

IT-ACE 発表会

～ 情報科生徒研究発表会 ～

日時 2021 年 2 月 6 日 (土) 14:00 ~ 16:00
2 月 7 日 (日) 10:00 ~ 12:00

場所 酒田駅前交流拠点施設 ミライニ 1 階 (ポスターセッション)
オンライン会場 (研究発表)

研究成果を紹介した発表動画を下記 URL に掲載しています。
<https://www.sakatakoryo-h.ed.jp/kadaikenkyu2020/>



目 次

資料1 (ポスターセッション)

スマートゴミ箱～AIを使ったゴミの自動分別～	2
ドローンを活用した屋内の3Dモデル化	6
結婚式演出用のプロジェクトマッピングの作成～Kazuki&Eriの思い出づくり～	10
ホストタウン動画制作活動	14
360°写真を取り入れたWebページ作成～本間家旧邸Webページのリメイク～	18
S ⁴ imulation Systemを活用した新型コロナウイルス感染症対策のシミュレーション	21
ARを活用した観光ルート作成	24
3Dプリンタに関する研究～3Dモデル製作とプログラミング～	26
Unityを利用した学校を紹介するVR鑑賞システムの作成	28
COSMOS～情報職員室の在室管理システム～	30
2年次課題研究「プロジェクト演習」	32

資料2 (IT-ACE発表会用ポスター)

ポスター原画制作：情報科 高橋 亜捺惟・友野 茉歩（2年次）

スマートゴミ箱

～AIを使ったゴミの自動分別～

情報科3年 安藤雄太 伊藤香奈 小林琉生 志田純一

1. はじめに

Raspberry Pi を利用した機械学習により、ペットボトルと缶を識別することで自動販売機付近のゴミ箱の分別ミスを減らし、きちんとゴミを分別させることを目的とした。スマートゴミ箱の製作には、県立産業技術大学校庄内校情報通信システム科の芝田浩主任講師と同学科2年生の齋藤百花さんと菅原大河さんに指導・アドバイスを頂きながら行った。



図2 スイッチボット

2. 予備知識

2.1 Raspberry Pi とは

Raspberry Pi（ラズベリー パイ）とは、ARMプロセッサを搭載したシングルボードコンピュータで、イギリスのラズベリーパイ財団によって開発されている。日本語では略称としてラズパイとも呼ばれる。教育で利用されることを想定して制作された、手のひらサイズのコンピュータのことである。



図1 手のひらサイズの Raspberry Pi

2.2 機械学習とは

機械学習とは、大量のデータに対し、そこに潜むパターンを覚えさせ（学習）、未知のデータを判断するルール（モデル）を獲得させることである。AIの研究課題のひとつで、明示的にプログラミングで指示せずにコンピュータに学習させる技術である。

2.3 スイッチボットとは

スイッチボットとは、離れた場所から、従来の壁スイッチや家電のスイッチを物理的に押して、様々な設備を操作することができる小型の高性能ロボットのことである。

2.4 スマートゴミ箱とは

スマートゴミ箱とは、ゴミを分別する、自動包装する、自動で蓋が開閉する、自動でゴミを圧縮するなどの機能があるゴミ箱のことである。今回はゴミを分別するタイプのスマートゴミ箱を製作した。ゴミ箱に Raspberry Pi のカメラを装着し AI を用いて識別を行い、マインドストームを使用し分別することを目指した。

3. 使用機器

3.1 使用ソフトウェア

- Python
- OpenCV
- Google Colaboratory
- TensorFlow

3.2 使用ハードウェア

- Raspberry Pi 3
- Raspberry Pi Camera Module V2 カメラモジュール
- モニター
- ワイヤレスマウス、キーボード
- マインドストーム EV3
- スイッチボット

4. 研究内容

4.1 製作動機

酒田光陵高校の自動販売機付近のゴミ箱はうまく分別できていない時がある。分別をしっかりとを行い、ペットボトルなどのゴミ箱に、違うゴミを捨てる人を減らすため、スマートゴミ箱の製作に取り組んだ。AIやRaspberry Piについて学習し、活動してきた。

4.2 システムの流れ

- ① ゴミを捨て、プログラムを実行する。
- ② カメラでゴミを撮影する。
- ③ 撮影したゴミを AI で識別する。
- ④ スイッチボットでコンベアを作動させる。
- ⑤ ペットボトルの場合、ペットボトル用のゴミ箱へ、そして、缶やビンの場合、その他のゴミ箱へ分別する。

5. 開発

5.1 作業内容

機械学習などの画像処理を行う Raspberry Pi とスイッチボットのプログラム担当、マインドストーム EV3 のプログラム担当、ゴミ箱やマインドストーム EV3 などのハードウェア担当に分かれて開発した。製作を進めるにあたっては、県立産業技術大学校を訪問し、芝田先生と斎藤さん、菅原さんに指導を頂いた。また、本校に来校していただき直接アドバイスをいただいたり、わからない点について、メールで質問に答えていただいたりした。

表1 作業内容分担表

Raspberry Pi 環境構築	インストール 初期設定作業
プログラム	機械学習 マインドストーム EV3 スイッチボット
ハードウェア製作	ゴミ箱 マインドストーム EV3 スイッチボット



図3 指導を頂いている様子

5.2 Raspberry Pi 環境構築

Raspberry Pi の環境構築を行うために、下記の作業を行った。

- SD カードフォーマット
- Raspbian ダウンロード・インストール
- 日本語フォントのインストール
- カメラドライバーのインストール
- Python インストール
- OpenCV インストール

5.3 プログラム

5.3.1 機械学習

様々な識別方法がある中から、今回は 3 つの識別方法の検証を行い、識別するまでの時間と精度という点に着目し評価を行った。

5.3.1.1 二値化による識別

判別材料となるペットボトルと缶の二値化させた画像を学習させ、プログラムを実行させた。しかし、ペットボトルは透明であり、また、缶の表面には凹凸がなくどちらの容器も二値化をおこなっても識別が困難であることがわかった。



図4 ペットボトル(左)と缶(右)

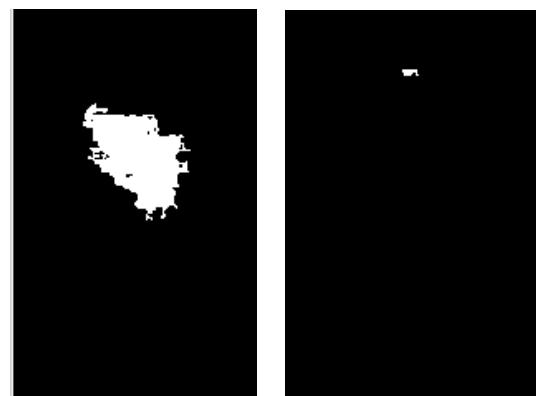


図5 二値化処理後のペットボトル(左)と缶(右)

5.3.1.2 カラー画像による識別

Google Colaboratory 上に識別するペットボトルや缶の画像をアップロードし、識別を行った。Google Colaboratory では対象をカラーで識別す

のような仕組みなので精度が高かった。しかし、ペットボトルと缶の仕分けには数十秒ほど時間がかかるということがわかった。

**petbottle 0.9984653
can 0.0015347265**

図6 カラー画像による識別結果

5.3.1.3 エッジ処理による識別

エッジ処理とは、画像処理技術のひとつであり、物体の輪郭や特徴抽出に使用されるものである。これを用いれば、二値化されにくいペットボトルや缶の判別がしやすいと考え識別をおこなった。

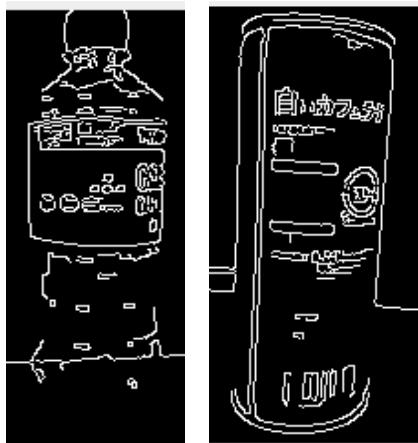


図7 エッジ処理後のペットボトル(左)と缶(右)

5.3.2 識別検証結果

識別検証の結果、二値化は精度が低く、カラー画像では、精度は高いが時間が数十秒かかった。エッジ処理は時間もあまりかかりらず、精度も高かったため今回の識別にはエッジ処理を採用した。

表2 識別検証結果表

	二値化	カラー	エッジ
精度	×	◎	○
時間	○	×	○

5.3.3 マインドストーム EV3

マインドストーム EV3 のプログラムを Python で作成した。最初に、ボタン 1 を押したとき前回転し、ボタン 2 を押したとき後回転をするプログラムを作成した。しかし、このプログラムではもう一度ボタンを押さないと回転が止まらないという問題が発生した。そのため、ボタン 1 を押した

とき 5 秒間前回転をする(ボタン 2 も同様)プログラムに修正をした。

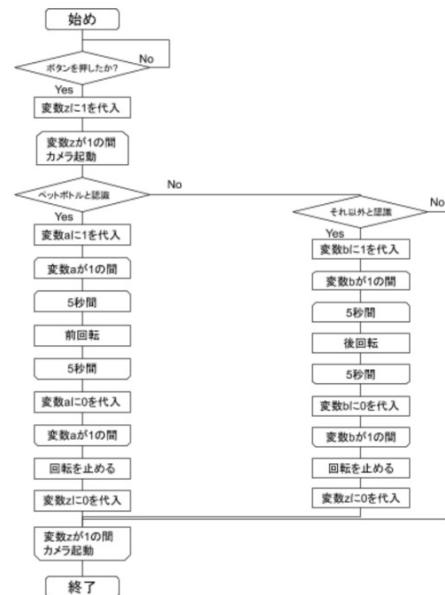


図8 フローチャート

5.3.4 スイッチボット

スイッチボットのプログラムでは、Python の subprocess モジュールを使用した。2 台のスイッチボットと Raspberry Pi は Bluetooth で接続した。AI でゴミの種類を判別し、その結果に応じて、対応したゴミ箱側のスイッチボットが動作するようにプログラミングした。

5.4 ハードウェア製作

マインドストーム EV3 を利用し、コンベアでゴミを分別するためのハードウェア製作に取り組んだ。ゴミ箱には Raspberry Pi、カメラ、マインドストーム EV3 本体、スイッチボットを設置した。ゴミを Raspberry Pi のカメラで撮影し AI で判断した後、スイッチボットが動作し、マインドストーム EV3 本体に設置されたボタンを押し込むことで、コンベアが回転するようにした。

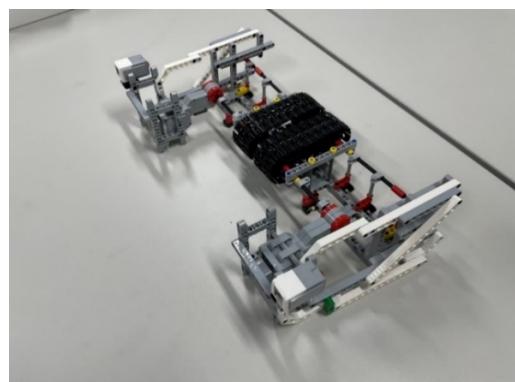


図9 マインドストーム EV3 で作ったコンベア

6. 課題

カラー識別や白黒の二値化での識別を試してみたが、識別速度が遅かったり、精度が低かったりした。エッジ処理での識別精度がまだ低いので、精度を上げることが今後の課題である。また、撮影環境が暗いと、カメラに識別したい被写体が映らないので、暗いゴミ箱内にカメラの邪魔にならないようにライトを設置する課題もある。

また、エッジ処理を行うための Python のバージョンとマインドストームを動作させるための Python のバージョンが統一されていなかったため、うまく連携をすることができなかつた。今回はスイッチボットを用い連携をすることができた。スイッチボットを使用せず、バージョンを統一し、Python だけで連携することも課題である。

7. 反省

最初はカラーと二値化の識別方法だけで識別を行っていたが、精度が悪かったり、時間がかかたりなど問題が発生した。しかし、みんなで案を出し合い新しくエッジ処理という識別方法を見つけることができたのでよかったです。

ゴミ箱を製作するとなつたとき、最初はこれがほしいとなつていたモノでも試しに段ボールで製作した。余分な箇所が見つかったり、足りない箇所が見つかったりと問題が発生したので、予想だけで材料を準備するのではなく、まず製作を進めてみてから材料などを準備することによって問題が発生する可能性を削減できることが分かった。

バージョンの違いはもっと早くに完成させ、早めにテストを行うことでもっと多くの解決策を見つけることができたと思う。

8. 感想

＜安藤雄太＞

Jupyter Lab による EV3 の制御を行うプログラムを作成した。最初は C 言語によるプログラムを作成し、その後 Python によるプログラムを行つた。Python は C 言語に少し似ていたので思ったよりもプログラムを作成するのは困難では無かつたが、ダウンロードしたファイルに使用できるコマンドが無かつた時は方針を変えたりしなければいけなかつたという面で苦戦した。私は今回の研究で、問題が発生した時に案などを積極的に出すことができたと思う。今回の経験を活かして話し合いなどでは積極的に案を出していきたいと思った。しかし、なかなか計画通りに進まず期限ギリギリになつてしまつたので、これからはもっと計画的に行動したいと思った。

＜伊藤香奈＞

エッジ処理による画像抽出を行つた。元画像になる画像を学習させ、リアルタイムでエッジ処理を行い、ペットボトルと缶の判別を行う方向で作業に取り組んだ。また、判別の際リアルタイムでエッジ処理をさせるようにプログラムを組んだ。実行するプログラムの中でわからない文字列を調べていたが、判別の精度が低い理由はわからなかつた。課題研究を通して、筋道を立てて物事を進めていくことが大切だと感じた。

＜小林琉生＞

マインドストーム ev3 を使用しゴミを分別するための装置を開発した。マインドストームがゴミの重さに耐えられず装置が壊れてしまうのが 1 番の問題であり装置の強度を高めるのがとても苦労した。その他にも回転式のコンベアが正確に回らないなどの問題も出てマインドストームにある分品を様々な用途で試行錯誤し作り上げた。ゴミ箱本体は段ボールでの作成とした。ゴミ箱にマインドストームが入る環境を作ることが苦労した。設計書をあらかじめ作成しておく必要があり時間がかかつた。今回の授業を通して問題が発生したときの課題解決能力が班としても、個人としても成長できた。これからも成長できたことを活かして活動していきたいと思った。

