

風力発電の可能性

1年4組 木村 宙夢

1年4組 末永 怜士

1年4組 高橋 諒汰

1年4組 古谷 瑠伽

1年4組 山口 直希

指導者 中村 俊貴

1 課題設定の理由

我々は、日々大量の電気エネルギーを消費し生活している。またその大半を、化石燃料を資源とした発電方法に頼っているのが現実である。いずれ尽きてしまうであろう化石燃料に代わる資源として、注目されている再生可能エネルギーの中でも、私たちは風力に目をつけた。そこで、一般的によく知られているプロペラ型と小型で回りやすいサボニウス型を自作し、発電量の違いや特性について調べようと考えた。

2 仮説

- (1) それぞれの形状で風の当たる面積が大きいほど発電量が大きい。
- (2) 風力<強>だとプロペラ型のほうが電力量は大きい
- (3) 風力<弱>だとサボニウス型の方が小型のため回りやすく発電量が大きい。

3 実験・研究の方法

(1) 実験器具

ア プロペラ型風車

アルミ缶上部を切り落とし、側面に4等分の切れ込みをいれて広げ中心に鉄の軸を通す（写真1）。

イ サボニウス型風車

筒状の厚紙の底を切り抜き、縦に半分に切る。円状に切り取った段ボールに厚紙をずらして固定し、円の中心に鉄の軸を通す（写真2）。

ウ ア、イをそれぞれ、面積<大><中><小>の3つを用意する。

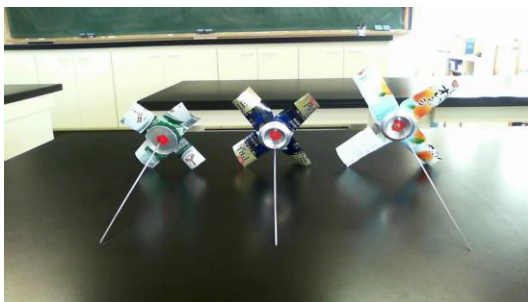


写真1 プロペラ型

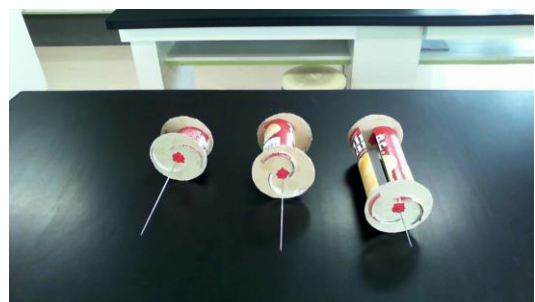


写真2 サボニウス型風車

(2) 実験方法

ブレードをモーターに接続して電圧計、電流計、抵抗をつなぐ。扇風機を30 cm離して置き、風力強と弱で1分間回して電流と電圧の最大値と最小値を計測し、平均を求め電力を計算する。これを各ブレード5回ずつ行う（写真3）。

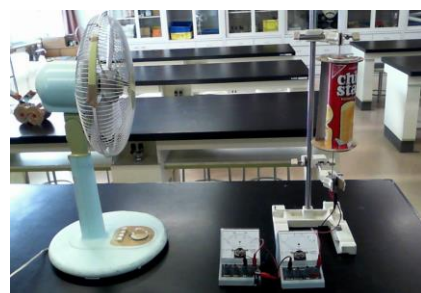


写真3 実験装置

4 結果と考察

風力<強>と風力<弱>の結果をそれぞれ図1・図2にまとめた。結果から分かったことは以下の3点である。

- (1) サボニウス型は面積の大きいものほど電力量も大きかった。しかし、風力<強>の場合<大>と<中>の値は同じになった。それに対し、プロペラ型は風力に関わらず面積<中>のものが最も電力量が大きかった。
- (2) 風力<強>では、仮説どおりプロペラ型のほうが大きかった。
- (3) 弱い風でも大きな電力をつくりだすことで知られているサボニウス型だが、私たちの実験では仮説どおりにはいかず、風力<弱>でもプロペラ型のほうが電力量は大きかった。これは、風力エネルギーの変換効率の差によるものだけでなく、材質の重量や風の送り方なども影響していると考えられる。

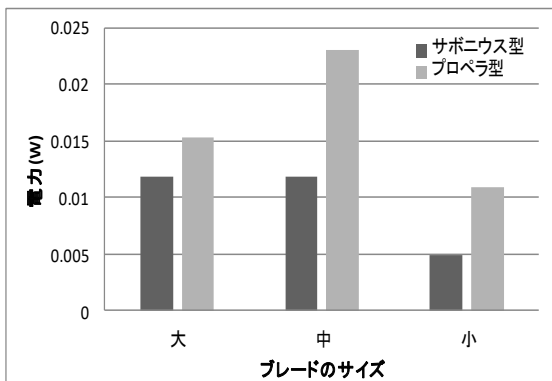


図1 風力<強>の場合

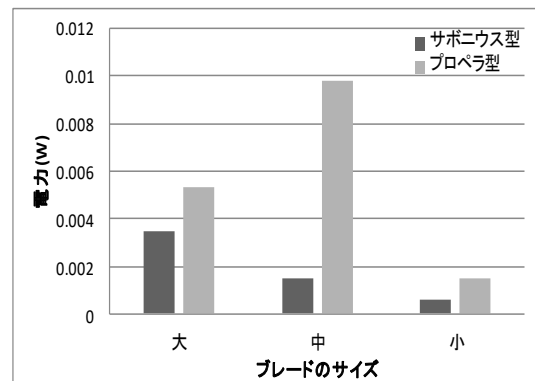


図2 風力<弱>の場合

5 まとめと今後の課題

扇風機の風を利用して実験を行ったが、これでは風のあたり方にばらつきがあったかもしれない。常に一定量の風を安定して送る工夫ができなかったことは反省点である。また、今回の実験では、ブレードのサイズが小さくわずかな電力しか発電することができなかった。もっと大きな電力を発電するための方法として、今回作成した小型の風車を大量に配置した装置ではどのような結果が得られるかにも興味がわいた。サボニウス型の利点とは小型でどこにでも取り付けられることである。もし何かしらの方法で小型のままだでもより大量の電気を生み出せるのであれば、学校の屋上やビルとビルの隙間など、プロペラ型では難しい狭い場所でも発電が可能である。それができれば、学校や自宅での発電がより現実的なものになり、風力発電の可能性がさらに広がっていくだろう。

参考文献

- ・愛媛県の発電所一覧地図・ランキング
<http://agora.ex.nii.ac.jp/earthquake/201103-eastjapan/energy/electrical-japan/area/38.html.ja>
- ・風力発電の長所短所と問題点
<http://smaqoo.com/smartgrid/wind.html>
- ・牛山泉(2004)『風車博士のやさしい風・風車・風力発電の話―「どこでもエネルギー」の時代がやってくる』