

公立はこだて未来大学 2022 年度 システム情報科学実習  
グループ報告書

Future University Hakodate 2022 Systems Information Science Practice  
Group Report

プロジェクト名

函館補完計画：序 ～ AR 技術でリアルなまちをハックする

Project Name

Hakodate Complementary Plan:1.0 Hack The Real City with AR Technology

グループ名

なぞときはジョウブツのために

Group Name

There's a History There That We Don't Know Yet

プロジェクト番号/Project No.

17-B

プロジェクトリーダー/Project Leader

佐藤有飛 Yuhi Sato

グループリーダー/Group Leader

佐々木響希 Hibiki Sasaki

グループメンバ/Group Member

川崎真桜 Mao Kawasaki

佐々木響希 Hibiki Sasaki

古市駿 Shun Furuichi

西脇壮海 Omi Nishiwaki

吉町優希 Yuki Yoshimachi

指導教員

松原克弥 鈴木昭二 奥野拓 藤野雄一

Advisor

Katsuya Matsubara Sho'ji Suzuki Taku Okuno Yuichi Fujino

提出日

2023 年 1 月 18 日

Date of Submission

January 18, 2023

## 概要

本プロジェクトは、AR 技術で函館のまちにあるモノ・コト・トキをカスタマイズし、新たな体験や価値を創造することを目的とする。AR を用いることにより、函館という地域に付加価値をもたらすことに重点をおいたサービスの考案、開発を行う。サービスの提案を行うにあたり、実際に函館の街でフィールドワークを行って街の課題を洗い出した。洗い出した課題をもとに、函館らしさ・AR である理由・課題解決を行う理由・新規性・実現可能性・体験の楽しさの6つに重点を置き 45 個のアイデアを創出した。創出したアイデアをよりよくするために様々な観点に着目してブラッシュアップや絞り込みを行った。その結果、3つのサービスを提案することに決定した。

(※文責: 坂田悠)

函館には多くの魅力的な歴史の出来事が起こっており、歴史的な建造物や史跡などが多く点在している。しかし、フィールドワークを行った結果、多くの歴史的観光施設や資料館では、資料や展示物をただ眺めるだけになっており、観光客が体験型の学びに限界があった。そこで、本グループでは各偉人の銅像や歴史的建造物をマーカーとして設定し、読込むことにより体験型の学びを提供するノベルゲーム形式のアプリケーション「なぞときはジョウブツのために」の提案、実装を行う。本サービスを利用することで、純粋に謎解きを楽しんでもらうことはもちろん、謎の答案を作中で発せられる単語にすることで歴史を復習する場として活用することで楽しみながら学びをより深いものとする。前期には、「なぞときはジョウブツのために」実装に向けて歴史調査や仕様書の作成を行った。夏季休業には実装に向けた学習を行い、後期には「なぞときはジョウブツのために」の主要機能の実装と利用者からのフィードバック、そしてそれを受けた機能の修正を行った。

(※文責: 古市駿)

キーワード 函館, XR, AR, 歴史, 謎解き

(※文責: 吉町優希)

# Abstract

The purpose of this project is to create new experiences and values by customizing things, matters, and times in Hakodate using AR technology. In order to propose the service, fieldwork was conducted in Hakodate to identify the city's issues. Based on the issues identified, 45 ideas were generated, focusing on the following six areas: Hakodate-ness, reasons for AR, reasons for solving issues, novelty, feasibility, and enjoyment of the experience. By further brushing up on these ideas, the team narrowed them down to eight ideas.

From now on, we will narrow down the service ideas to three, decide on a development structure, and begin development to create a valuable service.

(※文責: 坂田悠)

Hakodate has many fascinating historical events and is dotted with many historical buildings and sites. However, as a result of conducting fieldwork, many historical tourist facilities and museums only allowed visitors to simply look at the materials and exhibits, and there was a limit to the experience-based learning for tourists. Therefore, this group proposes and implements a novel game-style application that provides experiential learning by setting bronze statues and historical buildings of each great person as markers and reading them. By using this service, not only can you enjoy solving mysteries purely, but you can also deepen your learning while having fun by using it as a place to review history by turning the answers to the riddles into words that can be used in the work. In the previous term, we conducted historical research and created specifications for the implementation of "Mysteries are for Jobutsu". During the summer vacation, we studied for implementation, and in the second half, we implemented the main functions of "Mystery is for Jobutsu", received feedback from users, and modified the functions received.

(※文責: 古市駿)

**Keyword** Hakodate, XR, AR, history, mystery solving

(※文責: 吉町優希)

# 目次

<b>第 1 章</b>	<b>本プロジェクトの活動と目的</b>	<b>1</b>
1.1	背景 . . . . .	1
1.2	目的 . . . . .	1
1.3	AR について . . . . .	1
<b>第 2 章</b>	<b>提供サービスの考案プロセス</b>	<b>2</b>
2.1	プロセス概要 . . . . .	2
2.2	フィールドワーク . . . . .	2
2.2.1	事前調査 . . . . .	2
2.2.2	フィールドワークに関するレクチャー . . . . .	2
2.2.3	実地調査 . . . . .	3
2.2.4	振り返り . . . . .	3
2.3	サービスの考案 . . . . .	3
2.3.1	アイデア考案に用いた手法 . . . . .	3
2.3.2	中間発表時の外部レビュー . . . . .	4
2.3.3	アイデアのブラッシュアップ . . . . .	4
2.3.4	テーマ決定 . . . . .	5
2.4	その他 . . . . .	5
2.4.1	ロゴ作成 . . . . .	5
2.4.2	AR についての事前調査 . . . . .	6
<b>第 3 章</b>	<b>提供するサービスについて</b>	<b>7</b>
3.1	背景課題 . . . . .	7
3.2	目的 . . . . .	7
3.3	サービスの概要 . . . . .	7
3.4	利用方法 . . . . .	8
3.5	機能 . . . . .	8
3.5.1	機能一覧 . . . . .	8
3.5.2	ギャラリー機能 . . . . .	9
3.5.3	マップ機能 . . . . .	9
3.5.4	ストーリー機能 . . . . .	10
<b>第 4 章</b>	<b>開発</b>	<b>11</b>
4.1	開発で用いたコミュニケーションツール . . . . .	11
4.1.1	Slack . . . . .	11
4.1.2	Discord . . . . .	11
4.2	活動記録管理ツール . . . . .	11
4.2.1	Notion . . . . .	11

4.2.2	Google Drive	12
4.3	デザインツール	12
4.3.1	Figma	12
4.3.2	Adobe Photoshop	12
4.3.3	Adobe Mixamo	12
4.3.4	VroidStudio	13
4.4	開発ツール	13
4.4.1	Unity	13
4.4.2	AR foundation	13
4.5	技術習得	14
<b>第 5 章</b>	<b>サービスの実装</b>	<b>15</b>
5.1	システム仕様	15
5.1.1	ギャラリー	15
5.1.2	マップ	15
5.1.3	ストーリー	15
5.1.4	セーブ・ロード	16
5.1.5	BGM・SE	17
5.1.6	脚本	17
5.2	デザイン	18
5.2.1	アプリケーションアイコン	18
5.2.2	テーマカラー	18
5.2.3	フォント	19
5.2.4	タイトル画面	19
5.2.5	ホーム画面	20
5.2.6	ギャラリー画面	21
5.2.7	マップ画面	22
5.2.8	章選択画面	22
5.2.9	ストーリー画面	23
5.2.10	3D モデル	24
5.2.11	謎解き	24
<b>第 6 章</b>	<b>成果報告会</b>	<b>26</b>
6.1	中間発表	26
6.1.1	発表形式	26
6.1.2	発表技術の評価と反省	26
6.1.3	発表内容の評価と反省	26
6.2	成果発表	27
6.2.1	発表形式	27
6.2.2	発表技術の評価と反省	27
6.2.3	発表内容の評価と反省	28
<b>第 7 章</b>	<b>各メンバーの振り返り</b>	<b>29</b>

7.1	役割分担 . . . . .	29
7.2	川崎真桜の振り返り . . . . .	30
7.3	佐々木響希の振り返り . . . . .	31
7.4	西脇壮海の振り返り . . . . .	31
7.5	古市駿の振り返り . . . . .	33
7.6	吉町優希の振り返り . . . . .	33
<b>第 8 章</b>	<b>まとめと展望</b>	<b>35</b>
8.1	前期の振り返り . . . . .	35
8.2	後期の振り返り . . . . .	35
8.3	今後の展望 . . . . .	36
<b>付録 A</b>	<b>中間発表で使ったプロジェクト概要のポスター</b>	<b>37</b>
<b>付録 B</b>	<b>期末発表で使ったプロジェクト概要のポスター</b>	<b>38</b>
<b>付録 C</b>	<b>期末発表で使ったグループ概要のポスター</b>	<b>39</b>
	<b>参考文献</b>	<b>40</b>

