

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 B

Group Name

Group B

プロジェクト番号/**Project No.**

22-B

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**

鈴木あゆみ Ayumi Suzuki

グループメンバ/**Group Member**

鈴木あゆみ Ayumi Suzuki

川田怜央 Reo Kawata

金萌乃 Moeno Kon

富松菜々恵 Nanae Tomatsu

小松崎隆人 Takato Komatsuzaki

指導教員

岡本誠 佐藤直行 伊藤精英 竹川佳成 塚田浩二

Advisor

Makoto Okamoto Naoyuki Sato Kiyohide Ito Yoshinari Takegawa Koji Tsukada

提出日

2021 年 1 月 14 日

Date of Submission

January 14, 2021

概要

今年のサファリプロジェクトのコンセプトは、富士サファリパークの動物の知覚を学び、動物園に ICT を取り入れ、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を再構築する装置を作ることである。動物の知覚と生態についての事前調査を経て、コロナウイルスが流行っていたため zoom にて富士サファリパークの方とインタビューを行った。その際には、事前に得た知識や事前に考えた様々な質問をすることで、動物に関する新たな知識や制作物のアイデアに対して多くの刺激を受けることになった。インタビュー後、多くの話を聞くことができたので中間発表に向けてグループでアイデア出しを行った。いくつかのアイデアを出しあった後、Jamboard を用いて付箋のようなもので分類分けをした。それによって、私たちはグループの軸となるコンセプトを考えた。私たち Group B は、生態調査や富士サファリパークの方とのインタビューから、ゾウは耳でなく足で振動を聞くという興味深い習性を持っていたことからゾウに着目した。ここでゾウの特徴について説明する。ゾウは人間には聞こえない 5 20Hz 以下の低周波を足の裏で感じ取ることができる。それによって、ゾウは振動で遠く離れた仲間を識別することができる。私たちは課題を、ゾウが発している低周波の声によるコミュニケーションが体感できないこととし、目的を触角の理解から振動によるコミュニケーション方法を学ぶこととした。後期が始まったら、もう一度コンセプトを見直し、課題をサファリパークに訪れた人が動物の特徴や性質について理解を示していないこととし、目的を動物の理解を深めることとした。多くの人は、ゾウの足が他の動物とは違う特徴を持っていることは知らず、耳や鼻が目が行きがちである。そこで足に注目してもらうために足で振動を感じるデバイス、ELEG を製作した。ゾウの足の構造を再現するためにかかと部分にボール入れ、シリコン部分を再現した。また、歩いて地面についたときに振動を発生させるために M5Stack GO とモーターユニット、距離センサを用いた。このデバイスを利用することで、ゾウが普段足で感じているような振動を感じ取ることができ、それによりゾウに対する理解が深まると考えた。また、理解が深まることにより、動物に対する配慮が多くみられるようになることを期待する。

(※文責: 川田怜央)

キーワード 富士サファリパーク、知覚、コミュニケーション、ゾウ、振動、低周波

(※文責: 川田怜央)

Abstract

The concept of this year's safari project is to learn the perception of animals in Fuji Safari Park, incorporate ICT into the zoo, create a learning environment where you can experience the ecology of animals, and create a device to rebuild the relationship between animals and humans. Is. After a preliminary survey on animal perception and ecology, we interviewed a person from Fuji Safari Park at zoom because the coronavirus was prevalent. At that time, by asking various questions that I had acquired in advance and thought in advance, I was greatly inspired by new knowledge about animals and ideas for products. After the interview, I was able to hear a lot of stories, so the group came up with ideas for the interim presentation. After coming up with some ideas, I used Jamboard to sort them by sticky notes. By doing so, we came up with the core concept of the group. We, Group B, focused on elephants because they had an interesting habit of hearing vibrations with their feet instead of their ears in ecological surveys and interviews with people at Fuji Safari Park. Here, the characteristics of the elephant will be described. Elephants can sense low frequencies below 5 to 20 Hz on the soles of their feet, which humans cannot hear. This allows the elephant to vibrate and identify distant companions. We decided that the task was to be unable to experience the low-frequency voice communication emitted by the elephant, and the purpose was to learn the communication method by vibration from the understanding of the antennae. When the second half began, the concept was reviewed again, and the task was to make sure that the people who visited the safari park did not understand the characteristics of animals and to deepen their understanding of animals. Many people are unaware that the elephant's paws have different characteristics from other animals, and tend to focus on their ears and nose. Therefore, in order to draw attention to the feet, we made ELEG, a device that feels vibrations with the feet. In order to reproduce the structure of the elephant's foot, a ball was put in the heel part to reproduce the silicon part. We also used the M5Stack GO, motor unit, and distance sensor to generate vibration when walking to the ground. By using this device, I thought that I could feel the vibration that the elephant usually feels with my feet, which would deepen my understanding of the elephant. We also hope that deepening understanding will lead to more consideration for animals.

(※文責: 川田怜央)

Keyword Fuji Safari Park, Perception, Communication, Elephants, Vibration, Low Frequency

(※文責: 川田怜央)

目次

第 1 章	プロジェクトの背景と目的	1
1.1	1 年間のスケジュール	1
第 2 章	先行事例調査	2
2.1	IT と動物	2
2.1.1	富士サファリパークですでに行っている事例	2
2.1.2	one zoo	2
2.1.3	TokyoParksNavi	2
2.1.4	VR 動物園	3
2.1.5	ラクロ（自動運転ロボット）	3
2.1.6	Seoul Grand Park（韓国）	3
2.1.7	マーウェル動物園（イギリス）	3
2.1.8	サンディエゴ動物園（アメリカ）	4
2.2	動物の生態	4
2.2.1	ライオン	4
2.2.2	トラ	4
2.2.3	チーター	4
2.2.4	ヒョウ	5
2.2.5	ハイエナ	5
2.2.6	クマ	5
2.2.7	レッサーパンダ	5
2.2.8	ミーアキャット	5
第 3 章	事前調査	6
3.1	利用者	6
3.2	教育	6
3.3	IT	7
3.4	知覚	7
3.5	マーキング	8
3.6	動物の管理や福祉	8
3.7	その他	8
第 4 章	技術習得	9
4.1	スケッチ道場	9
4.2	電子工作道場	9
4.3	M5Stack	10
第 5 章	アイデア立案	11
5.1	アイデア出し	11

5.2	コンセプト立案	11
5.2.1	KJ法	11
5.2.2	簡易ペルソナ・カスタマージャーニーマップの作成	13
5.2.3	ペルソナ	13
5.2.4	カスタマージャーニーマップ	14
第6章	中間成果物	15
6.1	コンセプト	15
6.2	実現方法	15
6.3	課題解決のプロセス	15
6.4	各人の課題の概要とプロジェクト内における位置づけ	16
6.4.1	鈴木あゆみ	16
6.4.2	川田怜央	16
6.4.3	富松菜々恵	17
6.4.4	金萌乃	17
6.4.5	小松崎隆人	17
6.5	中間発表	17
6.5.1	発表方法	17
6.5.2	評価シート分析	18
6.5.3	後期の活動	18
第7章	最終成果物	19
7.1	概要	19
7.2	コンセプト	19
7.2.1	最終コンセプト	19
7.2.2	コンセプトができるまで	19
7.3	課題解決のプロセス	20
7.4	各人の課題の概要とプロジェクト内における位置づけ	20
7.4.1	鈴木あゆみ	20
7.4.2	川田怜央	20
7.4.3	金萌乃	21
7.4.4	富松菜々恵	21
7.4.5	小松崎隆人	21
7.5	実現方法	21
7.5.1	システム	21
7.5.2	デザイン	21
7.6	プロトタイプ ver.1	22
7.6.1	システム	22
7.6.2	デザイン	22
7.6.3	課題	22
7.7	プロトタイプ ver.2	23
7.7.1	システム	23
7.7.2	デザイン	23

7.7.3	課題	24
7.8	プロトタイプ ver.3	25
7.8.1	システム	25
7.8.2	デザイン	25
7.8.3	課題	25
7.9	完成形	26
7.9.1	システム	26
7.9.2	デザイン	26
7.9.3	課題	26
7.10	担当の割り当て	27
7.10.1	担当の割り当ての概要	27
7.10.2	担当の割り当ての詳細	28
7.11	最終発表	28
7.11.1	発表準備と方法	28
7.11.2	ポスター	29
7.11.3	動画	29
7.11.4	スライド	30
7.11.5	当日の発表	30
7.11.6	評価シート分析	31
第 8 章	今後の展望と課題	32
8.1	課題	32
8.1.1	デバイスの軽量化と安定化	32
8.1.2	振動音の収縮	32
8.1.3	実装時の検証	32
8.2	展望	33
付録 A	相互評価	34
A.1	鈴木あゆみ	34
A.2	川田怜央	34
A.3	金萌乃	34
A.4	富松菜々恵	35
A.5	小松崎隆人	35
参考文献		36

