

目 次

◆第3回「学生ものづくり・アイデア展 in 富山」プログラム……………	1
-------------------------------------	---

◆第3回「学生ものづくり・アイデア展 in 富山」の開催……………	2
-----------------------------------	---

富山大学工学部教授 長谷川 淳

◆会場案内図……………	3
-------------	---

◆基調講演……………	5
------------	---

基調講演：「学内・企業・地域と連携したものづくり教育」

講師： 富山大学学長 西頭 徳三

◆展示作品リスト……………	7
---------------	---

◆展示作品の概要

・新潟大学の作品……………	8～12
・長崎大学の作品……………	13～15
・富山大学の作品……………	16～37

第3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 ものづくり教育の概要説明

13：35 展示作品の概要説明

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 基調講演

「学内・企業・地域と連携したものづくり教育」

講師：

富山大学学長 西頭 徳三

16：30 パネルディスカッション

「ものづくり教育における

学内・企業・地域との連携のあり方」

コーディネーター

富山大学工学部教授 長谷川 淳

17：40 コンテスト表彰式

17：55 閉会式

18：15 懇親会（工学部生協1階食堂）

平成17年度「特色ある大学教育支援プログラム（特色 GP）」

第3回「学生ものづくり・アイデア展 in 富山」の開催

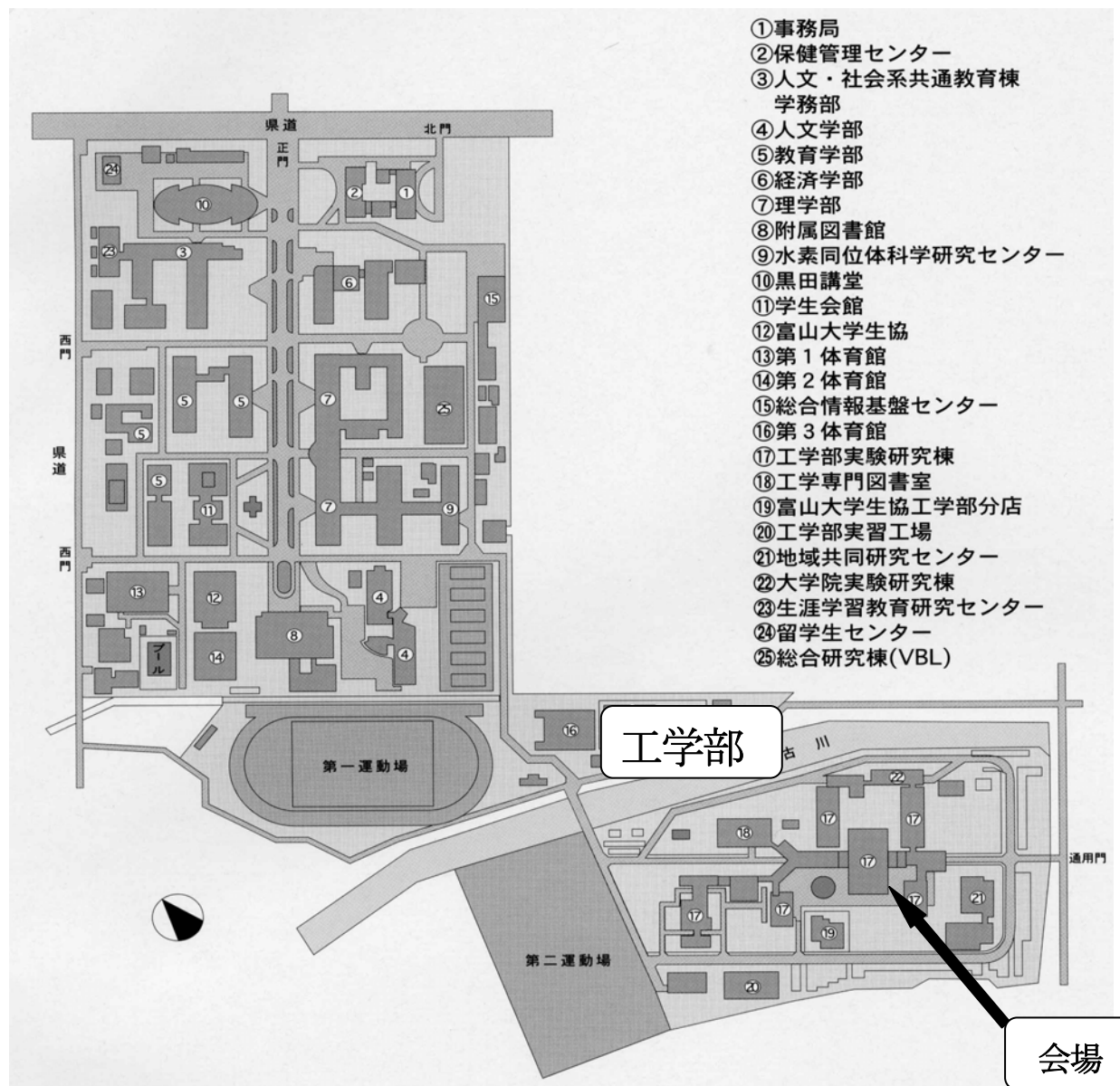
平成15年度の文部科学省事業「特色ある大学教育支援プログラム（教育 COE）」に、新潟大学工学部、長崎大学工学部および富山大学工学部が共同で申請した「ものづくりを支える工学力教育の拠点形成～創造性豊かな技術者を志す学生の連携による教育プログラム」が採択されました。その事業の一環として、平成15年12月19日に3大学工学部共催による「ものづくり・アイデアコンテスト in 富山」が盛会に開催されました。

平成16年度に「特色ある大学教育支援プログラム」が特色 GP（Good Practice）と呼び方が変わったことおよび学生が主体の取組であることを明確にするために、タイトルを第2回「学生ものづくり・アイデア展 in 富山」と変更することになりました。12月17日の当日には、404名の学生、72名の教職員、県内の工業高校の先生および県内企業の代表者の参加を得て盛会に開催されました。

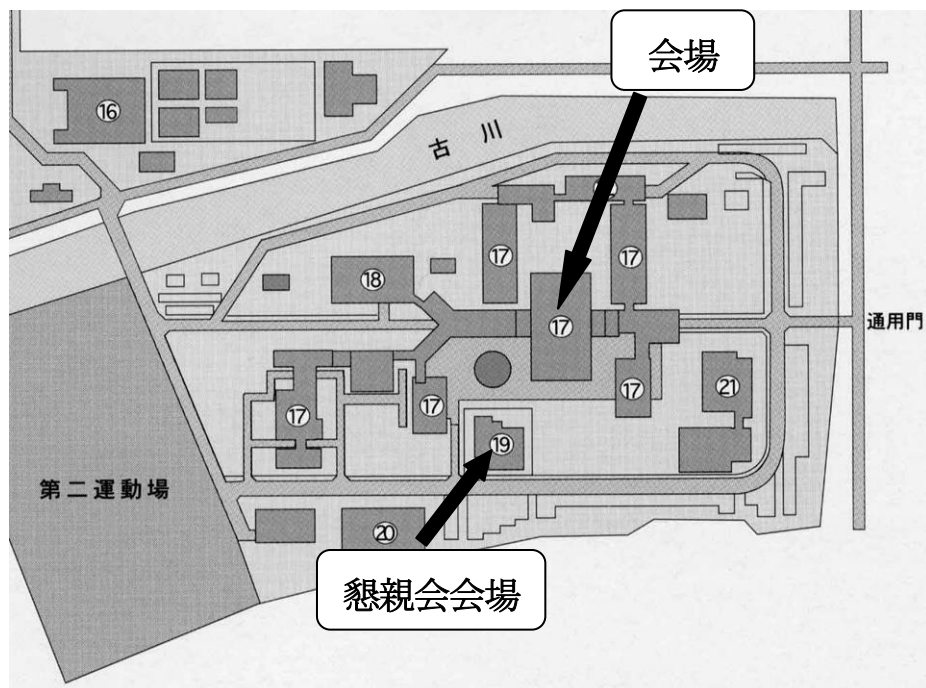
富山大学工学部では入学後の早い時期にもものづくり教育を行うことが創造性を育む上で重要と考えて、平成9年度から学科ごとのものづくり教科（自由課題製作実験、自由演習等）を課してきました。学科提案型のテーマと学生提案型のテーマがありますが、いずれも学生のアイデアと自主性を尊重して先生は支援するという立場は同じです。これらのものづくり教科に加えて、平成16年度から学科、学年横断型の創造工学特別実習を特論で開講しましたが、平成17年度からは各学科の1年生から3年生の正規科目として開講することにしました。企業の製品開発から販売の過程では、いろいろの専門分野の社員がプロジェクトを組んで取り組んでいます、その大学生版を試行するものです。非常に難しい試みでありましたが、平成17年度には72名の学生が12テーマに分かれて作品制作に取り組みました。

本日の第3回「学生ものづくり・アイデア展 in 富山」ではものづくり教育で3大学の学生が取り組んできた成果が発表されます。富山大学工学部からは22件、新潟大学工学部からは5件、長崎大学工学部からは3件のものづくり作品が発表されます。第1部がものづくりアイデアコンテスト、第2部の創造工学シンポジウムでは西頭学長の基調講演とパネルディスカッションから構成されています。大学のものづくり教育の目的を機軸に据えながら、企業技術者から先端的なものづくり講義を聞く、実践指導を受ける、インターシップの積極化などを行い、「ものづくり教育における学内・企業・地域との連携のあり方」を探るのが今回の大きな目的です。実り多い成果が得られることを期待しています。開催に当たりまして、学長、理事副学長を始め、工学部長、創造工学センター運営委員の先生、ものづくりを指導された先生、作品発表の学生および支援していただきました教職員の方々に対して感謝を申し上げます。また、3大学共催に駆けつけていただきました新潟大学工学部および長崎大学工学部の教職員、作品発表の学生に対してお礼を申し上げます。

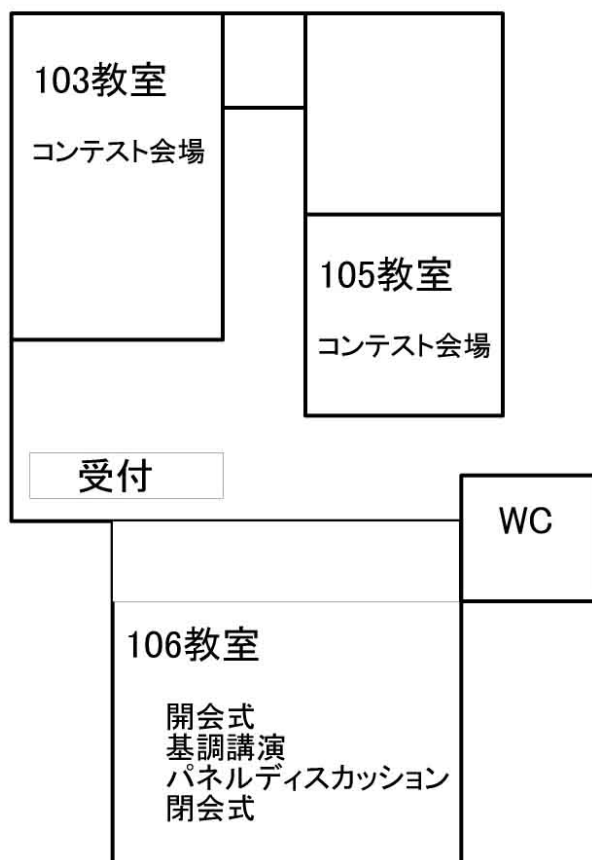
富山大学キャンパスマップ



工学部マップ



会場の概略



学内・企業・地域と連携したものづくり教育 —— 「キャンパスの社会化」の視点による教育GPへの対応 ——

西頭徳三・小松研治¹⁾・長山信一²⁾・渡邊康洋³⁾

(¹⁾, (²⁾, (³⁾) は富山大学芸術文化学部・高岡短期大学部)

1. 特色GP：学内を学生作品で埋めつくそうプロジェクト

取組担当者・小松研治 取組期間・平成16年度～17年度

1) プロジェクトの目的

21世紀的人材である生活者の養成を目的に、ものづくりの本質（社会性・安全性・機能性・経済性・共同性等）を習得させる。生活者とは、個人として自立し、よい環境、よい生き方とは何かの意識をもって、精神的物質的な要求を充足して個人と社会の充実をはかる人。

2) 教育システムの特徴

- ① 模擬社会としての大学環境をものづくりの発想・検討の場利用
- ② 実社会と同スケールの課題設定
- ③ 第三者(学外専門家等)による授業評価方法の導入
- ④ 作品評価およびプロセス評価の実施



