

福井大学工学部先端科学技術育成センター

Center for Innovative Research and Creative Leading Education (CIRCLE)

CIRCLE News

2016.3[第17号]

Fukui Play-Studio 遊房

Fukui Play-Studio 遊房?何だ、それ?

これを読んだほとんどの方がそう思ったでしょう。簡単に説明します。

遊房とは子どもたちと楽しく遊ぶイベント等を考え実行する団体です。泥まみれになったり、ダンボールで家を作ったりして遊んでいます。しかし、ただ子どもたちと遊んでいるだけの団体ではありません。子どもたちの遊びについて真剣に考えています。ひとつひとつのイベントにしっかりと目的を持ち、地域の人やNPO法人、児童館の人たちと協力して活動しています。多くの人と出会い、話し合い、考えることができるのもやりがいのある団体です。

では、去年の遊房の具体的な活動を2つほど紹介します。

○どろんこ祭り

毎年夏に行われる遊房の一大イベントです。たんぼの中に入り、子どもたちと一緒に泥まみれになって遊びます。去年は坂井市竹田で開催し、住民の人たちと協力して行いました。

泥まみれになって遊ぶという普段の生活ではありえないことができる、子どもはもちろんスタッフも楽しめるイベントです。

○プレーパーク

2週間に1回金曜日に福井大学の敷地内にある雑木林で行われているイベントです。これは、子ども達が自由に遊べるイベントで、好きな時にきて好きな時に帰れます。なので、よく学校帰りの子どもがきて、のこぎりで木材を切ったり、折り紙などをして遊んでいます。

また、子どもだけではなく雑木林の近所に住んでいるおばあちゃんが干し柿を持ってきてくれたこともありました。このように地域の人と関わる機会が多いこともプレーパークの特徴です。

今回紹介させていただいたのはこの2つだけですが、この他にも仮装などをしたハロウィンのイベントや同じ活動をしている島根大学や福井県立大学などの他大学の人たちと子どもの遊びについて話し合うこともしています。

大学生は多くの時間があります。勉強もいいですが、ぜひこのような社会と関わる活動をしてみたらどうでしょうか。

興味のある方はここに連絡してください。メール fps-yu-bo@outlook.jp



からくり工房 I'Sys



からくり工房I'Sysとは

からくり工房I'Sys(からくりこうぼう あいしす)は簡単に言えばロボットを作っているサークルです。センサーやマイコンを使って自分で状況を判断して自動で動くロボットを作っています。主な活動には、プロジェクトというのがあり、3つに別れて活動します。

◆ライトレース

ラジコンカーぐらいの大きさの車にセンサーをつけて一筆書きで描かれた白線のコースをどれだけ早く走れるかを競う競技です。センサーで位置を検知し、その信号をマイコンで処理しモーターの出力やタイヤの方向を調整する仕組みです。



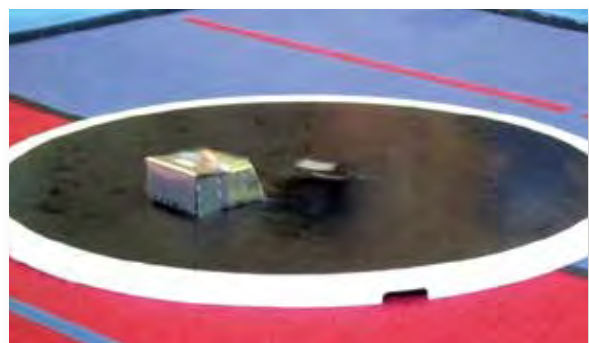
◆マイクロマウス

3m×3mの迷路をいかに早くクリアするかを競う競技です。走行のチャンスは5回あり、何度か探索走行としてセンサーを使って壁を検知しながら出来るだけいろいろな道を通るように進みます。この間にタイヤの回転数から自分の位置を割り出し、集めたデータで迷路の地図を作成します。そしてスタートからゴールまでの最短ルートが見つければ、リスタートし、最短ルートでゴールを目指します。



