

# 『より効率のよい風力発電を目指して』

木村 有希子

黒崎 一晴

高橋 亮介

菅野 大輔

森下 耀

指導教員：水田 佳希

## 1. 研究の背景

日本は土地が狭く季節風もあり広大で風向きが一定な場所が少ないため、町の中でも設置可能な小型で効率のよい風車を設計、開発することが再生可能エネルギーを活用するには不可欠である。そこでサボニウス風車に着目した。サボニウス風車とはドラム缶を縦に切ったものをずらして軸に取り付けたような風車である。長所は低速域ではよく回転するが短所は発電量が少ないことである。そこでこの短所を補うために研究を開始した。

平成30年度課題研究論文集ではサボニウス風車に整流板としてシールドを設置することで設置しない場合と比べて発電効率が上昇する可能性があると書かれている。しかし、整流板が発電量に及ぼす影響については十分に研究がされていない。

## 2. 研究の目的

整流板を設置することでの高い発電効率を持つサボニウス風車を開発することを目的とした。

## 3. 進捗状況

### ●仮説

- ① 整流板をサボニウス風車に対して適切に設置すれば発電効率が上昇するだろう
- ② 整流板を設置する場所はサボニウス風車の羽の後ろに設置ことで発電効率が上昇するだろう
- ③ 整流板の横の長さを40センチにすると最もよく発電するだろう

### ●実験方法

一般的なサボニウス風車と整流版を設置したサボニウス風車のそれぞれの発電量を計測した。整流板は40cmの幅のベニヤ板を使用した。サボニウス風車の羽の裏面90度区間で位置を変えながら発電量を計測した。送風機は直径が750mmの大型扇風機で風が周囲に分散しないよう直方体型の風洞を作成した（図1）。なお、最大風速は5.5 m/sである。十分に風車が回転した状態で電流を計測し、発電量を割り出した。



扇風機と風洞（図1）

### ●結果

| ＜整流板をつけないサボニウス風車の結果＞ |          | ＜40cmの整流板をつけたサボニウス風車の結果＞ |          |
|----------------------|----------|--------------------------|----------|
| 電流 (mA)              | 発電量 (mW) | 電流 (mA)                  | 発電量 (mW) |
| 52.2                 | 289      | 27.6                     | 80.97    |

### ●考察

整流板を設置しない状態のほうが設置した状態と比べて多く発電している。平成30年度課題研究論文集では2.5～3.0m/sにおいては整流板を取り付けたサボニウス風車の方が上昇するが、3.5m/s以上においては、小さくなると書かれていた。これは、本実験の結果とも合致する。

## 4. 今後の展望

今回は整流板の幅40cmだけを行ったが、今後は30cm, 50cmでも実験を行う。