＜志田純一＞

Google Colaboratory による識別に取り組んだ。Google Colaboratory を使つたとき、PC をシャットダウンするとデータが消えてしまうことがわかり、データの取扱を気をつけて行った。機械学習を行うための画像の選別はとても手間がかかつた。Raspberry Pi の OS、Raspbian は初めて使つたのであまり慣れなかつたが、課題研究を行つていくうちに理解できるようになつてきた。ゴミを分別するために電気なども消費するならば、一人一人意識的にゴミを分別すれば良いと思った。課題はたくさん残つたが、今回の Raspberry Pi での経験は将来的に活かしていきたい。

ドローンを活用した屋内の3Dモデル化

情報科3年 大場将希 斎藤亮太 佐藤新

1. はじめに

1.1 研究の目的

ドローンを使用した撮影方法を検討し、屋内撮影をする。その後、撮影した旧校舎を3Dモデル化し成果物を公開することで取り壊される旧校舎の存在を残していく。

1.2 研究の流れ

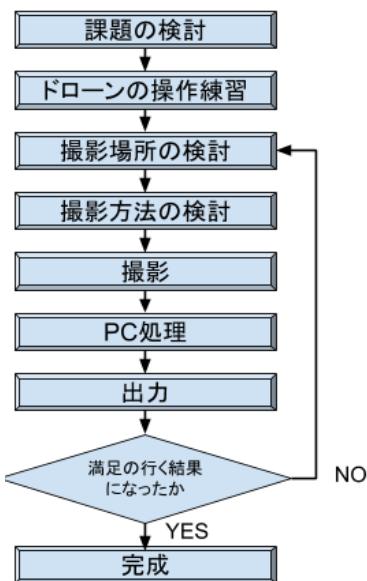


図1 研究の流れ

ドローンと3D技術の両方を活用した課題の研究であることが必要であったため、ドローンで撮影をして、それを3Dモデル化するという課題に決定した。

次に、ドローンを自分たちで実際に動かして、その感覚をつかむために練習をした。

ドローンの操作練習と並行して、実際に3Dモデル化する場所の選定を行った。情報の授業で使用する教室、公益総合学習室、旧校舎にある教室など、場所を転々としながら検討をしていき、旧校舎の教室をメインとすることにした。

次に撮影方法の検討としては、初めは室内の撮影をスマートフォンや360°カメラで臨んでみたが、うまくできないことが多いかったため、ドローンで撮影を行うことにした。

PC処理はpix4Dmapperというソフトを活用し、撮影したものを3Dモデル化した。写真の位置情報から配置を分析し、3Dモデル化するため、位置情報が必須となった。

pix4Dmapperで出力した3Dモデルは点群と三角メッシュの項目のチェックをオンにし、カメラの項目のチェックをオフにすることで完成する。

2. 使用機器・ソフトウェア

本研究で使用した機器・ソフトウェアは以下の通りである。

- エイリアンノートPC
- Mavic 2 Zoom(ドローン)
- pix4Dmapper(3Dモデル化のソフト)

2.1 3Dモデル化のソフト

3Dモデルを作成するにあたって、どのようなソフトが、ドローンで撮影したものを3Dモデル化するのにふさわしいのかを調べた。ドローンで撮影したものを3Dモデル化するためには、部屋の全体の撮影、位置情報、部屋に配置されたものの詳しい形について分かるようにする必要があることを知った。その後、「Alice Vision Meshroom」、「Blender」、「ReCap pro」、「Smoothie-3D」といった様々なソフトをインストールし、検証をしていった。しかし、写真の形式が対応していなかったり、正しく機能していないソフトもあつたため、満足のいく成果物を作ることはできなかった。その試行錯誤の末、光陵高校の環境技術科でも使用している「pix4Dmapper」というソフトを活用することにした。

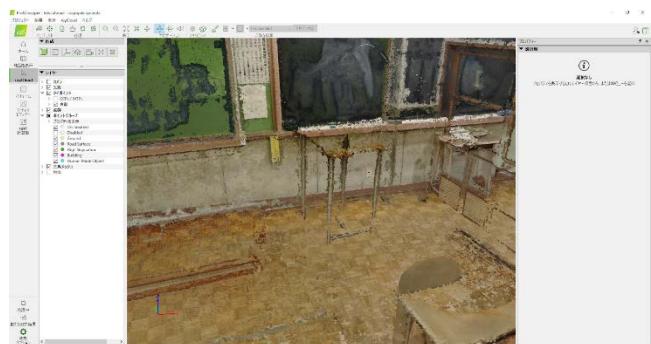


図2 3Dモデル化の作業の様子

2.2 ドローン

学校に配備されている「Mavic 2 Zoom」というドローンを使用して撮影を行った。「Mavic 2 Zoom」はiPadで遠隔の操作をしながら撮影をするのに優れており、自動で補正・調整もするため、

非常に使いやすく感じた。



図3 撮影をしているドローンの画像

3. 研究内容

3.1 撮影方法の検討

初期の頃は検証も兼ねてスマートフォンや360°カメラで物体の撮影をしてみたり、教室を1枚1枚撮影してみたりした。しかし、スマートフォンなどは常に手持ちであるため、撮影する範囲に限界があり、正確な撮影ができなかった。そのため、ドローンで人が行きづらい範囲まで撮影することで、より正確で確実な写真を得ることができた。

3.2 撮影

撮影する地点は各教室の4つ角と真ん中、または縦4×横3など、各教室に対応した形で設定し、ドローンを定点で回転させながら、撮影ポイントあたり約20枚の写真を撮影した。中でも公益総合学習室に関しては、ホワイトボードの周辺から撮影したり、階段の踊り場から撮影をしたり、一番高い位置から撮影したりなどをした。それによって、様々な高さ、様々な角度を正確に撮影することができた。

また、旧校舎の様子を残しておくために、ドローンの動画撮影機能を活用して、廊下周りを撮影した。

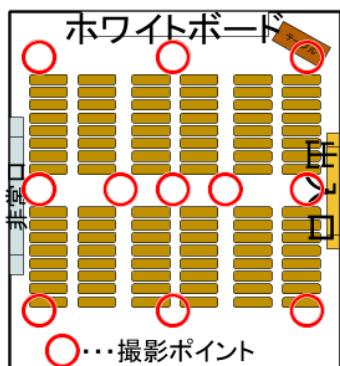


図4 公益総合学習室の撮影ポイント

4. 3Dモデル化した成果物

撮影した写真をPCに取り込みpix4Dmapperを使用し、3Dモデルを作成した。3Dモデルを作成するには、部屋の大きさによるが1モデルあたり約300枚以上の写真が必要であり、枚数が多いほど細かい再現が可能になる。

撮影した場所は下表の8箇所であり、それを3Dモデル化し、うまくできた場所とできなかつた場所があった。

表1 撮影場所と評価

撮影場所	3Dモデルのでき具合
システム実習室	×
マルチメディア実習室	×
情報実習室4	×
公益総合学習室	○
総合学習室V	△
総合学習室VI	○
総合学習室VII	○
物理講義室	×

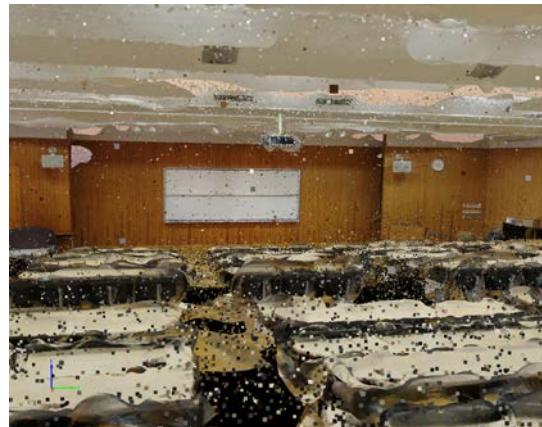


図5 公益総合学習室の内側の3Dモデル



図6 公益総合学習室の外側の3Dモデル



図7 総合学習室Vの3Dモデル



図8 総合学習室VIIの3Dモデル



図9 文芸部室の3Dモデル

5. 研究結果と考察

きれいに3Dモデル化できた場所とそうではない場所の違いについて、情報科の教室がきれいにモデル化できなかった理由は、多くは無地の白壁でできているためであると考察した。なぜ無地の白壁が3Dモデル化されないのかは、ソフトが場所を把握出来なかったからと仮定した。また、同じ無地の白色である公益学習室のホワイトボードはきれいに3Dモデル化されていた。このことから、他に目安となるものを一緒に撮影することで場所の把握ができることが分かった。

室内に特徴があると3Dモデルの完成度が高い。

今回撮影した教室は壁や天井に特徴があったため満足のいくものができた。だが、机の影になる足元が荒くなってしまった。また、時間が経つと外の明るさや車の出入りで映る風景が変わるために、窓の部分が欠落してしまい綺麗にできなかつた。

全体を通して、白色などのあまり特徴のない背景はきれいに3Dモデル化することが難しく、撮影する場所を選ぶにあたって苦労する点であった。この課題点に対し、物を配置して床や壁がしっかりと3Dモデルに反映されるようにして解決した。今回は主にマイクスタンドを使用した。ガラスはあえて反射させたり、外の風景を映して3Dモデルを綺麗に作ることを第一に考え行動した。

今年なくなってしまう旧校舎の風景を、動画や3Dモデルという形で残すことができたので良かった。また、今までやったことのない初めての取り組みを自分たちで行い、その成果がしっかりと出ていたので、達成感を感じることができた。ドローンと3Dモデルをどのように結び付けて、どのように両者を生かし、どのようなことをするのか、試行錯誤を重ねながらも、活動にしっかりと取り組み、班での話し合いや、協力をする力を身につけることができた。

6. 感想

<大場将希>

最初のころは何をしたらいいのか不安で分からなかったことも数多くあったが、班での取り組みであるのだということを確かめ合い、助け合いながら取り組めた。また、ドローンと3Dモデルを活用した取り組みだったこともあってか、最新の技術に触れて、さらなる未来への進化の可能性を感じることができた。また、旧校舎がなくなってしまう前に、違った形で残すことができたのでよかったです。今回の課題研究で得た、協力することの大切さ、自分たちで考え、実行をする力、考察して新たな課題を導き出す力が身についた。そしてその経験を、これから社会に出るにあたって、しっかりと活かすことができるよう心がけていきたい。

<齋藤亮太>

今回の課題研究は、自分にとって初めて本格的にドローンを活用する機会だった。今回のテーマは前例がないため、最初は明確な目的を見つけられず進行も滞ることが多かったが、班員と目標を定めて協力して活動を進めていくことで、毎回新たな課題を見つけその問題に取り組んでいくことができた。旧校舎を撮影するとき、写真を上手く3Dモデル化できない場合が多く何度も撮り直す

ことが多々あった。そのたびに 3D モデルを形成させるにはどう工夫する必要があるかを考察し、似たような景色や白色の壁は 3D 化しづらいという特徴を発見して、その問題を皆で解決することができたので達成感を感じた。また、実物ではないものの旧校舎を自分たちなりに残すことができたので、充実した活動を行うことができた。今回の課題研究で協調性、課題を発見する能力、実行する能力、傾聴力など様々な能力を養うことができた。課題研究で身につけた能力と経験をこれから進学先そして社会でも活かしていきたい。

<佐藤新>

このテーマは今回が初めてで一からのスタートになり効率よく課題研究を進めることができなかった。班員と積極的に話し合ったり担当の先生にアドバイスをもらいながら、毎回の課題研究の時間を有意義に使うことができた。自分だけでは解決策を思いつくことができなかつたので班員と協力する力が身についたと思う。旧校舎をより鮮明に覚えてもらうための 3D モデルが上手く作成されなかつたことが多くあつた。そのためドローンの撮影を行う時に、どう撮影したら 3D モデルが上手くできるのか試行錯誤できた。写真を撮った位置の高さやカメラの向きを意識しつつ枚数を増やすことでいい形の 3D モデルを作ることができた。今回の課題研究では自分に足りなかつた課題を解決する力や協調性、行動力を身につけられたのでこれらの能力を活かせるように努力したい。

結婚式演出用のプロジェクションマッピングの作成

～Kazuki&Eri の思い出づくり～

情報科3年 川俣晴美 鈴木瑚子 高橋優斗 根上真緒 本間みく

1. はじめに

私たちは、ベルナール酒田の結婚式で使用する、新郎新婦入場用のプロジェクションマッピングを制作した。

班員で結婚式のイメージを膨らませながら絵コンテを作成し、映像制作、試作の投影を行った。担当者の方から意見をいただきながら修正を繰り返し、実際に使用していただく新郎新婦に喜んでいただけるような映像にすることを目標に、制作した。

1.1 ベルナール酒田との協力

ベルナール酒田では、結婚式の新郎新婦入場でプロジェクションマッピングが使用されている。現在は3種類のプロジェクションマッピングを使用しており、利用者はその3種類から使いたいものを選ぶことができる。

ベルナール酒田では1台のプロジェクターを投影を使っており、投影面の一部がシースルースクリーンになっている。シースルースクリーンとは透過性の高いスクリーンで、新郎新婦のシルエット演出にも使われている。実際に結婚式で使用して頂くために、現場で働く方に絵コンテや完成した映像にご意見を頂いた。また投影する場所と機材の提供をしていただいた。絵コンテの確認と映像の投影で計5回訪問した。

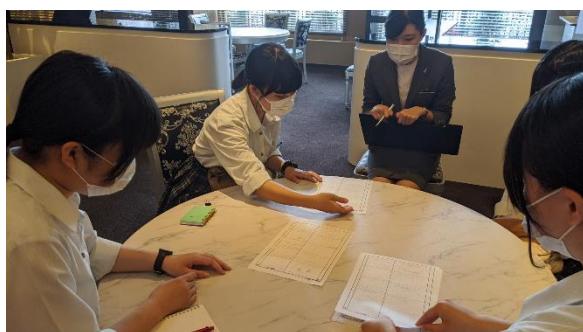


図1 絵コンテの打ち合わせ

2. プロジェクションマッピング

プロジェクションマッピングとは、英語で「投影」を意味するプロジェクションと、「位置づける、または割り当てる」と意味するマッピングを組み合わせた造語である。凹凸のある物体、建物などに映像をプロジェクターで投影する表現手法である。平面ではなく立体に投影するため、見る人にあたかも物体が変化したかのような視覚効果を与えることができる。

