

表面活性化接合による GaAs//InGaAs 2 接合太陽電池の開発

Development of the GaAs//InGaAs dual junction solar cell with surface activated wafer bonding technique

東大先端研¹, 東大工² ○渡辺 健太郎¹, (M1) 福谷 貴史², ソダーバンル ハッサネット¹,
中野 義昭^{1,2}, 杉山 正和^{1,2}

RCAST, Univ. of Tokyo¹, Department of Engineering, Univ. of Tokyo², °Kentaroh Watanabe¹,
Takashi Fukutani², Hassanet Sodabanlu¹, Yoshiaki Nakano^{1,2}, Masakazu Sugiyama^{1,2}

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

表面活性化接合法(Surface Activated Bonding, SAB)は低温でのプロセスが可能であり、格子定数が大きく異なるためにエピタキシャル成長が難しい材料同士の積層方法のひとつである。この手法は異種バンドギャップの組み合わせが重要となる多接合太陽電池の開発に有効であると考えられており、近年では InGaP/GaAs//InGaAsP/InGaAs 4 接合セルが集光時の最高変換効率を記録している(F. Dimroth, et al., *IEEE JPV*, **6**, pp.343-349, 2016.)。この SAB 法を用いた積層は、接合界面が光学的に透明であり、高い電気伝導性が維持され得るという点において多接合太陽電池に適した手法であるが、SAB プロセスが各サブセルに与える影響など、未解明な部分も多い。本研究では、接合界面が多接合セルに与える影響を評価するため、より単純な構造である GaAs//InGaAs 2 接合セルを SAB 法によって積層及び試作した結果について報告する。InGaAs ボトムセル($E_g=0.75\text{eV}$)は InP 基板上に、GaAs トップセル($E_g=1.42\text{eV}$)は GaAs 基板上に MOVCD 法によってそれぞれエピタキシャル成長し、SAB による積層ののち、GaAs 基板をウェットエッチングによって除去することで 2 接合セルを形成した。図 1.に示すように、AM1.5G 疑似太陽光照射下での I-V 特性において 1.3 V の解放電圧が、外部量子効率スペクトルの測定では各サブセルにおいて $\sim 22\text{ mA/cm}^2$ の光電流が得られていることが示され、良好な多接合動作が確認された。

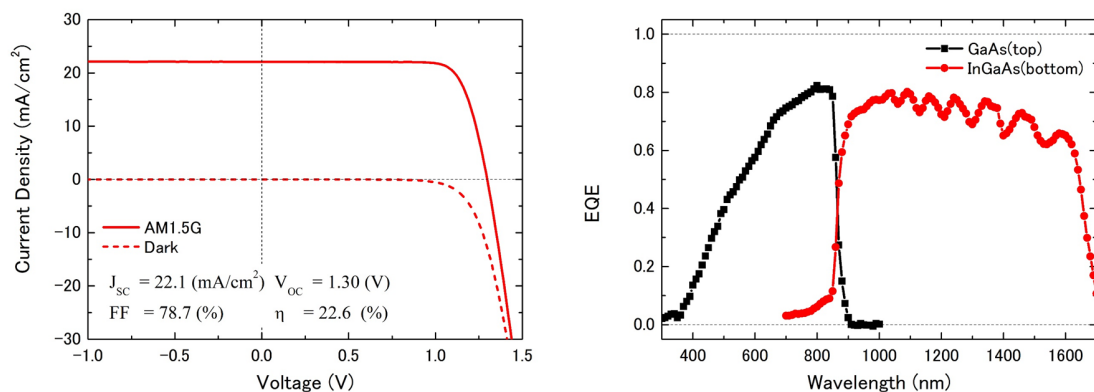


図 1. 直接活性化接合によって形成された GaAs//InGaAs 2 接合セルの I-V 特性(左)、及び外部量子効率スペクトル(右)。