

目 次

◆第4回「学生ものづくり・アイデア展 in 富山」プログラム……………	1
-------------------------------------	---

◆第4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……………	6～8
・長崎大学の作品……………	9～11
・富山大学の作品……………	12～31

◆参考出展作品の概要……………	32
-----------------	----

3 大学協働ものづくりプロジェクト

第4回「学生ものづくり・アイデア展 in 富山」

プログラム

12：45 開会式

第一部 「ものづくりアイデアコンテスト」

13：00 ものづくり教育の概要説明

13：20 展示作品の概要説明

14：20 ポスターセッション

第二部 「創造工学シンポジウム」

15：45 ①パネルディスカッション

「3 大学協働ものづくりプロジェクトに関する討論会」

コーディネーター

富山大学工学部教授 升方 勝己

②特色 GP の成果と今後の進め方

講師：富山大学名誉教授 長谷川 淳

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 18 年度

第 4 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、富山大学・新潟大学・長崎大学の各工学部が平成 15 年度に共同申請して採択され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ます。例年 400 名以上の参加者を得て盛大に開催してまいりましたが、4 回目を迎えて工学部恒例行事として定着してきたように思っております。

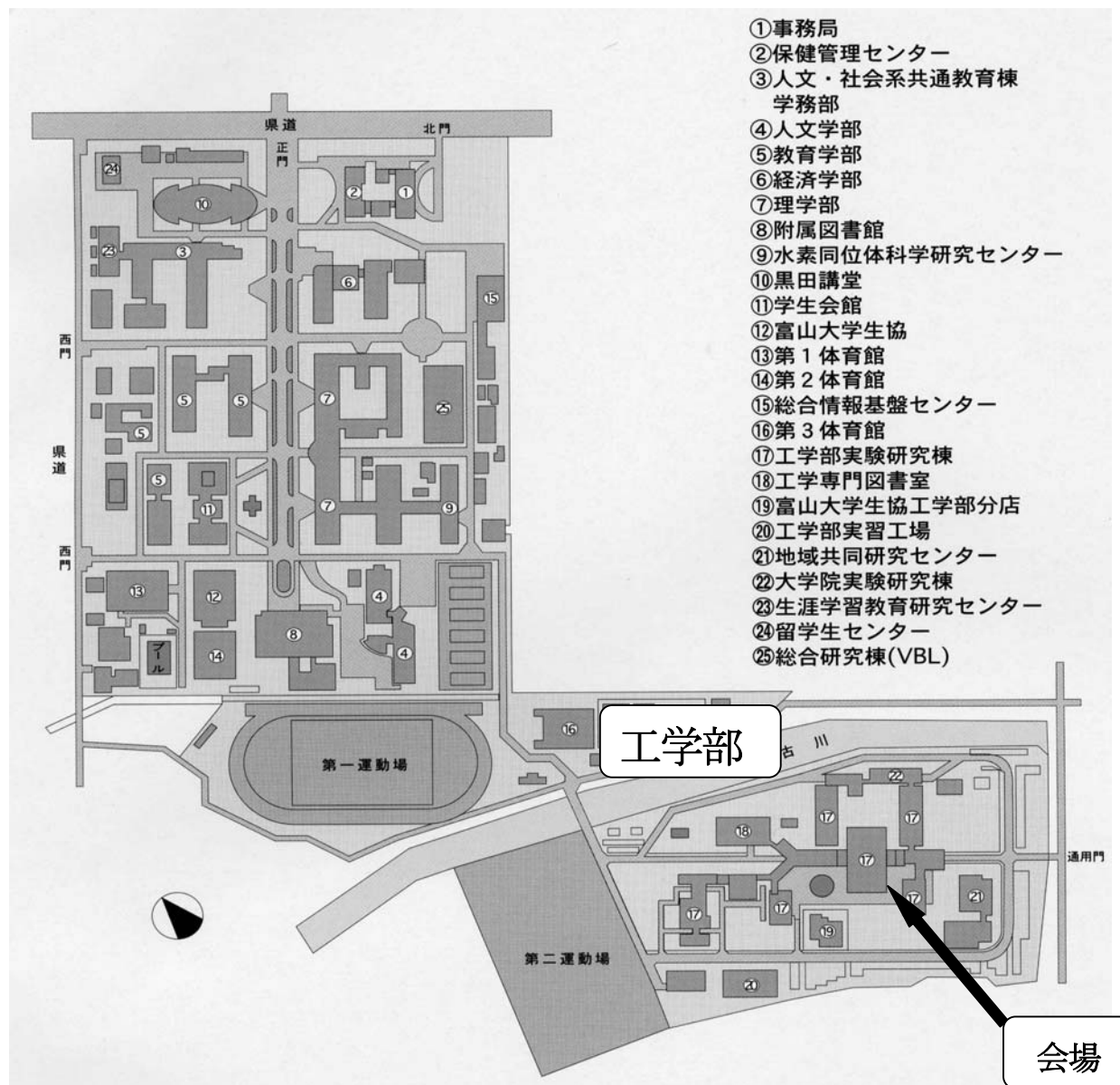
当工学部では、現在各学科で独自のものづくり創成科目を開講するとともに、学科・学年横断型ものづくり実践科目として平成 16 年度から創造工学特別実習を開講しております。新潟大学、長崎大学でも同様の講義が開講されており、アイデア展はそれらの成果発表の場であります。学生たちは、発表を目指して熱心に作品製作に取り組んでまいりました。参加者各位には作品にこめられた学生のアイデアを是非見ていただきたいと考えております。

今回はシンポジウムのテーマとして、今年度からスタートした 3 大学協働ものづくりプロジェクトを取り上げます。このプロジェクトは 3 大学の学生がチームを組んで卒業研究に取り組むもので、3 大学の学生・教員の力を合わせることにによるレベルの高いものづくり実践を目指しています。インターネット会議・ゼミ等を通じて学生・教員が問題を共有しながら一つの課題に取り組むという、新しい卒業研究形態・大学間共同研究形態の提案であり、その成果に大きな期待を持っております。是非、シンポジウムで意見交換をしていただければと考えております。

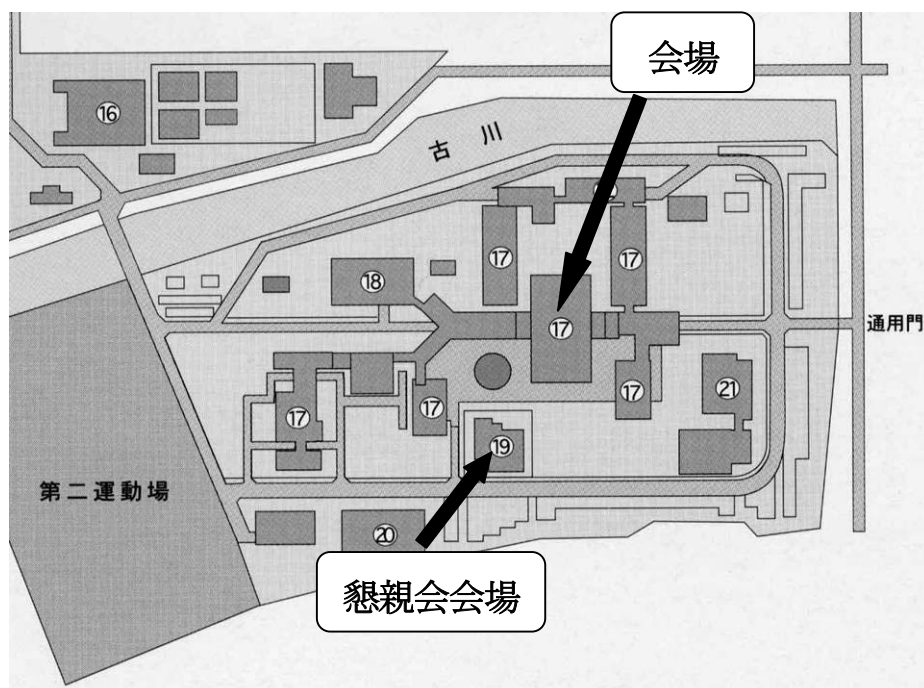
本 GP 事業は、工学部学生の創造性の育成、工学を学ぶことへの意欲と学力の向上を目指しております。科学技術の発展で工業製品が高度化した現代ですが、若者たちの科学技術への関心が薄れる傾向が危惧されます。もののしくみに関心を持つことは工学や科学技術を学ぶ大きなモチベーションとなりますが、高度化した製品のしくみを理解するのは難しく、そのような製品に囲まれて育った若者たちがそのしくみに対する関心を持つ機会は少なくなりつつあります。工学を学ぶ学生にとって不幸なことです。ものづくりの体験を通じてもののしくみに関心を持ち、しくみを創造することの喜びを味わってもらうこと、これが本事業の大きな目的です。

さて、本 GP 事業も 4 年目の最終年度を迎えております。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、本事業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 3 大学協働プロジェクト実施、等となります。成果も見え始めてはおりますが未だ道半ばであり、本 GP 終了後も活動を継続することが重要と考えております。是非、本事業をご理解頂き、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。

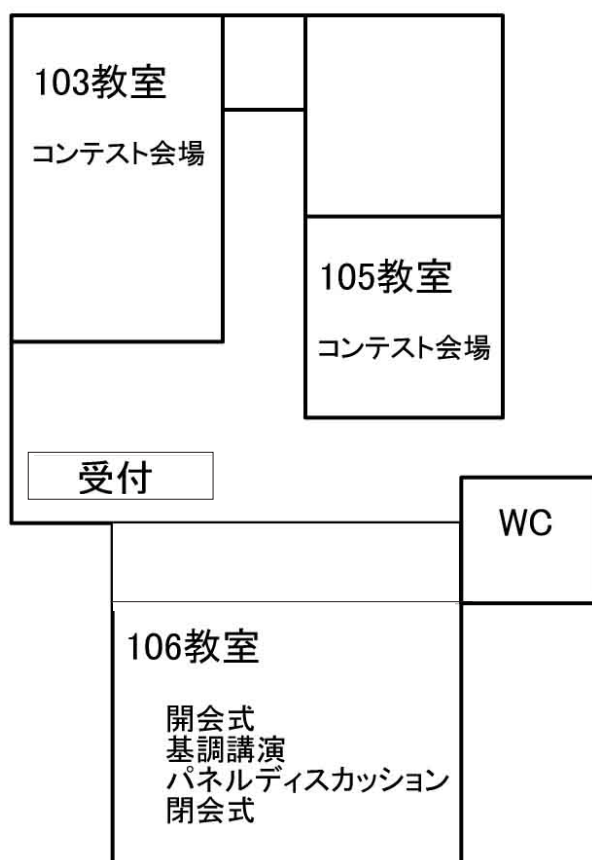
富山大学キャンパスマップ



工学部マップ



会場の概略



第4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(学科, 学年)	ページ
1	もてなしの雁木	新潟大学	建設学科(建)	飯田 大貴, 大月 拓也, 金内 健浩, 後藤 洋平, 本間 知恵, 柳谷 理紗, 横山 徹	P6
2	眼鏡への映像投影装置	新潟大学	機械システム工学科(機) 電気電子工学科(電)	長瀬敬之 船橋邦夫	P7
3	Hydro@mail	新潟大学	機能材料工学科(材)	佐藤頌也, 佐藤麻衣子, 羽持貴士, 廣瀬智一, 山口拓也, 山田裕樹	P8
4	FINGER ASSIST ～ 指の動きのサポーター ～	長崎大学	機械システム工学科(機)	河野 政芳(4年)	P9
5	温度調節機能付き靴『クーツピズ』	長崎大学	材料工学科(材) 機械システム工学科(機)	寄辺 隆徳(材4) 鈴木 伸康(機4), 中村 真也(機2)	P10
6	ウォークスルー	長崎大学	情報システム工学科(情)	山下 兼司, 辻 恭志	P11
7	太陽エネルギーで浮上するカート	富山大学	電気電子システム工学科(電)	原田 史敏(電1), 苗 真(電1)	P12
8	ゴキブリ撃退装置の作製	富山大学	物質生命システム工学科(物)	城戸佑子(物1), 魚田浩志(物2), 西川倫正(物2)	P13
9	スプレーを使ったグラフィティシミュレータ	富山大学	電気電子システム工学科(電) 機械知能システム工学科(機) 物質生命システム工学科(物)	柴峰 聡, 小山 知弘 真柄 海 前田 拓矢	P14
10	50ccエンジンで走る自動車	富山大学	電気電子システム工学科(電) 機械知能システム工学科(機) 物質生命システム工学科(物)	グエンタン・ダン(電3) 松崎涼平(機2), 本澤勝久(機2), 水島和俊(機1) 池田拓也(物1)	P15
11	スーパーバブル型金魚鉢の作製	富山大学	知能情報工学科(情) 物質生命システム工学科(物)	高畑浩美 西川知志, 三田悠紀子, 水谷学	P16
12	つまようじで作るブリッジの製作と 強度測定法の開発	富山大学	物質生命システム工学科(物)	堀江肇(物1)	P17
13	コロイド結晶を用いた小型光学機器の作製	富山大学	物質生命システム工学科(物)	小田川史明	P18
14	水にきれいに ～ 転ばぬ先の杖 3 号の製作～	富山大学	物質生命システム工学科(物)	井川 博登(1年), 石川 文隆(1年), 守口 和希(1年), 劉 岩(2年)	P19
15	台所から化粧品を ～ 捨てるものには神が宿る～ ～Part2～	富山大学	物質生命システム工学科(物)	馬場 聡美(物2), 広部 真利絵(物2)	P20
16	二足歩行ロボット(アルフロー-T)の作製	富山大学	機械知能システム工学科(機)	勝見裕(1年), 上山芳教(2年), 前川佑樹(2年), 水野直樹(3年)	P21
17	飛び出せ！富山の名産！	富山大学	電気電子システム工学科(電)	奥村大祐, 柿谷貴文, 柏原和貴, 神村善紀, 亀井陽介, 草島暁史, 高部淳二, 徳力正和, 森佑次(電1)	P22
18	遠隔操作可能なブラレールの作製	富山大学	電気電子システム工学科(電)	油野秀彰, 河瀬仁志, 高橋祐輔, 坪田知大, 寺西悟志, 長崎卓矢, 廣澤将司, 南 翔太, 山岸直裕	P23
19	Dual Cursor - デュアル カーソル -	富山大学	知能情報工学科(情)	前田恵, 長谷川裕弥, 林大二郎, 酒井宏昌	P24
20	セキュリティソフト「超暗」	富山大学	知能情報工学科(情)	石坂仁志, 坂田雄平, 小桜慎治	P25
21	草刈り移動ロボットの機構	富山大学	機械知能システム工学科(機)	本多 宏明, 松野 真次(2006年度卒業研究生), 開発 博司, 羽馬 淳平(2005年度卒業生), 清水 紀行, 松崎 光正(2004年度卒業生)	P26
22	インターネットでダンス	富山大学	機械知能システム工学科(機)	石川 朗, 後山 大輔, 穴戸 智紀, 高橋 稔弘	P27
23	遺伝子スポッターの開発	富山大学	物質生命システム工学科(物)	上田篤, 木田明公子, 小林悠亮, 西村美由紀, 長谷川武史, 藤井累維, 真野寛生, 寄木優作	P28
24	ステンレス鋼に発生する孔食でアートしよう！	富山大学	物質生命システム工学科(物)	山本隆久, 山田拓生, 伊井雅一, 川村貴人, 佐田しほり, 細田幸宏	P29
25	羽毛由来ケラチン成分の抽出と その有効利用に関する研究	富山大学	物質生命システム工学科(物)	石村智恵, 中西堪	P30
26	現代人のためのチーズの作製	富山大学	物質生命システム工学科(物)	西川知志(2年), 魚田浩志(2年), 三田悠紀子(2年), 鈴木香理(2年)	P31

