

第17回

学生ものづくり・

アイデア展

in富山



第16回アイデア展in新潟



第15回アイデア展in長崎



第15回アイデア展in長崎

日時

2019年11月30日(土)
13:00~17:00

場所

富山大学
総合教育研究棟(工学系)1F

プログラム

13:00 ~ 13:10 開会式

13:10 ~ 14:00 講演会

14:10 ~ 15:40 アイデアコンテスト
[プレゼンテーション]

15:40 ~ 16:30 アイデアコンテスト
[展示説明]

16:30 ~ 17:00 閉会式

主催／長崎大学工学部・新潟大学工学部・富山大学工学部

お問合せ／富山大学理工系事務部理工系総務課 富山市五福3190 TEL.076-445-6691

目次

第17回「学生ものづくり・アイデア展in富山」プログラム……………	1
第17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
会場案内図……………	3
講演会概要……………	4
展示作品リスト……………	5
作品の概要……………	6

第17回「学生ものづくり・アイデア展 in 富山」 プログラム

日時 2019年11月30日（土）13:00～17:00

場所 富山大学 総合教育研究棟（工学系）1F

プログラム

12:30～13:00 受付

13:00～13:10 開会式（多目的ホール）

開会の辞 富山大学工学部附属創造工学センター長 小熊 規泰

挨拶 富山大学工学部長 會澤 宣一

13:10～14:00 講演会（多目的ホール）

「アイデアをかたちに ― 大学院生が考案した結束機 ― 」

金沢大学 理工研究域 副研究域長

設計製造技術研究所 教授 喜成 年泰

14:10～15:40 ものづくりアイデアコンテスト プレゼンテーション（多目的ホール）

15:40～16:30 ものづくりアイデアコンテスト パネルによる展示説明

（ロジャ・プロジェクト企画スペース・クリエーションスペース）

16:30～17:00 閉会式（多目的ホール）

コンテスト表彰式

3大学による講評

長崎大学大学院工学研究科工学教育支援センター長 坂口 大作

新潟大学工学部長 小椋 一夫

富山大学工学部長 會澤 宣一

閉会の辞 富山大学工学部 副工学部長 磯部 正治

17:30～19:00 懇親会（第2大学食堂）

令和元年度

第 17 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

小 熊 規 泰

学生ものづくり・アイデア展は、新潟大学・長崎大学・富山大学の各工学部が、平成 15 年度に文部科学省事業「特色有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高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～」の一環として毎年実施され、今年で 17 回目を迎えます。今回は富山大学が当番校となり、新潟大学ならびに長崎大学にお越しただいて、3 大学共同で実施するものであります。例年、多数の方々にご来場いただいて盛大に開催されております。

創造性は“ものづくり”の基本であり、創造性なくしてこれからの日本における“ものづくり”を支えていくことはできません。そして将来、社会に貢献できる“ものづくり”を実践するためには、原理原則の理解や幅広い知識と倫理観、さらに議論や説明に必要なコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力と、これらを“もの”に注ぎ込む“志”が必要です。すなわち、本物の“ものづくり”ができる技術者や研究者を育成するためには“ひとづくり”が極めて重要です。これまで富山大学工学部では、「創造工学特別実習」および「企業技術者によるものづくり実践講義」などの実施により、学生の創造性の育成を積極的に推進するとともに、アイデア発想から本物を作れるものづくり力までを修得することを期待して、産学連携による「製品開発セミナー」や「製品開発体験実習」を開講してきました。昨年度から工学部は 1 学科制となり、“ひとづくり”のための人材教育カリキュラムを充実させ、「社会中核人材育成学」並びに「リーダー育成実践学」を開講し、協調性やグループをまとめあげる力の涵養にも視点をあて、“志”の育成に一層の磨きをかけています。

さて、今回のアイデア展でも、新潟大学、長崎大学、富山大学それぞれの大学で独自に企画された取り組みの中で生まれた注目作品や、学科・コースや学年にとらわれずに編成したチームにより自由な発想の下で学生が熱心に取り組んで作製した数多くの作品が出展・展示されます。想いのつまったプレゼンテーションを聞くことができ、日常生活の中でひらめいたアイデアを実現化した力作など、“ものづくり”に対する姿勢を伺うことができます。例年に劣らず本年も、実用的なものやユニークな作品が皆様の前に披露されることと存じます。是非、ポスター・作品展示会場にお越し頂き、学生達とディスカッションを楽しんでいただければ幸いです。

「学生ものづくり・アイデア展」が更なる飛躍を遂げるために、皆様方には今後ともご協力、ご助言、ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

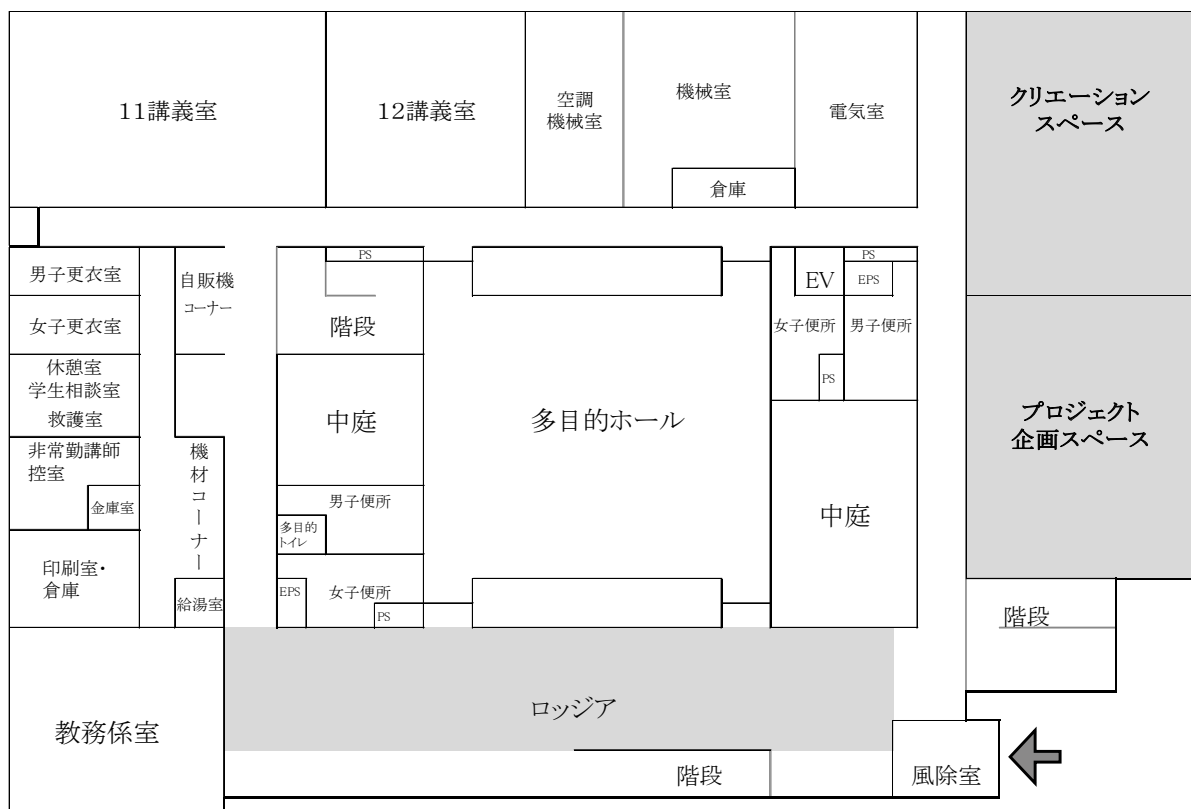
第17回「学生ものづくり・アイデア展 in 富山」 会場案内図

五福キャンパス [G16 総合教育研究棟（工学系）]



※ 工学部東門からお入りください。

総合教育研究棟（工学系）1F



第 17 回「学生ものづくり・アイデア展 in 富山」

講演会

日 時 2019 年 11 月 30 日（土）13:10-14:00

場 所 富山大学 総合教育研究棟（工学系） 多目的ホール

演 題 「アイデアをかたちへー 大学院生が考案した結索機ー」

講 師 金沢大学 理工研究域 副研究域長
設計製造技術研究所 教授 喜成 年泰

概 要

結索（けっさく）って読めますか？対応する英語 knot（ノット）の方がポピュラーかもしれません。ロープや紐などのしなやかな物体の一部を組み合わせて、ものとものを結びつける動作を指します。簡単な結び目であればロボットハンド等でも結ぶことができますが、解けにくい結び目を結ぶためにはとても複雑な動作が必要です。どんな結び目でも結索することができる knotter を、研究室に配属されて 1 週間も経たない大学院生が考案し、金沢大学から特許出願しました。この講演では考案された結索機の動作の概要、「素人の思いつき」を製品までブラッシュアップした過程および現在の研究の進捗状況を紹介します。

第 17 回「学生ものづくり・アイデア展 in 富山」

展示作品リスト

No.	作 品 名	大学	展示場所
1	ロボコンプロジェクト	富山大学	ロジア
2	科学マジックプロジェクト	富山大学	
3	学生によるフォーミュラマシン	新潟大学	
4	富山大学フォーミュラプロジェクト	富山大学	
5	レスキューロボットの開発	新潟大学	
6	ハロ型ドローン	富山大学	
7	AI で遊ぼう！	富山大学	プロジェクト 企画スペース
8	場を読むネットワークの構築	新潟大学	
9	濃度分布測定をするための EMF 水素センサー作製	新潟大学	
10	チャットツール	富山大学	
11	動くごみ箱	富山大学	
12	音響工学プロジェクト	新潟大学	
13	熱中症回避アプリの開発 ～熱中症を回避して野球に熱中しよう！～	長崎大学	
14	プラズマレールガンプロジェクト	新潟大学	
15	電子デバイス製作プロジェクト	新潟大学	
16	ゲームルール開発	富山大学	
17	味の数値化	富山大学	
18	新しい濾過機を作ろう	富山大学	
19	MR プロジェクト (TomixR)	富山大学	クリエイション スペース
20	コマ大戦	富山大学	
21	CANSAT プロジェクト	新潟大学	
22	QR コードによる 案内サービス Quest touR の開発	長崎大学	
23	膜通気型人工湿地 ーSDGs Goal 6 の達成に向けてー	新潟大学	
24	汚泥灰から回収した リン酸系肥料とダイズへの施肥効果	新潟大学	
25	NC フライス作成	富山大学	
26	セグウェイ 倒立振子	富山大学	
27	銅酸化物高温超伝導バルク体の作製と評価	新潟大学	
28	3D プリンター	富山大学	