# 第 1 章 本プロジェクトの活動と目的

## 1.1 背景

近年、XR (Extended Reality) の普及が進んでいる。XR とはさまざまな仮想空間技術の総称であり、現実世界と仮想世界を融合させることから、実際には体験できないようなシュミレーションを行うことができる。XR のひとつとして AR (Augmented Reality) がある。AR は現実と CG オブジェクトを一体化できる。AR を用いたサービスでは、ゲームや、顔加工アプリ、家具配置シュミレーションなどが存在する。これらの他にも様々なサービスが試作されている。スマートフォンなどのデバイスを所持していれば、誰でも利用可能であるため、サービスやアプリケーションの需要が高まっている。

(※文責: 坂田悠)

## 1.2 目的

本プロジェクトの目的は、AR 技術で函館のまちにあるモノ・コト・トキをカスタマイズし、新たな体験・価値を創造することである。AR を用いたサービスの考案・開発を行う。

(※文責: 坂田悠)

## 1.3 AR について

AR とは、スマホのカメラなどから取り込んだ風景などのリアルタイム映像に CG オブジェクトを重ねて表示することにより、現実空間には存在しないモノを配置したり、実在するヒトやモノの見た目を仮想的に変更したりできる技術である。似たような技術として、VR(Virtual Reality) やメタバースなどの現実世界とは異なる仮想空間を 3DCG で実現する技術が注目されているが、AR 技術には実際に暮らしているリアルな世界をデジタル空間とつなぐことができるという特徴がある。

(※文責: 坂田悠)

## 第 2 章 提供サービスの考案プロセス

### 2.1 プロセス概要

本プロジェクトの提供サービスの決定までのプロセスは、大きく 2 つに分かれる。1 つ目は、フィールドワークに関わるプロセスである。函館やその周辺地域で実際にフィールドワークを行い、課題や気づきを発見・共有した。2 つ目は、サービスの考案に関わるプロセスである。フィールドワークでの結果をもとに、アイデアを考案した。考案したアイデアを 8 つに絞り込み、中間発表でレビューを実施した。そこで受けたレビューをもとに、提供するサービスを決定した。上記のプロセスのほかに、AR の事前学習も行った。ここからは、フィールドワーク、サービスの考案、その他の 3 つに分けて、詳細を説明する。

(※文責: 吉町優希)

### 2.2 フィールドワーク

#### 2.2.1 事前調査

函館の街やその周辺に存在する問題や課題を調査することを目的としてフィールドワークを行った。「美原・赤川」「五稜郭」「湯の川」「西部地区」「十字街・谷地頭」の 5 つの地域に分かれて調査を行うことをメンバー間の話し合いのもと決定した。そして、各地域の実地調査を行う 3 人 1 組のグループの編成を行った。その後、調査を行うにあたり注意すべきことを確認した上で各グループごとタイムスケジュールを組み、それに従い実地調査を行った。

(※文責: 須貝友貴)

#### 2.2.2 フィールドワークに関するレクチャー

フィールドワークの実施にあたって、南部美砂子先生によるフィールドワークについての講義を受けた。はじめに、フィールドワークでトラブルが起こらないように、トラブルの事例をもとに説明を受けた。またフィールドワークとは何かということも学んだ、これにより、フィールドワークは目に見えない何か（時間軸・関わる人・社会）を学ぶための一つの方法であり、得た情報を整理した上で出た結論を言語化し、他人に伝達・共有することが大事だと確認することができた。次にフィールドワークは目的ではなく手段の一つであり、他者の合理性を理解することが重要であると学んだ。最後に、調査者としての態度を学んだ。調査をするときは相手に迷惑をかけることを理解し、守秘義務や匿名性・調査先で生まれる人間関係に注意して調査に臨むべきだと知ることができた。

(※文責: 須貝友貴)



### 2.2.3 実地調査

レクチャー後、絞った5つの地域、3人のグループに分かれて実施した。6月1日に五稜郭、湯の川、美原・赤川、6月5日に西部地区、十字街・谷地頭のグループで訪問した。なお、本調査ではCOVID-19の対策としてなるべく密な状況になることを避けるなどの注意をした。五稜郭周辺では五稜郭公園、五稜郭タワー、美術館、資料館を中心に調査を行った。湯の川周辺では函館空港、競馬場、函館アリーナ、足湯を中心に調査を行った。美原・赤川周辺では笹流ダム、四稜郭、亀田支所・亀田交流プラザ、五稜郭駅、青函フェリー乗り場、津軽海峡フェリー乗り場、蔦屋書店を中心に調査を行った。十字街・谷地頭のグループでは函館駅、谷地頭、中心に調査を行った。西部地区周辺では、函館駅、十字街、函館公園、谷地頭などを中心としたエリアと金森倉庫、元町公園、旧イギリス領事官、旧函館区公会堂などを中心としたエリアの調査を行った。また、調査中にはSlackにフィールドワーク用のチャンネルを作成し、写真や文章で気づいた点を共有した。

(※文責: 安井理緒)

### 2.2.4 振り返り

他グループと共有を行うため、グループごとに実地調査で5つの地域から得た情報をまとめ、気づいた点をオンラインホワイトボードサービスのMiroを用いて書き出した。そして、気づいた点からARで実装が期待できる案を考え、書き加えた。その後、違うグループの5人でグループを作り結果の報告を行った。最後に全体で情報を一般、観光、どちらでもないの3つに分けてまとめを行った。一般でまとめた情報としては、まず空港において荷物を預けたくなる仕組みがないこと、保安所を直前になって通る人が多いこと、訓練がVRではコストがかかることなどがわかった。また、広い場所ではゲームなどができそうだということもわかった。観光でまとめた情報として、お店の情報がわかりづらいこと、案内が少ないこと、金森倉庫に空きスペースが多いこと、観光地の資料が読まれていないこと、説明が日本語しかないこと、観光地と観光地の間が何もないこと、若者向けのものが少ないことなどがわかった。どちらともいえないでまとめた情報として、人が少ないということが挙げられた。

(※文責: 安井理緒)

## 2.3 サービスの考案

### 2.3.1 アイデア考案に用いた手法

フィールドワーク後ブレインストーミングを踏まえてBSKJ法を行った。BSKJ法とは、思いつく限り多くの量のアイデアを出し(ブレインストーミング)、それらを付箋等にアウトプットして得られたアイデアを整理しグルーピングを行う(KJ法)方法である。今回は3~4人の4グループを作り、ブレインストーミングとKJ法を行った。

(※文責: 吉町優希)

### 2.3.2 中間発表時の外部レビュー

中間発表時に提案する仮アイデアとして、「この衣装いいでしょう。」「たわー。」「HAKODATE ATLAS」,「ツアー with ごときゃら」,「レーンフィッシング」,「ゆるキャラみつけ!!」,「ARuku」,「謎解きは成仏のために」に絞り込んだ。レトロ衣装を疑似体験できる「この衣装いいでしょう。」、時期や季節に関係なく、多くの五稜郭の街並みを体験できる「たわー。」、景色にスマートフォンをかざすことでどこにどんなお店があるか分かる「HAKODATE ATLAS」、館のご当地キャラクターが観光のガイドをしてくれるサービス「ツアー with ごときゃら」、ターンテーブル上に自分の荷物が来るまでイカ釣りゲームをしながら遊ぶことができる「レーンフィッシング」、観光地で子供がAR技術を用いてゆるキャラとかくれんぼをすることができる「ゆるきゃらみつけ!!」、人通りの少ない道や、サービス利用者が普段歩かない道の付近を通った時に、その道に対して興味を持ってもらえるような視覚情報を、AR技術を用いて普段見ている景色に重ねて表示し、利用者に通行を促すサービス「ARuku」、謎解きで歴史を知ることができるサービス「謎解きは成仏のために」の8つである。サービス選定のため、これらの仮アイデアについて、中間発表で意見をいただくことにした。発表を聞き、いいなと思ったアイデアにシールを貼ってもらった。また、Google Formで発表評価シートにも回答してもらった。中間発表で得られた評価は以下が挙げられる。

- この衣装いいでしょう：レトロブームで来る客はその雰囲気求めてくるのに、ARのデジタル感を受けるのか。
- たわー：階段降りるときに使うと立ち止まって通行の妨げになってしまうのではないか。そもそもタワーにカメラってつけれるのか。
- HAKODATE ATLAS：ARである意味はあるのか。お土産の情報とかイラストとかそういうGoogleのサイトがあればこの機能はいらんんじゃないの。もっと改善が必要。
- ツアー with ごときゃら：バス停を認識するとあるが、技術的にどのように認識するのか。速度が速いんじゃないか。
- レーンフィッシング：自分の荷物流してしまう。函館空港そもそも来る人あんまりいないイメージだから、荷物の待ち時間それほどない。待ち時間以外にもできるものを考えても良さそう。
- ゆるキャラみつけ!!：スマホ持ったまま、子供がどこかに行っちゃいそう。
- ARuku：人通りが少なく、本当に住宅街しかない道も多いが道を提案する際にそのあたりの判別はするのか。足跡のイメージがつかない。位置情報とられるのが。怖い
- 謎解きは成仏のために：謎解きとはどんな形式をイメージしているのか。

