

## SrRuO<sub>3</sub> 薄膜を用いた転写プロセスによる エピタキシャル Pb(Zr, Ti)O<sub>3</sub> 薄膜の保護

Protection of epitaxial Pb(Zr, Ti)O<sub>3</sub> thin films from transfer process using SrRuO<sub>3</sub> thin films

近畿大院生物理工<sup>1</sup>, 太洋工業 研究開発部<sup>2</sup>, 近畿大生物理工<sup>3</sup>

○(M2) 水山 智文<sup>1</sup>, 廣崎 紀光<sup>2</sup>, 西川 博昭<sup>3</sup>

Grad. Sch., Kindai Univ.<sup>1</sup>, Taiyo Industrial Co., LTD.<sup>2</sup>, Kindai Univ.<sup>3</sup>

○(M2) Tomofumi Mizuyama<sup>1</sup>, Norimitsu Hirosaki<sup>2</sup>, Hiroaki Nishikawa<sup>3</sup>

E-mail: nishik32@waka.kindai.ac.jp

### 1. 緒言

我々は、多様なペロブスカイト型酸化物を薄膜化させ、これを柔軟で曲げ伸ばし可能なフレキシブルプリント基板(FPC)に転写させることで、フレキシブルなペロブスカイト型酸化物薄膜の作製を目指している。しかし、ペロブスカイト型酸化物薄膜のエピタキシャル成長に必要な成膜温度は 500°C以上の高温であるため、耐熱性がない FPC 上に直接成膜できない問題点がある。これまでに、耐熱性のある SrTiO<sub>3</sub> (STO) (100)単結晶基板上に水溶性犠牲層 Sr<sub>3</sub>Al<sub>2</sub>O<sub>6</sub> (SAO)<sup>(1)</sup>, ペロブスカイト型酸化物 Pb(Zr, Ti)O<sub>3</sub> (PZT)エピタキシャル薄膜, Pt バッファ層を成膜し, Pt 表面と FPC 間で導電性銅箔(Cu)両面テープで接着させ, SAO 薄膜の純水エッチングによる転写プロセスを確立することで, フレキシブル化を可能にした。また, 得られたフレキシブル PZT エピタキシャル薄膜で, 残留分極 5.6 μC/cm<sup>2</sup> のヒステリシスループを得ることに成功している<sup>(2)</sup>。

しかし, 純水エッチングによる犠牲層 SAO 薄膜の溶解時に PZT 薄膜がダメージを受けている恐れがある。そこで本研究では, 犠牲層 SAO 薄膜の溶解から PZT 薄膜を保護する目的で, PZT 薄膜と SAO 薄膜間にバッファ層を用いることを検討している。今回は, 転写プロセスによって作製されたフレキシブルなエピタキシャル PZT 薄膜の, *P-E* ヒステリシス測定を行い, 保護バッファ層の効果を調べた。

### 2. 実験方法

パルスレーザ堆積法にて STO(100)単結晶基板上に水溶性犠牲層 SAO, バッファ層 SrRuO<sub>3</sub> (SRO), PZT を順に成膜し, エピタキシャル成長させた。さらに, 剥離やクラックの抑制に有効である Pt 薄膜をその上に堆積させた。Pt/PZT/SRO/SAO 各層の膜厚は, 60/200/200/40 nm である。次に Cu 両面テープを用いて, この試料を FPC に接着し, 純水エッチングによって犠牲層 SAO 薄膜を溶解させた。その後, FPC に転写されたエピタキシャル PZT (001)薄膜上部に Pt 電極を作製し, バッファ層の有効性と *P-E* ヒステリシス測定を行った。また, SAO エッチングに対するバッファ層 SRO の効果を調べた。

### 3. 実験結果

転写前後における PZT 薄膜の X 線回折 (XRD)パターンを Fig. 1 に示す。転写後の FPC 上に[001]配向したエピタキシャル PZT 薄膜の

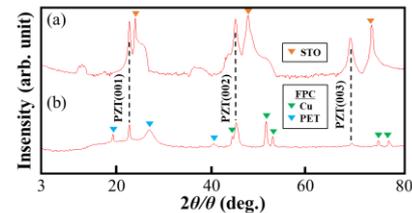


Fig. 1 エピタキシャル SRO/PZT 薄膜の(a) 転写前と(b) 転写後の XRD パターン

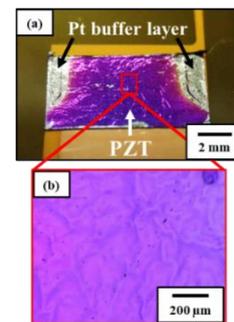


Fig. 2 転写後の PZT 薄膜の(a) 表面写真と (b)光学顕微鏡像

転写に成功した。Fig. 2 (b)に示す通り, 転写後の薄膜表面に剥離やクラックは見られなかった。また, 残留分極 17.8 μC/cm<sup>2</sup> のヒステリシスループが得られた。当日はバッファ層 SRO の有効性について報告する。

### 4. 結言

ペロブスカイト型酸化物のエピタキシャル薄膜をフレキシブル化する転写プロセス改善について議論する。

### 謝辞

この研究の一部は科学技術振興機構研究成果展開事業研究成果最適展開支援プログラム ASTEP トライアウト JPMJTM20QS の支援, 及び物質・デバイス領域共同研究拠点の基板共同研究 20211278 の助成を受けた。

### 文献

- (1) D. Lu et al., Nature Mater., Vol. 15, No. 12, 1255-1260 (2016 年)
- (2) 水山ら, 電気学会 C 論文誌 Vol. 141, No. 7 (2021 年印刷中)