図1 授業の流れと支援体制

2. 現代GP：「炉端談義」方式による地場産業活性化授業

—— 地域と一体となった授業計画・実施・評価委員会によるものづくり教育 ——

取組担当者・長山信一 取組期間・平成16年度～17年度

1) プロジェクトの目的

伝統地場産業者の直接参加による現場・現物主義的な教育の実施と地場産業活性化を図る。

2) 教育システムの特徴

- ① 教員・学生・地場産業者等からなる「炉端談義」委員会による授業計画・実施・評価
- ② 一つの授業の成果が次の授業の素材となって活用される連鎖型授業の実施
- ③ 中間時点での点検・評価を軌道修正
- ④ 成果のデータベース化と連鎖的活用

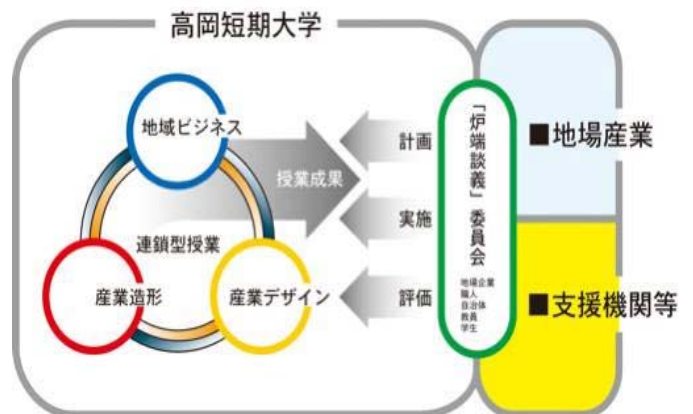


図2 「炉端談義」方式による委員会の構成等

3. 現代GP：非言語と言語の融合による地域国際化教育

—— 世界に開かれた高岡まちづくり ——

取組担当者・渡邊康洋 取組期間・平成17年度～18年度

1) プロジェクトの目的

地域組織と一般住民の参加による地域内の文化資源の発掘と非言語・言語による地域情報の国際的発信について学ばせる。

2) 教育システムの特徴

- ① デザイン教育(タウンマップおよびグリーンマップづくり)と異文化理解・語学教育の融合
- ② 生活、産業視点を含む地域内の文化資源の発掘
- ③ 地域住民・NPO等の参加によるネットワーク型連携の推進

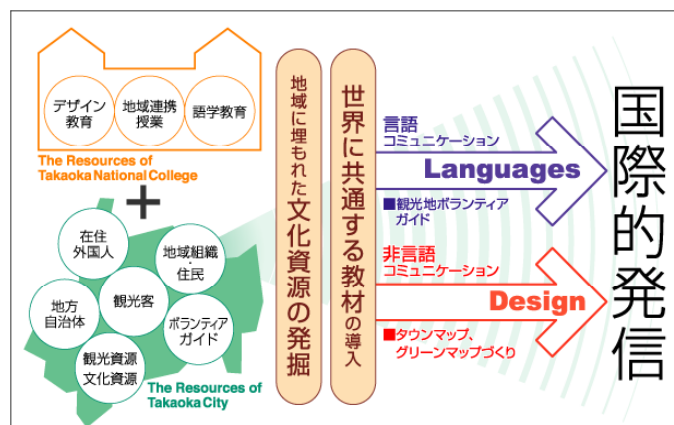


図3 非言語・言語による国際的発信

4. 「キャンパスの社会化」の視点による教育GPプロジェクトの位置づけ

キャンパスの社会化とは、キャンパスの外部への空間的拡大はもとより、教育プロセスへの学外者の直接的参画をいう（西頭による）。

プロジェクト名称	「キャンパスの社会化」の目的	「キャンパスの社会化」の対象・範囲
「埋めつくそう」プロジェクト	「模擬社会」の設定による実践教育	キャンパスを「模擬社会」とみなす 学生+教職員, 来学者, プロデザイナー
「炉端談義」プロジェクト	地元伝統工芸者の直接参加による授業の計画・実施・評価	地域の伝統産業者, 支援団体(市デザイン・工芸センター, 市地場産業センター, 県総合デザインセンター等)
「非言語と言語による」プロジェクト	地元各種団体との連携による文化資源の発掘と国際的発信	地域住民・行政・ボランティア・NPO・観光客・産業界等

5. 教育GPへの対応の留意点

- ① 十分に普遍化し得る, 新しい教育システム提案されているか。
- ② 取組み名称がプロジェクトの狙いを明確に表現しているか。
- ③ もてる教育資源(教員・学生・カリキュラム・地域社会等)を充分活用し得るプロジェクトになっているか。

第3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	プレスカブの電動化	新潟大学	福祉人間工学科(福祉) 機械システム工学科(機)	三浦孝夫(福祉4) 長浜大作, 清水裕一, 田代溪太郎, 野川修平(機1), 佐藤博昭(機1), 藤井嘉人(機1)	P8
2	電気自動車	新潟大学	機械システム工学科(機)	吉田 亮(機3), 菅藤慎也(機3), 阿部学(機3), 新澤真郷(機3), 益子拓樹(機3), 荻原優一(機3), 松尾智史(機1), 首藤智明(機1)	P9
3	cloth x cloth 〜布パッサリシミュレーション〜	新潟大学	電気電子工学科(電) 情報工学科(情)	栗林佑冴(情3) 二田晴彦(電3), 山崎模一(電3)	P10
4	洗濯機も積める自転車	新潟大学	機械システム工学科(機)	大谷浩明(機3), 小林優(機3), 高野 達也(機3)	P11
5	電動ブレーキ付車椅子の作製	新潟大学	機械システム工学科(機) 福祉人間工学科(福祉) 化学システム工学科(化)	金子倉之助(機3) 菊地朝子(機3) 五十嵐直人(福祉3), 大瀧万希子(福祉3), 林功治(福祉3), 川見敦子(化3)	P12
6	エアポンプシャワー	長崎大学 富山大学 新潟大学	機械システム工学科(機) 機械知能システム工学科(機) 自然科学研究科	佐藤公彦, 田邊真也, 長岡智治, 平野伸吾, 峯田航(機4) 林直人(機4) 鈴木良太郎(M1)	P13
7	315MHz帯の電磁波を用いた位置検出システムの設計開発	長崎大学	電気電子工学科(電)	岩永浩平, 岩中大輔, 宇土健吾, 浜口貴充, 深堀聖(電3)	P14
8	乾電池式携帯充電器のNEWデザイン	長崎大学	社会開発工学科(社) 材料工学科(材) 電気電子工学科(電)	竹之内健太(社4) 吉田衣里(材3) 中島健(電4), 富松孝徳, 趙研(電3), 田中幸治, 岡本航(M1)	P15
9	太陽電池を使用した害鳥撃退器	富山大学	電気電子システム工学科(電)	NGUYEN THANH DANG(電3), 青木卓也(電1), 岩杉達矢(電1), 吉田裕亮(電1), 山下泰貴(電1)	P16
10	太陽電池飛行機2	富山大学	電気電子システム工学科(電) 知能情報工学科(情) 機械知能システム工学科(機)	柴田学(電1), 鍋谷実(電1) 秋田恭輔(情1), 福山孝之(情1) 上山教(機1)	P17
11	HIT★ma★STAR	富山大学	電気電子システム工学科(電)	高見典幸, 山田照雄, 新谷英大, 神谷公章(電1)	P18
12	雪上車製作	富山大学	電気電子システム工学科(電)	山下泰貴, 酒谷淳寛(電1)	P19
13	マイコンによる廃液処理装置の機械制御	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)	塩原 学(電) 真柄 海(機) 前田拓矢(物)	P20
14	MoUCE 〜USBカメラによる擬似タッチパネル〜	富山大学	知能情報工学科(情)	福島弘朗, 前田潤一郎, 松井靖浩(情3)	P21
15	ニュースをまとめるソフトウェア mixnews	富山大学	知能情報工学科(情)	喜多啓太, 林祐司, 米田恭章(情3)	P22
16	超硬ワイヤ連続検査装置の開発	富山大学	機械知能システム工学科(機)	上中雅幸(機), 獅子原敬(機), 菅沼直貴(機)	P23
17	風力発電装置2号	富山大学	電気電子システム工学科(電) 物質生命システム工学科(物)	山本明央(電2), 伊藤直哉(電1), 新谷英太(電1) 石見 恵(物2)	P24
18	4ストエンジンの燃費改善, T.E.P.2005	富山大学	機械知能システム工学科(機) 電気電子システム工学科(電) 物質生命システム工学科(物) 人文学部	22名 新海靖人(電3) 岡坂 優(物2) 佐野良介(人2)	P25
19	スパゲッティ・クレーンコンテスト	富山大学	機械知能システム工学科(機)	上梨智弘, 棚田浩平, 中西宏樹, 南波洋平(機2)	P26
20	スパイラルマウンテン	富山大学	機械知能システム工学科(機)	富岡政裕, 春原健二, 水野裕司, 三村直史(機4)	P27
21	水をきれいに〜転ばぬ先の杖2号の製作〜	富山大学	物質生命システム工学科(物)	伊藤亮太(物), 稲垣陽哉(物), 石川達也(物), 浜田瑛莉子(物), 福永有沙(物)	P28
22	太陽電池の製作	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)	向出昌平(電1) 南日昌之, 金尾一幸, 前川祐樹(機1) 田邊雅俊(物2)	P29
23	スーパー食材を利用して湿式太陽電池を作ってみよう!	富山大学	電気電子システム工学科(電) 物質生命システム工学科(物)	五十里勇貴(電1), 高見典幸(電1) 小田川史明(物1), 高城利宇(物1)	P30
24	台所から化粧品を一捨てるものには神が宿るー	富山大学	物質生命システム工学科(物)	神田瑞季, 稲葉昌利(物2), 馬場聡美, 広部真利絵(物1)	P31
25	カンでアート2	富山大学	電気電子システム工学科(電) 知能情報工学科(情) 機械知能システム工学科(機)	山下泰貴(電) 宮内孝雄(情) 水野直樹(機)	P32
26	スーパーバブルで水をきれいに	富山大学	物質生命システム工学科(物) 知能情報工学科(情)	水上愛理(物), 三田悠紀子(物), 水谷 学(物), 西川倫正(物), 三野麻衣子(物1) 高畑尚美(情), 音頭秀俊(情2)	P33
27	アルミカンクラフト	富山大学	物質生命システム工学科(物)	平井薫, 鹿内周一, 氷見昇三(物4)	P34
28	簡易ロストワックス鋳造法による装飾品作りの試み	富山大学	物質生命システム工学科(物)	伊藤智仁(物), 稲垣聡史(物), 北村浩樹(物), 吉良泰士(物), 中田 薫(物), 福田恵(物), 前畑大樹(物), 山口絵美(物)	P35
29	食品に含まれる色素の分析	富山大学	物質生命システム工学科(物)	高田泰(物), 橋本賢(物), 宮崎寛之(物)	P36
30	PCR法を用いた遺伝子診断のための微量生体試料採取法の検討	富山大学	物質生命システム工学科(物)	松原豪紀, 浦俊介, 小瀬健治, 澤谷輝, 堂本貴寛, 丹羽陽子, Kim Woong, Raja Norazireen	P37

No. 1 プレスカブの電動化

新潟大学 工学部

グループメンバー 三浦孝夫 長浜大作 清水裕一 田代溪太郎

野川修平 佐藤博昭 藤井嘉人

アドバイザー教員 丸山武男

概要と特徴

私たちのグループは、壊れたホンダカブの電動化を目指しました。駆動モータには DC モータを使い、時速 30 キロメートルを目安とした駆動系の設計を行い、ギアボックス等の製作を進めてきました。モータの制御系は H8 マイコンを用いてブリッジ回路を製作しました。

これらにより、機械設計や機械加工、電子回路やプログラミングを学ぶことにより、エンジニアとしてのものづくりの知識や技術の習得を目的としました。

アピール点

本体となるカブには、すでに廃車となっているものを用い、リサイクルを図りました。注目点としては、カブの後輪付近に大きな穴が開いていたのですが、裏側から鉄板を貼り付け、その上からプラスチックパテを盛り、ヤスリで美しく仕上げた箇所が挙げられます。その他には、ギアボックスや制御回路の設計は学部で学んだことを生かし、自分たちで行いました。

製作風景



シャーシの損傷状況



修復中の風景

No.2 電気自動車

所属：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：吉田亮 管藤慎也 阿部学 新澤真郷 益子拓樹 荻原優一
松尾智史 首藤智明

アドバイザー教員名：田邊裕治 弦巻明 今井純一

作品の概要と特徴

DC モーターを動力源とする3輪電動自動車。前後にサスペンションを装備し、新しいアイデアも盛り込んでいる。環境志向の電気自動車が多い中、ビジュアルや機構などにもこだわった、完全なる自己満足仕様である。

また製作を通じて、もの作りの大変さを学び、機械屋としての第一歩を踏み出すことを製作意義とする。

アピールする点

フロント周り：F-1 を意識したピボットレスのアームを採用している。これは、アーム自体をしならせてサスペンションをストロークさせるものである。また、サスペンションにはプッシュロッドタイプを採用した。セッティングを容易にし、視覚的効果ももたせている。