また、8つの仮アイデア全体を通じて「プロトタイプが一切ないのが大変残念、どれもイメージができなかった」や、「提案の内容はわかりやすかったが、実現における課題も知りたかった」や、「実現可能性をまだ考えられないものとなっている分野が有る」という意見も得られた。

(※文責: 吉町優希)

### 2.3.3 アイディアのブラッシュアップ

アイデア出しの後、アイデアの評価基準を「ARならではの体験かどうか」「函館・その土地でしかできないか」「実現可能かどうか」「体験が楽しいかどうか」「新しい体験かどうか」「課題を解決

する意義があるか」の6つに定め、それぞれのアイデアが評価基準をどのくらい満たしているか点数付けを行い、それをもとに、KJ法などを用いて8つのアイデアに絞った。最終的なアイデアは、「この衣装いいでしょう。」、「たわー。」、「HAKODATE ATLAS」、「ツアー with ごときゃら」、「レーンフィッシング」、「ゆるキャラみっけ!!!」、「ARuku」、「謎解きは成仏のために」の8つであった。

(※文責: 吉町優希)

## 2.3.4 テーマ決定

アイデアのブラッシュアップ終了後、最終的に出揃ったアイデアをまとめ、各アイデアについて中間発表のレビューと担当教員の意見を踏まえ、自分たちがどのアイデアの開発に携わりたいかという観点で投票を行い、「ARuku」、「なぜときはジョウブツのために」、「ちょいぐる」の3つのアイデアに絞られた。この3つが今年度のプロジェクト学習で開発することに決定した。

(※文責: 吉町優希)

## 2.4 その他

### 2.4.1 ロゴ作成

本プロジェクトのロゴを決定するにあたっては、何度か工程を踏んでいる。まずはプロジェクトメンバー全員が、各々プロジェクトのロゴを考えるとところから始まった。それぞれで考えてきたロゴを一人ずつ発表し、それを聞いて全員分のロゴにポジティブな意見を書くことで、それぞれの良い個性を伸ばそうとした。その後、プロジェクトメンバーから貰った意見・感想や他のメンバーのロゴ案を参考にして、それぞれが自分のロゴの改善を行った。二回目のロゴの発表でも、メンバー全員が改善したロゴ案を発表し、その発表を聞いて意見を全員分書いた。二回目ではそれぞれのメンバー考案のロゴに対するポジティブな意見に加えて、改善点についての意見もすることになった。再度、二回目で貰った意見を参考にしつつ、三回目の発表に向けて全員がロゴを考案した。この三回目のロゴ発表が最後のロゴの発表となった。三回目の発表では、発表をした後に、どのロゴが良いのか投票を行った。同票になったりしたため、何度か投票を繰り返して現在のロゴに決定した。ロゴを決定した後に、考案者を中心に有志によるロゴ制作のグループチームを結成し、完成形までロゴを改善していった。ここまでに約3週間の時間をかけている。さらにこの後最終段階まで進んだロゴのバージョン違いの中からプロジェクトメンバー全員による投票を行い、最終的なロゴが決定された。

本プロジェクトで使用されることとなったロゴは、今回使用される技術である「AR」の文字をモチーフにしてデザインされている。また、全体の色味を紫色などの寒色系をメインテーマにして使用することで、スタイリッシュさや落ち着き、冷静な印象を与える配色になっている。後ろの背景の円の枠から、「A」の左部分だけがはみ出ているようにデザインすることで、今年度から新しく始まった本プロジェクトの一步目を表している。また、グラデーションをすることで、立体感も演出している。

(※文責: 川崎真桜)

## 2.4.2 AR についての事前調査

本プロジェクトで AR を使用するにあたり、AR に関する知識を深く知るために、各自 AR について調べた。その後、3 人 1 グループを 5 グループ作り、それぞれのグループで AR のブレインストーミングを行った。そのブレインストーミングの内容を各グループで全体発表をした後に KJ 法でまとめた。さらに、実際に、AR のアプリを調べ、自分たちで使ってみたり、どのような分野で AR が使われているのかという内容についてのブレインストーミングも行った。その後、KJ 法でまとめた。これにより、AR がどのような分野で役に立っているのかを学ぶことができたり、既存のアプリについても学ぶことができた。AR について事前調査することにより、フィールドワーク後に行ったアイデア出しの際に、ユーザー目線のアイデアや AR でしかできないアイデアを出すことができた。

(※文責: 吉町優希)

## 第3章 提供するサービスについて

### 3.1 背景課題

函館市にはたくさんの魅力的な歴史があり、それらの歴史を象徴するような建造物や史跡、歴史館などが各地に点在し、観光客の主な観光スポットになっている場合がある。そのような場所では、これまでの函館の歴史を今の人々に伝えるために、文字や写真や展示物を用いて函館の歴史が伝えられている。これらのような場所で、函館の歴史に興味を持った観光客や函館市民などの人々は、函館の歴史を知り学んでいる。しかし、このような文字や写真や展示物を見て函館の歴史を学ぶだけでは、見聞きして情報を得るだけになってしまい、学びの体験の種類が乏しくなっている。

(※文責: 川崎真桜)

### 3.2 目的

函館の歴史を学ぶための方法として、新しい方法を提案することが本サービスの目的となる。背景・課題として挙げた、函館の歴史を学ぶための方法が歴史館や歴史的な建造物に赴いて、歴史に関する展示物を眺めたり文字を読んだりという受動的な体験に限られていることを、本サービスで改善したいと考えた。展示物を見てこれまでの歴史を感じ取ることは大切であり、また文字を読んで詳しく歴史を理解することも、理解を深めて情報を知るためには重要である。これらの体験にプラスして、ユーザが受動的に歴史についての知識を得るだけでなく、能動的に歴史を学ぶことができるサービスで学び方の種類を増やす方法が良いのではないかと考えた。能動的に歴史を学ぶサービスを提供することで、歴史への興味を引き立たせ、さらに歴史についての理解度や記憶を深めることを狙いとしている。また、歴史を知るという行為を楽しんで行ってほしいと考えた。

(※文責: 川崎真桜)

### 3.3 サービスの概要

本サービスは、ARを使って各地にある銅像や石碑等を巡りながら函館の歴史を学ぶ、ゲーミフィケーションを取り入れたコンテンツである。ゲームのジャンルは、ノベルゲームと謎解きを融合させたものとなっており、基本的にストーリーを読み進める形で進行する。ユーザが函館の歴史的な価値のある各地を巡り、スマートフォンを銅像や石碑等にかざすことで、その場所にゆかりのある偉人がARによって現れる。偉人から話を聞きつつ、突如発生する謎を解き明かすことで函館の歴史について学ぶユーザ体験型のサービスである。謎解きを用いた学習支援の事例はいくつか報告されており、その効果について検証されている [1]。また、ノベルゲームなどのストーリーを組み込んだゲームとスポット巡りとの親和性の高さから、ユーザの興味関心を引くことが期待できる。

(※文責: 西脇壮海)

### 3.4 利用方法

本サービスでは、まずユーザがアプリケーションをインストールし、起動する。アプリケーションのホーム画面にはギャラリー、マップ、ストーリーが存在する。ギャラリーを選択すると、ストーリーの進行に応じて画像が表示される。また、マップを選択することで、ストーリーで用いるスポットを確認できる。ストーリーを選択し、その後表示される3つの章のいずれかを選択することで、それぞれスポットが指定され、カメラが起動する。その場所に向かい、カメラで銅像や石碑等を読み込むことで偉人のキャラクターのモデルとストーリーのテキストが表示される。ストーリーを進めることで謎解きが表示される。正解の文字を入力することで謎解きをクリアでき、キャラクターとストーリーが表示されている画面に戻る。その後、最後までストーリーを進めることで次の章が解放される。3章構成となっており、全てクリアすることで偉人を成仏させることになる(図3.1)。

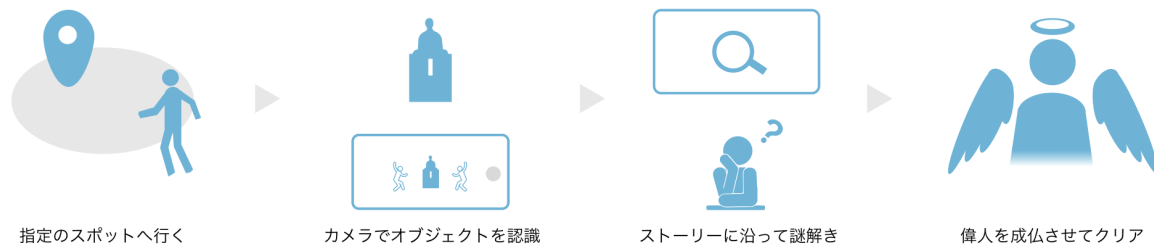


図 3.1 利用シーン

(※文責: 西脇壮海)

