

# 公立はこだて未来大学 2023 年度 システム情報科学実習 グループ報告書

Future University Hakodate 2023 Systems Information Science Practice  
Group Report

## プロジェクト名

エンターテインメントロボットで未来大を世界に発信  
～未来大の顔となるロボットを作り、PV（プロモーションビデオ）を発信する～

## Project Name

Entertainment robots to promote Future University Hakodate to the world  
～Create a robot that will be the face of Future University Hakodate and broadcast a  
promotional video (PV)!～

## グループ名

グループ マスコットロボット

## Group Name

Group Mascot Robot

## プロジェクト番号/Project No.

15

## プロジェクトリーダー/Project Leader

根本太貴 Taiki Nemoto

## グループリーダー/Group Leader

芋田光希 Kouki Imota

## グループメンバ/Group Member

芋田光希 Kouki Imota

伊藤怜哉 Satoya Ito

今井渚斗 Nagito Imai

## 指導教員

山内翔 長田純一 鈴木昭二 高橋信行

## Advisor

Sho Yamauchi Junichi Osada Sho'ji Suzuki Nobuyuki Takahashi

## 提出日

2024 年 1 月 17 日

## Date of Submission

January 17, 2024



## 概要

公立はこだて未来大学（以下、「未来大」）では、IKABOをはじめロボット関連の研究も行われているが、大学関係者以外や高校生などには周知されていない。原因としてロボット関連の取り組みを発信する場がなかったことと周知するための手段が限定的で若者の身近にあるメディアではなかったことが挙げられる。これらのことから本プロジェクトでは、未来大ではロボットに関する取り組みを行っていることを若者の身近にあり広く普及されているソーシャルネットワーキングサービス（以下、「SNS」）で、プロモーションビデオ（以下、「PV」）を用いて発信していくこととした。ロボットのターゲットを全年齢、高校生、1人暮らしの3つのグループに分かれ活動することになり、本グループは高校生をターゲットとしたグループである。我々は高校生に興味を持ってもらうために、「感情を表現して人とコミュニケーションする未来大らしくて可愛いロボット」という共通のコンセプトもと、「かわいい」と「動物」を取り入れた感情を表現できるマスコットロボットを製作することにした。また、未来大の知名度を上げるために未来大らしさを加えることにした。これらを加味し、本グループは外見に北海道に生息しているオコジョという動物をモチーフにすることにした。加えて、未来大のロゴマークを模したものを取り入れることにした。高校生に製作したマスコットロボットに興味を持ってもらい未来大に見に来てもらうことを本グループの第一の目標とした。本グループはメンバーをソフトウェア班とハードウェア班に分けこのロボットを製作することにした。ソフトウェアはM5Stack Basicを用いたサーボモータと2種類センサの制御を行ってきた。ハードウェアはFusion 360を用いたサーボモータを取り付ける箱の印刷、ロボットの内部機構の土台製作及び外装の縫い合わせ、アクリルとUVレジン液を用いた顔のパーツの製作、アクセサリの製作を行ってきた。中間発表までにロボットのプロトタイプを製作し、中間発表とオープンキャンパス、アカデミックリンクでプロトタイプの評価とフィードバックを得た。そこから各発表が終わるごとにグループ内でフィードバックを整理しロボットの機能や見た目を調整していった。最終的には機能として「撫でられたら喜ぶ」「放置されると悲しむ」「首飾りを取られると怒る」という3つの機能を持たせることができた。撫でられるとの部分は静電容量センサに導電糸を取り付け、その導電糸を頭に縫い付けることで実装した。放置されるとの部分はM5Stackの関数によって無操作時間を計測することで実装した。首飾りを取られるとの部分は環境光センサを用いて光の大きさを検出し、その値が一定を超えると首飾りがとられたという認識にすることで実装した。それぞれの動きに関しては、首や腕にサーボモータを使いそれを動かすことと鳴き声で喜び、怒り、悲しみの感情を作り出すことができた。評価としては「かわいい」や「オコジョに似ている」という好評な意見を多く得られることができた。今後は得られたフィードバックをもとに改善案の検討を行い、動作の不安定性やアプリの開発などを行っていく。

**キーワード** エンターテインメント, かわいい, 動物, オコジョ, Fusion 360, M5Stack Basic

(※文責: 今井渚斗)

# Abstract

At Future University Hakodate (hereafter referred to as "FUN"), research is being carried out on robots such as IKABO, but this is not well known outside the university community and among high school students. The reasons for this are the lack of a forum for disseminating robot-related initiatives and the fact that the means of publicising them are limited and not in media familiar to young people. For these reasons, in this project we decided to use social networking services (hereafter referred to as 'SNS'), which are familiar and widely used by young people, and promotional videos (hereafter referred to as 'PV') to communicate the fact that FUN is carrying out robot-related activities. The robots were divided into three target groups: all ages, high school students, and single-person households, with the high school students being the target group. To attract the interest of high school students, we decided to create a mascot robot that could express emotions, incorporating the words 'cute' and 'animal', based on the common concept of 'a cute robot that expresses emotions and communicates with people, just like FUN'. In addition, it was decided to add the character FUN in order to increase the visibility of FUN. Taking these factors into account, the group decided to use the motif of an animal called a stoat, which is native to Hokkaido, as the motif for its appearance. It was also decided to use a FUN logo as a motif. The group's first goal was to attract high school students to their mascot robot and encourage them to visit FUN. The group divided its members into a software group and a hardware group and decided to build this robot. The software was used to control servo motors and two types of sensors using M5Stack Basic. For the hardware, they printed a box to mount the servo motors using Fusion 360, made the base of the robot's internal mechanism and stitched together the exterior, made the face parts using acrylic and UV resin solution, and made accessories. A prototype of the robot was built before the mid-term presentation and the prototype was evaluated and feedback obtained at the mid-term presentation, Open Campus and Academic Link. After each presentation, the group organised the feedback and adjusted the robot's functions and appearance. In the end, we were able to give the robot three functions: "happy when stroked", "sad when left alone" and "angry when its necklace is taken". The stroking part was implemented by attaching a conductive thread to a capacitance sensor and sewing the conductive thread to the head. The part about the robot being left alone was implemented by measuring the inactivity time using the M5Stack function. The part about the necklace being taken was implemented by using an ambient light sensor to detect the amount of light, and if the value exceeds a certain level, it is detected that the necklace has been taken. Servo motors in the neck and arms were used to move for each movement, and the screams created the emotions of joy, anger and sadness. We received a lot of positive feedback, such as "cute" and "looks like a stoat". In the future, based on the feedback received, we will consider improvement plans and develop applications to address instability in operation.

**Keyword** entertainment, Cute, animal, Stoat, Fusion 360, M5Stack Basic

(※文責: 今井渚斗)