No.1 もてなしの雁木

新潟大学工学部建設学科

飯田 大貴、大月 拓也、金内 健浩、後藤 洋平、本間知恵、柳谷 理紗、横山 徹

アドバイザー教員 西村 伸也、岩佐 明彦

自然科学研究科

TA 半澤 祐介、中野 将人、棒田 恵、桝潟 晃広、宮越 敦史

雪国の生活と雁木



新潟県長岡市栃尾は全国でも有数の豪雪地であり、その積雪量は最大で2 mにも及ぶ。古くから、まちの住民は各世帯の道路に面した私有地に屋根をかけ、雪深い冬の間の歩行空間を確保するために「雁木」がつくられてきた。雁木は、この表町の伝統的な景観を創り出す重要な要素であり、また住民同士の交流の場として、日常生活においても重要な役割を果たしている。しかしその秀逸な景観も近代化の波により、まちの美しい姿が失われようとしていた。

そこで私達は6年前より、この表町で住民と共に新たな雁木をつくるまちづくり活動をしている。今年度は9つの雁木が提案され、その中から「もてなしの雁木」が住民により選ばれ実施される。

もてなしの雁木



この「もてなしの雁木」では、前後の梁の位置を変えアーチ材を用い、母屋から雁木の内部が見えるようにすることで、雁木下の空間と駐車場とに一体感を与えるようデザインをした。また平成16年に起きた新潟県中越地震の記憶をまちに留めておくため、地震により傷ついた民家の部材を活用しデザインを試みた。新しいアーチ材と民家の古材が交わることにより、これまでの表町の歴史とこれからの未来との新旧の交わりを表現した。

ぜひ、雁木を下から覗いて見てください。

No. 2 眼鏡への映像投影装置

新潟大学工学部機械システム工学科

長瀬敬之

新潟大学工学部電気・電子工学科

船橋邦夫

アドバイザー教員 田邊裕治 佐藤孝

作品概要

眼鏡に映像を投影するという事は、目に入ってくる情報の幅を広げることが出来る。実際に製品として世の中にあるが、それは高性能である代わりに高価であり、一般に普及するまでに至っていない。

本作品は、簡単な情報を PIC マイコンと LED によって目の前に表示する映像投影装置である。この装置は様々なセンサーと組み合わせることで、その人に死角になってしまう場所の情報や、その位置の情報などを取得させてリアルタイムで表示させることが出来る。(図1)



図 1

作品の紹介及び特徴

製作した回路(図2)が図3のLEDを光らせる。そうすると、図4のように文字が出せる。図5には、今回搭載する人体検出センサーを示している。

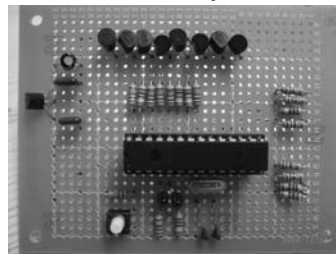


図 2

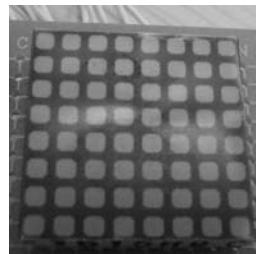


図 3



図 4

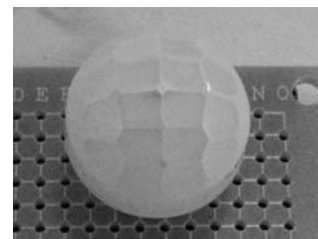


図 5

この装置の特徴として、センサーを拡張して新たな機能を持たせる設計になっていること、そして装置全体として安価、長時間使用可能という点がある。このため、下記のような可能性を示すことが出来るのである。

広がる可能性

この装置はさらなる可能性を持っているといえる。以下はその一例である。

- 自動車運転時、後方確認の手助け
- 新しい玩具として用いる
- 耳の聞こえない人への情報提供
- 離れた場所からの情報を得る

No. 3 Hydro@mail

新潟大学 工学部 機能材料工学科

佐藤頌也、佐藤麻衣子、羽持貴士、○廣瀬智一、山口拓也、山田裕樹

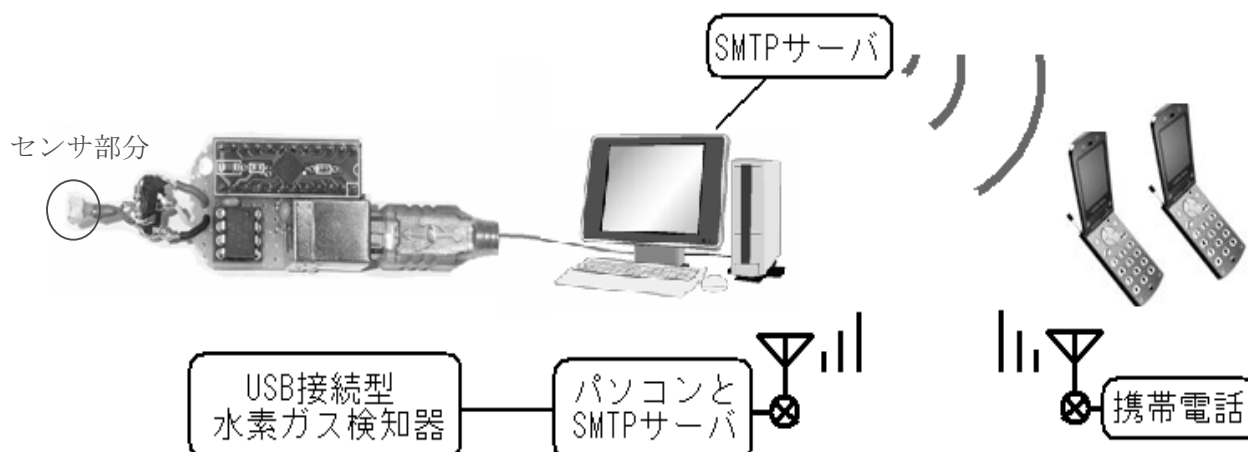
アドバイザー教員 原田修治 T.A. 岩澤孝明

はじめに

新潟大学工学部において、低濃度領域においても非常に敏感かつ俊敏に反応する起電力変化型の水素ガスセンサが開発された。我々は、このセンサとマイコン、パソコンとインターネット、そして今や誰もが持っている携帯電話をコラボレーションさせ、将来普及が進むと予想される家庭用燃料電池や水素ステーションなどを想定した水素漏れ監視システムを作製した。

作品の概要

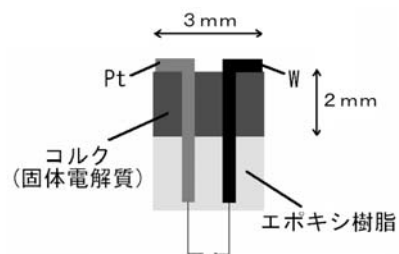
下図のように、水素ガス検知器から送られてくる信号をパソコンで受信し、センサが水素を検知した場合、自動的に警報メールを配信する。



特に工夫した点

上図の丸で囲った部分が水素ガスセンサ本体であり、右図はその構造図となっている。

工夫した点として、固体電解質を水に溶かしコルクに染み込ませ乾燥させた。コルクを土台としたことで、単体では崩れやすかった固体電解質が補強され外部からの衝撃に強くなった。



水素ガスセンサの構造図

アピールポイント

誰もが簡易的に扱える形で作れないかと考え、USB で動作する装置とした。制御アプリケーションをインストールして任意の SMTP サーバを指定すれば、どこからでも警報メールが配信できる。

No.4 FINGER ASSIST ～ 指の動きのサポーター ～

長崎大学 工学部 機械システム工学科

河野 政芳 (4年)

アドバイザー教員：石松 隆和、 諸麦 俊司、 熊野 慎一(TA)

目的

想像してみてください！

もし、自分の手が動かなかったら・・・。

今までのようにご飯は食べられるでしょうか？今までのように字は上手に書けるでしょうか？

そうです、障害により手の指が動かない人は食事など日常的な動作でさえ、大きな支障をきたす場合があります。

手が動かない人も手を動かすことができるようになる道具があれば・・・。

今回の目的は指を動かすことはできない患者さんを対象にモータの力を使うことで指を動かすことができるようにする装具を製作する。

装具の概要

図1に本装具の機構図、図2にブロック図を示す。指を曲げる角度を調節する可変抵抗器を回すと、その可変抵抗器の電気信号がマイコンに送られ、マイコンからサーボモータに角度を指令する。サーボモータが回転するとバネを介してリンク機構を動かすことで指が曲がったり、開いたりするという仕組みである。

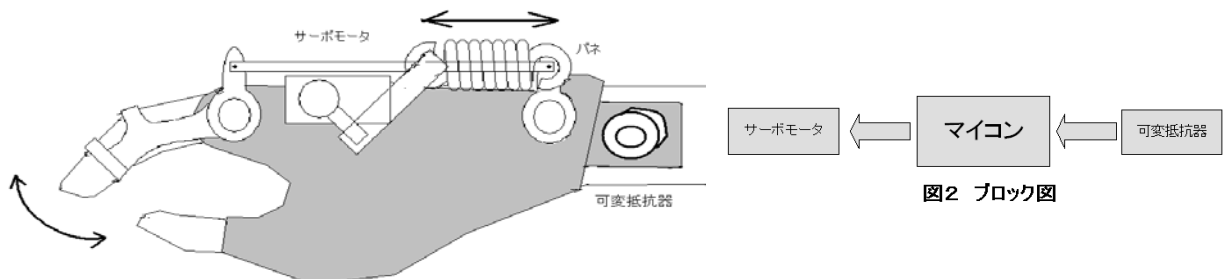


図1 機構図

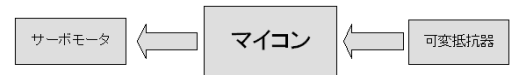


図2 ブロック図

装具の特徴

本装具の大きな特徴として下記の3点が挙げられる。

① 障害者にとって操作性は非常に重要！

可変抵抗器を入力として用い、可変抵抗器をまわした角度と指の曲がる角度を対応させることで、操作が簡単でわかりやすい。

② 握む力を簡単に調節可能！

サーボモータの力を、バネを介して指に伝えることで、指で物を握む力を自由にコントロールできる。

③ 手に付ける装具なので重さと大きさは重要。

できるだけシンプルな構造にすることで、軽量でコンパクトなものとなり、手に負担をかけない。

アピール点

手が動かない人が手を動かすというのは、障害者の生活の質の向上とともにリハビリにおいても非常に重要です。この装置の持つ役割を肌で感じてみてください！

No. 5 温度調節機能付き靴『クーツビズ』

長崎大学 工学部 材料工学科
寄辺 隆徳(4年)

長崎大学 工学部 機械システム工学科
鈴木 伸康(4年)、中村 真也(2年)

アドバイザー教員 扇谷 保彦、茂地 徹

概要 冬は寒さが厳しくなり、足先が冷たく感じるため暖かい靴が必要になり、逆に夏場では、靴の中の温度、湿度が上昇し、匂いなどの原因になるため、涼しい靴が必要になります。日本には四季が存在し、環境が大きく変化するため、季節にあった靴が必要です。そこで、我々は、電気の力で内部を暖めたり冷やしたりすることで1年中使える靴を考えました。温度調節に「ペルチエ素子」を使用、歩く運動エネルギーを電気エネルギーに変換することでこれを作動させ、スイッチにより暖、冷の切り替えの機能を持たせ、色々な状況に対応して足元を快適に保つ事ができるようにしました。

