山形県立酒田光陵高等学校 情報科研究発表

IT-ACE発表会

日時　2025年2月8日(土)　9:30～12:00

場所　山形県立酒田光陵高等学校
公益総合学習室(発表会場)
コモンホール　(ポスター展示)
オンライン会場
https://www.sakatakoryo-h.ed.jp/itace2024/

LIVE配信会場

目　　次

資料１：ステージ発表・ポスターセッション

「お絵かき水族館」を実施して ……02

目標「売店のDX化」 ～1日の販売数予測AIアプリの開発～ ……06

クックリズム AIを活用したレシピ提案システムの開発 ……12

インタラクティブゲーム「ピコピコ」の制作 ～子供たちが楽しめるインタラクティブコンテンツ～ ……16

タンタ探 ～生徒の負担を減らすIoTの活用～ ……21

生成AIが進学説明会を変える!? ~RAGを活用した情報科生成AIチャットボットの開発~ ……26

資料２：ポスターセッション

災害体験VRの制作 ～避難訓練をVRの世界で～ ……31

烏調査兵団 ～シミュレーションを用いた効果的なカラス被害対策の検証～ ……34

山形県が舞台の2DRPGゲーム 「KORYO QUEST」 ……39

最先端研究施設研修2024 ……42

2024修学旅行in台湾 ……45

2年次「プロジェクト演習」 ……48

IT-ACE発表会プログラム

1．期日・会場　2025年2月8日（土）9:30～12:00　公益総合学習室（発表会場）
コモンホール（ポスターセッション）

2．日程

時　間	内　容	ページ
9:30～ 9:35	開会式	-
9:35～ 9:50	①「お絵かき水族館」を実施して ITサイエンス部	02
9:50～10:05	② 目標「売店のDX化」 ～1日の販売数予測AIアプリの開発～	06
10:05～10:20	③ クックリズム　AIを活用したレシピ提案システムの開発	12
10:20～11:00	研究概要紹介（動画上映）・ポスターセッション	-
11:00～11:15	④ インタラクティブゲーム「ピコピコ」の制作 ～子供たちが楽しめるインタラクティブコンテンツ～	16
11:15～11:30	⑤ タンタ探　～生徒の負担を減らすIoTの活用～	21
11:30～11:45	⑥ 生成AIが進学説明会を変える!? ~RAGを活用した情報科生成AIチャットボットの開発~	26
11:45～12:00	閉会式	-

「お絵かき水族館」を実施して

山形県立酒田光陵高等学校　IT サイエンス部

要旨　酒田光陵高校の IT サイエンス部は、「お絵かき水族館」を地域交流イベントとして開催しています。子供たちが描いた魚の塗り絵をスキャンし、デジタル化してスクリーンに投影するインタラクティブコンテンツです。自分たちでシステムの開発・運営を行っています。地域の子供たちと交流する中で、多くの笑顔を見られました。

1.　はじめに

山形県立酒田光陵高校の部活動である「IT サイエンス部」は、日々の情報科目の学習を踏まえさらに個人の技術、知識を向上させることを目標としている。日々の活動では、作品の制作や情報技術の大会に参加を目指すなどの活動をしている。

IT サイエンス部では、地域交流イベント「お絵かき水族館」を開催している。「お絵かき水族館」とは、子供たちが自由に描いたお魚の塗り絵をデジタル化し、水槽に見立てたスクリーンの中で泳がせるインタラクティブコンテンツである。「お絵かき水族館」は先輩方々から代々引き継がれ、システムに改良を加えながら、部員全員で運営している。

2.　システム構成要素

2.1　ハードウェア構成

- お絵かき水族館実行用ゲーミング PC
- 投影用プロジェクター（２台）
- 取り込み用 PC
- 画像加工用 PC
- データ保存用 NAS
- 塗り絵取り込み用スキャナー
- 無線 LAN ルーター

無線ネットワークでシステムを構築している。無線を活用することにより､次のメリットがある。

- 画像加工を行う PC をより多く接続できる
- 作業スペースの自由度を向上させる
- 接続の手間を省くことができる

2.2　お絵かき水族館実行用プログラム

お絵かき水族館実行用プログラムは Unity で制作している。お魚が泳ぐ水槽などの見た目の部分だけでなく、アニメーションとお魚の連携、解像度やスクリーン枚数に対応するための設定も行う。ベースとなるプログラムは、先輩たちから引き継がれており、毎年少しずつ改良を行っている。

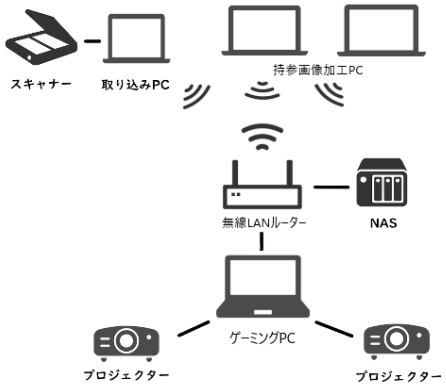


図１　ハードウェア構成

3.　実行までのデータの流れ

子供たちの描いたお魚の塗り絵を泳がせるまで流れは次の通りである。

① お魚の塗り絵に子供たちが自由に塗り絵をする
② スキャナーで塗り絵をデジタル化し、無線 LAN ルーターを通して NAS に保存する
③ NAS に保存されているデジタル化した塗り絵に画像加工用 PC でアクセスし、画像編集ソフトで背景の透過とサイズの調整を行う
④ 切り抜いた塗り絵に実行用 PC の魚アニメーションを割り当てる
⑤ プロジェクターで魚が泳いでいる絵をスクリーンに投影する

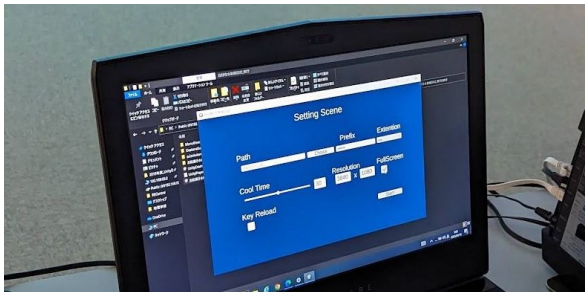


図２　実行プログラム

図 3　画像加工作業の様子

図 4　遊佐町子供センターでの実施

3.1　画像の切り抜き

スキャナーで取り込まれた塗り絵は、背景を透過しお魚の絵だけを取り出す必要がある。画像編集には、画像加工係が所有する個人のノート PC を使ってで切り抜く。PC をネットワークに接続し NAS 内にあるデジタル化した塗り絵に直接アクセスして行う。編集には、Windows 標準の「ペイント 3D」のマジック選択機能を活用する。しかし、マジック選択機能でうまく切り抜けない繊細な絵は、Adobe Photoshop も活用しながら丁寧に行う。この作業では、子どもたちの思いに答えられるように最も丁寧に作業する。

このように、私たちが開発した「お絵かき水族館」は、切り抜き作業を手作業で行っている。そのため、手間と時間がかかってしまう。しかし、どんな絵でも対応できるメリットがある。たとえば、白紙の紙に描かれた独自の絵でも柔軟に対応することも可能である。これは、子供たちの発想や思いをしっかり形にすることができることが、私たちのシステムの最大の強みである。

4.　プロジェクトマネジメント

「お絵かき水族館」の開催に向けて塗り絵班、アニメーション制作班、システム開発班にわかれて作業を行った。

- 塗り絵班
  お魚の塗り絵と色塗り用マッキーの準備、子供たちへ遊び方 POP の作成を担当した。今年は、新たな塗り絵用紙を 2 種類追加した。
- アニメーション制作班
  お魚のアニメーションを担当した。課題となっているアニメーションの修正と新規作成を行った。この作業では、子供目線でどうしたら楽しんでもらえるかを第一に考えながら作成した。
- システム開発班
  先輩から引き継いだ、お絵描き水族館実行用プログラムの解析を行い、システム構成を把握し、アニメーションの追加や改良を実施した。

5.　遊佐町子どもセンター

5.1　改良点

今年度はアニメーションを見やすくするために、すべてのアニメーションを更新した。「おえかき水族館」では、子供たちが自分で描いたお魚を追いかけて楽しむ姿がよく見られた。しかし、お魚の移動が速すぎたり、見切れたりとがっかりさせてしまうことがあった。これまでアニメーションの作成や検証は、小型モニターを用いて行っており、プロジェクターに投影すると魚の速度が速く感じることがわかった。これを受けて、子供たちに楽しんでもらうため、以下の修正を施した。

- アニメーション速度の低速化
  子供たちが追いかけて走り回ることができる程度の速度にする。
- 画面上の泳ぐ場所とサイズ変更
  お魚が見切れないように画面中央を泳ようにする。また、小さなお魚が大きなお魚に隠れないようにサイズを均一にした。

5.2 当日

「お絵かき水族館」では、より大きく投影するために会場の壁をスクリーンとして利用する。そこで問題が発生した。2 台のプロジェクターを拡張モードで投影した際、まっすぐに配置する調整がとても困難で、つなぎ目に違和感が発生してしまった。また、子供たちの塗り絵のスピードが速く、切り抜き作業が追いつかず待たせてしまうことがあった。一つの作業が遅れたことで焦ってしまい、画像サイズを間違えたり、切り抜きがないまま投影したりしてしまった。そのため、全体の対応がさらに遅くなってしまった。

運営は様々なトラブルにみまわれたが、子供たちは元気にお魚を追いかけ回し、笑顔が絶えない様子だった。子どもたちだけでなく同伴の保護者の方もスマホやカメラを手に取り動画や写真を撮

図 5　三川イオンの実施会場

図 6　鳥取湖陵高校との連携

ったりして、親子で一緒に楽しんでいた。

6. イオンモール三川

6.1　イオンモール三川について

イオンモール三川では初めての開催であった。会場には、これまでで最も大きな白い壁が 3 面あった。迫力を出して子供たちに広いスペースで体験してもらうため、プロジェクターを 3 台使って 3 面に投影することにした。

6.2　準備

これまで 3 画面で実施したことがなかったため、お魚が 3 画面をまたいで移動できるように、横に長いアニメーションを新たに制作した。また、投影するプロジェクターが増えるため、実際に 3 台のプロジェクターを投影し、必要なハードウェアの確認などを含めて念入りに準備を行った。

さらに、実行用プログラムを 3 画面に対応できるように改修するとともに、開催告知のポスターも作成した。

6.3　鳥取湖陵高校との連携

今回のお絵かき水族館は、鳥取湖陵情報科学科の生徒と共同で開催した。鳥取湖陵高校では「湖陵フェスタ」というイベントで、私たちが作成したお絵かき水族館を実施予定である。「湖陵フェスタ」に向けて、実行用プログラムを提供と運営の進め方を実地で体験してもらった。

実施前日には校内でお絵かき水族館を実演し、切り抜き作業や運営のノウハウなどを教えた。

6.4　当日

当日は多くの子供たちに参加していただき、切り抜きが必要な塗り絵の数も非常に多くなった。しかし、遊佐町子供センターでの反省を活かし、「誰がどの絵を切り抜き、次はどの絵を切り抜くか」を逐一報告し合ったおかげで、ほとんど遅れることなく作業を進めることができた。

初めて 3 画面で実施してみると、2 画面にはない圧倒的な大きさで投影でき、子供たちはいっそう楽しんでいる様子であった。また、ソファを中心に配置したことで、座りながら鑑賞できるようになり、保護者の方からも好評をいただいた。イオンモール三川の担当者にも喜んでいただき、今後へつながる可能性を感じた。

7.　まとめ

「お絵かき水族館」の準備作業から開催までを通して、IT サイエンス部全体のチームワークを高めることができた。子供と保護者が一緒になって楽しんでもらえるイベントの運営を通じて、私たちの技術でたくさんの人を喜ばせることができることを知った。開発だけでなく実際の運営まで経験したことで、「作って終わり」ではなく利用者の視点を考える必要があると実感した。

次回の実施に向けて画像加工の効率化を行うために、AI を活用したシステムを開発したい。これからもより良いイベントを開催できるように改善を続け、IT サイエンス部のイベントとして子供たちをもっと笑顔にできるようにしていきたい。

図 7　イオンモール三川での実施

お絵かき水族館

2024

目標「売店のDX化」

～1日の販売数予測AIアプリの開発～

1. はじめに

光陵高校では、昼休みにパン屋さんとお弁当屋さんが売店販売をしてくれている。われわれ光陵生の学校生活に彩りを与える大切な存在となっている。これからも販売を継続してもらうために、より多くの利益を上げてもらいたいと考えている。そこで、1日の総売上個数を予測するAIアプリケーションを開発し、購買のDX化を図ることで機会ロスと原価ロスを減らし、売店の利益向上を目指す。

開発に当たっては、AIエンジニアであるキューブワン情報株式会社の高橋さんと、ニューラルグループ株式会社の南さんからご指導をいただいた。

2. 課題の設定

2.1 背景

本校では、鈴木製パン様およびNPO法人ホールド様に昼食の売店営業を行っていただいている。一昨年、全国各地の学食で撤退が相次いでいるというニュースが流れた。本校も、以前は3社が昼食販売をしていたが、そのうちの1社が十分な利益が出なかったため撤退してしまったことを知った。残りの2社も十分な利益が得られていない場合、昼食販売が中止される可能性がある。昼食の販売は私たち生徒にとって必要不可欠であるため、売店の撤退を防ぎたい。

2.2 課題の分析

昼食販売を継続するためには利益の確保が必要である。簡単な対策として値上げがある。しかし、商品の値上げを行うと、利用者である生徒の負担が増え、利用者の減少につながり、更なる利益が減少する可能性がある。また、売店の販売状況を確認すると、多く余る日もあれば数が足りなくなる日もあることに気が付いた。そこで、商品の値上げ以外の方法として以下のように考えた。

商品を販売するときには、本来得られていたはずの利益を、判断を誤り販売機会を逃したために得られなかった際の損失である機会ロスと、売れ残りの商品を廃棄することで発生する損失である原価ロスが発生する。これらの利益の減少を最小限に抑えることにより利益が最大化され、商品の価格を維持しつつ昼食販売を継続させることが可能になると考えた。

2.3 目標

いつ、どのパンがいくつ売れるかを予測するWebアプリケーションを開発する。アプリケーションを利用して商品の需要量を把握し、機会ロス・販売ロスをなくすことで、利益を最大化することを目指す。また、売店の店員さんに利用してもらうため、簡単に操作することが出来るWebアプリケーションを開発する。結果として、商品の値上げを行わずに、昼食販売を継続してもらえることが期待できる。

3. 関連知識

3.1 回帰分析

ある結果に関連する要因がどのくらい影響を与えているか、その因果関係を関数の形で明らかにする統計手法である。主に「単回帰分析」と「重回帰分析」が使われており、単回帰分析は、結果と要因1対1での因果関係を分析する。重回帰分析では、結果と要因が1対多での因果関係を分析する。

3.2 時系列分析

時間の経過順に並んだデータをもとに、変動要因を長期的な傾向、周期的な変動、不規則な変動などの要素に、統計的な手法を用いて分解し将来の値を予測する分析である。

3.3 AIモデルの評価指標

AIモデルの精度を知る指標として、R^2Scoreを測定する。R^2Scoreは、AIが予測した値と、実際の値の誤差の大きさからスコアを出す。スコアが1に近ければ近いほど、AIが予測した値と実際の値の誤差が小さく、精度が高いことを示す。

4. 学習データの収集

4.1 収集するデータ

AIモデルを製作するにあたって、いつ、ど

のパンがいくつ売れているのかのデータが必要である。そのため、日付ごとに、それぞれの商品がいくつ売れたかを記録する。また、商品が売れる個数との因果関係がある要素を見つけるため、気象データやテスト期間であるか、行事や学級閉鎖でいくつのクラスが減っているかのデータを集めた。

4.2　収集方法

販売データは、昼食販売を行っている店員さんに依頼して記録を取らせていただき、気象データは気象庁のWebページから収集した。テスト期間かどうかやクラス減少数は、先生から教えていただいた。販売データは紙に手書きで記録させていたため、一つ一つGoogleスプレッドシートに入力してまとめた。

4.3　データの加工

欠損値を含んでいる日付のデータを除外し、アルゴリズムの動作に悪影響を与えないようにした。また、曜日や風向きの方位、天気などのテキストデータを、ダミー変数を使って数値データに変換した。

表1　収集したデータ

情報源	収集データ
パン屋さんからいただいた販売データ	各商品の持ち込み個数 各商品の売上個数
自分たちで収集したデータ	売店に訪れた人数の合計 売店に訪れた各学年・先生の人数 テスト期間であるか いくつクラスが減っているか
気象庁のWebページ	天気 気温 湿度 気圧 降水量 風速 風向 日照時間 降雪量

図1　データ収集の様子

5.　AIモデル

5.1　AIモデルの製作

各パンごとに販売数を予測することを目標として、Google Colaboratoryを使ってAIモデルを製作した。以下の手順で予測を行う。

①気象データを説明変数、合計でいくつ売れるかを目的変数にして重回帰分析で予測する
②気象データ、日付データを説明変数、各パンの販売割合を目的変数にして予測する
③予測した合計販売数と、各パンの販売割合をかける

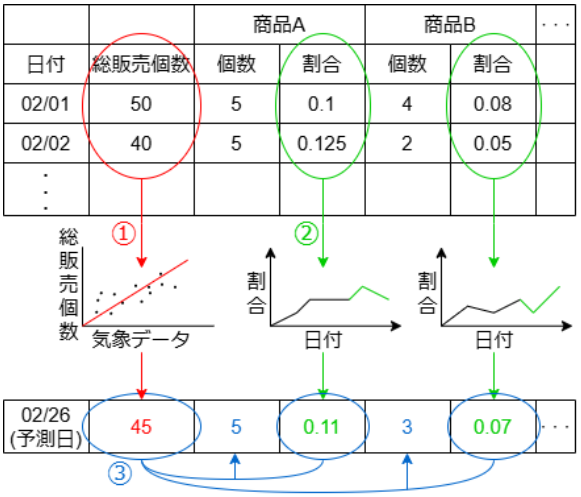


図2　予測アルゴリズム

これで、どのパンがいくつ売れるかを予測することができる。このような方法をとった理由は、パンの種類ごとに販売数を予測した場合、各パンの予測販売数と実際の販売数のずれが蓄積し、全体で見たときに、予想販売数と実際の販売数のずれが大きくなってしまうためである。これを防ぐため、合計販売数を求めてから、各パンごとの割合に分ける方法にした。

5.2　精度

以下の状態のパラメータでAIモデルを製作し、縦軸を予測販売数、横軸を実際の販売数としてグラフを出力した。グラフ内の赤い破線に近い青点が多いほど、AIの精度が高いことを示している。測定の結果、R^2 Scoreは学習データで0.241、テストデータで0.085となった。

表2　設定したパラメータ

項目	内容
説明変数	気温 湿度 テスト期間 クラス減少
目的変数	総売り上げ個数
学習データ	92件
テストデータ	39件
アルゴリズム	重回帰分析

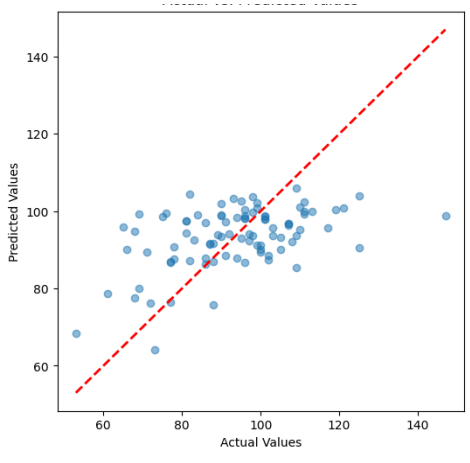


図3　重回帰分析による学習データの予測と実際の値

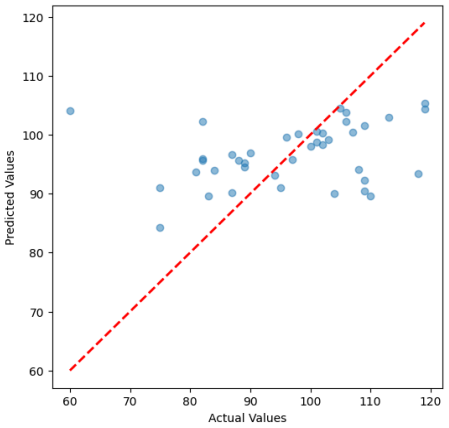


図4　重回帰分析によるテストデータの予測と実際の値

5.3　考察

R^2 Scoreは学習データで0.241、テストデータで0.085と低いスコアを出していて、精度が低いことを示している。

商品の売買において重要な要素として、季節のトレンドがある。重回帰分析では、季節のトレンドに大きく関わる日付データを扱うことが難しく、日付のデータを使わなかった結果、精度が大きく下がったと思われる。

6.　AIモデルの改良

6.1　問題発生

データの収集を行っていたパン屋さんが2024年10月に運営方針を変更し、販売店舗が変更になった。販売していた商品が大きく変更されたうえ、販売日も火曜日と木曜日のみとなった。その結果、それぞれの商品がいくつ売れるかの予測に使用するデータが使用できなくなった。また、販売データの再収集を行うにも、販売日の縮小により、分析を行うのに充分な数のデータを集めることができなくなった。

これらを受けて、目標を、いつ、合計でいくつ商品が売れるかを予測するWebアプリケーションを開発することに変更した。

6.2　製作

AIモデルのアルゴリズムを重回帰分析から時系列分析に変更した。日付データをsin,cos変換で周期性のあるデータとして処理した。日付データと気象データを説明変数に、商品の総売り上げ個数を目的変数にして分析を行った。

