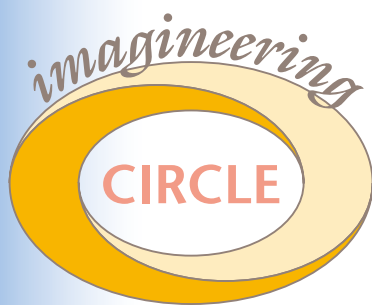




福井大学工学部先端科学技術育成センター

Center for Innovative Research and Creative Leading Education (CIRCLE)

CIRCLE News

2025. 3 [第26号]



呼び覚ませ、眠れる君の好奇心!

「出る杭は打たれる」なんてことが言われるニッポン。でも、いったい誰が打つのかな?もし、打つ輩がいても好きでやっていることに何を言われたって気にする必要ないよね。私自身は小学校で教師を泣かせ、中学・高校では、職員室に殴り込み(というか、本人は話し合いに行ったつもりですが)、高校が勝手に遠足を中止した際には貸し切りバスをチャーターして日曜日に実力行使した想い出もあります。大学に入ってから、大学教員の世間知らずにおののいて、つまらぬ抵抗は止めましたが。(でも、「知らない」って、ホントに大切なことなんです。私自身、知らないことがイッパイだったからこそ、世界で認められる研究者になれました。「無知は力なり」は私のモットーの一つです。)

自分の行動にストッパーを掛けているのは、結局は自分自身。世の中で名を成した人物の多くはストッパーの外し方を知っていたのだと思います。好きなことをやっていて、必ず出会うのは「困ったこと」。でも、人間、困ったことに遭遇しないと「本気」になれないんですよね。「本気」にならないと、自分の狭い枠組みから飛び出す勇気は生まれませんし、たぶん、本当の「学び」もやって来ないのでは。もちろん、社会人として行動するには、やりたいこと／できること／すべきこと、のバランスを取る必要がありますが、大学というアジールでは、やりたいことをやって、できることを本気で磨くこと。「すべきこと」に向かうようには、如何ようにもアレンジできます。

私のモットーは、「動機は不純な方がイイ!」。動機が不純なんですから、思い通りに進まないのはアタリマエ。それに、始まりが不純ですから、少しは良い方向を目指さないとな、なんていう殊勝な気持ちにもなれます。とにかく、楽しそうだからやる、やりたいからやる。そんな好奇心に満ちた挑戦を若い時代にどれくらい経験したかで、後の人生の楽しみ方が大きく変わると思います。

初代センター長を務め、最後の2年間を再びセンター長として過ごした飛田も定年退職。2006年に創設した先端科学技術育成センターは、来年20周年を迎えます。センターもいよいよ成熟期。フランスの哲学者、アンリ・ベルクソンの言葉にあるように、「成熟するとは、自分自身を永遠に創造し続けること。」そして、創造の原動力は好奇心。決して眠らせないでImagineerを目指して解き放って下さい。応援しています!

CIRCLE センター長 飛田英孝

Imagineer を育む創成教育

工学部では、夢を描き (IMAGINE)、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。

「初心者でも本格的に楽器演奏を楽しめる支援システムの開発」プロジェクト

機械・システム工学科 ロボティクスコース B4 長尾 紗希

世話教員 小越 康宏

楽器演奏支援のためのEMS技術活用

初心者にとって楽器演奏はハードルが高く、途中で挫折してしまう人も少なくありません。そこで、楽器演奏を工学的にサポートすることを目的に、有志が集まり、昨年度から本プロジェクトを開始し、今年度は学際実験・実習IPFを中心に活動しました (Fig.1)。

初心者にとって、楽譜を読み解き演奏パターンを理解することは難しく、お手本を見たり聞いたりしても、すぐに真似するのは困難です。そこで、私たちはElectrical Muscle Stimulation (神経筋電気刺激、以下EMS) 技術を用いた演奏支援システムの開発に取り組んでいます。EMSは筋肉に電気刺激を与えることで収縮を促す技術で、主にリハビリやトレーニングなどに活用されています。

EMSによる筋収縮の仕組み

ヒトの動作は、脳からの指令が筋肉に伝わることで実現されます (Fig.2)。初心者は、頭の中でリズムを正しく理解できていないため、スムーズな演奏動作が難しいことが多いです。しかし、EMSを用いて演奏に必要な筋肉を直接刺激すれば、脳からの指令がなくても筋収縮を誘発できます。この際、運動情報が脳にフィードバックされることで、動作の習得が促進される可能性があると考えています。



