

STO をバッファ層とした MOD-PZT 薄膜の作製と評価

Preparation and Evaluation of PZT thin films using STO buffer layers by MOD process

龍谷大理工¹ ○梶村恵子¹ 山本伸一¹

Ryukoku Univ.¹, K. Kajimura¹, S.-I. Yamamoto¹

E-mail : shin@rins.ryukoku.ac.jp

はじめに

チタン酸ジルコン酸鉛(以下PZT)に代表されるペロブスカイト型Pb系強誘電体薄膜は優れた圧電性、焦電性、強誘電性から、アクチュエータ、メモリなどに用いられる。構造のミスマッチからSi基板上にPZT薄膜を成長させるのは困難であり、一般的には白金を下部電極とすることが多い。しかし、白金は希少金属でありコスト面で問題を残す。チタン酸ストロンチウム(以下STO)は、ペロブスカイト構造を有する常誘電材料である。本実験ではSi基板上にSTO薄膜をバッファ層として成膜し、続いてPZT薄膜を作製することで、低コストでのPZT薄膜の成膜を試みた。薄膜の作製手法としては、気相法、液相法に分類されるが、液相法の利点としては、大面積への成膜が可能であること、多成分系酸化物薄膜の組成制御が容易であるということが挙げられる。液相法の一つであるMOD法(有機金属塗布熱分解法)は、真空装置を用いないため、低コストで成膜が可能である。しかし、表面がポーラスになるなど、膜質に問題点を残す。本研究では、MOD法を用いて低コストで強誘電体薄膜を作製し、その特性の評価を行う。

実験方法

UV照射を行ったSi(100)基板上にSTO前駆体溶液を滴下し、基板を高速で回転させるスピコート法を用いて溶液を基板上に均一に広げた。その後、電気炉を用いて仮焼成(300℃, 10分間)、本焼成(800℃, 5分間)を行った。焼成は加熱速度を10℃/minで行った試料と、800℃/minで行った試料を作製し比較を行った。加熱速度800℃/minで行った試料をSTO-rapidとする。また、得られたSi基板上STO薄膜をさらにUV照射した後、PZT前駆体溶液(Pb/Zr/Tiのモル比110/52/48、濃度20%wt)を滴下し、スピコート法を用いて溶液を基板上に均一に広げた。その後、仮焼成(300℃, 10分間)、本焼成(650℃, 5分間)を行い、STO薄膜上にPZT薄膜を作製

した。本焼成はPZTの鉛欠損を防ぐため、急加熱、急冷却で行った。

実験結果

XRD(X-Ray Diffraction)による結晶性の評価をFig. 1に示す。Fig. 1(a)にSTO薄膜、STO薄膜をバッファ層としたPZT薄膜のXRDパターンを示す。Fig. 1(b)にはSTO-rapid薄膜とSTO-rapid薄膜をバッファ層としたPZT薄膜のXRDパターンを示す。得られたSTO薄膜はいずれも多結晶であり、配向性が見られなかった。回折ピーク高さから、STO薄膜の焼成を急加熱することで、結晶性が向上することがわかった。STO薄膜をバッファ層としたPZT薄膜はSTO(110)面(回折ピーク32.8°)結晶につられPZT(110)面(回折ピーク31.1°)に優先配向した多結晶となった。Fig. 1(a), (b)からPZT/STO-rapid薄膜はPZT/STO薄膜より結晶性の向上が見られた。

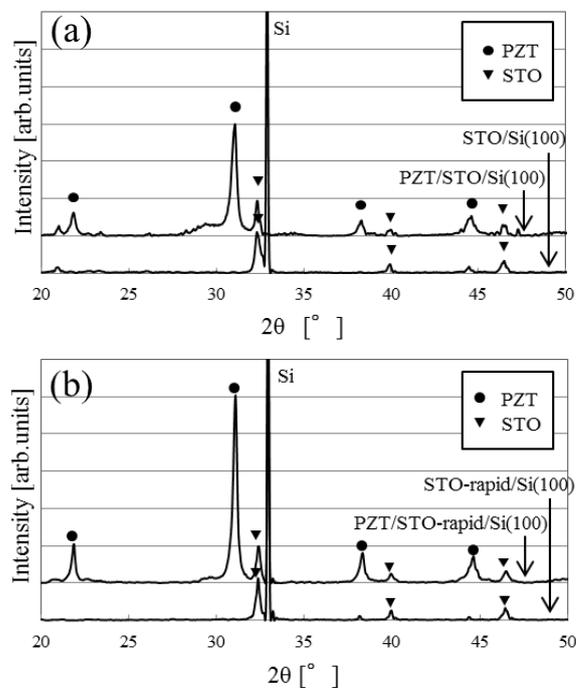


Fig. 1 XRD pattern of (a)STO and PZT/STO thin films, (b)STO-rapid and PZT/STO-rapid thin films.