

公立はこだて未来大学 2020 年度 システム情報科学実習
グループ報告書

Future University-Hakodate 2020 System Information Science Practice
Group Report

プロジェクト名
サファリプロジェクト

Project Name
Safari Project

グループ名
グループ A
Group Name
GroupA

プロジェクト番号/Project No.
22

プロジェクトリーダー/Project Leader
根上悠希 Yuki Negami

グループリーダー/Group Leader
大西晃佑 Kosuke Onishi

グループメンバ/Group Member
大西晃佑 Kosuke Onishi
佐々木美音 Mio Sasaki
林朋華 Tomoka Hayashi
中野裕也 Yuya Nakano
根上悠希 Yuki Negami

指導教員
岡本誠 伊藤精英 竹川佳成 佐藤直行 塚田浩二

Advisor
Makoto Okamoto Kiyohide Ito Yoshinari Takegawa Naoyuki Sato Koji Tsukada

提出日
2020 年 1 月 14 日
Date of Submission
January 14, 2020

概要

サファリプロジェクトは、動物園に ICT を取り入れ、動物たちの生態を体験できる学習の環境の整備や動物と人との関係を再構築するツールの制作等を通して、動物や自然への理解や共感を深めることを目的とし活動している。まず先行事例調査を行い、現在のグループに分かれる前に組んでいたグループで、動物の生態や動物園・サファリパークの現状について調査を行った。次に、富士サファリパークの調査としてオンライン上で富士サファリパークの飼育員に対してインタビューを行い、動物の行動や習性について学び、アイデア出しの参考とした。富士サファリパークの調査、アイデア出しをもとに動物の聴覚を再現できる「MovEar」というデバイスを発案した。このアイデアを中間発表で発表した結果、様々な意見をいただいた。中間発表の結果をもとに、非常に興味深いという声や、再現は難しいという意見もあり、プロトタイプを作るにあたっては到達目標を優先して実現する。最終的には、サファリパークの来園者たちに利用してもらうことを目標としていく。

キーワード 動物, ICT, サファリパーク, 聴覚

(※文責: 大西晃佑)

Abstract

This project will deepen understanding and sympathy for animals and nature by incorporating ICT into the zoo, creating a learning environment where you can experience the ecology of animals, and creating tools to rebuild the relationship between animals and humans. We are working for the purpose of doing that. First, in a precedent case study, we investigated the ecology of animals and the current state of zoo and safari parks. Next, as a survey of Fuji Safari Park, we interviewed the keeper of Fuji Safari Park online to learn about the behavior and habits of animals and used it as a reference for coming up with ideas. Based on the research and ideas of Fuji Safari Park, we devised a device called "MovEar" that can reproduce the hearing of animals. As a result of presenting this idea in the interim presentation, we received various opinions. Based on the results of the interim presentation, there are opinions that it is very interesting and that it is difficult to reproduce, so when making a prototype, we will prioritize the achievement goal. Ultimately, the goal is to have visitors to the safari park use it.

Keyword Animals, ICT, Safari Park, Hearing

(※文責: 大西晃佑)

目次

第 1 章	はじめに	1
1.1	目的と背景	1
1.2	従来例	1
1.3	従来例の問題点	1
1.4	課題	2
第 2 章	プロジェクトの概要	3
2.1	プロジェクトが解決すべき課題	3
2.1.1	社会から求められること	3
2.1.2	利用者から求められること	3
2.1.3	社会的使命	3
2.2	プロジェクトテーマ	3
2.3	年間スケジュール	4
第 3 章	課題解決のプロセス	5
3.1	大西、中野 (ICT 担当)	5
3.2	佐々木、根上 (動物の生態担当)	5
3.3	林 (動物園調査担当)	5
第 4 章	先行事例調査	7
4.1	先行事例調査の概要	7
4.1.1	先行事例調査の結果	7
4.1.2	先行事例調査より (ICT の導入について)	7
4.1.3	先行事例調査より (動物の生態について)	8
4.1.4	先行事例調査より (人気度の違いについて)	8
第 5 章	富士サファリパークの調査	10
5.1	富士サファリパークの調査の概要	10
5.2	インタビューで得られた知見の一部	10
5.2.1	来園者の動物に学びについて	10
5.2.2	ICT の導入について	10
5.2.3	動物の知覚について	10
5.2.4	提供動画について	11
第 6 章	技術習得	12
6.1	スケッチ道場	12
6.2	電子工作道場	12
6.3	Tex	13
6.4	M5stick-C	13

6.5	Arduino	13
6.6	音響設備	14
第 7 章	アイデアの立案	15
7.1	発案する際の工夫	15
7.2	コンセプト設定	15
7.3	アイデア出し	15
7.4	アイデア決定	15
第 8 章	中間成果物	17
8.1	概要	17
8.2	コンセプト	17
8.3	課題	17
8.4	アイデアスケッチ	18
8.5	使用して得られるもの	18
8.6	中間発表に向けての準備	18
	8.6.1 ポスター	18
	8.6.2 スライド	19
8.7	中間発表会	19
	8.7.1 発表方法	20
	8.7.2 質疑応答	20
	8.7.3 評価サイト	21
8.8	後期にむけて	21
第 9 章	最終成果物	22
9.1	概要	22
9.2	コンセプトの再設定	22
	9.2.1 中間案についての再考	22
	9.2.2 コンセプト設定 (2 回目)	23
9.3	仕様	23
	9.3.1 マイク部分	23
	9.3.2 モーター部分	23
	9.3.3 カメラ部分	24
9.4	デザイン	24
9.5	工作	24
9.6	パンチルト機構の環境構築	26
9.7	M5stick-C の環境構築	26
9.8	M5 カメラの環境構築	26
9.9	ロゴ	26
9.10	富士サファリパークの仮想体験ツアー	27
	9.10.1 参加した経緯	27
	9.10.2 仮想体験ツアーについて	27
	9.10.3 仮想体験ツアーから得たもの	27

9.11	成果発表	28
9.11.1	発表準備	28
9.11.2	発表内容	28
9.11.3	発表方法と流れ	28
9.11.4	質疑応答	28
9.11.5	評価分析	29
第 10 章	まとめ	31
10.1	課題	31
10.1.1	デバイスの無線化	31
10.1.2	動物に倒されない工夫	31
10.1.3	より指向性の高いマイクへの変更	31
10.1.4	モーター音の抑制	32
10.2	展望	32
付録 A	相互評価	33
A.1	大西晃佑	33
A.2	佐々木美音	33
A.3	中野裕也	34
A.4	根上悠希	34
A.5	林朋華	35
参考文献		36

第1章 はじめに

1.1 目的と背景

サファリプロジェクトは、前年度の「future body」というプロジェクトを基に今年度から発足されたプロジェクトである。future body では、頭を使わずとも感覚的に感じる「身体感覚」に基づく新しい知覚・感覚の創造や、新たなインタラクション装置の製作を目的としていた。その中で、過去の成果物として製作された、地面を這う生き物の知覚を体験できる「milli」というデバイスについて、富士サファリパークの方に興味を持っていただいたことにより、富士サファリパークの協力を得て調査を行っていた。そして今年度、富士サファリパークと提携をして、動物の知覚に基づいた新しい体験型デバイスを提案することを今年度のテーマに、サファリプロジェクトが発足された。本プロジェクトでは、動物園・サファリパークにおいて、動物たちの生態を体験できる学びの環境の整備や動物と人との関係の再構築をするために ICT を用いたデバイスの製作等をし、動物や自然への理解や共感を深めることを目的として活動している。その際、動物園・サファリパークが社会から求められる課題として、動物本来の動きを観察することができる環境づくりや、動物を繁殖させ環境を守っていくことなどが挙げられるため、あくまで動物中心の考えであり、動物福祉の観点に重きを置いたうえで活動することを前提としている。

(※文責: 佐々木美音)

1.2 従来例

昨年度までは future body という名前のプロジェクトであった本プロジェクトは、人の知覚能力を拡張し、それを活用するデバイスをデザインすることが目的であった。サファリプロジェクトは前章でも述べたが、future body での活動の成果によって富士サファリパークと提携を結んだことにより、作成したデバイスを実際に導入していただける環境となった。実際に富士サファリパークへ赴き、フィードバックを富士サファリパークの方々からいただいた。昨年の future body では、一つ目に三原色から一つの色を減らすことで人間の視覚に変化があるのかを体験する「MeMe」を開発した。2つ目にゾウの鼻の知覚に焦点を当て、ゾウの鼻と人間の腕の共通点から、ゾウの鼻の知覚を腕に装着するデバイスの振動を用いて体験する「ElephA」を開発した。三つ目は、動物の持つマーキングに着目し、人間には動物のようにマーキングを行うことが不可能であり、その為気配に関する知覚が動物と比較して発達していない。そのことから人間が気配を感じることができるデバイスの「Itakamo-イタカモ-」を開発した。

(※文責: 林朋華)

1.3 従来例の問題点

1. 動物に触れ合う為に現地に赴かなければならない。
2. 動物の特性を深く理解できていない。

3. 成果物によって得ることができるものが明確ではなかった。
4. 動物がデバイスに興味を持たなかった。
5. グループのメンバーの担当する役割分担が不平等であった。
6. デバイスを利用する上でのコンパクト化
7. 使用する上でのメリット

(※文責: 林朋華)

1.4 課題

上記問題点の1を解決する為に、コロナの影響で現地に行けなかった為、富士サファリパークの方々から動物の動画を送ってもらうことで解決した。上記問題点の2を解決する為に、富士サファリパークの方々とzoomでコンタクトを取って、動物について疑問を感じたことを質問した。また、論文や富士サファリパークで撮影された動物の動画を視聴し、動物が行う習性について学び、解決した。上記問題点の3を解決する為に、対象者、対象動物などターゲットとなる人を明確にすることで解決した。上記問題点の4を解決する為に、動物がデバイスに興味を持ってもらえるような仕組みを富士サファリパークの方々に質問することで解決した。上記問題点の5を解決する為に、例えばというポスターを作成する際は、Adobeの試用を用いてメインで作業する人の補佐をすることで解決した。上記問題点の6を解決する為に、デバイス作成の際は素材の軽量化をはかり、厳選することで解決した。上記問題点の7を解決する為に、全体のコンセプトを「学び」と結び付けて、デバイスを使用した際に自分たちが考えた課題を解決することができる開発を行った。

(※文責: 林朋華)

