

公立はこだて未来大学 2024 年度 システム情報科学実習
グループ報告書

Future University Hakodate 2024 Systems Information Science Practice
Group Report

プロジェクト名

境界なく人々の生活を支援する技術

Project Name

DLITE3 : Technology that supports people's lives without boundaries

グループ名

自然エンタメ班

Group Name

Nature Entertainment Gropu

プロジェクト番号 / Project No.

22

プロジェクトリーダー / Project Leader

金子康一 Kaneko Koichi

グループリーダー / Group Leader

伊丸岡朝陽 Imaruoka Asahi

グループメンバー / Group Member

伊丸岡朝陽 Imaruoka Asahi
金子康一 Kaneko Koichi

指導教員

三上貞芳 伊藤精英 宮本エジソン正 島影圭佑

Adviser

Mikami Sadayoshi Ito Kiyohide Miyamoto, Edson T. Shimakage Keisuke

提出日 / Date of Submission

2025 年 1 月 21 日 January 21, 2025

概要

本プロジェクトでは、「視覚や聴覚に頼れない状況で役立つ装置の開発」をコンセプトとし、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、不便を解消し、安全で快適な生活を支援することを目指している。聴覚障がいや視覚障がい、色覚の障がい者を対象とした4つのグループに分かれ、それぞれ、特定の言葉や音に反応するデバイス、画像の色をユニバーサルデザインに変換するアプリ、自力で避難することが難しい人のための補助デバイス、障がい者が自然を楽しむためのデバイスの開発を行っている。

キーワード 障がい者支援, 聴覚補助, 色覚補助, 自然エンタメ

Abstract

Under the concept of "developing devices that are useful in situations where one cannot rely on sight or hearing," this project examines the problems faced by people with disabilities from the perspective of the people concerned, to develop practical devices. By supplementing unreliable senses with other means, the project aims to eliminate inconvenience and support safe and comfortable living. The project is divided into four teams targeting people with hearing disabilities, visual disabilities, and color blindness. Each team is developing devices that respond to specific words and sounds, applications that convert the color of images to universal design, assistive devices for people who have difficulty evacuating on their own, and devices that allow people with disabilities to enjoy nature.

Keyword Disability Assistance, Hearing Assistance, Color Assistance, Natural Entertainment

目次

第1章	はじめに	4
1.1	背景	4
1.2	先行研究	4
1.3	研究動機	4
1.4	目的及び重要性	5
第2章	関連研究	6
2.1	必要なスキル	6
2.2	解決方法・手法	6
第3章	本プロジェクト学習の目標	7
3.1	最終的な目標	7
第4章	目的を達成するための手法・手段	8
4.1	考案したアイデア	8
4.1.1	風景を音楽に変換する	8
4.1.2	環境音をビジュアルアートに変換する	8
4.2	新しい解決方法・手法	8
4.2.1	風景を音楽に変換する	8
4.2.2	環境音をビジュアルアートに変換する	9
4.3	用いる技術	10
第5章	結果	11
5.1	風景を音楽に変換	11
5.2	環境音をビジュアルアートに変換	11
第6章	考察	12
6.1	妥当性	12
6.2	課題点	12
6.3	本学との関連性	12
6.4	拡張性	12
6.5	今後の展望	12
	参考文献	13

第1章 はじめに

1.1 背景

適当な例で本文を書いていくので、chapter や section を含め本文を自由に改変してください。

朝、目覚まし時計が鳴り目が覚めた後、目覚まし時計まで手が届かず止めるのが困難である。



図 1.1: 目覚ましの停止が困難な図

(※ 文責：未来太郎)

1.2 先行研究

コダマ 2024[1] によると、目覚まし時計を本体についているボタンとは別に停止する改造はすでに行われている。しかし、その改造は目覚まし時計の本体に直接改造を加えるものであり、目覚まし時計の本体に直接改造を加えることは、目覚まし時計の保証が無効になる可能性がある。また、ボタンの延長はケーブルで行われており、夜中布団から出るときなどに転倒の原因となる可能性があり、安全性に問題がある。

