

(Na,Li)NbO₃-BaTiO₃세라믹스의 유전 및 압전 특성

성 금현^a, 이 유형, 류 주현, 정 영호¹
 세명대학교 전기공학과, ¹충주대학 전기공학과.

Abstract : Pb(Zr,Ti)O₃계 세라믹스는 우수한 압전 특성으로 인하여 압전변압기 및 액추에이터, 센서 등 많은 분야에 응용이 되어져 왔다. 그러나, 최근 들어 1000℃에서 급속도로 많은 휘발을 하는 PbO는 환경 및 인체에 나쁜 영향을 미칠 뿐 아니라 사용 후의 처리도 어려워 선진국에서는 사용을 제한하거나 줄이고 있는 추세에 있다. 따라서, PbO를 포함하지 않은 무연(Lead-free)계 압전 세라믹스에 대한 연구가 많은 관심을 끌고 있으며 앞으로는 장래성 있는 하나의 이슈 분야가 될 것이다. 이러한 Pb-based System 세라믹스를 대체 할 재료로서 (Bi_{1/2}Na_{1/2})TiO₃나 Tungsten-Bronze type, (K_{1/2}Na_{1/2})NbO₃등이 주로 연구가 되고 있다. 특히, alkali niobate를 기초로 한 (K_{1/2}Na_{1/2})NbO₃(NKN)은 무연 압전 물질로서 많은 주목을 받고 있다. 그러나, NKN의 주요 성분인 K의 높은 조해성 때문에 일반적인 고상방법으로는 고 밀도의 세라믹을 얻기 힘들뿐더러 낮은 상전이 온도 때문에 많은 응용에는 제약이 되고 있다. 이러한 세라믹의 단점을 보완하고자 Hot forging, RTGG, SPS 등 과 같이 특수한 소결방법을 사용하여 고밀도의 세라믹을 제작하지만 이 방법들은 제품 대량 생산에 있어 경제적으로나 복잡한 제조과정을 고려할 때 매우 비효율적이라고 판단된다. 그러므로 BaTiO₃, LiTaO₃, Mg, Ca등을 첨가 시켜 소결을 향상시키고 고밀도를 얻기 위해 많은 연구가 진행 중이다. 따라서 본 연구에서는 Pb-based계의 세라믹스를 대체할 우수한 특성의 세라믹스를 제작하고자 기존의 (K_{1/2}Na_{1/2})NbO₃(NKN)세라믹스에서 낮은 용융온도 때문에 소결하기 어려운 KNbO₃를 제거한 NaNbO₃에 LiNbO₃와 BaTiO₃를 추가한 NaLiNbO₃-BaTiO₃세라믹스에 K₄CuNb₈O₂₃ (KCN)을 첨가함으로써 이에 따른 압전 및 유전 특성을 조사하였다.

Key Words : lead-free, KCN addition