

令和5年度 学生チャレンジプロジェクト一覧

ポスター掲載No.	プロジェクトNo.	プロジェクト名	指導教員
1	17	東京ゲームショウ2023への出展 (SDG s 設定)	松河 剛司 准教授
2	22	変わったものをインタフェースとするゲームの開発と東京ゲームショウ2023での展示および開発技術の学術会議での発表 (SDG s 設定)	水野 慎士 教授
3	24	ゲームコンテンツ開発および東京ゲームショウへの出展 (SDG s 設定)	小栗 真弥 講師
4	5	ETロボコン2023参戦プロジェクト (SDG s 設定)	水野 勝教 教授
5	23	進化計算コンペティションのためのモジュール開発 (SDG s 設定)	内種 岳詞 准教授
6	26	RoboCupプロジェクト (SDG s 設定)	伊藤 暢浩 教授
7	3	海洋探査ロボットプロジェクト (SDG s 設定)	内田 敬久 教授
8	29	学生フォーミュラ日本大会EV参戦プロジェクト (SDG s 設定)	武田 亘平 准教授
9	25	ミニ四駆AI開発プロジェクト	矢野 良和 准教授
10	16	自律移動ロボット技術競技会への参加	道木 加絵 教授
11	7	二足及び多足歩行、走行ロボットの製作	平松 誠治 講師
12	11	宇宙開発プロジェクト	渡邊 泰秀 教授
13	9	災害対応ロボット研究プロジェクト (SDG s 設定)	奥川 雅之 教授
	15	レスキューロボット実用化プロジェクト (地域連携・社会貢献対象)	奥川 雅之 教授
14	20	学生による空き空間の活用を通じたプレイスメイキング (地域連携・社会貢献対象)	益尾 孝祐 准教授
15	28	「バッテリーカーの製作及び2023 Ene-1 KV-40への参戦」 (SDG s 設定)	雪田 和人 教授
16	18	食品ロス削減への取り組み一期限間近の防災用備蓄食や規格品外等訳あり食品を美味しく食べるメニュー開発 (SDG s 設定) (地域連携・社会貢献対象)	加藤 里美 教授
17	14	全日本学生室内飛行ロボットコンテスト	石黒満津夫 教授
18	19	豊田市駅前東口まちなか広場 店舗・芝生広場を利用したにぎわいづくりを目指した社会実験	野澤 英希 教授
19	1	AIT鉄人プロジェクト (SDG s 設定)	古橋 秀夫 教授
20	4	2023美浜ミニバイク6時間耐久レースへの挑戦	河田 哲明 准教授
21	10	演算増幅器コンテスト (SDG s 設定)	水嶋 大輔 講師
	2	Hondaエコマイレージチャレンジプロジェクト (50cc 4ストロークエンジンで、ガソリン1ℓの航続距離を競う) (SDG s 設定)	河田 哲明 准教授
	6	データサイエンスを活用した小学生から高校生までのデータ数理教育 (SDG s 設定)	水嶋 大輔 講師
	8	インテリジェントものづくりプロジェクト	武田 亘平 准教授
	12	ジャパン・スチール・ブリッジ・コンペティション2023	鈴木 森晶 教授
	13	ハイブリッドロケットプロジェクト	渡邊 泰秀 教授
	21	かまどベンチを用いた地域コミュニケーション構築の試み	横田 崇 教授
	27	AITアイデアクリエイターズ (SDG s 設定)	後藤 時政 教授

プロジェクト No.17

東京ゲームショウ 2023 への出展

東京ゲームショウ (TGS) とは？

世界最大規模のデジタルゲームの展示会で、世界中のゲーム関連企業がブースを出展している。今年度は来場者数 24 万 3238 名、公式番組の総視聴数は約 2240 万回、767 の企業・団体が出展した世界最大規模のゲームショー



何をしたの？

慶知工業大学有志学生が集まり、半年間毎週開発会議を開き、体験型ゲームを開発。2023 年 9 月 21 日から 9 月 24 日の TGS のツル期間展示。



展示したゲーム

和傘乃陣

和傘を持ち、プロジェクターによって和傘に映し出される画面を見ながら、和傘を上下左右に動かして遊ぶゲーム

画像処理：プロジェクションマッピング技術によって和傘の中心点にプレイヤーを常に投影する



カラスゲーブ

スマートフォンと、運動する大型ディスプレイに映る内容両方を見ながら、森に住む動物を制限時間内に探せゲーム

AR 技術によってスマートフォンと大型ディスプレイの位置関係を取得、運動させている



どんな学生が集まった？

情報科学科学生の1年生、2年生、3年生が約 30 名 (他の2グループ合わせて約 90 名)、ゲーム制作経験なしの1年生の比率が一番多かった。5つのチームに別れてそれぞれのチームで1つのゲームを制作。

どんなゲームを展示？

「ゲームコントローラやキーボード、マウスを使用せずに体験できるゲーム」
「大学らしい新しい試み」・「SDGs に関連するもの」をテーマに制作。制作には以下の技術を使用。



画像処理

イラスト
3DCG



AR



センサー技術

プロジェクション
マッピング

SDGs は以下の4目標をターゲットとした。



ピットアリズム

ワイン樽から音量を見極め注ぐゲーム
3DCG によってリアルなバーとワインを再現
操作には小型のワイン樽を使用

センサー技術によってワイン樽コックの傾きを取得し、ゲームに反映



テントウチュウ

手回し型の懐中電灯を使い、テントウ虫を光によってゴールまで導くゲーム
光らせるには手回しのエネルギーが必要

画像処理・センサー技術によって光を照らしている位置、手回しの回転数を取得



ミリス将棋

将棋のルールを知らない人でも、感覚で将棋っぽいことを楽しめるゲーム
盤を打ち付ける強さに応じて駒が飛び飛ぶ

画像処理・センサー・プロジェクションマッピングで駒の位置・強さ・盤面のリアプロジェクションを再現



2024 年度も東京ゲームショウへの出展にチャレンジします

変わったものをインタフェースとするゲームの開発と 東京ゲームショー 2023 での展示および開発技術の学術会議での発表

学生代表 情報科学部情報科学科 柴田 悠仁

指導教員 水野 慎士

プロジェクトの概要

本プロジェクトではCG, VR, インタラクション, センサ等の最新ITを活用したデジタルゲームを制作して「東京ゲームショー 2023」に出展。一部は「BitSummit」, 「Sanuki X Game」などにも出展。

制作したゲームの大きな特徴は、日常的に使う道具など変わったものをインタフェースとすること。具体的にはミスト, 電灯スイッチ, こたつ, 魚, 排水溝用ラバーカップ, ルービックキューブをインタフェースとするゲームを制作。伝統工芸品を使用したり全身運動を伴う点でSDGsも考慮。それらの特徴から東京ゲームショーでは多数の来場者が注目。

プロジェクトのメンバーは約30人(他の2グループを含めると約90人)で、情報科学科メディア情報専攻/コンピュータシステム専攻の1年生, 2年生(当時)が中心。



出展イベントについて

「東京ゲームショー」は世界最大規模のゲーム展示会で、国内外の多くのゲーム関連企業や大学がブースを出展。2023年は4日間で約25万人が来場。

「BitSummit」は毎年京都で開催されるインディーズゲームの祭典。来場者の半数近くは海外からで、イベント自体のノリも海外的。

「Sanuki X Game」は香川県高松市中心部の商店街を舞台として開催されたゲームイベント。地元の専門学生その他、全国各地のゲームクリエイターがオリジナルゲームを展示。



制作したゲームについて

見習い魔法使い

インタフェース
ミスト



ディスプレイに表示された指示に従いながら、大きな容器に入っているミストをタイミング良くコップで掬って別の容器に移して混ぜ合わせていくことで、目的の色のミストを作り出すゲーム。

ミストへのプロジェクションマッピングで様々な色のミストを実現。

ゴーストライターズ

インタフェース
電灯スイッチ



3x3に並べられたスイッチがゲーム画面中の部屋に対応。部屋に次々と現れる幽霊に対して、対応する電灯スイッチを操作して部屋の灯りを付けることで幽霊を撃退していくゲーム。

ゲーム用インタフェースはArduinoを用いて自作。

ヌクヌク、独りじめ

インタフェース
こたつ



実際にこたつに足を入れてプレイ。ディスプレイに表示されたこたつの正面と左右に家族が次々に入ってくるので、こたつの中から布団を蹴飛ばして家族を追い返すというゲーム。

こたつ布団に小型マイコンを装着して布団蹴飛ばしを検出。

魚が人を釣るゲーム

インタフェース
魚



魚の頭を模した専用インタフェースを左右に傾けながら魚を移動させてゲーム画面内の岸壁に並んでいる釣り人の針に食いつき、さらにインタフェースをタイミング良く左右に動かすことで、釣り人を海中に引き摺り込むゲーム。

魚の口の開閉は磁力センサで認識。

Push! すっぽんコントローラー

インタフェース
ラバーカップ



ラバーカップの柄を傾けることで空中の自キャラクタを操作しながら、シーン内の地面にいる敵キャラクタに向けてラバーカップを押し込んで上空から急降下して退治するゲーム。

柄の傾きは加速度センサ、ラバーカップの押し込みは近接センサで取得。

キューブでポン!

