

目 次

◆第5回「学生ものづくり・アイデア展 in 富山」プログラム……………	1
-------------------------------------	---

◆第5回「学生ものづくり・アイデア展 in 富山」の開催にあたって ……………	2
--	---

富山大学工学部教授 升方 勝己

◆会場案内図……………	3
-------------	---

◆展示作品リスト……………	5
---------------	---

◆展示作品の概要

・新潟大学の作品……………	6～14
・長崎大学の作品……………	15～16
・富山大学の作品……………	17～36

◆参考出展作品の概要……………	37
-----------------	----

3 大学協働ものづくりプロジェクト

第5回「学生ものづくり・アイデア展 in 富山」

プログラム

13：00 開会式

第一部 「ものづくりアイデアコンテスト」

13：15 展示作品の概要説明

14：15 3大学協働ものづくりプロジェクト報告

14：35 ポスターセッション

第二部 「創造工学シンポジウム」

16：00 講演会

「特色 GP 以後の3大学工学部における取り組み」

講師：富山大学工学部長 森 克徳

新潟大学工学部長 大川秀雄

長崎大学工学部長 茂地 徹

17：25 コンテスト表彰式

17：40 閉会式

18：00 懇親会（工学部生協1階食堂）

平成19年度

第5回「学生ものづくりアイデア展 in 富山」の開催にあたって

富山大学工学部附属創造工学センター運営委員長 升方勝己

本アイデア展は、平成15－18年度に富山大学・新潟大学・長崎大学の3大学が共同で実施した“特色ある大学教育支援プログラム”（特色GP）「ものづくりを支える工学力教育の拠点形成～創造性豊かな技術者を志す学生の連携による教育プログラム」の一環として平成15年度から実施しているものです。特色GPの事業は平成18年度をもって修了しましたが、同事業を通じて各大学で開発された創成科目は着実に各大学に根付き、継続して実施されております。本アイデア展は三大学の創成科目で制作された学生の独創性あふれる作品の集結する場であり、製作に取り組んだ三大学の学生の交流の場です。

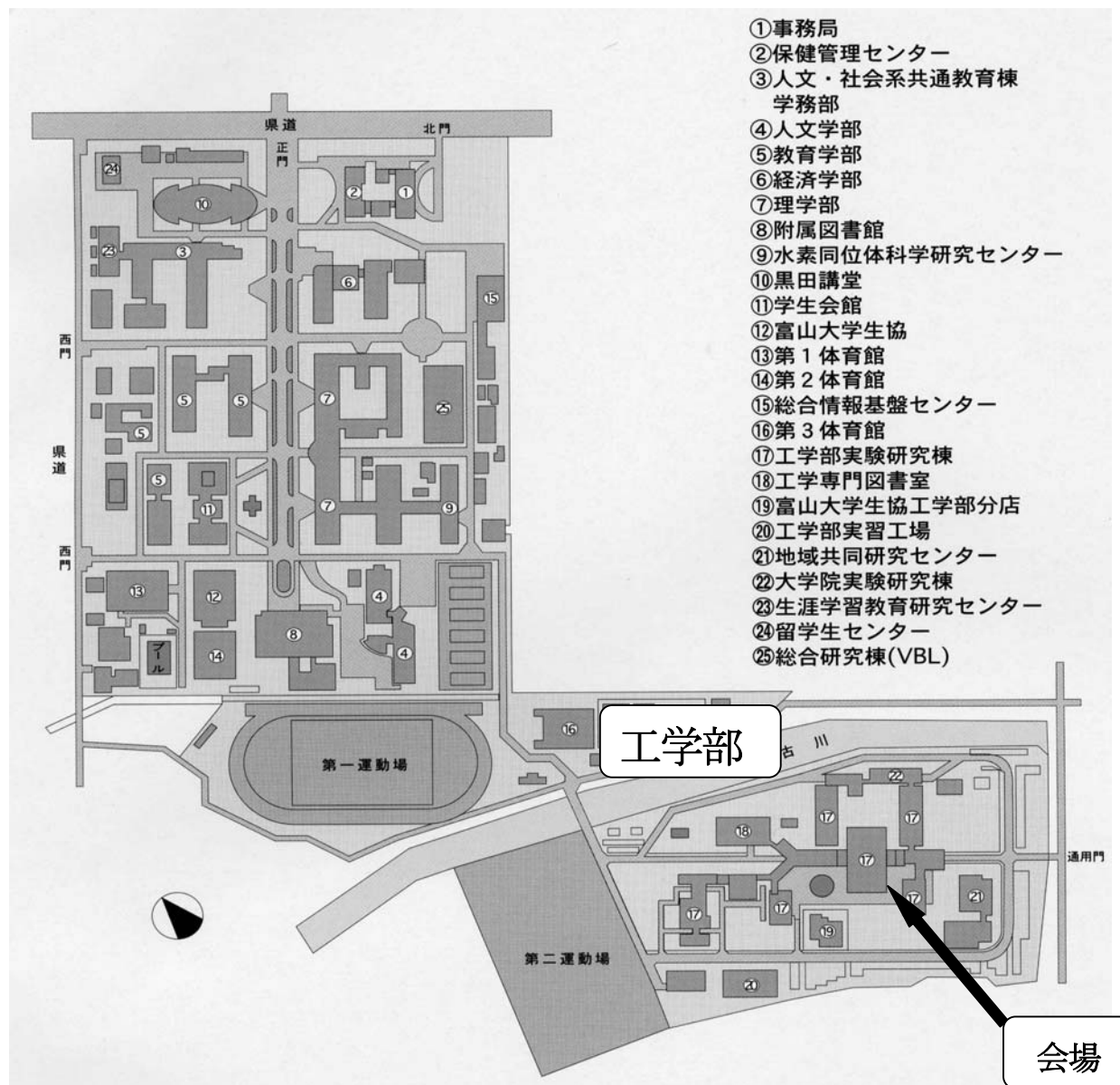
富山大学工学部では、現在各学科で実施している創成科目に加え、学科・学年横断型ものづくり実践科目として平成16年度から創造工学特別実習を開講しております。今回のアイデア展では、これらの科目で製作された20作品が展覧されます。また、新潟大学、長崎大学で実施されている創成科目からも多数の作品が展覧されております。是非、全作品を御覧いただき、学生の熱意を感じ取っていただければと考えております。

アイデア展の第二部として創造工学シンポジウムを実施します。今回はシンポジウムのテーマとして「GP以後の三大学の取り組み」を取り上げます。三大学は、平成15－18年の4年間協働してGP事業を展開してきました。教育に関する大学間の実質的な連携が稀有な中で、遠隔地の3大学の教員が「創造性豊かな技術者育成のために何をすべきか」について、密な議論をしたこと自身、大変貴重な体験だったように思います。議論の中からは数々の新しいカリキュラムや教材が開発され、教育に導入されてゆきました。すなわち、この事業は三大学の教育改善の推進力となったと共に、今後の教育改善の方向性に少なからぬ影響をもたらしたと考えています。本シンポジウムでは、これらの成果をふまえGP以降の三大学各工学部の教育の改善の取り組みをご紹介します。これを通じてGP事業を総括すると共に、今後の新たな三大学間の連携の可能性を探る端緒としたいと考えております。

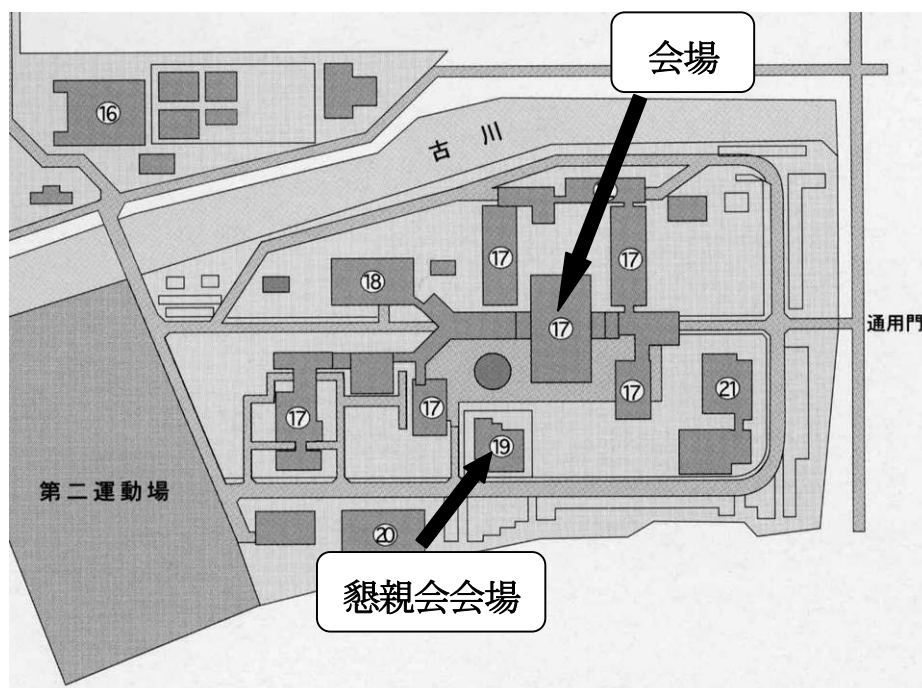
さて、GP事業開始以降の富山大学の主な取り組みを振り返りますと、平成15年の12月に開催しました第一回ものづくりアイデアコンテストに始まり、平成16年3月、創造性育成教育の推進を目的とした工学部附属創造工学センターの設置、平成16年度の創造工学特別実習の開講、平成17年度の企業技術者によるものづくり実践講義開始、講義室への講義収録システムの設置、平成18年度からの三大学協働プロジェクト実施、等となります。更に、平成19年度には文部科学省ものづくり技術者育成支援事業に申請した「製品開発体験実習による実践的ものづくり技術者育成」が採択され、同事業を開始しております。

