

公立はこだて未来大学 2022 年度 システム情報科学実習 グループ報告書

Future University Hakodate 2022 Systems Information Science Practice
Group Report

プロジェクト名

DLITE: デジタル技術で境界なく人々の生活を支援する

Project Name

DLITE: Supporting people's lives without Boundaries with digital technology

グループ名

上半身障害物検知デバイス

Group Name

Upper body obstacle detection device

プロジェクト番号/Project No.

21-A

プロジェクトリーダー/Project Leader

赤石征也 Seiya Akaishi

グループリーダー/Group Leader

千葉駿 Shun Chiba

グループメンバ/Group Member

赤石征也 Seiya Akaishi

須田恵太 Keita Suda

指導教員

三上貞芳 伊藤精英

Advisor

Sadayoshi Mikami Kiyohide Ito

提出日

2023 年月日

Date of Submission

January , 2023

概要

本プロジェクトでは、「視覚や聴覚に頼れない状況でみんなが役に立つ装置の開発」をコンセプトとし、視覚障がい者や聴覚障がい者が抱える問題を当事者目線で検討し、実用的な装置の開発に取り組んできた。頼れない感覚を別の手段で補うことで、不便を解消すること、日常的に使うことのできなかったものを使えるようにすること、危険を伝達して安全な生活の支援をすることなどを目的としている。

本プロジェクトのテーマとして、境界のない支援という言葉がある。境界のない支援とは、たとえばスマートフォンの歩行者用の道案内システムのほとんどが「ディスプレイ」を介して情報伝達を行っていることに対し、境界のない支援システムでは音や振動などの視覚以外の情報で伝えることで、より多くの人や状況での支援が可能になる。また、自動車のクラクションや、地震など各種の警報音、動物の威嚇など、「音で危険」を察知しなければならない状況は多い。そこで、イヤホンを装着している状況や、聴覚に障害を持つ場合などで、「音」を介さずに危険を通知できるシステムがあると、より多くの人や状況で安全な生活支援が可能になる。このように、本プロジェクトでは、いままで人々が日常に利用していたサービスや装置を、そのサービスや装置が前提としていた感覚や機能が利用できない状況でも利用できるような支援システムを開発することを目指す。

デバイス制作には M5Stack、ラズベリーパイ、スマートフォンなどの組み込みシステム技術を土台にし、画像処理技術や音声処理技術、さらには小型モータやサーボ、ソレノイド、3Dプリンティングによる造形などのロボット技術を利用し実現していく。

キーワード 境界のない支援、道案内システム、画像処理技術、音声処理技術、ロボット技術

(※文責: 赤石征也)

Abstract

This project, based on the concept of "developing devices that are useful to everyone in situations where they cannot rely on their sight or hearing," has examined the problems faced by the visually and hearing impaired from the perspective of the people concerned, and has worked to develop practical devices. The project aims to eliminate inconvenience by supporting weak senses with other means, to enable people to use things they could not use on a daily basis, and to support safe living by informing danger.

One of the themes of this project is the term "boundary-less support. Boundary-less support means that, for example, while most pedestrian wayfinding systems on smartphones communicate information via "displays," a boundary-less support system can provide support for more people and situations by communicating information other than visual information, such as sound and vibration. There are many situations in which "danger" must be detected by sound, such as car horns, earthquake alarms, and animal threats. Therefore, a system that can notify people of danger without sound, such as when they are wearing earphones or have hearing impairments, would make it possible to support safe living for many more people and in many more situations. Thus, this project aims to develop a support system that enables people to use services and devices that they have used in their daily lives even in situations where they cannot use the senses and functions that these services and devices are based on.

The devices will be created based on embedded system technologies such as M5Stack, Raspberry Pi, and smartphones, and will be realized using image processing and voice processing technologies, as well as robotics technologies such as small motors, servos, solenoids, and 3D printing.

Keyword boundary-less support, wayfinding systems, image processing, voice processing, robotics technologies

(※文責: 赤石征也)

目次

第1章	背景	1
1.1	函館視力障害センターによる講習会	1
1.2	プロジェクトの立ち上げ	1
1.3	課題の概要	2
1.4	目的	2
第2章	到達目標	3
2.1	本プロジェクトにおける目的	3
2.1.1	プロジェクト学習で行うことの利点	3
2.2	課題設定	3
2.2.1	前期	3
2.2.2	夏季休暇	5
2.2.3	後期	5
2.3	課題の割り当て	6
2.3.1	前期	6
2.3.2	夏季休暇	6
2.3.3	後期	6
第3章	課題解決のプロセスの概要	7
3.1	視覚障がい者が抱える歩行時の問題	7
3.2	課題解決プロセス	9
第4章	課題解決のプロセスの詳細	15
4.1	各人の課題の概要とプロジェクト内における位置づけ	15
4.1.1	千葉駿	15
4.1.2	赤石征也	15
4.1.3	須田恵太	15
4.2	担当課題解決過程の詳細	16
4.2.1	千葉駿	16
4.2.2	赤石征也	16
4.2.3	須田恵太	17
4.3	担当課題と他の課題の連携内容	17
4.3.1	千葉駿	17
4.3.2	赤石征也	17
4.3.3	須田恵太	18
第5章	結果	19
5.1	成果物	19
5.2	前期活動	20

5.3	夏季休暇活動	23
5.4	後期活動	24
第 6 章	今後の課題と展望	30
付録 A	新規習得技術	31
付録 B	中間発表で使用了たポスター	32
付録 C	成果発表で使用了た全体ポスター	33
付録 D	成果発表で使用了たグループポスター	34
参考文献		35

第 1 章 背景

1.1 函館視力障害センターによる講習会

5月18日15時から17時の間に、本学で函館視力障害センターによる講習会が行われた。プロジェクトメンバー全員が参加し、弱視・全盲を含めて視覚障がい全般について学んだり、歩行介助の基本方法を学んだりした。また、ペアになって誘導者被誘導者を体験し、校内を歩いたり階段の上り下りの介助を体験した。センターの方が、本学のエレクトロニクス工房にあるリーラーコンセントに頭をぶつける危険があるとおっしゃっていたことを参考に、上半身に当たる障害物の検知デバイスを開発することに決定した。



図 1.1 講習会の様子

(※文責: 赤石征也)

1.2 プロジェクトの立ち上げ

現在、視覚障がい者を支援するデバイスは数多く存在する。しかし、上半身や頭に木の枝が当たったり、階段の下にスペースがあって、その下に入ってしまい、頭をぶつけてしまうという問題は改善されていない。視覚障がい者にとっては、当たる前も後も何に当たったのかわからずに、恐怖を抱いてしまう。このような視覚障がい者が生活で困っている課題を解決するデバイスを開発

する。

(※文責: 千葉駿)

1.3 課題の概要

白杖を持つことで身体を障害物から守ったり、路面情報の収集等に役立つため、多くの視覚障がい者が外出時に携行している [1]。白杖を物に当てて認識し、階段を上際には、手すりを頼りに上ったり、体あるいは、物と物を物理的に接触させて、認識を行っている。そのため、木の枝や階段の下、上にぶら下がっている物など、頭や顔、上半身に当たると怪我をする危険性があるものを予め認識することができない。



図 1.2 上半身に当たる障害物の例

(※文責: 千葉駿)

1.4 目的

視覚障がい者が困っている課題を解決するために、測距センサを用いて、上半身より上の障害物を検知する。デバイスを制作するにあたり、適切な感知距離・探知範囲・通知方法を見出すこと。最終的には危険から使用者を回避させる実用的なデバイスの作成を目標とする。

(※文責: 千葉駿)

第 2 章 到達目標

2.1 本プロジェクトにおける目的

視覚障がい者の歩行支援を目的とし、歩行時に上半身に迫る障害物を検知し、利用者にわかりやすく通知することが課題である。最終的には視覚障がい者が一人で不便なく歩行できること。デバイス装着時に不快感がないこと。

(※文責: 赤石征也)

2.1.1 プロジェクト学習で行うことの利点

1. プロジェクト遂行に必要な技術の習得

本プロジェクトでは M5StickC Plus をベースに開発を進める。組込みシステム開発によりソフトウェアとハードウェアの技術習得が可能である。また、光測距センサ、超音波センサ、振動センサなどの各種センサの応用技術とデバイスのデザインにより、総合的に能力を身につけることが可能である。

2. プロジェクト進行における自己管理能力とスケジュール管理能力の習得

チームで開発する体験により、各々が責任を持って課題解決に取り組むことができるようになる。課題設定、計画、実装、テストの一連の流れを決められた期間で取り組むことにより、スケジュール管理能力が向上する。

