

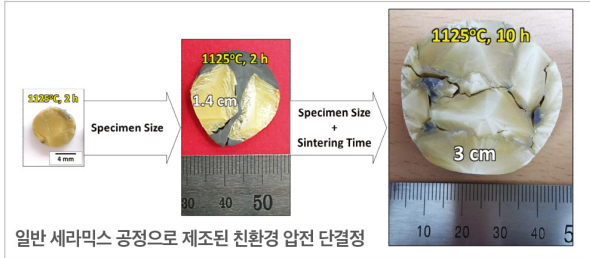
# 고품질 트랜스듀서용 친환경 압전 단결정 제조 기술

Pb-free Piezoelectric Single Crystal for High Quality Transducer

TRL3

## 기술내용

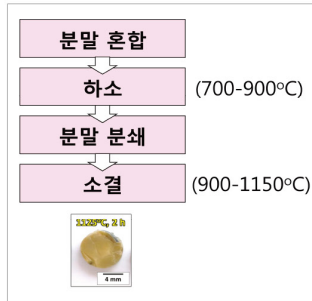
- 대표적인 압전 재료인 PZT [Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub>]는 환경오염물질인 Pb를 함유함
- 환경오염물질인 PZT를 친환경 압전재료로 대체해야 함
- 고품질의 트랜스듀서는 PZT 단결정으로 제조됨
- PZT 단결정을 대체할 수 있는 친환경 압전 단결정 제조가 필요함
- 저가의 일반 세라믹스 제조 공정으로 친환경 압전 단결정 제조에 성공함



## 일반 세라믹스 제조 공정과 동일한 공정



일반 세라믹스 제조 공정



개발된 단결정 제조 공정

## Seed 사용 여부로 단결정의 배향성 조절

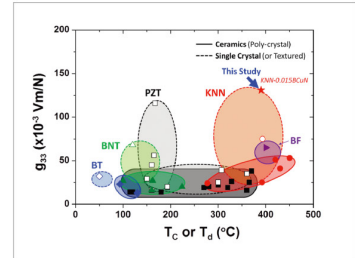


⇒ 배향성 확보를 위해서는 Seed가 필요함

## 우수성

- 일반 세라믹스 제조 공정을 사용하여 높은 가격 경쟁력이 확보됨
- PZT 단결정에 비해 높은 압전 전압 계수를 보임 ⇒ 센서로의 적용에 유리함
- 조성 조절을 통해, 여러 가지 용도의 압전 단결정 제조 가능 ⇒ 높은 변위 재료 (높은 압전 상수) 가능함
- 친환경 저가 압전 단결정으로, 앞으로의 발전 가능성이 무궁무진함

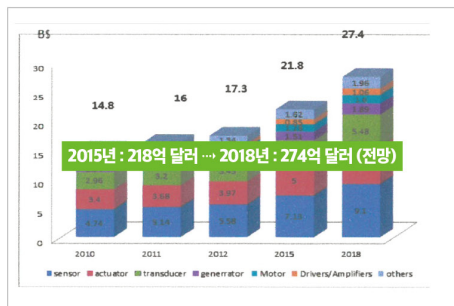
- [특허] KR10-2016-0072717 US15/260,320 KNN계 단결정 세라믹 제조 방법 및 이에 의해 제조된 KNN계 단결정 세라믹



압전 재료의 압전 전압 계수 비교

## 사업성

### 압전 디바이스 시장



출처: 압전 디바이스의 시장 전망 (SKC 중앙연구소, 2014)

### 활용분야



### 이전 가능 기술

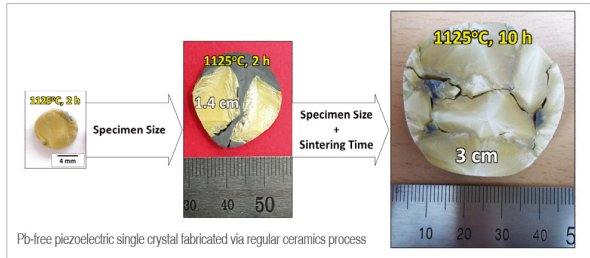
- 친환경 압전 단결정 성장용 세라믹 조성 디자인 기술
- 친환경 압전 단결정 제조 공정 기술

# Pb-free Piezoelectric Single Crystal for High Quality Transducers

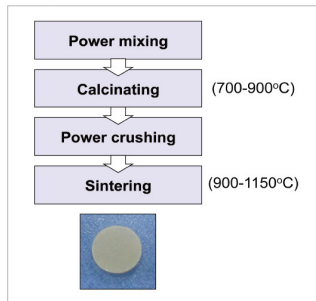
TRL3

## Technology Overview

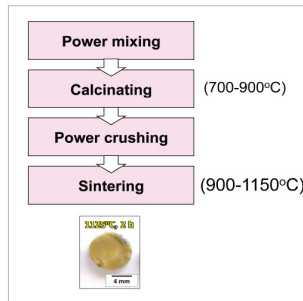
- PZT [Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub>], one of the most widely used piezoelectric materials, contains Pb, an environmentally harmful element.
- PZT must be replaced by an eco-friendly one for piezoelectric applications.
- High-quality transducers are produced using PZT-based single crystals.
- Pb-free piezoelectric single crystals are required as an alternative to PZT-based crystals.
- KIMS's technology allows Pb-free piezoelectric single crystals to be fabricated via regular low-cost ceramics fabrication process.



Same process as that of normal ceramics



Normal ceramics fabrication process



KIMS's single crystal fabrication process

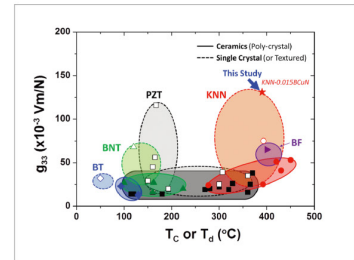
Orientation of single crystal depends on the use of SEED



⇒ Seed required to ensure orientation

## Highlights and Strengths

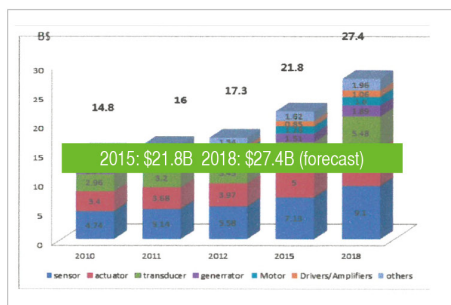
- High price competitiveness as regular ceramics fabrication process can be used
- Higher piezoelectric voltage coefficient than that of PZT single crystal  
⇒ Advantageous in application to sensors.
- Available to fabricate piezoelectric single crystal for various applications through composition control  
⇒ High displacement material (high piezoelectric coefficient) etc.
- Eco-friendly, low-cost piezoelectric single crystal, thus high growth potential
- [Patent] KR10-2016-0072717 US15/260,320 POTASSIUM SODIUM NIOBATE CERAMICS WITH SINGLE CRYSTAL



piezoelectric voltage coefficient and Curie temperature

## Business Cases

Piezoelectric device market



Source: Market prospects for piezoelectric devices (SKC Central Research Institute, 2014)



Transferable technology

- Technology to design ceramics for eco-friendly piezoelectric single crystal growth
- Technology to fabricate eco-friendly piezoelectric single crystal