

アタッチメントを用いて扇風機の風を強くすることはできるのか

Abstract

Our research is about fans. We use attachments to make fans' wind fast. Our research connects to the thirteenth goal of the SDGs, "Climate Action" which is to combat climate change and its impacts. Fans are the usual means used to cool off. As a result, using fans efficiently leads to reducing greenhouse gas emission. We made attachments by using construction paper. We changed the diameter of the fan air outlet and length of attachments and measured the wind speed of each attachment. Our results found that the wind speed did not change even though we changed the length of attachments because the wind may have rebounded inside the attachments. Additionally, the wind speed may not depend on the length of attachments but rather on the diameter of the fan outlet. Although we could not prove our original hypothesis, based on this conclusion, we discussed that we can enhance wind power when we use a piston or compressor.

1 はじめに

近年世界中が地球温暖化の影響にさらされており、日本も例外ではない。こんな時我々はエアコンや扇風機を用いて涼んでいる。我々はこの扇風機に着目し、扇風機にアタッチメントを付け、風を強くすれば少ない電力で涼むことができ、実質的にエネルギーの節約につながるのではないかと考えた。

そこで私達は、「最も扇風機の風を強くできるアタッチメントの形状はどのようなものなのか。」という問いを立てた。円錐の先を切り取ったような形のアタッチメントを使えばホースの先を絞ると水が勢いよく出るように、風が絞られて下の図のように風が強まるのではないかと考えた。

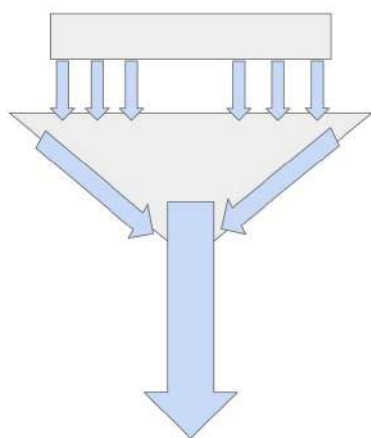


図1：扇風機とアタッチメントを上からみた図。上の長方形が扇風機で三角形がアタッチメント、矢印で風を表している。

2 検証方法

私達は3つ実験を行い、いずれのアタッチメントも画用紙を用いて作成した。測定の際は風速計を用いて、リアルタイムで正確に測定できるようにした。また、小さい扇風機を用いた際は充電しながら扇風機を使うことで風力が変化することをふせいだ。

実験1でははじめに私達が考えていた、風を絞り込めるような円錐台形のアタッチメントを作って、形状を一つに絞り、風力を弱、中、強の三段階で測定した。

実験2では実験1で作成した円錐台形のアタッチメントを私達をはじめから着目していた「出口の大きさ」と「高さ」の2つの要素を変えたものを9種類作成し測定した。

実験3では我々が見つけた商品化されているアタッチメントの形状を参考にして、羽状のアタッチメントを扇風機と羽の間の角度 θ を 15° ずつ変えて測定した($0^\circ < \theta \leq 90^\circ$)。

3 結果

【実験1】

まず扇風機の設定を弱中強に変えた。アタッチメントの出口の直径を30cm、アタッチメントの高さを15cmにして風速(m/s)を測定した。弱が図1、中が図2、強が図3のグラフである。赤い線がアタッチメントを付けたときの平均の値である。青い線で示したのはアタッチメントをつけないときの扇風機の弱の値で4.2m/sだった。

