



紙プロペラ ～進化するプロトタイプ～

班員 園田湧太郎 山本咲
黒木慧己 栄泰生

指導者 黒木雄斗先生

先行研究

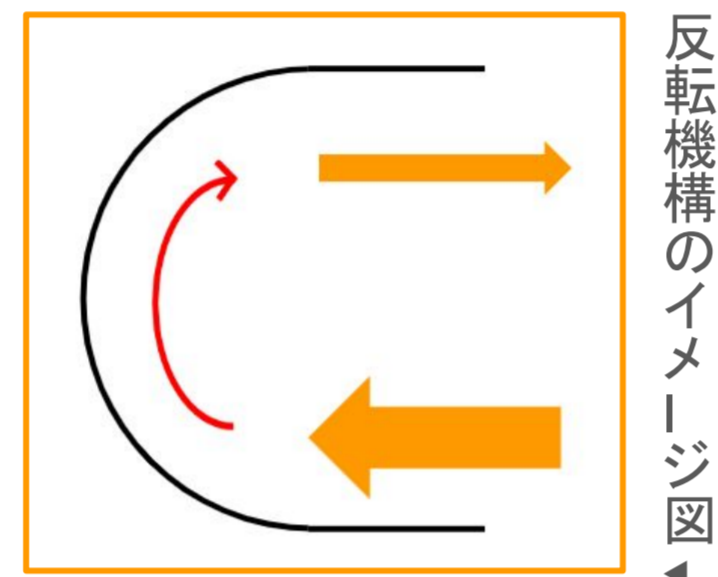
私たちが出場した「令和4年度第12回科学の甲子園宮崎県予選」では右のようなウインドカーを作成した。実技試験の結果は、19チーム中5位以内だった。