6.3　精度

以下の状態のパラメータでAIモデルを製作し、縦軸を予測販売数、横軸を実際の販売数

としてグラフを出力した。グラフ内の赤い破線に近い青点が多いほど、AIの精度が高いことを示している。測定の結果、R^2Scoreは学習データで0.428、テストデータで0.371となった。

表3　設定したパラメータ

項目	内容
説明変数	気温 湿度 風速 日照時間 降雪量 天気 風向 テスト期間 前回総売り上げ個数 前回余り率 月の周期性 月内の日の周期性 曜日の周期性
目的変数	総売り上げ個数
学習データ	92件
テストデータ	39件
アルゴリズム	時系列分析

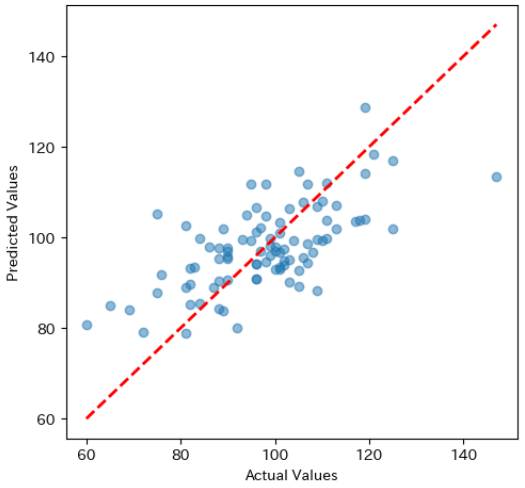


図5　時系列分析による学習データの予測と実際の値

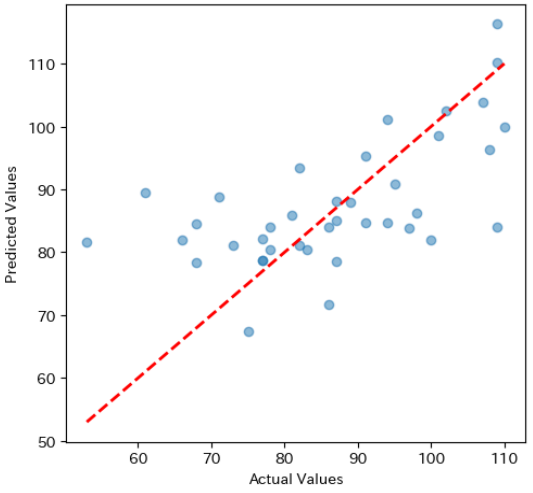


図6　時系列分析によるテストデータと実際の値

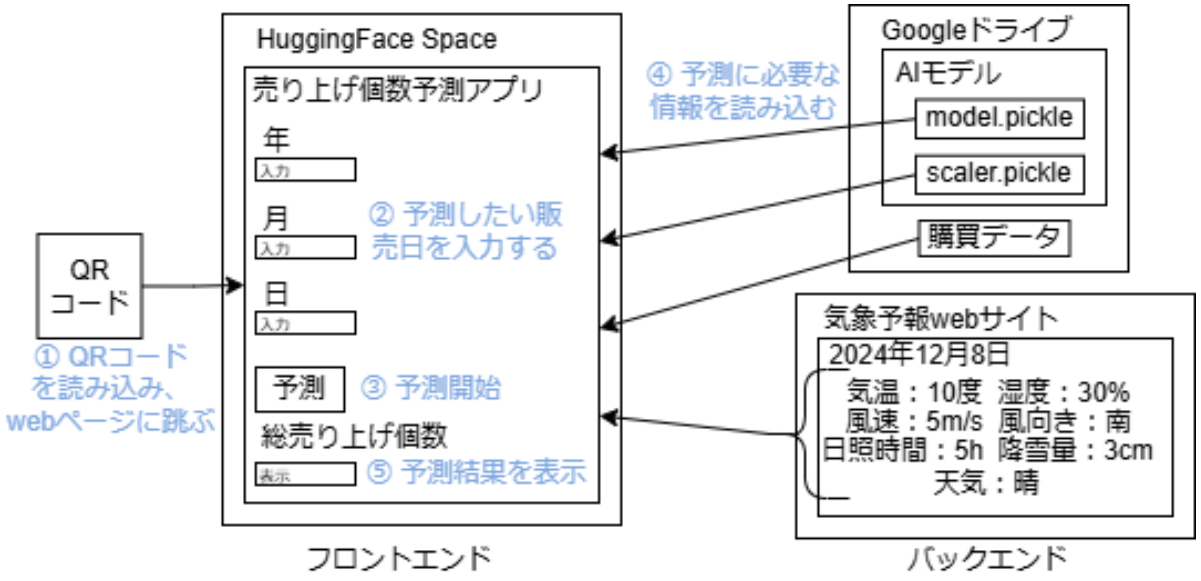


図7　システム構造図

6.4　考察

　グラフを見ると、重回帰分析のときと比べて点が概ね破線に沿うような形になっており、精度が向上したことがわかる。ただし、R^2 Scoreは未だ低い数値を出しているため、さらなる精度の向上が求められる。

7.　Webアプリ化

7.1　Gradioについて

　機械学習モデルのデモを行うWebアプリケーションを簡単に作ることのできるPythonのライブラリーである。

7.2　開発

　外部の方からいただいたサンプルプログラムからプロトタイプを製作し、そのプロトタイプを売店の定員さんにとって使いやすくなるように、入力する量をできるだけ減らしたりするなどの改善を加える方針で開発を行った。

7.3　工夫点

　月日の情報を入力すると、その日の曜日を自動で取得するようにした。また、スプレッドシートを読み込んで入力した日の前日の総売り上げ個数を取得する。加えて、入力された内容を、AIが読み込める形に変換するようにした。

7.4　評価

　シンプルで見やすいアプリ画面にすることが出来たがいくつかの問題点がある。まず、項目1つ1つ手入力する必要があり、入力作業に時間がかかる。また、気温や湿度などの数値は半角、風向の方位は全角で入力する必要があるなど、入力ミスが発生しやすい。さらに、販売日の気象情報を調べる際には、天気はWebページA、風向はWebページBと、複数のWebページを参照する必要がある。その結果、作業量が増加し手間がかかってしまう。

図8　アプリ画面

8. 今後の展望

アプリ画面の項目1つ1つに手入力する必要をなくすために、入力項目を日付の1つに限定し、入力された日付を基に、APIを使用して気象情報予測のWebサイトから自動的に必要な情報を抽出するようにする。そして、作成したWebアプリケーションを常時使用できるように、HuggingFace Spaceで公開する。

製作したAIモデルはまだ実用的な精度が出ていないため、新たな要素のデータを収集し、更なる精度の向上を目指す。また、Googleドライブ上にある販売データ(Googleスプレッドシート)を参照して、分析できるようにする。

9. まとめ

売店の利益をあげ販売を継続していただくために、1日の総売上個数を予測するAIアプリケーションの開発を行った。しかし、開発したAIモデルは精度が低いため実際に店員さんに使用してもらうことができず、その間に運営方針が変わってしまった。引き続きデータ収集やAIモデルの改良を行い、パン屋さんの利益をより上げてもらいたい。

今回の研究では、パン屋さんの利益改善まで行うことができなかった。パン屋さんは私たちが依頼するまで販売データを作成していなかった。データとして残すことで、商品理解が深まり、売店の課題を考えるきっかけを作ることができたと思う。

10.参考サイト

- 気象庁｜過去の気象データ検索
  https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/
- 過去の天気 - 日本気象協会 tenki.jp
  https://tenki.jp/past/2024/12/weather/2/9/47587/
- 時系列コンペでよく使用されるsin, cosへの変換とは
  https://qiita.com/shimopino/items/4ef78aa589e43f315113
- 回帰分析でのダミー変数とは？変換する方法や解釈の仕方を具体例で解説！
  https://best-biostatistics.com/correlation_regression/dummy.html
- GoogleColaboratoryでスプレッドシートを簡単に読み込む
  https://qiita.com/ryo18/items/73d49d40632da624c587

クックリズム

AIを活用したレシピ提案システムの開発

1. はじめに

私たちはお母さんが作ってくれる料理が好きだ。しかし、毎日献立を考えている大変そうなお母さんの姿を見て、何か手助けができないかと考えた。そこで、私たちはAIが毎日の献立を提案するシステム「クックリズム」を考案した。このシステムがあれば、お母さんが献立に悩むことなく料理を作れるようになると考えた。また、冷蔵庫にある食材だけで作れるレシピを提案してくれるため、食材を無駄なく活用できる。

2. 生成AIによるレシピ提案

レシピの提案は、ChatGPTやCopilotなどの既存の生成AIでも既に実現されている。しかし、指定した材料のみで料理を考案するよう指示しても、指定外の材料が使われている料理が提案される場合がある（図1）。さらに、煮物や炒め物といったワンパターンの料理に偏り、オムライスや生姜焼きといった代表的な家庭料理が提案されないことがある（図2）。このように、既存の生成AIには、条件を正確に反映したり、多様な料理を提案したりする点で課題があることが分かる。

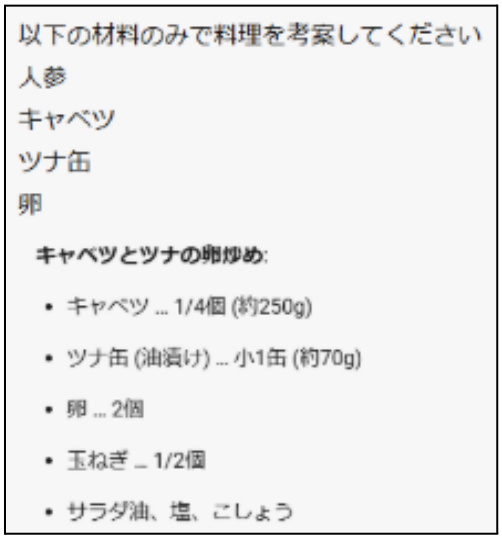


図1　生成AIのスクリーンショット
（指定していない「玉ねぎ」が入っている）

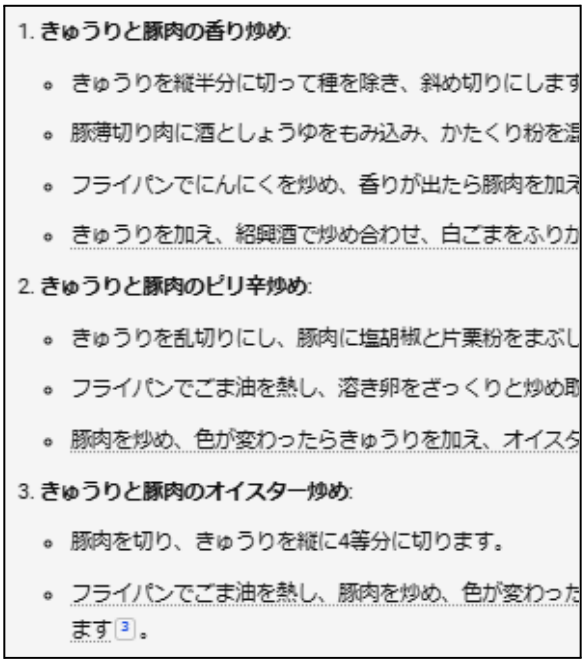


図2　生成AIのスクリーンショット
（炒め物に偏っている）

3. 使用機器

3.1 ハードウェア

- ゲーミングPC G-Tune (Windows11)

3.2 ソフトウェア

3.2.1 Google Colabo

Google社が無料で提供しているPythonの実行環境である。クラウドベースで動作し、ローカル環境を用意する必要がない。ブラウザ上で利用でき、高速な計算が可能なGPUやTPUにアクセスすることができる。特に機械学習やデータサイエンスに適している。

3.2.2 OpenAI API

APIとは、異なるプログラムの間で情報をやり取りするための仕組みのことである。APIを利用することで、他のソフトウェアやプログラムとデータを連携させたり、機能を拡張したりすることが可能となる。

OpenAI社が提供するOpenAI APIは、GPTモデルを含む様々なAIモデルへのアクセスを提供

している。クックリズムでは、Google Colaboで作成したプログラムからAIモデルへアクセスした。

4. 関連知識

4.1 楽天レシピ

楽天レシピは、楽天が運営するレシピサイトで、食材や料理名など様々な条件でレシピを検索することができる。本研究では国立情報学研究所より楽天レシピのデータが含まれているデータセットを提供していただいた。

4.2 形態素解析

形態素解析は、日本語などの自然言語を扱う際、文を単語や文節などの最小単位に分割し、それぞれの単語の品詞や形態を解析する手法である。英語の場合、単語の区切りとしてスペースを使用するため、コンピュータは簡単に単語を抽出することができる。しかし、日本語には単語間に明確な区切りがないため、単語の区切りを識別するのが難しい。そのため、形態素解析を使用することで単語を抽出し、品詞や形態を解析することが可能となる。

例として、「すももももももものうち」という文を形態素解析すると、以下のように分割される。

表1 形態素解析の例

形態素	品詞	細分類
すもも	名詞	一般名詞
も	助詞	係助詞
もも	名詞	一般名詞
も	助詞	係助詞
もも	名詞	一般名詞
の	助詞	連体化
うち	名詞	非自立、副詞可能

5. システム概要

クックリズムは冷蔵庫内の食材を活用してレシピを提案するシステムである。

まず、カメラで冷蔵庫の中を撮影する。その後、撮影した画像に写っている食材を抽出する処理を行う。次に、楽天レシピデータから材料名を抽出する。この2つの情報、つまり冷蔵庫内の食材と楽天レシピデータに含まれる材料を比較し、レシピを提案する。

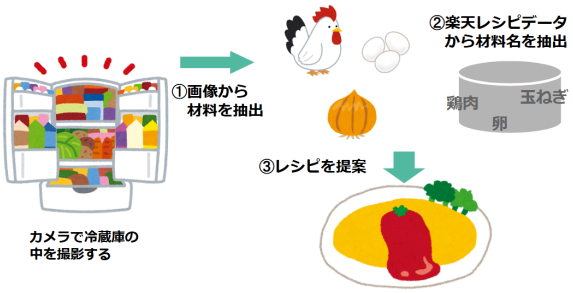


図3 システムの構成図

6. システムの詳細

6.1 画像からの材料抽出

カメラで撮影した冷蔵庫中の画像に写っている食材を抽出する。この際、OpenAI APIを使用してAIモデルにアクセスし、画像に写っている食材を抽出する。そして、抽出した食材の名称をテキストデータとして保存する。

例えば、図4の画像からは表2のような食材が抽出される。

図4 食材画像
（著作者：bearfotos／出典：Freepik）

表2 画像から抽出した食材

食材	トマト、玉ねぎ、レタス、黄ピーマン、ラディッシュ、きゅうり、豚肉

冷蔵庫の中の画像にはない醤油、塩などの調味料や、ごはん、パンといった主食についても、OpenAI APIを使用し抽出する。AIモデ

ルに調味料と主食を出力するように指示を送り、生成された内容をテキストデータとして保存する。どこの家庭にもあるような調味料や主食を抽出することによって、それらの画像の撮影を省くことが可能となる。

表3　抽出した調味料、主食の一部

調味料	醤油、塩、砂糖、酢、味噌
主食	ごはん、パン、パスタ、うどん、そば

6.2　楽天レシピデータからの材料抽出

楽天レシピデータは膨大な量であり、データ処理に時間がかかるため、本研究ではレシピ数を数千件に絞った。

楽天レシピデータには、「刻んだネギ」「溶き卵」「もどしたワカメ」のように、形容詞や動詞などを含む材料名が多く存在するため、形態素解析を行い、名詞のみを抽出する処理を行った。「刻んだネギ」「溶き卵」「もどしたワカメ」を形態素解析すると表4のようになり、名詞である「ネギ」「卵」「ワカメ」のみを抽出した。

表4　材料名の形態素解析

材料名	形態素	品詞
刻んだネギ	刻んだ	動詞
	ネギ	名詞
溶き卵	溶き	動詞
	卵	名詞
もどしたワカメ	もどした	動詞
	ワカメ	名詞

6.3　レシピの提案

楽天レシピデータには、同じ材料名であっても、ひらがな、カタカナ、漢字など、様々な表記形式が存在する。そこで、形式を統一するために、すべての材料名をローマ字に変換した。例えば、異なる表記の「ねぎ」「ネギ」「葱」は、すべてローマ字表記の「negi」に統一する。同様に、OpenAI　APIを使用してAIモデルが抽出した食材、調味料、主食についても、すべてローマ字に変換した。これによりAIモデルが抽出した食材、調味料、主食と、楽天レシピデータを比較するときに、表記の違いによる不一致が起こらないようにした。そして、比較の結果、一致した材料だけを使ったレシピを一覧で出力するようにした。

```
### レシピ名と材料一覧 ###
レシピ名: すり下ろしタマネギの和風ドレッシング
材料: たまねぎ, オリーブオイル, 酢, みりん, しょうゆ

レシピ名: 何にでもあう酢味噌
材料: 酢, 味噌, 砂糖, みりん

レシピ名: バター醤油☆おにぎり
材料: ごはん, バター, 醤油

レシピ名: 酒の肴：豚肉と椎茸の醤油炒め
材料: 豚肉, 豚肉, 醤油, 塩, コショウ

レシピ名: 酒の肴:豚肉とたまねぎの炒めもの
材料: 豚肉, 玉ねぎ, 塩, こしょう, 醤油
```

図5　レシピを表示した結果

7.　まとめ

クックリズムは冷蔵庫に入っている食材だけで作れるレシピを提案してくれる。クックリズムを利用することで、毎日のレシピを考える時間を減らすことができ、時間の節約につながる。また、1つではなく、様々なレシピが提案されるため、料理の幅が広がり、新しい料理に挑戦する機会が増えるというメリットもある。

これにより、お母さんの料理が毎日食べられ、家事の負担が軽減される。また、提案されたレシピの中から、消費期限が近い食材を使ったレシピを採用すれば、食材の無駄を防ぎ、食品ロスの削減にもつながる。その結果、家計の節約だけでなく、環境負荷の軽減にも貢献できる。このように、クックリズムは便利さだけでなく、経済面や環境面での効果も兼ね備えたシステムといえる。

8.　これからの展望

8.1　データ処理の強化

形容詞や動詞などを含む材料名については、形態素解析によって名詞のみを抽出することができた。しかし、「刻み海苔」のように「名詞＋名詞」で構成される材料名への対応が課題として残っている。また、「豚肉こまぎれ」「豚薄切り肉」「豚バラブロック肉」など、多様な肉の種類に関しても、現時

点では未対応であるため、今後実現していきたい。
　これらの課題を解決することで、提案されるレシピの種類が増え、選択の幅がさらに広がることが期待される。

8.2　アプリ化
　現状、クックリズムはGoogle　Colab上でのみ実行することができる。そのため、Google Colabを知らない人にとって、どのように実行するのかがわかりづらい。そこでアプリ化することによって、スマートフォンやタブレット、PCで簡単に誰でも直感的に利用できるようにしたい。

9．感想
　課題研究を通して、最初はテーマの選定や調査方法に戸惑いがあったが、グループでの話し合いや先生方からのアドバイスを通じて、少しずつ進めることができた。調査を進めていく過程で、うまくいかないことも多くあったが、その都度解決策を模索し、問題解決能力やチームワークの大切さを実感した。また、自分たちの考えを分かりやすくまとめて発表する力も向上したと感じた。

10.参考文献

- 楽天グループ株式会社（2016）：楽天レシピデータ．　国立情報学研究所情報学研究データリポジトリ．　　（データセット）．https://doi.org/10.32130/idr.2.4
- 原田純・橋本敦史（2021）．『キッチン・インフォマティクス　-料理を支える自然言語処理と画像処理-』．オーム社.
- OpenAI https://openai.com/ja-JP/
- Copilot https://copilot.microsoft.com/

インタラクティブゲーム「ピコピコ」の制作

～子供たちが楽しめるインタラクティブコンテンツ～

1. はじめに

現在の日本では、IT技術の発展により情報化社会が急速に進展しており、インターネットを介して遠く離れた友達とも一緒に遊ぶことが可能である。一方で以下のグラフを見ると、平成16年から29年の7年間で「コミュニケーションを取るのが好き」と答える子供の割合が約1～8%減少していることが分かる。（図1参照）この状況を踏まえ、私たちはインタラクティブコンテンツを通して小中学生同士が自然にコミュニケーションを取れる場を提供するため、インタラクティブゲーム「ピコピコ」を制作し、その効果を検証することにした。

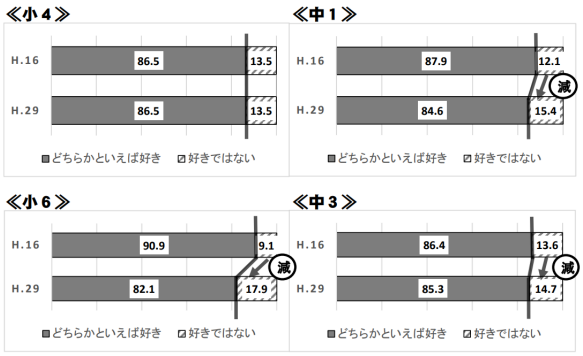


図1　コミュニケーションをとることへの興味

出典名：子供のコミュニケーション能力
出典主体：発行 八千代市教育委員会

2. 研究の目的と方法

対面でのコミュニケーション経験を積ませ、コミュニケーション能力の向上を図ることが目的である。その目的を達成するために、子供同士が交流する機会となるインタラクティブゲーム「ピコピコ」を制作し、実際に小中学生に体験してもらい、その効果を検証する。

