

### Effects of Ta Substitution on Dielectric Characteristics of $Ba_2NaNb_{5-x}Ta_xO_{15}$ Ceramics

Xue-Mei Cheng, Joon-Hyung Lee, Jeong-Joo Kim, Sang-Hee Cho, and Hee Young Lee\*

경북대학교 무기재료공학과  
\*영남대학교 무기재료공학과

Barium sodium niobate ( $Ba_2NaNb_5O_{15}$  BNN) is a well known ferroelectric ceramic with a Tetragonal Tungsten Bronze (TTB) structure, which has excellent electro-optic, nonlinear-optic, pyroelectric, photorefractive, and piezoelectric properties.

The effect of tantalum ( $Ta^{5+}$ ) substitution for niobium ( $Nb^{5+}$ ) on the microstructure and dielectric characteristics of tungsten-bronze-structured BNN ceramic was studied. Polycrystalline samples of  $Ba_2NaNb_{5-x}Ta_xO_{15}$  ( $x=0, 1, 2, 3, 4, 5$ ) compounds were prepared by a solid-state reaction technique. X-ray study of the compounds showed the formation of single phase in the tetragonal crystal system at room temperature. Detailed studies of the dielectric properties (dielectric constant and loss tangent) as a function of temperature (300 K to 700 K) at different frequencies showed relaxor behavior and diffuse phase transition of the compounds.

### $Li_2O$ 가 첨가된 PMN-PZT 세라믹스의 압전특성에 대한 하소방법의 영향

### Effects of Calcination Method on the Piezoelectric Properties of $Li_2O$ -doped PMN-PZT Ceramics

이상현, 권정호, 최문석, 이대수, \* 김일원, \* 송재성, \*\* 정순종, \*\* 이재신

울산대학교 첨단소재공학부  
\*울산대학교 수학과 물리기술학부  
\*\*한국전기연구원 전자기소자연구그룹

PMN-PZT 세라믹스는 압전 및 전왜특성이 우수하여 액츄에이터용 소재로 유망하다. 최근 적층형 부품에 대한 관심이 높아져서 저온소성이 가능한 압전세라믹스의 중요성이 점점증하고 있다. 본 연구에서는 PMN-PZT계 세라믹스를 기본조성으로 하여 하소방법(일단하소 및 이단하소) 및  $Li_2O$  첨가시기에 따른 소결거동과 압전특성의 변화를 관찰하였다. 일단 하소방법보다 이단 하소방법으로 제조된 하소분말의 결정성이 우수하게 나타났으며, 소결성과 압전성도 향상되었다. 한편, 저융점 소결조제인  $Li_2O$ 를 0.1 wt% 첨가하였을 때 소결온도의 저하와 동시에 압전특성의 향상을 얻을 수 있었다. 특히, 이단하소방법을 이용하고, 0.1 wt%  $Li_2O$ 를 소결조제로 첨가하여 1000°C에서 소결한 PMN-PZT 세라믹스의 전기기계결합 계수( $k_p$ )와 압전상수( $d_{33}$ )는 각각 65.2%와 512 pC/N로 매우 우수한 값을 나타내었다.