

ワイドギャップ ZnCuGaSe₂ 太陽電池の接合界面評価Characterization of Interface in Wide-gap ZnCuGaSe₂ Solar Cellsパナソニック¹, 産総研² ○山本 輝明¹, 根上 卓之¹, 松原 浩司², 仁木 栄²Panasonic¹, AIST² ○T. Yamamoto¹, T. Negami¹, K. Matsubara², S. Niki²

E-mail: yamamoto.teruaki@jp.panasonic.com

【背景】我々は、多接合太陽電池のトップセル用材料として、ワイドバンドギャップ化合物半導体の研究開発を行っており[1]、CuGaSe₂に Zn を固溶させた ZnCuGaSe₂(ZCGSe)太陽電池について報告している[2]。ZCGSe 太陽電池は Zn/Metal 比 0.3 でバンドギャップ 1.7eV 及び良好な太陽電池特性を示したが、Fig.1 に示すように Zn/Metal 比が 0.3 を超えると太陽電池特性が大幅に低下した。そこで今回は、Zn/Metal 比が 0.3 と 0.4 の ZCGSe 太陽電池について断面 EBIC 分析等による接合界面評価を実施し、Zn の分布により接合界面位置の変化を確認したので報告する。

【実験】Mo 電極付ガラス基板上に Zn、Cu、Ga を含むプリカーサを形成、Se 雰囲気において基板温度 550~600℃で焼成して厚さ 2~3μm の ZCGSe 膜を作製し、glass/Mo/ZCGSe/CdS/ZnO/Al 構造の太陽電池を試作した。作製した ZCGSe 太陽電池断面について、EDX 分析、SEM 観察及び EBIC 分析を行った。

【結果】ZCGSe 太陽電池の断面 EDX 分析にて、ZCGSe 層の表面側に Zn-rich 層が形成され、プリカーサの Zn/Metal 比の増加と共に Zn-rich 層の Zn/Metal 比及び膜厚の増加を確認した。Fig.2 に ZCGSe 太陽電池の断面 SEM 観察及び EBIC 分析結果を示す。プリカーサの Zn/Metal 比が 0.3 では ZnO/CdS 界面から ZCGSe 側に約 1μm の範囲において EBIC 信号が得られたが、Zn/Metal 比 0.4 では EBIC 信号が得られる領域の一部が ZnO/CdS 界面から 1μm 以上深い位置に存在し、全体の信号強度が低下した。これは Zn-rich 層の一部が n 型化したためと考えられる。ZCGSe 太陽電池の高効率化のためには Zn の分布及び接合界面位置の制御が必要であることがわかった。

【謝辞】本研究は (独) 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託を受け実施したものであり、関係各位に感謝する。

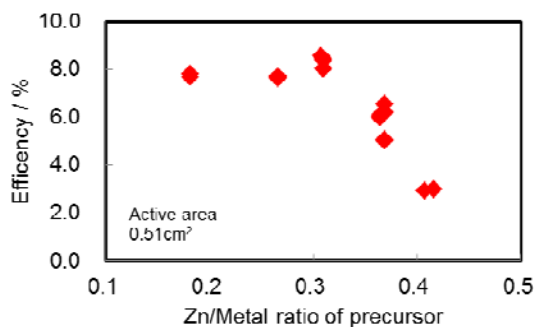
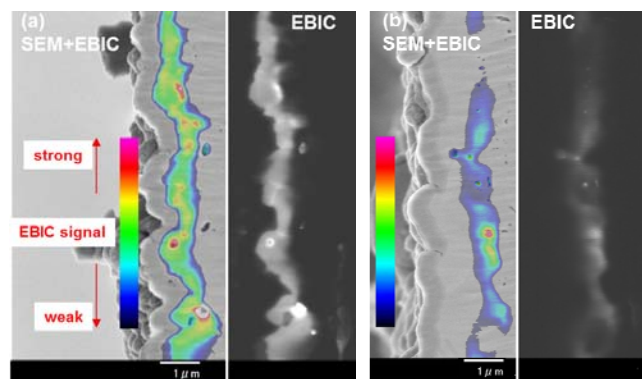


Fig.1 Variation of efficiency of ZCGSe solar cells for Zn/Metal ratio of precursors.



(a) Zn/Metal = 0.3

(b) Zn/Metal = 0.4

Fig.2 SEM and EBIC images of ZCGSe solar cells.

[1]第 57 回春季応用物理学会学術講演会 山本輝明他 18p-TK-11

[2]第 61 回春季応用物理学会学術講演会 山本輝明他 18a-D7-10