3. インタラクティブコンテンツとは

制作者側が一方的に情報を発信するのではなく、制作者とユーザーが「双方向」にやり取りできるコンテンツの総称である。ユーザーは単に情報を受け取るだけでなく、自ら情報を発信したり、ボタンを押して意思表示を行ったりすることで、選択に応じたコンテンツを体験できる。このようにして、双方向性を実現することが可能になる。

4. 使用機器 ・使用ソフトウェア

4.1 G-Tune Windows 11

Windows11を搭載したハイエンドモデルである。滑らかな映像表示と大きなディスプレイを備え、ゲーム制作に適したハイスペックな仕様となっている。

4.2 赤外線センサー

赤外線センサーとは、物体がセンサー内に触れて赤外線が遮られることで、受光量が減少した場所を座標として検出する仕組みある。この仕組みを活用することで、プレイヤーの動きに反応するゲームの制作が可能であると考えた。

図2　赤外線タッチセンサーの仕組み

4.3 Unity

Unityとは、ユニティ・テクノロジーズが開発・提供しているゲームエンジンである。2Dや3Dのゲームを作成できる総合環境（プラットフォーム）が整備されており、ゲーム開発に必要なライブラリや素材などのさまざまな機能を一元的に提供している。さらに無料で使用できる機能や素材が豊富で、ゲーム開発を行いやすい環境が揃っている。本研究では、インタラクティブゲームの制作にはUnityを使用した。

4.4 MediBangPaint

MediBangPaintとは、株式会社メディバンが提供するペイントソフトであり、主にイラストやマンガの制作に用いられている。クラウド機能や便利なショートカットなど、使いやすい機能が豊富に実装されている。MediBangPaintはパソコンやスマホなど多くの

端末で利用可能であり、さらに無料で使用できる点が大きな魅力である。本研究では、タイトル画面やゲーム画面の背景を作成する際に使用した。

5. ゲーム制作活動

5.1 ゲームの内容

制作するゲームの制限時間は45秒であり、その間に出現する物や動物をどれだけピコピコハンマーで叩くことができるかを競うゲームである。空ステージと陸ステージの2種類のステージがあり、一回プレイした人が繰り返し何回でも遊びやすいような仕組みを導入している。2人以上でプレイ可能で、どちらのステージを選ぶか、左右どちらに立ってプレイするかなど、プレイヤー同士がコミュニケーションを取る場面を設けている。ゲーム終了後には得点が表示され、他のプレイヤーと競い合うことができる。

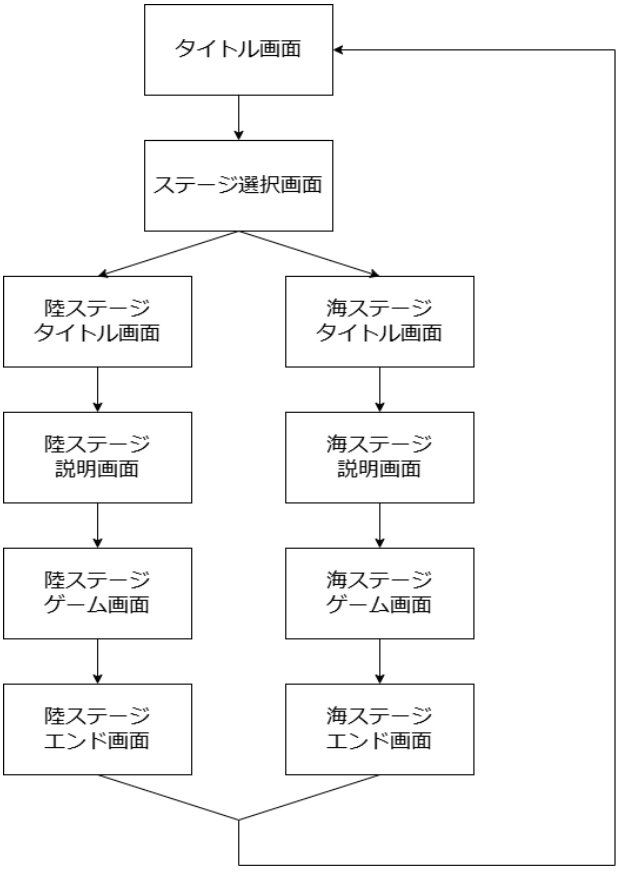


図3　画面遷移

5.2 制作したコンテンツ

5.2.1 ステージ画面

図4　タイトル画面

図5　ステージ選択画面

図6　空ステージ タイトルロゴ

図7　空ステージ ゲーム画面

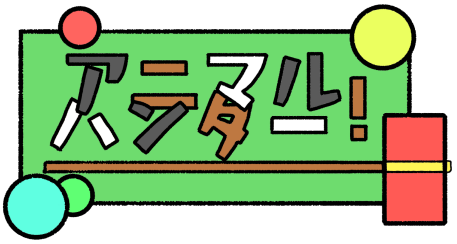


図8　陸ステージ タイトルロゴ

図9　陸ステージ ゲーム画面

5.2.2　オブジェクト

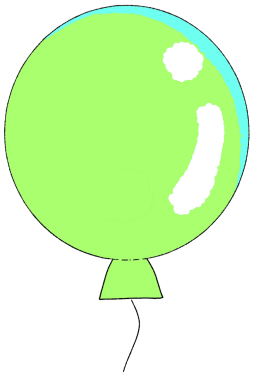


図10　風船

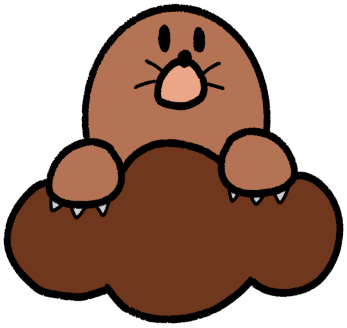


図11　もぐら

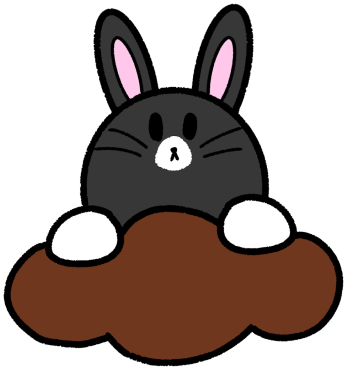


図12　うさぎ

5.3　実装した機能

5.3.1　オブジェクトのランダム生成

　数種類のオブジェクトを実装し、子供たちが視覚的にも楽しめるよう工夫した。画面上にオブジェクトがなくなると、新しいオブジェクトがランダムな位置に生成されるプログラムを作成した。また、ゲーム画面に動きを加えるため、生成されたオブジェクトが上方向に移動するプログラムも実装した。

5.3.2　ピコピコハンマーが当たると物体が消える

　ピコピコハンマーがオブジェクトに当たった際にオブジェクトが消えるプログラムを実装し、プレイヤーが即座に結果を認識できるようにした。また、ピコピコハンマーが当たった位置を視覚的に示すためのエフェクトも実装した。

5.3.3　スコア、時間制限の実装

　スコアと制限時間の実装を行い、スコアや時間という要素でユーザ同士が競い合えるよう工夫した。

6.　体験会の実施

　2024年12月21日（土）に小中学生を対象とした、インタラクティブゲーム「ピコピコ」の体験会を実施した。このイベントの目的は、子供たちがゲームを通じて相互にコミュニケーションを取ることができるのかを検証することである。検証する手段として、ゲーム体験後にアンケート調査を行った。

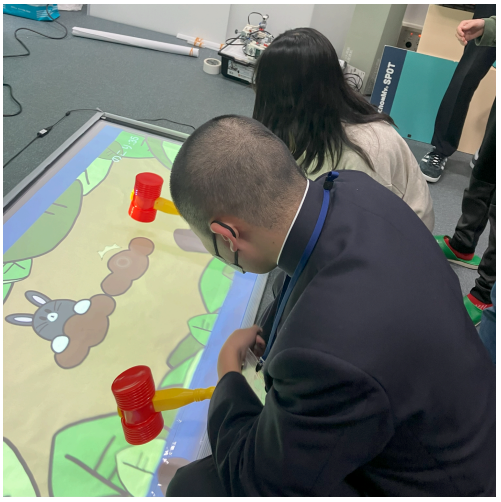


図13　イベントの様子

6.1　アンケートの概要と結果

6.1.1　アンケート概要

　インタラクティブゲーム「ピコピコ」を体験した児童・生徒22人にアンケートを実施した。アンケートの内容は「ピコピコ」を通して一緒にプレイした相手とコミュニケーションを取ることができたか、ゲームの内容はどうだったか、などである。

6.1.2 アンケート結果

アンケートの結果は以下の通りである。

表1　アンケート回答者の属性

		人数
男女別	男性	16人
	女性	6人
学年別	小学4年	10人
	小学5年	4人
	小学3年	1人
	中学2年	1人
	高校生	5人
	不明	1人
	合計	22人

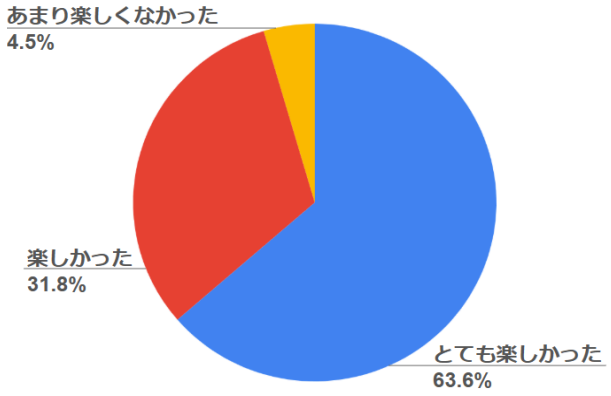


図14　ゲームは楽しかったか

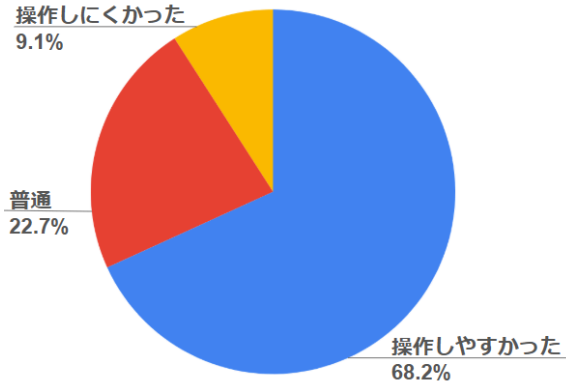


図15　ゲームの操作性

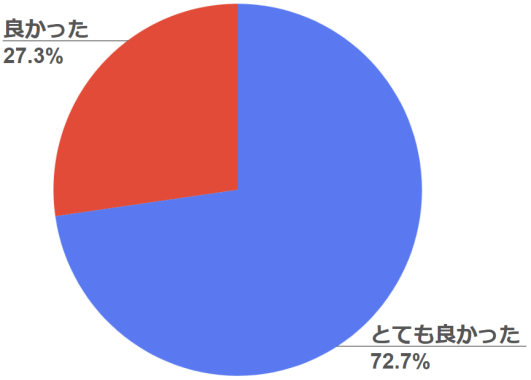


図16　ゲームの見た目

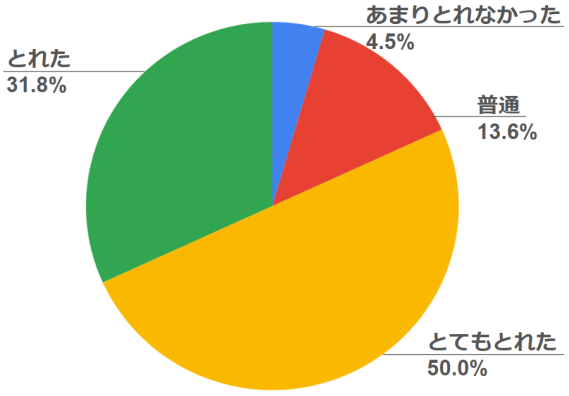


図17　ゲームを通してコミュニケーションが取れたか

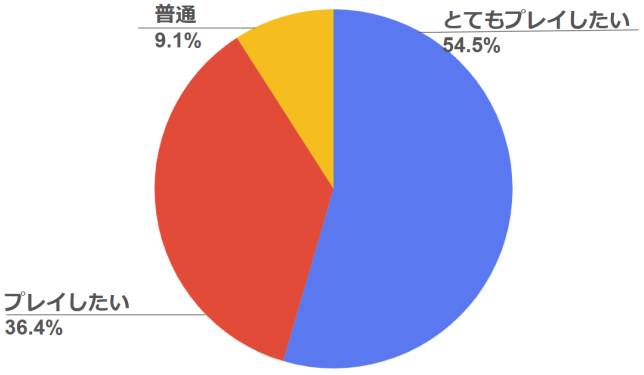


図18　またゲームをプレイしたいか

6.2　アンケートの結果を通して

アンケートの結果を通して、沢山の子供たちがゲームを楽しんでいたことが分かった。80%以上の子供たちがコミュニケーションを取れたと回答していることから、「ピコピコ」を通しての目的が達成されていると感じた。一方で、一部の子供たちからあまりゲームを楽しめなかった、コミュニケーションをあまり取ることができなかったとの回答があったため、今後はゲームの内容やインタラクティブ要素を見直し、更に多くの子供たちに楽しんでもらいたいと考えている。

6.3　成果と改善点

今回の体験会では、子供たちは初対面の人とペアを組んでゲームに挑戦し、ゲームを通じて相手と作戦を立てる様子が見られた。また、中学生と高校生がペアとなってゲームに取り組む場面もあり、全体的に子供たちの活気あふれるイベントとなっていた。しかし、時折プロジェクターがエラーを起こし、動作しなくなる場面があった。この問題については、今後改善に取り組む必要がある。

7. まとめ

私たちの班は、対面でのコミュニケーション経験を積ませ、コミュニケーション能力の向上を図ることを目的としてゲームを制作した。アンケート結果を見ると、「ゲームは楽しかったか」という質問に対し「とても楽しかった」が63.6%、「楽しかった」が31.8%を占めた。「一緒にプレイした人と仲良くなることはできたか」という質問に対しては、「とても仲良くできた」が50.0%を占めていた。その一方で、「あまり仲良くできなかった」「普通」が18.1%を占めていた。体験会では高得点を目指すためにコミュニケーションを取って協力し合っていた。賑やかで楽しそうな雰囲気もあり、目的は達成できたといえる。ただ、全員がコミュニケーションを取れた、仲良くできた、という結果にはならなかった。より多くの子供たちが楽しめるゲームになるよう改良を続けていきたい。

8. 感想

課題研究の中で、最初に使用を検討していたKinectからUnityへの変更に伴い、急遽赤外線センサーを使用することになった。赤外線センサーを使用したゲーム制作は初めてで不安も多かったが、赤外線タッチセンサーの仕組みや設置方法をしっかり理解することで、問題なく使用することができた。また、Unityを使ったゲーム制作やレポート作成を通じて、班のメンバーと話し合いながら仕事を分担し、期限に間に合うよう計画的に作業を進める重要性を学んだ。さらに、積極的にメンバーとコミュニケーションを取り、情報交換を行うことの大切さも実感した。（　　）

Unityでゲームを制作するにあたり、分からない点が多く、スムーズに進めることができなかった。しかし、自分たちで調べながら進めたことで、Unityに関する知識を身につけることができた。課題研究を始めたばかりの頃はコミュニケーションが不足しており、必要な物やシステムの流れをチーム全員が十分に把握できていなかった。しかし、次第にチーム内での会話が増え、意見や案を出し合うようになった。その結果チーム全員が満足できるゲームを作り上げることができた。この経験を通じて、チーム活動におけるコミュニケーションの重要性を改めて実感することができた。（　　）

当初予定していたKinectではなくUnityを使用することになり、課題研究の内容が大きく変わったため、戸惑いもあった。しかし、班員と話し合いながら、一つ一つ進めることができた。私は主にゲーム画面やタイトルロゴのデザイン・制作を担当したが、今回のターゲット層である子供たちにとって見やすく、分かりやすいデザインを作ることに苦戦した。この経験を通じて、目的に合ったデザインの重要性を学ぶことができた。（　　）

最初はKinectからUnityに変更になった際、少し戸惑いもあったが、班のメンバーと落ち着いて話し合い、協力してゲーム制作やレポートの作成に取り組むことができたと思う。私はスライドの作成と赤外線センサーの補強を担当したが、考える時間が長くなり、完成までに時間がかかってしまった。この研究を通して、「計画→作成→確認→実行→修正→実行→完成」というプロセスを効率的に進めることの重要性を学ぶことができた。時間が限られている中でも、計画的に作業を進めることができたと感じている。（　　）

出典

出典名：子供のコミュニケーション能力
出典主体：発行 八千代市教育委員会
https://www.yachiyo.ed.jp/yachiyo/wp-content/uploads/library/kyouikukatudou/kyouikukatudou43.pdf

タンタ探

～生徒の負担を減らすIoTの活用～

1. はじめに

私たちは学校生活において、先生方に用事があり捜し回ることが多々ある。しかし、酒田光陵高校は大規模校であることに加え、職員室も複数箇所に存在するため、校内で人を捜すことは非常に困難である。私たちも1年次の頃から、先生を捜しに行っても見つけられなかったり、そもそも先生が校内にいなかったりと、苦労をした経験がある。そこで、生徒が先生に会いたい時に居場所を確認でき、捜し回る時間を減らせるIoTシステムを開発することにした。

2.　使用機器・アプリケーション

2.1使用機器

- PC(WindowsOS)
- iPhone 12
- 光センサー(内蔵光センサー)
- 赤外線センサー(HC-SR501)
- リードスイッチ(SPS-320)
- Arduino UNO(Rev3)
- Arduino UNO R4 Wi-Fi
- Mobile Router(FS030W)

2.2アプリケーション

- Arduino IDE
- Arduino Cloud

3.システム制作

3.1　最初のシステム案

先生の居場所を判断する方法として、先生自身にGPSをつける案が出たが、プライバシーの問題で却下となった。そこで、私たちは先生の下駄箱に着目した。先生が出勤や退勤の際に必ず下駄箱を開閉する。そこに何らかのセンサーを設置して動きを検知し、朝に反応があれば出勤、夜に反応があれば退勤というような具合で、先生が校内にいるかどうかを判断できると考えた。

センサーを選定するため、図1のように、センサー、Arduino、PCを有線接続し、PC上のArduino　IDEで値を確認した。Arduino　IDEとは、プログラムを作成、コンパイル、デバッグし、Arduinoへ転送することが可能なアプリケーションである。

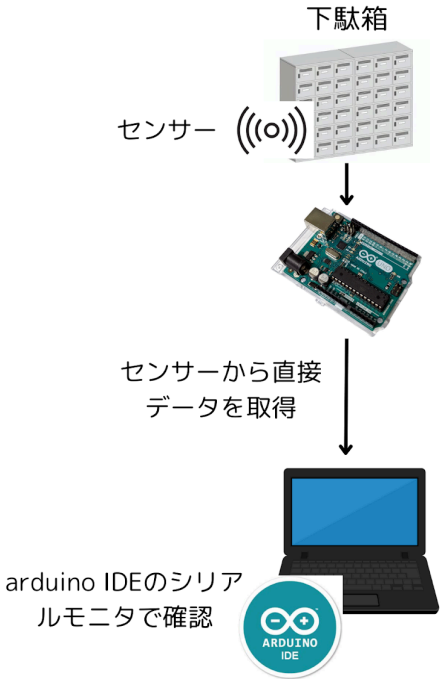


図1　システム案

3.2　センサーの選定

3.2.1　光センサー

下駄箱の中は、扉を開けると明るくなり、閉めると暗くなる。そこで、下駄箱の内部に光センサーを設置し、扉の開閉を検知することにした。夜間については、職員玄関に人がいる時には自動でライトが点灯するため、扉を空けた時に明るさを検知できると考えた。センサーで検知した照度は、扉が閉じている時は「0」、開くと「1以上」の数値が出力される。

職員玄関で値を確認したところ、昼間に扉が閉じていると「0」、開けると「1以上」になり、扉が開いたことが確認できた。しかし、夜間はライトが点灯しているにも関わらず、扉を開けても変化がなく、常に「0」と出力された。そのため、昼間は使えるが夜間は使えないと判断し、光センサーの使用を断念した。

3.2.2　リードスイッチ

リードスイッチは図2のような仕組みである。磁石が近付くことで、内部の磁性体同士が接触し電流が流れ、動きが検知される。そのため、光センサーのように明るさに左右されることなく、暗い環境でも使用可能である。

リードスイッチを図3のように設置した。扉を閉めるとシリアルモニタ上に「0」という値が出力される。反対に、扉を開けるとマグネット部がスイッチ部から離れ、「1」という値が出力される。

実際に扉を開閉してみたところ、特に誤検知はなかったため、リードスイッチは使用可能だと判断した。

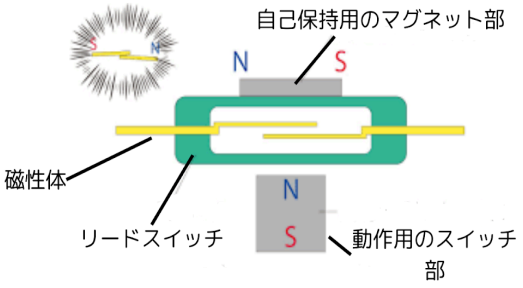


図2　リードスイッチの構造

図3　下駄箱に設置したリードスイッチ

3.3　システム案の見直し

元々、1つのセンサーのみで下駄箱の扉の開閉を検知しようと考えていた。しかし、2つのセンサーがあると片方に不具合が生じた場合でも安心だという意見や、校内だけでなく職員室にいるかも分かるとより便利だという意見が出た。そこで、校内にいるかどうかを判断する下駄箱のセンサーに加え、座席にいるかどうかを判断するために、追加で赤外線センサーを用いることにした。

