C - 14

Pyrochlore상의 첨가가 PMN 요업체의 유전률에 미치는 영향

경북대 무기재료공학과 조상희

Effect of Pyrochlore Phase on Dielectric Properties of PMN Ceramics

Kyungpook Nat'l University, Sang-Hee CHO

ABSTRACT

Perovskite 형 PMN은 약 -12℃ 에서 Curie 최대치를 (Tm)를 가지며 1kHZ에서 매우 높은 유전상수(~18000)를 갖기 때문에 유전체로의 응용이 큰데, PMN의 제조시 쉽게 생성되는 Pyrochlore상은 일반적으로 매우 낮은 유전률(≤ 210)을 가져 계의 전체 유전률을 크게 저하시키는 것으로 알려져 있으며, 이런 이유로 이제까지의 연구의 촛점은 주로 제조공정중 Pyrochlore상의 제거를 통하여 유전값을 향상시키는 산업응용적인 면에 두어왔고 Pyrochlore상의 양과 입자크기에 대한 체계적인 연구는 부족한 형편이다. 따라서 본 발표에서는 Pyrochlore상의 첨가량 및 입자크기에 따른 PMN-Pyrochlore 2상 혼합체의 유전물변화에 대하여 검토하였으며, Perovskite형 PMN 및 Pyrechlore 2상혼합체에서 Prochlore상의 부피분률을 변화시킬때 유전물의 변화를 GEM(General Effective Media)식을 이용하여 논의하고저한다.

Pyrochlore상의 입자크기기 클 경우 2상혼합체 PMN의 유전률은 Pyrochlore상의 양이 증가함에 따라 서서히 감소하였으나 입자크기가 작은경우 급격한 감소를 보였다. 결국 2상의 입자크기 차이는 2상혼합체인 PMN의 유전률과 밀접한 관계가 있으며, 또한 유전률이 급격히 떨어지는 임계부피분률이 달라짐을 확인할 수 있었다. 또한 Pyrochlore상의 첨가량이 증가함에 따라 2상혼합체인 PMN의 유전률의 변화는 GEM식을 적용하였는데 이식은 혼합규칙과 퍼콜레이션(Percolation)이론을 합한 것이다. GEM식 적용에 있어서는 임계부피분률과 t값을 정확히 정하는 것이 중요한데 임계부피분률의 설정은 Perovskite PMN과 Pyrochlore상의 입자크기비를 이용하여 Kusy이론을 기초로 결정하였으며, t값은 퍼콜레이션 Power-law식에 적용시켜 정하였다. 이들 두값은 GEM 식에 적용한 실험치와 적절히 일치됨을 관찰하였다.