

第6回

学生ものづくり・アイデア展

in 富山

日時 2008年11月28日(金)
13:00~

場所 富山大学工学部
106講義室、103講義室



富山大学工学部学生のもものづくり作品展と
ものづくり教育講演会

プログラム

13:00 開会式

第1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 展示・ポスターセッション

第2部 「創造工学講演会」

15:40 「工学部におけるものづくりに対する取り組み」

講師：富山大学工学部長 広瀬 貞樹

16:20 「新たな発想から製品が生み出されるまでの過程」

講師：エスシーワールド株式会社 代表取締役社長 末岡 宗廣

17:20 コンテスト表彰式

17:30 閉会式

主 催

富山大学工学部

お問合わせ

富山大学工学系支援グループ(総務)

富山市五福3190 TEL 076-445-6691

目 次

- ◆第6回「学生ものづくり・アイデア展 in 富山」プログラム・・・1

- ◆第6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
富山大学工学部附属創造工学センター長 川口 清司

- ◆会場案内図・・・・・・・・・・・・・・・・・・3

- ◆展示作品リスト・・・・・・・・・・・・・・・・・・5

- ◆展示作品の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・6～23

- ◆参考出展作品の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・24～26
3 大学協働ものづくりプロジェクト

第6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1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 展示・ポスターセッション

第2部 「創造工学講演会」

15：40 講演会Ⅰ

「工学部におけるものづくりに対する取り組み」

講師：富山大学工学部長 広瀬 貞樹

16：20 講演会Ⅱ

「新たな発想から製品が生み出されるまでの過程」

講師： エスシーワールド株式会社

代表取締役社長 末岡 宗廣

17：20 コンテスト表彰式

17：30 閉会式

17：50 懇親会 （工学部生協1階食堂）

平成 20 年度

第 6 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 創造工学センター長 川口清司

本アイデア展は、富山大学・新潟大学・長崎大学の各工学部が、平成 15 年度に文部科学省事業「特色ある大学教育支援プログラム（特色 GP）」に共同申請して採択された、「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 年度から実施しております。特色 GP 事業も平成 18 年度で終了し、昨年から 3 大学の共催は交替で実施することになり、今年は富山大学単独で開催します。例年多数の参加者を得て盛大に開催してまいりましたが、6 回目を迎えて工学部の恒例行事として定着してきました。

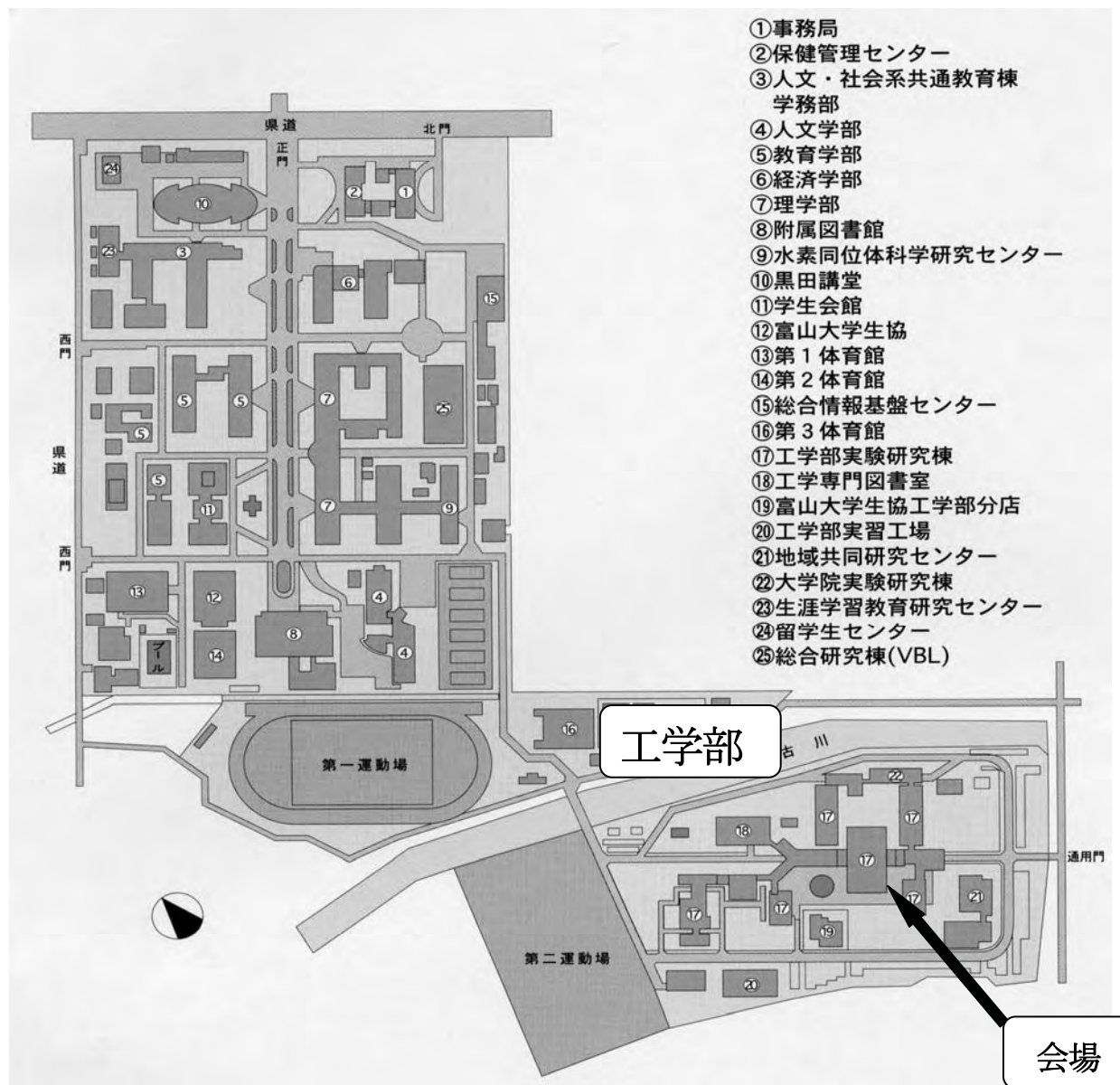
富山大学工学部では、現在各学科で独自のものづくり創成科目を開講するとともに、学科・学年横断型ものづくり教育科目として、平成 16 年度から「創造工学特別実習」を開講しております。新潟大学、長崎大学でも同様の講義が開講されており、アイデア展はそれらの成果発表の場であります。学生たちは、発表を目指して熱心に作品製作に取り組んでまいりました。参加者各位には作品に込められた学生のアイデアを是非見ていただきたいと考えております。

創造性はものづくりの基本であり、創造性なくして工学部の学生は将来日本におけるものづくりを支えていくことはできません。学生の創造性を育成するためには、アイデア発想のための方法論の習得と、ものづくり体験によるアイデアの発想訓練が必要です。そして、自分の作品のアイデアだけでなく、他の作品のアイデアから刺激を受けて、このようなすばらしいアイデアがあったのかという驚きを経験することが重要であると思います。アイデア展はまさに創造性を育成する場であると言えます。

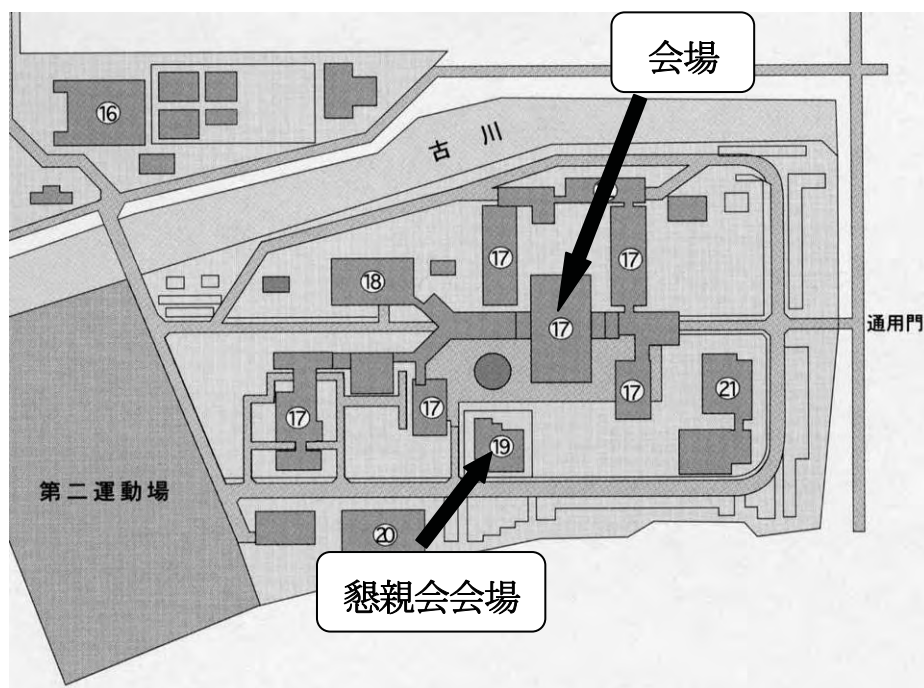
今回は、第 1 部ものづくりアイデアコンテストとして、学科・学年横断型ものづくり教育科目である「創造工学特別実習」、および各学科の創成科目において、学生が熱心に取り組んで作製した合計 18 の作品が出品されます。先日これらの作品の中間発表会を開催しましたが、いずれ劣らぬ力作揃いです。ポスター展示会場では、是非皆様に作品をご覧頂きましてアドバイスして頂ければ幸いです。また、第 2 部創造工学講演会では、「工学部におけるものづくりへの取り組み」や「新たな発想から製品が生み出されるまでの過程」と題して講演して頂きます。今後の工学部におけるものづくりへの新たな取り組みや、製品を生み出すための発想方法は如何にあるべきかを理解して頂けるものと期待しております。