3. 成果発表会による外部への発信・社会貢献

プロジェクトの成果を外部に発表することで、今まで障がいと向き合ったことのない人々にアプローチをできる機会を得ることができる。また、実用化できるようなデバイスが作成できれば、実際に施設で利用してもらえる可能性がある。

(※文責: 赤石征也)

2.2 課題設定

前期・夏季休暇・後期の三つの期間の課題設定を下記の手順で行った。

(※文責: 赤石征也)

2.2.1 前期

1. 既製品の体験

課題：昨年の店員ロボプロジェクトの成果物である、学内における位置情報を音声で伝える

ロボット、指の感覚を非接触で伝えるデバイスを体験し、どのようなデバイスが利用者にとって使いやすいものか学ぶ。

2. 先行研究の調査

課題：今までにどのような研究がされているのか調査し、自分たちのプロジェクトに応用できるようなものがあるか調査する。

3. 使用デバイスについての学習

課題：ベースとして M5StickC Plus を使用するため、環境構築を行い基礎知識を学ぶ。

4. 目の見えない歩行体験

課題：函館視力障害センターに協力していただき、当事者目線で不自由なことや不便なことを挙げる。

5. テーマ決定

課題：当事者目線の問題点を元に、どのような物があると生活を支援できるのか考察する。

6. グループ決定

課題：決定したテーマを元に、視力障がい者支援を 3 グループ、聴覚障がい者支援を 1 グループが担当することに決定する。

7. 他プロジェクトとの交流会

課題：お互いのプロジェクトを紹介し合うことで、新たな課題を見つけだしたり、技術を共有したりする。

8. 中間発表に向けた資料作成

課題：これまでの活動と、これからの課題について中間発表で使用するポスター、スライド、紹介動画を作成する。



図 2.1 昨年度のプロジェクト成果物

2.2.2 夏季休暇

1. デバイスの形状や装着方法の考案

課題：前期活動でデバイスの機能を決定したため、利用者にとって不快感のないデザインを各自考案する。

2. はこだて防災マルシェへの参加

課題：本プロジェクトでの活動を地域住民に発信し、意見やアドバイスを積極的に収集する。

(※文責: 赤石征也)

2.2.3 後期

1. 夏季休暇、はこだて防災マルシェで学んだことを共有

課題：情報を共有し、デバイスの制作案を考えた。

2. デバイスを水平に保つためアイデア出し

課題：アクションカメラについているようなジンバルの案と江戸提灯の原理を参考にし、一次元ジンバルの作成に取り掛かった。

3. デバイスのケースの作成

課題：一次元ジンバルのデザインを考えた。顔の微細な振動には反応しないように大小2つの歯車を付けた。小さい歯車には少し粘着性のあるグリースを塗り抵抗をつけた。よって、顔の微細な振動には反応せず、顔が上下したときには水平を保とうとするデバイスのケースが完成した。

4. ESP32・ToF センサ・振動モータを使用したサングラス装着型デバイスの作成

課題：ESP32・ToF センサ・振動モータを利用してデバイスの作成を行ったが、電源供給ができないという問題があげられた。

5. M5StickC Plus を使用したサングラス装着型デバイスの作成 1

課題：ESP32・ToF センサ・振動モータを使用したデバイスの問題であった電源供給の問題を M5StickC Plus では約 40 分が連続稼働時間であり、電源供給の問題を解決した。しかし、M5StickC Plus 本体にかなり重量があったため、次に軽量化の問題があげられた。

6. M5StickC Plus を使用したサングラス装着型デバイスの作成 2

課題：軽量化が求められるため、配線の見直しで新たに基盤を加工したり、ケースの素材をアクリル板から ABS 樹脂に変更し軽量化に成功した。

7. Project 13 ロボット型ユーザインタラクションとの交流会

課題：お互いのプロジェクトで交流をして、技術の紹介や成果発表会にむけての準備をした。

8. 成果発表会に向けての準備

課題：成果発表会に向けて、スライド作成、紹介動画の作成、ポスターの作成、デバイスの最終調整を行った。

9. 報告書の作成

課題：一年を通しての活動や、成果発表会での意見をもとに報告書の作成を行った。

(※文責: 須田恵太)

2.3 課題の割り当て

2.3.1 前期

千葉駿：デバイスの構成案作成、プロジェクトの指針の策定、中間発表資料の作成を担当した。

赤石征也：M5StickC Plus と ToF 測距センサを用いてプロトタイプの作成をした。また、中間発表用のポスター作成を担当した。

須田恵太：制作デバイスの V コンテ作成を担当した。

(※文責: 千葉駿)

2.3.2 夏季休暇

センサについて各々調べ、デザインの考案をした。

(※文責: 須田恵太)

2.3.3 後期

千葉駿：デザインの考案、活動状況の管理、デバイス作成のサポート、プロトタイプの外形の作成

赤石征也：主にデバイスの開発を担当した。3D モデルの制作や基盤加工の技術を習得し、小型軽量化の作業に注力した。また、成果発表会のグループポスターの制作を担当した。

須田恵太：デバイスの紹介動画、スライド作成を担当した。

(※文責: 赤石征也)

第3章 課題解決のプロセスの概要

3.1 視覚障がい者が抱える歩行時の問題

視覚障がい者は白杖を用いて足元の障害物を認識することは可能である。しかし、木の枝や看板、階段の裏側など上半身に当たる障害物を認識するのは難しい。そこで、手軽に装着でき上半身に迫る危険を検知できるデバイスの制作を目的とした。開発デバイスの到達目標は3つあり、「木の枝との接触予防」、「階段の裏との衝突予防」、「人（歩行者）との距離通知」である。例えば、衝突については、上側にセンサは反応して下側のセンサは反応していなかった場合、白杖では認識できないと判断し、視覚障がい者に警告をするようにする。

1. 木の枝との接触予防

歩道を歩いていると、木の枝が顔に当たった経験がないだろうか。視覚障がい者は目の前に木の枝があっても気づくことができずに衝突してしまう危険性が高い。



図 3.1 木の枝との衝突の様子

2. 階段の裏との接触予防

未来大の階段に限らず、歩道橋などの階段の裏は白杖を使っても検出することが難しく、頭をぶつけてしまう危険性がある。



図 3.2 階段の裏での衝突の様子

3. 人（歩行者）との距離通知

人との距離感をつかめることで衝突のリスクを下げるができる。これを応用することができれば視覚障がい者も鬼ごっこをすることが可能になるかもしれない。



図 3.3 前方の人との距離を認識する様子

(※文責: 須田恵太)

3.2 課題解決プロセス

1. 制作物の調査・決定

視覚障がい者が必要としているものを調査した。

2. 制作物に使用するセンサの調査

調査は多く3つに分かれている。1つ目は M5StickC Plus をマイコンモジュールとして使用することができるセンサの調査を行った。まず、M5StickC Plus は、M5StickC を大画面（18.7% 拡大）にしたアップグレード製品です。ESP32-PICO-D4 を搭載し、Bluetooth と Wi-Fi 通信が可能である。コンパクトなボディに、赤外線、RTC、マイクロフォン、LED、IMU、ボタン、PMIC など、豊富なハードウェアが内蔵されている。また、M5StickC 用の HAT や Unit ファミリ製品が利用可能である [2]。そのなかで使用したセンサは「ToF 測距センサ」と「超音波センサ」である。ToF 測距センサの測定距離は 2000mm であり、超音波センサの測定距離は 20mm 1500mm である。

2つ目は RPLIDAR である。これは 2次元領域で空間を検出することができるがその応用が難しかった。

3つ目は、4x4の領域に分けて距離検出することができる ToF 測距センサである。このセンサは、カメラのオートフォーカス、レーザー検知オートフォーカス、人感センサ、ロボットのオブジェクト検知や衝突回避、ライトカーテンなどの用途に適している [3]。これにより対象物の凹凸がわかるようになった。またそれぞれのセンサの使用方法などは各種技術情報を参考にした。