◆ロボット相撲

ロボット相撲のルールは簡単。鉄板に描かれた土俵から押し出せば勝ちで、3kg級と10kg級があります。大きな力を得るために使うモーターも大型で電力も相当なものになります。制限重量がある中で勝つためには、強力なモーターを使うだけでなく、工夫が必要です。土俵が鉄板であることを利用して、強力な磁石を積んだりバキュームで地面に吸い付いたりします。強力すぎて大会では危険防止のための非常停止スイッチの装備が義務付けられています。



その他の活動として、大学祭では工大や高専の人を呼んで有線アイデアロボット大会を開催したり、また逆にこちらが参加させてもらったりします。普段何も無いときはあまり人数が集まらないですが、大会が近づくにつれて徹夜組も現れます。経歴としてはまだ浅く、実力もまだまだ強くないですが、2005年度のマイクロマウスプロジェクトでは自律賞を持って帰るなど、だんだん実力をつけてきています。

興味を持った人は是非参加して下さい。初心者の人でも講習会に参加したり、課題をしったりしながら、実力をつけることができます。

インタビュー

A:活動をしてよかったこと B:苦勞したこと C:将来について

A. ロボットサークルに入り、自分が頭の中で作りたと思っていた物が現実に自分の力で作れるようになりました。サークルに入ることと同じようなことを考えている仲間と大会に向けてアイデアや技術を出し合っ取り組むことができます。この時間がとても楽しいです。

B. 現実に物を作るのはとても難しく、知識をつけなくてはなりません。人に聞いたり、自分で調べたりしないと身に付かず終わってしまいます。自分から行動しないと技術は教えてもらえないし、わかりません。

C. 学生時代に身に付けた技術をもとに、社会に出たら、携帯電話や車など多くの製品を自分の力でよりよくしたいです。自分が開発したものや協力して作った製品を多くの人に使ってほしいです。そうなれるような技術力のあるエンジニアになりたいです。

赤尾 健太 電気電子工学科 3年



A. 昔から好きだったものづくりを実際にできることです。新しい発想のロボットを作って、周りの人に注目してもらえたこと。授業で学んだことを実際に生かせること。情報を交換し、新しい知識を得ることができるのがよかったです。

B. 知識量の不足や技術不足のために、満足のいく物を作れなかったことです。

時間配分が上手にできなくて、ロボットに時間をかけられなかったことが悔しかったです。

C. ロボット産業に携わる仕事がしたいです。その中でも2足歩行や看護ロボットなど、人間と近い距離にあるロボットに関係する仕事がしたいです。

栗山 凌一 機械工学科 3年

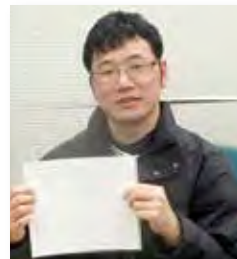


A. 学部の授業ではできない体験ができることです。自分でロボットの設計や製作、実際に動かしたり、プログラミングしたり、講演会や活動に参加する機会が得られることです。

B. うまいいかない原因が分からず何も進まなかったことです。

C. 学んだことなどをもっと生かした機械製作、プログラミングができるようになりたいです。

平井 伸幸 機械工学科 2年



A. この活動では、集中できること、没頭できることができよかったです。他の講義についても、集中力がつくようになりました。一生懸命頑張ったことを大会で発揮することは面白いです。機械工作の技術などを学ぶことができることもよかったです。

B. 所属学科では、電子回路に関する知識や機械工作に関する知識を学ぶ機会がとても少ないです。活動では知識を使って作品を作っていかなければならないため、まず知識を学ばなければなりません。ゼロからのスタートで知識を集めなければならず、とても苦しかったです。

しかし、先輩やOBの方の助言はとても助けとなり、多くの知識、技術を身に付けることができました。

C. 所属学科は工学部というよりも理学部に近く、理論を主に学び、技術的なことをあまり学べません。しかし、このサークルを通じて取り組んだことと学校で学んだことを融合させて、将来に生かしたいと思いました。そして、いつか「スーパーエンジニア」というような能力のあるエンジニアになりたいです。

高柳 智 物理工学科 3年



A. まだ1年生ですが、物づくりの楽しさを知ったことです。計画を立てることの重要性も実感できてためになりました。

B. ロボットが思うように動かないため、ひたすら試行錯誤をしたことです。

C. まず、1人でロボットを完成させたいです。現在は、競技用という目的に沿ったロボットを作っています。それを目的から考えて、自分でロボットを作りたいです。どのような用途が必要とされているのか。どの点がロボットで求められているのか。先輩たちにも教えてもらいながら、取り組んでいきたいです。