是非、創造工学センターの事業をご理解頂き、今後ともご協力、ご助言を賜りますようお願いいたします。

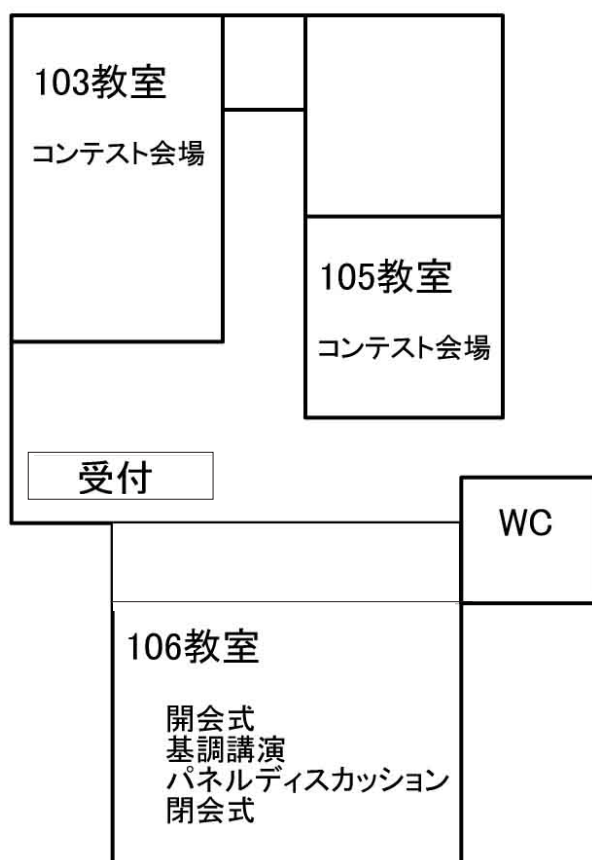
富山大学キャンパスマップ



工学部マップ



会場の概略



第5回「学生ものづくり・アイデア展 in 富山」展示作品リスト

No.	展示作品名	大学	所属	学生氏名（学年）	ページ
1	二足歩行ロボット製作	新潟大学	機械システム工学科 電気電子工学科	関本真康(3), 長谷川健一(3), Naim Alfaiz(3) 本間元子(3), Foo Qian Yi(3)	P6
2	簡単に飛ばせるラジコン飛行機	新潟大学	機械システム工学科	小崎健太(2), 山口裕貴(2)	P7
3	銀微粒子素材を用いたアクセサリの製作	新潟大学	機械材料工学科	学生実験受講生(3)	P8
4	フォーミュラカー製作 ～学生フォーミュラを目指して～	新潟大学	機械システム工学科	今井剛志, 上本竜也, 大島勇氣, 須沢博明, 野内 聖 福地進一, 目黒佑太, 森山佑蔵, 吉田祐介	P9
5	太鼓シミュレータ	新潟大学	情報工学科	堀澤健太(3), 笹川 透(3)	P10
6	ボタンホチキス	新潟大学	機械材料工学科 化学システム工学科 電気電子工学科	古田亜衣子(1), 近藤裕志(1), 福原 輝(1) 杉原永璃子(1), 成澤寛子(1), 西村卓浩(1) 丹内俊郎(3)	P11
7	Developed Planetarium ～映像技術を用いたプラネタリウム製作～	新潟大学	化学システム工学科	吉田弘樹(1), 青木祐里(1), 紫竹理絵(1), 関 康平(1) 竜田大輝(1), 富山容明(1), 山田沙也香(1)	P12
8	一人乗り電動カー『Nameless(仮) Ver.0』	新潟大学	機械システム工学科	押井博也(3), 塚田剛士(3), 高橋智洋(3) 今野洋平(3), 野澤拓矢(3), 山澤知之(3)	P13
9	モータ製作	新潟大学	機械システム工学科	藤井嘉人, 水野 亮, 山田拓哉, 船ヶ山智彦	P14
10	振動&吸引機能付き黒板消し『パイプスくん』	長崎大学	機械システム工学科	永田晶一(4), 服部陽介(4), 田 泰幸(4), 高田晋平(4)	P15
11	無呼吸症候群治療装置「ねむるっぱい」	長崎大学	機械システム工学科	小森健一(4), 近藤文雅(4)	P16
12	泳げ魚ロボット	富山大学	機械知能システム工学科 物質生命システム工学科	上山芳哉(3), 水口 涼(2), 吉田克英(2), 渡辺裕晶(2) 佐竹洋樹(1), 和氣裕子(1), 朱 夏淵(1) 岩塚美由紀(1)	P17
13	自走式スケートの製作	富山大学	物質生命システム工学科	魚田浩志(3), 西川倫正(3)	P18
14	太陽光調理器の作製 ～無尽蔵のエネルギーのお裾分け～	富山大学	知能情報工学科	猪又禎人(1), 宮島隆彰(1), 澁谷秋寛(1)	P19
15	新素材の小型ロボットへの応用	富山大学	機械知能システム工学科 物質生命システム工学科	服部慶太(1), 上村 匠(1) 八田英輝(1)	P20
16	伝統工芸・高岡銅器の製造	富山大学	物質生命システム工学科	前田 渚(1), 古川哉絵(1), 道上慎哉(1), 徳田桃子(1)	P21
17	温感クレイクラフト	富山大学	物質生命システム工学科	竹中美帆, 島田隆広, 荒石祐子, 西川祐輔, 伊藤聡宏 高山慎司, 竹中和宏, 比護貴洋	P22
18	植物の酵素を利用しよう!!&ドライフラワーを作ろう!!	富山大学	物質生命システム工学科	近藤 充(2), 中西亮介(2), 堀江 肇(2), 渡辺克己(2), 南 妙佳(1)	P23
19	草・木からバイオエタノールを！！	富山大学	物質生命システム工学科	水谷 学(3), 三田悠紀子(3), 杉本夏樹(1), 長谷尚樹(1) 堀 陽介(1), 水野達規(1), 南 和希(1), 李 黎夫(1), 李 亜楠(1)	P24
20	ウェアラブル発電機の製作	富山大学	電気電子システム工学科 機械知能システム工学科	安崎 僚(1), 加藤由都(1), 中野亮太(1), 中村 崇(1), 堀 啓介(1) 山本吉英(1)	P25
21	生体電子回路の作成	富山大学	電気電子システム工学科 物質生命システム工学科	阿部寛明(1), 内山貴大(1), 大野 晃(1), 後藤伸也(1), 小山知弘(2) 荻原和也(1)	P26
22	PICマイコンによるライトレースカーロボット製作	富山大学	電気電子システム工学科	内山貴大(1), 後藤伸也(1)	P27
23	レゴ・マインドストームを使って、“歩く”ロボットを作ろう	富山大学	電気電子システム工学科	安崎 僚(1), 浦滝和也(1), 鎌谷尚広(1), 田中健太郎(1), 久田貴広(1) 野坂真一郎(1), 早瀬雄太郎(1), 廣谷光亮(1), 榊泰輔(1)	P28
24	Salas ～ユーザーフレンドリーなウィンドウシステムの開発～	富山大学	知能情報工学科	佐伯拓弥, 酒井峰志, 鈴木一輝, 藤田洋介	P29
25	お手軽ロック～携帯電話を用いた時限認証システム～	富山大学	知能情報工学科	西田一貴(3), 西野 翔(3), 山本雅俊(3)	P30
26	コマの製作	富山大学	機械知能システム工学科	大島雅弘(2), 織田雄介(2), 鈴木 遼(2), 泉 健太郎(2)	P31
27	ウィンドカー制作	富山大学	機械知能システム工学科	土屋亮二(2), 徳田裕介(2), 山西拓也(2)	P32
28	ルミノール発光簡易測定装置(SAT)の開発: 「Mission:過酸化水素濃度を暴け!!!」	富山大学	物質生命システム工学科	小野聡之(2), 酒井香織(4)	P33
29	発癌物質の除去 -私の前にある野菜と果物と台所-	富山大学	物質生命システム工学科	城戸佑子, 横田彩乃, 広部真利絵	P34
30	大気中ダイオキシン濃度の予測ソフト	富山大学	物質生命システム工学科	嶋中雄一郎(2)	P35
31	大腸菌へのワンステップ遺伝子導入法	富山大学	物質生命システム工学科	刑部聡彦, 河野友徳, 沓澤 慧, 桜井与之	P36

No. 1 二足歩行ロボット製作

新潟大学

機械システム工学科 3 年

関本 真康

長谷川 健一

Naim Alfaiz

電気電子工学科 3 年

本間 元子

Foo Qian Yi

アドバイザー教員

三村 宣治

永田 向太郎

アピール点

最近注目されている二足歩行ロボットを、より安価で、なおかつ高度な運動ができるようなものとして製作することを目的としている。

安価なものを作成ということで本製作物では、モータひとつにより、歩行のための脚部運動、重心制御のための上半身の運動を行える機構となっている。

また、前進だけでなく、左右方向にも、その場にとどまって方向転換するのではなく、旋回しながら方向転換できるようになっている。これにより、より人間的な運動を行っているような外観に仕上がっている。

さらに、市販されている多くの二足歩行ロボットは駆動系がむき出しになっているのに足し、本製作物は各部の動きに合わせて連動するフレームを製作。これにより、従来の二足歩行ロボットよりよりSFチックな動きを再現した。



No. 2 簡単に飛ばせるラジコン飛行機

新潟大学 工学部 機械システム工学科 2年

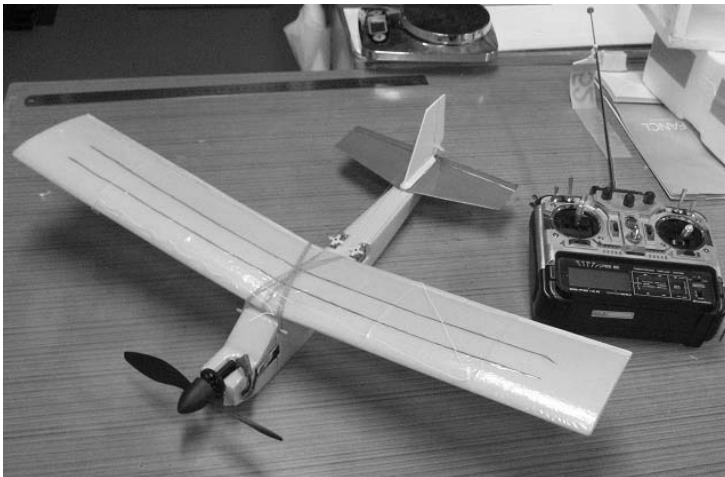
迎寛人 小崎健太 山口裕貴

アドバイザー教員

坂本 秀一

目的

ラジコン飛行機は初心者には操縦が難しく、飛行機を壊したりなくしてしまうことがある。最悪の場合、人を傷つける危険性もある。そのため、飛行機を飛ばす際は、専用の飛行場や指導者が必要になる。そこで、私たちは自分たちでも操縦しやすく安全なラジコン飛行機を作ることにした。



全長	390mm
翼幅	600mm
全備重量	114.71g
(最大)推力	100g
プロペラの(最高)回転数	4600rpm
アスペクト比	6
飛行速度	10~12m/s

仕様

(翼がクランクYのとき)

特徴

- ・ エルロンによる方向転換ではなく、翼に上半角をつけることでラダーによる方向転換をする。そのことによって、操縦機の操作は、ラダー、エレベータ、スピードコントローラの3つを操作すればよい。
- ・ 機体を軽く作ることで、その分飛行速度を遅くして飛ばすことができる。RC部品を胴体の内側に格納することによって、飛行機の着地に失敗したときにRC部品を守ることができる。機体の強度を上げるため、機体の損傷を小さくするためにフィルムを貼った。また、貼りやすさや、飛行機を飛ばしたときの飛行機の見えやすさを考えて黄色のフィルムにした。

アピールする点

- ・ 飛ばしやすさを比較するために翼をとりかえることができるようにした。ここでは、一般的に使われているクランクYと、無尾翼機の翼型であるEH3-12という翼型を比較した。
- ・ 翼の取替えにあわせてダウンスラスト・サイドスラストを調節できるようにした。
- ・ ここで使用したクランクYやEH3-12のほかにも自分が試してみたい翼型があった場合、仕様を満たす翼型を作って試験飛行や他の翼型との比較ができる。これによって飛ばしやすい翼型を追求することができる。

No. 3 銀微粒子素材を用いたアクセサリの製作

新潟大学工学部

機能材料工学科 3 年生 学生実験受講生

アドバイザー

大木基史, 山内 健, 坪井 望, 小野恭史, 齋藤 浩, 田中孝明

作品の特徴

作品は小さくても一人ひとりのアイディアと努力の結晶です。

銀の性質の調査→作品のアイディアのラフスケッチ→銀微粒子素材の成形→乾燥→焼結→研磨（サンドペーパー）と進め、最後にシルバークロスで光り輝く作品を仕上げます。



成形・乾燥・焼結

研磨

仕上げ

アピールする点

仲間と作品を並べると、より一層輝きます。



写真は平成 18 年度の作品です。平成 19 年度の作品は当日会場にてご覧下さい。

No. 4 フォーミュラカー製作 ～学生フォーミュラを目指して～

新潟大学 工学部機械システム工学科

グループメンバー氏名：今井 剛志 上本 竜也 大島 勇氣 須沢 博明 野内 聖
福地 進一 目黒 佑太 森山 佑蔵 吉田 祐介
アドバイザー教員：田邊 裕治 岡 徹雄

<< 学生フォーミュラとは >>

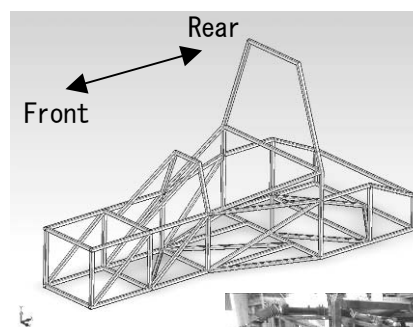
学生が主体となってもものづくりを行い、610cc 以下のエンジンを使用し、フォーミュラマシンをつくり、プレゼンテーションやデザイン審査などの静的審査、耐久レースをメインとする動的審査により行なわれる大会です。自動車技術会が主催し、今年で5回目を迎えました。現在、60 以上の大学・高専のチームが参加し、アメリカや韓国など海外からのチームも参加しています。

<< 作品の概要と特徴 >>

自動車のつくりや仕組みを勉強するためにまず、自分たちで軽自動車を解体しました。このフォーミュラカーはそのエンジンや部品を流用しています。学生フォーミュラでは、厳密な規定がありますが、今回は試作機ということで、それを意識せずに製作しました。そのため、比較的低コストにて製作することができました。表1にマシンの主要諸元を示します。特徴としては、過去に 50cc のエンジンを使用した例などがありますが、それらの比較にならない程パワフルで、軽自動車よりもコンパクトにできていることです。

表1 マシン主要諸元

全長×全幅×全高[mm]	2280×1300×1180
ホイールベース[mm]	1770
トレッド(Front/Rear) [mm]	1140/1145
車両重量	269kg
最小回転半径	1.9m
エンジン	EN07
駆動方式	RR 直結ドライブシャフト
トランスミッション	5MT
サスペンション方式	ダブルウィッシュボーン



フレームの
3D 設計図

車両リア側



<< アピールする点 >>

- とにかく低コストに徹底！パーツの再利用！

解体した軽自動車の部品をうまく活用し、再利用することで高価なパーツ等を買揃える必要がありませんでした。

- かつ 660cc エンジンの性能を発揮させる車づくり！

車両のフレーム、サスペンション等をエンジンの性能を発揮するよう高剛性に製作しました。さらにステアリングジオメトリや足回りの機構などの綿密な計算・設計を行いました。

No. 5 太鼓シミュレータ

新潟大学工学部情報工学科 3 年

堀澤 健太、笹川 透

アドバイザー教員 石井 望

作品の概要

私たちは、Wii リモコンを太鼓のバチと見たてて、太鼓を打つように Wii リモコンを振ると太鼓の音が鳴る、太鼓シミュレータというものを製作しました。

太鼓シミュレータのシステムは図 1 のようになっています。

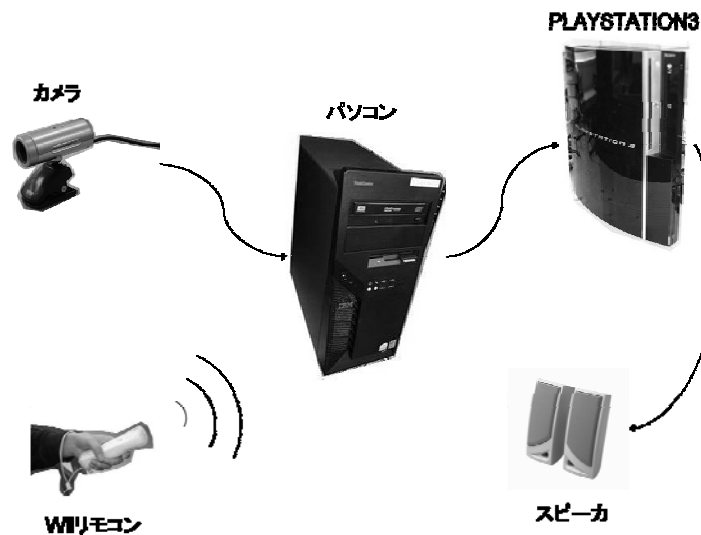


図 1 太鼓シミュレータのシステム

まず、Wii リモコンの加速度センサの値と、カメラの画像から、太鼓の膜のどの部分をどのくらいの強さで打ったかという情報を作り出します。次に、それらの情報をもとに太鼓の膜の振動のシミュレーションを PLAYSTATION3 上で行い、太鼓の音を生成します。また、膜の振動の様子はパソコン上でシミュレーションしてスクリーンに表示します。Wii リモコンとパソコンは無線で接続しているので、自由に Wii リモコンを振ることができます。