# 目次

<b>第 1 章</b>	<b>はじめに</b>	<b>1</b>
1.1	前年度の成果 . . . . .	1
1.2	目的 . . . . .	1
1.3	グループ分け . . . . .	1
<b>第 2 章</b>	<b>到達目標</b>	<b>3</b>
2.1	本グループにおける到達目標 . . . . .	3
2.2	目標到達までの手順設定 . . . . .	3
<b>第 3 章</b>	<b>課題解決へのアプローチ</b>	<b>5</b>
3.1	目指すロボット像の検討 . . . . .	5
3.2	ロボットの機能およびデザインの考案・仮決定 . . . . .	5
3.3	ロボットの機能およびデザインの再考・最終決定 . . . . .	6
3.4	ロボット製作のスケジュール . . . . .	6
3.5	学習内容・役割分担について . . . . .	7
3.5.1	ハードウェア班 . . . . .	8
3.5.2	ソフトウェア班 . . . . .	8
<b>第 4 章</b>	<b>製作の詳細</b>	<b>9</b>
4.1	デザインについて . . . . .	9
4.2	Fusion 360 による設計 . . . . .	9
4.2.1	内部機構 . . . . .	9
4.2.2	内部の壁の設計 . . . . .	10
4.2.3	環境光センサの収納部品の設計 . . . . .	11
4.3	木材による内部の製作 . . . . .	11
4.4	ロボットの外装の製作 . . . . .	12
4.4.1	手縫いによる外装の製作 . . . . .	12
4.4.2	顔の部品の製作 . . . . .	13
4.4.3	アクセサリーの製作 . . . . .	13
4.5	M5Stack によるロボットの制御 . . . . .	14
4.5.1	開発環境および使用ライブラリについて . . . . .	16
4.5.2	環境光センサを用いた光感知機能の実装 . . . . .	16
4.5.3	millis() 関数による時間計測の実装 . . . . .	16
4.5.4	静電容量センサによるタッチ応答機能の実装 . . . . .	17
4.5.5	サーボモータの制御 . . . . .	17
4.5.6	使用音声について . . . . .	17
<b>第 5 章</b>	<b>結果</b>	<b>18</b>
5.1	ロボット開発の結果 . . . . .	18

5.1.1	中間までの成果	18
5.1.2	最終成果	18
5.2	各個人の活動および成果	19
5.3	発表の評価	22
5.3.1	中間発表	22
5.3.2	オープンキャンパス	22
5.3.3	アカデミックリンク	23
5.3.4	成果発表	23
5.4	今後の技術課題	23
<b>第 6 章</b>	<b>まとめ</b>	<b>24</b>
6.1	本グループのまとめ	24
6.2	今後の展望	25
6.2.1	アプリケーションの開発	25
<b>付録 A</b>	<b>新規習得技術</b>	<b>26</b>
<b>付録 B</b>	<b>活用した講義</b>	<b>27</b>
<b>付録 C</b>	<b>中間発表で使用したポスター</b>	<b>28</b>
<b>付録 D</b>	<b>成果発表で使用したメインポスター</b>	<b>29</b>
<b>付録 E</b>	<b>成果発表で使用した B グループポスター</b>	<b>30</b>

# 第 1 章 はじめに

## 1.1 前年度の成果

本校、公立はこだて未来大学（以下、「未来大」と表記）では多くの情報系の技術が研究・活用されている。その結果、未来大は情報分野に限れば多くの人に周知されている。しかし、ロボット分野ではその限りではない。未来大には IKABO をはじめロボット関連の研究もおこなわれているが、大学関係者でない人や高校生などの若者にはロボット分野での未来大はあまり周知されていない。この原因として主に二つの要素が絡んでいると考える。一つ目はロボット関連の取り組みをしていると発信する場がなかったことである。IKABO は、函館の祭りを盛り上げるのが当初の目的であり、未来大のロボット分野の周知を図るものでは無かった。二つ目は周知するための手段が新聞やネットニュースなどであり、若者の身近にあるメディアではなかったことが要因だと考えられる。また、IKABO の目的は函館市内で活躍することであったため、全国的に発信する必要が無かった。

（※文責: 鶴ヶ崎美香子）

## 1.2 目的

第 1.1 章で発生した問題・課題を解決するため、本プロジェクトでは未来大がロボットに関する取り組みを行っていることを今までと違う手段で発信することを目的に活動する。若者に身近にあるメディアとして、国内外問わず発信でき、広く普及されているソーシャルネットワーキングサービス（以下、SNS と表記）が挙げられる。発信する形式として、文字や画像の情報を双方内包することが可能であり注目度が高まると予想されるプロモーションビデオ（以下、PV と表記）を選択した。

（※文責: 鶴ヶ崎美香子）

## 1.3 グループ分け

本プロジェクトで製作するロボットにおいて、複数体あったほうがコンテンツが増え、話題性も向上すると考えた。そのため、我々は 3 グループに分かれ 3 体のロボットを製作することにした。その後、グループごとに仮のターゲットを定め、製作するロボットの詳細を練る運びとなった。A グループは当初小学校低学年程度の小さい子をターゲットに設定した。話し合いを進めるうちに、擬音を使う、無力なロボットにする、という案が挙がり、結果的に筋力トレーニングをするロボットを製作することで決定した。B グループは当初高校生をターゲットに設定した。高校生が未来大に興味を持ってもらうため、函館に実在するオコジョをモチーフとしたロボットを制作することで決定した。C グループは当初一人暮らしをターゲットに設定した。一人暮らしという点から癒しを与えるロボットを制作することで決定した。

Entertainment robots to promote Future University Hakodate to the world

(※文責: 鶴ヶ崎美香子)



## 第 2 章 到達目標

### 2.1 本グループにおける到達目標

本グループでは、1.3 節 で述べた三つのターゲットのうち高校生に向けたエンターテインメントロボットを製作することにした。そのロボットには未来大の知名度を上げるために未来大らしさを表現し、高校生に興味を持ってもらうために高校生の間で常に話題に上がると考えた“かわいい”と“動物”をモチーフに取り入れることにした。未来大らしさについては函館に生息するオコジョとロボットの外装に未来大のロゴマークを用いることで表現することにした。また、未来大に来た人が実際に触れ合えるようにするためにマスコットロボットとして製作を進めることにした。そのようなロボットを用いて高校生に興味を持ってもらい未来大にロボットを見に来てもらうことを第一の目標とした。このロボットは作業用ではないため利用者と簡単にコミュニケーションをとれることとし、ロボットをソフトウェア班とハードウェア班に分けて製作することにした。

(※文責: 伊藤怜哉)

### 2.2 目標到達までの手順設定

プロモーションビデオを通して高校生に興味を持ってもらうためのロボットを作成する目的で、以下のように手順を設定した。

1. エンターテインメントロボットの再定義  
自分たちの作るエンターテインメントロボットの再定義を行う。
2. 目的・目標設定  
ターゲットとコンセプトを決める。
3. 機能およびデザインの考案・検討  
どのような機能を持ったロボットにするかをメンバー内で話し合う。
4. 学習内容について  
決めた機能を実現するための学習内容の決定を行う。M5Stack Basic を用いて、機能の学習、開発・設計を行う。Fusion 360 によるデザイン・機構の学習、開発・設計を行う。
5. 試作  
プロトタイプやプロモーションビデオを製作し、オープンキャンパスやアカデミックリンクといったイベントでフィードバックを得る。
6. フィードバックの解析、改善点の発見  
出展したイベントを通して得られたフィードバックをもとに機能やデザイン面の改良を検討する。
7. 成果物の完成および運用実験  
完成した成果物が設定した目標に到達しているかどうかを実際に運用実験し、不備等があれば随時修正していく。
8. 目的・目標到達

Entertainment robots to promote Future University Hakodate to the world

(※文責: 伊藤怜哉)

## 第3章 課題解決へのアプローチ

### 3.1 目指すロボット像の検討

第2章で述べた到達目標、「未来大に来た人が実際に触れ合えるようにするためにマスコットロボットとして製作を進めること」から目指すロボット像の検討を行った。ロボットを用いて高校生に興味を持ってもらい未来大にロボットを見に来てもらうことという目標を立てたため、未来大において人々と触れ合い、未来大のロボットであると明確に分かるようなデザインで高校生の印象に残るようなロボットの製作をすることを目指した。

(※文責: 芋田光希)

### 3.2 ロボットの機能およびデザインの考案・仮決定

3.1節では目指すロボット像の検討を行った。それを基にして、3.2節では具体的に自分たちが作りたいロボットの機能およびデザインのアイデア出しを行った。アイデア出しの際には、プロジェクトの活動場所にあるホワイトボードを使用した。

