

フレキシブルプリント基板上に作製した エピタキシャル $\text{Pb}(\text{Zr}_{0.52}, \text{Ti}_{0.48})\text{O}_3$ 薄膜の圧電特性評価

Piezoelectric Characterization of

Epitaxial $\text{Pb}(\text{Zr}_{0.52}, \text{Ti}_{0.48})\text{O}_3$ Thin Films on Flexible Printed Circuit

近畿大院生物理工¹, 太洋工業 研究開発部², 近畿大生物理工³

○(M1) 水山 智文¹, 廣崎 紀光², 西垣 勉³, 西川 博昭³

Grad. Sch., Kindai Univ.¹, Taiyo Industrial Co., LTD.², Kindai Univ.³

○(M1) Tomofumi Mizuyama¹, Norimitsu Hirosaki², Tsutomu Nishigaki³, Hiroaki Nishikawa³

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

1. 緒言

医療用超音波診断装置に用いられる超音波プローブには、強誘電体・圧電体 $\text{Pb}(\text{Zr}_{0.52}, \text{Ti}_{0.48})\text{O}_3$ (PZT) のバルク焼結体が用いられている。PZT は脆性材料であり、プローブ先端に柔軟性がないため、皮膚表面でプローブを走査することで超音波画像を観測している。これに対して我々は、超音波プローブを走査せず張り付けるだけでいつでも超音波画像を観察可能な、フレキシブルなウェアラブル超音波シートの開発を目指している。これを実現するには、柔軟で曲げ伸ばし可能なポリマーシート上にエピタキシャル PZT 薄膜を作製する必要がある。これまでに我々は、外部回路との接続が容易なフレキシブルプリント基板(FPC)上にエピタキシャル PZT 薄膜を転写するプロセスを確立してきた。本研究では、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、強誘電特性及び圧電特性評価を行った。

2. 実験方法

パルスレーザ堆積法にて $\text{SrTiO}_3(100)$ 単結晶基板上に水溶性犠牲層 $\text{Sr}_3\text{Al}_2\text{O}_6$ (SAO) 薄膜、PZT(001) 薄膜を順に成膜し、エピタキシャル成長させた(Table)。さらに、剥離やクラックの抑制に有効である白金(Pt)薄膜をその上に堆積させた。Pt/PZT/SAO 各層の膜厚は、60/400/40 nm である。導電性を保持したまま接着することが可能な 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

Table 成膜条件

スポットサイズ [mm^2]	2.0
雰囲気ガス分圧 : O_2 [Pa]	10.0
STO 基板温度 [$^{\circ}\text{C}$]	750 (SAO) → 500 (PZT)
成膜時間 [s]	1 Hz - 5400 (SAO) → 3 Hz - 2400 (PZT) → 5 Hz - 10800 (PZT)

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) 薄膜上部に直径 1 mm の Pt 電極を作製し、FPC の Cu 電極を下部電極として、強誘電特性及び圧電性を評価した。

3. 実験結果と考察

転写前後におけるエピタキシャル PZT(001) 薄膜の X 線回折(XRD)パターンを Fig. 1 に示す。

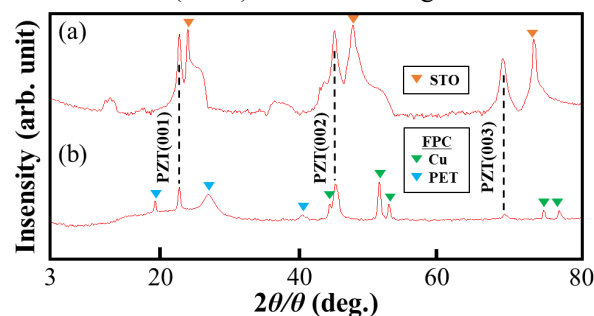


Fig. 1. エピタキシャル PZT (001) 薄膜の
(a) 転写前と(b) 転写後の XRD パターン

転写されたエピタキシャル PZT (001) 薄膜の強誘電特性及び圧電特性評価を行った。Fig. 2 に示す通り、残留分極 $17.8 \mu\text{C}/\text{cm}^2$ の強誘電特性が得

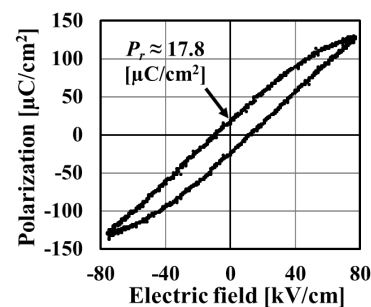


Fig. 2. 強誘電特性の評価

られた。当日は圧電性の測定結果を報告する。

4. 結言

フレキシブルなウェアラブル超音波シート作製に向けたエピタキシャル PZT 薄膜の強誘電特性及び圧電特性評価を行った。犠牲層 SAO 薄膜を用いた転写プロセスによって、FPC 上に上下電極を備えたエピタキシャル PZT(001) 薄膜を作製し、残留分極 $17.8 \mu\text{C}/\text{cm}^2$ の強誘電特性を得た。