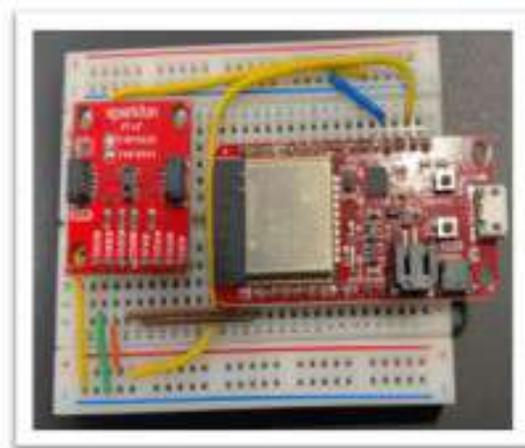


図 3.4 M5StickC Plus(左) と ToF 測距センサ (右) 図 3.5 4x4 マトリックスセンサ (左) と ESP32(右)

3. 類似技術調査

デバイス制作にあたり、参考にできる類似技術が無いか調査を行った。調査の結果、メガネ装着型音声読書機「オーカムマイアイ 2」 [4] というウェアラブルデバイスが装着感、サイズともに理想形であったため形状を参考にした。

4. センサを使用するためのプログラム作成

M5StickC Plus を操作するために UIFlow-Coding IDE を使用してプログラムを作成した。以下は UIFlow-Coding IDE で作成したプログラムである。



図 3.6 UIFlow-Coding IDE で作成したプログラム

5. 第 1 回 プロジェクト交流会

プロジェクト No.13「ロボット型ユーザインタラクション -これから必要とされる技術である店員/案内ロボットを未来大で作り育てる」と協同で、技術の発表、意見交流会を行った。この交流会で、Vコンを作成することで私たちがやりたいことをわかりやすく伝えることができることを学んだ。



図 3.7 プロジェクト交流会の様子

6. 中間発表に向けた動画、スライド、ポスターの作成

グループで達成したいことを具体的に伝えるように動画に作成を行った。スライド、ポスターはほかのグループと協力して作成を行った。

7. 中間発表会

2022年7月8日に中間発表会を行った。



図 3.8 中間発表の様子

8. 夏季休暇、はこだて防災マルシェに参加し

情報を共有し、デバイスの作成案を考えた。

9. デバイスの水平を保つためのアイデア出し

アクションカメラについているようなジンバルの案と江戸提灯の原理を利用して、一次元ジンバルを作成に取り掛かった。

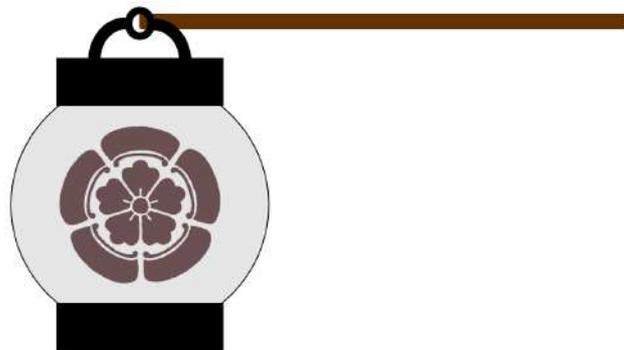


図 3.9 参考にした江戸提灯

10. デバイスのケースの制作

一次元ジンバルのデザインを考え、それにあったケースを作成した。顔の微細や振動には

反応がないように大小2つの歯車をつけた。小さい歯車に粘着性のあるグリースを塗って抵抗をつけた。よって、顔の微細な振動には反応せず、顔が上下したときにだけ水平を保とうとするデバイスのケースを作成した。

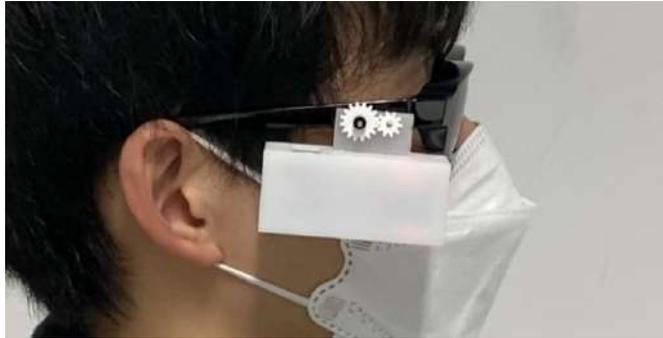


図 3.10 大小2種類の歯車がついたデバイスの様子

11. ESP32・ToF 測距センサ・振動モータを使用したサングラス装着型デバイスの作成

ESP32・ToF 測距センサ・振動モータを使用したサングラス装着型デバイスの作成に取り掛かった。ESP32・ToF 測距センサ・振動モータは非常に小さく、1.6g と軽量であったが、モバイルバッテリーなどで電源供給をし続けなければ動作しないという欠点があった。

12. M5StickC Plus を使用したサングラス装着型デバイスの作成 1

ESP32・ToF 測距センサ・振動モータを使用したサングラス装着型デバイスでは電源供給がなければ動作し続けられないという欠点があった。その欠点を補うために M5StickC Plus を使用した。M5StickC Plus の内部にはバッテリーがついており、モバイルバッテリーから電源供給をする必要がなく、本体内蔵のバッテリーは約 40 分の連続稼働時間を確認した。これにより、電源供給の問題を解決した。しかし、M5StickC Plus は本体重量 21g とかなり重かった。M5StickC Plus を使用する場合、軽量化の問題があげられた。

13. M5StickC Plus を使用したサングラス装着型デバイスの作成 2

軽量化をするために M5StickC Plus を分解し、使用しない液晶画面や本体の橙色のケースの取り外し、配線の見直しで新たに基盤を加工した、またケースの素材をアクリル板から ABS 樹脂に変更し軽量化に成功した。

14. 第2回 プロジェクト交流会

前期にも行った、プロジェクト No.13 「ロボット型ユーザインタラクション -これから必要とされる技術である店員/案内ロボットを未来大で作り育てる」と協同で、技術の発表、意見交流会を行った。この交流会で、発表の練習や、質問対応などの成果発表会へむけての準備をした。



図 3.11 第 2 回 プロジェクト交流会の様子

15. 成果発表会に向けて準備

成果発表会に向けて、デバイスの最終調整、今までの活動をまとめたスライドの作成、ポスターの作成、紹介動画の作成を行った。

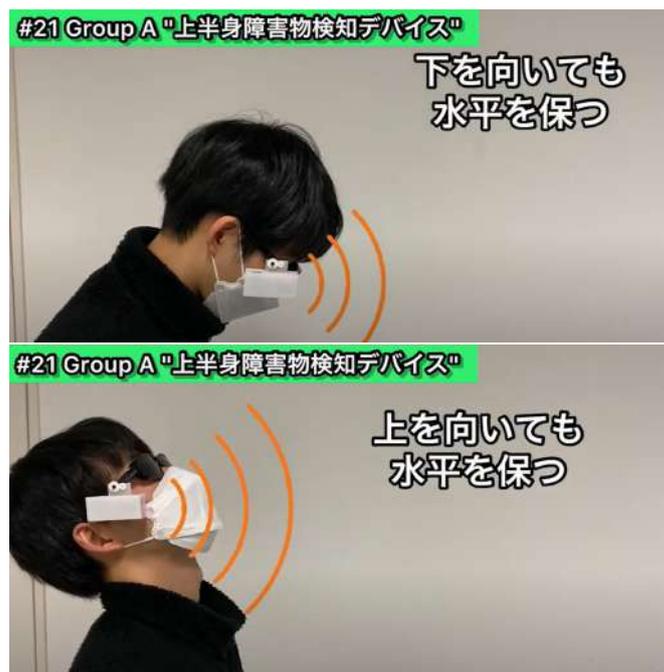


図 3.12 作成した紹介動画の様子

16. 成果発表会

2022 年 12 月 9 日に成果発表会を行った。



図 3.13 成果発表会の様子

17. 報告書の作成

一年を通しての活動や、成果発表会での意見をもとに報告書の作成を行った。

(※文責: 須田恵太)

第 4 章 課題解決のプロセスの詳細

4.1 各人の課題の概要とプロジェクト内における位置づけ

4.1.1 千葉駿

千葉駿の担当課題は以下のとおりである。

- 4月 グループ分けの作成、障がい者の役に立つ技術の調査、具体的な活動内容の作成
- 5月 センサの種類と用途などを理解して、具体的な必要な機能の案の作成
- 6月 完成形の案作成、中間発表の資料作成
- 7月 中間報告書の作成
- 8月 デバイスのデザイン案の作成
- 9月 後期の活動方針の策定
- 10月 デバイスの作成
- 11月 プロトタイプの作成、モデリング
- 12月 成果発表会での資料作成、発表

(※文責: 千葉駿)