第 1 章 プロジェクトの背景と目的

私たちが所属するサファリプロジェクトは、前年度の FUTURE BODY プロジェクトを基に今年度から発足した。富士サファリパークが FUTURE BODY プロジェクトの成果物に興味を持ってくれたことから始まった。富士サファリパークの方の協力のもと、動物園に ICT を取り入れ、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を再構築するツールの製作等を通して、動物や自然への理解や共感を深めることを目的として活動をしていた。その際、動物福祉の観点に重きを置いた上で活動することをしてきた。ここでいう、知覚とは感覚器官を通じて、外界の事物を見分け、とらえる働きのことである。人間には、視覚、聴覚、嗅覚、味覚、触角の五つの感覚が備わっている。動物の中には、人間にはない視覚、聴覚など優れた知覚や特異な知覚をもった動物が数多く存在する。それらの優れた知覚を持った動物は、生息している環境に適応するため、食物連鎖の中で生き延びるために長い時間をかけて進化してきたのである。また、動物の持つ特徴から発想を得た製品や構造は私たちの身の回りでも多く活用されている。そこで、本プロジェクトは人間にはない動物の知覚を学び、そこから動物と人との関係を築き、動物福祉につなげることを目的としている。今年度は、コロナウイルスの影響により実際に富士サファリパークに行くことはできなかったが、オンラインでインタビューすることで多くの動物の知識を深めながら、アイデア練った。本プロジェクトは、情報技術、デザインなどを用いて作業を進めている。

1.1 1 年間のスケジュール

- 5月 先行事例調査、アイスブレイク
- 6月 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 コンセプト作成、コンセプト発表会、中間発表準備、中間発表
- 9月 コンセプト決定
- 10月 デバイスアイデア考案、デバイス制作
- 11月 デバイス制作、スライド制作、デモ動画制作
- 12月 スライド制作、デモ動画制作、最終発表準備、最終発表

(※文責: 川田怜央)

第 2 章 先行事例調査

動物、富士サファリパークで使用するデバイスの製作をする上で、参考にするために IT を用いた動物の先行事例、富士サファリパークにいる動物の生態を軸に事前調査を行った。

2.1 IT と動物

以下に IT を用いた動物の先行事例の例を記述する。

2.1.1 富士サファリパークですでに行っている事例

Mysafari という web システムがある。マイサファリの主な機能は 3 つある。1 つ目はチケットの予約購入ができる機能。この機能により、入場の効率化、入金管理の正確性の向上ができると考えられる。2 つ目は、ジャングルバスを予約できる機能です。予約管理が楽になり予約業務が効率化できると考えられる。3 つ目は、メールマガジンを配信する機能。ユーザーにタイムリーな情報を効率的に送ることで、ユーザーへの効果的なアプローチができる。[1]

(※文責: 川田怜央)

2.1.2 one zoo

one zoo という KDDI が提供しているアプリケーション。このアプリは動物園で飼育されている動物をスマホで閲覧できる。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。まるでスマホの中に動物園があるような気持ちになれる。また、実際に動物園を訪れたときに音声ガイドが自動再生される。その動物の生態を知ることができ理解が深まる。[2]

2.1.3 TokyoParksNavi

TokyoParksNavi というアプリケーション。このアプリは AR 機能を使って動物の居場所がわかるようになっている。カメラを起動して目当ての動物がいる方向にスマホを向けるとジャイアントパンダが 63 m というふうに表示される。さらにスタンプラリーも搭載しているので楽しく散策できる。またその動物に関するクイズも用意されている。このアプリは東京の水族館、庭園でも利用できる。[3]

(※文責: 川田怜央)

2.1.4 VR 動物園

VR 動物園を紹介する。障がい者支援施設で過ごす子供たちに向けて、期間限定で無償提供していた。飼育スタッフやトレーナーでなければ体験できないほどの至近距離かつ高精細 VR 映像で動物を見ることができる。サファリパークでも応用できる可能性がある。[4]

(※文責: 川田怜央)

2.1.5 ラクロ (自動運転ロボット)

ラクロは歩く程度の速さで走行する乗り物である。椅子に座り備え付けのタブレットを操作して目的地まで自立運転してくれる。[5] ラクロの開発元の株式会社 ZMP は千葉県動物園の協力でラクロの遠隔操縦とリアルタイムカメラによるオンライン動物園を、実施ユーザーの PC やアプリから遠隔操縦をすることで、スマホや PC の画面から 360 度ビューのリアルタイムカメラで見ることができる。現在は終了している。[6]

(※文責: 川田怜央)

2.1.6 Seoul Grand Park (韓国)

Seoul GrandPark は、Bluetooth とスマートフォンなどのモバイル機器と情報を交換するビーコンを利用しているアプリケーションを使用している。ビーコンは公園全体に主に合計 208 個のビーコンが設置されている。アプリをインストールしたスマートフォンがビーコンの半径 50 メートル以内に近づくと、エリアに関する情報が提供される。エリア情報は主に動物や植物についての説明がされている。アプリケーション内では、動物園の飼育係、庭師、少年と少女の 4 人のキャラクターが、展示された動植物の情報を説明してくれる。また、動物クイズを通じて来園者は隠れた動物や施設を探索することもできる。マップ機能を利用して、ユーザーは現在の場所から次に訪問したい動物の場所へのルートに関する情報を得ることができる。他にも、レストラン、トイレ、授乳室などの施設に関する情報も知ることができる。[7]

(※文責: 川田怜央)

2.1.7 マーウエル動物園 (イギリス)

ここでは、動物の睡眠状態を改善するために IT を用いた。さらに、このシステムはエネルギー消費削減、コスト削減にも繋がっている。方法は、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、オフにするというもの。熱センサの有効範囲は 2~3 メートルなので、動物からの妨害、必須サービス (電源と WiFi) への容易なアクセスを回避するのに十分な高さに設置することが出来る。動物が単に通り過ぎて実際に座っていない場合は、ヒーターをオンにしないようなアルゴリズムを作成した。これは、まだ試用段階で、課題は気象状況に基づいて日中ヒーターをつけるほど寒いかなど判断できるようにすることなどある。[8]

(※文責: 川田怜央)

2.1.8 サンディエゴ動物園（アメリカ）

サンディエゴ動物園では、公式ウェブサイトでは13匹もの動物のライブ映像を見ることができる。かば、カモノハシ、マントヒヒ、ペンギン、白熊、猿、トラ、象、キリン、ふくろう、パンダ、コアラ、コンドルなどが見られる。他にも多くのSNSを活用しており、とても多くのフォロワーがいる。それぞれの映像は動物と近い視点で撮られていることが多い。[9]

（※文責: 川田怜央）

2.2 動物の生態

富士サファリパークにいる動物たちの生態を肉食、雑食動物に分類して調査した。その例を以下に示す。

2.2.1 ライオン

ふつう1~2頭の雄と数頭の雌、その子供たちが集まって10~15頭程度である。メスライオンたちは交尾の相手としてよりフサフサとしたたてがみを持っているオスを選ぶともいわれている。暑い日中のほとんどは行動せず、夕方から夜間にかけて活発に活動する。

（※文責: 富松菜々恵）

2.2.2 トラ

繁殖期以外は単独で行動する。マーキングによってほかのトラとコミュニケーションをとっている。これによって同性のトラ同士が出くわして争う頻度を減らしている。主に夜行性だが、昼間も活動する。

（※文責: 富松菜々恵）

2.2.3 チーター

群れをつくらず狩りも単独で行う。雌のチーターはパートナー候補の雄の尿の匂いをかぐだけで遺伝的つながりの程度を感知でき、遺伝的に遠い雄を好んで選ぶ。昼行性だが、涼しい時期や育児中の母親は1日中活動することもある。

（※文責: 富松菜々恵）

2.2.4 ヒョウ

群れは形成せず単独で行動する。夜行性である。特定の繁殖期というものがない。オスヒョウは気に入ったメスヒョウがいるとその後ろをついていき、交尾の機会が訪れるのを待ち構える。他のオスヒョウとメスヒョウを巡った争いも行われる。

(※文責: 富松菜々恵)

2.2.5 ハイエナ

通常は単独で生活する。夜行性である。昼間は岩の隙間等で休んで夜に活動する。

(※文責: 富松菜々恵)

2.2.6 クマ

繁殖期や子育ての期間以外は単独で行動する。活動の時間帯は資料によって情報があいまいである。

(※文責: 富松菜々恵)

2.2.7 レッサーパンダ

群れを形成しない動物で、親子関係でも子育て期間が終わると母と子でさえも一緒にいることがなくなる。父親は子育てに参加しない。夜行性もしくは薄明薄暮性で昼は休むが、夏期には昼間も行動する。

(※文責: 富松菜々恵)

2.2.8 ミーアキャット

ペアもしくは家族群で生活し、複数の家族群と一緒に生活することもある。昼行性である。群れには1組の優位オスと優位メスのペアがいて、このペアのみが繁殖活動を行う。群れの他のメンバーは基本的に繁殖をせず、ヘルパーとして子守や授乳を行う。また、ヘルパーや区が幼い子供たちに餌の取り方を教えるという行動をとる。

(※文責: 富松菜々恵)

第3章 事前調査

私たちは、先行事例調査を踏まえて、富士サファリパークの方へインタビューを行った。また、インタビュー後に気になったことについて Excel にて答えていただいた。利用者、教育、IT、知覚、マーケティング、動物の管理や福祉、その他に分けて質問を行った。

3.1 利用者

利用者の観点からは、ツアーごとに客層がどう異なるのかを知りたいという質問をした。ガイド付きやジャングルバスなどのツアーは幼児や小学生など子どもがいるファミリー層が多いということであった。また、解説がわかるツアーは年齢層をサファリ側で決めているということであった。餌やりは、口の中のこと知ってほしいため1つ1つの餌やりなどの行動にともなって解説をすることを重きに置いているとのことであった。

(※文責: 金萌乃)