本グループでは、未来大のマスコットロボットを製作することを目標とし、ロボットの機能およびデザインを検討していったデザイン面において、ロボットは未来大に来た人に見てもらったり、触れ合ってもらったりすることとしたことから、ロボットの見た目をモフモフにすることで、未来大に来た人が触りたいと感じ、ロボットを見たり、触れたりしてくれるのではないかと考え、モフモフとしたロボットの製作をすることを軸とした。同時に、函館に生息しているモフモフの動物をモチーフにすることで函館らしさを出せるのではないかと考えた。また、ロボットの見た目に未来大のロゴを取り入れることで未来大らしさを出せるのではないかと考え、未来大のロゴのアクセサリをロボットにつけることにした。ロボットの機能としては、高校生に向けた機能として、高校生が写真をよくSNSに投稿していることから、ロボットを撮ったらロボットが反応することでより高校生に興味を持ってもらえるのではないかと考えた。また、ロボットには喜び、悲しみ、怒りの3つの感情を表現するようなロボットの製作をすることにした。ロボットの体を動かすことや、音を出すことでよりロボットを見てもらえるのではないかと考えた。

結果として、デザイン面ではオコジョをモチーフにしたロボットにすることとし、未来大のロゴの首飾りを掲げている見た目に決定した。機能面ではロボットを撮ったらロボットが首を上下に振って喜ぶ、ロボットを放置したら首を下げて悲しむ、未来大のロゴの首飾りを取ろうとすると腕を上げ下げして怒るの3つの機能にし、いずれの機能にも鳴き声を出すことに決定した。また、ロボットの撮影に関しては撮影用のアプリを製作し、そのアプリを使って撮影し、SNSに上げてもらうことに決定した。

(※文責: 芋田光希)

### 3.3 ロボットの機能およびデザインの再考・最終決定

中間発表、未来大のオープンキャンパスのフィードバックによって、以下に述べるような課題が挙げられた。

1つ目は、ロボットを撮ったら首を上下に振って喜ぶ機能である。ロボットの撮影を撮影用のアプリを製作し、そのアプリを使って撮影し、SNS に上げてもらうことにしていたが、アプリとロボットを通信させることができたが、カメラを起動することができなかった。なぜ、カメラを起動させることができなかったのか分からなかったため、アプリ以外のアプローチを検討した。

2つ目は、サーボモータのつけ方である。中間発表およびオープンキャンパスで展示したプロトタイプのつけ方ではサーボモータの耐久性に問題があることや、首が持ち上がらないことがあった。そのため、サーボモータを増やす、そもそもの動作を変えるなどの工夫や、ロボットの見た目をサーボモータに負担のかからないように工夫する必要があると分かった。

3つ目は、デザインである。中間発表および未来大のオープンキャンパスで展示したプロトタイプは、あまりオコジョに似ていなかった。見た人にオコジョだと分かってもらえる工夫が必要であると分かった。

これらの気づきを踏まえ、ロボットの見た目をより本物のオコジョに近づける必要があること、モフモフや、かわいい見た目のままサーボモータの負担がかからないようにする工夫が必要であること、喜びの機能をアプリを使わずに頭部をなでることで喜ぶという機能に変更するといった改善案が挙げられた。

(※文責: 芋田光希)

### 3.4 ロボット製作のスケジュール

#### 5月

- ・エンターテインメントロボットの再定義をする。
- ・ターゲットとコンセプトを設定する。
- ・全グループに共通してほしいアイデアの抽出を行う。

#### 6月

- ・製作するロボットのアイデア出し及びデザインを決定する。
- ・開発スケジュールを決定する。
- ・Fusion 360 による 3DCAD の学習及び設計を行う。
- ・スタイロフォームを使った体を製作する。
- ・M5Stack Basic の学習及びモータの制御を行う。
- ・中間発表に向けてプロトタイプを製作、発表準備を進める。

#### 7月

- ・中間発表のリハーサル及び中間発表を行う。
- ・中間発表のフィードバックを受け、オープンキャンパスでの改善案を出す。

- ・オープンキャンパスでの展示を行う。
- ・グループ報告書を作成する。

## 9月

- ・中間発表とオープンキャンパスから得られたフィードバックを整理する。
- ・スケジュールを再確認し、アカデミックリンクと成果発表までの予定を立てる。
- ・完成版のロボットの製作を始める。
- ・Fusion 360 による 3DCAD でモータボックスを製作する。
- ・M5Stack Basic のプログラムコードを作成する。
- ・ロボットの内部構造についての考案及び作成を行う。

## 10月

- ・アカデミックリンクを意識したスケジュールを立てる。
- ・Illustrator, レーザーカッターを用いて、ロボットの土台を製作する。
- ・M5Stack Basic のプログラムコードを作成する。
- ・アカデミックリンクの発表資料の準備及びリハーサルを行う。

## 11月

- ・アカデミックリンクで得られたフィードバックから成果発表に向けてロボットの調整及び製作を行う。
- ・ロボットの外装をフェイクファーを縫い合わせ製作する。
- ・顔のパーツをアクリル, UV レジン液を使って製作する。
- ・M5Stack Basic のプログラムコードを作成する。
- ・M5Stack Basic と通信するスマホアプリの開発を行う。

## 12月

- ・M5Stack Basic と通信するスマホアプリの開発を行う。
- ・ロボットの外装及びプログラムコードの最終調整を行う。
- ・成果発表で使用する PV の製作をする。
- ・成果発表のリハーサル及び成果発表を行う。
- ・グループ報告書を作成する。

(※文責: 今井渚斗)

### 3.5 学習内容・役割分担について

エンターテインメントロボットを開発するにあたり、ロボットの設計を行うハードウェア班とロボットの制御を行うソフトウェア班の2つにグループを分けて開発を行った。グループ分けは自身が興味を持つ分野に応じて行い、ハードウェア班1人とソフトウェア班2人に分かれ役割分担をした。その際、ハードウェア班が1人では負担が大きいと考え、ソフトウェア班が必要に応じてソフ

Entertainment robots to promote Future University Hakodate to the world

トウェア班でもできることをハードウェア班に代わって手伝いをした。

### 3.5.1 ハードウェア班

#### 芋田光希

- ・ Fusion 360 による開発学習
- ・ MDF による土台製作
- ・ フェイクファーによる外装の縫い合わせ
- ・ アクリル, UV レジン液を用いた顔のパーツ製作

### 3.5.2 ソフトウェア班

#### 伊藤怜哉

- ・ M5Stack Basic の学習, 開発
- ・ サーボモータ, センサの学習
- ・ プログラムコードの作成

#### 今井渚斗

- ・ M5Stack Basic の学習
- ・ Android Sudio の学習, 開発
- ・ プログラムコードの作成

(※文責: 今井渚斗)

## 第 4 章 製作の詳細

### 4.1 デザインについて

未来大のロゴの首飾りを提げた白いオコジョのデザインとする。オコジョをモチーフにした理由としては函館で有名なイカはモフモフとしておらず、ロボットとして IKABO という前例があること、函館にいる動物でモフモフとしていてかわいらしいからである。しかし、ロボットの頭部と胴体の間に隙間があり、動かすことでさらに見えてしまっていた。このままでは、不格好であり、かわいい見た目とは言えないため、首にマフラーをつけることとした。これにより、不格好であった見た目が良くなり、かわいくなっただけでなく、雪の降る函館に似合う格好となり、ロボットの函館らしさを高めることができた。また、ロボットを安定させるために、ロボットの内部に支柱や台などを用いて製作した土台のようなものを設置することとした。これにより、M5Stack Basic やモバイルバッテリー、ユニバーサル基板を収納することが可能である。

(※文責: 芋田光希)

