

種々の格子定数を有する $\text{Sr}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ バッファ層上に製膜した PbTiO_3 薄膜のドメイン構造に関する検討

Domain structures of PbTiO_3 epitaxial thin films prepared on $\text{Sr}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ -buffered substrates with various lattice constants

東工大物質理工¹, 東工大元素², 物材研³, 防衛大⁴ 森川 友秀¹, ○小寺 正徳², 清水 荘雄³,
江原 祥隆⁴, 舟窪 浩^{1,2},

Tokyo Tech.¹, Tokyo Tech., MCES², NIMS³, National Defense Academy⁴ Tomohide Morikawa

○Masanori Kodera², Takao Shimizu^{1,3}, Yoshitaka Ehara⁴, Hiroshi Funakubo^{1,2}

E-mail: kodera.m.aa@m.titech.ac.jp

【緒言】 強誘電体のドメイン構造を制御することは強誘電特性、圧電特性を制御する上で重要である。単結晶基板を選択することでエピタキシャル膜にかかる応力を制御する試みはこれまで数多く報告されているが単結晶基板の種類には制限があり、その格子定数は離散的である。そこで本研究では $\text{Sr}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ 固溶体(SZTO)に着目した。SZTO はその組成によって立方晶、正方晶あるいは直方晶の構造をとるがその長軸と短軸の格子定数の比が広い組成領域で 1.003 以下であるため擬立方晶バッファ層($0.39 \text{ nm} < d < 0.41 \text{ nm}$)として機能するのではないかと考えた¹。種々の組成を有する SZTO をバッファ層として用いることで格子定数を連続的に変化させ、精密に歪量を制御することができると期待される。本発表では SZTO バッファ層を SrTiO_3 (STO)基板、LSAT 基板上に作製した後、 PbTiO_3 (PT)を製膜し、ドメイン構造に与える影響を考察した。

【実験方法】 バッファ層として SZTO 薄膜を STO あるいは LSAT 単結晶基板上にパルスレーザー堆積法(PLD 法)を用い、973 K において作製した (SZTO/STO、SZTO/LSAT)。得られた基板上に膜厚が約 30 nm の PT 薄膜を有機金属化学気相成長法(パルス MOCVD 法)により 973 K で製膜した。

【結果と考察】 Fig. 1 に種々の格子定数を有する (100)SZTO/(100)STO 基板上に作製した PT 膜の XRD パターンを示す。SZTO の組成を変化させることでバッファ層の格子定数を制御可能であることを確認した。また、今回得られた PT 膜は単相であり、STO 基板上では(001)配向であるのに対し、本バッファ層がある場合には(100)/(010)配向であることが分かった。発表では、バッファ層の格子定数が PT 膜のドメイン構造に及ぼす影響について詳細に検討する。

【1】 T. K. Wong *et al.*, *J. Solid State Chem.* **2001**, 156, 255

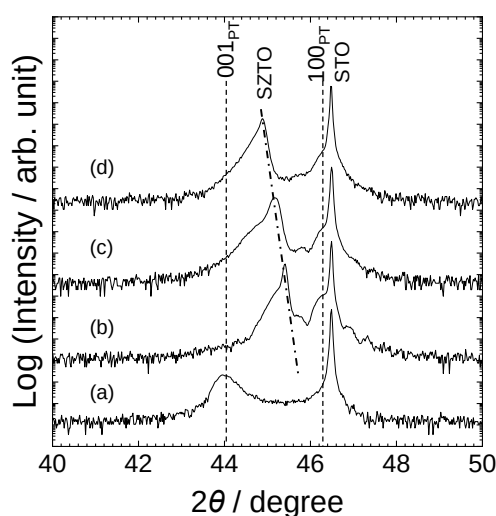


Fig. 1. XRD patterns for (a) $\text{PbTiO}_3/\text{STO}$, (b) $\text{PbTiO}_3/\text{Sr}(\text{Zr}_{0.43}\text{Ti}_{0.57})\text{O}_3/\text{STO}$, (c) $\text{PbTiO}_3/\text{Sr}(\text{Zr}_{0.5}\text{Ti}_{0.5})\text{O}_3/\text{STO}$, and (d) $\text{PbTiO}_3/\text{Sr}(\text{Zr}_{0.65}\text{Ti}_{0.35})\text{O}_3/\text{STO}$.