

両面受光型太陽電池の発電量解析

—表面と裏面それぞれの発電量の年間推移を実験データから分析—

Yearly fluctuation in the front- and back-surface generated power of bifacial solar cells

グローバルシステムデザイン学科 吉田淳一 (Junichi YOSHIDA)

Electrical power generated by bifacial solar cells are investigated from the view point of yealy fluctuation in the front- and back-surface generated power separately. Based on the experimental data of the solar power plant located on the field of our Institute, it was found that the generated power from the front- or back-surface of the solar cell varies differently depending on the inclination angle due to the difference in the amount of the reflected light from the ground.

従来から広く普及している片面受光型の太陽電池ではなく、両面から受光が可能な太陽電池は、「パネルを垂直に立てて使うことで積雪の影響が無い」、「垂直設置により、地面からの強い反射光を有効に受光して、冬の発電量が夏よりも多い」など、北海道のような積雪寒冷地においても太陽光発電を普及させるには大変好都合な特徴を有している¹⁾。近年では、メガソーラー発電設備においても一部の太陽電池を両面に置き換えて発電量比較が行われたりしている²⁾。両面受光型においては裏面の発電により 10-30%程度の発電量増加が期待される^{1,2)}が、季節や設置角度等との関連についての報告はあまり無い。そこで、千歳科学技術大学に設置されている両面受光型太陽電池実証実験設備において蓄積された継続的な発電データを用いて、年間を通して表面と裏面のそれぞれの発電量の推移を解析した。

発電データは、千歳科学技術大学構内に設置された実証実験設備¹⁾において測定したものを使用した。両面受光型太陽電池は受光面を南北側に向けて、垂直及び傾斜設置した二種類があり、10秒間隔で表裏の合計発電量及び傾斜面日射量(表裏別々)を計測している。パネルの定格発電量は表面側 78W/kw/m²、裏面側 62 W/kw/m²で、計測された日射量からこの値を用いて表面及び裏面それぞれの発電量を推定し、月ごとに合計して比較した。なお、表裏の合計値として実測された発電量と日射量からの推定値との差は、10%程度だった。

夏季は南面垂直日射が減少し水平全天日射が大きくなるので、垂直設置では冬季に比べて裏面の寄与が大きくなり、60°傾斜設置では傾斜のため地面から裏面への反射光が垂直設置より減少する結果、年間を通して 20%程度のほぼ一定した寄与になっているものと考えられる。設置角度をさらに小さくすると裏面に入射する反射光(散乱光)は減少する方向なので、裏面発電量の寄与は減少するはずである。しかし、現実には地面から高い位置にパネルが設置されることから、水平設置であっても一定量の反射散乱光が裏面に入射し、その分の寄与が一定量あることを、発電量シミュレーション時は考慮する必要があると言える。

参考文献

- 1) 荒木一郎他、火力原子力発電、Vol.55, No.569, 169-176 (2004)
- 2) <http://techon.nikkeibp.co.jp/article/FEATURE/20140901/373632/?ST=msb> (2014.10.30 参照)