

山形県立酒田光陵高等学校

IT-ACE発表会

～情報科生徒研究発表会～



日時：2023年2月4日（土） 9：30～12：00

場所：山形県立酒田光陵高等学校 1階

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・発表動画掲載先

<https://www.sakatakoryo-h.ed.jp/kadaikenkyu2022/>



目 次

資料1：ステージ発表

DXでデラックスなミライニを未来に ～DX推進のために必要なこと～	02
メタバースを活用した授業環境の制作に関する研究	06
NetLogoを活用した新型コロナウイルス感染症対策	09
簡単筋トレAR ～筋トレを知らない人でも取り組みやすい筋トレアプリ～	13
室内環境管理アプリ「Grapia（グラピア）」 IoTの利用で快適な室内環境へ	18
AIを活用した復習問題出題アプリの作成 復習丸～銀也先生の思いを胸に...～	22

資料2：ポスターセッション・展示

鳥海山噴火の3DCGアニメーション	26
Webアプリケーションの作成 ～学校生活をより良いものにするために～	30
子供向けインタラクティブコンテンツ制作 触って動いて～あにまるランド～	34
最先端研究施設研修2022	39
バトンパス時間短縮AI「バトコさん」の開発 ～やまがたAI部の活動を通じて～	42
お絵かき水族館を実施して	44
2年次課題研究「プロジェクト演習」	46

IT-ACE発表会プログラム

1. 期日・会場 2023年2月4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 DXでデラックスなミライニを未来に ～DX推進のために必要なこと～	2
9:50～10:05	② メタバースを活用した授業環境の制作に関する研究	6
10:05～10:20	③ NetLogoを活用した新型コロナウイルス感染症対策	9
10:20～11:00	研究概要紹介・ポスターセッション	-
11:00～11:15	④ 簡単筋トレAR ～筋トレを知らない人でも取り組みやすい筋トレアプリ～	13
11:15～11:30	⑤ 室内環境管理アプリ「Grapia（グラピア）」 IoTの利用で快適な室内環境へ	18
11:30～11:45	⑥ AIを活用した復習問題出題アプリの作成 復習丸～銀也先生の思いを胸に...～	22
11:45～12:00	閉会式	-

DXでデラックスなミライニを未来に

～DX推進のために必要なこと～

1. 研究目的

酒田市は人口減少による仕事の担い手不足が大きな課題となっている。解決のためには、業務のデジタル化を行い効率化を図る事、すなわちDXを進めることが必要であると考えた。そこで、私達が授業や実習で身に付けた知識や技術を生かして、地域の困りごとを解決することを通じてDXを推進していくことを目的に活動を行った。

2. DXとは

2.1 経済産業省が考えるDX

経済産業省は「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること」と定義している。

このことから、DXとは新しいツールの開発・利用を通じて変革をもたらす事であると考え、DXのハードルの高さを感じた。

2.2 やまがた幸せデジタル推進課が考えるDX

DXの理解をより深めるために、やまがた幸せデジタル推進課の方からDXについての講義をしていただいた。ここでは、DXに必要な考え方として、次の3つを教えていただいた。

- 「デジタルを使って変革する」のではなく「変革のためにデジタルを活用する」
- 誰一人取り残さない
- すでにある技術とツールを活用する

この講義を受け、DXは新しいツールの開発が必須ではなく、既存のツールをうまく活用することでも進めていけるのだと知り、私達でも工夫次第で変革が起こせると考えた。その後、「A4一枚」思考法などの困りごとの洗い出し方についての実習をしていただいた。

2.3 私達が考えるDX

経済産業省の定義や、やまがた幸せデジタル推進課からの講義を受け、DXの定義は一つではなく、考え方によって変わることが分

かった。そこで、私達が研究で取り組むDXを「業務を楽にするためにデジタルを使うことである」と定義した。これは、若い人材の地方離れが進むなか、酒田市で働く人々の負担を減らすために、デジタルを用いて業務の効率化を図ることを目的としている。

3. 小学校でのDX活動

研究を進めるために酒田市内の小学校に依頼をして、困りごとを解決することとなった。しかし、小学校のDXを推進するにあたって、次の二つの条件が提示された。

- 多忙のため、先生方に対するヒアリング調査はできない
- デジタル化による改善案をいくつか提示して、小学校側で適切なものを選択する

DXを進めるにあたり、何の業務をどのようにして楽にするかをDX班で話し合った。その中では、様々な素案が示された。しかし、原案とするミーティングの中で、「本当に必要とされているのだろうか」「もうすでにデジタル化されているのではないか」と疑心暗鬼になってしまった。

小学校に対しては、ヒアリングを重ねながら困りごとを調査する機会を設けることができなかった。業務を楽にするためには、前提として相手の業務を知らなければならぬため、話し合いが右往左往し、提案する案がまとまらなかった。

これらを踏まえ、私達が定義したDXを進めることが出来ないと判断し、小学校でのDXをお断りさせていただいた。この機会を経てヒアリングの大切さを実感した。

4. ミライニでのDX活動

酒田駅前の交流拠点施設「ミライニ」の副所長と話す機会があった。その際、様々なイベントや図書館業務を定期的に手助けしてくれる、高校生サポーターの募集を計画していることを伺った。サポーター募集と運営をデジタルを使って楽に行いたい、どう活用したらいいかわからないと相談された。それを受けて、私たちがDXを推進し、デジタルを使ったサポーター募集の仕組みや運営ツールを整備することとなった。

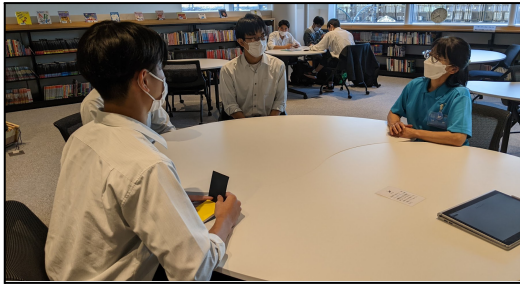


図1 ミライニでのヒアリング風景

4.1 サポーターとは

ミライニのファンとして、ミライニに関わるボランティア活動を行う高校生をサポーターとして募集する。サポーター業務には、ミライニに常駐し図書館作業の補助を行う業務と、各種イベントの手伝いを行う業務の二つがある。ミライニとしてはイベントごとのボランティア募集にかかっていた手間が省けること、ミライニに高校生が常駐することにより販わいの創出を目指している。

4.1.1 サポーターが行う業務の体験

サポーターが行う作業を理解するため、実際にサポーター体験をした。業務を体験することでサポーターに必要なことを理解し、提案の参考にした。



図2 サポーター体験の様子

4.2 何度も重ねたヒアリング

困りごとの調査と困りごとに対する解決策の提案、実際に作成した制作物に間違いがないかを確認してもらうためにヒアリングを行った。

ヒアリングを行う際は、事前に相談する内容をDX班内で確認して、話し合いが滞りなく行われるよう意識し、話し合いが短時間で終わるようにした。また、専門的な用語を使わず相手に伝わるようにかみ砕いて説明することや、次の活動に生かすためのメモを取る、会話が一方通行にならないよう相手の反応を

見ながら話すことを意識した。

これらを心掛け10回以上のヒアリングを行った結果、解決すべき課題を洗い出すことができ、意見を提案することができた。

提案した意見についてもより良いものにするためにヒアリングと改善を繰り返した。

4.3 ヒアリングで浮かんだ課題

ヒアリングを重ねる中で、以下の課題を解決していく必要があることがわかった。

- サポーター募集とシフト作成を楽に行える方法の提案
- サポーターへ連絡しやすいツールの選定
- 使用するツールの運用マニュアル作成
- サポーターの出席状況を確認できる手段の提案
- 福利厚生費の支払いを行う電子マネー決済ツールの選定
- 公式LINE開設方法のレクチャー

4.4 解決方法の提案

4.4.1 Googleフォームを利用したサポーターの募集とシフト作成

サポーターの募集・シフト作成を行うために様々なアンケートサービスを比較、検討した。その結果、Googleスプレッドシートにデータを書き出すことができ、集計が容易な点から、Googleフォームを利用した。また、募集用とシフト調査用のフォーム作成と設定を行った。シフト調整フォームでは、Googleスプレッドシートとの紐づけも行い、シフトの確認と調整が楽になるように工夫した。

図3 作成したサポーター募集フォーム

4.4.2 サポーターへの連絡方法

当初は、普及率が高く利用頻度も高いLINEのオープンチャットを連絡手段として提案しようと考えた。しかし、LINEはアカウントの

名前を自由に付けることが出来るため、本名と異なる人もいる。また、オープンチャットは不特定多数の人が参加できるため、サポーターでない人が業務上の連絡を盗み見たり、なりすましをする可能性が否定できない。このことから、安心して利用ができないと判断し、LINEのオープンチャットの利用を断念した。その後、様々なコミュニケーションツールを調査し、LINE WORKSを提案した。LINE WORKSは、LINEとの親和性が高いグループウェアである。100人まで無料で利用でき、ユーザーは管理者からの招待制のため、部外者に情報を盗み見られる心配がない。それに加え、以前ミライニで使用されていたことを聞き、スタッフが使い慣れているということもあり、提案した。

4.4.3 LINE WORKSの運用マニュアル作成
 ヒアリングを行った際、ミライニの副所長は情報機器の扱いが苦手であるということを感じた。そのため、LINE WORKSに関する4種類のマニュアルを作成した。副所長はもちろん、スタッフ・サポーター全員が利用でき、担当者が変わっても事業を継続できることを目的とした。マニュアル作成では、情報機器の扱いが苦手な人でも扱えるように気を付けた。具体的には、画面の遷移ごとにどのような操作をすればよいか、細かく明示した。1)～3)はサポーターが参照し、4)は管理者側が参照するマニュアルである。

- 1) LINE WORKSをインストールしてからグループに参加するまでのマニュアル
- 2) 掲示板を作成するマニュアル
- 3) 業務日報を作成するマニュアル
- 4) 管理者用のグループ管理マニュアル



図4 作成したマニュアル

4.4.4 出席確認・業務報告の方法
 その日の業務に参加したサポーターを把握

するため、出席確認をどのように行ったらよいか相談された。そこで、出席を確認しながら業務報告や引継ぎも行えると良いのではと、話が膨らんだ。

業務ごとに新しいツールを導入すると、覚えなければならない事が増え、利用者に負担をかけることになる。そのため、出席確認・業務報告には、新しいツールではなく、LINE WORKSを活用することを提案した。LINE WORKSの掲示板機能を活用し、サポーターが簡単に業務日報を作成できるテンプレートを追加した。また、出席確認は業務日報の中で出席者を報告することを提案した。

4.4.5 福利厚生費の支払い方法

サポーター活動時の飲み物代として、福利厚生費を参加者に支払うことを計画している。しかし、現金を直接取り扱うことは、保管や管理がとても煩わしい。そのため、電子マネーでの支払いを考えており、どの電子マネーを利用するのが良いか選定を依頼された。その際、受け取る高校生への普及率を重視して選定を行った。過去に「酒田を応援しようキャンペーン」で利用されたPayPayが多くの酒田市民に普及したと考え、PayPayを提案した。

4.4.6 寄せられた質問への回答方法

ミライニの公式LINEを開設したいという相談を受けた。ヒアリングを重ねていくと、公式LINEを開設することが目的ではなく、ミライニ公式SNSに寄せられてくる質問への返答が、本当の目的であることがわかった。ミライニでは、告知や宣伝のために使用しているSNSにInstagramとFacebookがある。SNSのダイレクトメッセージ(DM)にミライニに関する質問が届くことがある。しかし、ミライニスタッフ用のアカウントは、投稿することはできるが、DMの送信権限がないため、返信を行えないとのことだった。この問題を解決するために、以下の四点が必要だと考えた。

- ミライニが自由に扱うことのできるアカウント
- 宣伝や告知が容易
- ダイレクトメッセージの受け答えが可能
- 無料

これらの条件を考慮した結果、公式LINEの開設より、Twitterアカウントの開設やInstagram、Facebookの権限を受け渡してもらうことを提案した。

相手の要望をただ叶えただけでは、最適な

提案を行うことができなかつた。ヒアリングを重ねることで、相手の本当の困りごとに気づくことができ、より良い提案をすることができた。

5. 成果

ミライニでDXを行った結果、本来は電話対応後に手作業で集計や管理を行うはずだったサポーター募集や登録作業といった時間のかかる作業を、GoogleフォームやGoogleスプレッドシートなどを活用することにより効率化を図ることができた。実際にミライニの副所長からは「仕事が楽になりました。ありがとうございます」という言葉をいただいた。制作物がミライニで運用されるのは来年度からのため、実際に運用してみてもフィードバックはまだいただけていない。SNSアカウントを開設する際や試験的にサポーターの募集を行う際には、卒業後であっても我々が全面的に協力する。

6. DXに必要なこと

一年間の課題研究を通して、DX化を進めるには提案者と利用者が共に「DXを進めたい！」という意欲のもとに取り組むことが大切であるということを実感した。小学校でDXを推進しようとした際は、私達がDX化を一方的にお願いをする形になってしまった。それにより、相手の先生からの協力を得ることができずDX化が進まなかつた。

一方、ミライニでは副所長と私達の「DXを進めたい！」という意欲が一致していた。そのため、ヒアリングに時間を割いてくださったり、何に困っているかなどを詳しく説明してもらえ、スムーズにDX化を進めることができた。

DXを進めていくには、DX推進者の一方的な押し付けではなく、推進者と利用者のお互いが業務を良くしていきたいという気持ちが大切である。そのため、DX推進者は技術を押し付けるのではなく、利用者の気持ちに寄り添い一緒にやっけていくんだという雰囲気を作らなければならない。そして、みんなで進めることがDXを成功させるために必要なことである。

7. 参考サイト

- 経済産業省：「DX推進指標」とそのガイドダンス, p2
<https://www.meti.go.jp/press/2019/07/20190731003/20190731003-1.pdf>

メタバースを活用した授業環境の制作に関する研究

1. はじめに

私たちは、今メタバースが注目されている中で、メタバースを駆使しどのような世界を作ることができるのかを考えた。コロナ禍で光陵高校においてもオンラインで授業を実施することがある。現状のオンライン授業では、webカメラで黒板を写しているが、授業に参加しているとは言い難い。そこで私達は、生徒達がアバターとして仮想空間に入り、学校で受ける授業と変わらない体験をするために、必要な機能は何かを検討し、実際に空間を作成することを目的とした。

2. 予備知識

2.1 メタバースとは

メタバースとは、一言でいうと「仮想空間」のことである。インターネット上に構成される3次元の世界を、私たちはアバターと呼ばれる自分の分身を介し世界に入り込むことでアバター同士でのコミュニケーションを取ることが可能になる。メタバースのポイントは現実世界に限りなく近い状態で活動することである。現実世界と同様に常に時間が流れ続けている空間で、私たちはアバターを動かして交流を行ったり、Web上の空間で社会生活を送ることができる。

似ている情報技術で「VR」があるが、VRは1人で楽しむものに対しメタバースは仮想空間を通して様々な人とコミュニケーションを取るといった目的の違いがある。

2.2 Unityとは

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、ゲーム内の基本的な挙動などをグラフィカルな操作画面を通じて制作することが出来るゲームエンジンのことである。

3. 使用したソフトウェア・使用機器

- Unity 2021.3.3f1
- PC (Windows11 OS)

4. 活動内容

4.1 メタバースについて学習した

メタバースで行うことができる物を班の中

で出しあったり、一般的にリリースされているゲームをプレイし、メタバースで授業をすることができる環境を作ることにした。

4.2 役割分担を検討した

Unityを使い、サーバー、フィールド、プログラム、とそれぞれ担当する役割を決めて作業した。役割を分担することによって、一つのことに集中でき、作業効率が上がった。また、わからないことがあったら、班員や担当教員に聞き問題を解決した。

4.3 必要な機能を検討し、実装した

オンライン授業を実現するために必要な機能について話し合いを行い、必要な機能の選定を実施した。実際に、自分たちができる範囲の機能を導入することができ、授業ができる環境を制作することができた。

5.メタバース上の授業環境のために、実装した機能について

5.1 オンラインサーバーの実装

Unityでオンライン空間を実現するには、サーバーの機能が必要である。ゲーム・メタバース向けのサーバーを提供している「Strix」でサーバーをセットアップした。

その後、Unity内にセットアップしたサーバーを落とし込むために「Strix Unity SDK」をインポートし、事前に取得していたサーバー情報を入力することで、オンラインサーバーの機能を実装することができた。