4.1.2 赤石征也

赤石征也の担当課題は以下のとおりである。

- 4月 先行研究の調査と M5StickC Plus の試用
- 5月 具体的に取り組むテーマの提案・決定。グループ分け。デバイスのプロトタイプ作成
- 6月 中間発表用のポスター・スライドの全体まとめ。
- 7月 中間報告書の作成
- 8月 デバイスのデザイン案検討・電子工作技術の学習
- 9月 はこだて防災マルシェ 2022 への参加
- 10月 振動モータ、距離センサと M5StickC Plus の接続・はんだ付け
- 11月 デバイスのケース作成・3D モデル作成・デバイスの軽量化作業
- 12月 デバイスの最終調整・成果発表会

(※文責: 赤石征也)

4.1.3 須田恵太

須田恵太の担当課題は以下のとおりである。

- 4月 プロジェクトのグループ分け
- 5月 センサを購入し、その特徴をつかむ

- 6月 中間発表に向けての準備
- 7月 中間報告書の作成
- 8月 成果発表に向けてのデータ収集、知識獲得
- 9月 デバイスを作成にむけ、作成案やデザイン案を考える
- 10月 一次元ジンバルの原理を利用し、デバイス作成
- 11月 成果発表会にむけて、スライドの作成、動画の作成に努める
- 12月 成果発表会、成果発表会の報告書作成

(※文責: 須田恵太)

4.2 担当課題解決過程の詳細

4.2.1 千葉駿

- 4月 既存の視覚障がい者を対象とした技術の調査を行った。
- 5月 M5StickC Plus と RPLIDAR を用いて、どのようにセンサが機能して、なにが課題なのかを明確にした。
- 6月 中間発表に向けて、わかりやすく端的に情報が伝わるように、資料作りを工夫した。
- 7月 中間報告書の作成
- 8月 夏休みの期間中に、センサや既存の開発物を調べ、デバイスのデザイン案を作成した。
- 9月 後期の活動方針を策定した。
- 10月 デバイスのデザインを決め、開発に取り組んだ。
- 11月 プロトタイプのモデリングの作成
- 12月 成果発表のための資料作成と発表をした。

(※文責: 千葉駿)

4.2.2 赤石征也

- 4月 Web で視覚障がい者がどのようなことを不便に感じているのか調査を行い、どのようなデバイスがあると支援ができるのか考察した。
- 5月 M5StickC Plus の開発環境を整え、UIflow でのプログラミングを学習した。M5StickC Plus と ToF 測距センサを用いて、物体が近づくと音で通知するプロトタイプを作成した。
- 6月 プロジェクト中間発表会に向けてポスター作成とスライドの作成をした。
- 7月 中間発表会に向けて、再度デバイスの開発案と機能についてメンバーと確認を行った。
- 8月 実用的なデバイス開発のため、帽子にセンサを埋め込むデザイン案を検討し、完成イメージ図を作成した。
- 9月 はこだて防災マルシェに使用するポスターの作成を行い、当日は地域の方に発表をしながら意見やアドバイスをいただいた。
- 10月 各メンバーから持ち寄ったデバイスデザイン案をもとにサングラス装着型デバイスの作成を決定。ESP32・ToF センサ・振動モータを利用し、自ら回路設計、はんだ付けを行いプロトタイプを作成したが電源供給に問題があり改善案を練った。
- 11月 プロトタイプの失敗を元に M5StickC Plus を用いて開発を進めた。アクリルケースの重量

と M5StickC Plus 本体の重量により軽量化が求められた。配線の見直しで新たに基盤を加工したり、ケースの重量改善のため 3D プリンターによるケース作成を行った。

12 月 成果発表会に向けデバイスの最終調整と発表資料の作成を行った。グループポスター制作ではレイアウトと文章を担当し、メンバーにレビューしてもらい完成させた。発表スライドは他のメンバーが大まかな作成をしてくれたため、最終調整を行った。

(※文責: 赤石征也)

4.2.3 須田恵太

4 月 プロジェクト内でのグループ分けを行った。分けられたグループでどんなセンサがあるのかを調査した。そのなかで、ToF 測距センサや、RPLIDAR などの技術にふれた。

5 月 4 月で調査したセンサを購入し、実際に使用した。そのなかでどのセンサが使えるのか、そのセンサからどのように応用するかを調査した。そのなかで、ToF 測距センサが小型で低価格で使いまわしがきくことが分かった。また超音波センサも購入した。しかし中間発表の準備に向けてまだ特徴などはつかめていない。

6 月 中間発表に向けてプロジェクト全体のスライドのデザイン修正、GroupA のスライド、V コンの作成を担当した。

7 月 中間発表の報告書を作成した。

8 月 夏季休暇は、センサの調査や、デバイスの調査、電気回路などの知識を身に着けた。

9 月 夏季休暇に身に着けた知識をいかし、デバイスの作成案、デザイン案を考えた。

10 月 一次元ジンバルの原理を利用して、デバイスを作成した。3D プリンターや、レーザーカッターなどを使用してデバイスの作成に取り組んだ。

11 月 成果発表会に向けてスライドの作成や、動画の作成を担当した。

12 月 成果発表会に向けてスライドの完成、動画の完成をさせた。12 月後半は、報告書の作成、フィードバックシートの作成に努めた。

(※文責: 須田恵太)

4.3 担当課題と他の課題の連携内容

4.3.1 千葉駿

活動状況の管理、デバイスのデザイン案の作成、プロトタイプのモデリング、技術面のサポートを行った。

(※文責: 千葉駿)

4.3.2 赤石征也

主にデバイスの設計開発を担当し、他のメンバーからどのような機能があるとよいかフィードバックをもらった。開発時に手を借りたり、自分の不得意な分野のサポートを頼んだりした。発表会のときに使用するスライドやポスターの統一を行った。

(※文責: 赤石征也)

4.3.3 須田恵太

自分は作成したデバイスの動画作成や、スライドの作成を担当した。

(※文責: 須田恵太)

第 5 章 結果

プロジェクトの結果を、成果物の詳細と前期・夏季休暇・後期の 3 つの期間に分けて示した。

(※文責: 赤石征也)

5.1 成果物



図 5.1 上方向障害物検知デバイス

基本性能

使用デバイス：M5StickC Plus

センサ類：ToF 測距センサ・振動モーター

検知範囲：前方 1.5m

稼働時間：約 40 分

重さ：全体 84g, デバイス 1 個 30g

特徴

- ・ M5StickC Plus のカバーとディスプレイを外し軽量化
- ・ ABS 樹脂を素材にしたカバー
- ・ 江戸提灯の機構を用いた水平制御
- ・ サングラス一体型で取り外し不可

検知範囲

デバイスの障害物検知範囲を図 5.2 に示した。検知範囲はセンサ部から前方 1.5m に制限している。これは障害物検知から歩行の停止までの時間を考え、検証の結果 1.5m の距離があると衝突せずに停止できると判明した。さらに、センサ部から 20° の広がりで見知できるため、左右上下ある程度の広さをカバーしている。

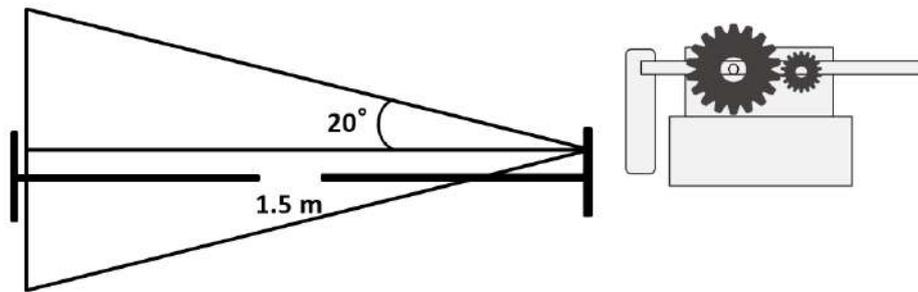


図 5.2 検知範囲

(※文責: 赤石征也)

5.2 前期活動

プロジェクトの指針の策定

プロジェクト学習の時間内に何を活動するのか、グループメンバーと共有したが、壁にぶつかり、想定より時間がかかってしまい、計画通りに進むのが難しかった。そのため、最低限の目標と最高点の目標を作り、計画を遅らせないことが大切であると評価する。

デバイスの構成案の作成

デバイスの構成案の作成で、使用者が実用的であると感じてもらえるようなデバイスで、軽量化、低価格、環境に依存しない、使用者が不快に感じないデバイスの開発が必要である。