梅原 弘平 機械工学科 1年



Imagineerを育む創成教育

工学部では、夢を描き(IMAGIN)、それを形にする技術者(Imagineer)、すなわち、基礎知識や高度な専門技術に加えて、創造力、評価力、主体性、コミュニケーション能力を併せた総合能力の育成を目的に、創成教育推進経費により色々なプロジェクトや取り組みを行っています。

煎餅問題 - 物理博物館-

「煎餅(せんべい)の不思議な現象を一緒に考えてみないか?」と言って駄菓子屋で販売されている円形えびせんべい(直径200mm厚さ1mm)を持参されたのが物理博物館サイエンスアドバイザー林先生であった。

物理博物館とは、福井大学工学部物理工学科に設置されている学生主体の自主的な運営組織であり、既に10年以上の活動歴がある。この組織の目的は、日頃の講義など座学を通じて修得しづらい問題発見・解決能力、知識の実践的応用能力を学生が自主的に身につけることである。また、創成活動を通じて学年を超えた学生間のつながりであるチームビルディング力を育成する場でもある。

本年度は物理博物館サイエンスアドバイザーとして福井大学名誉教授である林明久博士を招聘した。具体的な活動としては、物理博物館所属学生が企画立案する新入生合宿「物理道場」において出題する身近な物理に関する問題の作成、地域貢献活動として実施している公開講座やきてみてフェアでの展示実験やその解説記事、自主的に研究テーマを決めて行う個別研究などにおいて出現する物理的な疑問や技術的な相談を受けて頂くことである。その疑問や相談に対して非常に親身になって対応して頂き、博物館所属学生にも好評であり成果が上がっていると思われる。

上記した所謂「煎餅問題」とは、煎餅の端を2カ所摘み割って2つに分けると、2カ所のうち力を加えてなかった方の煎餅の取り分が力を加えた方の取り分より多くなってしまふ現象である。この問題は、来年度早々に実施される新入生合宿の物理道場において出題される可能性が高いトピックシークレットである。この林先生から出題された「煎餅問題」に関して、物理博物館に所属する学部学生たちは大変興味を抱き、履修した物理工学科の講義内容に収まることなく関連する工学部他学科で開講している材料力学や構造力学も自習して説明を試みるなどアドバイザーを囲んで大変有意義な議論が今も継続的に行われている。

一見当たり前である身近な現象の中には、科学の新しい芽がたくさん隠れているかも?
皆さんも一緒に考えてみませんか? えびせんべいを食べながら・・・

オプティクスアウトリーチゲーム(Optics Outreach Games)

光に関する教示実験を世界中の学生が競う大会です。この大会は国際光工学会(SPIE、The international society for optics and photonics)の学生支部の学生が参加して行います。これらの学生支部は世界各地の大学や研究機関に設立されており、現在、学生支部の設立されている国は50カ国を超えています。ちなみに、福井大学支部の設置は日本で2番となっており、国内では初期に設立されています。

今年度の大会は、2015年8月9日にアメリカのサンディエゴにて開かれました。福井大学のグループは、光の偏光、分散や複屈折を用いた虹に関する教示実験を行いました。残念ながら受賞とはなりませんでしたが、今後、いろいろとアイデアを出し合ってもっと面白い教示実験を作りたいと思います。参考までに、優勝は、Washington State University Chapter (United States)の"Exploring Spectroscopy with do-it-yourself Spectrometers"、2位はUniversity of Warsaw Chapter (Poland)の"Water Droplet Microscope, Homemade Spectroscope"、3位にはAir Force Institute of Technology Chapter (United States)の"Laser Propagation and Laser Burn Demonstration"が選ばれました。また、参加した学生さんが全員で選ぶPeople's Choice Awardには、Instituto Nacional de Astrofisica, Opticay Electronica Chapter (Mexico)の"Wavetastic"が選ばれました。今年はアメリカ勢が強かったようです。