リア周り：機能性を確保しつつコンパクト設計を重視したリアセクションである。スペースの都合で、小さリアセクションにモーターやギヤを集中的に配置した。

インテリア：低いアイポイントや無骨なステアリング、タイトなシートは乗るだけで走りへの期待感を高める。またペダルにスライド機構を持たせ、快適な乗車姿勢をとることができる。



No.3 cloth x cloth ～布バッサリシミュレーション～

新潟大学工学部 電気電子工学科 情報工学科

栗林 佑牙 二田 晴彦 山崎 慎一

アドバイザー教員 佐藤 孝

はじめに

現代社会においてストレスとは切っても切れない関係にある。そこで、普段出来そうで出来ないことが出来れば、ストレス発散になるのではないかと考えた。仮想空間の布を思いっきりバッサリと斬ることにより、あなたのストレスもあなたからバッサリと切り離すことができる。

概要と特徴

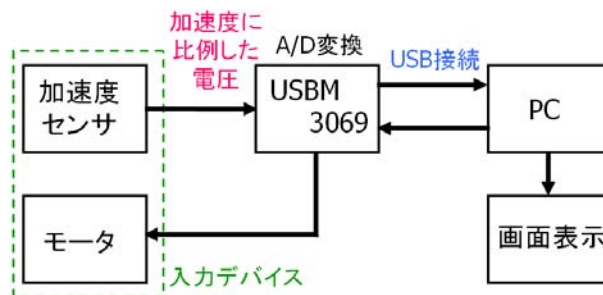


図1 ブロック図

図1に本システムのブロック図を示す。主として剣型入力デバイスとPCから構成されている。剣型入力デバイスには加速度センサとモータが取り付けられており、加速度センサにより剣の動きの計測を行う。またモータを回転させることにより実際の布を斬っている感覚を味わえる。PCでは全体の制御と布のシミュレーションを行う。布のシミュレーションは図2に示すように布をバネと質点の集合とみなす質点バネモデルとして計算を行う。バネ係数や質点のパラメータを変えることで、材質を変えることができる。また、布の切断はバネのリンクを切り離すことにより実現できる。

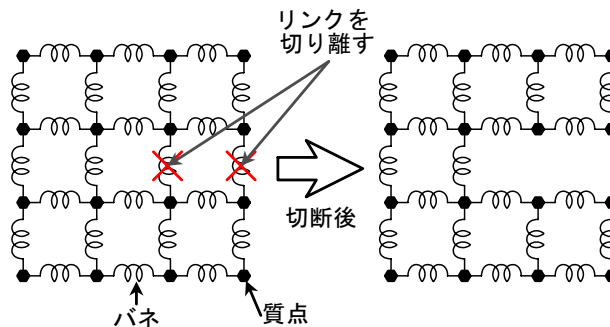


図2 布のモデル

今までのゲームや仮想体験でも物体を斬るという動作があったが、その多くは斬った時にあらかじめ決められた動作しかしなかった。しかし、cloth x cloth はリアルタイムで布のシミュレーションを行うため、あなたが布を斬った瞬間、あたかも本物の布を斬っているかのような感覚を体験することができる。

斬っていくうちに切れ味が悪くなり斬れにくくなるという要素や、ゲーム的な要素を含んでおり楽しめるようになっている。

アピールする点

一度やってみれば面白さがわかります。ぜひとも会場で体験してみてください。

※cloth x cloth は器物破損などの犯罪行為を助長するものではありません。

No. 4 洗濯機も積める自転車

新潟大学工学部機械システム工学科 3 年

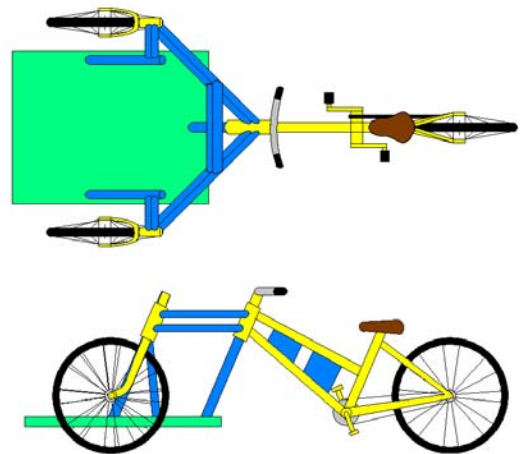
大谷浩明 小林優 高野達也

アドバイザー教員：田邊裕治 石橋邦彦

作品の概要と特徴

現在自転車は交通手段の 1 つとして大変重宝されている。大学内でも多くの人が自転車を使用しているが、その反面マナーの悪さなど幾つかの問題がある。その中で、毎年多くの自転車が放置され処分されているという実態がある。その自転車の中には、まだ使えそうなものがあり部品交換などの簡単な修理で動くものも少なくない。このプロジェクトではそういったものを使い、荷台の付いた三輪自転車に改造し再び走らせようというものである。

私たちが今回目標とし、作品の特徴となっていることが、多くの荷物が積めることである。荷台の付いた三輪自転車は市販されているが、後ろに荷台が付いたもので積載量はそれほど多くは無い。自転車を大学内で使用すると考えていたので、大学で多く使われている台車が載る大きさにした。また、荷台がドライバーの前にあることにより、荷物を見ながら安心して走行する事が可能となっている。



完成図

アピールポイント

- ・ 三輪による安定感により、低速走行時のふらつきが無くなったこと。
- ・ 作品の半分が廃棄自転車で出来ており、新たな部分には一般的な材料を使用し低コストになったこと。
- ・ 作業の大半が溶接で苦労したので、その工程を見て欲しいこと。
- ・ 冷蔵庫も載せることが出来る荷台の大きさ。



写真：作業風景

No. 5 電動ブレーキ付車椅子の作製

新潟大学 機械システム工学科 金子倉之介 菊池朝子
福祉人間工学科 五十嵐直人 大瀧万希子 林功治
化学システム工学科 川見敦子
アドバイザー教員名 石井望

概要

～もしも、車椅子が急な下り坂に入ったら、貴方はどうしますか？～

手動車椅子で急な坂を下る場合、タイヤを制御する両腕にはかなりの負担がかかります。電動車椅子を使えば、安全に坂を下ることができます。しかし、電動車椅子は **高価で重い** というデメリットがあります。そこで・・・

坂道でスピードが出すぎたとき、自動的に安価に簡単に
そのスピードを抑えることはできないだろうか？

私たちは、そのような電動ブレーキを製作することに決めました。

特徴

設定速度以上の速度が検出されると電動ブレーキが自動的に働き、速度を一定に維持させるのを目的とします。

アピールポイント

車椅子以外に、ベビーカーや三輪車の事故防止用ブレーキなどにも応用できるのではないかと考えています。



No. 6 エアポンプシャワー

長崎大学 工学部 機械システム工学科

佐藤公彦(機4), 田邊真也(機4), 長岡智治(機4), 平野伸吾(機4), 峯田航(機4)

富山大学工学部 機械知能システム工学科 林直人(機4)

新潟大学工学部 自然科学研究科 鈴木良太郎(院 1)

アドバイザー教員: 矢澤孝哲(長崎大学工学部)

作品の概要と特徴

今回製作した“エアポンプシャワー”は、アウトドア、災害時などに屋外で使うことが出来る持ち運び可能なシャワー装置(写真-1)です。市販のポンプシャワーは、タンクに溜めた水を出すだけですが、湯沸し機能と水循環システムを付属させることで、水の使用制限のある環境下においても通常のシャワーのように使うことが可能です。

水タンクの底面に、「フィン」(写真-2)を取り付けることにより、伝熱効率を向上させています。



写真-1 全体図



写真-2 フィン

アピールする点

- ・圧力空気(写真-3)を使用し、電気不要で手動式出水(写真-3) & 循環。
- ・フィルターにより、髪の毛のごみは除去
- ・安全弁、圧力計と水温警告付水温計付属。(写真-4)
- ・冷たい水を温めて、お好みの温度でシャワーが使える。



写真-3

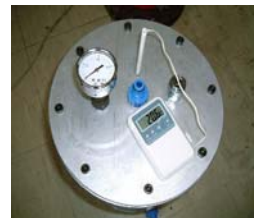


写真-4

その他

水温の上昇には、カセットコンロを使用し直火で行う。

No. 7 315MHz帯の電磁波を用いた位置検出システムの設計開発

長崎大学 工学部 電気電子工学科

岩永浩平（電3）、岩中大輔（電3）、宇土健吾（電3）、浜口貴充（電3）、深堀聖（電3）

アドバイザー教員：田口光雄

作品の概要と特徴

RFID タグから 315MHz 帯の電磁波を用いて 1 秒間に 1 回ずつ送信された ID 情報を、リーダーアンテナで受信して、タグがリーダーの近くにあるときにタグを特定するシステムが既に開発され、入退室管理などに実用化されている。しかし、タグの検出範囲はリーダーアンテナから 8 m 以内に限定されていた。そこで、リーダー用のアンテナとして、単方向に鋭い指向性をもつ八木宇田アンテナを 3 個配置し、それぞれのアンテナで受信したタグの信号強度からタグの位置を推定し、パソコン画面上に視覚的に表示するシステムを開発した。

アピールしたい点

八木宇田アンテナの設計では、タグの受信範囲を広くするために正面方向の利得をできるだけ大きく、しかも、後方からの反射波の影響による位置検出精度の劣化を避けるために後方の利得を抑えるようにアンテナ素子の長さ、素子間隔を変化させた。グループの 3 名がそれぞれ 1 個の八木宇田アンテナを設計し、それぞれ異なる特性を持つ 3 本のアンテナを製作した。写真 1 に、設計試作した八木宇田アンテナの一つを示す。タグから 1 秒間に 1 回ずつ送信された ID 情報は、リーダーアンテナで受信され、パソコンに取り込まれる。3 本のリーダーアンテナの受信指向性パターンを考慮して、タグの位置を計算し、視覚的に表示するプログラムを製作した。図 1 に、タグを表示するパソコンの画面を示す。

開発したタグの位置検出システムでは、30m×30m の範囲にあるタグの位置を容易に推定することができる。リーダーアンテナの素子数を増加して、指向性利得をさらに大きくすれば、より広い範囲にあるタグの位置検出が可能である。



写真 1 試作した八木宇田アンテナ

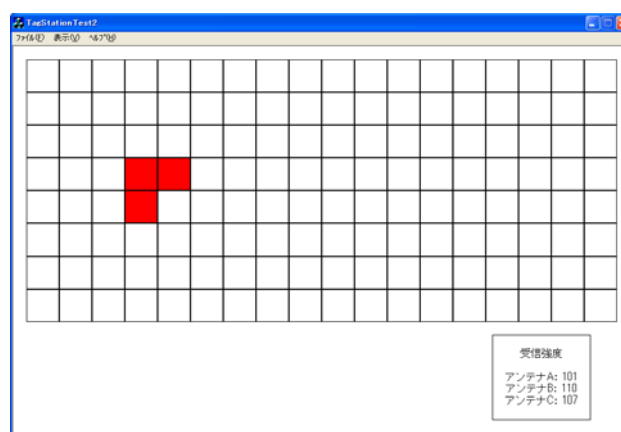


図 1 タグ位置の視覚的表示

No. 8 乾電池式携帯充電器のNEWデザイン

長崎大学 工学部 社会開発工学科 材料工学科 電気電子工学科
竹之内健太(社 4), 吉田衣里(材 3), 中島健(電 4), 富松孝徳(電 3), 趙研(電 3),
田中幸治(院 1 電), 岡本航(院 1 電)

アドバイザー教員：茅田彰秀(社発)・田中俊幸(電気)・田邊秀二(材料)・黒川不二雄(電気)
協力：日本ケミコン株式会社

作品の概要

現在、販売されている乾電池式携帯充電器(写真-1)は、次のような4つの主要な問題点がある。

- ① 同じデザインの物が多い。
- ② 鞆の中に入れると場所をとる。
- ③ 充電器が重いのにに対して接続部分が小さいためバランスが悪く、不安定である。
- ④ 充電器を使用したまま通話すると邪魔になる

これらの問題点を解消し、使いやすさを追求した結果、写真-2に示すようなNEWデザインの乾電池式携帯充電器を製作することができた。



写真-1



アピールしたい点

今回、製作した乾電池式携帯充電器のアピールポイントは上述の4つの問題点をすべて解消できたことである。

まず、①の問題点は、充電器をぬいぐるみの中に埋め込むことで、個性的なデザインを表現でき、さらに、女性でも抵抗なく、持つことを可能とした。(写真-2および写真-3)



写真-3

次いで、②の問題点については、上記のぬいぐるみをキーホルダー型にすることによって、鞆の中に収納しなくても、持ち運びが可能となった。(写真-4)



写真-4

さらに、③と④の問題点については、充電器の接続部分を巻き取り式の延長コード(写真-5)とすることによって、充電時の不安定感をなくするとともに、充電しながらの移動や通話も可能(写真-6)となり、解消されている。

感想

以上がNEWデザインの乾電池式携帯充電器に関するアピールポイントである。上述した4つの問題点の解消によって、消費者の年齢層が飛躍的に拡大することが出来れば、今回のものづくりアイデア展に参加させて頂いた者として最高の喜びである。