インタフェース
ルービック
キューブ



画面に表示された3x3のマス目と同じ色の並びになるように実物のルービックキューブを並べてクリアするパズルゲーム。色の並びは少しずつ合わせてもいいが、同時に多くの色を合わせると高得点。

ルービックキューブの色の並びはカメラ映像を画像処理して認識。

ゲームコンテンツ開発および 東京ゲームショウへの出展

プロジェクトの概要

自分たちで製作したゲームを世界最大級のゲームに関するイベントである東京ゲームショウ2023(TGS)へ出展した。本イベントは来場者数24万人以上、世界44の国と地域から787の企業や団体が参加した。参加メンバーは主に1年生と2年生。自分たちで勉強をしながらUnityや各種センサを組み合わせて、みたことの無いような変わったインターフェースの愛工大らしいゲームを製作した。本プロジェクトではさらに歴史や伝統文化、自然といったものをテーマを取り入れて製作を行った。



スケジュール

- 2023/5月 勉強会, アイデア出し
- 2023/6/19 ゲーム企画の発表会
- 2023/7/15,16 オープンキャンパスへの出展
- 2023/9/1 中間発表会
- 2023/9/21~24 東京ゲームショウ当日
- 2023/10/7,8 工科展での発表
- 2023/10/13, 14 イオンモール長久手イベント出展

「中華の達人」

中華料理をテーマにしたリズムアクションゲーム。本物の中華鍋やお玉にセンサを取り付けて、リズムに合わせて動かすことで高得点を狙う。6軸IMUを複数利用。



「獅子奮迅」

獅子舞の頭をインターフェースにした体験型アクションゲーム。大型のスクリーンで迫ってくる敵に獅子舞を動かしたり口を開閉させて攻撃する。獅子舞を踊っているようにプレイするのが特徴。VIVE Trackerやホールセンサを利用



「必殺筆文字」

大きな筆をインターフェースにした体験型アクションゲーム。足元に投影した漢字に足りない1画を書き加える。VIVE Trackerを使ったモーションキャプチャを利用。



「SPY」

ダンボールをインターフェースにしたアクション型ゲーム。スパイになりきって警備員に見つからないようにダンボールをかぶって隠れるのが特徴。ToF型距離センサを利用



「鯉のぼりすぎやろ」

鯉のぼりをテーマにしたゲーム。鯉のぼりの紐を引く動作をインターフェースにして、障害物を避けながらできるだけ多角まで鯉をあげる。ロータリエンコーダユニットやフットスイッチを組み合わせて制御している



ETロボコン2023参戦プロジェクト

ETロボコンとは

「組み込みシステム」分野における技術教育をテーマにしたロボコン

競技を通じて 将来のエンジニアの素養を



SDGs 9.「産業と技術革新の基盤を作ろう」

- 9.1 災害などに強いインフラの開発
 - ・障害に対応できるソフトウェアの設計
 - ソフトウェアモデリングによる実機の確実な制御の実現、環境や外乱に影響を受けにくい設計
- 9.2 持続可能な産業化
 - ・開発者が交代してもそのソフトウェアを継続的にメンテナンス可能な状態が維持できる。
- 9.4 クリーン技術及び環境に配慮した改良や産業改善
 - ・省電力で効率の良いロボット制御
- 9.5 イノベーションの促進
 - ・ソフトウェア開発の基礎を学び、競技クリアに結びつけることで技術の実践活用を行う



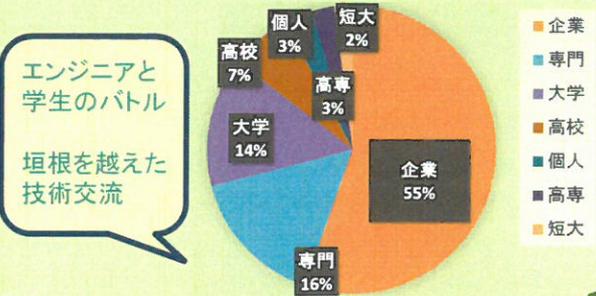
「ソフトウェア重視」

開発現場で使用される記述手法を実践で学べその成果のフィードバックも得ることができます

「UML : Unified Modeling Language
統一モデリング言語」



参加チーム情報



Etロボコン2023競技結果 6位(18チーム中) モデル部門 D+

活動内容

- 技術教育 5~6月
ETロボコン提供のオンデマンド教材を用いた技術教育
- 試走会 7~8月
浜松職業能力開発短期大学校へ
大会環境と同じコースで調査と走行調整を行った
- 走行演習 8~9月
大学内のロボットミュージアムにコースを作成した
実環境でのクリアを想定し攻略を行った
- 合同練習会 8月9月
愛知総合工科高校を招いて合同練習を行った
互いの走行を観察し合った他一部機材を交換しての走行
テスト等の合同であることの機会を生かした練習を行なった
- ETロボコン2023東海地区大会
9月23日 場所:浜松職業能力開発短期大学校
フィジカル部門と銘打たれた「アドバンストクラス・プライマリークラス」から成る実機による大会で、参加者がプログラミングしたソフトウェアを走行体に転送して、競技を行った
- 愛知工業大学祭 10月7日~8日
場所:ロボットミュージアム 実際のコース上をロボットが走る様子を実演
- ロボット交流会での展示
2024年2月17日
場所:愛知工業大学名電高等学校
同日に開催されたロボット交流会の展示ブースツアーの「③ETロボコン」を担当した
大会に参加した小中高の学生や近隣の方々、参加選手の親御様等へETロボコンの説明
と走行のデモンストレーションを行った



大会部門内容

デベロッパー部門

組み込みシステム、学習の入門および初級者を対象とするもので、規定の走行体(自律型ロボット)で指定されたコースを走行するシステムを開発する。開発にあたっては、UML等で記述されたシステムの分析・設計モデルを提出する。このモデルの内容審査と、走行競技結果が総合評価される。エントリークラス、プライマリークラス、アドバンストクラスの3部門がある。

➢ エントリークラス

プログラミングや設計の経験が浅い方向けのクラス。プログラミングやモデリングの基礎を学ぶ。主にライトレース、ブロック運びが競技内容である。ブロック運びは、ブロックを前方のボーナスエリアへ運ばなければならない。ラインに頼ることなく、狙った方向・距離を直進させる必要がある。

➢ プライマリークラス

今回出場したクラス
技術の基礎を学びチャレンジする機会を提供することを目的としたクラス。ライトレースに加えて、ダブルループ、ブロックレジャーという難所を攻略しなければならない。
ダブルループは二つの円で構成されたライン上を指定された順序で進行する。円への進入、指定ルート進行のためのラインを跨いだ移動、円の周回後にダブルループを脱出し通常コースへ復帰するといった動作が必要である。ブロックレジャーでは複数パターンでランダムに配置されたブロックを運搬する。ゴールへ運搬するブロックの色により獲得得点に変化する。配置位置とブロックの種類に対応して運搬を行う必要がある。

➢ アドバンストクラス

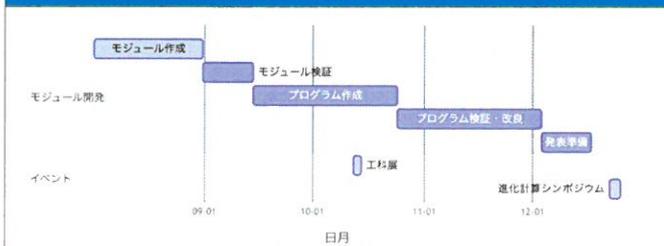
技術を応用できるスキルを磨く機会を提供することを目的としたクラス。ライトレースに加えて、写真撮影という難所を攻略しなければならない。コース上に設置されたフィギュアをロボット後部のカメラで認識し撮影を行う。もう一つの難所「IoT列車」は、ブロック置き場に置かれたブロックをブロックベースに移動しボーナスタイムを獲得するゲームである。画像処理技術、AIを用いた認識技術などを応用して攻略していく、非常に難易度の高い競技である。

進化計算コンペティションのための モジュール開発

プロジェクトの概要

- ◆ 進化計算コンペティションで参加者が行うデータ送受信処理をモジュール化・OSSとして公開しました
- ◆ 開発したモジュールを用いてコンペティションに参加しました