### 4.2 Fusion 360 による設計

内部の設計の内、サーボモータや環境光センサ周りの部品や、内部の壁を Fusion 360 という 3DCAD で設計を行った。3DCAD とは、コンピュータの支援システムを利用した 3 次元空間上での設計のことである。3DCAD にはでき上りの見た目の状態で設計を行うことができるという利点がある。また、部品の印刷には 3D プリンタを用いた。大学内の工房の 3D プリンタで印刷を行うため、印刷に時間がかかって工房の利用時間を超過しないようにするため、サイズの大きな部品は分割して印刷した。印刷に使った樹脂は ABS 樹脂であった。この樹脂は、安価でプリント後の加工がしやすく、接着がしやすいという特徴がある。

(※文責: 芋田光希)

#### 4.2.1 内部機構

内部機構の設計をするにあたり、ロボットの頭部や腕を動かすために用いる支柱のデータ (図 4.1) や、モータボックスのデータ (図 4.2) は昨年度のプロジェクトから引き継いだものを使用しつつ、Fusion 360 上で改良していった。

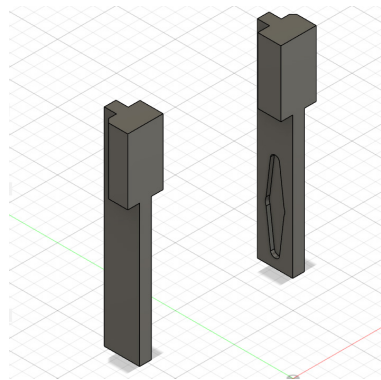


図 4.1 支柱

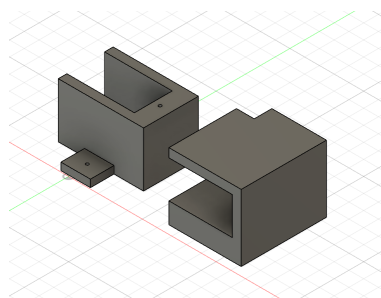


図 4.2 モータボックス

(※文責: 芋田光希)

#### 4.2.2 内部の壁の設計

ロボットの内部の正面と側面には壁を設置した。この壁はロボットを安定させるだけでなく、布や綿が配線と触れないようにするためである。正面に設置した壁の高さは縦 20cm、横 14cm、厚さ 2mm のトンネルのような形となっている。また、正面に設置した壁の上部には環境光センサの光の感知部分を外に露出させるために直径 1cm の穴を開けた (図 4.3)。この壁をそのまま印刷しようとする時間がかってしまうため、壁を 4 分割して印刷し、プラスチック接着剤で接着した。接着した後、正面の壁の上部分がサーボモータの動きを阻害しないために穴より上の部分で切断した。側面の壁はサーボモータの動きを阻害しないために縦 10cm、横 7cm、厚さ 2mm の四角形となっており、土台に固定するためのネジ穴が 2 つ付いている (図 4.4)。

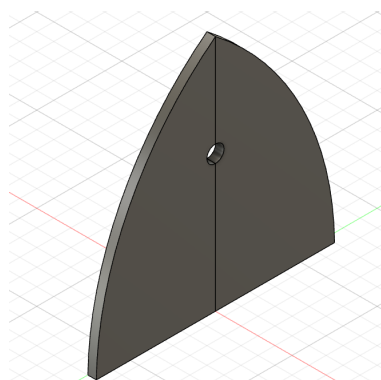


図 4.3 内部正面の壁の上部分



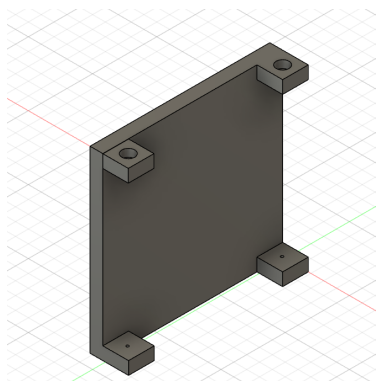


図 4.4 内部側面の壁

(※文責: 芋田光希)

### 4.2.3 環境光センサの収納部品の設計

怒りの機能を実現させるために、環境光センサを使用した。この際、環境光センサを内部正面の壁の上部分の穴に光の感知部分が来るようにするために Fusion 360 で環境光センサのボックスを設計、製作した (図 4.5)。壁とプラスチック接着剤で接着するために側面に正方形の接着面を設計した。

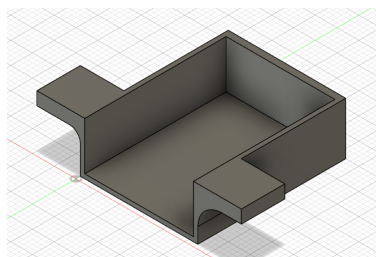


図 4.5 環境光センサのボックス

(※文責: 芋田光希)

## 4.3 木材による内部の製作

ロボットを安定させる内部の床を MDF を用いて製作した。MDF にすることでネジが通しやすくなり、加工も容易に行うことができる。MDF は縦横 14cm の正方形に加工した後、後ろの角を削ることでロボットの外装を製作する際に障害しないようにした。また、現在のロボットの高さでは不格好であったことから、内部の床の下に同じ大きさ、素材で高さが約 5cm の側面だけに壁がある立方体を取り付けることで見た目を良くした。側面にのみ壁をつけている理由はその立方体に M5Stack Basic を収納させるためである。そのため、内部の床に M5Stack Basic とつながっているジャンプワイヤを通すための穴を開けた。その後、床と立方体をねじ止めした。床にはユニバーサル基板をねじ止めした。さらに、床には 100 円ショップで購入した木の棒を支柱として 2 本取り付け、その際高さ 20cm の棒を中央に取り付け、それよりも短い棒を中央より正面側へ取り付けた。中央に取り付けた支柱に頭部を動かすためのサーボモータのモータボックスや、静電容量タッ

チセンサをねじ止めした。短い棒には腕を動かすためのサーボモータのモータボックスをねじ止めしようとしたが、そのままではできなかつたため、MDF で台形の台を製作し、棒の上に設置し、その台の側面に 2cm の正方形を取り付けた。これにより、モータボックスをねじ止めすることが可能となった。

(※文責: 芋田光希)

## 4.4 ロボットの外装の製作

ロボットの外装はかわいさとモフモフを表現するため、主に白のフェイクファーを用いて製作した。その他にも目や耳なども白の糸や、アクリルなどを用いて製作した。製作にあたって、ほとんどの作業で手縫いをするようになったため、手縫いの技術・知識がある未来大の工房職員に手縫いの仕方を教えてもらい、活用していった。

(※文責: 芋田光希)

### 4.4.1 手縫いによる外装の製作

ロボットの外装は主に白のフェイクファーを用いて、製作しっぱの先端のみオコジョらしさを出すため、黒のフェイクファーを用いて製作した(図 4.6)。製作の方法として手縫い以外にミシンで縫うことが挙げられるが、ミシンでフェイクファーを縫うことができるか分からなかったこと、ミシンを置いてある場所がなかったことにより手縫いで作業することが決まった。最初に Illustrator で頭部、耳、腕、足、しっぽ、胴体の型紙を縫い代込みで製作し、その型紙通りにフェイクファーを切断し、ぬいぐるみを製作するように縫い付けた。その後、綿を詰めたが、腕や頭部のようなサーボモータで動く部分には綿をあまり詰めず、胴体正面やしっぽのように動かない部分に綿を詰めた。これにより、サーボモータの動きを阻害せず、モフモフとした触り心地を実現できた。耳の内側には薄いピンクのウールを縫うことでよりオコジョに見えるように工夫した。頭部の頂点には静電容量タッチセンサとつながっている導電糸を縫い付けた。これにより、頭部を触ることで喜ぶ機能を実現でき、モフモフとした触り心地にすることができた。



図 4.6 ロボットの外装

(※文責: 芋田光希)