第2章 プロジェクトの概要

2.1 プロジェクトが解決すべき課題

2.1.1 社会から求められること

サファリパークは社会的な意見の一つとして環境エンリッチメントを求められている。環境エンリッチメントとは飼育動物の正常な行動の多様性を引き出し、異常行動を減らして、動物の福祉と健康を改善するために、飼育環境に対して行われる工夫を指す。これは飼育動物の福祉を向上させるもっとも強力な手段の1つとされている。また、動物本来の動きを展示すること、希少動物の繁殖など動物中心で動物が幸せであることを重視されている。プロジェクトでは環境エンリッチメントを重視した上で、ICTを用いて、飼育環境や展示方法の改善案を動物中心の志向のもとで考察していく必要がある。

(※文責: 中野裕也)

2.1.2 利用者から求められること

サファリパークは利用者から動物の行動的な姿を見たい、間近で見たい、触れ合いたい、一緒に撮影したい、餌を与えたい、などの人と動物との距離感に関する要望を多数求められている。プロジェクトではどうすれば人と動物との距離感が埋まるのか、利用者はどのような動物の姿を見たいのか、などの利用者目線からこれらの課題を解決していく。また、ICTを用いて人と動物との物理的、心理的な壁をなくした人と動物との新しい関係を築いていく必要がある。

(※文責: 中野裕也)

2.1.3 社会的使命

サファリパークでは、飼育員は動物を深く理解する必要があるため、種の保存、調査や研究を行う使命を求められている。また、小さい子供たちの教育に繋げるための場やレクリエーションの場としても期待され、エデュテインメント（能動的な学び）としての働きを求められている。プロジェクトではどのようにして教育に繋げるか、より楽しめるサファリパークの構築を考える必要がある。

(※文責: 中野裕也)

2.2 プロジェクトテーマ

今年度のプロジェクトテーマとして「FUTURE ZOO」というものを掲げた。これは未来の動物園のことであり、ICTを利用して人と動物とのバリアをなくした新しい触れ合い方を実現したい、というプロジェクトテーマである。環境エンリッチメントを重視した上で、人と動物の相互理解が

深まるような関係性を構築していく取り組みである。

(※文責: 中野裕也)

2.3 年間スケジュール

5月 顔合わせ、アイスブレイク、先行事例調査

6月 富士サファリパークの方との顔合わせ、インタビュー、スケッチ道場、グループ分け、アイデア出し

7月 コンセプト発表会、中間発表

9月 コンセプト決定

10月 電子工作道場、コンセプト再検討

11月 製品制作、成果発表準備

12月 成果発表、最終報告書作成

1月 富士サファリパークの方々への発表

(※文責: 中野裕也)

第 3 章 課題解決のプロセス

3.1 大西、中野（ICT 担当）

1. 富士サファリパークに ICT を導入するにあたって、他に導入事例があるのか調査を行った。その事例をお手本として、富士サファリパークに ICT を導入しようとした場合にどのような問題点があるのか考えた。それをもとに ICT を導入する際の注意事項を作成した。
2. ICT を導入する際に、富士サファリパークの方々に環境エンリッチメントを守ることができるのか相談をした。その結果、環境エンリッチメントを守るためには、動物への装着型デバイスの作成・実装は難しいことが分かった。
3. 富士サファリパークで動物への能動的な学びを実現するには何が必要かについて富士サファリパークの方と話し合いを行った。その結果、動物の知覚を体験できるようなデバイスを作ることによって動物に対する能動的な学びにつながると考えた。

（※文責: 大西晃佑）

3.2 佐々木、根上（動物の生態担当）

1. 動物の生態について調べ、動物のどのような行動が教育につながるのか考えた。求愛行動やマーキングなど普段見ることができない動物の行動について知ることが教育につながるのではないかという案が出た。
2. 富士サファリパークの方々に気になった動物の生態的特徴を質問して、興味を持った動物を数種類選出した。
3. 環境エンリッチメントについて理解するために、富士サファリパークの方々に質問を行った。その内容をメンバーに共有し、環境エンリッチメントとは何か理解してもらうようにした。

（※文責: 根上悠希）

3.3 林（動物園調査担当）

1. 富士サファリパークの特徴やイベントについて調べ、ICT を導入するにはどのように導入すべきなのか考えた。その結果、来園者全員が気軽に使ってもらえるようなデバイスを作成することに決定した。
2. 人気のある動物園と人気がない動物園でどのような差があるのか調査し、調査結果を取り入れることで集客を促すことに繋がるであろう案を考えた。
3. 動物をより近くに感じることができるサファリパークの仕組みを検討した。その結果を基に、触れ合うことができない動物をどのようにして身近に感じることができるか検討し、デバイス開発に取り入れた。
4. 海外のサファリパークと日本のサファリパークの違いを調べた。その結果それぞれがお客様

Safari Project

のニーズにどのように答えているかを検討し、自分たちのデバイス作成に活用できる情報を取得した。

(※文責: 林朋華)

第 4 章 先行事例調査

4.1 先行事例調査の概要

本プロジェクトでは、人間とは異なる動物の聴覚や触覚などの知覚体験をすることができるデバイスをサファリパークに提案することを目的としている。そのため、本来は富士サファリパークに訪問し現地で調査を行う計画であったが、昨今の情勢を鑑みてオンライン上での対話による調査になった。そこで、サファリパークの方へのインタビューをするにあたって、あらかじめ動物の生態や動画園・サファリパークの現状についてインターネットを用いて調査することにした。その際、動物園・サファリパークで ICT が導入されている事例について、動物の生態について、人気な動物園・サファリパークとそうでない動物園・サファリパークの違いについて、の 3 グループに分かれてそれぞれ調査を行った。その後、富士サファリパークの方も交えて、各グループが調査の結果についてプロジェクト内でのプレゼンテーションを行った。

(※文責: 佐々木美音)

4.1.1 先行事例調査の結果

先行事例調査を行うことで、国内外の動物園・サファリパークの優れている点や課題、富士サファリパークで飼育されている動物の生態の基礎的な知識を得ることができた。さらに、調査の中で様々な気づきや疑問も生まれた。以下では、前述した 3 つのグループでそれぞれが調査した内容について記述する。

(※文責: 佐々木美音)

4.1.2 先行事例調査より (ICT の導入について)

中野と大西は、動物園の ICT に関する事例について調査を行った。富士サファリパーク、国内の動物園、海外の動物園の 3 つについて調べた。まず、富士サファリパークは MySAFARI という web システムを利用している。MySAFARI の主な機能は、チケットの予約購入、ツアーバスの予約、メールマガジンの配信の 3 つである。これらの機能により業務の効率化やユーザーへの良いアプローチができる。更に、富士サファリパークでは、SNS や YouTube を利用している。SNS や YouTube は、情報の発信力が強いいためみんなに動物について関心を持ってもらう良いツールになると考えられる。国内の事例では ONEZOO という KDDI が提供しているアプリケーションがある。このアプリでは飼育されている動物を閲覧可能であり、飼育員目線で餌を食べている様子や動物園を生中継で楽しめる。また、実際に訪れた際に音声ガイドが流れ、その動物の生態を知ることができる。さらにこのアプリは全国 7 か所の動物園で利用可能である。また、障がい者支援施設で過ごす子供たちにむけて VR で動物園を体験させる事例や、犬や猫の行動や感情を感知するウェアラブル機器などある。これらの技術によってますます国内の ICT 化は発展していこう。国外

の事例ではマーウエル動物園が熱センサを用いて動物が寝具エリアにいることを検知し、それを利用して暖房をオン、オフするというものがある。これによってコスト削減やエネルギー消費削減を実現した。韓国の Seoul Grand Park ではビーコンを用いて来園者が動物園に近づくと情報が提供される。これらが動物園での ICT の事例であった。

(※文責: 大西晃佑)

4.1.3 先行事例調査より (動物の生態について)

佐々木と根上は、動物の生態についてのグループで調査を行った。動物福祉の観点から考えても、やはりまずは動物について知ることが重要であると考えた。そこで私たちは初めに、富士サファリパークで飼育されている動物を中心に、その動物の名前、科目、生息地、体長・体重を調べ、さらにその動物が持つ身体的な特徴、コミュニケーションの取り方や感情表現の方法を調べた。そして、調査を行なって気づいたことや疑問点を挙げてさらに調査を行った。調査を行っていく中で、私たちは摂食行動について注目した。生物は生きていくために摂食行動をする。そこで私たちは、狩りをして摂食行動をする肉食動物と、植物を主食とする草食動物とでは行動の仕方にそれぞれの特徴があるのではないかと考えた。この調査では、富士サファリパークで飼育されている動物について、草食動物、肉食動物、雑食動物に分け、それぞれの群れ行動やマーキング、活動時間に注目した。調査の結果、草食動物はほとんどが群れ行動で、肉食動物は群れ行動をする動物もいるが単独行動をする動物も多いことが分かった。さらに、草食・肉食・雑食それぞれの動物種の中でも、群れの中にリーダーが存在する動物やオスとメスで群れの形態が異なる動物などに分かれており、動物の生態の多様性を知ることができた。また、主に草食動物について、群れを形成して長距離の移動をする動物が多く、マーキングをしない動物も存在することが分かった。さらに、私たちが調査した範囲では、草食動物は昼行性、肉食動物は夜行性である場合が多いという結果が得られた。このように調査してきて様々な疑問が生まれたが、その中で、草食動物は外敵から身を守るために警戒しやすい昼間に行動するのか?という疑問があった。この疑問について富士サファリパークの方に意見をいただいたところ、草食動物については、群れになる動物ほど昼夜問わず活動しており、移動しやすい時間帯が昼であるため昼行性に見えるという回答が得られた。

(※文責: 佐々木美音)

4.1.4 先行事例調査より (人気度の違いについて)

林は、サファリパークの人気や特徴についての調査を行った。まず、海外と日本でのサファリパークの差について調査を行った。海外では日本と異なり、動物を間近でみることができることや、自然に近い動物たちを観察できること、そしてサファリパークの規模が大きいことを学んだ。また、日本ではほとんどのサファリパークがふれあいの場を設けており、子供から大人までが楽しむことができる。次に、日本の人気な動物園を調べるにあたって、日本の動物園の利用者数や特徴を調査した。日本の動物園は 91 個あることに対して、サファリパークが 6 個であった。動物園の月別利用者数は長期休みや夏季休暇がある 5 月と 8 月に集中していた。そして訪問者数を調査した結果、地域によって訪れる人数の違いがあった。北海道は寒冷地ならではの特性を活かし、5 月や 8 月の涼しい期間に訪れる人が多かった。日本でのサファリパークについて調査では、この度提携を結んだ富士サファリパークとその他の日本のサファリパークが行っている事業に着目し、どの

