

19a-D2-3

溶液プロセス a-Si:H 膜の基礎物性の焼成時間依存性

Dependence of Fundamental Property of Solution-Processed a-Si:H Films on Annealing Time

北陸先端大¹, JST-ALCA², 北陸先端大 GDRC³, °佐久間 陽¹, 大平 圭介^{1,2,3}, 増田 貴史^{1,3},
申 仲栄^{1,2}, 高岸 秀行^{1,2}, 下田 達也^{1,2,3}

JAIST¹, JST-ALCA², JAIST GDRC³, °Yoo Sakuma¹, Keisuke Ohdaira^{1,2,3}, Takashi Masuda^{1,3},
Zhongrong Shen^{1,2}, Hideyuki Takagishi^{1,2}, Tatsuya Shimoda^{1,2,3}

E-mail: s1230022@jaist.ac.jp

はじめに：

Si 太陽電池を作製する上で、コスト低減、材料の使用効率向上は持続的な開発・製造において重要である。これを実現するための方法の一つとして、これまでに我々は、Si インクを作製し、これを塗布・焼成することで、a-Si:H 膜を作製できることを報告した^[1]。また、焼成および H ラジカル処理の影響をラマン分光法により評価し、a-Si:H ネットワーク構造の形成過程に関する示唆を得た^[2]。今回我々は、未結合手密度、膜密度など、a-Si:H 膜の基礎的な物性が焼成とともにどのように変化するか評価を行い、ネットワーク形成過程に関してより詳細な評価を行った。

実験方法：

シクロペンタシランを紫外光照射により開環重合し、溶媒に溶解させて Si インクを形成した。この Si インクを石英基板上にスピコートにより塗布し、焼成することで a-Si:H 膜を作製した。焼成時の基板温度(T)は 360-420 °C、焼成時間(t)は 2-30 min で変化させた。H ラジカル処理の有無の検討では、塗布・焼成したのちに基板を切断し、片方に処理を行うことで比較を行った。

実験結果：

Fig.1 に各 $T \cdot t$ ごとの未結合手密度の変化を示す。360 °C においては、焼成によって Si インクから a-Si:H へ変化するに伴って未結合手が増加し、一方で 420 °C ではアニール効果により未結合手が低減している。Fig.2 には各 $T \cdot t$ ごとの膜密度を示しており、焼成が進むにしたがって密度が増加している。焼成が進む際に SiH_x 、 H_2 など多量のガスが放出され、Si-Si 結合の再構築が進むことで密度が増加していく過程がよく示されている。

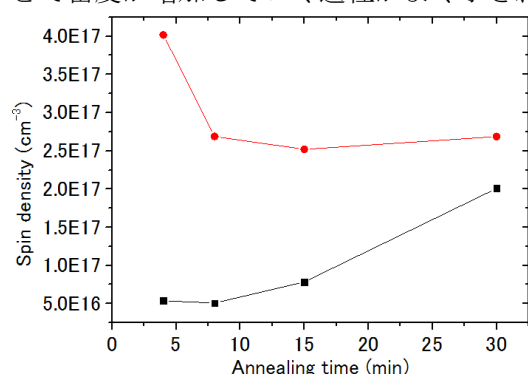


Fig.1 Dependence of spin density on t

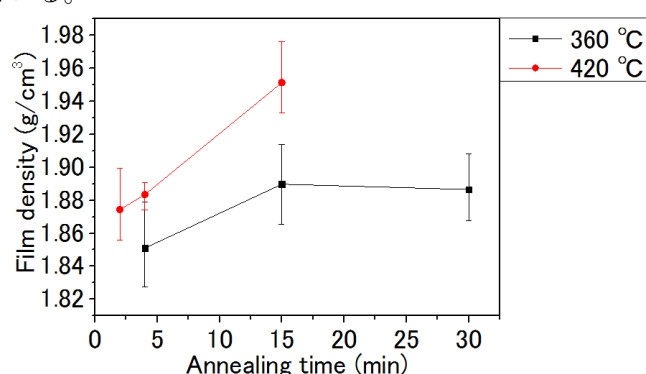


Fig.2 Dependence of film density on t

[1] T. Masuda, Y. Matsuki, T. Shimoda, Thin Solid Films **520** (2012) 6603-6607.

[2] Y. Sakuma, K. Ohdaira, T. Masuda, H. Takagishi, Z. Shen, T. Shimoda, Jpn. J. Appl. Phys. (in press)