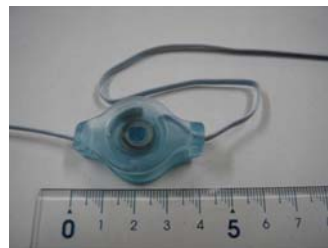


写真-5



写真-6

No. 9 太陽電池を使用した害鳥撃退器

富山大学 工学部 電気電子システム工学科

青木 卓也、岩杉 達也、吉田 裕亮、山下 泰貴（1年）、グエン タン ダン（2年）

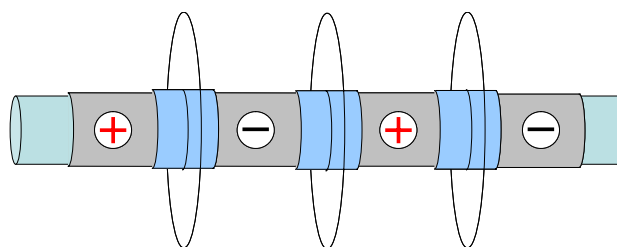
アドバイザー教員 升方 勝己、村井 忠邦、北村 岩雄、本田 和博 TA 吉岡 貴憲

作品概要

最近、カラスによるゴミの散乱や、通行人への威嚇などの被害が後を絶たない。既存のカラス対策装置は、光や音を発生させるものや、物体を移動させるものが多く、これらはカラスに対し直接的な刺激がないため、それを学習すると効果が期待できなくなる。そこで我々はカラスを軽く感電させ、弱い刺激を与えることで撃退する「カラス撃退棒」を製作した。

原理

カラス撃退棒を右図に示す。長さ 2m 程度の塩ビパイプに、正負に帯電した電極を交互に取り付け、これにカラスが止まると感電する仕組みとなっている。電源は充電式電池 1.2V×10 個を使用し、これを DC-DC コンバータを用いて昇圧、直流高圧（約 150V）をつくり、安全のためコンデンサにたまる電荷量のみで感電させる。



カラス撃退棒

特徴

本装置の充電器としてソーラーパネルと一般家庭用電源を用いる。これらはコネクタ式で簡単につなげるようになっている。カラスは場所を選ばないためソーラーパネルを用いて、電源のない場所でも長時間使用できるようにした。



家庭用電源

ソーラーパネル

安全対策

- ① 点滅式 LED によって動作状況を知らせる。
- ② 人が近づくと赤外線センサが反応し、自動的に電源が切れる。
- ③ コンデンサによる単発放電とした。
- ④ SW は老人や子供でも使用できる簡単なものとした。



点滅式 LED



赤外線センサ

（注） この装置は単発放電なので、カラスが死ぬことはありません。

No. 10 太陽電池飛行機 2

機械知能システム工学科	上山 芳教
電気電子システム工学科	柴田 学 鍋谷 実
知能情報システム工学科	秋田 恭輔 福山 孝之
アドバイザー教員・TA	岡田 裕之 飴井 賢治 柴田 幹 柳 順也

1. 概要

太陽電池から得られるエネルギーだけで飛行機を飛ばすことを最終目的とし、タイプの違う2機の飛行機を製作しました。一方を胴体着陸型と名付け、この機体は昨年 비해機体強度と姿勢安定性を上げることを目的としました。また、他方を表面効果翼機と名付け、表面効果を利用して抵抗力を減らし、低出力での飛行を目指しました。

2. 特徴

太陽電池は翼に直接取り付け、これのみを電源としました。翼面積の違いにより胴体着陸型では最大 12W、表面効果翼機では最大 7W の電力が得られました。胴体着陸型機は、安定性向上のため外側に上反角をつけ復元力を大きくしてあります。表面効果翼機は、表面効果力を有効に利用するために翼端板を取り付け、仰角を大きく取るなど構造を最適化しています。両機の主翼の強度を上げるためアスペクト比が 6~7 の太い形状にし、内部は二重の箱型構造としました。

3. 飛行実験

胴体着陸型は姿勢の回復力が高かったのですが、重量が重く屋内では飛距離は伸びませんでした。その結果を踏まえ軽量化等の改良を加えたところ、屋外では弱い風のときに飛行に成功しました。

表面効果翼機は、屋内では推力のみで離陸させることができ表面効果力を確認できました。屋外では風の影響を受け姿勢の維持が難しく、煽られて横転する場面もありましたが、微風の時には飛行を確認できました。

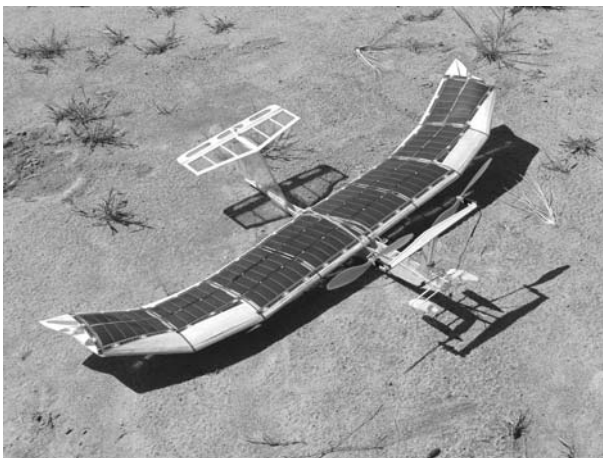


図1 胴体着陸型

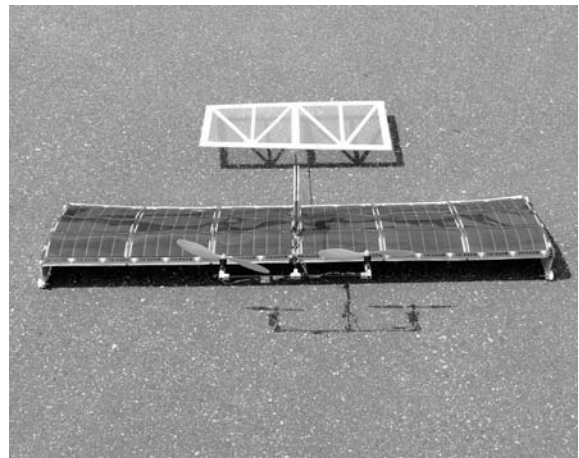


図2 表面効果翼型

No. 11 HIT★ma★STAR

富山大学工学部電気電子システム工学科

高見典幸 山田照雄 新谷英大

神谷公章 中島一樹 佐々木和男

概要と特徴

HIT★ma★STAR（ヒットマスター）は、星形の板に向けてボールを投げ、ボールがこの板に命中したとき、電飾が点滅するゲーム用具である。ボールを命中させること（ヒット）と的となる板の形状が星（スター）であることより『HIT★ma★STAR』と名付けた。

星にボールが当たれば緑色の発光ダイオード(LED, Light Emitting Diode)、星の中心部にボールが命中すれば赤色の LED が点滅する構造とした（図 1）。

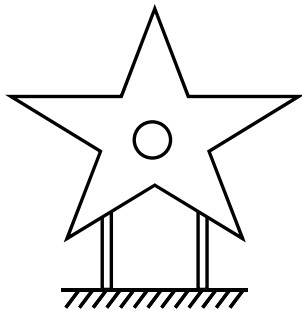


図 1 HIT★ma★STAR の形状

アピールする点

HIT★ma★STAR は商用電源や乾電池を用いず、LED を点灯させることに主な特徴がある。LED 点灯のためには、圧電バイモルフ素子を利用した。圧電バイモルフは、2 枚の圧電セラミックスを貼り合わせ、それぞれのセラミックスに変位が加わったときに起電力が発生する素子である。圧電セラミックスが伸びるときに正、縮むときに負の起電力が発生する。

HIT★ma★STAR では、ボールが星に命中したときに星が振動することを利用し、この振動で発電する圧電バイモルフ素子からの電力で LED を点灯させた。圧電バイモルフ素子の振動により発生する起電力は正負ともに数 10V にも達する。近年、高輝度化への進歩が著しい青や緑などの LED は、逆バイアスに非常に弱い性質を持っている。そのため、逆バイアスからの LED 保護と LED を点滅させるために、図 2 の回路とした。

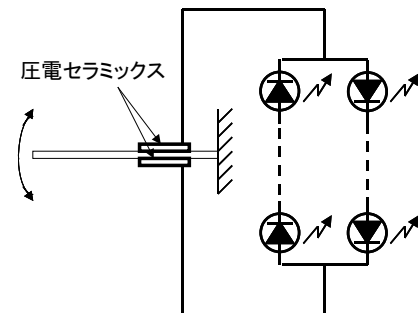


図 2 圧電バイモルフによる LED 点滅回路

遊び方

HIT★ma★STAR を安定した場所に設置し、5m 離れた場所からボール 5 個を順に投げる。星の中心は 5 点、それ以外に当たれば 1 点として得点を計算する。

HIT★ma★STAR の利用法は自由である。どんどん工夫して、いろんな遊び方に挑戦しよう！きみは何回、電飾を点滅させることができるか？そして、赤色 LED を点滅させるのは誰だ？

No.12 雪上車製作

富山大学 工学部 電気電子システム工学科

山下 泰貴 酒谷 淳寛

(TA M2 東山 昌義 M1 井川 賢治)

(アドバイザー教員 升方 勝己 伊藤 弘昭 北村 岩雄)

(1)作品の概要と特徴

我々の研究室の自由課題製作では、1年生とともに北陸特有の雪の上で走る雪上車の製作を行っている。アイデアを考え実際にものをつくる楽しさを分かってもらうため、学生自身でアイデアを考え、製作を行っている。今年の作品は製作中なので H17 年度のコンテストの作品を紹介する。下記の写真は H17 年 2 月に行われたコンテストの様子を示す。



(2)アピールする点

一年生が雪という路面を考慮して雪上車を走らせるために、従来の「車輪」という概念を避け、さまざまなアイデアを出し合い、自分たちの手で雪上車を製作し、また走るという目的のために様々な問題を学生自身によって思慮し解決した点を評価したい。

No. 13 マイコンによる廃液処理装置の機械制御

富山大学工学部

塩原 学（電電）前田 拓也（物生）真柄 海（機械）

アドバイザー教員氏名：石井 雅博

1. 製作背景

環境問題のひとつに化学実験等から出る廃液の処理問題がある。

その中で廃液の pH を測り、任意の量の硫酸または水酸化ナトリウムを加えることにより廃液を中性にする装置「転ばぬ先の杖 1 号」（富山大学 物質生命システム工学科 加賀谷研究室）がある。現在その装置における液の送出は手動で行われており、調整する人によってかかる時間・手間が異なる。そのため非効率であると言わざるを得ない。

そこで我々はその装置に組み込みが可能で、自動で pH 調節を行う機械の開発を行った。

2. 作品の概要

組み込みの装置では、まず「転ばぬ先の杖 1 号」から現在調整している廃液の pH 値を取得する。その値を参考に各極性の液の送出量を変化させるため、ポンプ出力を変化させる。

これらの動作の指示はマイクロコンピュータ（マイコン）より行い、信号の種類を同じにするため各センサ・入出力の増幅機構やデジタル信号・アナログ信号の変換機構をマイコン・装置間に組み込むものとする。

システム概要図を以下に示す。

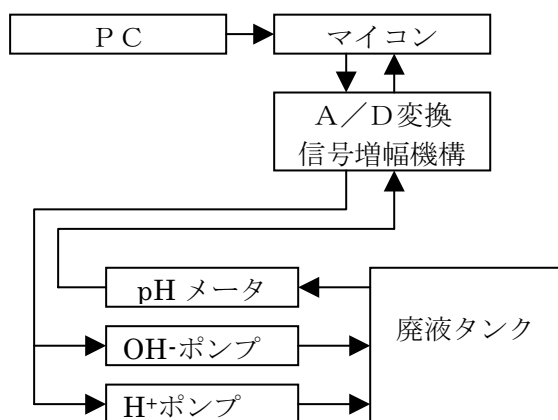


図 製作システムの概要図

3. 特徴

- ・ 誰でも一定の処理効率を得られる
 - ・ 送出アルゴリズムの改善によって効率の改善が図られる
 - ・ 既存装置より構成が簡単で汎用的である
 - ・ 今後の拡張により様々な業務に対応できる
 - ・ 価格的に安い為、利便性に富む
- が挙げられる。

4. 処理の手順

1. PC から動作開始をマイコンに指示する
2. 廃液の pH 値を pH メータより読み取り、電圧値としてマイコンへ入力する
3. マイコンは読み込んだ値により事前に定めた一定の調整ルールに基づき、各極性を担当するポンプの送出量を調整する。
4. ポンプの送出量を電圧値として出力する
5. 2～4 を繰り返し、pH 変化の様子を見て、目的の pH 値になったら処理を終了する