3.2 教育

教育に関しての質問は、4つほどさせていただいた。1つ目はサファリパークの方が来園者に対して特に知ってもらいたいことは何なのかという質問をした。返答は動物がどう暮らしているか、群れの動物はどう行動しているかなどであった。ちなみに一番体験してほしい感触は、ぬくもりであり、理由は命を大切にしてほしいという感情を持ってもらいたいとのことであった。2つ目は飼育員から見て来園者はサファリパークにきてどう感じていると思うかという質問をした。富士サファリパークではツアーやイベント後にアンケートを実施しており、来園者の感想を見ているということであった。サファリ側としては100%動物の知識や自然の大切さを取り入れてほしいと思っているが、大体は思い出として楽しんでもらっているという回答が多いとのことであった。3つ目は来園者の中には何度も質問してくる方や常連さんなどの動物オタクはいるかという質問をした。返答としては特定の動物のことに特化している、例えばレッサーパンダやキリンが好きという方はよくいらしゃるとのことであった。最後に飼育員が来園者に質問されたことで、よくあるものや逆に回答が難しいと思う質問などはあったのか、またその質問にどう答えたのかについて尋ねた。ほとんど年代によって尋ねてくる内容は変わるが難しいと思うような質問は特にないということであった、ちなみに多くあるものとしては排泄物やオスとメスの見分け方などの質問であった。

(※文責: 金萌乃)

3.3 IT

ITに関しては、5つほど質問をさせていただいた。1つ目は音や光の出るデバイス使用による動物への心配事はあるのかという質問をした。音や光については動物に慣らすことができ、大丈夫だと認識させられるので問題はないが、振動があるものやヘリコプター等の反響音が苦手であることを教えていただいた。また、人口育成の肉食系であれば自然関係の音、普段聞いている音や仲間の声でリラックスできる動物もいると教えてくださった。2つ目はスピーカーから人工保育の声が聞こえたら動物は落ち着くのかという質問をした。リラックスとはいかないが、嬉しそうな表現や気分がいいという仕草をする動物もいるということであった。そのため、飼育員は言葉の強弱を意識しており、また普通のシグナルは音や鐘で行なうとのことであった。3つ目は小型動物に対してウェアラブル技術を使うのはどう思うかという質問をした。首輪を普段つけているような動物ならいけるが、日ごろから何もつけてない動物はわからないということであった。また、どちらにせよデバイスを地面や壁、仲間同士でこすりつけることも考えられるため、群れている動物は壊してしまうかもしれないと教えてくださった。また慎重に行わないと虐待につながってしまうので注意とのことであった。4つ目は新しい「モノ」に慣れるまでに、肉食動物と草食動物で違いはあるのかという質問をした。動物は基本的には警戒する、特に草食系は捕食される側なのでより警戒するとのことであった。特にキリンは非常に憶病なのでいつもと違うものや新人の飼育員などをとても警戒するので、慣らすまで時間がかかるとのことだった。5つ目に逆になれやすい動物はいるのかという質問をした。家畜種など、特に馬などは人によく接する機会が多いので慣れやすいとのことであった。また、人工保育の動物は慣れている人が近くにいれば驚くことは少ないとのことであった。

(※文責: 金萌乃)

3.4 知覚

富士サファリパークの方のような専門家の人達は視覚、聴覚、触覚に関心がある。触覚に関しては、触ることが危険なので小さな動物に限られ、目に見えるものが多くなってしまふ。最近には音に関して興味を持っているということも聞くことができた。同種の動物同士は、仲間を見分けているとき、外貌、模様、個体別の臭い、声質を要素としているとのことであった。仲間以外の他の動物は前述したような外貌、模様、個体別の臭い、声質に加えて呼吸音でも判別している。サファリの方からみて、動物の視野を再現するデバイスに来園者は興味を持つと思うかという質問に対しては、新しい視点からの動物観察は、レベルの高いお客様、動物への関心が高いお客様には非常に関心が高いとのことだった。レベルの高いお客様とは、頻繁に富士サファリパークを訪れていたり、動物を知ることへの意欲が高い人を指す。

(※文責: 金萌乃)

3.5 マーキング

マーキングについて興味のあるグループがいたため、詳しく聞き映像もいただいた。サファリパーク内でマーキングがよくみられるはチーター、トラ、ライオン、ヒョウ、サイ、エランド、カバである。また、目で見えるものと、においのような目で理解できないマーキングの違いについては、尿スプレー、臭腺の擦り付、爪あとなどがある。同種属と別種族でマーキングの方法と範囲、飼育環境の違いでもマーキング方法や範囲に違いが出るものなのかという質問をした。加えて、ケージの中と、自然な環境かでの違いについても聞くと、活動範囲、繁殖活動範囲、頻度、新規場所、他個体があった場所に左右されるとのことであった。

(※文責: 金萌乃)

3.6 動物の管理や福祉

サファリゾーンの動物は夜宿舎にいるのかという質問に対しては、一部の動物を除き獣舎に収容するとのことであった。サファリゾーンの動物の体調管理は、外貌状態、食欲、排糞を注視することで行っている。また、基本的な観察による反応や行動が重要と答えていただいた。

(※文責: 金萌乃)

3.7 その他

富士サファリパークでは、人気な動物は、クマ、ライオン、トラ、チーター、ゾウ、キリン、ヒョウ、カバ、レッサーパンダ、カピバラ、ベネットワラビー、アカカンガルー、ワオキツネザル、リスザル、ウサギ、モルモット、サイ、ラクダ、シマウマ、ワピチ、ミーアキャット、タテガミヤマアラシである。一方で、人気が落ちてしまう動物は、マニアックな動物が多い。ブラックバック、ダマジカ、ムフロン、バーバリーシープ、ヒマラヤタールなどが挙げられた。しかし、特定の動物が好きで毎日のように通うお客様もいるため一概には言えないとのことであった。富士サファリパークでの展示方法では、特に動物の習性を活かした点を重視している。わかりやすい工夫は、木登り用樹木、爪研ぎ、角研ぎ用樹木、岩などがある。他にも放飼場の形状、高低差、池など大掛かりなものもある。また、動物種による特有の行動の紹介をしている。例としては、木登り、餌の食べ方、走る、水浴び、泳ぐ、泥浴びなどがある。また、野生の動物とサファリの動物で知覚に関して違いは出るのかという質問に対しては、飼育下では馴れによる知覚の鈍化、又は馴化があると答えていただいた。

(※文責: 金萌乃)

第4章 技術習得

4.1 スケッチ道場

岡本先生に、スケッチの基本的な描き方、注意点を zoom にて教えていただいた。まず、スケッチブックに丸、三角、四角を描いた。その後、ブレイクアウトルームにて2人1組になり、丸、三角、四角のみを使って似顔絵を描いた。また、それぞれ描いた似顔絵についてこだわった部分について発表し、評価を行った。

(※文責: 小松崎隆人)



図 4.1 スケッチ道場の様子

4.2 電子工作道場

竹川先生、塚田先生に M5StickC についての電子工作を実際に対面にて教えていただいた。まず、M5StickC とは何か教えていただいた。また、どんな機能があるのか、どんなポートがあるのか、M5StickC の開発環境について教えていただいた。実際にプログラミングしたり、これから必要であるだろうセンサを先生に用意していただいて触ることができた。それにより、これから作るであろうデバイスのイメージをつけることができた。

(※文責: 小松崎隆人)

4.3 M5Stack

ELEG を作るにあたってのハードウェアは、M5Stack とした。M5Stack とは、教育用コンピュータの一種であり、IoT を開発する上で比較的安価で開発しやすいシングルボードコンピュータである。M5Stack は、チームメンバー全員が未経験であったが、5 人のうち 2 人をプログラミング担当にすることで効率的に学び、開発することができた。今回、使用したものは、M5Stack に加え、振動モーターユニットと ToF 測距センサを用いた。振動モーターユニットの詳細は、N20 モーターと金属製の偏心ホイールで構成されており、偏心ホイールは露出している。電源電圧は 5V、出力軸の回転速度は 8800RPM である。ToF 測距センサユニットの詳細は、VL53L0X を搭載した Time-of-Flight 方式による距離検出ユニットで精度の高いセンサである。

(※文責: 小松崎隆人)

Safari Project

緑色 中見出し

黄色 アイデア

- 手順 1 テーマに基づくアイデアを羅列していく
- 手順 2 手順 1 で出てきたアイデアを関連するアイデアごとにグループ化する
- 手順 3 手順 2 で制作したグループに題名として中見出しをつける
- 手順 4 手順 3 で制作した中見出しを大見出しとしてグループ化する
- 手順 5 これまでの手順を繰り返し、アイデアのグループ化を再検討する
- 手順 6 これまでの手順でグループ化したアイデアを文章に起こし、解釈と説明ができるようにする

これらのルールのもと、KJ 法を実施した。

(※文責: 小松崎隆人)



図 5.2 KJ 法でのアイデア出しの様子

5.2.2 簡易ペルソナ・カスタマージャーニーマップの作成

現状の課題をより深掘するために、簡易ペルソナの設定、カスタマージャーニーマップの作成を行なった。簡易ペルソナでは、富士サファリパークの方へのインタビューをもとに、想定するユーザーの具体的な情報を記述し、制作するデバイスの体験を提供するユーザーを明確にすることによって、グループメンバーの考えの方向性がずれないようにした。カスタマージャーニーマップでは、設定したペルソナをもとに、ユーザーの動物園でのストーリーを体験シーンごとに言語化した。

(※文責: 小松崎隆人)