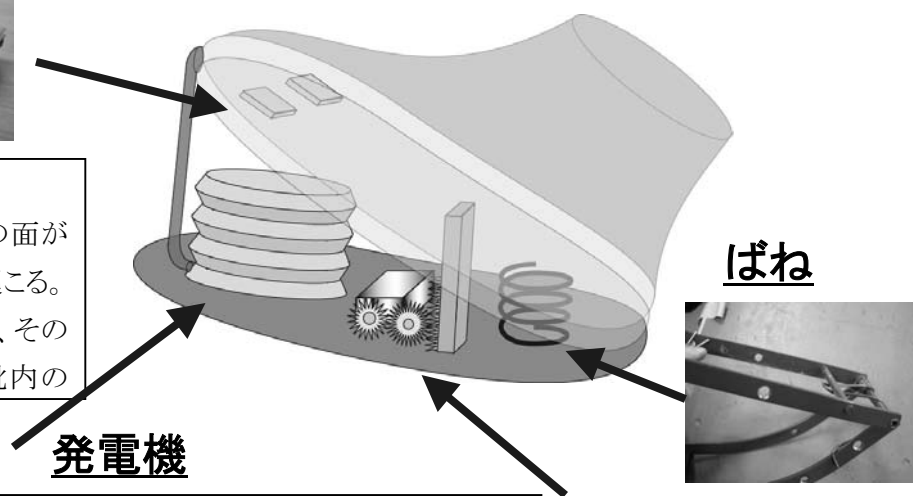
ペルチエ素子



ペルチエ素子

直流電流を流すと、一方の面が吸熱し、反対面に発熱が起こる。電流の極性を逆転させると、その関係が反転。これにより靴内の

内部構造



ばね



空冷用ポンプ

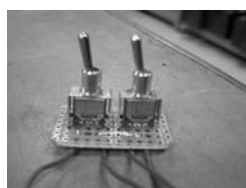


発電機

ペルチエ素子を機能させるため歩行の運動エネルギーを電気エネルギーに変換した。靴底の上下運動を歯車で回転運動に変換し、その回転運動でモーターを回し電気を得る。また、この電力をニッケル水素蓄電池に蓄えておくことも可能である。



スイッチ



温、冷、off の切り替えスイッチがついており気温に合わせて調節が可能。また電源 off 時に発生した電力は充電器に蓄積することができ、歩いていないときでも温度調節が可能。

No. 6 ウォークスルー

長崎大学工学部情報システム工学科

山下 兼司、辻 恭志

アドバイザー教員 藤村 誠

はじめに

旅行などの記念として写真を撮影することはよくある。この写真の中を歩くこと（ウォークスルー）ができれば旅行の楽しみも更に増えるし、記録としての付加価値もある。また、近年、個人の行動記録をとっておくライフログの研究が盛んであるが、ビデオでは情報量が多すぎ、常時撮影する必要があるため個人への負担も大きい。カーナビゲーションなど道路を通過する際の風景を記憶する場合も、ビデオだと膨大なデータになるため、データの蓄積や処理など問題が生じる。

概要と特徴

写真の中を歩けるようにするために、図 1 のような写真をそれぞれ建物、道路、背景の 3 つの部分に分割し、図 2 のように配置して擬似的な仮想空間を構築する。写真中の道路に沿って視点を移動すれば建物がそれぞれ独立の見え方で変化するため、3 次元空間内を移動するように錯覚する。このような空間をいくつか連結することで、風景が連結された擬似的な仮想空間中を歩くように見ることができる。図 2 では、背景方向に直進した後、方向転換が可能な場所で右に曲がって直進するような擬似仮想空間の構成になっている。右に曲がった後も背景は設定しているが、図では分かりやすさのため、省略している。

アピールする点

改善の余地はまだありますが一度体験してみてください。



図 1 風景写真

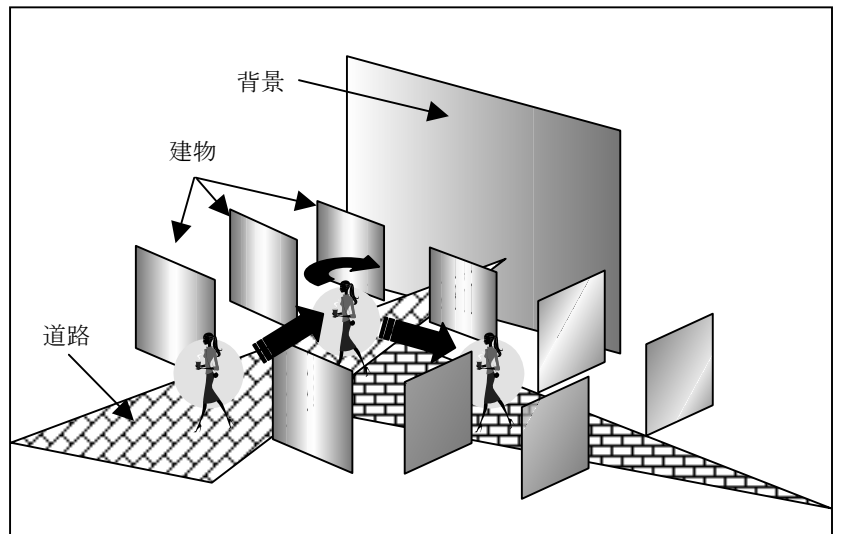


図 2 擬似仮想空間

No. 7 太陽エネルギーで浮上するカート

富山大学工学部

電気電子システム工学科 1年 原田 史敏 苗 真

アドバイザー教員 岡田 裕之 飴井 賢治 柴田 幹

TA 高山 浩充

1. 作品の概要

太陽エネルギーの利用が注目されている今、太陽エネルギーを使って何が出来るのかを考えた。もしも太陽エネルギーだけで物体を浮かせることができれば、太陽さえ出ていればいつでも人の力を使わなくても簡単に荷物を運ぶことが出来るようになり、人々の生活は非常に便利になる。そこで我々は、これまで車輪のついた台車（カート）を使用して運搬していた荷物を、僅かなエネルギーの供給により浮上させて運搬することが可能なカートの開発を試みた。また太陽電池から発電されるエネルギーのみで浮上出来るようにすることを目標として製作した。

2. 製作機体の特徴

以下に示す2つの機体を製作した。

1号機：機体寸法 90cm 角，ファン 12 個，空気だめ 1 室

2号機：機体寸法 90cm 角，ファン 16 個，空気だめ 4 室

1号機は「空気だめ」が1つしかなかったためバランスが悪く、荷物を載せると斜めになってしまいうまく浮かばせることが出来なかった。また、送風機ファンをケント紙で製作したため、工作精度が良くなかった。そこで2号機では、「空気だめ」を4つに分けることによって機体安定性を改良し、荷物を載せても斜めになりにくいように工夫した。送風機ファンをアルミ板で製作し、工作精度を改善したことで高速回転時のぶれを少なくした。

3. 実験結果

初めは、地面と接する「空気だめ」のスカート部分に自転車のゴムチューブを使っていたが、空気漏が多かったのでビニールシートを加工して袋状の「空気だめ」を作った。「空気だめ」を4分割した2号機では水平安定性はかなり改善された。また浮上させるには予想以上に大きな電力が必要になることがわかり、太陽電池の発電量では運搬重量がかなり制限されることがわかった。

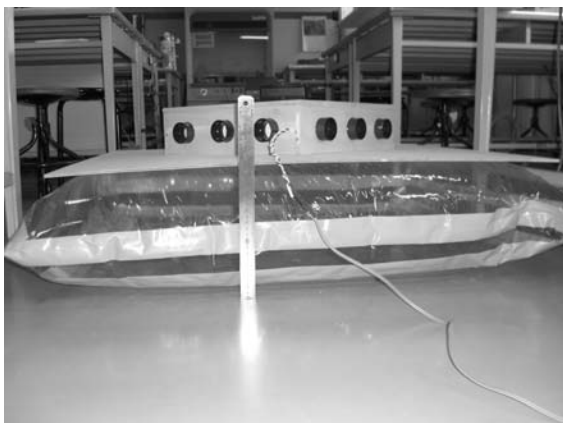


図1 1号機の外観

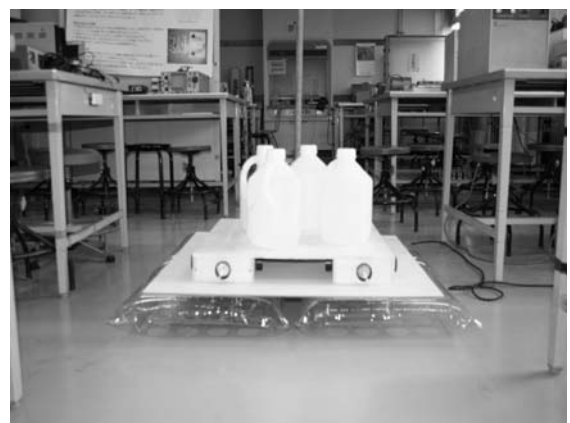


図2 2号機の外観

No. 8 ゴキブリ撃退装置の作製

富山大学工学部 物質生命システム工学科

城戸佑子（1年） 魚田浩志 西川倫正（2年）

アドバイザー教職員 村井忠邦 升方勝巳 上田和彦 本田和博

作品概要

きらわれものの筆頭の“ゴキブリ”を撃退できる？ ホウ酸のような薬物を使わず、小さい子供にも無害でクリーンな撃退装置は？ これが私たちのテーマである。テーマ遂行にあたって、ゴキブリの行動や生態に関する文献調査を実施したが、行動がどのような刺激に感応するかは意外と知られていないようである。そこで、超音波による刺激でゴキブリを退散させることができないかと考え、超音波発生装置を作製した。

原理

はじめに、可聴音域も含めてさまざまな周波数（連続波）の音波照射実験を行った。可聴音域ではゴキブリの退避行動を確認したが、人間にもひどく不快な音であった。超音波では反応を確認できたが、可聴音域ほどではなかった。

そこで、図1に示すような原理の装置を試作した。スピーカーから出る超音波がどのような時間変化をするかは重要と考えられるが、生体への刺激ということを考えて、連続波でなくパルス状（25msec 間隔のバースト波で中心周波数40KHz）のものとした。また、アンプを用いてパワーの増幅も行った。

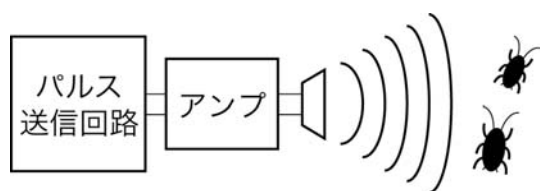


図1 原理図

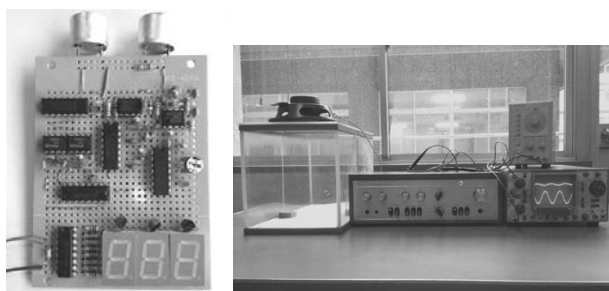


図2 試作した装置

ゴキブリの入手と飼育

ゴキブリは多種にわたる。対象とするゴキブリは、家屋内で生活するクロゴキブリとした。20数匹（雄、雌ほぼ同数）を製薬会社のご厚意によりから譲り受けた。これを4グループに分割して、飼育・観察・実験している。飼育に関しては、専門家の指導を受けた。



図3 飼育状況

装置の特徴と実施状況

- ・ 超音波で不快感を与えて屋内への侵入を防ごうとする仕組みである。
- ・ 繰り返しのパルス波による超音波照射で、人体に無害である。
- ・ テーマ遂行にあたって、ゴキブリ入手のため公共機関や製薬会社と連絡をとるなど、自らが主体的に行動した。また、ゴキブリや電子回路について学び、超音波発生装置を実際に試作した。ゴキブリを提供していただいたアース製薬（株）に感謝します。

No. 9 スプレーを使ったグラフィティシミュレータ

前田 拓矢（物）、真柄 海（機）、柴峰 聡（電）、小山 知弘（電）、
釣 大輔（TA）、石井、雅博（指導教員）

1. はじめに

普段が街中で目にする事も多いスプレーによる壁の落書きは、非行や犯罪の象徴として社会問題に発展している。その一方でそういったスプレーによる絵画（グラフィティ）を芸術作品として肯定する動きもあり、現在 NPO 法人によって一部区間のグラフィティを条件付で奨励するなどしている。

これは単に芸術活動としてのグラフィティを考えたとき、TPO に合わせて考えることで自由な活動が行えることを意味する。

そこで我々は仮想的にグラフィティを行う場所を提供し、芸術活動の助けとなるようなシステムを開発した。行為を電子的な環境で再現する為の工夫を行った。

Legal Wall Project

東京・渋谷のNPOによる、壁の落書きをグラフィティアートに変える活動



図1 NPO 法人によるグラフィティイベント

2. システム概要

システムの概要を図2に示す。

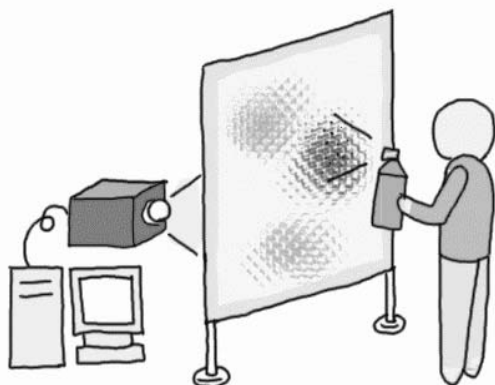


図2 システム概要図

ユーザはスプレー型のコントローラを使用し、プロジェクタに映し出された壁に向かってスプレーを噴射する様に入力を行う。コントローラは自身の傾きや、自身の指示する方向を検知するセンサーを内蔵しており、それをコンピュータと無線通信することで信号を送信する。

3. アピールポイント

現実のグラフィティに即した動作ができるように、システムの動作を設定した。例えばスプレーの傾きや壁との距離によって付着するインクの量が異なる点や、コントローラを振動させる事でスプレーを吹き付けている感覚をユーザに与える点である。

