

SrO/Si 構造のアニール処理によって作製した SrSiO_x 層の化学組成Chemical composition of SrSiO_x layers synthesized by annealing of SrO/Si structures兵庫県立大学¹, 明治大学², JST-CREST³ °谷脇 将太¹, 豊嶋 祐樹¹, 堀田 育志^{1,3}吉田 晴彦^{1,3}, 新船 幸二^{1,3}, 小椋 厚志^{2,3}, 佐藤 真一^{1,3}Univ. of Hyogo¹, Meiji Univ.², JST-CREST³, °Shota Taniwaki¹, Yuki Toyoshima¹,Yasushi Hotta^{1,3}, Haruhiko Yoshida^{1,3}, Koji Arafune^{1,3}, Atsushi Ogura^{2,3}, and Shin-ichi Satoh^{1,3}

E-mail: er13x036@steng.u-hyogo.ac.jp

【はじめに】近年、結晶シリコン太陽電池はコスト削減のためにセルの薄型化が行われているが 100 μ m を切る薄型セルでは半導体界面での表面再結合による励起キャリアの失活によって変換効率の低下が避けられない。そのため、キャリア損失を低減させるパッシベーション技術が一層重要になっている。我々は、これまでに電界効果パッシベーション層の材料としてストロンチウムシリケート (SrSiO_x) を導入し、SrSiO_x/Si 構造の熱安定性及び界面 SiO_x 層の抑制、並びに膜中固定電荷及び界面状態の評価の報告を行ってきた。¹⁾ しかし、これまでの実験では SrO/Si 構造のポストアニール処理によって得られる SrSiO_x 層について、その組成が明らかになっていなかったため、今回は、SrSiO_x 層の化学組成について調査したので報告する。

【実験方法】SrSiO_x 層は、パルスレーザー堆積 (PLD) 法によって SrO を p-Si(100) 基板上に真空中 (<10⁻⁶ Pa)、室温で成膜し、得られた SrO/Si 構造を電気炉でポストアニール処理することによって作製した。SrO/Si 構造のアニール条件は、1atm の酸素雰囲気中において温度 600°C、時間 1~6 とした。また SrO の膜厚を変化させることで、膜厚の異なる SrSiO_x 層を作製し、それらの化学組成を X 線光電子分光 (XPS) 法によって決定した。

【実験結果】図 1(a) に試料の模式図を、(b) に XPS 測定から求められた組成を試料作製時の SrO 層の厚さに対してプロットした図を示す。それぞれのアニール時間は、2 時間で固定した。SrSiO_x は、SrSiO₃、Sr₂SiO₄、Sr₃SiO₅ など組成をとることが知られている。²⁾ 今回測定した結果から我々の試料は Sr₂SiO₄ に近い組成であることが分かった。酸素組成が高く出ているのは試料の表面近傍に酸素が存在している影響であると考えている。また、厚い SrO 層から作製した場合は、表面に SrO の残留が確認された。これは基板からの Si の拡散が不十分な為だと考えられ、より反応が促進するアニール条件を用いる必要がある。一方で、25nm 程度の SrO の場合は、均質な Sr₂SiO₄ 層が得られることが分かった。

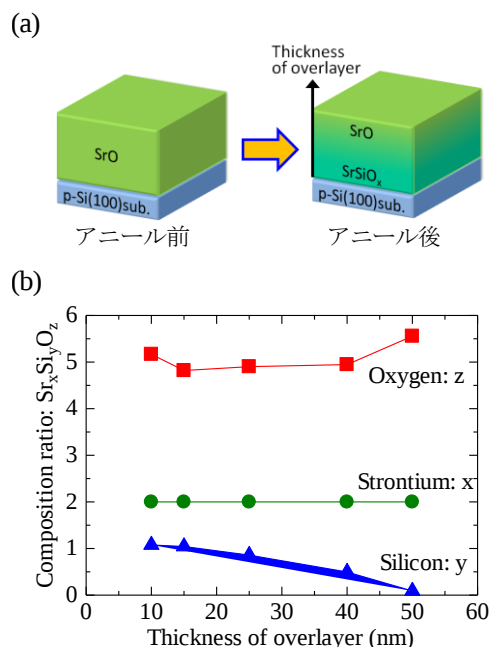


図 1.(a)本実験の試料構造模式図 (b)アニール時間 2 時間の SrO 膜厚に対する上部層の組成比

¹⁾ 第 59 回応用物理学関係連合講演会 16a-F2-11、第 73 回応用物理学会学術講演会 13p-PB12-1、第 60 会応用物理学関係連合講演会 29p-PA9-10

²⁾ J. Mat. Sci.Lett. 9, 9 (1990), Appl. Phys. Lett. 84, 1647 (2004).