スケジュール



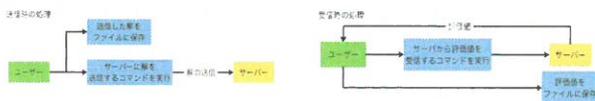
進化計算コンペティションとは

- ◆ 進化計算学会が主催する最適化コンペティション
- ◆ 産業・科学の現場で生じるリアルな実問題を扱う
- ◆ コンペティションで出題された問題 (括弧は問題を作成した企業・団体)
 - 2017年 自動車の設計 (マツダ)
 - 2018年 月着陸地点の選定 (JAXA)
 - 2019年 風力発電用風車の設計 (日立)
 - 2020年 ゲーム用乱数の設計 (Klab)
 - 2021年 経済シミュレーションを用いた経済施策設計 (芝浦工大)
 - 2022年 人流シミュレーションを用いた交通量推定 (産総研)
 - 2023年 機械加工スケジューリング (富山県立大)

モジュール「ECOW」

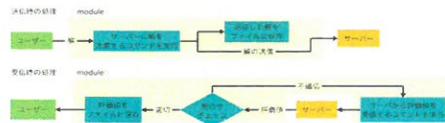
- ◆ 本プロジェクトで開発したPythonモジュール
 - モジュールとは再利用可能なライブラリのこと
 - OSSとして公開すると全世界の人が利用可能となる
- ◆ 進化計算コンペに参加する上で必要な処理をモジュール化
 - ユーザは競技により集中できる

ECOWを使わない場合



- データの送受信にはコマンド操作が必要

ECOWを使う場合



- ECOWはコマンド操作を自動化

- ◆ ECOWはこちらのサイトで公開中 → (ECOW@GitHub)

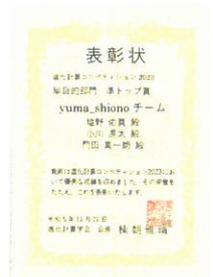


進化計算コンペティション2023

- ◆ 2023年12月に神奈川県小田原市で開催
- ◆ 製造工場における機械加工のスケジュールを最適化する問題が事前に出題され、参加者はどれだけ良いスケジュールを発見できるかを競う
- ◆ 大学や企業・研究所など15 チーム が参加
- ◆ 参加企業
 - 三菱電機株式会社株式会社
 - DENSO
 - ニフティスタイル株式会社



ECOWについて
ポスター発表
しました



準優勝しました！

プロジェクトへの参加

本プロジェクト、もしくは進化計算コンペティションに興味がある・参加したいと思った学生は…

情報科学部 内種研究室まで！！ (14号館 507)





RoboCupプロジェクト

- 成果報告会 -

RoboCupとは？

RoboCupとはロボット工学及び人工知能研究の促進を図ることを目的とした国際的なプロジェクトです。RoboCupにはSoccerをはじめ、複数の分野及びリーグがあります。各リーグでは競技会と交流会が毎年開催されています。我々、RoboCupプロジェクトはRoboCupの Rescue SimulationリーグとSoccer Simulation 2Dリーグに取り組み、競技会での優勝を目指しています。



Rescue Simulationリーグ

コンピュータシミュレーションにより都市直下型地震における救助活動の効率を競う競技です。

シミュレーション上の都市	災害救助部隊	被害
	撤去 土木隊 救助 消防隊 搬送 救急隊	道路の閉塞 市民の埋没 市民の負傷

救助戦略で考えるポイント	タスク割当	建物探索	グループ形成

昨年度の開発では...

etc.

メッセージ量の削減

建物探索方法の改善

交流会

我々はSimulationリーグの交流会に毎年参加します。



研究会

ポスターセッションにより研究やSimulationリーグについての意見交換をおこないます。

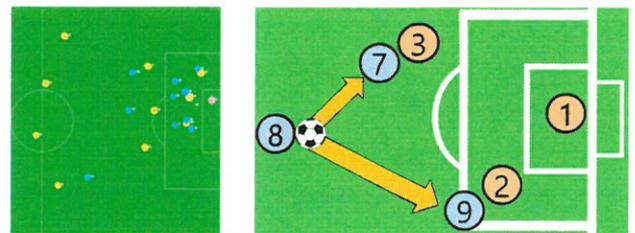


講習会

RoboCupへの新規参加者や他の団体に向けてSimulationリーグの知識を共有します。

Soccer Simulation 2Dリーグ

2次元平面で再現されたフィールド上で、人工知能ロボット11人对11人によりサッカー競技をおこない、その戦略の優劣を競う競技です。



人工知能ロボットはパスを出す先やパスを受け取る位置を考え、チームでの連携を実現します。

競技会での成果

過去に開催された競技会のRescue Simulationリーグで我々は多くの好成績を納めています。

日本大会



2023 1位



2021 1位



世界大会



2023 2位



2022 2位



2019 2位

海洋探査ロボットプロジェクト

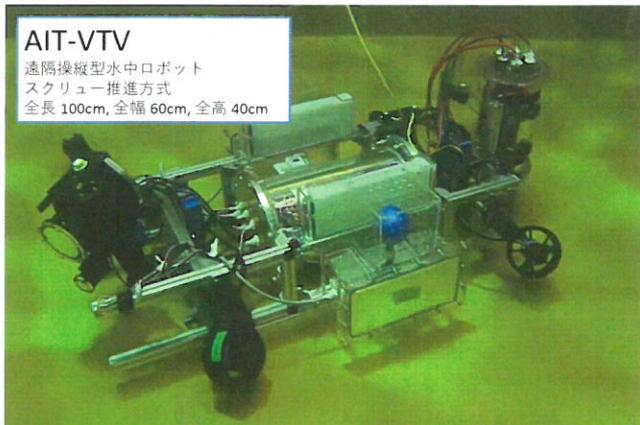
やっていること

我々は、大会への出場を目指して、水中ロボットの開発に取り組んでいます。このプロジェクトは、授業で学んだ知識を実践する貴重な機会になります。また、他学科の人とかかわることで、幅広い分野を学びきっかけにつながります。水中は、非常に過酷な環境であるため、大気中で活動するロボットよりもやりがいがあります。さらに、水中ロボットを通して、子供たちへ興味を持ってもらうような活動や、環境問題などを考えることで、地域貢献やSDGsにも取り組んでいます。

機体紹介

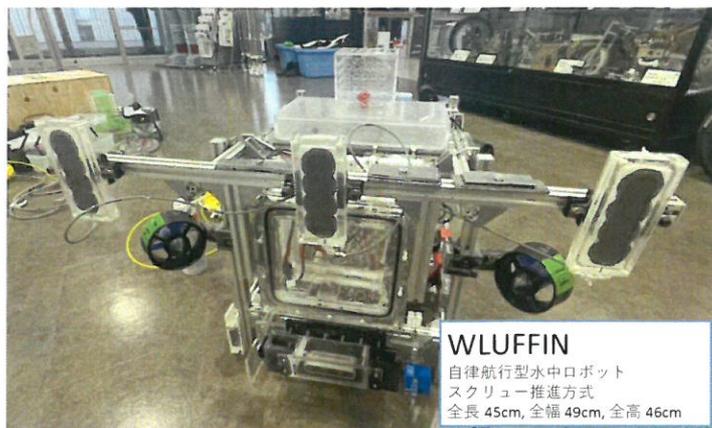
AIT-VTV

遠隔操縦型水中ロボット
スクリュー推進方式
全長 100cm, 全幅 60cm, 全高 40cm



WLUFFIN

自律航行型水中ロボット
スクリュー推進方式
全長 45cm, 全幅 49cm, 全高 46cm



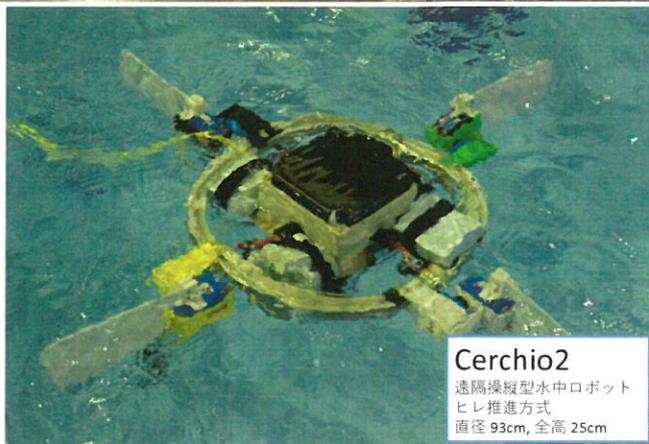
Slider

遠隔操縦型水中ロボット
ヒレ推進方式
全長 60cm 全幅 29cm 全高 21cm



Cerchio2

遠隔操縦型水中ロボット
ヒレ推進方式
直径 93cm, 全高 25cm



実績

- 2022年11月 沖縄海洋ロボコン
フリー部門 最優秀賞
- 2023年8月 水中ロボコン in JAMSTEC
フリー部門 優勝
- 2023年11月 沖縄海洋ロボコン
AUV知能・計測部門 優秀賞