3.3.1　赤外線センサーの追加

赤外線の量を測定し、人の動きなどによる熱源の変化を検知するセンサーである。非接触で動作し、暗い場所でも正確に検知することが可能である。

赤外線センサーを先生の足元に設置し、先生の足に何らかの動きが生じた場合に検知されるようにした。センサーの前で人が動くと、シリアルモニタ上に「1」が出力され、動きがないと「0」が出力される。

試しにセンサーを使用してみたところ、検知される範囲が図4の青い斜線で示すように広範囲であり、意図しない対象物を検知する可能性があることがわかった。そのため、誠矢先生の足のみの動きを検知するよう、図5のような筒状の部品を制作し、検知される範囲を直線状に限定した。

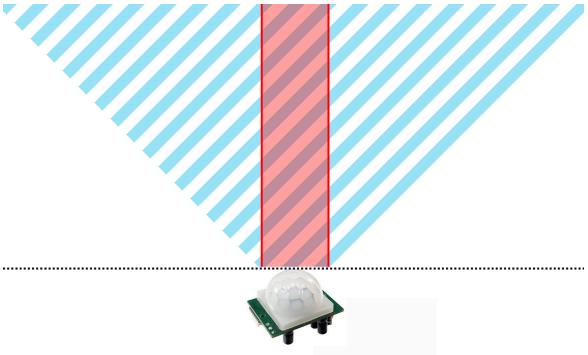


図4　赤外線センサーの検知可能範囲

図5　机に設置した赤外線センサー

3.4　Wi-Fi環境への移行

これまでは機器の接続はすべて有線だったが、校内のどこにいてもスマートフォンやPCからデータを確認するためには、無線でデータを取得する必要がある。そのため、機器を「Arduino UNO」から「Arduino UNO R4 Wi-Fi」に切り替え、無線でデータを送受信できるようにした。さらに、Arduinoが提供するクラウドサービス「Arduino Cloud」を活用することで、リードスイッチが取得したデータをWi-Fi経由で受信し、遠隔地からでもリアルタイムで確認することが可能になった。

3.5　システム概要

下駄箱にリードスイッチ、机に赤外線センサーを設置する。各センサーから取得した値は、Arduino UNO R4 Wi-Fiを経由しArduino Cloudに送信される。Arduino Cloudに送信されたデータは、スマートフォンやPCからアクセスし参照できる。

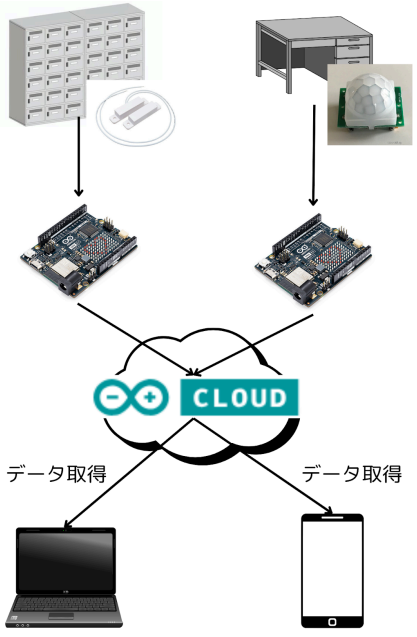


図6　システム構成図

4.運用

完成したシステムを5日間運用し、先生がいるかどうかの判断に使えるか確認した。斎藤誠矢先生に協力してもらい、誠矢先生の下駄箱と机にセンサーを設置した。

4.1　リードスイッチ

4.1.1　確認手段

「リードスイッチが反応した時刻＝誠矢先生が出勤（退勤）した時刻」と判断しても問題ないか、確認を行った。2つの時刻がおおむね一致すれば、誤作動なく検知できていると判断する。しかし、一致しなかった場合は、誤検知や何らかの不具合があったと判断する。

リードスイッチが反応した時刻については、Arduino Cloud上で確認した。誠矢先生が出勤（退勤）した時刻については、誠矢先生から記録用紙に記入してもらった。

4.1.2　結果

以下の図の通り、リードスイッチが検知した時刻と先生が下駄箱を開閉した時刻はほぼ一致していたため、リードスイッチが下駄箱の開閉状況の判断に問題なく使用できることがわかった。

図7で値が「0.05」のようになっているのは、数分間の平均値が表示されているためである。

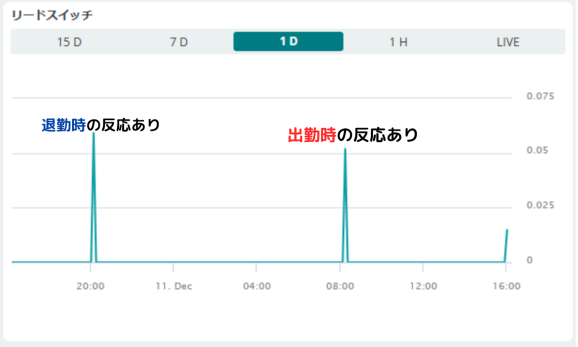


図7　リードスイッチの検知結果

12/11	出	20時09分
12/12	入	8時18分

図8　誠矢先生の記録（抜粋）

4.2　赤外線センサー

4.2.1　確認手段

「赤外線センサーが動きを検知した時に誠矢先生が着席している」ことと、「赤外線センサーが動きを検知していない時に誠矢先生が席にいない」ことの確認を行った。授業の合間、昼休み、放課後にセンサーの反応を見て実際に職員室へ行き、先生がいるかどうかの確認を行った。センサーが動きを検知しているのに先生がいない場合や、センサーが動きを検知していないのに先生がいる場合は、上手く作動していないこととなる。

4.2.2　結果

実際に何度か職員室へ行き確認したところ、センサーが反応した際に先生が席に座っていたことと、センサーが反応していない時に先生がいないことが確認できた。このことから、センサーの検知結果をもとに先生が席に座っているかどうかを確認できると判断した。

5.Arduino Cloud上の表示の改良

これまでは、センサーの検知結果を折れ線グラフで表示していたが、読み取りにくいという課題があった。そこで、センサーの検知結果からわかった「校内にいるかどうか」「座席にいるかどうか」の2種類の情報を、一目で分かるようにした。

5.1　先生が校内にいるいるかどうか

朝下駄箱の扉に動きがあった場合は先生が出勤したと判断し緑色で「✓」と表示、再度動きがあった場合は先生が退勤したと判断し赤色で「×」と表示するように、プログラムとUIをシンプルな見た目に改良した。

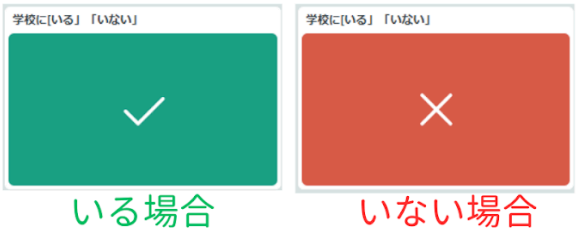


図9　リードスイッチ確認画面の改良

5.2　先生が席に座っている確率

赤外線センサーが動きを検知した瞬間は先生がほぼ確実に着席しているため、「99%」と表示することにした。センサーが何も検知しなくなった場合は、時間が経つにつれて席に座っている可能性が低くなっていくと考え、99%から数値を減らしていくことにした。再度動きを検知した場合は、99%にリセットされるようプログラムした。

数値の減らし方については、最初は2分で10%ずつ減らしてみたが、80%なのに先生がいないことがあり、数値の減らし方を見直し、最終的に図11のような減らし方にした。

また、30%以下でグラフと数字の色を赤色に変えて、先生が席にいないことがより直感的に分かるようにした。

図10　赤外線センサー確認画面の改良

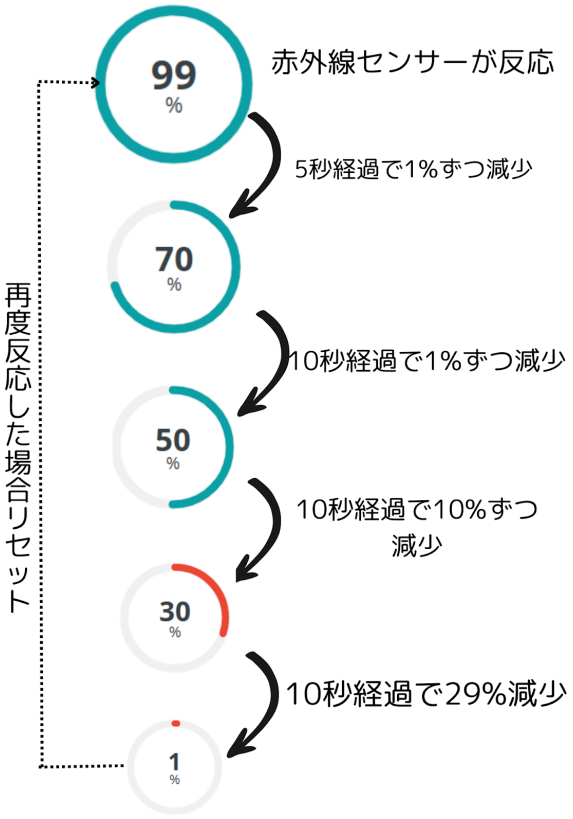


図11　割合の変化

5.3　画面表示

スマートフォンやPCでの画面表示を、以下の図のようにした。

図12　スマートフォンで見たArduino Cloudの画像サンプル

図13　PCで見たArduino Cloud上の画面サンプル

6.まとめ

この研究では、生徒が広い校内で先生を見つけやすくするためのIoTシステムを開発した。リードスイッチと赤外線センサーを組み合わせ、先生の不在情報や職員室にいるかどうかを把握可能なシステムを制作できた。Arduino Cloudを活用することで、リアルタイムでデータを取得・表示し、利用者が使いやすいように工夫することもできた。

7.展望

現状、タンタ探で得られる情報には、1つのユーザーアカウントからしかアクセスできない。また、Arduinoのプランの関係上、接続できるセンサーが2つまでであるため、このシステムで居場所の情報が分かるのは先生1人分だけである。

有料プランに加入すると、接続できるセンサーが増え、確認できる相手を2人、3人と増やすことができる。また、記録したデータの保持期間が1日から15日へ増えるため、過去のデータから先生がいないことが多い時間帯も分析でき、より便利なツールへ改善することが期待される。

8.参考資料

- 手軽に挑戦！Arduinoとセンサを使ってデジタルで計測【第二回】 https://deviceplus.jp/arduino/arduino-dezitaru-keisoku-2
- Arduino Uno R4 WifiをArduinocloudから操作してみた https://qiita.com/macole/items/ba3fcbcc5945423984ac
- Arduinoでリードスイッチを使う https://workshop.aaa-plaza.net/archives/668#:~:text=%E7%A3%81%E7%9F%B3%E5%81%B4%E3%82%92%E7%AA%93%E3%82%84%E3%83%89%E3%82%A2
- 【Arduino】UNO R4 Wifiのはじめかた https://karakuri-musha.com/inside-technology/arduino-unor4wifi-tips-helloworld01/
- Arduino UNO R4 Wifiネットワークに接続し、接続状態をマトリクスLEDに表示させる方法を紹介！ https://www.youtube.com/watch?v=2qtLp1Wv6N8
- Arduino UNO R4 Wifiをつかってlan内から文章を表示してみた https://zenn.dev/kokastar/articles/5155d098d8d6a2
- スマートフォンをIoTデバイスとして試す、ArduinoCloudの実力 https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/01109/120600037/
- Arduino UNO R4 Wifiで作るリモートデバイス！ https://deviceplus.jp/arduino/arduino-uno-r4-wifi/
- ArduinoとiPhone端末をWifiでつないでみる https://www.robotsfx.com/robot/img/radio/WiMaster/WiMaster_how6.html

生成AIが進学説明会を変える!?

~RAGを活用した情報科生成AIチャットボットの開発~

1. はじめに

酒田光陵高校情報科への進学を考えている中学生が抱える不安を解消するために、情報科に関する質問に回答する生成AIチャットボットをRAGを活用して開発した。開発には、AIエンジニアであるキューブワン情報株式会社の高橋様とニューラルグループ株式会社の南様からご指導をいただいた。

2. 課題の背景

中学生が光陵高校情報科への進学を考える時、高校の公式webページやパンフレットから情報を知ることができる。しかし、これらに記載がない疑問には、個別進学相談会への参加や、直接学校に問い合わせる必要がある。中学生にとって、少し勇気のいる行動である。そこで、情報科への進学を検討する中学生の不安を簡単に解消し、進路を選べる方法を提供したいと考えた。その解決策として、情報科への質問に適切に回答を行うチャットボットの開発をした。

3. 関連知識

3.1 生成AI

コンピュータが自ら新しい情報やコンテンツを作り出すことができるAIである。例として、文章作成、画像生成、音楽生成などのコンテンツを生成できる。欠点として、誤った情報を正しい情報のように回答するハルシネーションが発生する場合があることである。

3.2 大規模言語モデル (Large Language Models)

テキストデータを使用し学習したAIのモデルの一種である。質問に回答する能力を持っており、自然言語処理に特化したモデルである。大規模言語モデルの学習データには、インターネット上のデータが多く使用されている。その結果、文章の中で適切な単語やフレーズを予測し、自然な言葉で応答したり、文章を作り出したりすることができる。しかし、誤った回答を作成するハルシネーションが発生する場合がある。

3.3 チャットボットとは

ユーザの質問に対して、システムがチャット形式で自動回答を行う技術である。

4. 使用機器

4.1 ソフトウェア

- Ollama(gemma2:9b)
- VScode

4.2 ハードウェア

- Surface Laptop Go(Windows11)
- Lenovo yoga 7i gen 8(82YN002FJP)
- ThinkStation P920

5. 大規模言語モデル

5.1 チャットボットへ生成AIを取り込む

中学生からの質問に対して自然な対話文で回答できるようにするために生成AIを活用した。しかし、元々の大規模言語モデルには酒田光陵高校に関する情報が含まれていないため、学習されていない内容について回答することができない。そこで、正確な回答を実現するために、AIモデルに酒田光陵高校の情報を学習させる必要があると考えた。その方法として、ファインチューニングの導入を検討した。

5.2 ファインチューニング

中学生からの質問に対し生成AIが的確に回答できるようにするため、ファインチューニングを検討した。ファインチューニングとは、既存の大規模言語モデルに新たな情報を加えて再学習させる技術である。今回は、光陵高校情報科に関する知識をモデルに学習させることで、中学生からの質問に応じられるよう試みた。そこで、ファインチューニングに必要な要件を調査したところ、質問と回答のペアを数万件規模で用意する必要があることがわかった。また、昨年度のレポートから、モデルの学習には強力なGPUと膨大な時間

を要し、開発期間内に完成させるのは難しいことが判明した。そのため、ファインチューニングをあきらめ、新しい技術であるRAG(検索拡張生成)を行うこととした。

5.3　RAG(検索拡張生成)

RAGとは、大規模言語モデルでテキストを生成する時に、追加した外部情報と検索技術を組み合わせることで、回答の精度を向上させる技術である。具体的には、次のようにして回答を生成する。

1) ユーザが質問を入力する
2) ユーザの質問に対して、類似した情報を外部情報から検索を行う
3) 検索結果を受け取る
4) 生成AIモデルに検索結果を参照データとしてユーザの質問とともに問い合わせる
5) ユーザが生成AIより結果を受け取る

RAGのメリットとして、既存の資料をそのまま使用して、大規模言語モデルが学習していない情報を回答できることである。また、正確な情報源からデータを追加するため、ハルシネーションの抑制が期待できる。これらの結果より、RAGを活用して、チャットボットを開発することとした。

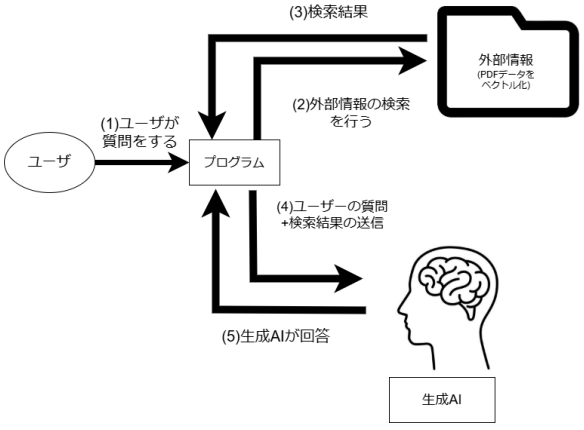


図1 RAG(検索拡張生成)

5.4　ローカルLLMの活用

中学生がチャットボットを利用するためには、いつでもどこでもアクセスしやすいwebベースのアプリケーションが最適であると考えた。そのため、生成AIのモデルにはOpenAI APIの使用を検討した。しかし、OpenAI APIの利用には料金が発生するため、はじめにローカル環境でテスト開発を行うこととした。

6. データ収集

6.1　データの収集

中学生からの質問に回答するために、RAGで使用する外部データの作成を行った。まず、私たちで想定される質問一覧を作成し、回答に必要なデータの収集を行った。質問の中で、事実に基づいた明確な答えがある定量的なデータは、光陵高校の公式ホームページや本校の生徒手帳である「光陵COMPASSBOOK2024」から収集した。一方、心情などの数値化が難しい言葉で表現された定性データは、情報科生徒を対象にしたアンケート調査でデータの収集を行った。それに合わせ、「情報科について中学生時代に知りたかったこと」を聞くことで、私たちが想定していない疑問についても調査した。当初、二回アンケートを行うことを計画した。一回目のアンケートで収集した「情報科について中学生時代に知りたかったこと」の回答を調査するためである。しかし、一回目の調査での問は定量的データで回答がすべてできたため、新たにデータを収集する必要性がないと考え、二回目のアンケートを実施しなかった。

表1 学習用データ内容

情報源	収集内容
光陵HP	資格取得サポート 情報科設備 行事 授業 課外授業
光陵 COMPASSBOOK2024	校則 部活動 委員会
アンケート調査	クラスの良いところ 進学する際の準備 情報科のイメージ 行事内容 知りたかったこと

図2 アンケート調査実施の様子

6.2　外部情報の作成

「光陵COMPASSBOOK2024」は配布されたpdfデータをそのまま使用した。また、光陵高校webページの内容と、収集したアンケート結果は、箇条書きのドキュメントデータとしてまとめ、pdf形式に変換した。

7. RAGの実装

7.1　データ処理の流れ

7.1.1　検索

あらかじめ、外部情報をベクトルデータに変換した。また、ユーザーの質問もベクトル化することで、質問の関連性が高いデータを検索しやすくした。その後、実際にベクトルデータベースの中から類似した文章が検索される。

7.1.2　生成

検索した追加情報の中から、質問内容との類似度が高いデータを抽出し、生成AIににユーザーの質問と合わせて送信する。その後、生成AIは与えられた質問と検索結果を基にして質問の回答を生成する。

7.2　実装

メインプログラムは、普段利用しているLenovo Yoga 7i Gen 8を使用して開発を行った。また、使用した生成AIのモデルは、Ollama(gemma2:9b)である。実際にテストを行った所、ベクトル化、類似情報の検索は正常に行えた。しかし、大規模言語モデルの生成が遅く、回答作成に非常多くの時間がかかった。

7.3　ワークステーションの活用

大規模言語モデルの生成速度を向上させるために、ThinkStation P920を使用した。このPCに搭載されているGPUは、Lenovo Yoga 7i Gen 8よりも多くの計算を短時間で実行できるため、データの学習や回答の作成作業が以前より早く行えるようになった。

表2　ThinkStation P920　仕様表

項目	内容
製品名	ThinkStation P920
OS	Ubuntu
プロセッサー	インテルXeon Gold 6142 (2.60GHz,22MB)
メモリーDIMM	32GB DDR4×8(256GB)
ビデオカード	NVIDIA Quadro p1000 - 4GB GDDR5

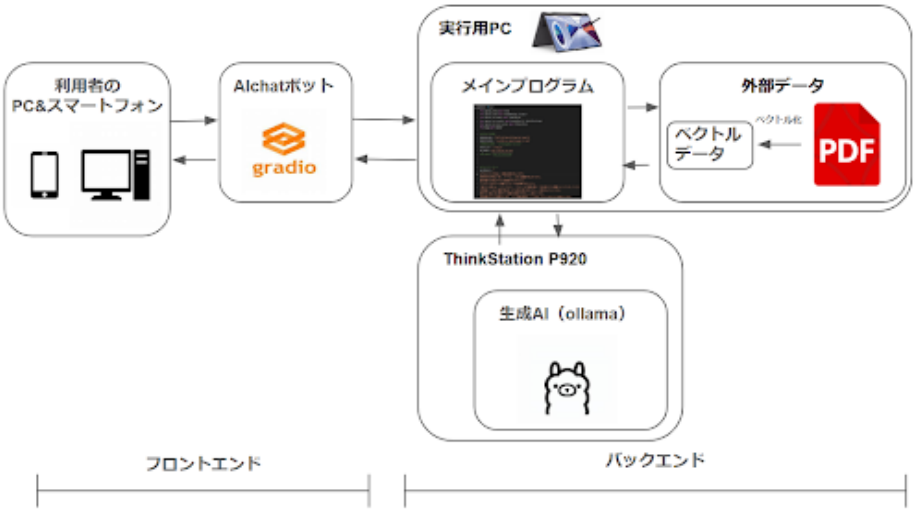


図3　システム構成図

7.4　実装後の工夫

実装したところ、正しく回答できない場面が多くみられた。そのため、次の3点を修正した。

1) 校歌の削除
　校歌や応援歌などに含まれた抽象的な表現が検索時に事実として引用されるため削除した。（例：光陵高校は愛を学ぶ場所である）
2) 図の削除
　図の中の文字列を正しく認識することができず、誤った解釈をして引用されるため削除した。(例：組織図の中テキストを会会会会会会会会と誤認)
3) 実習詳細の追加
　授業の内容を質問すると、授業の名称は引用されるが、「詳しい情報はありません」表示されるため、情報の追加を行った。