ユニバーサルデザイン

学際実験・実習「ユニバーサルデザイン」メンバーを中心に、2006年頃から毎年のように世話教員とともに共同研究先の医療機関に行き勉強会を実施しています。

リハビリの現場には、障害者個々人の特性に合わせて設計された、あるいは、誰でも使い易いように設計された装置や器具がたくさんあります。それらはユニバーサルデザインの精神に基づいていると言えます。それらの多くが医療従事者によって設計・製作されています。学生たちも大いに刺激を受け、専門家と意見交換しながら現場のニーズをたくさん吸収し、自分たちの工学技術を生かした新しい器具の開発にチャレンジしてきました。

今年度は、オムロン京都太陽さんの工場を見学しました。そこでは障害者の方々が作業支援ロボットを使いこなすことによって電子部品などを組み立て、高い生産性を上げています。見学会には福井大学から4名、福井高専から6名、徳山高専から2名の学生が参加しました。特に、徳山高専専攻科学生がインターンシップでオムロンさんと共同開発した「ラベル貼り支援ロボット」の成果発表も見る事ができました。機械・電気回路などシステム全般の設計を行い、プログラマブルコントローラを用い見事な自動制御を実現しています。工場の現場で稼働し重宝されています。福大生たちは、現場で求められているレベルを知り、技術者魂を大いに触発されたようです。時にはショックを受けるのも大事です!

さて、奮起した福大生たちは、汎用的なロボットハンドの開発に取り組みました。機械図面をつくり、加工して組み立てるのですが、出来上がった実機の動作には、思い描いた通り（理論通り）にはいかないこともたくさん経験し、ものづくりの大変さを痛感しました!

「スチレンボードを用いた指の試作」

様々なリンク機構を勉強し、物をつかむにはどのような機構を考えればいいのか?試作の開始です。作っては動作を確認するなど、試行錯誤を重ねました。



「3Dプリンターを用いた指の製作（材質はABS樹脂）」

強度が高まり、見た目もいいのですが、意外と、求めていた精度や剛性は得られませんでした。



「切削加工による指の製作（材質はアルミ）」

精度や剛性は格段に高くなりました。しかし、スムーズに動かすためには、接合面に工夫が必要です。



「完成した指（材質はアルミ）」

可動域や接合面など、いろいろな工夫を凝らすことによって完成した指です。



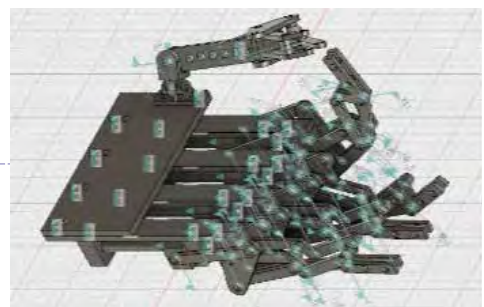
「3指で構成された物をつかむハンド」

このハンドはマイコンで制御され、開閉できます。

例えば、ペットボトルのボトル側をハンドに保持させ、片手でもペットボトルのキャップを回すことができる。そんな装置を考えました（学際実験・実習の最終発表で紹介しました）。課題は、まだ強度不足です。。。

「目指しているハンドの完成形」

設計図に基づき、現在までに5指すべての加工、および、掌の部分の加工も終わりました。今後、モータの動力を伝えるワイヤーの取り付けなどの組み立てが終われば完成です。マイコンにプログラムを与えることで、各指のモータを制御し、様々な手の動作を実現する予定です!



楽器自動演奏ロボットプロジェクト ～夢と感動を与える工学技術者の創成教育をめざして～

【はじめに】

"No music, no life." 音楽は私たちの生活に欠かせません。本プロジェクトは、音楽分野への工学技術の挑戦として、自動演奏ロボットの製作に取り組んでいます。ハードウェアやソフトウェアをどう創るか、どのように制御(演奏)するか、などを考える過程を通して、ものづくりを学ぶ創成教育を進めています。本プロジェクトは、各種打楽器を対象とする楽器自動演奏ロボットの開発と実現を主題としました。これを Interactive Robotic Percussion System と名付け、略称をIROPSとしました。

