

## HVPE 法で作製した InGaP/GaAs 2 接合セルの性能改善

### Performance improvement of InGaP/GaAs dual-junction cells grown by HVPE

産総研<sup>1</sup>, 大陽日酸<sup>2</sup> °庄司 靖<sup>1</sup>, 大島 隆治<sup>1</sup>, 牧田 紀久夫<sup>1</sup>, 生方 映徳<sup>2</sup>, 菅谷 武芳<sup>1</sup>

AIST<sup>1</sup>, TNSC<sup>2</sup>, °Y. Shoji<sup>1</sup>, R. Oshima<sup>1</sup>, K. Makita<sup>1</sup>, A. Ubukata<sup>2</sup>, T. Sugaya<sup>1</sup>

E-mail: y.shoji@aist.go.jp

【はじめに】近年、高効率な III-V 族化合物太陽電池は電気自動車・無人航空機などの移動体応用が期待されている。当該応用に向けては高い製造コストが問題となっており、我々は、安価な金属塩化物を原料とするハイドライド気相成長(HVPE)法を用いて太陽電池を作製することで、コスト低減を目指している。これまで同成長法においては Al 系材料の導入に課題があり、InGaP/GaAs 2 接合セルの変換効率が 21.8%に留まっていた[1]。今回 AlInGaP 窓層を導入することで 2 接合セルの効率改善に成功したので報告する。

【実験と結果】HVPE 法を用いて、(111)B へ 4°傾斜した GaAs(100)基板上に AlInGaP 窓層を導入した InGaP/GaAs 2 接合セルを基板温度 660°C にて作製した。なお、トンネル接合は p-InGaP/n-GaAs で構成されている。成長時は Ga および In を 700°C に加熱して HCl ガスと反応させることで GaCl および InCl を前駆体として利用した。一方、Al は 500°C 以下で加熱して HCl ガスと反応させることで AlCl<sub>3</sub> が支配的に生成されるよう調整した[2]。Fig. 1 は作製した 2 接合セルの外部量子効率 (EQE) スペクトルを示している。当該スペクトルの積分値から各セルの光生成電流量がほぼ同値であることが確認された。また、Fig. 2 は作製した 2 接合セルの光照射時の電流電圧特性を示している。本研究で作製した AlInGaP 窓層を導入した 2 接合セルは短絡電流密度が改善し、変換効率( $\eta$ ) を 26.9%まで向上させることに成功した。

【謝辞】この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託業務 (JPNP20015) の結果得られたものである。

[1] R. Oshima et al., IEEE J. Photovolt. **10**, 3 (2020). [2] Y. Shoji et al., IEEE J. Photovolt. **11**, 1 (2021).

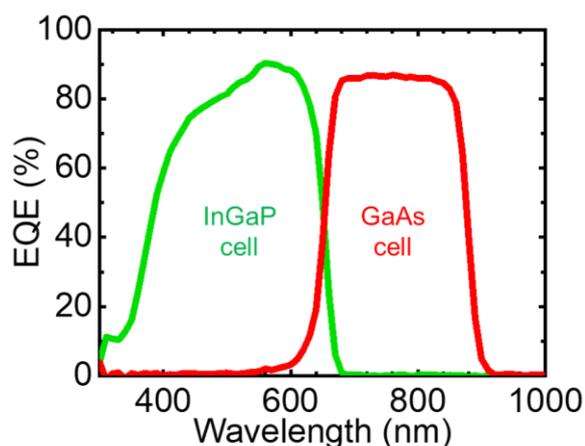


Fig. 1 EQE spectra of subcells in InGaP/GaAs dual-junction cells grown by HVPE.

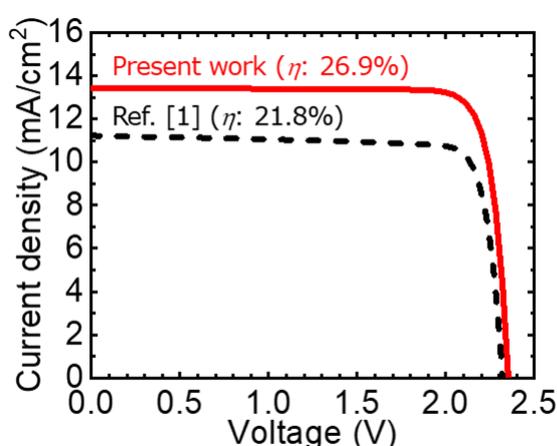


Fig. 2 Light-induced current-voltage curves for InGaP/GaAs dual-junction cells grown by HVPE.