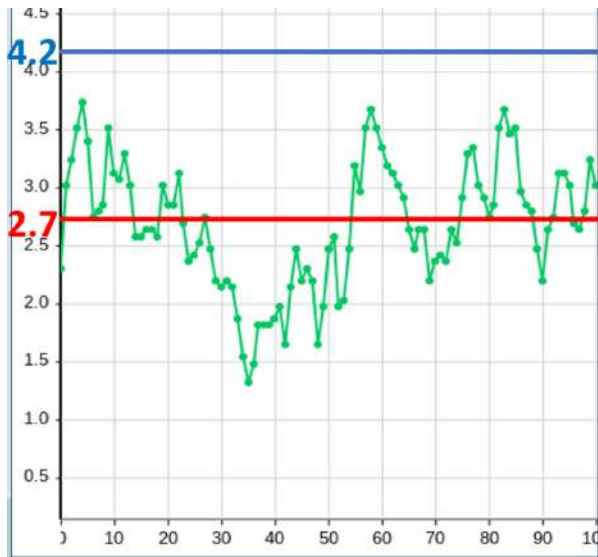


図2:扇風機を弱に設定したときの風速の推移
縦軸：風速(m/s)、横軸：時間(s)

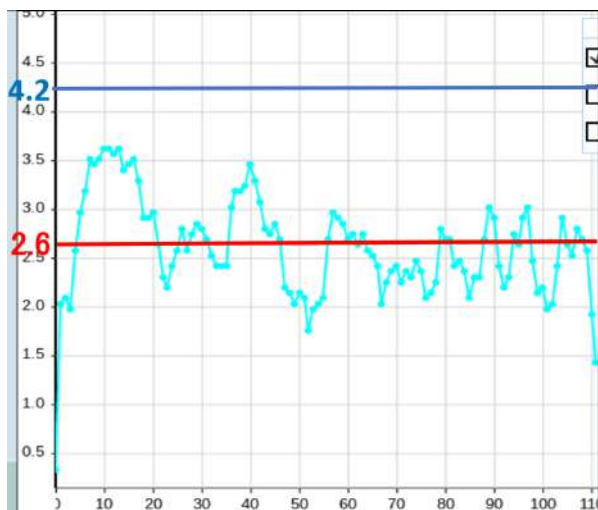


図3:扇風機を中に設定した時の風速の推移
縦軸：風速(m/s)、横軸：時間(s)

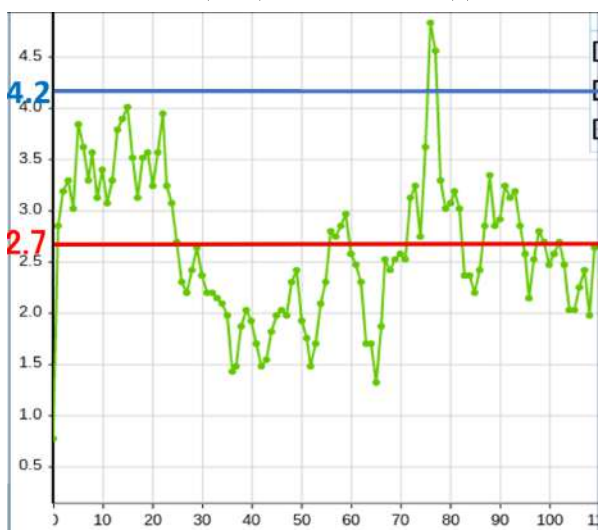


図4:扇風機を強に設定した時の風速の推移
縦軸：風速(m/s)、横軸：時間(s)

【実験2】

アタッチメントの出口の直径とアタッチメントの高さを変えて計測をした。扇風機の設定は弱なので何もつけなければ4.2m/sであった。それが下の表である。

出口 (cm) \ 高さ (cm)	10	15	20
10	0	0.4	0
20	1.8	1.7	1.3
30	3.6	3.0	3.2

表1:9種類のアタッチメントで測定した風速の表

出口が10cmのときは風がほとんど出なかった。出口が大きくなっていくにつれて風が強くなっていった。どのアタッチメントでも風が強まることはなかった。

【実験3】

羽状のアタッチメントを使って計測をした。その結果が下のグラフである。

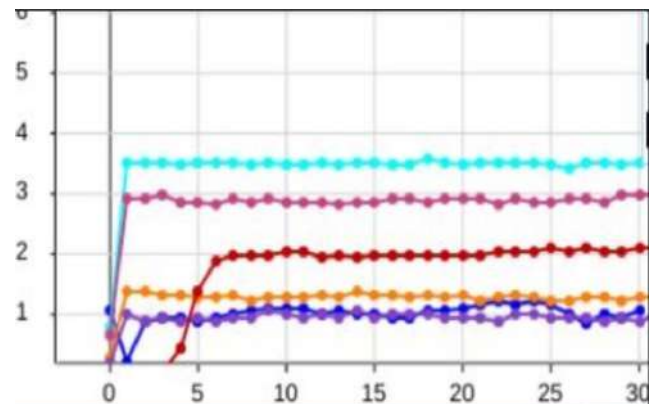


図5:羽状のアタッチメントをつけたときの風速
縦軸：風速(m/s)、横軸：時間(s)

