

塗布型 Cu₂ZnSn(S,Se)₄ 薄膜太陽電池におけるチオ尿素処理

Effects of thiourea treatment on Cu₂ZnSn(S,Se)₄ thin-film solar cell performances

○桑名 潤¹、江尾 卓也¹、杉本 寛太¹、陶山 直樹¹、佐竹 哲夫²、張 毅聞²、山田 明^{1,3}

(1. 東工大院理工、2. 凸版印刷、3. 東工大 PVREC)

○J. Kuwana¹, T. Ebi¹, K. Sugimoto¹, N. Suyama¹, T. Satake², Y. Zhang², A. Yamada^{1,3}

(1. Dept. Physical Electronics, Tokyo Tech., 2. Technical Research Institute, Toppan Printing Co. Ltd,

3. Photovoltaics Research Center, Tokyo Tech.)

E-mail: kuwana.j.aa@m.titech.ac.jp

1. はじめに

我々はこれまでに、Cu₂ZnSn(S,Se)₄ (CZTSSe) 薄膜太陽電池の作製プロセスの低コスト化を図るため、非真空プロセスであるナノ粒子塗布法による膜の作製を行ってきた¹⁾。本研究では焼結条件を変化させ2種のCZTSSe膜を作製した。そして作製した焼結膜をチオ尿素水溶液に浸漬させることで表面処理を行った²⁾。その結果、Jsc 及び FF 向上に起因する効率改善を達成したので報告する。

3. 結果

太陽電池特性を表1に示す。2種の焼結条件共に、表面処理を行うことでJscが大きく改善していることがわかる。Jsc改善の理由はCZTSSe光吸収層内で生成するキャリアの収集率が向上したためだと考えられる。これらの太陽電池を評価した詳しい分析結果については当日報告する。

2.実験方法

Cu₂ZnSnSe₄ ナノ粒子は各構成元素のヨウ素化合物とナトリウム化合物から合成した¹⁾。ナノ粒子を有機溶媒に攪拌させることで塗布溶液を作製した。次に超音波スプレー装置を用いて塗布溶液をMo基板上に複数回塗布した。その後、Se, S, Sn または S, Sn の蒸気雰囲気下で焼結することで、2種のCZTSSe膜を作製し、表面処理として67℃のチオ尿素水溶液(1mol/L)に1時間浸漬させた。

表 1 太陽電池特性

Annealing	Surface treatment	Jsc[mA/cm ²]	Voltage[V]	FF	Eff.
Se,S,Sn	w/o	20.3	0.53	0.54	5.81
	w/	22.9	0.54	0.59	7.30
S,Sn	w/o	17.9	0.599	0.575	6.17
	w/	20.2	0.572	0.557	6.44

【参考文献】

[1] Y. Zhang, *et al.*, Appl. Phys. Express 5 (2012) 012301.
[2] K. Furuta, *et al.*, Physica Status Solidi (c) , (2015) 704-707.

【謝辞】

本研究はALCA「先端的低炭素化技術開発」の支援を受けて実施された。