プロトタイプ作成

M5StickC Plus と ToF 測距センサを用いて、物体に近づくと音が鳴るデバイスを作成した。ToF 測距センサは検知範囲が狭いため、木の枝などの細い物体の検知が難しいことが課題である。障害物の検知距離の制御をすることと、通知の方法にバリエーションを持たせること、周りから見ても違和感のないようなデザインを考えることも課題である。

中間発表会

中間発表を行った後には、アンケートフォームを用いて、プロジェクト間で相互評価を行った。本プロジェクトでは、38件の評価を受け取ることができた。その内訳は学生92.1%で、教員が7.9%であった。

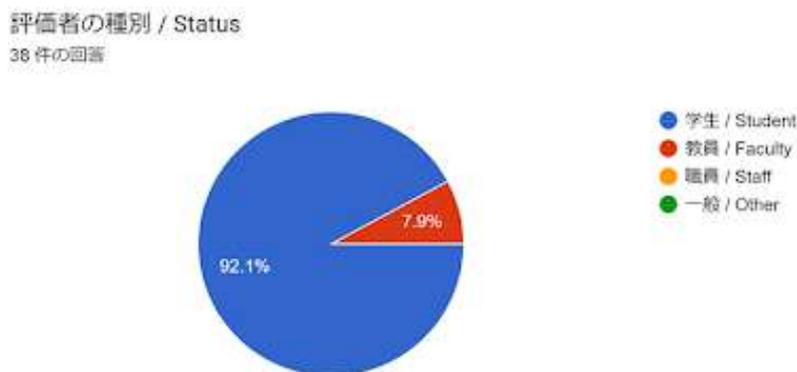


図 5.3 評価者の種別

評価フォームには、「発表技術についての評価」と、「発表内容についての評価」をそれぞれ10段階での評価とコメントを記入する項目が設けられた。それぞれの評価の基準は、「プロジェクトの内容を伝えるために、効果的な発表が行われているか」と、「プロジェクトの目標設定と計画十分なものであるか」であった。

「発表技術についての評価」の10段階評価の結果は図5.4のようになり、平均点は、8.13であった。発表内容に関しては以下のような評価が得られた。



図 5.4 発表技術についての評価

- 具体的な再現しようとする技術の成功例と失敗例が紹介されておりイメージしやすく分かりやすかった。

- スマートフォンでカンペを見ながら発表していたが、このくらいの発表量なら必要ないと感じた。
- 質疑のブースをグループごとに分けているのが良かった。
- スライドの遷移が早く、十分に見れない部分があった。
- スライド、ポスター、イメージ動画がわかりやすい。

発表技術に関していくつか改善点が見られた。発表内容を覚えずに原稿を読むことが多かったため、次回の発表では自主練習時間を十分に取って、自身のある発表を行いたい。また、スライドに関して発言の量とスライドの情報量の差が大きく、聞き手に伝わりにくい箇所がいくつかあった。スライドの内容はシンプルに、発言量を多くし改善する。発表に関して良かった点も複数あったため、次回にも継続して行いたいと思う。

次に、「発表内容についての評価」の10段階評価の結果は図5.5のようになり、平均点は、平均点：8.47であった。発表内容に関しては以下のような評価が得られた。

発表内容についての評価 / Evaluation about Presentation Plan (

基準：プロジェクトの目標設定と計画十分なものであるか / Were the specified plans satisfied?)

38件の回答

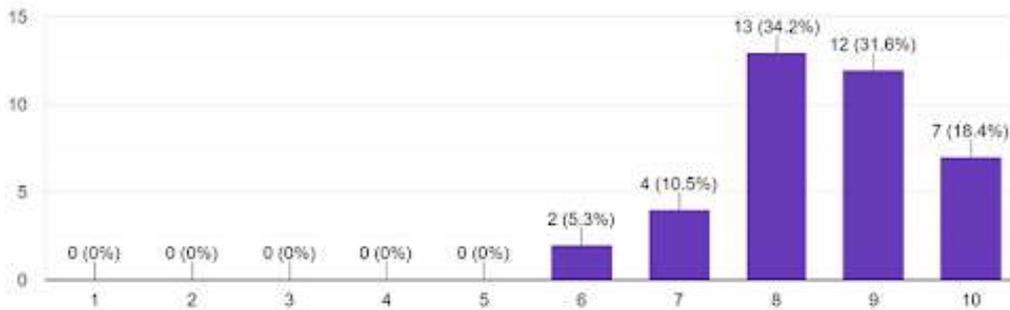


図 5.5 発表内容についての評価

- 非常に良い点に着目されていると感じました。デジタルを使い人間の相互理解促進やハンディキャップの克服をすることは将来の情報通信におけるメインのトピックであると思います。
- 視覚障がい者向けのデバイスは形も重要になってくると思います。
- 実際の障がい者の意見などがあると、機能の実用性が示せると思った。
- さまざまな思考錯誤を行い問題点や改善点などが説明されており今後の課題に反映されており良かったです。
- あったら助かる実用性のあるものをITを用いて、開発しようとしてとても良いと思いました。

開発の方向性について肯定的な意見が多数見られたため、方向性は変更せずに活動を行っていく。今後は視覚障がい者の意見を取り入れながら実用性のあるデバイス制作に向けて設計や開発を行い、成果発表会では成果物を気軽に体験できるように用意をする。



図 5.6 中間発表会の様子

今後の課題

中間発表会の評価を受け、今後の課題を設定する。まず、障害物の通知方法を具体的に考え、様々なパターンで検証する。次に、デバイスの形の検討を行う。視覚障がい者にとって装着に不快感がなく、周囲から見ても違和感のないようなデザインの検討を行う。これらのテストをグループメンバーのみならず、視覚障がいの方に行っていただき評価する。

(※文責: 赤石征也)

5.3 夏季休暇活動

防災マルシェ

2022年9月25日に函館で開催された「はこだて防災マルシェ2022」に参加した。夏季休暇では、各自、センサや視覚障がい者を対象とした既存の開発物を調べ、デバイスのデザインを考えた。



図 5.7 はこだて防災マルシェの様子

(※文責: 千葉駿)

5.4 後期活動

プロトタイプ1の作成

外形なし、むき出しのデバイスを作成。USBケーブルでの給電を行っているため、ウェアラブルデバイスとして大型になり、配線の問題も生じた。



図 5.8 プロトタイプ 1

プロトタイプ2の作成

アクリル板を用いたケース作成に M5StickC Plus、ToF 測距センサ、振動モータが入っており、大きく重たいデバイスとなった。江戸提灯の原理で水平性を制御、ギアでブレの制御を行っている。

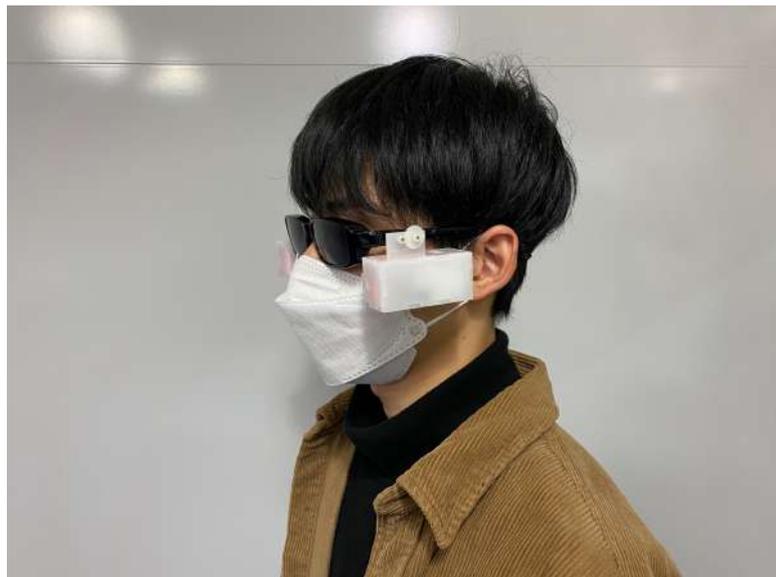


図 5.9 プロトタイプ 2

上半身障害物検知デバイス

専用ケースに M5StickC Plus の中身（カバーとディスプレイを取り外したもの）、ToF 測距センサ、振動モータが入っている。前モデルよりも小型軽量化されており、装着時の不快感が軽減された。このモデルも江戸提灯の原理で水平性を制御、ギアでブレの制御を行っている。