8. AIの評価

評価方法として、アンケートで調査した情報科に関する疑問を、開発したチャットボットに対して質問し、その回答の精度を測った。チャットボットが出力した回答を「適切」「不適切」「回答できない」の3つで判定した。同じ質問を2回実施して、適切な回答が継続的に得られるかを確認した。さらに、一人の主観だけで判断しないよう、3人で判定を行い、そのうち2人が同じ判定を示した場合を最終的な評価とした。結果は表3の通りとなり、適切である確率が30.5%となった。

不適切な回答が生じた要因としては、外部情報を検索する際に誤った引用が行われ、誤回答につながったことが挙げられる。また、定性的な回答を必要とする質問においては、回答ができない問題も発生した。

表3　回答精度

状態	回答数
適切	32(30.5%)
不適切	34(32.4%)
回答できない	39(37.1%)

表4 「適切」の回答例

質問	高校三年間でゲームとかを作ることはできるのか
回答	提供された情報によると、このカリキュラムでは3年次に「ゲーム実習」が実施され、3人から4人ほどのグループでUnityを用いてゲーム制作を行うと記載されています。 したがって、高校3年間でゲーム 制作の経験は積むことができる可能性があります。

表5　「不適切」の回答例

質問	パソコンの知識は必要か
回答	コンテキストによると、応募者はP検3級を取得しており、WordやExcelの勉強経験があるため 、ある程度のコンピュータ知識は有していると推測できます。 ただし、具体的なスキルレベルや範囲については明記されていません。

表6　「わからない」の回答例

質問	資格取得のペース
回答	この文章からは、具体的な資格習得のペースはわかりません。 ただ、P検3級を取得し、自己推薦の条件を満たしたと記載されているので、ある程度の期間をかけて学習し、資格を取得したことがわかります。 詳細な期間や学習ペースについては、テキストには記載されていません。

9. フロントエンドの開発

Gradioを使用してwebアプリケーションを開発した。このアプリケーションでは、ユーザーが質問を入力して送信すると、AIがその質問に答えを作り、結果が画面に表示される。実行時にはPCとThinkStation P920の両方の電源をつけ続けなければならない課題があった。

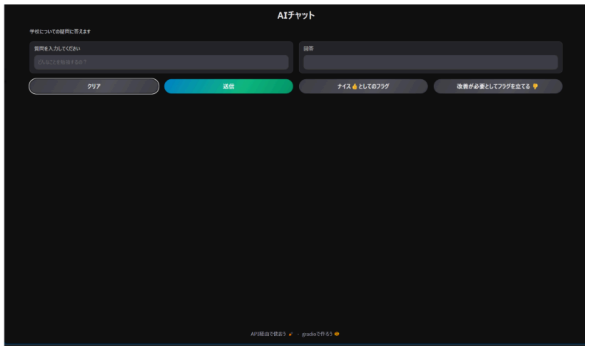


図4　アプリ画面(質問入力前)

図5 アプリ画面(質問入力後)

10.まとめ

作成した生成AIチャットボットは、中学生に使用してもらうには精度が低い。

RAGは、既存データをそのまま外部情報として利用できることが特徴の一つである。しかし、実際は外部情報を検索した際に、誤った引用が発生し、誤回答の原因となることが多かった。改善には、既存データからRAGで検索しやすいようにデータの整形が有効な手段であることがわかった。

また、定性的回答が求められる質問に対しては、回答できないことが多い。アンケートなどを活用し、既存のデータに不足している情報を追加していきたい。

現在、アプリケーションの稼働時にはThinkStation P920と実行用PCの両方を起動した状態でなければ、使用できない。そのため、今後はOpenAIのAPIの使用し、システム全体をクラウドに移行を目指して、改善していきたい。

災害体験VRの制作

～避難訓練をVRの世界で～

1. 研究の背景と目的

1.1 研究の背景

近年、地震が各地で多発しているという問題に注目した。地震について調べる中で、大地震が発生した際に高齢者（60歳以上）の死亡者数が特に多く、高齢者の死亡割合が全体の約60％と半数以上を占めていることが分かった。

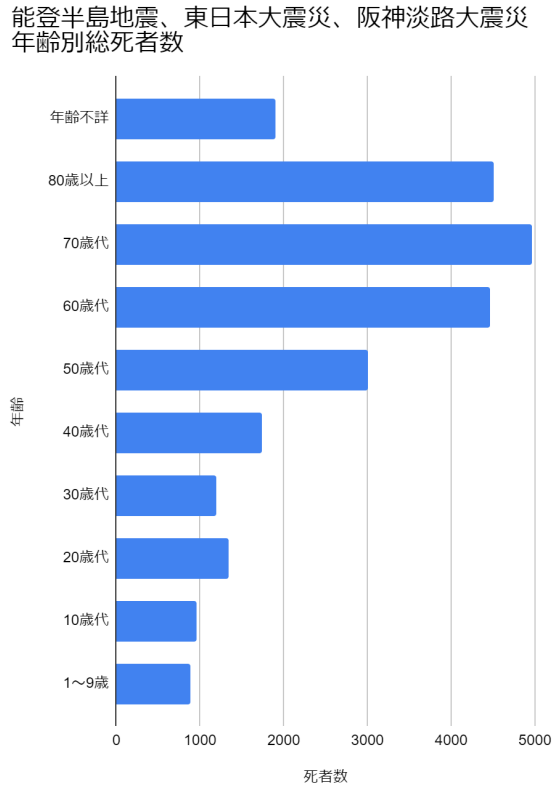


図1　能登半島地震、東日本大震災、阪神淡路大震災年齢別総死者数

参照：能登半島地震年齢別死者数、東日本大震災、阪神淡路大震災年齢別死者数

1.2 研究の目的

高齢者の被災者を減らすため、VR空間を利用して、地震が発生し津波が押し寄せてくる災害を想定した避難訓練を体験できるシステムを作成する。このシステムを通じて、高齢者に災害の危険性を再認識してもらうことを目指す。システムを使用した高齢者の避難意識が向上することで、津波を伴う地震が発生した際に津波から逃げ切れない人を減らすことに貢献する。

2. 研究の方法

Unityを利用して、マップや波などを含めたVR空間を制作する。また、制作したVR空間の中をVRゴーグルを使うことによって、実際にマップ内を自由に行き来できようにし、地震や津波の災害体験をすることができるようにする。

最後に、制作したシステムの体験会を行い、体験した人に避難意識が向上したかどうかなどをアンケートを用いて検証する。

3. 予備知識

3.1 メタバースとは

メタバースとはオンラインでつながることのできる仮想空間のことを指す。

メタバースの条件として、「永続的である」「同時多発的でライブである」「参加ユーザー数に制限がなく、各ユーザーは存在感を持つ」「経済が完全に機能している」「デジタルと実世界、プライベートとパブリック、オープンとクローズの双方にまたがる体験である」「前例のない相互運用性を提供する」「個人、企業など幅広い貢献者によって創造・運営される」などがある。

3.2 Unityとは

ゲームエンジンの一種であり、グラフィカルな操作画面を通じてゲームを制作することができる。ステージやフィールドの作成、キャラクターやオブジェクトの配置、プレイヤーに対する情報表示や操作の受け付け効果音や音楽の再生設定など、ゲーム内での基本的な挙動などを容易に設定できる。

4. メタバース技術の現状

4.1 メタバース体験

VR空間が完成した後、メタバース化する予定であったため、clusterとDOORなどのメタバースプラットフォームを体験した。cluster

とは、スマホやパソコン、VR機器などの環境からバーチャル空間に遊びにいくことができる、マルチプラットフォーム対応のバーチャルSNSのことである。他の人が制作した作品で遊べたり、チャットなどで会話できる。DOORとは、ブラウザ内から簡単にルームが作成でき、時間や場所を問わずにアバターを利用したコミュニケーションが可能なメタバースプラットフォームのことである。clusterと違い、ダウンロードする必要がなく、作品の幅が広い。clusterやDOORなどを体験して、メタバース空間とはどういった空間であるか班員全員が認識することができ、今後の活動で学びながらシステムを開発していくべきだと感じることができた。

図2　メタバースを体験している様子

4.2　外部企業との連携

今回、地震体験VRを作るにあたって、株式会社Seretanの宮川滉平さんからアドバイスをいただいた。宮川さんはVRChatで地震の避難訓練を体験できるワールドを紹介してくださり、ワールドを作成する時のコツ等についてアドバイスしていただいた。その結果、自分たちが作ろうとしている方向性を明確にすることができた。また、VRchatでアバターを作成し、オンラインでの交流や避難訓練の体験など、様々なワールドへ入ることができた。自分たちの作成したい地震想定シミュレーションの参考材料をみることができ、たくさんの学びがあった。

図3　宮川さんからアドバイスをいただいている様子

5.　VR空間の作成

5.1　Unityを使用した活動

VR空間を制作するために、「波オブジェクトの制作」「マップ制作」「地震オブジェクトの制作」「VRゴーグルの研究」の4つの役割を分担して開発を進めた。

マップの制作では、AssetStoreから建物の3Dオブジェクトをインポートし、街並みや林を再現した。また、スタート画面とメイン画面を作成し、プレイヤーがドアオブジェクトに当たるとスタートからメイン画面に遷移するプログラムを作成した。

地震オブジェクトの制作では、実際に発生した地震での初期微動と主要動の揺れの大きさや時間がそれぞれ異なることから、初期微動と主要動の揺れの大きさや時間に差をつけることができるスクリプトを作成した。

波オブジェクトの制作ではAssetStoreから水のAssetをインポートして、大きさを変えたり、波が流れるように加工した。大きさを変えることで波の激しさが大きくなったり、ゆるくなったりすることができるようになった。また、スクリプトを追加して、波の速さを調整し波が流れるようにした。これらを担当に分かれて制作し、完成したものを一つのマップに結合させて災害体験のマップを完成させた。また、リアリティのあるマップにするために、マップの空に雲を配置した。

図4　初期位置のマップ

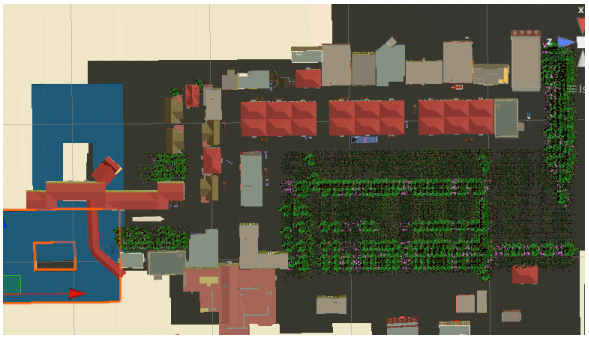


図5　高台に避難する際のマップ

5.2　VRゴーグルを使用した活動

Unityで制作したVR空間を、VRchat上で公開し、VRゴーグルから操作できるようにした。作成したVR空間を、VRChat上で利用するにはVRChat Creator Companionという専用のツールにデータ移動する必要があり、使用したことのないツールの使用に苦労した。

図6　VRとUnityの接続を試みている様子

6. 今後の活動

完成した地震体験VRをVRChatに公開し、高齢者だけでなく幅広い年齢層の人に体験してもらい、多くの人に地震が発生した際にすぐに避難するという意識を持ってもらいたいと考えている。

7. まとめ

本研究は、災害を体験できるVR空間を制作し、実際に体験してもらうことで、災害が起きた際の避難意識の向上に寄与するのかを検証することを目的とした。結果として、Unityを用い4つの役割をそれぞれが担当し、「災害体験VR」を制作することができた。

ただ、目的の１つである避難意識の向上についての検証を期限内に実施することはできなかった。マップ作りで悩んだり、思ったように動かないところがあったが、みんな知恵を出し合って協力して制作することができた。

8. 参考文献

- 能登地震被害
  https://www.asahi.com/articles/ASS1076J8S100XIE024.html#:~:text=%E6%AD%BB%E8%80%85%E3%81%AF%E3%81%99%E3%81%B9%E3%81%A6%E7%9F%B3%E5%B7%9D%E7%9C%8C%E5%86%85,66%25%EF%BC%8873%E4%BA%BA%EF%BC%89%E3%80%82
- 東日本大震災、阪神淡路大震災被害
  https://honkawa2.sakura.ne.jp/4363f.html

烏調査兵団

～シミュレーションを用いた効果的なカラス被害対策の検証～

1. はじめに

光陵高校の付近では、夕暮れ時に多くのカラスが目撃される。また、カラスが集まる場所では、フンや騒音などの被害が見られる。そこで私たちは、酒田市のカラスを対象としたシミュレーションを実施することで、カラスによる被害を軽減させる方法を検証する。

2. 実装環境

2.1. 使用機器

- Surface Laptop Go

2.2. 使用アプリケーション

- Jupyter Notebook (Ver.6.5.4)
- Google Colaboratory

2.3. 実装言語

- Python

3. 関連知識

3.1. シミュレーション

シミュレーションとは、実際にできないことを、物理モデルや論理モデルを用いて、コンピュータなどの様々な装置を用いて疑似的に体験、実験することである。

3.2. Boids

Boids(以下、ボイドモデル)とは、群れをなす動物の集団行動を模倣するために1986年にクレイグ・レイノルズ（Craig Reynolds）によって提唱されたシミュレーションモデルである。ボイドモデルには3原則があり、「分離」「整列」「結合」である。このモデルは、鳥の群れ、魚の群れ、羊の群れなど、自然界に見られる集団行動を模倣することを目的としている。ボイド（Boid）という名称の由来は「bird-oid object（鳥のような物体）」から来ている。

4. 本研究の目的

酒田におけるカラスの行動パターンを再現するシミュレーションモデルを構築し、カラス対策道具の効果を検証することで、効果的なカラス対策を提案する。

5. シミュレーションモデルの提案

5.1. 研究の方法

本研究ではボイドモデルを用いてシミュレーションを実行し、実行結果をアニメーションで表示した。しかし、本来集団行動を前提とするボイドモデルでは、単体行動を主とする実際のカラスの行動をシミュレートすることはできなかった。そのため、3原則を実装しないことでカラスの単体行動をシミュレートした。行動場所としてねぐら、餌場、水場、集散地を計13箇所配置した。また、餌場または集散地のいずれか1か所に異なる2つのカラス対策道具を配置する。この時のカラスの行動を記録する。配置するカラス対策道具は、6.1に記載する。

5.2. シミュレーションモデルの設定

実際のカラスの行動に近づけるために、以下の設定でシミュレーションを行った。

1.障害物に止まる確率を50%とする

カラスは障害物には頻繁に止まるが必ず止まるわけではない。また、ランダム性を持たせるためにこの数値とする。

2.エージェントの数を8とする

アニメーションを実行する上で、カラスの数が多すぎると互いに重なってしまい、結果が読み取れなくなる。そのため、今回は数を8とした。

3.集散地の設定

集散地とは、ねぐらに帰る前に、カラスが安全確認ために集まる集合場所である。現地調査を行った際に、100羽前後のカラスが集まっていた場所を集散地として設定した。

5.3. カラスについて

本実験では、酒田市内を活動拠点とするカラスの秋から冬にかけての行動をシミュレーションする。実地調査を実施した時期が秋で

あったため、この季節のカラスの行動に限定して研究を行った。今回設定するカラスの行動条件は、以下の特性をもとにしている。

- 行動範囲は10km圏内である
- 朝から日が暮れるまで食べ物を探す
- 秋から冬は集団ねぐらを形成する
- ねぐらに帰る前に安全確認を目的とし、すべてのカラスが集散地に集まる

5.4. カラスの主な行動場所について

図1　酒田光陵を中心に半径5kmのカラスが集まると予想される場所

酒田市でのカラスのシミュレーションを行う。ねぐらがあると予想される光陵の松林を中心に、半径5kmの円を作成した。その際半径500mのうちに6店舗以上の飲食店があるエリアを餌場とし海を水場とした。(図1)

図2　酒田光陵を中心に半径3kmのカラスが集まると予想される場所

半径5kmの範囲を設定したが、設置した行動場所が中央に寄っていたため、半径を3kmに変更し、新たに実地調査を行い、見つけたねぐらと集散地、カラスの水場として有力な田んぼの3箇所を追加した。(図2)

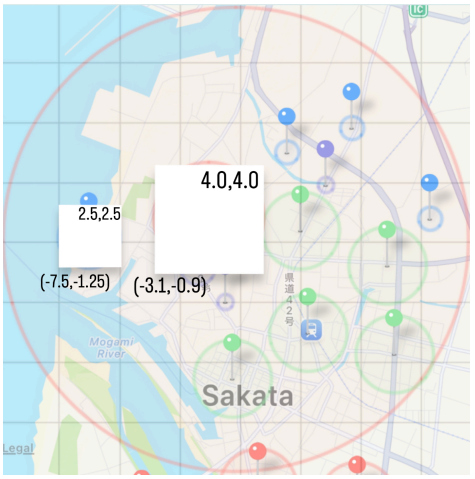


図3　座標設定

図形作成アプリを使い、地図上に実行画面に表示される線と同じ線を引いた。シミュレーション画面でのオブジェクト配置場所を、座標で表した。(図3)

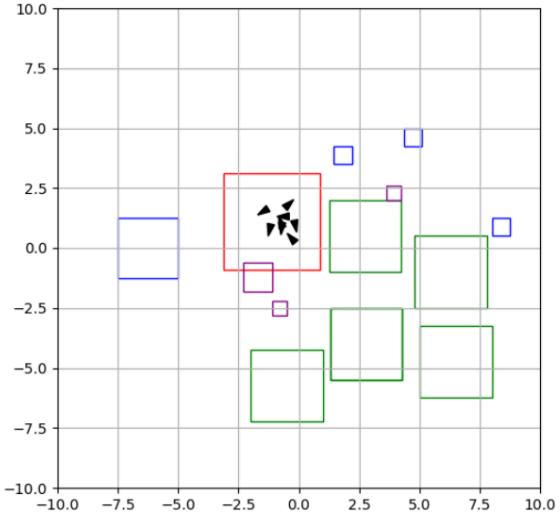


図4　実行画面

図3で設定したマップをJupyter notebookを使い、実際のシミュレーション画面に表示した(図4)。色分けについては以下に示す。

・赤：ねぐら　・紫：集散地
・緑：餌場　・青：水場

6. シミュレーション

6.1. カラス対策の道具

シミュレーションで設定するカラス対策道具を以下に示す。

- カラスネット
- 動く偽カラス

- カラス避けテープ
- カラス撃退スプレー
- カラス撃退音
- スパイクシート
- 防犯カメラ

6.2. カラス対策道具の回避率の設定

カラス対策道具の回避確率は、インターネットで調査した内容を基に設定した。回避率とはカラスが対象の座標に近づいたときに弾かれる確率とする。以下にカラス対策道具に設定した回避率と、確率の設定理由を示す。

1. 80%
   ・カラスネット、スパイクシート
   物理的な防壁のためカラス側が対応しにくい。
2. 60%
   ・動く偽カラス
   カラスは縄張りを守るために他のカラスを警戒する。
3. 40%
   ・カラス避けテープ、カラス撃退音
   カラスが危険なものと認識しやすいが慣れてしまう可能性がある。
4. 20%
   ・カラス撃退スプレー、防犯カメラ
   スプレーはカラスの苦手な匂いで、カラスを遠ざけることができる。防犯カメラは、縄張り意識の高いカラスを遠ざけることができる。しかし、2つとも直接的な害がないため、この確率とする。

6.3. カラス対策の組み合わせについて

本実験では、カラス対策道具を2つ組み合わせて使う。この場合、どの組み合わせがカラスが回避する確率が高くなるのかをシミュレーションを用いて調べる。カラス対策道具を2つ組み合わせた場合の回避確率を次のようにする。

1-{(1-対策道具の確率1)×(1-対策道具の確率2)}

6.3.1.餌場に設置するカラス対策道具

1. カラスネットと偽カラス
2. カラスネットとカラス避けテープ
3. カラスネットとカラス撃退スプレー
4. 偽カラスとカラス撃退スプレー
5. 偽カラスとカラス撃退スプレー
6. カラス避けテープとカラス撃退音
7. カラス避けテープと防犯カメラ
8. カラス撃退スプレーと防犯カメラ

6.3.2.集散地に設置するカラス対策道具

1. スパイクシートと偽カラス
2. スパイクシートとカラス避けテープ
3. スパイクシートと防犯カメラ
4. 偽カラスとカラス避けテープ
5. 偽カラスと防犯カメラ
6. カラス避けテープとカラス撃退音
7. 防犯カメラとカラス撃退音