#### 4.4.2 顔の部品の製作

顔を製作するにあたり、既存の製品で製作するとオコジョに似ておらず、かわいくないという問題があったため、Illustrator で目、鼻およびそれらと顔を縫い付けるのに必要な部品を製作し、黒いアクリルをその形に切断した。しかし、そのままでは、立体感がなく、違和感もあったため、アクリルの上に UV レジン液を流し込み、固めることで立体感を出し、さらにかわいさを表現した(図 4.7)。UV レジン液は UV ライトを当てることで固めることができ、UV ライトは未来大の工房職員のものを借りて使用した。



図 4.7 ロボットの目、鼻

(※文責: 芋田光希)

#### 4.4.3 アクセサリーの製作

ロボットにつけるアクセサリーである未来大のロゴの首飾りと青いマフラーを製作した(図 4.8)。未来大のロゴの首飾りはアクリルをレーザーカッターで未来大のロゴの形に切断した後、同じく未来大のロゴの形に切断した赤のフェルトシールを付けた。また、糸を通して首に着けられるようにした。首飾りをつける位置はロゴが環境光センサの穴が隠れる位置に来るようにするため、首飾りの糸の一部を首に縫い付けて、首飾りが落下せずに位置が固定されるようにした。マフラーは青の毛糸を用いて手編みで製作し、着ける際に後ろを結ぶことで取れないようにした。これにより、函館らしさ、未来大らしさを出すことができた。



図 4.8 ロボットのアクセサリー

(※文責: 芋田光希)

## 4.5 M5Stack によるロボットの制御

ロボットの製作において、挙動を制御するために M5Stack Basic (以下、「M5Stack」とする) (図 4.9) というマイコンを使用した。M5Stack を使用するにあたって、担当メンバーに M5Stack の基礎知識がなかったため、基礎学習から始めた。そのあと、サーボモータ (SG90) や環境光センサ (BH1750FVI-TR)、静電容量センサの制御の学習に取りかかった。

M5Stack にはサーボモータ (図 4.10)、環境光センサ (図 4.11)、静電容量センサ (図 4.12) をそれぞれユニバーサル基盤を介して取り付けた。サーボモータは 3 個使用し、それぞれのサーボモータが頭と腕の挙動を制御する。環境光センサは首飾りが取られたかどうかを感知するために利用した。環境光センサが光を受け取るとその光の大きさに応じて 0 65535 の範囲で値を返すようになっている。その返された値がある基準を超えた時、腕のサーボモータをある角度だけ回転し、M5stack から怒りの鳴き声を再生してロボットが怒りの感情表現を行う。ロボットの怒りの動作が終了すると、サーボモータは環境光センサの値が基準を超える前の角度に戻る。また、静電容量センサに導電糸を括り付けることで、その導電糸を人が触ると静電容量センサが反応するようにした。導電糸はロボットの頭部に縫い付けた。静電容量センサが反応すると信号が M5Stack に送られ、腕のサーボモータが交互に決められた角度に回転することでロボットの喜びの感情を表現する。ロボットの喜びの動作が終了するとサーボモータは静電容量センサが反応する前の角度に戻る。

(※文責: 伊藤怜哉)



図 4.9 M5Stack



図 4.10 サーボモータ



図 4.11 環境光センサ



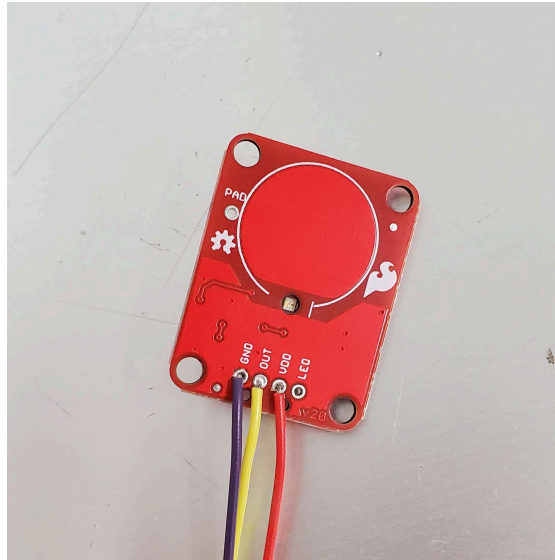


図 4.12 静電容量センサ

#### 4.5.1 開発環境および使用ライブラリについて

M5stack にソースコードを書き込むために Visual Studio Code(以下、VS Code とする) の PlatformIO という拡張機能を用いた。ライブラリは M5Stack ライブラリ、ESP32Servo ライブラリ、M5-DLight ライブラリ、ESP8266Audio ライブラリを使用した。M5stack ライブラリは M5stack を使用した開発に必要なライブラリである。ESP32Servo ライブラリは ESP32 コア上でサーボモータを制御するために必要なライブラリである。M5-DLight ライブラリは環境光センサから光の大きさの値を受け取るのに必要なライブラリである。ESP8266Audio ライブラリは SD カードから読み取った mp3 ファイルを再生するために必要なライブラリである。

(※文責: 伊藤怜哉)

#### 4.5.2 環境光センサを用いた光感知機能の実装

ロボットの製作を始める前は赤外線センサでの実装を検討していた。しかし、赤外線センサは取り扱いが難しいとの話を聞き、グループのメンバーと話し合った結果、環境光センサを使用することにした。

環境光センサをロボットに実装した時点ではロボットの置き場所によって環境光センサが受け取る値が安定しないことが分かった。そのため、ロボットの置く場所が変わるたびに VS Code 上で光の値の基準を書き換え M5stack に書き込みしなければならなかった。しかし、M5stack のボタンを長押しすることで光の値の基準を上げ下げできるようにした。

(※文責: 伊藤怜哉)

#### 4.5.3 millis() 関数による時間計測の実装

ロボットが行う感情表現の内、悲しみの動きはロボットが動いていない時間を計って実装する予定をしていた。そのため、M5stack ライブラリの中にある millis() 関数を使用することにした。

millis() 関数は M5stack が起動された時からミリ秒単位で経過時間を返す関数である。そのため、ある時間からの経過時間を得るためには、millis() 関数から得られた経過時間からある時間を引かなければならない。悲しみの動きを実装するのは他の感情表現が終わってから言って時間が経過したときであるため、millis() 関数から他の感情表現が終わった時までの経過時間を引くことでそこからの時間を計ることができる。そのようにして、M5stack 内での時間を計測した。

(※文責: 伊藤怜哉)

#### 4.5.4 静電容量センサによるタッチ応答機能の実装

静電容量センサは静電気を検知することで反応するセンサである。これを使ってロボットの頭をなでることで喜びの動きを実装することにした。静電容量センサからの信号を検知するために digitalRead() 関数を使用した。この関数は指定したピン番号から HIGH もしくは LOW のデジタルな値を読み取る関数である。この関数を使用して、静電容量センサをロボットに実装したが予定していたよりも静電容量センサが過敏に反応してしまうことが分かった。そのため、800 ミリ秒以上連続で静電容量センサが反応したときのみロボットが喜びの動きをするように変更した。

(※文責: 伊藤怜哉)

#### 4.5.5 サーボモータの制御

ロボットの頭と両腕の動作を制御するためにサーボモータを使用した。使用したサーボモータは SG90 である。これは、ESP32Servo ライブラリを用いて 0 度から 180 度の間で角度を指定することで挙動を制御することができる。サーボモータは頭をの頷きを制御するために 1 個、腕を上下に動かす挙動を制御するために両腕に 1 個ずつ、計 3 個のサーボモータをロボットに取り付けた。サーボモータは環境光センサ、静電容量センサの感知と連動して動作するように制御した。ロボットの首飾りがとられ、環境光センサが光を検知するとサーボモータは両腕を上へ挙げ、怒りを表すように両腕を震わせる。また、ロボットが頭を撫でられ静電容量センサが反応すると両腕のサーボモータは両腕を交互に上げ下げさせる。さらに、millis() 関数を用いた時間計測により無操作時間が一定時間を超えると頭のサーボモータは頭を下に向けさせ、ロボットはうなだれる。その後、一定時間経過後に頭をもとの位置に戻す。