Safari Project

ような取り組みが人気を集めているか調査した。例えば、動物に餌を与えたり、自家用車でサファリパーク内を回ったりすることなどが注目を浴びている。岩手サファリパークでは、サファリパークの貸し切りなども行っている。最後に、不人気な動物園の調査を行った。日本に存在する東筑波ユートピアという客足が伸びない不人気の動物園が、人気になる為に取り組んだ活動や、メディアに取り上げられた際の影響を調査した。東筑波ユートピアは TV の影響が薄れないうちに、クラウドファンディングを行ったことで「いのししのくに」等の施設を設立した。

(※文責: 林朋華)

第5章 富士サファリパークの調査

5.1 富士サファリパークの調査の概要

サファリプロジェクトはデバイスの製作をするにあたって、富士サファリパークに協力していただいた。富士サファリパーク内の動物やサファリパークの情報を調査するために、オンライン上で園長、飼育員、獣医の方々にインタビューを行った。インタビューの際には複数の項目に分けて質疑応答を行った。さらに、富士サファリパークで飼育している様々な動物の様子動画を撮影していただき、共有していただいた。

(※文責: 根上悠希)

5.2 インタビューで得られた知見の一部

5.2.1 来園者の動物に学びについて

サファリプロジェクトの概要のひとつに挙げている「動物たちの生態を体験できる学びの環境の整備」という面から、サファリパーク側に対し、来園者の学びに関してどのように感じているのかインタビューを行った。その結果、実際に来園した際に、肉眼で動物を観察し、ふれあいを体験してほしいという気持ちを強く感じ取ることができた。実際に動物とふれあうことで「動物のぬくもり」を体験してもらい、命の大切さを感じ取ってもらうことを深く望んでいることがわかった。

(※文責: 根上悠希)

5.2.2 ICTの導入について

ICTを用いたデバイスの制作をするにあたって、ICTが動物にもたらす効果や影響、懸念点などについてインタビューを行った。その結果、ICTが動物に対して悪影響や懸念点を及ぼすことは意外にも少ないということを教えていただいた。動物に対して、音や光などの刺激は徐々に慣らすことが可能であり、動物が今まで触れてこなかった新しい「モノ」に対しても、最初こそ警戒はするが、徐々に慣れさせることは可能であるとのことであった。しかし、振動や響くような音を苦手とする動物は多く、そのような機能を搭載したデバイスを動物に直接的に用いることはあまり好ましくないという意見を伺った。また、ウェアラブル技術を用いる場合は、動物によってはデバイスが破壊される可能性があることも示唆していただいた。

(※文責: 根上悠希)

5.2.3 動物の知覚について

サファリプロジェクトの概要のひとつに挙げている「動物の知覚に基づいた新しい体験型デバイスの提案」という面から、動物の知覚についてインタビューを行った。まず、富士サファリパーク

に従事する人として興味のある知覚について伺ったところ、視覚・聴覚・触覚に対し強い関心を持っていることがわかった。周りの環境が動物からはどのように見えているのか、来園した方々、飼育員の声や同種族の動物の声はどのように聞こえているのかなど、誰もが気になるであろう疑問は、やはり飼育員という動物にとって身近な存在の方でも関心を持つようであった。さらに、動物同士がどのようにして仲間なのかそうではないのか、また同種なのか別種であるのかを見分けているのかについての知見を、このインタビューの際に得ることができた。

(※文責: 根上悠希)

5.2.4 提供動画について

インタビューをさせていただいた際に、その当時の動物の活動の様子を撮影していただくことは可能か伺ったところ承諾していただき、活動している動物の動画を多数提供していただくことができた。動画の内容としては、クマやチーターのマーキングの様子、それぞれの動物が群れで行動している様子、仲間同士でコミュニケーションをとっている様子など、様々な種類の映像であった。インタビューと動画から得た知見の一例として、クマのマーキングについて述べる。クマは後ろ足で立ち上がり、樹木に背中をこすりつけて自分の匂いや体毛を残す「背こすり」という方法でマーキングをする。マーキングをする際に、すでにマーキングされている樹木に、自分強さを誇示するために他の個体が背こすりを上書きする場合や、発情した雌が近くにいる場合には、自分の存在をアピールするために背こすりに加えて尿でも匂いのマーキングをすることがわかった。

(※文責: 根上悠希)

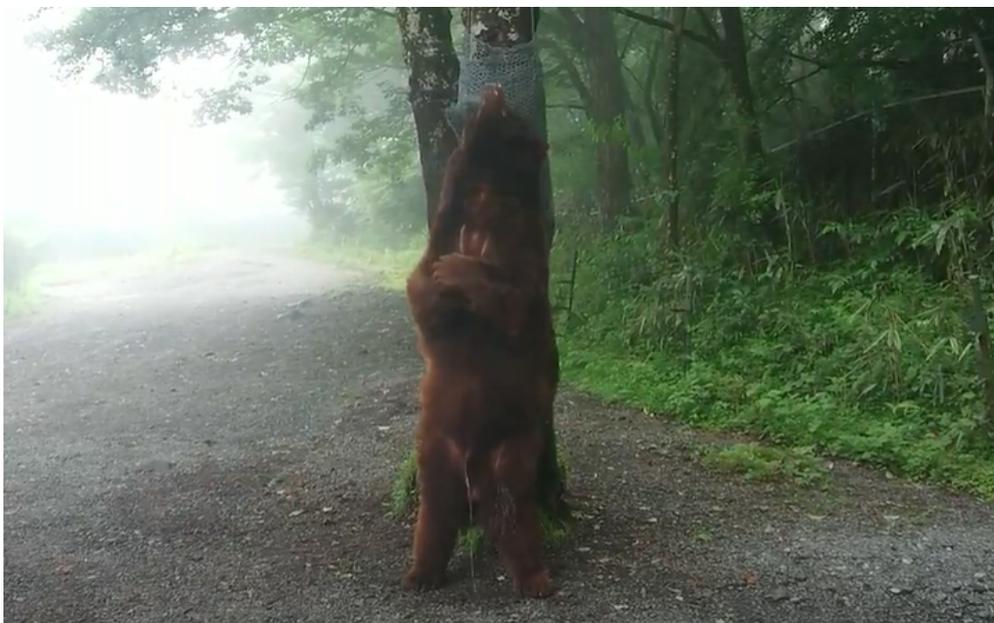


図 5.1 クマの背こすり [1]

第 6 章 技術習得

6.1 スケッチ道場

6月に岡本先生によるスケッチ道場をオンラインで開催していただいた。この講習会のはプロジェクトメンバー全員が参加した。体を使って線や円を書くことを教わった。また、2人1組になり、○・△・□の図形のみを組み合わせお互いの顔をスケッチした。その後、全員で絵の工夫点や難しかったところなどを紹介する発表をした。例年は前期に電子工作講習会を行うが、コロナウイルス感染の懸念により後期に行うこととなった。前期の技術習得はこのスケッチ道場のみとなった。スケッチは自分の考えやアイデアを伝えるのに効果的な手段の1つである。スケッチ道場を行ったことにより、特徴的な部分を見つけ、それを書くことで相手は理解しやすくなり、楽に情報を得ることができるということを学んだ。中間発表の際も作りたいものをスケッチで描いたことで興味を引くことやイメージが容易になっていたと感じた。アイデア立案やコンセプト再検討の際もまずスケッチを描くことでこうしたほうがいい、こっちのほうがかわいいなど意見も交わしやすくなった。

(※文責: 中野裕也)



図 6.1 スケッチ道場の様子

6.2 電子工作道場

10月に塚田先生、竹川先生による電子工作道場を開催していただいた。電子工作についての簡単な説明と M5stick-C を実際に触り演習を行った。この講習会にはプロジェクトメンバー全員が参加し、対面では初めての会合となった。また、Arduino でのプログラミングや M5stick などの説明もしていただいた。さらに、グループごとに使用するであろうセンサやモーターを用意してくだ

さり、製品のイメージや再現の可能性などがより深まった。グループ A はこの時初めてサーボモーターに触れた。電子工作について簡単な理解をすることでこれからやるべきこと、製品のイメージ、製品再現の到達点などがみえてきた。サーボモーターの制御やセンサの使用などは M5stick-C で可能ということを教えていただいたので、M5stick-C を使用して制作していくことを決定した。

(※文責: 中野裕也)

6.3 Tex

中間報告書や最終報告書の作成には Tex を使用した。Tex とは活版印刷の技法をコンピュータ上で実現し、広く有志による拡張などが続けられている組版処理システムである。今年は去年のように Tex 講習は行わなかったが、竹川先生にサンプルを作成していただいた。サンプルを参考にすることで楽に作成を行うことができた。また、サンプルにはなかった写真の挿入などのコマンドについては自主的に学んだ。Tex は Word と違って書式を決定してしまえば文章を入れるだけで自然ときれいな文書が作成できる。これは卒業論文に活用することも推進されている。また、文章量が増えたとしても比較的軽い動作で利用可能であり、エラーも起きにくい。ほかにもコマンドが多数あるので、Word より Tex のほうが利便性が高いと考えられる。

(※文責: 中野裕也)

6.4 M5stick-C

サーボモーターの制御には M5stick-C を用いた。M5stick-C とは小型の M5stack であり、この扱いについて学んだ。これは小型で安価だがコストパフォーマンスが高いマイコンモジュールである。最初はグループメンバー全員が未経験だった為、サンプルコードを変更することで M5stick-C に慣れるところから始めた。そして、M5stick-C をある程度使えるようになってから拡張ボードである 8servos Hat という最大 8 個のサーボモーターを制御できるものを用いて 4 個のサーボモーターの制御を可能とした。

(※文責: 中野裕也)

6.5 Arduino

サーボモーターを制御するためのプログラミングは Arduino 上で行った。Arduino とは Web サイトからダウンロードできるオープンソースハードウェアである。Arduino 言語による統合開発環境が用意されており、手軽に電子工作を行うことが可能である。Arduino は 1 年生後期のピタゴラの講義で用いたことがある。その際は、Processing と掛け合わせて使用し、そのプログラミングとの動きに合わせて 2 個のサーボモーターの制御を行った。今回のプロジェクトでの使用の際には、グループメンバー全員が扱ったことがあるので、環境構築や操作をスムーズに行うことができた。Arduino は拡張基板などで高度な電子工作も可能になるため、今回 Arduino を理解したことでいいデバイス制作の機会になった。

(※文責: 中野裕也)

