

PET 基板に転写した $Ba_xSr_{1-x}TiO_3$ シートの誘電特性

Dielectric Properties of $Ba_xSr_{1-x}TiO_3$ Sheet Transferred on PET Substrate

北大院情報¹, 北大電子研², JST さきがけ³ ◦于睿¹, 龔李治坤¹, 太田裕道², 片山司^{2,3}

(¹IST- & ²RIES-Hokkaido Univ. ³JST-PRESTO) ◦R. Yu¹, L. Gong¹, H. Ohta², T. Katayama^{2,3}

E-mail: yuruiuestc@gmail.com

[研究背景]ペロブスカイト型結晶構造を有する $Ba_xSr_{1-x}TiO_3$ (BST)は、応用上優れた誘電特性を示すことから、精力的に研究されている誘電体材料の一つである [1,2]。BST の誘電特性は、Ba/Sr 比によって制御できることが知られている。本研究では、犠牲層でバッファした $SrTiO_3$ (STO) 基板上に BST ($x = 0.25, 0.5$)をエピタキシャル成長させ、PET 基板に転写した後、誘電特性を計測した。

[実験手法] PLD 法により、(001) STO 基板上に、水溶性 $Sr_3Al_2O_6$ (SAO)犠牲層を介して BST ($x = 0.25, 0.5$) エピタキシャル薄膜を作製した。得られた BST 薄膜を水に浸漬することで SAO 犠牲層を溶解除去し、シート状の BST 薄膜を PET 基板に転写した。転写前後の結晶構造を X 線回折 (XRD)により調べた。下部電極として ITO (アモルファスまたは多結晶)薄膜、 RuO_2 薄膜および $SrRuO_3$ 薄膜を用い、LCR メーターにより誘電特性を計測した。

[結果と考察] 図に(a)剥離前と(b) PET 基板に転写後の BST シートの面外 XRD パターンを示す。いずれも強い 00 l BST 回折ピークが観測され、剥離・転写後も c 軸配向が保たれた。 $x = 0.5$ の BST シートの(c)比誘電率(ϵ_r)、誘電損失($\tan \delta$)、および(d) 電場(E)印加による比誘電率の変化 (tunability, $\epsilon_r(E=0)/\epsilon_r(E)$)は、それぞれ 1000、0.02、および 1.8 であり、 $x = 0.25$ シート(e, f)と比較して $x = 0.5$ シートが優れた誘電特性を示すことが分かった。

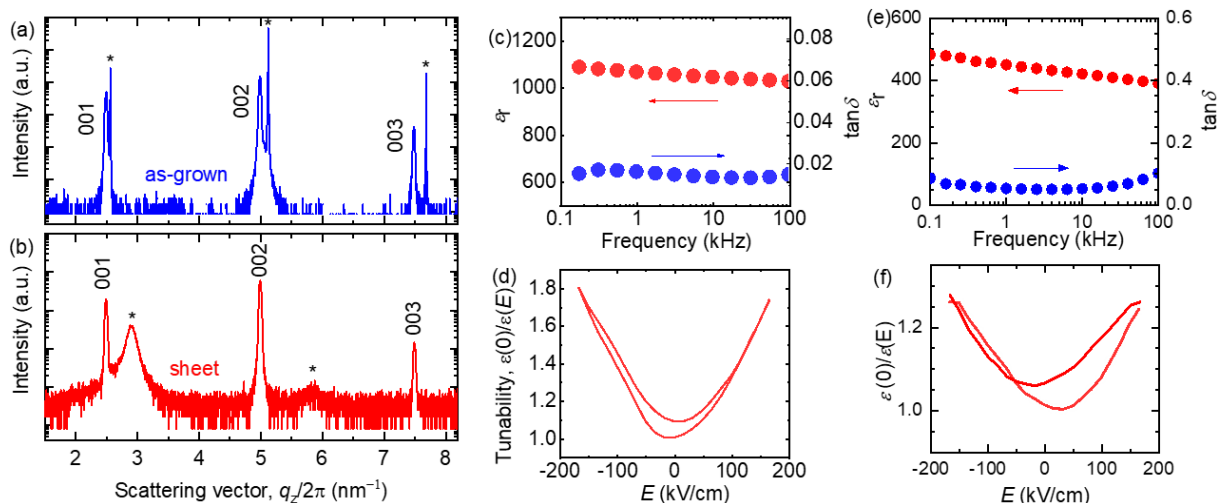


図 (a) BST/SAO/STO 薄膜と、(b)転写後の BST シートの面直 XRD パターン。 $x = 0.5$ シートの(c)比誘電率、誘電損失と(d)電場印加による比誘電率の変化。 $x = 0.25$ シートの(e)比誘電率、誘電損失と(f)電場印加による比誘電率の変化。

<References> [1] A. L. Sangle *et al.*, *Nanoscale*, **10**, 3460 (2018). [2] Z. Zheng *et al.*, *Ferroelectrics*, **442**, 115 (2013).