(※文責: 伊藤怜哉)

#### 4.5.6 使用音声について

ロボットの鳴き声の音声はフリー効果音提供サイトの「効果音辞典」と「Digipot」を利用した。効果音辞典からは「コツメカワウソの鳴き声 2」を悲しみの感情表現に使用した。「Digipot」からは「04. 動物の鳴き声」を怒りの感情表現に使用した。これらの音声は SD カードに mp3 ファイルとして保存し、M5stack に差し込み使用した。

(※文責: 伊藤怜哉)

## 第 5 章 結果

本章では、4 章 製作の詳細を踏まえた製作の詳細を踏まえた本グループの成果や成果物発表から得られた評価について述べる。加えて、今後の技術的課題についても述べる。

(※文責: 伊藤怜哉)

### 5.1 ロボット開発の結果

本グループの成果について、中間までの成果と中間までの成果と最終成果について、その機能と動作、外装の観点から述べる。

(※文責: 伊藤怜哉)

#### 5.1.1 中間までの成果

本グループの前期の活動および成果として、未来大に来た人が実際触れ合えるようなマスコットロボットの製作を目指し、ロボット製作の活動を行った。このような目的に至った経緯は、ロボットを用いて高校生に興味を持ってもらい、未来大にロボットを見に来てもらいたいということにあった。前期では作りたいロボットを明確にし、デザインと機能を決定した。デザインは、未来大らしさだけでなく実際に触れ合ってもらうことも考慮し、函館に生息するモフモフな見た目のオコジョをモチーフとした。実装する機能は、感情を表現して人とコミュニケーションをするロボットというコンセプトから、3 個の感情表現を実装することにした。前期の成果物として、Fusion 360 や M5Stack の使い方を学びつつプロトタイプを製作した。中間発表では実現したいロボットのコンセプトが明確に伝わっていたという前向きな評価が得られた。

(※文責: 伊藤怜哉)

#### 5.1.2 最終成果

本グループでは未来大に興味を持ってもらい、実際に触れ合いに来たくなるようなロボットを製作するために触り心地や動きの可愛さに特にこだわったマスコットロボットを考案・製作した。ロボットは人懐っこい性格という設定で、放置されると悲しんだり、頭を撫でられると喜ぶといったような感情表現して人とコミュニケーションをとれる機能を実装した。外装はオコジョをモチーフとし、モフモフとした触り心地で触れ合いたくなるようなデザインとした。モチーフとしてオコジョを選んだ理由は、触れ合いたくなるようなモフモフな見た目デザインを検討していった結果、未来大らしさを出すためにも函館に生息するオコジョが最適なのではないかという結論が出たからである。成果発表では、ロボットの見た目やロボットのコンセプトの点でよい評価を得ることができた。

(※文責: 伊藤怜哉)



## 5.2 各個人の活動および成果

### 芋田光希

#### 5月

- ・プロジェクト全体の活動計画の立案
- ・エンターテインメントロボットの再定義
- ・ロボットの機能, デザインの立案

#### 6月

- ・ロボットの機能, デザインの決定
- ・ハードウェアの設計計画の立案
- ・Fusion 360 による 3DCAD の学習及び設計
- ・ロボット本体のプロトタイプ製作
- ・中間発表の発表資料の作成

#### 7月

- ・Fusion 360 による 3DCAD の学習及び設計
- ・ロボット本体のプロトタイプ製作
- ・中間発表の準備及び発表
- ・グループ報告書の作成
- ・オープンキャンパスでの展示準備及び展示

#### 9月

- ・中間発表とオープンキャンパスのフィードバック整理
- ・プロジェクト全体の活動計画の再考
- ・Fusion 360 による 3DCAD の学習及び設計
- ・ロボットの内部機構の設計及び製作

#### 10月

- ・Fusion 360 による 3DCAD の設計
- ・ロボットの内部機構の設計及び製作
- ・アカデミックリンクの発表資料の作成及び発表

#### 11月

- ・ロボットの外装の型紙製作とフェイクファーによる縫い合わせ
- ・ロボットの内部機構の調整

## 12月

- ・ロボットの内部機構及び外装の調整
- ・成果発表のリハーサル及び発表
- ・グループ報告書の作成

(※文責: 今井渚斗)

## 伊藤怜哉

### 5月

- ・プロジェクト全体の活動計画の立案
- ・エンターテインメントロボットの再定義
- ・ロボットの機能, デザインの立案

### 6月

- ・ロボットの機能, デザインの決定
- ・M5Stackの学習及びプログラムコードの作成
- ・ロボット本体のプロトタイプ製作
- ・中間発表の発表資料作成

### 7月

- ・M5Stackの学習及びプログラムコードの作成
- ・ロボット本体のプロトタイプ製作
- ・中間発表の準備及び発表
- ・グループ報告書の作成
- ・オープンキャンパスの展示準備

### 9月

- ・中間発表とオープンキャンパスのフィードバック整理
- ・プロジェクト全体の活動の再考
- ・M5Stackの学習及びプログラムコードの作成

### 10月

- ・M5Stackのプログラムコードの作成
- ・ロボットの内部機構製作の補助
- ・アカデミックリンクの発表資料の作成及び発表

## 11月

- ・ M5Stack のプログラムコードの調整
- ・ 光センサ, 静電容量センサの実装
- ・ ロボットの内部機構の調整

## 12月

- ・ ロボットの内部機構及び外装の調整
- ・ 成果発表のリハーサル及び発表
- ・ PV 製作の補助
- ・ グループ報告書の作成

(※文責: 今井渚斗)

## 今井渚斗

### 5月

- ・ プロジェクト全体の活動計画の立案
- ・ エンターテインメントロボットの再定義
- ・ ロボットの機能, デザインの立案

### 6月

- ・ ロボットの機能, デザインの決定
- ・ M5Stack の学習
- ・ ロボット本体のプロトタイプ製作
- ・ 中間発表の発表資料作成

### 7月

- ・ アプリ開発に向けた学習
- ・ ロボット本体のプロトタイプ製作
- ・ 中間発表の準備及び発表
- ・ グループ報告書の作成
- ・ オープンキャンパスの展示準備及び展示

### 9月

- ・ 中間発表とオープンキャンパスのフィードバック整理
- ・ プロジェクト全体の活動の再考
- ・ アプリ開発に向けた学習

## 10月

- ・ロボットの内部機構製作の補助
- ・アプリ開発に向けた学習

## 11月

- ・アプリ開発

## 12月

- ・アプリ開発
- ・成果発表のリハーサル及び発表
- ・グループ報告書の作成

(※文責: 今井渚斗)

### 5.3 発表の評価

本プロジェクトでは、中間発表と成果発表に加えオープンキャンパスとアカデミックリンクでも発表を行った。5.3では、それぞれで得ることができたフィードバックの内容を述べる。

(※文責: 今井渚斗)

#### 5.3.1 中間発表

発表技術についての評価は平均 8.18/10 と高評価だった。評価のコメントとしては、要点がまとめられていて目的やターゲットの説明がわかりやすかったという意見が多かった。一方で、発表しているときの声が小さく聞き取りにくいという意見や、スライドの切り替えが早いという意見も挙げられた。

発表内容についての評価は 8.07/10 と高評価だった。評価のコメントとしては、プロトタイプのロボットがすでにあってよかったという意見が多かった。また、目的や計画が明確になっていたという意見もあった。一方で SNS での発信することの具体的な目標や PV が PV らしくないという意見もあった。

(※文責: 今井渚斗)

#### 5.3.2 オープンキャンパス

オープンキャンパスでは、発表方法をポスターセッションに変更することで対話形式で発表を行うことができた。結果的にはたくさんの高校生に興味を持ってもらうことができた。また、SNS アカウントについてもその場で見てもらうことができた。