さて、富山大学工学部附属創造工学センターでは、今回の「学生ものづくり・アイデア展」の開催や「創造工学特別実習」、「企業技術者によるものづくり実践講義」、「3 大学協働ものづくりプロジェクト」の実施により、学生の創造性の育成を積極的に推進しておりますが、新たな取り組みとして企業連携により商品として通用する本物を作るものづくり力を育成する、ものづくり教育科目「製品開発体験実習」を今年度から開講しました。学生にはアイデア発想から始まり、本物を作るものづくり力を習得することを期待しております。皆様方には今後ともご協力、ご助言を賜りますようお願い申し上げます。

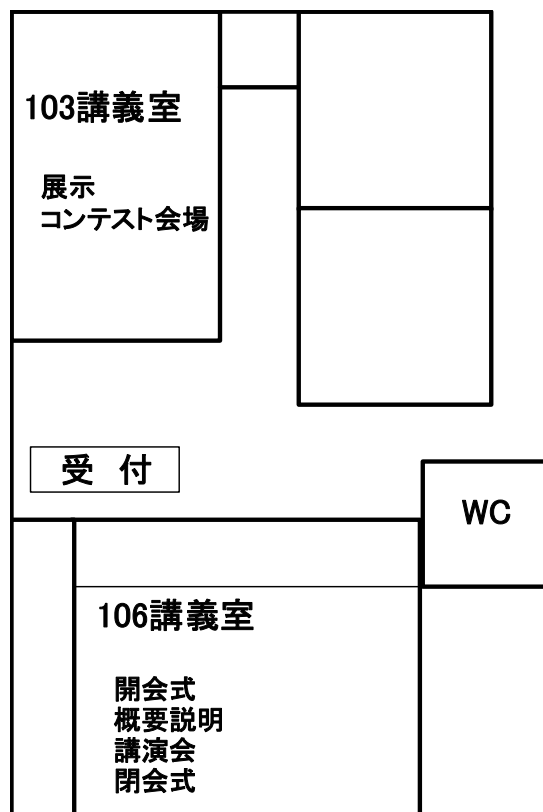
富山大学キャンパスマップ



工学部マップ



会場の概略



第6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	所 属	学 生 氏 名 (学年)	ページ
1	太陽光発電による害虫駆除器	電気電子システム工学科 機械知能システム工学科 環境応用化学科	武田安宏(1), 山下知紘(1) 高田拓巳(1), 中野佑哉(1) 川口冬馬(1)	P6
2	4ローターヘリコプターの製作	電気電子システム工学科 機械知能システム工学科	鷹田 信(1), 三浦光流(1) 小西剛毅(1), 富山敏史(1), 矢代幸雄(1)	P7
3	音楽の視覚化	知能情報工学科	入部和希(2), 宮島隆彰(2)	P8
4	視覚工学を基にした『見やすい文字』に関する研究 ～チョークの色と明るさの影響～	電気電子システム工学科 機械知能システム工学科 知能情報工学科	長谷川敬志(1) 林 君則(1) 猪又禎人(2)	P9
5	マグネシウム合金を用いた軽量部材の製作	電気電子システム工学科 機械知能システム工学科 生命工学科工学科	国沢大輔(1) 安井貴信(1) 上杉知佳(1)	P10
6	泳げ！魚ロボット2	電気電子システム工学科 機械知能システム工学科 生命工学科	田代隼平(1) 山谷崇浩(1) 齊藤奈月(1), 吉田美貴(1)	P11
7	身近なものから紙を作ろう	電気電子システム工学科 知能情報工学科 生命工学科 応用化学科 物質生命システム工学科	伊藤寛通(1), 稲塚 翔(1) 泰 詩傑(1), 薄 浩(1) 銭 梦宁(1), 替田 亜有美(1), 中川 詩穂(1) 羽根田 ゆかり(1), 林 由美子(1) 李 聚夫(2) 城戸佑子(3)	P12
8	Boidを用いた金魚すくいゲームの製作	物質生命システム工学科 電気電子システム工学科	堀江 肇(3) 水野雄太(1)	P13
9	炎色反応ロウソクの作製	電気電子システム工学科 環境応用化学科 生命工学科	梶川徳之(1), 森田弘樹(1) 初見 祐史(1), 平田 達也(1), 廣濱 航(1) 法邑尚樹(1) 関根麻莉(1)	P14
10	理科の実験教材を作ろう	生命工学科 物質生命システム工学科	薛 騏晟(1) 水野達規(2), 南 和希(2)	P15
11	創造的キャスティングプロセス	生命工学科 物質生命システム工学科	今野法子(1) 徳田桃子(2), 増山瑞希(2)	P16
12	新素材を用いた二足歩行ロボット製作	機械知能システム工学科	稲垣聡一郎(1), 上村 匠(2), 佐竹洋樹(2) 服部慶太(2), 四谷幸浩(2)	P17
13	LEGOマインドストームによる自立走行車の製作	電気電子システム工学科	池田尚弥(1), 伊藤翼(1), 加藤駿一(1), 栗栖光生(1), 鷹田信(1), 藤川将吾(1), 三浦光流(1), 山田雅樹(1), 山本壮一郎(1)	P18
14	濃霧対応型道路情報板の開発に関する基礎的研究	知能情報工学科	FAUZI BIN ZIANI(1)	P19
15	使用電力ゼロ冷蔵庫の試作とその性能評価	機械知能システム工学科	織田拓真(2), 小幡一善(2), 上砂田雅志(2), 上村 匠(2)	P20
16	手作り酵素による植物の成長	生命工学科	山田佳奈恵(4), 佐々木康代(4), 伊左治 佑香(3), 紫藤千春(3), 森脇健太(3)	P21
17	オプティカルイオンアナライザーの開発	環境応用化学科	谷田勇人(4), 岡崎哲弘(4), 小坂朋世(4), 北田大樹(4)	P22
18	Let's try forging ! 釘ナイフの作成	材料機能工学科	小倉尚人(4), 表堯典(4), 酒井卓(4), 柴田幸佑(4), 仲市真吾(4), 中川琢也(4), 蓮浦新(4), 吉田智裕(4)	P23

No. 1 太陽光発電による害虫駆除器

太陽光発電による省エネ機器の製作（升方勝己）

メンバー：川口 冬馬（物生1） 高田 拓巳（機知1） 武田 安宏（電電1）

中野 佑哉（機知1） 山下 知紘（電電1）

アドバイザー教員：升方勝己 上田和彦 北村岩雄

1. テーマ

- i) ソーラーパネルを使用して環境負荷をかけない器具を作る。
- ii) 害虫駆除器を太陽光発電で稼働させる

2. 製作目的

光に集まってくる害虫を害虫駆除器の方へ誘導・殺虫し、屋内への侵入や窓・壁へはりつくのを防ぐ。太陽光で稼働し、移動可能なものとする事で電気コンセントのない場所にも設置でき、電気代がかからない器具とする。

3. 基礎アイデア

- i) 太陽光発電により稼働する
- ii) 高圧電極に接触した虫を 1000V 程の電圧で殺虫
- iii) 害虫を引き寄せる光は、蛍光灯よりも消費電力の少ない超高輝度 LED を使う

