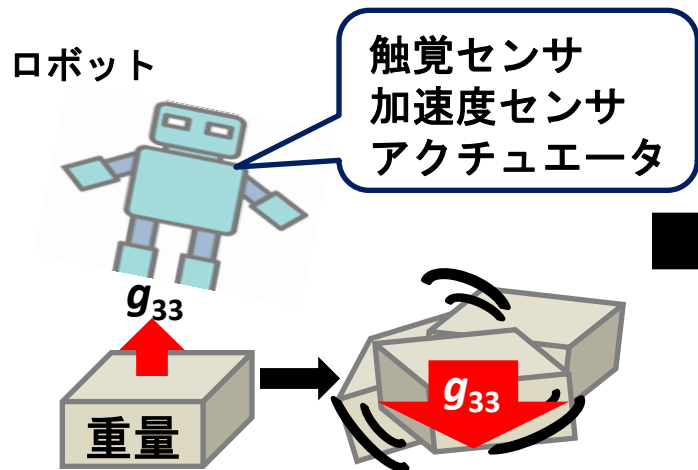


# ニオブ酸カリウム多孔体セラミックスの作製とセンサ特性評価



※センサの小型軽量化が必要

質量(密度 $\rho$ )当たりの  
 センサ性能指数(圧電 $g_{33}$ 定数)の向上が必要  
 新規性能指数:  $g_{33}/\rho$

$$*g_{33} = d_{33} / \epsilon^T_{33}$$

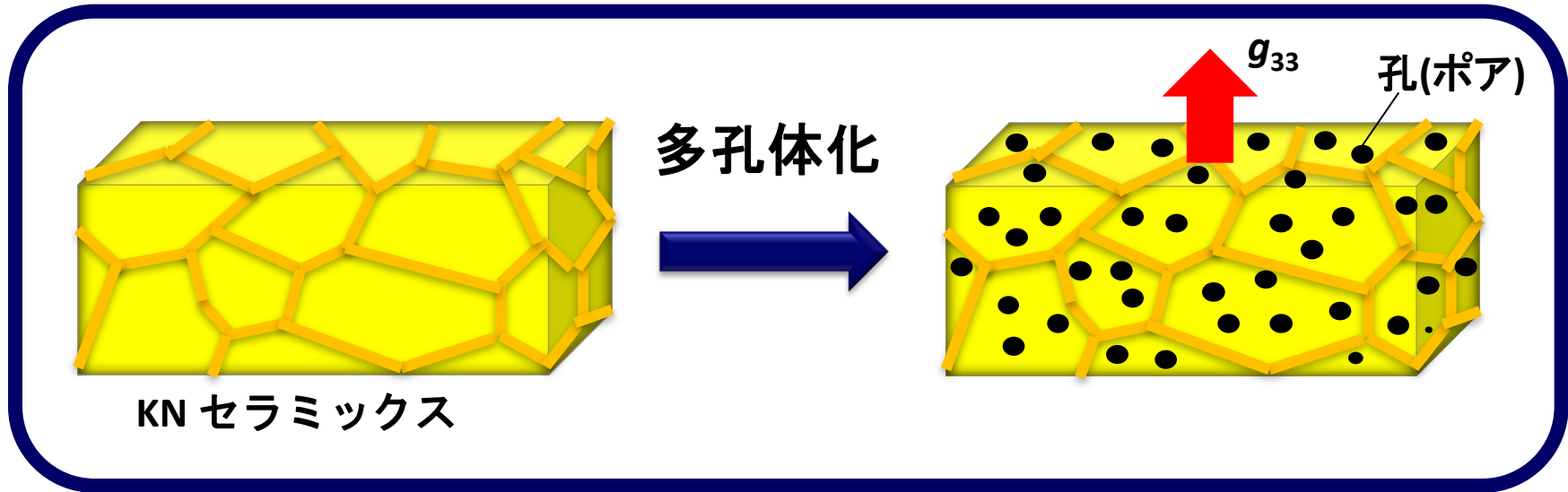
( $d_{33}$ : 圧電定数  
 $\epsilon^T_{33}$ : 比誘電率)