使用している技術

機体製作:
3D CAD, 3Dプリンター, レーザー加工機, 切削加工機

ソフトウェア関係:
ROS2, Python, C++, C#, OpenCV, PointCloud, Unity, SLAM

センサー:
音響ソナー, ステレオカメラ, IMU, MEMS, VRゴーグル

2023年度活動記録

- 4~7月 機体製作
- 8月 ダイビングプール実験(2回)
- 8月末 水中ロボコン in JAMSTEC(神奈川)
- 8月末 なごやサイエンスパーク(※)
- 9~10月 機体調整
- 10月 ダイビングプール実験(2回)
- 11月 沖縄海洋ロボコン
- 12月 瀬戸蔵ロボットアカデミー(※)
- 3月 瀬戸蔵ロボット博(※)

※: 地域貢献イベント

プロジェクト情報

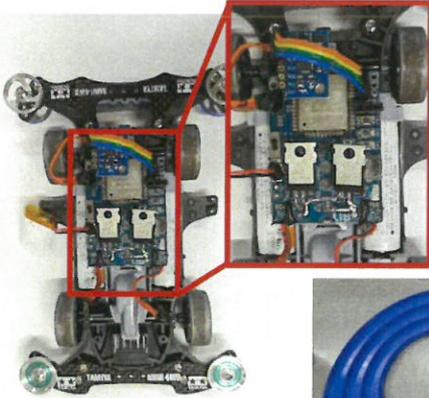
所属人数: 院生5名 学部生10名

活動場所: 新2号館1階 ロボット研究ミュージアム



資料はここから

ミニ四駆AIとは

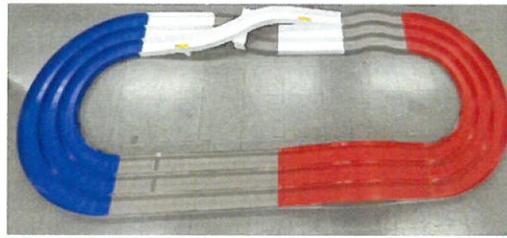


ミニ四駆に制御系（マイコン・センサ）を搭載



取得したセンシングデータをもとに
ミニ四駆の速度をリアルタイムで制御

高速で安定な走行を目指す競技



競技は**障害物（スロープなど）**を含む
ミニ四駆AI独自のコースで行う

- ・ タイムアタック
- ・ タイマンマッチ
- ・ 10分耐久レース etc.

大会結果

参加した大会・成績

今年は、**椋山女学園大学（名古屋）**

- ・ ミニ四駆AI大会 in FSS2023（9月：軽井沢）

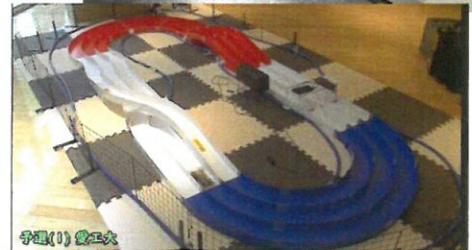
競技内容： 成績：75周
10分耐久レース 6位/9チーム

- ・ ミニ四駆AI大会 in 東海ファジィ研究会（2月：日間賀島）

競技内容： 成績：
タイマンマッチ **2位/6チーム**

- ・ ミニ四駆AI大会 in GAT2024（3月：電気通信大学）

競技内容： 成績：
タイムアタック **AIクラス：3位/12チーム**
タイマンマッチ 総合：4位/15チーム



その他実績

- ・ 国内会議（FSS2023）で技術発表

題目：**ミニ四駆の周回運動のための
省演算量な自己位置推定法の基礎提案**

- ・ 合同論文の投稿

ミニ四駆AIのコミュニティで

ミニ四駆AIに関わる技術を報告

テーマ：**モータドライバ・FET回路**

- ・ 加速・減速特性（free/brake）
- ・ ブレーキ時のFET放熱試験（耐久テスト）



投稿が予定されているテーマ

- ・ CPUハード周り
- ・ センサハード周り
- ・ 学習および制御関係
- ・ 車体そのもの

自律移動ロボット競技会への参加 ～つくばチャレンジへの挑戦～

自律移動ロボット

人間や他のロボットからの命令や操作なしに自己の判断で移動することができるロボット

現在

工場内や公共施設などの屋内

将来

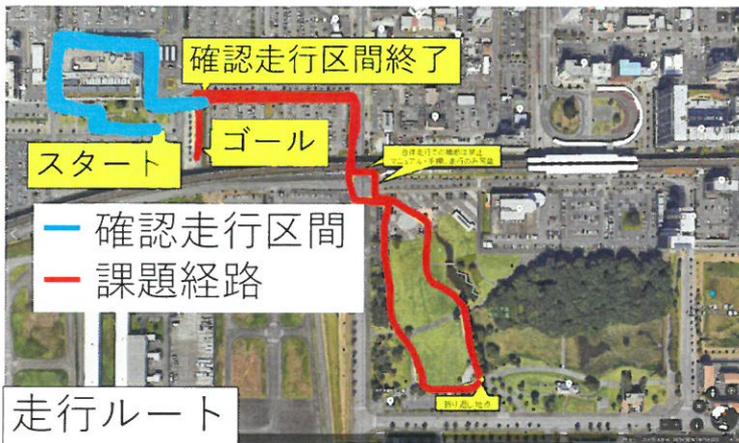
カメラ画像やGPS情報等を基に屋外での移動などに利用



つくばチャレンジに挑戦!!

つくばチャレンジとは、歩行者や横断歩道のある環境でロボットが**自律走行**する技術チャレンジメンバー

工学部電気学科の学部生 + 大学院生で構成



現地での主な取り組み

- ・ センサデータの取得
- ・ 取得したデータを元に自律移動 (練習走行)

本番走行

本番走行後、結果や技術を**共有**

大会で使用するロボット

既存の車体にセンサを取り付けて自律移動
ロボット作製

ハード：センサ・PC台作製、回路作製等

ソフト：自律移動システムの構築、プログラム作成等



得られる成果

- ・ 理論だけでなく**実践的な技術**の習得
- ・ 現地での交流による**コミュニケーション力**向上
- ・ **他分野**への視野を広げる



二足及び多足歩行、走行ロボットの製作

代表者：増澤 典史 担当教員：平松 誠治

[活動内容]

- テーマに沿ったロボットの製作
- ロボットの設計・製作・研究を通して各種工学技術を習得する
- ワークショップやロボットの展示イベント等の社会貢献活動へ参加する

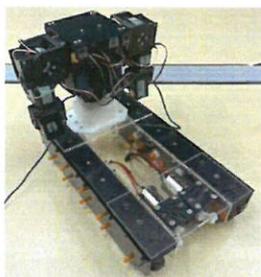
[人型二足歩行、クローラー走行ロボットの製作]

概要

- 脚部に車輪が搭載された二足歩行ロボットの機構を再現する
- 上記機構の実用性を研究する

ロボット製作

①クローラー走行試験機



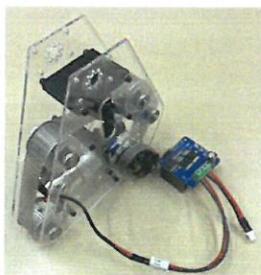
- 上半身が人型ロボット、下半身が戦車型のロボットである
- サーボモータとDCモータの二つの要素を操縦方法について研究する

②歩行動作試験機



- 脚部に必要なサーボモータの個数や搭載位置、脚部全体の構造について研究する
- 歩行動作についての基礎学習も行う

③ランドバルク試作機



- 脚部にクローラーが搭載された人型ロボットである
- 足による歩行とクローラーによる走行を行う

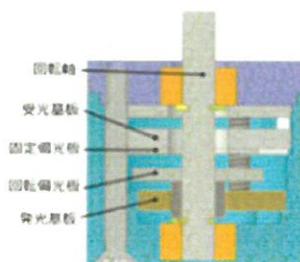
[四輪脚ロボットの製作]

概要

- 4つの脚と4つのホイールを持つロボット
- 様々な環境の走破を可能とする
- 既製品に頼らないメカ、電装、ソフトウェアの開発を行う

開発結果

①2相アナログ出力ロータリーエンコーダ

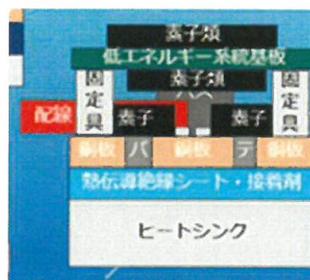


- 高い分解能かつ高速でセンシングできるロータリーエンコーダを開発する
- 小型、低コストで実現する

②引きバネカム重力補償機構

- 4つの脚で機体胴体部を支える
- アクチュエータに内蔵する形で機体胴体部重量を支えられる機構を設計する

③ブラシレスDCモータドライバ



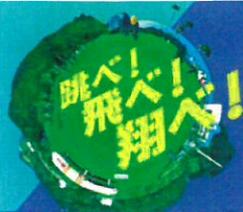
- 運動性能を重視するため高い出力が必要
- 小型軽量かつモータのベクトル制御が可能となるドライバを開発する

[社会貢献活動]