(※文責: 今井渚斗)

### 5.3.3 アカデミックリンク

アカデミックリンクでは、動きや見た目がかわいいという意見を多く得られることができた。また、触覚センサを導入してみることを提案された。課題点としては、PVが注目されにくいことやSNSがフォローされにくいことが挙げられた。

(※文責: 今井渚斗)

### 5.3.4 成果発表

発表技術についての評価は平均 8.37/10 と中間よりも良い評価を得られた。ポスターセッションでの説明がわかりやすかったという意見が多く得られた。また、実際にロボットに触れて楽しかったという意見も得られた。しかし、全体説明の始まりやどこを見ればよいかわからなかったという意見も多く得られた。

発表内容についての評価は平均 8.68/10 と中間よりも良い評価を得ることができた。親しみやすいロボットであるという意見を得られた。コンセプトに沿ったロボットだったという意見も得られた。一方で、目的が不明瞭だったり未来大らしさがわからないという意見が得られた。

(※文責: 今井渚斗)

## 5.4 今後の技術課題

成果発表を踏まえ、今後の技術的課題として環境光センサが受け取る光の値の不安定さ挙げられた。ロボットを同じ場所に置いておいても人の影や日の当たり方の違いによって光の値の基準を何度も変更しなければならなかった。ロボットを置く場所によって光の当たり方は異なるため基準を一定の値に決めるのは難しいが、ロボットの仕様中に何度も光の基準を変更することは望ましくないため、改善すべきである。

(※文責: 伊藤怜哉)

## 第 6 章 まとめ

### 6.1 本グループのまとめ

本プロジェクトの目的は「エンタメロボットで未来大とロボットの面白さを知ってもらい、興味を持ってもらう」であり、特に本グループでは「未来大に来た人が実際に触れ合えるようにするためにマスコットロボットとして製作を進めること」「ロボットを用いて高校生に興味を持ってもらい未来大にロボットを見に来てもらう」というというアプローチで目的解決を目指した。目的を達成するうえで成果物の製作における手順の設定を行った。定義や説明があいまいなエンターテインメントロボットを再定義したうえで到達までの手順を設定し、製作を行うこととした。段階分けをするにあたって、課題解決のアプローチとして、ターゲットおよびコンセプトに合ったロボットのデザイン、機能を考案・決定した。グループメンバーはそれぞれ、ロボットの設計を行うハードウェア班とロボットの制御を行うソフトウェア班の 2 グループに分け、担当する分野における知識、技術の習得を行ったうえでロボットを製作した。考案・決定したデザイン、機能を取り入れたプロトタイプを製作し、課外発表、中間発表を通して得られたフィードバックをもとに、更なるデザイン、機能の検討、改善を行うこととした。本ロボットのデザインは、白いオコジョが未来大のロゴの首飾りと青いマフラーを着けているデザインとした。ロボットの内部には支柱や台で作られたロボットを安定させるための土台のようなものがある。それを MDF や木の棒を加工し、サーボモータの動きに関わる部品や環境光センサユニットを収納するボックス、内部の壁を Fusion 360 で設計し、3D プリンタで印刷を行った。ロボットの外装は白のフェイクファーを用いて手縫いし、しっぽの先端のみ黒のフェイクファーを用いることでオコジョらしさを表現した。また、目と鼻を黒のアクリルと UV レジン液を用いて作成することで立体感とかわいさを表現した。アクセサリの内未来大のロゴの首飾りをアクリルと赤のフェルトシールをレーザーカッターで切断、糸を通し、青いマフラーは手編みで作成し、函館らしさ、未来大らしさを表現した。オコジョをモチーフにした理由としては函館で有名なイカはモフモフとしておらず、ロボットとして IKABO という前例があること、函館にいる動物でモフモフとしていてかわいらしいからである。本ロボットの制御については、M5Stack Basic を使用した、サーボモータの制御と静電容量タッチセンサの制御、環境光センサユニットの制御をした。鳴き声を M5Stack Basic に付いているスピーカから出力し、サーボモータは 3 つ使用し、頭部を上下に動かすための 1 つのモータと両腕を上下に動かすための 2 つのモータを M5Stack Basic により制御した。また、ロボットに付けた環境光センサユニットで首飾りを取ると光が入りその光をセンサが感知してロボットが反応する、静電容量タッチセンサに付けた導電糸で頭を触るとロボットが反応するという機能を実装した。これにより、首飾りを取ろうとするとロボットが鳴き声を出し、腕を上げて怒る、頭をなでるとロボットが腕を振って喜ぶの 2 つを表現することができた。また、一定時間何もしないとロボットが首を下げて、鳴き声を出すという機能を実装した。これによりロボットが悲しむということを表現できた。これらの機能、動作については、グループメンバーで検討を重ねたことでロボットのかかわいさを表現することができた。これらの製作を踏まえて、中間発表や成果発表、未来大のオープンキャンパスなどの課外発表を行い、フィードバックを得ることができた。評価は全体的に好評で特に成果発表では実際に「かわいい」、「オコジョに似ている」との評価を得ることができた。得られたフィードバック

Entertainment robots to promote Future University Hakodate to the world

をもとにグループメンバーで改善案の検討を行い、今後の技術的課題が挙げられた。動作の不安定性、初期に構想していたアプリの開発などを、技術的に解決していきたいと考える。

(※文責: 芋田光希)

## 6.2 今後の展望

本グループの展望として、今後も使用してもらえるために、アプリケーションの開発を行うことにした。アプリケーションを開発することで、より人がロボットとコミュニケーションを取りやすくなり、マスコットロボットとしての完成度がより上がると考える。

(※文責: 伊藤怜哉)

### 6.2.1 アプリケーションの開発

本グループでは開発当初、M5Stack とスマートフォンを Bluetooth で接続し、アプリケーションを通してロボットの制御の一部を実装する予定だった。しかし、本グループのメンバーにアプリケーションの開発経験があるメンバーがいなかったこともあり、成果発表までの完成はできなかった。

現在想定しているアプリケーションの内容としては M5Stack と BLE (Bluetooth Low Energy) という Bluetooth の拡張仕様の 1 つを用いた通信を行うこと。アプリケーション上でカメラを起動すること。以上の 2 点である。現在、本グループの担当メンバーがアプリケーション開発に取り組んでおり、M5Stack とスマートフォンを BLE で通信させる機能は実装できた。しかし、カメラを立ち上げようとするとうアプリケーションが落ちてしまうため、その原因の究明を行っている。

(※文責: 伊藤怜哉)

## 付録 A 新規習得技術

- Fusion 360 を用いた 3DCAD
- M5Stack によるモータの活用方法



## 付録 B 活用した講義

- 情報処理演習 II

# 付録 C 中間発表で使したポスター

## エンターテインメントロボットで未来大を世界に発信 ～未来大の顔となるロボットを作り、PV（プロモーションビデオ）を発信する！～

Entertainment robots bring FUN to the world  
～Create a robot that will be the face of FUN and broadcast a promotional video [PV]～



**GroupA**

根本 太貴  
Takaki Honma

藤枝田 さくら  
Sakura Fujiyama

**GroupB**

山平 賢敏  
Takayoshi Yamahira

藤ヶ崎 真香子  
Makiko Fujiyama

**GroupC**

伊藤 唯雄  
Yuihiko Ito

今井 達斗  
Tachibana

**担当教員 / Teacher**

山内 翔  
Sho Yamane

高橋 健行  
Kenryu Takahashi

### 概要 Overview

本プロジェクトでは、エンターテインメントロボットを設計と製作を行い、それを活用したPVを制作する。このPVをSNSで発信し、世界にロボットの面白さと公立はこだて未来大学の存在を広めることを目的とする。そこで多くの人々に興味を持ってもらうために、年代別に分けたターゲットに基づいて3つのロボットを制作する。

In this project, we will design and build an entertainment robot and produce a PV using it. This PV will be disseminated via SNS with the aim of spreading the fun of robots and the existence of Future University Hakodate to the world. In order to attract more people to the project, three robots will be created based on the target age groups.