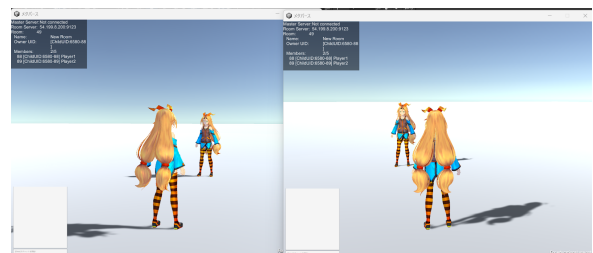


図1 サーバー内にPlayer同士がいる状況

5.2 キャラクターの同期・その動きの同期

キャラクターの動きについて、お互いの画面で、自分と相手が異なる動きをさせる必要がある。そのために、キャラクターとその動きについて同期させるためのプログラムを実

装した。



図2 動きの同期が出来ている様子

5.3 教室の空間を表現

実際に授業をする際には教室が必要になる。そのため、AsettsStoreから素材をインポートし教室を作成した。制作するにあたって、教室をPlayer(キャラクター)にあった大きさにするのではなく、あえてPlayerの3倍ほどの大きさにすることで、多くのユーザーが入れるようにすることを意識した。

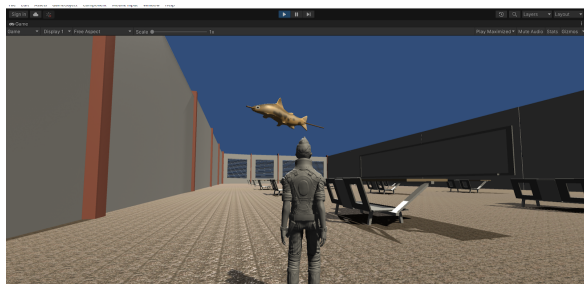


図3 学校・教室の空間

5.4 チャット機能

メタバースを実現するためには相手とコミュニケーションを取ることが必要であると考えた。Playerの頭上に入力した名前が見えるようにし、Room内でPlayer同士が会話するためのチャット機能を追加・同期させ、実装することができた。



図4 チャットしている様子

5.5 動画を再生する機能

オブジェクトに動画のURLを紐づけることでUnity空間で動画の再生を行えるようにした。

他にも複数の動画の連続再生やループ再生を可能にし、それらの動画に対して音質の変化(立体音響)、外部ページに移動することのできるボタンを制作した。



図5 動画を閲覧できている画面

5.6 オンライン会議システムをUnity上に表示

Webviewを使い仮想空間内でGoogleMeet等のオンライン会議サービスを起動することで、仮想空間内でオンラインで授業を受けることができるようになる。



図6 WebViewの実装画面

6. 今後の課題

6.1 Webviewの実装

Unity空間内でサイトの操作を行い、空間内Google Meetのページを表示させるシステムを作ろうとしたが上手く動作しなかった。原因としては使用しているソースコードに何らかの問題があるのではないかとと思われる。

6.2 制作物を実際に運用することが出来なかった

仮想空間作りに時間を割いてしまい、完成品のテストが出来なかった。動作が上手くいかず難航していたがもっと計画的に動けたと思われる。

7. まとめ

本研究は、メタバースを活用し新たな世界を作ることができる環境を作ることを目的として活動した。その結果として、チャット機能と学校を再現したフィールドを実装することで、「メタバース」の定義に当てはまる制作物を作ることができた。また、Webviewを実装することができなかつたため、当初計画していた制作物にはならなかつた。次年度以降同じテーマで活動するために、チャット機能と学校を再現したフィールドはできているので、私たちが実装することができなかつた機能を含め、さまざまな機能を実装し、目的とするメタバース空間を実現してほしい。

8. 感想

課題研究を通して、現代社会にて様々な研究が為されているメタバース、それを一から学び自分たちの手で形にしてみるというのは思っていたよりも厳しく、険しく、大変なことなのだと思えることができた。それと同時にとても夢の詰まったものだと知ることができた。どんなに優れたものでも使い方一つで良い結果、悪い結果をもたらすもので、「もう一つの新しい現実世界」を目標に進んでいくメタバースがどのような未来を生み出すのか、その可能性を広げるために正しい使い方やメタバースへの理解を広げていくことが大切なのではないかと感じた。

9. 参考資料

- 「開発環境の構築とサーバーのセットアップから始めよう」
<https://onl.tw/vrAcskK>
- 「わずかな時間でオンラインアクションゲームをつくるライブコーディング～Strix Cloud × Unity～」
<https://onl.tw/lDBuRcp>
- 「UnityでWebview実装!」
<https://onl.tw/BiRxQUu>
- 「webページを表示する方法」
<https://onl.tw/uQr76Vp>
- 「Unity内でYoutube動画を再生する」
<https://onl.tw/Ana8sJQ>
- 「UnityでURLを開く」
<https://onl.tw/wWSrmT5>

NetLogoを活用した新型コロナウイルス感染症対策

1. はじめに

2019年末から新型コロナウイルス感染症が社会問題化し、多くの人々が我慢を強いられる環境で生活するしかなくなった。そのような環境下で、集団感染に対する効果的な対策に関心が高まっている。この研究では多くの人が入り出す室内環境(社会人は会社、生徒は学校や体育館など)においての感染の広がり方を検証可能なシミュレーションモデルを構築し、そのシミュレーションモデルを利用して、効果の大きい感染症対策を検証できるようにする。本研究ではNetLogoを用いて、岩手県立大学の児玉英一郎先生、市川尚先生、芝浦工業大学の後藤裕介先生よりご指導いただきながら、京都すばる高校の生徒とともに活動を行った。

1.1 NetLogoとは

NetLogoとは、1999年にウリ・ウィレンスキー氏によって開発された、自然や社会現象をアニメーションに映し出してシミュレートすることができるプログラムのことである。修正スイッチ、スライダーなどを使った探究や、新しいモデルの作成や既存モデルの修正も可能である。今回はこのNetLogoを使用し研究を進めた。

2. 活動内容

研究を始めるにあたり、「新型コロナウイルス感染症の防衛策を考えること」をテーマとして家、会社、学校で構成される地域で、効果の大きい感染対策方法を検証することを目的として活動を開始した。また、NetLogoを利用したシミュレーションについて理解を深めるために、研究の前半では、ZoomやSlackを利用した学習も行った。

2.1 オンラインを活用した学習

研究を進めていくにあたり、NetLogoを用いてシミュレーション開発をするにはその独自の言語の知識が必要となった。そのため、研究の始めは配布された資料にあった演習などを主に行った。演習を行っていく中でわからないところなどは、京都すばる高校とチャッ

トを通して教えあいながら進めた。

Zoomを使用し、岩手県立大学の先生方、京都すばる高校の生徒を繋いだオンライン会議も定期的に行った。現在の進捗状況を共有するとともに、機能として実装する難易度が高かったものなどに関するアドバイスをいただいたことで、より正確な状況再現を実現していくことができた。



図1 Web会議を行っている様子

2.2 夏季集中実習

8月18、19日にオンライン上で感染シミュレーションについての実習を行った。実習ではシミュレーションの基本的な勉強の仕方や、各校ごとに演習問題をこなし、先生方にアドバイスを頂いた。その後メンバーと今後の方針を話し合った。

3. 研究内容

3.1 シミュレーションモデルの設定

3.1.1 シミュレーションモデルの環境

今回、感染対策を考える上で、次のような環境を想定したシミュレーションを行った。

- 36世帯(合計150人)存在する
- 1つの学校と1つの体育館、1つの会社そして1つの病院が存在する
- 学校には全体の2割、会社には4割の人が通勤する
- 期間は平日のみの180日(9ヶ月)とする
- 感染者に接近するほど感染確率が上がる
- 感染した人は、回復し免疫を獲得するまで感染力を有する
- 感染者が重症化した場合、回復するま

で病院で隔離する

- シミュレーションは感染者1人から始まる

下図の緑色で表されているのが非感染者で赤色で表されているのが感染者である。

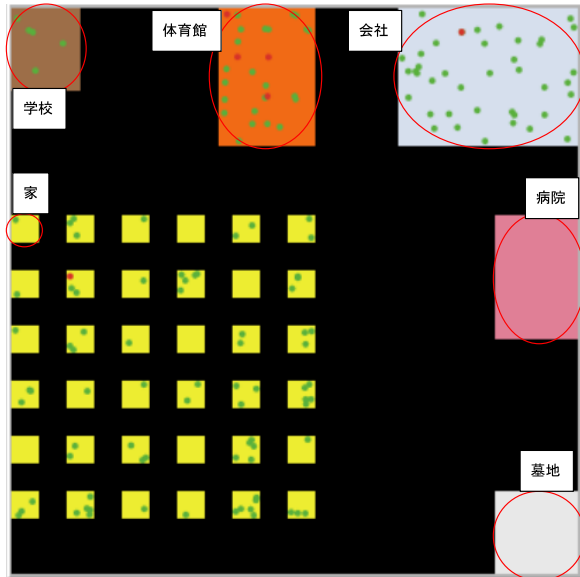


図2 シミュレーションの想定マップ

3.1.2 エージェントの挙動

今回のシミュレーション内で人を表すもの(以下、エージェント)の挙動は次のように役割ごとに決まっている。

- エージェントは高校生と大人、高齢者の3つに分けられる
- 高校生は学校で授業を受け、その中の75%は放課後に体育館で部活動を行う
- 高齢者は終日、家で暮らす
- 大人は会社内で仕事を行う

表1 1日の流れにおける行動

開始時刻	高校生 (部活なし)	高校生 (部活あり)	大人	高齢者
8:00	病態遷移 入院			
	登校			
10:00			出社	
15:00	帰宅	部活		
18:00		帰宅	帰宅	

3.2 状況把握のためのプログラム

状況の把握のために、以下の情報を記録するインターフェースを追加するためのプログラムを作成し、より正確に状況確認を行えるようにした。

- 現在の各ステージの人数
- 通算重傷者数
- 総感染者数
- 死者数

3.3 モデリングサイクル

今回の活動では、モデルに与えられた変数の値を調整し、以下のような新型コロナウイルス感染症の拡大状況の再現する「パラメータ調整」と防衛策を作成し、再現された状況下でどのような効果があるのかを調べる「シナリオ分析」の2段階で検証を行った。

- 感染者の発生数は家が最も多くする
- 教室より体育館での感染発生が多い
- 高齢者を中心として人口の1~3%程度の死者が期間中に発生する

3.3.1 パラメータ調整

状況を再現するにあたり、仮説を立て細かいパラメータの調整を行い、最終的には表2~4のようなパラメータに設定した。

表2 設定したパラメータ

意味	値
接触したときの感染確率	0.025
人が1ステップで進む長さ	0.25
体育館での感染確率	0.2
学校での感染確率	0.0125
家での感染確率	0.01875

表3 各ステージの症状

ステージ	状態
state1	潜伏期(感染力あり)
state2	悪化
state3	軽症
state4	回復傾向

state5	重症化
state6	死亡
state7	免疫獲得

表4 病態遷移の確率

ステージ	高校生	大人	高齢者
state1→state2	50%		
state1→state3	50%		
state2→state4	95%	90%	55%
state2→state5	5%	10%	45%
state5→state6	2%	10%	80%
state5→state7	98%	90%	20%

これにより3.3であげた再現すべき状況のほとんどの条件を再現することができた。

3.3.2 シナリオ分析

シナリオ分析では防衛策として、人同士の接触の観点から手指消毒と手洗い、学級閉鎖を行った。それに伴い、表5のような効果を得られるようにプログラムを追加した。

表5 感染対策の効果

手指消毒	全エージェントの内9割が学校や会社に着いた時に行うとする。 感染確率を0.1倍にするが、2時間で効果は切れる。
手洗い	全エージェントの内6割が家についた時に行うとする。 感染確率を0.001倍にするが、1時間で効果は切れる。
学級閉鎖	全体の感染者数が20人を超えた時に生徒を家で待機させる。

表5にある感染症対策を20回実施し、その平均を出したところ、表6のような結果を得た。

表6 分析したシナリオ

消毒	手洗い	学級閉鎖	総感染者数	重症者数	死者数
×	×	×	131人	18人	8人
○	×	×	117人	16人	7人
×	○	×	95人	10人	3人
×	×	○	133人	18人	8人
○	○	×	74人	8人	4人
○	×	○	116人	16人	6人
×	○	○	93人	10人	3人
○	○	○	71人	8人	4人

4. 考察

手指消毒を実施することで、学校や会社での感染が減ることにより、感染力を持つ人も多く増えてしまうことがなかった。そのため、感染者が完全に収束するタイミングが早くなり、手指消毒を実施することで大きく感染のリスクを下げる事ができた。

手洗いを行うことで、家での感染が減ることにより、感染力を持つ人も多く増えてしまうことがなかった。そのため、主に高齢者の感染者数が減り、それに伴い、死者数も大きく減少した。この結果から、家での感染対策がとても重要だということが分かった。

学級閉鎖を行うことで学校で感染する可能性がなくなった。しかし、すべての施設の中で家での感染確率が一番高いため、会社で感染してきた人が家で広めてしまうという可能性が高くなった。その結果、学級閉鎖を行わない時より、総感染者数が微増してしまった。

5. まとめ

5.1 結論

これまでの結果・考察より、次のように結論づけられる。

- 手指消毒を定期的に行うことで、学校や会社での感染が減り、感染力を持つ人が多く増えることもなかったため、感染対策として期待できる。
- 手洗いを定期的に行うことで、最も感

染確率の高い家での感染が減り、家庭内感染から学校や会社での拡大という経路からの感染することが少なくなり、感染の拡大を抑えることができる。

- 学級閉鎖は家での感染確率が低い時の効果は大きいですが、そうでないときは効果が小さいため、効果がかなり限定的である。

5.2 提案

私たちは文献を基に手洗い、手指消毒を行うことで菌の数が大幅に減ることがわかった。このことをパラメータに反映させシミュレーションを行ったところ上記のような結果を得ることができた。これらのことから、コロナウイルス感染症を抑えるための策として、手指消毒や手洗いを今まで以上に推進していくべきである。

6. この研究に取り組んでみて

- この課題研究が始まってから終盤にかけて、配られた資料を読みながら全く知らない言語を使ってプログラムを書き進めていくという作業が続いていたので、学ぶことが多くとても苦労しました。しかし、資料の章末にある演習問題を理解し、機能を実装できた時の達成感はずさまじく、今まで学んできたJavaとは異なる言語を習得していくことがとても楽しいように感じました。進学した後にもシミュレーションを行うような機会があれば、この研究で学んだことを生かして取り組んでいきたいと思えます。
- シミュレーションという分野は今回の研究で初めて触れました。進めていく中で、自分の知らない言語を学習していくことやどんな要素をモデルに適用させるかなどを試行錯誤しながら学習するということの楽しさを知ることができました。実際に実行するには費用がかかるものでも、低コストかつリアルな検証結果を知れることが

シミュレーションの良さだと感じました。大学などでまた触れる機会があった時には、より現実に近いモデルを作成をしたいと思いました。

- 私は初めてシミュレーションを学びましたが自分が思っているより高度な学習で難しいと思いました。しかしこのシミュレーションの技術はコロナウイルスだけでなく、たくさんの方に応用がききそうなので、今回作ったモデルを基礎に別のシミュレーションを試してみるのも良いと思いました。この課題研究が始まってから、私では理解できないような技術や考え方をされていて、情報分野に進む人はすごいと思いました。

7. 最後に

この研究は担当の櫻井先生、岩手県立大学の児玉先生、市川先生、芝浦工業大学の後藤先生、京都すばる高校の皆さんの協力のもとに活動を進めることができました。この研究を行うことができたのも皆様のおかげです。本当にありがとうございました。

8. 参考文献

- 森功次.” Norovirusの代替指標として Feline Calicivirusを用いた手洗いによるウイルス除去効果の検討” 感染症誌2006:80(5):p. 496-500
- 後藤祐介.” エージェントベース・モデリングによる社会シミュレーション入門”.2021
- UriWilensky.” NetLogoHomePage” . <https://ccl.northwestern.edu/netlogo/>

簡単筋トレAR

～筋トレを知らない人でも取り組みやすい筋トレアプリ～

1. はじめに

近年コロナウイルスの影響でオンライン授業や在宅ワークが増えている。これによって、イスに座っている時間が増え筋力が低下しやすくなっていると考えた。そこで、誰もが楽しく筋トレを行うことができる簡単筋トレARの作成を始めた。本研究では東北公益文科大学の広瀬雄二教授からご指導いただきながら活動を行った。

