

RTGG 방법으로 제조된 BNT-BT 세라믹스의 압전특성
Piezoelectric properties of BNT-BT ceramics by reactive templated grain growth method

최용민, 최윤희[†], 안병국*

전북대학교 신소재공학부, *전북대학교 자동차 신기술 연구소

(tnb321@nate.com[†])

1 서론

최근 급격한 정보화 사회에 들어서면서 디바이스의 고기능화가 중요해지고 있다. 특히 광학 및 반도체장비 제조 등 분야에서 미소 변위소자로 사용되는 압전 액츄에이터도 그 중 하나로 고출력, 고분해능 등 높은 특성이 요구되고 있다. 현재 압전 액츄에이터에 사용되는 재료는 탁월한 성능 때문에 대부분 PZT 계가 사용되고 있으나, PZT 계는 Pb 성분을 70% 정도 포함하고 있기 때문에 압전소자를 포함한 전자기기가 폐기되는 경우, 산성비에 의한 자연환경으로 납산화물의 확산이 우려되고 있다.

따라서 lead-free 계 압전재료에 대한 많은 연구가 진행되고 있지만, PZT 계의 특성에 미치지 못하는 실정이다. 본 발표에서는 lead free 계에서 유망한 재료인 BNT-BT 계에 압전특성을 향상시키기 위하여 Reactive Templated Grain Growth(RTGG) 방법을 도입하여 textured lead-free 계의 압전특성을 평가하였다.

2 실험방법

MSS(molten slat synthesis) 방법으로 이방성이 큰 sheet 상의 template($B_{14}T_{13}O_{12}$)를 제조한 다음 각각의 starting material 과 혼합하여 tape casting 법으로 sheet 상의 $0.94(B_{10.5}Na_{0.5})TiO_3-0.06BaTiO_3$ 를 제조하였다. 유기물질의 제거를 위하여 550°C에서 2 시간동안 burn-out 한 다음, 1000~1200°C에서 1~10h 동안 소결하였다. 각종 RTGG 조건(template 의 농도, 소결온도 및 소결시간)에 따른 배향정도를 SEM 과 XRD 로 관찰하였고, RTGG 조건에 따른 압전특성을 측정하였다.

3 실험결과

RTGG 조건에서 template 의 농도 및 소결온도가 높을수록, 소결시간이 길수록 texture fraction 은 높았다. 1200°C에서 10h 의 조건에서 0.8 이상의 texture fraction 을 나타내었다. 압전특성 또한 texture fraction 이 높을수록 양호한 특성을 나타내었다. 기존 소결방식에 비하여 kp 는 1.8 배, 압전상수는 1.7 배를 나타내어, 배향도와 압전특성이 밀접한 관계가 있는 것으로 판단되었다. 그러나, 상대밀도는 기존 소결방식보다 낮은 93% 정도를 나타내었다.