5. アピールポイント

- ・ 強酸か強アルカリを廃液に加えることにより、有害な酸・アルカリを中性に変える
- ・ 事前の実験により、中性値付近では pH 値の変化が急激になる事が判ったため、付近での各ポンプ送出量を微少なものにした
- ・ 調整ルールの変更より調整の変更が簡単に行える
- ・ 沈殿物の影響でポンプを止めた後でも、しばらく pH の値が変化していくので、それを考慮した設定になっている。

6. 最後に

「転ばぬ杖の先 1 号」のマイコン制御を行い、廃液を中性にすることが可能となった。この装置を使うことで、化学薬品使用時の廃液処理の助けとなる事が期待される。

簡易的な pH 調整器として多くの場所で利用され、それが廃液での水の汚濁による環境破壊を防止することに繋がれば幸いである。

No. 14 MoUCE ～USBカメラによる擬似タッチパネル～

所属：富山大学工学部・知能情報工学科

グループメンバー：福島弘朗(3年)、前田潤一郎(3年)、松井靖浩(3年)

アドバイザー教員：堀田裕弘

作品概要

MoUCEは、USBカメラによる擬似的なタッチパネルである。通常タッチパネルと言うと、銀行のATM等を想像してもらえば分かりやすいかと思われるが、画面を直接触ることによってどこをタッチしたのかを判断するものである。これに対し、私達の製作したMoUCEは、タッチの判断をUSBカメラによって行うため、直接画面を触ることなくタッチパネル操作を行うことが出来る。擬似タッチパネルと称しているのはこのためである。

原理

ディスプレイに対し、USBカメラは図1、図2のように、左カメラは右上を、右カメラは左上を見るように配置する。

予め、USBカメラで指のない状態の画像を取得しておき、その画像とある時間間隔で撮影した画像とを比較して指が現れたかを判定する。指が現れたと判定したとき、USBカメラからの画像のどの位置に指があるかを解析し、ディスプレイのどの位置を指しているのかを割り出す。その結果割り出された位置にマウスポインタを移動させ、タッチの処理を行う。

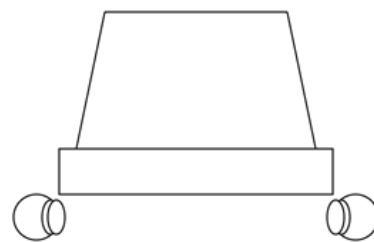


図1：USBカメラの配置(上面図)

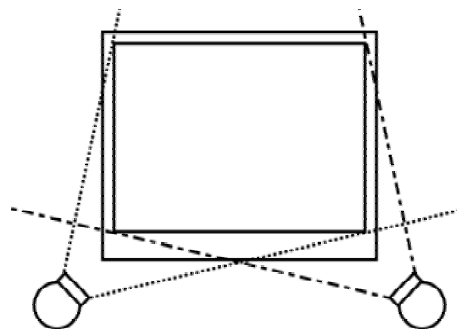


図2：USBカメラの配置(正面図)

特徴

MoUCEの特徴は、マウスを使って操作するよりもより直感的に操作でき、タッチパネル操作に特別なタッチパネルディスプレイが必要ないことである。そして、特筆すべきはよくあるタッチパネルとは違い、操作において直接画面に触れる必要がないということである。したがってディスプレイ表面に汚れや傷がつきにくく、衛生的である。

タッチパネルを使う人全てに清潔な手で使ってもらえるとは限らない。場合によっては汚れを持った手でタッチされる状況が発生し得るであろう。そのような場面でも、直接画面に触れる必要のないMoUCEは有用なシステムとして機能することであろう。

No.15 ニュースをまとめるソフトウェア mixnews

富山大学工学部 知能情報工学科所属
喜多 啓太・林 祐司・米田 恭章（3年）
アドバイザー教員：米田 政明・広瀬 貞樹

概要

「複数の新聞を購読するとよい」とよく言われます。これは、新聞社によって報道の傾向が異なるためです。また、新聞社によっては、他の新聞社が提供していないような情報を掲載している場合もあります。

新聞しかなかった頃は、複数の新聞を購読するのにも時間や費用がかかりました。しかし、現在では新聞社のウェブサイトが充実し、手軽に複数の新聞社の記事を手に入れるようになりました。

ところが、複数の新聞社の記事を読むのは面倒臭くありませんか？
それは、同じニュースについての記事ですから、同じようなことが書かれているためです。

できるだけ多くの情報を簡単に得たい。それが、本ソフトウェアの開発動機でした。

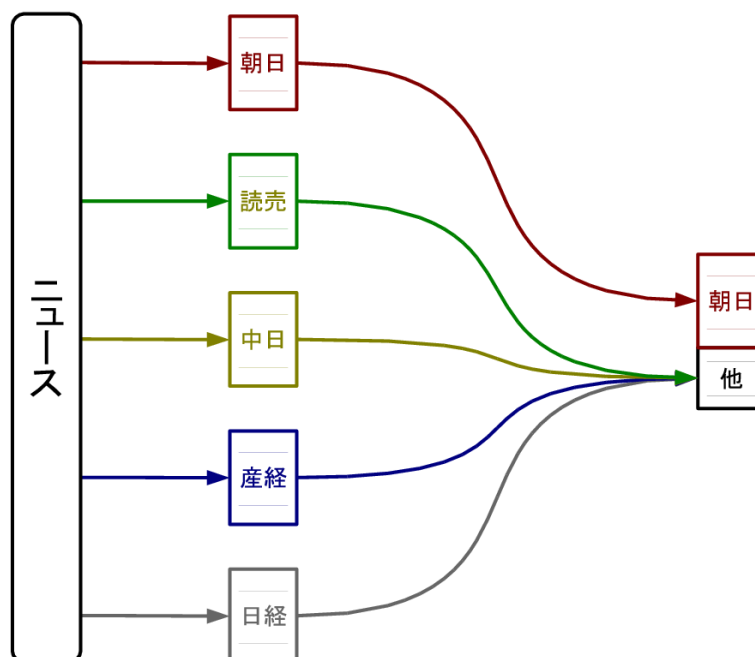
本ソフトウェアでは、特定の新聞社の記事をそのまま表示します。
そして、その記事にはない情報を他の新聞社の記事から抽出し、箇条書きで表示します。

アピールポイント

ニュースを複数の新聞社から収集するだけでなく、重複した情報を削除し、新聞社独自の情報のみが得られるようにします。

その際、特定の新聞社の記事を、他の新聞社の情報で補うように表示します。

そのため、効率の良いニュースの収集が行えます。



No.16 超硬ワイヤ連続検査装置の開発

富山大学機械知能システム工学科

3年：上中 雅幸、獅子原 敬、菅沼 直貴

アドバイザー：小原助教授、羽多野助手、高瀬技官

特別顧問：西野助教授

開発の経緯

某メーカーから、超硬ワイヤ（ $\Phi 0.35\text{mm}$ ）でまれに発生する強度不足による不良品の検査方法と検査装置の開発を依頼された。ワイヤの抵抗変化、加熱時の温度分布計測による方法などを検討したが、不適當であったため、図1のようにローラで横荷重を加え破壊検査する方法を考案した。短時間に大量の試験が可能であること、ワイヤに曲がりや傷が生じないことが必要となる。

作品の概要

図2の装置を製作した。ホッパーをモータで加振し、ホッパーの下からワイヤを1本ずつ下に送り、超硬ローラで送りながら連続負荷試験を行う構造である。

アピールポイント

1号機で以下の問題が生じた。

- (1) ワイヤに曲がりが生ずる。
- (2) 1本ずつうまく送れない。
- (3) ワイヤがローラにかみ込まないことがある。

これらを解決するために、1.5号機では、(ア) 左右ローラを同じ直径とし、従動ローラをギヤを介して駆動した。

(イ) ホッパーの振動周期を時間とともに増減する方法を考案した。これによりワイヤがホッパー内で離散・集合を繰り返す、1本ずつ送ることが可能になった。

また電子顕微鏡での観察により、表面の傷がないことを確認した。

以上により、メーカーの要望をほぼ満たす装置を開発することができた。

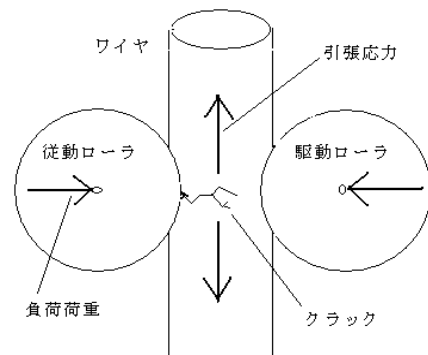


図1 負荷試験方法の原理

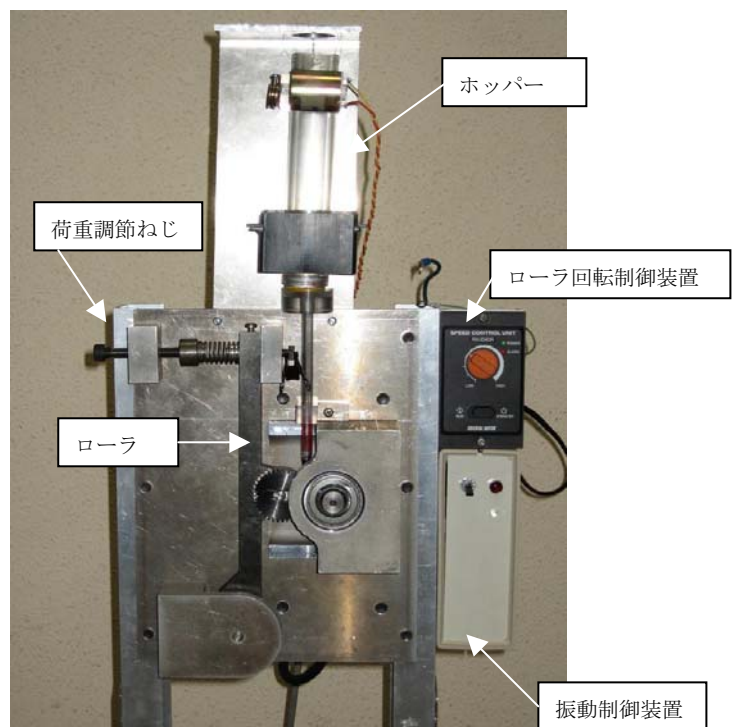


図2 装置外形

No. 17 風力発電装置 2号

富山大学工学部 電機電子システム工学科 2年 山本朋央 1年 伊藤直哉 新谷英大

富山大学工学部 物質生命システム工学科 2年 石見恵

アドバイザー教職員 奥井健一 作井正昭 川口清司 渡辺秀一

1. 実習の概要

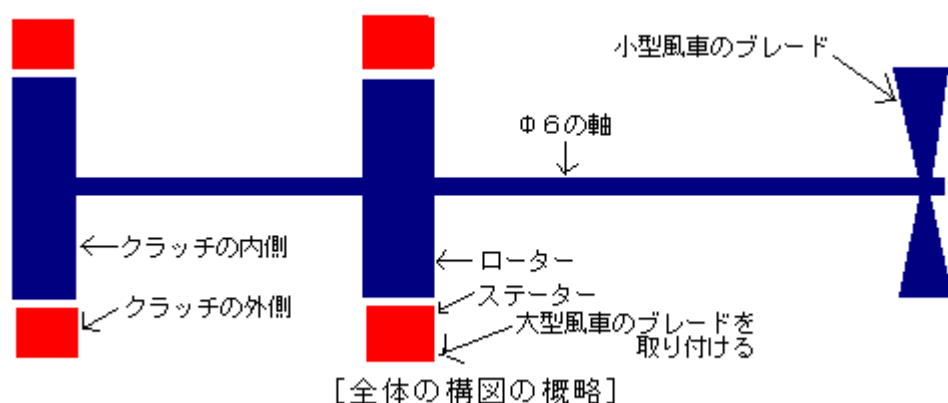
今回の創造工学実習で風力発電装置の製作に取り組む中で、実際に発案、設計、発注、製作を体験することで、創造性を深め、もの作りについて理解を深めることを目的としました。その中で、今回の創造工学実習では微風でも多くの発電量を得られる風力発電装置の製作に取り組みました。

2. 作品の構造

基本的な動きは微風で小型風車を回し、その力を大型風車にトルクを与え、発電する構成です。始めから小型風車と大型風車をネジなどで連結すると、強いトルクを必要とする大型風車が回らないので、大型風車と小型風車の間にクラッチを使用しました。 $\Phi 6$ の軸に小型風車と発電機のローター、クラッチの内側を下図のようにつなげます。まず、この軸が微風で回転し始め、約毎秒100回転でクラッチの内側と外側が連結し、外側が回り始めます。クラッチの外側と、大型風車のブレードが繋がっているステーターの間には歯車があり、クラッチのトルクが歯車を通して大型風車につたわります。

3. アピール点

- (1) クラッチの内側の中に重りをしこみ、毎秒100回転ほど回ると遠心力でその重りが外へと出てきます。そして、クラッチの外側と触れ合いことによって、トルクがつたわります。
- (2) クラッチと発電機のステーターの間の歯車を奇数個使い、ローターとステーターをそれぞれ逆方向に回転させることにより、発電機の回転数を上げました。