参加イベント一覧

- 瀬戸蔵ロボットアカデミー
- あいちITSワールド
- 名電学園ロボット交流会
- 瀬戸蔵ロボット博





種子島 TANEHASHIMA ROCKET CONTEST

ロケットコンテスト

宇宙開発プロジェクト

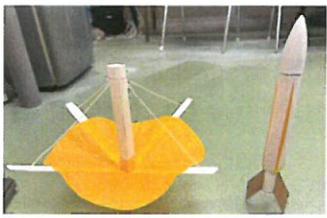
モデルロケット

火薬エンジンを使用しておよそ時速 180km (モデルエンジン: A8-3の場合) 大空高く飛ぶ模型ロケットのこと
種子島ロケットコンテストでは 100 mm~1000 mmの大きさのロケットを部門に合わせた設計を行い、打ち上げる

種子島ロケットコンテスト

毎年3月の月上旬に種子島宇宙センターで約1週間開催されるモデルロケットとCANSATの大会である
ロケット部門は高度、パイロード有翼滞空、滞空・定点回収、インテリジェントの4つの部門に分かれて競技を行う

第20回 種子島ロケットコンテスト結果

機体名	Umbrella	新人	飛行獣
機体外形			
滞空時間 得点 (20)	11.0 秒 9 点	6.9 秒 6 点	5.9 秒 6 点
定点距離 得点 (45)	50m以上 失格	34.5m 9 点	失格

本プロジェクトの魅力

- ロケットの企画開発、生産を1人で行うことができ、ものづくりに対する知識や経験を多く積むことができる。
- 普通の大学生活では味わうことのない体験ができる。
- 目的を達成するための戦略や目標を立てる能力が身に付く。

次回への意気込み

コロナが明け昨年度から種子島で打ち上げを行うことができるようになりました。
しかし、その間に失われた技術や経験値は大きく、この2年間はそれを取り戻すための期間になった。
今年度こそ、強豪校愛知工業大学として各部門で優秀な成績を納められるように努力します。

活動について

一緒に活動するメンバーを募集中!
ロケットに少しでも興味のある方は以下の公式 LINE から連絡をお願いします



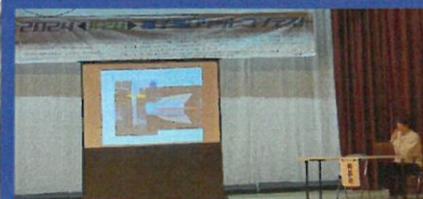
公式 LINE

活動場所 6号館の工場内
活動日 自由(要相談)

Next Rocket Concept



あの名古屋名物をロケットに!?
大会記録 438mを樹立した「なちゅポテ AIT」をアップデート!!
本気で優勝を目指します

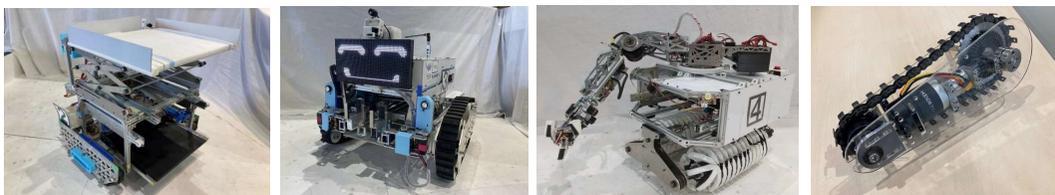


災害対応ロボット研究プロジェクト

災害現場で活躍するロボットの研究開発を通じてロボットによる社会貢献を目標とするプロジェクト

レスキューロボットの研究開発

人が立ち入ることの難しい災害現場などで活躍するロボットの研究開発を行っている。救助者などを発見することが目的の探索型、救助を目的とした救助型のロボットを開発をしている。現在探索型の機体を製作中であり、今年度の完成を目指す。

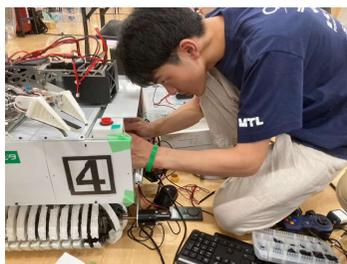


レスキューロボットコンテスト(レスコン)2023出場

レスキューロボットコンテストとは地震発生後の半倒壊となった屋内を題材としたロボットコンテストで、4分の1スケールのフィールドにて、被災状況の調査、障害物の除去、要救助者の救助・搬送を行う。

レスコン2023競技会予選では16チーム中上位9チームに属していたためレスコン2023競技会本選に進出した。レスコン2023競技会本選は神戸サンポホールで行われ、機体ごとに役割分担することで多くのタスクをクリアしファイナルミッションへ進出した。

今後は、レスコン2024に向けて各機体の機構の安定性強化を行いレスキュー工学大賞を目指す。

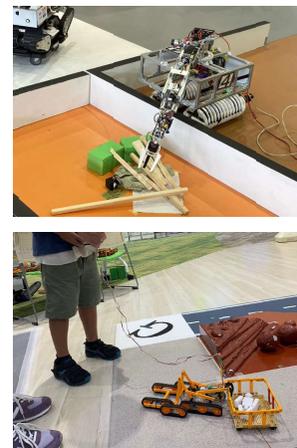


地域貢献活動

レスキューロボットに興味を持ってもらうこと、日頃から防災意識を持ってもらうことを目的とした様々なイベントに出展している。

イベントでは実際の地震発生後の災害現場を想定したデモンストレーション(写真右上)と、小学生以下の幼い子供を対象にレスキュークローラーを用いた操縦体験(写真右下)を行った。

これにより、大人から子供まで幅広い世代がイベントに参加し、災害とロボットの両方に興味を持ってもらうことができた。



年間の活動

4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
もしもフェス名古屋		レスキューロボットコンテスト予選	オープンキャンパス	レスキューロボットコンテスト本選	みんなの防災習慣2023	工科展		ロボット×レスキューフォーラム	SI2023	名電高等学校交流会	瀬戸蔵ロボット博

研究実績

第24回 計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2023)で『要救助者の負担を軽減し操縦が容易な救助ロボットの開発』という題目で発表し、**優秀講演賞を受賞。**

詳細は下のポスターを参照



要救助者の負担を軽減し操縦が容易な救助ロボットの開発

林大翔(愛工大), 水野雄斗(愛工大), 奥山雅大(愛工大), 高野天地(愛工大), 杉本幸太郎(愛工大), 原田祐志(愛工大)

研究背景・目的

自然災害にて家屋の倒壊に巻き込まれた要救助者の早急な探索と救助が求められるが、2次被害の恐れや路面状況の悪化により、救助隊の探索が思うように進まないことがある。そこで人の代わりに探索や救助を行うレスキューロボットの研究・開発が期待されている。そのようなロボットで安心して安全な救助を行うために、ロボットの操縦の易しさ、要救助者に負担をかけない優しさが必要である。本研究では、それらを満たすロボットの開発を目指す。

1号機：探索ロボット

特徴：

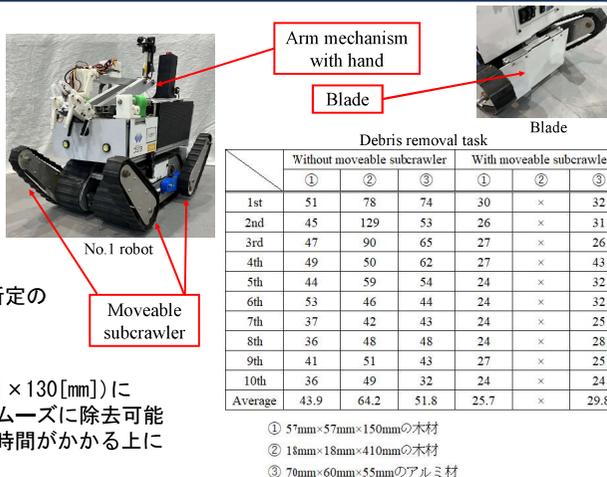
瓦礫や凹凸のある悪路、階段の踏破性を向上させる可動サブローラを前後左右に搭載している。また、瓦礫を除去するためのハンド付きアーム機構とブレードを搭載している。これにより、災害現場の状況に合わせた瓦礫除去を操縦者が選択可能である。

実験：(ブレードの評価)

前後進や旋回をしながら、ブレードで瓦礫を所定の位置まで移動させ、その時間を計測する。

実験結果：

ブレードと可動サブローラとの空間(250[mm]×130[mm])に入りきる瓦礫は、可動サブローラの併用でスムーズに除去可能である。しかし、その空間からはみ出す瓦礫は、時間がかかる上に瓦礫へのアプローチが難しい。