Fig. 1 学際実験・実習IPFのポスター発表会にて最優秀賞をいただきました

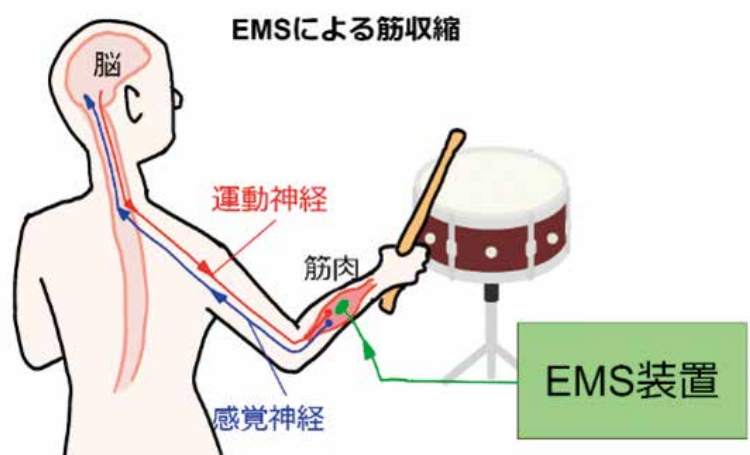


Fig.2 筋収縮の仕組み

開発したシステムの概要

私たちのシステムはFig.3に示すように、音楽制作ソフト（DAW）でMIDIデータを再生し、特定の楽器パート（例えばスネアドラムドラム）を抽出、対応する筋肉にEMS信号を送る仕組みになっています。

ドラムの演奏では腕の振り下ろし動作が重要です。この動作を担う筋肉にEMSパッドを装着し、適切なタイミングで刺激を与えることで、演奏動作を支援します（Fig.4）。現在、EMSのチャンネル数を増やし、腕だけでなく指の屈曲運動にも対応できるように改良を進めています。これにより、ピアノやギターなど指の動きが重要な楽器にも対応可能になります。

さらに、EMSだけでなくロボットハンド型の補助機構との組み合わせも視野に入れ、より高度な演奏支援システムを開発していく予定です。

今後の展望

私は大学院に進学し、本プロジェクトを継続する予定です。また、新メンバーの加入を歓迎し、音楽を楽しみたい人々が集えるプロジェクトとして、さらなる発展を目指して活動を続けていきます。

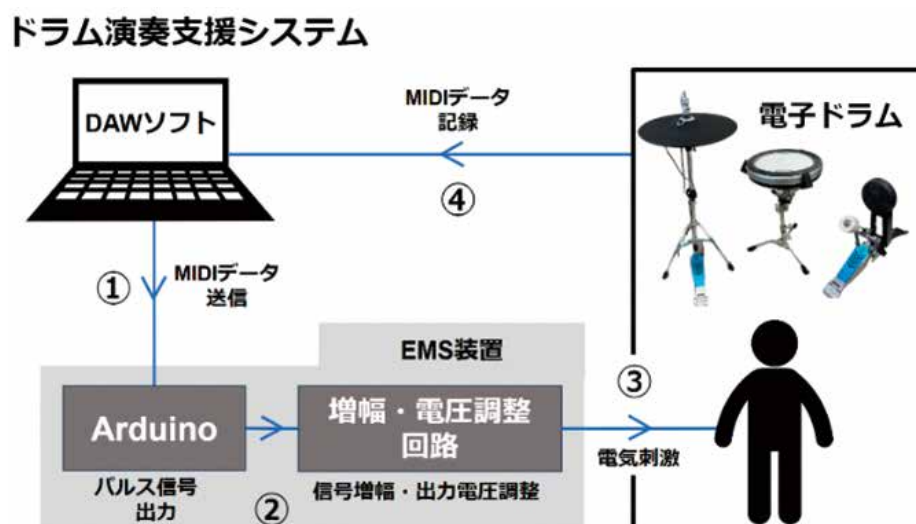


Fig. 3 開発したシステムの概要

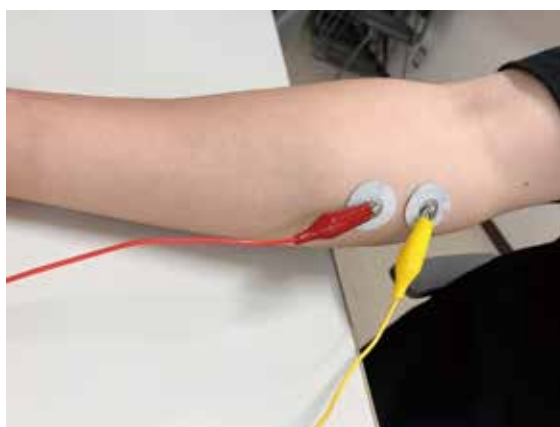
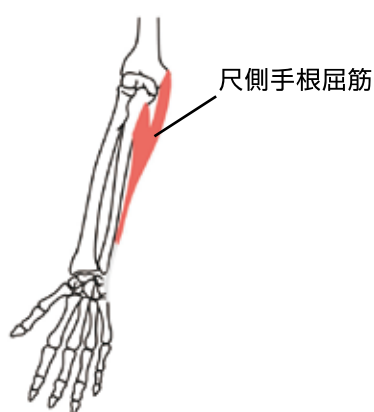


