

PZT 人工超格子薄膜の作製とその圧電特性

Deposition and characterization of Pb(Zr, Ti)O₃ artificial superlattice thin films

神戸大学¹, 大阪府立大学², °木村 剛基¹, 権 相暁¹, 譚 廣², 神野 伊策¹

Kobe Univ.¹, Osaka Prefecture Univ.², °G. Kimura¹, S. -H. Kweon¹, G. Tan², I. Kanno¹

E-mail: kanno@mech.kobe-u.ac.jp

1. はじめに

人工超格子薄膜は、ナノレベルの組成変調により格子ひずみを制御することで、固溶体薄膜と異なる物性の創出が可能であり、PZT 圧電薄膜においてもその圧電定数の向上が期待される。本研究では、Zr/Ti 組成の異なる Pb(Zr, Ti)O₃(PZT)から成る人工超格子薄膜をシリコン基板上にエピタキシャル成長させ、その結晶構造と圧電特性の関係を評価した。

2. 実験方法および結果

PZT 人工超格子薄膜の成膜は多元 RF マグネトロンスパッタを用いて行い、Fig. 1 に示す積層構造を形成した。膜構造は PZT-65(Zr/Ti=65/35)の組成を固定し、Zr/Ti 組成の異なる PZT 層として PZT-X (Zr%: X=30~90)をシャッターの時間制御により積層させた。基板は(001)SrRuO₃/Pt/ZrO₂/Si基板(KRYSTAL(株))を使用し、各層の厚さは約 4nm, 計 100 層構造 (膜厚約 800 nm) の超格子薄膜を成膜した。作製した試料は面外および面内 XRD 測定, およびカンチレバー法により圧電特性評価した[1]。Fig. 2 に面内格子定数, Fig. 3 に横圧電定数 $|e_{31,j}|$ をそれぞれ示す。図中の赤線は PZT-65 の単層膜の測定結果を示している。測定の結果, PZT-65 層は PZT-X 層の Zr 組成の減少とともに圧縮方向の内部応力が加わり, それに伴い圧電特性が向上していることが確認できた。

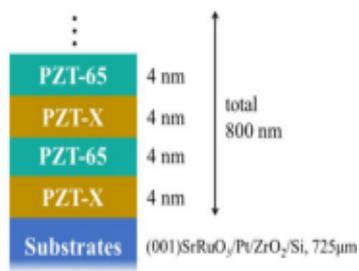


Fig. 1 Cross-sectional film structure of PZT superlattices.

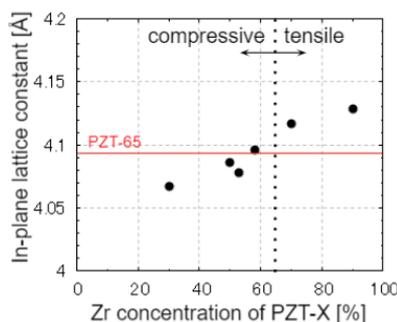


Fig. 2 In-plane lattice constant as a function of Zr % of PZT-X.

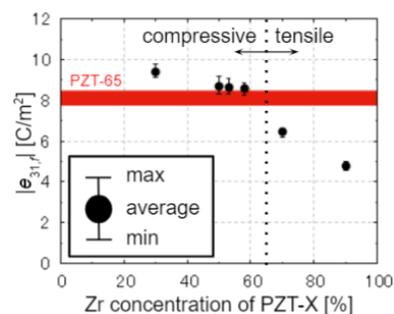


Fig. 3 Transverse piezoelectric coefficient $|e_{31,j}|$ as a function of Zr % of PZT-X.

謝辞

本研究の一部は、JST CREST (JPMJCR20Q2) の助成を受けて行われた。

Reference

[1] Y. Tsujiura et al., *Jpn. J. Appl. Phys.* **54** (2015) 10NA04.