2号機：救助特化型ロボット

特徴：

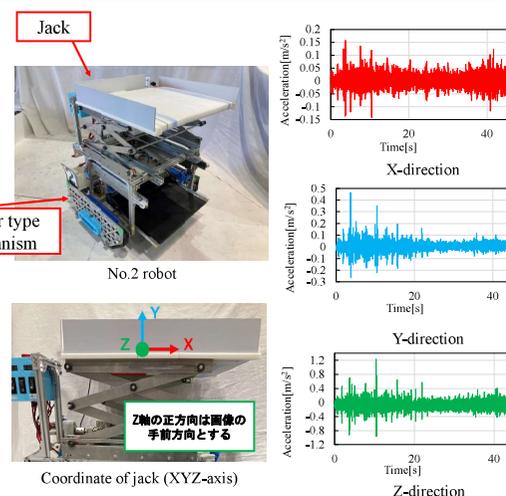
要救助者を救助することを目的としたロボットである。搭載されているベルトコンベア式救助機構を用いて救助を行う。機体の上部にジャッキを搭載し、3号機と連携して2階に取り残された要救助者を安全かつ確実に下ろすことが可能である。

実験：(ジャッキの評価)

ジャッキが最大に伸びている状態から、完全に縮まるまでのX, Y, Z軸方向の振動の加速度を計測を行う。

結果：

X, Y, Z軸方向の振動の加速度の最大値は、それぞれ0.16[m/s²], 0.46[m/s²], 1.22[m/s²]となった。Y軸方向(重力加速度抜き)に最大0.46[m/s²]の加速度が生じるが、重力加速度より非常に小さく、瞬間的に発生するので要救助者の身体に深刻な影響はないと考えられる。



3号機：がれき除去兼救助ロボット

特徴：

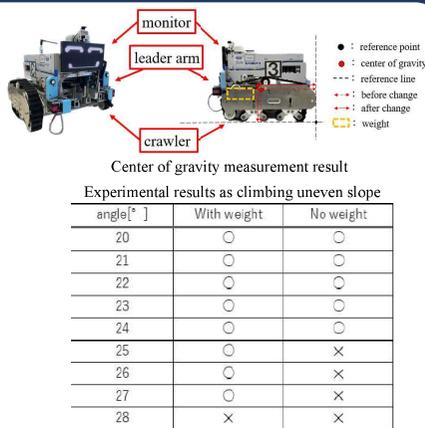
ロボット前方に搭載されている水平多関節アームを用いて瓦礫を除去し、布押し出し式スライドベッドを用いて要救助者を救助する。また、要救助者の搬送時に発生する振動低減のために、サスペンション付きクローラが取り付けられている。

実験：(傾斜付き段差の踏破検証)

実験装置の上にロボットを走らせて傾斜付き段差の角度を20[°]から1[°]ずつ上げていき踏破性能を測定する。また、重心位置により傾斜付き段差の踏破性能が上がることを考慮し、重りがない場合と比較を行い傾斜付き段差の踏破を検証する。

結果：

ロボットの重心位置が前方斜めに7[mm]移動することで、転倒することなく27[°]の傾斜付き段差を踏破することができた。



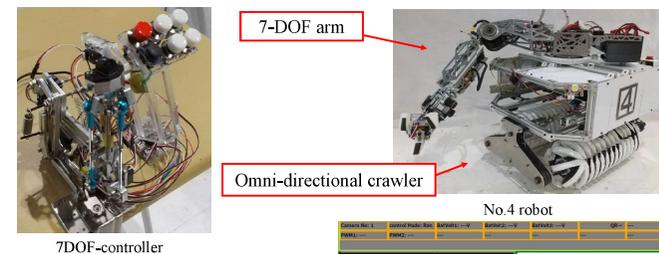
4号機：がれき除去兼探索ロボット

特徴：

閉所、暗所環境を想定した探索機。閉所環境での移動が有利となる全方向移動クローラ、がれきの撤去を目的とする7軸のアームを搭載している。また、これらの操縦に伴い今回開発した操縦画面と、7自由度コントローラにより高度な操縦を行う。

7自由度コントローラ：

操縦系統、特にアームの易しく扱うためアームの挙動を三次元的に直接入力できるコントローラを開発した。軸方向直動、回転それぞれ6軸の入力がアームのエンドエフェクタの座標に直接対応し、アーム先端のカメラと操縦画面からの情報から直観的な入力を可能にする。



仮想俯瞰操縦画面：

機体の状況、アームの姿勢、カメラなどの情報を統合表示する。これをWebRTC, WebGLを用いてHTTP接続によりWebブラウザ上から操作と情報統合を可能とした。操作にはゲームコントローラ、7自由度コントローラ、キーボードから入力を受け付ける。



ジャミンググリッパの開発

特徴：

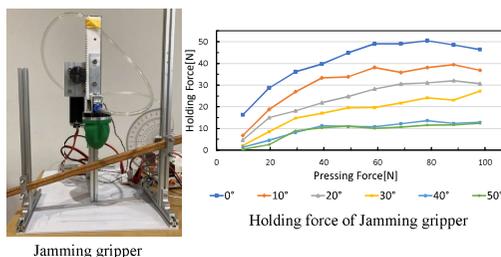
ジャミング現象を利用したエンドエフェクタであり、複雑な形状の瓦礫の保持や操作性の向上が期待される。

実験：(ジャミンググリッパの保持力)

棒瓦礫の角度における押し付け力と保持力の関係性について実験を行う。

結果：

棒瓦礫が30[g]の場合50[°]までであれば20[N]程度の保持力、20[°]以下であれば9.8[N]程度の押し当て力で保持ができる。



今後の課題

- ・システムと機構の信頼性の向上
- ・実際の災害現場におけるロボットの活用方法について検討

「バッテリーカーの製作 及び2023 Ene-1 KV-40への参戦」

単三電池40本を動力源とするバッテリーカー

Ene-1とは

「Ene-1」とは単三電池をエネルギー源として走行する車両を用いた次世代エネルギー競技である。2023年7月30日(日)に鈴鹿サーキット、2023年10月15日(日)にモビリティリゾートもてぎで開催される。この競技は2011年から開催されており、充電式単三電池40本を使用し、「Ene-1 SUZUKA Challenge」では鈴鹿サーキットの国際レーシングコース(約5.8km)を3周完走できる車両を製作、エネルギーマネジメントを競うバッテリーカーのレースである。同じ周回数の場合には一番早いタイムを出したチームが上位となる。また、「Ene-1 MOTEGI GP」ではモビリティリゾートの西コース1周のタイムを計測し、決勝レースのスターティンググリッドを決める予選を行う。決勝では西コースをカテゴリーごとに定められた時間走行し、走行周回数を競う。

Ene-1 SUZUKA Challenge

昨年度まで鈴鹿サーキットのコース上にある、勾配7.8%のダンロップコーナを3周目でエネルギー不足により、止まってしまうことが課題であった。今まで使用していた車両を改め、モータ及びモーターコントローラは昨年度までのものを流用し、本年度は新車両を作製した。昨年度までと異なり、ボディに使われていたアルミフレームを撤廃し、フルカーボンで作製した。また、勾配によって最適なトルクを変更できるように変速ギアと電圧を切り替える回路を導入し、エネルギー消費を抑える工夫を凝らした。結果、本プロジェクト初となる鈴鹿サーキット3周を完走することができた。結果、クラス15チーム中4位、総合100チーム中44位となった。



記録

1st Attack 16'35.575
2nd Attack 15'08.564
3rd Attack 13'00.127
Total Time 44'44.266

結果

Div1b(大学・高専・専門学校クラス) 4位

Ene-1 MOTEGI GP



鈴鹿サーキットと違い、ツインリンクもてぎのコースは勾配がほとんどないため、変速ギアや電圧を切り替える回路は導入せず、最も効率の良いDDモータを導入し、大会に臨んだ。

MOTEGI GPでは予選のタイムアタック一周と本戦の耐久レースであるが、大雨により予選が中止され、本戦のみの結果で競われた。

タイムアタックではチェッカーを確実に受けなければならないため、エネルギーマネジメントが必須である。本番ではドライバーとピットにいるメンバーと事前に計算したエネルギー消費量の予測を基に通信でやり取りしながら走行した。結果、無事チェッカーを受け、クラス12チーム中2位、総合47チーム中15位となった。

