

PLD 法による $\text{Bi}(\text{Mg}_{1/2}\text{Ti}_{1/2})\text{O}_3$ 基固溶体膜の作製と評価Preparation and Characterization of $\text{Bi}(\text{Mg}_{1/2}\text{Ti}_{1/2})\text{O}_3$ -Based Solid Solution Films by PLD東工大¹, キヤノン², 産総研³ ^{○(D)} 及川 貴弘¹, 安井 伸太郎¹, 真鍋 直人¹,渡邊 隆之², 藪田 久人², 三浦 薫², 小林 健³, 舟窪 浩¹Tokyo Tech.¹, Canon Inc.², AIST³ ^{○(D)} Takahiro Oikawa¹, Shintaro Yasui¹, Naoto Manabe¹,Takayuki Watanabe², Hisato Yabuta², Kaoru Miura², Takeshi Kobayashi³, Hiroshi Funakubo¹

E-mail: oikawa.t.aa@m.titech.ac.jp

【はじめに】我々は人体や環境への影響が少なく、半導体作製プロセスとの親和性の高い圧電 MEMS 用材料として、Bi 基ペロブスカイト構造酸化物に注目し材料探索を行ってきた。この酸化物は、バルク体のほとんどが高温高压下でしか合成できず、また薄膜化に成功しているものは少数である。その中で $\text{Bi}(\text{Mg}_{1/2}\text{Ti}_{1/2})\text{O}_3$ は、(111) SrRuO_3 /(111) SrTiO_3 基板上に(111)配向エピタキシャル膜の作製が可能であり、菱面体晶であることを我々は報告した[1]。さらに SrRuO_3 層をバッファとする Si 基板上に、(111)に一軸配向した $\text{Bi}(\text{Mg}_{1/2}\text{Ti}_{1/2})\text{O}_3$ 膜が作製可能であることも明らかにした[2]。一方、菱面体晶である $\text{Bi}(\text{Mg}_{1/2}\text{Ti}_{1/2})\text{O}_3$ に正方晶 Bi 基ペロブスカイト構造酸化物を固溶させた膜が作製可能かどうかは興味深い。本研究では、 $\text{Bi}(\text{Mg}_{1/2}\text{Ti}_{1/2})\text{O}_3$ に $\text{Bi}(\text{Zn}_{1/2}\text{Ti}_{1/2})\text{O}_3$ [3]を固溶体させた膜の作製を試みたので報告する。

【実験方法】 $\text{Bi}(\text{Mg}_{1/2}\text{Ti}_{1/2})\text{O}_3$ - $\text{Bi}(\text{Zn}_{1/2}\text{Ti}_{1/2})\text{O}_3$ 膜は所望の膜組成となるように調整したターゲットを用いた PLD 法で作製した。成膜用基板には SrRuO_3 層をスパッタ法で形成した SrRuO_3 / SrTiO_3 を用いた。電子線蒸着法により上部 Pt 電極を形成後、膜の結晶構造および電気特性を評価した。

【結果】図 1 に $\text{Bi}(\text{Zn}_{1/2}\text{Ti}_{1/2})\text{O}_3$ 含有量の異なるターゲットを用いて(111) SrRuO_3 /(111) SrTiO_3 基板上に作製した $\text{Bi}(\text{Mg}_{1/2}\text{Ti}_{1/2})\text{O}_3$ - $\text{Bi}(\text{Zn}_{1/2}\text{Ti}_{1/2})\text{O}_3$ 膜の X 線回折パターンを示す。 $\text{Bi}(\text{Zn}_{1/2}\text{Ti}_{1/2})\text{O}_3$ 量の増加に伴い菱面体晶 111 回折ピークは高角側へ移動し、新たに正方晶 111 回折ピークが出現したことから、菱面体晶と正方晶が共存する固溶体膜の作製に成功した。

【謝辞】本研究の一部は、元素戦略プロジェクトおよび最先端研究開発支援プログラムマイクロシステム融合研究の一環として行われた。

【参考文献】[1] T. Oikawa *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **51**, 09LA04 (2012). [2] T. Oikawa *et al.*, to be published in Jpn. J. Appl. Phys. [3] M. R. Suchomel *et al.*, Chem. Mater. **18**, 4987 (2006).

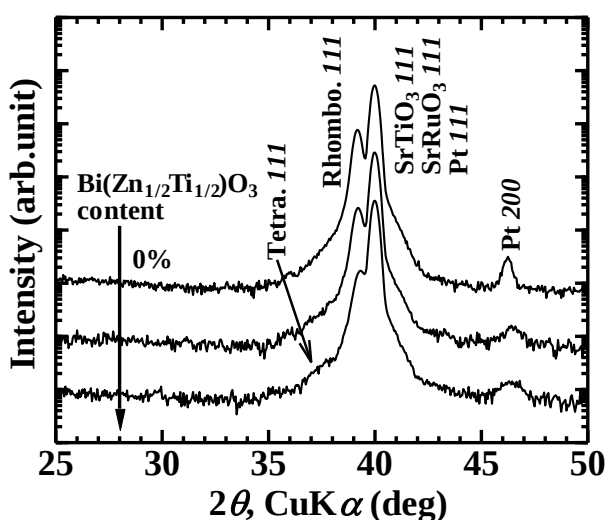


Fig.1 X-ray diffraction patterns of $\text{Bi}(\text{Mg}_{1/2}\text{Ti}_{1/2})\text{O}_3$ - $\text{Bi}(\text{Zn}_{1/2}\text{Ti}_{1/2})\text{O}_3$ films grown on (111) SrRuO_3 /(111) SrTiO_3 substrates.