

# KF 処理 CIGS/CdS 太陽電池の熱・光照射効果

Effects of heat-light soaking on KF-treated CIGS/CdS thin film solar cells

東京理科大学 理工<sup>1)</sup>/総研<sup>2)</sup>

○松浦純平<sup>1)</sup>、首藤晃佑<sup>1)</sup>、Ishwor Khatri<sup>2)</sup>、杉山睦<sup>1),2)</sup>、中田時夫<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Faculty of Science and Technology, <sup>2)</sup>Research Institute for Science and Technology,

Tokyo University of Science

○J. Matsuura<sup>1)</sup>, K. Shudo<sup>1)</sup>, I. Khatri<sup>2)</sup>, M. Sugiyama<sup>1),2)</sup> and T. Nakada<sup>2)</sup>

E-mail: optoelec@rs.noda.tus.ac.jp

**【はじめに】** CIGS/ZnS(O,H)太陽電池に関して、熱・光照射(HLS)により変換効率が改善される現象は良く知られている[1]。他方、CIGS/CdS 太陽電池に関して、その有効性は未知であった。そこで、我々は更なる変換効率の向上を目的として、KF 処理 CIGS/CdS 太陽電池に関する HLS 効果の有効性を検証し、 $J_{sc}$  が僅かに減少するが  $V_{oc}$  と FF の向上により変換効率が改善できることを確認した[2]。今回は、これらの実験結果の詳細について報告する。

**【実験方法】** CIGS 製膜は MBE 装置を用いた 3 段階法で Mo/SLG 基板上に基板温度 520°C で行った。得られた CIGS 薄膜上に同じ装置内で KF を基板温度 350°C で蒸着した後、過剰な KF を水洗/除去した。次に、CBD 法を用いて CdS バッファ層を堆積し、Al/Ni/ZnO:Al/ZnO/CdS/CIGS/Mo/SLG 構造の太陽電池を作製した。HLS はソーラーシミュレーターを用い、AM1.5、100mW/cm<sup>2</sup> で光照射しながら、130°C で 30 分間加熱した。

**【実験結果及び考察】** 図 1 に KF 処理を行った CIGS 太陽電池の HLS 処理後の  $J_{sc}$  減少量と Ga 濃度(GGI)の関係を示す。GGI によって  $J_{sc}$  減少量は変化し、GGI=0.35 付近で最も小さくなった。他方、 $V_{oc}$  の増加量は GGI に依存せずほぼ一定となり、FF の増加量は高 Ga 濃度領域で大きくなった。また、Cu 濃度(CGI)=0.9 付近で  $J_{sc}$  減少量は最小になった。図 2 に変換効率の増加量(HLS 前後の変換効率の差)と GGI の関係を示す。低 GGI 領域で  $J_{sc}$  減少量が小さくなることによって変換効率が増加した。CGI=0.90、GGI=0.35 付近は高効率太陽電池が得られている組成比であり、 $J_{sc}$  減少量を最小化することでアルカリ金属処理 CIGS 太陽電池の変換効率の更なる改善が期待できる。

**【謝辞】** 本研究は NEDO「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発」プロジェクトの助成により実施した。

**【参考文献】** [1] T. Kobayashi, et al., Solar Energy Materials & Solar Cells 123 (2014) 197-202.

[2] K. Shudo, et al., Abstract of PVSEC-26, 3.2.1c (2016).

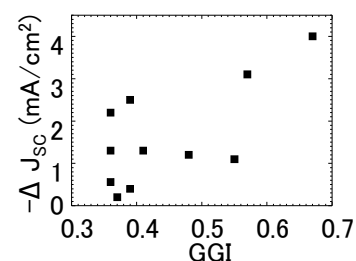


図 1 HLS による  $J_{sc}$  減少量の GGI 依存性

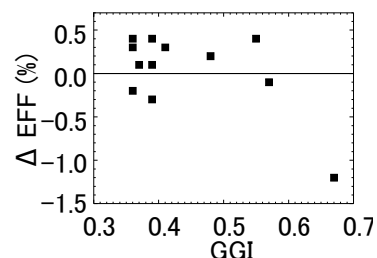


図 2 HLS による変換効率増加量の GGI 依存性