(※ 文責：未来太郎)

1.3 研究動機

目覚まし時計がなることにより目が覚めた後、目覚まし時計を止めないことに快適な二度寝を楽しむことが出来ない。そのため、目覚まし時計を止めることが容易になるような方法を考えることが必要であると考えた。実際に、起床時にアラームで起きた際にどのような問題が生

じるのかについてフィールドワークを行ったところ、布団から出て目覚まし時計を停止させることで目が覚めてしまい、快適な二度寝が出来ないことが判明した。

(※ 文責：未来太郎)

1.4 目的及び重要性

本プロジェクトでは、視覚、聴覚の障害の有無に関わらず、自然を楽しむことのできる「自然エンタテインメントデバイス」を開発し、自然の新たな楽しみ方を実現する。また、今年度以前も含め本プロジェクト学習では、多くの障害者支援デバイスの開発を行ってきた。しかし、多くの開発されたデバイスは部分的には新規性があるものの、すでに近いデバイスやアプリ、サービスが存在しているものや、高価な機器を用いて開発されたさらに高機能なデバイスが存在しているものも少なくない。そのため、本グループではブレインストーミングやフィールドワークから新たな価値を生み出すことのできるデバイスを目指した。

(※ 文責：金子康一)

第 2 章 関連研究

2.1 必要なスキル

昨年度プロジェクト学習で使用されたスキル、技術は以下のようになっています。

- M5Stack Core2
- unitv2 AI カメラ
- シリアル通信
- RetinaFace
- Object Recongition
- V-Training
- UiFlow
- RaspberryPi 4
- OpenCV
- M5Stack 用 ToF 距離センサユニット
- M5Stack 用振動モータユニット
- M5Stack 用超音波測距ユニット
- 骨伝導イヤホン

(※ 文責：金子康一)

2.2 解決方法・手法

目覚まし時計を止めるための方法として、ワイヤレスで目覚まし時計を操作する方法を考案する。目覚まし時計が作動し目が覚めた後、スマホを操作することで目覚まし時計の停止ボタンが遠隔で押されるようにする。目覚まし時計本体の改造を行わなくても良いように、外付けが可能なデバイスを作成する。

(※ 文責：未来太郎)

第 3 章 本プロジェクト学習の目標

3.1 最終的な目標

Rasberrypi を用いたカメラ型デバイスを開発し、画像と音の相互変換を行うことで、障害の有無に関わらず自然を楽しめるようにする。具体的には、撮影した写真にあった曲を再生する機能と、録音した環境音にあったビジュアルアートを生成する。それにより、自然の楽しみに新たな価値を生み出す。

(※ 文責：金子康一)

第 4 章 目的を達成するための手法・手段

4.1 考案したアイデア

4.1.1 風景を音楽に変換する

風景の写真をもとに AI が写真に合った曲を選曲し、Spotify で曲を再生する。このように風景を音楽に変換することで、視覚障害者でも音で風景を楽しむことを実現する。

(※ 文責：金子康一)

4.1.2 環境音をビジュアルアートに変換する

録音した環境音をもとに AI がビジュアルアートを生成する。このように環境音をビジュアルアートに変換することで、聴覚障害者でもビジュアルアートで環境音を楽しむことを実現する。

(※ 文責：金子康一)