4. 装置の概要

昼間は太陽光発電で充電し、暗くなると自動的に超高輝度 LED が点灯し始め、虫を引き寄せる。LED に引き寄せられた虫が、LED 外周に張り巡らされた高圧電極に接触し、感電・気絶し墜落。電極の下段に設置した殺虫剤入りの桶に墜落する。殺虫はこの殺虫剤で行う。LED・高圧電極の消費電力は一晚稼働できる範囲で最大限の高出力とする。

5. 今後の課題

- i) LED の光は現時点では弱く、あまり虫が寄ってこない。そこで LED の点灯方法を変え、光がより遠く、広範囲に届くようにする。
- ii) 雨天・風の日でも使用できるように防水対策・安定性の向上
- iii) 装置全体の軽量化

6. まとめ

コンビニの入口などで見かける害虫駆除器と違い、太陽光発電で稼働するため電気が来ていない所でも使用できる。また、手軽に設置できるようにある程度の小ささになっている。電力はおよそ一晚で使い切るようになっており、太陽光発電を最大限利用している。

No. 2 4ローターヘリコプターの製作

富山大学工学部

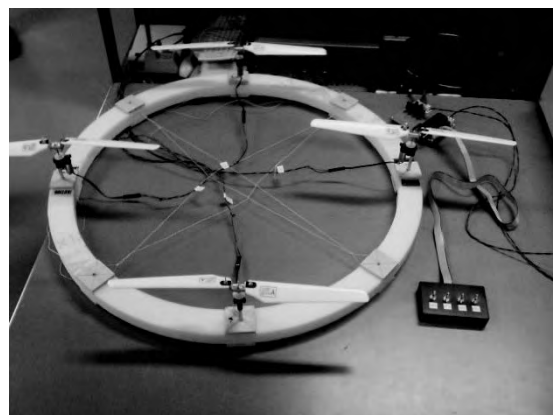
小西 剛毅(機械1年)、富山 敏史(機械1年)、矢代 幸雄(機械1年)

鷹田 信(電電1年)、三浦 光流(電電1年)

アドバイザー教員 岡田 裕之、柴田 幹、TA 宮本 敬太

作品の概要

私たちは日々重力に縛られて生きている。しかし、私たちの目標はその強大な重力に打ち勝つということである。ただ、単純に空を飛ぶものなら竹トンボでもよいので、きちんと操作できること、そして安定して浮いていることができること、そして軽いことの3つを課題として設定した。ちなみに安定して浮かせることを第一の目標にしたので、必要な電気は有線で賄うこととした。



作品の特徴

通常のヘリコプターは2つのローターで構成されているが、私たちは4つのローターで構成されるヘリコプターを製作した。右回転のものを2つ、左回転のものを2つにすることによって、ローターが回転することにより発生するトルクを打ち消しあうことができる。さらにローターが4つあるので、ローターの回転数を変えるだけで機体の制御が可能である。具体的な制御方法は、スイッチが4つついたコントローラーを使用する。スイッチ1は全体の回転数、スイッチ2は前後のローターの回転数を変えて、前進、後退をコントロールする。スイッチ3は、右回転のローターと左回転のローターの回転数を逆に増減させて、トルクを釣り合わなくさせることにより左右の旋回をさせる。スイッチ4は左右のローターの回転数を変えて、左右への移動をコントロールすることができる。

機体の素材はポリスチレンを用い、機体の軽量化をはかった。しかし、それだけでは強度が足りないので、ローターを支える支柱を立てる部分などに5mmの厚さのバルサ材を貼り付けた。

アピールする点

- ・ 本機体はローターが4つなので、かなりの浮力がある。
- ・ ローターピッチ角を変える機構が不要で、回転数を変えるだけで機体制御ができる。
- ・ 回転数だけを変えるため、複雑な調節が必要ない。

No. 3 音楽の視覚化

知能情報工学科 2年

入部 和希

宮島 隆彰

アドバイザー教員

稲積 泰宏

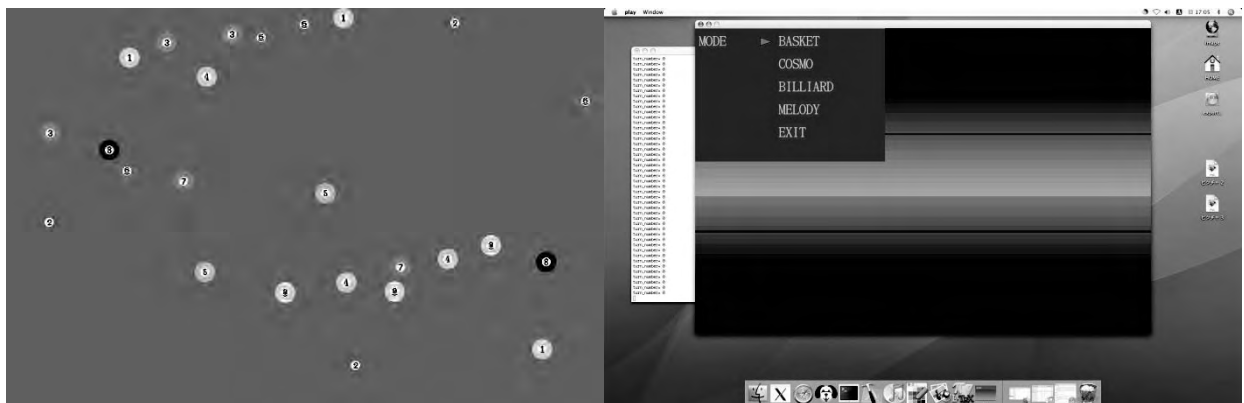
はじめに

私たちは、普段耳にする音楽を視覚化できないかと考えました。一言で視覚化と言っても近年はいろいろなものがあり、オシロスコープのように波形だけを表示するものから音楽ゲームのようなものまであります。そのなかでもユーザにわかりやすく楽しめるのは音楽ゲームです。私たちはその音楽ゲームの可能性を広げることが出来ないか考えました。

作品の特徴と説明

この作品では任意のタイミングで映像に効果を与えることができます。好きなタイミングで入力を行うことにより、自由度が広がり自分で遊んでいるという感覚を感じることができます。また、BGMを流せるので一層音楽とのシンクロを味わうことができます。

一方視覚に対しては、映像に与えるパターンとして4種類用意しました。それぞれ、BUSKET、BILLIARD、COSMO、と名付けました。BUSKETは、ボールが出てきてバウンドするようになります。BILLIARDは、球が右はじで折り返します。COSMOは、星が出てきて流れていきます。MELODYはランダムに現れるようになっています。



アピール点

- ・どこでも簡単に実行することができる！

ソフトウェアなのでパソコンがあればどこでも実行できます。

- ・3感を使って楽しめる！

ゲームに近いので、目で見えて、耳で聞き、手を使って楽しむことができます。

- ・好きな方法で入力ができる！

パソコン付属のキーボードだけではなく、ギターなどの外部機器と連携が可能です。

No. 4 視覚工学を基にした『見やすい文字』に関する研究

～チョークの色と明るさの影響～

知能情報工学科 2 年 猪又 禎人

電気電子工学科 1 年 長谷川 敬志

機械知能工学科 1 年 林 君則

アドバイザー教員：高松 衛

① 作品の概要と特徴

現在では、講義においてパワーポイントの使用が一般的となっているが、黒板も、すぐに修正できる利点等があるため、頻繁に利用されている。

しかしながら黒板の内容をノートに写す際に、写す速度の早い遅いに関わらず、字が見にくかったり、あるいは気づかなかつたりすることもある。このことは講義内容の把握に重要な影響を与える。例えば、黒板消しによりうっすらと白くなっている黒板上に、黄色や白色のチョークを用いて書いた場合などは特に見にくい。

本研究では、きれいな状態並びに黒板消しによりうっすらと白くなっている状態における各色のチョークの見え方について明らかにすると共に、さらにチョークの色による印象についても明らかにすることを目的とする。

具体的には、黒板上に書かれたチョーク文字とその見えやすさ、あるいは見えにくさについて SD 法を用いて評価し、得られた結果を分析し、「黒板」におけるチョークの最適な色とその効果を決定することを目的とする。

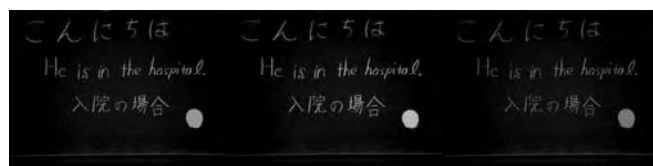


図1 黒板上における各チョーク色の見え方例

実験手順は以下のとおりである。まず、文字サンプルの選定の後、実際に黒板にその文字を描き、デジタルカメラを用いて撮影を行う。画像編集ソフトで撮影したサンプルの編集を行う。それと