6.6 音響設備

マイクで拾った音をヘッドフォンで聞くために音響について学んだ。独学で学ぶのは難しいこともあったため、竹川先生に協力をお願いしたところ快く引き受けてくださった。音の変化に詳しいことから指向性や無指向性など様々な種類のマイクを用意してくださり、收音性に優れるのはどれか、音の違いがわかるのはどれか、などの疑問を実際に試すことで理解することができた。また、音響機器であるミキサーのチャンネル設定、インプット・アウトプットなどの配線について、アップルが開発・販売する macOS/iOS 用の初心者向けの音楽制作ソフトウェアである GarageBand を利用した收音方法についてなども学ぶことができた。

(※文責: 中野裕也)

第 7 章 アイデアの立案

7.1 発案する際の工夫

プロジェクトでは、コンセプトやアイデアを考える際にスケッチを用いた。スケッチを用いることで、考えを整理しやすくなり周りの人にも説明しやすくなることや、次のアイデアにつながりやすくなると担当教員からアドバイスをいただいたからである。スケッチについてはスケッチ道場で岡本先生に教えていただいた。また、考えたアイデアは、否定して数を減らしていくのではなく、より良くなれないか伸ばして数を増やすようにした。最終的に、アイデアを出し尽くした状態から減らしていくようにした。減らす際には、アイデアをできるだけ無くすのではなく、他のものと合わせるができないか考えた。

(※文責: 大西晃佑)

7.2 コンセプト設定

グループ A では、4つのコンセプトが考えられた。視野、聴覚、嗅覚を体験できるデバイスと糞で動物を判断するデバイスである。これらをもとに、動物が幸せであり ICT で支援した能動的な学びができるようなアイデアを発案した。

(※文責: 大西晃佑)

7.3 アイデア出し

4つのコンセプトからアイデア出しをした。グループメンバー 5人が3つずつアイデアを考え、合計 15個のアイデアが出た。出たアイデアをグループで共有し、他の人のアイデアと組み合わせたり、意見交換したりしてアイデアを 20個まで増やした。その 20個の中から、学びにつながるかどうか、富士サファリパークで実現可能か、動物に悪いストレスを与えないかなどを考え 5個のアイデアに絞った。

(※文責: 大西晃佑)

7.4 アイデア決定

アイデアは、聴覚 2個、視覚 2個、嗅覚 1個の計 5個が出た。アイデアを 1つに決定するにあたって、改めて動物の感覚について調べなおした。結果、聴覚が一番学びに繋がるのではないかと考えた。動物の耳の位置、頭の大きさ、毛皮、耳の動きにより、人と音の聞こえ方が非常に異なるため、その聞こえ方の違いを体験できれば学びに繋がると考えたからである。よって、私たち A グループのアイデアは、動物の音の聞こえ方を体験できるデバイスに決定した。名称は、MovEar である。また、聞こえ方を再現する方法については、まだ考えることができていないため後期に考え

ることにした。

(※文責: 大西晃佑)

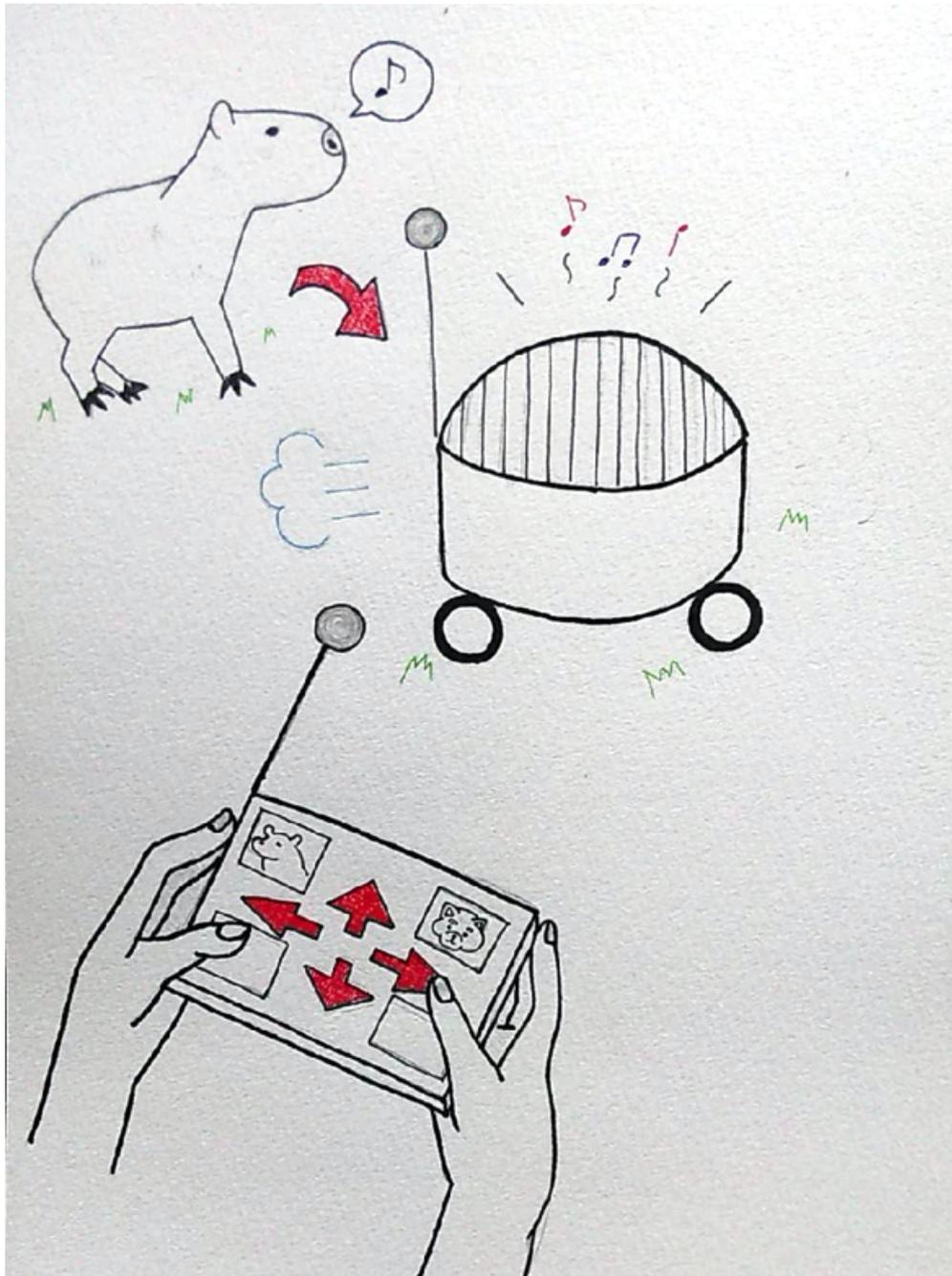


図 7.1 アイデア図の例

第 8 章 中間成果物

8.1 概要

中間成果物はデバイスの作成段階に入っておらず、スケッチの段階であった。中間成果物段階での自分たちが構想していたデバイスは、動物の耳と人間が装着するヘッドフォンを連携させて、対象動物（この段階ではウサギを想定）の音の聞こえ方を再現する為に動物の体型全体の骨格を再現したデバイスの耳の部分にダミーヘッドマイクを用いて動物の聴覚を再現するというものである。また、動物は音を聞く際に耳が動く為、耳の動きを理解する為に動物のデバイスの耳の部分で可動式にし、ヘッドフォンの耳の動きを同じようにするというものであった。そのデバイスは動物の聴覚を再現するために、動物の骨格を作成し、より本物に近づけることで再現に至ろうと考えた。

(※文責: 林朋華)

8.2 コンセプト

自分たちのデバイスは対象年齢を決めずに、子供から大人まで幅広い年齢層に動物の音について学びの場を与えることを目的とした。そうした中で、対象動物は聴覚が鋭い動物、特に私たちはウサギに注目した。動物の音の聞こえ方を忠実に再現する為に、動物の骨格や耳介筋を考慮したデバイスを作成し、人間と動物との音の聞こえ方の違いを理解するというコンセプトを設定した。また、人間のヘッドフォンの耳の部分でデバイスの耳の動きと連動させることで、動物がどのような音を拾う為に耳を動かすかを自分で体験することで学ぶことを目的とした。

(※文責: 林朋華)

8.3 課題

このコンセプトを達成する為に、私たちはインターネットで対象動物の音の聞こえ方、耳の構造やデバイスを再現する際に使用するマイクの種類を調査した。動物の音の聞こえ方はその動物によって異なっているが、例えばウサギであれば、最低で 360Hz、最大で 42000Hz の可聴域であるということが調査して判明した。これを人間と比較すると、最低で 12Hz、最大で 23000Hz と可聴域の違いは明確であることがわかる。[2] また、マイクを調べる上で、一般的なマイクに加え、マイクが向いている方向によって聞こえ方が異なる指向性マイク、人間の耳の位置や内部構造を正確に表したダミーヘッドマイク等、用いるマイクの選択においてそれぞれの特徴を調査した。

(※文責: 林朋華)

8.4 アイデアスケッチ

デバイスの形を決定する際に、グループメンバーはそれぞれ自分が思い描いたデバイスのスケッチを行った。中間成果物段階でのスケッチは、動物の骨格を再現して、動物の耳の部分にダミーヘッドマイクを取り付けて可動式にすることで、動物の聴覚を再現するというものであった。

(※文責: 林朋華)

8.5 使用して得られるもの

このデバイスを使用することによって、普段動物が音を聞いている外耳の高さ、環境から同じ視線で聴覚の体験が可能である。それによって、動物と人間が同じ音を聞いた際に、動物の聞こえている音は敏感で、人間が聴いている音とは異なるということを学んでもらう。また、ヘッドフォンには動物の耳が音を聞く際にどの程度可動し、稼働したことで音の聞こえ方は変化するかということも学ぶことができる。

(※文責: 林朋華)

8.6 中間発表に向けての準備

グループ A は中間発表を行うにあたって、大きく二つのグループに分かれた。ポスターを作成する佐々木、中野と、動画で用いるスライドを作成する大西、根上、林でそれぞれ作業をした。活動するにあたり、スライドは PowerPoint で共同作業をして作成、ポスターは Adobe ソフトを用いて作成した。ポスターに書く内容はスライドの内容と照らし合わせなければならない為、お互いのグループが内容を共有しあった。スライドの内容は、主に富士サファリパークさんから聞いた話を基に、そこからコンセプトやスケッチを作成した。

(※文責: 林朋華)

8.6.1 ポスター

ポスターを作成するにあたって、ポスターでは、プロジェクトが発足した経緯、活動内容、富士サファリパークにインタビューした際に学んだこと等を表記した。各グループにおいては、成果物を作成するまでの過程を、調査した内容を基に詳細に記載した。また、デバイスの完成イメージを想定したイラストを挿入した。

(※文責: 林朋華)

Project 22 サファリプロジェクト

Project 22 サファリプロジェクトのメンバーと動物のイラストが並び、プロジェクトの概要、今年テーマ、インタビュー内容、スケジュール、グループA/B/Cの紹介が記載されたポスターのスクリーンショット。

プロジェクト概要 / Overview
 サファリプロジェクトとは The Safari Project is...
 サファリプロジェクトは、動物園に ICT を取り入れ、動物たちの生活を体験できる学びの環境や動物と人との関係を再構築するツールの制作等を通じて、動物や自然への理解や共感を深めることを目的として活動している。その目的、動物園の現状、展示を詳しくして紹介することを報告する。
 This project will serve as a bridge between the Safari Park and ICT. We work for the following purposes: Understanding animals and deepening empathy through "building a learning environment to experience the ecology of animals" and "creating devices to rebuild the relationship between animals and humans". Also, we always think about the happiness of animals.