図 5.10 上半身障害物検知デバイス

専用ケース制作

工房を利用しデバイスの寸法を測り、なるべく無駄な隙間が無いように専用のケース制作を行った。3D モデルの制作には Fusion360[5] を使用し、書き出した後は工房にある 3D プリンターでプリントを行った。使用したフィラメントは Zortax Z-ABS2 でカラーは白である。

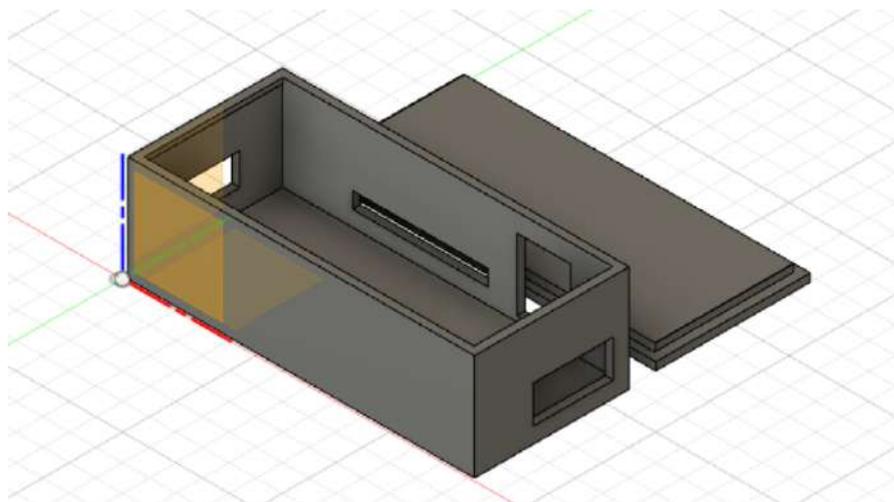


図 5.11 専用ケース 3D モデル

基盤加工

工場の基盤加工機で専用の小さな基盤を作成した。回路図の設計と基盤形状の作成に EAGLE[6] を利用し、作成したものが図 5.12 である。

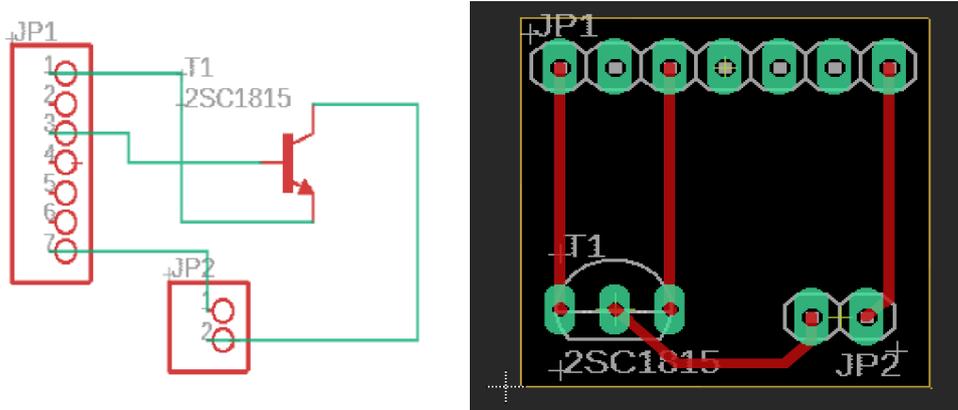


図 5.12 回路図と基盤プレビュー

成果発表会

成果発表会では、アンケートフォームを用いて、プロジェクト間で相互評価を行った。本プロジェクトでは、35 件の評価を受け取ることができた。その内訳は学生 32 名、教員 2 名、一般 1 名であった。

評価者の種別 / Status
35 件の回答

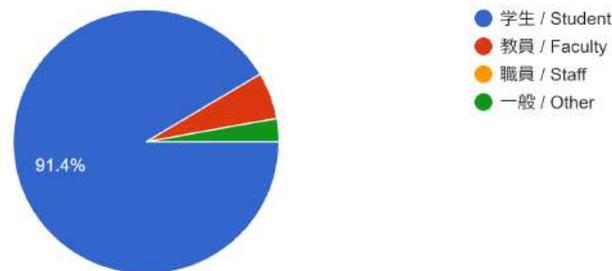


図 5.13 評価者の種別

評価フォームには、「発表技術についての評価」と、「発表内容についての評価」をそれぞれ 10 段階での評価とコメントを記入する項目が設けられた。それぞれの評価の基準は、「プロジェクトの内容を伝えるために、効果的な発表が行われているか」と、「プロジェクトの目標設定と計画十分なものであるか」であった。

「発表技術についての評価」の10段階評価の結果は図5.14のようになり、平均点は、7.66点であった。

発表技術についての評価 / Evaluation about Presentation Skill (

基準：プロジェクトの内容を伝えるために、効果的な発表が行われて...ress the project and its plan?)

35件の回答

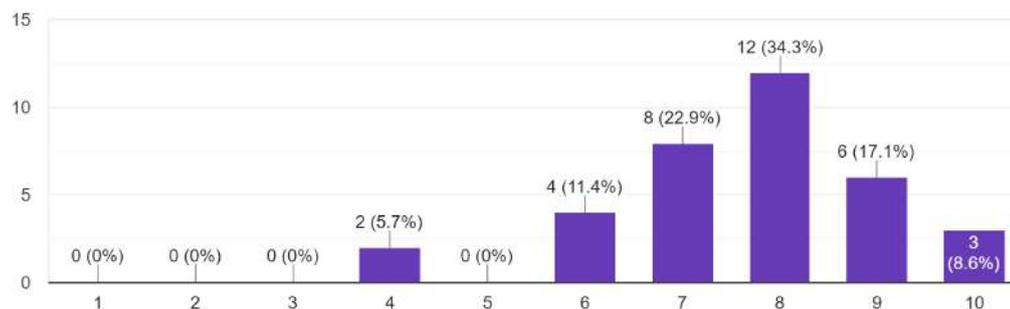


図 5.14 発表技術についての評価

- ハキハキと大きな声で話しており、発表が伝わりやすかった。
- 声を張って説明しようと思ったため良いと思う。実物がある分、知りたいことがすんなり入ってくることも良いと思う。グループが多い分話す量が多いので、早口にはなっていたが、聞き取れていたのが良いと思う。スライド内に動画を入れていたが、その音が聞き取りにくかったのが勿体なかった。
- ひとつひとつのグループの発表の流れもよく、全体の流れとしてもよかった。スライドも分かりやすかった。せっかく実物を飾ってあったので、発表中にそれに触れるか簡単に紹介してもよかったと思う。
- グループごとに分かれて発表する形で、それぞれ動画や画像を用いてデモされていてとてもわかりやすかったです。
- スライドや動画の利用することで、発表内容をより伝えようと工夫がなされていると感じました。班によって、人でスライドが隠れることで、スライドが見にくくなっていると思ったので、よくスライドが見えるような位置に出来れば良かったのではないかと思います。

今回の成果発表会では、中間発表で浮き彫りになった発表技術の課題が改善したと考える。中間発表会で頂いたご意見から、スライドの情報量が多すぎるのに対して、発表量が少ないといった課題が挙がった。今回の発表会で、「動画や画像を用いてデモされていてとてもわかりやすかった」、「ハキハキと大きな声で話しており、発表が伝わりやすかった」、「1スライド1メッセージが成立していて非常に内容はわかりやすかった」、「スライドの構成や流れが、認知的に楽なものだった」等、好評を頂いた。だが、モニターの前で発表したため、スライドが見えにくかったという新たな改善点も見つかった。聴き手の立場に立って、どのような発表がわかりやすく、面白いと思ってもらえるのかを考え、発表時の細かい部分を直すことで、よりよい発表ができると思う。

次に、「発表内容についての評価」の10段階評価の結果は図5.15のようになり、平均点は、8.6点であった。発表内容に関しては以下のような評価が得られた。

発表内容についての評価 / Evaluation about Presentation Plan (

基準：プロジェクトの目標設定と計画十分なものであるか / Were the specified plans satisfied?)