No. 18 「4ストエンジンの燃費改善」 ; T. E. P. 2005

富山大学 工学部

メンバー;奥野 徹, 北川慶祐, 本澤勝久, 石畑好朗, 岩上孟嗣, 岡部剛尚, 柏 貴夫, 川島朋也,
澤西勇樹, 丸市泰広, 岡坂 優, 佐野良介, 桃 弘行, 何 林鍵, 加門真一, 近藤季晋,
佐藤 純, 清水大志, 新村義徳, 岡田将典, 中川雄太, 松永卓真, 吉田正道, 新海靖人, 石川 朗
アドバイザー教員;伊藤紀男, 川口清司, 桐 昭弘, 会田哲夫

・作品の概要と特徴

我々は、「4 ストエンジンの燃費改善」というテーマで特別実習を行なった。このテーマには学生の反響が大きく、受講者は自動車部からの希望者を含めて、1年～3年次生まで計25名の学生登録があった。実習内容に関しては、4ストロークのバイク用エンジンの仕組みを基礎から理解し、分解から組立までを行ない、環境問題に考慮した上で、軽量化による燃費向上を図り、CO₂ 排出ガスを削減した次世代 4 ストロークバイクエンジンや燃費改善に関するアイデア実現のための材料選定から設計・製作までを行なった。

その成果発表を市販クラス(入門クラス)ではあったが、去る10月1日(土)～2日(日)にツインリンクもてぎ(スーパースピードウェイ; 栃木県)にて開催された、本田技研工業株式会社主催の第25回本田宗一郎杯エコノパワー燃費競技全国大会のグループI(市販車クラス; 入門クラス)に参戦した。今年が初参加ではあったが、予選9位と大健闘を見せた。惜しくも本戦では17位(燃費 138.5 km/ℓ)となったが上位3分の1に入る記録を残すことが出来た。

・アピールする点

学生の自主性や新しい発想の発掘と創造性の育成を目的として、異なる学科や学年の学生がチームを組んでもものづくりに取り組んだ。お互いが協力し合ってひとつの目標に向かって、低燃費バイクをつくり上げることの楽しさ、苦しさ、難しさ、達成感等の重要さが体験でき、何より全国大会のレースに参戦し、評価を受けることで学生一人ひとりの自信に繋げることが出来た。



図1 カ走中の新村ドライバー



図2 当日参戦した50ccバイクとメンバー達

No. 19 スパゲッティ・クレーンコンテスト

富山大学 機械知能システム工学科 2年

グループメンバー：上梨 智弘，棚田 浩平，中西 宏樹，南波 洋平

アドバイザー教員： 西野 精一

作品の概要と特徴

4人で取り組んだ課題は、決められた本数のスパゲッティを使って、土台からできるだけ遠くで高く重りを持ち上げることができるクレーンを設計し製作することです。設計は、自由な発想でクレーンのスケッチ図面を描き（図1参照）、その図面に基づき有限要素法プログラム（MARC-Designer）に入力（図2参照）後、同ソフトで重りをぶら下げた場合のたわみ量を計算しました。計算結果から、できるだけたわみの少ない安定した構造を選択し、各部位に作用する応力になるべく小さくなるよう構造を変更し、最終的に製作する構造・形状を決定しました。製作には、60本スパゲッティ、発泡スチロール球、発泡スチロール用ボンドを用いました。各自が考えたユニークな形のクレーンを構造強度を考慮して設計・製作する点が特徴です。

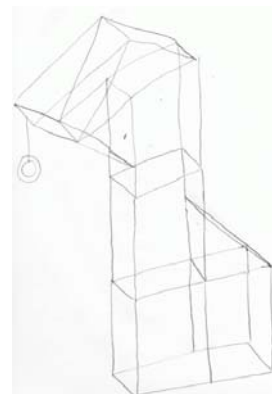


図1 スケッチ図形の例

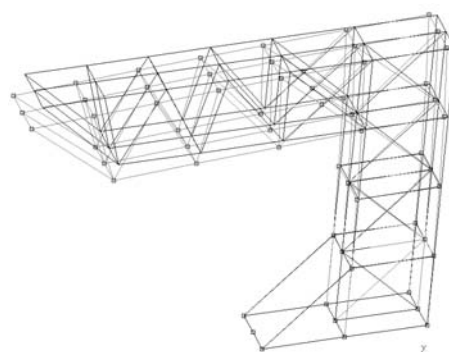


図2 有限要素法による変形状態の解析例

アピールする点

材料力学で学習した知識を生かし、独自に工夫した設計を行い、数値解析結果に基づいた最適構造を製作することです。

その他

ルールを決めて富山、新潟、長崎の3大学の学生がデザインを競うことができると良いと思います。

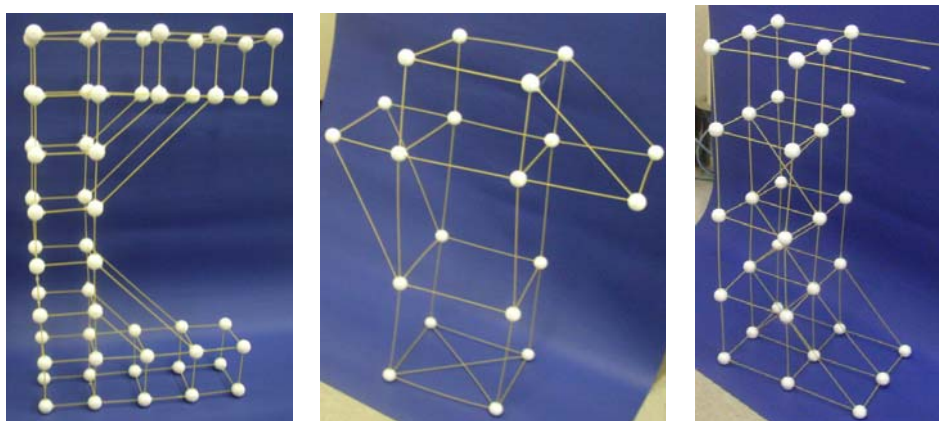


図3 スパゲッティクレーン（製作中）

No. 20 スパイラルマウンテン

富山大学工学部 機械知能システム工学科 4 年

富岡政裕 春原健二 水野裕司 三村直史

アドバイザー教員 川口清司

1. 作品の概要

流体はさまざまな形で私たちの生活において利用されています。例えば、水車や風車、現代に至っては飛行機や自動車などさまざまな分野で応用されています。そこで、流れの持つ様々な性質を利用して、まわりの人を感動そして驚かす、面白い仕掛けを製作し、流体の不思議さ面白さを紹介しようというテーマのもとこの作品を製作しました。

この作品は水の流れを利用して音楽を奏でる楽器であり、風車一体型のポンプと大小 2 種類のししおどし、音になるアルミパイプで構成されます。風車一体型のポンプとは、図 1 のようにペットボトルにチューブを巻きつけたアルキメデスのポンプに抗力型の翼を取り付け、それを傾けて下部を水につけた状態で回転させるとチューブの中の水が低い位置に留まろうとする性質により、逆に水が上がるというものです。この上がってきた水は図 2 の大きなししおどしに溜まり、一定量溜まると 4 つの流路に均等に水を流す。さらにその水は小さなししおどしに流れていき、そのししおどしが傾く時にアルミパイプを打つことで曲（チューリップ）になる仕組みになっています。

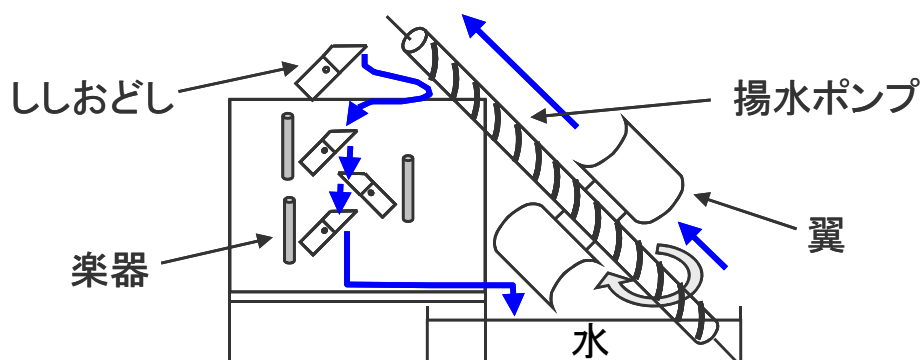


図 4 作品概略図



図 1 アルキメデスポンプ

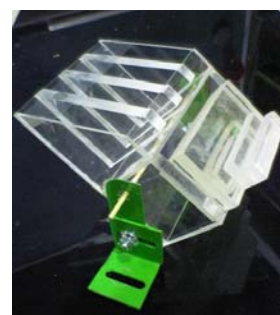


図 2 ししおどし大



図 3 ししおどし小

2. アピール点

- (1) ポンプはペットボトルとチューブと軸のみで作ることができ、非常に簡単な構造で、かつ、風が吹くだけで水を上げることができる。
- (2) ししおどしの倒れる様子を見たり、音楽を聞いて楽しむことができ、電力のいらない、新しい形のオブジェとなることが期待できる。

No. 21 転ばぬ先の杖 2号の製作

富山大学工学部物質生命システム工学科 2 年

石川 達也, 伊藤 亮太, 稲垣 暢哉, 浜田 瑛莉子, 福永 有沙
(アドバイザー教員 加賀谷 重浩, 長谷川 淳)

作品の概要と特徴

身近な廃液を処理する装置を製作した。廃液含有物質および廃液量が特定できるものとして学生実験から排出される廃液を選び、今回は中和滴定から排出されるフェノールフタレイン、メチルオレンジを含む廃液、酢酸ナトリウムを含む廃液を処理することにした。

処理方法として簡単な操作で廃液を処理できる吸着法（フェノールフタレインとメチルオレンジ）およびイオン交換法（酢酸ナトリウム）を選んだ。

フェノールフタレインとメチルオレンジを含むモデル廃液を用いて、何種類かの吸着剤の能力を評価した結果、活性炭の吸着力が一番高いことを確認した。また、酢酸ナトリウムを含むモデル廃液を陽イオン交換樹脂で処理することにより酢酸に変化させることができることを確認した。

これらの結果をふまえ、装置各部のアイデアを出しあい、廃液を吸着剤あるいは陽イオン交換樹脂の入ったカラムに自重でゆっくり滴下させ、処理液を最下段のタンクに溜める装置を試行錯誤しながら組み上げた（図 1）。



図 1 装置全体図



図 2 滴下目視パーツ



図 3 酢酸臭吸収容器

アピールポイント

まず、身近なものから作りあげた点が挙げられる。ほとんどのパーツをホームセンターで購入可能な日用品から選んで、自分たちの処理装置に合うように加工をした。具体的には、液の滴下の速さが目視できるように醤油刺しを加工した（図 2）。それに加えて、吸着剤、イオン交換樹脂を再利用しやすいようにお茶パックに詰めてカラムに入れた。

また、装置各部をつなぐジョイント部を液漏れ防止のため、三重に加工した。

そして、酢酸ナトリウムを含む廃液の処理液からの酢酸臭を防ぐため、処理液用タンクの排気は水酸化ナトリウム溶液を一度通すことにした（図 3）。

No. 22 太陽電池の製作

機械知能システム工学科

前川 佑樹、金尾 一幸、南日 晶之

物質生命システム工学科

田邊 雅俊

富山大学大学院理工学研究科(TA)

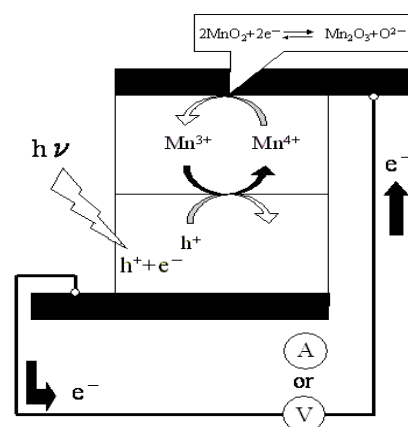
河原 宏行

アドバイザー教員

蓮覚寺 聖一

作品の概要と説明

太陽電池は、太陽光が当たることで発電しますが、発電してできたエネルギーを蓄える機能は持っていません。最近では、太陽電池と化学電池を一体化させることで、エネルギーを蓄えられるようになりましたが、構造がより複雑化しています。そこで、光触媒型太陽光発電システムとして右図の構成を考えました。この考案したシステムがエネルギー貯蔵機能を持つ太陽電池として作製しました。



アピールする点

- ・最近になって作製されている太陽電池に化学電池を一体化させたエネルギー貯蔵機能を持つ太陽電池よりも構造や製作方法が簡単である。
- ・シリコン型太陽電池よりコストが安価である。
- ・色素増感型太陽電池は電解質に溶液を用いているため溶液が漏れるという耐久性の問題があるが、今回はゲル型電解質を作製し用いたため耐久性の問題はない。
- ・太陽電池は光が当たっているときにしか電圧と電流は得られませんが、作製した太陽電池は光の ON/OFF に応答して電圧と電流が上がったり下がったりしますが、光の OFF の状態でも電圧と電流が得られている。
- ・今回製作した太陽電池を 4 枚直列につなぐことで発光ダイオードを光らせることができた。