ロボコンプロジェクト

富山大学工学部機械知能システム工学科 3 年：三輪尚矢、安田開斗

富山大学工学部工学科機械工学コース 2 年：奥村魁、堀内竣介、

同 1 年：施展、宇野岳人

富山大学工学部知能情報システム工学科 3 年：川崎暉留、川瀬修平、辻村明日風

富山大学工学部工学科知能情報工学コース 1 年：荒井智樹、伊藤寛竜、宮城和弘

富山大学工学部工学科電気電子工学コース 2 年：山口賢一

富山大学工学部工学科応用化学コース 1 年：裏仁美

富山大学都市デザイン学部材料デザイン工学科 2 年：今井雄太

アドバイザー：田代発造（工学部附属創造工学センター）、

保田俊行（工学部工学科機械工学コース）

Tomirobo とは

「富山大学ロボコンプロジェクト」は毎年開催される「NHK 学生ロボコン」への出場を目指し活動しています。今年は 2 年連続で NHK 本選出場、目標としていたベスト 8 を達成しました。そのほかにも「東海地区学生ロボコン」や「レスキューロボットコンテスト」に参加しており、レスキューロボットコンテストでは 2 年連続本選出など様々な大会に挑戦しています。来年度もさらなる技術の向上を目指し、大会に参加して行きます。

「NHK 学生ロボコン」の概要

今年の競技では「グレート・ウルトゥー」という課題で、モンゴルの遊牧民の「馬による駅伝メッセンジャーシステム」をロボット競技にしたものです。ロボット 1 が森を走り、ゲルゲという通行許可証をロボット 2 に渡します。ロボット 2 は馬のような四足ロボットです。自動で動くロボット 2 は砂漠（ロープ、段差）を超えて、山のふもとに到達するとロボット 1 がシャガイ(羊の骨でできたサイコロのようなもの)を投げて、特定の面を出し、続けてロボット 2 が山を登ってゲルゲを高く揚げてウーハイ（万歳）となってゴールします。

アピールする点

ロボット 2 は四足ではあるが、足の大きさは決められていないため着地長さが長いものでも認められています。また、歩行している途中にロープや山を越えなければならないのでロボット本体を高くする必要があるが、ロボット本体を高くすることでロボット自体が不安定になります。そこで、私たちは空気圧シリンダーを用いることでロープや山を越える時だけ足を伸ばすようにしました。歩行に関してはリンク機構を用いることで歩幅が長く速く走れるようにしました。



図 1. ロボット 1

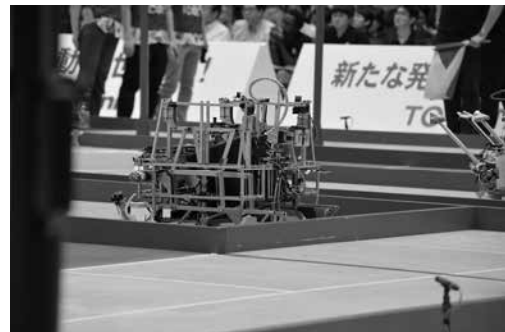


図 2. ロボット 2

科学マジックプロジェクト

富山大学工学部工学科電気電子工学コース：市瀬佑希（1年）、安井大輝（1年）

富山大学工学部工学科機械工学コース：岡本峻也（1年）、渡辺大智（1年）

富山大学工学部工学科生命工学コース：田村優衣（1年）、小林杏珠（1年）

富山大学工学部工学科知能情報工学コース：松本昂真（1年）

富山大学工学部電気電子システム工学科：叶田京輔（4年）、亀田涼介（4年）

白井貴大（4年）、原田泰輔（4年）

アドバイザー：戸田英樹（工学部工学科電気電子工学コース）

私たちは、多くの人に科学現象や工学技術に対する興味を持っていただけるような科学マジックを開発することを目的として活動しています。

学内外問わず様々なイベントに参加し、開発したマジックを会場全体で楽しみながら伝えています。

今年度は、8月に行われた富山大学工学部オープンキャンパスにて高校生を相手にマジックの紹介をしたり、富山県内の小学校に訪問し小学生を相手にマジックを体験してもらったりしました。さらに毎年9月末に開催されている「夢大学 in 工学部」ではプロマジシャンのアレマー玉井氏と協力し、およそ 250 人のお客さんを楽ませることができました。

今年度新たに制作したマジックは、舞台裏の送信端末とマジシャンの受信端末を Bluetooth 接続し、状況に応じて音声や画像を送信することで、お客さんが描いたイラストと同じイラストをその場で描いたり、お客さんが回したルービックキューブをそっくりそのまま再現したりしました。他にも、嘘発見器やレーザーを使ったマジックや家でもできるマジックをお土産として持ち帰ってもらい、体験してもらうことによって科学に興味をもってもらえるように努めました。



▲「夢大学 in 工学部」にて。子どもと一緒に

学生によるフォーミュラマシン

新潟大学経済学部経済学科：岩片梨紗（3年）

新潟大学工学部工学科機械システム工学プログラム：本田逸人（3年）、向中野涼（3年）

矢部捷（2年）、五十嵐大地（2年）、鈴木洋輝（2年）

新潟大学工学部工学科社会基盤工学プログラム：小原裕貴（3年）

新潟大学工学部工学科力学分野：五十嵐元（1年）、橋爪紀人（1年）

新潟大学工学部工学科化学材料分野：野崎和佳菜（1年）

新潟大学工学部工学科情報電子分野：東野弘道（1年）

アドバイザー：羽田卓史、坂本秀一、弦巻明（工学部工学科）

今年度は「すっきり&スポーティー」というコンセプトを基に、昨年度の車両をベースに設計を行いより熟成された車両となることを目指して設計を行いました。「すっきり」では配線や各ラインの取り回しを工夫やスペーサの形状変更、部品点数の削減を行うことで整備に時間を取られないよう整備性の向上や 2 ペダル化によるペダル周りの煩雑さの改善を目指し、「スポーティー」では加速性能や走る楽しさを目標に車両重量配分の改善によるリアトラクションの向上やレスポンスの向上、ドライビングポジションの最適化などを行ってきました。また、コンセプトに沿った目標以外にも安全性に配慮した配置の最適化や剛性の向上による信頼性の向上、部品製作時のコストや生産効率を考慮し加工方法や部品形状、手順の工夫などにも取り組んできました。また、製作車両の試験走行時に際して安全マニュアルを作成し、安全なコース配置や車両トラブル時や事故発生時の手順を示すことで迅速で冷静な対応が可能な運営が行えるようにし、フォーミュラ活動の危険性の周知を徹底しました。

NU-19 設計諸元

全長×全幅×全高[mm]	2930×1425×1190	ホイール	OZ Racing 13inch 7J
ホイールベース[mm]	1690	ブレーキキャリパー	NISSIN 片押し 2 ポット
トレッド(Front/Rear)[mm]	1220 / 1220	駆動方式	チェーン&FCCLSD
最低地上高 {mm}/車重{kg}	35/238	サスペンション方式	ダブルウィッシュボーン
前後重量配分(Front/Rear)	50/50		
フレーム	剛管スペースフレーム		
エンジン	SUZUKI GSX-R600 L5		
吸気方式/排気量 [cc]	自然吸気/599		
最高出力 [PS]	85.0 /11000 rpm		
最大トルク [kgf・m]	6.1 /9500rpm		
トランスミッション	6 速シーケンシャル		
ステアリング形式	ラック&ピニオン		



富山大学フォーミュラプロジェクト

富山大学工学部工学科電気電子工学コース：杉山 尚椰(1年)、山崎 敦志(1年)、
蒲 弘大 (1年)

富山大学工学部工学科知能情報工学コース：大久保 泰策(2年)

富山大学工学部機械知能システム工学科：寺本 光正 (3年)、

富山大学工学部工学科機械工学コース：大湊 爽生 (2年)、岡田 祐哉 (2年)、
西谷内 凌 (2年)、保坂 信太郎(1年)、上田平 雄大(1年)、田村 凌大(1年)

富山大学工学部工学科生命工学コース：久保 樹生(1年)

富山大学理学部物理学科：佐古 大誌(2年)

富山大学経済学部経済学科：河原 友介(1年)

アドバイザー：会田 哲夫 (都市デザイン学部材料デザイン工学科)

本プロジェクトでは、全日本学生フォーミュラ大会に参戦し、上位入賞を目指して、参戦車両の開発を行っています。車両の設計、製作、開発といった製品開発の一連のプロセスを体験するだけではなく、企業様にご協力を頂くための渉外活動やチームマネジメントなど、様々な体験を通して、創造力豊かなエンジニアを育成する事を目的としています。発足 10 周年目の節目の年となる今年度、TUF2019 年度プロジェクトでは、近年の大会での成績不振を打開し、次のステップにチームを押し上げるため、これまでの 10 年間の集大成となるマシンの開発を目指しました。そのために、今年度は車両開発プロセス、スケジュール管理を大幅に見直し、今一度基礎に立ち返ったチームマネジメントと車両開発を心掛けました。おかげでコンセプトの一貫性を保った車両の開発を行う事ができ、例年以上に各種調整と評価、不具合の洗い出しを重ねて大会に挑むことができました。今年度大会では、チーム発足史上初の動的審査全種目完走を達成、日本自動車工業会会長賞を獲得と、十年越しの悲願を成し遂げました。



レスキューロボット開発

新潟大学工学部福祉人間工学科：田中邦明（４年）

新潟大学工学部工学科知能情報プログラム：広瀬岳（３年）

新潟大学工学部工学科材料科学プログラム：西村一将（２年）

新潟大学工学部工学科：杉浦青空（１年）、西川幸司（１年）、高畑幹汰（１年）、
高野弘太郎（１年）、下澤棕（１年）、毛利敬幸（１年）

新潟大学自然科学研究科電気情報工学専攻：吉田裕太（２年）、寺田翔太（２年）

アドバイザー：羽田卓史（工学部技術専門職員）

1. プロジェクト紹介

私たちは「新潟大学非産業用ロボットプロジェクト」としてサービスロボットやその関連技術の開発を目的としたプロジェクトで、現在はレスキューロボットの開発に取り組んでいます。レスキューロボットには災害地など、人が立ち入れないような不整地で情報収集を行うことが求められています。特に私たちは、無線通信の遠隔操縦で階段の昇降やドアの開閉ができ、スプリンクラーや漏水などを想定した浅い水たまりなどで活動が出来るレスキューロボットを目指しています。