実際に使用したシャトルウインドカー▲

不十分な点

- ・ 風の力が弱い
- ・ 反転機構に送った風の量と帰ってくる風の量の差が大きい



研究の動機

第12回科学の甲子園宮崎県予選で行われた実技競技を通し「紙プロペラ」について興味を持った。

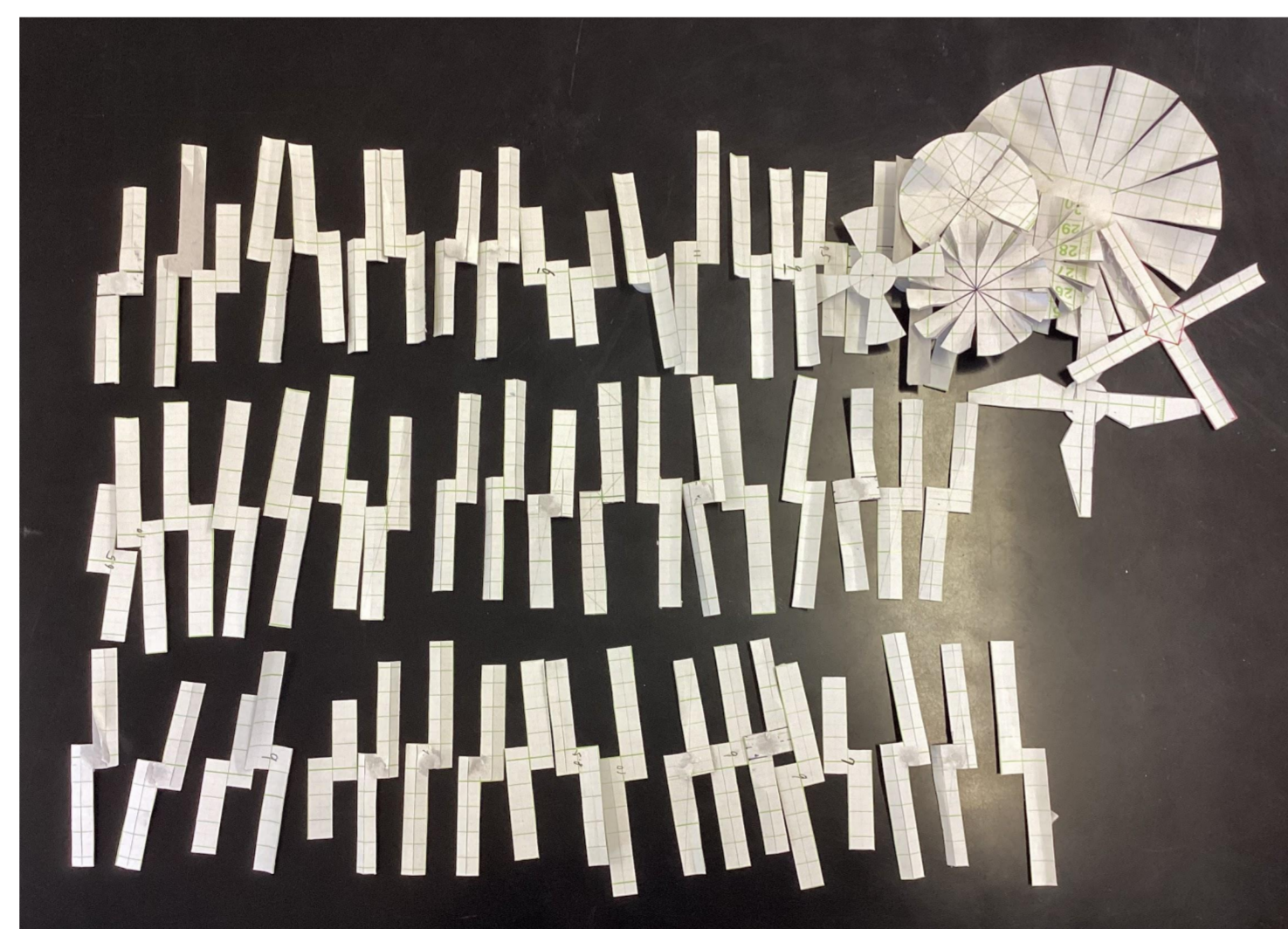


この紙プロペラがなにかに活用できないか、速さ・強度に視点を向け、自分たちの手で実験をし、紙プロペラの可能性について調べようと思った。

実験方法

以下の①～③の要素に着目した研究を順に進めた。

- ①羽根の形
- ②羽根の枚数
- ③羽根の長さ



ストップウォッチを用いて計測し、平均化したタイムを比較

「条件」

- ・測定距離3m
- ・初速度は与えない
- ・科学の甲子園のときと同じ条件の下で実験

仮説

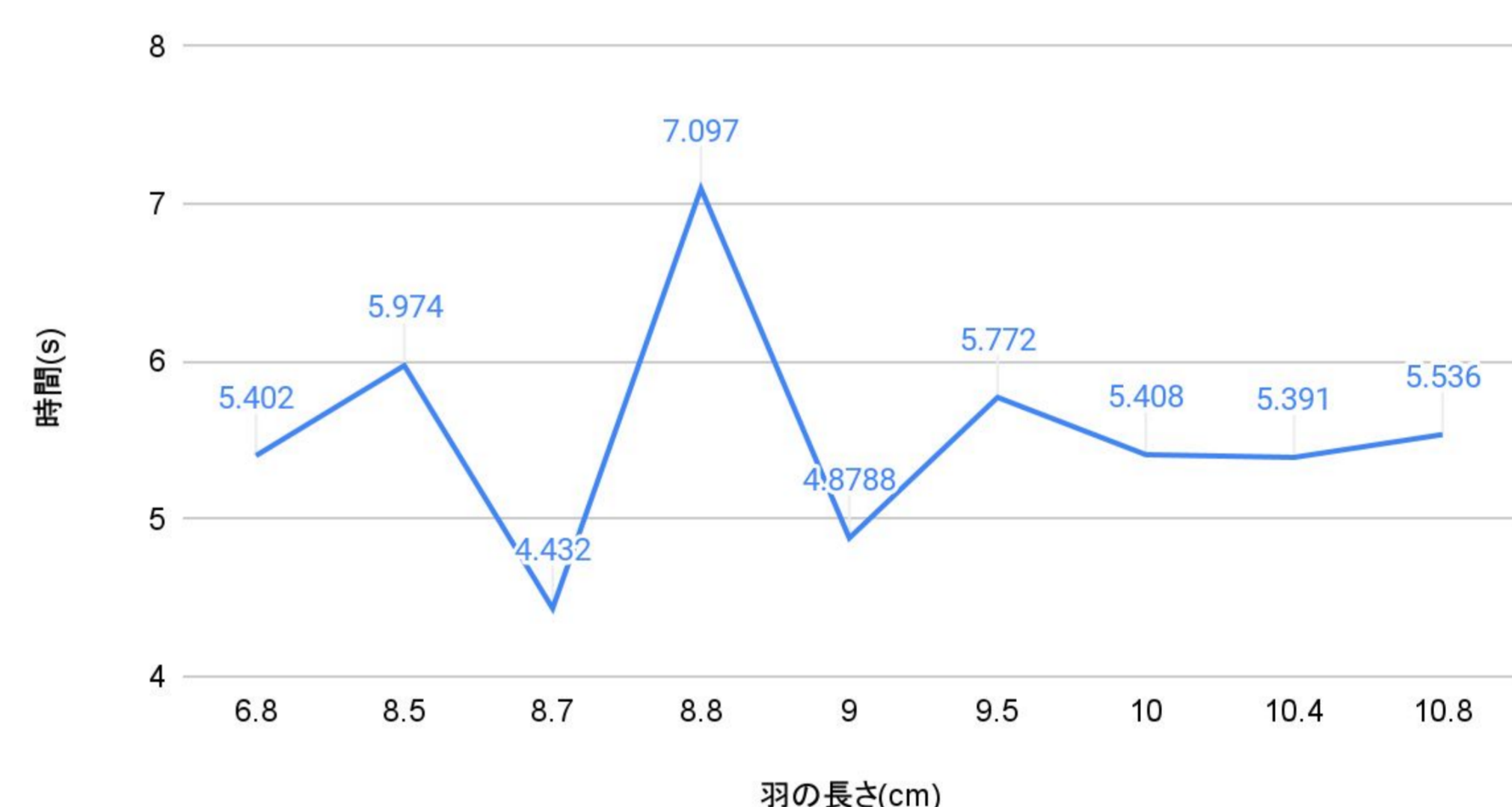
- ①スクルー型が最も風をうみだし、推進力が大きくなる
- ②羽根の枚数は多いほうがより風を生む
- ③回転数と羽根の重さのバランスがとれるもの