2.1 使用ソフトウェア

2.1.1 After Effects

アドビシステムズが販売している映像のデジタル合成やモーション・グラフィックス、タイトル制作などを目的としたソフトウェアである。多種多様なエフェクトがあり、複雑なアニメーションを作成することもできる。今回はこのソフトを活用して、アニメーションやCG効果を入れた。

2.1.2 Premiere Pro

アドビシステムズが販売している映像編集を目的としたソフトウェアである。撮影した映像やアニメーションを組み合わせ、1つの作品を作ることができる。今回は分担して作成した映像を結合する為に使用した。



図2 投影場所

3. 活動内容

3.1 絵コンテの作成

絵コンテとは、映像のイメージを具現化するための設計図にあたるものである。どのようなプロジェクトマッピングにしたいか、映像の流れを共有するために作成した。また、絵コンテにはコマごとの投影時間や実際に投影する配置などを具体的に記載している。

実際に担当者の方にも見ていただき、酒田らしいタイムラプスを入れたらどうか、というご意見を頂いた。これらの意見をもとに制作した。

S.	No. /	内容&セリフ	秒
Cut			
		文字枠下に画面の キャラクターエフェクトが入る 「Welcome to our wedding」	5
		ショウジョウとチマリあわの エフェクト（後）	2
		赤色のエフェクト（チュンバ （マゼンタ））	2
		色替え（東）	2
		おおがくほじけ、消える	3

図 3 絵コンテの一部

3.1.1 特徴

ベルナール酒田で使用しているプロジェクトマッピングでは、映像業者があらかじめ作成したものである。そのため、文字や写真などは変更することができない。しかし、私たちが作成したプロジェクトマッピングでは、名前や日付、写真などを変更することが可能である。新郎新婦の思い出の写真などを入れることで、世界に一つだけの忘れられない映像になる。また、映像で使用している色数が豊富という点や酒田で撮影したタイムラプスを取り入れることで親しみやすい映像としたことも特徴となっている。



図 4 方眼投影



図 5 測定の様子

3.2 投影場所の測定

投影対象の位置にズレが生じると、映像に違和感が出てしまう。そのため、班員でマス目を描画した映像を作り、実際にスクリーンに投影して投影対象の横幅・縦幅が何センチかを正確に測定した。また、マス目をスクリーンに映した映像を写真に残しておき、映像を作成する際の位置調節などを分かりやすくした。

3.3 映像作成

映像は、「Welcome to our wedding」の文字から始まり、蝶のアニメーション、酒田のタイムラプス、2人の思い出写真、Particleによる花火のカウントダウン、新郎新婦入場の幕、という流れで進行する。絵コンテをもとに映像を5つのパートに分け、作業を分担した。映像の長さは、見ている人が飽きないように、また新郎新婦が階段を降りてくる際の時間に配慮し、約2分程度になるよう工夫した。

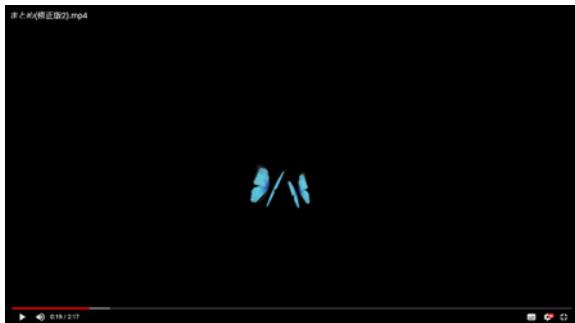


図 6 蝶のアニメーション



図 7 幕のアニメーション

3.3.1 2D アニメーション

2D アニメーションで蝶が羽ばたく映像と幕が開く映像を制作した。映像で登場する蝶は手描きで制作した。初めにペイントソフトで元となる透過 PNG で作成し、それらを After Effects で編集した。細かい動きなどを設定することで、蝶や幕が滑らかな動きになるようにした。

蝶が羽ばたくアニメーションを制作する際は、画像を胴体・右羽・左羽の 3 枚にパーティション分けし、左右の羽が均等に羽ばたくよう羽に回転をかけた。そして、羽ばたきの量を調整し、リアルに蝶が動いて見えるように、Easy Ease 機能を使用しながら、滑らかさも表現できるよう心掛けた。

幕が開くアニメーションでは、1 枚のレイヤーが右側から左側へスライドする映像を作り、横から引っ張られて開く様子を表現するために動きに緩急をつけた。その映像をコピーして反転・編集を加えることで効率的に制作した。

3.3.2 タイムラプス

タイムラプスとは数秒の間隔を空けて撮影し、つなぎ合わせて動画にしたものである。酒田らしい映像にするために、日和山公園、ベルナール酒田、田園で撮影を行った。撮影する際には、人があまり映り込まない位置にカメラを設置した。タイムラプスの編集は PremierePro で行った。編集では、3 つの動画の流れが自然になるようにトランジションを工夫した。



図 8 タイムラプス



図 9 Particle アニメーション

3.3.3 Particle アニメーション

花火からのカウントダウン部分では、AfterEffects の Particle を主に使っている。Particle とは、量や形を変えることで様々な表現ができるエフェクトである。

映像の花火とカウントダウンの部分では、ダイナミックな映像に仕上がるよう Particle を 2 つ重ね、調整レイヤーを入れてカラー調整をした。そうすることで、より多彩な色で表現でき、迫力を増すことができた。

3.3.4 写真・日付

ベルナール酒田の担当者の方に、新郎新婦の思い出の写真を数枚取り入れたらどうかというアドバイスをいただき、新郎新婦の選んだ写真を 4 枚入れられるようにした。写真が飛び出してくるような演出にし、Particle アニメーションなども混ぜた。花火とカウントダウンの部分とは違った形の Particle を使用し、写真映えするような色に調節した。

また、日付と名前も変更できるようにし、2 人だけの特別な映像となるようにした。

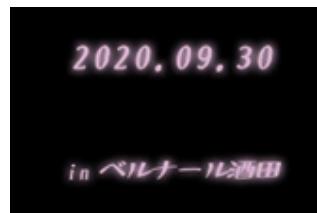


図 10 変更可能なテキスト



図 11 実際の投影

3.4 完成した映像について

班員が分担して完成した映像を PremierePro で一つの映像にまとめた。映像と映像の間が自然なものになるように暗転や本のページをめくるようなトランジションを追加した。また、BGM の挿入と花火の効果音の音量の調整をした。

我々が卒業後も日付や名前、写真の変更を後輩ができるように、変更マニュアルを作った。

4. ベルナール酒田での投影

4.1 1回目の投影

ベルナール酒田で完成した作品の投影を行った。ディスプレイの映像では気づけなかった文字や映像のズレ、音の大きさ、明暗の差などの改善すべき点を見つける事ができた。担当者から、「写真が暗いのでもう少し明るくしてほしい」「新郎新婦が登場するタイミングが分かりにくい」とご指摘もいただいた。会場で働くプロからのご意見をいただいたことで、自分達では気づけなかつることを知ることができた。

4.2 2回目の投影

前回いただいた指摘を元に、映像の修正を加え投影を行った。全体的に色の調整をし、新たに演出も追加したこと、前回の映像よりも凹凸のある作品になったのではないかと感じた。担当者にも見ていただき、入りが自然で良く、カウントダウンがあることにより、新郎新婦が今から登場するという高揚感もあってよかったです、という評価をしていただいた。しかし、流れてくる写真が一番後ろの人には見えづらい、フォントは全体に併せて丸く優しいものにしてほしいといった指摘をいただいた。この指摘をもとに、会場にいる全員が見やすいように写真の流れを遅くして、より写真に集中できるようにした。



図 12 堀川夫妻の記念写真

5. 堀川夫妻をお祝い

担任の堀川先生が結婚を発表し、今回私たちが作成したプロジェクトマッピングでお祝いしたいと考えた。

映像は、日付、名前、写真を 2 人用に変更した。堀川夫妻に登場していただき、「通常の映像も良かったが、自分たちの名前や写真が入った映像は思い出に残るとしても素晴らしいものであった。また、自分たちの思い出の写真を選んで渡すだけなので、結婚式準備の負担にもならない点も嬉しい。」という感想をいただいた。

6. まとめ

プロジェクトマッピングの作成は、班員全員が初めてで、ほとんど何もわからない状態から始まった。最初に班員それぞれが持つ結婚式のイメージを共有し、絵コンテを作成した。絵コンテを元に映像作成に取り掛かったのだが、AfterEffects や PremierePro の扱いに慣れておらず苦戦する場面が多々あった。そのためか、完成するまで時間がかかってしまったのだが、何度も修正と投影を繰り返したおかげで、綺麗な映像に仕上げることが出来た。また、実際に堀川夫妻が登場し、喜んでいる様子を見て、嬉しく思い改めてやりがいを感じた。そして、私たちが制作したもので、担任をお祝いすることもでき、貴重な体験をすることが出来た。

実際に投影したプロジェクトマッピング動画



<https://youtu.be/vsPx2K1K3Jo>

ホストタウン動画制作活動

情報科3年 川俣椋嵩 佐藤杏優 佐藤雛奈 須藤環 高橋慶多

1. はじめに

当初の計画では、例年通り「山形ふるさと CM 大賞」に出品する作品を制作する予定だった。流行している新型コロナウイルスの影響により、「山形ふるさと CM 大賞」は中止になってしまったが、酒田市の PR 動画の撮影を行いたいという方向で1学期は話し合いを進めていた。7月上旬になり、酒田市役所の方からホストタウン動画のお話があり、この活動も酒田市の宣伝になると考え、動画制作に取り組むこととなった。

2. 依頼された動画

2.1 ホストタウン動画とは

ホストタウンとは、東京 2020 大会に向けて、地域の活性化や観光振興などの観点から、参加国・地域との人的・経済的・文化的な相互交流を図る地方公共団体を国が登録する制度である。今回、新型コロナウイルスの影響で東京 2020 オリンピック・パラリンピックが延期となる中、ホストタウンである酒田市のおもてなしの気持ちを届け、ニュージーランドの選手を元気づけるためホストタウン応援動画を制作した。

2.2 動画の仕様

- 出演者には英語のメッセージの書かれたスケッチブックを持ちながら応援メッセージを言ってもらう。
- 応援メッセージの後に出演者が手を振っているカットを入れる。
- 動画に応援メッセージの英語字幕と団体名をつける。
- オープニングの制作をする。
- エンディングは協力団体名とニュージーランドの選手の写真を流す。
- 動画の BGM はニュージーランドの国歌を使用する。
- 動画の長さは全体で 90 秒程度とする。(メッセージ 7~8 秒 × 11 本、手を振るカット 5 秒。状況に応じて変更可能)

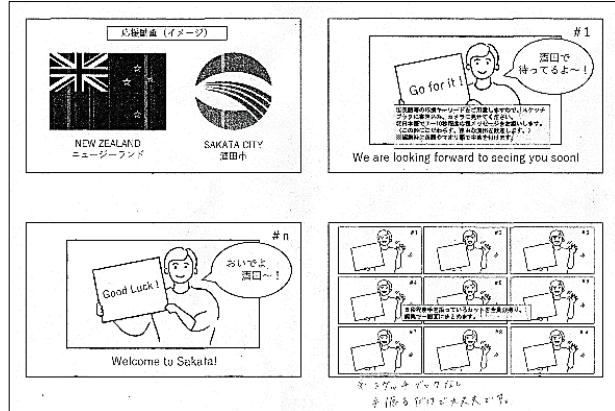


図 1 ホストタウン動画絵コンテ

3. 取り組み

3.1 撮影のための事前準備

様々な場所で撮影させて頂くため、それぞれの役割を明確にし、事前に撮影の準備を行った。具体的な内容として、カメラのテスト撮影を含めたサンプル動画の作成、打ち合わせや、撮影の練習などを行い、現場でスムーズな対応ができるよう取り組んだ。役割分担は下記の通りである。

・ ディレクター

相手との撮影の流れについての打ち合わせや、次のシーンを撮る呼びかけを主に行った。撮影後の締めくくりなどまとめ役を担った。

・ タイムキーパー

撮影をする際に、指定した秒数を超えて撮影しないようストップウォッチやタイマー機能などで時間を計測し、指定の時間内で撮影できているかを確認することを担当した。

・ カメラマン

映像の撮影と、撮影場所や立ち位置、カメラワークの確認を担当した。撮影した映像を見返して、明るさや音量の確認も行った。

・ アシスタント

現場の状況を見て、手が足りていないメンバーの手伝いや、小道具の準備・配置、出演者への補足説明などを行った。

3.2 本撮影

3.2.1 撮影に使用した機材・道具

- ・ ビデオカメラ
 - ①ホストタウン動画本編撮影用
 Canon XA30
 - ②予備用・メイキング風景撮影用
 Panasonic HC-VZX2M
- ・ 三脚 : SLIK GX6400
- ・ マイク : RODE VideoMic NTG
- ・ スケッチブック、マーカーペン
- ・ 市役所備品：国旗の手持ちフラッグ、手ぬぐい、のぼり旗

3.2.2 撮影スケジュール・相手先・撮影場所

9月2日 撮影開始

みなと酒田トライアスロンおしんレース実行委員会の皆さん（酒田市役所）

初めての撮影で皆緊張していた。しかし、実行委員会の方々の優しい対応に緊張がほぐれ、練習通り動くことができた。良い雰囲気の中で撮影することができ、良いスタートを切ることができた。

9月3日

ファミリー・カイロプラクティック 小野さん
(ファミリー・カイロプラクティック)

前回よりスムーズに撮影に取り掛かることができた。小野さんが撮影の為に英語のメッセージを考えていてくださり気が引き締まった。

9月4日

酒田水泳教室の皆さん（酒田市光ヶ丘プール）

泳いでいたところにお邪魔したので、体が冷えないよう迅速かつ丁寧に撮影した。日が沈むのが早く暗くなってしまい、照明をお借りするなど、配慮が足りなかつた点に気付くことができた。

