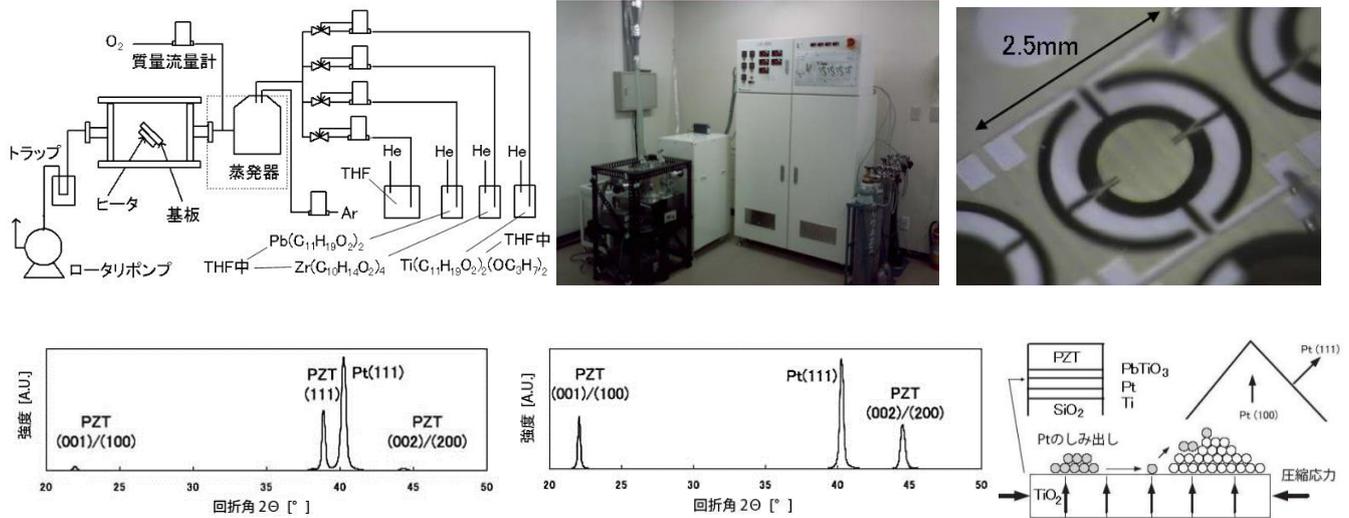
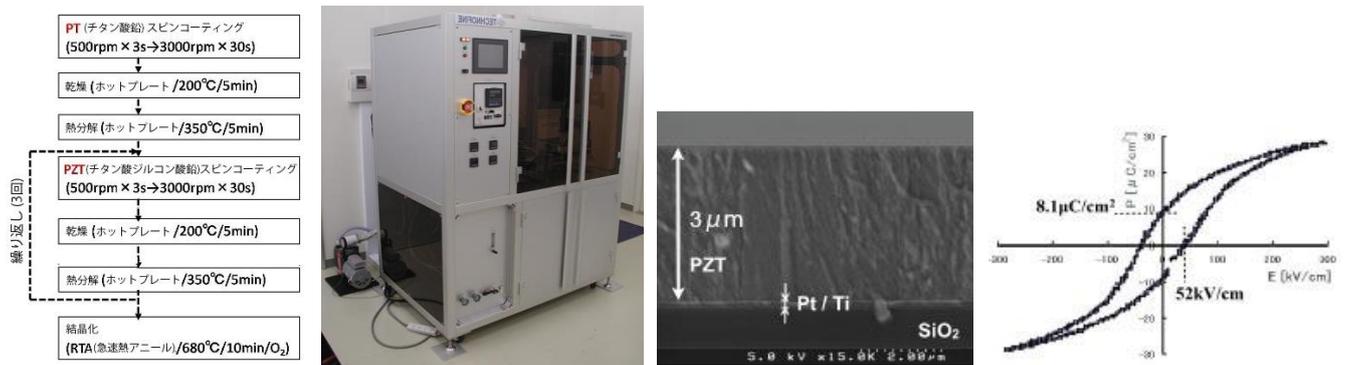


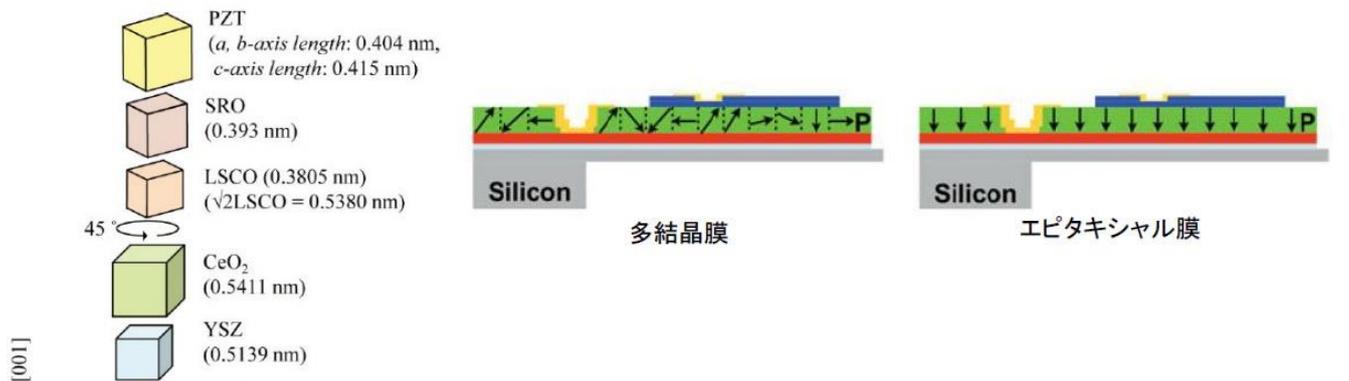
MEMS 用 PZT 薄膜



MOCVDによるPZT薄膜 (H.Matsuo, Y.Kawai, S.Tanaka and M.Esashi, Jap. J. Appl. Phys, 49 (2010) 061503)



ゾルゲル法によるPZT薄膜 (Y.Kawai, N.Moriwaki, M.Esashi and T.Ono, Proc. of the 27th Sensor Symp. (2010) 21)



	多結晶 PZT (MPB)	エピタキシャル PZT	AlN	40%Sc-AlN
$e_{31,f}$ [C/m ²] 圧電定数	-12	-11	-1	-2.5
ϵ_{33r} 比誘電率	1000	220	10	30
$(e_{31,f})^2 / (\epsilon_0 \epsilon_{33r})$ [GPa]	16	60	11	20

応用	Figure of Merit (FOM)
アクチュエータ	圧電定数 $e_{31,f}$
アクティブ センサ(ジャイロ)	(圧電定数) ² / (比誘電率) $e_{31,f}^2 / \epsilon_{33r}$
エネルギーハーベスタ	電気機械結合係数 $K^2 \propto e_{31,f}^2 / \epsilon_{33r}$
共振子 (音響振動フィルタ)	(電気機械結合係数) × (Qファクタ) $K^2 Q \propto e_{31,f}^2 / \epsilon_{33r}$
パッシブ センサ(マイク)	(圧電定数) / (比誘電率) $g = e_{31,f} / \epsilon_{33r}$

スパッタ法によるバッファ層付エピタキシャルPZT薄膜 (S.Yoshida, et al., IEEE Trans. on Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control, 61, 9 (2014) 1552)