並行して、見え方についての評価用データシートを作成する。被験者は、作成されたサンプルを見て、SD法によりイメージ評価を施行するのである。さらに得られた結果を因子分析をする。

実験条件を以下に示す。本実験で用いるチョークの色は白、赤、黄、青、緑の5種類とし、文字種としてはアルファベットと漢字、ひらがなとした。評価方法としては、SD法によるイメージ評価を採用した。

② アピールする点

- ・チョークの色とその見えやすさについて数値化することにより、チョークの色に関する参考基準データとすることができる。

- ・強調すべき文字には何色を使うと学生・生徒に印象づけられるかがわかり、授業効率が向上する。

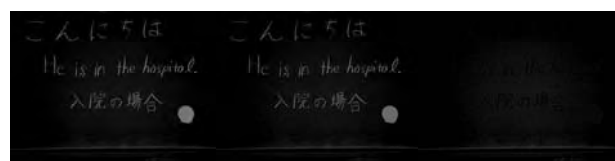
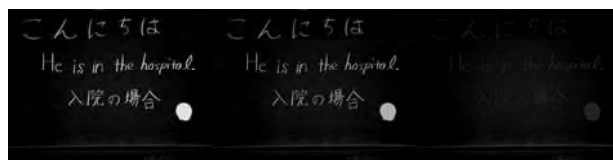
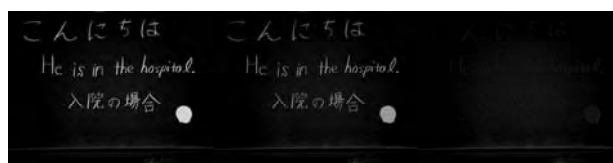


図2 画像編集ソフトで作成したサンプル画像例

No. 5 マグネシウム合金を用いた軽量部材の製作

富山大学工学部 電気電子工学科 機械知能システム工学科 生命工学科

国沢 大輔 (1年), 安井 貴信 (1年), 上杉 知佳 (1年)

アドバイザー教員 会田 哲夫

作品の概要

マグネシウム合金は密度が 1.74g/cm^3 と構造材料の中で最も軽量であることから、携帯端末の筐体や輸送機器部品に応用されつつある。そこで、本実習では身の回りにあるモノの中でマグネシウム合金の諸特性を考慮した軽量製品を実際に製作することで、実際に困っている人達を助けることを目標とし、試作まで実際に行なった。その結果、以下に示すような軽量化を実現した。

作品の特徴

スコップの製作: 富山では冬に雪が降り除雪が必要である。しかし、普通のスコップだと重いため除雪が大変となる。プラスチック製もあるが割れてしまうため、軽くて丈夫なスコップが必要である。

クワの製作: 最近、幼児や児童が農業体験等で使える農具、お年寄りでも家庭菜園で使える農具の需要が増えており、重くて扱いにくく、刃が鋭利で切れやすいため危険である。そこで、新たな農具の可能性として、軽くて扱い易い農具が必要である。

折り畳み椅子の製作: アウトドア等で持ち運ぶ際、一度に何個も運ぼうとすると非常に重くて大変である。

Al 合金: 1100g

ステンレス: 1980g

Mg 合金: 640g



アピールする点

・スコップの製作: 約 67%の軽量化に成功!

取っ手を通常よりも大きくすることで手袋をしていても握りやすくなり、かつ軽量化にも成功した。

・クワの製作: 約 40%の軽量化に成功!

子供やお年寄りでも扱いやすいようなクワを製作した。

・折り畳み椅子の製作: 約 60%の軽量化に成功!

Al 元素を 6%含む高強度マグネシウム合金を採用することで、パイプ径を 16mm から 15mm に変更でき、さらに、従来よりも約 60%の軽量化を実現可能とした。



No. 6 泳げ！魚ロボット2

富山大学工学部

電気電子システム工学科 機械知能システム工学科 生命工学科

田代 隼平（1年）、山谷 崇浩（1年）、齊藤 奈月（1年）、吉田 美貴（1年）

アドバイザー教員 川口 清司、笹木 亮

作品の概要及び特徴

私たちは、昨年の創造工学の「泳げ！魚ロボット」のガイダンスで、魚ロボットに興味を持ち、自分たちでもっと高性能なロボットを作りたいと思い、“立体的で、なめらかな動きをし、自ら障害物を避けて泳ぐ魚ロボット”をコンセプトに活動してきました。

特徴は、魚にはない触角を搭載し、その触角によって障害物を回避することです。

アピールする点

☆クランク機構

尾ビレに DC モータによるクランク構造を使っています。ボディとの支えの強化及び、クランク軸の安定化により、昨年と比べよりなめらかに魚らしい前進運動を可能にしました。

☆PIC による制御

魚ロボットの頭部に搭載された触覚に連動されている、接触式スイッチのオンオフを PIC により判断し、胸ビレの DC モータの回転速度と回転方向を変えることで、左右前方の障害物に対して、回避行動をとることができます。

☆センサによる回避行動

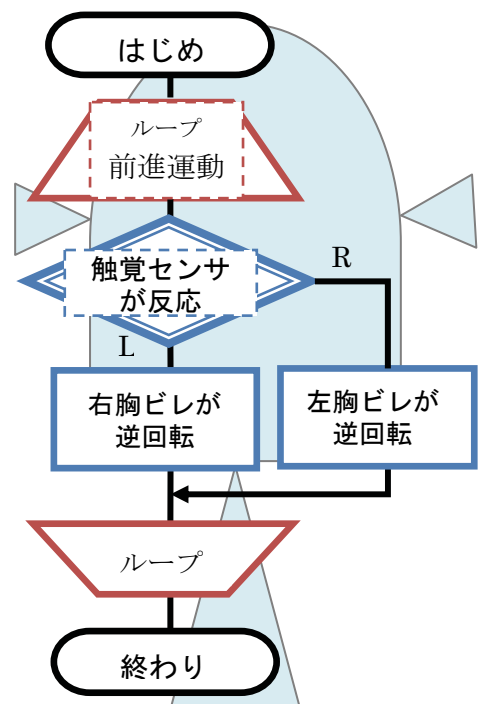
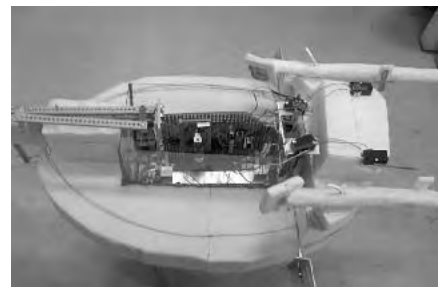
接触センサは左右に 2 つずつ搭載され、前と横からの障害物に対応できる構造をしています。右のセンサが反応すると、左へ回避するために右胸ビレは進行方向、左胸ビレは逆向きに回転し回避行動をとります。左のセンサが反応した場合も同様です。

☆防水構造

魚ロボットの内部の基盤を水没から防ぐために、アクリル板を素材に水槽を作りました。この水槽を用いたことで大切な基盤と電源装置を一つに収めることができました。

☆基盤の構造

立体的な魚らしさを出すため、基盤はアルミ板で柱を作成し縦型の構造にしました。アルミの柱は各 DC モータを固定させ、内部の骨格がわりに利用しています。



No. 7 身近なものから紙を作ろう

—私の前にある野菜と果物と台所—

富山大学工学部

伊藤寛通 稲塚翔 （電気電子システム工学科）

替田亜有美 中川詩穂 羽根田ゆかり 林由美子 銭夢宇（生命工学科）

李聚夫 城戸佑子（物質生命システム工学科）

秦詩傑 薄浩 （知能情報工学科）

アドバイザー教員 佐山三千雄

作品の概要

富山県内の企業では稲藁から紙を作る試みがなされている。そこで我々も身近にある価値の無いものや、台所の廃棄物を用いて、紙を作ることを考えた。用いた材料はいろいろなところに生えているコケ、緑茶の出し殻である。

実験方法

材料（苔、茶殻）をミキサーで粉々にする。煮沸した後、網に注ぎ、水分を飛ばす。添加剤として市販の洗濯糊、水酸化ナトリウムを用いた。



ミキサー、紙すきセット



作った紙の比較



紙の軟性チェック

実験結果

煮沸しただけでは、ぼろぼろですぐに崩壊したが、洗濯糊や水酸化ナトリウムを加えることによって固化できた。

アピールポイント

捨てるだけ、または利用価値のない物資から紙を作れることが示唆され、不要物の新しい利用法が見い出された。

No. 8 Boidを用いた金魚すくいゲームの製作

富山大学工学部物質生命システム工学科 3年 堀江肇

電気電子システム工学科 1年 水野雄太

アドバイザー教員 黒岡武俊

作品の概要

私たちは、Boid というアルゴリズムを知り、それを応用したゲームを作ってみようと考えた。そこで、金魚すくいにおいて金魚が群れをなしながら動いている姿にヒントを得、金魚すくいゲームの製作に携わろうと思った。