2. 予備知識

2.1 ARについて

ARとはAugmented Realityの略で、現実空間に3DCGなどのオブジェクトを重ねて表示させる技術である。例えば、スマートフォンのカメラで写している画像にCGを重ねて表示すれば、そのCGが現実世界に実在しているように見える。使用例としては、ポケモンGOなどが挙げられる。本研究ではAR技術の一つであるマーカー型ARを使用した。マーカー型ARとは、ARマーカーと呼ばれる画像を読み取ることによって、3DCGなどのARオブジェクトを表示することが可能となる。

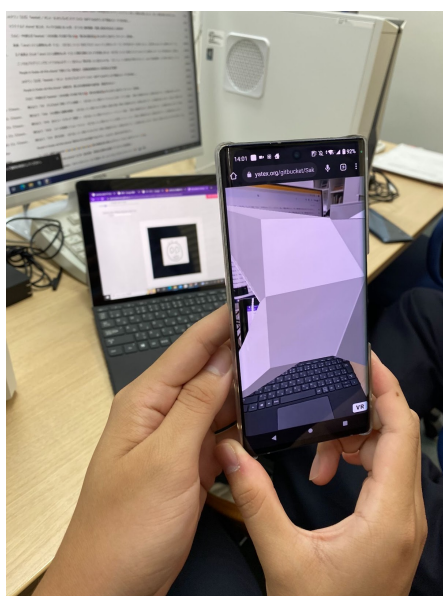


図1 ARの例

2.2 WebAR

WebARは、WebブラウザだけでARが使える技術を指し、ブラウザARと呼ばれることもある。開発にかかるコストや工数が従来のARアプリ開発よりも少なく、Webブラウザだけで利用できるという特徴がある。また、新しくアプリをインストールする手間がかからない。

2.3 HTMLとCSS

HTMLとはHyper Text Markup Languageのことで、Webページを作成するためのマークアップ言語である。見出しや段落、表、リンクなどの役割をもった要素を記述し、Webページの構造を指示することができる。また、CSSとはWebページのスタイルを指定するための言語で、文字の色や大きさ、背景、配置といった見た目を設定することができる。つまり、HTMLでWebページの構造を決め、CSSでWebページの装飾を設定することによってWebページを作成することが可能となる。

2.4 JavaScript

HTMLとCSSはいずれもプログラミング言語ではないため、動的なWebアプリケーションを作成するためには、プログラミング言語を使用する必要がある。本研究の筋トレアプリ作成ではプログラミング言語としてJavaScriptを使用した。JavaScriptとは、Webサイトやシステムの開発に使われているプログラミング言語であり、ブラウザ上で動作する。

2.5 AR.js

AR.jsは、WebAR開発のためのJavaScriptライブラリである。オープンソースソフトウェアの一つで、無料で使用することができ、簡単なコードでWebARを実装することができる。

3. 使用機器・ソフトウェア

3.1 Blender

Blenderとは、3次元のCGアニメーションを自由に制作できるアプリケーションソフトで

である。オープンソースのフリーソフトであるため、ダウンロードすれば誰でも簡単に利用することができる。価格が無料にも関わらず、有料ソフトにも劣らない機能を持っていることが、このソフトの特徴だ。また、作成したオブジェクトを他のソフトにインポートすることができる。

3.2 GitBucket

Gitは、プログラムのソースコードなどの変更履歴を記録・追跡するためのバージョン管理システムである。GitBucketはGitHubのクローンアプリであり、Scalaというプログラミング言語で作成されている。簡単に導入することができるのが特徴である。

4. 制作内容

4.1 制作動機

私たちは、ブレインストーミングの手法を活用し、ARに関係なく、今までの生活で印象に残っていることについて意見を出し合った。その中から私たちは筋トレに着目した。その理由は、新型コロナウイルスの影響でオンライン授業や在宅ワークが増え、運動する機会が減っていると考えたからだ。本研究ではAR技術を使い、誰でも家で手軽に筋トレができるアプリを作成することに決定した。

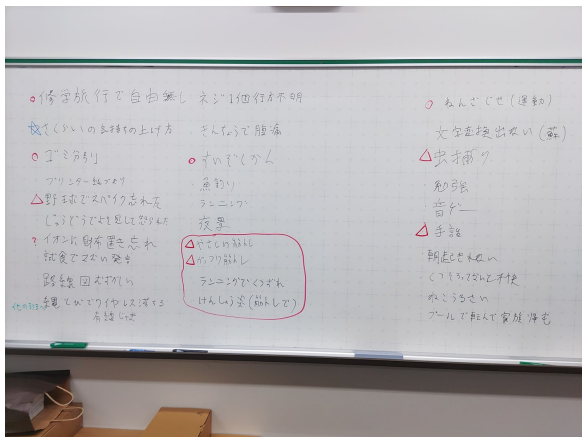


図2 ブレインストーミングの結果

4.2 システムの概要

スマートフォンで筋トレを行いたい部位のARマーカを読み込むことによって、筋トレの動作を行う3DCGオブジェクトが表示される。その後、タイマーをセットし、そのオブジェクトの動きを参考に実際に筋トレを行うことができる。

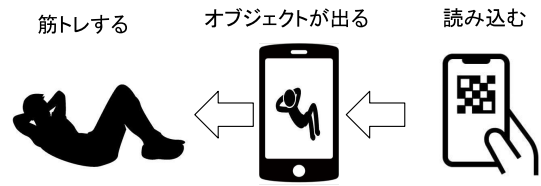


図3 システムの概要図

4.3 ARマーカの作成

ARマーカがどの部位の筋トレなのかを見分けやすくするために、ARマーカには文字を使用し、筋トレを行う「部位」を表示した。また、トレーニングの難易度によってレベル分けし、ARマーカに「レベル」も表示するようにした。



図4 実際に作成したARマーカ

4.4 ARとして出現させる3Dオブジェクト

筋トレのやり方を3DCGで表現するために必要になるオブジェクトをBlenderで作成した。アニメーションの動きを設定するキーフレームが上手くいかず、体の一部にしか動きがつかない問題があった。また、オブジェクトに関節を付け動きをスムーズにするボーン化を行ったが、手順が多く複雑だったため苦戦した。

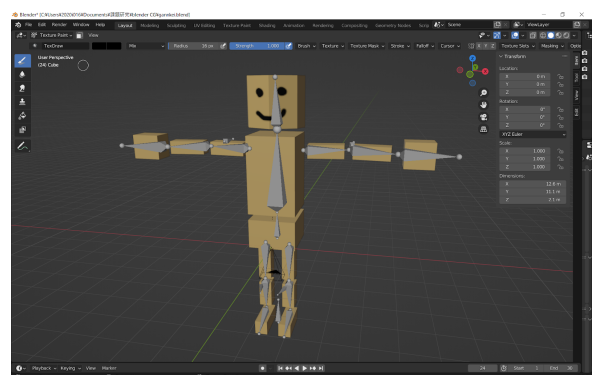


図5 実際に作成したオブジェクト

4.5 HTMLとCSS、JavaScript

GitBucket上でHTMLとCSS、JavaScriptを用いてシステム開発を行った。JavaScriptのプログラムを組み込むことでHTML、CSSだけでは実現できない動作を可能にした。

4.6 タイマー機能の作成

オブジェクトを読み込んだ際に表示されるタイマーボタンをタップすることで、筋トレを行う時間を入力するダイアログが表示される。トレーニング時間を入力した後にOKをタップすると、カウントダウンが開始され、タイマーボタンの横のテキストボックスにカウントダウンが表示される。

4.7 画面遷移機能の作成

ARマーカを読み込むことによって3Dオブジェクトが出現し、タイマー機能により設定したカウントダウンが終了すると、結果表示画面に自動的に遷移する。また、結果表示画面のTOPボタンをタップすることで、再度ARマーカを読み込む画面まで遷移することができ、続けて他の部位の筋トレを行うことが可能となる。

4.8 開発したシステムの流れ

1. QRコードからwebアプリケーションを起動する。

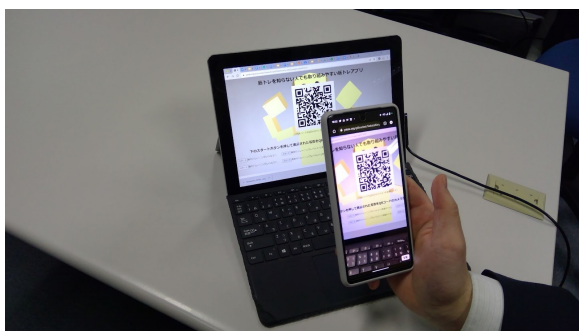


図6 QRコードの読み込み

2. 筋トレしたい部分のARマーカを読み込み、オブジェクトを表示させる。

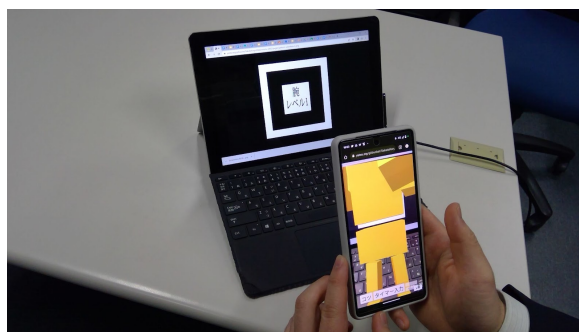


図7 オブジェクトを表示する

3. タイマーをセットし、オブジェクトの動きを参考に運動を行う。

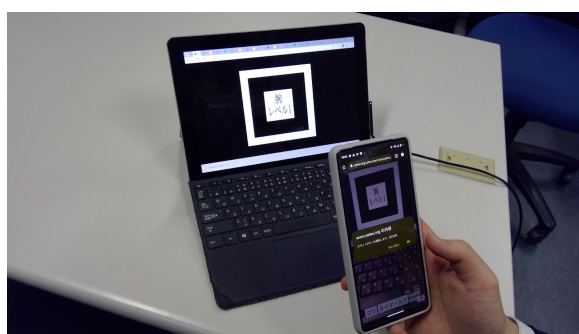


図8 タイマーのセット

4. 終了後、自動的に結果表示画面に移行し、記録を入力する。

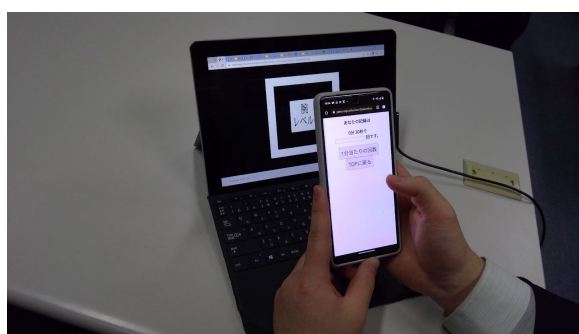


図9 結果入力画面

5. もう一度筋トレしたい場合は「TOPに戻る」ボタンをタップし、2に戻る。

4.9 システムのメリット

- 実際の筋トレの動きを3DCGで見ることができる。
- ARマーカを読み込むだけで簡単に利用することができる。
- トレーニング後に、時間内にできた回

数を入力すると1分間当たりの回数が分かる。

- タイマーが付属しているため、別途タイマーを用意する必要がない。

5. 評価

- 広瀬教授から想像していたものよりもクオリティの高いものででき上がったと高評価をいただいた。
- 同級生には、「トレーニングのバリエーションが多く、それぞれにコツが記載されており分かりやすかった。タイマー機能もしっかりと動作しかなり完成度の高いARだと思った。完成形もぜひ使ってみてみたいです。」と評価を頂いた。

6. 苦労した点

Blenderで作成したアニメーション付きオブジェクトをARマーカーで表示させようとしたが、表示させた際にアニメーションが一緒に表示されず苦労した。エクスポートに問題があると考え試行錯誤したがうまくいかなかった。広瀬教授に質問した結果、HTMLにアニメーションを動かす一文を追加する必要があると分かり解決することができた。

画面を作成する上で苦労した点はカウントダウンの機能の作成である。ダイアログに入力した数字をカウントダウンさせることに苦労した、自分で調べたり、先生に質問することでカウントダウンのプログラムのダイアログに適応することで解決した。他には、入力した数字を結果表示画面で受け取れるようにしたことである。画面遷移での値の受け渡しに加え、一分あたりの記録を出すための計算式をプログラムに入れたが、うまく計算されなかったり、そもそも値が受け取れなかったりなどがあったが、どのプログラムが何を意味しているのかを考え直すことで最終的に解決することができた。

7. 工夫した点

ARマーカーをトレーニングする部位ごとによって分けたことや、コツボタンを用意したことだ。トレーニングごとにコツを表示することで、より効果的に運動を行うことが可能であると考えた。さらに、TOPボタンを用意したことも工夫した点に挙げられる。このボタンを使用することでアプリ使用後にさらに続

けて筋トレを追加で行いたい場合にカメラ画面への移動が素早く行える。

8. 今後の展望

本研究では様々な種類の筋トレを行うことができるシステムを目標に取り組んできた。今は腕のトレーニングなど体の大まかな部位で分けられている。筋トレをする部位を細かく分けることで、多くの種類の筋トレをすることができるアプリケーションにしたい。これによって、様々な部位を鍛えることが可能になり、全身を鍛えることで怪我の予防や運動不足解消などにも活用することができると考える。また、回数を自動で数えてくれる視覚センサーを付けることができれば、ストレスなく筋トレを行うことができると考える。

9. 感想

9.1 振り返り

ARというものは知っていたが、その内側に触れたことはなかったため、良い経験になった。私が思っている以上に複雑で、個人的にはとても難しく感じた。ARがどのような仕組みで動いているのかを理解することが難しかったことと、何をどのように作るのかを決めることに時間がかかってしまい、制作作業に取り掛かる時間が大幅に遅れてしまった。しかし、班の中で役割を決めてそれぞれが責任をもって取り組むことができたと思う。私は結果表示画面と画面遷移でのデータの受け渡しと計算を担当した。とても苦労したが、先生に相談しながら何とか完成させることができた。AR技術に対する理解を一層深めることができた。

9.2 今後の展望

やってみたいという理由で取り組み始めた。私自身が筋トレが好きなので取り組みやすかった。最初は具体的に何をしたいか分からず、時間を無駄に使ってしまった。班員との相談や意見の出し合いを経て、次第にイメージが固まってきたときには制作時間がわずかになってしまい、全体的な活動の進行が遅れてしまったことが今回の反省として挙げられる。班員それぞれができることを分担して取り組んだため、完成にこぎつけることができたのは良かったと感じている。また、課題研究を通して、HTMLを用いたAR技術についてより深く知ることができた。

9.3

最初は仕組みもあまりよく分からなかったARだったが、メンバーと協力し問題を解決していくことによって、簡単筋トレARを完成させることができた。特に、私の担当だったCG作成では、今まで使用したことのないBlenderを使い、ボーン化やアニメーション作成等の技術を習得することができた。

実際に何を作るのかを明確に決める時期が遅く制作時間が制限されてしまったため、もう少し計画的に課題研究を進めるべきだったと感じた。

10. 体験

スマートフォンで図10のQRコードを読み取ることによって、筋トレアプリが起動する。その後図11のARマーカを読み込むことによって筋トレアプリを体験することができる。



図10 筋トレアプリを起動するQRコード



図11 ARマーカの一例

室内環境管理アプリ「Grapia（グラピア）」

IoTの利用で快適な室内環境へ

1. はじめに

1.1 目的

教室の温度や二酸化炭素濃度を簡単に確認し、どこにいても室内環境を管理し改善出来るようにしたい。これを実現する為、手軽に操作を行えるアプリケーションを開発する。

1.2 背景

コロナ禍の影響で、三密の一つである密閉を避けるため、換気を行う必要性が生じた。室内の二酸化炭素濃度を指標にすることで、十分に換気されているかどうかを判断することが出来る。そこで、換気を手軽に行えるツールを作成することが、感染症対策に繋がると考えた。

2. 予備知識

2.1 IoTとは

直訳すると「モノのインターネット」と呼ばれる。モノをインターネットに接続することで、情報の送受信を可能にする技術のことを指す。

2.1.1 具体例

- 外出中でもスマートフォンのアプリケーションで自宅のエアコンの操作が出来る。
- ドローンを利用することで、水田を撮影して雑草の発生量を可視化し、効率よく農薬を散布することが出来る。

3. 使用機器

3.1 ハードウェア

3.1.1 PC

- Microsoft Surface Go(Windows10)
- mouse G-Tune H5(Windows11)

3.1.2 二酸化炭素センサー(Connta SCD4X)

