

## LTCC(Low Temperature Co-fired Ceramic)용 저유전율 조성물 개발

## Synthesis of Low Dielectric Composite for LTCC

임미화, 박정호, 김호기, 박종철\*

KAIST 재료공학과

\*전자부품연구원 고주파재료센터

기존에는 기판재료로 알루미나를 이용한 고온동시소성 방법이 많이 이용되어 왔다 그러나 알루미나의 소결 온도가 높아 Pt, Pd, W와 같은 고가의 금속을 전극으로 사용해야 하는데 이들은 Ag에 비해 저항이 비교적 높기 때문에 전송손실이 크다는 단점을 안고 있다 이러한 단점을 극복하기 위해 저온동시소성(LTCC)방법이 개발되었다 LTCC는 glass 또는 glass와 ceramic의 복합체를 이용하여 800-1000°C의 비교적 낮은 온도에서 기판을 형성시키는 방법으로 저항이 낮은 Ag금속을 사용할 수 있어 고주파에서의 특성이 향상될 수 있다 그러나 glass를 사용하면서 기판 자체의 강도나 quality factor 특성이 저하되는 경향이 있어 이를 보완할 수 있는 연구가 필요한 실정이다

본 연구에서는 코디어라이트계 결정화 유리를 이용하여 저유전율 LTCC 조성물을 제조하고 그 특성을 평가하였다 Glass 원료는 MgO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>를 기본 조성으로 하고 용융제와 조핵제로 각각 GeO<sub>2</sub>와 TiO<sub>2</sub>를 첨가하여 소결시의 결정화 특성변화를 살펴보았으며 filler로는 알루미나를 이용하였다. 만들어진 조성물은 disk 형태로 성형 및 소결한 후 Network Analyser를 이용하여 Haaki-Coleman법으로 고주파에서의 유전 특성을 측정하였다 이때 소결 온도를 800-950°C 사이에서 변화시켜서 소결 온도에 따른 특성변화를 살펴보았다

## PNN-PZT계의 조성변화에 대한 유전 및 압전특성

Dielectric and Piezoelectric Properties by Composition of Pb(Ni<sub>1/3</sub>Nb<sub>2/3</sub>)O<sub>3</sub>-PbTiO<sub>3</sub>-PbZrO<sub>3</sub> Ceramics

마용준, 조정호, 이용현, 김기현, 신동욱\*

요업기술원 첨단소재 부품팀

\*한양대학교 세라믹공학과

PZT 압전재료가 발견된 이후 PZT세라믹스에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있으며, 현재 많은 다성분계 세라믹스가 실용화되고 있다 압전 Actuator용 재료는 변환소자로서 ON-OFF식 동력용 및 미세위치 결정용 재료로 압전정수가 높은 값이 요구되고 있다.

본 연구는 Pb(Zr Ti)O<sub>3</sub>계에 Pb(Ni<sub>1/3</sub>Nb<sub>2/3</sub>)O<sub>3</sub>를 고흡시켜 만든 PNN-PZT계를 제조하여, 압전 Actuator용 재료로 사용하기 위해서 PNN-PZT계의 조성 변화와 Dopant 첨가, 다성분계 세라믹스를 제조하여, 고유전율( $\epsilon_r$ )과 높은 전기결합계수(Kp), 높은 압전정수( $d_{33}$ )를 얻으려고 하였다.

일반적인 고상합성법으로 제조되어진 압전세라믹스를 가지고 각각 XRD, SEM을 사용하여 결정학적 상분석 및 미세구조를 관찰하고, Impedance analyzer(HP 4192A)를 사용하여 Capacitance와 Dissipation factor를 측정하였으며, Network Analyzer로 Impedance 주파수 특성을 측정하여 전기기계결합계수(Kp, Kt)와 기계적 품질계수(Qm)를 측정하였다