5.2.3 ペルソナ

氏名 奥村裕也さん

年齢 10歳

性別 男

居住地 岐阜県岐阜市

家族 父、母、弟

職業 小学生

性格 動物園での行動の特徴：動物園に来ると弟を連れて走り回る。両親の視界に入るところで遊ぶ。動物が好きで興奮する。動物園に来た際の目標：思い出づくり動物園にいる動物を全種類みたい。楽しく過ごしたい。

(※文責: 小松崎隆人)

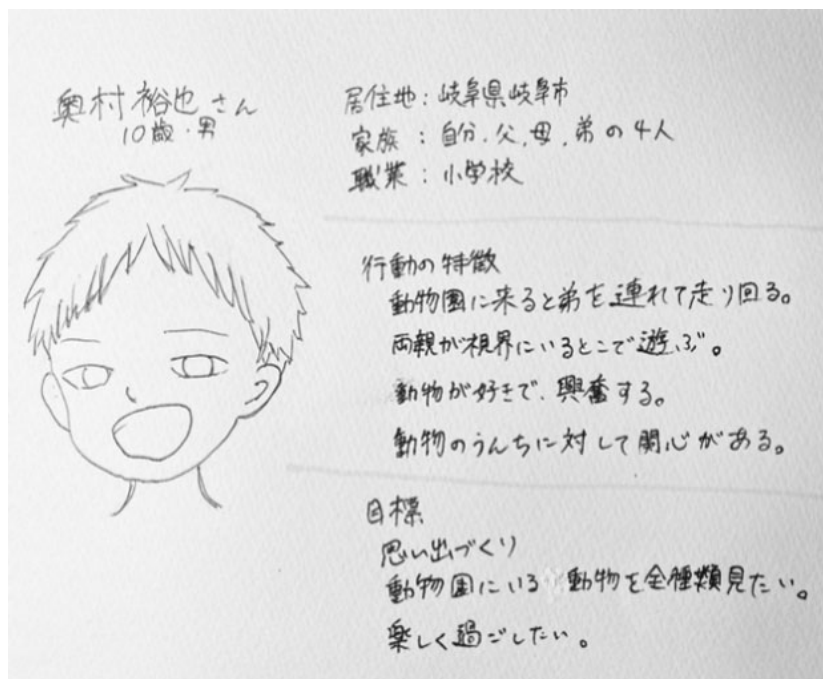


図 5.3 ペルソナ

5.2.4 カスタマージャーニーマップ

認知・興味関心、情報収集、観察、体験、学びの5フェーズを設定。体験のシーンには、ゾウのエリアに来る、ゾウの情報を知る、ゾウを観察、振動体験、動物への配慮を学ぶの5つを設定。これらをもとに具体的な行動、思考、感情を言語化した。

(※文責: 小松崎隆人)

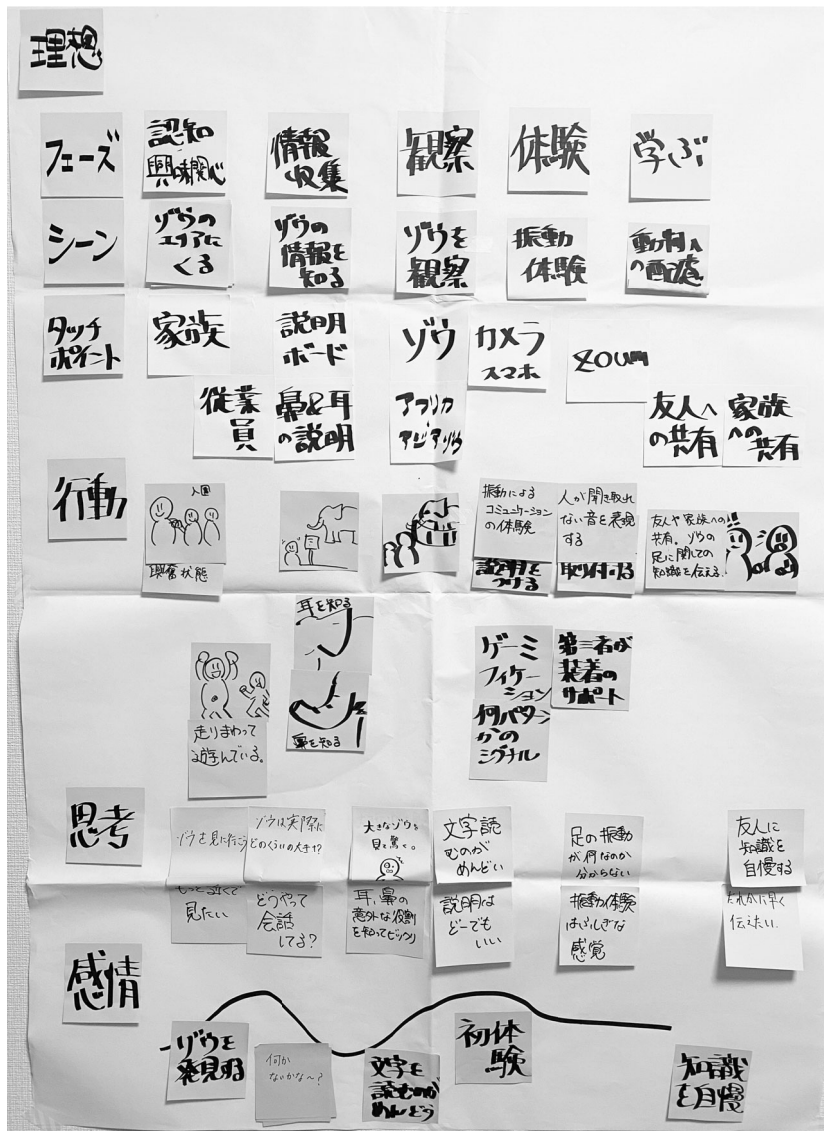


図 5.4 カスタマージャーニーマップ

第 6 章 中間成果物

6.1 コンセプト

私たち Group B のコンセプトは、” IT でゾウの皮膚感覚を体験” であった。私たちは、富士サファリパークの方へのインタビューでゾウの特徴に注目した。ゾウは、人間が聞こえない 5~20Hz 以下の低周波を足の裏で感じ取ることができる。また、足の裏は振動を感じ取るために平らになっており、ゾウは振動で遠く離れた仲間を識別できる。課題をゾウが発している低周波の声によるコミュニケーションが体感できないこととし、この課題はたとえ、ゾウを前にして説明を受けたとしても、体感することはできない。そこで、目的をゾウの触角を体感することで動物の振動によるコミュニケーション方法を学ぶこととした。

(※文責: 小松崎隆人)

6.2 実現方法

ゾウの特徴を踏まえ、2つの機器を用いて実現しようと考えた。まず1つ目は振動を計測する機器の用意をした。そして、もう1つは振動を与えるウェアラブル端末の設計をした。振動を計測する機器だが、どのようなものを使用するか未定であった。ゾウが発する 20Hz 以下の振動を計測を予定していた。振動を与えるウェアラブル端末は、付属している小型バイブレーターを連動させて、人が感じ取れるような振動に変換しようと考えていた。実装するにあたっての問題点は、ゾウが発する超低周波の振動を計測可能なのかということ。装置をウェアラブル端末のように小さくし、人の足に装着可能かどうかということ。

(※文責: 小松崎隆人)

6.3 課題解決のプロセス

中間発表時点での課題解決の方法を以下へ示した。

- 1) ゾウのコミュニケーションの仕組みを理解する
課題：専門家の方への質疑応答
解決過程：富士サファリパークの従業員の方、獣医の方との交流を通じて、ゾウの生態や知覚についての情報収集を行った。
- 2) ゾウ同士のコミュニケーションについての具体例・事例を探す
課題：参考文献と参考事例の調査
解決過程：Web 検索から、実際にゾウがコミュニケーションについての研究内容を調べた。
- 3) コミュニケーションをとる際のデバイスの役割の明確化
課題：デバイスの役割についてアイデア出し
解決過程：制作するデバイスがどのように教育に結びつくのかを議論した。

4) プロトタイプの作成

課題：1-3 を考慮したプロトタイプを作成

解決過程：使用するセンサについての情報収集を行った。

5) ゾウの発する低周波音の測定

課題：低周波を測定するセンサについて調査し、低周波を測定

解決過程：実際に富士サファリパークで環境音を計測し、ゾウの発する音を記録可能か調べる必要がある。

6) サファリパークにいるゾウのデータ収集

課題：コミュニケーションを取る際、振動をどのように使っているのか解析

解決過程：ゾウの飼育環境や種類、特徴などについて情報収集し、サファリパーク内でのゾウ同士がどのようにコミュニケーションをとっているのかを調べる。その際に、実際に振動がゾウにとってどのような役割を果たしているのかについて調査する。

7) プロトタイプについての意見収集・改善点の発見

課題：4-6 について作成者および使用者にヒアリングを行う

解決過程：実際に振動を受信、また、振動を発することが可能かをプロトタイプを用いて調査する。その後、サファリパーク内で使用した際に、その装置がうまく機能するかなどについて議論する。

8) プロトタイプの改善から最終デバイスの作成

課題：4-7 を繰り返し最終デバイス作成

解決過程：サファリパークでの実現が可能であることを確かめた後、そのデバイスが実際にしようしてみても学びにつながるのか、デバイスの有用性について再度検討を行っていく。

(※文責: 小松崎隆人)

