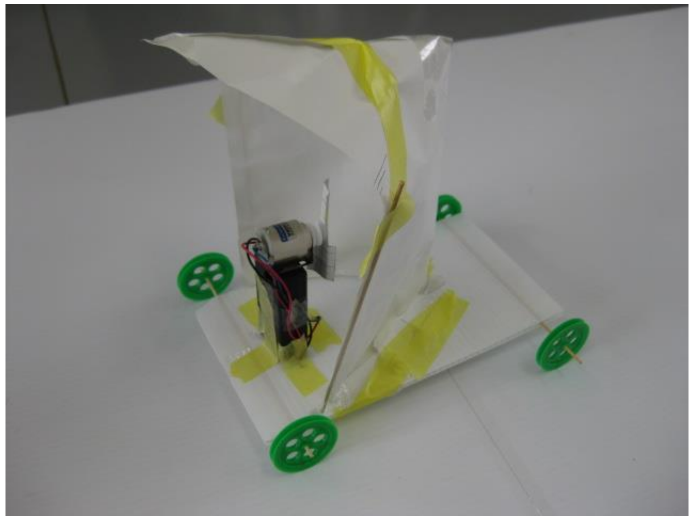
熊本県代表 玉名高等学校

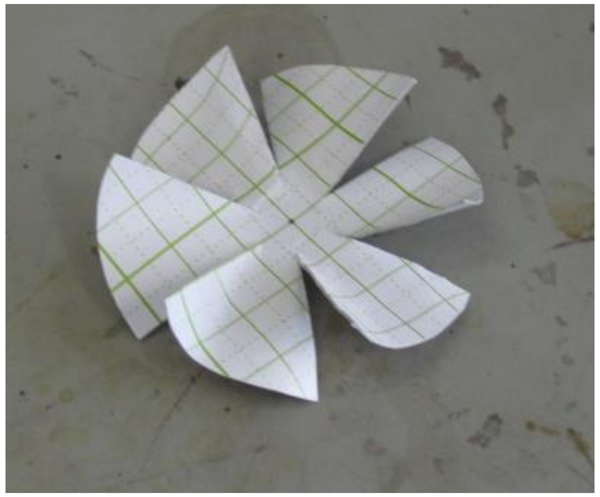
タイトル: 継国力一（つぎくに りきいち）



この競技で大切なのは、①送風機構の風力、②車体軽量化、③風力反転効率であると考えている。

送風機構

・自作するファンの構造として、モーターにプロペラをつなげて回転させる方法を考えた。そこで、できるだけ速くコースを往復するために、どの形状のプロペラが一番効率よく風を送れるかを検証することにした。
・送風機構においては、送り出す風の強さはもちろん軽量化や、モーターの回転を効率よく風力に変換する能力も求められる。本校は現時点では、送風機構の製作にあたり、プロペラ開発のみに集中的に取り込んでいる。
・実際の扇風機やサーキュレーターなどの構造をもとに、「円形のプロペラ」と「長方形のプロペラ」が記録がよかったので、その２種をさらに細かく調べてみることにした。



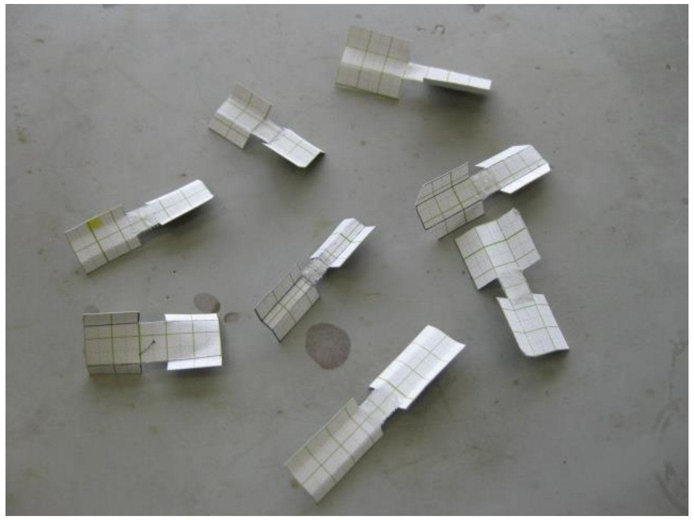
円形プロペラ；材質比較

記録（秒）	材質	厚紙1枚	ケント紙
直径（cm）	5	4.25	5.92
		4.23	6.77
	6	3.67	4.50
		3.60	4.51
	8	4.60	5.52
		5.10	4.69
	10	4.41	6.56
		4.39	6.90