水色：90° ピンク：75° 赤：60°
オレンジ：45° 青：30° 紫：15°

角度は扇風機の面を0°とした。90°は扇風機に垂直になっているということである。扇風機の面に垂直になるほど風は強まっていると考えられる。

4 考察

【実験1】

アタッチメントを付けることで風を強めることはできなかった。その理由として風がアタッチメントの中で跳ね返ってしまったことが考えられる。これは実験中、風が扇風機の後ろから出てしまっていたことから結論付けた。

【実験2】

実験1と同様に風を強めることはできなかった。また、アタッチメントの出口を小さくすればするほど風が弱まり、これは風が跳ね返る面積が大きくなっていたことによると考えられる。扇風機の風速はアタッチメントの高さではなく出口の大きさに大きく影響されるということがわかった。

【実験3】

羽の角度を小さくするにつれて風は弱まっていたことから、羽の形状のアタッチメントは風をただ遮っていただけだということがわかる。

【まとめ】

本実験において風を強くすることができなかった要因として、次の2つのことが考えられる。

1つ目は、アタッチメントの内部で風が跳ね返っていたことである。これは、扇風機の後ろから風が出ていたことからこのように考えた。このイメージ図が下の図6である。

2つ目は、圧力が足りていなかったことである。上にも記したように私たちは当初ホースの水のように風を強めることができると考えていたが、扇風機の風の推進力では、同様の方法で強くすることができなかった。

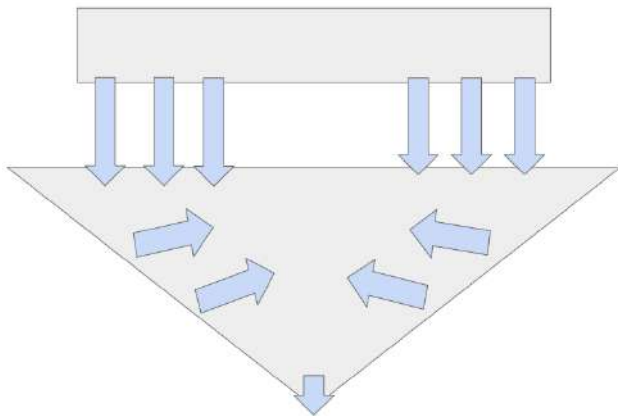


図6：実際の風の流れのイメージ

矢印は風の向きを表している

5 結論

私達がはじめに考えていた、風を絞り込むようなアタッチメントでは実験1、実験2、実験3からわかるように、どのようなアタッチメントでも扇風機の風を強くすることはできなかった。これは風が内部で反発し、打ち消し合ってしまったためであると考えられる。

6 今後の課題

本実験では、扇風機ではアタッチメントによって風を強めることができないと考察したため、

より高圧力で風を射出できる機構（ピストンやコンプレッサーのような物）があればそれを用いて実験してみて風が強くなるかを確かめていきたい。

謝辞

私達の研究にアタッチメントの形状を考える上で付き合ってくださった先生方に多大なる感謝を申し上げて謝辞の言葉とさせていただきます。

参考文献

未来工業株式会社 扇風機の風速アップに！『風速増強アタッチメント(扇風機用)』（2023）

<https://www.mirai.co.jp/product/topics/20210316132405.html> 2023/10/25

ケーズデンキ.山善 快風！強マリーナー （2023）

<https://www.ksdenki.com/shop/g/g4983771550140/> 2023/12/11