

アクチュエーター用  
圧電材料

ピエゾ  
インジェクター



ロボットの駆動部分

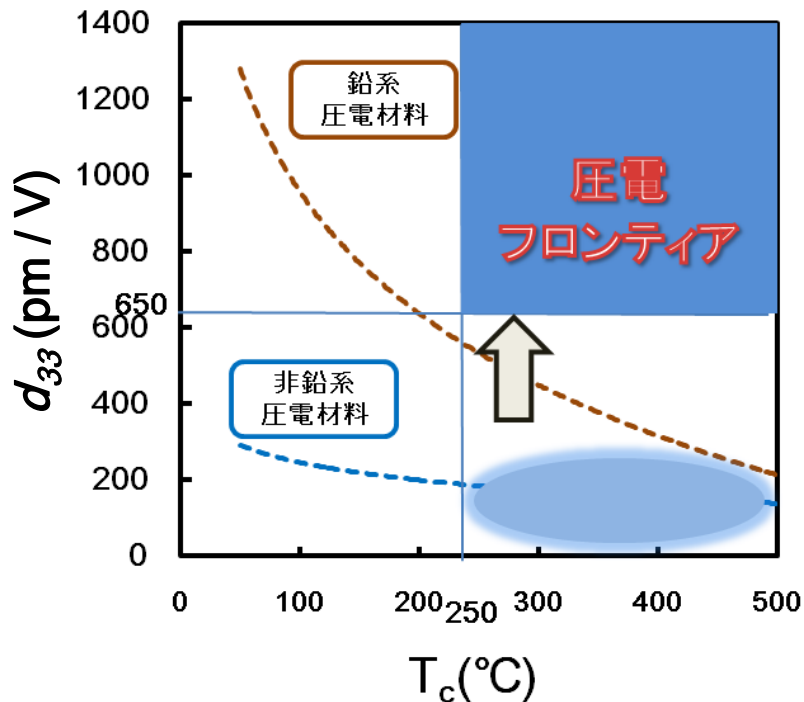


自動車部品



軽量化が  
必要

高い $T_c$   
 $d_{33}$ が  
必要



●キュリー温度  $T_c$  (°C): 分極が消失する  
臨界温度

●圧電  $d_{33}$  定数 (pm / V): 電圧を印加したときの  
歪の大きさ

$T_c$ が高く、軽量な物質の  $d_{33}$  を上昇させることで、  
高性能圧電材料の作製を目指す

# 圧電材料の選択

	$T_c$	$\epsilon_{33}^T/\epsilon_0$	$d_{33}$ (pm/V)	$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )
チタン酸ジルコン酸鉛(PZT) <sup>1</sup>	386	730~1700	220~374	8.40
BaTiO <sub>3</sub> (単結晶) <sup>1</sup>	130	168	86	6.01
BaTiO <sub>3</sub> (セラミックス) <sup>1</sup>	130	1900	191	6.01
KNbO <sub>3</sub> (KN)(単結晶) <sup>2</sup>	435	43.6	29.6	4.62
<b>KNbO<sub>3</sub>(セラミックス)<sup>3</sup></b>	<b>435</b>	580	66.4	<b>4.62</b>

1) B.Jaffe, W.R.Cook,Jr., and H.Jaffe, *Piezoelectric Ceramics*, Academic Press (1971)

2) S.Wada et al., *Jpn.J.Appl.Phys.*, 43 (2004) 6692.

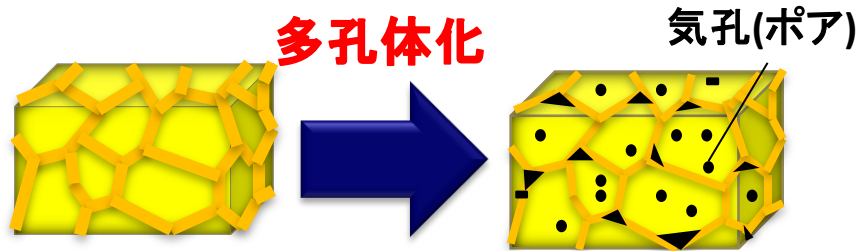
3) K.Matsumoto et al., *Ceramics Internationai*, *Jpn.J.Appl.Phys.*, 45(2006) 4479

ニオブ酸カリウム(KNbO<sub>3</sub>, KN)

$T_c$ が高く、軽量なKNをモデル材料に決定

KNの $d_{33}$ 向上を検討

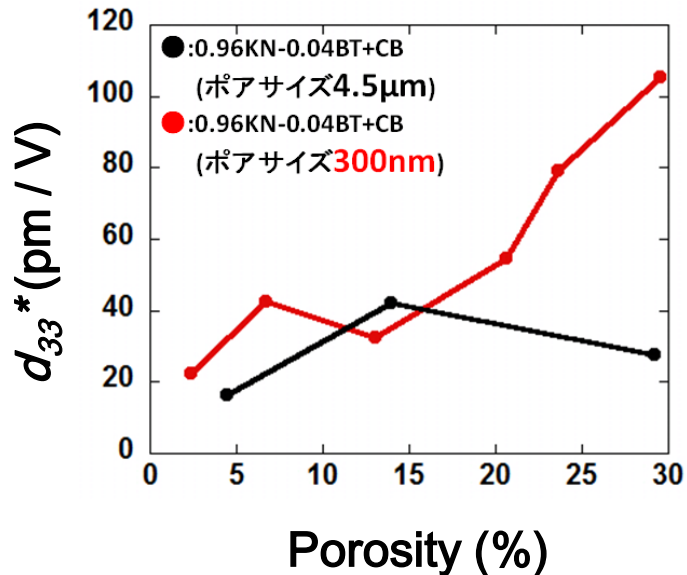
# $d_{33}$ の上昇方法



多孔体化

材料の  
更なる軽量化

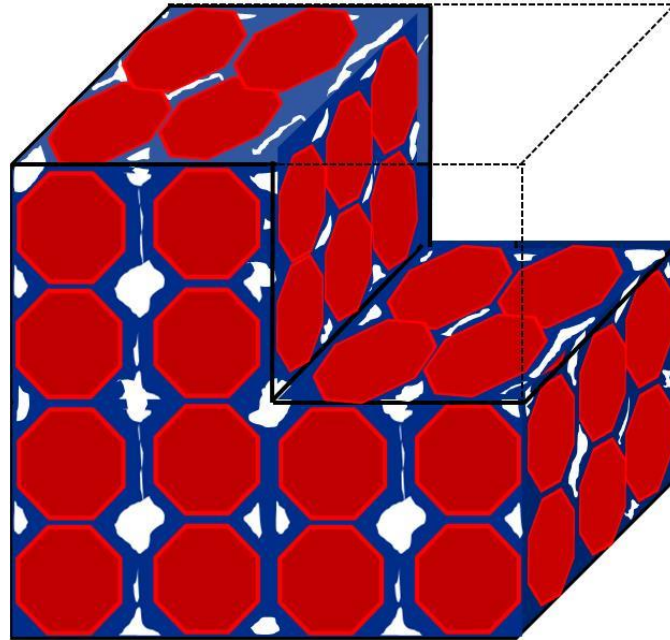
セラミックスの  
歪量が増加  
(柔らかくなる)



気孔率、ポアサイズの変化により  
 $d_{33}^*$  (見かけの  $d_{33}$  定数) が増減

気孔率、ポアサイズの制御  
⇒ 気孔条件の最適化  
⇒  $d_{33}$  の向上を目指す

# 多孔体のモデル



セラミックス内に開気孔を導入

気孔率の制御により  
 $d_{33}$ の向上を目指す