6.4. 実行結果

カラス対策道具を2つ組み合わせた場合の、計算上の結果とシミュレーション上での結果は図5と図6に示す。

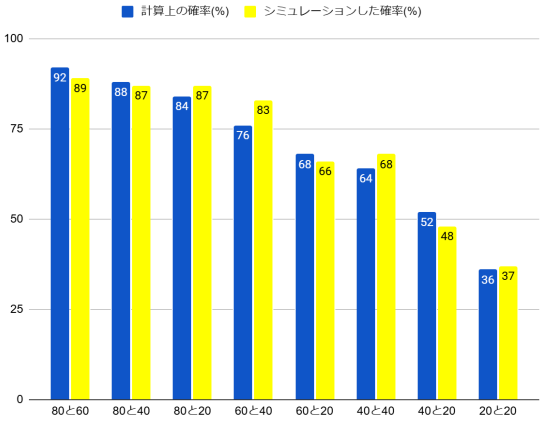


図5　餌場に置いた場合の回避率

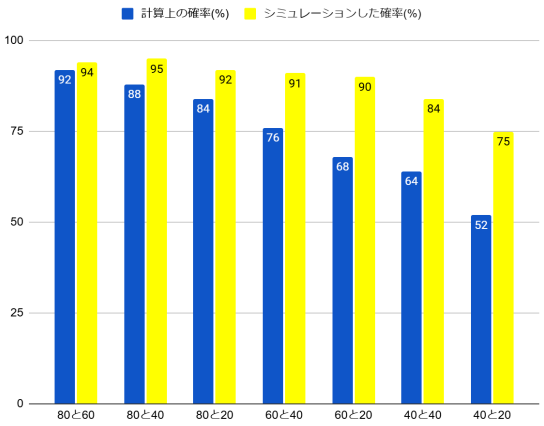


図6　集散地に置いた場合の回避率

餌場にカラス対策道具を置いた場合は計算上の確率とシミュレーションした確率の差が

ほとんどないのにたいして、集散地にカラス対策道具を置いた場合のシミュレーションでは計算上の確率とは大きく異なる結果が見られた。また対策の組み合わせとして、動く偽カラスを組み込んだ場合では、ともにシミュレーションした確率が高いことが分かる。

6.5. 値段

カラス対策道具の値段については、Amazonや楽天市場で売られている商品をそれぞれ合計10品ずつ調べ、その平均を商品の値段とした。調査の結果は以下の通りである。

- カラスネット(1.7m×2.0m)
  2500円
- カラス避けテープ(50m)
  2000円
- カラス撃退スプレー(320mm)
  2200円
- カラス撃退音
  5000円
- スパイクシート(1m)
  5000円
- 防犯カメラ
  20000円

表1　カラス対策道具の組み合わせと合計の値段

赤・・・80% 青・・・60% 緑・・・40% 黄・・・20%

組み合わせの種類	合計の値段(円)
カラスネットと偽カラス	6,500
スパイクシートと偽カラス	9,000
カラスネットとカラス避けテープ	4,500
カラスネットと撃退音	7,500
スパイクシートとカラス避けテープ	7,000
スパイクシートと撃退音	10,000
カラスネットとスプレー	4,700
カラスネットと防犯カメラ	22,500
スパイクシートとスプレー	7,200
スパイクシートと防犯カメラ	**25,000**
偽カラスとカラス避けテープ	6,000
偽カラスと撃退音	9,000
偽カラスとスプレー	6,200
偽カラスと防犯カメラ	24,000
テープと撃退音	7,000
テープとスプレー	**4,200**
テープと防犯カメラ	22,000
撃退音とスプレー	7,200
撃退音と防犯カメラ	**25,000**
スプレーと防犯カメラ	22,000

表1は、シミュレーションを行ったすべてのカラス対策道具の組み合わせの値段をまとめたものである。これより、最も値段を安く抑えられているのは、テープとスプレーの4200円である。

7. 考察

結果から、餌場ではカラスネットとほかのカラス対策道具と組み合わせることで、設置したオブジェクトからカラスを効率的に回避させることが可能であると考えられる。一方、図6の集散地での回避率は、理想的な値が得られなかった。これは、シミュレーションの最後にカラスがねぐらや集散地に帰るように設定していたため、カラス対策道具の確率と競合が生じたことが原因と考えられる。また、表1のカラス対策道具の組み合わせにおいて、最も安い組み合わせはカラス避けテープとスプレーであることが分かった。しかし、回避率は50%前後と低く、費用対効果の面では十分とは言えなかった。これに対して、カラスネットとカラス避けテープを組み合わせた場合は、4500円となりコストに対して約90%の高い回避率が得られた。このことから、カラスネットとカラス避けテープの組み合わせが最も費用対効果に優れていると考えられる。

8. 反省・感想

活動を始めるまでは、そもそものシミュレーションに対する知識が少なく、その学習と、どんなシミュレーションを行うかを決めることに時間を費やしてしまった。ただ、その分しっかり知識を付けた状態で進めていくことで、シミュレーションに対する理解を深めることができた。3人集まっての活動が多かったが、個人個人での活動は少し足りなかったと感じた。また、先のことを見据えて、それに向けて今やるべきことは何か決めておくことが必要だったと思った。課題研究ではグループを作っての活動であったため、コミュニケーションや情報共有が大切だと感じた。

9. 参考文献

- 書籍：橋本洋志+牧野浩二【共著】『Pythonコンピュータシミュレーション入門』、株式会社オーム社、2021年4月21日
- エドバンコーポレーション.”日本のカラスの種類、7種全ての特徴をご紹介”.鳥害タイムズ.2020/03/19.

https://www.advan-group.co.jp/times/karasu_syurui_japan/,(閲覧日：2024/08/06)
- 管理人.”カラスブログ”.カラスブログ-カラス愛好家のためのカラス情報サイト.2024/12/21. https://carasblog.net/,(閲覧日：2024/08/06)

山形県が舞台の2DRPGゲーム
「KORYO QUEST」

1. 目的

山形県は、蔵王温泉や銀山温泉、出羽三山など魅力にあふれている。しかし、「ブランド総合研究所：地域ブランド調査2023」によると、魅力度は21.1%と全都道府県の中で31位となっている。過去の山形県の魅力度が一番高い年と比べて、2ポイント以上の差がある。このことから山形県にはまだまだ魅力度が上がる余地があると考える。そこで私たちは、魅力を知ってもらうために、ゲームを通して山形県の魅力を伝えることにした。

2. 関連知識

2.1 RPGとは

RPGとは、Role Playing Game（ロールプレイングゲーム）のことである。キャラクターを操作し、架空の状況下にて与えられる試練（冒険、難題、探索、戦闘など）を乗り越えて目的の達成を目指すゲームジャンルである。

2.2 Unityとは

Unityとは、Unity Technologies社が開発しているリアルタイム3D開発エンジンのことである。主にゲーム制作に使われているが、建築業界、自動車業界においても使われている。全世界のスマートフォンゲームのうち、50%以上がUnityで作られているといわれており、世界的に人気な開発エンジンである。

3. 使用機器

3.1 ソフトウェア

- Unity
- Cakewalk
- dotart

3.2 ハードウェア

- Surface Laptop Go
- G-Tune H5

4. 開発

4.1 概要

私たちが制作したのは、山形県をモチーフにした2DRPGゲームである。キャラクターを操作し、魔物化した動物や観光名所を退治し、キャラクターを強化していき、元凶の地球外生命体を倒すゲームである。ゲーム内では、酒田のラーメンや鳥海山、蔵王温泉などの山形県の観光地や特産物を使用した、その土地ならではのイベントがあり、イベントを通して山形県の魅力を知ってもらうことができる。

あらすじ

ゲームの舞台は山形県。ある日突然山形を滅ぼそうとする地球外生命体が現れる。多くの人々が不安に怯える中、4人の酒田光陵高校情報科生徒が立ち上がる！

4.2 作成

4.2.1 プログラム

ゲーム制作には、Unityを使用する。

キャラクターがフィールドマップと市町村マップを移動するようにし、キャラクターの移動に合わせて画面がスクロールする。メニュー画面や、宿での回復イベントを作成した。また、キャラクターや敵などのパラメーターを設定し、簡易的な戦闘ができるようにした。

本格的な制作に入る前に、プロトタイプを作成して、実装するプログラムの挙動の確認とテストを行った。プロトタイプでテストを行った機能のうちメニュー画面、回復イベントの発生前後の2つを図1～図3に示す。

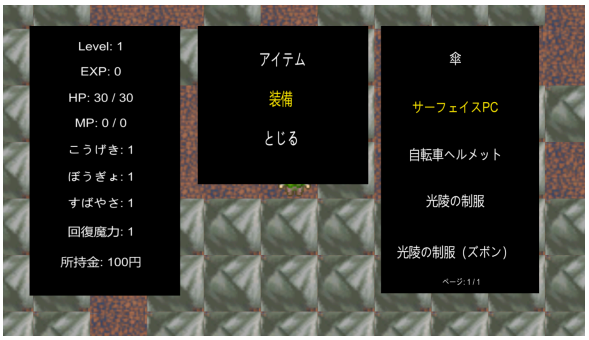


図1　メニュー画面

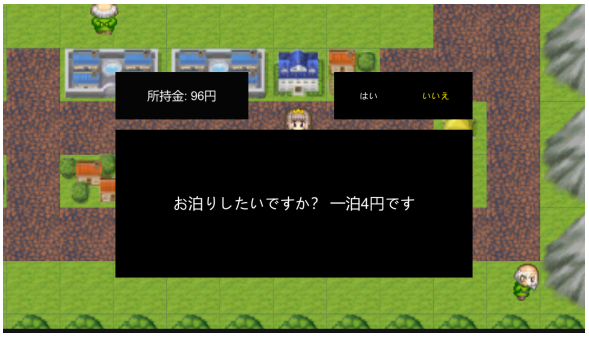


図2　回復イベント（回復前）

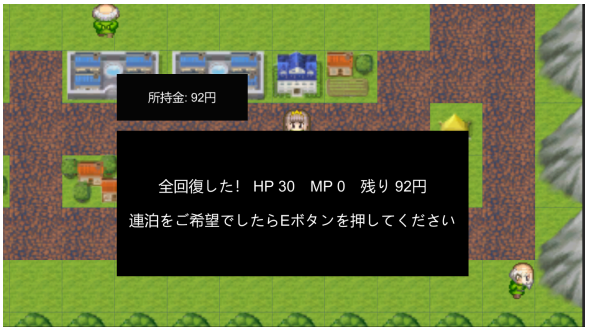


図3　回復イベント（回復後）

図4　マップ画面

フィールドマップを移動中にランダムな敵とエンカウントし、戦闘するようにした。キャラクターが2000マス歩くと、敵とのバトルが発生する。キャラクターのバトル前の位置を記憶し、バトル後にバトル前と同じ位置に戻るようにしている。敵は、町の観光名所などを魔物化させている。

キャラクターのパラメーターは、HPやMP、所持金などをスクリプトで設定して管理している。経験値が一定以上増えると味方キャラクターのレベルが上がり、最大HPや攻撃力などが増えるというシステムである。また、回復時は、最大HPや最大MPの値を参照して、回復値を決定している。画面遷移した際、キャラクターのパラメーターを引き継げるようにした。

敵のパラメーターは、敵キャラクターごとに設定している。敵のパラメーターは操作キャラクターのものを流用し、数値の変更を行っている。また、敵キャラクターの特殊能力を敵のパラメーターに追加し、戦闘時に敵キャラクター毎に個別の挙動を設定できる。しかし、敵キャラクター別の挙動はまだ戦闘シーンでは実装できていない。

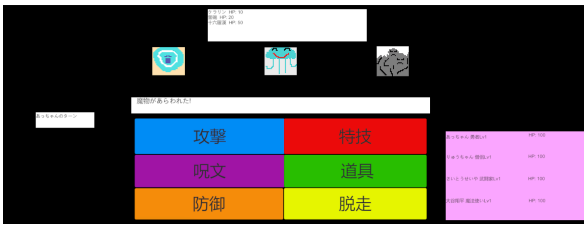


図5 戦闘画面

ボタンを押すことで、それぞれ敵のHPを減らしたり、味方のHPを回復させたりする。その行動と数値を戦闘画面中央に表示する。

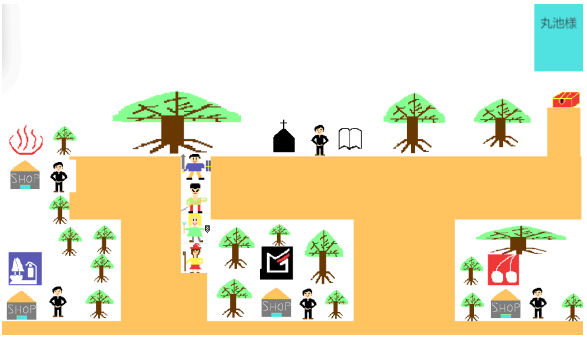


図6　遊佐町

実際に遊佐町にある店のマークを再現し、何の店かわかりやすいようにした。木で町を囲い、当たり判定を付けることで画面外への移動を防いだ。

4.2.2 音楽

Cakewalkを使用して作成した。ピアノ、ギ

ター、バイオリン、ドラムの音源を合わせて、ゲームの場面に合う曲を8曲を完成させた。それぞれ場面に合うように、音の強弱、スピード、どの楽器を使うかを工夫して作成した。

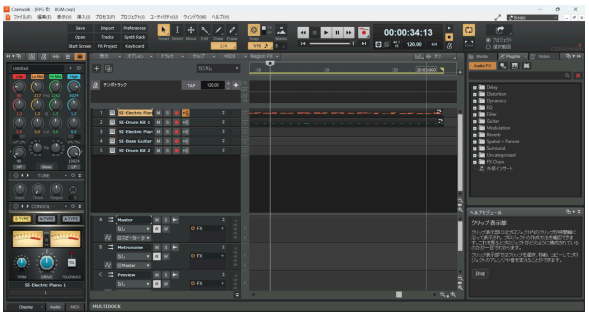


図7　Cakewalk

4.2.3 絵

dotartを使用して作成した。1番細かい96×96マスを使用しキャラクターやマップなどを作成した。作成にはサイトに用意されていた16色を使用した。プレイヤーにわかりやすいように、そして山形県の魅力を知ってもらうために山形県の観光名所や実際にある店を作成した。

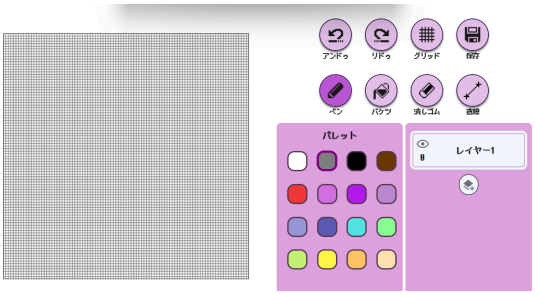


図8　dotart

5.　現在の進捗

1月22日時点で完成している機能は、メニュー画面、オープニング、画面遷移、名前の設定、キャラクターの歩行、会話、回復システム、音楽である。完成していない機能は、戦闘システム、ショップ、セーブ機能などである。ゲームが未完成の状態であるため、ゲームを公開できておらず、現時点ではまだ山形県の魅力を伝えられていない。

6.　これからの展望

メニュー画面、宿での回復イベントなどを実装することができたが、戦闘システムを完成できないので、完成させる。また、ショップを実装することができなかったので、ショップでの購入イベントを追加する予定である。ショップでは、遊佐町の特産品などを販売する予定である。また、宝箱や銀行での所持金管理、町役場でのセーブ機能を追加する予定である。上記のイベントを実装でき次第、酒田市、鶴岡市、庄内町、三川町などを随時追加する予定である。ゲームが完成し次第、Unityroomに作成したゲームを公開し、多くの人に体験してもらい、山形県の魅力を伝えたい。

7.　参考文献

- バコ.“Unity　C#　2DRPGゲームの作り方　～ドラクエ風レトロRPGを作ろう！～”.Unity入門の森　ゲームの作り方.2024-08-08. https://feynman.co.jp/unityforest/game-create-lesson/2drpg-game/,(参照2024-12-17)
- ぴぽや.“キャラクターチップ”.ぴぽや倉庫.2018-07-19. https://pipoya.net/sozai/assets/charachip/character-chip-1/(参照2024-12-17)
- ぴぽや.“マップチップ”.ぴぽや倉庫.2021-01-08. https://pipoya.net/sozai/assets/map-chip_tileset32/(参照2024-12-17)
- 仲条高幸.“Unityで2DRPGゲーム入門メモ（フィールドを作成してプレイヤーを動かすまで)”. qiita.2023-11-09. https://qiita.com/njnOte/items/a64b55be65bfc5f64c92（参照2024-12-17)
- ねこのものづくり.“Unityで2DRPGを作る-プレイヤーにカメラを追従させる方法”.Hatena Blog.2020-09-07. https://al026302.hatenablog.com/entry/2020/09/07/190005（参照2024-12-17)
- ブランド総合研究所.“地域ブランド調査2023　都道府県の魅力度等調査結果”.地域ブランドNEWS.2023-10-14. https://uub.jp/pdr/47/_p_pdr.cgi?D=s&H=m&P=6,(参照2024-12-17)

最先端研究施設研修2024

情報科1年

1. はじめに

私たち情報科1年次の生徒は、12月11日から13日までの3日間、国内の情報に関する最先端研究施設での研修を行った。この研修の目的は、以下の3つである。

- 国内の情報に関する最先端研究施設での研修を通じて、情報に対する興味関心を高め、学習意欲の向上を図る。
- 情報技術者や研究者の講義を受け、職業に対する理解を深め、進路意識の向上を図る。
- 集団行動及び集団生活を通して、規律遵守の姿勢や、連帯感を身につける。

研修先では、情報技術の最新の動向や応用例、研究内容や成果、仕事のやりがいや苦労などを、現場の方々から直接聞くことができた。また、実際の見学や体験を通して、情報技術の魅力や可能性を感じることができた。

2. 研修先

2.1 富士通

富士通は、「イノベーションによって社会に信頼をもたらし、世界をより持続可能にしていく」というパーパスを掲げ、新たな価値を創造している企業である。ICT分野における各種サービスの提供と、それらを支える最先端・高性能・高品質のハードウェアの開発・保守までを提供するトータルソリューションビジネスを行っている。

テクノロジーホールの見学では、エキマトペが印象に残っている。これは、聴覚に障がいをもつお客様が、鉄道の利用が楽しくなるように、音の情報を文字や動きを用いて視覚的に表現する機器である。4つの企業で共同開発し、お客様からも多くの反響があったそうだ。

富士通は、パソコンを作っているイメージがあったが、海底ケーブルやスーパーコンピューターなど、世の中の役に立つものを数多く生み出していることがわかった。私も富士通のように、情報技術を活用して社会貢献をしてみたいと思った。

図1　富士通

2.2 サイバーコネクトツー

サイバーコネクトツーは、福岡を拠点とする日本のゲーム開発会社で、1996年に設立された。主にコンシューマーゲームの開発を手掛けており、『.hack』シリーズや『NARUTO -ナルト- ナルティメット』シリーズなど、国内外で高い評価を得ている作品を生み出している。技術力とクリエイティビティを重視し、独自のゲームデザインやストーリー作りに定評がある企業である。また、世界中のプレイヤーに向けたエンターテインメントを提供することを目指している。

見学では、ゲーム制作の各工程について詳しい説明を受け、企画段階からプログラミング、デザイン、アニメーション制作、サウンド制作など、開発の全体像を学ぶことができた。また、最新の技術を駆使したゲーム開発環境を見学し、プロのクリエイターから直接アドバイスをもらえる機会もあった。特に、キャラクターモーションやシナリオ構築のプロセスが印象的で、ゲーム制作の奥深さを実感した。

図2　サイバーコネクトツー

2.3　Google

Googleは自由で革新的な企業文化を持つことで知られている。社員はスーツを着用する必要がなく、リラックスした雰囲気の中で仕事に取り組むことができる。オフィスには卓球台やビリヤード台、ゲーム機器などが設置されており、社員がリフレッシュしたり、同僚と交流したりする環境が整っている。このような環境は、働きやすさと創造性を促進する仕組みとして機能している。

Googleは「初めから完璧を求めない」という姿勢を重視している。失敗を恐れずに挑戦し、改善を繰り返すプロセスを通じて成長を目指すという考え方だ。この話を聞いて、失敗を恐れず行動することの重要性や、改善を重ねることで製品がどんどん良くなっていくことの価値を学んだ。

図3　Google①

図4　Google②

2.4　チームラボボーダレス

チームラボボーダレスは、アート集団による没入型デジタルアートミュージアムで、地図や決まったルートが存在せず、自由に歩き回りながら境界のない美しいアートを楽しむことができる。展示は人の動きや環境に応じてリアルタイムで反応し変化するため、訪れるたびに異なる体験ができる点が魅力である。

見学する中で印象的だったのは、「クリスタルワールド」だ。無数のLEDライトが作り出す光の空間の中で、色や動きが変化し、幻想的な世界に引き込まれるようだった。また、スマートフォンを使ってライトの演出を操作できるインタラクティブな要素もあり、観客が一緒にアートを作り上げている感覚を味わえた。他にも、「境界のない群蝶」という展示が印象に残った。ここでは、蝶が周囲の環境に反応して飛び回り、参加者が近づくとその動きに影響を与えていた。自分が自然の一部となり、空間と一体化した感覚を体験することができる展示だった。

チームラボボーダレスは、アートとテクノロジーの融合を感じさせる美術館であり、観客が積極的に参加し、共に作品を作り上げていく場所であると実感した。

図5　チームラボ①

図6　チームラボ②

図7　チームラボ③

2.5　東京工科大学

東京工科大学八王子キャンパスには4つの学部があり、興味関心に応じて学びを深めることができる。コンピューターサイエンス学部では、AIやVRなど最先端の技術を学び、将来第一線で活躍できる人材を育てている。メディア学部は、日本で初めてメディアを学問として採り入れ、現在もメディアを体系的に学べる学部として数少ない存在である。工学部では、未来に向けた持続可能な社会作りづくりを支えるサスティナブル工学を追究している。応用生物学部では、生命科学、バイオテクノロジーに関する基礎と専門的知識、技術を修得し、環境産業のため幅広く応用できる人材を育成している。