2. 現在の機体の特徴

最大全長 1300mm の6クローラ型移動機構と、最大長 1500mm の大型マニピュレータを搭載している。メインクローラやサブクローラ、マニピュレータとそれぞれのユニットごとにモータが配置されているため、一カ所のメンテナンスのために機体全てを分解する必要がないのが特徴です。また遠隔無線での操縦を可能にするために、測域センサとカメラを用いて機体の周辺環境の情報を把握し、操縦者は機体を目視できない場所から ROS という通信システムを介して操縦しています。

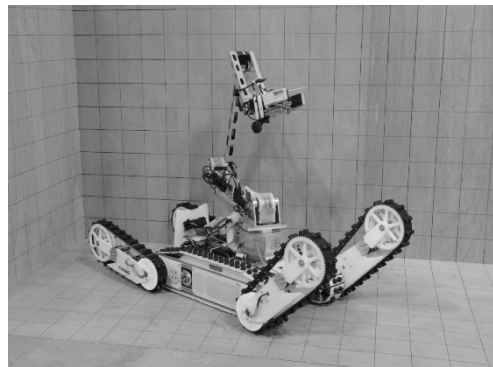


図1 開発しているレスキューロボット

3. 今回の展示

機体のユニットの一つのメインクローラとサブクローラを展示します。機体として組み立ててしまうと見ることでできないクローラ内部の様子をご覧ください。また ROS のシステムを利用したメカナムホイールの操縦体験を行っています。機体の大きさは全く違いますが、ジョイスティックコントローラーで遠隔操縦が出来るのでぜひ体験しに来てください。他にもポスター展示で ROS のシステムとレスキューロボットについて紹介しているのでぜひご覧ください。

ハロ型ドローン

富山大学工学部工学科機械工学コース：秋山 周平（1年）、大野 秀哉（1年）、
水野 陸弥（1年）、坂口 竜暉（1年）、
大津 秀斗（1年）

アドバイザー：佐伯 淳（都市デザイン学部材料デザイン工学科）

概要

私たちは近年様々な用途で使われる、また使われようとしているドローンを作ることに決めた。そして丸形にすることによって見た目をコンパクトにしようとした。

また、費用が比較的少ないということで安価なドローンキットから必要なものだけを抽出し、ほかの材料は自分たちで調達し、アルミサッシを切るなどの加工もした。

原理・特徴

この作品はプロペラを動かすメインモータに加え、サブモータでバッテリーを前後に動かすことで重心を変え、移動できるようになっている。

また、別の板を進行方向と垂直に取り付けることで当たる風の向きを変え、左右にも動かせるようにした。

しかし、重心が不安定で操作が難しくなかなかうまく飛ばなかった。本来ならプロペラが4枚必要であるが、重さの調整などで2枚しか搭載していないために操作が非常に難しくなっている。

アピールポイント

この簡易的なドローンでは飛ばせる重量が限られており、バッテリーなども含めて約600g程度までに軽くしてある。

また、バッテリーは落とすと燃え上がってしまうので外側に覆うなどしてデザイン性も考慮しながら工夫をした。

図1は安全のため紐でつるした状態で行った飛行実験の様子。図2は材料の写真。

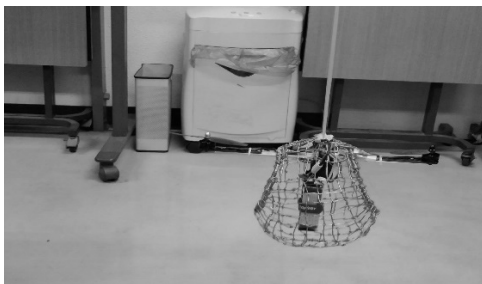


図1



図2

AI で遊ぼう！

富山大学工学部工学科知能情報工学コース：柿内彩季（2年）、小路重虎（2年）

富山大学工学部工学科機械工学コース：田中木介（2年）

アドバイザー：酒井充（工学部工学科知能情報工学コース）

- はじめに

近年注目されている AI 技術のディープラーニングを用いて、データサイエンスコンペティションへの参加と、GAN を用いたアニメーション画像の生成を行うことをテーマとした。

- 使用ツール

・言語：Python ・機械学習用ライブラリ：TensorFlow

1 データサイエンスコンペティション

1.1 概要

データサイエンスのサイトである SIGNATE (<https://signate.jp>)において、他のチームとデータを用いた予測の精度を競うコンペティションにチームで参加した。

1.2 コンペティション内容

薬物動態パラメータという値の予測のコンペティションに参加した。化合物のデータとして約 3,800 次元の配列が与えられたとき、データからその化合物の薬物動態パラメータを予測できるモデルを作成する。教師データとして、すでに薬物動態パラメータが分かっている化合物のデータとその薬物動態パラメータの組が与えられる。

1.3 結果

モデルのパラメータを調整したり PCA(主成分分析)などの手法を用いたりして工夫したが、思うように学習できず、常にほぼ同じ値を返すモデルになってしまった。

2 GAN を用いたアニメーション画像の生成

2.1 概要

GAN(敵対的生成ネットワーク)は、データを生成する Generator と、あるデータが Generator の生成したデータかどうかを見分ける Discriminator の 2 つのネットワークを競わせながら学習していく機械学習の手法である。

この GAN で、2 枚のアニメーション画像の中間の画像を生成するモデルを作成する。

2.2 結果

GAN のテストとして、テスト用の画像を生成することはできた。

3 まとめ

今回、2 つのテーマを進めてきたが、どちらも改善の余地があったように思われる。アニメーション画像については、まだプロジェクトが進んでいないので、今後の課題としたい。今後は、さらに AI に関する知識を深め、完成度を高めていきたい。

場を読むネットワークの構築

新潟大学工学部工学科電子情報通信プログラム：劉東齊（3年）、山口航輝（3年）

新潟大学工学部工学科協創経営プログラム：足田幸一（3年）

アドバイザー：村松正吾（工学部工学科電子情報通信プログラム）

□近年の急速な情報社会の発達に伴い、あらゆるモノをインターネットにつなぐIoT、及び、センサーデータをはじめとする現実空間の情報を集めて分析・解析し、機械や人・社会に反映させるCPS：Cyber Physical Systemが注目されている。我が国でも、第5期科学技術基本計画において提唱されたSociety5.0の実現のために、IoTと共にCPSが推進されている。私たちスマート・ドミトリー1班では、CPSを活用して、「場を読むネットワークの構築」を図っている。具体的な手法としては、通路やショッピングモール等における、広告用デジタルサイネージにカメラなどのセンサ類を設置し、通行人の様子からその人に合わせて関心がありそうなものを提示する。このシステムの実現には広告の関心度を測る必要がある。本研究ではセンサにより人を検知することと、その人の属性（性別、年齢など）、関心度の測定の分析を目的とする。

本報告では、カメラで撮影した画像を3種類の検出方法から人物とその性別の情報を統合して処理し、広告に対する関心度をサーバに送信、その人物に合わせた広告に切り替え現実空間にフィードバックする方法を提案する。図1に広告の関心度の測定によるデジタルサイネージの概要を示す。今回は、トレーニングのために男女の顔写真のデータを200枚ずつ3000回学習させた。実験の結果、カメラの前で立ち止まっている人の性別を90%以上の精度で判断することが確認できた。静止領域検出、人物検出、顔検出の一連のプロセスの動作を確認できた。

今後の課題として、性別以外の情報の検出、カメラ前的人数、カメラ以外のセンシングデバイスと併用など、より細かな分析を行いたい。また、構築されたCPSは広告の関心度のみならず、あらゆる情報の利用に役立てられるので、CPSの応用についてさらに考察していきたい。

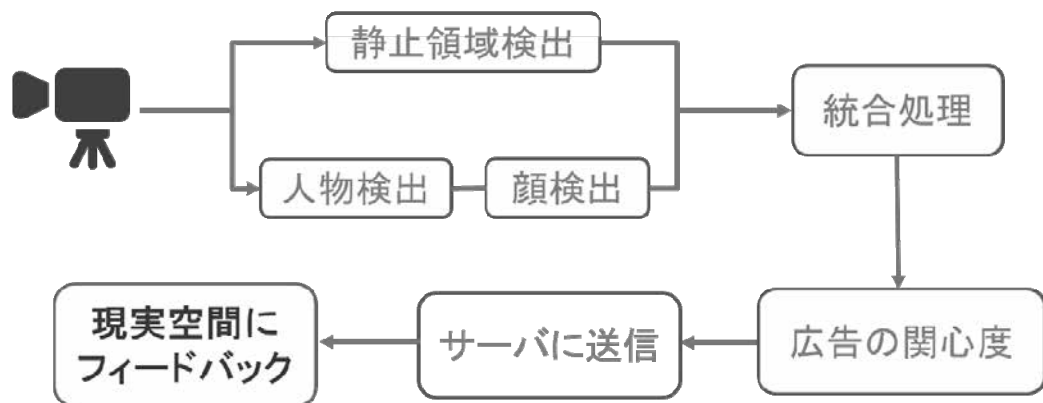


図1：広告の関心度の測定によるデジタルサイネージの概要

濃度分布測定をするための EMF 水素センサー作製

新潟大学工学部材料科学プログラム：榮治雅弘(3 年)、鈴木響(3 年)

新潟大学工学部化学システム工学プログラム：深津圭祐(3 年)

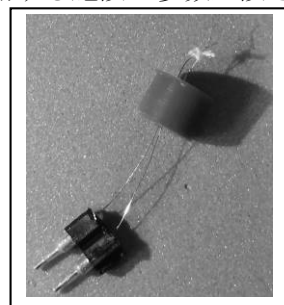
新潟大学工学部化学材料分野：菅原楓大(1 年)、田中大翔(1 年)

アドバイザー：山内健、坪井望、村上貴洋（工学部材料科学プログラム）

地球は現在、増え続けるエネルギー消費量に伴って、石炭・石油などといった化石燃料の大量使用による温室効果ガスの排出増加、これらに起因する環境問題、エネルギー問題を抱えています。そこで、私たちはこれらの問題の解決策について調査をして風力や太陽光といった再生可能エネルギーのみで世界のエネルギー消費量を賄うことができるという結論に至りました。しかし、この再生可能エネルギーは風向、晴れ、雨のような気象条件に大きく左右され、発電量が安定せず、直接の利用は非常に難しいものとなっています。

そのため、私たちは再生可能エネルギーで得られた電力を水の電気分解に利用し、水素として貯蔵することでエネルギーの安定供給を行おうと考えています。また、水素を利用する際に排出されるのは水のみであるため、非常に環境にやさしいエネルギーとなっています。

