19p-PB3-2

GaAs および InGaP 太陽電池を用いた波長スプリッティング低倍率集光型 PV システムの屋外発電特性評価

Outdoor measurements of spectral-splitting photovoltaic system using GaAs and InGaP solar cells

木更津工業高等専門学校[1]，東京工業大学[2]，東京理科大[3]，細野藍響[1]，石井奏真[1]，小川洋平[1]，増田祐耶[2]，岡本保[1,*]，植田譲[3]，小長井誠[2]

Kisarazu Nat Coll Tech[1],Tokyo Institute of Technology[2],Tokyo University of Science[3]

A. Hosono[1], S. Ishii[1], Y. Ogawa[1], Y. Masuda[2], T. Okamoto[1,*], Y. Ueda[3], M. Konagai[2]

[*]E-mail : okamoto@e.kisarazu.ac.jp

1. まえがき

太陽電池の中でも、大面積化が可能な薄膜太陽電池を用いるとともに、幅広い波長範囲で有効にフォトンを利用できる波長スプリッティング技術を用いた波長スプリッティング低倍率集光薄膜太陽電池の開発により、変換効率 40%の実現を目指している。

我々は GaAs および InGaP 太陽電池を用いた屋外計測用波長スプリッティング低倍率集光系を構築し、屋外における発電特性を計測したので報告する。

2. 測定方法

木更津工業高等専門学校(千葉県木更津市)、第一研究棟屋上に設置した測定装置を用いて測定を行っている。測定装置は 2 軸追尾架台により太陽追尾し、終日測定する。

この装置では水平、法線、直達日射量および、分光放射強度を測定することができ、その他に気温、湿度、気圧、風速、風向が計測可能な複合型気象計測装置を備えている。

波長スプリッティングの切り替え波長は 637.5[nm]、集光倍率は 2 倍とした。また、用いた太陽電池は InGaAs 太陽電池(短波長側), GaAs 太陽電池(長波長側)である。

3. 実験結果

快晴時(4 月 23 日 12:00)での I-V 特性を図 1 に示す。直達日射強度:861.5 [W/m^2]、法線面全天日射強度: 1060.0 [W/m^2]、水平面全天日射強度: 958.7 [W/m^2]、気温: 18.6 [℃]、InGaAs 太陽電池(短波長側)の短絡電流密度J_{SC}:23.3 [mA/cm^2]、開放電圧V_{OC}: 1.432 [V]、曲線因子 F.F.:0.822 セル温度:23.8 [℃]であり、長波長側のセルでの短絡電流密度J_{SC}: 33.8 [mA/cm^2]、開放電圧V_{OC}:1.012 [V]、曲線因子 F.F.:0.749、セル温度 :25.6 [℃]であった。

また、直達日射量と短絡電流密度との関係を図 2 に示す。拡散光が 100-300[W/m^2]の場合に比べて、400-700[W/m^2]では短絡電流が大きくなっていることがわかる。この結果は集光倍率 2 倍程度では拡散光も発電に寄与していることを示している。

謝辞

本研究は NEDO「新エネルギー技術研究開発革新的太陽光発電技術研究開発(革新型太陽電池国際研究拠点整備事業)」の委託を受けて実施した。

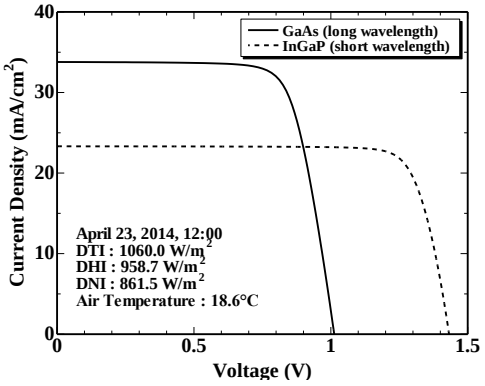


図 1.晴天時の典型的な I-V 特性

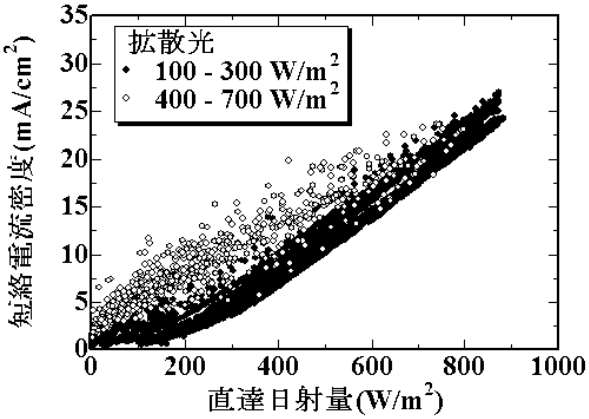


図 2. 直達日射量と短絡電流密度の関係

© 2014 年　応用物理学会