### 3.5 機能

#### 3.5.1 機能一覧

本サービスのアプリケーションには、大きく5つの機能が搭載されている。実装されている主な機能は、以下に示す通りである。

##### ギャラリー機能

- 画像を表示
- 各章のストーリーに対応
- 任意の画像に切り替え表示可能

##### マップ機能

- マップを表示
- 実際の函館の地図を再現
- ストーリーで用いるスポットの確認が可能
- 函館駅の位置の確認が可能

##### ストーリー機能

- ストーリーテキストを表示
- 3Dモデルを表示
- 謎解きを表示
- ストーリーと3Dモデルの動きをリンク
- ストーリーの進行に応じて徐々に解放

#### カメラ機能

- カメラを起動
- 石像や石碑を認識

#### セーブ機能

- ストーリーの進行度の記録
- スマートフォンの内部ストレージへの書き込み

また、以上の項目のうち「ギャラリー機能」、「マップ機能」、「ストーリー機能」の3種類は、以下の項目でより詳細に説明する。

(※文責: 西脇壮海)

### 3.5.2 ギャラリー機能

ホーム画面の右中央にあるギャラリーと書かれたボタンを押すことで、ギャラリー画面に遷移する。ギャラリー画面には、左から「1章の画像を表示するボタン」、「2章の画像を表示するボタン」、「3章の画像を表示するボタン」の3つのボタンが存在する。それぞれをタップすることで、ボタンに記されている章に対応した画像が表示される。画像が表示されている間は、画像の左部と右部に矢印が表示される。左部の矢印をタップすることで、1つ前の画像に切り替えることが、右部の矢印をタップすることで次の画像に切り替えることができる。また、画像の右上部には常に×マークが表示されており、タップすることで画像を閉じ、章選択の画面に戻ることができる。ギャラリー画面の左上部には常に戻るボタンが存在し、タップすることでいつでもホーム画面に戻ることができる。また、ギャラリー画面の章選択画面では、戻るボタンの横に「ギャラリー」と表示されているが、1章の画像が表示されている場合は「1章」と表示され、2章の画像が表示されている場合は「2章」と表示され、3章の画像が表示されている場合は「3章」と表示されるようになっている。図3.1は利用シーンを示した図である。

(※文責: 西脇壮海)

### 3.5.3 マップ機能

ホーム画面の右下部にあるギャラリーと書かれたボタンを押すことで、マップ画面に遷移する。マップ画面には、函館の地図を模倣したイラストが表示される。右下には、ストーリーのタイトルである「土方と榎本」と書いており、どのような用途のマップであるかをわかりやすくしている。また、1章のスポットである「五稜郭タワー」の位置、2章のスポットである「梁川公園」の位置、3章のスポットである「若松緑地公園」の位置、函館駅の位置が記されている。マップ画面左上部

には戻るボタンがあり、タップすることでホーム画面に戻ることができる。また、戻るボタンの横には「マップ」と表示されている。

(※文責: 西脇壮海)

### 3.5.4 ストーリー機能

ホーム画面の右上部にあるストーリーと書かれたボタンを押すことで、ストーリー選択画面に遷移する。ストーリー選択画面には、簡易マップ上にスポットの位置と「1章を選択するボタン」、「2章を選択するボタン」、「3章を選択するボタン」の3種類のボタンが存在する。ボタンをタップすることで、その章に対応したウィンドウがポップアップする。ウィンドウ左上部には章とスポットの名前が、ウィンドウ右上部には閉じるボタンが、ウィンドウ中央部にはスポットの画像とストーリーのあらすじが、ウィンドウ下部には「なぞを解く」と書かれたボタンが表示される。閉じるボタンをタップするとウィンドウが閉じ、「なぞを解く」と書かれたボタンをタップすると各章に対応したストーリー画面に遷移する。また、画面左上部には戻るボタンがあり、タップすることでホーム画面に戻ることができる。戻るボタンの横には「ストーリー」と表示されている。

ストーリー画面に遷移すると、カメラが起動する。カメラで各章に対応したスポットの石像や石碑を読み込むことで、偉人のキャラとストーリーが出現する。画面をタップすることでテキストが進み、それに伴ってキャラが動き、効果音も再生される。また、ストーリーを進めることで謎解きイベントが発生し、謎解き画面に遷移する。謎解き画面では、画面中央に謎解きが表示され、その下部に答えを入力するためのボックスが表示される。ボックスに誤った答えを入力すると不正解であると表示され、正しい答えを入力すると謎解きイベントが終了する。また、ストーリーを最後まで進めることで、自動的にホーム画面に遷移する。

(※文責: 西脇壮海)



## 第4章 開発

### 4.1 開発で用いたコミュニケーションツール

#### 4.1.1 Slack

Slack は、メッセージの送信やファイル共有、通話のほか様々な外部ソフトウェアとの連携も可能にしており、利用の幅が広いコミュニケーションプラットフォームである。私たちはフィールドワークやサービス、メンバーごとのチャンネルを作成することで、それぞれのチャンネルの役割を決めて連絡を取った。具体的には、プロジェクト全体の連絡やグループメンバーの進捗報告、教員や TA との相談などに利用した。また、特定の人に通知を送ることができるメンション機能は、サービスで共有すべき重要な連絡に用いて通知を送るで早いレスポンスを実現し、スムーズに連絡を取っていた。これにより、情報の共有漏れの防止やメッセージの対象を明確にし、円滑な活動を実現した。

(※文責: 佐々木響希)

#### 4.1.2 Discord

Discord は、音声・ビデオ通話をメイン機能としたチャットツールで、テキストチャンネルのチャットはもちろん、作成したボイスチャンネルごとに通話を行うことが可能である。また、作業画面を共有することも可能なため、実際の開発ではオンラインでの活動時に、リアルタイムでグループメンバーの進捗状況を把握しつつ、議論や相談を交えながら作業を進めていった。また、時折グループメンバー以外にもボイスチャットに参加してもらい、協力を仰ぎながら開発を行った。

(※文責: 佐々木響希)

### 4.2 活動記録管理ツール

#### 4.2.1 Notion

プロジェクト管理や情報共有など、多くのワークフローを一元管理できるサービスである。それぞれのタスクに応じた豊富なテンプレートや機能が利用可能であり、初心者でも、直感的に扱うことができる。主な機能として、テキストや画像、表を含むメモの作成やドキュメントの共有、カレンダーの作成などを行える。また、多くの外部アプリケーションとの連携も可能である。我々は前期からプロジェクト活動の議事録をとるために利用しており、全体スケジュールや報告書のまとめにも利用した。後期からは活動日ごとにアジェンダやメンバーそれぞれの進捗、次回までの課題などを記した。さらに我々のグループでは、開発で使用するパッケージや素材などの管理もここでいった。各活動日の議事録によっていつ何を行ったかなどを容易に振り返ることができ、今何が必要で何が欠けているかの明確化に貢献した。

(※文責: 佐々木響希)

## 4.2.2 Google Drive

文書ファイルや画像などの多様なデータを保存できるオンラインストレージサービス。アカウントを同期することで複数デバイスからアクセスすることができたり、権限を付与すれば他のユーザーとのデータの共有が可能である。我々の使用目的としては、主に活動風景やブレインストーミングの記録写真、発表ポスターなどの共有に利用した。

(※文責: 佐々木響希)

## 4.3 デザインツール

### 4.3.1 Figma

Figma は Web ブラウザ上で UI デザインやグラフィックデザインを作成できるデザインプラットフォームである。リアルタイムでの共同編集が可能であるため、複数人の意見を反映しながら効率的な作業ができる。図形描画やテキスト入力などの基本的な機能のほか、画面遷移や簡易的なアニメーションなどの充実した機能も備わっており、クオリティの高いプロタイプの作成も可能である。我々のグループではポスターやアプリの UI デザインの作成のために利用した。基本的にはデザイン班の使用が多かったが、システム班に UI に関してわかりやすく伝えるのに効果を発揮した。

(※文責: 佐々木響希)

### 4.3.2 Adobe Photoshop

Adobe Photoshop は Adobe 社が提供する画像編集アプリケーションソフトウェアで、写真や画像の加工・色の調整、画像の合成、テキストの追加や装飾などを自在に行うことができる。また画像編集の他にも、チラシやポスターなどのデザイン制作からイラストの作成など幅広い創作が可能である。我々のグループでは、アプリ内で特定画像を認識し AR 機能を実行する必要があったため、認識しやすいようその画像を加工するために本ツールを利用した。年々の性能向上のおかげもあり、繊細な加工が可能で、画像の認識のしやすさに寄与した。

