

# 高効率太陽光発電のための装置の設計、製作

環境機械・材料強度研究室

徳永基弘

## 1. 緒言

日本の発電所による電気の発電の過半数は、石油、石炭、天然ガスなどの火力発電所によって発電されている。火力発電に使われる資源は有限であり、将来的には火力発電の代わりとなるエネルギー源が必要となる。そこで、エネルギー源が無限に近い太陽光発電に注目した。太陽光発電の普及をめざして高効率太陽光発電を実現したい。

一般家庭に太陽電池を普及させ、自家発電で供給できる電力量を増やすことができれば、発電所から供給される電力量も少量で済み、発電所自体の発電量を減らすことができる。これにより火力発電所の発電量を減らすことができれば化石燃料の使用量の削減、排出する二酸化炭素の抑制による地球温暖化対策に繋がるのではないかと考えた。

本研究では、太陽電池を太陽光に対して垂直に向きを変える装置を設計製作することにより、高効率の太陽光発電を可能にすることを目標としている。

## 2. 高効率太陽光発電装置の設計、製作

### 2-1. 高効率太陽光発電装置の仕様決定

太陽を追尾するために仰角、方位角の二つの角度を制御する装置を設計、製作をする。縦 57mm、横 84mm、公称最大出力 0.57W の小型の太陽電池を 32 枚搭載し、平屋根に設置することを前提としている。これにより設計される装置の寸法は縦 600mm、横 600mm、高さ 500mm となる。

電気特性	標準値
最大出力 (W)	0.57
動作電圧 (V)	1.4
短絡電流 (mA)	410
開放電圧 (V)	1.7

表 1 太陽電池の仕様



図 1 太陽電池

### 2-2. 高効率太陽光発電装置の設計

高効率太陽光発電装置は小型の太陽電池を搭載している上部の台と屋根に固定するための下部の台からできている。太陽を追従するために上部の台が回転するようになっている。

小型の太陽電池は仰角を取るための上部にある軸に取り付けられている。軸はすべて中心にある一本のラックギアと連結しており、すべての太陽電池はラックギアの上下により仰角を取ることが出来る。

高効率太陽光発電装置の仰角と方位角は一つのモータによって制御される。二つの角度を一つのモータで制御すること

により、モーター一つ分のコストが下げられる。仰角と方位角が連動するため、仰角と方位角を別々に制御することができ

ないが、コストを抑えられることが大きい。また、制御対象が減ることにより制御の簡略化ができる。

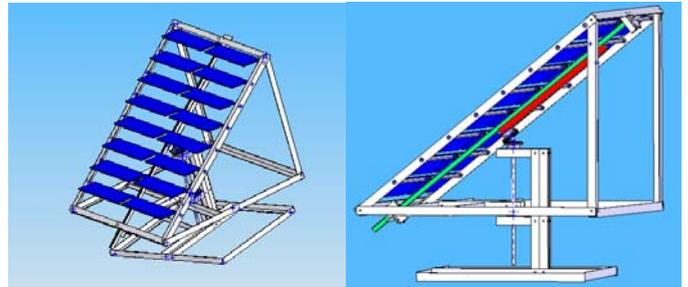


図 2 高効率太陽光発電装置

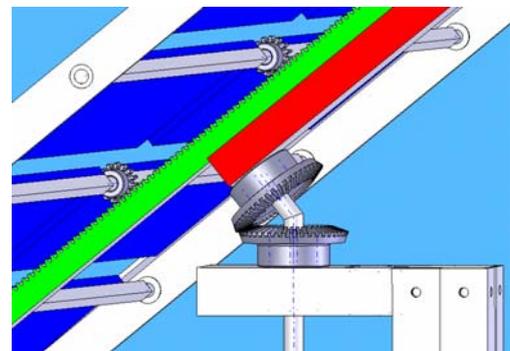


図 3 仰角と方位角の機構の仕組み

## 3. 太陽追尾機構の制御

この装置は制御対象も少なく、低価格なマイコンで制御が可能である。

太陽の通る道筋というのは季節、時刻によって決まっている。よって太陽の移動に合わせた制御をあらかじめプログラミングしておくことができる。太陽追尾も常に行うのではなく、太陽電池を動かす間隔を間欠的に行うことにより、モータで使用される電力量を下げる事ができる。

## 4. 高効率太陽光発電装置における考察

南向きに固定した太陽電池と太陽を追従する装置を比較すると太陽を追従する方がより効率がよいことが窺われる。また、太陽を追従することによる分の電力量の上昇は制御と駆動に使用する電力量を差し引いても十分な電力量を得られると思われる。設計した装置の性能を確かめるには実際に製作して比較実験が必要になってくる。

## 5. 結言

現在、装置の設計が終了し、装置を製作している。製作が終了し次第、南向きに固定しただけの太陽電池との比較実験による電力量上昇のデータの採集を行い、結果を報告する。