

열간가공법으로 제조한 NdFeB자석의 자기적 특성에 미치는 첨가제의 영향

한국표준과학연구원 최정목*, 김형태, 김윤배
충남대학교 송민석, 이영, 이갑호, 김택기

Effects of additives on the magnetic properties of NdFeB magnets fabricated by hot deformation

KRISS J.M. Choi*, H.T. Kim, Y.B. Kim
Chungnam National University M.S. Song, Ying Li, K.H. Lee, T.K. Kim

1. 서론

급속응고법으로 제조된 NdFeB 분말은 본드자석, 열간압축에 의한 등방성 자석, 열간소성에 의한 이방성 자석을 만드는데 이용된다[1,2]. 그런데, 열간가공자석의 경우 급속응고법으로 제조된 NdFeB 분말에 일부 첨가제에 의해 자기적 특성이 향상되는 것으로 보고되고 있다[3]. Single Stage Hot Deformation(SSHD)법은 이방성 NdFeB 자석을 제조하는 간단한 방법이다[4,5]. NdFeB 자석의 자기적 특성을 향상시키기 위해서 상용 NdFeB 분말에 Sn, Mg 및 P 등의 재료를 첨가하였으며, 본 실험에서는 자기적 특성에 미치는 첨가제의 영향을 연구하였다.

2. 실험방법

MQPA 분말을 Cu 튜브(높이:10 mm, 내경:10 mm, 외경:12 mm)에 3000psi로 충전시킨 후 Sn, Mg, P등을 NdFeB 분말과 기계적으로 혼합하였다. 이때 첨가제의 분말입자 크기는 50 μm 이하로 하였으며 첨가 양은 0.5 wt%, 1.0 wt%, 1.5 wt%로 변화시켰었다. Ar분위기에서 Cu 튜브에 충전한 분말시료를 700 $^{\circ}\text{C}$ 로 가열하여 0.7 mm/s의 속도로 SSHD방법으로 가압하여 시료를 제조하였으며, 이때 변형율은 65~74%가 되도록 하였다. SSHD방법에 의해 제조된 시료는 7200 kA/m(~ 90 kOe)에서 착자 후 1600 kA/m(~ 20 kOe)의 최대 인가자장 하에서 히스테리시스 그래프에 의해서 자기적 특성을 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

그림1은 첨가제의 양에 따른 NdFeB 자석의 자기적 특성을 나타낸다. MQPA 분말에 Sn을 첨가하였을 경우 보자력, 잔류자속밀도, 최대자기에너지적 등에서 모두 증가를 보여준다. 0.5 wt%Sn을 첨가한 경우 잔류자속밀도, 최대자기에너지적 및 보자력은 Sn을 첨가하지 않은 경우보다 각각 약 10 %, 20 %, 및 60 %증가하였다.

4. 참고문헌

- [1] J.J.Coart and J.F. Herbst, Mater. Res.Soc. Bull.XIII37(1998).
- [2] J.F. Herbst, Rev. Mod.Phys. 63, 819(1991)
- [3] K.Iwasaki, S.Tanigawa and M. Tokunaga, IEEE Transactions on Magnetics, Vol.26(5)

- [4] Li Ying, Y.B.Kim, M.J.Kim, M.S.Song, J.H.Yang, T.K. Kim, J.Materials science & Technology, 2000(3), 129
- [5] Li Ying, Y.B.Kim, M.J.Kim, D.S.Suhr, T.K. Kim, C.O. Kim, InterMag2000, HR-01

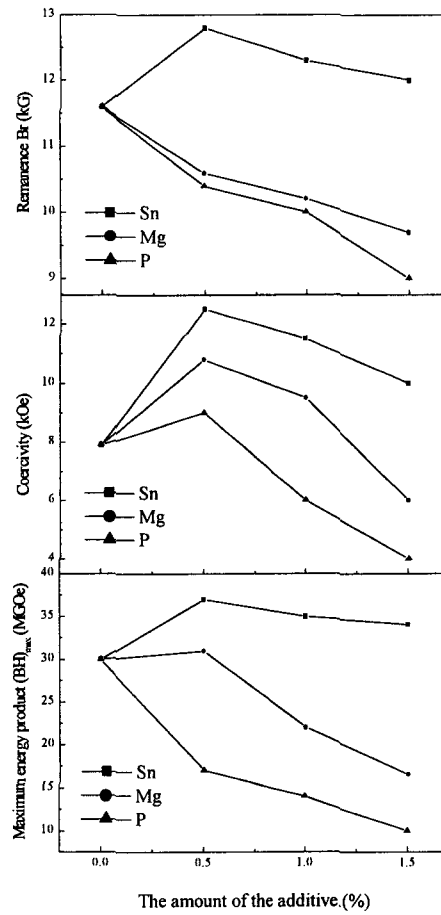


Fig. 1 The effects of the additive on the magnetic properties.