二酸化炭素に加え、室温や湿度も計測することが可能なセンサーである。

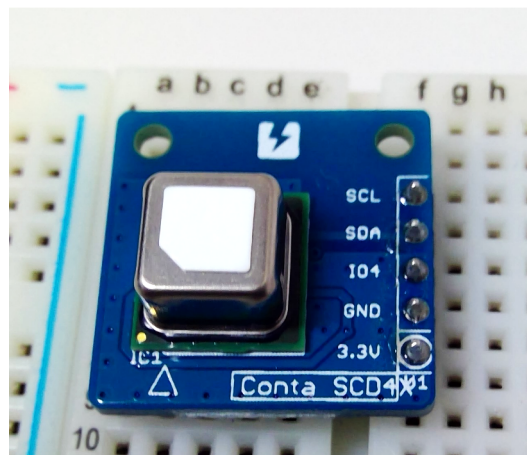


図1 二酸化炭素センサー

3.1.3 Raspberry Pi 4 Model B

Raspberry_Piとは、シングルボードコンピュータと呼ばれる、必要最低限の機能を搭載した簡素なコンピュータの一種である。電子部品を接続することで、様々な機器を制御出来る。軽量かつ小型なので、運用の自由度が高い。

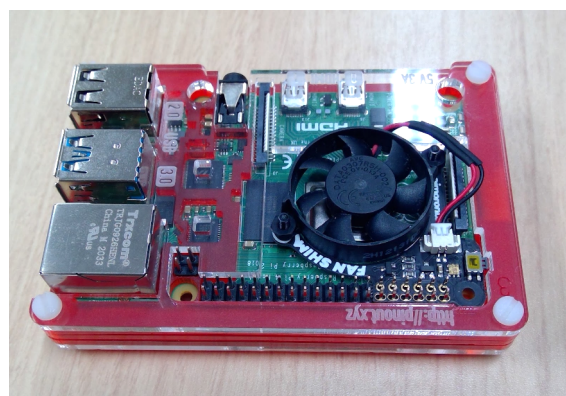


図2 Raspberry Pi

3.2 ソフトウェア・サービス

3.2.1 Android Studio

Google公式ツールである、Androidアプリケーション開発のIDEである。使用言語はJavaやKotlin等で、アプリケーション作成の生産性を高める様々な機能を利用できる。

3.2.2 Ambient

センサーから受け取ったデータの可視化サービスである。取得したデータをグラフ化することが出来る。グラフは、リアルタイムに更新される。

4. 学習会

山形県立産業技術短期大学校庄内校の情報通信システム科に所属する芝田浩先生に指導を頂き、学習を進めることが出来た。

4.1 夏休み学習会

7月29日に行った夏休み学習会では、Raspberry Piの基礎知識と、Raspberry Piを利用してセンサーからデータを取得する方法、そして、データをAmbientで可視化する方法を学習した。



図3 夏休み講習会の様子

4.2 オンライン学習

2学期には、Zoomを利用したオンライン学習で、Android Studioでのアプリケーション開発について学んだ。シンプルなアプリケーションの開発を行うことで、画面の作り方や画面遷移の方法を理解した。開発が始まってからも、メールを通して随時現状報告や質問を行い、オンラインでも何度も指導をしていただいた。

5. 開発

5.1 開発方針

室内環境の管理と改善ができるアプリケーションの開発を目指した。これを用いると、室内の二酸化炭素濃度、室温、湿度をグラフで確認できる。また、換気扇のスイッチを遠隔操作し換気を行う機能や、二酸化炭素濃度が基準値を超えたら換気を促す通知が届くという機能も実装する。開発を効率よく進める

ために、グループで役割分担し作業を進めた。

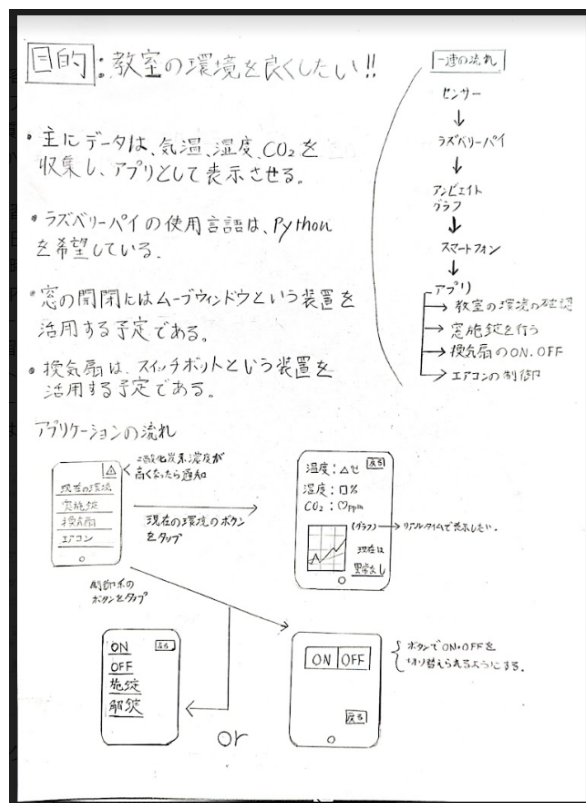


図4 アプリケーションの完成予想図

5.2 Ambientへのデータ送信とグラフ化

二酸化炭素センサーで取得した室内環境のデータを、Raspberry_Piを経由しAmbientへ送信した。そのデータをもとに、二酸化炭素濃度、室温、湿度の変化が分かるグラフを作成した。

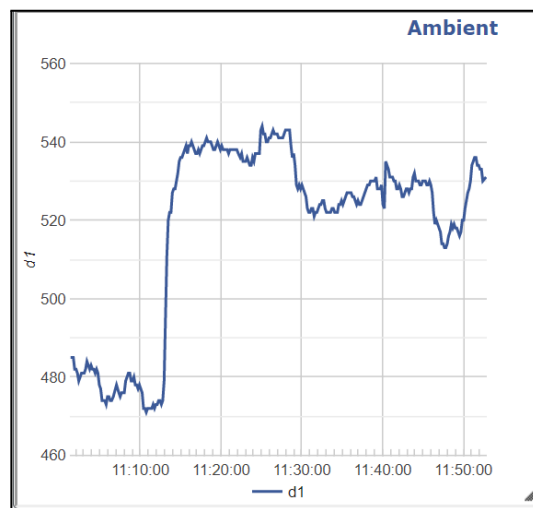


図5 CO2濃度の変化のグラフ(Ambient)



図8 メイン画面(Grapia)

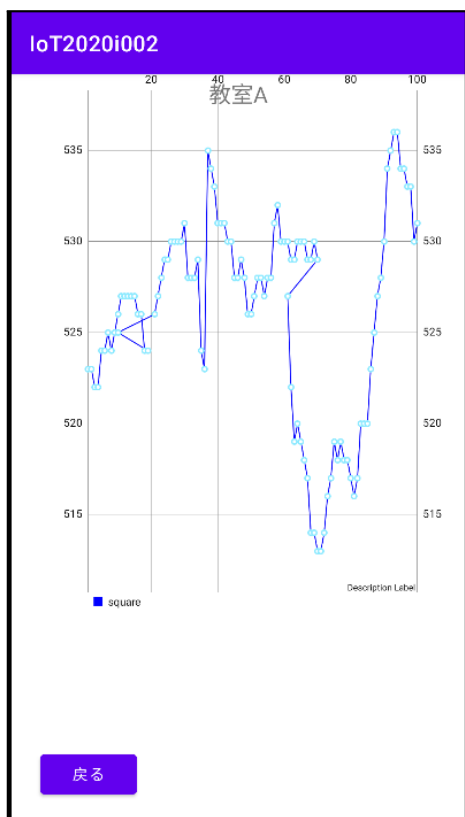


図9 実行画面(Grapia)

6. 反省

考えていた機能を図にまとめていたが、そこから多くの機能を削らなければならなかった。また、アプリケーション開発中に発生する多くのエラーの対処に時間がかかり、完成が遅れてしまった。開発期間は充分にあったため、こまめに進捗を話し合い、早い段階で作業の優先順位や役割分担に関する決断をしながら進めるべきだったと思う。

7. 今後の展望

室内環境のデータをグラフで確認するだけでなく、二酸化炭素濃度が基準値を超えた際に警告を表示する機能を追加したい。また、スイッチボットを利用して遠隔操作で換気扇のスイッチを押せるようにしたい。

8. 感想

最初はIoTについてまったく分からず、アイディアの方向性が定まらなかったが、課題研究を進めるごとにIoTの理解が深まった。また、アプリケーション開発はデザインからプログラム設計まで多大な時間がかかることを学んだ。KotlinやAndroid Studioなど、今まで触れて来なかった言語やソフトウェアに触れることで、大変ではあったが向上心を持ち、前向きに取り組むことが出来た。

卒業後してからも、課題研究で培った向上心や経験を、新たなアプリケーション開発や技術開発へと生かしていきたい。

9. 参考文献・サイト

- 『基礎&応用力もしっかり育成 Android アプリ開発の教科書 第2版 Kotlin対応』
- 「【はじめてのKotlinプログラミング(29)】お天気アプリ～APIと非同期処理(コルーチン/Coroutine)～」
<https://howcang.com/2021/12/28/kt29/>
- 「【Android Studio】View Bindingの使い方 (Kotlin編)」
<https://codeforfun.jp/android-studio-how-to-use-view-binding-with-kotlin/>

AIを活用した復習問題出題アプリの作製

復習丸～銀也先生の思いを胸に...～

1. はじめに

私たちは数学のノートを撮影すると、AIがノートの単元を判別し、復習問題を出題するアプリの作製を目標に取り組んだ。作製にあたっては、やまがたAI部のコーチの方々からご指導をいただいた。

2. 用語説明

2.1 AIとは

Artificial Intelligence (アーティフィシャル・インテリジェンス) の略称である。人手不足の解消や人々がより便利に生活を送ることを目指し、特定の処理を自ら判断して行えるようにするために、大量のデータをプログラムによって学習させたコンピュータ技術である。その中でも、個別の分野に特化させ限定的な処理を行う「特化型AI」と、人間と同じ感性や感情を持ち、複数の処理が可能な「汎用型AI」に分けられる。しかし、汎用型AIに関しては、未だ実現はされていない。AI研究における目標は大きく2つにわけられる。一つ目は、人間の知能そのものを持つコンピュータを目指すもの、二つ目は人間が考えて行う行動をコンピュータにさせようとするものである。

2.2 これまでの経緯

2.2.1 AI部の活動

やまがたAI部とは、山形県内の高校生が企業・教育機関・自治体と連携してAIを学習する教育プログラムのことである。私たちはこの取り組みを通してAIについて学び、AI作製に活かした。

やまがたAI部では、県内企業で活躍するAIエンジニアや大学教授をコーチとして、オンライン講座等で指導をいただいた。2年次では、AIの活用事例やAIについての基礎知識を身に付けた。その知識を踏まえてazureのMLStudioを活用したノンプログラミングによるAIを作製を学習した。その成果として、バトンパス短縮AIを作製した。3年次では、

PythonによるAI講座を受講した。Google Colaboratoryを利用して、Python言語の習得とプログラミングによるAI作製の基礎を学習した。その後、MLPやCNNなどの画像を学習する手法を学びAIのモデル作製の知識を身に付けた。

2.2.2 昨年度作製したAI「バトコさん」

私たちは2年次のやまがたAI部での活動でバトンパス時間短縮AI「バトコさん」を作製した。陸上部が日頃の部活動から動画の撮影やラップタイムなどのデータを収集・分析して、記録向上に活用していることを知った。私たちは、それらのデータを活用し、AI技術と組み合わせることで陸上部の力になりたいと考え、バトコさんの制作をした。

学習データとして、インターネットのデータ18組、酒田光陵陸上部の大会のデータ6組、データを参考にしたダミーデータ76組、計100組を使用した。

回帰分析の技術を使用してモデルを作製した。モデルとしては線形回帰モデルとバイズ線形回帰モデルを使用した。入力する説明関数としてはリレーの区間ごとの走者のタイム、出力する目的関数としては選手のテイクオーバーゾーン(TOZ)のタイムを扱った。結果として走者のタイムを入力することで、TOZの予測タイムが求められるAIを作製することができた。作製したAIを全国専門学科情報科学研究協議会東京大会で発表し、優秀賞を受賞した。

3. 復習丸について

3.1 目的

酒田光陵高校の情報科の進学者は、受験科目として、数学が必要となる人が多い。そこで進学者のサポートを目的とした、高校数学の復習アプリケーションを提案した。アプリケーションの制作にあたり出題範囲を設定した。高校数学の全範囲にすると、データ収集にかかる時間が莫大となり開発期間内で

の実現は困難であると判断した。そのため、出題を数学Ⅰの範囲に絞り、復習問題出題アプリケーションの開発を目指した。我々は、このアプリの名前を「復習丸」とした。

3.2 復習丸の仕様

復習丸は復習したい単元のノートの写真を撮影すると、該当の単元をAIによる画像認識の技術で判別し、単元にあった問題を出力する。システムの概要を以下に示す。

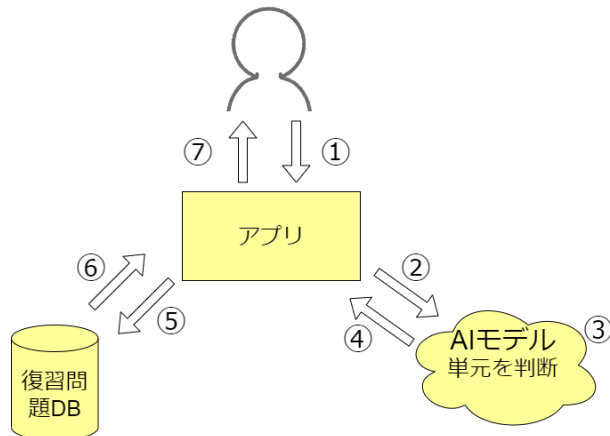


図1 復習丸の概要図

- ①ノートを撮影する
- ②ノートの写真を単元判別AIモデルへ渡す
- ③AIモデルが写真の単元を判別する
- ④判別した単元をアプリへ返す
- ⑤判別された単元を復習問題DBへ渡す
- ⑥単元に応じた問題をアプリへ返す
- ⑦受け取った問題を使用者へ表示する

本研究では、このアプリの中で一番重要であるAIモデルの開発に力を注いだ。

4. AI開発

4.1 データ収集について

AIを作製するには十分なデータ量が必要になる。情報科生徒に協力してもらい、実際に学習したノートを活用した。しかし、プリントを主体として授業を行っていた学年もあり、想定よりも集めることができなかった。これらのことから、インターネット上のデータも活用してAI作製を行った。

4.1.1 光陵高校生徒のノートの加工

光陵高校生に向けて作製するため、光陵高校の2年8組と3年8組に協力を依頼して、数学Ⅰのノートをお借りした。集めたノートはScanSnapSV600を用いて画像データに変換し

た。ノートをスキャンする際に、接触型スキャナーではノートを裁断したり、押しえつける必要があった。事前にアンケートを取った際、裁断してほしくない人が多かったこと、ノートを1ページスキャンするには時間がかかってしまうことから、非接触型スキャナーであるScanSnapSV600を用いた。このスキャナーは、押しえつけずに開くだけで読み取れることができるため、ノートを傷めることなく、短時間で大量のノートをデータとして取り込むことができた。



図2 データ収集の様子

4.1.2 インターネット上のノート

光陵高校生のノートだけでは、学習データとして不足しているため、clearnoteからノートの画像をダウンロードして学習データとした。clearnoteとは国内最大級の学習アプリであり、機能の一つとして自分のノートの共有機能がある。そこにある数学Ⅰのノートデータから、学主要データとして利用できるノートをGoogleドライブに保存した。現在のデータ数は第一章299件、第二章119件、第三章161件、第四章222件の計801件である。

4.1.3 データの加工

clearnoteからダウンロードしたデータは、webpやjpgなど画像ファイルの保存形式が統一されていなかった。AI開発を行うときは保存形式が統一されている必要がある。そのため、取り込んだデータはすべてjpg形式に変換した。また、保存したノートデータには内容と関係のない机や背景など写っているものもあった。これは、AIの予測の妨げになるため、背景を削除する加工を実施した。

4.1.4 ラベル付けと学習データの作製

AIにおけるラベルとは、そのデータの正解となる情報である。今回は、ページの画像情報に対して、どの学習項目であるかを示すものである。光陵高校で扱っている数学の教科書を見ながら、まずは章のラベルを4種類決定した。また、1章「式の計算」2章「集合と論証」3章「2次関数」4章「図形と計量」とした。さらに章毎に使用されている公式等を基準に、細目に分類した。全ての章を合わせると、35種類のラベルに決定した。