(※文責: 佐々木響希)

### 4.3.3 Adobe Mixamo

Adobe Mixamo は Adobe 社が提供する 3D モデル用のアニメーション素材を大量に取り扱うツールである。アニメーションはモーションキャプチャを使用しており、滑らかでリアリティのある動きが特徴的である。また、自動でリギングをおこなってくれるため、ユーザーは 3D モデルを用意するだけで簡単にキャラクターにアニメーションをつけることができる。本ツールの利用場面としては、実現したい動きに近いアニメーションサンプルをダウンロードし、他のツールで微調整を行ったり、サンプルを組み合わせることでアプリ内のキャラクターにアニメーションをつけた。

Mixamo は Unity や Blender などのプラットフォームと互換性のあるファイル形式で出力可能であるため、その点はスムーズに連携が取れた。しかしそこから外部ツールでの微調整となると、フリーの拡張パッケージなどに頼る必要があったため、不安定で苦戦する部分が多かった。

(※文責: 佐々木響希)

#### 4.3.4 VroidStudio

VroidStudio は、絵を描くように直感的に 3D キャラクターを作成することが可能で、高いカスタマイズ性を誇る 3D モデリングソフトウェアである。既存のパーツを組み合わせるだけでなく、マテリアルの色やシェイディングを自分で描くことにより、よりオリジナリティのあるキャラクターを生み出すこともできる。また、パーツごとの細かなパラメータを調整することにより、理想の形を実現することができる。ボーンも出力時に組み込まれるので、モデリング初心者には扱いやすいソフトウェアである。実際、今回開発したアプリケーションでは、デフォルトされたキャラクターが必要であったが、多少の着色とパラメーターの調整で、クオリティの高いものを作成することができた。3D キャラクターを 1 から何体も作成すると、時間を要するため短期間の作成には適当工程であった。

(※文責: 佐々木響希)

### 4.4 開発ツール

#### 4.4.1 Unity

Unity はマルチプラットフォームに対応したゲームエンジンで、豊富な機能やライブラリ、アセットが用意されており、ノンプログラミングで手軽にゲーム開発を行えることが特徴である。今回は、Unity をメインに使った開発を進めた。外部ツールで作成した画面デザインや 3D モデルなどを Unity に集約し、アセットやパッケージを用いてそれらを制御するといった具合である。シーン遷移やアニメーターの制御などの基本的な機能は、Unity 内のパラメーターや機能と C# で記述したスクリプトを組み合わせることで制御を実現した。一方で、テキストスキップやポップアップモーション、セーブ機能などの少し複雑な機能に関しては、スクリプトのみで実装している。Unity ではできることが多い反面、煩雑にやりやすくエラーの対処にも時間がかかりやすかった。そのため我々は、アセット管理を丁寧に行うとともにそれぞれの分担間でのオブジェクトやコードについてなどの確認に細心の注意を払いつつ、開発を進めた。

(※文責: 佐々木響希)

#### 4.4.2 AR foundation

AR foundation は AR アプリ開発用のフレームワークであり、iOS と Andoroid などの差異を気にせずにご利用することのできるマルチプラットフォームにビルドすることを可能にしている。主な機能として、2D、3D のトラッキングやメッシュ生成などの AR アプリ開発に必要な不可欠な機能を有している。我々のグループでは、現実空間の特定のオブジェクトを認識し、AR のアクション

を起こすといったフローに用いている。当初は、Android アプリの開発だったために他のプラットフォームである ARcore の利用を試みたが、Unity のバージョンに対応しておらず、これを使用する運びとなった。

(※文責: 佐々木響希)

## 4.5 技術習得

我々のグループでは、ほとんどがチーム開発が未経験であり、使用できるツールや言語も限られていた。それらを鑑みた上で、夏季休業中に各々で調べてきたツールの特徴をまとめて、大方の軸とするプラットフォームや言語などの決定を行った。初歩段階では、一度メンバーごとにそれらを導入し、実際に触ってみて分からない部分は、活動時に教え合うというような形をとった。基本的には本やネットでの文献を基にした個人での学習がメインであるが、プロジェクトリーダーによる基礎講座や周りの経験豊富やメンバーからの指導を受け、知識を身につけていった。実際の開発に入ると、不明点も多く、経験者も少なかったために探り探りにならざるを得なかった。

(※文責: 佐々木響希)

## 第 5 章 サービスの実装

### 5.1 システム仕様

#### 5.1.1 ギャラリー

ギャラリー画面には、「背景に石像が存在し、手前に 1 章と書かれた画像」、「背景に石像が存在し、手前に 2 章と書かれた画像」、「背景に石碑が存在し、手前に 3 章と書かれた画像」の 3 種類の画像が画面中央に配置されている。この 3 つの画像には、それぞれ当たり判定を設けてあり、タップすることでそれまではサイズを 0 にすることで非表示にしていたパネルが表示されるようになっている。3 種類の画像をタップすることで表示されるパネルはそれぞれ異なっており、「1 章と書かれた画像」をタップするとストーリーの 1 章に関連する画像が表示されるパネル、「2 章と書かれた画像」をタップするとストーリーの 2 章に関連する画像が表示されるパネル、「3 章と書かれた画像」をタップするとストーリーの 3 章に関連する画像が表示されるパネルが、表示されるようになっている。パネル上に表示される画像は各章ごとに複数枚存在し、パネルの左部と右部に表示される当たり判定を設けてある矢印の画像をタップすることで、パネルに表示する画像を変えることができる。表示されたパネルの右上部には当たり判定を設けてある×マークが書かれた画像が存在し、タップすることでパネルのサイズを 0 に戻し、再び非表示にすることができる。

また、ギャラリー画面の左上部には当たり判定を設けてある矢印の画像が常に表示されており、画像をタップすることでいつでもホーム画面に遷移できるようになっている。ギャラリー画面に初めから存在する 3 つの画像やパネルの背景に用いている画像などは、すべて Figma を用いてデザインしている。

(※文責: 西脇壮海)

#### 5.1.2 マップ

ユーザーがストーリーを進めていくうえで、スマートフォンをかざさなければならない銅像の場所が分からない際に、この機能が使われることを想定した。このアプリケーションでは、函館の 3 か所の観光地にある銅像に、ユーザーがスマートフォンをかざすことでストーリーが進んでいく。偉人とゆかりのある銅像の場所を視覚的に見ることができる。また、ただ地図を埋め込むということとはせず、アプリケーションの雰囲気に合わせて、1 からデザインをした。

(※文責: 吉町優希)

#### 5.1.3 ストーリー

ホーム画面の右上配置されているストーリーと書かれた画像には当たり判定が設けてあり、タップすることでストーリー選択画面に遷移する。ストーリー選択画面には、マップピンのようなものの画像から吹き出しのようにして画像が配置されている。画像には「背景に石像が存在し、手前に 1 章と書かれ、下部に五稜郭タワーと書かれた画像」、「背景に石像が存在し、手前に 2 章と書かれ、下

部に梁川公園と書かれた画像」、「背景に石碑が存在し、手前に3章と書かれ、下部に若松緑地公園と書かれた画像」の3種類が存在する。これらの画像にはすべて当たり判定が設けてあり、タップすることでそれぞれ異なったパネルが表示される。これらのパネルは、サイズを0にすることで非表示にしていた。「1章と書かれた画像」をタップするとストーリーの1章を開始するためのパネル、「2章と書かれた画像」をタップするとストーリーの2章を開始するためのパネル、「3章と書かれた画像」をタップするとストーリーの3章を開始するためのパネルが、表示されるようになっている。これらのパネルの左部と右部には、当たり判定を設けてある矢印の画像が表示され、タップすることでパネルに表示する章を変えることができる。例えば、1章を開始するためのパネルで右矢印をタップすることで2章を開始するためのパネルが表示されるようになっている。表示されたパネルの右上部には当たり判定を設けてある×マークが書かれた画像が存在し、タップすることでパネルのサイズを0に戻し、再び非表示にすることができる。また、パネル下部には「なぞを解く」と書かれたボタンが存在し、タップすることでそれぞれの章のストーリーを進めるためのシーンに遷移する。また、セーブ・ロード機能の項目でも示す通りセーブ機能が存在し、その章が未開放の状態だと「未開放であることを示すパネル」がストーリーの2章を開始するためのパネルやストーリーの3章を開始するためのパネルの代わりに表示されるようになっている。

それぞれの章を進めるためのシーンに遷移すると、カメラが起動する。章に応じたマーカー（石像や石碑）を認識すると、章に応じて偉人のキャラクターの3Dモデルとストーリーのテキストを表示するためのパネルが表示される。3Dモデルは画面中央に、テキストは画面下部に表示される。ストーリーの脚本は、事前にテキストファイルに書き込んでおり、画面をタップすることでテキストファイルに書き込んだ文章がパネルに1行ずつ表示されるようになっている。特定の文章まで進むと、謎解き用のシーンに遷移する。また、テキストファイルには3Dモデルの動作に関するコードや画面遷移をするためのコード、SEを再生するためのコードも含まれている。