今年テーマ / This year's theme
 「動物」の感覚に基づき、新しい体験型デバイスの提案
 Proposal of a new experiential device based on the perception of "Animals"

インタビュー内容 / Interview contents
 情報技術
 ・特定のデバイスの使用の制限について
 ・「新しい」モノに慣れるまでの期間
 Information Technology
 ・Restrictions on the use of stimulating devices
 知覚
 ・同種族や異種族の判別方法
 ・同種族同士の反応になっている知覚について
 Perception
 ・How to discriminate between same and different races
 ・Perception of animals of interest to keepers
 動物福祉
 ・主にどのようなことをしているのか
 Animal welfare
 ・What do you mainly do?
 利用者
 ・装置が求めていること
 user
 ・What visitors are looking for
 ・What the visitors want
 教育
 ・学習に資することでのしていること
 ・実証は技術的な変化がもたらしているのか
 education
 ・What you are doing about learning
 ・How visitors feel after receiving the explanation
 マーキング
 ・パーク内のマーキング行為について
 Marking
 About marking in the park

スケジュール
 インタビュー
 アイスブレイク
 グループ発表
 グループAの発表
 グループBの発表
 グループCの発表
 コンセプト発表
 中間発表準備
 5月 6月 7月

グループA
 背景: 動物は身体や耳の形や発音の違により、人間と音の聞こえ方が違うことが分かった。
 We found that animals is different from humans about how to hear the sound due to the skeleton and ear
 目的: 動物の聴覚を体験
 最終成果物イメージ: 動物の外耳を再現
 パーク内のマイクのように集音
 Listen to collected sound by the Binaural recording
 集音した音をヘッドホンで聞く
 Listen to collected sound by the headphone

グループB
 背景: ソウは人間では聞き取れない低周波音を発して地面を振動させている。
 Elephants make low-frequency sounds that humans cannot hear and vibrate the ground
 目的: 皮膚感覚を体験
 最終成果物イメージ: 入ったるエアラップデバイスと地面に置いて動物を計測する装置で実
 Realized with a wearable device attached to a person and a device that measures vibrations when placed on the ground

グループC
 背景: 富士サファリパークの願いは「実際に動物に触ることで生まれる、命の大切さを実感してほしい」
 Fuji Safari Park's wish is "I want you to feel the importance of life by actually touching animals."
 目的: ぬくもりを体験
 最終成果物イメージ: ぬくもりを再現するデバイス AnimA は高いくみなどの媒体に埋め込んで使用する。
 The device AnimA that reproduces warmth is used by embedding it in a medium such as a stuffed animal

図 8.1 中間発表時のポスター

8.6.2 スライド

スライドでは、上記のポスターに記載されている内容とほぼ同じであるが、動物と人間の音の聞こえ方の違いや、実現方法について詳細に記載した。スライドは中間発表会で用いる簡易スライドも作成した。スライドを作成することと並行して、動画を撮影する際のスライド内容を補足する原稿を考えた。動画は PowerPoint で作成したスライドに、動画編集アプリで用意した原稿を読み上げて挿入した。

(※文責: 林朋華)

8.7 中間発表会

私たちは中間発表にて、動物の聴覚を体験するデバイス（以降デバイス名：MovEar）についての現段階での決定事項及び展望等を報告した。その際に、質疑応答、評価アンケートを通して、私

たちの考案した MovEar に関して疑問点や意見をいただいた。

(※文責: 林朋華)

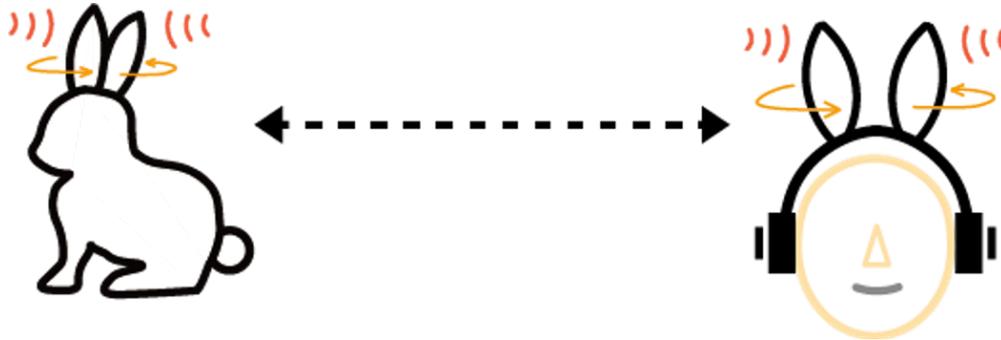


図 8.2 グループ A のイメージ図

8.7.1 発表方法

今年度は新型コロナウイルスの影響で、学内でイン中間発表会が開催された。中間発表は事前にプロジェクト紹介動画を視聴した上の中間発表会は開催できず、ビデオ会議アプリケーションである zoom を利用してオンラで、補足や改めて理解する為に簡易スライドを用いて発表した。発表は前半と後半に分かれて行い、発表内容は最初にプロジェクトが発足した経緯、プロジェクトの活動内容等を発表し、続いて各グループが中間発表までの進捗を発表した。発表終了後は司会担当の人が質問のある人を指名して、プロジェクト全体のことであれば基本的には答えることが可能な人、グループ宛の質問であれば各グループがそれに応じて回答した。

(※文責: 林朋華)

8.7.2 質疑応答

質疑応答では、グループメンバーの中で回答する人を決定せず、答えることができると判断したメンバーが適宜応答するという形式をとった。まず、教員の方々からいただいた意見として、「MovEar は動物の耳の動きを人間が体験するデバイスだが、人間側の頭の動きなどを動物側に反映できたら興味深い」というものがあった。これに関して、特定の行動が人間に対してにどのような効果があるかを理解し記録に残すことができる為、動物の反応を人間が受け取ることが可能であると考えられるが、動物は人間の動きを認知できるのか、また人間の反応を動物が受け取ることで動物に混乱を招く可能性があるのではないかという倫理観の問題も考えられる。また、バイノーラルマイクの定義に関して、A グループでは新型コロナウイルスの影響もあり、自宅からの活動のみであった為、専門用語や技術の調査は Web サイトの情報が主体であった。しかし、質疑応答の際に、バイノーラルマイクの定義は音響辞典を用いて再確認するべきであるという意見をいただいた。後期の活動では、Web サイトに載っている情報を信用し過ぎず、論文や図書館を利用して情報を収集すべきであると学んだ。他には「動物の耳を再現するデバイスであるが、耳の形を物理的に再現したとしても、動物が音を聞く際、動物だけの耳の器官や脳での音の処理等も関係して行くのではないか」という質問があった。この質問に関して、現段階で器官や脳の処理までは調べられていなかった為、中間発表後に調査した。その結果人間とウサギとでは脳の構成部品が大きく異

なっていた為、脳の処理を理解できないのであれば、聴覚に関する完全な再現は非常に困難であるという結論となった。

(※文責: 林朋華)

8.7.3 評価サイト

発表が終了した際に、発表を聞いた人に各グループに向けての感想や疑問点を頂くために評価サイトの記入を実施した。記入割合は学内の生徒が8割に対して学内の教員が2割という内訳であった。評価サイトでは、より具体的なアドバイスが多く、「MovEar」の到達目標が説明できていなかったという意見が多かった点から、より詳細に決めることが必要となった。その他に、モーターやバイノーラルマイクについて、専門的な説明が不足していた為、初めて説明を聞いた人が理解しづらいということを学んだ。よって、技術の詳細な内容を教員からご教授していただく必要がある。さらに、再現は難しいのでは、といった声を多くいただいたため、これからプロトタイプを作成するにあたり到達目標を決めることは優先して取り組むべきであると判断した。また、動物の耳を再現した部分を作成するために必要な耳の構造についての調査や素材を選別し、作成した上で実現可能であるかを再考する。最後に、全グループに対しての意見として、三つのグループがどのような分類で別れたのかの経緯の説明があった方がいいという意見があり、発表の際に省いた内容であった為、発表を聞いた人たちが聞きたい内容を改めて考え、最終成果発表ではより深くサファリプロジェクトについて知っていただきたいと考えた。

(※文責: 林朋華)

8.8 後期にむけて

このように成果物に取り掛かる為に様々な調査を行なったが、質疑応答や評価サイトで指摘されたことを解決した上でデバイスの制作に取り組まなければならない。その上でデバイスを作成するにあたっての材料の検討、必要な技術の習得、デバイスのテストを行う予定がある。また、中間発表において質疑応答の際の受け答えはスムーズに行えたが、質問を受けた際に誰が答えるかで少し間が空いてしまった為、成果発表ではこの反省を活かしたいと考えた。同時に、発表の際のカンペが見えていたという指摘があり、その影響で発表に対する集中が散漫してしまう為、今後は気をつけなければならない。さらに、自分たちのデバイスの完成形について、スライドを見てヘッドセットと骨格を再現したデバイスが別物であるという意図が伝わっていないこともあった為、スライドにデバイスの詳細を記載する際は、デバイスの機能がどのようなものであるか、どのような用途であるかを誰が見ても明確にさせるべきであると考えた。今年度は新型コロナウイルスの影響によって、前期の活動ではスケジュールに沿った活動ができないことが多々あり、スケジュールが大幅に押ししてしまった。担当教員も前年度までと異なる環境の中、オンラインの活動でできることを考えてくださり、前期は予定よりも活動が進まなかったが、後期への用意を整えることができた。後期では、前期の活動スケジュールで遂行できなかった項目を行い、予定を無駄なく行うことが必要である。

(※文責: 林朋華)

