

種々の $Zr/(Zr+Ti)$ 比を有する 分極軸配向正方晶 PZT エピタキシャル膜の特性評価 Characterization of polar axis-oriented tetragonal epitaxial PZT films with various $Zr/(Zr+Ti)$ ratio

東工大、防大

○大越春香¹, 森川友秀¹, 館山明紀¹, 小寺正徳¹, 白石貴久¹, 江原祥隆², 舟窪浩¹

Tokyo Tech.¹, National Defense Academy²

○H. Okoshi¹, T. Morikawa¹, A. Tateyama¹, M. Kodera¹, T. Shiraishi¹, Y. Ehara², and H. Funakubo¹

E-mail : okoshi.h.aa@m.titech.ac.jp

[緒言] 分極軸配向した正方晶 $Pb(Zr,Ti)O_3$ [PZT]において、大きな強誘電性と圧電性が報告されている。我々は、パルス MOCVD 法により、適切な基板を選択することで、残留歪の小さな膜厚 1 μm 以上の分極軸配向の正晶エピタキシャル PZT 膜の作製に成功している[1-3]。これまで、分極軸配向 PZT 膜において強誘電性、構造解析の研究がなされてきたが[3]、圧電特性も含めた評価は、十分な研究がなされていない。本研究では、分極軸配向 PZT 膜を用いて圧電特性評価を行った。

[実験方法] パルス MOCVD 法により(001)配向した膜厚約 1.5 μm のエピタキシャル PZT 膜を $(100)_cSrRuO_3/(100)LaNiO_3/(100)CaF_2$ 基板上に作製した。膜中の $Zr/(Zr+Ti)$ 比は、Zr と Ti の原料供給比を変化させて供給することで制御した。PZT 作製後、Pt 電極を作製し、強誘電特性および圧電特性の評価を行った。

[結果と考察] Fig. 1 に組成種々の $Zr/(Zr+Ti)$ 比を有する PZT 膜の XRD 回折図形を示す。正方晶の 001 回折のみが観察され、 $h00$ 回折は確認されなかった。このことから、 $Zr/(Zr+Ti)$ 比によらず(001)配向した膜が作製できていることがわかる。

Fig. 2 に膜の $Zr/(Zr+Ti)$ 比による飽和分極値変化を示す。 $Zr/(Zr+Ti)$ 比の増加に伴い、飽和分極値の値が減少していることがわかる。図中には点線で、予想される飽和分極値を示したが、今回の結果はよく一致している。これらの結果より、 $Zr/(Zr+Ti)$ 比の増加による飽和分極値の減少は、 $Zr/(Zr+Ti)$ 比に伴う結晶構造の異方性(c/a 比)の低下に起因していると考えられる。

当日は、これら分極軸配向膜の圧電特性についても報告する予定である。

[謝辞] 本研究は、科研費(20K15372)の助成を受けたものです。

[参考文献] [1] C. Yeager, *et al.*, *J. Appl. Phys.*, 116, 104907-1-6 (2014).

[2] T. Fujisawa, *et al.*, *Appl. Phys. Express*, 1, 085001 (2008).

[3] Y. Ehara, *et al.*, *Appl. Phys. Lett.*, 98, 141914 (2011).

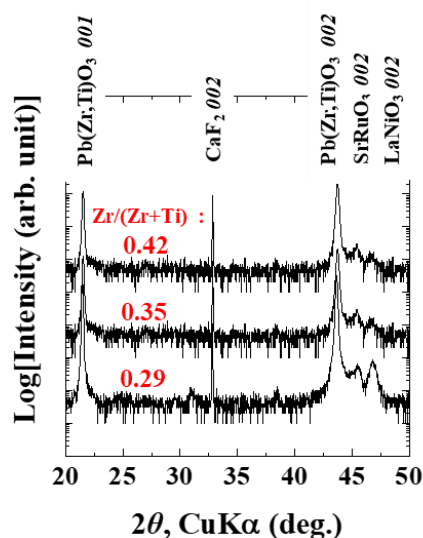


Fig. 1 XRD patterns of PZT films with various $Zr/(Zr+Ti)$ ratio grown on $(100)_cSrRuO_3/(100)LaNiO_3/(100)CaF_2$ substrates.

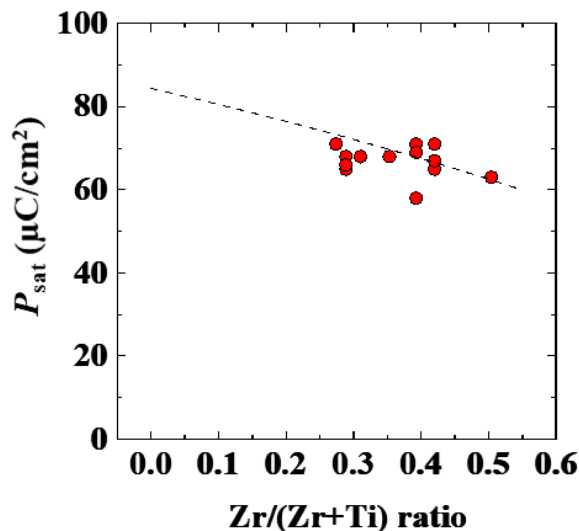


Fig. 2 Saturation polarization as a function of $Zr/(Zr+Ti)$ ratio of PZT films grown on $(100)_cSrRuO_3/(100)LaNiO_3/(100)CaF_2$ substrates.