

# 太陽追尾の動力軽減化に向けた可能性の検証と装置製作

齋藤研究室 1016115 川野史人

## 1. 背景および目的

追尾式システムの普及を阻害している大きな要因の一つは、台風などの強風に耐えられるようにするため、構造物を頑丈に作る必要があり、大型で高価になるからと考えられる。また、必然的に重くなる重量物を追尾するために動かすために必要なエネルギーが無視できない。

本研究では本来、邪魔者となるその風を利用できないかというところに着眼点を置き、追尾用の動力エネルギーを削減する方法として、一方向のみに回転するラチェット機構を用いることにした。また、製作にあたっては、中古自転車部品の活用など身近な材料を駆使して、実際の太陽電池モジュールではなくアルミ板やプラスチックなどの模擬パネルを製作し、まず原理的な動作の確認を手始めに実施することを狙いとした。その後、風を利用し装置の動力軽減化に向けた可能性を検証することを目的とした。

## 2. 装置の設計と特徴

### 【赤道儀方式】

製作では赤道儀方式は用いて、極軸周りの回転という1軸だけの回転で追尾可能なシンプルさで応力が集中する部分も少なく済む利点もあると考えられる。回転軸には自転車のホイールを使ってパネルを東から西へ（パネルは南向き）回せるようにする。さらに軸は北極星へ向くように、方位角を真北にし、仰角を設置地点である仙台の緯度に等しい38度に調節することである。模擬パネルを太陽に正対するように固定した後は、ホイールを24時間で1回転させることにより追尾可能となるよう設計した。

### 【ラチェット機構】

ラチェット機構がついているホイールを選定した理由は、太陽は東から西へ向かって沈んでいくため、軸に取り付けるホイールも東から西へ回る方向にのみ回転する制約をつけることにより、ランダムな向きに吹く風を利用して、無動力で回転させる可能性

があると考えたからである。太陽電池の回転位置を規定するストッパーのみギア付きモーターにより、弱い動力で同軸のホイールで回し、運よく望む向きの風が吹いたときにその時刻における追尾位置まで、風を利用してソーラー・パネル等の積載物の付いたホイールを回転させることを狙っている。

- ① →太陽パネルの回転位置をモーターにより規定するストッパー。
- ② →模擬パネルを積載し風を利用することで無動力で円運動するホイール。



【実際の装置の写真】

### 【使用器具】

- ・ギア付き 2 相ステッピングモーターユニット：  
CMK223AP-SG7.2(減速比 1/7.2、ステップ角 1.8°)
- ・ラチェット機構を持つ自転車のホイールを利用
- ・太陽電池パネルを模擬するパネルを使用：

## 3. 検証方法

邪魔者となる風を利用することで、その時刻におけるストッパーで規定した追尾位置まで模擬パネルの積載したホイールを回転させる。結果的にストッパー位置を変えるためのわずかの動力以外は無動力で太陽を追尾できるか否かを検証していく。また、その

日の風速等を計測し、どの程度の風でパネルが動くかを検証することとした。

#### 4. 検証結果

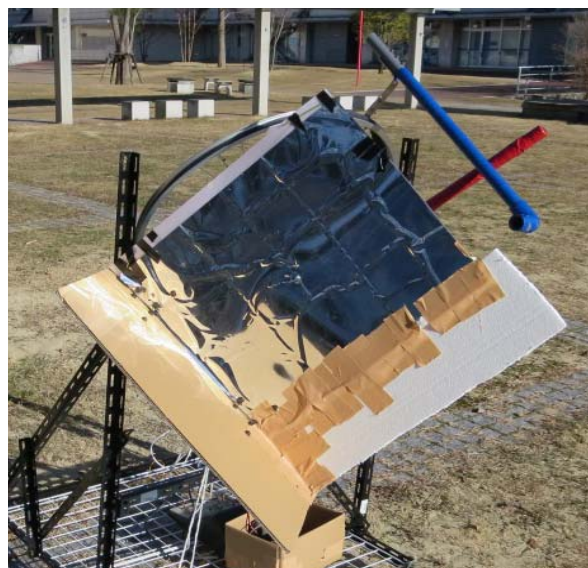
回転のための風力を受けやすいように、模擬パネルの西側の辺に垂直に風受けの長方形板を付加した。

検証日 平成26年1月13日

最大風速：10.7 m/s 平均風速約：6.3 m/s



【検証前のパネルの位置】



【3時間後のパネルの位置】

3時間の検証のうへ、①の模擬パネルを積載しているホイールは約60度回転し、②のストッパーで規定した位置まで動いたため風の力を利用し、結果的にはほぼ無動力で太陽を追尾できたといえる。また、この追尾装置で太陽を追尾するための最低条件は3~4 m/sの軟風が必要なことが解った。

#### 5. まとめ

ラチェット機構を用いて、風の力を利用することに着目することで動力を軽減し、実際に太陽を追尾することに成功した。実用化を目指すにあたっては、風という気象条件に依存するので、まったくの無風条件では追尾することは出来ず、実際の太陽電池モジュールではさらに重量物になり、風以外の動力源を装備することが必要になると思われる。その場合でも必要とする動力を軽減することができることは、大きなメリットと言えるだろう。

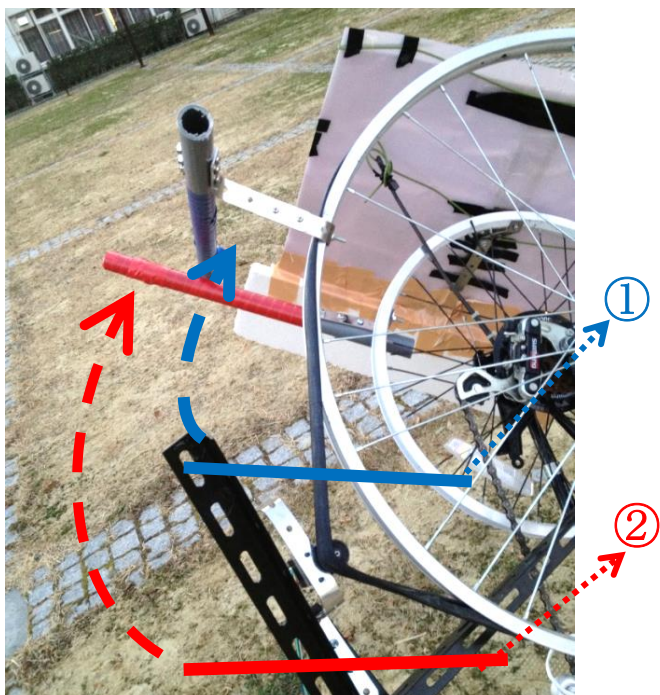
#### 参考文献

1) 気象庁

[www.jma.go.jp/jp/yoho/](http://www.jma.go.jp/jp/yoho/)

2) 友柚工房へ

<http://www7a.biglobe.ne.jp/~tomoyu/column/co038.htm>



【3時間後のストッパーの位置変動】