アピールする点

皆さん、PLAYSTATION3 をただのゲーム機と思っていませんか？実は、PLAYSTATION3 には Cell という名の演算能力の高い CPU が内蔵されているのです。そこで、その Cell を使えばシミュレーションの時間は短くてすみ、よりリアルタイムに太鼓の音を生成できるのではないかと考えました。

太鼓シミュレータの特徴は、ゲーム機を取り入れたということです。最近のゲーム機はただのゲーム機じゃないんだ！ゲーム機でこんなことができるんだ！ということを分かっていたいただけたら幸いです。

No. 6 ボタンホチキス

新潟大学工学部 機能材料工学科一年 古田亜衣子 近藤裕志 福原輝
化学システム工学科一年 杉原永璃子 成澤寛子 西村卓浩
電気電子工学科三年 丹内俊郎
アドバイザー教員 大矢誠

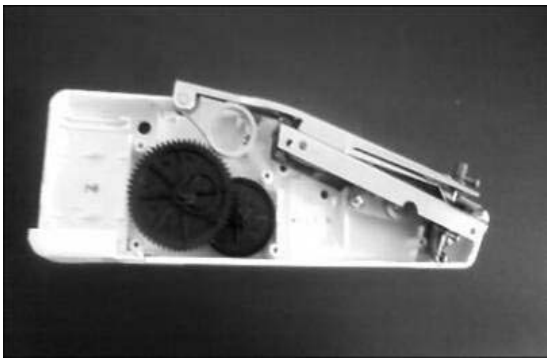
1. 作品の説明ーボタンホチキスとは

ボタンホチキスとは『ホチキスで紙を留めるように、洋服のボタンを布に留めることのできる装置』のことを指す。私たちは最初、何か身近な場面で役立つものを作りたいと考えた。そこで浮かんだのが洋服のボタンである。洋服のボタン付けは普段針仕事をしない人には結構面倒なものだと思う。そんな人のためにワンタッチで素早くボタン付けができる装置があったら便利なのではないかと考えた。

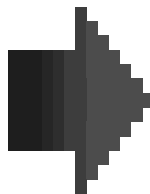
既製品で似たようなものは無いのかという質問をよく受けたが、私たちの調べた限りではほとんど見つからなかった。

2. 作品の特徴

製作の上でとにかく一番の課題となったのが「どうやって布にボタンを留めるのか？」ということだった。ただ単にボタンと布をくっつけるだけならば接着剤等を利用するのも可能であったが、私たちはあくまで糸を使うことにこだわった。これはせっかくボタンを付けるならば、手で縫った時と同じように自然な出来にしたかったからである。しかし糸にこだわり続けたことで製作がより困難になったことも事実である。手縫いと同じような動きをどうやって機械で再現したらいいのか見当もつかなかった。そこで私たちはハンディミシンの構造を利用することにした。



写真：ハンディミシンの内部



写真：利用する部分

ハンディミシンの糸の仕組みは比較的簡単であり、また形も私たちが目指すホチキス型に似ている。私たちはその核となる部分を取り出して加工していくことにした。

次に考えたのはボタンの穴と針をどう対応させるかということだった。ボタンはたいてい2つ穴や4つ穴であり、その穴に針をどう通すのが課題であった。針を複数本にすることも考えたが、最終的には針は一本にして、針自身を移動させることに決まった。

3. 製作の現状

ボタンホチキスの製作には上記以外にもボタンの固定、ホチキスの押し戻しなど多くの問題があり、この文書を製作している今も私たちの目指す形には到達していない。したがって11月30日現在も二班に分かれて鋭意製作中である。最終的にどのような結果になったかは是非ご自身の目でご覧下さい。

No. 7 Developed Planetarium —現像技術を用いたプラネタリウム製作—

新潟大学 工学部 化学システム工学科 1年

吉田 弘樹、青木 祐里、紫竹 理絵、関 康平

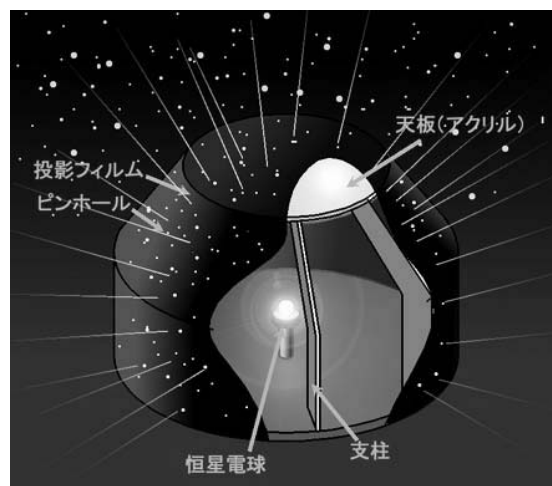
竜田 大輝、富山 容明、山田 沙也香

アドバイザー教員 田邊 裕治、岡 徹雄、旗町 剛

概要と特徴

私たちは、プラネタリウムを製作するに当たって新潟大学の天文部のプラネタリウムを観てこのプラネタリウムという題材を選びました。

私たちが作ったプラネタリウムはピンホール式プラネタリウムというもので、光源から出た光が穴の開いた恒星原板を通過することにより、星がスクリーンに映し出されるという仕組みのものです。そして、私たちはその恒星原板にHSフィルムを使い、現像の技術を使って作製しました。



アピールする点

(1) 化学を利用したプラネタリウムの作製

プラネタリウムと言うと穴が開いているのを想像しますが、私たちは物理的に穴を空けるのではなく、化学を利用した、つまり写真現像の技術を利用して投影フィルムを作りました。

(2) 何とんでも恒星数！！

HSフィルムという写真用フィルムを使い、それに、星をプロットしたOHPシートを重ねて感光することによって、色を反転させることで、恒星原板に穴を空けた状態を作ることができました。また、パソコンのプログラムを使って星をプロットすることにより、飛躍的に恒星数を増やすことができました。その数は約25万個にも及びます。右の写真は上記の作業で、実際に感光し、現像したHSフィルムです。



是非、実物を見に来て下さい

No. 8 一人乗り電動カー『Nameless(仮) Ver. 0』

新潟大学 工学部 機械システム工学科 3年

押井 博也

塚田 剛士

高橋 智洋

今野 洋平

野澤 拓矢

山澤 知之

アドバイザー教員

田村 武夫

弦巻 明

作品の概要と特徴

機械科として、設計から加工まで一貫したものづくりを行いたいと考えた。そこで、今まで得た知識と習得した技術を用いて、機械技術の集大成とも言える自動車の構造を再現するために、電動カー製作に取り組むことにした。

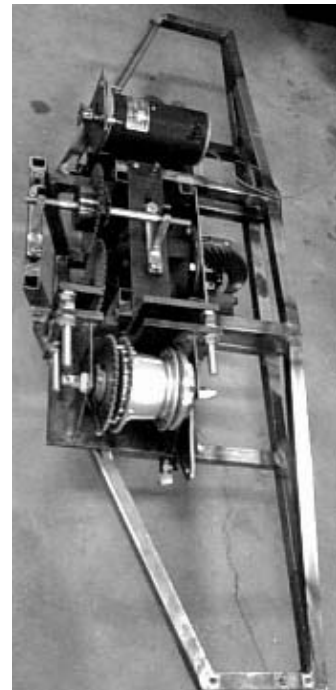
特徴は、車体小型化のため自動車・自転車・バイクの部品を適宜採用した点、デフを搭載し車体の旋回性能を向上させた点、小型化に際し自動車の機構の簡略化を図った点などが挙げられる。

アピールする点

- ・ 後輪駆動四輪車。
- ・ 軽自動車用デフとアッカーマンジオメトリの採用による旋回性能の向上。
- ・ サスペンションの使用による体感振動の緩和。
- ・ 機械式変速機構の採用によるトルクと最高速の両立。



フロントシャーシ（未完成）



リヤシャーシ

No. 9 モータ製作

新潟大学 工学部

メンバー：藤井 嘉人 水野 亮 山田 拓哉 船ヶ山 智彦

アドバイザー教員：鈴木 考昌

1 概要

モータ製作を通して、日頃勉強してきたことの成果、モータへの苦手意識の克服、ものづくりの楽しさを皆で分かち合いたいという思いから、始まったプロジェクトです。

モータはプログラムに打ち込めば、全てのデータが出てくると聞きました。私たちはあえて、そういうブラックボックスになっているものを挑戦しようと考えています。

まずは、モータ製作に必要な基礎知識を学び、その後設計、製作へとプロセスを踏みます。メンバーは初心者ばかりなので、班で1つの物を作り上げることにしました。最終的には、あるロボット競技（レース系）に代用できる物を目指しています。

2 特徴

今回製作するモータは、アウトロータ型のブラシモータにしました。

途中まではブラシレスを考えていましたが、ロボット競技に合わせるとなると、基盤が邪魔になってしまうので、電池だけで回せるモータが良いと判断したからです。

アウトロータ型にした理由は、ロボットの駆動部の代用として使うため、タイヤとモータが一体化することによって、今まであったモータのスペースが空き、そこにサスペンションなどの機構が取り付けられると考えたからです。つまり、レース専用のモータを開発する予定です。

3 アピールする点

ほとんどの部品が自作であるということです。これには試行錯誤なので、とても時間がかかり苦労しました。その分製作したときの喜びはとても大きかったです。

実際に走らせるロボットがある程度完成したことです。動かすまでにはもう少しかかりますが、とりあえず形にするまで出来た事が嬉しいです。

4 写真



左のものは途中まで出来上がったロボットです。モータの写真も載せたかったのですが、こちらの都合により載せられませんでした。今ついているモータは市販品のものです。これらを取り除き、代用しようと考えています。

No. 10 振動&吸引機能付き黒板消し『バイブスくん』

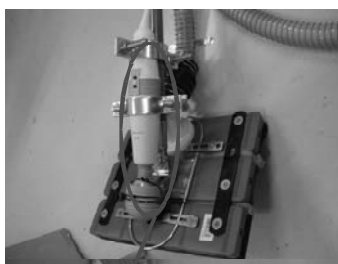
長崎大学 工学部 機械システム工学科

永田 晶一(4年)、服部 陽介(4年)

田 泰幸 (4年)、高田 晋平(4年)

アドバイザー教員 扇谷 保彦、前田 政継

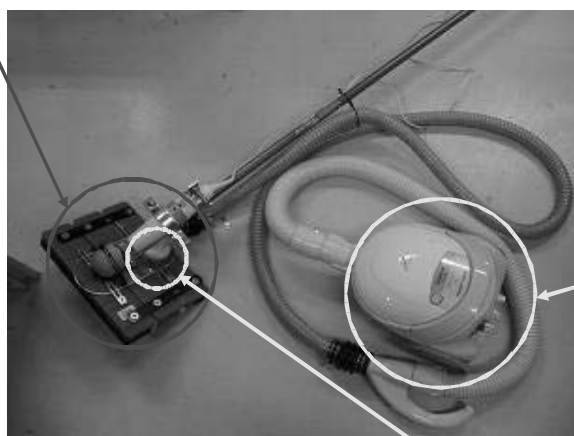
概要 日常の学生生活の中で、講義を集中して受けるためにせっかく早く教室に来て一番前の席に座ったにも関わらず、いざ講義が始まると黒板を消す際のチョークカスが飛んできてノートや顔にかかったりします。そういったものは講義に集中する際の妨げになります。そこで、我々はそういった不快感を解消するためにチョークカスの飛散を防ぐ吸引機能を取り付けました。さらに授業を行う側も、一種の職業病とも言われる、チョークの粉による塵肺の心配を少なくする効果も期待できると考えられます。黒板消しの他の問題として筆圧が強い方の書いた文字は消えにくく、黒板消しにチョークカスがたまると、こちらにも消えにくくなることがあります。振動機能については、これらの問題を解決するために付与させました。



黒板消しを振動させるため、マッサージャーの先端部分を黒板消しに接触させ、押し付ける力の加減で振動の強さを調整する。振動によって消しやすくするとともに、黒板をはたく効果を付与できる。それにより、黒板にも黒板消しにもチョークカスを残すことなく吸引できる。振動による分解を防ぐため、黒板消し自体を平板で連結させ、マッサージャー部分も半円形の金具でしっかりと2箇所を固定した。



振動用
ハンディマッサージャー



全体図

吸引用掃除機



上部の黒板消しで消した際に落下するチョークカスを下部の吸気口で吸引するため、一番下の黒板消しに穴を開けて掃除機のノズルを取り付けた。上部で消したカスを下の黒板にスムーズに落下させるため、真ん中の黒板消しの中心周辺をネジとワッシャーによって凹ませた。