キャンパスの敷地は緑が多く、豊かな自然に囲まれ広々とした環境である。キャンパス内の学生や先生方の雰囲気もとてもよく、活気を感じた。東京工科大学は実学重視の教育方針であるため、実践的な技術を身につけられる少人数制の授業をすることで質問しやすい環境となっている。また、国内外から学生が集まり、国際的な視野も広げられる。

在学中の光陵情報科の卒業生から話を聞く機会もあった。その際、大学生活は、一人暮らしの人が多く、自立しなければならないと聞いた。私も、大学生になったら一人暮らしを通して、自立したいと思った。最初は、大学の生活は楽しいものだと思っていたが、大学へ入学した後も、授業や研究、就職活動など、色々と大変だということを実感した。

図8　東京工科大学①

図9　東京工科大学②

3. 研修を通して

情報科の研修旅行では、最新のテクノロジーや情報技術を学び、実際の現場を体感する貴重な経験ができた。訪問先では、AIやプログラミング、データ解析など、情報分野の最前線で活用されている技術についての講義を受けた。現場で働く技術者の方からの説明は、具体的かつ実践的であり、教科書では得られない知識を得ることができた。さらに、実際のプロジェクトや研究成果を目にすることで、情報技術が社会でどのように活用され、課題解決に貢献しているのかを具体的に理解することができた。

企業や大学の研究施設を見学する中で、多くの情報技術に触れ、情報技術の可能性と重要性を再認識したことで、将来について改めて考える良いきっかけとなった研修旅行だった。

図10　マシュマロチャレンジ

図11　夕食

2024修学旅行in台湾

情報科2年次

1. はじめに

令和6年11月6日から11月9日までの4日間、情報科2年次が修学旅行で台湾を訪れた。

2. 目的

修学旅行の目的は以下の通りである。

- 国外の情報関連企業を訪問することで、情報についての専門性を高めるとともに職業に対する理解を深め、進路意識の向上を図る。
- 異文化体験により、外国の社会や制度・習慣への理解を深めるとともに、英語によるコミュニケーション力の向上と学習への動機づけを図る。
- 集団行動及び集団生活を通して、規律遵守の姿勢や連帯感を身に付けるとともに、生徒間の相互理解や友情を深める。
- 事前学習や計画作成、旅行中の諸活動に積極的に関わることで、計画を立案する能力や実践力を育てる。

3. 学校訪問

3.1 仙台市立荒浜小学校

台湾へ行く前に、宮城県仙台市若林区にある仙台市立荒浜小学校を訪れた。ここは、東日本大震災で被災した小学校で、当時の校長先生がガイドをしてくださり、ビデオやジオラマ、そして実際に被災した小学校の姿を見て当時の状況を学んだ。荒浜小学校は、日頃の備えのおかげで被害を最小限に抑えることができたそうだ。改めて、日頃の備えの大切さを学んだ。

3.2 台北市立陽明高等学校

台北市立陽明高等学校は1968年8月1日に国民中学校として開校された台北市立陽明高級中学が、学制改革により高等部を設置し中高一貫教育体制になったことでできた。私たちは3年生の生徒たちと交流した。お互いの学校紹介を英語で行い、光陵高校と陽明高校の混合グループで協力してKahoot!を使ったクイズに回答をした。その後、学校案内をしていただき、学校の広さとバスケットコートの多さに驚いた。用意したプレゼントを渡した後、体験授業へ参加した。体験授業では染物体験をし、多くの人が色鮮やかな模様を染めることができた。

図1　台北市立陽明高等学校での集合写真

4. 企業訪問

台北t.Hub内科創新育成基地を訪れた。この企業は、スタートアップ企業や企業のイノベーションを支援する施設を提供している。AIを活用したコーヒーショップなども施設内にあり、台湾の進んだIT技術を肌で感じられる企業訪問だった。

図2　t.Hub内科創新育成基地での集合写真

5. 台北市内見学

台湾は多くの人であふれており、世界中から観光客が訪れていることが分かった。

5.1 中正紀念堂

1980年に台湾の初代総統である蒋介石を記念するために建設された。白い大理石で作られた荘厳な建物と、青い瓦屋根が特徴的である。堂内には蒋介石の大きな銅像があり、蒋介石に対する台湾の人々の愛を感じた。また、台湾の歴史や文化に触れることができる観光スポットだった。

図3　蒋介石像

5.2　士林夜市

台北市にある最大規模の夜市で、地元の人々や観光客に人気のある観光スポットである。毎晩営業しており、多種多様な屋台が立ち並び、台湾ならではのストリートフードを楽しむことができる。また、食べ物の屋台以外にも、ゲーム屋台や雑貨店、小さな書店もあった。台湾の庶民文化を体験するのに最適な場所で、賑やかな雰囲気だった。きれいなお姉さんが流ちょうな日本語で話しかけてくるので、日本人が多く訪れていることに気づいた。

図4　士林夜市の様子

5.3　龍山寺

1738年に建立された台湾台北市にある有名な仏教寺院である。道教や民間信仰の神々も多数祀られており、多宗教が共存するのが特徴である。また、そこでは、茭（こう）と呼ばれる赤い三日月型の木片を2つ手に取り、願いを込めて地面に投げ、表と裏の組み合わせが3回連続で出た場合におみくじを引くことができ、多くの観光客が挑戦していた。日本の寺院とは違い、台北市内の町中にあり一際存在感を感じる大きな寺院だった。

図5　神々に祈願する様子

5.4　故宮博物院

中国の歴史的・文化的遺産が豊富に収蔵されており、歴史と文化を深く理解するために欠かせない場所である。年間を通じて多くの観光客が訪れる観光名所である。

特に名物展示品である「翠玉白菜（すいぎょくはくさい）」は、翡翠で作られた精巧な白菜の彫刻で見た目だけでなく色合いまでもが白菜そっくりに表現されている。職人のこだわりや、中国の工芸技術の高さをを感じることができる。

図7　翠玉白菜

5.5　忠烈祠

　戦争で犠牲になった軍人や警察官などの英霊を祀る場所である。1969年に建立され、中国の伝統的な宮殿建築様式を取り入れた荘厳な建物が特徴である。忠烈祠では毎日、衛兵の交代式が行われており、全ての動きが揃っていて見ごたえを感じた。台湾の歴史や平和への祈りを感じることができる静かな場所で、戦争の歴史と平和の大切さを学ぶ場として地元の人々や観光客に親しまれている。

図8　衛兵交代の様子

6. 台北郊外見学

6.1　九份

　九份は台湾北部にある山間にある町で、「千と千尋の神隠し」の舞台となったと言われている。九份は雨が降りやすく、常に傘が必須だった。細い階段を上がって行くとお店が沢山あり、買い物や写真撮影を楽しんだ。

図9 九份の街並み

6.2　十份

　十份は九份よりも南にあり、線路や街並みが古くレトロ感があった。また現地の人も優しく、温かく迎えてくれた。願いを書いて自分だけのオリジナルのランタンを制作できる「天燈上げ」を体験した。沢山のランタンが空に浮かび、幻想的な光景が見れた。

図10　天燈上げ

7. 感想

　台湾へ行く前に、仙台市立荒浜小学校を訪れ見学したことで、震災のことを忘れないよう伝えていきたいと思った。

　台湾へ行くと気候や文化が全く違うことに驚いた。観光では台湾の文化や歴史について触れ、学ぶことができた。現地の高校生との交流では、コミュニケーションをする際に英語で話さなくてはならなかったので、より英語を学ぶ必要があると実感した。

　出発前は、不安な人や消極的な人が多かったが、実際に行くと楽しく、充実した4日間を過ごせた。この修学旅行で学んだことをこれからの学校生活で活かしていきたい。

プロジェクト演習 提案ポスター

情報科2年次

情報科2年次は、岩手県立大学ソフトウェア情報学部と連携し、企業の業務内容を背景とした問題発見・ICTによる問題解決を提案する「プロジェクト演習」に取り組んでいる。問題の発見や解決のための様々な手法を実際に取り入れながら、根拠に基づいた分析とICTを活用した問題解決の提案を目指している。課題は岩手県立大学から提供していただき、大学生と同じ課題に取り組んでいる。今年度は、3社9テーマの中から各班が選択して取り組んだ。まとめとして、12月20日に情報科内でのポスターセッションによる発表会を行った。また、岩手県立大学で実施された「プロジェクト演習成果発表会」に情報科代表として4班がオンライン発表を行った。

株式会社岩手日報社

【課題テーマA】学生が新聞を身近に感じられるような情報発信の方法や地方新聞社ならではの特性を生かした新たなコンテンツの提案

若年層の新聞離れが進む中、新聞を身近に感じてもらうための方法や地方新聞の特性を生かした新たなコンテンツが求められています。新聞には教養の向上や情報リテラシーの習得などの利点がありますが、インターネットの普及により新聞の利用率が低下しています。これまでにデジタル版の提供やLINEニュースの発信、教育現場への紙面データ活用などの取り組みが行われていますが、さらに若者世代が新聞を手に取るきっかけとなる仕組みや新しいニュース・コンテンツを提案してください。

【課題テーマB】地方新聞社が生成ＡＩを活用した場合の新しい働き方や、事業・業務開拓の提案

新聞制作や広告制作において生成AIを活用することで効率化が図れる可能性があります。取材から記事執筆、広告デザインの制作まで多くの工程が存在しますが、生成AIを活用する際には新聞の信頼性を損なわない工夫が求められます。また、生成AIを活用した新たな事業や業務の開拓も期待されています。信頼性を保ちながら効率化を実現する具体的な方法や、生成AIを活用した新たなビジネスアイデアを提案してください。

【課題テーマC】デジタルデバイスに疎い社員のための対応策の提案

業務効率化を目的にGoogle DriveやZoomなどのデジタルツールが導入されていますが、特に基本操作に不慣れな社員がこれらのシステムを十分に使いこなせていないため、操作方法の問い合わせが頻発し、他の社員に負担がかかっています。システムを導入した目的である効率化が、逆に現場の手間を増やしている状況です。こうしたデジタルツールに不慣れな社員に対して、スマホやPCの基本的な使い方をわかりやすく教え、効率的に習得してもらうための具体的な教育方法やサポート体制を自由にご提案ください。

株式会社ソフトクリエイトホールディングス

【課題テーマD】生成AIの利活用/新しい働き方への対応

今後 AI をどう活用すべきか、AI を活用する新しい働き方について考えてください。

【課題テーマE】「仮想化技術（VR/AR/MR）」を活かしたビジネス展開の考察

「仮想化技術(VR/AR/MR)」を活かした、全く新しいビジネス/新しい生活体験が実用化される日が来るとしたら、それはいつか、実用化ハードルはなにか、どんな革新的なビジネス展開/新しい生活体験が可能になるのか、などを前向きに考えてください。

株式会社プレステージ・インターナショナル岩手BPO一関ブランチ

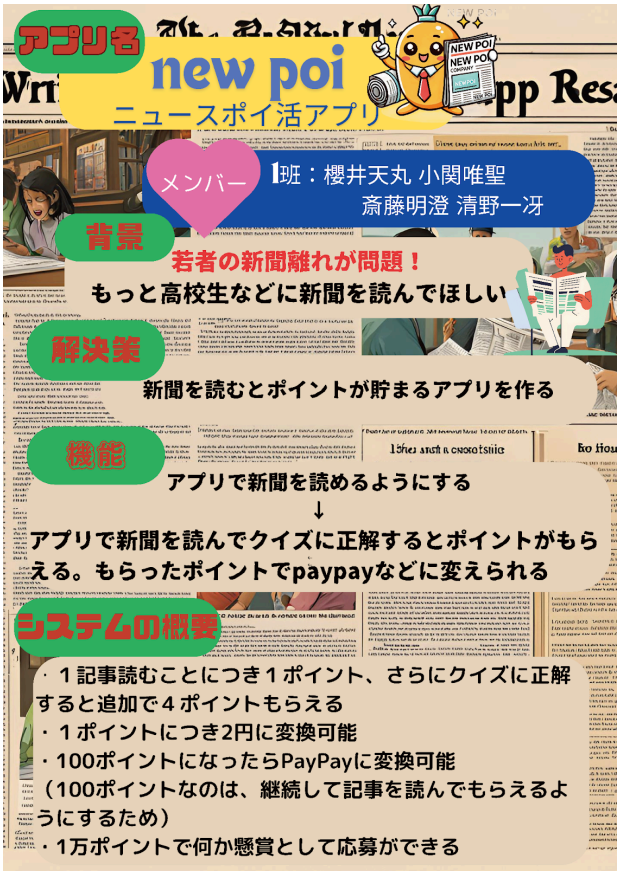
【課題テーマH】ICT×保育園

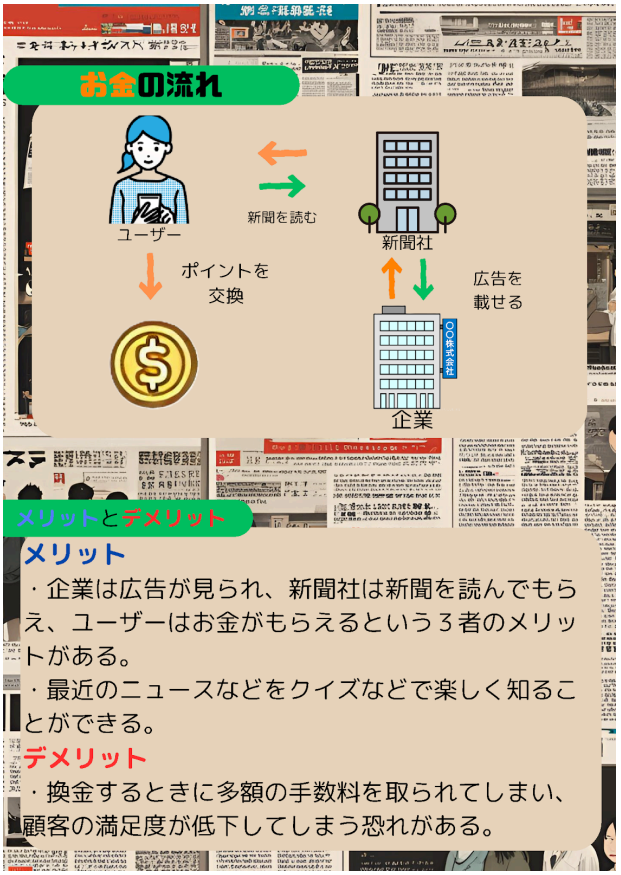
当社は企業内保育園「オランジェリー」を併設しております。保育園では、子どもたちが安心して過ごせる環境づくりが求められます。また、保護者とのコミュニケーションや子どもの学びの質の向上など、さまざまな課題が存在します。子どもたちの日常生活や保育活動を支え、安全かつ質の高い保育を提供するには何が必要なのかを分析し、ICT を利活用した保育園運営を提案してください。

（課題資料より要約・抜粋）

【課題テーマA】

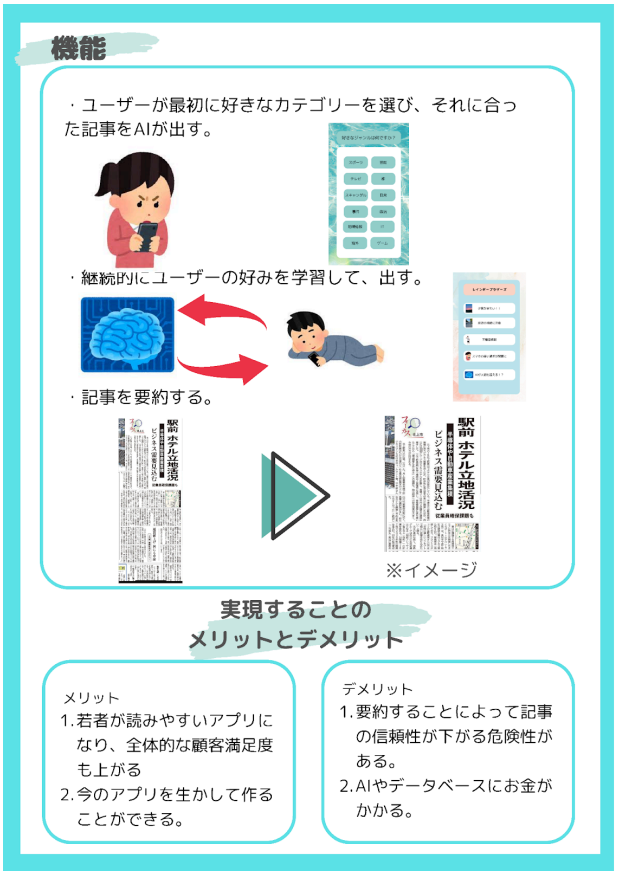
1班


アプリ名
new poi
ニュースポイ活アプリ
メンバー
1班：櫻井天丸 小関唯聖
斎藤明澄 清野一冴
背景
若者の新聞離れが問題！
もっと高校生などに新聞を読んでほしい
解決策
新聞を読むとポイントが貯まるアプリを作る
機能
アプリで新聞を読めるようにする
↓
アプリで新聞を読んでクイズに正解するとポイントがもらえる。もらったポイントでpaypayなどに変えられる
システムの概要
・１記事読むことにつき１ポイント、さらにクイズに正解すると追加で４ポイントもらえる
・１ポイントにつき2円に変換可能
・100ポイントになったらPayPayに変換可能
（100ポイントなのは、継続して記事を読んでもらえるようにするため）
・1万ポイントで何か懸賞として応募ができる

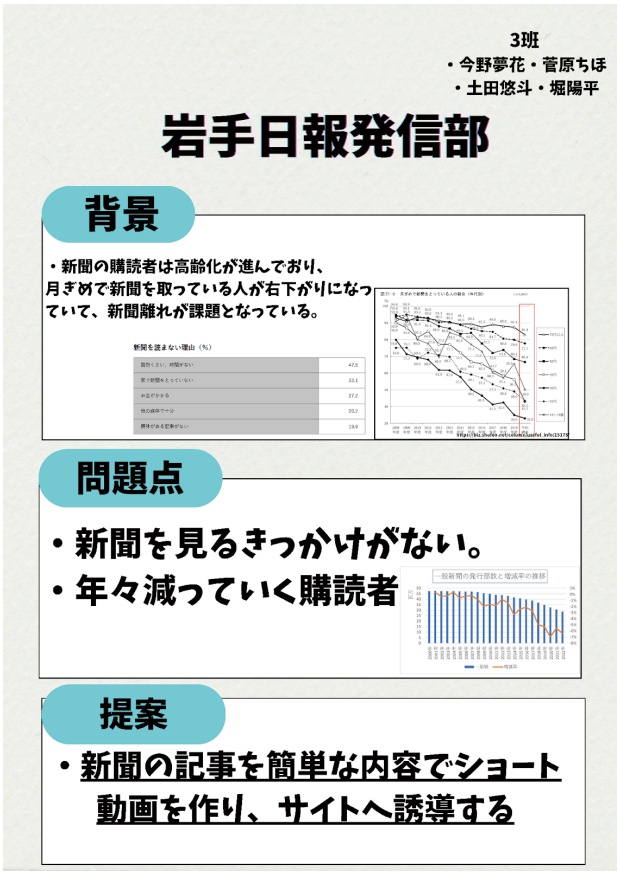

お金の流れ
ユーザー
新聞を読む
新聞社
ポイントを
交換
広告を
載せる
企業
メリットとデメリット
メリット
・企業は広告が見られ、新聞社は新聞を読んでもらえ、ユーザーはお金がもらえるという３者のメリットがある。
・最近のニュースなどをクイズなどで楽しく知ることができる。
デメリット
・換金するときに多額の手数料を取られてしまい、顧客の満足度が低下してしまう恐れがある。

2班

2班 レインボーブラザーズ
高橋美優,池田衣織,富樫駿,土門陽貴,三浦花帆
課題
若者の新聞離れを解消する
根拠
・興味がある記事がない
・内容量が多すぎると時間や読む気が削がれる
引用https://x.gd/a1zLv
提案
生成AIが読者の好きな記事を学習して、自分の興味のあるジャンルの記事をわかりやすく要約して提案してくれるシステムを作る。
構成
1.新聞記事を生成AIが要約しデータベースに送信。
2.カテゴリーによって分けられたものをAIが判断し見る人に最適な記事を出す。
3.人が見た記事をAIが学習しその人の好みにあった記事を出す。
DB


機能
・ユーザーが最初に好きなカテゴリーを選び、それに合った記事をAIが出す。
・継続的にユーザーの好みを学習して、出す。
・記事を要約する。
※イメージ
実現することの
メリットとデメリット
メリット
1.若者が読みやすいアプリになり、全体的な顧客満足度も上がる
2.今のアプリを生かして作ることができる。
デメリット
1.要約することによって記事の信頼性が下がる危険性がある。
2.AIやデータベースにお金がかかる。