Fig. 4 スティックを振り下ろす動作を行う筋肉を刺激するEMSパッド装着の様子

非集約エリアの住宅地における低未利用地の創造的活用 ー地域振興拠点としての元集会所の改修と団地外若年世帯との交流企画ー

原田陽子（工学研究科 安全社会基盤工学専攻・教授）参加学生：合計18名、
[3年生9名、4年生5名（工学部建築・都市環境工学科）、M1年2名、
M2年3名（安全社会基盤工学専攻 建築土木環境工学コース）]

【事業の背景と目的】

あわら市X団地は1972年に1451区画で開発され、非集約エリア（居住誘導区域外）の丘陵地に位置し、未利用地が全体の77%を占め、団地内居住者の高齢化と空き家の増加、未利用地での雑草繁茂が進んでいる。

本事業ではX団地を対象に名創会や建築士等と相談しながら、①団地内の元集会所を地域振興の活動拠点として学生が空間や使い方を提案しDIYで改修すると共に、②学生が、未利用地を活用した団地外の若年世帯との交流イベントの企画・実施を行うことを目的とする。

【実施スケジュール】

4月～12月：元集会所の実測、改修計画、改修作業

9月～10月：団地外若年世帯との交流イベントの企画

11月：団地外若年世帯との交流イベントの実施

【主な活動内容と成果】

団地内の元集会所を地域振興の活動拠点として学生が空間や使い方を提案し、3年生9名も参加して、フリースペースの塗装や、ウッドデッキの制作をDIYで行った。



また11月3日には、団地外若年ファミリー世帯との交流を意図したイベントを実施し、48人の子供、総勢約120名の参加者が来場した。このイベントでは、市が以前、在地主から寄付で取得した複数の未利用地を使ってオリエンテーリングのような宝探しイベントを実施した。また改修を行った元集会所でも子供の遊び場を企画すると共に、元集会所に隣接する公園では、様々な屋外遊びコーナーを企画した。

参加した若年ファミリー世帯へのアンケート結果からは、満足・やや満足が100%を占め、大変好評であった。

【参加学生からのコメント】

○改修作業を行うことは、私自身初めての経験だったこともあり、最初は上手く進められるか大きな不安がありました。しかし、研究室のメンバーや3年生と協力しながら最後は満足のいく出来に仕上げる事ができて良かったと感じています。イベント企画に関して、福井市やあわら市から多くの家族連れの方が参加してくれて楽しんでいる姿を見た時に、名泉郷でイベントを実施して良かったと心から思いました。(M2院生)

○若いファミリー層を呼びこむ事を目標にイベントを企画しました。当日は、公園を中心に名泉郷全体が子供達の活気ある姿で溢れ、普段の様子からここまで変えられるものなのかと感動しました。福井市や坂井市からの来場客もあり、「団地の使い方が面白かった」という声もあり、団地外の方に名泉郷の魅力を広める事もできました。また、ドームも子供たちの1つの遊び場として利用されるほどに生まれ変わり、改修に携われた事に誇りを感じられました。イベント後に名泉郷を訪れた時には、住民の方から「名泉郷を盛り上げてくれてありがとう」と温かい言葉をかけてもらった事が嬉しく、再び力になれるようなイベントを企画したいと感じています。(4年生)



2024年度マイクロマウス関西地区大会参加報告

大会概要 2024年7月20日と21日に大阪電気通信大学寝屋川キャンパスにて開催されたマイクロマウス関西地区大会には、マイクロマウス、ハーフサイズ、ロボトレースの各競技に合計111台が参加しました。

中原 悠希

- ・機体名：CONV
- ・目標：完走
- ・結果：記録33.390秒
- ・考察：センサーの間隔が狭いことと数が少ないことから速度を抑える必要があったものの、P制御による走行も行うことができ、前回の全日本大会よりもソフトウェアの面で改善することができた。



