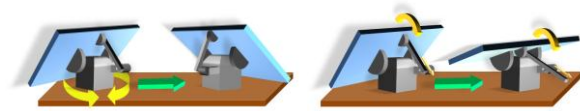


## 1. はじめに

現在、一般家庭で使用されている太陽電池は、太陽電池を屋根に南方の高度角  $30^\circ$  に固定設置している。そのため太陽光が受光面に対し直角に近い角度で当たる昼間の限られた時間でなければ最大出力を得られない。そこで太陽電池を常時太陽に向けることにより、長い時間帯での発電量の増加を目指す。これまでの研究により、太陽電池を常時太陽に向けることで、終日の発電積算量で最大 63% 向上させられることが明らかとなっている。

そこで、一般家庭に既に固定設置されている太陽電池に追加設置できる、新たな太陽光追尾システムを提案することを目的とする。本研究では、その基礎となる、固定型と太陽光追尾型で比較を行う測定用装置を完成させる。また、自動制御を用いて太陽光追尾システムを稼働させ、その時の装置の動作状態とともに発電電力の終日測定を行う。

## 2. 太陽光追尾装置



(a) 方位角 (b) 高度角  
図 1 可動軸の動作

本研究で製作した太陽光追尾装置は方位角と高度角の二軸で供試太陽電池の向きを変える。方位角の駆動ユニットはチェーンドライブを使用したギアボックスを用いて、図 1(a)のように試供太陽電池を水平に回転する。高度角駆動ユニットは図 1(b)のようにアクチュエータを伸縮させることで垂直に回転する。

太陽電池の向きは、太陽の方位角と高度角の角度と、ポテンシオメータによって計測した方位角及び高度角の位置角を比較し、太陽光が直角に入射するように制御を行う。

太陽を追尾するにあたり、太陽の位置は年、月、日、時間、緯度、経度より算出された太陽赤緯  $\delta$ 、緯度  $\phi$ 、時角  $t$ 、をもとに(1)式、(2)より方位角  $A$ 、高度角  $h$  で求まる。

$$A = \tan^{-1} \left( \frac{-\cos \delta \sin t}{\sin \delta \cos \phi - \cos \delta \sin \phi \cos t} \right) \dots (1)$$

$$h = \sin^{-1} (\sin \delta \sin \phi + \cos \delta \cos \phi \cos t) \dots (2)$$

高度角及び方位角の角度を用いて、モータの駆動回路に対し Lab View のプログラムにより制御を行う。

## 3. 電装システム

固定型と太陽光追尾型を設置して測定を行う。

しかし、太陽電池は太陽光の照射量や接続されている負荷によって出力電圧、電流が変化する。よって、同一条件下での測定を行うために、同一の負荷に並列で接続する方法を採る。図 2 に示す本システムでは一つのバッテリーに対して太陽電池を並列に接続し測定を行う。

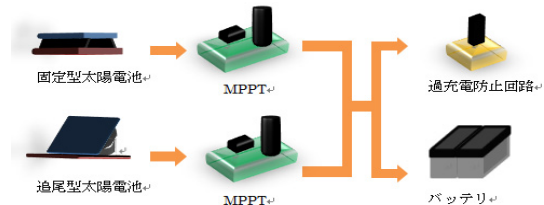


図 2 電装システム構成

## 4. 結果

本装置のプログラムによって計算した値に基づいて装置を動作させたところ、太陽光追尾を確認することができた。

## 5. まとめ

太陽光追尾型太陽電池を自動で動かすことを可能にし、固定型太陽電池とともに設置を行った。また太陽電池の出力電力と太陽光追尾装置の角度の記録を行っている。

## 6. 今後の発展

一般家屋の屋根に設置可能な太陽光追尾システムとしてアクチュエータを用いた装置を提案する。だが太陽電池が屋根の上で大きく動くことは望ましくない。そこで太陽光追尾装置において発電量と、装置の高度角、方位角との相関関係を調べ、装置の可動範囲を決定する。

また、本研究で用いられている制御方法とは別に光検出センサを用いた太陽光感知システムによる太陽光追尾システムの開発を行う。

## 文献

- [1]長沢 工, “日の出日の入りの計算 天体の出没時刻の求め方”, 株式会社他人書館
- [2] “太陽光発電システムの設計と施工”, 一般社団法人太陽光発電協会
- [3]長谷川 一郎, “天文計算入門”, 恒星社厚生閣