

SrTiO₃ バイクリスタル基板上への BiFeO₃ 薄膜の作製 (II)

Preparation of BiFeO₃ Thin Films on SrTiO₃ Substrates. (II)

○瀬戸 翔太、中嶋 誠二、藤沢 浩訓、清水 勝 (兵庫県立大工)

○Shota Seto, Seiji Nakashima, Hironori Fujisawa, Masaru Shimizu (Univ. of Hyogo)

E-mail: ei15m014@steng.u-hyogo.ac.jp

【はじめに】近年 BiFeO₃(BFO)薄膜が形成するドメインウォール(DW)において、導電性¹⁾や光起電力効果²⁾などの特異な物性が発現することが報告され注目を集めている。しかし DW の物性にはいまだ不明な点が多く、加えてデバイス応用の際には任意の位置に DW を形成しなければならないという問題点がある。我々は以前に、バイクリスタル基板上に BFO 薄膜を作製することで、基板接合面上のみに charged 109° DW と同様の人工的な DW を得られたことを報告した³⁾が、そのドメイン構造において DW の持つ特異な物性を確認することはできなかった。本研究ではバイクリスタル基板上に作製した BFO 薄膜について、人工 DW におけるドメイン構造と電気的特性について更なる測定を行った。

【実験方法】Fig. 1 に示すような、(001)面が<110>方向に 4° 傾斜した SrTiO₃(STO)(001)基板を、お互いの<110>方向が内向きになるように接合した SrRuO₃(50 nm)/STO バイクリスタル基板上に、RF マグネトロンスパッタ法により BFO 薄膜を 300 nm 製膜した。ターゲットには Bi₂O₃ と Fe₂O₃ を 1.05:1 の割合で混ぜ合わせ焼成した粉末ターゲットを用い、製膜条件は圧力を 0.5 Pa, RF 電力を 70 W, 基板温度を 640 °C とした。

【実験結果】Figs. 2(a)~(c)に、バイクリスタル基板上に作製した BFO 薄膜において、導電性カンチレバーを用いて人工 DW を含む薄膜の一部分に電圧を印加し、分極反転を行った後の表面形状像、面内 PFM 像、面外 PFM 像を示す。Fig. 2(b)より、接合面では両側の基板における<110>方向の成分が接していることがわかった。Fig. 2(c)より、電圧を印加した箇所においてのみ面外方向の成分が<001>から<00 $\bar{1}$

【参考文献】 1) J. Seidel et al., Nat. Mater. **8** (2009) 229

2) J. Seidel et al., Phys. Rev. Lett. **107** (2011) 126805

3) 瀬戸 翔太 他、第 62 回応用物理学会春季学術講演会 (2015) 13a-A21-13

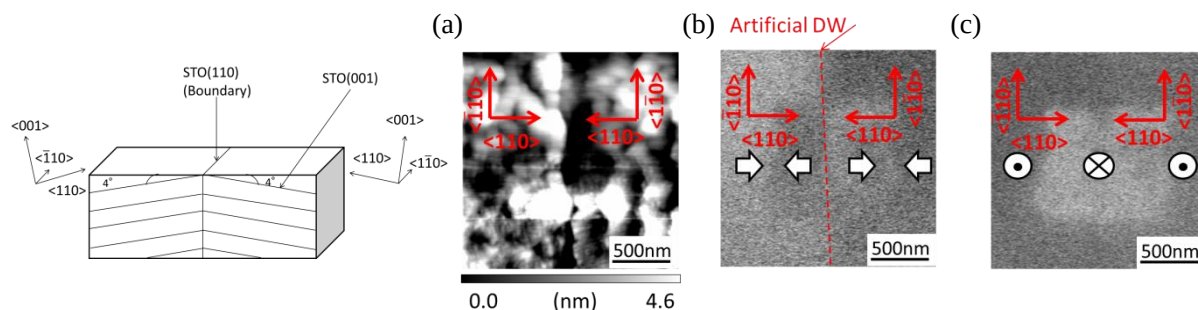


Fig. 1 Schematic drawing of SrTiO₃ bicrystal substrate.

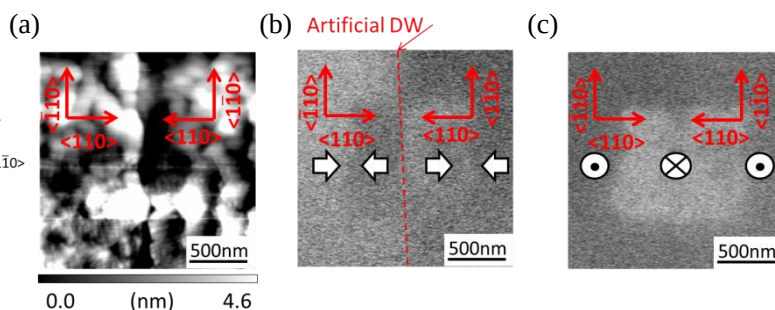


Fig. 2 (a)Surface morphology, (b)Lateral PFM and (c)Vertical PFM images of BFO thin films.

【謝辞】本研究の一部は、日本学術振興会科研費(若手研究 B) (No. 26820115)、カシオ学術振興財団研究助成、競輪の補助(26-120)、ひょうご科学技術協会の支援により行われました。