円形プロペラ；厚紙枚数比較

記録（秒）	材質	厚紙一枚	厚紙二枚
直径（cm）	5	3.13	4.6
		3.19	4.52
	6	2.84	3.38
		2.70	3.05
	8	2.78	3.69
		2.83	4.01
	10	3.15	3.96
		3.05	3.96

・円形のプロペラにおいては、直径、羽の枚数、厚さ（紙の枚数、厚さ）の３つの観点から対照実験を実施した。結果は上記の通りである。数値はそれぞれのプロペラを搭載した実験用車体が1800mmを走るのに要した時間[s]を示している。
・データから、直径は6～7cmの場合が最も速く、羽の枚数は６枚の場合が最も速かった。
・ケント紙（1枚）、厚紙（1枚）、厚紙（2枚）で最も速かったのは厚紙（1枚）の場合だった。
・以上の結果より、円形のプロペラでは、直径6～7cm、羽6枚、厚紙1枚が最適であるとの結論を得た。



長方形型プロペラ

記録(秒)	幅(cm)	
長さ(cm)	2	3
5	4.02	
	4.51	
6	2.47	3.08
	2.58	3.92
6.5	2.88	3.65
	2.97	3.57
7	2.49	3.87
	2.37	3.72
8	2.90	
	2.47	

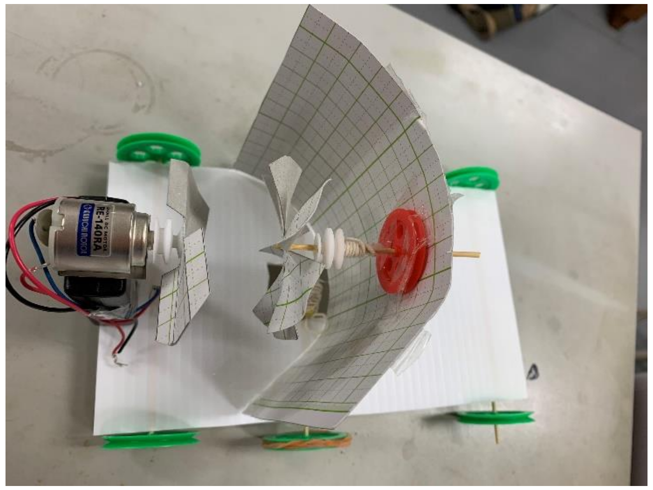
・長方形型のプロペラでは、長方形の幅と長さを変えて一定距離を進むのにかかる時間を測定をした。この結果から、およそ幅2cm、長さ6～7cmあたりの記録がよいことがわかった。これからさらに細かく調べていく予定である。

反転機構

　反転機構については、試行錯誤の段階であるが、以下の、風を大きく受ける
構造と、プロペラを回して車輪を直接回転させる構造の２つを考えた。
　現状、反転機構が働く原理は、送風機構が空気中の分子を押す力の反作用の進行方向ベクトルと、反転機構が送風機構から受ける全ての風のエネルギー（進行方向ベクトル以外も含む）を反転方向の力に変換したときの力の差にあると考えている。

反転機構の案①

反転機構の案②



　１つ目の反転機構は紙を風が逃げないようにプロペラに対して包み込むように設置したものである。少し動いて止まってしまうものが多かった。
重くはなるが、他の反転機構と競合せずに設置できるので、良い形を実験して探していこうと考えている。

　２つ目の反転機構は写真を見ると仕組みが分かりやすい。まず、送風機構の起こす風を受けて、反転機構のプロペラが回る。これに伴ってこのプロペラに付けられた軸が回転し糸を巻き上げる。これによって、車輪の車軸が回転し、車体が進行する。
現状、反転機構のプロペラが回転しにくいため、プーリーとの摩擦を減らすなどの改善を行っていく必要があると考えている。

目標得点

現時点での記録；冒頭の写真の車体

記録（秒）		↓おもり無し	
1回目		2回目	
往路	復路	往路	復路
3.32	8.85	3.56	8.12

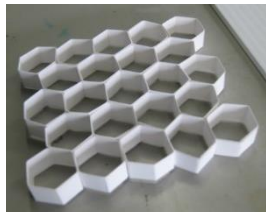
これを受けて、目標は次の通りとする。

目標

時間得点　：200点
重量得点　：150点
コース得点：350点

今後の課題

車体軽量化の案



・車体の形状、大きさ、材質は何が一番良いか。
・タイヤをまっすぐするにはどうしたらいいか。
・送風機構の、プロペラ以外の案はないのか。
・反転機構の効果を大きくする方法。