35件の回答

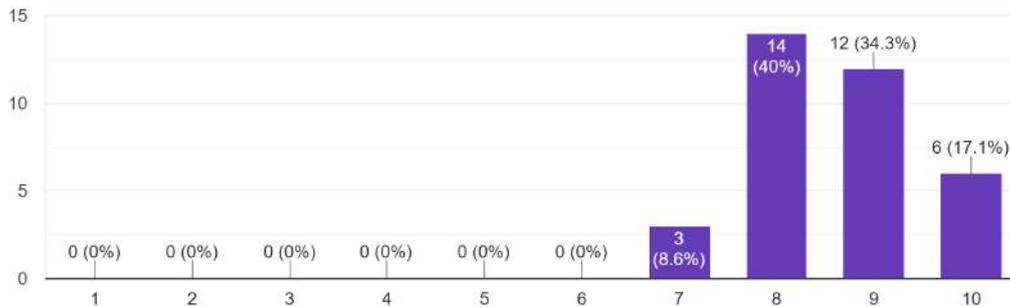


図 5.15 発表内容についての評価

- 何故このデバイスを製作したかや、どのようなことを実装・工夫したのかが分かりやすかった。しかし、動画の音声小さかったため字幕のない動画はすこし分かりづらかった
- 障害者の方や企業の方と接することで、ニーズの確認が確実であることが、成果物を作成した理由などがはっきりしていて良かった。技術もわかりやすく説明されていたので良いと感じる。
- 開発したものの説明が分かりやすく、またその開発に至った経緯、ヒアリングして得た結果などを簡単に説明していたので、全体的な内容が分かりやすかった。
- 開発成果がとても実用的で、利用者目線に立ちながら開発してきたことが伝わる。実現しようとしていたことが最終的に実現できていたと感じたので、良かったと思う。
- 非常に良い点に着目されていると感じました。デジタルを使い人間の相互理解促進やハンディキャップの克服をすることは将来の情報通信におけるメインのトピックであると思います。

これらの評価から、本グループは視覚障がい者が抱える根本的な問題を洗い出し、明確に定義ができていると考える。また、正しい解決方法であるアプローチができていると考える。視覚障がい者を理解するためには、心の底から理解し、歩み寄ろうとする姿勢が必要である。今後、情報技術がさらに発展し、さらに身近になると考える。その恩恵が抗うことができない問題を克服するための土台となりうると考える。本グループが開発したデバイスには、使用者に実際に使ってもらい、課題を洗い出す活動を繰り返す必要がある。また、世の中にさらに受け入れてもらうために、デザインを工夫して、シンプルなものを開発する必要があると考える。



図 5.16 成果発表会の様子

今後の課題

デバイスの小型化、軽量化、特定のサングラスに依存しないデバイスの開発、精度が安定的で汎用性のある実用的なデバイスの開発である。

(※文責: 千葉駿)

第 6 章 今後の課題と展望

本グループでは、視覚障がい者を対象として、上半身よりも上の空間を検知して、センサ範囲内の障害物との距離が縮まると振動を発する支援デバイスを開発した。多くの方から、フィードバックをいただき、さらに改善を図れば実用的だと評価を頂いた。今後の課題としては、センサの精度の向上、デバイスのデザインの改良である。今後の展望は、どんな環境でも効果的であり、汎用的なデバイスの開発も必要であるが、活動を通して、困っている人たちに気づき、耳を傾け、理解し合うことの大切さを多くの人に伝えることも必要であると考えている。

(※文責: 千葉駿)

付録 A 新規習得技術

- M5StickC Plus の UIflow コーディング
- 光測距センサ、超音波センサによる距離情報取得
- 基盤加工図の作成技術、加工技術
- 3D モデリング技術
- 電子工作技術
- ユーザ目線での開発技術

付録 B 中間発表で使用したポスター

DLITE

Daily Life TEchnologies for all

～ デジタル技術で境界なく人々の生活を支援する～

Helping People Without Boundaries with Digital Technology





Group A

濱田 悠太 (Hamada Yuta) / 千原 敬 (Chihara Kei) / 赤石 祥也 (Akashi Shigeo) / 西村 希志 (Nishimura Nozomi) / 瀬川 遥花 (Setaguchi Haruka) / 山田 貴彦子 (Yamada Takiko) / 三上 真央 (Mikami Makoto) / 伊藤 裕美 (Ito Yumi)

担当教員 / 協力機関

高松視覚障害センター (Takamatsu Visual Impairment Center)

Group C

山本 通己 (Yamamoto Tsunehiko) / 新田 夢以 (Niida Yumei) / 氏家 伸純 (Ushie Nobunori)

Group D

川島 勇 (Kawashima Yuu) / 塚本 拓哉 (Tsukamoto Takuya)

助言 / Advisor

資生堂ジャパン(株) (Shiseido Japan Co.) / 美空 悠助 聴覚マイクオーディオ部 開発グループ (Mikuni Yuzo Hearing Aid Microphone Development Group)

↑ 評価フォーム ↓ (Evaluation Form)

背景 Background

本プロジェクトでは、「視覚や聴覚に頼れない状況でみんなが役に立つ装置の開発」をコンセプトとし、視覚障がい者や聴覚障がい者が抱える問題を当事者目線で検討し、実用的な装置の開発に取り組んできた。頼れない感覚を別の手段で補うことで、不便を解消すること、日常的に使うことのできなかったものを使えるようにすること、危険を伝達して安全な生活の支援することなどを目的としている。

Based on the concept of "developing devices that are useful for everyone in situations where they cannot rely on sight or hearing," this project has examined the problems faced by the visually and hearing impaired from the perspective of the people concerned and has worked to develop practical devices for them. The project aims to eliminate inconvenience by supplementing unreliable senses with other means, to enable people to use things they could not use on a daily basis, and to support safe living by communicating danger.

歩行支援 / Walking Support

歩行支援装置 (Walking assistance device) / 歩行支援装置 (Walking assistance device) / 歩行支援装置 (Walking assistance device) / 歩行支援装置 (Walking assistance device)

化粧支援 / Makeup Support

鏡型化粧支援装置 (Mirror-type makeup assist device) / 鏡型化粧支援装置 (Mirror-type makeup assist device) / 鏡型化粧支援装置 (Mirror-type makeup assist device) / 鏡型化粧支援装置 (Mirror-type makeup assist device)

案内支援 / Wayfinding Support

拡張点字ブロック (Expanded Braille blocks) / 拡張点字ブロック (Expanded Braille blocks) / 拡張点字ブロック (Expanded Braille blocks) / 拡張点字ブロック (Expanded Braille blocks)

聴覚支援 / Hearing Support

聴覚方向通知装置 (Acoustic directional notification device) / 聴覚方向通知装置 (Acoustic directional notification device) / 聴覚方向通知装置 (Acoustic directional notification device) / 聴覚方向通知装置 (Acoustic directional notification device)

Group A

白杖の死角を補完する視覚障がい者用歩行支援デバイス

Complementing the blind spots of a white cane Walking assistance device for the visually impaired

視覚障がい者は白杖を用いて足元の障害物を認識することは可能である。しかし、木の枝や看板、階段の裏側など上半身に当たる障害物を認識するのは難しい。そこで、手杖に装着できる上半身に迫る危険を検知できるデバイスの制作を目的とした。

Visually impaired persons can recognize obstacles at their feet using a white cane. However, it is difficult for the visually impaired to recognize obstacles that strike the upper body, such as tree branches, signboards, and the backs of stairs. Therefore, we aimed to create a device that can be easily worn and can detect hazards approaching the upper body.



Group B

視覚障がい者向けの鏡型化粧支援デバイス

Mirror-type makeup assist device for the visually impaired

視覚障がい者の方が自分で化粧を楽しむために、ガイドメイクやブラインドメイクなどの方法が知られている。しかし、視覚障がいによって化粧がしづらかったり、はみ出ているかの確認ができないなどの問題がある。これらの問題を、モニター表示や化粧のはみ出しを検知することで、視覚障がい者の方でもストレスなく一人で化粧が出来るようにする。

Guided make-up and blind make-up are known methods for the visually impaired to enjoy applying their own make-up. However, there are problems such as difficulty applying makeup due to visual impairment and inability to check if it is sticking out. The new system will address these problems by enabling the visually impaired to apply makeup alone without stress by using a monitor display and detecting if the makeup is sticking out.



Group C

情報を付加した拡張点字ブロックによる音声案内デバイス

Audio wayfinding system with Braille blocks in an expanded version with additional information

はじめての場所を訪れた視覚障がい者にとって、部屋や設備などの位置と名前を知ることや、行先がどの方向にあるかを知ることが難しい。そこでデジタルペンなどに使われているドットの位置をずらすコード化を使って点字タイルに情報を埋め込む方法を考案し、画像認識して利用者に音声化して伝えるデバイスを作成する。

For visually impaired people visiting a place for the first time, it is difficult to know the location and names of rooms and facilities, and to know in which direction they are going. Therefore, we have devised a method of embedding information in Braille tiles using coding that displaces the position of dots used in digital pens and other devices to create a device that recognizes images and conveys them audibly to the user.