6.4 各人の課題の概要とプロジェクト内における位置づけ

6.4.1 鈴木あゆみ

4月 富士サファリパークにいる動物について調べ、動物への理解を深める。

5月 コンセプト作成

6月 中間発表動画の作成

7月-9月 中間報告書作成

(※文責: 鈴木あゆみ)

6.4.2 川田怜央

4月 IT を用いた国内外の動物園の先行事例調査

5月 コンセプト作成

6月 中間発表ポスターの作成

7月-9月 中間報告書作成

(※文責: 川田怜央)

6.4.3 富松菜々恵

- 4月 日本と海外の動物園の人気についての調査
- 5月 コンセプト作成
- 6月 中間発表ポスターの作成
- 7月-9月 中間報告書作成

(※文責: 富松菜々恵)

6.4.4 金萌乃

- 4月 富士サファリパークにいる動物について生態に着目し調査
- 5月 コンセプト作成
- 6月 中間発表スライド作成
- 7月-9月 中間報告書作成

(※文責: 金萌乃)

6.4.5 小松崎隆人

- 4月 IT を用いた国内外の動物園の先行事例調査
- 5月 グループでのコンセプト作成
- 6月 中間発表用ポスター制作
- 7月-9月 中間発表報告書作成

(※文責: 小松崎隆人)

6.5 中間発表

6.5.1 発表方法

2020年7月17日金曜日、今年は、コロナウイルスの影響でオンラインにて中間発表を行った。前半で3回、後半で3回、計6回の発表を行った。1回の発表および質疑応答は20分で終了することを基本とした。前半の発表は、川田、富松、金が担当し、後半の発表は小松崎、鈴木が担当した。初めにサファリプロジェクト全体の説明を行い、続いて各グループの説明を持ち時間4分毎で行った。次に、興味がある部分について質疑応答を行った。発表には、ポスターとパワーポイントによる発表資料を用いた。ポスターには、サファリプロジェクトの概要や今年のテーマ、スケジュール、各グループのコンセプトを簡単に説明したものを記載した。発表資料には、ポスターには書けなかったより詳細な各グループのコンセプトを記載した。発表の前にポスターを見てもらい、zoomで発表資料を用いて説明、質疑応答を行った。

(※文責: 富松菜々恵)

6.5.2 評価シート分析

私たち GroupB の発表内容についての評価は、平均 4.8 と高い評価を得ることができた。発表方法と技術は、アンケート参考にして今後改善していかなければいけないと思った。詳細説明がわかりやすいなど良かった点についての意見に関しては、今後も継続していきたいと思った。特に多かった意見は、コンセプト内容についてと実装方法がその時点で明確になっていなかったことについて。このアドバイスのような意見に関しては、グループで検討して生かしていきたいと考えた。また、コンセプトの内容について説明不十分の部分がいくつか見られたのでこれを反省点とした。

(※文責: 富松菜々恵)

6.5.3 後期の活動

中間発表で私たちのグループのコンセプトについて良い点、悪い点と両方の意見をいただくことができた。良い点としては、象の振動を認識すると知覚に着目して人のコミュニケーションを拡張するというアイデアがとても面白く良いと思った、遠い距離でも低周波でコミュニケーションが取れるので、新型コロナウイルスで密に関われない今こそ実現してほしい技術だと思いましたなど多く見られた。悪い点、改善点としては、コミュニケーション内容がもう少し具体的だと分かりやすいと思います、仮定として象のコミュニケーションが振動で行われていることとあるが、どのような実例があるのか知りたかったとこちらも多く見られた。これらの意見から私たちは、コミュニケーションをもう少し具体的な言葉に直す、実装方法を具体的に考える、ゾウのコミュニケーションの具体例の調査を後期の活動でやるべきであり、再度計画を見直すことができた。

(※文責: 富松菜々恵)

第7章 最終成果物

7.1 概要

サファリプロジェクト GroupB では、文章や口頭説明だけでは理解できない動物の感覚を体験してもらい、学びのきっかけを作ることをコンセプトとした。そこで、ゾウが足の裏で振動を感じ取り、地面を介してゾウ同士がコミュニケーションをとっている点に注目した。ゾウのように見た目から意識が向かいにくいゾウの足の感覚を体験してもらうことで、声や光だけではなく振動に対しても配慮できる意識を持たせることができる。そのために、足から刺激を受け取る感覚を再現し、体験できる靴型デバイスを製作した。

(※文責: 鈴木あゆみ)

7.2 コンセプト

7.2.1 最終コンセプト

文章や口頭説明だけでは理解できない動物の感覚を体験してもらい、学びのきっかけを作ることをコンセプトとした。学ぶきっかけを作ることで、学ぶ意識を持たずとも動物のことを考える機会が増え、動物への配慮が深まり、動物が過ごしやすい環境を整備することができる。そこで、見た目のインパクトから鼻や耳に意識がいきやすいゾウに着目した。ゾウは足の裏で振動を感じ取っており、地面を介してゾウ同士がコミュニケーションをとっている。このような見た目から意識が向かいにくいゾウの足の感覚を体験してもらうことで、声や光だけではなく振動に対しても配慮できる意識を持たせることができる。そこで、足から刺激を受け取る感覚を再現し、体験できるデバイスを製作した。

(※文責: 鈴木あゆみ)

7.2.2 コンセプトができるまで

当初は動物のコミュニケーションに着目していたが、コミュニケーションの本質よりも、触覚などの感覚を体験してもらうことで学びのきっかけを作りたいと考えた。動物園に行くときに動物について学ぶという意識を強く持っている人もいるが、娯楽目的が多い。そこで学ぶ意識を持たずとも、動物への理解を深められることを目的とした。また、習性などではなく感覚の体験によって得られる学びは動物への配慮につながり、動物が過ごしやすい環境の手助けになると考えた。また、中間発表時に考えていたような地面の振動の計測は現状の設備では困難であったため、自分が起こした振動をフィードバックすることを目指した。

(※文責: 鈴木あゆみ)

7.3 課題解決のプロセス

- 1) ゾウのコミュニケーションの仕組みを理解する
解決過程：富士サファリパークの従業員の方、獣医の方との交流を通じて、ゾウの生態や知覚についての情報収集を行った。
- 2) ゾウ同士のコミュニケーションについての具体例・事例を探す
解決過程：Web 検索から、実際にゾウがコミュニケーションについての研究内容を調べた。
- 3) コンセプトの明確化
解決過程：コンセプトについてカスタマージャーニーマップなどを用いて整理した。
- 4) 製作するデバイスの役割の明確化
解決過程：製作するデバイスがどのように教育に結びつくのかを議論した。
- 5) センサの選定
解決過程：使いやすい センサを選んだ。
- 6) プロトタイプの製作
解決過程：プロトタイプを重ね、少しずつ完成形に近づけた。
- 7) プロトタイプについての意見収集・改善点の発見
解決過程：実際に振動を計測、また、振動をどのように感じるかをプロトタイプを用いて調査する。
- 8) プロトタイプの改善から最終デバイスの作成
解決過程：製作したデバイスが実際に使用してみて学びのきっかけにつながるのか、デバイスの有用性について再度検討を行っていく。

(※文責: 小松崎隆人)

7.4 各人の課題の概要とプロジェクト内における位置づけ

7.4.1 鈴木あゆみ

- 10月 コンセプトの練り直し
- 11月 デバイスのプログラムを担当
- 12月 最終発表での動画を担当
- 1月 富士サファリパークへの報告

(※文責: 鈴木あゆみ)

7.4.2 川田怜央

- 10月 コンセプトの練り直し
- 11月 デバイスのプログラムを担当
- 12月 最終発表でのスライド作成
- 1月 富士サファリパークへの報告

(※文責: 川田怜央)

7.4.3 金萌乃

- 10月 コンセプトの練り直しおよび、議事録作成
- 11月 裁縫などの細かい作業を担当
- 12月 最終発表での原稿を作成
- 1月 富士サファリパークへの報告

(※文責: 金萌乃)

7.4.4 富松菜々恵

- 10月 コンセプトの練り直し
- 11月 GroupB のコンセプトに沿ったイラストの作成
- 12月 最終発表での原稿を作成
- 1月 富士サファリパークへの報告

(※文責: 富松菜々恵)

7.4.5 小松崎隆人

- 10月 コンセプトの練り直しおよび、司会進行
- 11月 レーザーカッター担当およびロゴを担当
- 12月 最終発表での資料を作成
- 1月 富士サファリパークへの報告

(※文責: 小松崎隆人)

7.5 実現方法

7.5.1 システム

自分が発した振動を受け取ることができる靴型デバイスを製作するために足が着地したときに生じる振動を計測し、増幅させ足の裏で振動を感じ取れるようにする。振動の計測には M5Stack を使用し、M5stack に対応している振動モーターで振動を生じさせる。

(※文責: 鈴木あゆみ)

7.5.2 デザイン

靴型でかかと部分を弾力性のあるもので高くする。

(※文責: 鈴木あゆみ)

7.6 プロトタイプ ver.1

7.6.1 システム

M5Stack で加速度を測定し振動をディスプレイに波状で表示させた。このデータを使い、足の着地時に、靴の裏に付けた振動モーターユニットを振動させる。加速度のデータの特徴から、足が着地したときを判定しようとした。この特徴を見つけるために、歩いたときの振動をそれぞれ X 軸、Y 軸、Z 軸でスプレッドシートに出力した。

(※文責: 鈴木あゆみ)

7.6.2 デザイン

靴の上に M5Stack を着け、足の裏に振動モーターを付ける。靴は既製品のものを使用した。振動モーターを着けるために少しヒールがある靴を選んだ。

(※文責: 鈴木あゆみ)

