

光ファイバー給電用 3 接合型 InGaAs 太陽電池の温度依存性

Temperature dependency of 3-junction InGaAs solar cells for optical fiber power transmission

青山 怜央¹, 鈴木 淳一¹, 千葉 萌翔¹, 渋井 駿昌¹, 渡邊 康祐¹, 割ヶ谷 凌太¹,
赤羽 浩一², 内田 史朗¹

Reo Aoyama¹, Junichi Suzuki¹, Moeka Chiba¹, Shunsuke Shibui¹, Kousuke Watanabe¹, Ryota Warigaya¹,
Kouichi Akahane², and Shiro Uchida¹

¹Chiba Institute of Technology, ²National Institute of Information and Communications Technology

E-mail: s20A3002HY@s.chibakoudai.jp

(背景)

現在、光ファイバー給電用受光素子として InGaAs 太陽電池が活発に研究されている。長波長帯レーザを受光する太陽電池は、バンドギャップエネルギーが低いため開放電圧が低くなるが、同じ材料で多接合化する事で開放電圧を増加させること可能である[1]。本研究では、光通信で使用されている 1550 nm 光を受光する単接合 InGaAs 太陽電池(1J)と 3 接合 InGaAs 太陽電池(3J)を作製し、高効率化に向けた課題検討として素子の高温特性を評価した。

(実験結果)

1550nm のレーザ光を照射し素子の温度を 25℃から 80℃まで変化させて、太陽電池素子の光電変換効率と短絡電流の変化率をまとめた結果を図 2 に示す。

室温 25℃で 250 mW 照射に 3J で最大変換効率 23.4% が得られたが、温度を上げる変換効率は減少した。また、1J の変換効率も高温化するにつれて低下し、短絡電流 I_{sc} は 1J は増加したが 3J では減少した。

1J の I_{sc} が増加したのは温度上昇によるバンドギャップの低下によるものだと考えられる。3J の場合は、室温では 1550 nm 光照射時に各サブセルで発生する電流が整合していたが、温度上昇により電流ミスマッチが生じた為に短絡電流が低下し変換効率が低減したと推定される。

参考文献 : [1]. Wang, A, et al Applied Physics Letters, 2022, 119(24).

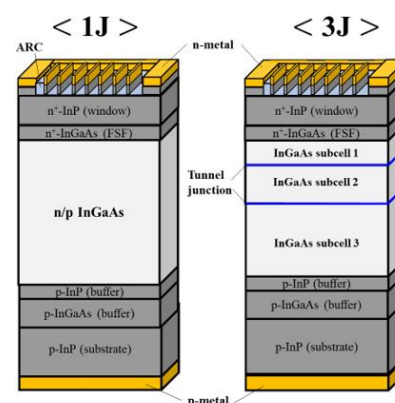


Fig.1. Schematic diagram of 1J and 3J InGaAs cell

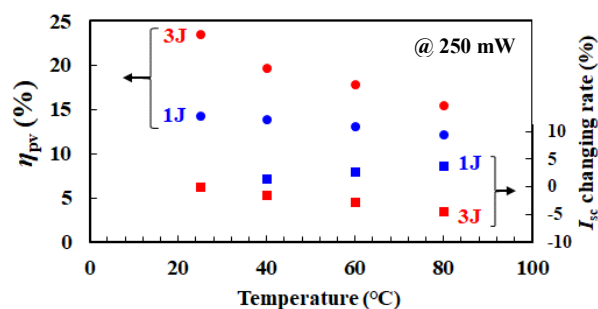


Fig.2. I_{sc} and η_{pv} vs. the temperature of cell