第77回応用物理学会秋季学術講演会 講演予稿集 (2016 朱鷺メッセ (新潟県新潟市))

多接合波長スプリッティング太陽電池の実現に向けた屋外発電特性評価

Outdoor power generation characteristics for the realization of multi-junction spectrum splitting solar cells

東京都市大学[1]、科学技術振興機構[2]、東京理科大学[3]

○高橋怜美[1]、澤野憲太郎[1]、P. Sichanugrist[2]、熊田昌年[2]、渡辺晴菜[2]、植田譲[3]、小長井誠[1,2]

Tokyo City University[1], JST[2], Tokyo University of Science[3]

○ Satomi Takahashi[1], Kentarou Sawano[1], Porponth Sichanugrist[2], Masatoshi Kumada[2], Haruna Watanabe[2], Yuzuru Ueda[3], Makoto Konagai[1,2]

E-mail: dyloyid@gmail.com

われわれのグループは、太陽電池の超高効率化に向けて多接合波長スプリッティング太陽電池の研究開発を行っている。今回は、4 接合系（第 1 層 InGaP:1.87eV、第 2 層 GaAs:1.43eV、第 3 層 Si:1.1eV、第 4 層 Ge:0.66eV）を対象にして、郡山における日射量データ、ならびに InGaP、GaAs 太陽電池を用いた波長スプリッティング特性を報告する。

郡山で実施されている MEXT/FUTURE-PV Innovation 事業では、屋外の日射量、太陽光スペクトル、発電特性を 1 分間隔で測定している。Ge を第 4 層に用いた場合、1.1-1.8μm 領域が光電変換の波長範囲となるが、特にこの波長範囲では、ソーラーシミュレータと実際の太陽光スペクトルとのミスマッチングが大きく、多接合系太陽電池の最適設計には、実際の屋外での太陽光スペクトルに基づくセル設計が望まれる。そこで、今回はまず、最適設計の第 1 歩として、太陽光スペクトルを 4 つの波長領域に区分し、各波長領域から期待される理想的な光電流の時間変化を算出した。

図 1 は、平成 27 年 12 月 9 日の二軸追尾系における日射量変化と 4 つの波長領域から期待される光電流の時間変化を示したものである。予想されるとおり、朝晩はレイリー散乱のため第 1 層からの光電流が減少することが見てとれる。また、第 2,3,4 層からの光電流の期待値は日中ほぼ一定になっている。

一方、図 2 は、同日の二軸追尾系、InGaP//GaAs 波長スプリッティング太陽電池の短絡電流の時間変化である。図 1 の分光スペクトル変化に対応し、朝晩は相対的に InGaP からの寄与が減少していることがわかる。

当日は年間を通しての解析・評価結果も報告する。

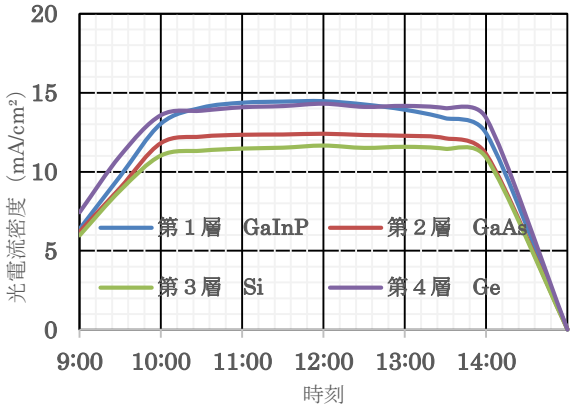

図 1　4 つの波長領域から期待される短絡電流値の時間変化。二軸追尾、H27.12.9。

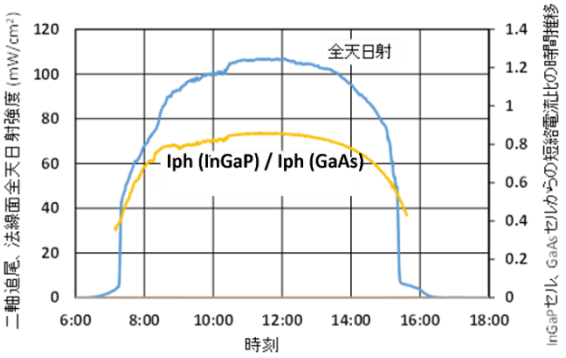

図 2　H27.12.9 における二軸追尾 InGaP//GaAs 波長スプリッティング太陽電池からの短絡電流比の時間変化

謝辞：本研究は、MEXT/JST FUTURE-PV Innovation の委託により行われた。

© 2016年 応用物理学会