

水熱合成法による分極軸配向した(Bi,K)TiO₃ 薄膜の電気特性

Electric properties of (Bi,K)TiO₃ polar-axis-oriented films

deposited by hydrothermal method

日大¹, 東工大² ◦伊東 良晴^{1,2}, 館山 明紀², 窪田 るりか², 白石 貴久², 黒澤 実², 舟窪 浩²

Nihon Uni.¹ Tokyo Tech.² ◦Y. Ito^{1,2}, A. Tateyama², R. Kubota², T. Shiraishi², M. Kurosawa²,

H. Funakubo²

E-mail: itou.yoshiharu@nihon-u.ac.jp

【緒言】 (Bi,K)TiO₃ は鉛を含まない A サイト複合ペロブスカイト構造を有する正方晶強誘電体である。この物質は A サイトに Bi, K のような蒸気圧の高い元素を含むため、特性の良好な薄膜合成の報告は少ない。これら揮発性元素を有する物質合成には、低温合成あるいは高濃度の原料供給下での合成が求められる。そこで我々は、低温合成法の 1 つである水熱合成法に着目した。この方法は、密閉された容器を用い、300℃以下の低温合成手法のため、構成元素の揮発が抑制が期待できる。本研究では基材と膜の格子整合性に着目して(Bi,K)TiO₃ と面内格子定数が近い(100)_cSrRuO₃//(100)SrTiO₃ 基板上に作製した。本研究では、水熱合成した(Bi,K)TiO₃ 膜の結晶構造および電気特性評価について報告する。

【実験】 (Bi,K)TiO₃ 膜は、水熱合成法を用いて Bi(NO₃)₃·5H₂O および TiO₂ を前駆体とし、KOH 水溶液を加えて製膜温度 70-270℃ 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 240℃ で作製した(Bi,K)TiO₃ 膜の 10 kHz で同時測定した *P-E* ループおよび *S-E* カーブを示す。強誘電体に起因するヒステリシスループが得られ、見かけの圧電定数 $d_{33,eff} = 61$ pm/V であった。図 2 は、各製膜温度で得られた圧電定数をプロットした結果を示す。圧電特性は製膜温度で大きく変化せず、低温まで同程度の値を示した。

【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。

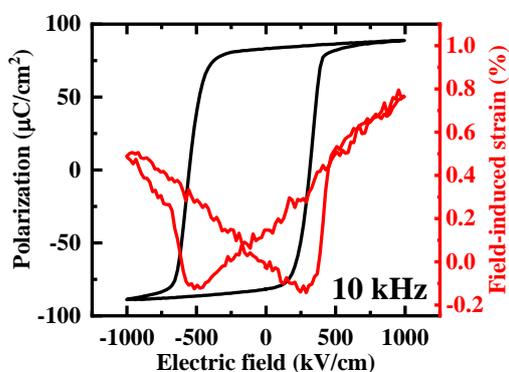


Fig. 1 *P-E* hysteresis loops and *S-E* curve measured at 10 kHz for (Bi,K)TiO₃ film grown at 240°C on (100)_cSrRuO₃//(100)SrTiO₃ substrate.

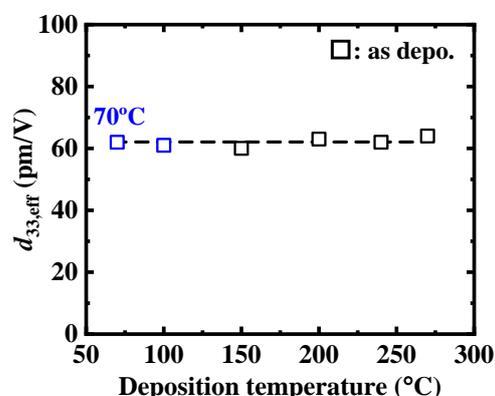


Fig. 2 Deposition temperature dependence of effective piezoelectric constants for (Bi, K)TiO₃ film grown on (100)_cSrRuO₃//(100) SrTiO₃ substrate.