

$\text{Cu}_2\text{Sn}_{1-x}\text{Ge}_x\text{S}_3$ (CTGS) 太陽電池の白色バイアス光依存性

Influence of a white light bias on the performance of $\text{Cu}_2\text{Sn}_{1-x}\text{Ge}_x\text{S}_3$ (CTGS) solar cells

○梅原 密太郎¹, 竹田 康彦¹, 田島 伸¹, 元廣 友美¹, 酒井武信², 前川 諒介²

Toyota Central Research and Development Laboratories Inc.¹, Toyota Motor Corporation²,

○Mitsutaro Umehara¹, Yasuhiko Takeda¹, Shin Tajima¹, Tomoyoshi Motohiro¹, Takenobu Sakai²,

Ryosuke Maekawa²

E-mail: umehara@mosk.tytlabs.co.jp

1. はじめに

近年、非毒性・非希少元素から成る多接合太陽電池用ボトムセル材料として、 Cu_2SnS_3 (CTS)に注目が集まっており、M. Nakashima らにより 4.6%の変換効率が達成されている¹⁾。我々はGeを含む蒸気中でプリカーサを熱処理することで $\text{Cu}_2\text{Sn}_{1-x}\text{Ge}_x\text{S}_3$ (CTGS)を作製し、高い変換効率(6%)の太陽電池を作製することに成功した^{2, 3)}。しかしながら、外部量子効率(EQE)の測定から、白色バイアス光非照射時の長波長域の量子効率が低く、ボトムセルとして不適当である場合があることがわかった。本研究では、バッファ層 CdS の成膜条件が EQE の白色バイアス光依存性に与える影響について調べた。

2. 実験方法

Mo 付ソーダライムガラス上に Cu と Sn を同時スパッタ成膜してプリカーサを作製した。これを 3 連式の熱処理炉を用いて硫化処理を行った。最も上流の炉には硫黄、中央の炉には GeS_2 、下流の炉にはプリカーサを入れ、それぞれ異なる温度で加熱することで硫黄蒸気と GeS_2 蒸気を発生させながら熱処理を行った。

作製された $\text{Cu}_2\text{Sn}_{1-x}\text{Ge}_x\text{S}_2$ の上に Chemical Bath Deposition 法を用いて CdS バッファ層を形成した。このとき Cd 源として酢酸カドミウム、S 源としてチオ尿素を用い、チオ尿素濃度を 0.3、0.23、0.16、0.09 mol/L と変化させて成膜を行った。その後、ZnO:Ga 窓層、Al 収集電極を形成し、太陽電池セルを完成させた。作製したセルの EQE スペクトルを測定した。

3. 結果と考察

チオ尿素濃度を 0.09mol/L としたとき、EQE が白色バイアス光の有無に依存しなくなった。本条件で作製した CTGS 太陽電池は長波長光のみでも発電できるためボトムセルとして有用である。

謝辞

小川俊輔博士に感謝いたします。

参考文献

- 1) M. Nakashima *et al.*, Appl. Phys. Express **8** (2015) 042303.
- 2) M. Umehara *et al.*, Appl. Phys. Express **6** (2013) 045501.
- 3) M. Umehara *et al.*, Sol. Energy Matter. Sol. Cell **134** (2015) 1.

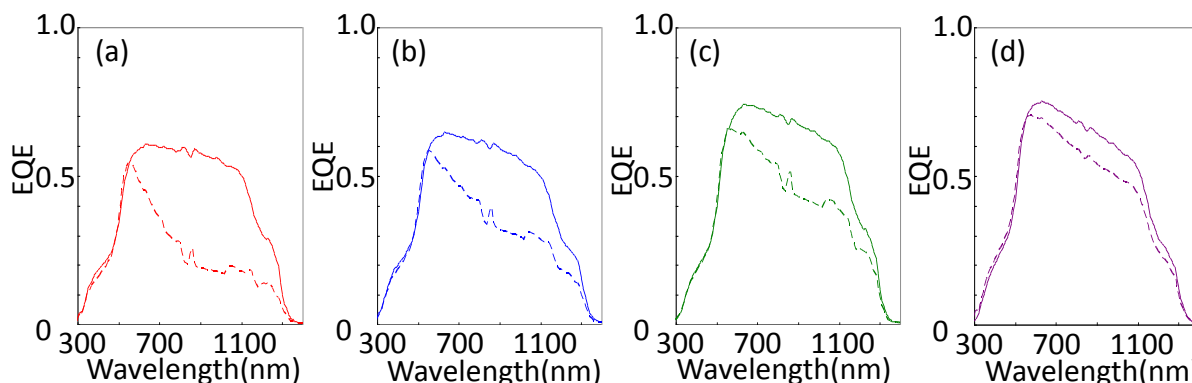


Fig.1 External quantum efficiency spectra of CTGS solar cells with (solid line) and without (dashed line) white light bias of thiourea concentrations of 0.3(a), 0.23(b), 0.16(c), 0.09(d) mol/L.