7.6.3 課題

加速度のデータだけでは特徴がわかりにくく、足の着地時の判定には向いていなかった。使用した靴は足底が厚く振動が伝わりにくい。

(※文責: 鈴木あゆみ)

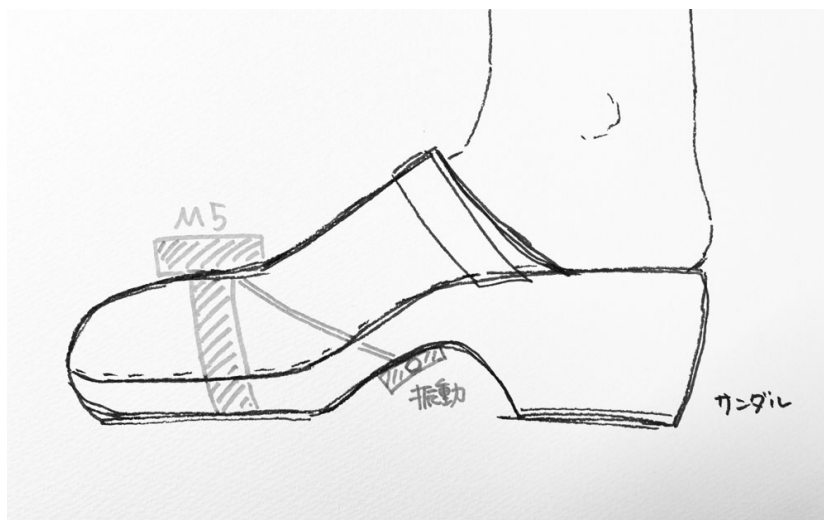


図 7.1 プロトタイプ ver.1 設計図



図 7.2 プロトタイプ ver.1 の実物

7.7 プロトタイプ ver.2

7.7.1 システム

足の着地時の判定をするために Tof 距離センサユニットを足の裏に付けた。センサと地面の距離が 30mm 未満のときに計測した振動の大きさを足の裏にフィードバックするプログラムを作成した。センサと地面の距離の判定を 0mm にしなかったのは、足の着地時に 20mm 前後になる場合があるためである。また、計測した振動の値をそのまま振動モーターに変換させてしまうと振動しない問題があったため、大きい振動を計測したときに振動するように修正した。

(※文責: 鈴木あゆみ)

7.7.2 デザイン

ゾウのかかと部分にある厚い脂肪を再現するために固めにスライムとボールを使用した。かかと部分をボールにし、空いた空間をスライムで埋めた。スライムの中に振動モーターを埋めることにより振動を伝わりやすくした。振動の伝わり方を確認するために、単純な構造にし、靴に付けるゴム製の滑り止めとインソールを使うことで歩きやすいプロトタイプを作成した。

(※文責: 鈴木あゆみ)

7.7.3 課題

ボールがずれるためかかどが不安定になる。強度が足りず、試用しているうちに壊れてしまう。振動モーターがうるさい。

(※文責: 鈴木あゆみ)

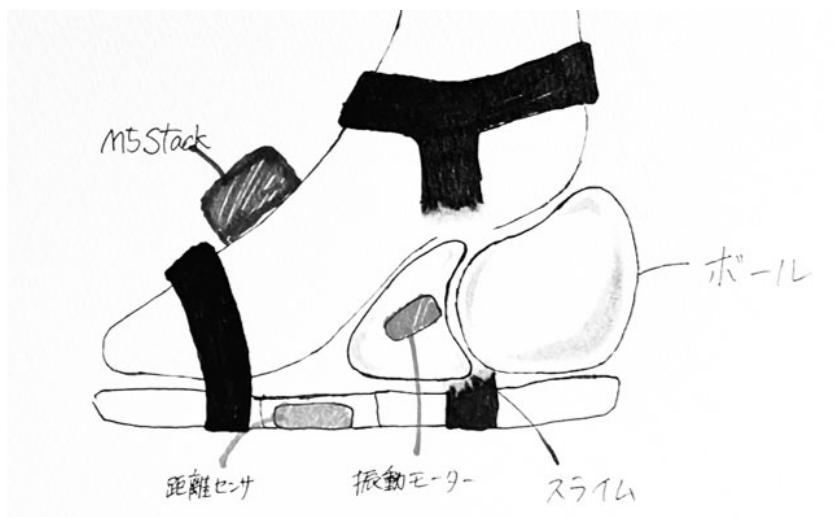


図 7.3 プロトタイプ ver.2 設計図



図 7.4 プロトタイプ ver.2 の実物

7.8 プロトタイプ ver.3

7.8.1 システム

振動モーターがスライムに押しつぶされると動かないため、ケースに入れて振動を確認した。振動が大きくなったとき震えるようにするために、加速度の平均を取り、その平均とかけ離れたとき震えるようにプログラムを修正した。基準となる平均は絶えず更新されるようにした。

(※文責: 鈴木あゆみ)

7.8.2 デザイン

かかとのボールがずれるのを防ぐために MDF 板をレーザーカッターで切り組み立てた。横から内部が丸見えの状態だが、ボールがずれなくなった。マジックテープで足と靴を固定するためにマジックテープを通す穴を用意した。また、距離センサを埋め込むために足の裏に空間を作った。

(※文責: 鈴木あゆみ)

7.8.3 課題

内部の構造が丸見えであり、ボールを踏んでいるという印象を与えてしまう。振動モーターがうるさい。

(※文責: 鈴木あゆみ)

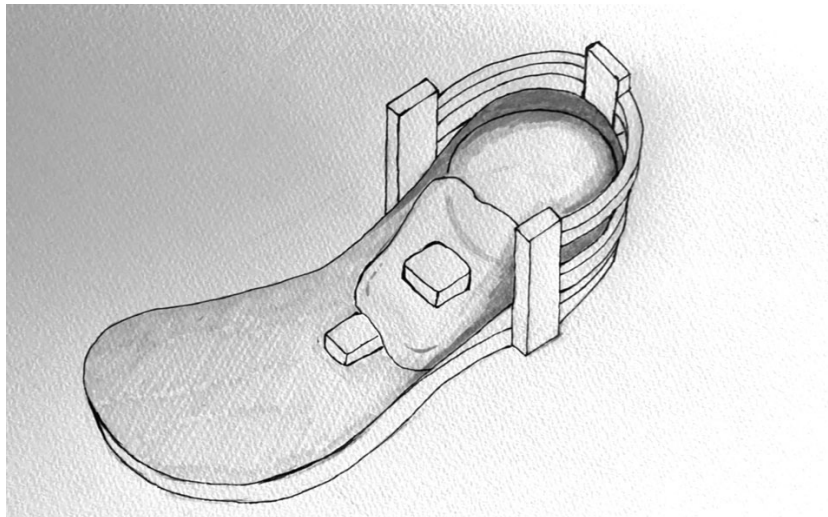


図 7.5 プロトタイプ ver.3 設計図



図 7.6 プロトタイプ ver.3 の実物

7.9 完成形

7.9.1 システム

振動を発生した瞬間を M5Stack の画面に波紋を用いて表示した。だが、M5Stack を靴側面に付けることにしたため画面が見えない。そのため、Bluetooth 通信を用いて M5Stack とパソコンで Serial 通信をし、足の着地時に波紋をパソコンに表示できるようにした。言語は Processing を用いた。

(※文責: 鈴木あゆみ)

7.9.2 デザイン

スライムやボールなどの内部が見えているのを改善するために、フェルトで覆った。また、靴の側面を増やした。振動モーターの音が改善されないため、防音材で包んだ。

(※文責: 鈴木あゆみ)

7.9.3 課題

振動モーターを防音材で包んでもまだ音がする。音の軽減に成功したが、もう少し音を弱くしたい。側面を強化したときに MDF 板を多く使用したため、全体的に重い。マジックテープで 2 点を留めているが、足首の固定がされていないので不安定で歩きにくい。

(※文責: 鈴木あゆみ)



図 7.7 最終成果物

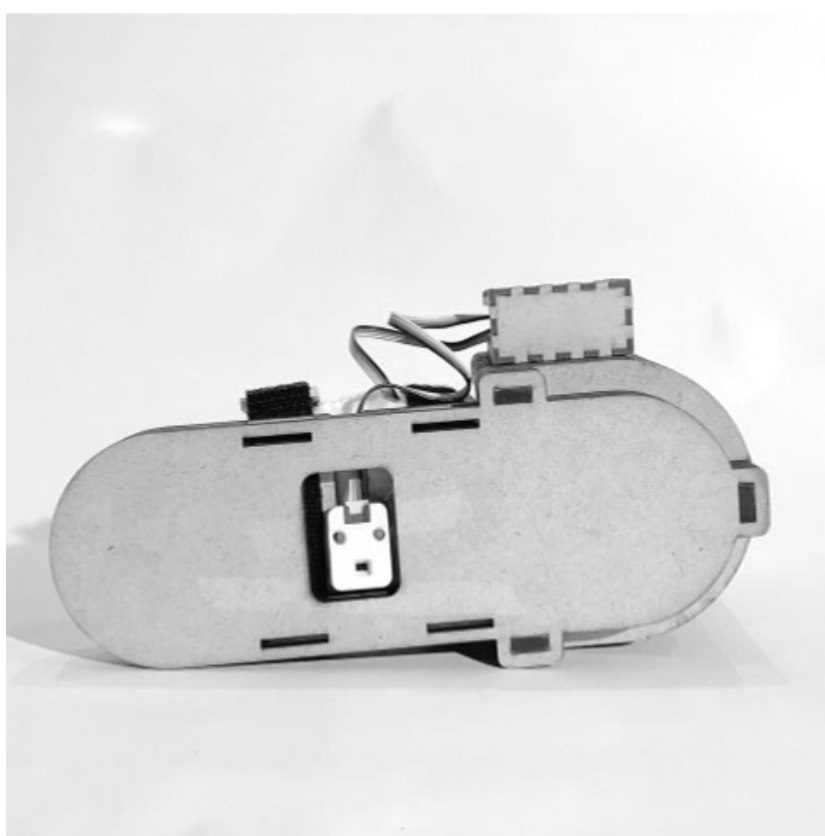


図 7.8 最終成果物の裏側

7.10 担当の割り当て

7.10.1 担当の割り当ての概要

サファリプロジェクト B グループでは、12月4日の最終発表で紹介したデバイスを作製するにあたりデバイスのデザイン作業、デバイスの部品作製作業、振動に関するプログラミング作業と担当を分けた。デザイン作業ではデバイスの外観に関するデザインと MDF 板での骨組みの作製を行った。部品製作作業では、骨組み部品以外のベルト部分とクッション部分の製作を行った。プロ

