

EL スペクトルを用いた集光条件下における開放電圧の評価

Investigation of Open-Circuit Voltage under High Concentrated Light from Electroluminescence Spectra

井上 智之¹, トー プラサートポン カシディット¹, アモリ デウラマレー^{1,2}, 渡辺 健太郎^{1,2}, ジャンフランソワ ギルモー², 杉山 正和^{1,2} 中野 義昭^{1,2} (1. 東大、2. ネクスト PV LIA CNRS-RCAST)
 °Tomoyuki Inoue¹, Kasidit Toprasertpong¹, Amaury Delamarre^{1,2}, Kentaroh Watanabe^{1,2}, Jean-François Guillemoles², Masakazu Sugiyama^{1,2}, Yoshiaki Nakano^{1,2} (1.Tokyo Univ., 2.NextPV LIA CNRS-RCAST.)

E-mail: inoue@hotaka.t.u-tokyo.ac.jp

太陽電池の発光スペクトルから擬フェルミ準位の差($\Delta\mu$)を求めることで、開放電圧値(V_{oc})を光学的に評価する手法が知られている[1]。さらに、エレクトロルミネッセンス(EL)測定を用いると、印加電流密度(J_{inj})を制御することによりセル内で高集光時のキャリア分布を模擬することが可能である。集光下電流電圧(I-V)測定による V_{oc} 評価に比べ、EL 測定では同程度の集光条件においてセル温度の上昇を抑制できるという利点を持つ。

InGaAs/GaAsP 歪み補償多重量子井戸(MQW)層を GaAs セルの i 層に挿入した MQW セルでは、集光時の V_{oc} 増加率が GaAs セルに比べ高くなることが報告されている[2]。本研究では、EL 測定を用いて MQW セルの高集光下での V_{oc} 評価を行った。

図 1 に GaAs セルにおける J_{inj} 変化時の EL スペクトルを示す。ピーク波長からセル温度が見積られ、1000 倍集光相当の電流印加時に温度変化が 20°C 以下となる結果が得られた。EL 測定から見積もられた $\Delta\mu$ と集光下 I-V 測定から得られた V_{oc} を、各集光度に対してプロットした結果を図 2 に示す。評価サンプルとして、実効バンドギャップ値が 1.31eV、1.25eV の MQW セル及び GaAs 参照用セルを用いた。EL 測定時の集光度は、 J_{inj} と 1sun 照射下での光電流密度 (J_{sc}) の比から定義した。10sun 以下の低倍集光下では両者の結果は良い一致

がみられた。100sun を超える高倍集光下では、セルの温度上昇に起因する V_{oc} の低下が問題となるが、EL 測定による V_{oc} の推定ではその影響が小さくなることが示された。更なる詳細な解析結果は講演内で報告する。

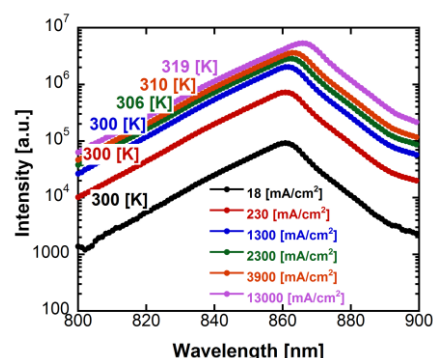


図 1 EL spectra of GaAs solar cells with different J_{inj}

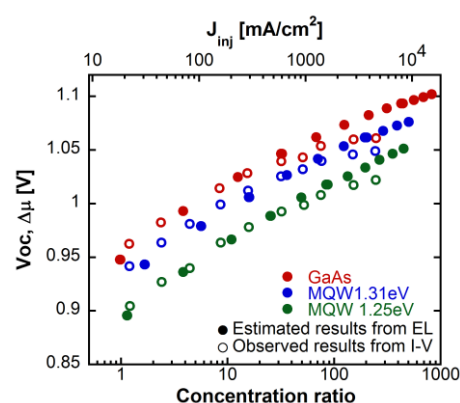


図 2 Estimated $\Delta\mu$ from EL measurements (●) and observed V_{oc} from Light I-V (○) with MQW cells and GaAs cells

[1] A. Delemarre, et al, *APL*, **100**, p. 131108 (2012)

[2] K. Watanabe, et al, *CPV-8*, 8-6, (2012)