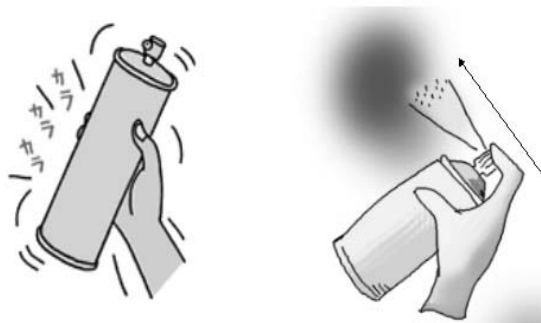


図3 動作によって変化するスプレー入力

4. おわりに

グラフィティシミュレータを使用する事でユーザに擬似的なグラフィティの環境を与える。将来的に多くのユーザが同時にこれを使用する事で、共同作業を支援可能である。

No. 10 50ccエンジンで走る自動車

富山大学工学部

松崎涼平(機械 2) 本澤勝久(機械 2) 水島和俊(機械 1)

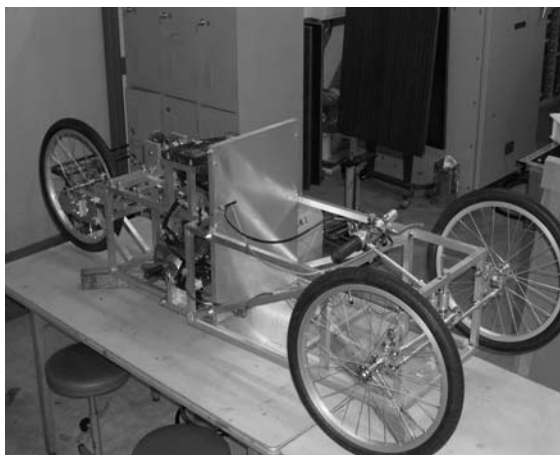
ゲンタン・ダン(電気 3) 池田拓也(物生 1)

アドバイザー教員 奥井健一, 川口清司, 田中太, 渡辺秀一

1. 背景・概要

現在の温暖化問題においてエネルギーの消費や資源の枯渇による問題が多くなっている。そこで、この問題に対応した活動の1つとして、エコランカーの製作を目指す。エコランとは、「1リットルのガソリンでどこまで走れるか?」という、燃費を競う競技であり、その代表的な競技大会がホンダエコノパワー燃費競技大会である。今回はフレーム班、操舵班、エンジン班に分けて活動し、1人乗りの3輪(前2輪、後1輪)の車両を作り上げた。

表 車両諸元



全長	2080 mm
全幅	820 mm
全高	595 mm
フレーム材質	アルミ合金
重量	49.5 kg
ステアリング形式	アッカーマン方式
操舵輪	前輪
駆動輪	後輪
ブレーキ作動輪	後輪
タイヤ径	20 インチ

図 完成車両

2. アピールポイント

- フレーム ・燃費を良くするために材料は軽い素材であるアルミ角パイプ 20×20×肉厚2 を使用。
・必要な強度を出すためにフレームに最小限の補強を施した。
- 操 舵 ・構造を簡単にするために操舵系は、アッカーマン方式にてステアリングを動かした場合のタイヤの切れ角の調整し、操縦性を良くした。
・操舵系の関節部分を円滑に動かすために部品にロッドエンドを使用した。
- エンジン ・形を考慮してホンダのエンジン(C-50E 型)を使用。
- 駆 動 ・ギア比を調節するため、中間軸を設けた。

3. まとめ(反省)

車両の製作で苦労した点が多く、特にスプロケットの部品の製作や取り付け時のことや、操舵系の構造やそれぞれのパーツの設置段階での微調整に1つ1つ時間がかかった。そのために、製作の時間が少なくなり、設計ミスの修正が十分に行えなくなり、後輪の取り付け部が失敗したことや燃費改善の工夫が行き届かなく、課題が多く残る結果となってしまった。今後の課題としては、ボディの設計製作、吸排気系の改良、エンジンの改良、走行テストなどが挙げられる。

No. 11 スーパーバブル型金魚鉢の作製

所属： 富山大学工学部

グループメンバー： 高畑浩美、西川知志、三田悠紀子、水谷学

アドバイザー教員： 星野一宏

概 要

現在、家庭などで金魚を飼育する場合、窒息しないようにエアープンプを使って空気を供給する必要があります。また金魚が食べ切れなかったエサや、排泄したフンなどにより水が汚れるため定期的に水を交換しないといけません。これでは手間がかかります。そこで私達はこの手間を省くためにスーパーバブル発生型金魚鉢を製作しました。この金魚鉢はエアープンプによって吹き込む空気を超音波により微細化させたスーパーバブルによって空気を供給します。微細化した空気は表面積が増えるため酸素を効率的に供給することができ、超音波を用いることにより微弱なラジカルが液中に発生するため、そのラジカルが金魚鉢の汚れを分解してくれます。これらのことより、今回作製したスーパーバブル型の金魚鉢は水の交換の必要がない自浄型の金魚鉢だと期待されます。

生物に優しい！

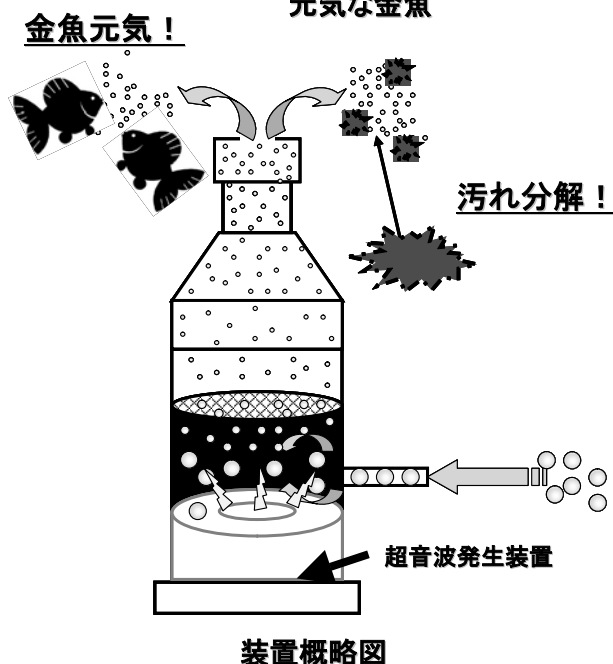
一昨年、昨年はマイクロバブルにオゾンで封入したスーパーバブルにより衣服等に使用される染料を効率的に分解させました。しかしオゾンは生物にとって有害で、このバブルを使って金魚を飼うことはできません。そこで超音波によって汚れを分解することにより金魚にとって快適な環境が維持されます。



元気な金魚

アピール点

今回作ったスーパーバブル発生装置は構造が単純で、簡単に作ることができます。右の図の様な超音波を発生しながら、微細なバブルが発生する装置を製作しました。空気を吹き込んだ水を装置に導入し、その水を超音波処理することにより吹き込んだ空気が微細化されます。この時、超音波発生装置の上部に網を設置し、流入してきた気泡の滞留時間を延ばし、さらに超音波振動によりさらに微細化することができます。また微弱な超音波により分解するため汚れの分解が緩やかに進み、金魚に害を与えずに水をきれいにすることができます。



No. 12 つまようじで作るブリッジの製作と強度測定法の開発

富山大学工学部物質生命システム工学科

1年 堀江肇

アドバイザー 五嶋孝仁、石原外美、清水理能

作品の概要と特徴

私たちは、今回身近にある「つまようじ」を用いて、身近にある「橋」を設計しようと試みました。この研究の目的は日常よく目にする橋がどのように作られているか、どのような設計をすれば安定性を保つことができるだろうかということ考虑に入れながら製作しました。橋などの構造物には、力に耐久する形、デザイン、そしてコストの軽減、軽量化といったことが求められるので、今回、リサイクルも考え、つまようじという安価な材料で作成しました。

アピールポイント

今回の製作において、「丈夫な形とは何か？」ということを追究し、インターネットで調査したところ、トラス形で斜めの方向に補強する形が安定する形の一つであると知り、自分の作成するブリッジにも、そのようなトラス形を用いました。設計の方法は、あらかじめ立方体を作り、それを敷き詰め組み立て補強する、といった形です。また実際に作ったブリッジで、力が最もかかる場所に、縦方向と横方向にひずみゲージを取り付け、ひずみ測定を行いました。

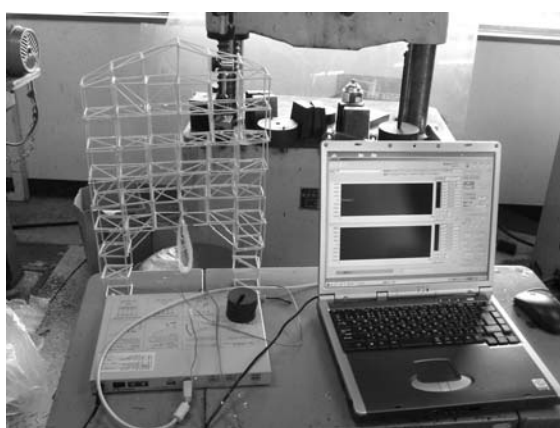


図1 つまようじブリッジ写真

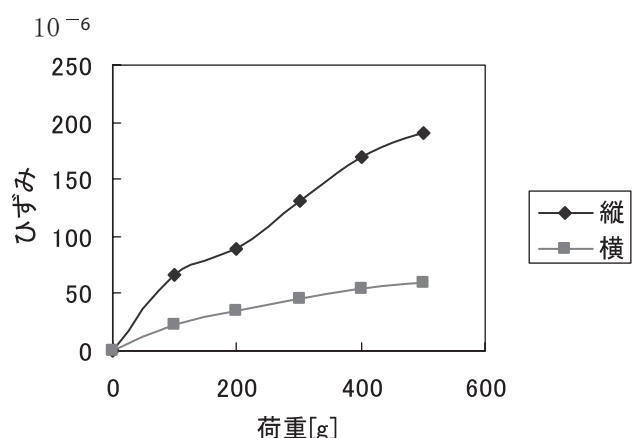


図2 ひずみ測定結果

No. 13 コロイド結晶を用いた小型光学機器の作製

工学部 物質生命システム工学科 プロセス工学

小田川史明

アドバイザー教員 伊藤研策

作品の概要と特徴

粒径が均一なコロイド粒子を十分に脱塩・精製すると、粒子同士が静電的に反発し合い、固体結晶に見られるような規則正しい構造をとる。このような構造はコロイド結晶と呼ばれている。そして可視光の Bragg 回折によって格子定数に依存する特定の波長を回折し、構造色を呈することが知られている (Fig1,2)。本作品は、粒径 100 nm のシリカ粒子分散液を用いて作製したコロイド結晶を、高分子ゲルによって固定することで、回折波長をチューニングできる光学素子を作製し、小型の単色光源として応用したものである。

アピールする点

結晶が高分子ゲルで固定されているので、ゲルを伸縮させることにより格子定数を変化させ、回折する波長を任意に選択できる (Fig3)。

波長のチューニングの際に回折格子を回転させなくても良いため、装置を小型化できる (Fig4)。

その他

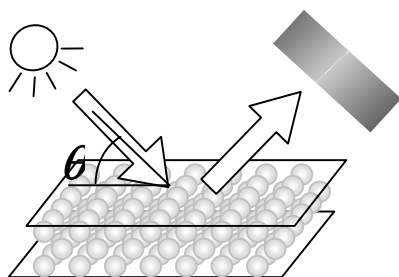


Figure1. コロイド結晶の Bragg 回折

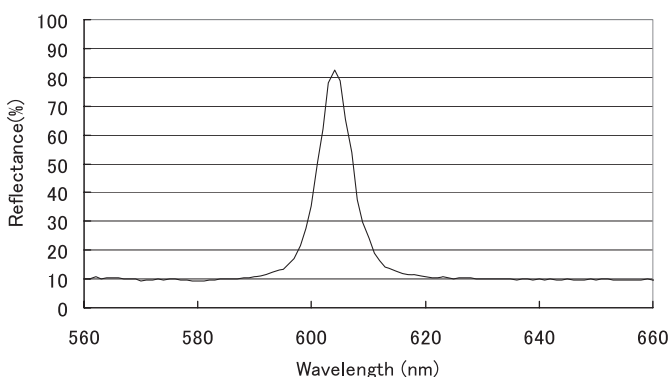


Figure2. 任意に回折された光の反射スペクトル

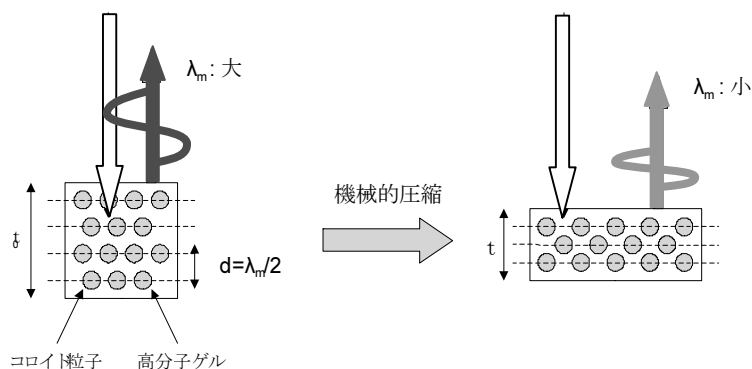


Figure3. ゲル伸縮による格子定数と回折波長の変化

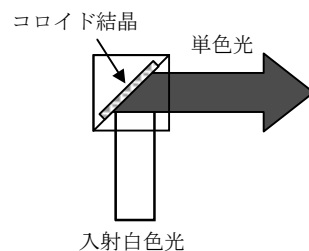


Figure4. 単色光源

No. 14 水にきれいに～転ばぬ先の杖 3 号の製作～ フェントン法で有害物質をブッ壊せ！

富山大学工学部物質生命システム工学科

井川 博登 (1 年)、石川 文隆 (1 年)、守口 和希 (1 年)、劉 岩 (2 年)