No. 11 無呼吸症候群治療装置「ねむるっばい」

長崎大学工学部 機械システム工学科 機械制御学研究室所属

グループメンバー 小森健一(4年) 近藤丈雅(4年)

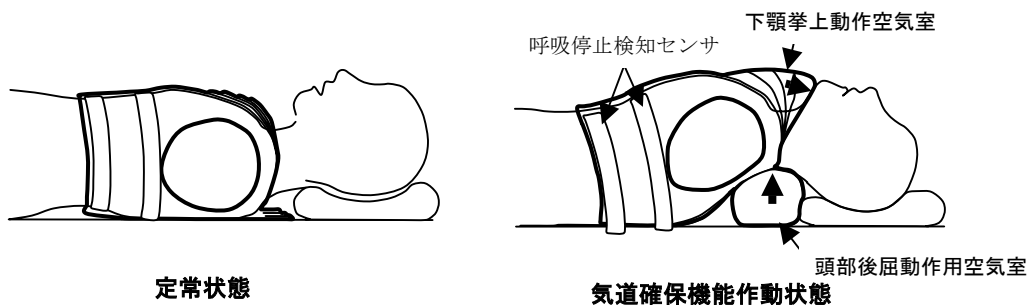
アドバイザー教員 石松隆和 諸麦俊司 今井清利

作品概要と特徴

睡眠時無呼吸症候群は体調不良、日中の集中力低下、居眠り運転などの原因となるため、近年その予防法や治療法に注目が集まっている。現在主流の治療法はCPAP療法と呼ばれる療法だが、これは装着したマスクから鼻に空気を送り込み、強制的に気道を確保するもので、その場合、口腔内の乾燥から鼻炎を引き起こしたり、またマスクの取り付けで安眠が妨害される、あるいは装置の携帯が難しいなどの問題点がある。

よって我々は、顔に負担をかけず、手軽ですべての患者に適用され、十分な効果を発揮できる新しい治療装置を考案した。

提案する装置は以下の図に示すとおり、空気室を持つベスト、無呼吸状態を検出するセンサー、そしてそれらの動作を決定するコントローラからなる。



利用者はベストを身に付けて眠りにつく。無呼吸をセンサーが無呼吸状態を検知するとコントローラはベストに内蔵された空気室に空気を送り込む。ベストの膨張によって、具体的には以下のような動作が行われる。

- (1) ベストの背中にある空気室が膨張し、仰向けに眠る利用者の首を持ち上げ、これにより頭部の後屈がなされる。
- (2) 襟回りに配置された空気室が膨張し、襟が立ち上がるようなかたちで顎関節が閉じられる。

アピールする点

これらの動作が呼吸停止が検知される度に行われることで、就寝時における呼吸停止を防ぐことができ、安眠が実現される。

No. 12 泳げ魚ロボット

富山大学 工学部
機械知能システム工学科 3年 上山 芳教
2年 水口 涼, 吉田 克英, 渡辺 裕晶
1年 佐竹 洋樹, 和氣 祐子, 朱 夏淵
物質生命システム工学科 1年 岩塚 美由紀
アドバイザー教員 川口 清司

1. 概要

魚の水中推進能力はスクリュプロペラでは困難な急加減速や急旋回をするのに非常に優れていると言われており, そのためロボットで魚の動きや機能を再現することは海洋開発に役立つと考えられています。そして今回我々は, 「小型にすること」「防水をしっかりすること」「PIC マイコンによる制御」の3つを製作条件とし, 2つの班に分かれて魚ロボットを製作しました。

2. 特徴

サイズは直径 183cm のビニールプールで旋回して泳げる程度のものとし, 防水対策として, 回路部分に水が付かないように回路を水面に上げ, 本体を船型としました。

制御には, ワンチップマイクロコンピュータの中でもプログラムを何度でも書き換えられる ATMEL 社の PIC マイコンを使用し, 障害物を検知するものとして接触センサと超音波センサをそれぞれの班にて採用しました。

3. 課題

A 班では魚ロボットが前進せず後退してしまうこと, また見た目が魚ロボットとはいえないことなどが今後の課題となっており, B 班では, 前進はしたが直進はしないこと, 超音波センサで障害物をうまく検出できなかったことが今後の課題となっています。

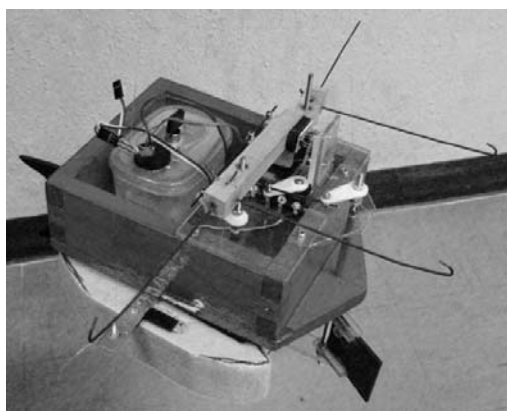


図1 A 班による魚ロボット

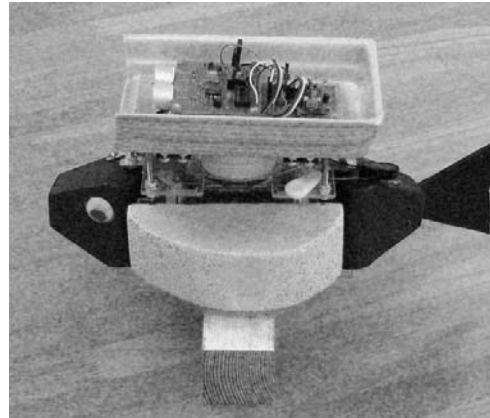


図2 B 班による魚ロボット

No. 13 自走式スケートの製作

富山大学 工学部 物質生命システム工学科

三年 魚田浩志、西川倫正

アドバイザー教員 川口清司、渡辺秀一

概要

ものがつくりたい…人が楽しめるようなものがいい…できれば動くものがいい…という動機のもと私たちのプロジェクトはスタートしました。

近年における石油価格の高騰、地球環境への配慮という観点から、動力部には温室効果ガスの排出しないものを採用しようと考えました。

また、自分で操縦するものの方がよりアクティブに楽しめると思い、それらを実現するための構造を配慮し、自走式のスケートボードを製作しました。

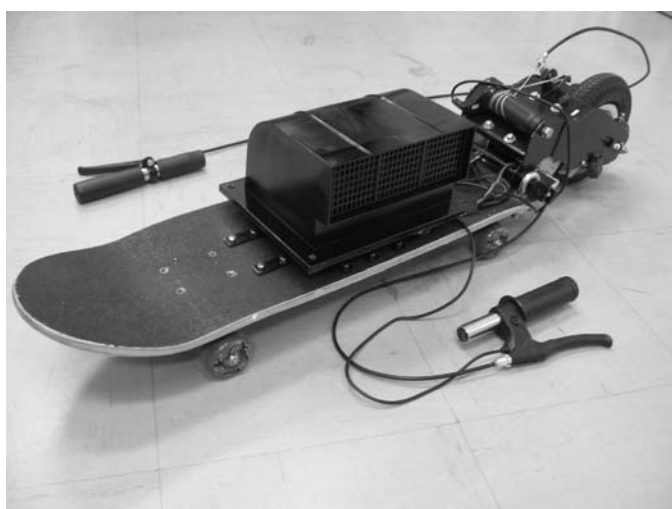


図1 作品全体図



図2 ハンドアクセル

アピールする点

- ・環境への配慮と制御の容易性を考慮し動力はモーターを採用、またタイヤへの力の伝動はゴムベルトを使用しています。
- ・充電式のバッテリーを使用することで再利用が可能です。
- ・アクセルとブレーキは共にハンドレバー型です。(図1)
- ・アクセルはレバーを握る強さによって速度調整を行います。(図2)
- ・ブレーキを掛ける際に電子回路が切断され動力が伝わらないので、アクセルをかけていても停止することができます。
- ・左右に体重をかけボードを傾けることで、任意の方向にスムーズに曲がるが可能です。
- ・外装に自分たちなりの装飾を施しました。

No. 14 太陽光調理器の作製～無尽蔵のエネルギーのお裾分け～

所属 工学部知能情報工学科

グループメンバー：猪又 禎人，澁谷 秋寛，宮島 隆彰

アドバイザー教員：手崎 衆，平澤 良男，小坂 暁夫，喜多野 一幸

作品の概要と特徴

この作品は、フレネルレンズを用いて太陽光を効率的に集め、その光を物体に照射し、環境に負荷をかけることなく熱エネルギーを利用する装置である。

本装置で用いたフレネルレンズでは、表面上に特殊な切り込みがなされている平板状のレンズで、降り注いでいる太陽光を一点に集められる集光レンズである。

フレネルレンズを採用した理由は、薄くて軽くある程度の強度があり、レンズ面積に応じて多くの太陽光を手軽に集められ、また安価に売られているからである。

この装置の仕組みは、レンズと反射鏡が取り付けられている（A）部分を滑車によって調節でき、手で1日の太陽の動きを追うことができる。また、レール（B）によって上下の調節ができる。これらの調節を組み合わせることで季節によって変わる太陽高度に合わせることができる。

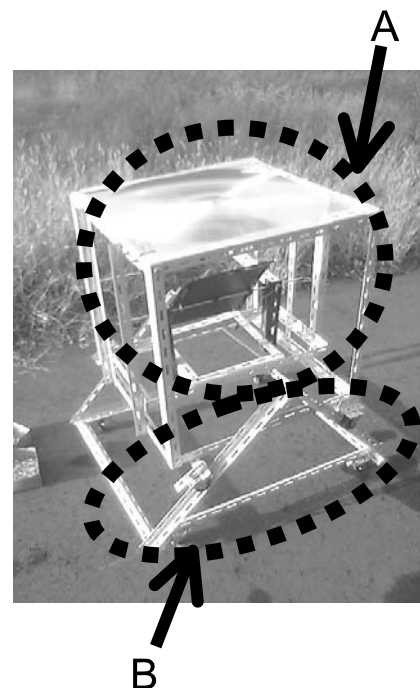
そして、無尽蔵に降り注いでいる太陽光を、フレネルレンズを通して1点に集め反射鏡を通して加熱物へ照射することができる。つまり、必要とするエネルギーは太陽エネルギーのみであり、地球温暖化の原因とされるCO₂の排出が非常に少ない。

この装置を家庭用ガスコンロなどの代替品として普及させることによって、地球温暖化の改善が期待される。

通常のレンズ



フレネルレンズ



アピールする点

- ① 必要とするエネルギーは、無尽蔵な太陽エネルギーのみである。
- ② 温暖化の原因とされるCO₂の排出が一切ない。
- ③ 季節、日に応じて太陽の動きを追うことができる。
- ④ 架台はローラー付きだから移動に便利である。

今後の改善点

- ① 自動追尾（自然エネルギーを用いる）
- ② レンズの拡大および反射鏡の精度を上げる。
- ③ 焦点距離を可変にする。

No. 15 新素材の小型ロボットへの応用

富山大学工学部 機械知能システム工学科 物質生命システム工学科

上村 匠（1年）、服部 慶太（1年）、八田 英輝（1年）

アドバイザー教員 佐伯 淳、橋爪 隆

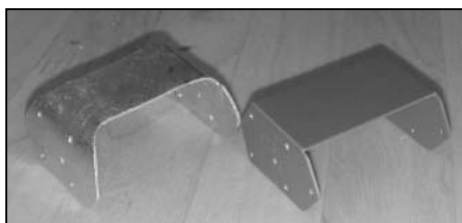
作品の概要

最近、小型二足歩行ロボットの発展はめざましく、ロボット専用雑誌などだけでなく個人製作による二足歩行ロボットの大会である ROBO-ONE がテレビ番組など多数のメディアに取り上げられ、小型ロボットの人気は高まりつつある。そこで、富山大学では既存のアルミニウム製の部品を新素材に置き換えることによって、従来のロボットより軽量で丈夫なロボットを製作し、競技会に参加し入賞することを目的としている。

アピールする点

今回ロボットのフレーム等に使用する新素材はマグネシウム合金でアルミニウム合金より軽く、非常に強度が強く（比重に対する引張強度の比で約2倍）、きれいな光沢をもつ金属である。一方室温付近での加工性が多少悪く、大きく曲げ加工することが難しいという欠点がある。そこで各部品の製作に当たりマグネシウム合金をガスバーナーで十分に熱したまま加工するという手法をとることでマグネシウム合金の自由な曲げ加工を可能にした。また、材料の特性に合わせて部品の形状デザインの変更も行った。

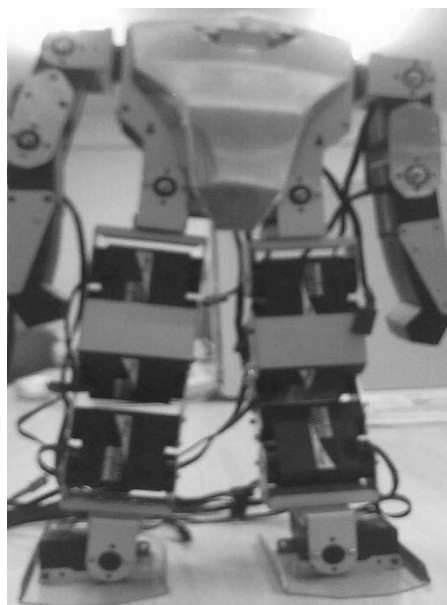
今回製作したロボットは人型の二足歩行ロボットでアルミニウムをマグネシウムに置き換えたことによりオリジナルの部品を使用するより約 100 g の減量（全質量の 1 割弱）となった。この減量により、よりスムーズな動作を実現できればよいと考えている。