研究結果

- ①スクルー型などは厚紙で作るには精密性に欠けたため1枚の紙で作れるものを採用した
- ②実験の結果、2枚が最も速かった
- ③**8.7cm**が最も速かった
↑8.5cmから10cmを計測し相関係数を求めた
8.7～10cm→**0.72** (正の相関が強い) ※有効数字2桁
8.5～10cm→**0.24**

これより**8.7cmが最速**となる
※8.8cmは外れ値のため除外

0.1cm刻みで計測を10回ずつ行いその平均値をまとめたもの



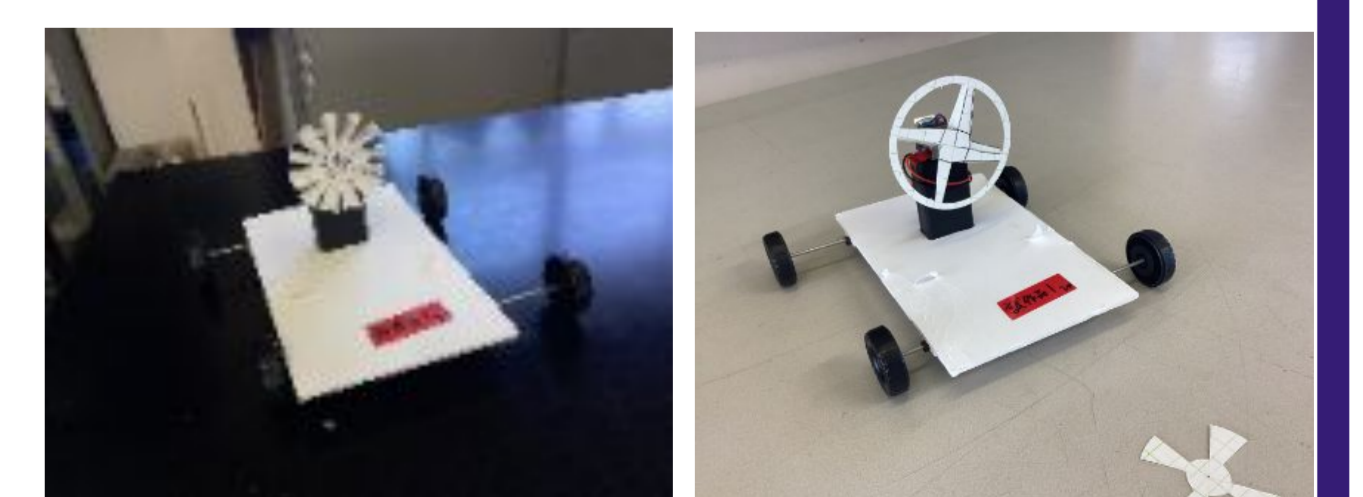
▲時間と羽根の長さ

考察

1枚紙の8.7cmの2枚羽根が最速

※モーターや厚紙の劣化により多少の誤差あり

- ～長い羽根～
質量が重くなる
力のモーメント(距離×力)が大きくなる
→回転に必要な力が大きくなる
- ～短い羽根～
風を送る力がない



実際に作成したウインドカー→

参考文献

科学の甲子園全国大会事前公開競技
「シャトルウインドカデモンストレーション」 ※閲覧日12月13日
<https://www.youtube.com/watch?v=pClu18Z0tlk>