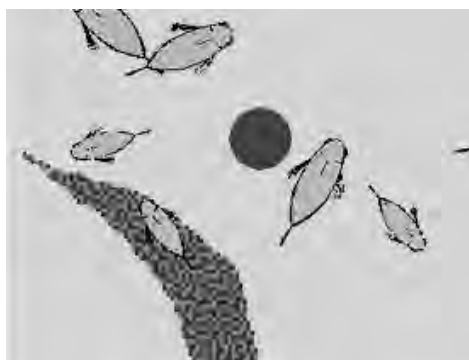
目標

「単純なルールを用いて、金魚の動きをリアルに再現する！！」

Boidとは

Boid (Birdoid:鳥もどき) では、次に示す 3 つのルールによって、金魚の群れの動きをシミュレーションできる。

- ① Separation (引き離し) → 近くの物体に近づきすぎたら、物体にぶつからないようにする。
- ② Alignment (整列) → 近くの仲間と飛ぶ方向・スピードを合わせる。
- ③ Cohesion (結合) → 仲間が多くいる方向に向かって動く。



アピールポイント

- ・ Java アプレットとして作成したので、Mac、Windows、Linux などの OS によらず実行でき、さらにインターネット経由で Web ブラウザ上で実行できる。
- ・ 群れとしての行動を Boid の 3 つのルールを適用してシミュレーションした。
- ・ 水槽の壁付近での方向転換は、金魚が壁にぶつかろうとするとき、方向変換するように設定した。
- ・ log 関数を用いて、金魚の結合・引き離しを行った。
- ・ 金魚の視野内を設定した。そして、視野内に存在する他の金魚との関係に Boid のルールを限定的に適用した。
- ・ 視野内の魚の数によって、結合や引き離しの影響が出るように設定した。

No. 9 炎色反応ロウソクの作製

富山大学工学部 環境応用化学科 生命工学科 電気電子システム工学科

初見祐史（１年）、平田達也（１年）、広浜 航（１年）、法邑尚樹（１年）、

関根麻莉（１年）、梶川徳之（１年）、森田弘樹（１年）

アドバイザー教員 伊藤研策

作品の概要

ロウソクの燃焼機構：点火した炎によって融かされたロウが芯にしみ込んで気化し、空気中の酸素と反応して継続的に燃焼する。

この機構で燃焼するロウソクの炎は、黄色。

このロウソクの炎の色を、炎色反応を利用して異なる色にしてみました。

作品の特徴

固形燃料型炎色反応ロウソクのように、ロウソク全体が燃焼するのではなく、芯から気化したロウだけが燃焼する。

アピールする点

炎の温度が低いと炎色反応の色がうまく出ないので以下のような工夫をした。

1. 西洋ロウソクよりも融けやすく、燃焼しやすい和ろうそくの成分を使用。
2. 芯は書道用の半紙を丸めた中空構造にし、炎の中心部に酸素を供給。
3. 炎色反応を示す塩の水溶液を芯に染み込ませて乾燥し、粉のような結晶を析出。
4. メタノールより気化しにくいアルコールとロウをブレンドすることで、芯から気化したロウだけがよく燃えるようにした。



No. 10 理科の実験教材を作ろう

富山大学工学部 物質生命システム工学科 生命工学科
水野 達規 (2年) 南 和希 (2年) 薛騏晟 (1年)
アドバイザー教員 小野 慎

作品の概要

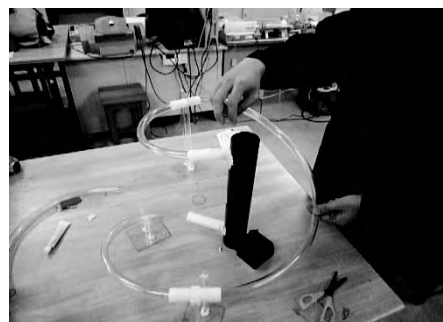
中学生を対象とした理科の電気回路の模型。イメージのつかみにくい電気の性質、特に電流・電圧・抵抗の関係や直列・並列によるそれらの関係の違いを、模型の観察によって視覚的に理解できる教材。

作品の特徴

- 電気回路の模型をビニールパイプによって作り、電流に模した鉄球を流すことによって回路を表現した。
- 途中のコースは取り外すことができ、並列と直列の取り換えが可能である。
- 抵抗や電球を取り付けることが可能で、オームの法則や仕事について理解することができる。

アピールする点

- 中学生が科学の中でも苦手分野としている電気を、視覚的に理解するのを助ける。
- モデルが大きいため教員が前に出て説明するのに役に立つ。
- コースの中を玉が次々に流れるので見て楽しんで理解できる。
- 直列と並列を切り替えることができる。
- 抵抗や電球も模型を取り付けることができ、視覚的にイメージを深めることができる。



←抵抗：プラスチックの板に左右から出っ張りが
出ており、鉄球の進行を邪魔する。

電球：→

左右に鉄パイプがついており、鉄球が通ることで電
気が流れる。(写真は電球の取り付け前)



No. 11 創造的キャスティングプロセス

生命工学科 物質生命システム工学科

今野 法子(1年) 徳田 桃子(2年) 増山 瑞希(2年)

アドバイザー教員 松田 健二 川畑 常眞 田村 隆文

作品の概要と特徴

鋳造とは、金属を溶かし鋳型に流し込んで所要の形に作ることを指します。そこで私たちは数ある鋳造の中から砂型鋳造法を用いて『ハンバーガー』を制作し着色しました。ハンバーガーを選んだ理由は、一つの題材で様々な質感と色を持つからです。今回鋳造したハンバーガーはバンズ(パン)、トマト、ハンバーグ、レタスから構成されています。

実物のハンバーガーとそっくりなバンズの柔らかそうにふくれた感じと、食べたくなるようなハンバーグのジューシーさ、レタスの瑞々しさ等が表現されています。



アピールする点

各材料(バンズ・ハンバーグ・レタス・トマト)のリアルな質感を表現するために、発泡スチロールを材料とした消失模型と木型模型を使い分け鋳造しました。

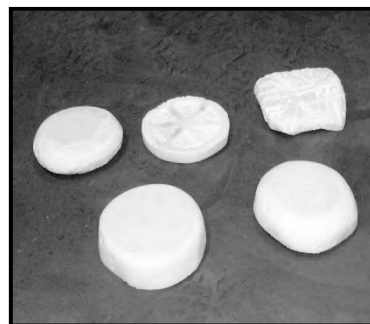
消失模型は模型が金属の熱によって燃焼するため、模型を取り出さず鋳造できます。そのため所要の形に鋳造することができますが、燃焼の際発生するガスによって鋳肌が粗くなってしまいます。しかし、その粗さを利用しハンバーグの質感を表現しました。

そしてバンズの表面の滑らかさは木型模型と鋳造する際に目の細かい砂を使うことにより表現することに成功しました。

木型模型



消失模型



鋳造を通して…

創造工学で鋳造について学んでいくうちに、身の回りの様々な物が鋳造によって作られていることが分かりました。その鋳造を実際に体験したことにより、製品作りの上での工夫点や改善点を見つけることの大変さを知ることができました。

また、同時に自分たちの手で物を作り上げていく過程での達成感や喜びも学びました。苦労が多かった分、充実感を味わうことができた、この鋳造の体験は私たちにとって大きな飛躍への第一歩になるでしょう。皆さん、ぜひ一度ご賞味(ご覧)あれ！

No. 12 新素材を用いた二足歩行ロボット製作

所属：富山大学工学部機械知能システム工学科

服部 慶太（2年）、上村 匠（2年）、佐竹 弘樹（2年）、

四谷 幸浩（2年）、稲垣聡一郎（1年）

アドバイザー教員：佐伯 淳

作品の概要と特徴

最近、金属の新素材でマグネシウム合金が注目されている。今回は、既存のロボットの組み立てキットからロボットの金属部をこのMg合金で置き換えて製作した。パーツの製造・組立・プログラミングまですべてを自らの手で行ってきた。自分たちの手でパーツを作って組み立てることによってものづくりを体験でき、その厳しさや楽しさを実感することができた。