第 9 章 最終成果物

9.1 概要

グループ A は最終的な成果物として、可動式のマイクを搭載し、聞こえる音の変化を体験するためにマイク部分を動かす仕様のデバイスを開発することを考えた。これは中間発表時に考えていたウサギ型のデバイスの根本部分を踏襲しており、人間が行うことのできない、聴覚を感じ取る器官の位置的な変化による音の聞こえ方の変化を体験してもらうことを根本としている。この際になぜ聴覚をピックアップしたのかというと、特定の動物と人間とでは知覚の違いがあるのは前述した通りであるが、その中でも一部の草食動物は天敵の存在にいち早く気づくために聴覚が発達している、ということに着目したからである。この「聴覚が発達している」というのは、遠くから聞こえる音、小さい音を聞き取ることに特化していることや、聞き取ることのできる音の高さ、つまり聞こえる周波数の範囲が単純に広いということばかりではなく、物理的に外耳の可動域が広く、人間のように外耳を動かすことができない生物よりも広い範囲で音を感じ取る能力が長けていることも「聴覚が発達している」と言えるのではないのかと考えた。このことを考えた際に、ウサギやシマウマは外耳を動かすことによって仲間や天敵の出す音に反応している、という知見を富士サファリパークの方から得たため、そこに焦点を当て、外耳の役割を果たすモノが動いた場合に聞こえる音の違いの体験を提供するデバイスの作成を考案した。さらに、ただ音を聞くだけではなく、どのような状況でその音が聞こえるのかを映像としてリアルタイムで見ることによって、より動物目線での体験をすることができるのではないかと考え、映像をリアルタイムで視聴することも可能とすることも視野に入れた。

(※文責: 根上悠希)

9.2 コンセプトの再設定

9.2.1 中間案についての再考

新型コロナウイルスの影響により、前期の活動期間の全てにおいて対面での活動ができなかったため、グループ A は後期が始まってから成果物の作成に取り掛かることとなった。当初考えていた、ウサギの姿を立体化しウサギ頭部の耳部分にバイノーラルマイクを搭載して、ウサギが聞こえているであろうリアルな音を収録するというデバイスの作成のために、複数の担当教員を交えた話し合いを何度も行った。しかし、ウサギの姿かたちを 1/1 スケールで作成することが難題であることに直面した。からだのパーツごとに分けて、3D プリンターで作成しパーツを合わせるという案が出たが、その設計図を作成する時間、技術、そして残りの活動期間を鑑みた結果、不可能だという結論に至った。他にもウサギの骨格模型を購入し、粘土で肉付けするという案も出たが、身近でウサギと触れ合える機会がなく、ウサギのリアルな体系を再現するのが難しいという結論となった。最終的には、ウサギ全体、特に頭部の質量や水分量、そして全身の体毛など、音の反響に少なからず影響をもたらす可能性のある観点の再現が可能なのかという話し合いを行い、その結果として中間時点での案は棄却せざるを得なかった。

9.2.2 コンセプト設定 (2 回目)

上記のことから、改めてコンセプトを考えることとなったが、中間発表時に決めていた、「動物の音の聞こえ方を忠実に再現する為に動物の骨格や耳介筋を考慮したデバイスを作成し、人間と動物との音の聞こえ方の違いを理解する」というコンセプトの一部を受け継ぎ、動物の知覚を体験できるような、そして動物の一員となれるような体験をしてもらえるデバイスの作成をすることを目標とした。その中で、「遠隔での臨場感の体験」というコンセプトを改めて設定した。このコンセプトは、中間発表時から考えていた「動物が感じている音の聞こえ方」に焦点を当てたまま、動物が感じている音の聞こえ方の再現ではなく、もし動物のように外耳が動いた場合にどのように音が聞こえるのかを体験してもらうことに重きを置いた。さらに、動物目線でその体験をすることによって得られる臨場感を遠隔で感じることができるとも目標としたため、実際に動物がいる位置の近くだけで音を体感するのではなく、遠隔でもその体験をしてもらうことが可能となるデバイスであることを第一に考えた。

(※文責: 根上悠希)

9.3 仕様

MovEar は可動式の 2 つマイクと小型カメラを組み合わせたデバイスである。可動式のマイクはデバイスの上部に取り付けており、カメラはマイクより下部の装置正面に搭載されている。

9.3.1 マイク部分

收音するためのマイクを 2 つとした理由は、現実の動物の耳と同じように左右別々の耳で音を聞き分けるということを可能にするためである。このマイク部分は単一指向性の小型のマイクとなっている。搭載するマイクを選ぶ際には、最終的に用いた単一指向性のマイクの他に、他の種類の単一指向性マイクを 2 種類、マイクの向いている一方向の收音に特化した超指向性のマイクを 3 種類用いて試聴を重ねた。結果として、作成するデバイスの最終的な大きさと、後述するマイクを動かす装置の動作可能最大重量の兼ね合いから、小型の単一指向性マイクとすることとした。さらに、ただマイクを搭載するのではなく、收音効果をあげるためにパラボラアンテナ状の收音部品を作成し、マイクの周りに取り付けた。

(※文責: 根上悠希)

9.3.2 モーター部分

上記のマイク部分を動かす方法として、パンチルト機構を搭載した小型のサーボモーターを用いて、水平方向に約 180 度、垂直方向に約 90 度可動できるように Arduino で設定した。マイク部分は 2 種類のミキサーと有線で繋がっており、左右それぞれのマイクで收音した音をステレオ再生できるように配線を組み替え、設定した。このうち 1 つのミキサーにヘッドフォンを繋げることにより、收音している音をリアルタイムで聞くことを可能としている。パンチルト機構を搭載した小型

のサーボモーターは PC と有線で繋がっており、PC 上で方向を入力することによってサーボモーターを操作し、マイク部分の方向を変えることができるようになっている。

(※文責: 根上悠希)

9.3.3 カメラ部分

このデバイスでは音を聞くだけではなく、どのような状況でその音が聞こえているのかを映像としてリアルタイムで見ることを可能にする為、カメラ部分は小型で軽量かつ無線で扱うことができる M5camera を用いた。M 5 camera に映っている映像は、M 5 camera とスマートフォンを連動させることでリアルタイムで見る事が可能となっている。

(※文責: 根上悠希)

9.4 デザイン

成果物を製作するにあたり、メンバー全員でアイデアスケッチを行い、そこからデザイン・工作班とプログラミング班に分かれた。デザイン・工作班は、佐々木、根上、林が担当し、プログラミング班は、大西、中野が担当した。デザイン・工作班では、そのアイデアスケッチをもとに改良し具体的なデザインを決定した。アイデアスケッチは、それぞれがスケッチブックに手描きで描いたものを全員で共有し、他の人の案で良いと思ったものを組み合わせながらメンバー全員が目指す成果物の像を固めていった。本体の外装は、最初のアイデアスケッチの段階では、マイクに動物の耳を模した形状のカバーを取り付けて取音をしやすくする案で進めていた。しかし、グループ内で話し合いを重ねていく中で、最終的に見た目よりも取音する音の質を重視したほうが良いのではないかという意見にまとまった。それによって、マイクに取り付けるカバーをパラボラアンテナのような形状にすることで音の取音に特化したデザインにすることに決定した。また、マイクについて、アイデア段階ではマイク自体を動かすのではなく、マイクの数を増やしてミキサーで作動させるマイクをスイッチさせることで取音する位置を変化させることを実現する案もあった。しかし、マイクの数を増やせばより配線やプログラムが複雑になり見た目や重量のことも考えると適切ではないと判断し、今回製作したようにマイクが可動式になっている案を採用した。全体のフォルムについては、見た目をあまり重視しないとは言え、生き物相手に使用するものであることを考えて、丸みを帯びた親しみのある形状にするアイデアが挙げられた。この考えは、メンバーが個人でスケッチをしたにも関わらず、共有した際に全員が同じようなデザインをしていたことが確認されたため、上部の形状を丸型にすることに決定した。

(※文責: 佐々木美音)

9.5 工作

今回製作した成果物は完成品ではなく、あくまでプロトタイプ段階のものであるため、使用した素材はコストパフォーマンスを優先した。本体のもととなる部分には円柱型のごみ箱を使用した。このごみ箱の側面上部に M5camera のレンズを露出させるためにハンドリーマで直径約 1cm の穴を開けた。さらに、中から配線を出すために側面下部にもレンズ用の穴より大きい穴を開けた。ま

Safari Project

た、本体の内部にしきりをつくり、しきりの上にパンチルト機構を搭載したモーターを取り付けるため、レーザーカッターでプラスチック段ボールをごみ箱の直径に合わせた円の形に切断してしきりを作成した。しきりについては、安定性を考慮してごみ箱の側面に切れ込みを入れてそこからしきりを差し込んで固定する案もあった。しかし、ゴミ箱に切れ込みを入れることが難しかったうえに、ごみ箱の構造が下に向かってやや細くなっていることもあってしきりが中に上手くはまったため、特に接着剤等で固定することなくはめ込むのみの形になった。そして、機構の内部が露出してしまうのを避けるため、パンチルト機構の可動域を阻害しない範囲を計測し、その範囲以外を隠すためのふたをしきりと同様に作成した。パラボラアンテナ型のマイクカバー部分には、ペットボトルの上部をカッターで切断したものを使用した。ペットボトルのキャップにきりでマイクが通る穴を開け、ペットボトルのドーム状になっている部分を上から約5cmほどの高さで切断し、切断部にやすりをかけたうえでツヤ消しのスプレーで塗装をした。また、モーターによるマイクの可動域を広げるため、そしてモーター音をマイクが拾ってしまうことを考慮するために、マイクをモーターから離れた位置に取り付けた。これは、マイクカバーを取り付けたマイクとモーターとをストローでつなぐようにして実現させた。その際、マイクの配線をストローの中に通すことで、配線を露出させずできるだけ内部構造が見えなくなるように工夫した。完成した今回の成果物を以下に図9.1として示す。

(※文責: 佐々木美音)



図 9.1 成果物の外観

9.6 パンチルト機構の環境構築

マイクを様々な方向に動かしたいと考えた時に、例として監視カメラと同じような動きができれば良いのではないかと考えた。監視カメラはどのようにして様々な方向にカメラを向けているのか調べると、パンチルト機構が用いられていることが分かった。初めはパンチルト機構を 3D モデルで作成し、3D プリンターで製作しようと考えていた。しかし、3D モデルを作ることができる人がメンバーにいなかった。また、3D モデルを作成する技術を習得しようと考えたが、制作時間が足りないため諦めることにした。そのため、簡易的なパンチルト機構を作成できるキットを購入することにした。そのキットはサーボモーター 2 個とパンチルト機構に必要な材料すべて入っているもので、30 分ほどで組み立てすることができた。