### エンタメロボットの定義 Definition of Entertainment Robot

物理的身体を持った、ヒトの感情を動かすロボット  
Robots that have physical bodies and move people's emotions.

### エンタメロボットのコンセプト concept of Entertainment Robot

感情を表現してヒトとコミュニケーションを取る未来大らしくて可愛いロボット  
A cute robot that expresses emotions and communicates with humans, just like Future University Hakodate.

### 背景 Background

近年 SNS の普及により、多くの人々が情報を入力し共有しているが、公立はこだて未来大学は SNS を活用して大学の知名度を効果的に高めることができていない。そのため、エンタメロボットという注目を浴びている技術を活用することで、公立はこだて未来大学の知名度を上させると同時に、エンタメロボットの面白さを効果的に広めることができると考えた。

With the recent proliferation of SNS, many people obtain and share information, but Future University Hakodate has not been able to effectively increase the university's visibility through SNS. Therefore, we thought that by utilizing the high-profile technology of entertainment robots, we could increase the visibility of Future University Hakodate and at the same time, effectively spread the fun of entertainment robots.



### 各グループのロボット Robots in each group

#### GroupA

##### 筋トレをするロボット

Robot for muscle training

**ターゲット**：子供から大人まで身体を動かしたい人  
Target: People from children to adults who want to be physically active.

**目的**：体を動かしたい人の運動を促し、健康的にさせること  
Purpose: To encourage people who want to be physically active and make them healthy.


**外観**：マシュマロをモチーフとした、マシュマロのような触り心地の白くて丸い見た目  
Appearance: White, fluffy appearance with a marshmallow motif and a marshmallow-like feel to the touch.

**機能**：筋トレでコミュニケーション  
Function: Communication through muscle training

**今までの取り組み**：サーボモーターを使い腕の制御ができるプロトタイプを作成  
Efforts to date: Creating a prototype that can control arms using servo motors.

**今後の取り組み**：触り心地の良い素材を使った完成版にセンサ制御や顔にディスプレイを付ける  
Future work: Attach sensor controls to finished products made from materials that are comfortable to touch, or attach a display to the face of a finished product.

ばわまろくん



#### GroupB

##### 高校生向けマスコットロボット

Mascot robot for high school students

**ターゲット**：大学を探している高校生  
Target: High school students looking for universities.

**目的**：高校生に公立はこだて未来大学について興味を持ってもらうこと  
Purpose: To get high school students interested in learning more about FUN.


**外観**：エゾオコジョをモチーフとして、フェイクファーなどを使った白くてモフモフとした見た目  
Appearance: White, fluffy appearance with fox fur and other materials based on the Exo Shirofukuro.

**機能**：人の動きに反応して感情を表現する  
Function: Expresses emotion in response to human movement.

**今までの取り組み**：サーボモーターを使い首と手の制御ができるプロトタイプを作成  
Efforts to date: Creation of a prototype that can control the neck and hands using servo motors.

**今後の取り組み**：フェイクファーや綿等を使った完成版にセンサ制御や音声出力機能を付ける  
Future work: Create a finished version using fake fur, cotton, etc., and add sensor control and voice output functions to it.

FUNJO



#### GroupC

##### 1人暮らしの20～40代のためのロボット

Robot for one person living 20-40s

**ターゲット**：1人暮らしの20～40代  
Target: Living alone 20-40s.

**目的**：1人暮らしの人に癒しを与えること  
Purpose: To provide healing for people living alone in their 20s-40s.


**外観**：レッサーパンダをモチーフとした、ふわふわで丸みをおびている見た目  
Appearance: Fluffy and rounded appearance with a red panda motif.

**機能**：しっぽを振って感情を表現する  
Function: Wagging tail to express emotion.

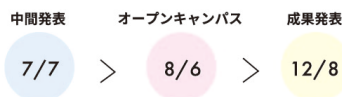
**今までの取り組み**：3Dモデルの作成とスタイロフォームを使った実寸大模型の作成  
Efforts to date: Creation of 3D models and creation full-scale models using Styrofoam.

**今後の取り組み**：完成品に会話機能とセンサ制御を付ける  
Future work: Add conversational function and sensor control to the finished product.

しっぽくん



### スケジュール Schedule



### 使用する SNS と発信する内容 SNS to be used and content to be disseminated

使用 SNS    SNS to be used



発信する内容    Content to be disseminated

- ロボットの写真、動画      • Robot photos and videos
- 作業風景      • Working view
- 使用しているツールの写真      • Photographs of the tools used
- イベントの告知      • Event announcements

## 付録 D 成果発表で使用したメインポスター



### 概要 Overview

私たちは、人々の注目を集めることのできるエンターテインメントロボット（エンタメロボット）で公立はこだて未来大学を発信したいと考えた。そこで本プロジェクトでは、公立はこだて未来大学（未来大）の知名度向上を目的とし、ロボットを使ったPVを制作し、SNSを発信する取り組みを行ってきた。

We wanted to promote Future University Hakodate (FUN) with an entertainment robot that could attract people's attention. So in this project, with the aim of raising the profile of Future University Hakodate (FUN), we created a PV with a robot and worked on SNS. We wanted to communicate Future University Hakodate (FUN) with an entertainment robot that could attract people's attention. So in this project, we created a music video with a robot to raise the profile of Future University Hakodate (FUN) and worked on SNS.

### エンタメロボットとは What is the Entertainment Robot

私たちの考えるエンタメロボットは、実用性にこだわらず、人の感情を動かす能力を持つロボットである。これらのロボットは感情を表現し、人々とコミュニケーションを築くことができる。

Our idea of an entertainment robot is the robot that can move people's emotions without regard to practicality. These robots can express emotions and build communication with people.

### 開発したロボット Robots we created



### 発信方法と発信する内容 Transmission method and contents to be transmitted

#### 発信方法 Transmission method



#### 発信する内容 Contents to be disseminated

- ロボットの写真、動画
- 作業風景
- 使用しているツールの写真
- イベントの告知
- Robot photos and videos
- Working view
- Photographs of the tools used
- Event announcements

### 発表実績 Publications

オープンキャンパスとアカデミックリンクでポスターセッションを行った。さらに、アカデミックリンクでは、ピアレビュー大賞を受賞した。

Poster sessions were held at Open Campus and Academic Link. The Peer Review Grand Prize was also awarded at Academic Link.

#### HAKODATE アカデミックリンク 2023

Hakodate Academiclink 2023



#### オープンキャンパス

Open Campus



## 付録 E 成果発表でを使用した B グループポスター

Project 15

# FUNJO

～マスコットロボット～



ENTERTAINMENT  
R O B O T  
P R O J E C T

GroupB 芋田 光希 伊藤 怜哉 今井 渚斗  
Koki Imota Satoya Ito Nagito Imai

### FUNJO とは

FUNJO は、オコジョという動物をモチーフとしたマスコットロボットである。オコジョとは胴長短足でイタチの仲間の動物である。FUNJO は未来大に生息してて、未来大のロゴを模した首飾りを大事にしている。この首飾りを取ろうとすると、FUNJO は怒る。

### 機能・特徴



首飾りを取ろうとすると怒る



放置されると悲しむ



撫でられて喜ぶ

### 人とのコミュニケーション

FUNJO は未来大に生息しているため、未来大に来た時に触れ合うことができる。FUNJO と互いに触れ合うことで FUNJO は様々な感情を表す。



### 開発に使用したもの・ツール

- Fusion360
- M5Stack
- サーボモーター
- 静電容量タッチセンサ
- 環境光センサユニット
- フェイクファー