

**비정질 Fe78Si9B13 합금의 등온열처리에 따른 미세구조와 보자력 변화**  
**Microstructure and coercivity changes of amorphous Fe78Si9B13 alloy**  
**during isothermal annealing process**

류진형\*, 김창경, 김영호 (한양대학교)

### 1. 서론

자성재료를 이용한 센서는 전자기장의 측정, 변위, 하중의 측정, 그리고 의료기기내의 정밀 센서에 이르기까지 다양한 분야에 이용되어 왔다. 비정질 합금을 이용한 여러 자성센서 중에서 유망한 것 중의 하나가 magnetoelastic 센서(M-E 센서)인데, 이러한 M-E 센서용 비정질 합금의 특성은 합금의 조성과 구조 등에 따라 크게 달라진다. 따라서 이런 미세구조의 변화가 자기적 특성에 미치는 효과를 분석, 고찰하는 것은 M-E 센서의 개발에 매우 중요한 역할을 할 것이다. 본 실험에서는 비정질 Fe78Si9B13 합금을 등온열처리하여 결정화정도, 평형·비평형상의 존재유무를 확인하여 미세구조 변화에 따른 자기적 특성의 변화를 관찰하였다.

### 2. 실험방법

RSP(rapid solidification process)로 만든 너비 1 cm, 두께 28.5  $\mu\text{m}$ 인 리본(ribbon)형태의 Fe78Si9B13(at.%) 비정질 합금을 450  $^{\circ}\text{C}$ 에서 600  $^{\circ}\text{C}$ 까지 50  $^{\circ}\text{C}$  간격으로 시간을 변화시켜 질소분위기에서 등온열처리 한 후 공냉하였다. 열처리된 시편의 보자력은 VSM으로 측정하였으며 열처리 조건에 따른 결정화도와 결정화에 따라 형성되는 평형·비평형 석출상의 존재유무를 분석하기 위해 XRD측정을 실시하였다. 미세구조의 직접적인 관찰을 위하여 TEM을 이용하였으며 SEM으로도 관찰하여 비교하였다.

### 3. 결과 요약

열처리 온도가 증가함에 따라 보자력은 큰 증가를 보이며 열처리 시간이 증가함에 따라 초기에 보자력은 증가하다가 곧 포화되거나 감소하는 경향을 보였다. 초기의 보자력 증가는 비정질 모상에서 주상정 형태의  $\alpha$ -Fe의 부피분율이 증가했기 때문이며 그후 포화되거나 감소하는 것은  $\alpha$ -Fe의 결정립 성장에 기인하였다. 600  $^{\circ}\text{C}$ 에서 30분, 1시간동안 등온열처리한 시편이 최대보자력을 나타냈으며, 이 시편은  $\alpha$ -Fe 결정립의 입계에 층상의 Fe<sub>3</sub>B 화합물이 생성된 형태의 미세구조를 가지고 있음을 확인하였다.

### 후기

본 연구는 과학재단 목적기초 특정연구과제 지원(97-0300-1101-5)에 의해 수행되었으므로 이에 감사드립니다.