実際にデータにラベル付をする作業では、ページの画像を1枚ずつ目で確認して、801枚のデータにラベル付けを行った。そして、Googleの共有ドライブにフォルダを作り、ノートデータをラベル項目ごとに分けて格納した。格納したフォルダを学習用データとして扱った。

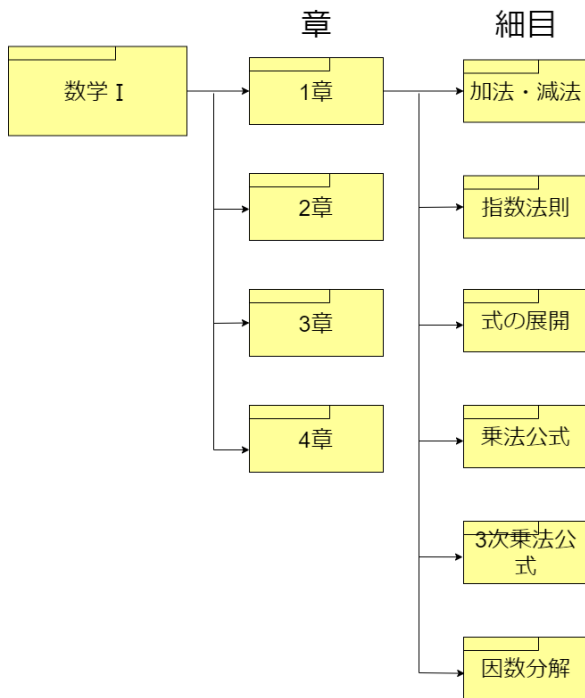


図3 ラベル構成の図

4.2 モデルの作製

AIモデル制作では、二つアプローチから開発を実施した。一つ目は、ページ内の文字をテキストデータに変換し、テキストを学習データとしてAIモデルを作製する方法である。二つ目は、ページを1枚の画像データとして扱い、画像を学習データとしてAIモデルを作製する方法である。

4.2.1 テキストデータによるAIモデルの作製

1つ目の方法では、OCRによって画像に記載されている文字をテキストデータに変換する。そのテキストを学習データとして、AIモデルの作製を行う方法を試した。

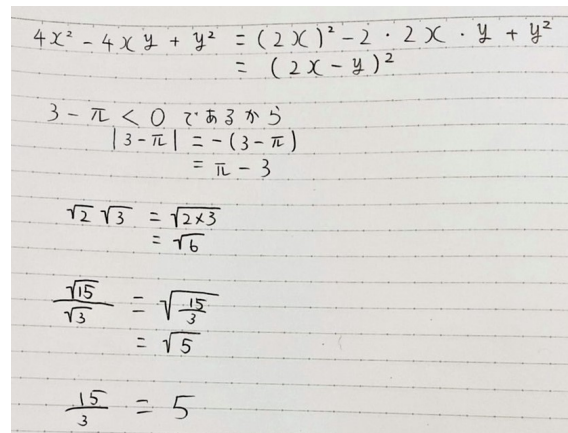


図4 OCR前のノートの画像データ

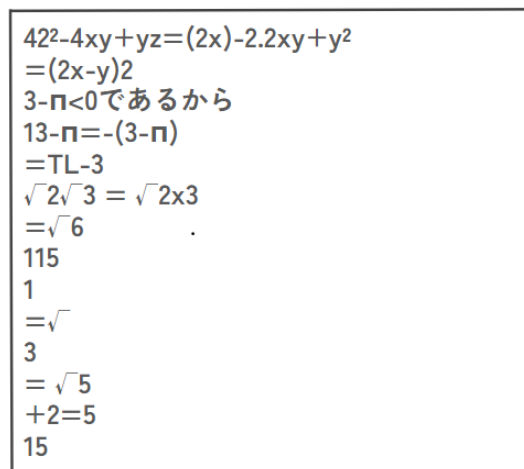


図5 OCR後のテキストデータ

実際に数学のノートにOCRを通すと、括線や指数、根号などの数学記号が正しくテキスト化されなかった。ことからAIの精度を向上させることが困難であると考え、テキストデータによるAIモデルの作製は断念した。

4.2.2 画像データによるAIモデルの作製

二つ目の画像データによるAIモデルは、Google Colaboratoryの環境で製作をした。Google Colaboratoryとは、ブラウザ上でPythonを記述し実行できるサービスであり、無料で使用できる。さらに、GPUが使用可能で、AIモデルを製作するための学習の処理能力がとても高い。しかし、今回の開発ではGPUの性能が不十分だったため、有料プランのColaboProを使用した。

AIは、分類するラベル数が少ない方が正解率が向上する。そのことより、画像をひとつのAIで35項目に分類するのではなく、章に分類するAIと章の中で細目分類するAIの2つのAIを使って細目を判断することにした。そのため、「章を分類するAIモデル」「1章細目分類AIモデル」「2章細目分類AIモデル」「3章細目分類AIモデル」「4章細目分類AIモデル」の合計、5つのAIモデルを作製した。

各AIモデルの作製には、畳み込みニューラルネットワーク(CNN)を使い学習を行った。

- 1) Googleドライブから学習データの画像をColaboProに取り込んだ。取り込む画像データは1000×1000ピクセルとした。このサイズより大きいサイズで実行すると、ColaboProで利用できるメモリ容量を超えてしまい、AIモデルの学習ができなくなるためである。
 - 2) 取り込んだデータを学習用データとテストデータで8:2に分割した。
 - 3) 今回はVGG16を転移学習し、畳み込みニューラルネットワークを活用したモデルを作製した。そして、分割したデータをモデルに学習させた。
- 1)~3)を各章ごとに行い、作製したモデルをgoogleドライブに保存した。

5. 結果

作製したAIモデルの評価を行った。はじめにひとつのAIモデルを使用して、35細目に一度に分類した正解率は、次のとおりである。

35項目を判別するAIモデルの正解率：13%。

次に、各章を分類してから各細目ごとに分類するAIモデルの正解率は、次のとおりである。

各章判別のAIモデルの正解率：45%

一章中の細目判別AIモデルの正解率：34%

二章中の細目判別AIモデルの正解率：32%

三章中の細目判別AIモデルの正解率：13%

四章中の細目判別AIモデルの正解率：24%

2つのAIモデルを組み合わせた物は、未完成であり、各章のAIモデルの正解率向上を行っている。

6. まとめ

今回の画像分類はかなり正解率が低い結果になった。収集した画像が不足していた問題もあるが、第一に扱ったモデルの理解が低かったように感じる。やまがたAI部で扱ったCNNでは、学習用データが異なり、プログラム文の参考にできる点が少なかった。そのため、youtubeやwebに記載されてあるプログラム文を見ながら作製した。さらに、取り込めるノート画像のピクセル数が低く、数式を扱う画像として質が悪かった。

二回AIを通す場合のモデルでは、章によって正解率に差があった。収集したデータに偏りが出たので、三章の正解率がとても低かった。

今後はAIの正解率を向上させるためデータ数を増やして、他の学習方法を模索していきたい。また、今回はアプリかまで行うことができなかった。アプリ化を行い手軽に使用できるようにしたいと考えている。

7. 参考

- webページ：「clearnote」
<https://www.clearnotebooks.com>
- webページ：「ディープラーニングのお勉強～その11. Google Colabで学習用評価用データセットを自分で作ってみる～」
<https://www.mgo-tec.com/blog-entry-colab-dataset01.html>
- 動画：「Pythonでサクッと画像分類してみんべよ【GoogleColab】」
<https://www.youtube.com/watch?v=i3ZIRJYlzkU&t=136s>
- ノートブック：「自分で集めたデータの多クラス分類_r4. ipynb」
<https://colab.research.google.com/drive/13RN6PHUUPRR73u7212ErrTGDHwR-ZaC->

鳥海山噴火の3DCGアニメーション

1. 研究の目的

私達は、地元にある鳥海山の噴火について興味を持ち、その中でも規模が大きかったといわれている、1801年に起きた鳥海山噴火の3DCGアニメーションを制作した。当時の噴火は、資料が少ないため、どのような規模であったのかが分かりづらと考え、3DCGの技術を用いれば、誰にでも分かりやすく伝えられると思い、制作を開始した。



図1 現在の鳥海山の写真

2. Mayaとは

Autodeskが開発・提供している3DCGモデルを作成・3Dアニメーションが作成できるソフトウェアである。

基本的に3Dモデル、3Dアニメーション、3Dキャラクター作成に使われることが多いが、機械系CADのデータ形式にも対応している。

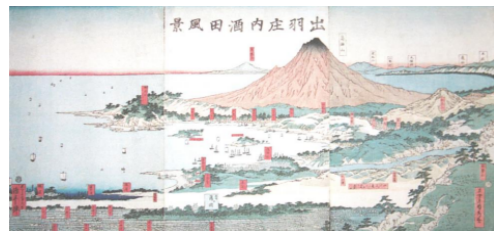


図2 江戸時代の鳥海山の絵①

3. 使用機器・ソフトウェア

- PC
(OS:Windows10 Pro CPU:i7-10700K
メモリ:16GB)
- Autodesk Maya 2023

4. 活動内容

4.1 鳥海山噴火の調査

制作にあたり鳥海山の歴史や噴火についての文献・写真・関連資料を調べた。



図3 江戸時代の鳥海山の絵②

4.1.1 鳥海山とは

鳥海山は、標高2236m、山形県と秋田県の境にそびえる成層火山で、東北を代表する高山である。山頂に積もった姿が富士山に類似していることから、出羽・庄内富士とも呼ばれている。過去、鳥海山の噴火は約20回あったとされており、そのなかで、1801年の噴火は新山を形成するほど大規模であり、現在の鳥海山(図1)の形を作ったとされている。



図4 1801年、鳥海山噴火の絵

4.2 モデリング

モデリングでは、Mayaを使用し当時の鳥海山の絵、資料を基に制作を行った。

数あるCGソフトがある中でMayaを選んだ理由は、CG業界で使用されているソフトのシェア率がNo.1であるからである。また、Mayaは、「モデリング、レンダリング、アニメーション、エフェクト付け」等のCG制作には欠かせない機能があることや工程をMaya一つだけで完結できるという点に惹かれ、起用した。

鳥海山のモデリングと、噴火・溶岩のモデリングを分担し、お互いに制作した制作物を結合させることを考え、制作物の歪みや、エラーがないようにすることを心掛けた。制作した3DCGモデルは以下の通りである。

4.3 鳥海山のモデリング

1つ目に制作した鳥海山（図5）は、Mayaの基本操作方法を覚えながら鳥海山のモデリングの制作を行った。「鳥海山に似せて、1つの作品を作ってみる」ことを目標とし、頂点の数をちりばめ、変形させていった。その結果、形が安定しない、不格好な鳥海山が出来上がった。

2つ目に制作した鳥海山（図6）は、図1「現在の鳥海山の写真」を基に制作した。前回の反省を踏まえ、山の広がりや、正面から見た鳥海山の形、凹凸を意識して制作し、手ごたえを感じることができたが、それは正面だけからであり、後ろ、真上等様々な角度から見たときに歪んでしまった。そのため、溶岩を流す際、エラーが生じてしまった。また、火口を小さく作ってしまったために、溶岩を流せないという問題も発生したため、反省点を踏まえ、もう一度鳥海山のモデリングを制作することにした。

3つ目に制作した鳥海山（図7）は、図2「江戸時代の鳥海山の絵」を忠実に再現することを目標とし、制作した。一番に意識したことは、頂点の数を均等に配置したことである。過去作では、頂点の数を均等に配置しなかったことで、歪みが生まれたり、形が安定しないという結果になったが、均等に配置することによって、歪みがなくなり、滑らかな鳥海山のモデリングを制作できた。溶岩も問題なく、しっかり流れ、完成度の高い鳥海山のモデリングが出来上がった。

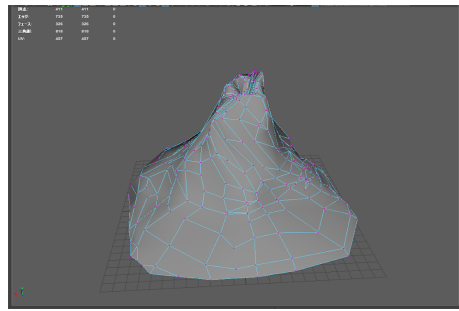


図5 作成した鳥海山①

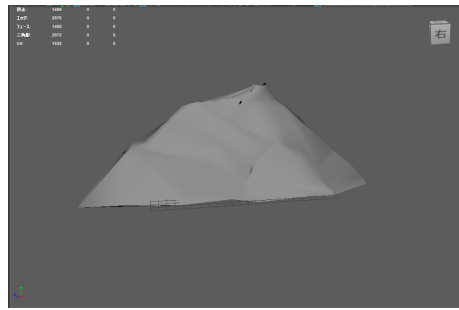


図6 作成した鳥海山②

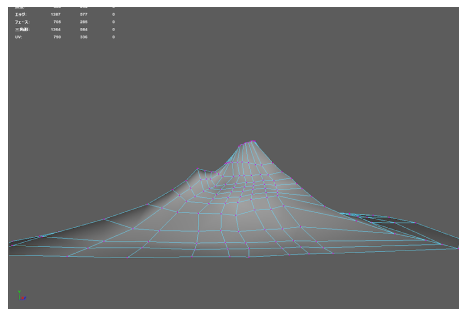


図7 作成した鳥海山③

4.4 流体のプロトタイプ作成

溶岩のアニメーションを作るために、まず初めに、Mayaで流体表現の基礎となる、Bifrostというツールを用いて流体のプロトタイプを作成した（図9）。Mayaは1フレーム毎に流体の動きを計算し、計算とエフェクトが破綻しないようにするため、全てのフレームを再生、再生スピードをリアルタイムに変更した。

図8のプロトタイプではキューブを流体の発生源として作成したが、再生するたびにMayaが処理落ちしてしまっていた。その問題を解決するために軽量化の方法を調べ、シーンサイズの最適化、GPUのオーバーライド、ファイルダイアログをOSネイティブに変更等、色々な軽量化を試し、最終的には流体のキャッシュの作成と書き出しを行うことで流体を流すことに成功した。

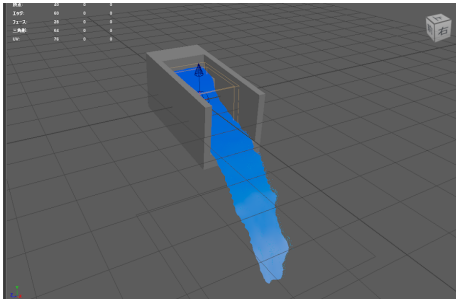


図8 流体のプロトタイプ

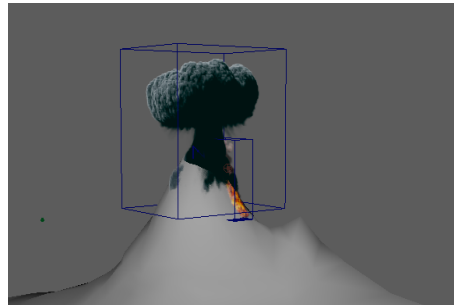


図10 噴煙

4.5 鳥海山と流体の結合実験

試験的に、各々が制作した山（図6）と流体（図8）を結合した（図9）。結合した際に山に当たり判定がなく、流体が山を貫通してしまったため、当たり判定をつける方法を調べて、山をコライダとして設定することで当たり判定をつけ、流体を山の形に沿って流すことができた。

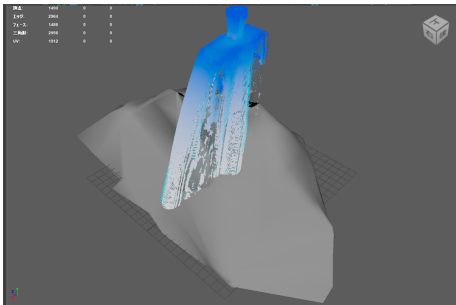


図9 結合結果

4.6 溶岩の作成

流体のプロトタイプの作成で得た知識を生かして流体の作成、軽量化を行った後、溶岩に必要な要素として、色や粘度、噴火の際の吹き出す表現をより忠実に再現するために細かく数値を変えて何度も試行することでより現実味が出るように調節した。