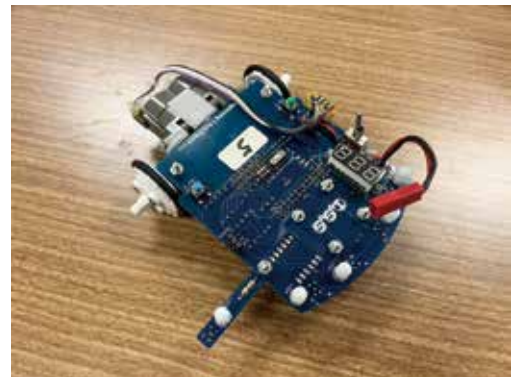
増田 泰人

- ・機体名：cheapengo
- ・目標：25秒を切る
- ・結果：コースアウト
- ・考察：テスト用のモードのままにして走らせるというつまらないミスをしてしまったため、完走することすらできなかった。エンコーダーの調整に気を取られて、肝心のPD制御のゲイン調節が全然できていなかった。具体的には、Dゲインが恐ろしく低い値をとっていたため、ほとんど役割をはたしていなかった。当日の調整の時に機体が走行中に振動するようになったが、プログラムをいじった時にどこか余計なところまで変更してしまったかもしれない。



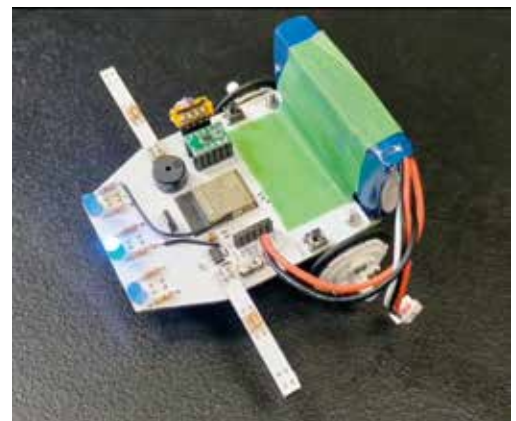
曾山 風太

- ・機体名：Bit2
- ・目標：完走する
- ・結果：記録28.707秒
- ・考察：今回初参加であり、サークルのみんなの力を借りつつ、なんとか完走することができた。最大限速度を上げたつもりではあるが、他の参加者の速い人と比べると到底かなわない速度なので、これから速度を上げてコースアウトしないプログラムにする必要がある。



北川 幸輝

- ・機体名：Tracer-S3
- ・目標：制限時間内に完走
- ・結果：コースアウトし完走できず
- ・考察：センサの間隔や個数の設計が適切でなく、制御に適していなかった。センサ数を増やせば、それだけ幅広く白線位置を検出可能。本機種はラインセンサが3つしかなく、白線から外れやすい。使用している制御手法（PD制御）への理解が浅い。正しいプログラムの書き方がわからず、正しい制御でない可能性。出力への反映も若干遅い。回路上の不具合。センサの応答性能が悪く、正しく白線を認識できていない可能性。速度の問題。ソフトウェア開発が間に合わずP制御でしか走行できなかった。P制御では速度を上げることができない問題があった。速度を限界まで上げようとしたが、その結果コースアウトした。



福井大学フォーミュラカー製作プロジェクト大会参加報告



福井大学FRCは、2024年に開催された学生フォーミュラ日本大会において、EVクラス初挑戦となる記念すべき年を迎えました。本年度は、チーム目標として「車検通過&動的種目への出走」を掲げ、新体制で活動を展開しました。チーム発足当初より3年生1名、2年生2名、1年生5名という少人数体制で、新たな挑戦に立ち向かいました。

【大会に向けた準備と挑戦】 まず、9月から設計段階に入り、FRC23（2023年度マシン）の設計を踏襲しつつ、2024年度大会のレギュレーションに基づき車両を開発しました。EVクラス転向後初の挑戦ということもあり、車両設計から製作にかけて、全てのメンバーが学びながら進める必要がありました。特に、チーム内での電気系統に関する知識や作業分担の不足が課題として浮き彫りになり、製作の進捗に影響を及ぼしました。

静的審査については、資料作成経験のないメンバーがほとんどでありながらも、「ノーペナルティ」を達成することを目指に取り組みました。デザイン、コスト、プレゼンテーションの各資料の作成においては、進捗管理ツールを活用し、メンバー間で柔軟にサポートし合うことで期限内に提出物を完成させました。その結果、静的審査では、すべての種目でペナルティなく通過し、目標を達成しました。