記録

21Lap 1:00'42.356

結果

Div1b(大学・高専・専門学校クラス) 2位

Cooking Community Circle 『PHILL'S』

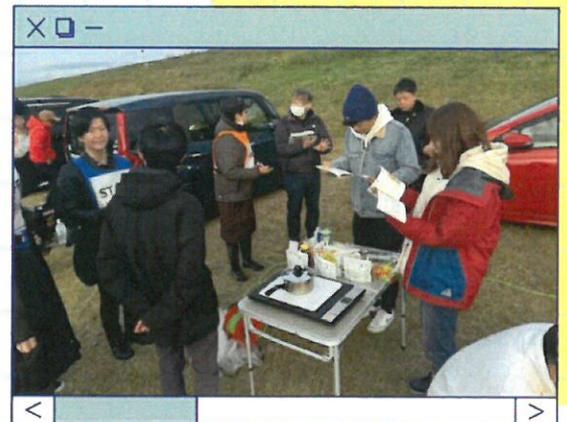


1. おいでん市場

産直市場「おいでん市場」にて賞味期限の近い災害備蓄食を活用しリゾットやパエリアを提供。フードロス削減への意識を高める。

2. 車中泊イベント

災害備蓄食のアレンジレシピを配布。幅広い世代の参加者との交流を通してフードロス削減への興味だけでなく防災意識の向上にも取り組んだ。



3. SDGs Aichi Expo

災害備蓄食のアレンジレシピとフードロス削減に関するブースを展示。美味しいレシピを考案し広めることで、SDGsに取り組んだ。

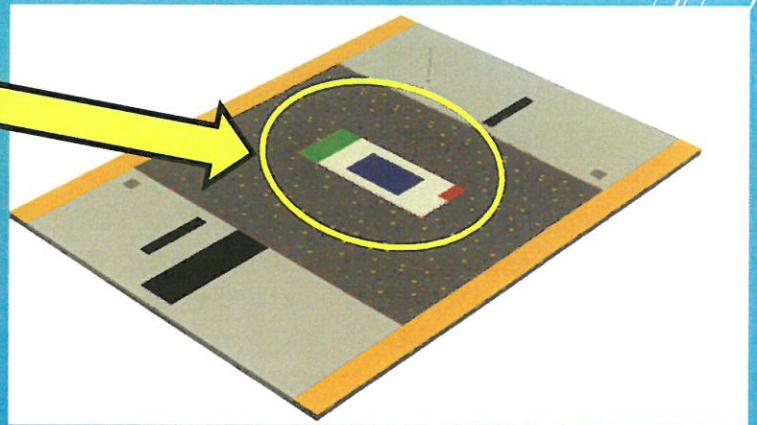
全日本学生航空飛行ロボット

- ・ 主催：日本航空宇宙学会
- ・ 協賛企業：SUBARU, 本田技研, 住友精密工業 他18社
- ・ 目的：学生の設計・製作・試験技術の教育支援を目指している
- ・ 模型飛行機を用いてミッションに挑戦
- ・ 全国の学生チームと獲得ポイントを競う！

メインミッション：物資投下ミッション
5×12 [m]

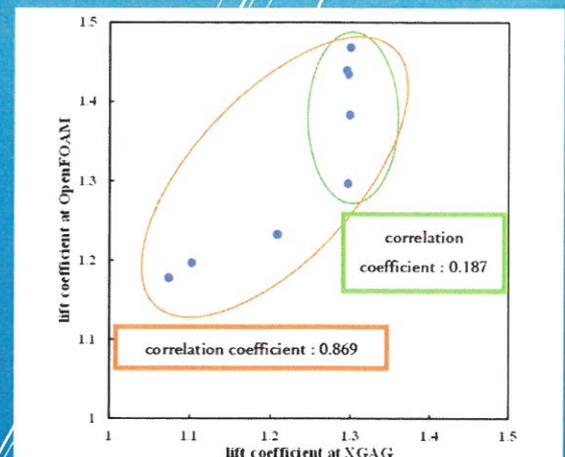
サブミッション

追加点エリア① (3×5) 150点
追加点エリア② (2×5) 200点
追加点エリア③ (1×2) 400点



・今年度の実績

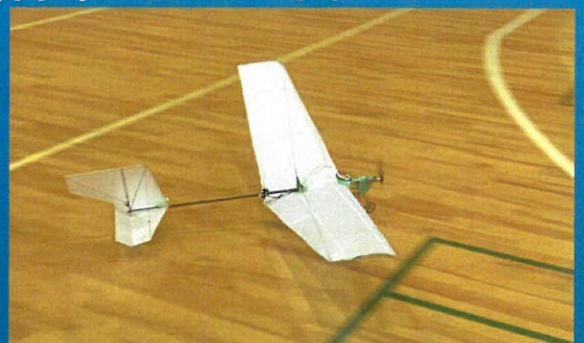
主翼の性能向上
遺伝的アルゴリズムを用いた翼型生成
翼型の解析による性能評価



・今後の課題

機体の軽量化： 大会出場規定 200g以下
現在の機体荷重 236g

より良い機体を製作し大会で結果をだそう！！



NO.19「豊田市駅前東口まちなか広場 店舗・芝居広場 を利用したにぎわいづくりを目指した社会実験」

概要

豊田市駅周辺の再開発事業により、豊田市駅前東口まちなか広場がなくなることになった。そこで、なくなるまでの期間、駅前広場を活用できないかと考え、駅前空間が交流や賑わいの創出の場として、愛知工業大学野澤研究室、一般法人 TCCM 様、株式会社フィールダー様を中心に様々なイベントや社会実験を行った。

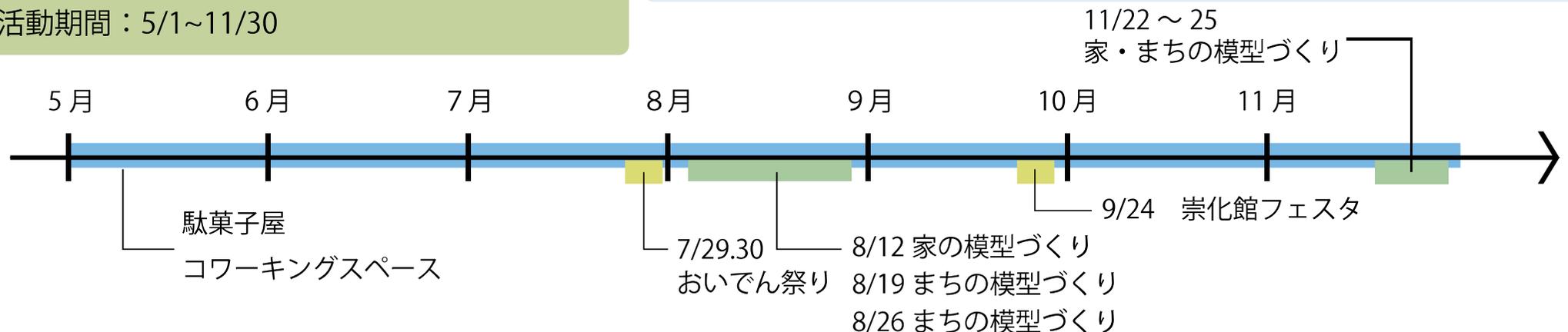
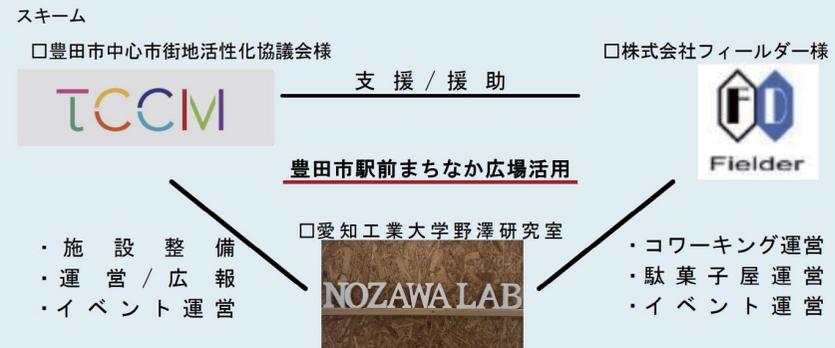
活動内容

野澤研究室の主な活動内容として、駄菓子屋、コワーキングスペースの運営を行った。また、お祭り時の出店やイベントの運営なども行った。

活動期間：5/1~11/30

仕組み

協力者として、野澤研究室、豊田市中心市街地活性協議会 通称 TCCM 様、株式会社フィールダー様の3つのグループを中心として行っていた。TCCM は市街地の活性化のために活動している一般社団法人です。フィールダーは豊田スタジアムの芝生や様々なイベントを手掛けている会社です。



01 駄菓子屋の運営

【期間】 2023年5月～2023年11月30日

【目的】 豊田市の学校に通う児童をメインターゲットとし、児童たちに利用してもらうことにより、店舗・芝生広場を利用したにぎわいの促進

【内容】 野澤研究室の学生を中心に運営を行い、豊田市の学校に通う児童や、子連れの親子や、ふらっと寄っていく社会人の方など沢山の方々に利用していただける駄菓子屋であった。



02 コワーキングスペースの運営

【期間】 2023年5月～2023年11月30日

【目的】 駅前空間の再編の推進に伴い、コワーキングスペースを通じて、駅前空間を交流やにぎわいの創出の場とする

【内容】 駄菓子屋と同じ期間で、コワーキングスペースを運営していた。使用料金は無料になっており、子供から大人まで自由に使用できる作業・休憩の場として利用していただけるコワーキングスペースであった。