部品デザインの変更例

左：マグネシウム合金

右：アルミニウム合金



製作過程の MgRoT

No. 16 伝統工芸・高岡銅器の製造

物質生命システム工学科

徳田桃子 古川哉絵 前田渚 道上慎哉

アドバイザー教員 松田健二 佐伯淳 他

作品の概要と特徴

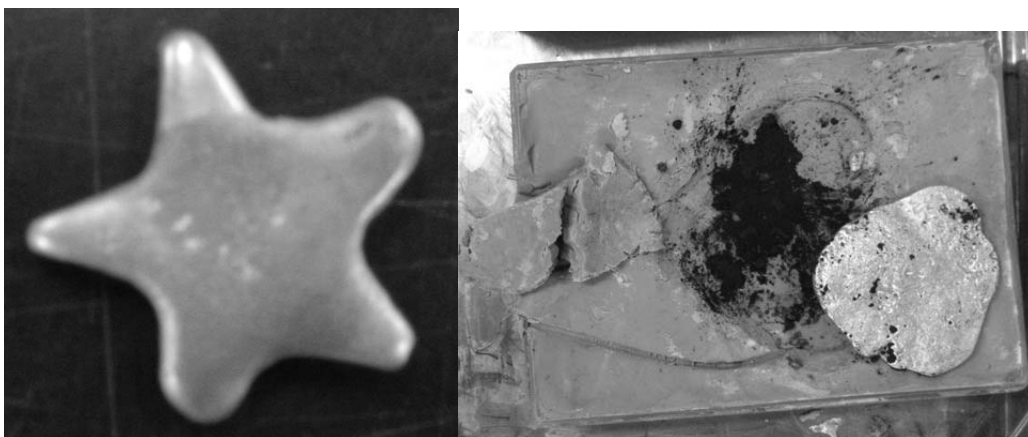
今私たちの身の周りには金銀銅などの様々な金属が使われています。このような置物やアクセサリなどの装飾品を自分たちの手で成形してさらに色をつけてみたいと思い、このテーマを選びました。そこで私たちはUーアロイという低融点合金を使って、富山県高岡市の伝統工芸の一つである高岡銅器を作るための技術、鑄造を行いました。鑄造とは、金属を液体状にして型に流しこみ固めることであり、本来ならば超高温状態の金属を扱うことになるので大変危険な作業になります。しかし、今回用いたUーアロイは電気コンロで固体から液体への状態変化が可能なので、私たちにも安全に扱うことができます。また、私たちは金属に着色する方法にも工夫しようということで、一般に用いられているメッキ（成形終了後に外側を塗装する方法）を使わず、今までにない別の方法で着色しようと考えました。Uーアロイに対して様々な着色実験を行った結果、型にあらかじめ顔料をのせておき液体状のUーアロイを流し込んだあと、更に上から顔料をふりかけるという方法を使用しました。この着色方法と鑄造の技術を用いて成形したものは、展示してあるのでご覧ください。

アピールする点

私たちは金属の着色に従来のメッキ塗装ではなく、今までにない方法で着色することを考えました。それは、あらかじめ型に顔料をひいておき金属を流し込んだ後、金属が固まってしまう前に顔料をのせ、顔料で上下から金属を挟みこむ方法です。使用する金属は低融点合金 Uーアロイを採用しました。Uーアロイは 100～200℃程度で融解する合金です。低融点により簡単な設備で実験することができ非常に有用です。

その他

この作品は、伝統的な技術の一つである鑄造、原始的な着色方法の組み合わせになっています。お楽しみに！！



- ・左の写真は星形に鑄造し、黄色に着色したものです。
 - ・右の写真は型からUーアロイを取り外したところです。
- * 色は展示会場でご覧下さい

No. 17 温感クレイクラフト

富山大学工学部 物質生命システム工学科材料工学講座

メンバー 竹中美帆、島田隆広、荒石祐子、西川祐輔、伊藤聡宏、高山慎司、竹中和宏、比護貴洋

アドバイザー教員：佐伯 淳、橋爪 隆

作品の概要と特徴

人類が太古の昔から慣れ親しんできた材料の一つに“焼き物(セラミックス)”があり、現在においても非常に多くのものをあまり意識することなく身近に使用しています。この焼き物に注目してみました。あるアンケート調査でも男女、年齢を問わず、約7割の人が“陶芸”を「とてもやってみたい」「機会があればやってみたい」と答えているようで、今にわかなブームになっています。今回はいわゆる本物志向の陶芸でなく、焼き物における新たなデザインと可能性を探るということをテーマに作品を考えてみました。また通常の焼き物に比べてかなり低温で焼成することが可能な粘土を用いましたので、その低温焼成を生かしつつ、暖かみを感じるちょっと変わった焼き物を作ってみました。

アピールする点

独創的でおもしろいデザインと意外性がうまく表現できればよいと考えています。低温焼成が出来るという本粘土の特長を生かし、異素材との組み合わせや色の異なる粘土のねりこみなど、一般的な焼き物では出来ないことにチャレンジしてみました。いかに作品のごく一部を紹介しておきます。



ほのぼの組合せ



多色粘土複合ねりこみ



鈴 in 土鈴（金属とセラミックスのコラボ）



陶芸用粘土を用いての精密加工

No. 18 植物の酵素を利用しよう！！ & ドライフラワーを作ろう！！

富山大学工学部物質生命システム工学科

堀江肇（2年）、近藤充（2年）、渡邊克己（2年）、中西亮介（2年）、南妙佳（1年）

アドバイザー教員 小野慎

「植物の酵素を利用しよう！！」 作品の概要とアピールポイント

<はじめに>

私たちは、酵素の働きを利用して美容効果のあるクリームを作ろうと考えた。酵素の中でも、タンパク質を分解する働きをもつ酵素が、肌の角質を取り除く役割を担っている。

種々の野菜や果物から取り出して作った酵素溶液と、凍結乾燥させた卵の白身の粉末と反応させ、粉末が溶けることでタンパク質分解酵素の有無を調べた。結果、パパイアの酵素溶液と反応させると粉末が溶けたので、タンパク質を分解する酵素をもつことがわかった。そこで、パパイアの酵素を利用してハンドクリームを作ることにした。

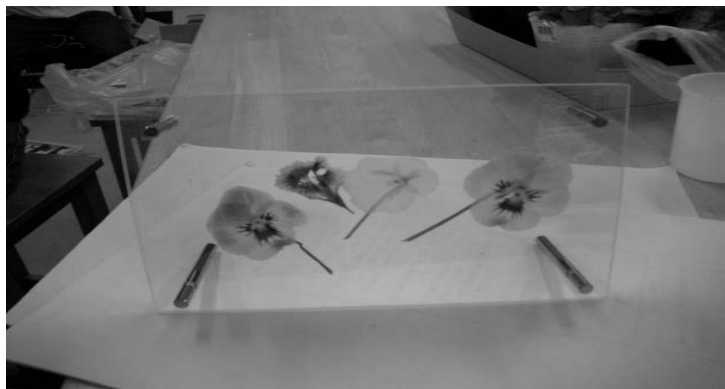
<アピールポイント>

パパイアの酵素はタンパク質を分解する働きをもっているので、この働きをクリームに利用することで肌のザラザラした角質を取り除き、さらにヒアルロン酸によって肌に保湿効果をもたらす。

「ドライフラワーを作ろう！！」 作品の概要とアピールポイント

<作品の概要と特徴>

今日様々な色の花があるが、蛍光色のした花はまだない。実験により花に蛍光の水溶液を入れることにより、花の種類によっては花びらに蛍光色もつけられることがわかった。私たちはこの光る花の具体的な活用方法について考えてみた。



No. 19 草・木からバイオエタノールを!!

富山大学 工学部 物質生命システム工学科

水谷学(3年) 三田悠紀子(3年) 水野達規(1年) 南和希(1年) 堀陽平(1年) 李黎夫(1年)

アドバイザー教員 星野一宏

作品の概要

近年、原油の枯渇により、ガソリンおよびトイレットペーパーなどの原油を材料とした商品の値段が高くなっています。その問題を改善するために、原油に代わる新しいエネルギーとしてバイオエタノールが開発されています。しかし、サトウキビなどの食用農作物を原料とするので、近年、その原料の高騰および枯渇も問題となってきました。そこで私達はこの問題を少しでも改善するために、有り余る未利用なバイオマス資源である草、稲ワラおよび木からバイオエタノールを作ることを試みました。

微生物の探求!

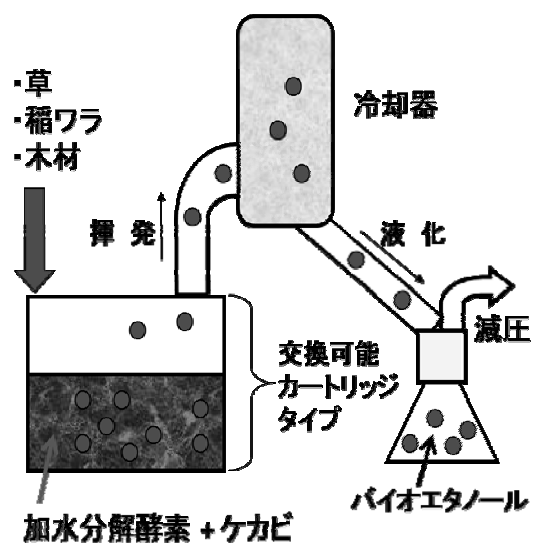
バイオエタノール生成には、通常発酵段階でイースト菌を用います。しかし、イースト菌ではブドウ糖を発酵できますが、キシロースを発酵することはできません。そこでブドウ糖およびキシロースの両方を発酵する微生物を探すために、8種類のケカビについて検討しました。その結果、*Rhizomucor pusillus* NBRC 4578 というケカビが8種類の中で最もブドウ糖とキシロースの両方によりエタノールを生成することがわかりました。よって今回発酵段階に用いる菌は *R. pusillus* NBRC 4578 にしました。



ケカビ

アピール点

今回作ったバイオエタノール製造装置は、右の図のように単純な構造となっており、バイオエタノールを簡単に得ることができます。交換可能な発酵タンク内に各バイオマス、加水分解酵素および選択したケカビを添加し発酵させることにより、バイオエタノールを作ります。そして、十分に発酵させた後、発酵タンクと冷却器をパイプでつなぐことで、タンク内で揮発しているバイオエタノールは冷却器で液化され、バイオエタノールを得ることができます。この装置の利点は、簡単な形状で、コンパクト、移動可能で、さらに発酵タンクが交換可能なカートリッジタイプなので、容易に草、稲ワラや木材からバイオエタノールを作ることができることです。



装置の概略図

No. 20 ウェアラブル発電機の製作

富山大学工学部

電気電子システム工学科 1 年 安崎僚，加藤由都，中野亮太，中村崇，堀啓介

機械知能システム工学科 1 年 山本吉英

アドバイザー教員 岡田裕之，飴井賢治，柴田幹

背景

携帯機器は私たちの日常生活においてなくてはならない重要なアイテムとして定着しており、バッテリーに蓄えられたエネルギーで稼動している。外出中における電池切れを避けるため、リチウムイオン電池を充電できるウェアラブル発電機を製作した。

作品の概要と特徴

製作した関節型ウェアラブル発電機は、膝の屈伸運動をギアの回転運動に変換し、電磁誘導で発電を行う。この発電機はラチェット機構とフライホイールが内蔵されていて、それによって往復運動を単一方向の回転運動に変換することができ、フライホイールが空転することで継続的に発電できるようにした。足への負担、回転数、発電量、ギアの強度を考慮して、増速比を 57.8 に設定した。さらに太ももへの違和感のない装着のためギアを 5 段構造とし、細長い装置形状とした。その結果、発電機のサイズは 122mm(L)×36mm(W)×32mm(D)で重量は 206g まで小型化できた。装着の方法として、サポーターとマジックテープを利用することにより太股への固定が楽にできるようになった。装着状態を写真 1 に示す。

本作品において充電用電池として、高エネルギー密度で携帯機器に広く利用されているリチウムイオン電池を使用した。リチウムイオン電池への安全な充電を行うためには専用回路が必要で、リチウムイオン電池用充電制御 IC (M62253AGP、ルネサス製) を使用した。この専用 IC は最低でも 5V の安定した電圧が必要であるが、関節型ウェアラブル発電機の出力電圧は脈動的であるため昇圧、安定化を目的としてパワーコンディショナ回路を挿入した。回路にはステップアップ DC-DC コンバータ IC (MAX1676、マキシム製) を使用した。製作した充電制御回路の全体構成を図 1 に示す。