問題点: センサ自体の重さにより測定値が変化

	$\epsilon_r$	$d_{33}$ (pC/N)	$g_{33}$ ( $\times 10^{-3}$ m/N)	$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	$g_{33}/\rho$ ( $\times 10^{-3}$ V·m <sup>4</sup> / N·g)
チタン酸ジルコ酸鉛(PZT) <sup>1</sup>	730~1700	220~374	25~35	8.40	3.0~4.1
BaTiO <sub>3</sub> (単結晶) <sup>1</sup>	168	86	57.5	6.01	9.6
BaTiO <sub>3</sub> (セラミックス) <sup>1</sup>	1900	191	11.4	6.01	1.9
K <sub>0.5</sub> Na <sub>0.5</sub> NbO <sub>3</sub> <sup>1</sup>	290~450	80~160	32~43	4.46	7.2~9.6
KNbO <sub>3</sub> (単結晶) <sup>2</sup>	43.6	29.6	76	4.62	<b>16.4</b>
KNbO <sub>3</sub> (セラミックス) <sup>3</sup>	500	275	62	4.62	<b>13.4</b>

新規性能指数が最大のニオブ酸カリウムKNbO<sub>3</sub>(以下KN)に注目

# 性能指数 $g_{33}/\rho$ の向上のコンセプト

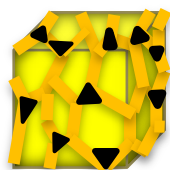
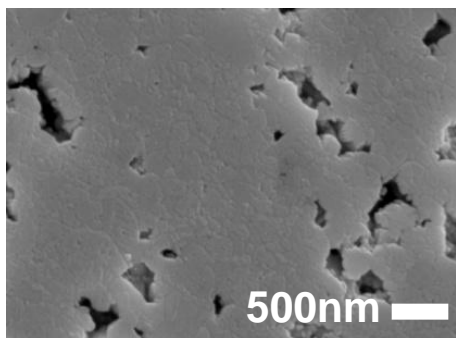


$d_{33}$ : ポアが空くことでセラミックス自体が柔らかくなり、圧電定数が増大  
 $\epsilon^T_{33}$ : ポアが空くことでセラミックス自体が柔らかくなり、比誘電率が減少

$$g_{33} = \frac{d_{33} \uparrow}{\epsilon^T_{33} \downarrow} \longrightarrow \frac{g_{33} \uparrow}{\rho \downarrow}$$

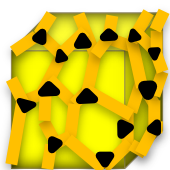
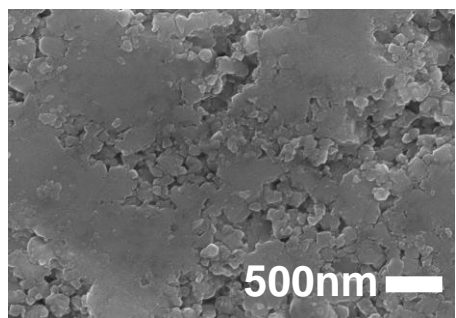
# 気孔率及びポアサイズの依存性による性能指数

ポアサイズ：大



気孔率：23%  
 $g_{33}^*/\rho$  : 2.63

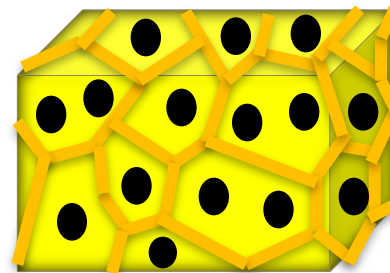
ポアサイズ：小



気孔率：24%  
 $g_{33}^*/\rho$  : 8.29

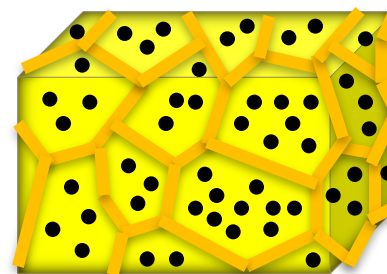
ポアサイズの減少に伴い、  
性能指数  $g_{33}^*/\rho$  の向上を確認

今後の展開



ナノポア導入

ポア：ナノサイズ



ナノポアを有する  
KN多孔体セラミックス

性能指数  $g_{33}^*/\rho$  : 100以上  
を目指す