謎解き用のシーンでは、画面中央に謎解きが記された画像が配置され、下部に答えを入力するためのInputFieldが配置されている。InputFieldに正解を入力するとストーリーシーンに遷移、不正解を入力すると「不正解」という文字が表示される。

2回目のストーリーシーンに遷移すると、偉人のキャラクターの3Dモデルとストーリーのテキストを表示するためのパネルが再び表示される。1回目のストーリーシーンとほぼ同じ仕様であるが、ストーリーの最後まで進めることでホーム画面に遷移する。また、セーブ・ロードの項目で示す通り、セーブ機能も存在する。

(※文責: 西脇壮海)

#### 5.1.4 セーブ・ロード

始めは、1章のストーリーしか読むことができない仕様になっている。これは、ストーリーを重要視し、始めから2章のストーリーや3章のストーリーを読むことができる仕様であると歴史の内容をしっかりと学べないと考えた。しかし、1章のストーリーを読み終わると、フラグの値が変更されると同時に、フラグの値をAndroid本体のメモリに保存する。そして、フラグの値を判定し、一定の条件を満たしていた場合(1章のストーリーが読み終わっていた場合)、2章のストーリーを見ることができるようになる仕様になっている。また、同様にして、2章のストーリーを読み終わると3章のストーリーが見れるようになっており、3章のストーリーを読み終わるとギャラリーの機能が解放される仕様になっている。このフラグの値については、Android本体にデータが保存さ

れるため、アプリを再起動してもデータが消えることなく、途中から再開することができるようになってい

(※文責: 吉町優希)

### 5.1.5 BGM・SE

BGM は主に商用利用も可能なフリー音源・無料 BGM を提供しているサイト「BGMer (ビージーエマー)」から引用した。この音楽サイトの楽曲検索では雰囲気指定することで楽曲を絞り込むことができるため、その機能を活用してストーリー中に感じ取ってもらいたい雰囲気検索を行い、そこから想定していた音に一番近い BGM を選定した。また、SE の選定にはこちらも商用利用可能な SE 素材を提供するサイト「効果音ラボ」から引用した。SE の使用箇所はキャラクタの登場シーンやキャラが大きく動くタイミングなどに使用し、動きをより強調させる効果を狙った。BGM や SE を Unity 上に導入・管理するために [3] のサイトの中にある AudioManager の用いて BGM・SE の管理を行い、Asset/code/UserScriptManager に使用する音楽とその音量、遅延時間、ピッチ、ループ再生の有無、他の BGM と重複させて再生させるかといった内容をあらかじめ書き込むことでストーリーを進めるテキスト側で再生タイミングを指定するだけで良くなるという仕様にした。

(※文責: 古市駿)

### 5.1.6 脚本

ストーリー制作にあたり、現地でしか感じられない雰囲気や多くの観光地をまわりながら本サービスを利用してもらいたいという思いから、一つのストーリーに対し、複数の章を設定することにした。また、一つのストーリーに対して、一人の偉人の話を複数の章に分けるのでは話が単調になる恐れがあり、楽しみながら歴史を学ぶことが難しいと考えた。加えて、本サービス名にもある通り、今の時代には存在していない偉人を登場させ、成仏させることもストーリーの重要な要素とした。これらを踏まえてフィールドワークと歴史調査を行なった結果、土方歳三と榎本武揚、時任為基と函館競馬場のように生きていた時代が近い偉人二人、または一人の偉人とその偉人に関連した施設を組み合わせることでストーリーを考えることにした [2]。今回実装した土方歳三と榎本武揚のストーリー内容に関しては 3 章構成となっており、1 章で土方歳三のみが登場し、生い立ちから新撰組として活動するまでを土方歳三自身が語るという形式をとっている。2 章では榎本武揚が登場し、蝦夷政権設立時の話を史実に沿って説明している。3 章は蝦夷政権設立後から箱館戦争集結までを説明し、謎解きを挟んだ後、登場した偉人が成仏してストーリーが終了するという形になっている。これら全ての章は史実を語りつつも口調は現代風にアレンジし、キャラクタの動きも交えながら飽きさせない工夫を凝らした。

(※文責: 古市駿)

## 5.2 デザイン

### 5.2.1 アプリケーションアイコン

アプリケーションアイコンは何度かデザイン案をグループメンバーに確認してもらい、改善点を指摘してもらうことで修正していった。まず第一段目としてデザインされたものは、謎をモチーフにしてデザインされたキャラクターだった。使用した色はオレンジ色や黄色で、デザインしたキャラクターも相まってポップなイメージを与えるアプリケーションアイコンだった。これは、本サービスのイメージをポップで親しみやすいものにするか、謎解きに合わせて落ち着いたものにするかははっきりと決定していない時期に作成したため、ここから大幅に修正することになった。全体のイメージを寒色系でまとめて、どちらかという落ち着いた雰囲気にする方針で決まった後、一からアプリケーションアイコンを作り直した。何種類かのアプリケーションアイコンを同時に作成し、それぞれを比較し合いながら、どのアイコンが本サービスに最も合うのかを考えて決定した。最終的には、本サービスでは謎解きをした後に偉人が成仏をするストーリーを進めて歴史を知っていくことになるので、成仏させる幽霊をモチーフにしたデザインで決定した。最初に制作したアイコンが、少し要素を入れ過ぎて何のアプリケーションかわからないようなものになってしまったため、シンプルなデザインにした。配色も、アプリ画面に使用されている色のみを使用して、統一感を出している。図 5.1 は最終的なアプリケーションアイコンである。最終的なアプリケーションは幽霊を表したデザインと、謎解きをイメージさせる虫眼鏡を一緒に表現したデザインとなっている。一方では、幽霊であることをわかりやすくするために、三角頭巾と足元が少し透過されており、また一方で虫眼鏡を表すために、幽霊の顔のところを丸く空白にすることで虫眼鏡の要素を取り入れている。三角巾を結ぶ紐に近影を付けたことに加えて、影を付けることでこの幽霊・虫眼鏡が立体であることを表している。



図 5.1 アプリアイコン

(※文責: 川崎真桜)

### 5.2.2 テーマカラー

テーマカラーは謎解きのイメージに合わせて、メインカラーを青色といった寒色を使用し、落ち着いた印象を与えるような配色にした。しかし、テーマカラーは何度か大幅に変更しており、当初は親しみやすく明るい印象を与えようと暖色のオレンジ色や黄色をメインカラーとしていた。だが、これだと「謎解き」と「成仏」という言葉から与えられるイメージよりも明るいものになって



しまう恐れがあったため、寒色系の色でテーマカラーを決定することになった。テーマカラーを決定した後は紫色をメインにしたもの、青色をメインにしたもの、青緑色をメインにしたもので配色パターンごとに画面デザインを並行して作り、グループメンバーに何度かフィードバックをもらうことで、テーマカラーが固まっていった。寒色を使うことで落ち着いた雰囲気にはしたかったが、本サービスは老若男女問わず使用してもらう想定だったため、青色や紫色よりも明るい落ち着いた雰囲気やイメージを与える青緑色に決定した。サブカラーは紫色にして、メインカラーである青紫色と合わせたときに浮かない色にした。また、ゲーム画面の背景色は真っ白にするのではなく、グレーがかった色にすることでメインカラーの青緑色とのカラーの差があまりでないようにしている。背景色を真っ白にすると青緑色が浮いて見えるという意見も出たため、グレーがかった色の方が良いと判断した。

(※文責: 川崎真桜)

### 5.2.3 フォント

フォントは、本サービスでは配色は寒色系で落ち着いた雰囲気になるため、落ち着いた雰囲気になり過ぎないように、柔らかい印象を与えることができる文字の角が丸さがあるものを使用した。いくつかのフォントが候補に挙がったが、太文字にしたり、漢字に使用したりした際に文字が見にくくなってしまうことがあったので、そうならない視認性の良いフォントを選んだ。

(※文責: 川崎真桜)

### 5.2.4 タイトル画面

アプリケーションを開いて最初に表示されるタイトル画面では、「なぞときはジョウブツのために」をロゴデザインしたものを表示する。図 5.2 はタイトル画面である。アプリケーションを開いて最初に表示される画面を何にするのかと考えたときに、すぐにホーム画面が開いてしまうデザインよりも、最初にアプリケーションを代表するタイトルロゴを出した方が良いのではないかと考え、最初にタイトル画面を表示することにした。当初はタイトル画面に動きを付け、一文字ずつ動かそうとしたが難しかったため、動きがないぶんデザインを色々と工夫した。

