

1. はじめに

一般に普及してきている家庭用太陽電池は主に家屋の屋根に固定設置される。これは年間を通して平均的に受光状態が良好になるように南方向、高度角 $30[^\circ]$ になるよう設置されている。太陽電池の発電は太陽光の入射角が垂直の時に最大になるので、固定設置では最大発電量を得られる時間は長くはない。本研究ではこの固定設置されている太陽電池の発電量を低コストで向上させる太陽光追尾装置を開発してその実用化を目標とする。まず太陽電池の受光面を太陽に追尾させる試作装置を製作し、この装置によって得られるエネルギーの増分について明らかにする。

2. 太陽光追尾装置

本試作装置は方位角と高度角の二軸で回転することで、太陽電池を太陽光の入射角が垂直になるよう向ける。高度角は図 1 のようにアクチュエータの伸縮で変化させ、方位角は図 2 のように装置全体を回転させる。太陽の位置の推定方法としては設置場所の緯度・経度と日時をもとに太陽の軌道の近似式から算出し追尾する方法がある。

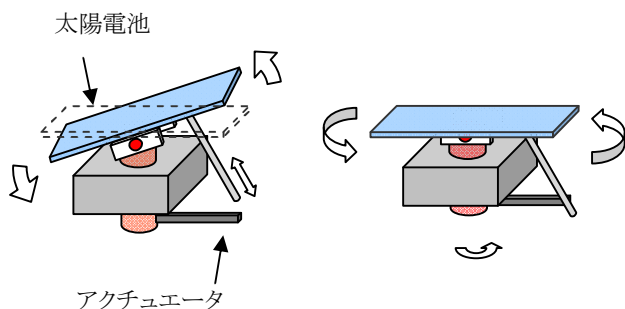


図 1 高度角の変化

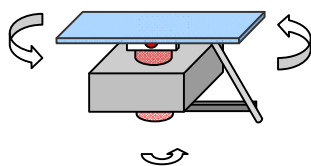


図 2 方位角の変化

3. 固定式と追尾式の終日による発電量の比較

最大電力 $129[W]$ の供試太陽電池を水平に固定設置した固定式と、試作装置を用いて太陽を追尾した追尾式について、終日での発電量を測定した。測定結果を図 3 に示す。固定式と追尾式との発電電力を比較したところ、平均して朝方 (6~9 時) が $116[\%]$ 、昼間 (10~15 時) が $59[\%]$ 、夕方 (16~18 時) が $158[\%]$ 増加していることが分かった。終日の発電積算量は $63[\%]$ の増加が確認で

きた。昼間では追尾式、固定式ともに太陽高度角が高いため発電比は少ない。朝方と夕方では高度角が低くなり発電比の差は大きくなり、追尾式の有効性が確認された。

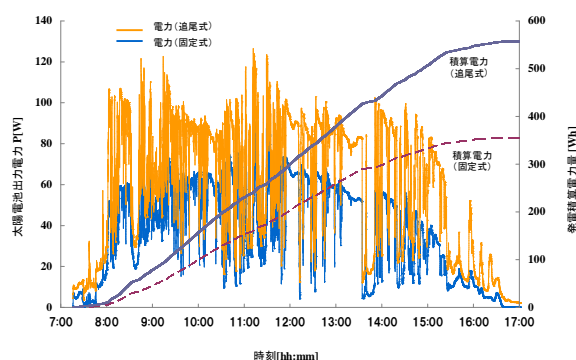


図 3 終日発電量の比較

4. 太陽光追尾法の検討

晴れている時は近似式による追尾を行うが、太陽が雲で遮られた場合雲と雲との間を反射して異なる位置から十分な照射が得られる場合がある。そこで照度が高い位置を、全天を監視して検出できる光センサを製作し、光センサで追尾することで追尾式の積算電力がより得られるか検討していく。

5. まとめ

試作装置による追尾式の有効性を確認できたが、この装置自体、地面に設置して発電する構造である。試作装置と同じ機構のものを一般家屋の屋根に設置できる装置を開発していく。家屋の屋根に安全に使用するために試作機を用いて消費電力を抑えるために可動範囲を抑制しつつどこまで積算電力量を増やすことができるのかを検証する。

文献

- [1] 伊藤克三著, “日照関係図表の見方・使い方”, オーム社
- [2] 国土交通省、気象庁
<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>
- [3] SeaGateHomePage
<http://www11.plala.or.jp/seagate/glossary/index.html>