4.2 新しい解決方法・手法

4.2.1 風景を音楽に変換する

風景を音楽に変換するために、以下の二つの処理を行う。

1. 画像に合った選曲を行う
2. Spotify に曲が存在するかを調べ再生する

これらの機能を実現するために、図 4.1、図 4.2 の技術構成で実装した。Python と API の間

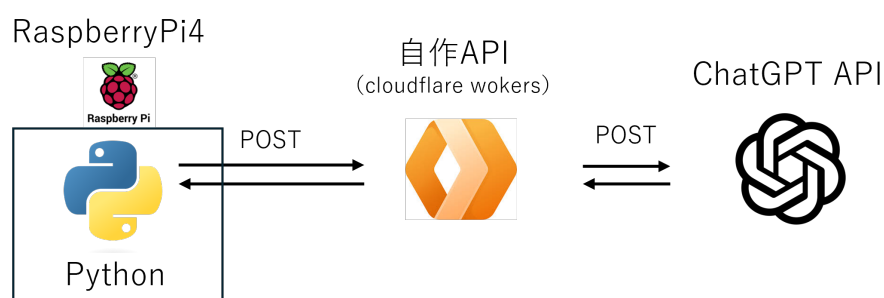


図 4.1: 選曲機能の技術構成

に Cloudflare Workers でデプロイをしている Hono で作成した自作 API を挟んだ。その理由として、Python で API を使用する場合に実装に誤りがあり大量のリクエストを送信してしまうと、API の利用制限やクレジットの大量消費がおきてしまう可能性がある。そのため、自作の API を挟むことで、短時間にリクエストが来た場合には API の利用を制限し、利用制限やクレジットの大量消費を防ぐことができた。

(※ 文責：金子康一)

