

100°C以下で作製した (Bi,K)TiO₃ 薄膜の圧電特性評価

Piezoelectric properties of (Bi,K)TiO₃ films deposited at less than 100°C

東工大¹・伊東 良晴¹, 館山 明紀¹, 窪田 るりか¹, 白石 貴久¹, 黒澤 実¹, 舟窪 浩¹

Tokyo Tech.¹ °Y. Ito¹, A. Tateyama¹, R. Kubota¹, T. Shiraishi, M. Kurosawa¹, H. Funakubo¹

E-mail: ito.y.bp@m.titech.ac.jp

【緒言】 水熱合成法を用いて(100)_cSrRuO₃//(100)SrTiO₃ 基板上に作製した (Bi,K)TiO₃ 膜は、(001)分極軸配向を有し、分極軸配向 Pb(Zr,Ti)O₃ と同程度の高い残留分極 ($P_r = 85 \mu\text{C}/\text{cm}$) を有することを明らかにした。さらに作製温度を 100°C まで低下させても、圧電特性がほとんど変化しないことを報告してきた[1]。さらなる低温化が可能になると、多種のポリマーシートなどのフレキシブル基材上への製膜の可能性が広がり、合成圧力が大気圧程度まで減少できる可能性が出てくる。本研究では、さらに 100°C 以下の低温での (Bi,K)TiO₃ 膜の作製および電気特性評価を行った。

【実験】 (Bi,K)TiO₃ 膜は、前駆体に Bi(NO₃)₃·5H₂O および TiO₂ を用いて、KOH 水溶液を加えて製膜温度 70°C で (100)_cSrRuO₃//(100)SrTiO₃ 基板上に製膜した。強誘電体特性および圧電体特性は、強誘電体テスターおよびレーザードップラ振動計を用いて評価した。

【結果・考察】 図 1 は、(100)_cSrRuO₃//(100)SrTiO₃ 基板上に製膜温度 70°C で作製した(Bi,K)TiO₃ 膜の XRD 測定結果を示す。基板の配向と一致する 001 配向の(Bi,K)TiO₃ のみ検出され、異配向および異相に属する回折は検出されないことから単相の(Bi,K)TiO₃ 膜が得られたことがわかる。また、蛍光 X 線分析で見積もった(Bi,K)TiO₃ 膜の膜厚は、40 nm であった。図 2 は、10 kHz で同時測定した P - E ループおよび S - E カーブの結果を示す。強誘電性に起因したヒステリシスが得られ、見かけの圧電定数 $d_{33,\text{eff}} = 61 \text{ pm}/\text{V}$ であった。当日は、圧電特性について製膜後の熱処理温度依存を報告する。

【参考文献】 [1] 伊東良晴ら 第 67 回応用物理学会秋季学術講演会予稿集(8p-Z17-5).

【謝辞】 本研究は、JST の研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)[JPMJTS1616]の支援により行われました。

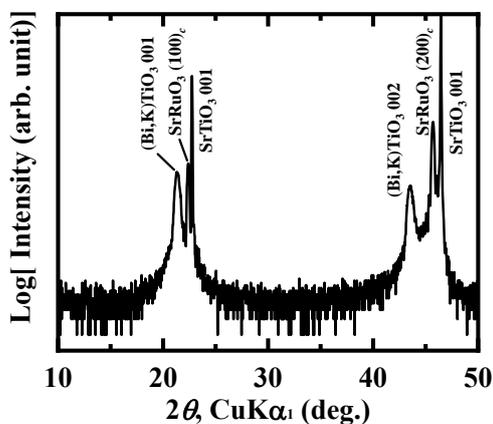


Fig. 1 XRD θ - 2θ profile for (Bi, K)TiO₃ film grown on (100)_cSrRuO₃//(100) SrTiO₃ at 70°C.

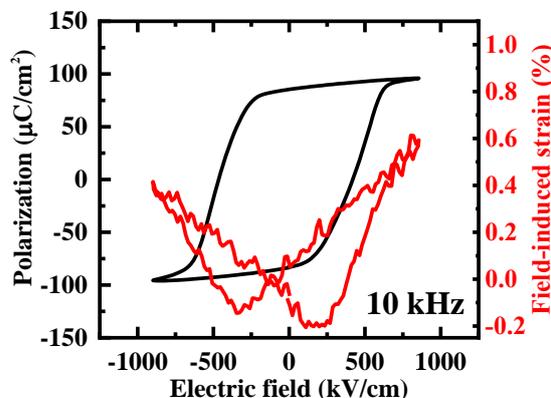


Fig. 2 P - E hysteresis loops and S - E curve measured at 10 kHz for (Bi,K)TiO₃ film grown on (100)_cSrRuO₃//(100)SrTiO₃ at 70°C.