

スパッタリング法による HfO₂ 基強誘電体厚膜の室温製膜とその電気特性評価Preparation of HfO₂-based ferroelectric thick film by the sputtering method at room temperature and its electrical properties東工大 物院¹○(PC) 志村 礼司郎¹, 三村 和仙¹, 館山 明紀¹, 清水 荘雄¹, 舟窪 浩¹Tokyo Tech. SMCT¹○(PC) Reijiro Shimura¹, Takanori Mimura¹, Akinori Tateyama¹, Takao Shimizu¹,
and Hiroshi Funakubo¹

E-mail: shimura.r.ab@m.titech.ac.jp

[緒言] 酸化ハフニウム(HfO₂)はトランジスタのゲート絶縁膜に利用されてきたが、2011年に強誘電性が報告されて以来^[1]、多くの報告がなされている。一方で HfO₂ は圧電性も報告されており、CMOS プロセスとの親和性を考慮すると圧電材料として利用することも検討に値する。しかしこれまでの報告のほとんどは、約 100 nm 以下の薄膜でしか強誘電性を示さない、或いは、製膜および熱処理時の温度が 400°C 以上と比較的高いという課題が残されていた。本研究室では、イットリウム(Y)をドーピングすることで強誘電相の出現膜厚範囲を広くできることを報告しており、これまで約 1 μm の厚膜化を報告してきた。^[2] また、薄膜において、非加熱での強誘電性の発現も報告している。^[3] 今回は、非加熱で、HfO₂ 基強誘電体の厚膜化を検討したので報告する。

[実験] (100)配向のイットリア安定化ジルコニア(YSZ)基板の上に RF マグネトロンスパッタリング法により ITO 下部電極を作製した。その後、RF マグネトロンスパッタリング法を用いて、7%Y をドーピングした HfO₂ を約 920 nm 堆積した。

[結果と考察] XRD による θ -2 θ スキャン結果を Fig. 1 に示す。複数のピークがオーバーラップして存在していたため、フィッティングによる分離を行ったところ、基板由来および膜由来のピークを確認することができた。ピークの位置から膜は{100}配向した強誘電相の直方晶相であることが示唆された。そこで *P-E* 測定を行ったところ、強誘電性起源のヒステリシス曲線が観測され、強誘電性を有していることが確認された(Fig. 2)。当日は他の基板上の膜も含めたより詳細な結果を報告する。

[参考文献] [1] T. S. Böscke *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **99**, 102903 (2011). [2] T. Mimura *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **115**, 032901 (2019). [3] 三村和仙, 清水荘雄, 舟窪浩, 第 80 回応用物理学秋季学術講演会予稿集, 2019, 20a-C309-6.

[謝辞] 本研究は科研費(18H01701, 18K19016, 19H00758, 19K14921)によって行われました。

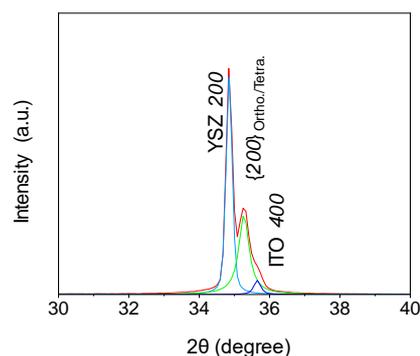


Fig. 1 XRD θ -2 θ pattern of Y:HfO₂ thick film prepared on (100)ITO/(100)YSZ.

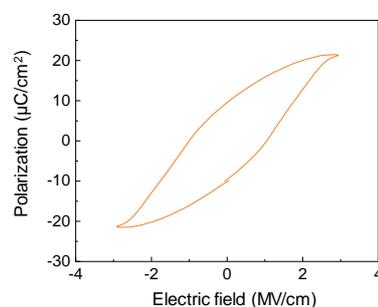


Fig. 2 *P-E* hysteresis loops measured at 10 kHz for Y:HfO₂ thick film.