4.7 噴煙の作成

噴火のアニメーションに必要な要素として、噴煙を作成した。煙も流体として扱われるため別のシーンで作成することで作成中の処理を軽くし、最後に全てのシーンを合成するという方法で制作を進めることにした。発生源として3Dコンテナを用意した。噴煙を再現するために噴火時の噴煙の出方や色、形状を噴火時の絵（図4）や様々な噴火時の映像を見ることによって1801年の噴火時の噴煙を予測しながら制作した。

4.8 火花、溶岩から発生する煙の作成

火花や溶岩から発生する煙を作成するために、nParticleを用いた流体を利用した。3Dコンテナを用いて作成した煙をnParticleの流体に追従させるためにサイズの自動変更をオンにすることで煙が流体を追従するようにし、Bifrostで作成した溶岩が流れる速度に合わせて、nParticleで作成した流体が流れるように調整することによってクオリティの向上を図った。

火花の作成では、流体（溶岩）が山に当たった際に、火花の形、色をしたnParticleを生成させるという方法を試したが、資料が古く、手順通り進めても火花を発生することができなかった。しかし、ここで学んだ知識を生かしてnParticleを活用し、噴火時の火花の色を参考にしながら色を変更したり、火花が飛ぶ様子を観察し、nParticleの放出スピードや量、上に噴き出た後の軌道を再現するために重力のパラメータや発生源からどれだけの位置で落ち始めるか、ライフスパンの値を変更することによって火花の消え方を変更したりなど、噴火時の火花をより忠実に再現するために工夫をした。

5. 成果・課題

鳥海山のモデリング、噴火のモデリング（溶岩・噴煙・火花・溶岩から発生する煙）を結合したものが、以下の図11である。これにより、1801年の噴火のアニメーションを模倣的に制作できた。課題として、鳥海山は、色をつけられなかった。噴火では、噴石、火山雷を制作できなかった。また、全体的に予測で制作していた点が多かったので、資料を読み、当時の被害状況のデータを基に忠実に制作すれば、より良い成果物が完成すると考えた。

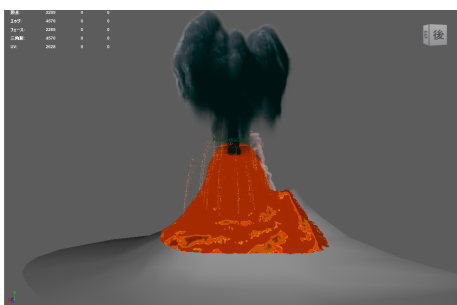


図11 完成図

6. 今後の展望

アニメーションだけでなく、より事実に基づいたCGシミュレーションを行ってみたい。これから起こるかもしれない鳥海山の噴火に備え、CGでより忠実に、噴火の恐ろしき、推定被害を表現し、見る人に防災・減災の意識を持てるようなCGシミュレーションを制作したい。

また、CGシミュレーションだけでなく、ハザードマップやVR技術等を組み合わせ、まるで現実で災害が起きているかのようなCGシミュレーションを制作し、災害の怖さというものを、CGシミュレーションを通して見る人に発信、制作したい。

7. 感想

私はこの課題研究で、鳥海山のモデリングを行った。1年間の課題研究を振り返った時に、私は最初に何をやるかという案出し（ブレインストーミング）を積極的に行った。しかし1学期すべてに話し合いに時間を費やしてしまったため、メインであるCG制作を早くから始めることができなかった。

実際にCG制作に入ると、基礎的な使い方を学びつつも、まだまだMayaを使いこなせていないと実感した。しかし、鳥海山を制作し続

けて、段々と理想とする形になっていくのが、達成感があり、回数を重ねるほどに、出来栄が上達していくのが嬉しかった。この経験から、CG制作を継続するためには「観察力、造形力、想像力」を高めるということを意識しなければより良いCG作品は制作できないと感じた。そのためにも、自主的にCG制作を続け、例えば災害のCGシミュレーションだったら、見る人に災害の恐ろしさを伝え、防災・減災の意識を持ってもらえるような、CG制作をしたい。

この課題研究で自分は溶岩や噴煙などのアニメーションの制作を担当した。Mayaを使うのが初めてで、授業でのモデリングの経験はあったがアニメーションを制作した経験はなかったため知識面や技術、全てが0の状態から始まった。噴火当時の資料が少なく、図4のように噴火時の様子が書かれている物は忠実に再現しようとしたが、映像としては残っていなかったため動きに関しては他の噴火の資料や映像を見て鳥海山の噴火時の資料と見比べ、どのような噴火だったかを予測しての制作になった。制作時には流体の表現の処理の重さや参考文献が古かったことによる操作画面との相違が生じたりで悩まされたが、参考文献に書いてある項目を理解して解決案を考えて実験を繰り返すことによって、参考文献とは違う方法でアニメーションの制作を進め、完成させることができた。この課題研究を通して、課題発見能力や課題解決力を身に付け、事象に対する観察力や想像力を鍛えることができた。課題研究で身に着けた経験を活かして将来へとつなげられるようにしたい。

8. 参考文献

- 「遊佐町 ホームページ 鳥海山火山防災マップ【噴火の歴史】」
http://www.town.yuza.yamagata.jp/ou/so mu/kikikanri/6505_8.htm
- 「酒田市立資料館 第193回企画展 「鳥海山ー火山災害と歴史ー」展」
<https://www.city.sakata.lg.jp/bunka/bunkazai/bunkazaishisetsu/siryoukan/kikakuten179-.files/0193.pdf>
- 「AUTODESK AREA JAPAN チュートリアル Bifrostはじめました」
<https://area.autodesk.jp/column/tutorial/bifrost/>

Webアプリケーションの作成

～学校生活をより良いものにするために～

1. はじめに

酒田光陵高校では、ClassroomやGmailを使用して先生から生徒への情報伝達を主に行っている。だが、Classroomは授業でも使用しているため、授業に関係するものや日常なお知らせが混雑しており、授業の際に素早く課題を見つけることができないという問題が起きている。そこで、Classroomとは別に先生がお知らせのみを投稿できるWebアプリケーションの作成を行うことにした。

1. 予備知識

1.1 Webアプリケーションとは

Webアプリケーションとは、ブラウザ上でインターネットを通じて使用することができるアプリケーションのことである。普通のアプリケーションとは違いインストールする必要がないため、容量を気にすることなく利用することができる。そのため、インターネットに接続することができれば、誰でも気軽にWebアプリケーションを利用することができる。Webアプリケーションの例としては「Google」「Yahoo!知恵袋」「メルカリ」「食べログ」等がある。

1.2 HTML・CSS

HTMLとCSSを使用し、Webアプリケーションに使用する各画面を作成した。HTMLとはWebページを作成するためのマークアップ言語であり、見出しや表、画像、動画、ハイパーリンク等を設定することができ、Webページの文書構造を記述する。CSSとはWebページのスタイルを指定するための言語で、色やサイズ、レイアウト等をどのように装飾するかを指定することができる。

1.3 Ruby

まつもとゆきひろ氏により開発されたオブジェクト指向スクリプト言語である。低速で動作するものの短い記述で済むことが特徴である。

1.4 Ruby on Rails

Rubyを使用したフレームワークの一つとして知られているのがRuby on Railsであり、簡単なコードでWebアプリケーションの開発ができるよう設計されている。

2. 使用機器・ソフトウェア

- surface go
- Mozilla Firefox
- AdobeDreamwerver2021
- ruby 3.0.5p211
- Ruby on Rails 7.0.4

3. 研究内容

HTML・CSSを使用して作成したUIとRubyを使用したシステム構成のWebアプリケーションを作成した。

3.1.1 立案

Classroomで授業の課題やお知らせなどの情報が混在する状況では、授業に支障が出てしまうと思われ解決策を考えた結果、作成するWebアプリケーションには以下の機能が必要であるという意見が出た。

- 酒田光陵高校の生徒だけが閲覧できる
- 先生がお知らせを投稿できる
- 投稿されたお知らせが更新されていく
- 投稿されたお知らせについて生徒がリアクションなどの反応ができる
- 投稿されたら通知が飛ぶようにする
- フォローした先生のみ投稿を閲覧できる欄を作成する
- ある程度日にちが経過したら先生の投稿が自動的に消える

3.2 Webアプリケーション内容

3.2.1 画面構成

このWebアプリケーションでは、先生や生徒の表示させる画面が各々違って来る為、ユーザの判別をするログイン画面を作成することにした。その際、新入生や新しい先生の為の

新規登録画面も設けることにした。その他の画面遷移の詳細については以下の図で示した。

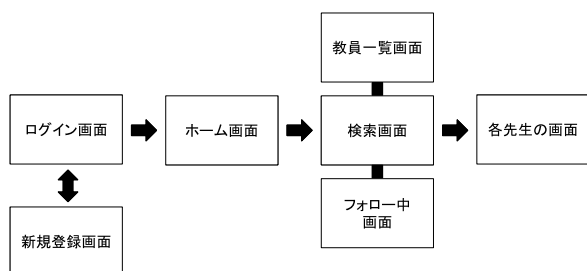


図1 生徒用画面

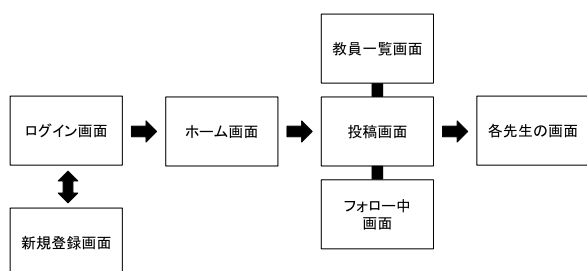


図2 教員用画面

3.2.2 各画面の説明

1) ログイン画面

光陵高校の先生、生徒のみがWebアプリケーションを利用でき、ここに入力された情報から先生か生徒かを判断する



図3 ログイン画面

2) 新規登録画面

光陵高校の生徒が新規でユーザーを登録することができ、ここで入力された情報はデータベースに保存される



図4 新規登録画面

3) ホーム画面

先生が投稿したお知らせがアップロードされ、その投稿が新しいものから上に表示されていく



図5 ホーム画面

4) 教員一覧画面

各学科ごとでまとめられた先生の情報が表示され、先生の名前が曖昧である場合などは担当教科や担当学科ごとに先生を見つけることができる



図6 教員一覧画面

5) 検索画面

先生を学科や名前などのキーワードなどで検索することができる

6) 投稿画面

先生のみが投稿することができるため、先生の画面にのみ表示される。投稿ボタンを押すと投稿できるようになっている

7) フォロー中画面

自分がフォローした先生のみが投稿したお知らせを表示することができる画面

3.2.3 Ruby on Railsで作成した内容

Ruby on Railsを使い、新規投稿画面、ホーム画面、教師一覧画面、フォロー画面を作成した。新規投稿画面では投稿されたお知らせ内容をデータベースに格納させるようにした。ホーム画面にはデータベースに格納されたお知らせ内容を表示させた。教師一覧画面では先生の写真から画面に遷移できるようにした。また、すべての画面にヘッダーを追加し、各画面に遷移できるように対応づけた。

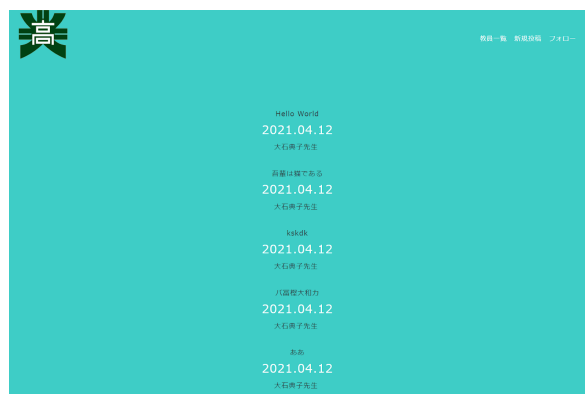


図7 Ruby on Railsで作成したホーム画面

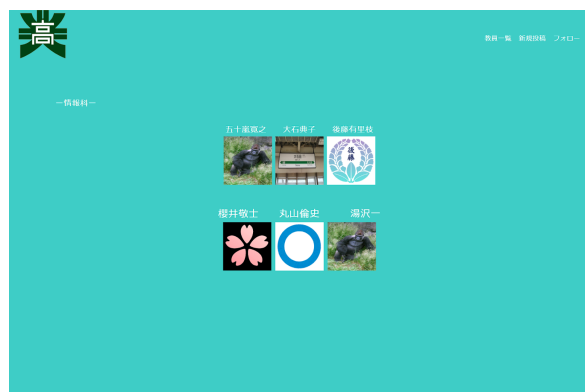


図8 Ruby on Railsで作成した教師一覧画面



図9 Ruby on Railsで作成した新規投稿画面

4. Webアプリケーション作成結果

レポートの提出期限までにWebアプリケーションを完成させることはできなかった。しかし、この課題研究を通して、1年次の頃や選択の授業で習ってきたHTML・CSSの技術を用いてWebアプリケーションの画面を作成することができた。更に、授業では習うことのなかったRuby、Ruby on Railsに挑戦した。Ruby on

Railsの基本的なフレームワークであるMVCモデルを利用したことによって、クライアント、サーバ、データベースの一連の流れをつかむことができ、また、授業で習ったJavaとコードが似ているので関連づけながら学んでいき、新しい知識を身に着けることができた。Ruby、Ruby on Railsではデータベースを用いて教員用の投稿画面からお知らせを投稿し、そのお知らせの内容をデータベースを経由して生徒用画面に表示させることができた。しかし、新規登録画面、ログイン画面の情報から教員と生徒を区別する機能と生徒側がフォローした教員のみを投稿を閲覧できる機能を完成させることができなかった。一からRuby、Ruby on Railsを学びWebアプリケーションを制作していったが、思った以上に言語の理解が難しかったり、プログラムや環境構築中のエラーなどが頻繁に起こり、予定どおりに進まなかった。

5. 反省

班の中でどのようなWebアプリケーションを作成するかなかなか意見がまとまらず、作成に取り掛かるまでに時間がかかりすぎてしまったことが一番の反省だと思う。Webアプリケーションの作成中も班の中でコミュニケーションをとらずに個人個人で作業を進めてしまうことが多々あり、班員同士の状況をそれぞれが把握できず、作成のペースにばらつきが生じてしまった。そのため、画面設計は完成させることができたが、データベースを絡めたシステムの作成が期間内に進められなかった。Webアプリケーションを利用するユーザーにとって重要となるそれぞれの画面は完成することができたものの、簡易的なものになってしまい、デザイン性や機能性に欠けてしまった。

6. 感想

今回の課題研究を通して、班の中でしっかりコミュニケーションをとり、班員それぞれの状況を把握しあうことが大切だと感じた。2年次のころからチームでシステムを開発する機会は何度かあったが、今回の課題研究のように長い時間をかけて1から自分達で提案し

たシステムを作成するというのは初めてのことであったので、今後の見通しを立てながらシステムの作成に取り組んでいくことが重要だと感じた。この経験を生かし、今後は計画性をもって班内でのコミュニケーションを頻繁に行い、情報共有を欠かさずにシステムを作成していきたい。

7. 参考文献

- ここから始める！Ruby on Rails環境設定の手順のまとめ | 侍エンジニアブログ
<https://www.sejuku.net/blog/106528>
- Ruby on RailsでSNSを作る - Qiita
<https://qiita.com/kaws/items/f221f79376e15d53894f#%E3%83%AC%E3%82%A4%E3%82%A2%E3%82%A6%E3%83%88css>

子供向けインタラクティブコンテンツ制作

触って動いて～あにまるランド～

1. はじめに

近年、子供たちの外での遊び場所の減少が進んでいる。そのため、私たちは、室内でも子供たちに見るだけではない、楽しく遊んでもらえるコンテンツを制作した。

1.1 インタラクティブコンテンツとは

インタラクティブコンテンツとは、双方向性を持ったコンテンツの総称のことである。センサーや赤外線カメラなどによってユーザの動きを検知し、それに合わせて映像を動かすなど、人が介入することができるコンテンツである。例として、ビデオゲームや自分で操作できるデジタル掲示板などがある。他にも、プロジェクションマッピングと融合させることによって、幻想的な作品を作ることができる。

1.2 目的

室内でも保育園や幼稚園に通っている子供たちに「もう一度遊んでみたい」と思ってもらえるような目的でコンテンツの制作を行った。

2. 使用ソフトウェア・機器

2.1 使用ソフトウェアシステム

2.1.1 Unity 2020.3.31f1

Unityとは、Unity Technologiesが開発・販売している、IDEを内蔵するゲームエンジンである。主にC#を用いたプログラミングが可能であり、ゲーム開発だけでなく業務用アプリケーション開発やビジュアルを用いたシミュレーションなどにも利用されている。今回は、コンテンツの開発に使用した。

