

円筒型および直方体型太陽電池モジュールの屋外発電特性の比較

Comparison of the Outdoor Performance of Cylindrical and Rectangular PV Modules

東京都市大 総合研究所¹, トヨタ自動車 東富士研究所²

○野毛 宏¹, 小長井 誠¹, 増田 泰造², 佐藤 彰倫²

Tokyo City Univ.¹, Toyota Motor Co.² ○H. Noge¹, M. Konagai¹, T. Masuda², A. Sato²

E-mail: hnoge@tcu.ac.jp

道路上の太陽光発電を利用した独立電源システムでは、限られたスペースを有効利用するため、円筒型や直方体型に太陽電池を配置したモジュールの活用が考えられる。本研究では、これらモジュール側面の発電特性を、シミュレーションと実際の屋外計測の結果から比較した。

図1に、2018年10月21日（快晴、南中高度42.6°、散乱光成分27%）における、フレキシブル・アモルファスシリコン(a-Si)太陽電池6枚を筒型に配置したモジュールおよび、平板のCIS太陽電池4枚を四角形に組み合わせて並列接続したモジュールの面積当たり最大出力の時間変化を示す。また、各モジュール面への直達日射強度のシミュレーション値と定格の変換効率（それぞれ、6.3%、13.9%）から計算した発電出力に単純に散乱光成分27%を加算した予測値も合わせて示す。実測値と予測値は比較的良好一致を示すが、直方体モジュールの正午付近の出力低下は、散乱光の影響で実測の方がやや小さい。1日当たりの積分発電量も、シミュレーションでは直方体の方が4%大きい。変換効率を考慮した実測値では差は2.3%と小さく、周長が同一であれば、形状の違いはほとんど影響しないことがわかる。

図2には、10月16日～11月4日の直方体型CISおよび円筒型a-Siモジュールの1日当たり単位面積発電量の変化と、a-Siの出力に両者の変換効率比を掛け合わせた値を示す。日射量の少ない曇天日や雨天日では晴天日に比べて散乱光成分が多く、結果的に形状による違いはより緩和されると考えられる。

周長が同一の場合のモジュール設置面積は、直方体型の方が円筒型に比べて $\pi/4 = 0.785$ 倍小さく、その点では優位にある。一方、風圧に対して必要な固定荷重については、風圧係数の違い（円筒：0.75、正対直方体：2）[2]から均一重量分布を仮定すると、円筒型の方が1/3以下で済むことになる。したがって、設置条件に応じて形状を選択することが重要であると考えられる。

く、その点では優位にある。一方、風圧に対して必要な固定荷重については、風圧係数の違い（円筒：0.75、正対直方体：2）[2]から均一重量分布を仮定すると、円筒型の方が1/3以下で済むことになる。したがって、設置条件に応じて形状を選択することが重要であると考えられる。

【参考文献】 [1] 野毛、佐々木、小長井、増田、佐藤、第79回応用物理学会秋季学術講演会、21p-133-4 (2018). [2] NEDO、「地上設置型太陽光発電システムの設計ガイドライン 2017年版」.

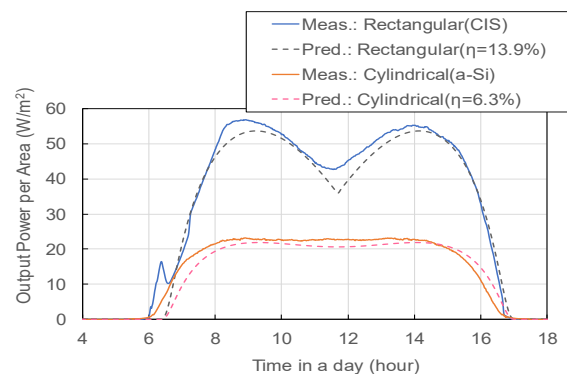


Fig. 1. Changes of the measured output powers of rectangular CIS and cylindrical a-Si PV modules (solid lines) and their predicted values (broken lines) from the direct irradiance simulation, their conversion efficiencies, and the additional scattered irradiance on Oct. 21th, 2018.

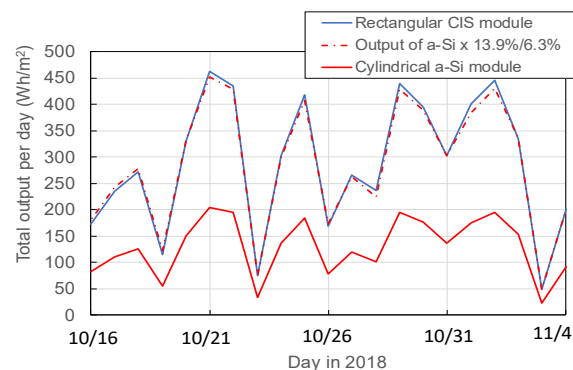


Fig. 2. Changes of the daily integrated output powers of rectangular CIS and cylindrical a-Si PV modules (solid lines) and the converted a-Si power considering their conversion efficiency ratio (broken line) between Oct. 16th and Nov. 4th, 2018.