【楽器自動演奏の歴史とIROPS開発のあゆみ】

楽器を自動演奏する試みは、古くはギリシャ時代に見られます。近代では画期的なオーケストリオンが登場しましたがコスト面に加え、真空管技術の普及により、小型のラジオや蓄音機に遷移していきました。半導体技術の革新に伴い、1980年代には本物の楽器音をデジタル模倣した電子楽器として、コンピュータによる自動演奏技術が注目され、コンピュータミュージック、デスクトップミュージック(DTM)、さらに、現在のデジタルオーディオワークステーションの時代へと推移していきました。しかし、手軽に音楽を楽しめるものの、スピーカやヘッドホンによる再生や、デジタル処理による模倣音や録音では楽器本来の響きや臨場感の再現には限界があります。これを解消出来れば、新しいエンターテイメントとして、大きなインパクトを与えるはずです。ここにIROPS開発の意義があります。



実は、IROPSは汎用のMIDIファイルを使用し、デジタルデータのアナログ制御により、アナログ的に打楽器を演奏する方法を採用しています。これは、デジタル処理が全盛の時代に逆行する発想かも知れません。しかし、試作機を完成させると、IROPSが原音の雰囲気や再現できることが確認出来ました。IROPSの活用では、カラオケや楽器練習の伴奏として利用する方法などが挙げられます。IROPSがドラマーの代わりになり、一人でもカラオケやバンド演奏の雰囲気を楽しめるのが醍醐味です。改良を進め、IROPSは試作2号機となりました。現在、実装している打楽器は、バスドラム、スネアドラム(オープンリムショット、クローズドリムショット)、ハイハット(上下制御付)、タムタム(Hi, Lo,フロア)、クラッシュシンバル、スプラッシュシンバル、ライドシンバル、チャイナシンバル、トライアングル、カウベル、ウッドブロック(Hi, Lo)、クラベス、カバサ、マラカス、ビブラスラップ、スレイベル、コンガ、トゥンバドーラ、ボンゴです。当初は、基本的なドラムセットのみでしたが、演奏曲を増やすに連れ、打楽器の種類が増えていきました。今後の展開として、ラテン系パーカッションを含む打楽器全般の実装をめざしています。ある打楽器をいかに自動制御するかは腕の見せ所であり、技術的な挑戦は楽しいものです。今年度はクラベス、マラカス、コンガなどの追加が実現しました。今後も、新規の打楽器の追加を検討します。

ところで、1946年にリリースされた「リングの唄」は、戦後日本の復興を象徴するような、空前のヒット曲となりました。明るさを取り戻し前へ進もうという思いを乗せて、人々に夢と希望を与えたこの歌は、多くの人に支持されました。この曲をIROPS-2で演奏してみると、楽器本来の響きによる相当な臨場感と迫力ある演奏となり、その時代を知らない私でも、この歌にたいへん心を動かされました。もし、機会が有りましたら、上の世代の方にも気に入っていただけるのではないのでしょうか。人の心の支えとなった、懐かしの名曲を、IROPS-2で気軽に楽しんでいただき、世代をつなぐ、夢と希望に溢れるエンターテイメントとして発展させていき、同時に、『ものづくり』を支える工学技術者の育成に努めたいと考えています。

アイデア・マラソン ワークショップ

樋口 健夫氏(アイデアマラソン研究所所長)×藤垣研究室

樋口先生と藤垣研究室のメンバーによるアイデア・マラソンワークショップにお邪魔しました。

まず、A5のルーズリーフに、「①開始宣言」を記入し、2016-02-16と今日の日付を書きます。そこに決意を入れて、みんなで発表。横には、1cm四方のアイコンとして絵を入れます。



次に、「②第1次5ケ年計画 2016-2020」として、次々とアイデアを書いて、口に出して発表します。「書斎を作る」「結婚して子供が欲しい」「研究を進めて会社で働きたい」などなど、仕事や研究、プライベート、趣味のことまで、具体的にあげていきます。かたかった皆の表情から笑顔がでできます。



樋口先生は、「お金をためて車を買う」「出世したい」など、物欲や出世欲は「ダメ!」、役に立つ人と思われたいなど他人の目を気にしたものや他力本願も「ダメ!」、寝坊しない「朝の授業に間に合わせる」など当たり前のことも「ダメ!」簡単に実現できるものや結果が伴って得られるものではなく、少々、困難でも、妄想でも、具体的な数字や事柄を上げて、「●●する!」という強い意志が大切なのです。

企業に勤めていたら、「ミスをして10個以内にする」ではなく、「100個ミスをして改善していく」の方がいい。

毎日、書く、話す、行動に移していく、続ける—この年月の積み重ねが、未来の自分を創り、未来を変えていける。継続サポートシステムとして、i-Padのアプリも開発されたとか。



藤垣研究室のメンバーはスタートを切りました。1年後、2年後…10年後が楽しみです!