グラミング作業では、M5Stack と距離センサで計測し振動モーターを振動させるプログラムの製作を行った。デザイン作業は小松崎が担当し、部品製作作業は金と富松が担当し、プログラミング作業は川田、鈴木が担当した。

(※文責: 金萌乃)

7.10.2 担当の割り当ての詳細

各人の得意分野及び関連性、時間軸のスケジュールを基準に以下のように割り当てた。

- 1) ゾウのコミュニケーションの仕組みを理解する (鈴木)
- 2) ゾウ同士のコミュニケーションについての具体例・実例を探す (鈴木)
- 3) コミュニケーションを取る際のデバイスの役割の明確化 (金)
- 4) プロトタイプデザイン (川田、金、富松、小松崎)
- 5) プロトタイプのプログラム (鈴木、川田)
- 6) レーザーカッター (鈴木、川田、小松崎)
- 7) 裁縫 (金)
- 8) スライム作成 (川田、金、富松、小松崎)
- 9) プロトタイプについての意見収集・改善点の発見 (金、富松)
- 10) 最終発表での原稿 (金、富松)
- 11) 最終発表での動画 (鈴木)
- 12) 最終発表でのスライドデザイン (川田、小松崎)
- 13) 最終発表 (全員)

(※文責: 金萌乃)

7.11 最終発表

7.11.1 発表準備と方法

オンラインでの発表においてデバイスの概要をいかにわかりやすく伝えるか、また少ない時間の中で構成をどうするか、説得力を持たせるための工夫などについて全体で話し合った。私たちのプロジェクトではポスター、紹介動画、スライドの3つを用意し、お互いに助け合いながら制作した。またグループごとにメインカラーを鈴木は動画編集とナレーション、川田はスライド、金は原稿、小松崎はポスターとスライド、富松はイラストと原稿を担当した。まず初めに、発表準備について具体的に説明する。

(※文責: 富松菜々恵)

7.11.2 ポスター

ポスター制作では、中間発表と同じくスケッチ道場で描いたお互いの似顔絵をメンバー紹介の部分に起用し、サファリプロジェクトの活動が1枚でも簡易に伝わるよう必要な部分と心掛けた。また、中間発表時より各グループでの製作物をしっかりアピールできるようデバイス紹介部分を広く取れるような配置にした。Bグループの部分では、観覧者が読みやすい簡易な説明文を起用し、目を引きやすいようデバイスの写真と実際に使っているイメージイラストを挿入した。

(※文責: 富松菜々恵)

7.11.3 動画

サファリプロジェクトの動画は全体で10分7秒あり、サファリプロジェクトの活動を視聴者にしっかりと伝えられるよう、また見ていて飽きないような視覚的・聴覚的工夫を凝らした。Bグループの内容を以下のように示した。

- 1) オープニング
- 2) コンセプト
- 3) ゾウの特徴
- 4) デバイスの構造
- 5) 使用動画
- 6) 今後の展望
- 7) 締め



図 7.9 ELEG のロゴ

オープニングでは富士サファリパークの写真とロゴマーク、そして ELEG を実際に使用している動画と写真を用いた。ロゴマークはグループメンバーでコンセプトに沿った原案を出しあった。その結果、他の字より L を長く伸ばし、また配色をゾウの体色に近いグレーにすることでゾウの足を創造させるロゴマークが完成した。また、ELEG の下に「Simulated experience of elephant feet」という小さく細い文章をデバイス名の下部入れることで、デバイス名を目立たせ、かつ自分

たちが何をモチーフにしたか、どういうものを作ったかがわかりやすい仕様にした。また、デバイスに対しての期待を膨らませるようナレーションや視覚的説明を入れていないものを流した。コンセプト紹介では、視聴者に今どの部分を聴いているのかを明確化させるため、目的や期待する効果を次々に表示させた。ゾウの特徴について説明する箇所では、大きな余白、またアニメーションや足の構造の画像に短い説明文を入れることで視覚的に理解しやすい配置をとった。デバイスの構造紹介では画面いっぱいのデバイスの写真とアニメーションを用い外部・内部の構造を表した。使用動画においては、オープニング時と比較するためナレーションと説明部分を一緒に表示させた。

(※文責: 富松菜々恵)

7.11.4 スライド

スライドは質疑応答の時間の際に使用するもので、ポスターや動画を見てこなかった人向けになるため、動画で伝えきれなかった部分を中心に製作を行なった。内容を以下のように示した。

- 1) 表紙
- 2) メンバー紹介
- 3) コンセプト
- 4) ゾウの特徴
- 5) デバイスの説明
- 6) プロトタイプと完成版
- 7) 今後の展望と改善点

コンセプトでは全グループで統一した部分ということもあり、動画とポスターで伝えなかった課題を視聴者に伝えた。また、デバイスを作成してきた過程を伝えるためにプロトタイプの説明を新たに加えた。

(※文責: 富松菜々恵)

7.11.5 当日の発表

プロジェクト成果発表会は2020年12月4日(金)に開かれた。今年は新型コロナウイルス感染症対策のため、オンライン上での開催となった。15時からポスターや動画などが公式webサイトにて公開された。そして16時10分から17時55分の間、zoom上で質疑応答を行った。質疑応答は前半後半それぞれ3回ずつの機会を設けた。GroupBは前半に鈴木と小松崎、後半に川田、金、富松で分かれ、それぞれ対応した。質疑応答の際、カメラオンにすることとzoomの背景を統一したことによって、相手に誰がどのように答えているのかを明確化した。質疑応答の発表中に一度サーバーダウンが起きたが、それ以外は特にトラブルもなく無事に発表を終わることができた。

(※文責: 富松菜々恵)

7.11.6 評価シート分析

1) 発表技術についての評価

今年度は、コロナウィルスの影響で例年とは違い zoom を使った発表だったこともあり、事前に公開していた発表動画を見ておいてもらうという形式だったので、発表動画に関するコメントが多かった。一部抜粋すると、ポスターがとても良いと思いました、動画もわかりやすく構成されていました、デモ映像が非常にわかりやすかった、動画の内容がわかりやすかった、動画の見せ方の工夫がされていて良かったと思います、動画の製品説明がわかりやすかったです、Zoom でカメラを ON にしてくれていることで、オフラインでの発表に近い感覚を得られている、という回答があった。また、改善点として、プレゼンテーション動画は順序が若干あやふやで伝わりにくかったと思う、スライドの動きが早過ぎて追えないことがたまにありました、動画の音楽がやや大きかった、という回答が見られた。

2) 発表内容についての評価

発表内容に関してのコメントを見てみると、各グループが開発したモノだけでなくプロセスについてももう少し説明があったら良かったな、と思いました、サファリパークの人たちどのようにかかわって、その結果成果物の何に反映できたかが明示されると、よりよいのではと思います、富士サファリパークの方々と協力して制作したということだったので、制作過程などについても詳しく知りたいと思いました、などの説明内容を追加する必要があるコメントが多くみられた。また、目的に対して、どのような達成があったのかが欲しかったです、これらを作って何が得られたのか、全く発表されていなかったことが残念です、などの意見も見られた。反対に、3つの成果物全ての着眼点が面白いと感じました、しっかりと設定した目標に沿って計画されていました、というコメントも多く見られた。

3) グループ B への評価

グループ B へのコメントとしては、グループ B の象の感覚を体験できるのが面白そうだなと思った、このストーリーでいけば、2人の人間が、象の足同士で通信できると最高だろうなどと思います、ハイヒールを履く機会がない男性でも違和感なく履けるかが気になりました、象の足を模した ELEG がかわいかった。よりデザインを洗練させれば、流行りそうだなと思った、という意見が見られた。

これらを踏まえて、発表内容に関して開発プロセスと成果物によって得られたことの内容説明が不足していることが、反省点として挙げられる。開発プロセスに関してプロトタイプの変移をスライドに記してはいたが、富士サファリパークの方と連携して行ったことが成果物にどのように反映されているのかは書かれていなかったため、今後の発表に向けて改善していきたいと思う。また、デバイスを製作したことで何が得られたのか分からないというコメントが見られた。今回発表した内容は、課題設定と成果物の紹介に偏っていたので、デバイスを使うことで期待される効果とデバイスを製作したことで得られた結果の内容説明も追加し改善していきたいと思う。これらの反省点を生かして、これからの富士サファリパークの方への発表とオンラインでの発表をより良いものにするため、発表資料と発表内容の再考を行う。

