

波長スプリッティングを用いた太陽電池の高効率化

High efficiency solar cells using spectrum-splitting technique

東工大院理工¹, 東工大², 東京理科大総研³, 東工大 PVREC⁴○滝口 雄貴¹, 竹井 雄太郎², 増田 祐耶¹, Porponth Sichanugrist¹, Zacharie Jehl³, 中田 時夫³, 小長井 誠^{1,4}Dept. of Physical Electronics, Tokyo Tech.¹, Dept. of Electrical and Electronic Engineering, Tokyo Tech.², RIST, Tokyo Univ. of Science³, PVREC, Tokyo Tech.⁴°Yuki Takiguchi¹, Yutaro Takei², Yuya Masuda¹, Porponth Sichanugrist¹, Zacharie Jehl³, Tokio Nakada³, Makoto Konagai^{1,4}

E-mail: takiguchi.y.ab@m.titech.ac.jp

【はじめに】

太陽電池の高効率化には、多接合化・集光技術が必要である。そこで、波長スプリッティング型太陽電池が提案され研究されている[1]。現在までに、a-Si:H//CIGS2 接合で 21.6%の変換効率を達成している[2]。本研究では、さらなる高効率化をめざし、InGaP//GaAs//CIGS3 接合波長スプリッティング太陽電池の *I-V* 特性評価を行った。

【測定方法】

Figure 1 に、測定に使用したソーラーシミュレータの概要図を示す。フィルタ 1, 2 により入射光を 3 つの波長帯に分割し、短波長光を InGaP、中波長光を GaAs、長波長光を CIGS 太陽電池に照射する。それぞれの光は、球面平凸レンズにより集光される。集光倍率は、レンズと太陽電池の距離を変化させることにより変

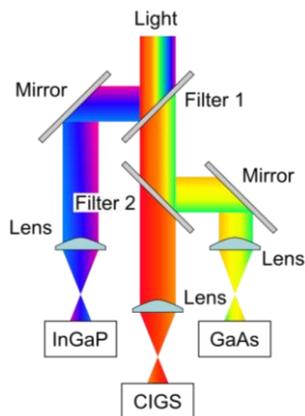


Fig. 1 Schematic diagram of solar simulator

化させることができる。

光量の調整は、c-Si 太陽電池用基準セルを用いた。また、波長分割フィルタとしては、Fig. 2 に示す反射・透過率を持つフィルタを用いた。

【測定結果】

Table I にそれぞれの太陽電池の波長スプリッティング時の太陽電池特性を示す。3 つのセルの合計効率は 26.3% となり、GaAs 太陽電池単体での 21.3% を上回った。これは、波長スプリッティングを用いて多接合化することで、熱損失・透過損失を抑制したからである。講演では、集光特性も合わせて発表する予定である。

謝辞

本研究は、NEDO「革新的太陽光発電技術開発」プロジェクトの一環として行われた。

参考文献

- [1] M. A. Green et al., *Prog. Photovolt.: Res. Appl.* **18** (2010) 42
- [2] S. Kim et al., *27th Eur. Photovolt. Sol. Energy Conf. and Exhib.* (2012) 2573

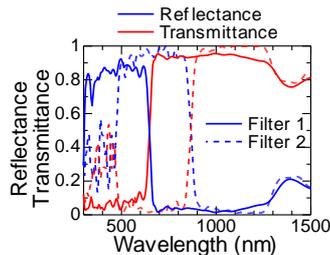


Fig. 2 Characteristics of splitting filters

Table I Solar cell parameters in spectrum-splitting condition

Cell	V_{oc} (V)	J_{sc} (mA/cm ²)	FF	$Eff.$ (%)
InGaP	1.41	10.7	0.827	12.5
GaAs	0.973	12.1	0.776	9.11
CIGS	0.603	10.5	0.749	4.76
Total		33.3		26.3