No. 23 スーパー食材を利用して湿式太陽電池を作ってみよう！

所属：富山大学工学部

グループメンバー：五十里勇貴，高見典幸（電気電子システム工学科 1 年）

小田川史明，高城利宇（物質生命システム工学科 1 年）

アドバイザー教員：篠原寛明，蓮覚寺聖一，須加 実

TA：藤井 朗

【作品概要】

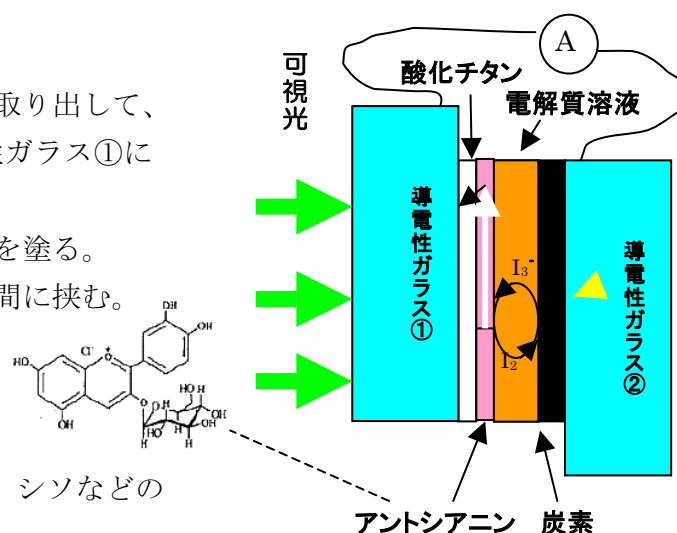
スーパーで売っている野菜や果実から天然色素（アントシアニンなど）を抽出して、半導体電極(TiO_2 電極)に吸着させ、溶液系で電流や水素ガスを取り出す湿式の太陽電池を作りました。より光電流の流れる電池作りや、食品やサプリメント中に含まれる抗酸化剤（還元剤）の分析への応用を試みました。

（色素増感太陽電池の作製）

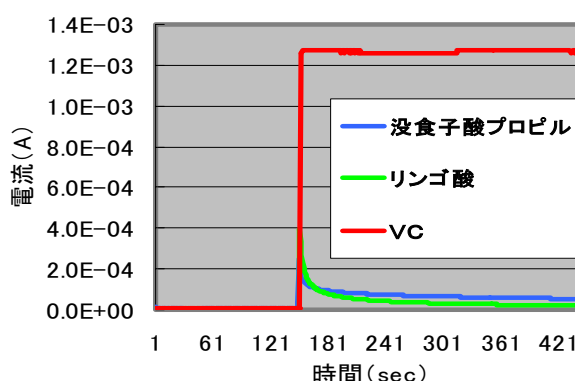
- 食品から色素(アントシアニンなど)を取り出して、酸化チタンがコーティングされた導電性ガラス①に取り出した色素を吸着させる。
- もう一方の導電性ガラス②に炭素粉末を塗る。
- 導電面を内側に向けて、電解質溶液を間に挟む。
- 光をあてて、電流を測定する。

【工夫した点】

- 1) 光電流を大きくすることを目指しました。
 - ・色素の抽出材料 → 赤キャベツ、巨峰、シソなどの混合により増加
 - ・抽出方法 → 熱水で長時間かけるほど良い
 - ・ TiO_2 電極の調製 → 微粉末の焼結とゾルゲル法で同程度
 - ・電解液 (I_2 -KI) → 純水よりもエチレングリコールに溶解すると電流の安定性が良い
 - ・電極面積の増大 → $2 \times 3 \text{ cm}^2 \rightarrow 9 \times 9 \text{ cm}^2$ で約 3 倍に増加した
- 2) 食品やドリンク剤の中の抗酸化剤（還元剤）の評価に利用できないか、考えました。
 - ・ヨウ素イオン (I_3^-) の代わりにビタミンC (アスコルビン酸) を添加したところ、大きく安定な光電流が観測され、還元力が大きいことがわかった。
 - ・食品やドリンク剤、サプリメントの中の抗酸化剤（還元剤）の評価に応用できそうなことを示せた。



作った色素増感太陽電池の構造



比較した食品成分
 ・ ビタミンC
 ・ リンゴ酸
 ・ カテキン
 ・ α -リポ酸
 ・ 没食子酸プロピル
 ・ エタノール
 ・ グルコース

食品添加物の抗酸化力（還元力）を光電流で比較した結果

No. 24 台所から化粧品を 一捨てるものには神が宿るー

富山大学 工学部
馬場聡美 広部真利絵 神田瑞季 稲葉昌利
アドバイザー教員 佐山三千雄

作品の概要と特徴

本来捨てるべきものである、果物の皮を用いてパック、石鹸、軟膏を試作した。用いた果物はメロン、ブドウ、巨峰、甘夏である。

皮に 2 倍量の蒸留水を加え、ミキサーで粉碎し、ろ過した。ろ液を凍結乾燥で濃縮し、パック、石鹸、軟膏の材料とした。

パックはモンモリロナイトを基材とし、ろ液を混合して作製した。

石鹸は台所で使った廃油、水酸化ナトリウムとろ液を混合して作製した。

軟膏はカルボキシビニルポリマーを基材とし、ろ液と混合して作製した。

生薬成分の研究がかなり行われていると考え、効能は活性酸素を指標に検討した。

測定した酵素は、

スーパーオキシドジスムターゼ（活性酸素除去）

カタラーゼ（過酸化水素分解）

ペルオキシターゼ（過酸化物除去）

グルタチオン転移酵素（発癌物質抑制作用）

リパーゼ（脂肪分解）

メラニン分解酵素（皮膚色素分解）

キサンチンオキシダーゼ（活性酸素発生）

である。

メロンにはメラニン分解活性能、グルタチオン転移酵素、リパーゼ、ペルオキシターゼ活性が存在することが示唆された。現在美白、活性酸素除去に関心が集まっており、特にメラニン分解酵素を持つメロンの皮は、魅力的な製品作りに欠かせない素材として、将来、製品の原料として注目される可能性が充分にある。

No. 25 カンでアート2

富山大学工学部 機械知能システム工学科 2年 水野直樹
富山大学工学部 知能情報工学科 3年 宮内孝雄
アドバイザー教員 佐伯 淳、橋爪 隆、穴田 博、古井光明

作品の概要と特徴

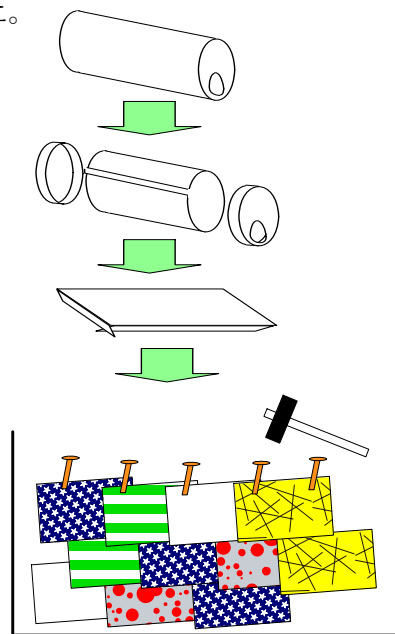
私たちの周りにあふれる空き罐は、捨てればただのゴミとなる。だが、空き罐には様々な可能性がある。たとえば、美しい表面のデザインや形状、持ったときの感触に変化を与える表面光沢やざらつき感、内容物に応じた缶の肉厚などです。さらに、耐水性があり、腐食に強いという特徴も兼ね備えています。このことから、空き罐を使って壁画を制作すれば、屋外での展示も可能であり、また、太陽光の受け方により様々な輝き方が変化して、面白い作品を完成させることができると考えました。

そのことをふまえて、「Reuse(再生する)」をテーマに、空き罐の素材としての面白さを十分に生かして巨大な壁画を製作しました。絵を構成する1個1個の空き罐が、作品においてどのような役割を果たしているのか、また、様々な条件(見る角度、光の当たり方等)において絵がどのように変化するのかをじっくりと見てください。

アピールする点

この作品は、立山連邦と雷鳥をイメージした、富山らしさを表現した作品となっています。アピールポイントとしては、昨年の製作の際は捨てていた罐の底を使用したという点があります。罐の底は色的には面白みがないものの、罐側面に比べ、大きい凹凸があるため、より立体的かつふっくらとした、いきいきとした鳥を表現することが出来ました。

(作品の一部)



No. 26 スーパーバブルで水をきれいに

所属： 富山大学工学部

グループメンバー： 高畑浩美、西川倫正、三田悠紀子、水谷学

アドバイザー教員： 星野一宏、宮部 寛志

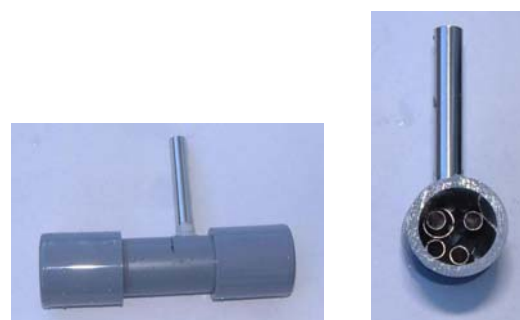
概 要

私達のまわりには様々な廃水が存在し、その中には生態系を崩す物質である環境汚染物質などが含まれています。昨年はそれらを分解し、水をきれいにするためにスーパーバブル発生装置を製作しました。今年は去年の装置よりも多量にバブルが発生する新型のミキサーを作りました。このミキサーを付けた装置を使って、衣服等に使用される染料の分解を行いました。

会場では、実際の泡の発生と染料の分解を実演します。

スーパーバブルってどんなもの？

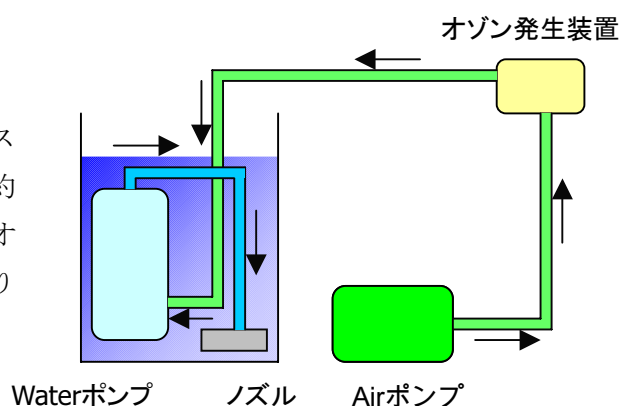
スーパーバブルはオゾン吹き込んだ直径 10～50 μm 程度のマイクロバブルで、通常の泡と異なり約 6 分間消えずに滞留しつづけます。このことから、オゾンと汚染物質の接触する面積を増やすことができ、滞留時間も長いため、分解したい物質を効果的に分解することができると考えています。



ミキサー

染料を分解しよう

実験は右図のような実験装置で 1 ppm の染料溶液にスーパーバブルを発生させました。すると染料の色素が約 10 分で消えました。この結果から、マイクロバブルとオゾンを組み合わせたスーパーバブルを用いることにより染料をより効果的に分解できることが分かりました。



装置概略図

アピール点

今回作ったスーパーバブル発生ミキサーは、構造が単純で、とても安く作ることができます。スーパーバブルは低コストである上、安全に発生させることができます。さらに、さまざまな分野に利用できる可能性をもっているため、現在盛んに研究されている最先端の技術です。今年は去年の装置よりも加工が楽で、なおかつより多くのマイクロバブルを発生させることのできるミキサーを製作することができました。そのため、去年のものよりも汚染物質を分解することのできるスーパーバブル発生装置にすることができました。ミキサーの中に詰める充填物によって泡の発生量、直径が異なるため、発生量が多く、直径が小さくなるような充填物を決定するのに苦労しました。

No. 27 アルミ缶クラフト

富山大学工学部 物質生命システム工学科4年

メンバー 平井薫 鹿内周一 氷見昇三
アドバイザー教員 寺山清志、佐伯 淳、橋爪 隆

作品概要と特徴

今、身近にあるアルミ缶。これを少し切り開いてみると

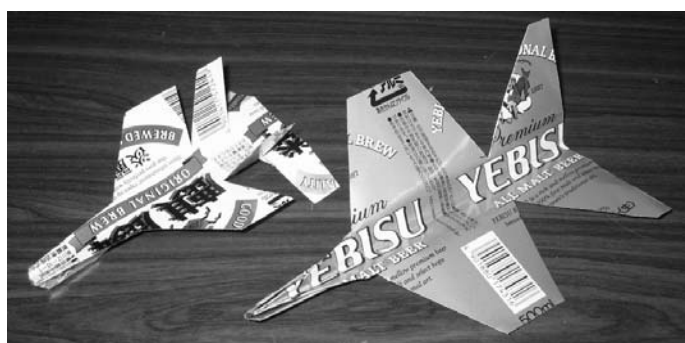
- ・薄い
- ・弾力がある
- ・しわにならない
- ・折り目がはっきりする

という特徴をもつ金属の薄板ができます。実は、これは良く飛ぶ紙飛行機を作るのにぴったりの性質なんです。この性質をフルに使って、紙飛行機ならぬアルミ缶飛行機を作り、フライトに挑戦しましょう！そして、普段何気なく手にしているアルミ缶を一度見直してみましょう。