9月9日

花鳥風月酒田店の皆さん（花鳥風月 酒田本店）

飲食店での撮影で、お客様への配慮や、衛生面に気を配った。撮影後には実際にラーメンを食べさせて頂いた。スープが濃厚でとても美味しかった。

9月15日

東北公益文科大学 ニュージーランド傘福製作プロジェクト・ニュージーランド研究所の皆さん、庄内傘福研究会の皆さん

（東北公益文科大学 酒田キャンパス）

出演者が多かったため、全員の顔が重ならないように撮影場所やカメラの位置にこだわった。ま

た、2組続けて撮影したため、同じ構内の中でも違うカットになるようにした。

9月16日

浜田小学校4年生の皆さん

（酒田市立浜田小学校）

小学生の皆さんと一緒に振付やセリフを考えながら撮影をした。小学生とコミュニケーションをとることによって親近感を抱いてもらい、和気藹々とした雰囲気を作つて撮影することができた。

同 日

酒田第二中学校3年生有志の皆さん

（酒田市立第二中学校）

中学生の方がセリフだけでなく、獅子のパフォーマンスを考えて取り入れてくださいました。カメラの位置取りや学生の皆さん立ち位置を試行錯誤し何度も撮り直しすることによって、獅子の動きや迫力を映像に残すことができた。



図2 撮影風景

10月2日

酒田東高校3年生有志・モスバーガー酒田南店の皆さん（モスバーガー 酒田南店）

お客様がいる中での撮影だったので周りの方に迷惑にならないように気を配った。この日に初めてマイクを使ったのでいろいろな録音のしかたを模索した。

10月5日

酒田市長・もしえのん・あののん（酒田市役所）

報道陣のいる中での撮影であり、バックパネルが設置された撮影場所は、今までの撮影よりずっと本格的で緊張した。限られたスペースでの撮影だったので少し窮屈になってしまった。

10月12日

酒田光陵高校 ビジネス流通科の皆さん

（山形県立酒田光陵高等学校）

進路活動が重なり、少ない人数での撮影となつたが、担当を掛け持ちして撮影に挑んだ。陽の入る渡り廊下で映像が映えるようにするなど、撮影場所にこだわった。

3.3 編集

3.3.1 Adobe Premiere Pro CC 2017

Premiere Pro では字幕の作成、音量調整、エフェクトの追加、BGM と映像の合成などの編集を行い、映像をつなぎ合わせて動画を制作した。Premiere Pro は上記の作業が容易にできるため、細かい作業にも力を入れた。映像の切り替わりにはトランジションを使用して変化をつけたり、のぼり旗にある「東京 2020」などの著作権を守るためにぼかしを動きに合わせて設定するなど、必要に応じてエフェクト効果を活用した。



図 3 編集画面



図 4 トランジション(クロスディジタル)の適用

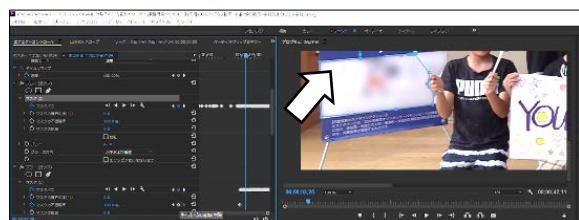


図 5 ぼかしの適用

3.3.2 Adobe After Effects CC 2017

オープニング・エンディング用の動画に使用した。一から動画を作る作業なので試行錯誤しながら

制作した。ニュージーランドの人が好きな色の黒で背景を統一し、国旗や文字が映えるシンプルな出来になったと思う。文字や図の現れ方に動きをつける、Illustrator でバラバラに型取った葉を順々に出るような動きを付けるなど、短時間で最大限の技術を活かせるように取り組んだ。



図 6 葉を順に表示する様子

3.3.3 BGM

BGM は酒田光陵高校の吹奏楽部の演奏による、ニュージーランドの国歌「神よニュージーランドを守り給え (God Defend New Zealand)」を使用した。録音は 10 月 30 日に行った。雑音が入っていないか、曲のつなげ方、間の取り方など、細かいところも気にかけた。吹奏楽部の方からも演奏に関する提案をいただき、編集でつなげやすいように曲を 3 つの構成に分けて演奏してもらったり、曲の最後の音を長めに伸ばしてもらったりするなどの協力を得た。編集では、曲を動画内で 3 回繰り返し流すため、つなぎ目が自然になるように切り取ってつなげ、セリフと BGM の音量のバランス調整を行ったり、曲の終わりは音量を徐々に下げるなどの工夫を凝らした。

4. 成果と課題

今回の成果として、チームとして多くの経験を得られたことが挙げられる。話し合いでは、自分たちで意見を出し合い、選択し、まとめることによって全体の内容を厚くすることができた。撮影では、コミュニケーションを積極的にとることを大切にし、一人一人が相手に働きかけることで、負担を減らすことができた。そして、チームとしての協調性を高めることができた。

課題は、編集の仕事量が個人に偏ってしまったことである。自主性が足りず班員に仕事を押し付けてしまった。自ら仕事を見付け、分からぬ部分を班員に聞くなど、積極性を持って行動すべきであった。

5. 感想

今年はコロナウイルスの影響で当初の予定であった CM 制作を行えなかった。しかし、ホストタウン動画の依頼を受け、多くの方々に協力して頂くことで、CM 制作では体験できなかった、撮影現場での実践という貴重な経験をすることができた。撮影では、スムーズに進行をするため、各々の役割を理解しコミュニケーションを積極的にとることで、チームとして良く機能できていた。私はアシスタントとして、小道具の事前準備や出演者の方への説明など状況をよく理解し、迅速に動くことを意識した。今回の動画制作を終えて、現場で実際に行動したことでの、状況判断力と即興性を養うことができた。この 2 つの能力は、大学で行うワークショップなどで必ず活かすことができる感じている。出演して頂いた方々のニュージーランドへの熱いメッセージを、世界に届けることが出来て良かった。

川俣椋嵩

今回ホストタウン動画の依頼を受け、編集をするだけでなく、多くの場所を訪問して、自分たちが主体となって撮影をするという貴重な経験をすることができた。私は特に編集に力を入れ、動画を見る人が見やすく、言葉を聞き取りやすいかを意識して取り組んだ。班員と作業を分担し合いながら、字幕のフォントの種類や大きさ、位置の統一だけでなく、音声の音量を統一するなど、細かい所も気にかけた。動画の制作を通して、幅広い年齢層や職業の方と関わることによって、失礼のないような接し方や社会のマナーなどを気にかけるなど、社会勉強をすることもできた。このホストタウン動画は多くの方々の協力があってこそものなので、完成した時に味わった達成感はとても大きく、充実した活動だったと思う。

佐藤杏優

もともとテレビプロデューサーを目指して選んだ CM 制作で、自分がしたいと考えていた仕事内容に適していることに驚いた。自分自身人をまとめられるタイプではないので、今回担当したディレクターという仕事に重みを感じていた。しかし、班員で補いあい慣れることによって 1 人でも実行することができた。編集が特に大変だった。1 つ 1 つに気を遣わなければならぬので手間がかかり、夜遅くまで残ることが何日もあった。何度も及んだ手直しも YouTube に上がると聞いてより良くしようと頑張った。進路は変わってしまったが、編集作業で良い動画を作ろうとす

る向上心・集中力や、撮影で周りをよく見る觀察力が高まるよい機会だった。

佐藤雛奈

今年は本来想像していた CM 制作とは違うものになったが、その分班員と沢山の時間をかけて話し合うことができた。その中でやりたいことや撮りたいことが二転三転してしまい、スタートダッシュは他の班に比べると遅く、私自身も間に合うのか不安になったが、頼もしい班員達のおかげで、ホストタウン動画制作はとてもスムーズに進んだと思う。途中、初めてマイクを使った時は色々な録音の仕方を模索して、一番いい音質で録音できるように心がけた。ホストタウン動画制作はアポを取ってくれた商業科の 2 年生や動画撮影に協力してくださった団体の方々など、沢山の人の協力がないと完成しなかった動画なので、沢山の人々に感謝を伝えたい。完成した動画は YouTube に投稿されていて、去年までの CM 大賞のテレビ放映よりも大勢の目に留まるようになって嬉しい。

須藤環

当初は動画を制作するのは簡単だと思っていたが、動画の内容やセリフ、ロケ地など、ひとつの動画を撮るために考えなければならないことたくさんあり、案を途中で変更するなど一筋縄ではいかず大変だと感じた。撮影を始めてからは地域の方や市役所職員の方々、学生さんなど多くの人々と関わりがあり、コミュニケーションをとることができた。編集をする際も班のみんなと作業し、協力することの大切さを改めて感じた。社会人になってもお客様や仲間とのコミュニケーションは活かせるものなので大事な経験になったと思う。

高橋慶多

6. 制作物掲載先

①



②



①ホストタウン公式 HP

<https://host-town.jp/hosttowns/view/128>

②酒田市公式 HP

http://www.city.sakata.lg.jp/bunka/oripara/Go_NZTRI.html

360° 写真を取り入れた Web ページ作成

～本間家旧本邸 Web ページのリメイク～

情報科3年 大沼菜都莉 岸香里 相馬蒼龍 田代朱音 渡部嵩仁

1. はじめに

私たちは、新型コロナウイルスの影響で外出を控えなければならない状況でも地元をアピールすることができる方法はないかと考えた。そこで、酒田市の観光地である本間家旧本邸にスポットを当て、360° カメラを使用し、実際に訪れたような気持ちになれる Web ページを制作した。

1.1 本間家旧本邸とは

本間家旧本邸は、本間家の三代目「本間光丘」が 1768 年に酒田市に建てた武家屋敷である。庄内藩酒井家に宿として献上したのちに本間家に拝領された。本間家が使用した後は、日本陸軍が戦争中に使用したり、酒田市の公民館として使われたりした。武家屋敷と商家造りが一つになっていいるという珍しい造りになつていて、日本遺産にも認定された。

1.2 HTML と CSS

HTML と CSS を使用し、Web ページを作成した。HTML とは Web ページを作成するためのマークアップ言語のこと、見出しや表、画像、動画、ハイパーリンクなど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、レイアウトなどをどのような装飾にするかを指定する。

2. 研究内容

2.1 企画・設計

2.1.1 デザインの作成

初めにどんな Web ページにしたいか、Adobe Illustrator という画像編集ソフトを使用して各 Web ページのデザインを作成した。本間家旧本邸の公式ホームページや過去の先輩が作成した Web ページを見て、より良いものにできないか試作と改善を繰り返した。デザインの作成では、Web ページ全体の色を黒で統一することで、落ち着いた印象になるように工夫した。本間家と深い関わりを持つ黒松の装飾を各ページに施し、見ていて飽きないデザインになるように心掛けた。



図1 デザイン①

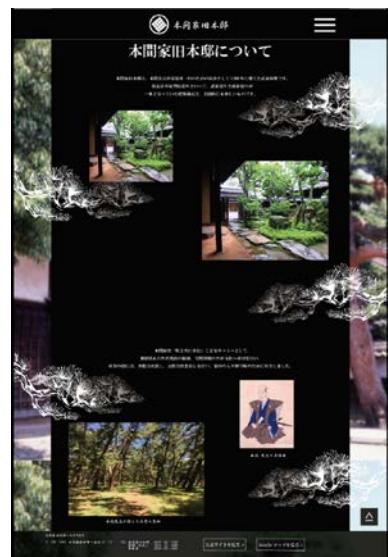


図2 デザイン②

2.1.2 360° カメラでの試し撮り

グループに分かれ、デザインを作成することと並行して 360° カメラの導入方法について考えた。360° カメラには RICOH THETA という製品を使用した。試しに校内で 360° カメラを使用して写真を撮り、カメラの使用方法や写真の保存方法を確認した。また、360° 写真を見ることができる Web ページを制作し、どのように公開するか考えた。

2.1.3 設計レビュー

本間家旧本邸を訪問し、現時点できちんと考えている Web ページのデザインについて担当の方に見せ、どんな Web ページを作りたいのか説明した。担当の方には好評で、デザインに賛成していただくことができた。

また、Web ページの作成の資料として過去の

資料や写真を見せていただき、パンフレットや特別企画展の案内もいただいた。さらに、本間家旧本邸について詳しくWebページに記載するためには、本間家旧本邸の造りや工夫点など担当の方から説明をお聞きした。お屋敷には様々な所に工夫が施されているということや、本間家が酒田のために行なった活動など知らないことが多くあった。本間家旧本邸や本間家のことだけでなく酒田市についても学ぶことができた。



図3 本間家旧本邸訪問の様子

2.2 制作

2.2.1 撮影

360°カメラを使った本間家旧本邸の撮影など、Webページ制作に使用する写真の撮影を行った。その際、見やすさを重視して、逆光や部屋の明るさに気を付けながら、カメラを置く位置などに注意して撮影を行った。何度か本間家旧本邸を訪問し、360°写真で写りが悪い部分の撮り直しや特別企画展の人形展、竹の工芸展の撮影も行った。



図4 360° カメラで撮影した写真

2.2.2 360° 写真の表示

360°写真を表示させる方法として、Googleストリートビューや、RICOH THETAの統合サイト上にアップロードし表示させる方法、Pannellumというビューアを利用して表示させる方法などがあった。その中から、外部サービスに依存せずに自サイト内で構築が完結できるPannellumを使用することにした。

2.2.3 Webページの作成

本間家の歴史や本間家旧本邸の説明を受けたうえで、どのような情報を入れるか考えた。また、Webページの全体の色を白にして、ヘッダーやメニュー、ボタンなどのデザインを様々な企業の公式ページを参考しながら取り組んだ。また、サイトに合うロゴも筆文字のような和風のデザインから明朝体寄りの読みやすくWebページのイメージに合うデザインに変えた。



図5 フッターに使用したロゴ



図6 家紋をイメージしたロゴ

2.2.4 制作レビュー

本間家旧本邸事務局を訪問し、担当の方に制作したWebページを見せ、講評していただいた。360°写真については好評で、概ね高評価をいただいた。しかし、各Webページの説明文について、いくつか修正点の指摘を受けた。また、高齢者の方にも多く見てもらえる様に、全体の文字やボタンのサイズを大きくして見やすいように変えるなどのアドバイスもいただいた。