写真 1 装着状態

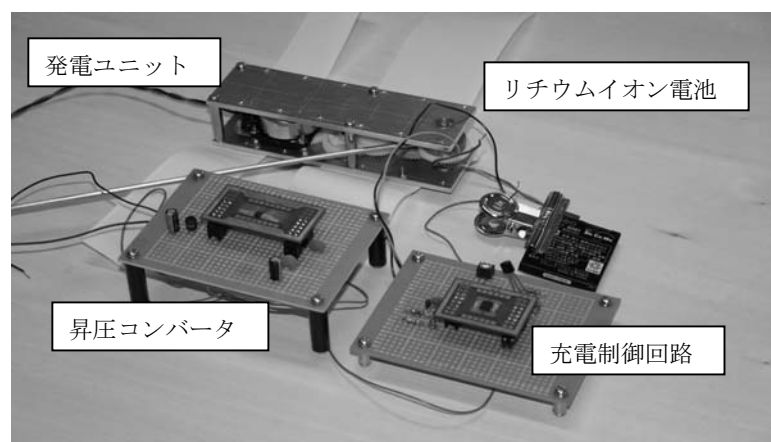


図 1 製作した充電制御回路の構成

No. 21 生体電子回路の作成

富山大学 工学部

小山 知弘、阿部 寛明、内山 貴大、大野 晃、後藤 伸也、荻原 和也

(指導教員 石井 雅博)

はじめに

普段何気なく生活している時も人は常に色々な箇所に眼を配らせ、視野に広がる様々な対象の詳細を確認している。この活動は生きるために必要な情報を選択し取得する為の、人間の興味や好みなどを強く示している。

活動を観測する計測機器の事を眼球運動計測装置と言い、様々な計測手段が考案されている。しかし、市販の装置は非常に高価である為気軽に利用するのは難しい。そこで我々は安価で実用的な装置を開発する事で様々な手段に利用できるのではないかと考え、生体電子回路を元とした装置の作成を行った。

作品の概要

作成する装置の概略図を図1に示す。

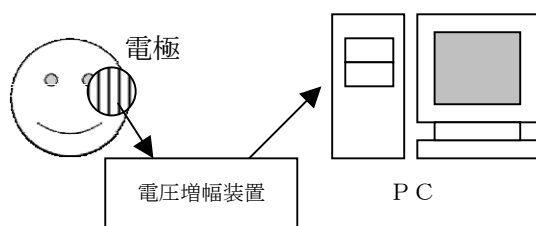


図1. 眼球運動計測装置

本装置では眼球運動測定のためにEOG法を利用する。EOG法とは眼球付近の皮膚に電極を貼り付け、運動を行った際に変化する電位を測定する方法である。眼球は箇所によってそれぞれ正負の電荷を帯びている為、特定の箇所へ回転する事で電位の大きさが変化する現象を利用する。

眼球から取得した電位をPCで読み取るためには、微弱な電位を精密に増幅する電子回路が必要となる。また、人体に直接電極を貼り付けて使用する為、PCからの電流の逆流を阻止（絶縁）する機構も必要である。以上より、今回作成した電子回路は精密増幅・絶縁それぞれの役割を持つ2段の回路で構成した。

回路を経た電気信号はPCに付属するアナログ-デジタルの変換装置を介して、PCへと入力される。PCではソフトウェアプログラミングにより眼球運動計測装置のデータとして利用される。

アピール点

手・足等に頼らない入力装置として使用可能である為、手足の不自由な身体障害者やお年寄りにも利用が期待される。前述の通り、安価で装置を構成できる為、マウス・キーボードに代わる入力装置として気軽に利用も可能である。

おわりに

作品の試作を行ったが、装置は今後、様々な場面で使える可能性を秘めている。眼球運動計測装置は現在、視覚障害の矯正やパイロットの操縦補助などにも使われており、需要が増加している。

本作を制作し終えて、様々な知識や経験を得た。これからこの経験を利用して創作活動に励んでいきたい。

No. 22 PICマイコンによるライトレースカーロボット製作

富山大学 工学部 電気電子システム工学科 1年

内山 貴大 後藤 伸也

(アドバイザー教員 チャピ ゲンツィ)

作品概要

PIC マイコンを用いた制御により黒い線を追従走行するロボットの製作を目標としている。光センサと PIC マイコンを連動させて動くように回路およびプログラムを構成し、ユニバーサル基板上に実装、動作確認を行なった (図1)。

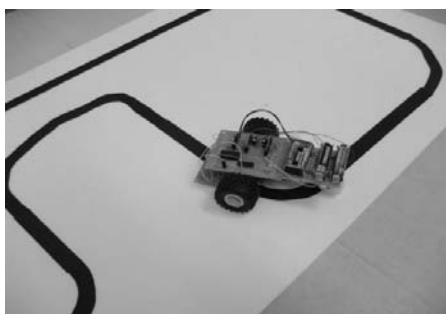


図1 製作したロボットの概観

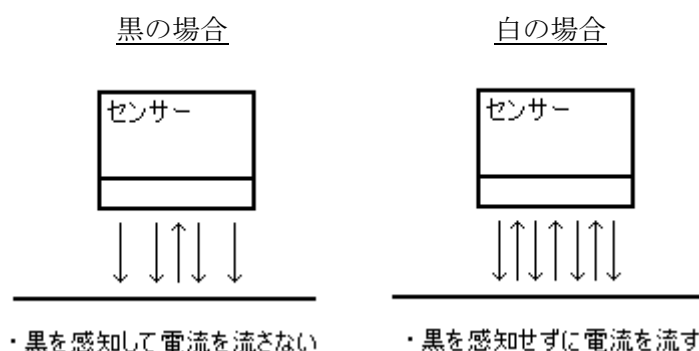


図2 光センサの動作

作品の特徴

光センサは、光の反射の度合いにより内部の抵抗が変化し、その結果として出力電圧が変化する素子である。今回用いた光センサの場合を、図2を例に示すと、黒い線の上にセンサが来た場合、電圧が下がり PIC マイコンへの入力電圧が **Low** になる。逆に白い線の上にいる場合は電圧が下がらないので PIC マイコンへの入力電圧は **High** となる。このように光センサが **ON** と **OFF** のスイッチの役目となって左右のモータそれぞれが別々な動きし、それによりロボットは黒い線を沿うように動くことができる。

アピール点

● スムーズな動きを実現

センサだけではどうしても動きがぎこちなくなってしまうが、PIC マイコンはプログラムの変更によって、そのぎこちなさが容易に改善可能である。

● 一定の間隔で様々なアクションを実行

あらかじめ複数の動作パターンをプログラムしておき、一定間隔及び一定時間で動作パターンをシーケンシャルに実行させることができる。

No. 23 レゴ・マインドストームを使って、“歩く” ロボットを作ろう

富山大学 工学部 電気電子システム工学科 1 年

安崎 僚、浦滝 和也、鎌谷 尚広、田中 健太郎、

野坂 真一郎、早瀬 雄太郎、久田 貴広、廣谷 光亮、梶井 泰輔

アドバイザー教員：鈴木 正康、入部 康敬 TA：河内 良憲

作品の概要と特徴

私たちの自由課題製作では、レゴ・マインドストーム ロボラボシステムを使って、自分たちの自由な発想で“歩く”ロボットを作っている。自分自身でアイディアを考えて議論を重ねることで創造力やコミュニケーション能力を身につけながら、センサの仕組みやモータの制御方法、動作や音楽のプログラミング技術について学んでいる。本年度の作品は作製中のため、昨年度のコンテストの作品も併せて紹介する。下記の写真は、上段が現在の作品作製の様子、下段は平成 19 年 1 月に行われたコンテストでの作品の写真である。



アピールする点

簡単な動きをするモーターカーから比較的難しいラインレースカーまで作れるこのシステムにおいて、さらにレベルの高い”歩く”ロボットをいかに実現するのが本課題である。この難題に対して単に「ロボットを転倒させることなく歩かせる」だけでなく、「どのようにしてコースに沿って歩かせるのか」などの新たな目的を学生自らが見出してロボットの作製を試みている。

No. 24 Salas ～ユーザーフレンドリーなウィンドウシステムの開発～

所属：富山大学知能情報工学科

グループメンバー：佐伯拓弥、酒井峰志、鈴木一輝、藤田洋介

アドバイザー教員名：角 浩

作品の概要

Windows 上でのウィンドウ切り替えにおける不便や効率の悪さ

- マウスを操作しタスクバーで開きたいプログラムを選択する場合
 - いちいちタスクバーまでマウスカーソルを動かさなければならないため効率が悪い
- 「Alt」 + 「Tab」 キーで選択する場合
 - 開きたいプログラムの内容を見ることができないので同じプログラムを多く開いていた場合に瞬時に判断できない

このようなことから、Windows 上でのウィンドウ管理を既存のウィンドウシステムより効率よく、視覚的にもスムーズに行うユーザーフレンドリーなウィンドウシステムが必要。

作品の特徴

サムネイルを用いた仮想的な管理スペースで、以下のウィンドウ操作がスムーズに可能

1. 中身を見ながらウィンドウ切り替え ” Salas Works(仮)”
2. 複数のウィンドウを選択して一画面に納める ” Select Works(仮)”
3. 消してしまったウィンドウを復元する ” Memory Works(仮)”
4. 2つのウィンドウを素早く切り替える ” Quick Works(仮)”
5. サムネイルをアプリケーションごとに表示 ” Group Works(仮)”
6. いらぬウィンドウをすぐ消せる ” Kill Works(仮)”
7. 切り替えたウィンドウへ自動的にカーソルを移動 ” Mouse Approach(仮)”

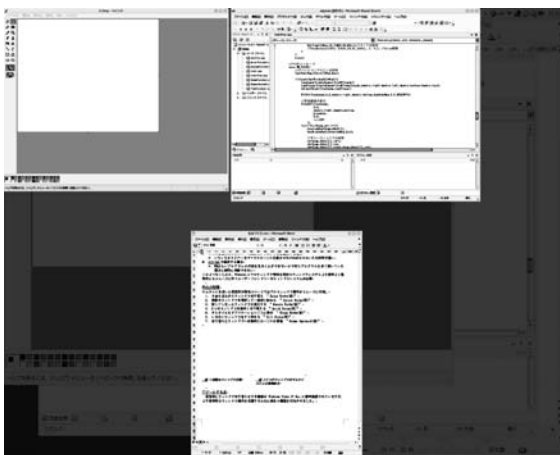


図1 Salas Works (仮)



図2 Select Works (仮)

アピールする点

視覚的にウィンドウ切り替えをする機能は Windows Vista や Mac に標準装備されていますが、より効率的なウィンドウ操作を支援するために独自の機能を付加させました。

No. 25 お手軽ロック～携帯電話を用いた時限認証システム～

富山大学工学部知能情報工学科 3 年

西田 一貴, 西野 翔, 山本 雅俊

アドバイザー教員 角島 浩

作品の概要と特徴

従来の暗号化ソフトでは、他人に見られたくない重要なデータを暗号化して保存したとしてもパスワードの漏洩とファイルの流出が同時に発生した場合、簡単に第三者に復号されてしまう。そこで私たちは、現在、誰もが持っていると言える携帯電話に着目し、各携帯電話ごとに異なる製造番号を暗号化に用いることで第三者が復号化することが困難になるのではないかと考えた。

(1)暗号化

従来の暗号化ソフトは、上記で述べたようにパスワード＝鍵であった。そのため、暗号化されたファイルとパスワードを手に入れたら簡単に復号化が可能だった。そこで私たちの作成したソフトでは、パスワードに加え、携帯電話の製造番号と組み合わせて暗号化する鍵を生成することにした(図 1)。

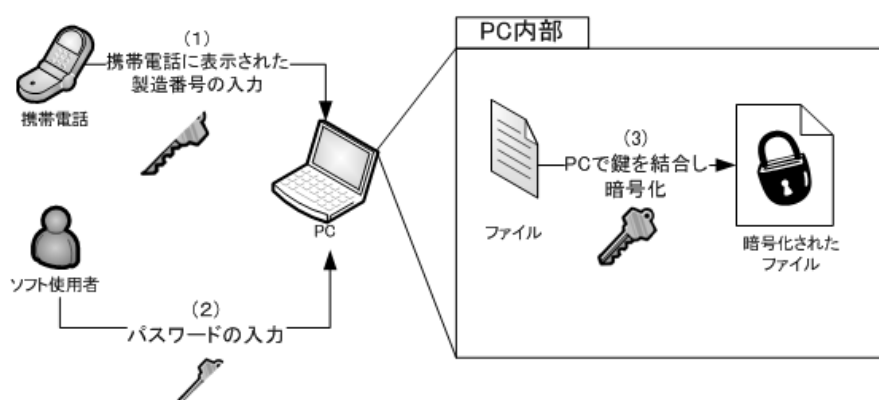


図1: ファイル暗号時の流れ

これにより、第三者がパスワードとファイルを手に入れたとしても、携帯電話の製造番号に関しては暗号化した本人の携帯電話を用いなければ、確かめる術はないので本人以外が入手するのは困難である。また、携帯電話の製造番号の確認は誰でも可能であるが、その方法は多少複雑なものになっている。そのため、携帯電話をネットに接続すると、製造番号が表示されるサイトを用意した。また、アドレスを入力する手間を省くため、QRコードを用いてアドレスを入手できるようにした。

(2)復号化

復号化の際は暗号化の場合と違い、携帯電話の製造番号とユーザーが設定したパスワードだけでなく一定時間有効なパスワードを用いた認証を追加している。この認証方法は、先ほど説明した製造番号を表示するサイトに用意した機能である。ファイルの復号化を開始した際、パソコン側に表示される認証用の数字を携帯電話の接続先に入力することで、一定時間有効な認証コードが発行される。この認証コードをパソコンに入力することで認証を行う。この認証コードは「携帯電話の製造番号」、パソコンの「復号化の際、毎回変化する認証用の数字」、そして刻々と変化する「時刻」の3つの異なる要素を用いて生成している。よって、第三者がファイル暗号時に用いた携帯電話の製造番号と異なる本体を用いて認証コードを発行するサイトにアクセスした場合、正しい認証コードが発行されない。したがって、第三者は総当たりでこの認証を通過しなければならないが、認証コードは時間ごとに変化するので認証を通過することは困難である。

