

中学生向け公開講座について（風と遊ぼう・ウインドカー）

苫小牧高専 ○見藤 歩、田島 勲、蘇武 栄治、正 池田慎一

苫小牧高専機械工学科では 2000 年より、中学生を対象として「ものづくり」を通じて、実践的な機械工学科に対する理解を深めて貰うために風力エネルギーを利用したウインドカーの作成をテーマとした公開講座を行ってきている。本報では、その内容、実施方法、効果などを報告する。

1. 緒言

大学、高専にて創造工学の必要性が叫ばれているが、創造性を養うためには高等教育以前においても理工系に対する興味と創意工夫を引き出すことが必要と考えられる。自然エネルギーの風力に注目し、動力としての有効利用を考えるとともにウインドカーの制作を通して実際にもの作りを体験し、その楽しさから力の伝達や歯車・軸等の機械要素に触れる機会を設け機械工学に理解を深めることを目的とし、苫小牧高専機械工学科では中学生を対象とした公開講座においてウインドカーコンテストを 2000 年より開始し、今年で 4 回目となる。本報告では本校の公開講座における内容、実施方法、効果について報告する。

2. コンテストの準備

公開講座の準備に、神奈川工科大学の「流れと遊ぶコンテスト」¹⁾の視察を初めとして、2年間、卒業研究にてウインドカー作成のノウハウについて検討を行った。検討の結果、中学生諸君が 2.5 時間×2 日の時間内に説明を受け、概要を把握しモデルを考え、作成、試走までに至るには相当の手助けが必要であろうこと、作成に必要な材料の概要が分かった。図 1 に卒業研究生が作成したウインドカーを示す。また、コンテストを行うのに必要な風洞を作成した。

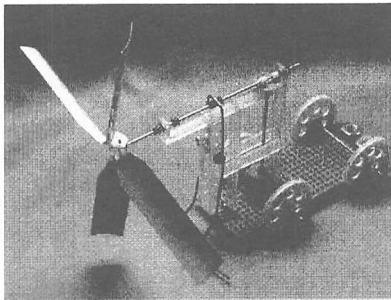


図 1. バックも可能なウインドカー

2. コンテストの日程

コンテストは毎年、学校の夏休み期間である 7 月末から 8 月始めに行っている。公開講座は 2 日間に分けて行い、二日間とも午前中で終わらせる日程としている。これは中学生が公開講座に気軽に参加できる日程および集中力の持続を考え、この様に組んだもので、4 年間行ってきたが適当であると考えている。開校式から始まり、風力エネルギー、ウインドカーについての簡単なレクチャーを受けた後、生徒たちはウインドカーの作成にはいる。最終日の終わりに 2.5m タイムトライアルコンテストを行い、上位入賞者を表彰している。

3. 必要な材料・工具・援助者

コンテストに用いた自作風洞は断面 900mm×900mm、平均風速 1.7m/s、走行部 3m である。風洞は組み立て式であり、6 枚のパネルに分解できるため、バンや小型トラックでの搬送が可能である。

受講者にはボックスを用意し、その中には市販模型材料である車体となる「プレートセット」、タイヤや動力駆動に使われる「プーリーセット」、車軸・動力軸としての「シャフトセット」、その他小ネジ、瞬間接着剤や工具などが配布された。さらに、生徒によっては歯車電動も選択できるように「ギヤボックスセット」も用意した。

教室の後ろには制作の参考に出来るように過去の作品を A4 版写真で展示した。中学生はボランティアとして参加している本校機械工学科 5 年生がアドバイザーとして付き、ウインドカーの制作を行う。図 2 にその模様を示した。アドバイザーには前もって作業を「リード」するのではなく、「援助」する心構えで指導して貰いたいと言うことを注意している。

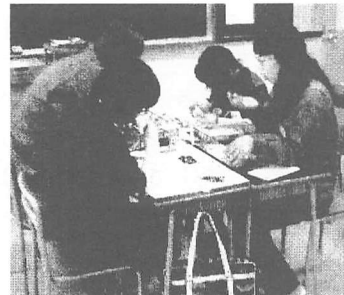


図 2 作業風景

工作道具はカッター、はさみ、ラジオペンチなどのほかに、本校実習工場のボール盤などの工作機械も講師、ボランティアの立ち会い指導のもとに使用している。

図 3 に工場での作業風景を示す。



図 3 工場での作業風景

図4に作成途中のウインドカーを示す。多くの作品はこの様に台車に車輪と、羽根車を取り付けるための支柱を立てている。羽根車と車輪の動力伝達にはプーリーとゴムベルトを用いた場合が一般に良好なタイムが出ているようである。

