

身近なもので風力発電～質量、羽根の枚数と発電量の関係～

物理班:米田 直晃、星山 潤之介

Abstract

The purpose of this study is revealing that what is involved in amount of power generation. We made kinds of windmills. The experiment shows that quality of material is involved in amount of power generation. This study concludes that air resistance is involved in it.

要約

本研究の目的は、風車の発電量が何と関係しているのかを明らかにすることである。そこで、自分たちで様々な風車を作成し実験を行った。実験によって、発電量は風車の材質が関係するということがわかった。従って本研究では、空気抵抗が関係しているということが結論づけられる。

1. はじめに

小型風車を用いて発電している建物を見た。そこで、自分たちでも身近なものを使えば、発電できるのではないかと考えた。また、大量に発電できれば、家の電気を少しでも賄えるのではないかと考えた。また、風力発電で使用される風車の羽の枚数は3枚が多い。それより多くの羽で発電するのをあまり見なくて、何故3枚なのか疑問に思った。そこで、何が発電量と関係し、どのような風車が一番効率よく発電できるのかを調べることにした。また、作成した風車がどのくらい発電できるのかを検証した。

2. 研究手法

500mlペットボトルとモーターを使い、簡易的な風車を作り、質量を測った。それに扇風機で同じ距離、角度で風をあてた。風車を回し電流計でどのくらい発電できるのかを調べた。

《実験1》

①羽根の枚数が3枚、4枚、5枚、6枚、の風車を作った。このときの質量は変えないものとする。

②作った風車に扇風機で風を送り、電流計で発電量を測定した。

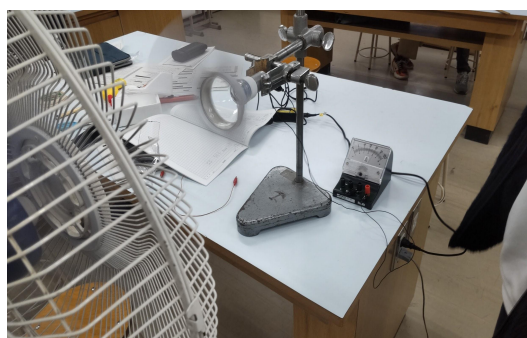
《実験2》

①風車(4,5枚)の羽にガムテープをつけて質量を大きくした。

②発電量を測定した。

③羽根の枚数を4枚の状態にして、羽の部分に紙に変えた。

④厚紙の風車に扇風機で風を送り、電流計で発電量を測定した。



3. 結果

《実験1》

3枚のとき29mA、4枚のとき29mA、5枚のとき30mA、6枚のとき28mAとなり、あまり数値に違いが現れず、同じような結果となった。



羽(枚)	6	5	4	3
発電量(mA)	28	30	29	29
質量(g)	18.7	18.7	18.7	18.7

《実験2》

ガムテープをつけていない風車の質量は18.7gなのに対し、つけているものの質量は25.2gだった。ガムテープをつけた羽が4枚の風車は33mA、5枚の風車は32mA発電した。

「実験1」で調べたペットボトルで作成した風車の発電量は29mAだったのに対し、厚紙で作成した風車は40mA発電した。

羽(枚)	ペットボトル(mA)	ガムテープ(mA)
4	29	33
5	30	32
質量(g)	18.7	25.2

4. 考察

「実験1」の羽の枚数を変えても数値にあまり違いが出なかったことから、風車の発電量は羽の枚数とあまり関係がないと考えられる。「実験2」のガムテープの質量を変える実験では質量が約7g大きくなったのに対し、発電量はあまり変化しなかった。その後の厚紙で作成した風車による実験では、厚紙の風車のほうが数値が大きかったことから材質によってかなり異なった。このことから、空気抵抗が風車の発電量に関係するのではないかと考えた。

5. 結論

今回の実験で風車の発電量は枚数や質量には関係なく、空気抵抗が関係するのではないかという考えになった。しかし、実験の回数が少なく、日時を変えると数値が変わってしまったことがあったため、この結果が正しいとは言えない。また、材質を変える実験がペットボトルと厚紙でしか比べられていないため、もっと材質の数を増やしてすべきだと考えた。作成した風車の中で、最も発電できた風車で40mAと、わずかな量しか発電できなかった。風車の枚数や質量は調べたが、角度や長さによる発電量の変化を調べる事ができなかった。今後は、これらが発電量にどのような関係があるのかを調べたい。

6. 参考文献ならびに参考Webページ

『効率よく発電する風車の条件』

<https://school.gifu-net.ed.jp/ena-hs/ssh/H31ssh/sc2/21927.pdf>

松崎祥太郎著 『風力発電の導入拡大を目指して』

<https://onumaseminar.com/assets/GraduationPapers/03th/matsuzaki.pdf>