フラッシュランプアニールによる a-Si 膜の結晶化に対する起点部の膜厚の影響

Influence of staring point thickness on the crystallization of a-Si films by flash lamp annealing

北陸先端大　○佐藤 大暉、大平 圭介

JAIST ○Daiki Sato, Keisuke Ohdaira

E-mail: s1610083@jaist.ac.jp

[緒言]薄膜多結晶 Si 太陽電池は Si 原料の消費量の少ない次世代太陽電池として注目されている。フラッシュランプアニール(FLA)は Xe ランプからのミリ秒台の光照射による熱処理法であり、基板への熱損傷を抑えた a-Si の結晶化が可能である。しかし、FLA による a-Si の結晶化は起点の制御がなされておらず、大面積化への大きな課題となっている。これまで我々は、基板端部に作製した厚膜 a-Si 部が結晶化の起点として働くことを確認している[1]。本研究では厚膜部の膜厚を変えた試料に FLA を行い、厚膜部の膜厚が結晶化に及ぼす影響について調査したので報告する。

[実験方法]ガラス基板上に密着層として厚さ 200 nm の Cr 膜をスパッタ法により成膜した後、ガラス板をマスクとして用いたスパッタ法により基板端部に a-Si を 1, 3 μm 成膜した。その後、Cat-CVD 法により基板全面に a-Si:H を 2 μm 成膜し、パルス光強度 10.71 J/cm^2, 照射時間 7 ms の FLA による poly-Si 化を試みた。作製した poly-Si 膜はラマン分光法で評価した。

[結果・考察]Fig. 1 に作製した試料の表面画像を示す。(1), (3)は矢印で示した厚膜部であり、(2), (4)は Cat-CVD 膜単層部である。これらの箇所のラマンスペクトルを Fig. 2 に示す。厚膜部の膜厚が大きい Fig. 1(b)でのみ、520.5 cm^{-1} の結晶 Si に由来するピークが観察され、結晶化していることが分かる。このピークの半値幅はともに~7 cm^{-1} であるため、既報の poly-Si と同様[2]、粒径が数 nm 程度の微結晶を含む poly-Si が形成されていることが示唆される。以上より、膜厚が厚い方がより低エネルギーで単層膜の結晶化を誘発すると考えられる。

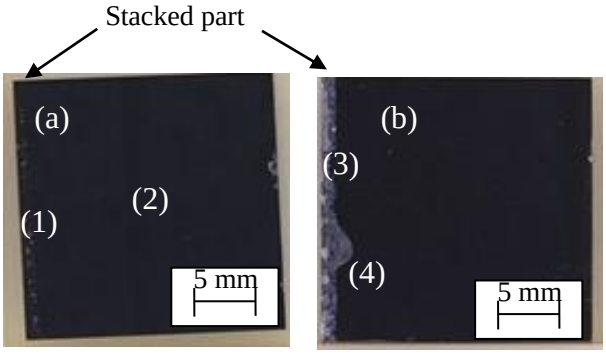

Fig. 1 Surface images of Si films after FLA with sputtered Si film thicknesses of (a) 1 μm and (b) 3 μm.

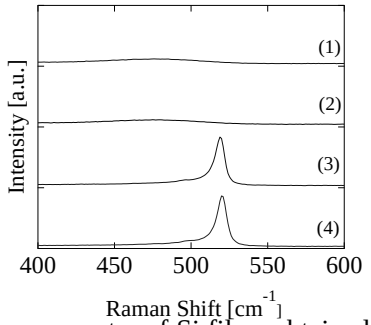

Fig. 2 Raman spectra of Si films obtained from the parts shown in Figs. 1(a) and (b).

[参考文献]

[1] D. Sato and K. Ohdaira, Jpn. J. Appl. Phys. (in press).
[2] K. Ohdaira et al., Thin Solid Films **518**, (2010).

[謝辞] 本研究は科研費 15H04154 の助成を受けたものである。