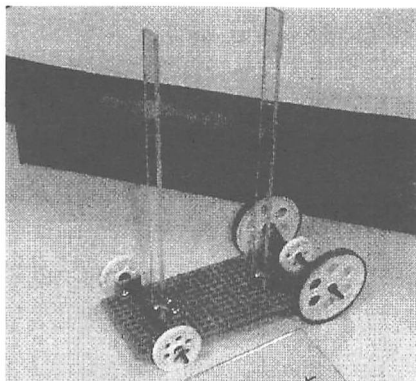


図4 作成中の車台

図5, 6に第1, 2回ウインドカーコンテストの作成例を示した。初年度は受講生に提供するキットも手探りの面が否めず、車輪の大きさを4つそろえることが出来なかったため、中学生は各自工夫して車輪を組み合わせてウインドカーを作成した。また、羽と回転軸の取り付けは竹ひごと、事前にアクリルで作成した自作部品を用いていた。

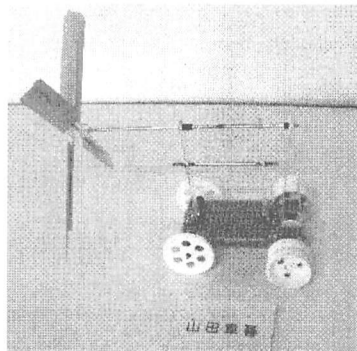


図5 第1回 作成例

第2回2001年度公開講座では前年の反省をうけ、同一の大きさの車輪を4つそろえたキットを用意した。この年も事前に羽根車の軸受けを作成しておいたが、受講生の一グループがプーリーとネジを利用して羽根と軸を結



図6 第2回 作成例

合せた。この方式はプロペラの耐久性やコンテストのタイムの点でも良好であり、翌年からはこの方法ですべてのウインドカーのプロペラが作成されている。

表1にコンテストのタイムを示す。コンテストの順位は2回ないし3回の走行の中のベストタイムによって争われる。ここで特徴的なのは一度目に良好なタイムを出した車が二度目の走行で同等のタイムを出せるとは限らないことである。これはほとんどの車がゴムベルトを用いているため、走行を繰り返すとゴムが伸びてしまい動力が車輪に伝わらなくなるためである。生徒の中には予備走行で非常に良いタイムを出していても、コンテスト時には車の力を発揮できないものもいた。

表1 ウインドカー走行タイム
※タイムの単位は全て[s]

1回目('00.8.1/2)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	R	R	8.58	9.07	9.6	7.31	6.74	R	9.35	9.04	18.77
2	R	R	7.27	9.04	9.08	7.69	7.57	30.6	8.13	7.77	R
3	23.49	16.99									

2回目('01.7.30/31)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	9.15	28.7	R	R	R	8.01	R	R	13.92	R	11.11
2	9.24	R	R	R	11.89	7.96	r	7.17	14.07	R	13.39
3	7.36	7.3	24.84	12.93	4.78	R	16.75	R	R	10.07	11.12

3回目('02.8.1/2)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	8.57	17.54	1'47.68"	8.37	11.06	7.92	7.91	6.65	7.12		
2	8.3	R	1'26.13"	R	9.98	8.56	8.15	6.95	7.44		
3											

4. まとめ

本公開講座にて参加中学生は制作の計画はもとより、プロペラと車軸の回転方向、翼のひねりと回転方向、軸受け部分の損失、ネジでの部品固定、穴あけ・切断の作業など機械工学の基礎的な部分に触れられたと考えられる。自分の作ったものの性能が自分の力で改善され、それが結果に出るといふ「もの作り」の基本的な目的が達せられたのではないかと考えられる。

5. 参考文献

- (1) <http://www.kanagawa-it.ac.jp/~nagare/windcar.htm>