

太陽光発電の発電特性

<太陽エネルギーの利用>

総合技術研究所

固定式および追尾集光式の太陽光発電装置を試作し、連続試験運転を実施して、両方式の比較を行った。発生電力は、天候の良い昼間帯においては、両方式とも同程度発電するが、それ以外の時間帯では、固定式が追尾集光式を上回った。しかし、1日発生電力量においては、追尾集光式が追尾効果により年間で100日程度固定式を上回った。

1 発電装置の概要

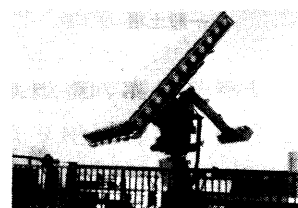
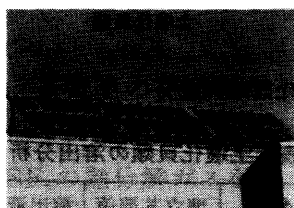
固定および追尾集光両方式とも、昭和57年4月当研究所屋上に設置し、所内系統連系のもとで連続試験運転中である。

固定式は、単結晶シリコン電池を南方向に仰角35°に固定し、最大直流出力は735Wである。

追尾集光式は、集光倍率125倍のフレネルレンズ、ガリウム砒素電池および2軸追尾機構から成り、最大直流出力は650Wである。電池面が、常に太陽に対し垂直になるように、太陽視位置を自動的に計算し、追尾制御している。

また、両方式とも系統連系の直交変換装置(定格出力、交流500W)を有している。

両方式の太陽電池の外観を第1、2図に示す。



第1図 固定式太陽電池

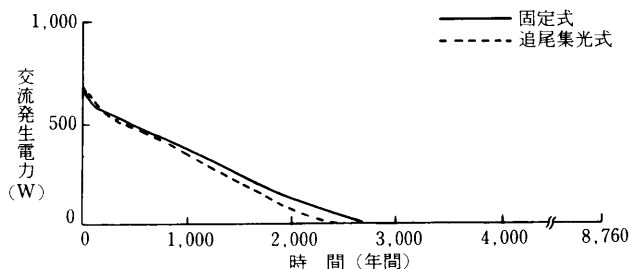
第2図 追尾集光式太陽電池

2 発電特性

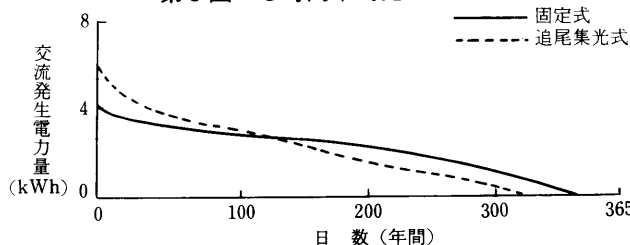
発生電力は、日射量と電池温度に左右される。日射量において、固定式は日射成分の直達光、散乱光ともに発電に利用できるが、追尾集光式は、レンズ集光式であるため、直達光のみに依存し、散乱光は、ほとんど発電に寄与しない。また、電池温度特性は電池種類により異なり、出力は固定式では0.5%/℃、追尾集光式では0.09%/℃の割合でそれぞれ低下する。

両方式の発電特性を比較するため、発生電力、発生電力量の実績を第3、4図と第1表に示す。

なお、両電池の出力が異なっているため、比較上それぞれ最大直流出力を1kWに換算してある。



第3図 1時間平均発生電力持続曲線



第4図 1日発生電力量持続曲線

- (1) 第3図から、固定式は散乱光でも有効に発電できるため、発生電力および発電時間において、追尾集光式を上回っている。
- (2) 第4図から、1日発生電力量において、追尾集光式は、追尾効果により、固定式を上回る日数が、年間100日程度あった。

第1表 昭和58年発電実績

	固定式	追尾集光式
直流発生電力量(kWh)	1,169	972
交流発生電力量(kWh)	794	742
直交変換装置効率(%)	67.9	76.4
平均電池温度*1(℃)	34.7	64.6
システム利用率*2(%)	9.1	8.5

*1 交流出力が、最大直流出力の30%以上発電時の年平均温度

*2 システム利用率(%) = $\frac{\text{年間交流発生電力量(kWh)} \times 100}{\text{最大直流太陽電池出力(kW)} \times 8,760(\text{h})}$

3 あとがき

今回の測定から発電特性が検証され、また、システム全体としての貴重なデータが得られた。今後も測定を継続し、システムの最適設計および系統連系上の問題を中心に研究を進めていく。

(電気第一研究室)