

## 直接ウエハ接合 InGaP/GaAs/In<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>As//In<sub>y</sub>Ga<sub>1-y</sub>As 4 接合太陽電池に対する反射防止膜の設計

Design of the anti- reflection coatings for direct wafer-bonded

InGaP/GaAs/In<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>As//In<sub>y</sub>Ga<sub>1-y</sub>As four-junction solar cells

東大先端研<sup>1</sup>, 東大工<sup>2</sup>, 渡辺 健太郎<sup>1</sup>, 島崎 嵩士<sup>2</sup>, ソダーバンル ハッサネット<sup>1</sup>, 浅見 明太<sup>1</sup>  
中野 義昭<sup>2</sup>, 杉山 正和<sup>1,2</sup>

RCAST, The Univ of Tokyo<sup>1</sup>, Dept. Eng., The Univ. of Tokyo<sup>2</sup>, Kentaroh Watanabe<sup>1</sup>, Takashi Shimasaki<sup>2</sup>, Hassanet Sodabanlu<sup>1</sup>, Meita Asami<sup>1</sup>, Yoshiaki Nakano<sup>2</sup>, Masakazu Sugiyama<sup>1,2</sup>

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

半導体直接ウエハ接合は異種材料積層の手法の一つとして多接合太陽電池を形成する有効な手法である。この方法を用いて現在、世界最高の効率をもつ多接合セル(集光下, 47.6%)が得られている[1]。我々は表面活性化ウエハ接合法(Surface Activated Wafer Bonding, SAB)を用いて高い効率を有する逆方向メタモルフィック成長 3 接合セル(Inverted Metamorphic grown 3-Junction, IMM3J)と InP 基板上にエピタキシャル成長した In<sub>0.53</sub>Ga<sub>0.47</sub>As 単接合セルの積層化を行うことで 4 接合セルの開発を進めている[2]。通常、これらのセルに対して誘電体多層膜からなる反射防止膜(Anti-Reflection Coatings, ARC)を形成することで反射損失を抑制するが、一般的に用いられる 2 層の ARC では有効波長帯域が狭く、4 接合セルに対して不十分であることが知られている。本研究では 4 接合セル(SAB4J)に対して ZnS と SiO<sub>2</sub> の 2 種の誘電体膜を用いて、Herpin らによって提唱された有効媒質近似を利用した疑似中間媒質を含んだ 3 層構造 ARC を形成することにより、より長波長側の光反射を抑制する構造を試作し実証を行った結果について報告する。

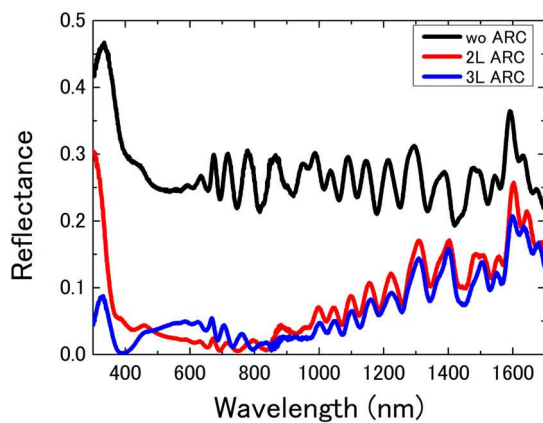


Fig.1 疑似 3 層構造からなる ARC を適用した 4 接合セルの反射率。

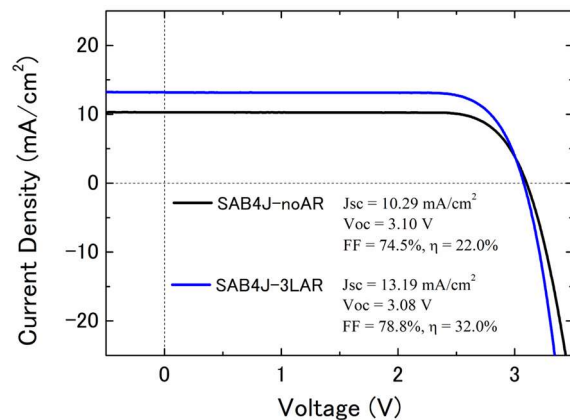


Fig.2 疑似 3 層構造 ARC を適用した 4 接合セルの AM1.5G 照射下における I-V 特性。

[1] O. Höhn, et al., *Proc. 52nd IEEE photovoltaic Specialists Conference (PVSC-52)*, pp.117-119, 2024.

[2] T. Shimasaki, et al., *Proc. 52nd IEEE photovoltaic Specialists Conference (PVSC-52)*, pp.580-582, 2024.

[3] A. Herpin and N. J. Cabannes, *C. R. Acad. Sci.* **225**, p.182, 1947.