

## Si 基板上に堆積した STO 薄膜へのポストアニールの効果

Effect of post annealing on SrTiO<sub>3</sub> thin film deposited on Si substrate

兵庫県立大学, ○今中淳弘, 佐々木翼, 堀田育志, 佐藤真一

Univ. of Hyogo, ○Atsuhiko Imanaka, Tsubasa Sasaki, Yasushi Hotta, and Sin-ichi Satoh

E-mail: er12r006@steng.u-hyogo.ac.jp

【はじめに】Si 基板上にエピタキシャルな SrTiO<sub>3</sub>(STO)(100)薄膜を作製することは、多彩な物性を示す金属酸化物材料とシリコンの融合という観点から大変注目されている。我々は、STO/Si(100)構造の形成から機能性酸化物薄膜の堆積までを、一貫して PLD 法で行うこと目指している。前回、Si 基板表面上に SrO バッファ層を用いて 2×1 Sr 再構成構造を作製し、さらにその上への STO 薄膜の作製を行った結果を報告した。<sup>1,2)</sup> その結果、STO の成膜では、まず室温で薄く堆積したアモルファスの STO 層をアニール処理によって結晶化し、その上に 450°C から 650°C で STO 薄膜を堆積することで、(100)配向の薄膜が得られることが分かっている。今回は、Si 基板上により良好な結晶性の STO(100)薄膜を作製することを目指し、上記の条件で作製した STO/Si(100)試料について、ポストアニール処理を行なったのでその結果を報告する。

【実験方法】RCA 洗浄した p 型の Si(100)基板上に PLD 法によって SrO 層を堆積させた後、真空中 700°C でアニール処理を行うことで 2×1 Sr 再構成表面を形成した。次に厚さ 3ML の STO を室温で堆積し、500°C のアニール処理によって結晶化を行った。続いて 10ML~100ML の STO 薄膜を酸素雰囲気中 600°C の条件で堆積した。STO の堆積後、堆積させた STO 層の結晶性を改善するため、電気炉を用いて 600°C~1100°C の温度でポストアニール処理を行なった。雰囲気ガスとして酸素ガス及びアルゴンガスを用いることで、酸化雰囲気及び還元雰囲気の 2 つ条件で実験を行った。各条件における試料の結晶構造を X 線回折(XRD)によって測定した。

【実験結果】図 1 (a)と(b)は、それぞれ酸素ガスとアルゴンガス雰囲気中でポストアニール処理を行った試料の XRD パターンを示している。それぞれ、22.7° 及び 46.5° に STO の(100)面と(200)面からの回折ピークが見られることから、共に STO(100)の配向膜が得られていることがわかる。一方、本実験のポストアニール条件の範囲においては、温度やガス種(酸化・還元雰囲気)の違いによる明確な結晶性の変化は見られなかった。これは、一度堆積させた STO 薄膜の結晶性はポストアニール処理によって大きく変化しないことを示している。よって、より結晶性の高いエピタキシャル STO 薄膜を得るためには、成膜段階で結晶性を向上させる必要があると考えられる。

- 【参考文献】 1)第 60 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集 30a-F1-2  
2)第 60 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集 30a-F1-3

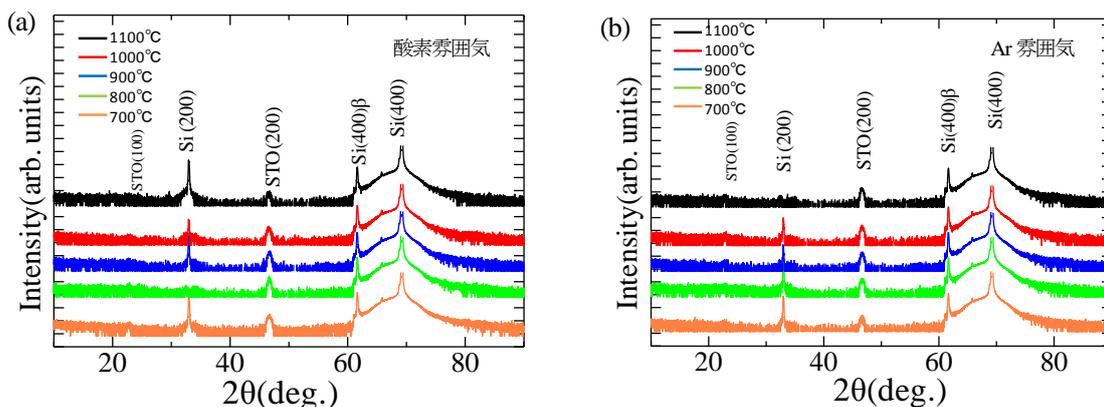


図 1 SrTiO<sub>3</sub>成膜後(a)酸素雰囲気中(b)アルゴン雰囲気中で 60 分間  
ポストアニール処理を行なった試料の XRD 測定結果