水素を主なエネルギー源として利用する社会を水素社会と呼んでいます。この水素社会の実現における重要課題として安全の確保が挙げられます。水素は低濃度でも爆発する危険性があることが知られており、今後水素を大量に貯蔵、または使用する施設が多数建設された場合、水素の漏れを早期に検知し、爆発を未然に防ぐシステムが必要です。私たちはそのような水素社会の実現・普及に貢献すべく、水素濃度分布測定システムの研究を行っています。そのシステムに求められる水素センサーの条件は次の3つです。①水素のみに反応する気体選択性を有すること、②爆発限界未満の低濃度を直ぐに測定できること、③測定環境へ影響を与えない程度に小型であること。これら条件から EMF 水素センサーを選びました。



会場では実際に私たちが作製した EMF センサー（右図）の展示や水素応答の実演なども行う予定です。センサーの原理から、どのように EMF 水素センサーが反応し、どのようにシステムを作動させるかを説明いたします。

新潟大特許の EMF 水素センサーですが、教育・研究のためには自由に使用もできます。私たちの作製方法や性能などもぜひ見に来て下さい。お待ちしております。

チャットツール

富山大学工学部工学科知能情報工学コース：森岡朋紀（１年）、坂口裕基（１年）、
若林快飛（１年）

富山大学工学部工学科機械工学コース：服部比呂（１年）、北岡謙吾（１年）
アドバイザー：加瀬篤志、木下功士（工学部工学科機械工学コース）

● 作品概要

私たちが制作したのは新たなコミュニケーションツールとなりうるシステムのベースとなるものです。これを制作するきっかけは、細田守監督の「サマーウォーズ」という映画の中で描かれていた、「OZ」という仮想空間でした。あれほど大きなものは作ることが困難なので、そのベースとなりうる３D空間におけるチャットツールを制作するに至りました。

● システムの概形

システムとしては単純なものになりますが、入力フィールドに入力された文章をプログラム内で取得したうえで３D空間上に表示するというシンプルなものですが、最終的にはチャットサービスなので、ログを保管して表示するところまでは作成したいと考えています。

● 制作過程でのアクシデント

制作過程における一番のアクシデントは、サマーウォーズと [pixiv](#) がコラボして公式に「OZ」をリリースすると発表したことでした。正確には、実際の３Dモデルデータでワールドを生成し、アバターを動かせるだけのものなのですが、私たちにとっては大きな衝撃でした。この出来事はその後の進捗に影響を与えたと思っています。

● 制作過程における工夫など

私たちのチームは全員が一年生で、プログラミングに関する知識も乏しいことから、エンジンが豊富で３Dの扱いやすいUnityでの開発を行いました。その過程においても、Unityの操作やプログラミングにおいて、様々な資料やインターネットを活用し、制作しました。

また、Unityの特徴であるアセットの分割を活用し、制作するパーツを分担することで、制作にかかる時間を短縮することができました。しかしながら、分割したことによって個人で設定やバージョンの調整が必要になってしまった点では、難しかったと思います。

動くゴミ箱

富山大学工学部工学科機械工学コース：後藤 将史（1年）、砂留 健太（1年）

アドバイザー：増田 健一、太田 俊介（工学部工学科機械工学コース）

概要

私たちが製作しようとしたものは「丸めた紙」、「空き缶」といったゴミを自動で回収するゴミ箱です。例えば勉強机でコーラを飲みながら課題をされていて、空になった缶を椅子に座ったまま後ろに放り投げるだけでゴミ箱が動き空き缶を回収するといったものです。

私たちがこの動くゴミ箱を製作しようとした理由は、単純に自分たちが欲しいからです。「ゴミを捨てるのにわざわざゴミ箱まで歩きたくない」という気持ちで製作しました。

特徴・アピールポイント

図1に製作したゴミ箱ロボットを示します。このゴミ箱は全自動でゴミを回収することが可能です。**RealSense** でゴミを検出し、ゴミの落下地点を予測します。そしてエンコーダーによりロボットの位置・姿勢を推定し、ゴミの落下地点まで移動が可能です。

今後の課題

今現在では通常のゴミだと **RealSense** に反応しないので赤いボールを使用しています。しかし、今後は赤いゴミ（コカ・コーラの空き缶、キットカットのゴミなど）、それが出来た後に通常のゴミでも反応出来るようにするのが目標です。また移動も前後左右と二次元的なものではなく、現段階では前後の移動の一次元的な動きのみが可能ですので、少しずつ左右の動きも可能にしていきたいと思っています。



図1. ゴミ箱ロボット外観

新潟大学工学部工学科：志藤 創一朗（2年）、高橋 光（2年）
 中村 岳（4年）、高根沢 佑斗（3年）、塩崎 悠香（3年）
 鈴木 敦士（3年）、島寄 次郎（3年）、内藤 舞（2年）
 横山 彩乃（2年）、渡邊 颯太（1年）
 アドバイザー：羽田 卓史（工学部工学科）



プロジェクトの目的

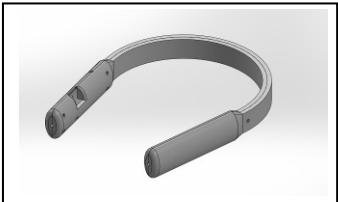
高齢化が進む社会において、役に立つものの1つとして補聴器が挙げられます。歳を重ねると身体に起こる変化に聴力の低下があり、長く生きていく中でこれは避けられない問題です。2016年にプロジェクトが発足して以来、イヤホンなどの音響機器製作を行ってきて、それらの知識を応用して社会に役立つものを作ろうと考え、補聴器作製に着手しました。

首掛け式補聴器の作製の背景

これまで販売されてきた市販の補聴器は価格が高く、電池交換が大変なことが補聴器ユーザーを悩ませてきました。そこで私たちは補聴器の電池を単三電池にすることで簡単に電池交換ができ、かつ比較的安価な補聴器を作ろうと考えました。また、ずっとつけているとうるさくストレスになってしまうという問題もありました。その問題を解決するため補聴器を首掛け式にして、掛け外しやすくしました。

このような背景から首掛け式補聴器を作製することになりました。

・私たちは、補聴器の完成を実現するため、2つの班に分かれて活動しています。

ハードウェア班（外装）	ソフトウェア班	ハードウェア班（ソフト）
補聴器のシェル（外装）のデザイン、設計など、ハードウェア開発を行う。 	補聴器用の音声処理用のアルゴリズムの開発を担当する。周波数解析、そして特定の周波数の除去、増幅を行う。 これとは別に、極端に大きい音に対しては低減する。（サンプリングレートによって）	回路設計、ハードウェア選定、ハード制御ソフト設計などを行う。 ハードウェアを制御して入力音を高音質で出力する機構を設計し、ソフトウェア班で開発した補聴器用アルゴリズムを実装して デジタル補聴器を実現する。

熱中症回避アプリの開発

～熱中症を回避して野球に熱中しよう！～

長崎大学 情報工学コース 修士1年 鬼丸 禎史

4年 白濱 謙弥

1年 河邊 桜

アドバイザー教職員 小林透教授

テーマ提供 デポルターレ長崎

データ協力 長崎西高等学校、長崎日本大学高等学校

● 作品概要、特徴

年々気温は上昇し熱中症になるリスクが高まっている中で、野球部は他の部活動に比べて熱中症になりやすい。部活動顧問の先生は生徒が熱中症にならないために生徒のことを把握しなければならないため負担が大きい。現在、熱中症発生後の処置の方法はあるが、熱中症を回避する判断材料はない。そこで、熱中症を回避できるアプリを開発できないかと考えた。

このアプリは、暑さ指数(熱中症の危険度を判断できる指数)、飲水量、練習時間から、熱中症の危険があると部活動顧問の先生の携帯に通知される。暑さ指数は、環境省が発表しているcsvファイルの暑さ指数を使用する。飲水量を測るために、市販のボックスにラズベリーパイを設置し、飲水量を計測できるボトルケースを作成した。このボトルケースは、ケースからボトルを取り出し水分摂取をしてケースに戻すことで生じる重量の差(=飲水量)を計測できるため、ケースのボトルを使用するだけで簡単に飲水量を求めることができる。練習時間は、練習開始と終了時にタブレットに入力してもらうことで計測する。使用の際に行うのはこの入力操作のみなので、誰もが簡単に使用することができる。

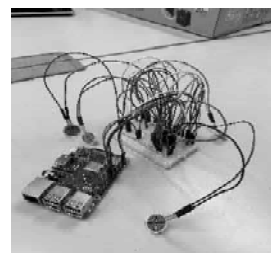


図 1

ボトルケースに設置した
ラズベリーパイ



図 2

自作改良したボトルケース

● アピールポイント

年々気温が上昇し熱中症になるリスクが高まっている中で、部活動顧問の先生は生徒が熱中症にならないために生徒のことを把握しなければならないため負担が大きい。そこでこのアプリを利用することで、生徒のことを把握しやすく、その場にいらなくても生徒のことを把握することができるため、部活動顧問の先生の負担を軽減できる。

プラズマレールガンプロジェクト

新潟大学工学部工学科

情報電子分野 1 年 阿部悠汰, 知能情報システムプログラム 2 年 穴澤慎, 須田皐燿,

電子情報通信プログラム 2 年 石川雅人, 嶋本高秀, 前田英行, 横山優作, 三浦知輝,

電子情報通信プログラム 3 年 ○大谷真司

担当教員 菅原晃 准教授

プロジェクトの目標

『プラズマレールガンプロジェクト』では、プラズマ発生装置と加速装置（レールガン）を作成し、その中で電流と磁界の関わりを学ぶことから始め、技術的応用を模索し、技法を提案することを目標としている。現在、応用例としては物体の微細加工、半導体ドーピング、さらには医療における消毒作業としての使い道も考えられている。本プロジェクトは今年、四月に発足し、段階的に学習及び研究を進めている。上記の応用例のような技術やレールの新たな加工方法を吟味しつつ、装置の開発を行っていききたい。

プラズマレールガンについて

プラズマレールガンとは、電流と磁界の関係で物体を加速させるレールガンと、温度を上げることで原子を電離させた状態となっているプラズマを組み合わせたものである。電流を流したレールを磁界の中に設置し、導体棒をレール間を跨ぐように置くことで、ローレンツ力がはたらく（図 1 参照）。このローレンツ力は、導体棒に横向き力としてはたらくため、電流値、磁界の大きさに比例する形で高速に導体棒を発射させることができる。プラズマレールガンは、この導体棒の代わりにプラズマをレール間に発生させ、発生させたプラズマを高速に打ち出す装置のことである。

