C32

$Pb(Ni_{1/3}Nb_{2/3})O_3$-$PbTiO_3$-$PbZrO_3$ 강유전 계의 미소-거시 분역 반전 상전이에 미치는 Poling 효과

(Effects of Poling on the Thermally Induced Micro-Macro Domain Switching in $Pb(Ni_{1/3}Nb_{2/3})O_3$-$PbTiO_3$-$PbZrO_3$ System)

포항공과대학교 재료공학과 정밀세라믹스 공정과학 연구실 윤 만순, 장 현명

압전 재료 및 전왜 재료는 압전형 transducer 및 미소 변위 제어용 액튜에이터, MLCC 등으로 널리 사용되고 있다. 전왜 재료로 사용되는 완화형 강유전체는 유전성이 우수하며 일반적으로 능면정계 대칭성을 갖는 페로브스카이트 구조에 +4가 이하와 이상의 B-site 양이온들이 혼재하면서 산소 팔면체 부격자를 이루고 있는 특징을 보이고 있다.

본 연구에서는 압전성과 유전성이 우수한 0.6PNN-(0.4-x)PT-xPZ 삼성분계에 PZ 고용량을 증가시킴에 따라 상온에서의 결정구조를 변화시키면서 정방정계 과잉 영역과 능면정계 과잉 영역에서 나타나는 상전이 현상 및 분극효과를 규명하고자 하였다. 0.6PNN-(0.4-x)PT-xPZ 삼성분계에 PZ 를 0 ~ 0.1 mol% 첨가하여 온도에 따른 유전율의 주파수 의존성 및 TEM을 관찰한 결과, 정방정계 과잉영역에서 나타나는 일반형-완화형 강유전 상전이 현상은 T_{max} 이하의 임계온도 (T_{nr})에서 거시분역의 생성, 소멸 (미소-거시 분역 반전)에 기인함을 알 수 있었다. 또한 분극(poling) 후 자발 분극의 변화를 측정한 결과 T_{nr} 에서 1차 상전이의 현상이 나타나는 것을 확인하였다.

분극 전 완화형 강유전체의 특징을 나타내고 있는 능면정계 과잉 영역에 해당하는 시편의 경우 임계 온도 이하에서 분극 후 전계 유기 거시분역이 생성되었다. 또한 변위량에 미치는 분극 효과를 정량화 하기 위하여 전계-변위 곡선의 변화를 온도에 따라 조사하였다.