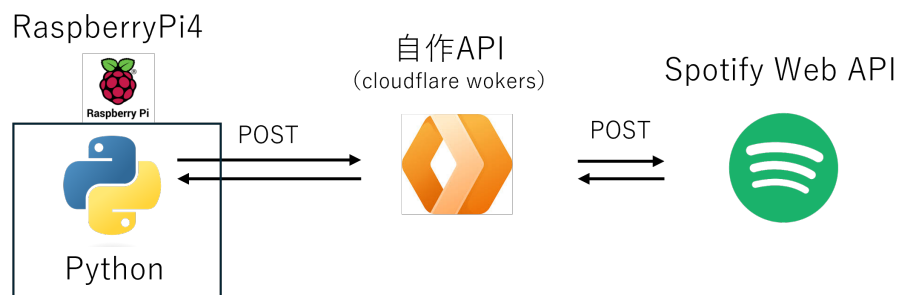


図 4.2: 曲再生の技術構成

4.2.2 環境音をビジュアルアートに変換する

環境音をビジュアルアートに変換するために、以下の二つの処理を行う。

1. Python で環境音の解析を行う
2. 解析結果から画像生成のためのプロンプトを生成する
3. 画像を生成する

これらの機能を実現するために、図 4.3、図 4.4 の技術構成で実装した。Python と API の間

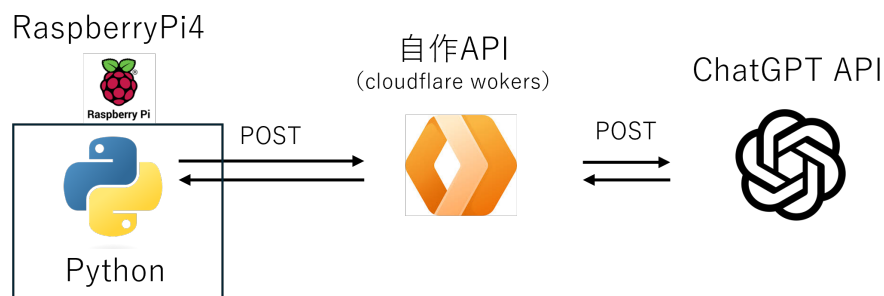


図 4.3: プロンプト生成の技術構成

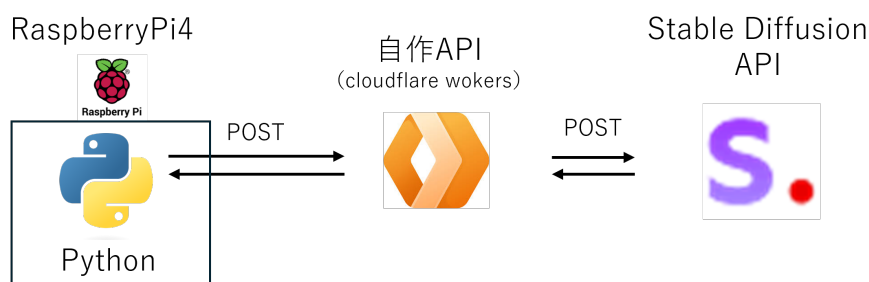


図 4.4: 画像生成の技術構成

に Cloudflare Workers でデプロイをしている Hono で作成した自作 API を挟んだ。その理由として、Python で API を使用する場合に実装に誤りがあり大量のリクエストを送信してしまうと、API の利用制限やクレジットの大量消費がおきてしまう可能性がある。そのため、自作の API を挟むことで、短時間にリクエストが来た場合には API の利用を制限し、利用制限やクレジットの大量消費を防ぐことができた。

(※ 文責：金子康一)

4.3 用いる技術

これらの機能を実現するために、以下の技術、スキルを用いた。

- プログラム言語・フレームワーク
 - Python
 - Cpp
 - TypeScript
 - Hono
- API
 - OpenAI API
 - Spotify Web API
 - StableDiffusion API
- HTTP メソッド
 - HTTP GET
 - HTTP POST
- RaspberryPi 4
 - GPIO
 - I2C
 - SPI
 - カメラ
- 電子回路制作
 - 電子回路設計
 - はんだ付け
 - 圧着
- 本体制作
 - Fusion360
 - CO2 レーザーカッター

(※ 文責：金子康一)

第 5 章 結果

5.1 風景を音楽に変換

(※ 文責：金子康一)

5.2 環境音をビジュアルアートに変換

(※ 文責：金子康一)

第6章 考察

6.1 妥当性

当初の目的であった、風景を音楽に変換する機能、環境音をビジュアルアートに変換する機能を実現することができた。また、NT 名古屋で、完成していた風景を音楽に変換する機能のみ出展した際も、多くの来場者の方に、写真から音楽を選曲することができるという新たなアイデアを面白いと言ってもらうことができ、新たな価値を生み出すという観点で妥当性があると言えるのではないだろうか。

(※ 文責：金子康一)

6.2 課題点

風景を音楽に変換する機能、環境音をビジュアルアートに変換する機能を実現することができたが、以下の課題点があった。どちらの機能でも OpenAI API を活用しているが、それによりブラックボックス化されてしまい、なぜそのような選曲や画像生成が行われたのかの説明が付かず、説得力がないという課題があった。また、環境音をビジュアルアートに変換する機能においては、ネットワークの速度によっては画像生成に時間がかかりすぎるという課題があった。今後はこれらの課題を解決できるように取り組んでいきたい。具体的な構想としては、OpenAI API を活用する際に、選曲や画像生成の理由を説明する文章を生成し、それをユーザーに表示することで、説得力を持たせることが考えられる。また、画像生成については、ローカルでの画像生成を検討し、実用的であった場合は、ローカルでの画像生成を行うことで、ネットワークの速度によって生成時間が長くなる問題を解消できると考えられる。

(※ 文責：金子康一)

6.3 本学との関連性

本学のカリキュラムや講義科目との関係や関連性について述べる。

(※ 文責：金子康一)

6.4 拡張性

本プロジェクト学習を拡張することでどのような新たなテーマが考えられるかについて述べる。

(※ 文責：金子康一)

6.5 今後の展望

今後の展望について述べる。

(※ 文責：未来太郎)

参考文献

- [1] コダマ. 目覚まし時計を改造（アラーム OFF ボタンを遠くに延長）. アクセス日: 2024-12-24. 2024. URL: <https://www.ekit-tech.com/?p=7891>.