アピールポイント

- 利用者が記憶しておくのは従来通り「パスワード」のみで、他のことを覚えなくて良い。
- 専用の端末を用いず、普段持ち歩いている携帯電話を利用しているので紛失や忘れの可能性が少ない。

No. 26 コマの製作

富山大学 工学部 機械知能システム工学科

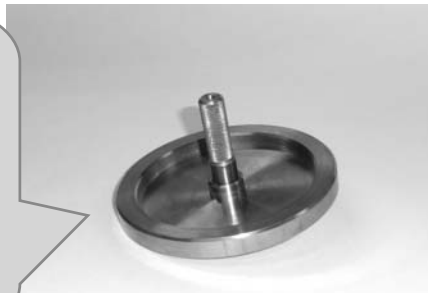
メンバー:2 年次生 大島雅弘, 織田雄介, 鈴木 遼, 泉健太郎

アドバイザー:森田 昇, 山田 茂, 高野 登, 大山 達雄

ものづくりの基礎である発想, 理論, 工夫を学ぶため, 「機械工学自由演習」でコマの製作を行いました。コマの寸法は直径と高さともに 100mm 以内で, 慣性力, 空気抵抗, 摩擦, 重心などを考慮し, 設計しました。回転持続時間は, 3 分以上としました。

大島雅弘

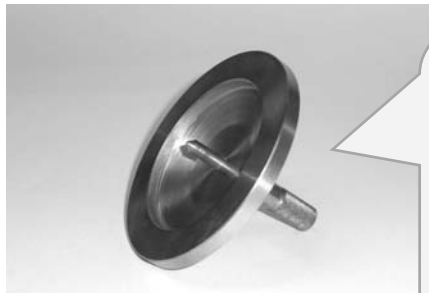
設計・製図するにあたり, ①空気抵抗を受けにくい形状にする, ②慣性力を大きくするために内周部を軽く, 外周部を重くする, ③軸の先端を鋭くして地面との摩擦を減らすことに注意しました。製作したコマを回してみると, 1 分以上は回ったのですが軸がぶれたので, 軸先端をさらに鋭くしたところ, 3 分 30 秒回るようになりました。



CAD による製図

織田雄介

コマの形状は, ギネス記録に載ったコマを参考にして釣鐘型とし, 重心を低くするために外周部を厚くしました。製作したコマは, ぶれが大きくて 1 分程度しか回りませんでした。これは軸を円盤に圧入するとき強引に叩き入れたため, 軸が真っ直ぐに入らなかったことと, 重心を低くしようとして軸の突出量が少なく, 円盤が地面に接触しやすいためだと思います。



真ちゅうの切り出し

鈴木 遼

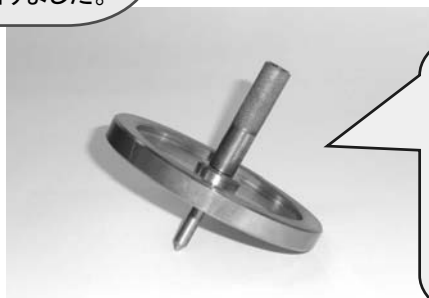
コマが長時間回るには, ①外周部が重いこと, ②半径が大きいこと, ③風の抵抗が小さいこと, ④地面との接触面積が小さいこと, ⑤重心が低いことなどの特徴があることがわかりました。実際に製作したところ, 円盤の厚みを大きくとり過ぎて重くなったことと, 軸径が円盤の穴径よりも小さくて軸を作り直したことが残念でした。作り直した軸では, 3 分以上回りました。



軸のせん削加工

泉健太郎

調査によって重心の低いコマがよく回ることがわかったので, そこに重点において設計・製図しました。完成したコマの円盤は大島君や鈴木君のものと同様な形状ですが, 軸の突出量が異なり, また先端も鋭くしました。回してみると, ぶれることなく 5 分以上安定して回り続けました。



軸の圧入

No. 27 ウィンドカー制作

富山大学工学部

土屋亮二(機械 2 年) 徳田裕介(機械 2 年) 山西拓也(機械 2 年)

アドバイザー教員 川口清司 渡辺秀一

1. 作品の概要と特徴

風の進行方向に逆らって進むウィンドカー製作する。その中で、風というエネルギーをどの様に動力に変換し、効率よく伝えることができるか、また風の抵抗をどの様に抑えるかなどを考えながら取り組む。今回はメンバー三人が各々、思い描くウィンドカーを制作した。制作したものを扇風機により走行テスト、微調整、走行という流れで作業を終えた。

材料	車輪として利用するためのプラスチック材(直径 75mm)、バルサー剤、タミヤプーリーセット、ステンレス丸棒(車軸などに使用)、ABS 樹脂(プロペラ)、ストロー、輪ゴム、接着剤、セロハンテープなど
取り決め	ウィンドカーは、幅 200mm、高さ 300mm、全長 400mm 以内におさまる大きさで作る。

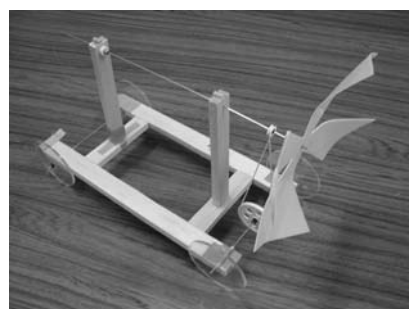
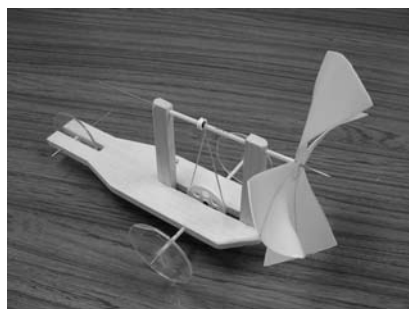
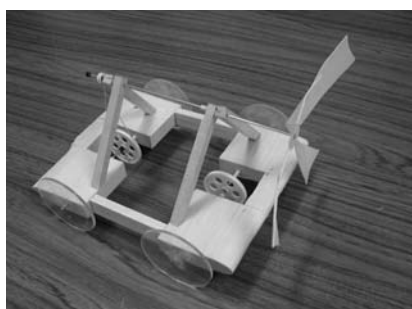


図 各々が制作したウィンドカー

2. アピールポイント

メンバー全員、プロペラに風を受けその回転を動力に変換する形ですが、3 輪、4 輪、前輪駆動、後輪駆動などの違いがあります。また幅が 200mm 以内と決められているので、その範囲内でプロペラの直径をできるだけ大きく取り、大きな動力を得るようにした。動力となる車輪に輪ゴムを付け空回りを防止した。

3. まとめ(反省)

制作時に苦労したことは、始動する際のトルクがどうしても不足気味になったことだ。そのため、輪ゴムの張り具合、車軸周りの調整をして摩擦を減らし、またプロペラを大きく取り、回転数を落とし、トルクの底上げをした。トルクと回転数の調整が難しく、結果として、ウィンドカーの速度は落ちた。風の抵抗を受けにくいような形状も大事だが風を動力に変換する伝達部分に特に気をつける重要だと作業を進行する中で感じた。

No. 28 ルミノール発光簡易測定装置（SAT）の開発： 「Mission：過酸化水素濃度を暴け！！」

富山大学工学部物質生命システム工学科

小野 聡之（2年） 酒井 香織（4年）

アドバイザー教員 加賀谷 重浩

はじめに 酸化剤である過酸化水素は、殺菌・漂白作用を持ち、オキシドールや漂白剤などに適用されている。酸化剤の定量法は酸化還元滴定が最も一般的だが、操作が面倒である。一方、ルミノール反応による化学発光法は、鑑識業務における血液痕の検出、酸化剤や触媒となる成分の定量に用いられている。化学発光法を利用して酸化剤濃度を測定するためには、発光強度を専用装置を用いて数値化する必要があるが、装置は一般に高価である。そこで今回、発光強度を測定できる安価な装置を製作し、ルミノール反応を利用して比較的高濃度の過酸化水素を定量するための測定条件について検討した。

装置概要ならびに測定操作 装置の概要を図1に示す。ルミノール溶液 1mL、酸化剤を含む試料溶液 1mL をセルに加える。このセルを遮光容器内のセルホルダーに入れ、フタを閉める。遮光容器のフタの注入口よりマイクロピペットを用いて触媒溶液を添加し、数回吸い込み・吐き出しを行って溶液を混合させる。すると、酸化剤濃度に応じた化学発光が生じる。発光強度をフォトダイオード検出器で検出し、照度計で電圧信号に変換する。そして、電圧信号をデジタルマルチメーターで読み取り記録する。

測定条件 まず、用いる触媒の選択とその添加量を調べた。その結果、ヘミンを用いた場合に最も強い発光を示し、0.01w/v%ヘミン溶液を0.04mL添加するのが最適であった。次にルミノール溶液濃度と発光強度の関係を調べた結果、ルミノール濃度の増加とともに発光強度は増大し、0.04w/v%以上ではほぼ一定となったことから、溶液調製の容易さを考慮しルミノール溶液は0.1w/v%として用いることにした。次に過酸化水素濃度を変化させて発光強度を測定し、濃度と強度との関係について検討した。その結果、少なくとも0.05～0.27w/w%までの範囲で、発光強度は直線的に増加した（図2）。この方法を用いて市販オキシドール中の過酸化水素濃度の定量をしたところ、酸化還元滴定により得られた値とほぼ一致したことから、この装置を用いた定量法は、過酸化水素の定量に応用できることがわかった。

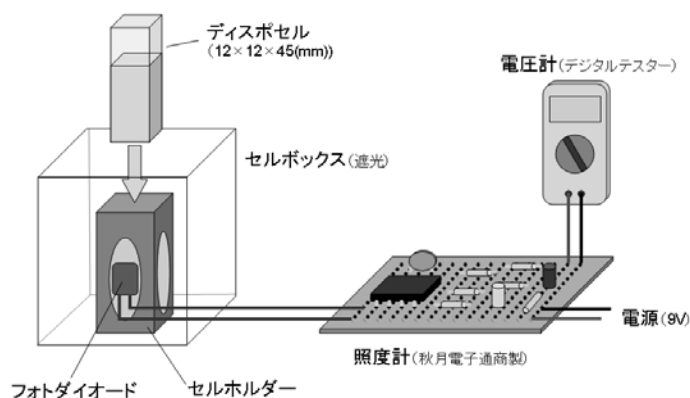


図1 装置概要

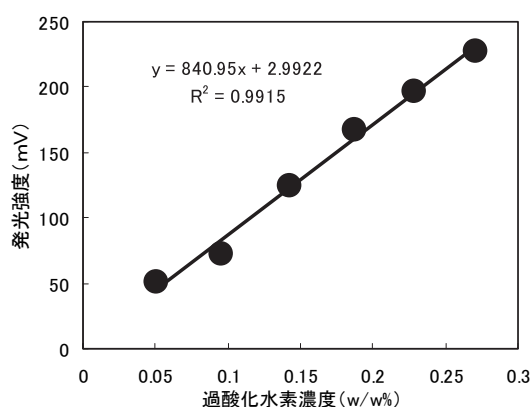


図2 過酸化水素濃度と発光強度との関係

No. 29 発癌物質の除去—私の前にある野菜と果物と台所—

富山大学工学部 物質生命システム工学科
アドバイザー教員

城戸佑子、横田彩乃、広部真利絵
佐山三千雄

作品の概要

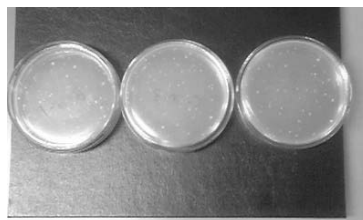
台所から出る、廃材を何かに利用できないかと考えた。現在、河川や水道水には発癌・変異原物質が存在することが報告されている。そこで、本来捨てるものである果物の皮を使って発癌・変異原物質が回収できるかどうか検討した。

実験方法

水道水 2 リットルそのまま、またはそれに変異原物質を添加し、Sep-Pack C₁₈ カラムに通し、ジメチルスルホキシドで溶出し、Ames テストで変異原性を調べた。水道水や変異原物質を添加したサンプルにみかん、バナナの皮を浸し、24 時間攪拌した後、Sep-Pack C₁₈ カラムに通し、同様の試験を行った。



Sep-Pack C₁₈ カラム



Ames テスト

結果

水道水には変異原物質は検出されなかった。

アピールポイント

身近なコストゼロのものを使って、発癌・変異原物質を除去するものが作れる。

No. 30 大気中ダイオキシン濃度の予測ソフト

富山大学 工学部 物質生命システム工学科2年

嶋中 雄一郎

アドバイザー教員 黒岡 武俊、劉 貴慶

概 要

ダイオキシンは地球温暖化や水質汚染、大気汚染、土壌汚染など、数ある環境問題のほとんどに関係している。ここ数年、ダイオキシン発生量を低減する高温焼却炉の割合が増加している。その効果を確認するため、焼却炉数から大気中ダイオキシン濃度を推測するソフトを作成した。