(※文責: 金萌乃)

第 8 章 今後の展望と課題

8.1 課題

「ELEG」の改善点を以下に記載した。

8.1.1 デバイスの軽量化と安定化

ELEG は MDF 板やスライムなどで構成されているため、デバイス自体が重い。また、それぞれ足の外側に M5Stack を設置していること、足首部分を固定していないことが重なり歩く際の重心が取りにくく非常に歩きにくい。今後はデバイスの素材と設計案の見直しをしていきたい。

(※文責: 富松菜々恵)

8.1.2 振動音の収縮

振動モーターが作動する際、振動する音が非常に大きいため足へ伝わる振動よりも耳へ伝わる振動音のほうが大きく感じてしまうことが問題として挙げられる。普段は感じない微量な振動を増幅させて、耳ではなく足へ伝えるという志を明確にし吸音材や防音材などを用いて音の収縮を計る必要がある。

(※文責: 富松菜々恵)

8.1.3 実装時の検証

今年度は新型コロナウイルス感染症対策のため、学校においての複数人による効果の検証や富士サファリパークでの実装がかなわなかった。8.1 や 8.2 の改善点も踏まえた上で新たに効果の実証を行なっていきたい。

(※文責: 富松菜々恵)

8.2 展望

今回は、自分が発した振動を体験することしかできない。しかし、ゾウが感じているのは外的要因で発せられた振動である。そこで、地面の振動を測り、振動を増幅させる靴型デバイスが最終目標である。ただ、地面の振動を測るには高性能の震度計を用意しないとイケないため実現が難しい。なので、段階的にまずは ELEG を 2 足用意し、利用者の 1 人が発した振動を自分が受け取り、自分もまたもう一方の利用者に振動を送るような環境を構築したい。また、ELEG のデザインに関しても、固定が 2 個だけなのと重いため歩きにくい。振動音がまだ隠し切れないなどの問題がある。今後は靴の軽量化、固定箇所の変更、吸音材の増量などを図っていきたい。そして、現環境では厳しいが、今回協力いただいた富士サファリパークの皆さんにも体験していただきたい。ゾウの見た目からはなかなか注目のいかなない足の特徴を体験してもらい、学ぶきっかけにしてもらいたい。

(※文責: 鈴木あゆみ)

付録 A 相互評価

A.1 鈴木あゆみ

川田 プログラムや事前学習に力をいれており、まずは相談するようにしていただくくらい頼りになる努力家であった。コンセプトの変なところや文章の矛盾によく気が付き、修正してもらっていた。また、先のことを一番考えてくれるのでスケジュールが立てやすかった。

金 主に、製作過程で大活躍であった。特に、裁縫技術は丁寧で綺麗であった。時間もかかる作業なこともあり、快く引き受けてくれたことに感謝しかない。また、書記の仕事も担ってくれており通じて仕事量の変わらないことが多く負担も大きかったと思う。こつこつと仕事をこなしてくれる彼女を頼りにすることも多かった。

富松 イラストがとてもかわいく、コンセプトを伝える手助けにもなった。伝える技術が人一倍あり、それは言葉であったりイラストであったり、様々な手段で伝えてくれた。先生との円滑なコミュニケーションを取ってくれるため、言葉遣いなどを参考にすることも多かった。グループ全体の動きを俯瞰しいろいろとサポートしてしてくれた。

小松崎 唯一のデザインコースということもあり、ロゴやデバイスのデザインなど、デザインについて頼りきりであった。ちょっとした疑問を共有してくれることも多く、課題解決の糸口を見つけることができた。また、Adobe のソフトに慣れており、画像の加工なども担っていた。

A.2 川田怜央

鈴木 リーダーとして話し合いやスケジュールの管理など素晴らしい働きを見せてくれた。また、リーダーとしての役割のほかにプログラミングを率先して進めてくれて非常に助かった。

金 書記として話し合いをした内容をまとめてくれたおかげで後日、なにを話したか曖昧になった際には確認でき、助かった。また、デバイス作成の際には裁縫を担当してくれて非常に助かった。

富松 資料づくりや動画作成の際のイラストが非常に助かった。こういうイラストが欲しいと頼むとすぐに適切なイラストを準備してくれて非常に助かった。

小松崎 デザイン担当として、ロゴの作成、ポスターや発表資料のデザインを編集してくれた。とても見やすいデザインで非常に良かった。また、MDF 版をレーザーカッターで切るときにイラストレーターでやってくれて助かった。

A.3 金萌乃

鈴木 グループリーダーとして、スケジュール管理と話し合いの進行を務めてくれたことで全体での作業をスムーズに行うことができた。また、振動に関してのプログラミング作業を担当してくれたおかげで、振動感知と再現の両方において非常に助かった。

川田 コンセプト決めやデバイスの方針など話し合いの際には、積極的な意見発信のおかげで議論

が滞ることなく進んだ。また、発表資料の校閲・修正が的確であったため発表資料の作製では非常に助かった。

富松 発表資料と紹介動画で使用するイラスト全般を担当してくれた。途中でイラストへの変更や追加が沢山あったが最後まで要望通りの絵を描ききってくれた。そのおかげで発表資料が説明しやすくわかりやすいものにすることができた。

小松崎 ロゴやポスターの製作とデバイスのデザインにおいて頼りきりになってしまったが、妥協することなくどちらも素晴らしいものを作ってくれた。また、発表資料のデザイン面では率先して修正と意見出しを行ってくれたおかげで非常に助かった。

A.4 富松菜々恵

鈴木 グループリーダーとして、スケジュール・進捗管理を積極的に行なってくれたおかげで作業が円滑に進んだ。また、エンジニアとして振動感知のプログラムをしてくれ、デバイスの開発に大いに貢献した。発表の際には、全体の動画の編集作業を行なってくれたため、それぞれのデバイスがわかりやすく紹介されていた。

川田 会議の際、積極的に発言・意見だしをしてくれたおかげで、コンセプトやデバイスの形が詳細にまとまった。また、エンジニアとして振動感知のプログラムをしてくれ、デバイスの開発に大いに貢献した。

金 書記として、会議や活動の内容をまとめてくれたおかげで進捗管理に役立った。またデバイス製作では、プロトタイプの改善を試行錯誤してくれた。また、完成版の裁縫を担当してくれ、時間が少ない中素早く縫ってくれたおかげで微妙な改善をすることができた。

小松崎 デザイナーとして、発表用資料、ロゴ製作、デバイスデザインなどの仕事、またデザイン面に関する意見やアイデア出しを積極的にやってくれた。どれをとってもシンプルかつ見栄えも格好よいデザインにしてくれたので、デバイスの特徴や構成がわかりやすい資料にしてくれた。

A.5 小松崎隆人

鈴木 グループリーダー、エンジニアの2つの役割を見事にこなしてくれた。自分の仕事だけでなく、チームメンバーに対して進捗状況の確認を逐一行ってくれたことによって、作業がスムーズに進行することができた。

川田 話し合いの最中には、誰よりも先に発言をしてくれたおかげで、議論をより深めていくことができた。エンジニア担当として、積極的に開発に携わっていた。センサーについてプロジェクト時間外にも調べてくれたため、想定するシステムを実装することが可能にしてくれた。

金 毎回話し合いの内容を文章に起こしてくれたおかげで、作業を俯瞰的に確認することができた。また、裁縫が非常に上手で、難しい設計でも綺麗に作ってくれた。

富松 イラスト作成に関して非常に活躍していた。作品のイメージを具現化し、それを可愛いテイストで描き上げてくれた。それによって、プレゼンテーション資料作りがはかどり、あの絵なしでは資料が成立していなかった。

参考文献

- [1] 富士サファリパーク, My SAFARI, 2020-02, 2020-12-23,
<https://www.fujisafari.co.jp/membership/>
- [2] KDDI, one zoo, 2018-09, 2020-12-23,
<https://onezoo.jp/>
- [3] 東京都公園協会, Tokyo parks navi, 2016-04, 2020-12-23,
<https://www.tokyo-park.or.jp/special/tokyoparksnavi/index.html>
- [4] PRTIMES, 新型コロナで遊びに行けない障害支援施設の子供達へ VR 動物園を配信！アドベンチャーワールドと共同で無償提供をスタート, 2020-03, 2020-12-23,
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000080.000020924.html>
- [5] ZMP, ～ラクロで楽ちん！楽しく移動～一人乗りロボ RaKuRo ラクロ, 2020-10, 2020-12-23,
<https://www.zmp.co.jp/products/lrb/rakuro>
- [6] アイティメディア, ロボットを操作できる「オンライン動物園」、千葉県動物園と ZMP が企画, 2020-05, 2020-12-23,
<https://www.itmedia.co.jp/news/articles/2005/14/news078.html>
- [7] The Korea Bizwire, IoT and AR Takes a Day at the Zoo to the Next Level, 2016-07, 2020-12-23,
<http://koreabizwire.com/iot-and-ar-takes-a-day-at-the-zoo-to-the-next-level/51014>
- [8] IBM, How to build a better bed: IoT and AI at the zoo, 2017-11, 2020-12-23,
<https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/iot-how-to-build-a-better-zoo-bed/>
- [9] San Diego Zoo, Live Cams, 2014-02, 2020-12-23,
<https://animals.sandiegozoo.org/live-cams>