まず、「なぞとき」の文字の背面にある円形で、本サービスで偉人を成仏させることをイメージさせる魂を表現している。魂はこの世に存在しないものなので、下部分を透過させてそれを表している。また、「なぞとき」の最後の文字である「き」のところだけをわかりやすくお化けのデザインにしているのは、何個か謎解きはあるが、偉人の成仏は最後の謎解きで行われうので、その意味合いと掛けている。さらに、「なぞとき」と「ジョウブツ」だけを他の色よりも明るい色でグラデーションを付けることによって、本サービスの大切な言葉の部分が目立つようにしている。「なぞとき」の部分は一文字ずつグラデーションされているカラーを違うものにして、また、その他の文字である「は」と「のために」は比較的暗い色にして、必要なキーワードである「なぞとき」と「ジョウブツ」の文字を強調するようなデザインにしている。

(※文責: 川崎真桜)



図 5.2 タイトル画面

### 5.2.5 ホーム画面

ホーム画面はタイトル画面の次に表示され、その他の画面に遷移するための窓口となるため。どこのボタンを押せば良いのかをわかりやすくするために、シンプルな作りになっている。図 5.3 はホーム画面である。ホーム画面からは、「ストーリー画面」、「ギャラリー画面」、「マップ画面」の3つの画面に遷移できるようになっている。ホーム画面には、偉人の3Dオブジェクトが配置されることになっていたため、それを中央に配置するデザインにした。また、それぞれの画面に遷移するためのボタンを右端に配置して、スマートフォンを両手で持ちながら、指でボタンを押しやすいデザインにした。さらに、ボタンに影を付けることで立体感を出し、押すべきボタンであることをわかりやすくしている。加えて、本サービスで一番重要になるストーリー画面へと遷移するボタンは、一番大きく、形も他のボタンと変えて円形のボタンを使用することで目立つようなデザインにしている。すべてのボタンを四角にしなかった他の理由として、すべてのボタンを四角にしてしまうと、角々しくなって柔らかさがなくなってしまうので、それを避けたかったからである。またボタンの中のデザインも工夫している。ボタンに文字だけを表示させてもわかりづらいと判断し、それぞれのボタンに対応したイラストを表示するようにした。具体的には、「ストーリー」へ遷移するボタンならば、本サービスはカメラで銅像を認識してストーリーが進むためカメラと本を表したもののや、「ギャラリー」には写真が収録されていくので写真を表したものの、「マップ」では地図を表示するのでマップのピンを表したものとなっている。この画面では、背景の色と合わせて計5色使用している。ボタンの中に描かれたイラストの、白の部分は真っ白ではなくメインカラーの青緑色に合わせて、少しだけ青色がかかった白色になっている。また、「ストーリー」「ギャラリー」「マップ」の文字は真っ白にして、文字が目立つように工夫している。

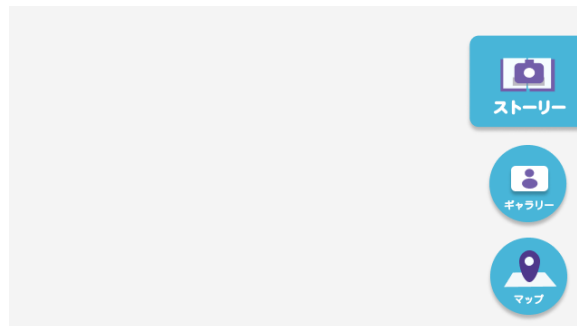


図 5.3 ホーム画面

## 5.2.6 ギャラリー画面

ギャラリー画面はホーム画面から、ギャラリーボタンをタップすることで遷移する画面である。図 5.4 はギャラリー画面である。まず 1 章、2 章、3 章とそれぞれの謎解きのストーリーの章を選ぶ画面から始まる。そこから振り返って見たい章を選ぶと、思い出の場면을画像で見返すことができる画面に遷移するようになっている。

それぞれの画面デザインとして、最初の 1 章から 3 章の中から章を選択する画面では、章ごとにボタンを等間隔で配置している。ボタンには章ごとに、AR を起動するために必要な銅像の写真を用いている。その写真を白黒にすることで、ギャラリーは過去の出来事を振り返るところであると表現している。写真の周りを白の枠線で囲うことで、写真のフレームであることを表している。また、ボタンにドロップシャドウを付けることで、タップするボタンであることをわかりやすくしている。また、1 章、2 章、3 章の文字を白抜きにして白黒にした背景の写真に対して目立つようにしている。さらに文字を見やすくするために、メインカラーの青緑色で囲っている。この画面からは、前の画面であるホーム画面に戻る遷移が必要となるので、戻るボタンが設置されている。また、今どの画面を開いているのかがわかるように戻るボタンの隣に「ギャラリー」と文字を表示している。

次の、章を選んだ後に章ごとに思い出の場面を見返すことができる画面では、ゲームの画像が一枚一枚表示される。同じ章内での違う画像が見たい場合には、画面左右にあるグレーのボタンをタップすることで次の画像が見ることができるようになっている。画像をただ表示するのではなく、フォトアルバムの写真らしく見せる工夫のために、思い出の画像を表示する後ろに白い枠を表示させてフレームのようにしている。画像にもドロップシャドウをつけることで背景と同化してのっぺりとした印象になることを避けている。また、写真が表示されている背景には五稜郭タワーと函館山をデザインして函館らしさを表現している。特に五稜郭タワーは、本サービスで訪れる場所となっているため、重要なものである。すでにクリアしたストーリー画像が見返えられる一方で、まだクリアしていないストーリーの画像を見ようとすると、はてなマークが上に表示された、黒で塗りつぶしてある画像が表示される。この画面からは、前の画面であるギャラリー画面の中の章を選択する画面に戻る遷移が必要になるので、戻るボタンをこの画面にも設置した。また、今どの画面を開いているのかがわかるようにそれぞれ選んだ章の「1 章」「2 章」「3 章」が表示される。

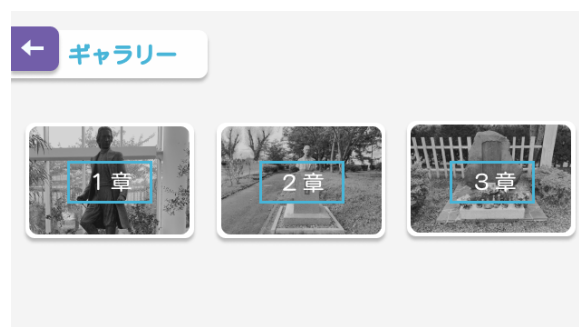


図 5.4 ギャラリー画面

### 5.2.7 マップ画面

マップ画面はホーム画面からマップボタンをタップすることで遷移する画面である。図 5.5 はマップ画面である。この画面では、本サービスで行かなければならない所を中心に、函館市の一部の地図で場所を示している。ストーリーが3つ章があるが、それぞれ現地に訪れて AR を起動するために読み込むものと場所が違うため、それぞれの場所である「五稜郭タワー」「梁川公園」「若松緑地公園」をマップに表示した。ストーリーを選択する別画面でも似たようなマップが表紙され行く場所をピンで指示しているが、このマップ画面では行く場所を点で表している。わかりやすくするための工夫として、名前だけではなく、それぞれの場所にある銅像や石碑を簡易的に表したイラストを、場所の名前の上に表示させた。また、それらだけでは函館市の一部だけの地図を見て、どの辺りかをすぐに判断することが難しいと感じたため、函館市の中心となる函館駅もマップ上に表示した。この函館駅も同様に簡易的なイラストも合わせてマップ上に表示されるが、他のストーリーを進めるにあたって行かなければならない場所と配色を変えることで、視覚的にストーリー上は行くべき場所ではないことを区別できるようにしている。この画面からは、前の画面であるホーム画面に戻る遷移が必要になるので、戻るボタンをこの画面にも設置した。また、今どの画面を開いているのかがわかるように「マップ」という文字が表示される。



図 5.5 マップ画面

(※文責: 川崎真桜)

### 5.2.8 章選択画面

章選択画面はホーム画面からストーリーボタンをタップすると遷移する画面であり、本サービスの主となるストーリーを選択する画面である。図 5.6 は章選択画面である。この画面ではまず、マップ上から章を選択するところから始まる。ストーリー上行かなければならない場所をマップ上でピンで指示しており、その近くにある吹き出しの形のボタンをタップすると、次の画面へと遷移する。次の画面では、それぞれの章の大まかなあらすじと、AR を作動させるためにカメラで読み込まなければならない銅像の画像が表示される。横にある左右の矢印をタップすると、選択していなかった、他の章のあらすじも読むことができる。また、閉じるボタンをタップすることで前の章選択画面に戻ることができる。この画面デザインが最終的なものになるまでに、何度かデザインを考え直している。最初のデザインでは、マップを表示してそこから章を選ぶのではなく、ただ章のボタンだけを配置するデザインになっていた。この前のデザインでは AR を起動するために何をカメラで読み込まなければならないのかと、その読み込むものがある場所が瞬時にわかるようなデ

