

## Fe-Si-O계 박막의 연자기 특성 (The Soft Magnetic Properties of Fe-Si-O thin films)

고은수, 윤대식, 조완식\*, 김종오  
충남대학교 재료공학과  
\*고기능성 자성재료 연구센터

최근 박막인덕터, 박막 변압기, 자기헤드와 같은 자기디바이스들의 개발이 요구됨에 따라 이에 대응하는 고평화자화( $M_s$ )와 우수한 고주파특성을 갖는 연자성박막재료의 개발에 많은 관심이 집중되고 있다. 고주파 투자율에 있어서는 와전류 손실과 자연공명이 큰 문제점으로 지적되고 있으며 그 대책으로 연자성재료의 고평화자화, 고전기저항, 적절한 이방성 자계 등이 요구되고 있다. 고평화자화 및 고전기저항을 가지는 재료로서 (Fe, Co)-X-(O, N, F)(X = B, Si, Al, Hf, Rare earth)등의 금속-비금속 박막이 연구되고 있으며 산화물계 박막에서는 10~17 kG의 포화자속밀도와 금속 연자성 박막보다 10배 정도 큰 고전기저항이 얻어지고 있다. 하지만, 앞으로 기대되는 수십 Gbit/in<sup>2</sup>의 고밀도자기기록용 헤드재료와 고주파대역 자기소자에의 응용을 생각하는 경우 이들의 고주파 연자기 특성은 불충분하기 때문에 더 높은 고평화자화와 높은 전기비저항이 요구되고 있다

본 연구에서는 Fe-Si-O계 박막을 RF magnetron reactive sputtering 법으로 제조하여 박막조성 및 제조조건이 박막의 미세구조 및 자기적 특성에 미치는 영향을 고찰하였다.

박막의 두께는 SEM(Scanning Electron Microscope)을 이용하여 측정하였으며, Fe-Si-O계 박막의 조성은 RBS(Rutherford Backscattering Spectroscopy)로 분석하였다. 박막의 연자기적 성질은 진동시료형자속계(Vibrating Sample Magnetometer : LDJ 9600)를 사용하여 측정하였다. 포화자속밀도 측정시는 최대 10 kOe의 자계를 인가하여 측정하였으며, 보자력은 Helmholtz 코일을 사용하여 최대 100 Oe의 자계를 인가하여 측정하였다. 고주파 실효투자율은 0.5~100 MHz 주파수대역에서 8자 코일을 사용한 고주파 투자율 측정장치로 측정하였고, 전기비저항은 4단자법(four point probe method)을 이용하여 측정하였다. 박막의 미세구조는 Cu-K $\alpha$ 선을 이용한 XRD(X-ray diffractometry)를 이용하여 분석하였다.