

低コスト HVPE 法により作製した InGaP 太陽電池の発光イメージ測定

PL imaging of InGaP solar cells fabricated using hydride vapor phase epitaxy

産総研¹, 東京都市大² ○(M1)南雲 大輔^{1,2}, 庄司 靖¹, 太野垣 健¹, 大島 隆治¹, 牧田 紀久夫¹,
岡野 好伸², 菅谷 武芳¹

AIST¹, TCU², °D. Nagumo^{1,2}, Y. Shoji², T. Tayagaki¹, R. Oshima¹, K. Makita¹, Y. Okano², T. Sugaya¹

E-mail: g2181469@tcu.ac.jp

高効率化合物太陽電池を低コストで製造する技術として、HVPE (hydride vapor phase epitaxy)を用いた高速成膜技術の開発が進められている [1]。これを大型ウェファへ適用した際には、大型のウェファに均一に成膜できたかなど空間的均一性を評価する必要がある。これまでに、太陽電池用の大型 Si ウェファを簡便に評価する手法として、発光(PL)イメージングが広く用いられてきた [2]。そこで、本研究では、化合物太陽電池用大型ウェファにおける空間的不均一性を短時間で評価する手法として、PL イメージング測定を行った。さらに、開放電圧などの太陽電池性能と電界発光(EL)強度についての関係 [3]を調べ、太陽電池性能と PL 強度の関係解明を進めた。

測定試料として、HVPE で作製した InGaP 太陽電池を用いた (図 1)。ソーラーシミュレータを用いて測定した太陽電池の典型的な性能は、短絡電流 10 mA/cm^2 、開放電圧(V_{oc}) 1.37 V、FF 0.86、変換 11.9%である。ただし、本試料において反射防止膜は塗布していない。PL 強度との相関を調べるためにおこなった EL 測定においては、 V_{oc} と EL 強度には相関がみられた。PL イメージは、白色 LED と光学フィルタを用いた青色光照射し、InGaP からの赤色発光を CMOS カメラによって測定した。図 2 は PL イメージである。ウェファに作製した 3.2 mm 角の InGaP 太陽電池部分に発光がみられ、発光強度は太陽電池ごとに異なった。図 3 は、太陽電池の変換効率と PL 強度の関係を示した結果である。PL 強度が大きい太陽電池ほど高い変換効率を示している傾向が見られた。講演では、 V_{oc} などの太陽電池の性能と EL 強度、PL 強度の関係について議論する。

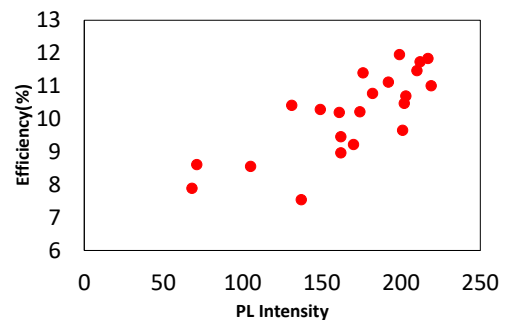
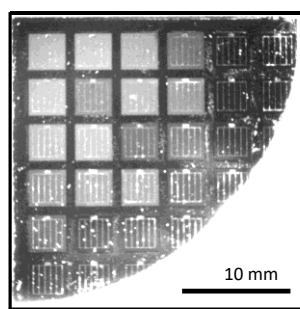
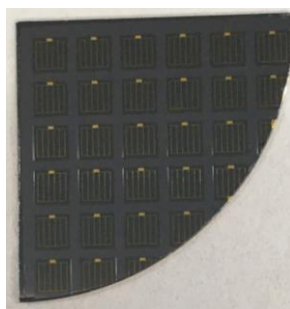


図 1 カラー写真

図 2 PL イメージ

図 3 発光強度と変換効率との関係図

【謝辞】本研究は、国立研究開発法人 NEDO の委託の下で行われた。

[1] Y. Shoji et al., Appl. Phys. Express **12**, 052004 (2019). [2] T. Trupke et al., Appl. Phys. Lett. **89**, 044107 (2006). [3] U. Rau, Phys. Rev. B **76**, 085303 (2007).