

(Nd,Dy)-(Fe,Co)-B-Nb-Cu 급속응고합금의 자기적특성

충남대학교 김성규*, 김만중, 김택기
한국표준과학연구원 류권상, 김윤배

Magnetic properties of
(Nd,Dy)-(Fe,Co)-B-Nb-Cu melt-spun alloys

Chungnam National University S.G.Kim*, M.J. Kim, T.K.Kim
Korea Research Institute of Standards and Science K.S. Ryu, Y.B.Kim

1. 서론

최근, NdFeB 합금계에서 연자성기지에 경자성상을 미세하게 석출시킨 복합자성체에 관한 연구가 이루어지고 있다[1,2]. 연,경자성상의 교환상호작용을 이용하여 비교적 높은 자화와 보자력을 갖는 α -Fe기 Nd-Fe-B합금은 급속응고후 결정화시켜 제조된다. 또한 이 합금에 Nb, Ta, Mo등의 원소를 첨가하여 결정립을 미세화함으로써 경자기특성을 개선하려는 연구가 진행중이다. 본 연구는 우수한 연자기특성의 α -Fe를 주상으로 하는 Nd₂Dy₁₄B 화합물에 Dy을 첨가하여 미세결정립의 합금제조 가능성 및 자기특성에 대하여 조사하였다.

2. 실험방법

Nd_{4-x}Dy_x(Fe_{0.9}Co_{0.1})B₆Nb₃Cu₁ [X=2,3,4]의 모합금은 Ar분위기의 아크로에서 제작한 후, RSP(급속응고법)에 의해 리본형상의 비정질합금을 제조하였다. 제조된 비정질합금은 진공봉입 후 결정화온도 구간(620~720 °C)에서 20 °C 간격으로 10분간 유지하였다. 자기특성은 시료를 펄스자석을 이용하여 7~8 T에서 착자시키고, 진동시편마그네토미터(VSM)을 이용하여 5 kOe이하의 자장에서 측정하였다.

3. 실험결과 및 고찰

그림. 1은 Nd₂Dy₂(Fe_{0.9}Co_{0.1})B₆Nb₃Cu₁ 합금의 열처리온도에 따른 자화곡선의 변화를 나타낸 것이다. 열처리전의 시편은 비정질특성의 자기이력곡선이 나타나고, 680 °C에서 약간의 비정질특성이, 720 °C에서는 이상적인 단일상의 자기이력곡선을 보였다. 이 때, 보자력(H_c)은 2.2 kOe, 잔류자화(B_r)는 1.0 T, $(BH)_{max}$ 는 7.34 MGOe 이었다. Nd₁Dy₃의 경우 보자력은 700 °C 열처리에 의해 최대값($H_c=1.8$ kOe)을 얻었으나, 감자곡선에서는 step이 생겼다. X-선 회절시험결과 Nd_{4-x}Dy_x(Fe_{0.9}Co_{0.1})B₆Nb₃Cu₁ [X=2,3,4] 합금은 α -Fe 기의 (Nd,Dy)₂(Fe,Co)₁₄B 복합자성체임이 확인 되었으나 Dy첨가에 의해 일반적으로 경자기 특성을 저하하는 결과가 얻어졌다.

4. 참고문헌

- [1] R. Coehoorn, D. B. de Mooji, and C. de Warrd, *J. Magn. Magn Mater.*, **80**, 101 (1989).
[2] E. F. Kneller and H. Hawig, *IEEE Trans. Mag.*, **27**, 3588 (1991).

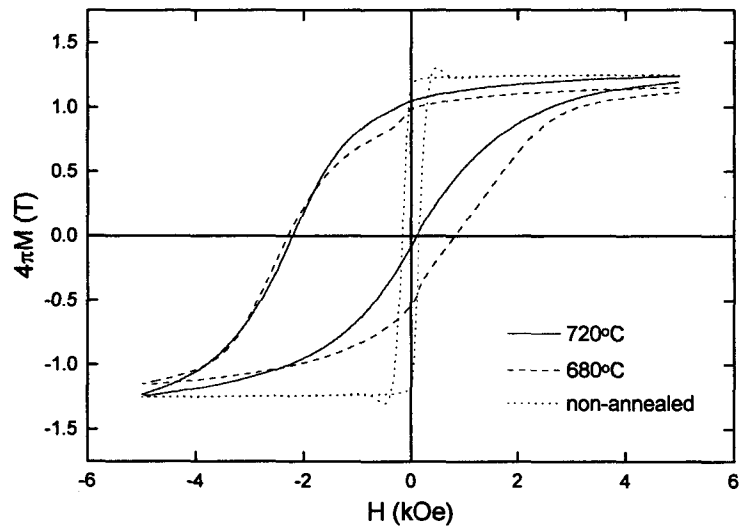


Fig. 1 The hysteresis curves of non-annealed, 680°C and 720°C annealed $\text{Nd}_2\text{Dy}_2(\text{Fe}_{0.9}\text{Co}_{0.1})\text{B}_6\text{Nb}_3\text{Cu}_1$ melt-spun alloy.