アピールする点

- 金属のパーツをMg合金で置き換えることにより、重量を15%軽減できた。これにより、ロボットの動きがよりスムーズになった。

製作前 1700g

製作後 1480g

- サーボモータの数を既存のキットから新たに2個増やし、股関節に導入した。これにより、より複雑なより人間らしい動きが可能となった。

ロボットの自己紹介



名前	MgROSS（マグロス）
身長	45cm
体重	1480g
サーボモータ数	18

No. 13 LEGOマインドストームによる自立走行車の製作

富山大学工学部 電気電子システム工学科（一年生）

池田尚弥、伊藤翼、加藤駿一、栗栖光生、鷹田信、

藤川将吾、三浦光流、山田雅樹、山本壮一郎

アドバイザー教職員 岡田裕之、中茂樹、柴田幹 T A 宮本敬太

1. 概要

LEGO マインドストームを使ってラリー競技用の自立走行車を製作した。この競技は格子状のラリーコースを指定順路で走行し、複数設定されたチェックポイントを指定時間で通過することを LEGO 走行車で競うものである。私たちは、3 チームに分かれてチーム対抗で ROBO LAB を使って制御プログラムを作成するとともに、自立走行車作製を通してハードウェア制御プログラムの基本を学習した。

2. 特徴

LEGO マインドストームは、マイコン内蔵の RCX コントローラーを使って一筆書きライントレースが簡単に実現できる。しかし、競技に使う格子状ラリーコースには多数の十字路があり、単純なライントレースの機能だけでは対応できない。このようなコースを指定順路に従って走行するためには、十字路を検出するとともに走行順路を設定できる必要がある。私たちは、2 個の光センサを使って十字路を検出し、指定順路通りに格子状コースを走行できるように工夫した。また、指定順路で指定時間にチェックポイントを通過させるために分岐、繰り返し、ループなどのプログラム要素を組み合わせ工夫して作成した。

現在、ラリーカーの高性能化を目指してさらなるプログラムの改良を行っている。

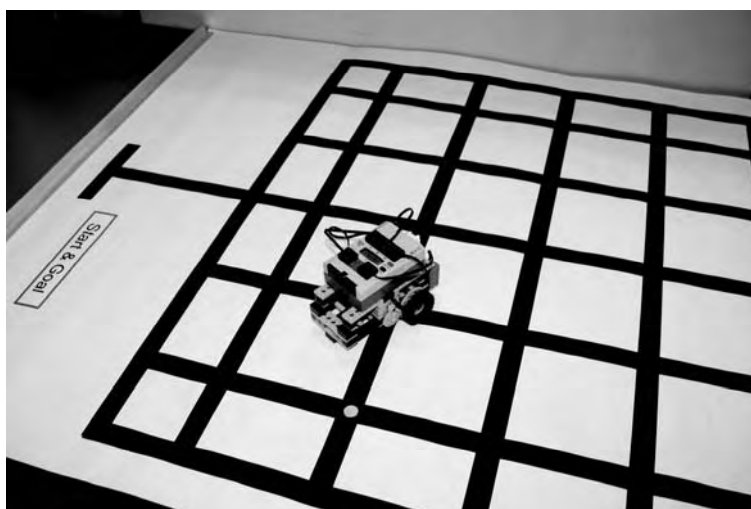
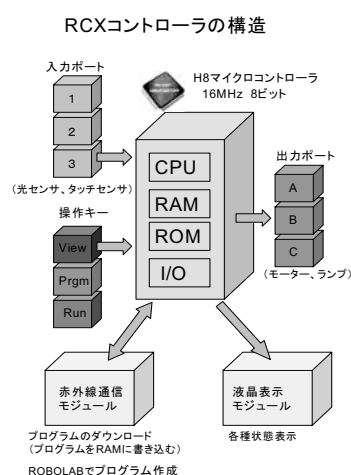


図 1. RCX コントローラー

図 2. 格子状コースを走行中

No. 14 濃霧対応型道路情報板の開発に関する基礎的研究

知能情報工学専攻 1 年 FAUZI BIN ZIANI

アドバイザー教員：高松 衛，中嶋芳雄

① 作品の概要と特徴

日常我々は、視覚、聴覚、嗅覚、味覚、触覚のいわゆる五感を通して、外部の刺激情報を収集している。この五感の中でも、とりわけ視覚は情報収集においては際立った働きをしており、その割合は実に 80% とも、あるいはそれ以上になるともいわれている。一方、この視覚による情報伝達が何らかの原因により阻害された場合を考えるとすれば、これはきわめて重大かつ深刻な意味を持つといえよう。例えば濃霧中における運転等を想像すれば、その重大さは容易に理解される。

本課題では、濃霧中における光源色の視認性について、ランドルト環を用いて定量的に解析することをその目的とする。

実験方法を以下に示す。図 1 に本実験に用いた実験装置の概要を示す。長さ 1.8m、高さ 0.45m、幅 1m の発砲スチロールのケースの両端に、アクリル板の窓を取り付けたものである。一方の窓には CRT モニター及び照度計の受光器を、もう一方の窓には霧の濃度を決定するために用いる光源及び被験者観測用椅子をセットした。また、被験者観測用椅子のすぐ横には、モニター上のテスト刺激を制御するためのスイッチをセットした。

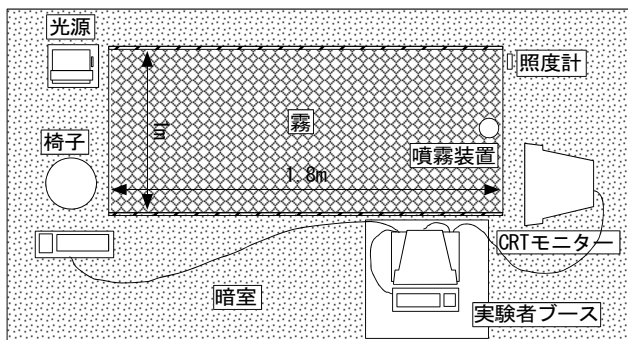


図 1 実験装置平面図

CRT モニター画面を図 2 に示す。黒の背景上にランドルト環を呈示している。ランドルト環は被験者の手元のスイッチにより、その色、大きさを自由に変化させることができる。なお色相には R, Y, G, B の 4 色及びその中間色 2 色ずつの計 12 色を用いた。

次に測定手順を示す。まずケース内部に十分な濃度の霧を発生させる。被験者のタスクは、照度計がある値を指し示したとき、それぞれの色相のランドルト環を視認できるまで大きく変化させていくことである。

尚、実験は全て暗室にて行った。被験者は 5 名であり、いずれも色覚正常者である。

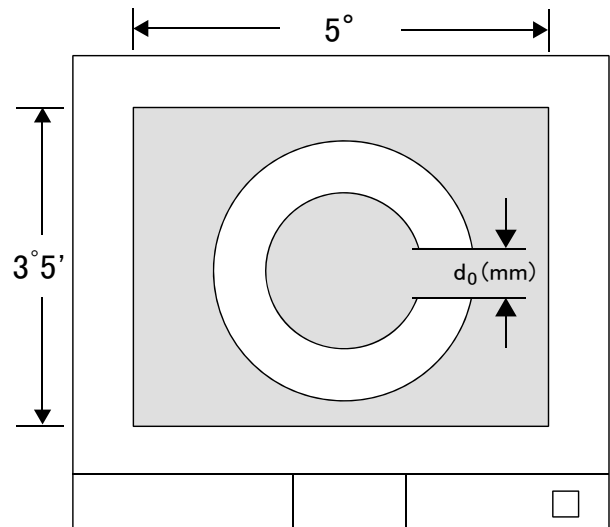


図 2 CRT モニター画面

② アピールする点

・濃霧中における見え方、特に色による影響について定量化できる。

・得られた結果を、濃霧中においても見やすい道路情報板の開発のための基礎データとすることができる。

No. 15 使用電力ゼロ冷蔵庫の試作とその性能評価

富山大学工学部 機械知能システム工学科

織田 拓真 (2年)、小幡 一善 (2年)、上砂田 雅志 (2年)、上村 匠 (2年)

アドバイザー教員 平澤 良男

作品の概要

最近、環境問題として注目されているオゾンホールの原因と考えられるフロンガス、また地球温暖化の一因と思われる炭酸ガスの排出抑制のため、人工的なエネルギー消費をほとんど伴わない「消費電力ゼロ冷蔵庫」を試作し、その性能を評価する。

作品の特徴

この冷蔵庫では、周囲からの熱流入（熱伝導，対流，日射）を極力抑えておき，夜間における宇宙空間への熱放出（極低温への熱ふく射）を利用して冷蔵庫として必要とされる低温度を実現しようとするものである。