2.2 使用機器

2.2.1 赤外線タッチフレーム(GreenTouch 75inch)

赤外線タッチフレームとは、枠の範囲内でPCの画面を指で操作できる装置である。今回は、プロジェクターで投影された2Dキャラクターにタッチ出来るようにするために使用した。

2.2.2 プロジェクター

(EPSON LCD PROJECTOR EB-536WT)

プロジェクターとは、画像や映像を表示するディスプレイ装置の一つで、壁やスクリーンなどに向かって光を照射して像を映し出す装置である。今回は、制作したコンテンツを投影するために使用した。

2.2.3 プロジェクター三脚

プロジェクターを固定するために使用した。

2.2.4 ゲーミングPC(G-Tune H5)

ゲーミングPCとは、高性能なGPUを搭載しているPCである。今回は、コンテンツを制作するために使用した。

3. あにまるランド

3.1 あにまるランドとは

私たちが制作したシステムは、室内で体験できるインタラクティブコンテンツで、映像内のオブジェクトを人がタッチすると、はねたり移動したり、様々な反応が返ってくる。私たちは、制作したコンテンツを「あにまるランド」と名付けた。

オブジェクトには、小さな子どもたちにも理解しやすく、親子間のコミュニケーションに適している動物や魚たちのイラストとした。また、複数の動物がいる動物園や水族館というステージにすることで、子供たちの興味を引くものを制作した。「あにまるランド」は3つのステージがある。各ステージは、BGMが終わるまでの2分30秒の制限時間を設けており、その時間を超えると次のステージに遷移する。

3.2 システム

「あにまるランド」のコンテンツ自体は、PCから実行し、オブジェクトに触れた際に反応するようにプログラムする。画面の表示には、プロジェクターを用いた。プロジェクターとの接続には、ミラーリング機能を用いた無線接続とした。また、赤外線タッチフレームとPCを接続し、画面上のタッチ座標を取得した。タッチ座標を取得するために、フレーム枠内に映像を収める必要がある。このようにして、実行するシステムである。スタート画面では、STARTボタンを押すと海のステージに画面が遷移する。エンド画面では、RESTARTボタンを押すともう一度海のステージからレゴのステージまで遊ぶことができる。また、ENDボタンを押すと画面を閉じることができる。



図1 スタート画面

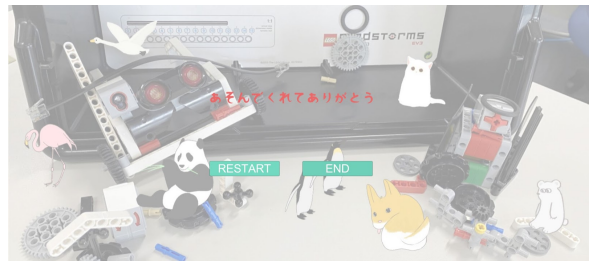


図2 エンド画面

3.3 開発

3.3.1 作業分担

作業を行うにあたって「イラスト」「コンテンツ制作」「ハードウェア」の三つに分かれて開発をした。「イラスト」担当は、コンテンツ制作に使用するイラストの作成を行った。「コンテンツ制作」担当は、Unityでイラストを統合や動物の動きなどのコンテンツの制作を行った。「ハードウェア」担当は、投影方法とタッチシステムに関するハードウェアの研究、開発を行った。基本的には、各担当が自分の作業を行うが、手が空いた人から作業の手伝いをするなど協力しながら取り組んだ。

4. 制作

4.1 イラスト

イラストは、ネコやパンダ、タコなどの動物をメインにして各ステージのイメージに合うように描いた。全部で30種類ほどの動物を描いた。アニメーションにするために、一種類当たり4~5枚程度、合計150枚のイラストを描いた。見やすいように配色に気をつけた。また、ダイナミックな動きになるように黒い枠線を描き、輪郭をはっきりさせた。アニメーションにしたときに、動きが途切れ途切れにならないよう、一枚一枚イラストを確認しながら制作をした。

4.1.1 ステージ

約30体近いキャラクターと三つのステージで構成されており、順に「海のステージ」「陸のステージ」「レゴのステージ」である。各ステージにはステージに合わせた異なるキャラクターが存在している。



図3 海のステージの画面

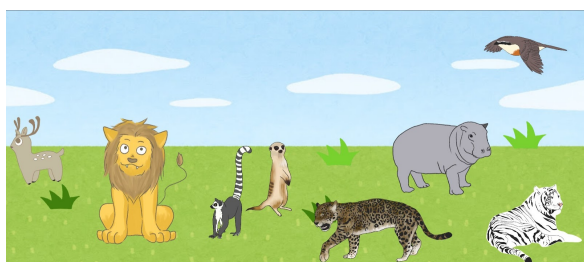


図4 陸のステージの画面



図5 レゴのステージの画面

4.2 コンテンツ制作

コンテンツ制作にはゲーミングPC(G-Tune H5)を使用し、Unityで開発を行った。Unityの機能の一つであるanimationを使い、イラストを繋げ、各動物のアニメーションを制作した。そのアニメーションを各アニメーションがループ再生されるようにAnimator機能で制御した。これにより、常時動物達が動くようにした。また、あにまるランドが起動している間は、常にBGMが再生されるように各シーンのメインカメラのコンポーネントに「レトロ・ゲームセンターII」の曲を実装した。

タッチされた際の反応はC#でプログラミングした。このプログラムにより、動物達がタッチされた際、跳ねたり、タッチされた場所に移動するなどの反応を返してくれる。

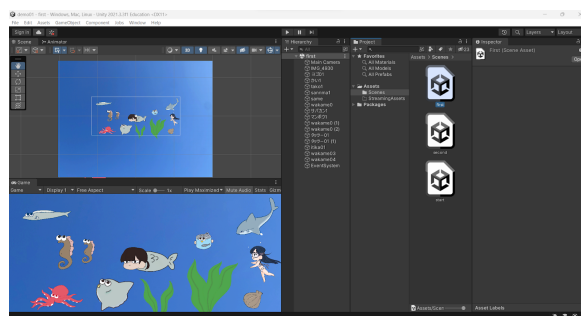


図6 作業風景

4.2.1 ステージ背景

ステージとなる写真は、学科内のものを取り込んで撮ったものや晴天時の空の写真を使った。空の青さを海に見立て、背景として使用した。



図7 レゴのステージ写真

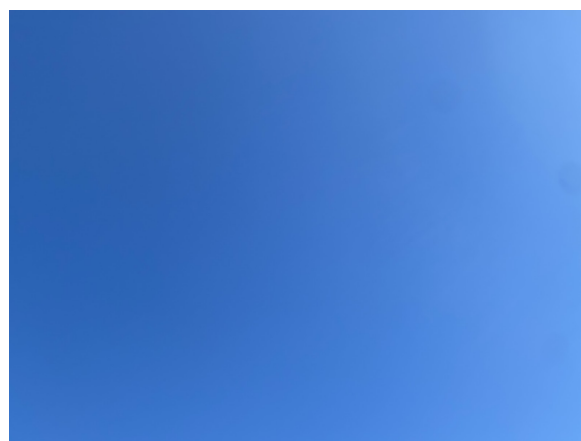


図8 空の写真

4.3 ハードウェア

4.3.1 赤外線タッチフレーム

私たちは、このコンテンツの要となるタッチシステムを実現するためのハードウェアを検討した。タッチパネル付ディスプレイでは、大画面になればなるほど高価になり、予算を越えてしまう。プロジェクターを利用すると大きく投影できるが、タッチすることが出来ない。そこで、私たちは、プロジェクターの映像に赤外線タッチフレームを合わせることで、タッチシステムを実現させることにした。

赤外線タッチフレームとは、USBでPCと繋ぎ、フレームの範囲内でPCの画面を指で操作できるようになる、ポインティングデバイスである。仕組みとしては二辺に発光素子、対向する二辺に受光素子を配置し、発光素子から出る赤外線に対して受光素子が受けた赤外線の量からタッチした位置を算出する。

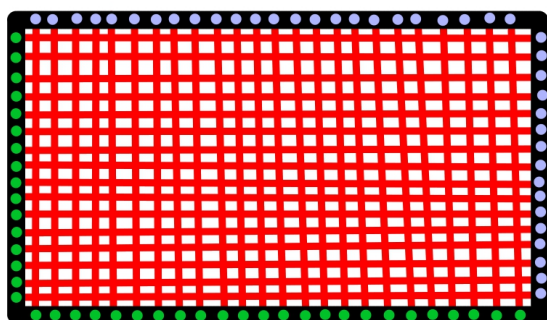


図9 赤外線タッチフレームの仕組み

このフレームの枠内に映像を映すことで、オブジェクトに触れるとマウスでクリックした時と同じように反応が返ってくる。

4.3.2 設置方法

設置は、フレームを床に置き、プロジェクターで上から投影する方法にした。理由としては二つある。一つ目は、壁掛けにすると落ちた際の衝撃でフレームが壊れる可能性があることである。二つ目は、子供たちが投影された画像に近づくとプロジェクターの影となり、画面が隠れてしまうことを防ぐためである。床に設置することで、子供の身長に関係

なく遊ぶことが出来るメリットもある。これらの理由から、床への設置方法を採用した。

4.3.3 赤外線タッチフレーム補強

赤外線タッチフレームは、タッチ機能のないモニターに設置して使用する機器である。そのため、フレーム自体の強度があまりない。そのため、子供たちにフレームを踏まされると、フレームが破損しけがをする危険がある。「こどもたちに踏まれない」「フレームの強度を上げる」ためにスタイロフォームを使用し、フレームの補強と子供たちに踏まれにくくする加工を行った。赤外線タッチフレームの外周をスタイロフォームで加工し、フレーム周りを保護した。



図10 フレームと補強の枠

4.4 プロジェクターの設置

プロジェクターは、通常の置き方では上面が拡張され投影されてしまう。そのため、下に向けて投影した時、適切な範囲で投影することができない。解決するために、本体を逆さまにすることで、適切な範囲で投影できるようにした。（図11・図12参照）

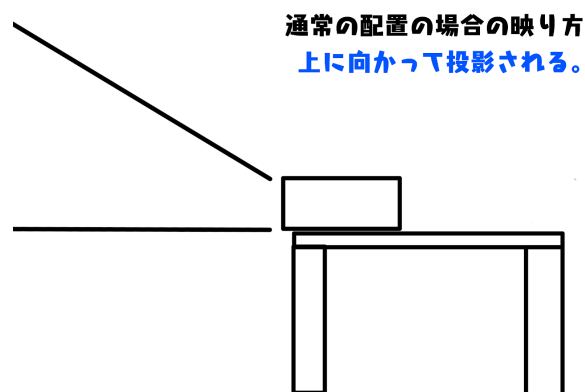


図11 プロジェクター投影・上

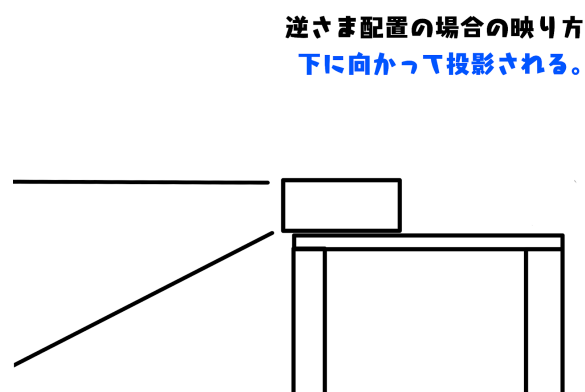


図12 プロジェクター投影・下

投影する映像は、フレームの内にピッタリ入れる必要がある。プロジェクターの調整では、高さを合わせることは容易にできたが、幅をはみ出さないことが難しかった。プロジェクターの固定は、三脚を用いてマジックテープで固定した。

5. 完成

投影された映像やフレーム内で実際に反応できることは確認できた。実際に子供たちに体験してもらい、感想を聞くことはできなかったが最終的な「触って、動く」を取り入れた、理想に近い形にできたのでよかった。なお、1月下旬には酒田駅前交流拠点施設ミラ

イニで展示し、実際に子ども達に体験してもらう予定である。

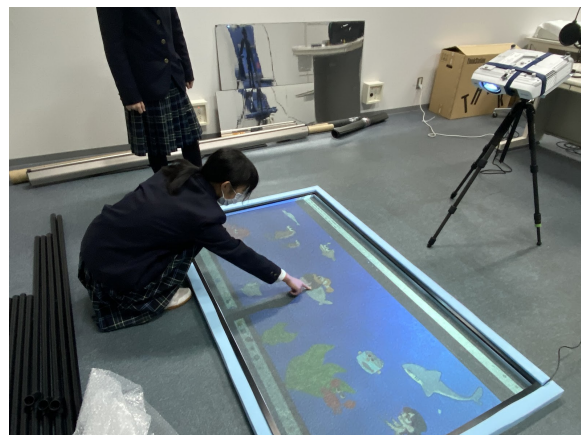


図13 コンテンツを動作中の様子

6. まとめ

インタラクティブコンテンツの開発は班の全員が未経験で、なにもわからない状態から始まった。何を目的とするのか、何を作りたいのかを考えるとところから始まり、制作物のイメージの共有に時間がかかり、制作段階に入るのが大分遅れてしまった。しかし、役割を決めてからは各々分からないところは調べ、役割の人が作業を出来なそうであれば協力したりすることでインタラクティブコンテンツの完成、ハードウェアの構築の完成にこぎつけることが出来た。

今回の課題研究全体を通して、班内のコミュニケーション不足やスケジュール管理が出来なかったことなど反省点が多く見られた。しかし、インタラクティブコンテンツに関する知識がないところから始まったにも関わらず、調べてきた知識や学んできたUnityの知識を活用し、このインタラクティブコンテンツを完成させることが出来た。この学びと経験を反省点含め今後役に立てていきたい。

7. 参考

- 甘茶の音楽工房
https://amachamusic.chagasi.com/music_retrogamecenter2.html

最先端研究施設研修2022

1. はじめに

情報科1年次生全員が、11月16日から18日までの2泊3日の日程で最先端研究施設研修を行った。本研修は新型コロナウイルスの影響により、3年ぶりの実施となった。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ことや、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ことなどを目的とし、研修を行った。

2. 研修先

2.1 会津大学

会津大学は、日本初のコンピュータ専門大学として開設され、コンピュータ理工学部・コンピュータ理工学科の一学部一学科で構成されている。また、コンピュータに特化しているだけでなく、英語教育にも力を入れている。

会津大学での研修では、はじめに教授の方からコンピュータを学ぶ理由や英語の大切さについて講義を受けた。世界には80%の人が電気が使えるというデータがある一方で、アフリカの電化率は35%というデータもあり、どのデータに注目するのかによって捉え方が全く変わってくることを知った。情報の根拠は何か、情報について疑い、多様な見方や考え方を身に着けることが大切であることを学んだ。また、日本の企業には、IT技術者が多くいるものの、世界の中で比較すると、高いスキルを持った人が少ないということを知った。また、グローバル化が進む現在の社会では、英語教育が必須であるという話を聞いた。今から情報と英語の勉強に力を入れ頑張りたいと感じた。

講義の後は、学食体験を行い、学内を見学した。学内は思っていた以上に広く、24時間使用できるコンピュータ室や、教員や学生が自由に使用できるトレーニング室、温水プール、壁一面がホワイトボードの部屋、ブース型オフィスなど、施設・設備が充実しており、学生が快適に学習に取り組む環境が整っていた。



図1 会津大学

2.2 富士通

富士通は、日本の総合エレクトロニクスメーカー、総合ITベンダーであり、通信システム、情報処理システムおよび電子デバイスの製造・販売ならびにそれらに関するサービスの提供を行っている。

私たちは川崎市にある富士通研究所で研修を行った。はじめにエンジニアの三浦真樹さんから講義を受けた。三浦さんはAIを使ったインフラ分野向けの映像認識技術の研究に取り組み、ディープラーニングをコアとした大規模映像監視システムや、屋外の人や車両を扱える高度な画像検索システムの技術・製品を開発している。研修では三浦さんの仕事に対する姿勢や考え方についてお話を聞いた。これまで仲間と協力し、挑戦し何度も失敗しながら開発を続け、乗り越えてきたお話を聞き、失敗にくじけずに何度も挑戦することの大切さを感じた。