アドバイザー教員 加賀谷 重浩

はじめに

私たちは、このプロジェクトを開始するにあたり、水質汚濁の現状について詳しく調べてみました。その結果、地下水がトリクロロエチレンやテトラクロロエチレンなどの有害物質で汚染されている割合が高いことを知りました。それらの物質を分解・除去するための装置があれば、汚染された地下水を様々な用途に使用することができると考えられます。そこで私たちは、まずは数リットル程度の汚染水を処理することを目的として、トリクロロエチレンやテトラクロロエチレンなどの有機性有害物質を分解できる装置を制作することにしました。

作品概要

私たちは、有機性有害物質の分解法としてフェントン法を利用することにしました。フェントン法では、水中に過酸化水素と鉄イオンを加え、これらの反応によって生じる活性分子が有機性物質を分解します。

工 夫

- (1) フェントン法では紫外線を照射することにより反応が効率よく進むことが知られています。そこで今回ブラックライトを使い紫外線を照射することにした。効率よく照射するために、図 1 のような箱を使い、光を反射させることにしました。
- (2) 一度になるべく多くの汚染水を処理するためには大きな反応槽を用いるのが便利ですが、装置が大型になってしまいます。そこで今回は、比較的小さな反応槽を自分たちの手で作り (図 2)、汚染水を循環させることで処理水量をかせぐことにしました。

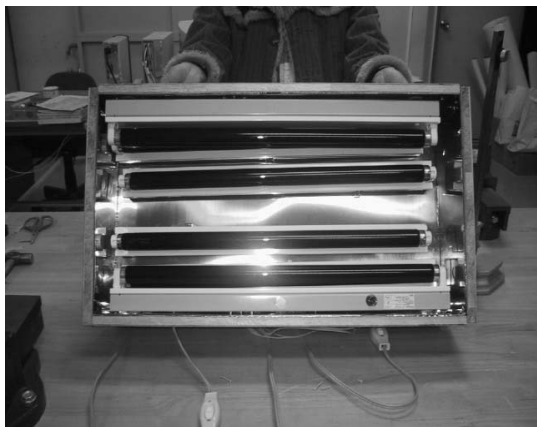


図 1 光照射箱



図 2 反応槽

No. 15 台所から化粧品を 一捨てるものには神が宿るー ～Part 2～

物質生命システム工学科 2年 馬場 聡美・広部 真利絵

アドバイザー教員 佐山 三千雄

- 昨年の実験概要と問題点

日常生活の中ででた、生ごみ（メロン・ブドウ・巨峰・甘夏の皮）に含まれる酵素を検出し、化粧品（石鹸・泥パック）として再利用した。果物の皮から酵素を取り出して作っているのにも関わらず、廃油の臭いに負けて、石鹸が脂くさかった。また、色も良くなかった。

- 今回の実験目的

台所から出た廃材を利用して、オイルを抽出し、昨年の創造工学の問題点を改善すると共に、日常生活に役立つ物を作りたい。

- 材料

グレープフルーツの皮（オーストラリア産）

ピンクグレープフルーツの皮（南アフリカ産）

みかんの皮（日本産）

すべて市販のものを使った。

- 方法

- ① 皮をミキサーですり潰した。
- ② 遠心で不溶物を取り除いた。
- ③ 蒸留によってオイルを抽出した。
- ④ 塩析によって、オイル分を得た。



- 香水作り

抽出したオイルとエタノールを混合して、一番良い香りのする（抽出したオイルとエタノールの）割合を見つけ出した。

- 石鹸作り

これから、抽出したオイルと台所から出た廃油を用いて、良い香りの石鹸を作ってみようと思う。

- 苦労した点

水蒸気蒸留によりオイルを抽出しようとしたが、うまく抽出できなかった。繊維にオイル分が吸着していた可能性もあるかもしれない。

- アピールしたい点

廃材を再利用して、新しい製品ができた。

No. 16 二足歩行ロボット(アルフローT)の作製

＜輝け！富山大発の新機能材料＞

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

勝見裕(1年)、上山芳教(2年)、前川佑樹(2年)、水野直樹(3年)

アドバイザー教員 佐伯 淳、松田健二、西村克彦、橋爪 隆、砂田 聡

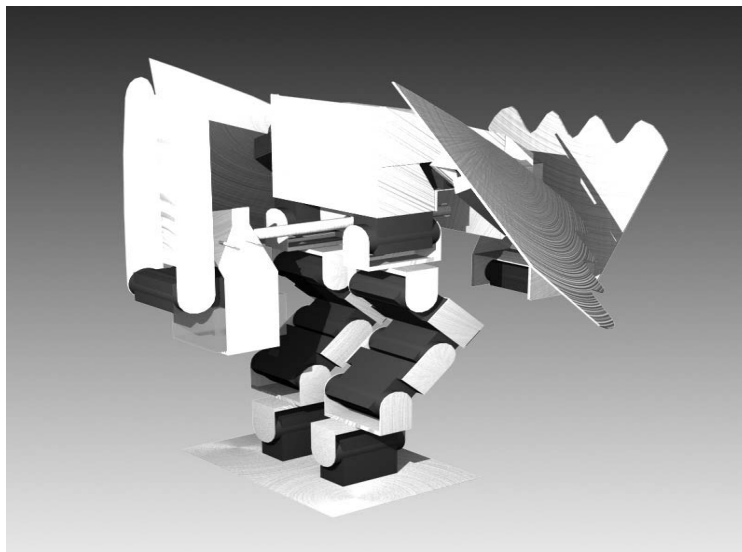
作品の概要

最近、個人製作による二足歩行ロボットの大会である ROBO-ONE がテレビ番組だけでなく、ロボット専用雑誌など多数のメディアに取り上げられ、人気が高まりつつある。そこで、富山大学で開発された新機能材料である蛍光・蓄光型アルミニウム複合材料を装飾や部品として使い、見た目にも美しいロボットを製作し、競技会や大会への参加することを目的としている。また、それによって富山大学で開発された新機能材料をアピールする。

アピールする点

ロボットに使用する蛍光・蓄光型アルミニウム複合材料は、紫外線ブラックライトを当てると発光する特徴を持つ。現在効率的に発光する色は、ピンク、イエロー、グリーン、ブルーの4種類であるが、まだまだ研究段階であり、これからの応用が大いに期待される材料である。

今回、製作したロボットは二足歩行型ロボットに多い人間型ではなく、富山の象徴でもある雷鳥をイメージした鳥型であり、独特な外形とともにおもしろい動きも表現できればよいと考えている。



ロボットのモデル図

No. 17 飛び出せ！富山の名産！

富山大学工学部 電気電子システム工学科 1 年

奥村 大祐, 柿谷 貴文, 柏原 和貴, 神村 善紀, 亀井 陽介

草島 暁史, 高部 淳二, 徳力 正和, 森 佑次

アドバイザー教職員：作井 正昭, 大路 貴久, 飴井 賢治, 上田 和彦

1. 作品の概要と特徴

「永久磁石を利用して何か動きのあるものを作れないだろうか！」そんな思いから我々の創造が始まりました。同じ磁極の磁石を近づけると反発力が発生し、違う磁極だと吸引力が発生します。そして磁石を素早く近づけるとその力は増大し、強力な力を瞬間的に発生させることが出来るようになります。この特性を利用して電磁力だけで物体が飛び出す装置を作りました。さらにその装置を複数個作製して物体がランダムに飛び出すような工夫を施すことにより、電磁力によるモグラ叩きゲームを実現しました。この装置のデザインは、全国から富山大学へ来て下さった方々に富山の良さを是非知ってもらいたいという気持ちから、富山の名産品や観光地をモチーフにした物体が富山県の地形図から飛び出すようにしました。

2. 装置の構造

永久磁石どうしを使えば簡単に吸引力や反発力を発生させることが出来ますが、その力を制御することは出来ません。そこで 2 個の U 字形の鉄心とコイルを用いて開磁路の電磁石を作り、その励磁電流を制御することによって瞬間的に強力な反発力を発生させています。図 1 にそのコイルの写真を示します。飛び出す物体の底面には 4 個のネオジウム磁石が貼り付けられており、それを鉄心上部に置いて励磁電流のスイッチをオンすると物体が勢い良く舞い上がります。また鉄心下部に 3 層のフェライト磁石を配置することで、電磁石による浮上力をアシストしています。



図 1 コイルの構造

3. アピール点

従来のような機械的なアクチュエータを利用した構造ではなく、電磁力のみを利用して非接触に物体が飛び出すのが大きな特徴です。物体の浮上制御にはプログラマブルコントローラを使用し、初心者でも簡単に制御機器の学習が出来るようにしました。またそこにタイマーやカウンタを装着して、決められた時間内にクリアできた名産品をカウントすることにより、ゲーム感覚で楽しめるようにしました。富山の名産品がふわふわした動きで飛び出す様子は何ともコミカルで、機械式とは一風異なる独特の癒しの雰囲気が感じられました。

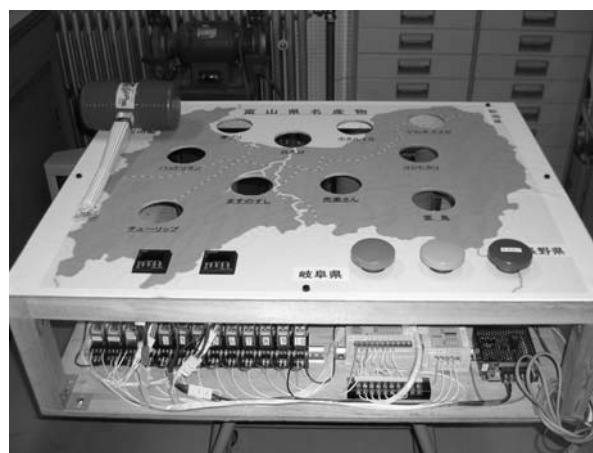


図 2 装置全体図

No. 18 遠隔操作可能なプラレールの作製

富山大学工学部電気電子システム工学科 1 年

グループメンバー 油野秀彰、河瀬仁志、高橋佑輔、坪田知大、寺西悟志
長崎卓矢、廣澤将司、南 翔太、山岸直裕
アドバイザー教員 森 雅之

作品の概要と特徴

赤外線を使った通信機器は、テレビのリモコン以外にも最近では携帯電話やゲーム機などにも使われています。今回は、ワンチップマイコン（PIC）を使った赤外線送受信機を自作し、受信機をプラレールに取り付けて遠隔操作が出来るようにしました。また、受信機側に H ブリッジと呼ばれる直流モーターを正転、逆転させる機構を組み込むことで、通常は前進しかしないプラレールを遠隔操作で前進、後進出来るようにしました。

送信機側では赤外線 LED の On、Off を PIC マイコンで制御して、ほかのリモコンと混信しないように識別番号とともに命令信号を受信機に送信します。受信機側では、赤外線受信モジュールで受けた命令信号を PIC マイコンで読解し、自分の送信機から送られた命令であるかを確認した後、各命令に従って処理を行います。実際の回路では、H ブリッジ中の 4 つのスイッチをトランジスタ（FET）に置き換えて、トランジスタの On、Off を PIC マイコンで制御しています。

外部コントロールできない市販のプラレール車両から各自好きなものを選んで、“見た目はいつものプラレール、だけど実はすごい”を基本コンセプトにして、各自が車両にあわせて受信機のレイアウトや加工をしました。



アピールする点

受信機や電池類を全て車両内部に組み込み、外見はふつうに見えるように努力しました（赤外線センサーは除く）。また、FET 駆動電圧の関係で（通常の単 2 電池 1 本(1.5V)では FET が駆動しない）、3V の電圧でモーターを駆動するため、通常のプラレールよりかなり速いです。

その他

No.19 Dual Cursor - デュアル カーソル -

富山大学工学部 知能情報工学科
前田恵，長谷川裕弥，林大二郎，酒井宏昌
アドバイザー教員：丸山博，石井雅博

コンセプト

デュアルコア・デュアルチャネル・デュアルディスプレイ。こうしたコンピュータの核を成すものは、それらを2つ(デュアル化)にすることでその性能を最大限に発揮してきた。しかし、それらは全てハードウェアの話である。ならば、ソフトウェアでもデュアル化を施せば利便性が向上するのではないだろうか。そこで、私たちはパソコンを利用する上で最も頻繁に使用する「マウスカーソル」にデュアル化を施すことにした。

—— 当たり前が、当たり前ではなくなる時 —— これが私たちの究極の目標である。「マウスカーソルは1つだけ」という今までの常識を変えることからスタートし、ユーザーが動かすマウスの移動距離を限りなくゼロに近づけることをコンセプトに掲げることにした。

作品概要

普段私たちが動かしているマウスカーソル(図中○)とは別に、もう1つ“待機中カーソル”なるものを配置し、ホイールボタンのクリックをトリガーに2つのカーソルを切り替える。この操作により、ユーザーがマウスを動かす距離を格段に短縮させることが可能となる(図1参照)。また、一方のカーソルでコピーした文章やファイル等を他方のカーソルで貼り付けることも可能である。例えばデュアルディスプレイ環境下において、右と左のディスプレイ上に各カーソルを配置することでカーソル移動にかかる時間短縮、及びコピー&ペースト処理を中心にマウスの操作性が飛躍的に向上する。