(※文責: 大西晃佑)

9.7 M5stick-C の環境構築

初めに Arudino 環境のセットアップを行った。1 年生後期に Arudino は使用したことがあったので、自分で調べて行うことができた。次に、M5stick-C を用いてサーボモーターを制御する方法を考察した。初めは、1 つのサーボモーターを制御することから始め、だんだん数を増やしていくことにした。1, 2 個のサーボモーターを制御する方法は理解することができたが、3 個以上になると少し複雑になり思い通りの動きができなかった。そのため、もっと容易にできる方法はないか塚田先生に尋ねにいった。その結果、M5stick-C 専用の拡張ボードを使うと 8 個までのサーボモーターを容易に制御できることがわかった。その拡張ボードを使用した際のサンプルプログラムが公開されていたので、それを参考にし作成するデバイス用に 4 個のサーボモーターを独立した動きができるように制御するプログラムを作成した。

(※文責: 大西晃佑)

9.8 M5 カメラの環境構築

電子工作道場を行った際に、M5camera について紹介されていたため気になって自分で調べてみた。その結果、軽量で価格も安く扱いやすいカメラであることが分かったため、使用することに決定した。環境構築方法について、M5stick-C と似ていたため Arudino を使用した。また、M5camera 用のサンプルプログラムが公開されていたため、それをもとに作成するデバイス用として新たなプログラムを書いた。

(※文責: 大西晃佑)

9.9 ロゴ

「MovEar」という名前は、「動く」を意味する「move」と「耳」を意味する「ear」を掛け合わせて考案したものである。大文字の M の部分を耳が特徴的な動物であるうさぎの耳を模したデザインに、小文字の o の部分をカメラのレンズを模したデザインに、そして、大文字の E の部分を人間

の耳を模したデザインにすることで、人間とは異なる動物の耳のはたらきに注目したものであることと、カメラの機能があることを表現した。字体については、Illustrator の曲線ツールを用いて一から制作した。それにあたって、成果物が円柱をベースの形として製作されたことから、丸みを帯びた字体になるように工夫した。最終的に決定したロゴを以下に図 9.2 として示す。

(※文責: 佐々木美音)



図 9.2 「MovEar」のロゴ

9.10 富士サファリパークの仮想体験ツアー

9.10.1 参加した経緯

今年度は、実際に富士サファリパークに行くことができなかった為、来園者がどのように動物を観察しているのか、また、園内の環境や雰囲気を知ることができなかった。その為、制作したデバイスをどのように富士サファリパークで活用できるのか考えることが難しかった。しかし、竹川先生が研究室で富士サファリパークの仮想同行体験を行うと聞き、デバイスの活用イメージを考える材料になると考え参加することにした。

(※文責: 大西晃佑)

9.10.2 仮想体験ツアーについて

体験は、Web 会議サービスである Zoom を使い 10 名ほどの参加者がいるなかで行われた。主に、ふれあいゾーンという小型と中型動物がメインのエリアを案内していただいた。15 種類ほどの動物について、生態やエピソードを聞くことができた。また、ふれあいゾーンは、来園者が動物と触れ合うことができるので、どのように触れ合っているのか見ることができた。

(※文責: 大西晃佑)

9.10.3 仮想体験ツアーから得たもの

体験から、デバイスの活用イメージを考えることができた。体験をする前は、ふれあいゾーンでの活用を考えていた。しかし、ふれあいゾーンは、動物の触れ合い体験ができるため動物との距離がとても近いことが分かった。そのため、ふれあいゾーン以外の大型動物がいるエリアで活用するほうが良いと考えた。来園者が入ることができない場所にデバイスを設置することで、動物の普段見れない音や映像を体験できると考えたからである。

(※文責: 大西晃佑)

9.11 成果発表

9.11.1 発表準備

成果発表会に向けて、メインポスターと事前に公開する紹介動画、当日の質疑応答の際に説明するためのスライドを作成した。グループ A では、ポスターは佐々木が担当し、他グループと連携して各グループの素材を一つにまとめる形で制作した。紹介動画は編集を佐々木、素材作成を林、ナレーションを中野が担当し、各グループの動画をつなぎ合わせて一つの動画を制作した。スライドの作成は主に根上、中野、林が行い、各グループのスライドをつなぎ合わせて一つのスライドを作成した。

(※文責: 佐々木美音)

9.11.2 発表内容

紹介動画や当日発表のスライドは、初めにサファリプロジェクトの概要、今年のサファリプロジェクトのテーマについて説明し、その後各グループの成果物を紹介する流れで作成した。各グループの紹介では、冒頭に課題と目的を説明することを統一し、以降はグループごとに説明する内容を決めた。グループ A では、初めに課題と目的を提示したのち、アイデア立案とその際におこなったアイデアスケッチについて説明し、コンセプト、成果物の概要、そして改良点と今後の展望を説明する、という流れでスライドと動画を作成した。

(※文責: 佐々木美音)

9.11.3 発表方法と流れ

成果発表会は、令和 2 年 12 月 4 日金曜日に行われた。対面ではなく、中間発表と同様に zoom 上でオンラインの発表会となった。プロジェクトごとに zoom のブレイクアウトルームが設けられ、評価者は任意のタイミングでブレイクアウトルーム間を行き来できるように設定された。15:00 から各プロジェクト報告が特設ページに公開され、16:10 から 16:55 の間 15 分刻みで 3 回、10 分の休憩をはさんで、17:05 から 17:50 の間も同様に 3 回のセッションで前半後半に分かれて質疑応答が行われた。評価者には事前に公開された各プロジェクトのポスターと動画を閲覧してもらい、セッションの冒頭 5 分程度で簡潔なスライドでの発表を行ったのち質疑応答を行い、評価サイトにて評価を記入してもらった。

(※文責: 佐々木美音)

9.11.4 質疑応答

中間発表での質疑応答の際、グループ A では来た質問に対してその時答えられる人が対応するという形式をとっていた。しかしそうした結果、誰が回答するのかが決まっていなせいでもたついてしまった。このように、スムーズに回答することができず沈黙の時間が長くなってしまったことを反省し、今回の最終成果発表ではあらかじめ対応する人を決めておくことにした。そして、前半

の質疑応答は根上と大西、後半の質疑応答は中野、林、佐々木が担当し、その中で前半は、根上がスライド発表、大西が質問への対応をし、後半は、中野がスライド発表とサファリプロジェクト全体に対する質問への対応、林がグループ A に対する質問への対応、佐々木が質疑応答の内容の記録を担当することになった。今回初めて zoom を利用したオンラインでの発表会ということもあり、相手の顔がしっかり見えない状態のなか発表することでどんな反応をしているのかが分かりづらいことや、成果物を実際に見せることができないことで伝わりにくい可能性があること、音声のトラブルで聴こえなかったりしないか、など、心配しなければならないことが多かった。そして、後半の質疑応答の中で、zoom のホストが落ちてしまい一度中断されてしまうというトラブルもあった。しかし、対応がすばやく数分後に再開して無事に質疑応答を続けることができた。トラブルの原因として、事前に大人数が zoom に参加するときの動作チェックは行われていたものの、当日は外部の方々も含めた数百人の大規模な動きや同時に画面共有を行ったりしたことで、負荷がかかりすぎてしまったと考えられる。今回の質疑応答では、各グループの成果物に対しての質問もあったが、サファリプロジェクトが掲げるテーマや、どのように富士サファリパークと連携していたのかについてなど、プロジェクト自体への質問が多かった。さらに、グループ A としては、他の 2 グループよりも成果物に対する質問が少なかった。寄せられた質問・意見の中で、動物とのバリアを無くすというのはどういうことなのか、共存できない動物もいて人間の一方的な考えなのではないか、というものがあつた。その意見について、あくまで心理的な観点からの考えであるという返答をしたが、確かにこの問題について、動物福祉に重きを置いて活動している私たちとしてはどこまで踏み込んで良いものかしっかり見極めていく必要があるということを確認することができた。また、今回製作したものは動物の感覚を体験できるのか、またそれは本当に動物が体験していることでありそれをどのように確認するのか、という質問があつた。この質問についてグループ A としては、私たちが製作した MovEar は、動物の感覚を完璧に再現することを目的としているわけではなく、動物の感覚に近づき、一員になったような感覚を体験できることを目的としている。私たちは、MovEar を使用することによって、動物が感じている感覚が自分たち人間とは違うものであるということに気づくきっかけになり、動物に対する新たな見方を提供できること目指していく。

(※文責: 佐々木美音)

9.11.5 評価分析

最終成果発表における評価シートは事前に準備されたものを活用したため、グループ毎に評価をすることができない仕様となっていた。そのため、グループ A の成果物が評価として 10 点満点中何点が多かったのか等の詳細な分析はできなかつた。しかし、全体での発表内容の評価の平均は約 8 点であり、比較的高評価であったと言える。グループ A の制作したデバイスに対する意見として、「実際の動物の耳を再現できればより面白そう」や「無線化が可能になることを期待している」といった、グループ A が改善点として挙げていた内容を好意的に指摘されたので、グループ A が作りたかつたもの、そして展望が評価担当者によく伝わつた結果であると感じる。しかし、サファリプロジェクトとして全体的に否定的な意見も多く、「開発を行つた結果から何を得たのかが伝わらない」「実証実験が(発表内に)なかつたため、結果として何に反映できたのかが明示できていない」「『やってみた』だけの印象が強く結果がでていないため、どのような達成があるのかわからない」等、的確かつ厳しい意見が多く見えた。原因としては明白で、実際に動物のいる環境で、制作したデバイスが期待している結果をもたらすのかの実証実験を行っていないことが原因としてあ

Safari Project

げられる。これに関しては、今現在も続いている新型コロナウイルスの流行によるプロジェクト活動の対面活動の制限や、富士サファリパークへの現地取材、動物とのふれあい、そして成果発表ができないことを鑑みると、成果物の実装期待度の低下や実証実験を行うことができないという結果となってしまったのは理解をしていただきたいというのが正直な感想となった。しかし、グループ A のデバイスの場合、動物に対してではなく、他の対象物に対しての收音結果などをもう少しわかりやすく発表内容に盛り込むことで理解へとつながったのではないかと考えられる。実際に、人の声やスマートフォンから流した音声などを制作したデバイスで收音し、メンバー内で自分の耳、つまり人間の耳で感じていた「音」との違いを感じることができたのかどうかを実証実験した際には違いを感じることができた。しかしその音を録音した際、臨場感という観点の部分は伝わりづらいことが分かったため、発表の際に紹介はせず、改良点としてひとくくりに説明してしまった。その部分を詳細に発表しなかったことは反省点であると言える。