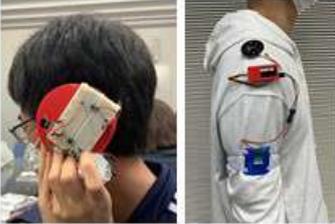
Group D

聴覚障がい者向け音方位通知デバイス

Acoustic Directional Notification Device for the Hearing Impaired

聴覚障がい者や加齢性難聴者は、クラクションなどの音の情報を察知することができない。また、マスク着用の生活様式において、複数人での会話時に口の動きで唇音を特定できない。本グループでは、これらの問題を解決可能な、音の方位を伝達するウェアラブルデバイスの開発を目的としている。これまで、LEDで伝達する帽子型デバイス、風で伝達するヘッドホン型デバイス、サーボモーターで伝達する腕装型を試作した。

People with hearing impaired are unable to detect sound information such as horns. In addition, they cannot identify the speaker by mouth movements when talking with multiple people in a mask-wearing lifestyle. The purpose of this group is to develop a wearable device that transmits sound direction, which can solve these problems. So far, we have developed a prototype of a hat-type device that transmits sound by LED, a headphone-type device that transmits sound by wind, and an arm-mounted device that transmits sound by a servo motor.



付録 C 成果発表で使用した全体ポスター

Project No.21 DLITE
Daily Life TEchnologies for all
～ デジタル技術で境界なく人々の生活を支援する～
Helping People Without Boundaries with Digital Technology

担当教員 Coaches 三上良芳 Sodayoshi Mikami, 伊藤精英 Kiyohide Ito
協力機関 Cooperating Organization 函館視覚障害センター Hakodate Visual Disabilities Institution
助言 Advisor 資生堂ジャパン(株) 美容戦略部ライフクオリティ推進グループ Shiseido Japan Co. Beauty Strategy Department Life Quality Promotion Group

Group A 須田恵太 Renta Suda, 千葉駿 Shun Chiba, 赤石荘也 Seiya Akashi
Group B 西村彩希 Saki Nishimura, 瀧川遥花 Haruka Segawa, 山田真都子 Minako Yamada
Group C 山本温己 Haruki Yamamoto, 藤田夢似 Mui Iida, 氏家伸純 Atsuki Ujije
Group D 対馬青 Sei Tsushima, 塚本拓実 Takumi Tsukamoto

↑ 評価フォーム ↑ Evaluation Form

背景 Background

本プロジェクトでは、「視覚や聴覚に頼れない状況でみんなが役に立つ装置の開発」をコンセプトとし、視覚障がい者や聴覚障がい者が抱える問題を当事者目線で検討し、実用的な装置の開発に取り組んできた。頼れない感覚を別の手段で補うことで、不便を解消すること、日常的に使うことのできなかったものを使うようにすること、危険を伝達して安全な生活の支援をすることなどを目的としている。

Based on the concept of "developing devices that are useful for everyone in situations where they cannot rely on sight or hearing," this project has examined the problems faced by the visually and hearing impaired from the perspective of the people concerned and has worked to develop practical devices for them. The project aims to eliminate inconvenience by supplementing unreliable senses with other means, to enable people to use things they could not use on a daily basis, and to support safe living by communicating danger.



GroupA

白杖の死角を補完する視覚障がい者用歩行支援デバイス

Complementing the blind spots of a white cane Walking assistance device for the visually impaired

白杖では認識することが困難な、上半身に当たる障害物を検知するデバイスを制作した。デバイスはサングラスの側面に一つずつ装着してある。障害物が検知範囲に入ると一定間隔の振動でユーザに通知する。頭の傾きに左右されず水平性を保つように、江戸提灯の仕組みを用いた。

A device was created to detect obstacles that hit the upper body, which are difficult to recognize with a white cane. The devices are mounted one on each side of the sunglasses. When an obstacle enters the detection range, the device notifies the user with vibrations at regular intervals. The mechanism of the Edo chochin was used to maintain horizontality so that the device is not affected by the tilt of the head.



GroupB

視覚障がい者向け化粧支援デバイス

Makeup Assist Devices for the Visually Impaired

視覚障がい者にとって、化粧は一人で行うには困難なものである。開発したデバイスで口紅のはみ出し検知や眉の適切な位置指示などの化粧の補助をすることで、視覚障がい者が一人でストレスなく楽しみながら化粧を出来るようにする。

For the visually impaired, makeup can be a challenge to perform alone. The developed device will assist the visually impaired in applying makeup by detecting lipstick overflow and indicating the appropriate position of the eyebrows, so that they can enjoy applying makeup alone without stress.

GroupC

情報を付加した拡張点字ブロックによる音声道案内デバイス

Audio wayfinding system with Braille blocks in an expanded version with additional information

初めて訪れる場所で、視覚障がい者が自分の現在地や施設の名称・位置を把握することは困難である。そこで、デジタルペンなどに使われているドットの位置をずらすコード化の手法で、点字タイルに情報を埋め込む方法を考案した。腰に取り付けたカメラで認識し、骨伝導イヤホンを通じて利用者に情報を伝える。

It is difficult for the visually impaired to grasp their current location and the name and position of facilities in a place they are visiting for the first time. To solve this problem, we devised a method of embedding information in Braille tiles using a coding method that displaces the position of dots used in digital pens and other devices. The information is recognized by a camera attached to the user's waist and conveyed to the user through bone-conduction earphones.



GroupD

聞こえにくい人をサポートする音方向通知デバイス

Sound direction notification device to assist the hard of hearing

聴覚障がい者やイヤホンを使用している人は、救急車のサイレンなどの「音」から緊急事態を察知できないことや、視野外の呼びかけに気づくことができないといった問題を抱えている。私たちは、このような聴覚に頼れない状況での問題を解決するために、特定の音の発生を検知して振動で通知し、画面に表示した矢印によってその方向をユーザに通知する腕時計型デバイスの開発を行った。

"The hearing impaired" and "earphone users" are unable to detect emergencies from "sounds" such as ambulance sirens. They also have problems such as not being able to recognize calls outside their field of vision. To solve such problems in situations where people cannot rely on their hearing, we have developed a wristwatch-type device that detects the occurrence of a specific sound, and notifies the user by vibration, and notifies the user of its direction by an arrow displayed on the screen.

付録 D 成果発表で使用したグループポスター

公立はこだて未来大学 DLITE GroupA

見えにくい、見えづらい人に伝える上方 障害物警告システム

活動内容

視覚障がい者は白杖で足元の障害物を認識することができる。しかし、木の枝や看板など、上半身に当たる障害物の認識は難しい。そこで、手軽に装着でき上半身に迫る危険を検知できるデバイスの制作を目的として活動を行った。

サングラス一体型ウェアラブルデバイス

仕様



使用デバイス: M5StickC Plus
センサ類: ToF測距センサ・振動モーター
検知範囲: 前方1.5m
稼働時間: 約40分
重さ: 全体84g, デバイス1個30g

特徴

- ・M5StickC Plusのカバーとディスプレイを外し軽量化
- ・ABS樹脂を素材にしたカバー
- ・江戸提灯の機構を用いた水平制御
- ・サングラス一体型で取り外し不可



今後の課題

- ・視力障がいの方にレビューをしていただく
- ・水平制御による揺れの軽減
- ・デバイスの小型軽量化
- ・付け外し可能でメガネの形状に依存しないケース制作

学部3年 プロジェクト学習 千葉駿 赤石征也 須田恵太

参考文献

- [1] 函館視力障害センター, 視覚障害者支援ガイドブック～支援したい その時に～, 国立障害者リハビリテーションセンター自立支援局, 2020.
- [2] SWITCH SCIENCE. M5StickC Plus. <https://www.switch-science.com/catalog/6470/>, (参照 2022-07-21)
- [3] SWITCH SCIENCE. Qwiic - TMF8821 搭載 dToF 測距センサ. <https://www.switch-science.com/catalog/8108/>, (参照 2022-07-21)
- [4] システムギアビジョン. オーカムマイアイ 2. https://www.sgv.co.jp/prd/glasses/orcam_my_eye2.html, (参照 2023-1-16)
- [5] AUTODESK. Fusion360. <https://www.autodesk.co.jp/products/fusion-360/overview?term=1-YEAR&tab=subscription>, (参照 2023-1-16)
- [6] AUTODESK. EAGLE. <https://www.autodesk.co.jp/products/eagle/overview?term=1-YEAR&tab=subscription>, (参照 2023-1-16)