図7 本間家旧本邸事務局訪問の様子

2.3 Web ページの改善

指摘していただいた説明文の修正、アドバイスをもらった文字やボタンの大きさの変更を行った。また、前回の訪問では未完成であったフッターやボタンの設定、トップページの文章、アイコンの大きさなどの微調整を行い、より見やすい Web サイトになるように取り組んだ。



図8 完成した Web ページ①

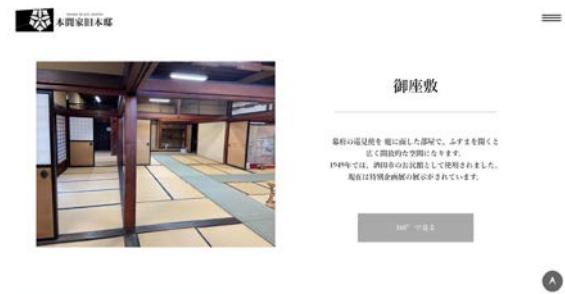


図9 完成した Web ページ②

3. 反省

どのような Web ページを制作したいかという大まかなイメージはあったが、各 Web ページに対する細かいデザインについては事前に決めておらず、Web ページ制作と並行して行ったためスムーズに作業することができなかった。また、360° 写真の導入作業に時間をかけてしまい、効率よく作業ができなかった。更に、班員一人ひとりの作業分担をしっかりと行うことができず、締め切り直前に一気に制作してしまった。360° 写真の Web ページ内に戻るボタンを配置できず、妥協して違うデザインに変更してしまった。

4. 活動を通して

課題研究を通して、Web ページの作成方法から本間家の歴史まで、新たな知識を身に付けることができた。Web サイトを一から作成することは簡単ではなく、計画よりも作成が大幅に遅れ、締め切り間際での完成となってしまった。初めの頃は作業分担に偏りがあり、効率良く作業することができなかったが、班員と話し合いながら取り組む

ことで班員全員が手余すことなく活動することができた。また、わかりやすい Web ページにするために、難しい言葉を使った説明は私たちの解釈に変えて Web ページを作成することにより、本間家についての理解が深まった。考えていたデザイン通りにいかなかつた部分があるものの、満足のいくデザインに仕上げることができた。

S⁴ Simulation System を活用した新型コロナウィルス感染症対策のシミュレーション

情報科3年 後藤優樹・齋藤小波・和島紘夢

1. はじめに

私たちは、昨年から社会に大きな影響を与えていた新型コロナウイルスがどのように感染拡大していくかを理解するために、シミュレーションソフトを用いて校内における感染症対策の研究を行った。今回の研究では、岩手県立大学ソフトウェア情報学部 後藤裕介准教授と同学部 4 年生の高橋耕平さんに協力していただき、京都すばる高校と新宿山吹高校のグループとも連携しながら行つた。

1.1 S⁴ Simulation System とは

S⁴ Simulation System(以下 S4)とは、(株)NTT データ数理システムが開発をしたシミュレーションを行うためのソフトのことと、複雑なモデルを GUI 上で表現しシミュレーションを行える汎用シミュレーションシステムである。Python 言語を用いて独自のデータ構造やアルゴリズムなどを組込み、より柔軟なモデルを記述することができ、シミュレーションの様子をアニメーションで確認することができるソフトウェアである。今回はこの S4 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、「新型コロナウィルス感染症対策のシミュレーション」を 3 校共通のテーマとして、学校の教室内での感染対策方法を目的として活動を開始した。また、S4 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自学に励みつつ、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

今回の研究を進めるにあたり、S4 を用いてシミュレーションを開発するには Python の知識が必要となることが分かったため、始めは Python の学習から進めていった。Python の学習が後半に入った頃、京都すばる高校、新宿山吹高校の生徒と Zoom による Python に関するテストを実施した。



図 1 Zoom を活用した学習の様子

S4 を活用した研究を進めるにあたっては Slack を活用し、進捗状況や S4 のデータをお互いに共有しあい研究の参考にした。後藤先生と高橋さんからは Slack での質問にて、アドバイスを貰い研究を進めていった。

研究の最中では Zoom を利用して中間報告会を行い、シミュレーションに関するアドバイスを頂くことで、より良い改善につなげることができた。

後藤優樹(酒田光陵) 14:55
酒田光陵のサイクル2,3の報告書とモデリングサイクル2,3です。
3 個のファイル ▾

modeling_cycle_sheet.pptx
49 kB PowerPoint プレゼンテーション

泉屋悠真 (京都すばる) 15:26
2 個のファイル ▾

modeling_cycle_sheet.pptx
49 kB PowerPoint プレゼンテーション

京都すばる2です。モデリングサイクル5のファイルと報告書を

図 2 Slack でのやり取り

2.2 夏期集中実習

8月9日、10日に京都すばる高校、新宿山吹高校とともに Zoom を利用して S4 についての実習を受けた。実習では S4 の基本的な操作方法を教わり、後藤先生が用意してくれた感染症シミュレーションのプロトタイプを用いて学習した。その後、高校ごとにモデリングサイクルの模擬演習を行い、多くのアドバイスをいただいた。演習の結果を基に後藤先生に評価をしてもらい、今後の方

針についてメンバーとともに話し合いを行った。

3. 研究内容

3.1 モデリングサイクルの回転

S4 の操作に慣れるために、初めはプロトタイプモデルを雛形にして研究を進めていった。感染者を減らすためにどうすればいいかをメンバーと意見を出し合い、それを元にいくつかモーデリングサイクルを回していく。モーデリングサイクルの例は以下のものである。

- マスクを着用する。
 - 感染水準を 0.001 から 0.0005 に変更した→ 感染者数が 15 人から 8 人となり減少した。
- 感染者と接触する時間を減らす。
 - 休み時間を 10 分から 5 分に変更した→ 感染者数が 15 人から 12 人となり減少した。

3.2 感染対策の調査

実現可能な感染対策にするための調査として、感染率や感染の仕方を再現したり、感染対策を知るために、コロナに関する記事やニュースを調べた。また、少しでも実際の休み時間に近づけるために、3・9 教室の人数や机配置を参考にして、新たに廊下と水飲み場をマップに追加すると考えた。

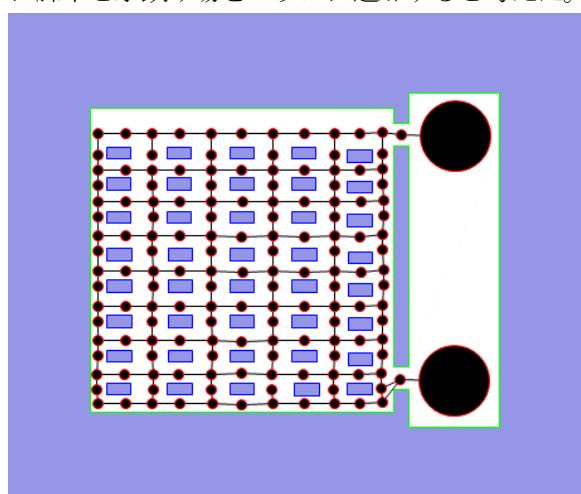


図 3 プロトタイプモデル

3.3 地図作成

実際の校内の様子に近づけるために、3・9 教室の教室内の机配置や廊下の経路地点を新たに設置して、地図を作成した。

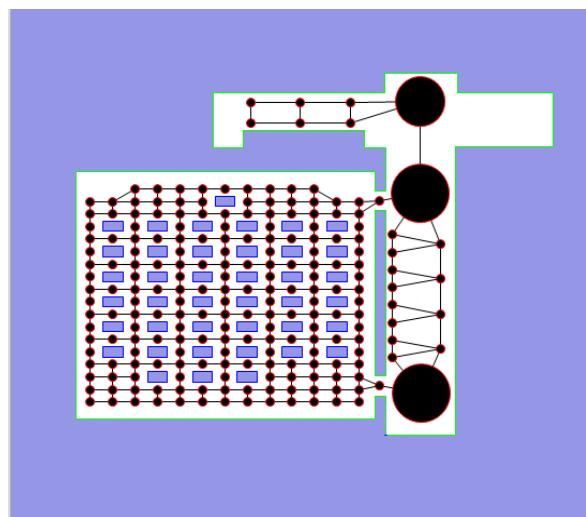


図 4 地図作成

3.4 エージェントの設定

校内を参考にしてエージェントの設定を行った。エージェントとは、一定のルールに基づいて、自律的に行動する人や物のことである。今回の感染症シミュレーションでは教室にいる生徒となる。エージェントを「感染者」、「非感染者」に分けて生成した。その際に感染者を赤色、非感染者を青色で表示することで、シミュレーションを開始したときにそれぞれの属性が確認できるようにした。

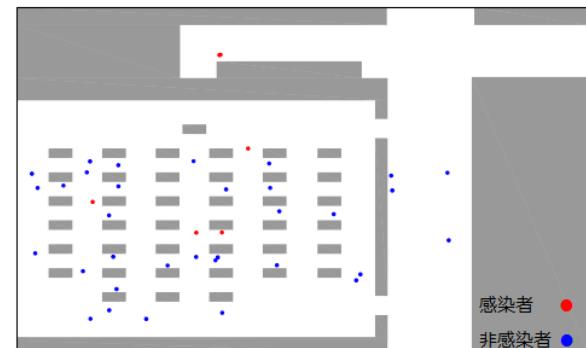


図 5 エージェントの設定

3.5 エージェントの行動の設定

まず、実際の行動の再現を目指しシミュレーションの制作に取り掛かった。時間経過は実際の時間割を再現することができた。また、休み時間に廊下に行く人、ロッカーから次の授業の教材を取り出したり、水飲み場で手洗いやうがいをする人もいるので、廊下と水飲み場まで経路地点を増やし移動できるようにした。生徒は休み時間に一度しか動かないとは限らないので、二回まで動けるようにプログラムを作成した。また、生徒全員が一斉に動くわけでもないので、席についたままの動かないエージェントをランダムで設定するようにし、休み時間中に自分の席に戻る動きを追加し

た。その結果、現実の動きに近づけることができた。

3.6 比較実験

シミュレーションの結果から、教室と廊下の移動の際に入口で人が密集してしまい、感染の原因になっていることが分かった。また、座席に座っている人の付近にも人が密集してしまい、感染しやすい状況になっていることが分かった。以上のことから、密集を避けることで感染を減らせることが分かった。

上記の仮説から、感染者数がどれくらい変わるかを調べるために比較実験を行った。

比較実験を行うにあたって考えた案は、

1. 生徒の教室を出るタイミングと教室に入るタイミングを別々にする。
 2. 休み時間中に動く生徒が他の生徒の座席へ行かないようにする。
 3. 教室から出るときは北側の出入口を使用し、教室に入るときは南側の出入口を使用する。
- の3つである。

3.7 プロジェクトの比較

変更前プロジェクトと案として挙げた3つのプロジェクトを実行、比較した結果、感染者数に以下のようないい違った。

表1 実験結果

プロジェクト	感染者数
変更前プロジェクト	14人
1のプロジェクト	7人
2のプロジェクト	11人
3のプロジェクト	8人

密集する状況にさせないことで感染が減るという仮説を立てた。1、2、3のそれぞれで密集しないようにしたことでの感染者数は減少した。1では、出入り口付近でのすれ違いが少なくなったことで、入口での密集を抑えることができた。2では、生徒を座席に近づかせないことで座席での密集を減らすことができた。3では、1と同様に出入口でのすれ違いをなくすることで、密集しない動きを再現できた。

4. 考察

実験結果から、変更前に多く見受けられた教室の出入口や座席等での密集を減らすことで、感染拡大を抑えられるという仮説の証明ができた。ただ、今回人の動きを再現するにあたり、乱数を用いたランダムな移動をさせたため、完全なソーシャルディスタンスの再現には至らなかった。また、どのプロジェクトでも移動回数の多い昼休みや、感染者が増えた放課後での感染リスクが高い傾向にあった。今回は普通教室1クラスとその周辺の廊下のみ且つ生徒のみでシミュレーションを行ったが、実際には大人数の生徒や先生方がより広い範囲での移動を何度も繰り返しているため、やはり一人ひとりが感染防止対策を常に心掛けることが重要であると考えた。

5. 感想

今回の課題研究で、新型コロナウイルスの感染率や感染対策について調査する上では、メンバーで意見を出し合い、協力して行うことができた。

また、京都すばる高校、新宿山吹高校とともに Slack を利用し、進捗報告をしながらお互いの考え方を聞いて考えを深めることや、後藤先生に分からないところについてアドバイスをもらいながら研究を進めることができた。

S4のプログラミングを行う際には、普段使っていないPython言語を使用するため、単純なところが間違っていたりすることがあった。その結果、1つのサイクルを回すのに時間がかかるってしまうことが度々あり、他のサイクルを考え、回す時間が限られてしまい大変だった。しかし、時間が限られた中、より良い改善の方法を考察して、結果を出すことができて良かった。

来年にこのような研究を行う後輩には、Pythonの学習をする際に、重要なところをまとめたりなどして、基本的なところでつまずかないようにしてほしい。シミュレーションを多く実行することで、より良い結果を出すことができるので頑張ってください。

AR を活用した観光ルート作成

情報科 3 年 阿部綾音 池田美楓 佐藤結真 日向咲良

1. はじめに

Processing で AR を使用し、酒田市に来た観光客に向けた道案内アプリケーションの作成を行った。この研究では、大阪芸術大学の武村泰宏先生、新潟青陵大学の南雲秀雄先生、上越教育大学の大森康正先生にご指導を頂きながら実施した。

2. 制作内容

AR を活用したどんなアプリケーションを作るかを検討し、酒田市の観光アプリケーションを作成することとした。観光アプリケーションを作るにあたって、酒田市への現状調査を行った。また、酒田市からも様々なアドバイスをいただいた。調査を通じ酒田市の問題点を、「観光地が点在しており、どこから、どのようなルートで観光をしたら良いか、分かりにくい」と考えた。そこで酒田観光ルート案内アプリケーションを作ることにした。

AR の技術を使い、カメラに写った風景に矢印の画像を重ね、観光ルートの道案内をする Android 用スマートフォンアプリケーションである。道案内をしながら、ルート上の観光地を紹介する。観光地に到着した際には、営業時間や定休日などの観光地に関する情報を表示する。あわせて、道中にあるお店などの寄り道情報も紹介する。