*出典：レールガン <https://ja.wikipedia.org/wiki/レールガン>

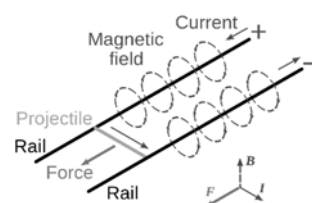


図 1 レールガンの模式図*

活動記録

レールガンの原理を用いた物体を飛ばす装置を作成、改良した（図 2 参照）。動作確認として、導体が一定距離を進む時間を測定し加速度を求めた。しかし、磁束密度がレール上で一定でなかったため、複数の点で磁束密度の測定を行い、その平均をレール全体に一樣にかかっている磁束密度とみなし物体に働く力（ローレンツ力）の計算を行った。

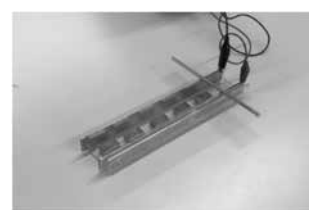


図 2 作成した装置

今後の主な活動予定

今後私たちが行っていきたいのはプラズマ発生装置を設計、製作することである。プラズマは私たちの研究において、レールガンに並ぶ二大要素の一つであり、プラズマの性質や発生方法について知識を深めることは、今後レールガンと組み合わせていく際に重要だからである。まずは、シミュレーションソフトを用いて作成する回路をシミュレートする。そこで電圧や電流の値を操作し、確認することによって実際に実験した時に成功する確率を上げ、危険を回避するためである。その後は実際に設計作業に取り掛かる。この装置では固体、液体、気体に続く第四の状態と言われているプラズマを発生、持続させることが目的である。そして発生させたプラズマを磁石による力で移動させることが出来れば、先に作成したレールガンとの組み合わせも可能であることが分かるので、発生装置の作成は成功と言える。まずはその成功を目指し、私たちは研究を進めていくつもりだ。

電子デバイス製作プロジェクト

新潟大学工学部工学科：近藤大路（3年）、渡邊健介（1年）

アドバイザー：羽田卓史（新潟大学工学部附属工学力教育センター）

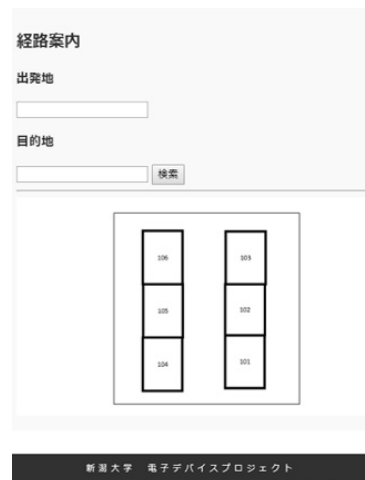
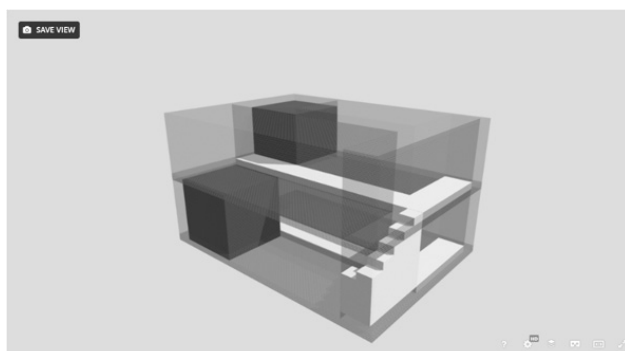
新潟大学ものづくりプロジェクト電子デバイス製作プロジェクトが今年度制作中の作品は、「経路案内ツール(仮)」です。この作品の作成理由は、1年の渡邊君から学部棟内を講義で移動する際に、新入生にとっては場所がわかりづらいという意見があったからです。確かに講義室はすべてが番号順で並んでいるわけではなく、新潟大学内には地上階が2階という特異な建物も存在するため、経験の浅い新入生に向けて提供できるサービスがあったら面白いと考え、製作を始めました。

本作品は **Html** を利用してホームページを作り、そこに出発地と目的地を入力することで対応したモデルを表示させ、機能を実現しています。変化した値に対して特定のモデルを表示させるのは **JavaScript** を用いて行っています。3D モデルの表示は **sketchfab** というサービスに作成した 3D モデルを投稿して実現しました。**Sketchfab** では投稿した作品を **web** ページで利用するための **URL** を作成する機能があり、それを利用しています。

アピールポイントは経路の案内に地図ではなく 3D モデルを使用していることです。建物を立体的に見ることができるため地図を読み取ることが苦手でも経路を把握することが容易であり、またデザインとしてもカジュアルでよいものに仕上がりました。

また、現在地(出発する教室ないし入り口)の情報を取得するために **QR** コードを利用しています。あらかじめ出発地の情報を持った **QR** コードを対応した教室に貼っておくことで、利用者にはあらかじめ出発地が入力された状態のページへジャンプしてもらうことができます。

今後、現在の機能に加え情報を読み込んだ教室で行われる授業の時間割を表示する機能や休講等の連絡の表示、自分の時間割に合わせて自動的に経路を表示する機能などを実装したいとも考えています。



ゲームルール開発

富山大学工学部工学科生命工学コース：大場伸也、寺内大晟、初鹿春菜（1年）

富山大学工学部工学科機械工学コース：油田慶祐（1年）

アドバイザー：本田和博（工学部工学科電気電子コース）

<概要>

私達は、新たなゲームルールを開発するというコンセプトのもと、将棋のルールをベースにポイント制を導入したボードゲームを考え出しました。なぜ、将棋がベースかというと、私達に親しみが深い将棋の動かし方を代用することで、始めての人でも駒を動かしやすくルールを把握しやすくなるし、道具が手に入りやすいからです。

<遊び方>

5×5のマスのなかで持ち駒2枚を含めた5枚の駒で行います。

最初の持ち駒の並べ方は左下の図の通りです。小角、小飛はそれぞれ角と飛の駒で代用できますが、将棋の使い方と区別するために、このように名前をつけました。

上下の1列をそれぞれ自分と相手の陣地と考え、相手の陣地に書かれたポイント（右下の図）まで自分の駒を進めると点数がもらえます。合計点数が3点（基本ルール変更可能）に到達する、相手の王を取る、もしくは、自分の王を相手の陣地まで進めることで勝利となります。

<アピールポイント>

新しくゲームルールを考え出すという遊びから入るのもおもしろいかもしれません。まだまだ改良の余地がありますので、もし思いついたら、改良点をどんどん教えて下さい。詳しい駒の動きなどの詳細はブースにて説明します。興味があれば来て下さい。

	小飛	王	小角	
	小角	王	小飛	

1	2	3	2	1
1	2	3	2	1

味の数値化

富山大学工学部材料機能工学科：宮島 陸（3年）

富山大学工学部工学科生命工学コース：橋谷康佑（1年）

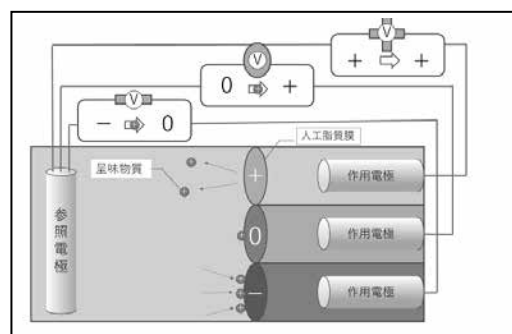
アドバイザー：篠原 寛明、高崎 一郎（工学部工学科生命工学コース）

○概要

「味の数値化」というテーマに関心を持ち Web で調べたところ、既に酸味、苦味、渋味、旨味、塩味、甘味を測る味覚センサーがあるというので、実際にどのように測るのかを富山県薬事総合研究開発センターの味認識装置を使用し、コーヒーを使って実験を行った。

○味覚センサーの原理

人の舌の表面には味細胞が存在し、この細胞の“脂質二分子膜”が固有の膜電位を持っている。呈味物質が膜に吸着または受容体たんぱく質に結合するとその膜電位が変化し、その変化が脳へ伝えられて味を認識、判断する様である。一方、味覚センサーは人工の脂質膜で構成され、呈味物質が膜にくっついた時の膜電位の変化を測定している。味の測定方法としてまず膜電荷の違う複数のセンサーを用いてそれぞれ基準液（無味）に浸した場合の電圧を測り、その値を0として、サンプル液にした時の膜電位を測る。それぞれのセンサーの膜電位の変化量をパターン表示し、それが先味の評価となる。またその後センサーを軽く洗浄して、再度基準液を測定した時の膜電位差を後味として評価する。



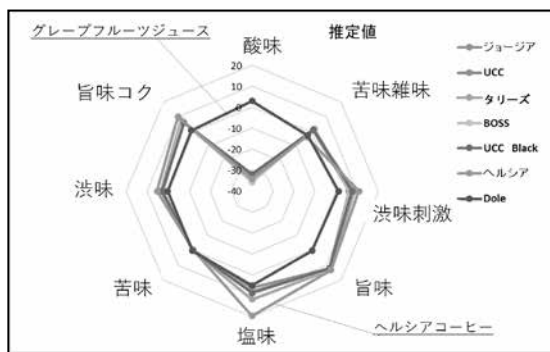
○コーヒーで実験

今回、富山県薬事総合研究開発センターの味認識装置（味覚センサー）を使って6種類のブラックコーヒーとグレープフルーツの味を測定した。

- ・コーヒーはチャートの形がほぼ等しい
- ・ヘルシアが渋味刺激・塩味が強い
- ・タリーズのみ苦味（後味）を示した
- ・飲んだ感想と上記味覚は一部似ていた

○まとめ

今後の展望として、今回学んだ原理を参考に現在の高コストの味覚センサーとは異なり、安価で簡単な材料や装置を使って新しい装置で味を測定できないかを探って、その作製を目指していきたい。



新しい濾過器を作ろう

富山大学工学部材料機能工学科：井野瑛貴（3年）

富山大学工学部工学科生命工学コース：伊東京太（1年）、友尻創太（1年）、
小林絵里子（1年）、高橋愛理（1年）

アドバイザー：佐山三千雄（工学部工学科生命工学コース）

【背景】

身近なものを用いて暮らしの中に存在する有害物質を除去することを考えた。

濾過材は身近なものでまだ誰も試していないものを選んだ。除去したいものに次亜塩素酸とカフェイン、濾過材にはバナナの皮、タケノコ、キウイ、ジャガイモを使用した。

【実験】

バナナの皮、たけのこ、キウイ、ジャガイモを乾燥させて粉末にしたものをカラムに詰め、次亜塩素酸及びカフェイン水溶液を 100ml 流した。素通りしてきた溶液及び洗液を集めて 200ml または 250ml にメスアップした。