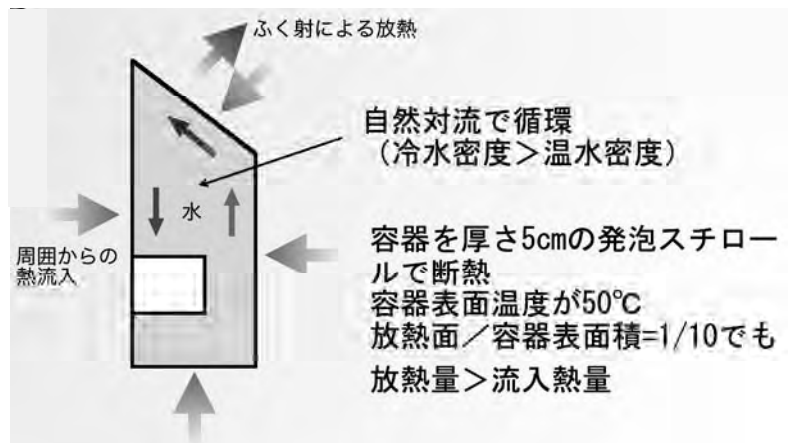


図1. 冷蔵庫の構造と原理

アピールする点

- ① 使用電力がほぼゼロ。
- ② 冷媒は水であるので環境負荷はない。
- ③ 熱ふく射という物理法則をそのまま利用しているため，人工的エネルギーはほとんどいらない
- ④ 窓部分の熱伝導を抑制しながらふく射を多くするために，2重窓構造とした。

これからの課題

- ① 常温（303K）では図2のように，10 μm 以上の波長の光が熱エネルギーを伝えるので，7～30 μm 以上の波長の光をよく透過させる窓材料が必要になる。

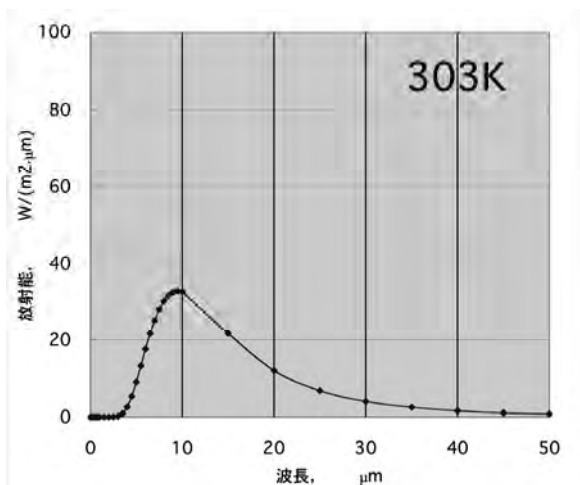


図2. 常温域での光の波長と熱ふく射強度

No. 16 手作り酵素による植物の成長

物質生命システム工学科

山田 佳奈恵(4年)

佐々木 康代(4年)

伊左治 佑香(3年)

紫藤 千春(3年)

森脇 健太(3年)

アドバイザー教員 佐山 三千雄

研究概要

手作り酵素とは、身の回りの野菜、果物、野草から、自然の発酵菌や皮膚常在菌の力を借りて、発酵させて作る。この酵素は経済的に安価で調整しやすい利点がある。この酵素が植物の成長にどう影響を及ぼすか調べた。

実験方法

- ・酵素源となる野菜にはキャベツ、ニンジン、タマネギ、サツマイモ、キュウリ、キュウイの皮、茶殻、大根、カボチャ、白菜を用いた。
- ・野菜と白砂糖を容器に入れ、手で混ぜ合わせる。
- ・涼しい場所におき、毎日手でかき混ぜる。
- ・一週間後野菜を取り除く。水で希釈し酵素溶液とした。
- ・サツマイモを酵素に浸し、発芽と成長具合を調べた。
- ・ローズマリーにあたえ、成長を調べた。

結果

サツマイモに対しては根の成長を早めることが示唆された。

ローズマリーに対しては変化がなかった。

アピールポイント

台所で使われる野菜から酵素溶液を、生化学的な手法を用いず調整した。

今後台所からの廃材利用の一つに繋がると考えられる。

No. 17 オプティカルイオンアナライザーの開発

富山大学工学部 物質生命システム工学科 環境分析化学講座

岡崎 哲弘(4年) 北田 大樹(4年) 小坂 朋世(4年) 谷田 勇人(4年)

アドバイザー教員 遠田 浩司

作品の概要と特徴

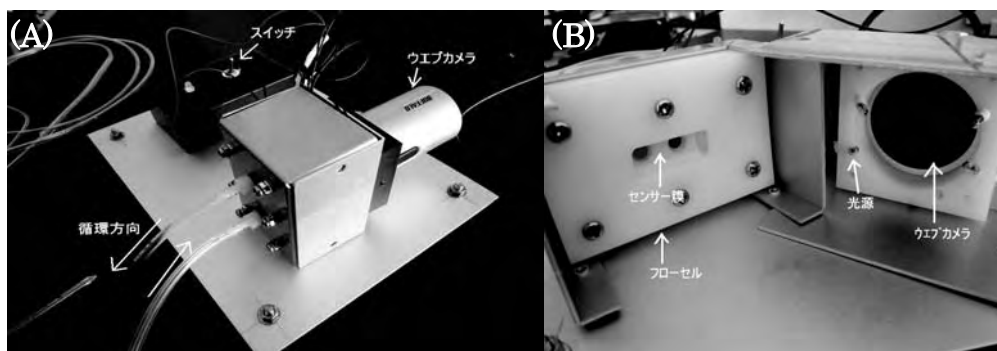
試料溶液中の金属イオンの簡易定量法としてイオン選択性電極法(ISE法)が知られているが、ISE法では一つの電極で一種類のイオン種しか測定できず、また複数の電極を使用し同一試料中の多種類のイオンを測定する場合は互いの電極が電気的な干渉を起こすため、多種類イオンの同時定量は一般に困難である。一方、試料中イオン濃度の情報をセンサー膜のスペクトル変化の情報へ変換して検出するオプティカルイオンセンサー法は、電気的な干渉が無いため複数のイオンを同時に定量出来るが、センサーの数だけ検出器が必要となり、装置が高価となる。そこで我々は、複数の種類のイオンに対して選択的に応答する複数のオプティカルセンサー膜をフローセルの中に組み込むことでセンサーアレイを構築し、各センサー膜の色の変化を一台のウェブカメラにより検出し、RGB値に変換することにより未知試料中の複数の種類の金属イオン濃度を同時に測定する装置を試作した。この装置の場合、高額な装置(原子吸光、ICPあるいは吸光光度計など)とは違い、ウェブカメラを用いることにより安価で簡便に多種金属イオンの同時定量が可能なオリジナルなシステムとなっている。

アピールする点

オプティカルイオンセンサー膜は使用するイオノフォアの種類を変えることによって、異なった種類のイオンに対する選択的なスペクトル応答を生起させることが出来る。本システムでは複数の種類のオプティカルセンサー膜を並列に並べたセンサーアレイを構築し、各センサー膜の“色の変化”の情報をウェブカメラで撮影・RGB値変換し、多種類のイオンを同時定量できる安価で簡便なシステムとなっている。

装置

試作したオプティカルイオンアナライザーの写真を下に示す。イオンアナライザーはアルミケースに樹脂製の自作フローセルと光源、及びウェブカメラを組込むことにより作製した。フローセル内にはナトリウムイオン選択性センサー膜とカリウムイオン選択性センサー膜を並べて固定している。ペリスタポンプにより試料溶液をフローセル内に導入し、試料溶液中のナトリウム及びカリウムイオン濃度に応じて変化したセンサー膜の色の変化の情報を、センサーアレイのイメージをウェブカメラで撮影することによって得ている。得られたセンサーアレイのイメージを画像処理ソフトでRGB値に変換することによって多種類イオンの同時定量を可能としている。



装置の全体(A)とフローセルの内部構造(B)

No.18 Let's try forging! 釘ナイフの作成

富山大学工学部 材料機能工学科

柴田幸佑（4年）、表堯典（4年）、酒井卓（4年）、仲市真吾（4年）、
中川琢也（4年）、蓮浦新（4年）、吉田智裕（4年）、小倉尚人（4年）
アドバイザー教員 寺山清志、佐伯淳、橋爪隆

作品の概要

金属を加工して製品にする際に用いられる方法として、「鍛造」という方法がある。鍛造は機械の部品などを作成する際に幅広く用いられている。この鍛造を簡単に体験するため、今回は釘ナイフの作成を行った。