3. 大学教授の講義

8月7日に大学の先生方からのオンライン講義を受けた。制作を計画しているアプリケーションについてプレゼンテーションを行った。その上で、大阪芸術大学の武村先生より、UX デザインの考え方について学習した。UX とは、ユーザが物やサービスを通じて得られる体験のことである。どんな人にどんな体験をしてもらいたいのかを明確にす



図 1 講義の様子

るなど、ユーザ視点に立って共感してもらえるための考え方を教えていただいた。講義を受けて、酒田観光ルートアプリケーションでは、ユーザが「楽しい」と感じもらえることに重点を置き、開発することとした。

4. アプリケーションの作成

4.1 観光アプリの作成

観光ルートを決めるにあたり、班員で観光客にぜひ訪れてもらいたい観光スポットの候補を複数あげた。その中から、ユーザが「楽しい」と感じる体験をできることに重点を置き、観光スポットの選定を行った。その結果、中町付近の日和山公園・山王くらぶ・相馬樓をメインの観光スポットに決定した。観光客の「楽しい」と思える体験を重視し、景色がきれいな場所や、実際に体験ができる場所を選定した。中町を中心として、中町の商店にも興味を持つもらいたいと思い、観光スポットを巡りながら、中町周辺を一周するルートとした。このルートはスタートとゴールをバス停に設定している。観光が終わった後の移動もしやすいように工夫している。

4.2 画像などの素材作成

AR の画面に重ね合わせ、ルート案内をするため画像作成を行った。ルート案内にはキャラクターや吹き出しを使い、「楽しい」状態を作り出した。キャラクターは酒田市公認キャラクターあののん・もしえのんを使用し、酒田市の観光アプリの雰囲気を出した。あののん・もしえのんを使用する際に著作権など注意事項の確認を行い、規則に従った。



図 2 値決定したルート

4.3 システムの作成

Processing を使いシステムを作成した。Processing とは Java を単純化しグラフィック機能に特化した言語である。AR プログラムは、大学の先生から受け取った資料やインターネットで調べたソースコードを活用した。Processing で AR を扱う先駆者が多くないため、情報が乏しいながらも、他のプログラム言語で AR を作成しているサイトのプログラムの組み方を参考にしたり、大学の先生方に聞いてみたりした。

5. アプリケーションの仕様変更

5.1 システムの変更について

仕様の変更を受け GPS データを利用して、座標を使い画像を表示する方式に変更した。仕様を変えてからは、AR プログラミングで身につけた座標を取得する方法や画像の取り込み方などを活用することができた。そのため、スムーズにプログラムを作成することができた。

5.2 新しい画像の作成について

お店の説明や道案内を行うために、画像の追加を行った。その際に、場面の統一感や、季節感を合わせられるように注意した。さらに、AR を使用しない分、矢印や文字などの追加を行い、表示する情報を多くし、だれでも理解することができるよう観光案内アプリケーションを作成した。



図 3 仕様変更後の画像

6. 動作確認

制作したアプリケーションを使い、実際のルートで実行した。想定通り動作することが確認できた。しかし、天候による影響もあり、GPS の座標取得が不安定だった。また、画像を表示する範囲が狭すぎるなど、実際に動かしてみてわかる問題点がいくつか見つかった。これらを改善していけば、より良いものになると感じた。

7. 感想

今回の課題研究は、大学の先生方と話を交えつつ、進めていった。その際に大学の先生方の講義も同時に受けていたのだが、私たちが考えている案を元に講義を受けさせてもらったため、作業を進める中でも参考になった内容が多くあり、作業で活用することができた。しかし、今回は計画をうまく立てることや話し合いで出た意見や考えがまとまらなかった。また、作業が進まなくなってしまったこともあったため、最後の方にかけて時間が無くなってしまっててしまった。その為、見切りをつけて作業を進めていくしかなくなってしまった。その後、変更点がいくつかあったが作業を終わらすことが出来た。このことを踏まえて、進み具合を把握するために皆のスケジュールの管理を徹底し、スムーズに進めていくことを目標にやっていきたいと思う。そして班員とのコミュニケーションもうまくいっていないかったため、お互いにコミュニケーションを取り、協力し合うことも大切だということを改めて理解した。



図 4 動作確認

3D プリンタに関する研究

～3D モデル製作とプログラミング～

情報科 3 年 池田修志、佐藤拳四郎、佐藤慎之介

1. はじめに

1.1 研究の目標

先輩方が製作していた 3D プリンタを完成させることを目標に、部品などの制作物を作りながら、ものづくりの楽しさを知り、自身の 3DCAD 技術を向上させる。

1.2 3D プリンタについて

3D プリンタとは 3DCAD の設計データをもとに、層を 1 枚ずつ積み重ねていくことによって、立体モデルを製作する機械のことを指す。3D プリンタには薄い層を積み上げる「積層方式」や液状の樹脂を紫外線で少しづつ硬化させる「光造形方式」、熱で溶かした樹脂を積み重ねる「FDM 方式」など、様々な方式のプリンタが存在する。

1.3 製作中の3D プリンタや基板について

我々が製作中の 3D プリンタは現在、家庭用で最も販売されている 3D プリンタの FDM 方式のデルタ型のものだ。通常の 3D プリンタは X 軸・Y 軸・Z 軸でそれぞれ独立して動きを制御していたのに対し、デルタ型の 3D プリンタはパラレルリンク機構と呼ばれる仕組を使った 3D プリンタで、3 つのモーターで並列に動きを制御している。パラレルリンク機構は高速な動きや精度を高くすることが可能になっている。



図 1 製作中の 3D プリンタ

1.4 1 年間の活動の流れ

1 年間の活動において、まず初めに行ったことは 3DCAD の使用方法や操作を理解し、製作物のモデリングをしたことである。次に壊れてしまった 3D プリンタの部品を付け替え、製作物をプリントした。最後には先輩方が課題研究で作っていたデルタ型の 3D プリンタの設定を変えるために英語を翻訳し、設定を変更した。

2. 活動内容

2.1 3D モデリング練習

最初は 3DCAD の操作方法がわからずとても苦戦していたが、3D プリンタの部品や機関車、くまモン、小物入れなどをモデリングしていくにつれて少しづつできるようになっていった。それからは一人一人の作業を効率よく行い、早く正確にモデリングを行うように心掛けた。



図 2 モデリングの練習

2.2 3D プリンタ部品の製作

今回はモニターケースと 3D プリンタを操作するリミッタースイッチを各軸に固定するための部品、中央のホットエンドを固定するための部品を作成した。



図 3 3D プリンタの部品

2.2.1 工夫した点

班員それぞれが部品の長さを測ったり、製作物を作るなど試行錯誤を繰り返してきたことによってより多くの部品を作ることができたと思う。

2.2.2 苦労した点

3Dプリンタの部品はとても細かく長さを測り、正確なモデリングをしなければならないことも多く、mm単位での製作になることがほとんどなので測って作ってもはまらないということが多くとても苦労した。

2.3 ファームウェア製作

使用したマイコンボードはRamps1.4の互換ボードで、Marlin ファームウェアのデルタ型のサンプルコードをカスタマイズして書き込むことにした。先輩方が課題研究で作っていたデルタ型の3Dプリンタのサイズや仕組みの設定を変更した。設定を変更する際に使用するサンプルのファームウェアに英語で説明があったので、それらを一度翻訳してから作業を行った。



図4 ファームウェアの製作

2.4 研究の成果

研究の成果として、主に3DCAD技術の向上、3Dプリンタの部品の製作、3Dモデルの出力がある。3DCAD技術の向上は製作物や3Dプリンタの部品を製作することで身につけることができた。また、3Dプリンタの部品の製作では、3Dプリンタのすべての部品を完成させることができなかつたものの、3Dプリンタを使うときに必要な基盤のカバーや材料を置くための土台などをてくれた。

3DCADの操作に慣れるため、簡単なものから難しいものまで製作できるようにしたこと、3Dプリンタの部品を製作する際も役立った。

3. 改善点

3Dプリンタでプリントを行っている際の待ち時間の使い方が悪く、最終的に時間に追われてしま

った。プリントしている時の待ち時間は平均1時間～2時間ほどあり、その時間は何もしなかつたこともあったため、その時間を次の製作物や部品などの製作にあてていればより3Dプリンタを完成に近づけることができたと感じた。これからは時間の使い方を見直し、計画的に動けるように頑張っていきたい。

4. 感想

4.1 佐藤拳四郎

最初は、何をすれば良いのかわからないところが多く、悩んでいたが、班員や、先生方と協力したり、インターネットを使用し情報を集め、高校3年間で学んだことを活かしながら、課題研究に取り組むことができたので良かったと思う。

4.2 佐藤慎之介

今回1年間の課題研究を通して、情報に対しての知識を得ることができた。あまり班員の役に立つことは出来なかつたが、最後の期間では自分の作業を見つけて考えて行動できたことは良かったと思う。自分は物事に向き合う姿勢をもっと大事にしていきたい。

4.3 池田修志

課題研究を通して、仲間と協力し合いながら作業を行いわからないところなども教え合い、知識やコミュニケーション能力を高めることができたと思う。この課題研究で養われた力は社会に出ても必要になる場面がたくさんあると思うので、今までの経験を活かしてこれからも頑張っていきたい。

参考サイト：みら太な日々

<http://mirata.blogspot.com/2019/05/3d-ramps14.html>

Unity を利用した学校を紹介する VR 鑑賞システムの作成

情報科3年 小松優 齊藤祐樹 村上萌 吉村南雲

1. はじめに

1.1 研究の目的

私たちは、VR を使い酒田光陵高校の魅力や校内の様子を発信していきたいと考えた。東北公益文化大学の唐先生からアドバイスを頂きながら、360 度カメラで撮影した校内の写真を VR で鑑賞するシステムの制作に取り組んだ。

1.2 VR

VR とは、現物・実物ではないが機能としての本質は同じであるような環境を、ユーザの五感を含む感覚を刺激することにより理工学的に作り出す技術及びその体系のことである。日本語では「人 工現実感」あるいは「仮想現実」と訳される。

2. 使用機器・ソフトウェア

2.1 Unity

IDE（統合開発環境）を内蔵するゲームエンジンである。モバイルゲームやパソコンゲーム、ブラウザゲームなどの制作に用いる。また、Unity は VR 開発プラットフォームであり、VR、AR などの XR コンテンツを制作することができる。

2.2 Lenovo Explorer

インサイドアウト方式のトラッキングを行う VR ヘッドマウントディスプレイ（頭部装着ディスプレイ）で、6 軸の 6DoF（3 次元において剛体が取り得る動きの自由度）と組み合わせ、外部センサーなしで本格的な VR 体験が可能となっている。



図1 Lenovo Explorer

2.3 360 度カメラ

上下左右全方位を一度に撮影できるカメラで、「全天球カメラ」「全方位カメラ」とも呼ばれる。

本研究では、RICOH THETA という 360 度カメラを使用した。

2.4 Adobe Photoshop

アドビ株式会社が開発している画像編集アプリケーションソフトウェアである。編集・加工や入稿時のカラーマッチングに優れている。

3. 活動内容

本研究では、撮影や画像の修正を行うコンテンツ班と Unity を使って制作を行うプログラミング班に分かれて活動した。

3.1 コンテンツ班

3.1.1 360 度カメラでの撮影

最初に班員で話し合いを行い、360 度カメラの撮影場所について考えた。なるべく等間隔になるように考えた結果、撮影場所を各階の渡り廊下、産振棟、体育館、階段前に決定した。その後、実際に 360 度カメラで撮影を行った。なるべく人が映り込まないように注意しながら撮影を行った。

3.1.2 画像編集

Adobe Photoshop を使用し、360 度カメラで撮影をした際に写り込んでしまう三脚を画像から除去した。以下の図 2 が編集前の三脚が見える状態の画像で、図 3 が編集後の三脚を削除した画像である。



図2 編集前の画像



図3 編集後の画像

3.2 プログラミング班

3.2.1 天球体の設置

360度カメラで撮影した画像を、Unity内の球状のオブジェクトである天球体に取り込み、本校の実際の校舎に照らし合わせて設置した。また、天球体を囲むようにしてボックスを配置した。

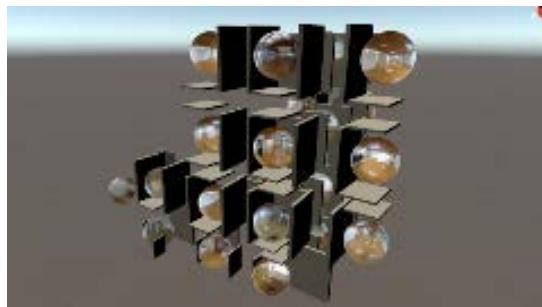


図4 Unity 作成画面

3.2.2 プログラミング

配置されたボックスにポインタを数秒間合わせると、そのボックスに隣り合った天球体に移動するというプログラムを制作した。ポインタとは、VRヘッドマウントディスプレイを使用した際のユーザの視点を表すものである。ポインタを使用した理由は、360度見渡すことができるVRの最大の特徴を活用したいと考えたからである。通常、VRは手に持ったコントローラにより移動などの操作を行うが、VR画面の中心点にポインタを置くことで、進みたい方向に配置されたボックスに視点を合わせることにより移動することが可能となる。コントローラが不要で、目線のみで簡単に扱うことができる。通常時、ユーザの視点を表しているポインタは360度写真の中央に表示され(図5)、ボックスにポインタが合うとポインタが膨らんだ状態になる(図6)。そして、数秒間経過すると隣の天球体に移動することができる。



図5 通常時の360度写真



図6 ポインタが合った状態の360度写真

4. システムの概要

1. VRヘッドマウントディスプレイを装着しシステムを起動すると、昇降口前の画像から開始される。
2. 進みたい方向に配置されたボックスにポインタを数秒間合わせると、次の天球体の画面に変わる。
3. 前の天球体に戻りたいときは、戻りたい方向にあるボックスを見ることで戻ることが可能となる。

5. 今後の展望

現在、画面に360度の写真を写してみるだけでなく、さらにユーザへの発信力を高めていくことが大切だと考えている。今後見えている教室の説明や位置をテキストで画面上に表示するなど、使用するユーザへもっと詳しい情報を発信していくシステムを追加していくことを考えている。