3班

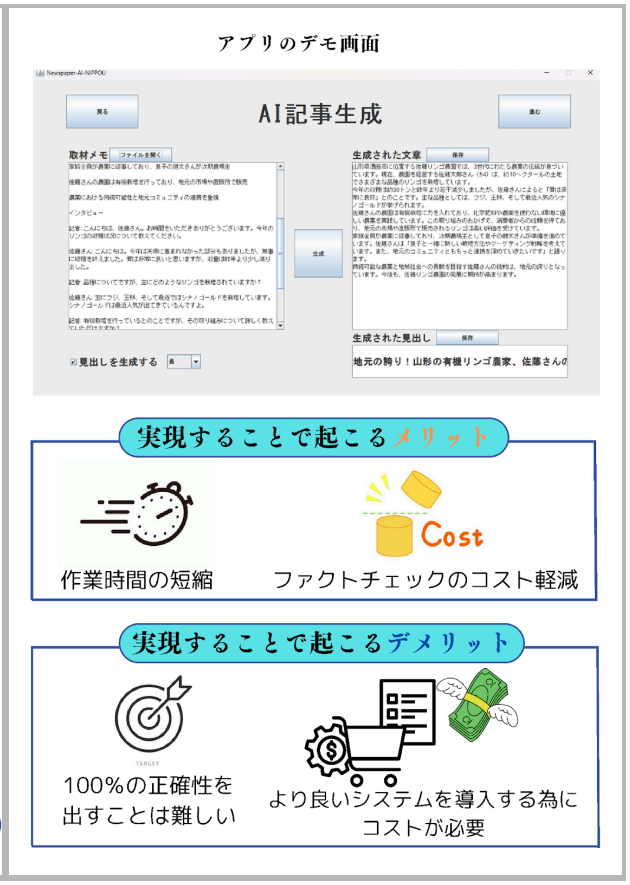

3班
・今野夢花・菅原ちほ
・土田悠斗・堀陽平
岩手日報発信部
背景
・新聞の購読者は高齢化が進んでおり、月ぎめで新聞を取っている人が右下がりになっていて、新聞離れが課題となっている。
問題点
・新聞を見るきっかけがない。
・年々減っていく購読者
提案
・新聞の記事を簡単な内容でショート動画を作り、サイトへ誘導する

説明
1.動画を投稿したらソーシャルメディアや動画SEOを使い、人の目に触れるようにする。
今日の新聞
詳細はコメントに
岩手日報発信部
2.新聞の記事を短くしたショート動画を途中まで見せる
3.URLから購読登録をしてもらう
登録完了
メリット
★様々な人の目に触れるため、興味を持ってくれる人が増える。
★わざわざサイトを訪れる必要がなくなるため購読の敷居が低くなる。
デメリット
★動画の作成に時間がかかる
外注にするにしても費用がかかる。
期待される効果
★身近に感じられるYouTubeを使うことで若者にも見てもらいやすくし新聞に興味を持ってもらうことができる。
★購読サイトに行く手間を省くことができ、スムーズに登録まで進むことができる。

【課題テーマＢ】

4班

新聞自動生成AI
~NIPPOU~
4班
池田琉慧　佐藤晴飛
冨樫悠斗　成澤葉月
生成AIを使って効率よく、正しい情報で新聞、広告を制作するためには？
背　景
ChatGPTなどの生成AIを導入したが、新聞や広告の作成への活用には至っていない
最近は、生成AIによって文章や画像、動画などの制作ができるようになった
問題点
生成AIを使って効率よく、正しい情報で新聞、広告を制作したい
～提案する解決策～
文章を自動で生成し、組み合わせて新聞や広告を作るAI
NIPPOU
システムの機能
取材や企画をもとにAIが文章や見出しデザインを生成してくれる
文章や画像をもとにレイアウトを生成してくれる
システムの流れ
記者が取材したメモや企画の内容を入れる
AIがメモや企画の内容をもとに文章やデザインを生成
過去の新聞を学習したAIがレイアウトを生成
AIが生成されたレイアウトに本文、画像などを配置
システムの構成
文章 画像 レイアウト
取材や企画のメモ
過去の新聞の情報
生成物のファクトチェック
パソコン
GPUサーバ
自社データベース


アプリのデモ画面
AI記事生成
取材メモ
生成された文章
生成された見出し
見出しを生成する
地元の誇り！山形の有機リンゴ農家、佐藤さんの
実現することで起こるメリット
作業時間の短縮
Cost
ファクトチェックのコスト軽減
実現することで起こるデメリット
100%の正確性を出すことは難しい
より良いシステムを導入する為にコストが必要

5班

ニュースづくりの森

メンバー
阿部典・佐藤秦知・菅原捺騎・那須雄斗

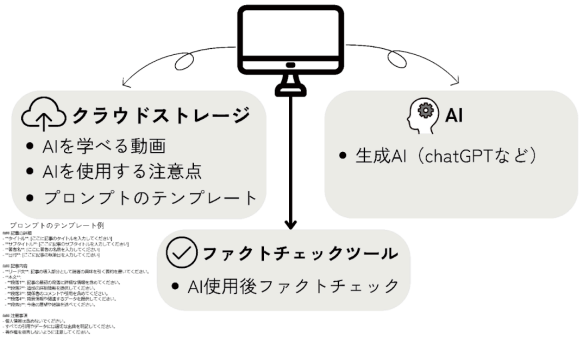
問題点
生成AIを活用しても新聞制作をうまく効率化ができない

背景
- 生成AIについての知識が不足しているため、使うのを躊躇してしまう
- 生成AIの正しい使い方を理解していない

解決したいこと
- 生成AIの正しい利用方法や使用時の注意点がまとめてあり、いつでも確認できる
- 生成AIの出力結果の真偽・著作権の侵害の有無を確かめられる
- 生成AIについて学べる環境を作る
- プロンプトをテンプレート化する

提案する解決策
- 生成AIの出力結果をファクトチェックできるツールを使用する
- 生成AIを使用する際の注意点やプロンプトのテンプレートをオンラインクラウドストレージにまとめる

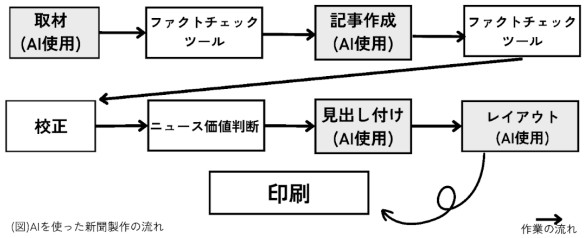
システムの構成



クラウドストレージ
- AIを学べる動画
- AIを使用する注意点
- プロンプトのテンプレート

AI
- 生成AI（chatGPTなど）

ファクトチェックツール
- AI使用後ファクトチェック



(図)AIを使った新聞製作の流れ　　作業の流れ

システムの機能
- 生成AIについてのこと(学習用動画・使い方や注意事項・プロンプトのテンプレート)をオンラインクラウドストレージにまとめる
- テンプレート化されたプロンプトを使うことによる安定した新聞記事の出力
  -AIを使っていく中でよかったプロンプトをテンプレート化する
  -インターネット上にある既存のテンプレートを共有し使う
- ファクトチェックツールを使用した生成AIの出力結果のファクトチェック
  -既存のツールを使用(URL : https://llmfactcheck.tdailab.com/login?lang=ja_jp)

システム化することによるメリット・デメリット

メリット
- **作業の効率化**
  ⇒執筆→編集会議→紙面制作→校閲の作業を大幅に削減！
- **生成AIを社員がいつでも正しく使える**
  ⇒既存の社員だけでなく、今後の新入社員へ生成AIを教えることが容易に
- **信頼性の高い新聞の作成が可能**
  ⇒新聞記事でハルシネーション、著作権侵害をすることが少なくなる

デメリット
- **機械的な文章になる可能性**
  ⇒プロンプトをテンプレート化すると新聞記事が面白くなくなる可能性あり
- **常に最新の情報を得ておく**
  ⇒AIが進化・新しくなるたびに学習の動画などを新しくしなければいけない

【課題テーマC】

6班

Chappie :)

6班　加藤由芽　川島悠　佐藤諒　高橋新

問題点・現状
社員の多くが社内のシステムとGoogleのツール(GWS)を十分に活用できていない

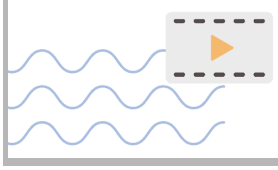
問題の根拠・背景
- デジタルデバイスに疎い社員が多い
- GWSなどの業務に必要なシステムについての問い合わせが多い
- 年配の社員は情報機器の使用が慣れていない

解決案
分からない点をすぐに解決するための説明ツールと、実際の操作を確認できる動画を提供して、自己解決できるようにする

解決方法

・動画

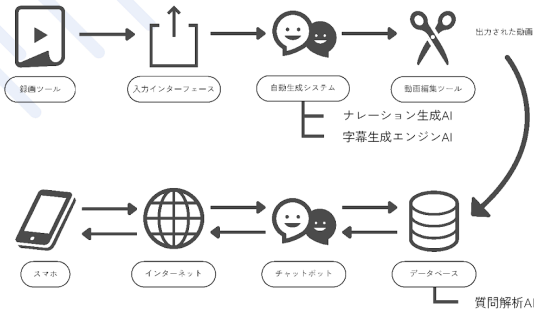
実際の操作を見ながら作業ができる！



・チャットボット

デジタルデバイスについて分からないことを入力すると適切な返事を返してくれる！

システムの構成



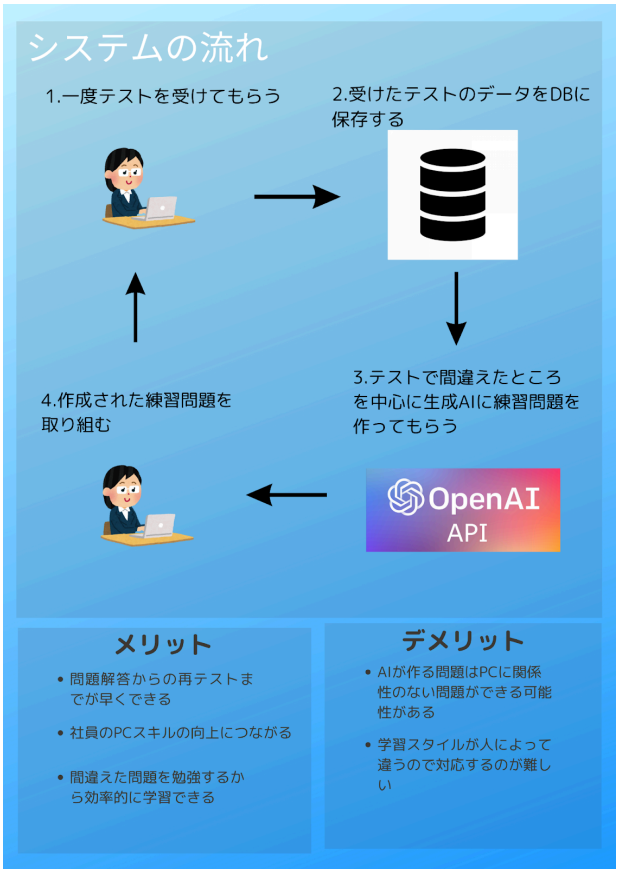
システムの機能
- チャットボット
  - PCやスマホについて、知りたいことを入力すると適切な回答やそれに関連した動画を出力できる
  - ユーザからの質問に対応する回答や動画がない質問が多数寄せられた場合は自動的に管理者にその旨が送信される
- 動画制作
  - 説明音声や字幕付きの動画を送ると、AIが自動で新たな字幕やでナレーションを追加する

メリット
- 動画制作の手間を削減できる
- 人件費を削減できる
- 要望の多い質問への回答を知ることができる

デメリット
- 導入コストがかかる
- 人間が最終確認する必要がある
- 複雑なものへの対応不可

7 班

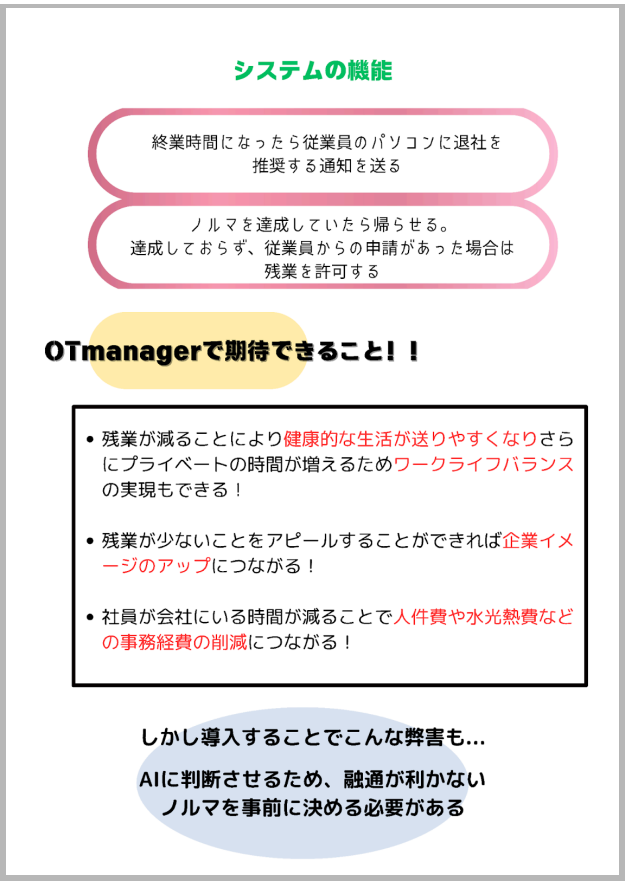
まなぶくん
7班　吉村琥珀　須田瑛磨
齋藤啓汰　佐藤昌輝
問題の背景
基本業務がPCに移行してきて
作業がおぼつかない社員が多い
解決したい問題
社員のPCスキルの向上！
”まなぶくん”
システム概要
OPEN AI APT
A1~C1の合計をSUM関数で計算しなさい
OpenAI API
SUM関数の練習をしたいので、簡単な問題を出してください。
練習問題を作成
プロンプトを送信
「齋藤さんは、SUM関数を間違えた」という情報
回答を送信
練習問題を配布
結果を送受信
DB
会社のPC
会社のサーバ
DB


システムの流れ
1.一度テストを受けてもらう
2.受けたテストのデータをDBに保存する
3.テストで間違えたところを中心に生成AIに練習問題を作ってもらう
4.作成された練習問題を取り組む
OpenAI API
メリット
• 問題解答からの再テストまでが早くできる
• 社員のPCスキルの向上につながる
• 間違えた問題を勉強するから効率的に学習できる
デメリット
• AIが作る問題はPCに関係性のない問題ができる可能性がある
• 学習スタイルが人によって違うので対応するのが難しい

【課題テーマD】

8 班

残業をしないためのシステム
OTmanager(オットマネージャー)
8班
メンバー　川俣奏汰、成澤侑人、佐々木央生、佐藤拓真
問題点・背景
残業をするのは社員にとって、とてもマイナスになる。
社員の教育スピードが遅く、スキルが身についていない。
AIを使いこなせる人と使いこなせない人の格差をなくしたい！！
データの流れ
AI
①その週のノルマ、終業時間時点での進捗をデータベースに送信
②従業員がまだ仕事をしたい場合、AIに申請を送る
③AIがデータベースから受け取ったデータを基に自動的に判断する
④従業員に残業をしてもよいかの判断を出す


システムの機能
終業時間になったら従業員のパソコンに退社を推奨する通知を送る
ノルマを達成していたら帰らせる。
達成しておらず、従業員からの申請があった場合は残業を許可する
OTmanagerで期待できること！！
• 残業が減ることにより健康的な生活が送りやすくなりさらにプライベートの時間が増えるためワークライフバランスの実現もできる！
• 残業が少ないことをアピールすることができれば企業イメージのアップにつながる！
• 社員が会社にいる時間が減ることで人件費や水光熱費などの事務経費の削減につながる！
しかし導入することでこんな弊害も…
AIに判断させるため、融通が利かない
ノルマを事前に決める必要がある

【課題テーマＥ】

９班

Vortex Spark

メンバー：高橋維月　堀井優希　今井伶音　高橋睦希

1.背景

仮想化技術を利用してビジネス展開がしたい！！
けど、仮想化技術はあまり普及していない……

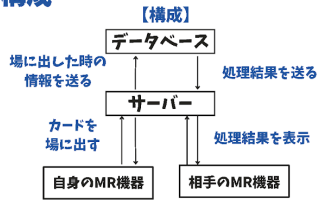
問題点
- VR機器の使いにくさ
- 体験する機会が少ない
- 始めるハードルが高い

改善点
- 使いやすさを向上させる
- 体験する機会を増やす
- 始めやすいコンテンツを増やす

『入りやすいコンテンツ』に着手
MRトレーディングカードゲーム
⇒ Vortex Spark
の提案

2.コンテンツの概要・構成

概要
MRを利用した新感覚の
トレーディングカードゲーム(TCG)
現実の空間にカードに描かれてい
るキャラクターが発現する



なんでTCG？
TCGはコロナ禍の巣ごもり需要や
YouTuberの開封動画で
20代から40代のユーザーが増加。
⇊
TCGは日本にとどまらず
世界にも広がっており、
今後も増加していくと
考えられる。

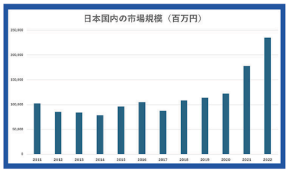


図1　TCGの市場規模
https://solution.toppan.co.jp/creative/contents/tradingcards_column02.html

3.メリット・デメリット

メリット
- TCGプレイヤーにとって仮想化技術に触れるきっかけになる
- TCGそのものの話題性により仮想化技術の知名度も確保できる
- ブレイクスルーする時期である5~10年後でも十分対応できる将来性がある

デメリット
- 3Dデュエルスペースの構成上広い場所が必要になる
- TCGへの好き嫌いがある
- 演出が派手すぎると機器によっては負担がかかり重くなる可能性がある

4.制作費用(仮)

制作期間：二年間　人数：75人　で想定する。

多くの人達で作るので人件費が高くなります。

【職種】		
3DCGデザイナー	月給約36万円×12人	14ヵ月
ディレクター	月給約47万円×3人	24ヵ月
ゲームプランナー	月給約45万円×6人	21ヵ月
プログラマー	月給約41万円×20人	17ヵ月
エンジニア	月給約41万円×8人	14ヵ月
サウンドクリエイター	月給約38万円×3人	9ヵ月
ゲームデザイナー	月給約40万円×6人	21ヵ月
シナリオライター	月給約33万円×4人	9ヵ月
グラフィックデザイナー	月給約36万円×8人	14ヵ月
ゲームテスター	月給約25万円×5人	3ヵ月

【開発環境】
Unity Industry
月額約¥7万×20人
【テスト環境】
Meta Quest 3
約¥8万

合計
4億7,683万円

5.期待される効果と今後の課題

期待される効果
- 有名TCGを取り入れることに成功すると他コンテンツのMR化のパイオニアになることができる
- 仮想化技術に触れる人が増える
- TCG、仮想化技術共に販売促進になる

今後の課題
- ユーザビリティの向上を図るため施策を練る
- 機器の量産や低価格化を図るため減らせる経費を調べる
- よりローコストハイリターンにする

【課題テーマＨ】

１０班

10班　石橋結夏　奥山和樹　鈴木美羽　矢作空

すくすくBOX

～園児の登降園を管理するシステム～

目的

質の高い教育を実現する

→まず保育士の周辺業務を減らす必要がある！
その中でも・・・

登降園の管理は負担が大きい

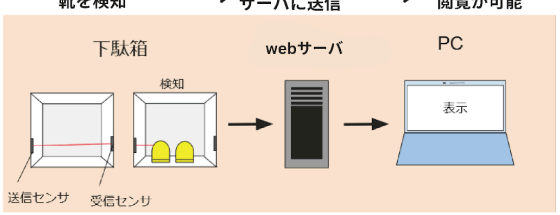
業種：保育園　従業員数：20名
園児の指導計画や保育日誌、登降園時間の記録、行政へ提出する様々な書類の作成など、保育士が実際に子どもと接する以外に行わなければならない周辺業務が多く、その結果として労働者の長時間労働が発生していた。
厚生労働省公式ホームページに掲載

この課題を解決して、教育に費やす時間を増やす

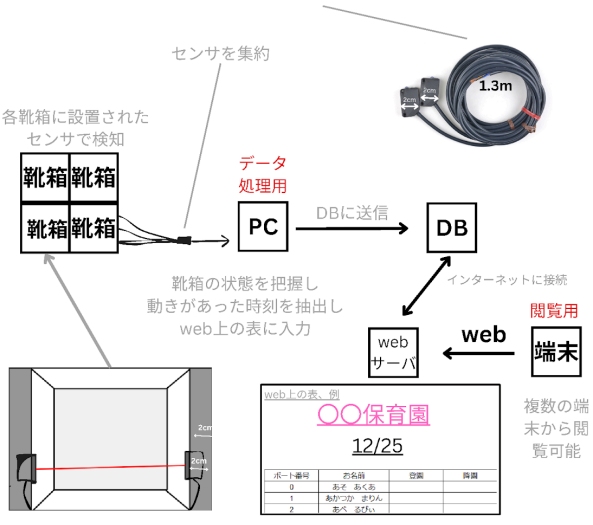
そのために

光センサを用いた
自動で登降園を管理するシステムを提案

靴箱の光センサが靴を検知（成形して）→ データをサーバに送信 → webサイトの閲覧が可能



光センサは透過型の光電センサを使用



メリット

・検知から記録まで全て自動なので、ICTが苦手な人でも扱える

・CSV形式でダウンロードすれば、分析も可能

デメリット

・登降園と関係のないタイミングで靴を出し入れすると誤検知してしまう

・各靴箱にセンサを設置する必要があるため、点検が大変

NOTES

【酒田光陵高校webページ】
https://www.sakatakoryo-h.ed.jp

【情報科Facebook】
https://facebook.com/sakatakoryo/

【情報科Instagram】
https://www.instagram.com/sakatakoryoit/

ポスター原画制作 ： 情報科　髙橋 美優（2年次）

２０２４年度
ＩＴ－ＡＣＥ発表会
～　情報科生徒研究発表会　～

発行／山形県立酒田光陵高等学校 情報科
〒 998-0015
山形県酒田市北千日堂前松境7番地の3
TEL　0234-28-8833
FAX　0234-28-8834

山形県立酒田光陵高等学校
Sakata Koryo High School. Yamagata

情報科