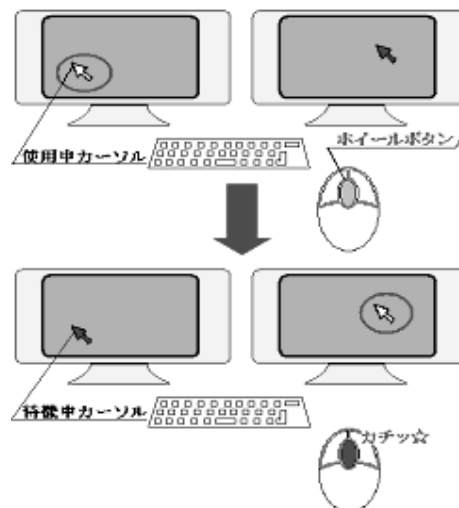


図 1. 実行イメージ

アピールポイント

このデュアルカーソルはただカーソルを2つに増やすだけでなく、ユーザーが移動したいと思われる場所(画面の4隅)を瞬時に先読みし、その場所へカーソルを自動的に移動する[フォーカスモーション]機能を利用することができる。また、あらかじめユーザーが指定しておいたデスクトップのアイコン上や任意の場所に自動的にカーソルが移動する[SC(ショートカット)フォーカスモーション]機能も同時に搭載。こうした今までないマウス機能を実現した次世代型アプリケーションソフトを、是非触れて体感していただきたい。

名称	機能	操作の仕方
デュアルカーソル	2つのカーソルを切り替える	ホイールボタンクリック
フォーカスモーション	画面の四隅のどこに移動したいかを推測して移動	Altキー + ※マウス移動
SC フォーカスモーション	ユーザーがあらかじめ指定した場所へ移動	1～4キー + ※マウス移動

※ マウスが現在の位置から一定量移動したことを表します

注：操作の仕方は変更の可能性あり

No. 20 セキュリティソフト「超暗」

富山大学・工学部・知能情報工学科

石坂仁志 坂田雄平 小桜慎治

アドバイザー教員 田島 正登

【概要】

昨今の情報化社会において、個人情報の保護に関する問題が顕著にとりただされています。特に、パソコン内部の情報に関しては、簡単に他者から操作されてしまう危険性があり、安易にパソコンを起動したままにしておくのもままならない実情となっております。本ソフトは、このような危険性を避けるために、様々なセキュリティ機能を使用することにより、パソコン内のファイルの情報保護を目的とし、作成されました。

【機能説明】

①ファイル暗号化・復号化

対象のファイルを構成するデータを一定の法則で変換することにより、ファイル内容の読み取りをできなくします。

変換の法則は、ユーザが入力したパスワードに依存したものであり、このとき使用したパスワードを使用しない限り、復元できなくなります。パスワードは、文字列だけでなく画像・音楽などのファイルデータを使用することもできます。

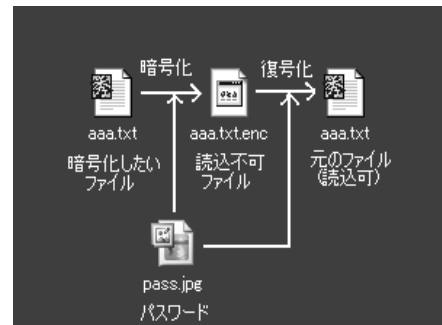


図1：暗号化、復号化の流れ

②ファイル破壊機能

ファイルを構成するデータ、ファイルの作成日時、更新日時、最終アクセス日時をランダムなものに書き換え復元不可能にする機能です。

③フォルダ偽装機能

フォルダのアイコンを、Windows 既存の別のアイコンに変えることによりあたかもフォルダでないかのように偽装する機能です。



図2：フォルダ偽装

④フォルダ監視機能

複数の選択されたフォルダの中のファイル全てに一時的に暗号化を施します。

～アピールポイント～

暗号化、復号化において従来と異なったパスワードとして画像・音楽を使用することにより、他者から見てパスワードとしての認識がされづらくなります。また、画像・音楽のファイルデータは、文字列よりもはるかに多くのデータによって構成されているため、このデータによって暗号化されたファイルは悪意のある復号化を行うことがより困難となります。それだけではなく、通信の際に、パスワードを直接渡す必要がなく、安全性の高いユーザ間のデータの送受信が可能となります。他の機能として自己のPCの堅牢性を高める機能を搭載しています。ファイル破壊機能ではファイルの修復の困難性を増加する事により、シュレッダーのようなファイル処理を実現しています。フォルダ偽装機能ではフォルダを変化させる事によりファイルの存在を視覚的に消去する事が可能です。フォルダ監視機能では簡易的に見られたくないデータ全てに対し暗号化を施す事により、ファイルの安全性の上昇、また少ない操作で実行できる為に利便性が高いアプリケーションを実現しました。これらの機能により高いレベルでのセキュリティ保持が可能となっています。

No. 21 草刈り移動ロボットの機構

～ 人と環境にやさしい ～

富山大学工学部機械知能システム工学科 知能機械学講座

グループメンバー：本多 宏明，松野 真次（2006 年度卒業研究生），開発 博司，羽馬 淳平
（2005 年度卒業生），清水 紀行，松崎 光正（2004 年度卒業生）
アドバイザー教員：佐々木 基文，小泉 邦雄，笹木 亮，木下 功士

作品の概要と特徴

最近，ゴルフ場の除草剤散布で水質汚染が深刻な問題になっています．除草剤は，環境中に拡散し長期間残留するため，下流の米や野菜などの農作物，魚介類，生活飲料水などに大きな影響を及ぼします．植林地の農薬空中散布に反対し，身の丈以上もある大きな草刈り鎌を持った草刈十字軍（富山県の足立原 貫氏が 1974 年に呼びかけ）は，本や映画（加藤 剛主演）にもなりました．夏，河川の堤防で草刈りをしている人たちを見かけます．除草剤散布に較べて，草刈は手間や費用はかかるが，人や環境にやさしい作業です．森林や河川の堤防などの傾斜が急な所では，人手に頼るのはとても危険です．このため，草刈り移動ロボットの研究開発が望まれます．

作業環境の悪い所（急傾斜，砂利の多い所，湿地帯など）では，平地で使われる通常の草刈り機械はほとんど役に立ちません．移動ロボットは，大きく知能と機構の 2 つの部分に分けることができます．今回は，機構の部分に着目し，「ものづくり」を行いました．草刈りロボットの機構は，さらに，草刈り機構と移動機構に分けられます．以下は考案した機構モデルです．

- ① 刈草収集機能を装備した機構： 刈草の回収把持し，人体を傷つけない安全性の高い機構（写真 a）
- ② 急斜面用鋤形虫タイプ機構： 急斜面作業を考慮し，脚を用いた機構（写真 b）
- ③ 自動草刈機構： 草刈り，回収，移動機構（写真 c）
- ④ 急傾斜用草刈機構： 急傾斜に固定し，移動する機構（写真 d）

アピールする点

草刈り移動ロボットは人と環境にやさしい．
急傾斜作業や安全性などを考慮した新しい機構の提案．



写真 a)

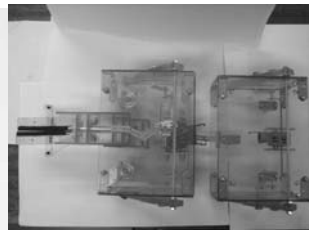


写真 b)

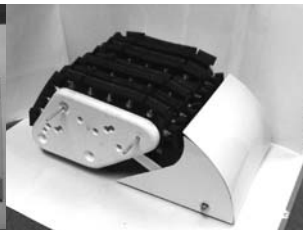


写真 c)



写真 d)

No. 22 インターネットでダンス

富山大学 工学部 機械知能システム工学科

石川 朗、後山 大輔、宍戸 智紀、高橋 稔弘

アドバイザー教員 江上 繁樹、瀬田 剛、TA 斉木 善唯、不破 大樹、村田 剛志、横井 健一

1. 作品の概要

ユーザーが何かイベント（マウス・ボタンのクリック等）を起こすと反応する Web ページを作成することを目的としました。この条件を満たすプログラム言語として **JAVA** を選びました。ボタンがクリックされると、多角形で作られた人形がダンスするようにプログラミングしました。

2. JAVA の特徴

JAVA を用いてプログラミングを行いました。**JAVA** はコンパイルしても実行ファイルを作らず、中間コードであるクラスファイルというものを作るため、**OS** に依存しないで起動できます。そのため、**JAVA** は **HTML** 言語と併用して、**Web** 上に公開でき、インターネット上で実行することができます。なんとといっても、**JAVA** に必要なものは全て無料で入手できます。

3. 工夫した点

人形の顔・胴体・腕・足・目の位置を動かすことで、ダンスを踊っているように見えるようにしました。動作位置を決める座標に乱数を用いることで、ダイナミックなダンスの動きができるようにしました。さらに、動きが単調にならないように、顔・胴体・腕・足・目の位置を設定するとき、乱数の大きさが異なるように工夫しました。ダンシング・ベビーも一緒に踊るようにし、人形が、ダンスを楽しんでいるような雰囲気にしました。他に、パラパラ漫画のアニメーションと目玉と口が動かせるボタンを付け加えて、面白い動きのあるプログラムができたと思います。

```
while( dance != null ){
    for(int i=0; i<ND; i++) {
        c = (int)(i*(Math.random()*100));
        d = (int)(c/20);
        c = (int)(c/50);
        repaint();
        pause(50);
    }
}
```

図 1 乱数の引用例

ダンス!ダンス!ダンス!

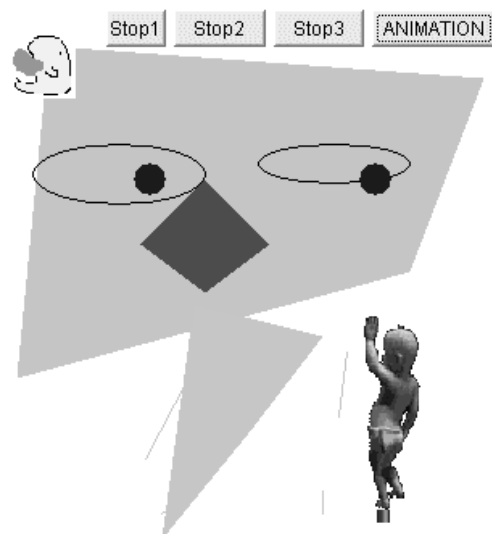


図 2 インターネットでダンス中

No. 23 遺伝子スポッターの開発

富山大学工学部物質生命システム工学科生命講座 4

上田篤，木田明公子，小林悠亮，西村美由紀，長谷川武史，藤井累維，真野寛生，寄木優作

アドバイザー教員：磯部正治，黒澤信幸

作品の概要と特徴

遺伝子の機能を調べるためには、遺伝子を細胞に導入しなければならない。一般的には、DNA と合成脂質の複合体を細胞培養液に加え、培養皿底面に接着している細胞に遺伝子を導入する方法が広く用いられている。これとは逆に DNA を培養皿上に固相化させた後、この上に細胞を生育させることで遺伝子を細胞に導入する方法も開発されている。本法は、多種類の遺伝子を一度に細胞に導入することができるため、遺伝子の大規模・網羅的機能解析の切り札として注目されている。しかしナノリットルスケールの DNA 溶液を手動で培養皿に数多くスポットするためには、熟練した技術が必要である。そこで我々は、数百ナノリットルの DNA 溶液を連続して培養皿上にスポットするための装置の開発を行った。装置は、溶液スポッターピン部とスライドステージ部から成る。スポッターピンはシャープペンシルの芯受け 5 本を、5 連装のアルミ管に装着させ、芯受けがピストン運動できるように工夫した。スライドステージは、スポッターピンを上下に可動させるためのスポンジ部と培養皿を水平に移動させるためのスライダー部から構成されている。スライドステージ上部を押すことで、スポンジの弾性効果によりスポッターピンが培養皿底面にゆっくりと近づく。スポッターピンはピストン可動部を有しているため、過剰な圧力を培養皿に加えることはない。スポッターピンの中には DNA 溶液が注入されており、スポッターピンが培養皿に接した際の表面張力により一定量の DNA 溶液が培養皿表面に排出される仕組みである。これにより一定量の DNA 溶液を培養皿に等間隔で連続的にスポットすることが可能になった。

アピールする点

スポットピン法やインクジェットシステム等を用いた DNA スポット装置は、すでに幾つかの企業により開発されている。しかし、その価格は数千万円と非常に高価である。我々は身近にある文房具等を加工することで、非常に安価にこの装置を製作することに成功した。手作りではあるが、スポット円の面積を測定したところ、 $0.8\text{mm}^2 \pm 0.12\text{mm}^2$ の精度でほぼ均一な溶液のスポットが可能であることが判明した。

その他

実際にこの装置を用いて遺伝子導入実験をしたところ、細胞への遺伝子導入が認められた。今回は試験的に 5 連装のスポッターを製作したが、より多くの種類の遺伝子に対応するための装置の開発も検討していきたい。

No. 24 ステンレス鋼に発生する孔食でアートしよう！

富山大工学部物質生命システム工学科材料環境制御工学講座

山本隆久，山田拓生，伊井雅一，川村貴人，佐田しほり，細田幸宏

砂田聡，真島一彦

作品の概要と特徴

我々が日々の生活で使用しているスプーンをはじめとするステンレス製品は，各家庭で長年愛用されている．丈夫で錆びないモノと認知されがちだ．ところが実際ハロゲンイオンが存在する環境では孔食が発生し錆びついてしまう．この孔食は，先の研究で浸漬する溶液のハロゲンイオン濃度，印可する電位，ステンレス鋼の加工履歴により，孔食ひとつの大きさ，孔食の発生数，孔食の分布，孔食の形が様々に変化する．これらの変化を巧みに利用して，身近なステンレス製品に意図的な模様を付けるいわゆるステンレス鋼に発生する孔食でアートすることを試みた．孔食の数を増やすには，ハロゲンイオンを調整する．孔食の大きさを大きくするには，ハロゲンイオンと電位を調整する．孔食の分布を制御するには，印可電位を，孔食の形を決めるには，溶液の流速をそれぞれコントロールする．これらを巧みに操り，**思い思いの孔食模様を描いた**．