03 おいでん祭り

【期間】 2023年7月29、30日

【目的】 新しく豊田市に来た人も昔から住んでいる人も一緒になってふれあい、ふるさと豊田のお祭りとして楽しむことができる

【内容】 野澤研究室はおいでんまつりの運営側として参加し、縁日と駄菓子の販売を行いました。2日で合計約1000人が来場した。



04 家の模型づくり

- 【期間】 2023年8月12日 2時間程度
- 【目的】 子供に対して建築を身近に感じてもらいながら、模型をつくることを経験し興味関心を持ってもらうため。
- 【内容】 事前に家具や、壁、柱を用意し組み立てを行う。時間が限られているため、スライドを用意し、具体的な流れややってほしいことを説明する。1時間程度で家模型は完成し、その後テーマに合わせて装飾を行い彩っていく。



05 まちの模型づくり

- 【期間】 2023年8月19、26日 2時間程度
- 【目的】 子供に対して建築を身近に感じてもらいながら、まちづくりに対してや普段住んでいるまちに対しての興味関心を持ってもらうため。
- 【内容】 簡易的な自分の家を製作する。その後事前にまちの模型を製作したものをを用いて、自分の家を中心にどんな施設が欲しいかを配置していく。30分程度で家模型は完成し、その後まち模型へ配置を行いながら交流していく。

06 崇化館「夢フェスタ」

- 【期間】 2023年9月24日
- 【目的】 豊田市の中心地域の崇化館交流館の夢フェスタを通してのまちなか広場や活動の認知度向上
- 【内容】 豊田市の崇化館交流館の夢フェスタが、今年は駅前のとよしばで開催されることになり、いつもとは来客数や来訪者も異なるなかでの駄菓子屋や縁日などを通して豊田市民や訪れた人と交流、活動の認知度を深めていく。



07 家・まちの模型づくり&模型展示

- 【期間】 2023年11月22日～11月25日 模型展示（11月22日のみ体験活動を開催）
- 【目的】 8月に行ってきた模型体験の集大成として行う。また、体験以外でも触れてもらうために期間中に豊田市の敷地模型や、家の木軸模型などを展示し建築に対する興味関心を集めると共に、訪れる人を増やすため。
- 【内容】 家・まちの模型づくりを行う。展示としては、豊田市駅周辺の敷地模型や木軸模型、今まで製作した家の模型などを展示した。



AIT 鉄人プロジェクト



AIT鉄人プロジェクトとは

愛知工業大学のイメージキャラクターである二足歩行型ヒューマノイドロボット鉄人28号を学生の力で実現することを目標としたプロジェクトである。2004年度に製作した鉄人1号から1年に1号ずつ更新し、昨年度までに身長150cmの二足歩行が可能な鉄人20号まで完成した。2021年度からは1号からの鉄人の製作経験を活かして、鉄人28号を実物大で実現する新たな段階へとチャレンジを進化させた。

今までに製作した機体



活動内容

学内活動・・・ 機体の製作、オープンキャンパスでの見学者対応、また常時見学者対応等

学外活動・・・ イベントへの出展(名古屋モーターショー、瀬戸蔵ロボット博、ロボカップアジアパシフィック等)、東京オリンピック聖火ランナーイベント、ロボット教室(瀬戸蔵ロボットアカデミー等)、メディア取材等

所属人数・・・ 院生2名、学部生13名 活動場所・・・ 新2号館1階 ロボット研究ミュージアム



2023 美浜ミニバイク6時間耐久レースへの挑戦

活動目的・目標

- ・美浜6時間耐久レース エンジョイクラス優勝
- ・各地のレースに参加することで学校の知名度向上やライダーのスキル向上
- ・マシンのカウリング製作を行うことで学生の技術力の向上や特徴的なマシンによる注目度UPを図る

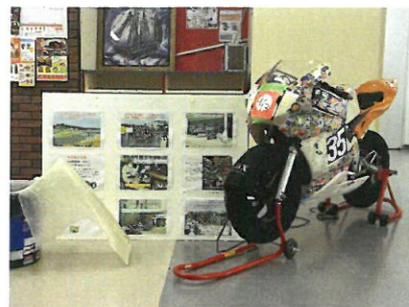
美浜ミニバイク6時間耐久レースとは

毎年12月に愛知県美浜町にある美浜サーキットで開かれる6時間耐久レースで1周1.2kmのコースを4人以上のライダーが交代で6時間走行し続け、その走行距離を競う



主な実施スケジュール

- 5月 ALL☆STAR開幕戦に参加
- 7月 レース車両のパーツ購入
オープンキャンパスでプロジェクト紹介と参戦マシンの展示
- 8月～9月 マシンのチューニング
- 10月～11月 大学祭の工科展で参戦マシン展示
OSU杯に参加
マシン整備と美浜6耐に向けた準備
- 12月 美浜6時間耐久レース参戦



オープンキャンパス・工科展の展示の様子

今年度の活動

活動開始後すぐにエンジンのオーバーホールを行った。ピストンリング交換やタペット調整、バルブの擦り合わせを行い、本来のパワーを取り戻すことに成功。



美浜6時間耐久レースに向けてカウリングの製作



今年度は既存のカウリングを複製することにした。

美浜6時間耐久レース



最初は快調に走り3位だったが、スタート開始から2時間後異音発生。エンジンを開けるとパーツ同士が削れ、エンジンプロー。オイルをまき散らす前にリタイヤと判断した。後日確認するとオイルポンプが緩んでおり機能せず、オイルが循環していなかったことが分かった。



まとめ・来年度に向けて

今年度は美浜6時間耐久レースリタイヤとなりとても悔しかったが、メンバーの技量と知識がとても向上した年でもあった。そのため、来年度も美浜6時間耐久レースに出場したいと考えている。今年度以上に練習量を増やし、カウリング製作に加え、旋盤などを使用してオリジナルパーツの製作も行いたいと考えている。来年度も引き続き、優勝に向けて挑戦し、応援してくださっている方々の期待に応えられる結果を残したい。



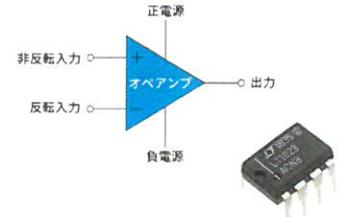
オペアンプ設計コンテスト 目指せ入賞プロジェクト

指導教員：電気学科 講師 水嶋大輔先生

オペアンプとは？

オペアンプは、電子回路で使われる増幅器の一種であり、入力信号を増幅して出力する半導体の一種です。高利得、高入力インピーダンス、低出力インピーダンスなどの特性を持ち、様々なアプリケーションに利用されます。

既存のアナログ回路はオペアンプでほぼすべて作れてしまう素晴らしい素子です。



オペアンプ設計コンテストとは？

オペアンプコンテストは設計・試作したオペアンプの消費電力や利得などの特性を評価し、参加者の回路設計技術を競うコンテストです。2つの部門が存在します。

①試作の部

各自が設計したオペアンプを実際にICとして作成しその特性を競う部門

②シミュレーションの部：

各自が設計したオペアンプをシミュレーションソフト上の特性値から評価する部門

2023年演算増幅器設計コンテスト

2.「部門1」での設計

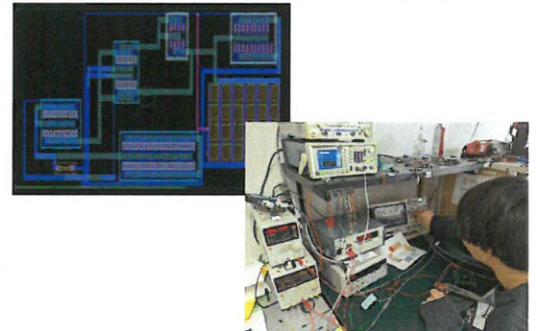
◆提出した回路図

MOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
M	8	18	64	2	4	4	2	56	2	4				
R	60kΩ													

どのように作っていく？

部門ごとに設計仕様が異なるため、まず仕様を考えます。その後、構成素子であるMOSFETの寸法を決め、回路図を作成研究室にあるIC設計ソフトSX-Meisterを使ってレイアウトを決めます。

最後に仕様を満たしているかシミュレーションによる性能評価
試作の部の場合は、オペアンプに対応する回路を製作し、測定を行います。



どんないいことがある？

IC技術の粋である、オペアンプの設計、試作、評価を自分たちで行うことにより、集積回路技術全般を習得することができる。そのため、実社会に通じる回路技術者を目指すことができる。

さらに大学院生が主導で進めていくプロジェクトのため、学内に相談できる先輩ができるのも心強いです。週1回の輪講で顔を合わせるので、単位取得、実験の進め方、就職活動など、なんでも相談できます。



気になったら→現役メンバーから詳しく説明が聞けます
4/ 9(火)10:00-11:00, 12:00-13:00,16:00-16:30
4/10(水)9:30-11:00
1号館2階 大階段上ってすぐの21番ブースにて！

後からでも気になったら→水嶋先生に連絡！
8号館6階605号室へ
または d-mizushima@aitech.ac.jpまでメールを