6. まとめ

今回のVRシステムの作成によって、学校に訪問することなく学校見学ができるという、現在の社会の状況で実際に活かすことができるものを作ることができたと感じている。将来的にVRを使用した次世代的で活用的なシステムの作成への展望につながるため、有用的な課題研究にことができた。

COSMOS

情報職員室の在室管理システム

情報科3年 高野裕太郎 長南弥真斗 馬場一樹

1. はじめに

情報科職員室前廊下のディスプレイで先生方の在室状況が把握できるシステムの開発に取り組んだ。

2. 使用したソフトウェアなど

ソフトウェア・IDE

- PyCharm
- IntelliJ IDEA
- PhpStorm

言語

- Java11
- Python3
- HTML5
- CSS3
- PHP7.4
- JavaScript

サーバー

- MariaDB
- Nginx

OS

- Raspberry Pi OS
- Ubuntu

サービス

- git・GitHub

3. 取り組み

去年の先輩方が発表したシステムを更に改良したものを作るべく研究を行った。去年のシステムにおける欠点として、先生方は常にスマートフォンを持っていなければいけないというところを改善するため、構想の時点では様々なアイデアが出てきた。考えついたのが RFID リーダーを利用し、入退室する際、RFID リーダーに RFID タグをかざして在室を把握するものだ。RFID タグであれば首から下げておけばいいのでスマートフォンよりも持ち運びが楽だと考えた。

4. COSMOS 紹介

システムは在室管理システムというのもので、情報科職員室の教員が職員室に在室しているのか確認できるシステムである。

5. RFID とは

RFID とは、ID 情報を埋め込んだ RFID タグから、電磁界や電波などを用いた近距離の無線通信によって情報をやりとりするもの、および技術全般のことである。主に UHF 帯と HF 帯の電波を利用している。HF 帯では近接した短距離(数 cm ~ 数十 cm)通信し、1 対 1 で確実に読み取り、UHF 帯では長距離(数 cm ~ 数 m)でも通信可能で複数のモノを一括で読み取れるという特徴がある。今回はリーダーを安価で買える HF 帯のものを使う。

6. システム構成

本システムはデータベース、RFID リーダー、Web サーバー、モニター表示用 GUI から構成されている。データベース、RFID リーダー、Web サーバーが同じ機器の中で動作しており、モニター表示用の GUI は別機器で動作している。それぞれが無線 LAN を通じて接続している。そしてこれらと同じネットワークにスマートフォンで接続することにより Web ページ上でも在室状況を確認できる。

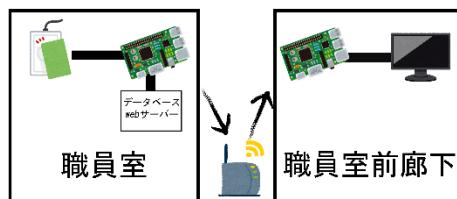


図1 システムの構成

在室管理システム-COSMOS-	
教員氏名	在室
櫻井敬士	居る
大石典子	居ない
丸山倫史	居ない
五十嵐寛之	居る
難波秀幸	居る
湯澤一	居る

図2 職員室廊下前での表示例

6.1 手順

- 1) 職員室入り口にある RFID リーダーに RFID タグをかざす。
- 2) データベースに情報が送られる。
- 3) 職員室前廊下のディスプレイと Web に情報が送られ、更新される。

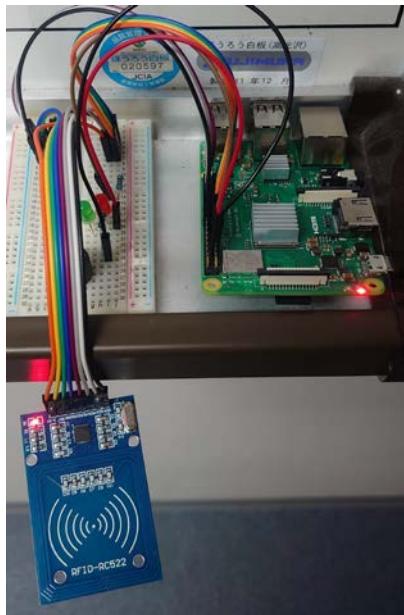


図3 RFID リーダーを設置した様子

7. 導入テスト・評価

Raspberry Pi の挙動が安定しなくて、たびたび止まるようだった。この部分に関してはプログラム以外の問題であるため違うアプローチで解決する必要がある。

8. 評価

好評

- システムは面白い、発想はいい
- 予算内で頑張った

不評

- RFID タグを持つことがストレス
- 忘れることがある
- もっと使いたくなるように
- このシステムの別の活用法
- 今の状態がわからない

9. 課題

- 職員室内にもモニターを設置
- さらなる用途の追加
- もっと使いたくなるように試行錯誤

10. 感想

(高野裕太郎)

最初のアイデア出しから全て自分たちで考えて作業してきたので、何をどう改善するべきなのか、どうしたら改善出来るのかを考える力が身についたと思います。人に提供できるものを作るためには予算や時間、技術など様々な要素でどうやって作るのか考えなければならないと学びました。自分自身の持つ知識、技術だけでは完成は難しく、作成が難航することもあり、まだまだ勉強不足だと思いました。自分が担当した GUI 作成では Scene Builder など初めて利用してみるもので挑戦しました。GitHub をつかってソースコードをメンバーと共にして作業するのは新鮮でした。この経験を社会に出ても活かしていきたいと思いました。

(長南弥真斗)

初めて取り組む内容がほとんどだったので、テキストや Web サイトを使った学習をすることから私の課題研究は始まりました。その中でも、大変だったのは、RFID リーダーを Raspberry Pi に接続する際の設定です。Raspberry Pi のバージョンや、RFID リーダーの種類によって、設定しなければならない項目が違ったので、私たちが使うものに適切な設定を見つけ出すのにとても時間が掛かってしまった。しかし、Web サイトで情報収集などをして、解決を早めることができました。また、データベース定義書や各ソフトウェアのバージョンの更新などはスムーズに進めることができたので、良かったと思います。

私はこの活動で、今ある課題に対してどうすれば良いのかを考える力が付いたと思います。将来仕事をするときにも、それを意識して、取り組みたいと思います。

(馬場一樹)

Java と SQL は授業でやったとはいえ、環境構築など一から始めたためまったく別の物のように感じました。一つのシステムを作るにあたり複数の言語や技術活用し、実際の開発を体験出来ました。制作したものの動作環境が Windows ではなかったため普段との使い勝手の違いから苦労しました。例年より課題研究に割ける時間が少なさそうだったので、家でもできるように環境を整えたり、このサービスを使ったら便利になるのではないかと色々試したりすることができ楽しかったです。これらの経験やサービスは実際の仕事でも使われているものが多いので、将来仕事をする時にも活用できます。

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、企業の課題に対して根拠に基づいた問題発見・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実施している。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つのテーマについて実施した。演習のまとめとして、12月11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」に発表動画を作成し、オンラインで参加した。課題の概要と各班の提案内容について紹介する。

【課題テーマ】

B) 農薬散布機を用いたリンゴの農薬散布作業における作業性向上を図る新たな技術の提案

株式会社やまびこは、果樹園で使用する農薬散布機スピードスプレーヤ(以下SS)を製造しています。果樹栽培では、安定した収量を得るための農薬散布は非常に重要です。一方、農業現場では、農家の高齢化が進んでおり、新しい装備をSSに追加することによって、機能が複雑になり、高齢者にとって使い難くなっているという課題があります。SSによるリンゴの農薬散布作業における課題解決を図り、高齢農家の作業性向上に寄与する新たな技術の提案を期待します。

C) ウィズコロナにおける病院と患者の新しいコミュニケーションシステムの提案

(株)アイシーエスは、岩手県内外の医療機関に電子カルテをはじめ各種システムを導入し保守している。昨今の医療機関では新型コロナウイルス感染症のパンデミック(感染拡大)防止のため、接触の機会を減らす必要が生じている。今後、パンデミック防止策の長期化が想定されるため、来院時間の分散や病院内での滞在時間を減らすことにより病院内に滞留する人数の減少が期待でき、感染リスクを減らすことが期待される。そこで、直接的な接触を減らし、医療機関が安全安心な診察機会を提供できる新しいコミュニケーション方法を最新のICT技術を利活用したシステムの提案を期待したい。

D) 新しい日常での花巻温泉郷のより一層の活性化を支援するICT活用方法の提案

花巻市では、花巻温泉郷に代表される観光関連事業者が地域経済において中心的な役割を果たしている。コロナ禍で宿泊施設の利用が落ち込みGoToトラベルに代表されるような様々な機関の支援策が打ち出されているが、それぞれのやり方で実施されているため事務処理が煩雑になっている。また、新型コロナウイルス感染症が収束したのちも様々な感染症対策が求められることが予想される。これらは現場の負担や顧客体験の毀損にもつながる。このことを踏まえ、宿泊施設等における感染症の拡大防止を実現した上で、現場の負担感が考慮され実現可能である、花巻温泉郷や温泉郷に関連する事業者の収入に繋げるための顧客体験を創出・改善するICT活用方法の提案を期待したい。

(課題資料より抜粋)



「プロジェクト演習成果発表会」発表動画

<https://youtube.com/playlist?list=PLrzZM0itfqEZepJk8Z1HWtbTaBR4mlE7z>

1班

<この課題に取り組んだ理由>

- スピードスプレイヤーの事故率が多いから。

要因別の死亡事故発生状況(平成29年)

要因	件数	割合
運転・交通事故	304人	100%
乗用車	228人	74.7%
自転車	21人	7.0%
歩行者	32人	10.6%
農機具	11人	3.6%
畜産	2人	0.7%
その他	1人	0.3%

農作業中の事故は、乗用型トラクターを使っての事故が全体の3割りを占めている。

【参考】
10万人あたり死亡事故発生件数の推移

農作業の10万人あたりの死亡事故の発生件数自体も他の産業と比べてとても多い。

出典：「農業生産基盤整備等を通じた農業事故のない安全な農村の実現に向けて全国の取組事例」(農林水産省)(nousagyo-7.pdf)(maff.go.jp)
「10万人あたりの死亡事故発生件数の推移」(農林水産省)
(https://www.maff.go.jp/jpress/seisan/sizai/attach/pdf/200501-2.pdf)

OverProtection Systemとは？

直訳すると「過保護システム」という。
利用者を守るために過保護と言われるぐらいのシステムにしたいという思いを込め、このような名称をつけた。

この赤外線センサは3m地点まで障害物を検知することができます。

下の図のように取り付けた赤外センサの1m地点に少しでも障害物があると赤外線センサがそれを検知して、Bluetoothを用いて信号を送り、信号を受け取ったスピーカーがあらかじめプログラムしていた音が鳴り出す。

図のような場所に一つずつ赤外線センサを取り付け、アダプターを使ってセンサとスピーカーを無線(Bluetooth)で通信できるようにする。

鳴り出したスピーカーは障害物が近くだとだんだん音の間隔が短くなる。

メリット
事前に危険を察知して、事故の可能性を減らす。

デメリット
あくまで警告なので完璧に事故は防げない。

2班

SAORIN

メンバー
澤口亞悠
東海林怜奈
佐藤七海
土田柚璃

背景・問題点

作業の効率化を実現するために、様々な新しい機能を追加。
(運転席のキーピング化と農耕用車の自動調節機能を導入)

→ 機能が複雑になり、高齢者にとって使いづらい
→ 作業中の接触事故が多発

解決したい内容

- ボタン操作の簡略化
- 運転席中の接触事故の防止
- 以上の2つを実現できるシステムの提案

提案するシステム

題して
SAORIN
(散布量音声案内システム機能)

システムの概要

主に使われるITシステム

- LIDAR
- 自動音声
- GPS
(+オープンストリートマップアプリを入れる)

*スマートフォンなどの端末にGPSとアプリが入っている

LIDARを使って木の形状を測定しデータ化する
↓
データがアプリとGPSが入った端末に入力される。
↓
端末についているスピーカーから音声が出る。

システムの流れ

ステップ1
LIDARで樹木の形状を分析をする

ステップ2
分析して出された結果をオープンストリートマップに伝達する

ステップ3
送られてきたデータを基にして端末内の音声機能が分析結果を読み上げる

ステップ4
音声に従ってボタン操作をし、散布する

システムでの農場全体イメージ

3班

よけるくん

3班 後藤あすか 渋谷莉央
今野嘉乃 友野茉歩

問題の背景・目的

農家の皆さんには、運転中にしなければいけないことが多い！

- 木々にぶつからないように運転する
- 農薬散布量を操作する
- 作物の状態を確認する

事故多発

⇒ 接触事故を減らしたい

システム概要

```

graph LR
    Radar["ミリ波レーダー  
木までの距離を検知"] -- "データ" --> Control[制御装置]
    Control -- "設定した距離>実際の距離  
システムを起動する" --> Brake[自動ブレーキ]
    Control -- "警告音・音声警告" --> Alert[ ]
  
```

システムの詳細

よけるくん (約16万円)

- ミリ波レーダー
前方はダッシュボードに設置し後方は埋め込む
- 四隅(参照:左の図)に設置する
- 自動ブレーキ(後付け可能)、搭載

ミリ波レーダーとは

- 物体の検知と距離を測定する
- 悪環境下での運用が可能
- 大量の情報を短時間で送ることが可能

約1m～1m30cm以内にある障害物を検知。

警告音が鳴り、自動ブレーキが作動し、農薬散布が停止。
(高齢者が聞き取りやすい2500ヘルツ以下の音を鳴らす)

前後に付けたレーダーを利用し、障害物と接触しないよう音声でサポート。

障害物あり！ 後方に注意しながら下がってください
下がってください

4班

DOCTOR 機能紹介

アプリケーション概要

①アプリでの予約機能

- 診察の次回予約をすることができる。
- どの時間が空いているのか一目でわかる。

②オンライン診察

遠くから来れない方や時間がない方向けのサービス

※症状によりサービスが受けられない場合があります。

データの流れ

データをもとに次の受付を効率化

データを送信

データをサーバーへ送信

期待される効果

- コロナの3密軽減
- 患者の待ち時間の軽減
- 利便性の向上
- 医師の負担軽減

DOCTOR

D (do my best) O (opportunity) C (connect) T (trust) O (online) R (reservation)

DOCTORって何？

体調が悪くなった時に外に出られない、またコロナ禍で自宅を出たくない人のために「DOCTOR」というアプリを考えました。このアプリを利用することで家中の中でも診察を受けることが可能になります。

また、病院で診察を受けたい場合でも予約をすることができます。

分かりやすく例えると・・・

- ① 体調が悪い！ 病院に行きたいけど外にはでたくない... → リモート診療
- ② そんな時こそこれ！ これががあれば手軽にリモート診療を受けられるぞ！
- ③ アプリをインストールして新規登録orログイン ↓ 症状を入力するだけで操作も簡単！

オンライン診療でせむなく病院で診察してもらいたい場合でも予約可能！

5班

Comfortable system
～快適に扱えることを目標に～

2年 5班 小松拓 阿曾成吾 阿部克嗣 石垣健太

目的

- 特定の時間帯に患者の集中を緩和する。
- 院内に滞留する患者を減らす。

背景

- 特定の時間帯に患者が集中する。
- 診察の待ち時間が長いため、院内に滞留する患者が多い。

どんぐり村の外来患者の混雑状況

じゃあどうする?