アピールする点

本作品では，我々が日々の生活で使用している家庭用スプーン SUS304 鋼（18-8 Stainless steel）を用い，耐食性を維持しながら，思い思いの模様を描くことができる．オリジナルの模様は，末永く愛用に値する唯一の自分のスプーンだ．

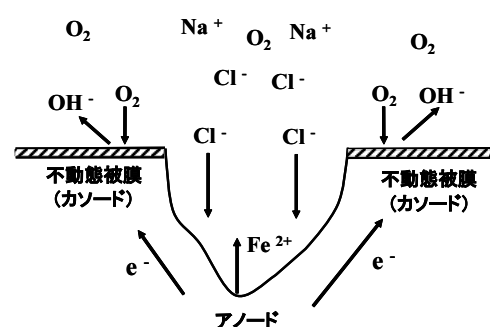
実際には，愛用のスプーンに模様をデザインし，マスキング用の材料も数種類用意した．孔食の形態を決定する溶液に浸漬し，電位，溶液流速を制御して，孔食の発生と成長状況を明るいライトのもとで確認のもとで行った．**孔食の形態は，環境によって自由にコントロールできる**．マスキング剤によっても形態が変化する興味深い現象も確認した．試行錯誤を繰り返し，思い思いにアートできた．

その他

5% Martensite					
83% Martensite					
NaCl concentration	0.3 kmol/m³	0.5 kmol/m³	1.0 kmol/m³	2.0 kmol/m³	4.0 kmol/m³

10mm

ここに示す通り，加工履歴や NaCl 濃度により孔食の規模が大きく変化する．



孔食は不動態皮膜の安定さにより，数や大きさが変化する．1 個の形状は流速によって変化する．

No. 25 羽毛由来ケラチン成分の抽出とその有効利用に関する研究

物質生命システム工学科 応用化学コース

メンバー 石村智恵 中西堪

アドバイザー教員 北野博巳

作品の概要と特徴

近年、産業廃棄物が環境に与える影響が問題視されており、その安全な処理方法やリサイクル方法の開発が進められている。鶏肉産業で発生する鶏の羽も、一部が羽毛製品や肥料に使用されるのみで、大部分は可燃ごみとして廃棄されている。そこで、我々はこの羽毛の有効的な利用方法についての研究を行うことにした。

羽毛は髪の毛や羊毛などにも含まれるケラチンというタンパク質を多く含み、ケラチンには重金属吸着性や保水性、生分解性があると注目されている。そこで我々は、産業廃棄物である羽毛からケラチン成分を抽出し、新たな材料としてのリサイクル活用を目指した。

鳥羽成分含有材料の作成にあたって、鳥の羽から抽出したタンパク質にグルタルアルデヒドなどで化学的な架橋を施し、高分子フィルムを作成しようと試みたが、タンパク質のみを主成分とした場合には脆い膜しか作製できなかった。そこで、合成高分子との混合材料にすることで、十分な強度と形成力を有する材料ができるのではないかと考え、実験を行った。この際、ケラチンを配合する高分子材料として、生分解性をもち環境にやさしい材料であると報告されているポリビニルアルコール (PVA) を利用した。

アピールする点

羽毛を尿素及びチオ尿素と界面活性剤が含まれた溶液中で3日間加熱処理したところ、羽毛中のS-S結合が切断され、水に可溶な状態となった。この羽毛由来のケラチンは、水中でも長期間安定に保存ができるため、ケラチン添加用原料としても様々な応用が可能である。

本実験では、鳥羽成分を含んだ溶液にPVAを溶かし、凍結解凍法によってケラチン含有PVAゲルを作製した。羽毛からの抽出成分は沈降することなく、ゲル内に均一分

散していた。このゲルを減圧乾燥したところ、強固な材料を得た (Figure 1)。この様に作製したケラチン配合物質は、水に不溶で丈夫なため、生分解性を持つリサイクル材料として日用製品等にも使用できる可能性がある。

当日は、ゲルの物理的強度についても報告する予定である。

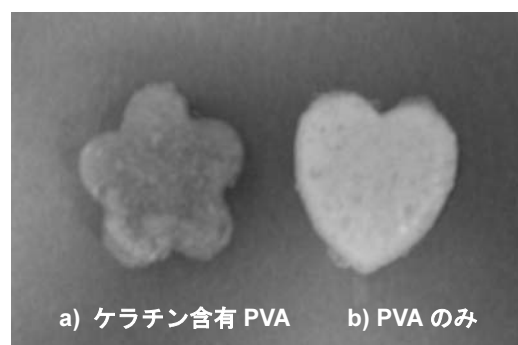


Figure 1. ケラチン/PVA 複合高分子

No. 26 現代人のためのチーズの作製

富山大学工学部 物質生命システム工学科

西川知志(2年) 魚田浩志(2年) 三田悠紀子(2年) 鈴木香理(2年)

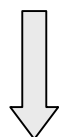
アドバイザー教員 星野一宏

作品概要

近年、メタボリックシンドロームや皮膚がんなどの、現代人の健康を脅かす問題が多発しています。今回、このような問題を少しでも緩和できるようにするために、食べて体に良い食品作りに取り組みました。作製する食品にはチーズを選び、チーズ作りにかかせないスターターとしてチロシナーゼ阻害物質を分泌する乳酸菌を使用しました。さらに、GABA(γ -Amino-n-butyric acid)による血圧低下作用の機能を付加したチーズづくりに挑戦しました。



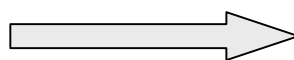
図1 牛乳を温める



1日おいて
レンネットで凝固させる



図2 型に入れる



2ヶ月間12℃で熟成



図3 チーズ完成

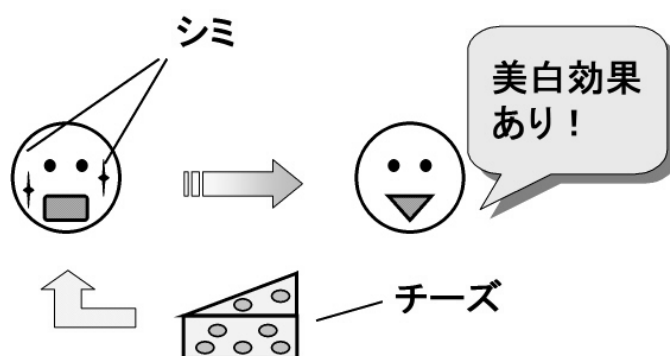


図4 チーズ食後の効果

アピールする点

通常チーズを作る時に、牛乳を発酵させるためにヨーグルトを使用します。しかし、私たちはチロシナーゼ阻害物質を分泌する乳酸菌をスターターとして使用しました。このチーズを食べることによって、シミや皮膚がんの原因となるメラニンの生成を抑制でき美白効果が期待されます。それと、チーズを作る際に GABA を加えることで、血圧低下作用やリラックス効果が期待できるチーズを試作しました。またバニラの香りの元となるバニリンを混ぜることによりチーズ臭さを消す期待のできるチーズも作り、現代人の健康に優しく、食べ易いチーズ作りにチャレンジしました。

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と作品展示	川口清司，川島圭一郎，杉本真一(富山大学機械知能システム工学科) 作井正昭，飴井賢治，浜下祐輔(富山大学電気電子システム工学科)， 菅原晃，山本健一，佐藤真悟，竹田智明，松井勇人(新潟大学電気電子工学科)
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，山出直弘，藤井美来(長崎大学機械システム工学科)， 田邊裕治，宮島敏郎，今陽介(新潟大学機械システム工学科) 田代発造，伊藤裕昭(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, 川島圭一郎(B4), 杉本真一(B4)

富山大学 作井正昭, 飴井賢治, 浜下祐輔(B4)

新潟大学 菅原 晃, 山本健一(M2), 佐藤真悟(M1), 竹田智明(B4), 松井勇人(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



特色GP事業の一環として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。

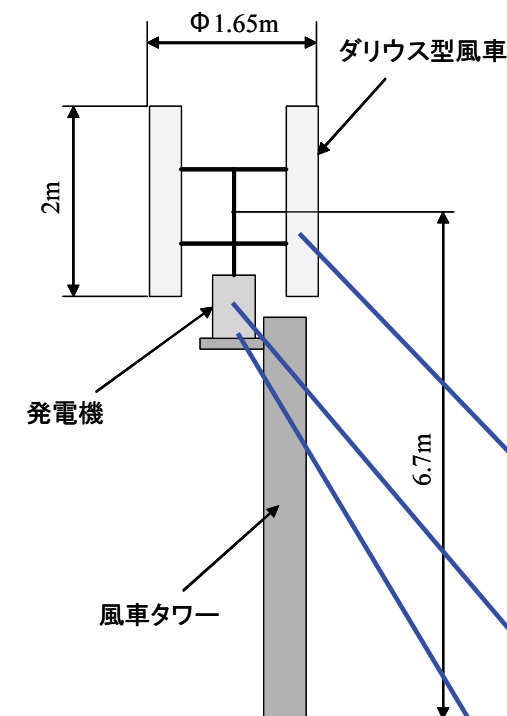
特長

- (1) 風車形状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)

可変速風力発電システム、最大電力点追尾制御、始動アシストにより、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

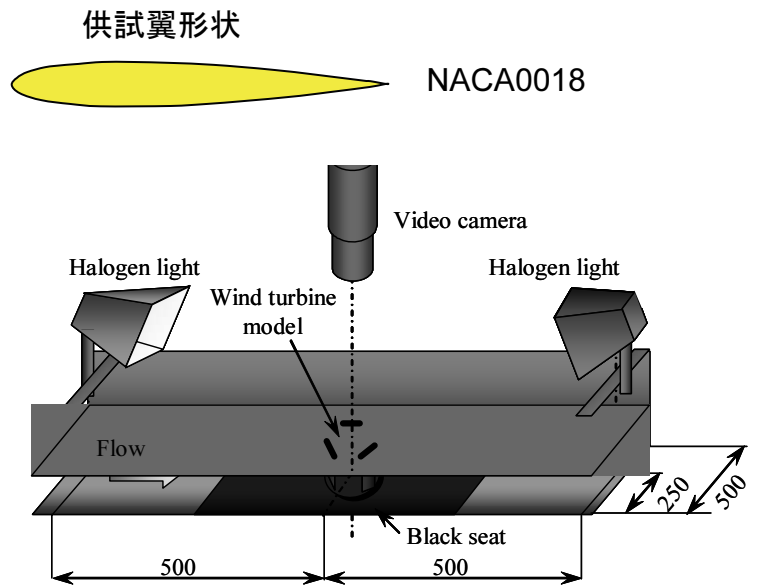
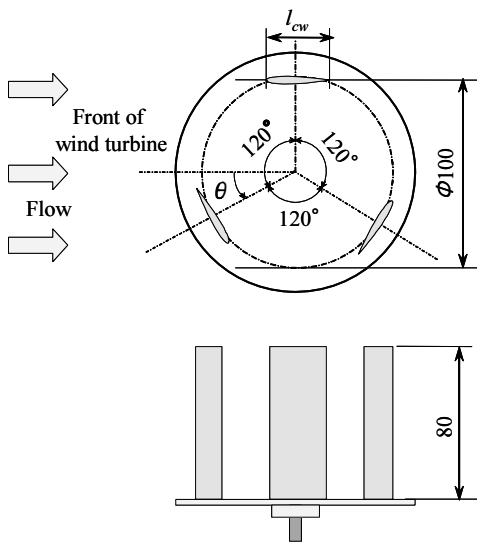
高性能風車形状に関する研究

富山大学 川口清司, 川島圭一郎(B4), 杉本真一(B4)

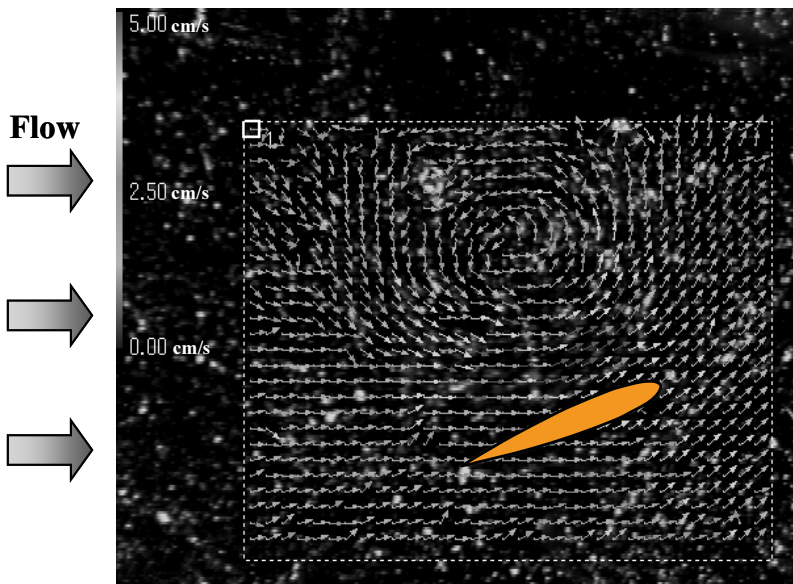
■ 研究の目的

風力エネルギーを高効率で機械エネルギーに変換するために、風車翼周りの流れの可視化画像から、PIVを用いて翼周りの流れを解析して流速分布を求め、さらに流れを支配する方程式より翼表面の圧力分布を計算して、最大トルクを発生できる翼および風車形状を見出すことを目的とする。

■ 供試風車と実験装置



■ PIVを用いた翼周りの流れ解析と圧力分布の計算



PIVにより翼周りの流れの可視化画像から得られた流速分布

連続の式

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0$$

Navier-Stokes方程式

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \nu \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} + \nu \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right)$$