アルミ缶の構成元素 ～アルミ缶をよく知ろう～

- ・**Al (アルミニウム)** アルミ缶の主成分で、アルミ缶中の約 96%がアルミです。アルミは軽く、加工しやすく、皮膜を作り酸化に強くなるため、日用品にも多く見ることができ、色々な金属と合金を作り、その用途は多岐にわたっています。
- ・**Mg (マグネシウム)** 全体の約 1.4%を占め、実用的な金属の中では最も軽いと言われています。アルミ缶に入れると、缶が切りやすくなるため、缶のブルトップの部分にはマグネシウムが多く含まれます。
- ・**Mn (マンガン)** アルミ缶全体に約 1.0%入っていて、マンガン自体は極めて硬い金属です。この硬さから鉄道のポイント機などに使われ、アルミと混ぜると柔らかさと、粘り気が出るため缶の胴体部分が加工しやすくなります。
- ・**Fe (鉄)** 全体には約 0.4%入っていて、アルミと並んで最も身近な金属です。アルミとある程度の量の鉄が混ざると、アルミは強化されます。
- ・**その他** 缶の内側は、炭素を多く含む物質（有機フィルム）でコーティングがされていて缶の成分がドリンクに溶け出すのを防いでいます。

アルミ缶飛行機のポイント



- ・**主翼** 飛行機が飛ぶ上での、大まかな能力を決める重要な部分です。アルミ缶飛行機の場合は、主翼が小さいと矢のように飛び、大きくなだらかにゆっくり飛びます。
- ・**重心** アルミ缶飛行機を安定して飛ばすのに必要な要素です。主翼の前方 1/3 くらいの位置に飛行機全体の重心があれば、揚力をうまく前方に調整できるため、きれいに飛ばすことができます。
- ・**尾翼** 飛行機が飛ぶ方向を大まかに決めます。

尾翼の後部を上げると飛行機は上昇し、下げると下降するようになります。

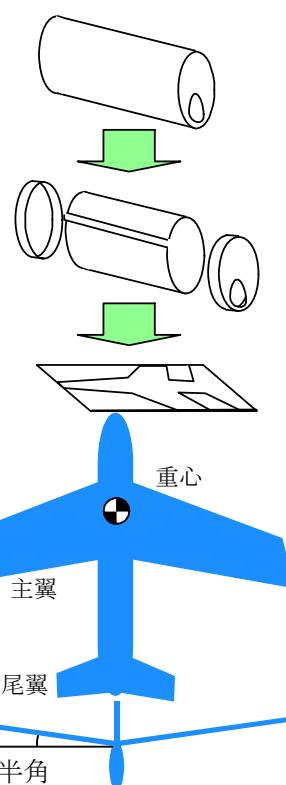
- ・**上反角** 主翼の先とその付け根との角度のことで、この角度がつくことによって機体が左右に傾くことを防ぐことができます。アルミ缶飛行機では 10° 前後が丁度良いようです。

テクニック編

せっかく作ったアルミ缶飛行機も、飛ばし方が悪いとまったく飛ばなくなるかもしれません。そこで簡単ですが、アルミ缶飛行機のテクニックを使いましょう。

- ・重心に近い所を持つ。
- ・7～8m 先の地面を狙うように、軽く投げる。

飛行機の調整ポイントと、この2点に注意して、**目指せ ビッグフライト!**



No. 28 簡易ロストワックス鑄造法による装飾品作りの試み

富山大学工学部物質生命システム工学科

伊藤智仁、稲垣聡史、北村浩樹、吉良泰士、中田 薫、福田 恵、前畑大樹、山口絵美

(アドバイザー教員 穴田 博教授、古井光明助手)

概要と特徴

身近な素材を用いて精密な装飾品が得られるロストワックス鑄造法の開発を通じて、創造性豊かに鑄造凝固を学ぶと共に、ものづくりを支える工学力を養うことを目的としている。

アピールする点

材料素形制御工学講座では、昨年度のものづくりアイデア展において「小麦粉を模型に利用した鑄造法」の開発に取り組んだ。本法は小麦粉の凍結・解凍によって模型を自由な形にリサイクルできる利点がある反面、模型の硬さや鑄物砂の型込め強さなどの影響を受けて、鑄物の表面品質が不安定になる。今回はそれを改善する方策として、ろう模型を忠実に転写した鑄型を用いて鑄造するロストワックス法に着目した。ここでは室温で固化する石膏を鑄型素材に採用することで、現行のロストワックス法に不可欠な鑄型の焼成工程を省略することを試みた。さらに石膏は安価であり、砂に比べて清潔であるため、手軽に鑄造のおもしろさを体感できる。開発した簡易ロストワックス鑄造法による、なめらかで美しい表面をもつ複雑・精密な装飾品の作製に挑戦した。

作品



図1 簡易ロストワックス法と砂型鑄造法の比較

No. 29 食品中に含まれる色素の分析

富山大学工学部 物質生命システム工学科

高田泰 橋本賢 宮崎寛之

(アドバイザー 宮武滝太)

作品の特徴と概要

食品の中には、保存料や着色料などさまざまな食品添加物が含まれている。これら添加物のうち、着色料（食用色素）について興味を持ち、どの食品にどのような色素が含まれているかを、クロマトグラフィー法により分析した。

分析方法は、食品分析で用いられる方法に従い、次の手順で行なった。

- ① 食品に含まれる色素を、脱脂した毛糸を染色する要領で抽出する。
- ② 毛糸をアンモニア水に浸漬し、色素を溶出させて試料溶液とする。
- ③ 薄層シリカゲルクロマトグラフィーに、ガラスキャピラリーを用いて試料をごく少量スポットし、水-アルコール系の溶媒で展開する。

比較として、市販されている食用色素についても同じ要領で分析した。

この分析では合成色素（いわゆるタール色素）ははっきりと分析できるが、天然色素ではあまりうまく抽出・分析できなかった。また、抽出の際に溶液中に不要物が多く存在する場合、あるいは食品中に脂肪分や糖分が多く含まれている場合、毛糸への抽出はうまくいかなかった。その場合には、食品から溶出した溶液をそのまま使って分析を行なった。見た目には強く着色しており、色素が多量に含まれと考えられる場合でも、毛糸が着色しない（色素が抽出されない）場合があった。

アピールする点

従来食用色素の分析に用いられてきたペーパクロマトグラフィー法に比べて、展開に要する時間が大幅に短縮され、また試料スポットの広がりも小さく、よい分離を示した。食品で用いられている色素には思いのほか天然色素が多かった。その場合、本分析法では合成色素が優先的に毛糸を染色し、選択的な分析が可能だった。

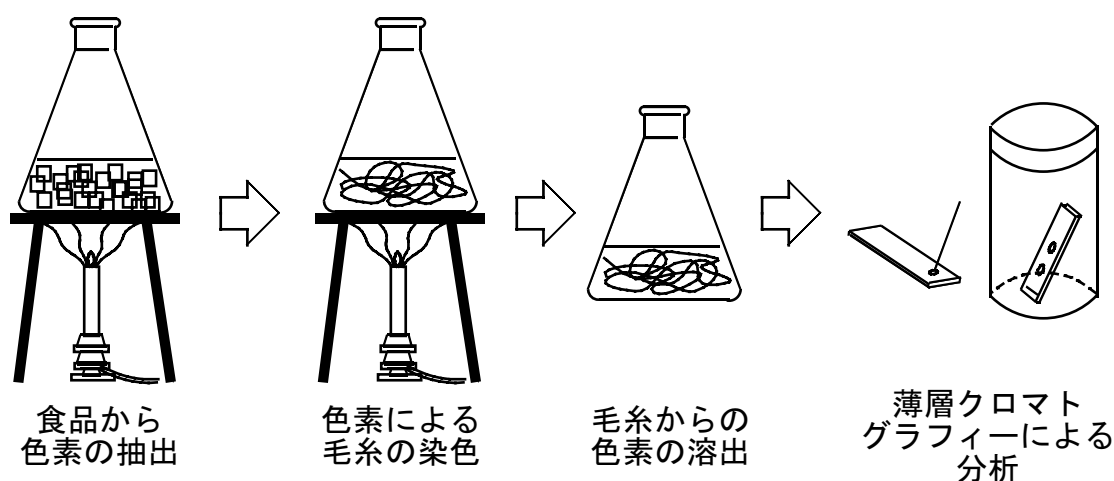


図 薄層クロマトグラフィーによる食用色素の分析手順

No. 30 PCR法を用いた遺伝子診断のための微量生体試料採取法の検討

富山大学工学部物質生命システム工学科 遺伝情報工学講座

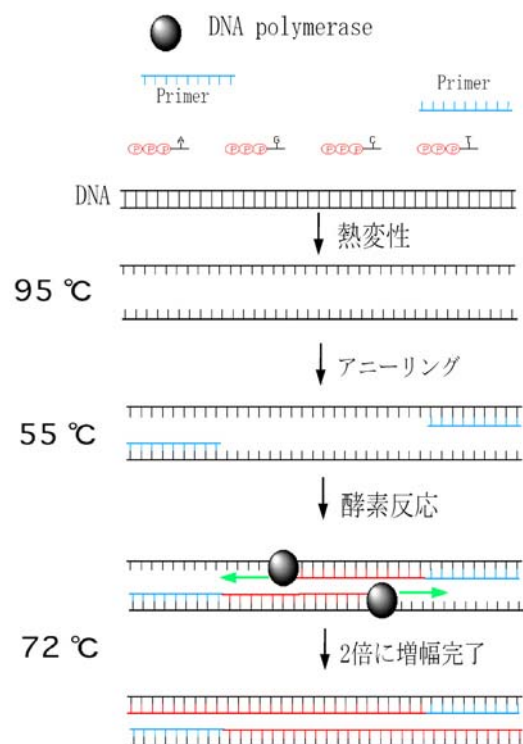
松原豪紀、浦俊介、小瀬健治、澤谷輝、堂本貴寛、丹羽陽子、Kim Woong、Raja Norazireen

アドバイザー教員：磯部正治、黒澤信幸

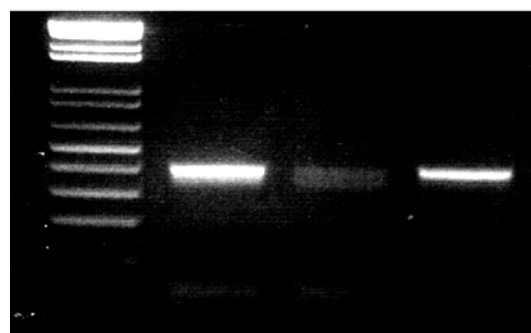
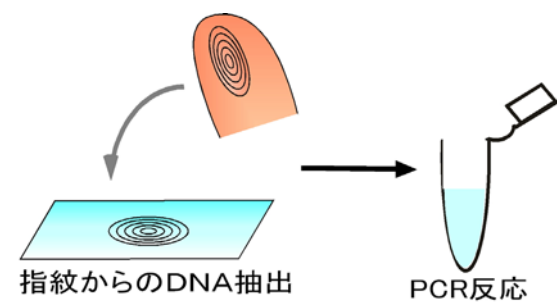
概要と特徴

PCR 法は微量の DNA を、試験管内で酵素を用いて 100 万倍以上に増やすことが可能な遺伝子工学的手法である（図 1）。PCR 法は操作の簡便性と迅速性により、医学領域においてすでに必須の基盤技術となっており、感染症等の診断等に利用されている。DNA は指紋・唾液・汗などの生体試料や、ときには化石やミイラ等にも残っているため、微量の試料から確実な判断を下すことのできる技術として分類学、考古学など広い分野に利用され始められている。実際 PCR 法は犯罪捜査や親子鑑定等に応用され、その結果は信頼できる証拠として裁判所に提出されている。

今回私たちは、微量な生体試料からどのようにしたら効率よく DNA を採取し、PCR 法により目的 DNA を増幅することが可能であるかについて検討した。その結果、指紋、汗、爪、タバコの吸殻、毛根等の微量生体試料からでも DNA を増幅することが可能であり、これをもとに血液型の診断が行えることが可能であることを明らかにした（図 2）。



(図 1) PCR法の原理



(図 2) PCR法によって増幅された遺伝子の電気泳動結果

MEMO

富山大学工学部 創造工学センター運営委員会

委員長 長谷川 淳

電気電子システム工学科	作井 正昭	升方 勝己	丹保 豊和
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	小泉 邦雄	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	松田 健二	加賀谷 重浩

第3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
