

安価な風洞を目指して

宮城県仙台第三高等学校 物理-2班

1 背景

風洞とは、人工的に発生させた風の流れを整えてうねりや渦のない風を送る装置。車や飛行機などの空力性能を確かめるときに用いられる。

目的

風洞はとても高価なため、性能を保ちつつ安価な風洞を制作する。

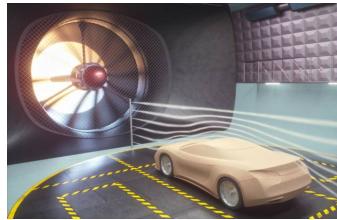


Fig1. 風洞のイメージ

1)

先行研究では風洞の大きさを変えた際の正確性の担保やその正確性を示す手段は不明瞭であった。本研究ではそれらを明確にする。

2 材料と方法

実験装置

- ・プラスチックダンボール
- ・ストロー
- ・クリアファイル

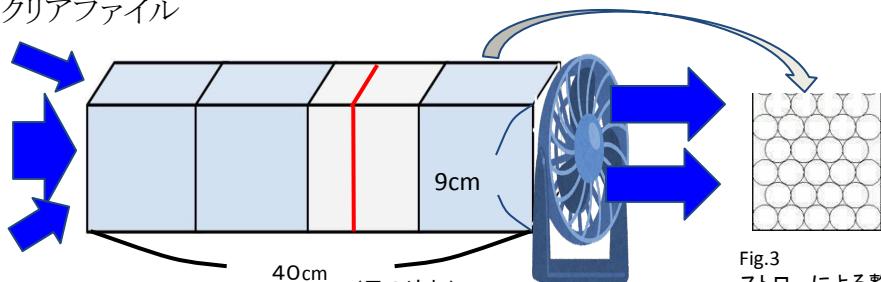


Fig2. 風洞のイメージ図

Fig.3
ストローによる
整流器の断面図

私達の風洞	一般的な小型風洞
2000円	120~500万程度

計測

1. 格子状に糸を通す
2. 均等な間隔でリング状の紙を糸に通す
3. 各々の紙の傾きの大きさを計測
4. 3を元に風洞の性能を評価

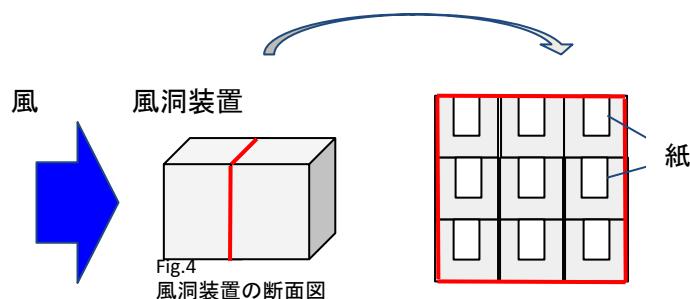


Fig.4
風洞装置の断面図

3 結果

- ・風の強さの均一性が獲得できた。
- ・風の強弱のブレが減った。
- 整流器の効果が確認できた。

ストローがあるときの紙の傾きは、ないときの傾きと比べて小さかった。

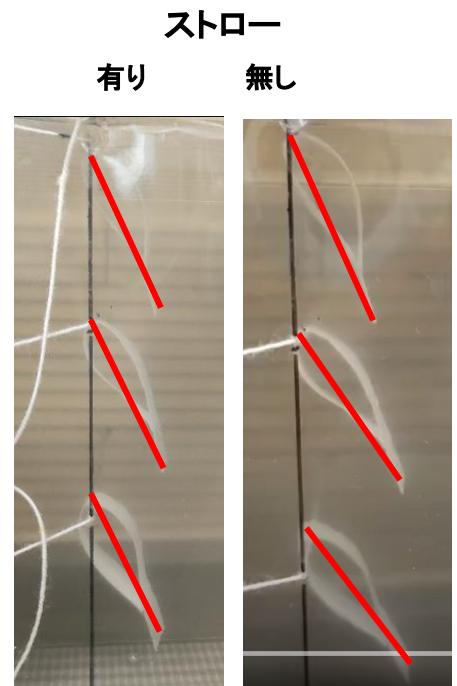
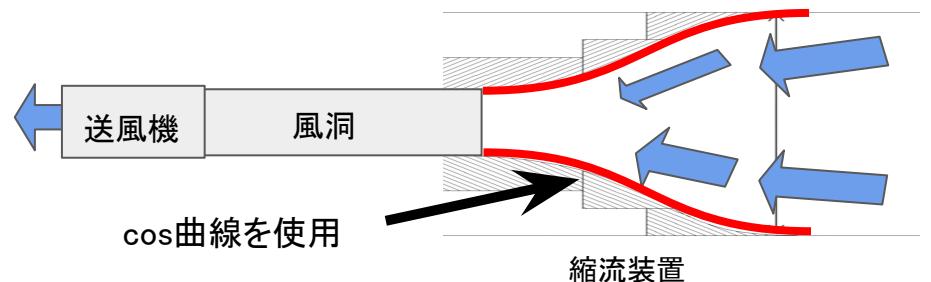


Fig5. ストローを用いた場合と用いない場合の計測結果

4 結論と考察

ストローによる整流が確認された。

大学教授からの助言を受け、より性能を高めるために縮流装置を制作した。縮流装置とは流体の圧力や流量を調整するための装置である。



縮流装置の性能は、風の入り口と出口の断面積比に影響される。面積の比によって気流断面が小さくなり風が速くなるという仕組みである。今回は面積比をおよそ20:1となるようにした。

(9×9cm:40×40cm)

装置の側面はcos曲線を使用した。

6 展望

- ・煙を用いて渦の乱れの有無を調べる。
- ・本来の風洞にはメッシュのような構造が採用されているため、ストローだけでなく他の最適な材料を模索する。

参考文献

- 1) JAXA航空技術部門 特集「風洞」<https://www.aero.jaxa.jp/spsite/wind-tunnel/001.html>
- 2) 株式会社風技術センター <https://www.windec.co.jp/>
- 3) 微風速の実現が可能な簡易卓上型小型風洞の開発 (豊橋技術科学大学 http://www.hibizaidan.jp/asset/pdf/report/report_h27_nakamura.pdf)
- 4) 可視化用流動パラフィン供給装置の製作 中島 孝 <https://www.tech.tsukuba.ac.jp/2002/abstract/20nakajima.pdf>