翼周りの流れを支配する方程式

翼表面の圧力分布を計算してトルクを算出する

高効率電力変換装置の構築



浜下 祐輔 飴井 賢治 作井 正昭
(富山大学理工学研究部)

●研究の目的

- (1) 風力エネルギーを最大限にかつ効率良く電氣的エネルギーに変換するための電力変換回路とその制御方式を構築すること
- (2) 始動アシストや回生ブレーキを行うことによって、風車の特性やNTCサーミスタによるブレーキ動作との関係を図り、システム全体の高性能化を実現すること

●制御原理

- (1) 可変速風力発電システム 電力変換回路によって発電電力を制御することで、あらゆる速度域で発電
→ 発電領域の拡大による高効率化

- (2) 最大電力点追従制御 過負荷による回転速度の低下を抑制しながら最大電力点を追尾する制御
→ 風力／電気エネルギー変換の高効率化

- (3) 始動アシスト制御 短時間だけ発電機を電動機として動作させることにより、始動をアシストし速やかに加速するための制御
→ 風車の応答性向上による高効率化

●進捗状況

- (1) 可変速風力発電システム(図1)
回路シミュレーションによる動作特性の検証
- (2) 最大電力点追従制御(図2)
数値解析により、最大電力点追従の手法を検討
- (3) 始動アシスト制御(図3)
・発電機の実験測定
・双方向電力変換が可能な回路の検討
※上記(1)、(2)が完了した後、検討する予定

●まとめ

- ・高効率化を実現する電力変換回路を構築
- ・動作特性を回路シミュレーション、数値解析で検証

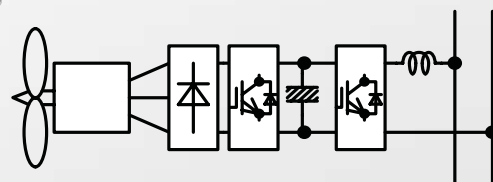


図1 可変速風力発電システム

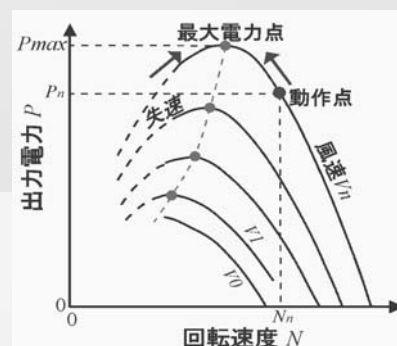


図2 風車回転速度と発電電力

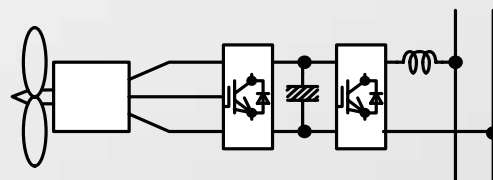


図3 可変速風力発電システム
(双方向電力変換)

NTCサーミスタを用いた 小型風力発電機の電気ブレーキ

山本健一 佐藤真悟 竹田智明 松井勇人
伊藤 告 菅原 晃
(新潟大学)

背景と目的

小型風力発電装置には、強風時に発電過多やブレード破損を防ぐため、またはメンテナンス時に回転を止めておくために、ブレーキ装置が必要である。

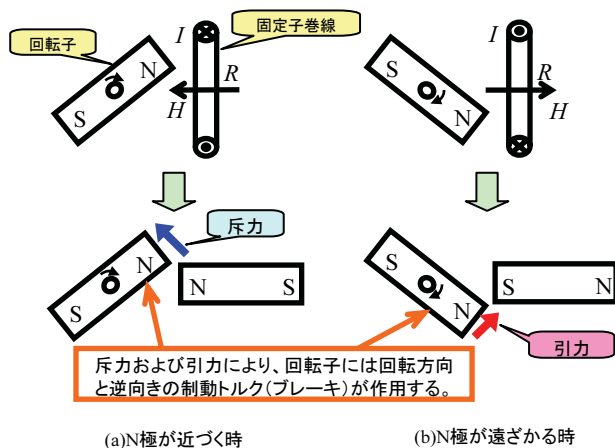
- 本研究では、負温度特性をもつ抵抗素子(NTCサーミスタ)を用いて緩やかな制動を行うことで、より安全なブレーキ方式を提案する。

小型風力発電機のブレーキ方法

- ・空力ブレーキ(ピッチ制御・失速制御・ヨー制御)
- ・機械ブレーキ(ディスクブレーキ)
- ・電気ブレーキ(三相同期発電機の短絡)

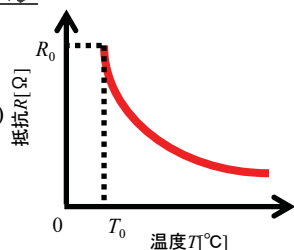
電気ブレーキによる三相短絡方式は、急激な停止による風車ブレード、ロータ等の破損や、短絡電流による発電機巻線の焼損に注意が必要

電気ブレーキの原理



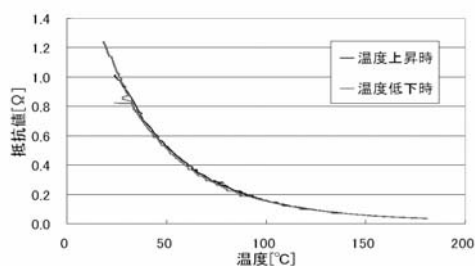
NTCサーミスタ

サーミスタ: 温度変化に対し、大きな抵抗値変化を示す抵抗器
NTC(Negative Temperature Coefficient)
温度上昇とともに抵抗値が減少する

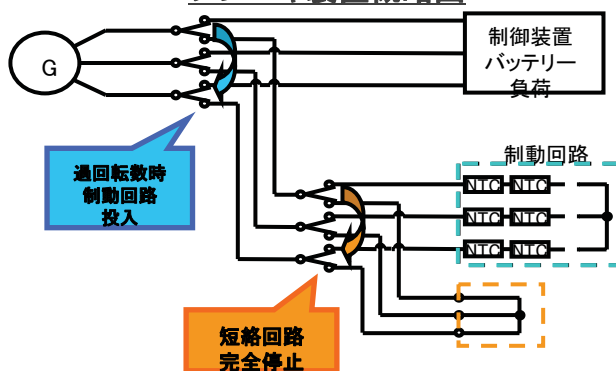


NTCサーミスタを用いて発電機の三相短絡を行うことで短絡電流が次第に増加していき、発電機回転数が緩やかに減少する

NTCサーミスタ1R30A温度特性



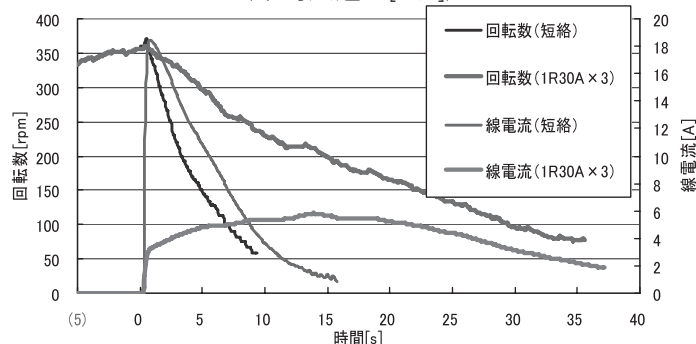
ブレーキ装置概略図



実験結果

新潟市越前浜に設置された500[W]プロペラ型ブレードの風力発電装置で行った実験結果を示す

発電機回転数及び線電流特性
(平均風速: 5[m/s])



まとめ

発電機出力の3相短絡による電気ブレーキに対し、NTCサーミスタを用いることで、(1)発電機回転数を緩やかに減少させ、ブレーキトルクを少なくできる。(2)ブレーキ時に発電機巻線に流れる電流を少なくできる。以上、2点の優位性が示され、低コストで安全性の高いブレーキシステムの可能性を明らかにすることができた。

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

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

方針

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

メンバー

田邊 裕治教授
宮島 敏郎助手
若林 浩平(M1)
今 陽介(B4)

専門分野: 精密量産加工
微細加工

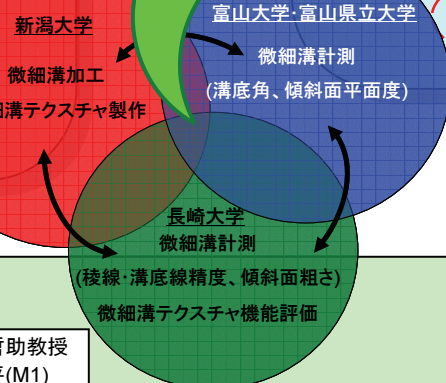
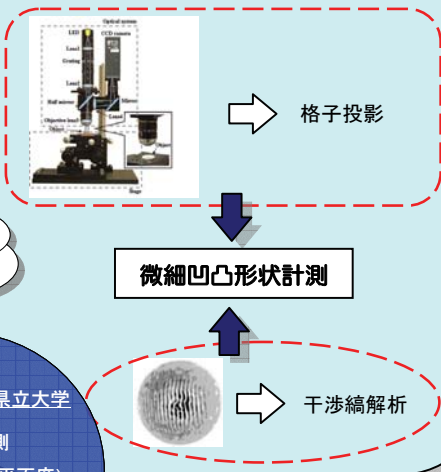


微細凹凸形状と表面機能の相関
↓
微細凹凸計測の要求

メンバー

専門分野: 光応用計測

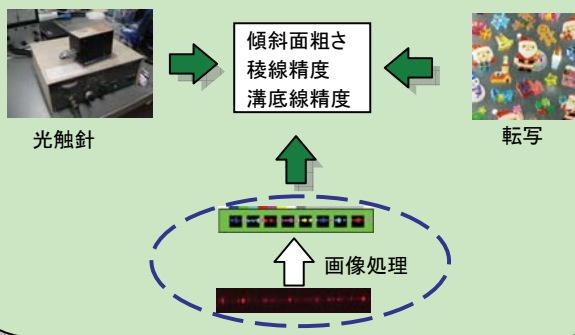
富山大学 富山県立大学
田代 発造助教授 野村 俊教授
林 直人(M1) 神谷 和秀講師
伊藤 裕昭(B4)



メンバー

矢澤 孝哲助教授
広田 耕平(M1)
山出 直弘(B4)
藤井 美来(B4)

専門分野: 光計測の加工への応用・適応



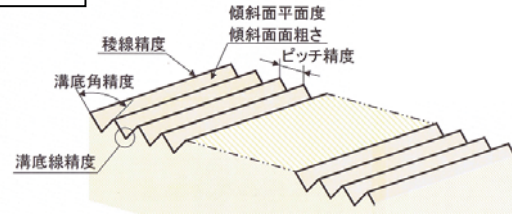
現状報告

'06.11.18現在

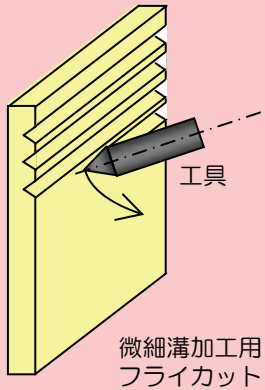
会議状況

- 8月9日 第1回全体会合
- 8月10日 第1回PJミーティングin富山県立大学
- 9月13日 第1回TV会議
- 10月12日 第2回TV会議
- 11月11日 第2回PJミーティングin長崎&学生交流会

対象



新潟大学チーム



加工された微細溝

微細溝加工

加工方法：フライカット

工 具：単結晶ダイヤモンド(先端角85°)

工 作 物：銅、真鍮

- 微細溝加工に成功
- 溝頂角変更が難しい



微細溝断面写真

富山大学・富山県立大学チーム

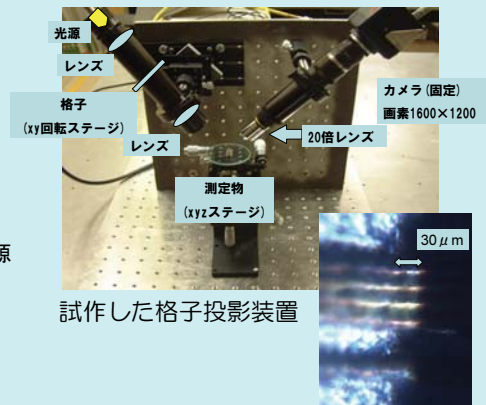
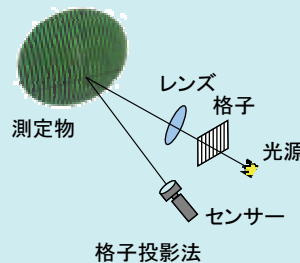
格子投影式形状測定機製作

投影格子：ナイフエッジ

投影角度：数°、45°

工 作 物：銅、真鍮

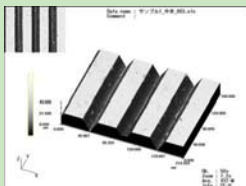
- 画像取得済み
- 山の部分の光量不足、倍率向上
- 装置の移動調節を容易に



試作した格子投影装置

投影した縞画像

長崎大学チーム

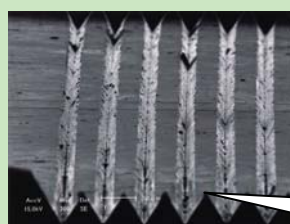


レーザー顕微鏡結果

SEMとレーザー顕微鏡による計測(協力：島津製作所)

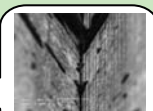
SEM

レーザー顕微鏡



SEM画像 ×300

- レーザー顕微鏡の溝底部で反射強度上昇
- 頂角測定結果は本当か?(69°)
- レーザー顕微鏡では、溝底部が測定できていない



×10,000

富山大学工学部 創造工学センター運営委員会

センター長 森 克徳

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	森田 昇	川口 清司
物質生命システム工学科	黒田 重靖	小平 憲一	篠原 寛明
	星野 一宏	佐伯 淳	加賀谷 重浩

第4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