カフェインは HPLC で、次亜塩素酸は比色定量で濃度を求めた。



図 1. 濾過に用いたカラム

【結果】

カフェインはバナナの皮、タケノコ、ジャガイモ、キウイのいずれを用いても除去できなかった。次亜塩素酸はタケノコでは除去できなかったが、バナナの皮では除去できた。

表 1 ジエチルパラフェニレンジアミン法による次亜塩素酸の比色定量

	吸光度	希釈倍率	補正した吸光度
原液*	0.462	1.0	0.462
バナナの皮 1 回目	0.126	2.0	0.252
バナナの皮 2 回目	0.116	2.5	0.290
バナナの皮**	0.097	2.5	0.243
タケノコ	0.232	2.0	0.464

市販の次亜塩素酸溶液を 10 倍希釈したものを 100ml カラムに流した。

*カラムに流した溶液

**一度使用したバナナの皮を蒸留水で洗浄し再び使えるか検討した。

MR プロジェクト (TomixR)

富山大学工学部工学科知能情報工学コース：井上慎也（１年）、松原倫太郎（１年）、
細川美空（１年）、矢野達也（２年）
富山大学工学部工学科機械工学コース：林田卓也（１年）、岡田怜真（１年）
富山大学工学部工学科生命工学コース：鈴木隆之（１年）
アドバイザー：小熊規泰（工学部工学科機械工学コース）

概要

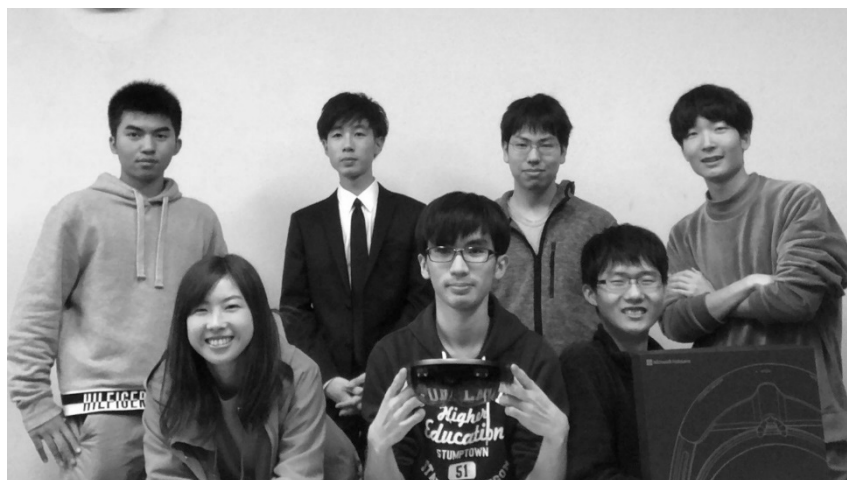
私達は 9 月 29 日に開催された夢大学 in 工学部 2019 へ向けて子供向けシューティングゲーム「こえびーむ」を作成しました。「こえびーむ」は Microsoft HoloLens を使用した AR ゲームで、声を出すとビームが出て、当たると敵（モンスター）を倒すことができます。このゲームのシステムと敵キャラのデザインは全て私達が制作しました。夢大学では 150 人を越える多くの方に楽しんで頂くことができました。

今年度に発足したばかりのプロジェクトですが「こえびーむ」を足掛かりとして力を合わせて次の作品へ挑戦していきます。ぜひ、私達が初めて制作した作品を体験してみてください。

MR とは

MR (Mixed Reality) とはマイクロソフト社の提案する、AR (Augmented Reality) と VR (Virtual Reality) を統合した概念、複合現実のことです。

従来のような AR の世界も VR の世界も、またこれから先、産まれる新しい Reality の世界が現実の世界と重なり合うように形成され、より豊かな生活を作り出すと考えられています。



コマ大戦

富山大学工学部工学科機械工学コース：吉原裕騎（2年）、脇田弘葵（2年）

富山大学工学部工学科生命工学コース：湯川翔太（2年）

アドバイザー：田代発造（工学部附属創造工学センター）

高村浩之、田村隆文（機械工場）

私たちは11月2日に行われたコマ大戦富山特別場所に出場しました。今回のコマ大戦では富山を中心とした企業や高校、大学がそれぞれの技術を用いて作ったオリジナルのコマを持ち寄り1対1の形式での対戦を通して各々の技術をアピールします。この取り組みに参加するにあたり、縦60mm横20mm以内のコマを作成することになりました。昨年の大戦では重量級の喧嘩コマで挑みましたが、今年は視点を変えて軽量級の持久コマで挑みました。

コマの作成

軽量級のコマの作成において、軽量級コマの弱点は当たり弱さが挙げられました。そのため重量級コマに当たられ、はじかれなくするためにフィールドのエッジで止まる必要がありました。そこで軸先が尖っていた方が端に止まりやすく、接地面摩擦が少ない針状にしました。今回コンパスの針を使用しました。次によく回るために内部を軽く、外側を重くする必要がありました。そのため外側に真鍮、内側にアルミニウムを使用し二層構造にすることで外側を重くし全体的に軽量化し、2分半を超える回転時間のコマを作成することに成功しました。

今年の大会

今年の大会では、予選リーグで私たちの作ったコマの性能不足でエッジで止まらずに中央部分に滑っていき重量級のコマのはじかれてしまい惜しくも予選敗退してしまいました。

今後の展望

私たちは来年のコマ大戦に向け、更なる技術の向上をめざし複雑な構造のコマやより優れた性能のコマを作成し、優勝目指して頑張ります。



CANSAT プロジェクト

新潟大学工学部電気電子工学科：新井裕介(4 年) 情報工学科：小熊峰明(3 年)

機能材料工学科：清野大貴(3 年) 知能情報システム P：渡邊奏平(3 年)、阿部寿純(2 年)

機械システム工学 P：丸山耀(3 年) 松谷遼(3 年) 阿部佑紀(2 年) 田中心(2 年) 須藤梓(2 年) 益子捺(2 年)

材料科学 P：新田幸磨(3 年) 新井滉平(2 年) 本木麗那(2 年) 電子情報通信 P：北村帆高(2 年)

工学科 1 年：菅野彩樹 桑原興生 塚田裕介 行方俊貴 阿部雄悟 斎藤郁

長岡拓弥 伊藤夏海 栗原裕佳 小森悠史 生江竜大

新潟大学大学院自然科学研究科：橋本一紀(M1)

アドバイザー：羽田卓史(工学力教育センター)

1. CANSAT プロジェクトについて

私達新潟大学 CANSAT プロジェクト(NiCs)では宇宙探査機、人工衛星を模したロボットを製作し、大会へ参加しています。CANSAT とは Can-Satellite の略で、ペンキ缶程度の大きさの機体を上空 50m 前後から投下し、自立制御で目的地に到達する精度と時間を競います。国内では年に数回大会が行われており、海外では国際大会も開催されています。

2. 今回展示をしている機体について

今回展示を行っている機体は 2019 年 8 月に秋田県能代市で行われたカムバックコンペティションに参加した 2 機です。

一つ目の機体は、上空を滑空して目的地を目指すフライバック
加したロボットです(図 1)。この機体は昨年度から開発を継続し、
ルを用いています。工夫した点は、モーターに **dynamixel** を使
です。重量を抑えつつ高トルクで円滑な位置制御を可能としました。また、**9 軸センサ**と
Madgwick フィルターを用いて自己位置推定を行うことで、GPS
用した自己位置推定の精度をより高めることができました。大会
8.8m という記録を残し、フライバック部門で優勝をしました。



部門に参
パラセイ
用した点
のみを使
で は

図 1

二つ目の機体は、投下後に地上に着地してから、走行して目的地を目
ランバック部門に参加した機体です(図 2)。大会会場の草地を 2 輪のタイ
走行しました。工夫した点は、**磁気エンコーダ**を実装した点です。タイ
回転数を取得することで、正確に目的地を目指すことができるようにな
しました。大会では 15.1m という記録を残し、ランバック部門で準優勝をしました。



指 す
ヤ で
ヤ の
り ま

いずれの機体も詳しい構造、制御の内容についてはブースにて紹介しています。是非お
越してください。お待ちしております!

図 2

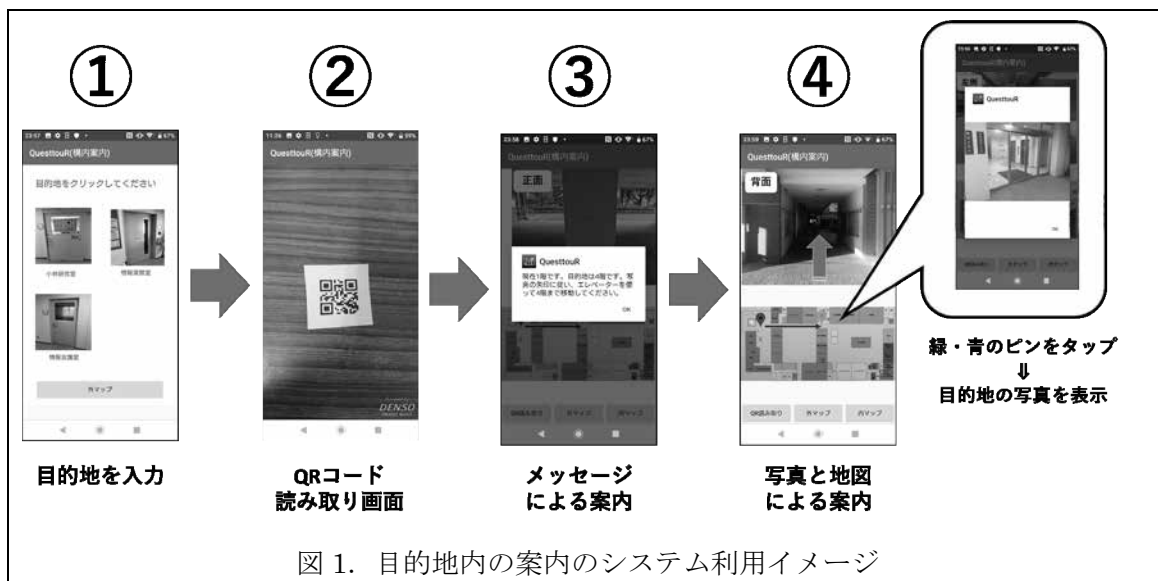
QR コードによる案内サービス

Quest touR の開発

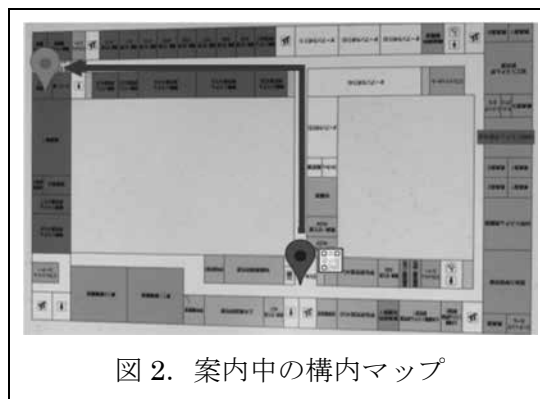
長崎大学工学部情報工学コース：岸本友太（修士 1 年）、和田知也（4 年）、横山瑛士（1 年）
アドバイザー教職員：小林透教授（工学部工学科）

