

効率の良いうちわの研究

神戸高校総合理学科 小高滉人・谷川斗真・西浦裕・原田能拓

1. 研究の動機と目的

夏に、より楽に強い風を生み出すうちわが欲しいと思い、効率の良いうちわの形状を模索した。

2. 定義

効率の良いうちわ

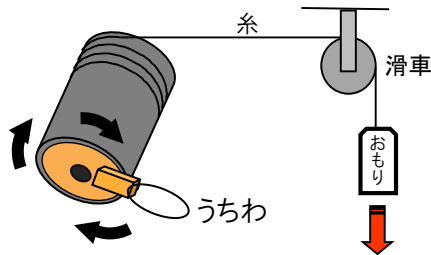
一定の力で大きな風速を生み出せるうちわ

- ・うちわは回転運動させ、うちわのしなりは無視する。
- ・我々が独自に決めた15の点で得られる最大風速の平均値を、その形状のうちわで得られる風速とする。

3. 実験について

【3.1】実験装置

図1: 実験装置



【3.2】実験方法

様々な形状のうちわを作る。面積はすべて $100\pi\text{cm}^2$ 。

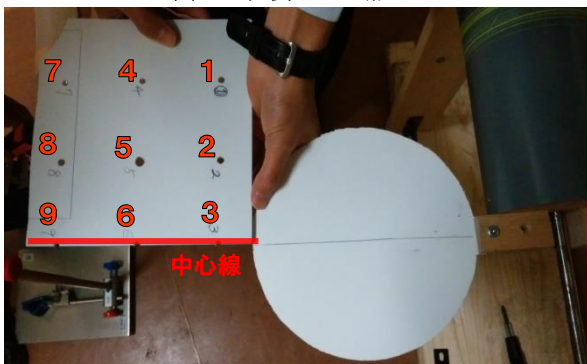
〈実験A〉 ～5秒間における回転数の測定～

おもりを落下させ、5秒間におけるうちわの回転数を測定。

〈実験B〉 ～風速の測定～

ある区域において点を代表させ、おもりの落下直後から5秒間での最大風速の大きさを測定する。
上2列の点(1,2,4,5,7,8)での最大風速は中心線に対称な位置で同等と想定。代表点での最大風速の平均値を効率の指標とする。

図2: 代表させた点



4. 実験結果1

表2: うちわごとのデータ

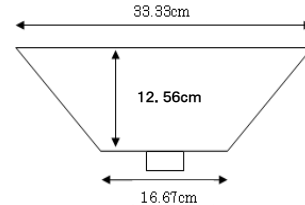
形状	風速 [m/s]	回転数 [回]	X	Y	Z [m/s]
円	0.43	9.9	0.27	0.42	0.85
正方形	0.52	9.7	0.21	0.49	1.08
台形1	0.48	9.1	0.26	0.49	0.95
台形2	0.46	10.1	0.28	0.59	0.84
横長1	0.59	13.0	0.23	0.38	1.34
横長2	0.44	11.2	0.19	0.38	1.03
縦長1	0.47	8.2	0.29	0.71	0.78
縦長2	0.51	10.0	0.22	0.67	0.93

※X=(点1,4,7での最大風速の平均値)÷(点3,6,9での最大風速の平均値)
Y=(点2,5,8での最大風速の平均値)÷(点3,6,9での最大風速の平均値)
Z: 点3,6,9での最大風速の平均値

5. 考察1

- ・二つの観点から最も良いとされるうちわを考えた。

図3: 最も良いとされるうちわ



- ・回転数と風速には正の相関関係がある。
- ・縦長なほど、風の左右方向への広がり大きい。

6. 実験結果2

表2: 最も良いとされるうちわのデータ

風速 [m/s]	回転数 [回]	X	Y
0.68	14.8	0.32	0.55

7. 考察2

風速の結果から、このうちわは効率が良いといえる。

8. 今後の展望

- ・うちわの種類を増やしたい。
- ・実験系にも改善点があった。

〈参考文献〉

1. 広島大学付属高校『効率よく風を送るうちわ』
2. 講談社『流れのふしぎ 遊んでわかる流体力学のABC』