精密工作部門

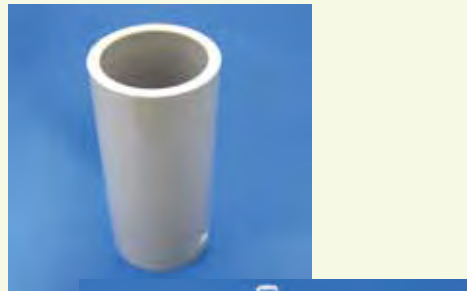
～福井大学きてみてフェア2015～ 汎用工作機械による“モノ”づくり体験

福井大学では、毎年「地域住民が大学で行われている教育・研究や学生の自主的な取組等に触れる場を提供し、地域の活性化や地域の発展・充実に資すること」を目的として「福井大学きてみてフェア」を開催しています。精密工作部門では、きてみてフェアの学内公募企画として工作機械を使ったものづくり企画を催しています。昨年度は、作って学ぶコーナーの企画で参加者に「逆立ちコマ」づくりと「キーホルダ」づくりを体験していただきました。

本年度は、参加者の「つくる」を重視して企画の更新を行いました。新企画は、「つくる」に加えて「学ぶ」ことも体験できるように調査と検討を重ねました。その結果、「永久コマ」(本田他、いつまでも回り続けるコマの製作・実験とその応用、トランジスタ技術、2月号、1995年、pp.354-355)が候補に挙がりました。永久コマは、玩具としても販売されており、科学の体験に適当でした。また、身近な材料を組み合わせることで作れることから他の機関でも実施されており、福井大学でも過去に公開講座で実施されたようです。永久コマは、磁石(コマ)、電磁石、スイッチ、電池で構成され、スイッチがタイミングよく回路をつないだり切ったりすることによって、コマと電磁石の磁力による吸引と反発を繰り返し、コマがどんどん加速して回り続けます(群馬大学 理工学部 理工学系技術部、おもしろ科学実験室 永久コマを作ろう、2014年)。コマには、円柱状の磁石を6個埋め込み、その磁石の極性は、底面から見て右半分(3個)と左半分(3個)が逆となるように配置しました。電磁石は、ボルトに導線を巻いて製作しました。電磁石とスイッチは透明なアクリル製の凹面台に、電池は塩化ビニル製のパイプに固定し、結線しました。コマの本体と凹面台、スイッチなどの電子部品には、参加者が体験しやすいように前準備の加工を行いました。

参加者には、凹面台・パイプへの穴あけやネジなどの機械工作と電磁石の製作や凹面台・パイプへの部品の取り付けと結線などの電子工作を体験していただきました。

開催日には、約100名にご来場いただき、42名に“モノ”づくりを体験していただきました。



編集室の窓

あま目がかゆい、花粉症つらい中、毎年編集しています。さて今年も原稿を寄せていただいた皆様ありがとうございます。今回掲載した記事は、遊房は玉村君、I'sysとアイデア・マラソンは鈴木さん、Imagineer 教育の報告書から、煎餅問題は浅野さん、オプティクスアウトリーチゲームは川戸さん、ユニバーサルデザインは庄司さん、精密工作部門は峠さんから頂きました。今回掲載出来なかったものもたくさんあります。さてもうすぐ4月、新年度が始まります。今年度はどんなことがあるんだろう？

CIRCLE News 第17号

発行日 平成28年3月31日

発行者 福井大学工学部先端科学技術育成センター
センター長 大津雅亮

メール：welcome@circle.u-fukui.ac.jp

ホームページ：http://www.circle.u-fukui.ac.jp

創成CIRCLEは、創造性を通じて人と社会を元気にするセンターです。そして、CIRCLE Newsは、創造性の価値に共感するCIRCLE仲間を結ぶ情報誌です。