次に作成手順を示す。今回は五寸釘を用いて作業をした。図1に作業の流れを示す。まず、釘の先端が赤くなるまで熱してから(a)、ハンマで熱したところを叩いた(b)。この作業をナイフの形になるまで繰り返し、その後、釘を強くするために、焼入れ・焼戻しの熱処理を行った(c)。そして、砥石によって研磨し、刃を出してナイフを仕上げた(d)。

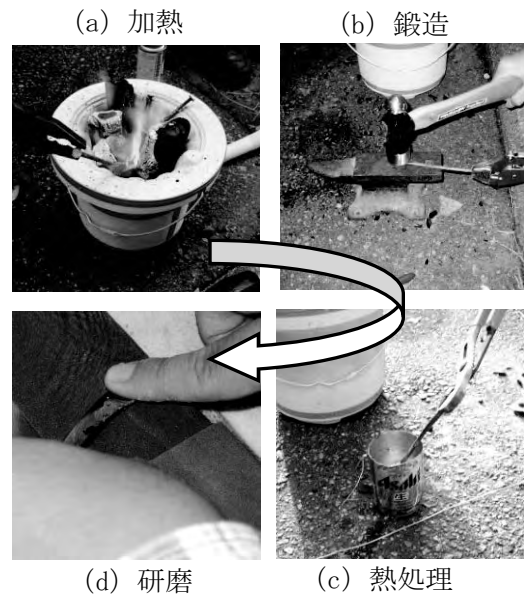


図1 作業の流れ

作品の特徴とアピール

完成した作品の例の写真を図2に示す。研磨したところ以外は、腐食を防ぐことを目的として加熱してできた黒さびを残しました。また、鍛造時にナイフの形を作るだけでなく、曲げるよう叩いたり、あるいは叩くだけではなくねじったりすると、写真の中央や下のように、曲がったナイフやねじり模様が入ったナイフを作成することができ、工夫次第で個性的なナイフを作成することができます。この他、研磨時は新しく刃を出すため、刃の形状も片刃・両刃と、好きな形状にすることができます。



図2 作品例

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（富山大学機械知能システム工学科） 作井正昭, 飴井賢治,（富山大学電気電子システム工学科） 菅原晃（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	矢澤孝哲, 扇谷保彦（長崎大学機械システム工学科） 西口 隆（新潟大学機械システム工学科） 田代発造（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

プロジェクト推進メンバー

富山大学 川口清司
富山大学 作井正昭, 飴井賢治
新潟大学 菅原 晃
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。

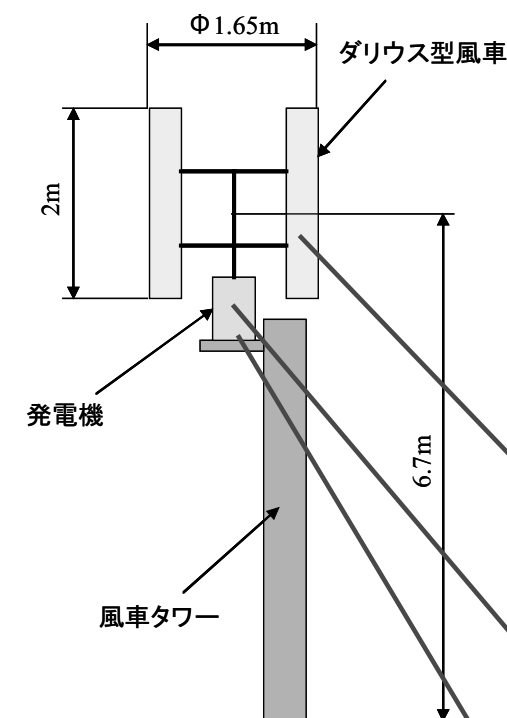
特長

- (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(翼形状)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

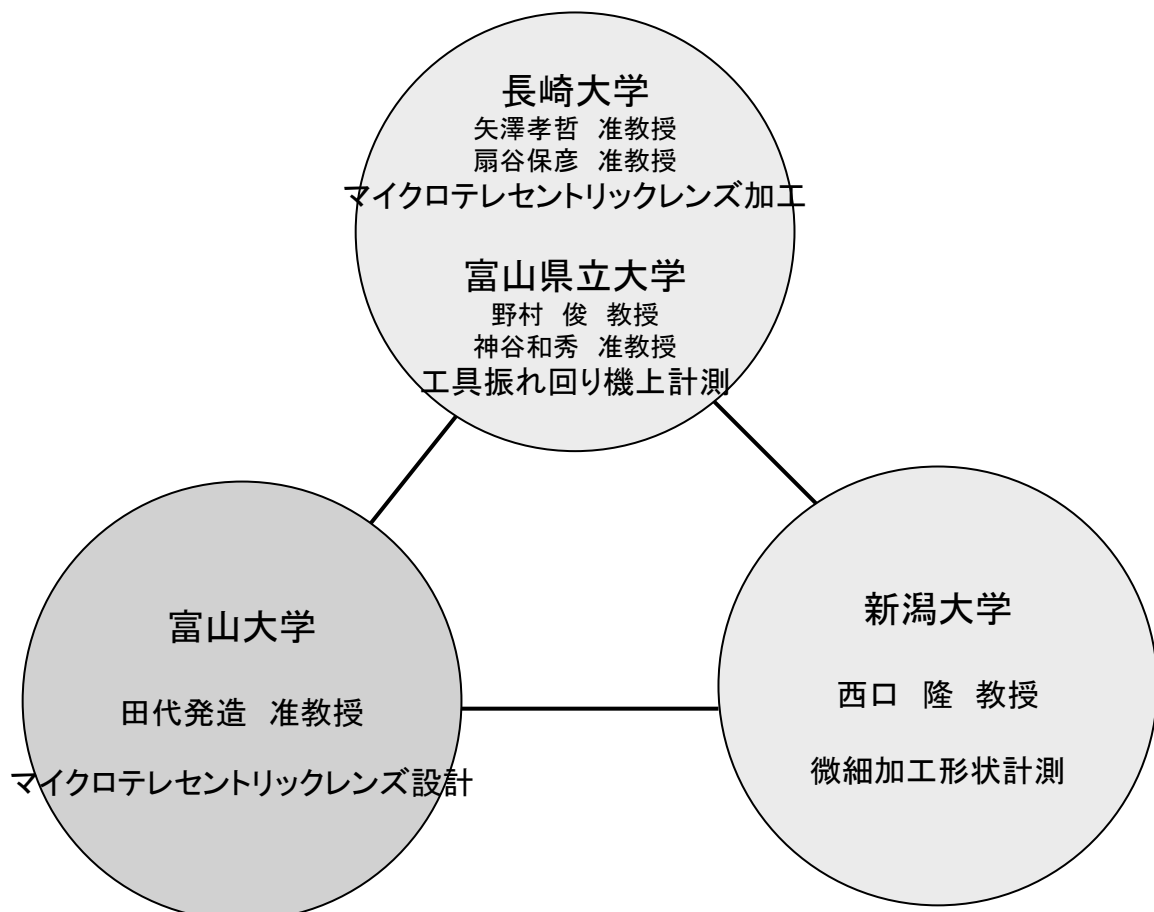
■プロジェクトの概要

これまで3大学に富山県立大学を加えた4大学にて行ってきた微細形状加工とその計測から発展させ、本年度は微細光学部品設計、加工、機能評価を行う。

■プロジェクトの内容

テレセントリックレンズは、主光線がレンズ光軸に対して平行になるように設計されたレンズのため、画角が限りなく0度に近い、ディストーション(歪曲収差)が小さい、被写体の寸法や位置を正確に捉えることが可能という特長を有する。このレンズを小型化できれば、従来のマイクロレンズよりも被写体深度を深くとることができるという優位点を有する。そこで本年度は、マイクロテレセントリックレンズ製作のために、テレセントリックレンズ設計方法の開発、加工法の開発、微細形状計測を行う。加工法は大面積へのマイクロレンズ加工が可能なダイヤモンド切削(ミーリング)、もしくはマイクロ押し込み加工を行う。さらに、ミーリングでは高速に回転する工具の振れ回りが問題になるので、その機上計測及び調整方法も併せて開発する。

■プロジェクト推進メンバーと役割



富山大学工学部附属 創造工学センター運営委員会

センター長 川口清司

客員教授 長谷川 淳

電気電子システム工学科	升方 勝己	岡田 裕之	中島 一樹
知能情報工学科	高松 衛	稲積 泰宏	
機械知能システム工学科	川口 清司	高辻 則夫	
生命工学科	川原 茂敬	佐山 三千雄	
環境応用化学科	小野 慎	伊藤 研策	
材料機能工学科	西村 克彦	佐伯 淳	

第6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

富山大学工学部附属 創造工学センター運営委員会

創造性育成教育部門