【大会の結果と課題】 大会の結果として、静的審査では総合104.15点（325点満点）を獲得しました。一方で、機械系車検には合格したものの、電気系車検において違反箇所が指摘され、修正が間に合わず、車検不合格となりました。これにより、動的種目への出走は叶わず、動的審査の得点は0点となりました。

全体順位では、75チーム中58位、EVクラスでは21チーム中13位という結果に終わりました。この結果は非常に悔しいものでしたが、車検や大会準備の過程を通じて、チームにとって重要な学びと経験を得ることができました。

【反省点と今後の展望】 主な反省点としては、車両製作のスケジュール遅延と電気系統に関する知識の不足、そして車検対策の準備不足が挙げられます。また、静的審査資料においても、完成度の向上や裏付け資料の充実が課題として残りました。これらの点を踏まえ、2025年度に向けては、以下の取り組みを予定しています。

- ・車両製作スケジュールの厳守と製作体制の改善
- ・電気系担当メンバーの育成と知識共有
- ・静的審査資料の質向上と事前準備の徹底

さらに、2025年度の目標として「動的全種目完走」を掲げ、チーム一丸となって取り組んでまいります。今年度の結果を真摯に受け止め、次年度こそスポンサー様や支援者の皆様の期待に応える成果を達成すべく努力を重ねていきます。

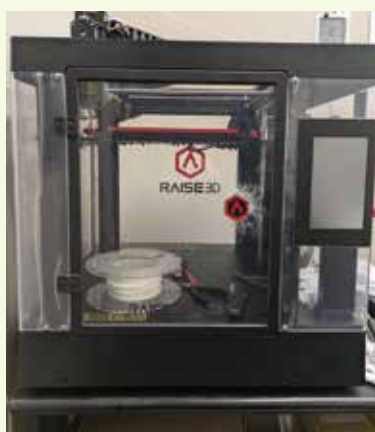
【感謝の言葉】 最後に、日頃より私たちの活動を支えてくださるスポンサー様、OB・OGの皆様、そして応援してくださった全ての方々に、深く感謝申し上げます。この1年間の活動を糧に、さらなる飛躍を目指して精進してまいります。

福井大学フォーミュラカー製作プロジェクト
2024年度 プロジェクトリーダー 中川 廣昭

精密工作部門

～育成センターで使える3Dプリンタについて～

精密工作部門は、ものづくりを通じた創造力育成をハード面からサポートする部門です。今回のCircle Newsは先端科学技術育成センター（以下、育成センター）で使用できる3Dプリンタについてご紹介します。現在、育成センターでは熱溶解方式（図1参考）の3Dプリンタを2台、光造形方式（図2参考）の3Dプリンタを1台所有しています。これらは実習で使用する他、依頼製作でも使用します。製作したい3DモデルのSTLファイルをお持ちいただければ、製作が可能かどうか検討し、可能であれば造形します。所有の3Dプリンタでは造形精度や耐久性の面でまだ難はありますが、作りたいものに対して、例えば実際に金属加工で製作する前の確認のためのモックアップ品やそこまで精度もいらず、壊れてもまた作り直せばよいものであれば、普通の金属加工で製作するより安価で作ることが出来ますので、1つの手段としてご検討いただければと思います。



型式	Raise3D N2S
造形サイズ	305×305×305[mm]
積層ピッチ	0.01～0.2[mm]
造形精度	±0.2[mm]
フィラメント	主にPLA 素材は変えることも可能であり、図1のように伸縮性のある素材による造形も可能

図1 熱溶解方式3Dプリンタとその造形物



型式	Photon Mono 2
造形サイズ	165×89×143[mm]
積層ピッチ	最小0.01[mm]
造形精度	±0.2[mm]
フィラメント	主に樹脂レジン 素材は変えることも可能
特色	造形物がシャープなものはこちらを使用。但し、脆く割れやすい。

図2 光造形方式3Dプリンタとその造形物

工学部技術部 先端科学技術育成センター 内山

編集室の窓

初代センター長で現センター長の飛田先生が今年で定年退職されるので、最初の記事は飛田先生にお願いしました。先端科学技術育成センターも来年で20年目になるそうで、もう成人してるんだなとつくづく実感したところです。去年から記事を短く編集するのに生成AIを使っています。ただ、レイアウトはまだ手作業です。もう何年かしたら原稿読ませてサークルニースの体裁で編集して、と指示したら瞬時に作ってくれるようになるだろうと思います。さて、センターは成熟期、経済的には頭打ちなんですよね。頭打ちにならないように、この成熟を糧に、また新しい創造へそんなスタートの年になるかもしれません。

編集担当 光藤 誠太郎

CIRCLE News 第26号

発行日 令和7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 飛田英孝

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。