(※文責: 根上悠希)

第 10 章 まとめ

10.1 課題

最終成果物「MovEar」についての課題を以下に記載する。

10.1.1 デバイスの無線化

私たちは当初、MovEar のアイデア案として無線での使用を考えていた。しかし、富士サファリパークの Wi-Fi 環境やリアルタイムでの音の收音、遠隔でのサーボモーターの制御などは技術的に困難だと判断し無線化を断念した。今回、MovEar のサーボモーターの制御と音の收音は有線で実現し、M5camera によってカメラの無線化は実現することができた。しかし、滑らかな動画を閲覧するためには高速な Wi-Fi 環境が必要となってくる。完全無線化を実現するためには、富士サファリパークの Wi-Fi 環境の整備やリアルタイムでの制御について調査・研究を進めていく必要がある。

(※文責: 中野裕也)

10.1.2 動物に倒されない工夫

今回、MovEar 本体はプラスチック製のごみ箱を用いている。これは実際に富士サファリパークで使用するには丈夫ではない作りになっている。今年はコロナウイルスの影響で、実際に富士サファリパークで使用することが叶わなかったが、草食動物や肉食動物の近くで使用するには MovEar 本体の素材をより丈夫なものにすることや、MovEar を地面に固定できるような仕組みなど、案が明確に定まってないのでプロトタイプを作成しながら話し合っていく必要がある。

(※文責: 中野裕也)

10.1.3 より指向性の高いマイクへの変更

今回、MovEar のマイクには約 2000 円の指向性マイクを使用した。あまり高価なものではないため聞き取れる範囲が狭い、ノイズが多少入ってしまう、左右の音の聞こえ方の違いが大きく感じられなかったなどの問題点があった。竹川先生が A グループに用意してくださった約 15000 円の、より指向性が強いマイクに変更することでこれらの課題は解消されると思われる。しかし、マイクを変更すると固定する部分も変えなければならないので、新しい固定方法も考える必要がある。

(※文責: 中野裕也)

10.1.4 モーター音の抑制

MovEar の耳であるマイク部分の制御はサーボモーターで行っているため、サーボモーターとマイクの位置が近くなっている。それにより、マイクがモーター音を大きく拾ってしまう。これはサーボモーターの変更やサーボモーターの位置を工夫すること、防音材を設置するなどの解決策が挙げられる。しかし、この方法はサーボモーターの制御方法や設計図なども変更が必要となるので、プロトタイプなどを作成し考えていく必要がある。

(※文責: 中野裕也)

10.2 展望

今回、「MovEar」は動物を遠隔で臨場感を体験できるようなコンセプトで作成を進めた。作成が進むにつれ課題も多くなっていった。しかし、これが完成すれば利用者がとても楽しめるような体験をさせることができると私たちは考えている。指向性のあるマイクと遠隔のカメラにより繊細で臨場感のある映像や体験を提供できる。肉食動物が本来の狩りしているような映像、草食動物の群れの会話の鳴き声、小動物の呼吸音など、体験したことのない映像を届けることが可能になると考えている。そのためには先ほど述べた課題を解決し、実際に富士サファリパークで使用する必要がある。実際に使用することでさらに問題点が浮き彫りになってくるはずである。そして MovEar が完成することで人と動物の距離が縮まり、サファリパークがエデュテイメントの場となることを私たちは望んでいる。

(※文責: 中野裕也)

付録 A 相互評価

A.1 大西晃佑

佐々木 デザイナーとしてポスターや動画作成を頑張っていた。特に、動画作成をあまりやったことがないのにも関わらず、積極的に行っていたのでとても助かった。また、コンセプトやデバイス案などを出す際には、わかりやすいスケッチとともに説明してくれるので、理解がしやすかった。

中野 全体的な業務に取り組んでいた。初めは、プログラミングを一緒に行っていたがスライド作成が忙しくなった時に、スライド作成を取り組むなど臨機応変に業務に取り組んでいた。また、プロジェクトのサブリーダーとして、リーダーとともに話のまとめ役をやってくれたり頼れる存在であった。

根上 話し合いを行う際に積極的に自分の意見を述べていて、話し合いを円滑に進めることができた。また、プロジェクトリーダーとして、メンバーの意見をまとめたり、スケジュールについて確認したりしていた。何か不安な事があったら真っ先に相談できるような頼れる存在であった。

林 デザイナーとしてスライド作成や動画作成を頑張っていた。スライド作成では、成果発表当日用と発表動画用の2種類作ってくれた。文字の大きさ、色などがきちんと考えられていてとても見やすいものになっていた。また、音響機器について積極的に学んでいた。わからないことがあったら竹川先生に聞きに行くなどして、デバイスで使用する音響機器を扱えるように努力していた。

(※文責: 大西晃佑)

A.2 佐々木美音

大西 グループリーダーとしてグループをまとめたり、話し合いで詰まってしまったときどのように進めていくかを示したりしてくれた。成果物の製作においては、プログラムを率先して担当し、M5camera やサーボモーターの制御に取り組み、成果物の重要な特徴である可動式のマイクを実現させてくれた。

中野 幅広く作業に携わり、モーターの制御やスライド、ポスターの作成に助力し、プロジェクト副リーダーとしてメンバーの補佐的な役割を担ってくれた。また、動画ではグループAの紹介のナレーションを自ら担当し、成果発表当日もスライド発表を担当したり質疑応答の対応をしたりしてくれた。

根上 プロジェクトリーダーとしてプロジェクト全体を指揮し、スムーズに全体の話し合いを進行できるように気を配っていた。先生との主要な連絡を取り、負担が大きい作業に対しても率先して動いてくれたことで、プロジェクトメンバーがついていけるような頼もしいリーダーだと感じた。また、成果物については、デザイン案の考案や工房での作業に貢献してくれた。

林 成果物のデザインや仕組みの考案に貢献し、マイクとミキサーの接続やパソコンでの録音の管理をするなど、音響周り作業を主体となって行ってくれた。備品購入についてメールでの

連絡を担当したり、スライドや動画の作成に貢献したりするなど、自ら作業を見つけて補佐をしてくれたことで円滑に作業を進めることができた。

(※文責: 佐々木美音)

A.3 中野裕也

大西 持ち前の真面目さを活かして課題に対して一番真剣に取り組んでいた。デバイスの作成の際は主にモーターの制御、プログラミング担当とソフトウェアに強いグループリーダーであった。そのほかの作業でも率先して取り組み、リーダーらしい働きをしていた。

佐々木 グループ A の唯一のデザインコース生としてデバイスのロゴやポスターの作成に貢献してくれた。アイデアスケッチも多数描いていてとても感心した。また、動画作成の最終的な編集や音響設備も手伝っていてデバイスの設計の大部分に携わっていて、縁の下の力持ちのような働きをしていた。

根上 全体的なプロジェクトリーダーとしてグループでも大西のサポートや話し合いを円滑に進める働きをしていた。デバイス作成においても多くの作業に携わり、広く視点を利かして意見をしたりサポートを行っていた。素晴らしいリーダーシップを備えていると感じた。

林 主に音響設備の作業に取り組んでいた。マイクの録音やミキサーを使いヘッドフォンで聞けるような設備を整えてくれた。また、動画作成に率先して取り組んでくれた。さらに、グループ A のメールも担当してくれた。事務のような役割でグループを大きく支えてくれていたと思う。

(※文責: 中野裕也)

A.4 根上悠希

大西 グループリーダーとして率先して課題に取り組んでいた。デバイス作成の際にはパンチルト機構を搭載したモーターの制御をメインで担当し、環境構築を担当してくれた。他にも活動外での買い出しや差し入れなど、リーダーらしくメンバーに気を配った行動をしていたので、頼れる存在であったと感じた。

佐々木 主にグループ A の制作物に関連するデザインを率先して取り組んでくれた。製作したデバイスのロゴの作成やポスターのデザインの設計、イラストの描画をメインで担当してくれた。他にも、動画作成の際に最終的な編集を担当してくれたため、グループ A の成果物を発表できたのは彼女のおかげであると感じている。

中野 多くの作業に携わり、みんなの活動を支える役割を果たしてくれた。パンチルト機構を搭載したモーターの制御においては大西の補助的な役割として貢献し、発表スライドの一部の作成、発表動画における全ナレーションの録音を率先して行ってくれた。縁の下の力持ち的存在として、最終発表を完成させた立役者であると感じている。

林 主にマイクでの録音の制御に取り組んでくれた。マイクとミキサーの接続、そしてミキサーと PC をつないでの制御を担当してくれた。他には発表動画の制作における、各スライドごとの動画の編集も担当してくれた。収録した音の制御をするためのアプリケーションや、動画編集のアプリケーションについて率先して学んでくれたことでスムーズに活動を行うこと

ができたといっても過言ではないと感じている。

(※文責: 根上悠希)

A.5 林朋華

大西 グループリーダーとして、話し合いを進めてくれた。技術班として用いるプログラムのほとんどを担当してくれた。M5Stick を用いたサーボモーターの制御において、デバイスの重要な部分である耳の部分の可動域をモーターで再現してくれた。動物の視線を取り入れるカメラを使用する上で、M5Camera のプログラムを担当してくれた。

佐々木 主にデザインに関する業務を担当しており、その中でもポスターの作成に大いに貢献していた。グループ A で話し合った内容をポスターの班と共有する役割を担当してもらい、想定以上の完成度のポスターを作成してくれた。また、最終動画を作成する上で、スライドを繋ぎ合わせ、発表内容を動画にあわせて挿入してくれた。

中野 全体的な業務に携わっており、中間の際はポスターとスライドでの内容を照らし合わせてポスター制作を行っていた。また、最終成果物作成時には、スライドの作成を担っており、分かりやすいスライドを作成してくれた。それに加えて、動画を撮影する際は発表原稿を考え、発表の際は原稿を読み上げてくれた。

根上 プロジェクトリーダーとして普段の話し合いの進行を進めることと並行して、グループの活動においてはデバイス作成における工作や、マイク接続に関して貢献していた。特に、工房を利用したデバイスの作成では積極的に加工してくれた。スライド作成において、スライドに記載する内容と原稿内容を考えてくれた。

(※文責: 林朋華)

参考文献

[1] 富士サファリパークからの提供動画より

[2] 色々な動物の可聴域

<http://www.asahi-net.or.jp/~HB9T-KTD/music/Japan/Research/MediaArt>