背 景

ダイオキシンについて種々調査し、以下のことがわかった。

- ダイオキシンの発生原因:発生原因にはゴミの焼却が最も関係している。
- ダイオキシンの排出量(日本、欧米):なんと日本が世界で最もダイオキシン排出量が多い。
- ダイオキシンの人への影響:奇形児や障害児の生まれる原因になっている。
- ダイオキシンの環境への影響:生物の奇形化や自然への汚染が深刻になっている。
- ダイオキシンへの対策:ダイオキシン排出削減への日本と外国の意識の違いがよくわかる。
- 将来、予測されること:このまま行くと国内のダイオキシン被害が増加することが危惧される。そこで将来のダイオキシン濃度を予測するソフトを作成した。

作品の概要と特徴

日本国内の大気中ダイオキシン濃度と焼却炉数の変化について調べたところ、平成12年度から17年度までのデータが入手できた。そこでこれらのデータを基に、大気中ダイオキシン濃度を推測するソフトを以下のように作成した。

● モデル

ある年度のダイオキシン濃度を求めるにあたって、ダイオキシンは分解しにくい物質であると考え、空気中には前年度のダイオキシンの一部が残留していると仮定した。また、焼却することによってダイオキシンが発生することから、その年と前年度の焼却炉の数も関係していると仮定した。以上のことから、次の3種類のモデルを作成した。

$$\text{モデル1: } Y(k) = a1Y(k-1) + a2i(k) + a3i(k-1)$$

$$\text{モデル2: } Y(k) = a1Y(k-1) + a2i(k)$$

$$\text{モデル3: } Y(k) = a2i(k) + a3i(k-1)$$

ここで、 $Y(k)$ は k 年度の大気中ダイオキシン濃度、 $i(k)$ は k 年度の焼却炉数をもとに推算した焼却量であり、 $a1$ 、 $a2$ 、 $a3$ は定数のモデルパラメータである。ソフトウェアそのものは発表のときに紹介する。作成したソフトを使ってダイオキシン濃度を推測した結果、図1のグラフが得られた。

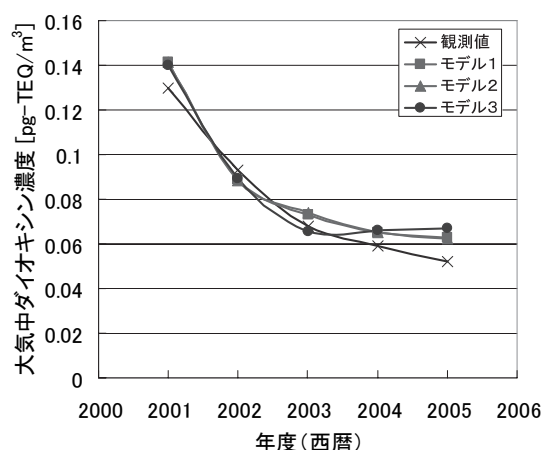


図1 焼却炉数とダイオキシン濃度の関係

アピールする点

- 算出モデルからの将来のダイオキシン濃度の予測が可能。
- モデルは2, 3のいずれかで表現可能。
- ダイオキシン以外に二酸化炭素濃度などの推測にも利用可能。

No. 31 大腸菌へのワンステップ遺伝子導入法

所属 富山大学工学部物質生命システム工学科遺伝情報工学研究室

氏 名 刑部 聡彦・河野 友徳・杳澤 慧・桜井 与之

指導教官 磯部 正治・黒澤 信幸

<概要と特徴>

大腸菌への遺伝子導入法として、ケミカルコンピテントセルを用いた手法が広く用いられている。ケミカルコンピテントセルとは、薬剤処理により大腸菌の膜透過性を高め、プラスミド DNA が菌体内に取り込まれ易くなった大腸菌である。しかし、プラスミド DNA 溶液中に塩などの夾雑物が存在すると、菌の膜透過性が変化し、その結果、遺伝子導入効率が著しく低下することが知られている。したがって遺伝子導入を行う前にカラム精製などを行い、夾雑物を取り除く必要がある。

<アピールする点>

今回、我々は塩などの共雑物が混入したプラスミド DNA をワンステップで大腸菌に導入するための方法を考案した。本法は、乾燥状態にある樹脂に DNA 溶液を吸収させ、しばらく放置した後、ケミカルコンピテントセルを加え形質転換反応を行うだけのシンプルな方法である。これは塩などの低分子夾雑物は樹脂に選択的にトラップされるが、高分子のプラスミド DNA は樹脂に吸着しないという、ゲルろ過法の原理を応用したものである。

[材料]

プラスミド (pUC19)・樹脂 (ゲルろ過用セルロース樹脂)・ケミカルコンピテントセル

[方法]

プラスミド DNA 1 ng を含む遺伝子増幅用反応液を直接、または乾燥樹脂粉末に吸収させた状態でコンピテントセルと混合し形質転換反応を行った。プレート上に形成された薬剤耐性大腸菌のコロニー数を計測し、樹脂粉末の形質転換に及ぼす影響を観察した。

[結果]

プレート上のコロニー数をカウントした結果、プラスミド DNA のみを大腸菌に加えた場合は、約 100,000 コロニーが得られた。プラスミド DNA に反応液を加えた場合は、共雑する塩の影響によりコロニー数が約 10 個に激減した。これに樹脂を加えた場合は、コロニー数が約 10,000 個に回復した。このようにプラスミド DNA 溶液中の低分子夾雑物を樹脂に吸着させることで、DNA の精製を行わなくても 1000 倍以上の遺伝子導入効率の上昇が認められた。また、加える樹脂の量について検討を行ったところ、樹脂の量が少なすぎても、多すぎても形質転換が阻害され、DNA 溶液量に対し最適量が存在することがわかった。

[展望]

今回得られたデータには全体的にばらつきが見られた。これは、DNA 溶液の樹脂への吸着状態が一定ではなかったことに起因すると思われる。今後は、樹脂の乾燥状態を一定に保つことで上記問題を解決してゆく予定である。

参考出展作品の概要

3 大学協働ものづくりプロジェクト

番号	展示名	趣旨	展示内容	出展者
101	高性能風力発電プロジェクト	平成18年度から始めた3大学工学部による協働ものづくりプロジェクトの一つである「高性能風力発電プロジェクト」における取り組みを紹介する。	「高性能風力発電プロジェクト」の概要と各大学で担当する研究テーマの内容紹介についてのパネル展示	川口清司, 富岡政裕, 川島圭一郎, 平井僚(富山大学機械知能システム工学科) 作井正昭, 飴井賢治, 渡部泰介(富山大学電気電子システム工学科) 菅原晃, 佐藤真悟, 竹田智明, 松井勇人, 長谷川周平(新潟大学電気電子工学科) 茂地徹, 扇谷保彦(長崎大学)
102	微細加工プロジェクト	微細加工技術と計測技術の融合を図り, 表面の機能化について, 学生が主体となって研究を遂行する.	プロジェクトの内容と状況についてのパネル展示と計測技術の紹介	矢澤孝哲, 藤井美来, 服部陽介, 広田耕平(長崎大学機械システム工学科) 田邊裕治, 宮島敏郎, 若林浩平, 片平雄(新潟大学機械システム工学科) 田代発造, 林直人, 細野悟, 坪井基洋(富山大学機械知能システム工学科) 野村俊, 神谷和秀(富山県立大学)

高性能風力発電プロジェクト

プロジェクトメンバー

富山大学 川口清司, 富岡政裕(M2), 川島佳一郎(M1), 平井 僚(B4)

富山大学 作井正昭, 飴井賢治, 渡部泰介(B4)

新潟大学 菅原 晃, 佐藤真悟(M2), 竹田智明(M1), 松井勇人(M1), 長谷川周平(B4)

アドバイザー教員 長崎大学 茂地 徹, 扇谷保彦

■ プロジェクトの概要

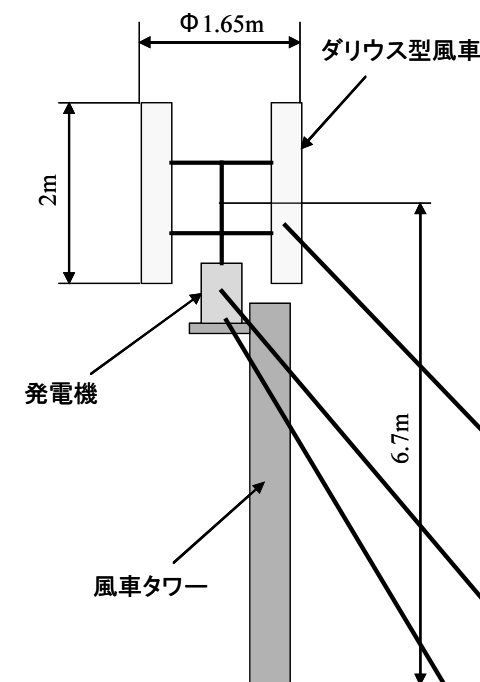


3大学協働ものづくりチームを結成し、共同作業を実施しながら卒論テーマとして、地球温暖化抑制やエネルギー問題に貢献できる高性能ダリウス型風力発電装置を製作して、性能評価を実施する。

特長

- (1) 風車の改良(ガイドの設置)によるエネルギー変換 効率の向上
- (2) 発電機における電力取り出し方法の改良(力率の向上)によるエネルギー 変換効率の向上
- (3) NTCサーミスタを用いた電気ブレーキにより、緩やかな運転停止が可能

■ 風力発電装置の仕様と役割分担



風力発電装置の主な仕様

風車の型式	ダリウス型風車(直線翼)
風車の直径	1.65m
風車翼の長さ	2m
風車翼の枚数	4枚
風車の高さ	6.7m (風車中心まで)
目標発電量	500W (風速 8m/s)
カットイン風速	1.5m/s
カットアウト風速	15m/s

高性能風車形状に関する研究 (富山大学 川口清司)

PIVを用いた風車周りの流れ解析により、エネルギー変換効率を向上できる風車形状(ガイドの設置)を研究する

高効率電力変換に関する研究 (富山大学 作井正昭, 飴井賢治)

力率の向上により、エネルギー変換効率を向上できる電力取り出し方法を研究する

高性能電気ブレーキに関する研究 (新潟大学 菅原 晃)

NTCサーミスタを用いて3相同期発電機を短絡させることにより、機械式ブレーキ等と比較して緩やかな運転停止を行う

・実機システムの運用管理
(茂地 徹)

・増速機等の設計製作法
(扇谷保彦)

長崎大学

微細加工プロジェクト

～加工精度・測定精度の限界への挑戦～

代表者：長崎大学・矢澤孝哲

誰もできていない微細形状計測へ、若い学生たちの力の結集による挑戦!!

目 標

- ・ 表面機能を満足する微細溝・テクスチャ形成手法の確立
- ・ 微細溝計測手法の確立
- ・ テクスチャ計測・評価手法の確立
- ・ 微細溝による表面機能設計

方 針

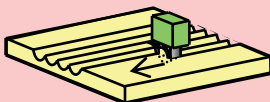
- ・ 学生関与による研究実施計画・試作物等の立案
- ・ 恒常的な学生関連携の確立(継続的連携の強化)
- ・ 知的財産戦略の実施

メンバー

田邊 裕治教授
宮島 敏郎助教
若林 浩平
片平 雄

専門分野: 精密量産加工

微細V溝加工
微細矩形溝加工

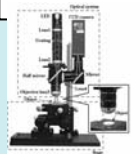


メンバー

専門分野: 光応用計測

富山大学
田代 発造准教授
林 直人
細野 悟
坪井 基洋

富山県立大学
野村 俊教授
神谷 和秀准教授



格子投影による微細溝形状計測

メンバー

矢澤 孝哲准教授
藤井 美来
服部 陽介
広田 耕平

専門分野: 光計測の加工への応用・適応



微細矩形溝形状計測

微細加工プロジェクトは、微細凹凸を表面に付与による表面の機能化の要求にこたえるべく、結成されたプロジェクトである。技術の深化が進み、微細加工、微細形状計測等の技術がそれぞれに進歩しているが、これらは本来、唇歯輔車の関係にあるべきである。さらに、表面機能と微細形状の関係の相関把握も、表面機能設計の観点から不可欠であり、加工されて機能が満足すればよいという状態は好ましくない。以上の背景に基づき本プロジェクトでは、微細加工と微細計測の専門家による協働研究により、その発展速度を加速させ、技術開発に寄与することを目的として研究をしている。

昨年度に引き続き、微細溝形状加工(新潟大)、微細V溝形状計測(富山大・富山県立大)、微細矩形溝形状計測(長崎大)の分担により、研究開発を進めている。

- ・ 微細矩形溝加工では、加工硬化、バリの抑制、表面性状向上を目的とした最適加工技術を探求している。
- ・ 微細V溝形状計測では、昨年の格子投影方よりもさらに高精度に測定する技術として、光線追跡法による測定法について、シミュレーションおよび装置開発を行ってきた。

MEMO

[illegible]

富山大学工学部 創造工学センター運営委員会

委員長 升方 勝己

客員教授 長谷川 淳

電気電子システム工学科	作井 正昭	岡田 裕之	
知能情報工学科	堀田 裕弘	石井 雅博	
機械知能システム工学科	松木 賢司	塩澤 和章	
	森田 昇	川口 清司	
物質生命システム工学科	黒田 重靖	篠原 寛明	星野 一宏
	佐伯 淳	加賀谷 重浩	

第5回「学生ものづくり・アイデア展 in 富山」

発行者

富山大学工学部

〒930-8555 富山市五福 3190

電話 (076)445-6691

編集者

富山大学工学部 創造工学センター運営委員会

ものづくり教育部門
