에서는 현재 사용되는 테이프로서 그 입자 크기가 작아 자기점성효과가 두드러질 것으로 생각되는 MP와 ME 테이프의 자기점성효과를 측정하여 기존 이론과 비교하여 보았다.

2. 실험방법

실험에 사용한 테이프는 각각 SKC와 Sony에서 제작한 MP와 ME 테이프로 물리적, 자기적 특성은 표 1과 같다. 측정은 컴퓨터로 제어되는 진동시료형자력계(VSM)을 이용하였으며, +방향으로 포화시킨 후 - 방향으로 역자장을 인가하고 각 자장에서 시간에 따른 자화의 감소를 측정하였고, 이때 -방향 자장까지의 sweep 속도를 변화시켜 sweep 속도변화에 따른 자기점성의 변화를 측정하였다. 또한 비가역자화율 χ_{irr} 은 DC remanance 곡선으로부터 측정하였다.

3. 실험결과 및 고찰

그림 1은 Sony ME 테이프의 보자력 부근에서의 자기점성을 나타낸 것이다. 측정초기에는 $\ln(t)$ 의 거동에서 벗어나고 있으나 시간이 경과함에 따라 $\ln(t)$ 에 따라 직선적으로 감소하고 있다. 또 sweep 속도가 낮을수록 $\ln(t)$ 에 따라 거동함을 알 수 있다. 이것은 자장 인가 도중에 이미 자

기점성현상이 일어난다는 것을 암시하는 것으로서, 본 실험에서는 자장을 discrete 하게 인가하였기 때문에 생각된다. 그림 2는 SKC MP 테이프의 인가자장에 따른 자기점성지수(magnetic viscosity coefficient)을 나타낸 것으로 보자력 근처에서 최고값을 가지며 sweep 속도가 빠를수록 커지나 61.5 Oe/s 이상에서는 거의 일정해 진다.

Table I. Characteristics of MP and ME tapes used in this experiment.

Tape	Dimension	Aspect Ratio	Coercivity (Oe)	Composition	Sat. Magnetization
MP	$0.18 \times 0.018 \mu\text{m}$	10	1618	Fe	125.8 emu/g
ME	$0.16 \mu\text{m}$ thick		1100	Co-Ni-O (Co:Ni = 8:2)	

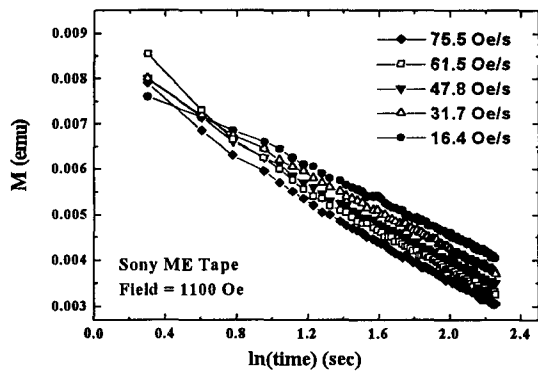


Fig. 1 Magnetic viscosity of Sony ME tape measure at various sweep speed.

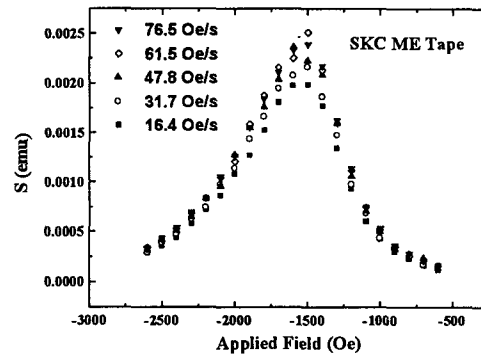


Fig. 2 Magnetic viscosity coefficient of SKC MP tapes measured at various sweep speed.

4. 참고문헌

- [1] R. Street and J. C. Woolley, Proc. Phys. Soc., A62 (1949) 562