QRコードを使った順番を把握
出来るシステム

システム利用・イメージ

- 自分の番号が近づくまで自分のことをできる。
- 待ち時間でいたいことができなくなるイライラなどを解消。

システム概要

病院のPCから患者の受付番号を送信

QRも発行されます

受付 → DB

DB ↔ 診察時

DB ↔ Web

受付 → 診察時

診察時 → DB

Web → 診察待ち

診察待ち → Web

システム実装に必要なもの

- 情報を入れるPC
- PCからの情報を受け取るデータベース
- データベースからの情報を出力するWebサイト
- Webサイトに移動されるQRコード

受付で受け取ったqrコードで現在診察している番号を確認し自分の順番が近づいたら病院へ

期待される効果 今後の展開

- 来院患者の分散
- 患者のイライラ解消
- 専用機器不要

- より良いシステムにするために機能改善を行う。
- スマートフォンなどを持たない患者への代替手段を考える。

6班

WMS
Waiting Management System

メンバー: 遠田高樹 門脇大翔 後藤八基 斎藤直生

背景

新型コロナウイルスの感染拡大防止のため、接触の機会を減らす必要が生じている。具体的には、施設内の3密を減らすこと、職員や患者同士の接触の機会を減らすこと、入院患者への面会制限を制限するなどの物理的対策が求められている。

直接的な接触を減らし、医療機関が安心安全な診察機会を提供できる新しいコミュニケーション方法を最新のICT技術が必要!!

取り組む根拠

- (1) 特定の時間に患者が集中し、受付後病院内に滞留する患者が多い。→グラフ
- (2) 一人の待ち時間が長く、待合室で待っていていつ呼べるかわからない

時間帯別受付患者数のグラフ

滞留する患者を減らしたい!!

改善するために...

外来(待合室や病院内)での診察待ち患者の混雑を緩和する。
大まかな待ち時間の計算をする。

WMS
Waiting Management System

システム概要

電子カルテと連携した呼び出しシステム
モニターとスピーカーを用い視覚的・聴覚的に呼び出し、漏れなく患者を呼び出す。
過去の患者の容態などの統計を電子カルテで記録、診察時刻や現在時刻と合わせて分析し、大まかな待ち時間を計算する。

時刻データ取得 → 計測DB → 実績データ・待ち時間

予約データ取得 → 予測データ作成 → 予測DB → 予測結果表示

診察室情報

リアルタイム処理
バッチ処理

アイデアを実現することにより可能になること

待合室での密の回避。
待ち時間によるイライラの緩和。
患者の気持ちにゆとりができる。
院内で待ち時間の削減に期待できる。

欠点・困難な点

来院時間の分散ができない。
慣れるまで時間がかかり、患者の理解までは一定数の苦情が来る。
時間と費用がかってしまう。

WMS
Waiting Management System

7班



ORB

Online Reservation Buzzer
～コロナ下で安全に人と人とを繋ぐ円となるシステム～

背景

一定時間帯内での予約患者数が多いので、早く診察をもらうために診察時間の数時間前から受付を行う患者が多くなり、院内の滞在時間が長くなっている。

看護師による呼び込みで患者に声をかけるので、呼び込みに気づかないことがないように、診察室に近い場所に患者が密集している。

問題点

予約・来院時間が重なることにより、待合室が混雑する。
呼び込み方式により、診察室前で混雑してしまう。

目標

1.予約時間帯の分散
2.待ち時間の緩和
3.病院内での密集を緩和する

システム概要

オンライン予約管理システム
オンライン予約を実施し、ORBによる予約管理機能で曜日による平均来院数や今週の患者数から来院見込み数を求める。それをもとに、同じ時間帯に予約することができる人数に上限をつける。

予約時間帯の分散 & 待ち時間緩和に！

まだ予約可能
予約完了！
他の時間帯から選び直す
人數制限

ORBによる予約管理

オンライン受付

ブザーの導入
受付時にネックストラップ付きカードホルダーに入れたブザーを渡し、既存のオーダリングシステムをもとに、診察時間になったら総合受付がブザーで呼び出しがをする。その際、ORBがオーダリングシステムに含まれる、予約管理機能とブザーの番号を紐づけをする。

密接緩和に！

カードホルダーの中に入れる
未就学時、患者様にお渡しする

見込める効果

- 予約管理機能を用いて、時間帯ごとに予約できる患者数を制限することにより、予約時間帯を分散する。また、一定時間内での総人數が減るので、待ち時間の緩和に繋がる。
- 受付後に患者にブザーを渡し、一定の範囲で自由に行動できるようになることで、院内における患者の密集を緩和できる。
- ブザーならばスマートを持っていないかによって分ける必要がないので、今までと比べて仕事が格段に多くなり、逆に負担をかけてしまうということがない。
- 大型モニターを複数導入するよりも、費用を抑えることができ、破損時もリスクが小さい。

8班



病院の待ち時間が長くて困ったなあ…
それがニジラルが解決します！

この問題の背景

昨今の医療機関では新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止のため、接触の機会を減らす必要が生じている。

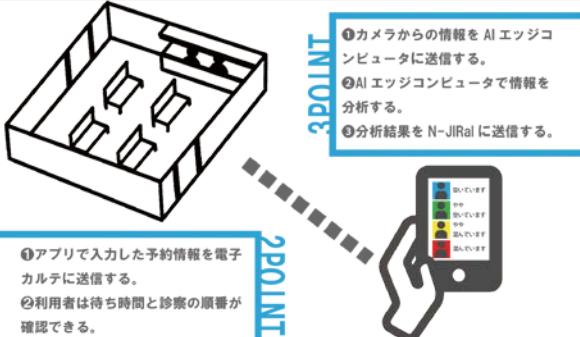
問題点

- 特定の時間帯に患者が集中する
- 患者は何番目の診察となるか分かることがない
- 診察の待ち時間が長い

N-JIRal の主な機能

<p>混雑状況の把握 監視カメラの映像をAIが分析して混雑状況が確認できる。</p>	<p>診察時間の予測 アプリ内で診察までの待ち時間が分かる。</p>
<p>カルテとの連携 患者の情報を予約システムと連携し、電子カルテに自動入力する。</p>	<p>予約管理 会員登録をすると、オンラインでいつでも予約や変更ができる。</p>

N-JIRal 機能の説明



①カメラからの情報をAIエッジコンピュータに送信する。
②AIエッジコンピュータで情報を分析する。
③分析結果をN-JIRalに送信する。

2POINT

- ①アプリで入力した予約情報を電子カルテに送信する。
- ②利用者は待ち時間と診察の順番が確認できる。

N-JIRal を導入するにあたっての効果と費用

<p>効果</p> <ul style="list-style-type: none"> スマートを貸し出し →スマートを持っていない人もこの機能を使うことができる。 患者のアカウントを時間でログアウト →病院側に確認の仕事がなくなり、負担も減る。 AIエッジコンピュータの分析結果 →手動で打ち込まないといけない。 	<p>費用</p> <table border="0"> <tr> <td>監視カメラ</td> <td>10万円 × 3台 = 30万円</td> </tr> <tr> <td>AIエッジコンピュータ</td> <td>25万円</td> </tr> <tr> <td>スマート</td> <td>200万円 (スマートは8割の人気が持っていると想定し、スマートの値段を1台5万円とする)</td> </tr> <tr> <td>アプリに予約システムを導入する際の金額</td> <td>7000円</td> </tr> <tr> <td>合計 約 255.7万円</td> <td></td> </tr> </table>	監視カメラ	10万円 × 3台 = 30万円	AIエッジコンピュータ	25万円	スマート	200万円 (スマートは8割の人気が持っていると想定し、スマートの値段を1台5万円とする)	アプリに予約システムを導入する際の金額	7000円	合計 約 255.7万円	
監視カメラ	10万円 × 3台 = 30万円										
AIエッジコンピュータ	25万円										
スマート	200万円 (スマートは8割の人気が持っていると想定し、スマートの値段を1台5万円とする)										
アプリに予約システムを導入する際の金額	7000円										
合計 約 255.7万円											

9班

花巻温泉郷オンラインサービス (HOS)

～アプリを用いてオンラインチェックインとクーポンの管理を行うシステム～

背景

新型コロナウィルスにより宿泊数が減少し、Gotoトラベルキャンペーンなどの支援策を実施した結果、チェックインにかかる時間の増加や事務処理の煩雑化が起こった。

令和2年と平成31年の宿泊計

問題点

- チェックインに時間がかかる
- 業務効率の改善

HOSでできること

- クーポンの管理
Gotoトラベルキャンペーンのクーポンなどの管理ができる。
- オンラインでのチェックイン
オンラインでのチェックインで従業員の作業が減少することやチェックインにかかる時間が減る。

システム概要

クーポンの種類：

- Gotoトラベルキャンペーン
- おでんせ岩手券
- 岩手に泊まるなら地元割クーポン

クーポン取得までの流れ：

- HOSアプリをダウンロード
- アプリ内のクーポン管理画面を開く
- 必要な情報を入力
- 確認ボタンを押し、クーポンを受け取る

オンラインチェックイン

前日までにすること：

- 利用者が事前に自分のスマートフォンにHOSアプリをダウンロード
- お客様情報をアプリに入力

当日すること：

- 旅館にて、専用の機械(スキャナー)にバーコードをスキャン
- スキャン完了とともにチェックインも完了
- 旅館カウンターにてルームキーを借り、予約した部屋に行く

アイデアのメリット、デメリット

- メリット**
 - 人的コストの削減
 - 感染リスクの軽減
 - チェックインの時間が減りお客様の時間が増える
 - 事務作業の減少
- デメリット**
 - 開発に時間とお金がかかる
 - 導入初期はいつも以上の接客が必要になる
 - 「おもてなし」の機会、時間が減少する

0班

はなちゃん♨

グループ 0班 佐藤諒翔 後藤有輝 高橋逸輝 佐々木陽飛

・背景

1. 事務処理にかかる時間を短縮したい...！
2. 施設の混み状況を把握し、3密を回避できるようにしたい...！

解決するためのシステム 「はなちゃん♨」

システム概要

- チャットボット、QRコードを利用した受付
- チャットボット、センサーを利用して、混雑状況を把握する機能

用語解説

■チャットボット：会話形式で利用者が送った言葉に連動して、自動で返答すること

・システム詳細

花巻温泉の公式サイトにアクセスする。
<https://www.hanamakionsen.co.jp/>

必要情報入力！

チャットボット
予約

混雑状況

データベース詳細

①顧客情報がデータベースに登録される。
②入退室状況がデータベースに登録される。
③登録された各データをはなちゃん♨に引き渡す。

・「はなちゃん♨」導入による効果

- 受付の人と利用者が直接的な接触をせずに予約や受付をすることができる。
- チェックインでの感染症予防が実現でき、それに伴い顧客に信頼や安心感がもてるので収益も改善される。
- チェックインの担当者数があまり要らなくなるので、他のところでの感染症予防対策を強化することができる。



酒田光陵高校情報科生徒研究発表会

IT-ACE発表会

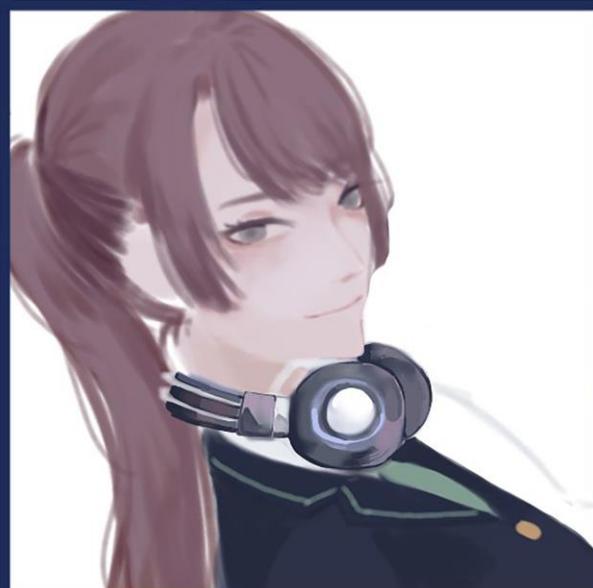
2.6 14:00~16:00

2.7 10:00~12:00

オンライン会場にて



発表動画を公開中！



ポスターーション

日 時 令和3年2月6日（土） 14：00～16：00

2月7日（日） 10：00～12：00

場 所 酒田駅前交流拠点施設 ミライニ 1階

その他 ミライニには駐車場がございません。今回の発表会のために、酒田南高校
酒田調理師専門学校の駐車場をお借りしていますので、ご利用ください。

研究発表 オンライン会場 <https://www.sakatakoryo-h.ed.jp/kadaikenkyu2020/>

問い合わせ先 山形県立酒田光陵高等学校 情報科 担当 櫻井 0234-28-8833

ポスター原画制作：情報科 高橋亜捺惟・友野茉歩（2年次）



【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/>

2020 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字松境 7 番地の 3
TEL 0234-28-8833
FAX 0234-28-8834