このサービスは、「スタートからゴールまで誰にでもわかりやすく道案内をする」という目標のもと開発しました。このサービスを使うことで、「現在地から目的地までの案内」、「目的地に着いた後の目的地内の案内」をわかりやすく行ってくれます。

このシステムは、現在地から目的地までの案内では Google マップを用います。現在地で、目的地を入力すると GPS を用いて案内します。これは Maps SDK for Android と Directions API という Google が提供している API を用いて実現しています。目的地に着いた後の目的地内の案内では、構内マップと写真を用いて案内を行っています。システムのイメージ図は以下のようになっています。



写真に矢印が表示されるため、次に進む方向が一目でわかります。また、構内マップに現在いる位置（赤色）と目的地（青色）にピンを立て、矢印を表示させることで自分がいる位置と次に進む方向がわかりやすくなっています（図 1、図 2）。QR コードを読み込むという単純な作業で案内を行ってくれるので、誰でも使いやすくなっています。



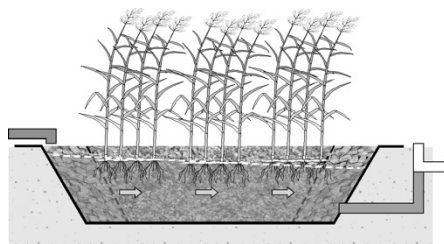
膜通気型人工湿地 —SDGs Goal 6 の達成に向けて—

新潟大学工学部工学科：

化学材料分野 ○安田早希（1年）：材料科学プログラム 芦原紗喜（3年）：
化学システム工学プログラム ○坂本莉奈（2年），島村遼史（2年），福田義季（3年）
アドバイザー：山際和明（工学科化学システム工学プログラム）

概要と特徴

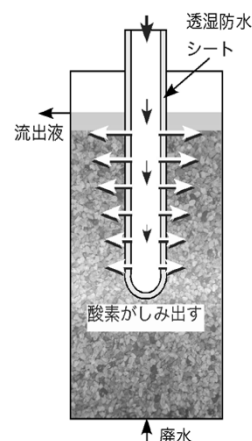
「持続可能な開発目標 SDGs」の目標 6 は「すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する」ことである。現在，世界中で 8 割の排水が未処理のまま環境中に排出され人々の衛生に悪影響をもたらしていることを考えると，排水処理施設がない地域に適用できるシステムを開発する必要がある。人工湿地は低コストで高度の維持管理を必要としない排水処理設備であるが，処理速度が遅い。我々は，エネルギーを使わずに人工湿地の性能を高める方法を検討している。



膜通気型人工湿地

透湿防水シートを袋状にして開口部を上にして人工湿地に埋めるだけで大気中の酸素がシートを通して湿地内部に浸み出して酸素を供給できる。

廃水処理実験：アクリル樹脂製水平流型人工湿地リアクター(高さ 30 cm, 横 42 cm, 幅 10 cm)に，封筒状透湿防水シート(高さ 27 cm, 横 35 cm, 幅 1 cm)を入れ，豆砂利を入れた。湿地層の高さは 26 cm, 水面高さは 25 cm である。模擬生活廃水(全有機性炭素 TOC 228 mg/L, 全窒素 T-N 80 mg/L)を廃水の滞留時間 3 日で連続処理を行った。

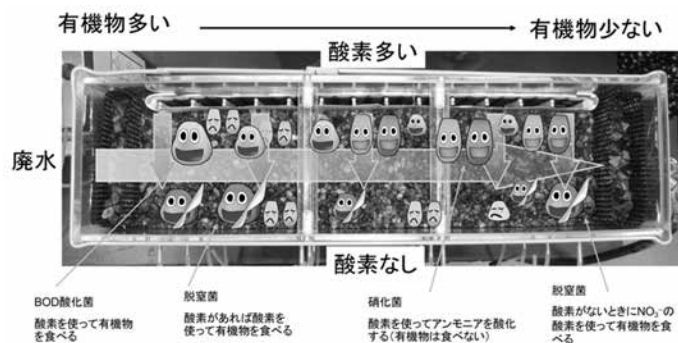


アピールする内容

膜通気型人工湿地の処理水 BOD 濃度は 15.4 mg/L (除去率 96%) で排水基準(20 mg/L)を満たしていた。

廃水入口から 3 cm の位置ではシート面に近いほど有機物(TOC)濃度が低く，シートからの酸素が有機物除去に使われた。入口から 27 cm で

はシート面付近でアンモニア態窒素濃度が低下しシートからの酸素が硝化に使われた。また，硝化菌と脱窒菌の空間分布を測定し，微生物群集の構造を解析した。その結果，微生物の働きが場所によって異なり，硝化を促進できることがわかった。



汚泥灰から回収した リン酸系肥料とダイズへの施肥効果

新潟大学工学部工学科材料科学プログラム:伊藤 颯(3 年)、中臺 優希(3 年)、渡邊 茉優(3 年)

同化学システムプログラム:岡崎新(3 年)、星野由佳(2 年)

同化学材料プログラム:今泉 はるの(1 年)、岡本梨奈(1 年)、富樫武大(1 年)

アドバイザー:金 熙濬、狩野 直樹(同化学システム工学プログラム)、

管野 政明(工学力センター)、大竹 憲邦(農学部生物資源科学プログラム)

世界の人口増加やバイオ燃料の需要増加に伴い、肥料価格は高騰している。肥料には窒素、リン、カリウムが必要不可欠であるが、中でもリン系肥料の原料になるリン鉱石は特定産出国に偏在しており、供給の不安定性や価格の変動等が顕著な物質である。日本国内にはリン鉱山がなく、自然系からリン資源を獲得するのは不可能であり、国内で自然界以外からリン資源を確保することは重要である。

幸い、下水処理場から出る下水汚泥灰にリン鉱石と同等のリンが含まれているので、その下水汚泥灰中のリンを肥料として利用することが出来れば、国内でリン資源を確保しながら、図 1 に示すリン資源循環社会の構築にもつながる。しかし、下水汚泥灰には人体に有害な重金属類が含まれており、これらの除去とリンの高効率回収を共に実現できる手法の開発が求められていた。そこで、我々は二段階溶出法というものを開発した。

今回の発表では、汚泥灰から回収したリン酸系肥料を用いて、ダイズをポットで栽培したのでその結果を紹介する。回収リン酸系肥料と、市販の肥料、リン成分なしの条件で栽培した結果を図 2 に示す。回収リン酸系肥料を与えたダイズの 1 株当たりのさや重量は、リンを与えなかったものよりは多かったが、市販リンを与えたものよりも少なかった。

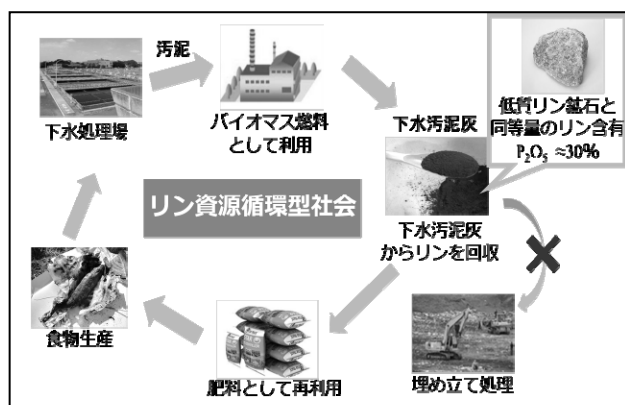


図 1 リン資源循環型社会

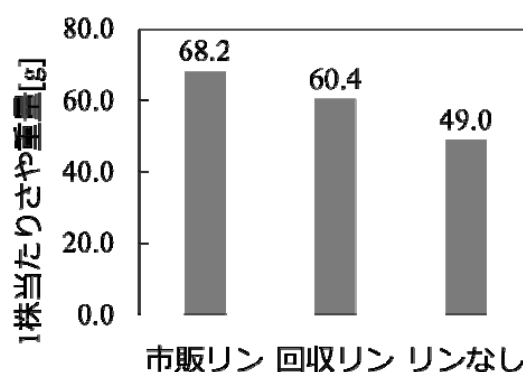


図 2 ダイズ 1 株当たりのさや重量

NC フライス作成

富山大学工学部工学科機械工学コース：杉山義紀（2年）、野口宙（2年）、
市谷優樹（1年）、星野龍生（1年）
アドバイザー：太田俊介（工学部工学科機械工学コース）

【概要】

NC フライスとは数値制御により、工具を動かし材料を加工する工作機械のことである。私たちは途中まで作成されて未完成であった NC フライスを完成させることを目的として活動をしてきた。

【動機】

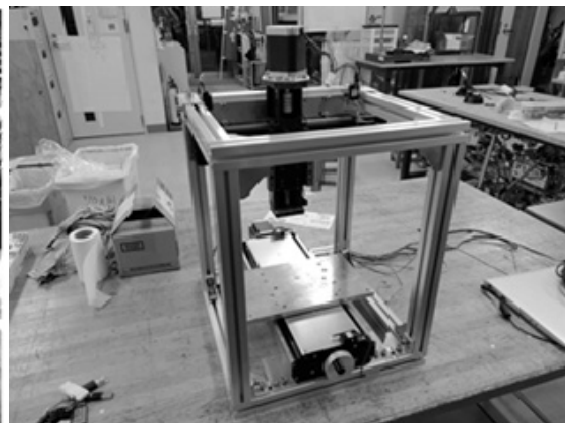
ものづくりの機械に興味があった。しかし、1年生はあまり機械に詳しくないため、すでに形がある方が取り組みやすいと思い、途中まで作成されていた NC フライスを完成させることにした。

