

表面活性化接合を用いた InGaP/GaAs//InGaAsP 3 接合型太陽電池

InGaP/GaAs//InGaAsP 3-junction solar cell with surface activated bonding

東大工¹, 東大先端研², [○](M2) 福谷 貴史¹, 渡辺 健太郎²,

ソダーバンル ハッサネット^{1,2}, 中野 義昭^{1,2}, 杉山 正和^{1,2}

School of Engineering, Univ. of Tokyo¹, RCAST, Univ. of Tokyo², [○]Takafumi Fukutani¹, Kentaroh

Watanabe², Hassanet Sodabanlu², Yoshiaki Nakano^{1,2}, Masakazu Sugiyama^{1,2}

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

ウェハー接合は、高効率な多接合太陽電池を作製するために有用な技術の一つであり、近年これを用いた研究が盛んに行われてきている。ウェハー接合を用いて InGaP/GaAs//InGaAsP/InGaAs 4 接合太陽電池を開発し、変換効率 46%を記録している研究例も存在する^[1]。ウェハー接合にも様々な手法が存在するが、その中でも表面活性化接合は、基板同士を直接接合可能な技術であるため、接合界面における光学的・電氣的な損失が低く、より高効率な太陽電池の作製に有用な技術であると考えられている。しかし、今回我々が作製したようなⅢ-V族半導体の異種材料間の接合例は少なく、各種条件やそのプロセスの与える影響等、明らかになっていない点が未だに多い。

そこで我々は、表面活性化接合を用いて、より高効率な多接合型太陽電池を作製するために、InGaP/GaAs//InGaAsP 3 接合型太陽電池の試作、評価を行った。本研究では、接合界面においてトンネルダイオードを構成する構造を採用し、接合界面の材料の一方に低バンドギャップである InGaAs を用いることで、低抵抗な接合界面が得られることが期待出来る。n-GaAs 基板上に InGaP と GaAs のセルが積層されたサンプルと、p-InP 基板上に InGaAsP のセルが積層されたサンプルを、表面活性化接合を用いて貼り合わせ、GaAs 基板を除去し、3 接合セルを作製した。作製したセルの I-V 特性と量子効率を測定したところ、Fig.1 のような結果が得られ、これらの結果から 3 接合セルとしての動作を確認した。詳細な評価結果については当日報告する。

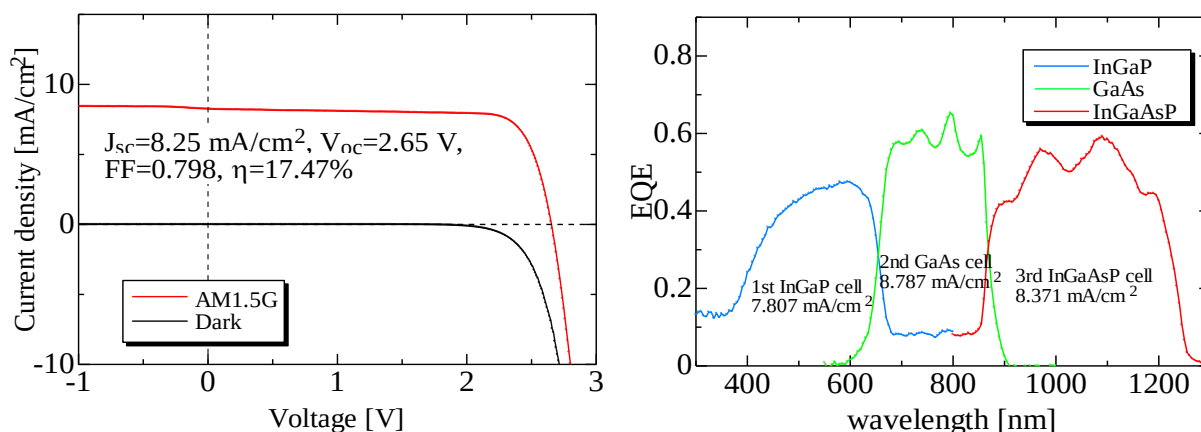


Fig.1 I-V characteristic (left side) and External Quantum Efficiency (right side) of InGaP/GaAs//InGaAsP 3-junction solar cell without AR coating made by surface activated bonding

[1] Frank Dimroth, et al., "Four-junction Wafer-Bonded Concentrator Solar Cells", IEEE J. Photovoltaics, vol. 6, No. 1, 2016