

構造及び吸収層厚さの検討による
InGaAsP 単接合太陽電池の高効率化

Efficiency Improvement of Single-Junction InGaAsP Solar Cells

by Examination of the Structure and the Thickness of the Absorber Layer

東大工¹, 東大先端研² ◯(M2)横田 莉子¹, 渡辺 健太郎², ソダーバンル ハサネット²,
中野 義昭¹, 杉山 正和^{1,2}

UTokyo¹, RCAST², ◯(M2) Riko Yokota¹, Kentaroh Watanabe², Hassanet Sodabanlu²

Yoshiaki Nakano¹, and Masakazu Sugiyama^{1,2}

E-mail: yokota@enesys.rcast.u-tokyo.ac.jp

多接合太陽電池の高効率化に向け、InP に格子整合する $\text{In}_{0.77}\text{Ga}_{0.23}\text{As}_{0.51}\text{P}_{0.49}$ サブセルの試作及び評価を行った。まず、非発光性再結合再結合の抑制による開放電圧の向上が期待されるリアヘテロ接合太陽電池(RHJ)と、従来のフロント接合太陽電池(FJ)を比較した結果、InGaAs 太陽電池の場合と異なり、明確な開放電圧 V_{OC} の増大はみられなかった(Table 1)。更に、リアヘテロ接合太陽電池において、吸収層の厚さの依存性を検討するため、異なる吸収層厚さ 1000 nm, 1500nm, 2000 nm の3種類のリアヘテロ接合太陽電池の結晶成長、プロセス及び評価を行った。この際、結晶成長条件の最適化により、外部発光効率(ERE)は3.0%まで到達した(Table 2)。吸収層の厚さの比較に関して、光吸収係数の小さい長波長領域では厚さに従って外部量子効率(EQE)が増大する結果が得られた(Fig 1)。一方、短波長領域ではほとんど差が生じていないことから、太陽電池内部で生成したキャリアを取り出すために、この厚さの範囲においては十分な拡散長を得られているといえる。

Table 1 Photovoltaic performance of $\text{In}_{0.77}\text{Ga}_{0.23}\text{As}_{0.51}\text{P}_{0.49}$ RHJ and FJ solar cells

Sample	V_{OC} (V)	J_{SC} (mA/cm ²)	FF	Efficiency (%)	ERE* (%)
Rear-Hetero Junction	0.65	32.2	65	13.5	1.3
Front Junction	0.64	31.7	61	12.4	1.8

*外部発光効率
(External Radiative Efficiency)

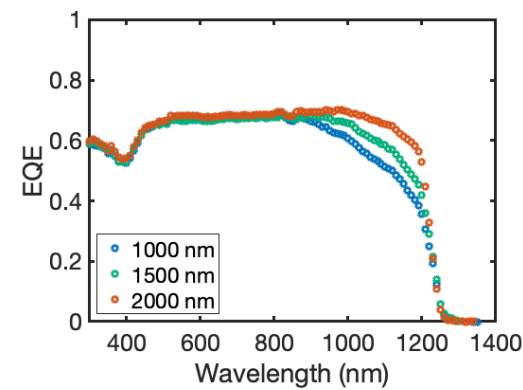


Fig 1 EQE of the Rear-Hetero Junction solar cells
with absorber thickness 1000, 1500 and 2000 nm

Table 2 Photovoltaic performance $\text{In}_{0.77}\text{Ga}_{0.23}\text{As}_{0.51}\text{P}_{0.49}$
single-junction solar cells with absorber thickness 1000,
1500 and 2000 nm

Absorber Thickness	V_{OC} (V)	J_{SC} (mA/cm ²)	FF (%)	Efficiency (%)	ERE* (%)
1000 nm	0.65	36.3	61	14.4	2.7
1500 nm	0.64	36.4	55	12.7	1.3
2000 nm	0.65	37.8	49	12.1	3.0