【内容】

- ・すでに主軸モータ取り付けブラケットがあったが、剛性不足や主軸モータ取り付け用の穴の位置がずれていたため、新たに主軸モータ取り付けブラケットを作成した。
- ・最初のフレームの構造では剛性が低いといった問題があったため、フレームを改良することにより剛性を向上させた。
- ・X、Y、Zの三軸にリミットスイッチの取り付けを行った。
- ・それぞれのモータを動かせるようにした。



フレーム改良前



フレーム改良後

セグウェイ 倒立振子

富山大学工学部工学科知能情報工学コース：飯田美紅(1年)、柴田ひかる(1年)、
本江優姫(1年)、八木玲奈(1年)

富山大学工学部工学科機械工学コース：富田創也(1年)、山口颯斗(1年)

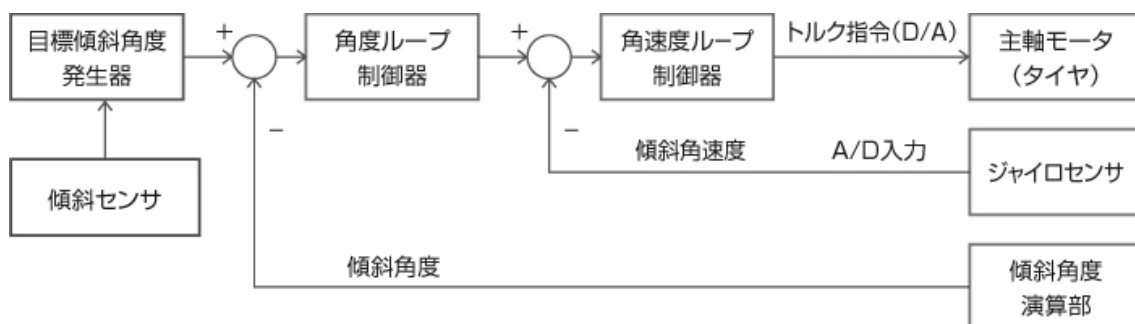
アドバイザー：保田俊之（工学部工学科機械工学コース）

○概要

最初は人の乗れるセグウェイを製作しようと思っていましたが、経済的な問題もあり、セグウェイの動きの元となる倒立振子を作ることになりました。倒立振子を制御することで新しい技術に生かしたいと思い、私たちはプロジェクトを始めました。

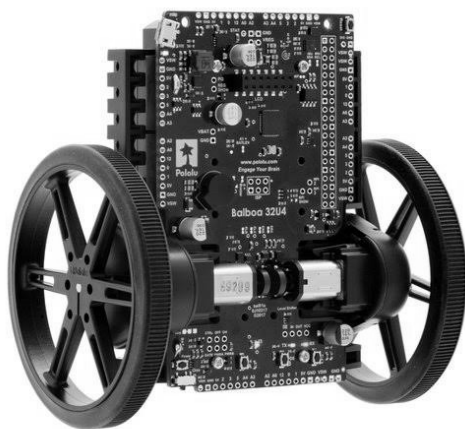
○原理

セグウェイの核となる倒立振子の動きを用いています。まず、支点よりも重心が高い位置にある振り子のことを倒立振子と言います。振り子は吊り下げられた状態が安定であり、したがって倒立振子は本質的に不安定であるため倒立状態を保つためには常に能動的、つまり倒立振子自体がジャイロセンサーや角速度ループ制御機などを用いて自発的に制御する必要があります。（下図）



○特徴

Balboa32U4 の製作キットを用いています。ギアの種類が 5 種類ほどあるので、スピードの調整ができます。また、USB ケーブルをつながずに制御させることができます。さらにこの動きを用いて様々なものに応用させることができ、具体的にはセグウェイはもちろん電動歩行のアシストカーや介護ロボットなど人の役に立つ技術にもなり得ます。



銅酸化物高温超伝導バルク体の作製と評価

新潟大学工学部工学科電子情報通信プログラム：塩澤勇太郎（3年）、米田尚平（2年）

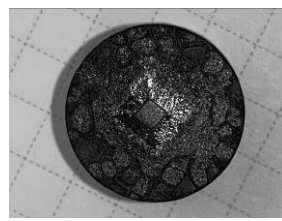
アドバイザー：岡徹雄 教授（芝浦工業大学工学部材料工学科）、
福井聡 教授、小川純 准教授（工学部工学科電子情報通信プログラム）

現在、超伝導は線材、薄膜、バルクの形で用いられ、リニアモーターカー用の電磁石、送電ケーブル、MRI や NMR など、様々な形で応用されています。私たちはその中で産業応用が期待されている高温超伝導バルク体に目を向けました。

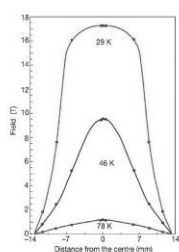
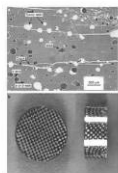
私たちの目的は超伝導疑似永久磁石を作ることです。一般的に、超伝導には電気抵抗ゼロ、マイスナー効果、ピン止め効果の 3 つの特性があることが知られています。このうちマイスナー効果とは超伝導体内部に侵入した磁束を超伝導体外部にはじく効果であり、ピン止め効果とは超伝導内部に常伝導部分がある場合に磁束を常伝導部分に固定する効果です、この 2 つの特性を用いることで、内部に磁束を通した状態の超伝導物質を超伝導状態にすることで、超伝導状態である限り磁束を持つ疑似永久磁石を作ることができます。この超伝導疑似永久磁石の利点は、まず永久磁石よりはるかに高い磁束を発生させることが可能な点であり、ネオジウム磁石の磁束密度が 1.25T 程度なのに対して超伝導疑似永久磁石では 17T 以上の磁束を発生させたという報告もあります。また、構造上とてもシンプルなので超伝導電磁石に比べてはるかに小さく強磁場を発生させることが可能です。このように超伝導バルクは小型の強磁場発生源として注目されており、より小型な MRI、NMR、モーターや磁気分離装置など幅広い応用が期待されています。

私たちの研究内容は、Y-Ba-Cu-O 系のバルクを作成し評価を行っています。詳しい説明はポスターの前で説明いたしますのでぜひお越しください。

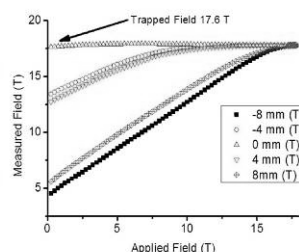
図 1



高温超伝導体の最大捕捉磁場の世界記録: $B > 17\text{ T}$



T. Tomita, M. Murakami, *Nature*,
Vol. 421, 517–520, 2003



J. H. Durrell et. Al., *Supercond. Sci. Technol.* Vol. 27,
082001, 2014

図 2

3D プリンター

富山大学工学部工学科機械工学コース：奥森俊介（1年）、小林拓未（1年）

富山大学工学部工学科知能情報工学コース：相木利久（1年）

富山大学工学部工学科生命工学コース：岡本稜大（1年）

アドバイザー：田代発造（工学部附属創造工学センター）

<目的>

3D プリンターの精密さを生かして、オリジナルの鍵を作る

<概要>

- ① 市販の鍵をプライス盤で分解し、鍵の構造を調べた
- ② 調べた構造をもとに、SOLIDWORKS で設計図を書き、市販の鍵と同じ鍵を 3D プリンターで製作した。
- ③ 自分たちでオリジナルの鍵の案を考え、3D プリンターで製作した。

<原理>

今回用意した市販の鍵はピンシリンダー錠というものです。ピンがある構造をしています。

鍵を差し込むことでシリンダー内部のピンが押し上げられてシャーラインが揃い、左右に回ります。（図1）

図2の鍵ではⅠの状態では鍵穴は回りません。Ⅱで鍵を挿すとシャーラインが揃い鍵穴が回り、そのことで黄色の部分が上に行くことを防いでいた赤色の爪が外れ、鍵が開く仕組みになっています。

図3の鍵は、「立体的な鍵、複数の鍵を組み合わせることで一つの鍵となる仕組み」という案の元、製作した鍵です。4つの鍵をくみあわせることで1つの鍵となり鍵が回ります。

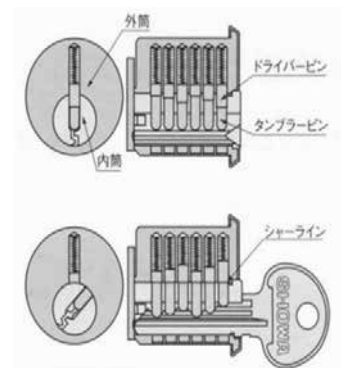


図1 鍵の構造

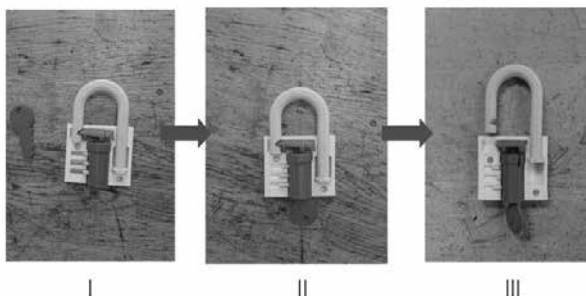


図2 市販の鍵の構造を元に製作した鍵

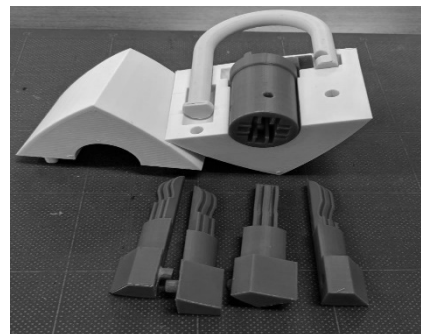


図3 オリジナルの鍵

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	小熊 規泰		
電気電子工学コース	戸田 英樹	藤井 雅文	
知能情報工学コース	高 尚策	酒井 充	
機械工学コース	手崎 衆	保田 俊行	
生命工学コース	佐山三千雄	高崎 一朗	
応用化学コース	堀野 良和	宮崎 章	
都市デザイン学部材料デザイン工学科	才川 清二	柴柳 敏哉	
学生フォーミュラ・プロジェクト	會田 哲夫		
学生ロボコン・プロジェクト	保田 俊行		
科学マジック・プロジェクト	戸田 英樹		
工学部長	會澤 宣一		
副工学部長	磯部 正治		
教務委員会委員長	瀬田 剛		
工場長	神代 充		
創造工学センター専任教員	田代 発造		
工学部機械工場技術職員	高村 浩之		
創造工学センターコーディネーター	山崎 正		

第17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

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.



この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。