講義の後は、グループに分かれ、富士通が今まで開発してきた製品やシステムについて、説明を聞いた。最初に1957年に開発されたリレー計算機「FACOM 138A」が実際に円周率を計算し出力するまでの様子を見せてもらった。次にスーパーコンピューター「京」と「富岳」を見せてもらい、説明を聞いた。富岳は津波のシミュレーションを行うことによって、津波が起きた時の予想映像や被害の大きさ、規模を知ることが可能となる。これ

ら以外にも認証技術やAI技術など最新の情報技術を見て体験することができた。



図2 富士通

らさらに普及し、身近な存在になるのではないかと感じた。



図3 TOUCH TO GO

2.3 TOUCH TO GO

TOUCH TO GOは、最先端のIT技術、デバイス開発力、オペレーションノウハウを活かして、日本で唯一実用化されている省人化である無人決済店舗システムを提供している企業である。

研修では、TOUCH TO GOが提供している高輪ゲートウェイ駅構内の無人コンビニを見学した。無人コンビニは、店舗内に設置されたカメラなどでカゴに入れた商品などをトラッキングし、レジでのスキャン作業を省略して決済を完了できる仕組みとなっている。入店前に事前にクレジットカード登録や本人確認を済ませておけば、商品を手に取りそのままお店を出るだけで決済が完了する。担当者の方に、なぜ無人コンビニを開発しようと考えたのか、お話を聞いた。無人コンビニにより従業員が不要になり、人手不足に困らないためと、簡単に利用できるようにしたいと考え、開発を行ったということだった。実際に買い物を体験してみると、本当に簡単に利用できた。複数の利用者が店内にいても、誰がどの商品を買おうとしているのかということを知別できることに驚いた。たとえ会計をするときに手にした商品と違う場合でも、利用者自身が修正することで正しく買い物を行うことができた。また、交通系ICだけでなく、他の電子決済アプリや現金でも支払うことができ、便利だと感じた。無人コンビニはこれか

2.4 チームラボプラネッツ TOKYO

チームラボは最新のテクノロジーを活用したシステムやデジタルコンテンツの制作を行っている企業である。

研修では、チームラボが制作したデジタルアート空間であるチームラボプラネッツで没入感を体験した。偶然にも私たちがちょうどチームラボプラネッツの来場者300万人目となり、歓迎され非常に驚いた。「水に入るミュージアム」と「花と一体化する庭園」という2つのエリアがあり、映像や光、鏡などが使われていて綺麗な空間を作っていた。浮遊する光の球体に埋め尽くされた空間では、人が球体に触ることによって色が変化し、それが次々に周囲の球体に広がっていった。また、水面を色鮮やかなデジタルの鯉が泳ぎ回り、人の動きに反応し、人とぶつかると鯉が花になり散っていくという作品など、どの作品もこれまで体験したことがない斬新なものばかりであった。さらに、ドーム型の部屋があり、たくさんの花々の光の彫刻が広がっていた。どれも素晴らしい発想であると感じた。



図4 チームラボプラネッツ



図5 Google

2.5 Google

Googleは、主に検索エンジンなどのオンラインサービスを提供・運営している企業である。私たちが日頃学校生活の中で、GmailやGoogle Drive、Google ClassroomなどGoogleが提供している多くのサービスを利用している。

研修では渋谷オフィスを訪れ、事業内容、Googleの歴史などを聞いた後、オフィス内を見学した。渋谷駅を降りてすぐにある渋谷ストリームという35階建てのビルの中にあり、各部屋にユニークな名前が付けられていた。食事や休憩できる場所、ゲーム部屋、妊婦のための部屋など、様々な部屋が備わっており、すべて無料で利用することができ、福利厚生がとても充実していた。壁のいたるところは絵が描かれており、Googleレンズというアプリでその壁を読み込むと、Googleの歴史を見ることができた。また、キーを打って文字を入力するのではなく、キーボードで指で文字を書くとそれが表示出力されるパソコンがあったりと、遊び心や最新の技術が満載だった。会社の説明や見学だけでなく、クイズや質問に対する回答など、私たちを楽しませる仕掛けを多く用意してもらい、大変充実した研修であった。

3. 研修を通して

最先端研究施設研修を通して、普段は行くことができない様々な大学、企業等で研修を行うことができ、たくさんの発見があった。普段私たちが使っているコンピュータの基盤となる富士通やGoogleで研修できたことや、無人コンビニやチームラボポードレスなどで最先端の情報技術を体験できたことは、情報技術者を目指し、学習していくうえで、とても貴重な経験となった。また、様々なサービスやシステムを開発するために、何度も試行錯誤が繰り返されており、失敗しあきらめず再度挑戦する姿勢に感動した。レベルが高くて難しいと感じるところもあったが、今後勉強し多くの知識、技術を身に着けたいと強く感じた。



図6 集合写真

バトンパス時間短縮AI「バトコさん」の開発

～やまがたAI部の活動を通じて～

要旨 山形県の企業・教育機関・自治体が連携して高校生のAI学習を行っている「やまがたAI部」の活動に1年間参加した。「やまがたAI部」の活動を通し、人工知能についての知識を深めるとともに、実際にAIの開発も行った。この発表では、私たちが開発したAI～バトンパス時間短縮AI「バトコさん」～について説明を行う。

1. やまがたAI部

やまがたAI部とは、山形県内の企業・教育機関・自治体が連携して、AIを学習する機会を県内の高校生に提供する「デジタル人材育成プロジェクト」である。

やまがたAI部の取り組みとして、県内企業で活躍するAIエンジニアがコーチとして指導いただけるオンライン講座の実施、AI技術が用いられている地域企業見学、そして、1年間で制作したAIについて発表を行うやまがたAI甲子園が行われている。

県内の21校が参加しており、専門高校だけでなく進学校からも多くの高校がAIを学習しており、やまがたAI甲子園ではハイレベルな発表が行われている。

昨年度、やまがたAI部に参加し、1年間コーチとともにAIの学習を行った。やまがたAI甲子園での発表に向けて、バトンパス時間短縮AI「バトコさん」の開発を行った。



図1 やまがたAI部参加メンバー

活かしていることを知った。私たちは、それらのデータとAI技術を活用し、陸上部の力になりたいと考えた。そこで、リレー競技のタイムを縮めることができるAIを作成することとした。

2.2 要因分析

AIを作るための要因を分析するために、リレー競技のルールを把握から始めた。その後、陸上部からいただいた多くの動画を視聴したり、データを整理したりすることで、リレーのタイムを早くするための要因を探した。その結果、バトンパスが重要な要因であることに気が付いた。

2.3 リレー競技の基本的なルール

リレーでは、第一走者が80m、第二・第三走者が70m、第四走者が90mを走る。また、バトンパスは、30mのテイクオーバーゾーン内で行わなければならない。

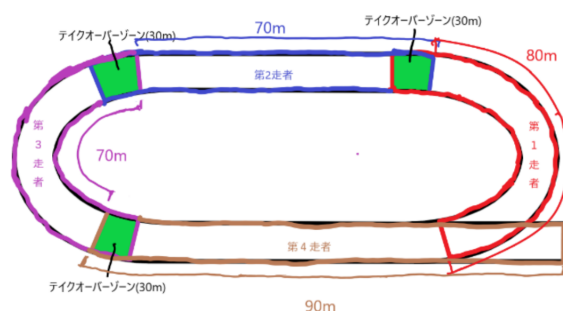


図2 リレー競技のトラック

2. バトンパス時間短縮AI「バトコさん」の開発

2.1 目標・動機

本校の陸上部ではリレー競技に力を入れており、バトンパスの受け取り方や走り出しなどを意識して日々練習に励んでいる。また、日頃の部活動から動画の撮影やラップタイムなどのデータを収集・分析して、成績向上に

2.4 開発するAIモデルの目標

分析した要因から、走者のタイムからテイクオーバーゾーンのタイムを予測するAIを作ることにした。テイクオーバーゾーンのタイムを予測することで、最適なりレーの走順を決めることができりレーのタイムが良くなると考えた。

2.5 ルールからの考察

第一・第四走者は走る距離が異なる。また、第一走者だけがクラウチングスタートを行うなど、第一走者と第四走者は条件が異なる。そのため、今回は走る距離が同じ第二走者と第三走者のAIを作成することに絞った。

2.6 データセットの準備

当初は、陸上部と協力してたくさんのデータの収集する予定で計画を行った。しかし、新型コロナウイルス感染拡大の影響により部活動が停止となり、実際にリレーを走ったデータの取得が困難になってしまった。そのため、これまでの陸上部のリレーの記録とインターネット上にある様々な大会記録を利用することとした。また、それらのデータだけでは、AIモデルに十分な学習させることができなかったため、ダミーデータを作成した。

- 酒田光陵高校陸上部のデータ 6組
- インターネット上のデータ 18組
- ダミーデータ 76組

合計100組のデータを使用

2.7 データセットの詳細

リレーのタイムを縮めるために、バトンの受け渡しを行う区間であるテイクオーバーゾーンに着目してデータセットを作った。

2.7.1 説明関数

- B70m_time, C70m_time
400mリレーの第二第・三走者が70m区間を走った時の時間。走者の走る速度を使用し、テイクオーバーゾーン内のタイムを予測する要素にする。
- Bbest_time, Cbest_time
第二・第三走者が70mのタイムを30mに変換した時間。テイクオーバーゾーンで出せる理想の30mタイムを要素とすることで精度を上げる。

2.7.2 目的関数

- B-C_TOZ_time
第二走者から第三走者にバトンが渡るとき、テイクオーバーゾーンを通過するのにかかった時間。テイクオーバーゾーンタイムを予測するために学習用データで使用する。

2.8 AIモデルの制作

「線形回帰モデル」と「ベイズ線形回帰モデル」の二つのアルゴリズムを用いて、AIを作成した。作成したAIにデータセットから学

習用データを使用して、AIモデルを完成させた。

2.9 結果

テスト用のデータとAIによる予測データとの誤差による交差検証により、精度評価を行った。精度の評価方法としては、RMSE(二乗平均平方根誤差)を用いた。線形回帰モデルでは2.3%の誤差、ベイズ線形回帰では2.2%の誤差であった。この結果より、ベイズ線形回帰の方がわずかに精度が高いAIを作ることができた。

しかし、2%近くの誤差は、リレーのタイムにおいて約0.15秒と大きいため、実用的に使うことはできなかった。これらの改善のためには、実際のデータを多く採用したり、学習用データの外れ値の除去や予測に有効な変数を追加したりするなどの方法が考えられる。

3. やまがたAI部の活動を通して

活動に参加するまでAIは教科書に書いてある知識しかなく、右も左もわからない状態からやまがたAI部の活動がはじまった。ものづくりの現場を実際に見学や、どのような分野にAIが活用できそうかの考察などを通して、私たちにもAI技術を活用してできることがたくさんあることを実感した。

また、県内企業で活躍するAIエンジニアからコーチとして指導していただき、AIの知識や実際に作成する技術だけでなく、AIの魅力についても知ることができた。進化し続けるAI技術について、驚くとともに将来私たちがこの技術の最先端を担いたいと思うようになった。

やまがた AI部 Web サイト
<https://www.yamagata-ai.org/>



図3 ゆでたまごAI実習の様子

令和4年10月15日16日に新青森県総合運動公園マエダアリーナにて、第32回全国産業教育フェア青森大会が開催された。情報科2年次 高橋智樹 菅原小雪 の2名が意見・体験発表部門に参加し、ITサイエンス部で実施している「お絵かき水族館」についての発表をした。

お絵かき水族館を実施して

1. はじめに

山形県立酒田光陵高等学校は、山形県の北西に位置する酒田市にあり、普通科・工業科・商業科・情報科の4大学科、7つの小学科を有する学校です。私たちは情報科に所属し、最先端技術を活用し未来を担うスペシャリストになることを目標に日々学習しています。

私たちは、情報科の部活動であるITサイエンス部で「お絵かき水族館」イベントを運営しています。お絵描き水族館を実施するためにプロジェクトを立ち上げて取り組みました。このプロジェクトを通じてかけがえのない経験を得ることができました。そのことについて、発表します。

2. 「お絵かき水族館」とは

「お絵かき水族館」とは、子供たちが自由に書いたお魚の絵を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す。私たちは、子供たちに情報技術に触れながら楽しんでもらうことを目的にこのイベントを実施しています。

お魚を泳がせるまでの手順は次の通りです。

- 1) たくさんのお魚の塗り絵から好きな絵を選んでもらいます。
- 2) 塗り絵をしてもらいます。
- 3) 塗った絵をスキャナーで、画像データに変換します。
- 4) 取り込んだ絵を画像編集ソフトで背景を切り抜き、魚の形に画像を整えます。
- 5) 画像を動かすための水槽アプリケーションへ魚の画像を登録します。

これで、子供たちの書いたお魚を水槽で泳がせることができます。

私たちが開発した「お絵かき水族館」には大きな特徴があります。それは、どんな絵でも泳がせることができる点です。例えば、塗

り絵の枠線からはみ出しても、真っ白な紙に描いたお魚以外の絵でも泳がせることができます。このようなことができるのは、画像の切り抜き作業を一つ一つ手作業で行っているからです。イラストを書いてくれた相手の気持ちを考えながら、丁寧に作業を行っています。

3. 「お絵かき水族館」の開発

お絵かき水族館の開発を目指して、企業でのシステム開発と同じようにプロジェクトを立ち上げました。それぞれの作業に特化したチームを編成し、ひとりひとりが役割を意識して開発にあたりました。チームは、システム開発班・アニメーション班・ネットワーク班の3つです。

システム開発班は、お絵かき水族館を動かすための水槽アプリケーションの開発を行います。アニメーション班は、魚の絵を動かすためのアニメーションを作成します。それに加え、ポスターや塗り絵のデザインも担当します。ネットワーク班は、魚の画像データを無線ネットワークでやり取りするための環境づくりを担当しました。このようにチームを編成して開発を行ったのは、部員の得意分野を生かして、効率よく開発を行うためでした。

役割を意識して開発を行ったことで、大きな成果を得ることができました。ひとりひとりがプロジェクトへの当事者意識をつくりあげることができたことです。例えば、自分たちの力だけでは解決が難しい問題もあきらめずに、0Bからオンラインでアドバイスをいただきながらシステムの開発を進めるなど、責任感をもって制作へ取り組みました。また、一年生もそれぞれが担当した部分を最後までやり遂げ、「お絵かき水族館」の成功に大きく貢献してくれました。

開発の中で大きなトラブルもありました。アニメーション班が一生懸命制作した、魚のアニメーション約20パターンが使えなくなりました。これは、水槽アプリケーションの仕様変更がシステム開発班からアニメーション班へ伝わっていないことが原因でした。チーム内の制作に集中するあまり、チーム同士の情報共有が後回しになり、他のチームの状況を把握できていませんでした。この経験より、コミュニケーションの重要性を学ぶことができました。

4. 「お絵かき水族館」を開催して

開発も終わり、何度も運営のリハーサルを重ねてイベント当日を迎えました。イベントが始まると、想像以上にたくさんの子供たちが絵を描いてくれました。あまりの絵の多さに切り抜きが追いつかず、パニックになりかけました。しかし、部員全員が積極的に役割を見つけて作業ができたので、大きなトラブルなく運営することができました。

子供たちは、走りながら魚を追いかけて、一人で何枚も絵を描いたりして、思い思いに楽しんでいる様子を見ることができました。保護者の方も一緒に絵を描いたり写真を撮ったりするなど、親子で楽しむ場面も多く見られました。

始める前は、私たちが準備したイベントでみんなが楽しんでくれるか不安でした。しかし、自分で描いた魚を楽しそうに追いかける子供たちを見て、私たちまで嬉しい気持ちになりました。また、子供たちだけではなく、保護者の方も笑顔にするイベントになったことで、感じていた不安は活動への自信に変わりました。私たちが学んできた情報技術は、たくさんの人を喜ばせ、幸せにする技術ということを実感することができました。

5. おわりに

今回の「お絵かき水族館」のイベントを通して、喜んでもらえるシステムを作成するには、仲間とのコミュニケーションと、利用者の気持ちを考えて開発することが大切だということ学びました。また、情報技術者を目指す私たちは、技術の向上だけを目指すのではなく、人と人とのつながりも大切にしていきたいと強く感じました。そして、将来は生活を豊かにするシステムを開発し、新しい社会をリードできる技術者を目指します。



産業教育フェア青森2022



「お絵かき水族館」 in 霞城セントラル

	<p>【酒田光陵高校webページ】 https://www.sakatakoryo-h.ed.jp</p>
<p>【情報科Facebook】 https://facebook.com/sakatakoryo/</p>	
	<p>【情報科Instagram】 https://www.instagram.com/sakatakoryoit/</p>

2022年度
I T - A C E 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