ザインではなかったため、その部分を改良した。改良した結果、函館市のマップからストーリーを選ぶデザインになり、行かなければならない場所が、視覚的にも文字でもわかるような現在のデザインになった。当初はストーリーで行く場所以外の場所もマップ上で表示させようとしていたが、情報が混同し見づらくなるため表示させないこととした。

その他のデザインの工夫として、最初のストーリーを選ぶ画面から説明する。まず、タップしなければいけない吹き出しのボタンにドロップシャドウをつけて押すべきボタンであることがわかりやすくなるようにしている。吹き出しの角も四角ではなく丸くしているのも工夫の一つだ。その丸角に合わせて、それぞれの写真の角も丸くして角ばった印象にならないようにしている。また、何のストーリーかわかりやすいように右下に「土方と榎本」という文字を表示させている。この画面からは、前の画面であるホーム画面に戻る遷移が必要となるので、戻るボタンをこの画面にも設置した。また、今どの画面を開いているのかがわかるように「ストーリー」という文字が表示される。

次に章を選んだ後のストーリーの大まかな説明画面についての工夫について説明する。まず、あらすじのフォントの色を真っ黒にせず、グレーよりの色にすることでぱっきとした印象にならないようにしている。次に、「謎を解く」ボタンを他のボタンは単色であることに対してグラデーションのボタンにすることで、このボタンをタップすると重要な画面に遷移することを表している。グラデーションだけではなく、ボタンの影を他のボタンよりも濃いものにすることでその意図をさらに強調させている。また、この画面に使用する画像は白黒ではなくカラーにすることで、実際に現地に行って読み込む銅像などの雰囲気を知りやすくしている。閉じるボタンの色は、ぱっと見ではわからないが、この画面にはない真っ白な色を使用することで少しでも目立つようにしている。さらに矢印ボタンはあまり目立たせず、ストーリーの大まかな説明を目立たせたかったため、目から入る情報が少なくなる矢印をデザインした。



図 5.6 章選択画面

(※文責: 川崎真桜)

### 5.2.9 ストーリー画面

ストーリー画面は、章選択画面で章を選択した後に表示される画面である。その画面では、メッセージボックスをデザインした。本サービスではカメラを使用して、ARで3Dモデルを表示する。そのため、その3Dモデルに被らないように画面比率を考えてメッセージボックスをデザインした。また、メッセージボックスでカメラ越しの現地の場所が見えないことが起きないように、少し透過されている。3Dモデルの方を目立たせたかったため、全体の色味を暗色にしている。また、アクセントとして入れた、話している人と会話の切れ目となる線は、メインカラーを使用している。

(※文責: 川崎真桜)

### 5.2.10 3D モデル

図 5.7 は作成した 3D モデルである。3D モデルのキャラクターは、歴史上の人物を扱うということもあり、当時の写真や文献から髪型や服装など特徴のある部分を再現したデザインにした。また、モデルをデフォルメ調にすることにより、アプリ全体のテイストに沿わせるとともに、親しみやすいデザインを心がけた。また、全体の色味やシェイディングまでディテールにこだわって作成した。他にも使用したソフトウェアの特性上、ある程度はサンプルパーツから作成しているので、しっかりキャラクター同士の差別化を図れるよう多少のオリジナリティを加えるなど、工夫をさまざま施している。



図 5.7 3D モデル

(※文責: 佐々木響希)

### 5.2.11 謎解き

謎解き要素は、ストーリーの各章に 1 つずつ存在し、全部で 3 つの謎解きが存在する。どの謎解き要素もストーリーの内容と深く結びついており、物語のクライマックスに大きく影響している。

本サービスの核ともいえる謎解き要素の制作には、多くの時間をかけ、深いこだわりを持って挑んだ。まず、インターネットに存在する様々なサイトで謎解きの作成方法について情報収集をした。次に、本サービスのストーリーの脚本上で必要不可欠なワードや要素を調べ上げ、謎解きの答えを決定した。最終的に、謎解きのパターンは 7 つ制作することができた。難しすぎず、簡単すぎない謎にしたかったので、何回も試行錯誤することでさらに絞り込み、その中の 3 種類の謎解きを本採用とした。その後、ストーリーの流れと謎解きの答えを踏まえた上で適切な順番になるように調整した。図 5.8、図 5.9、図 5.10 は、実際に用いている謎の画像である。

(※文責: 西脇壮海)

新撰組になる前の**組織名**は...

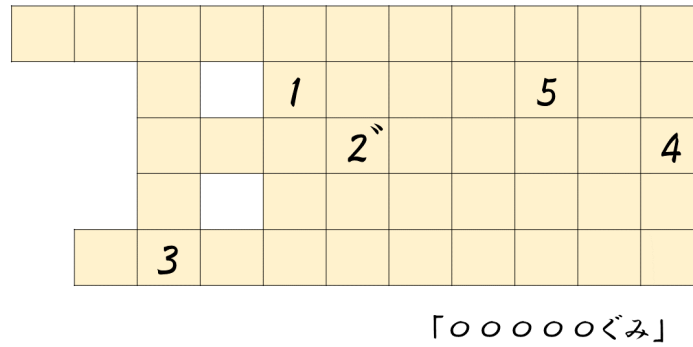


図 5.8 謎解き 1

土方・榎本たちが発足した**政権**は...

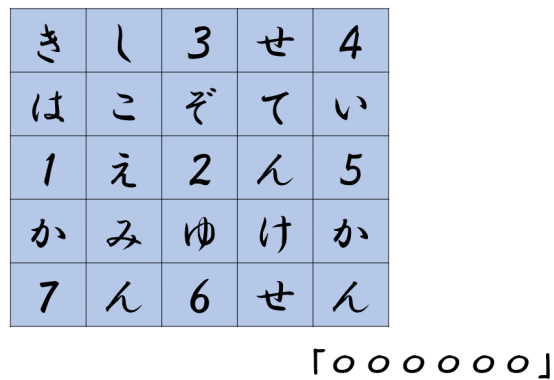
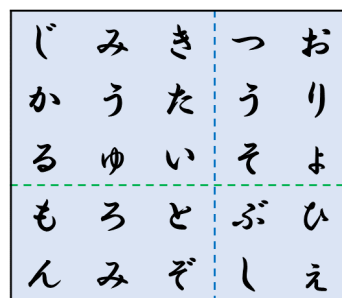


図 5.9 謎解き 2

最後の**欠片**は？



答え：               

図 5.10 謎解き 3

## 第 6 章 成果報告会

### 6.1 中間発表

#### 6.1.1 発表形式

始めに本プロジェクトの概要について説明を行なうため、スライドを用いて4分で発表した。その後、4つあるサブポスターを用いて8つのアイデアについて6分間で順に説明を行った。質疑応答については、発表を聞いた上で気になったポスターの前に移動してもらい、それぞれのポスターごとに5分間で行った。また、今後のアイデア評価の参考とするため、気に入ったアイデアを1人1票ずつシールを貼ってもらう形式で投票を行った。当初、スライドでの説明を行った後に、気になるポスターの前に移動してもらい説明を行なう形式で進行していたが、スライドでの説明の際にアイデアの概要についての説明が行えないこと、投票を行なう都合上すべてのアイデアを聞いてもらう必要があることから本形式とした。

(※文責: 佐藤有飛)

#### 6.1.2 発表技術の評価と反省

発表技術に関して、高評価な意見として

- 発表者の話し方がとても聞きやすく、スライドも要点がまとめられていてわかりやすかった
- アイデアごとにポスターを作り説明していたのは非常に分かりやすくて良かった。
- ポスターで場所が分かれていたのでそれぞれ別の話だということが分かりやすかった。

などが得られた。低評価な意見としては、

- ポスターが多くて1つに対する時間が短いのが少し残念
- スライドを流すのが早かった
- ポスターの前に移動させるのはちょっと手間だと感じた

などが得られた。平均評価は10点中7.8点であった。以上から、全体でポスター内容に関する説明を行い、スライドでの説明をもう少しゆっくり行なうべきであると考えられる。発表者の話し方については概ね高評価であったため踏襲していきたい。

(※文責: 佐藤有飛)

#### 6.1.3 発表内容の評価と反省

発表内容に関しては、高評価な意見として

- アイデアに関して、課題ややりたいことなどが明示されていて良かった
- 前期の活動内容は進捗が予定通りに進んでいるような、流れの良いものを感じた、興味深い



目的・サービス内容も多かった。

- 函館らしく AR でしかできないことなど、評価基準を基にした案を考えていて良かった

などが得られた。低評価な意見としては、

- プロトタイプが一切ないのが大変残念、どれもイメージができなかった
- 提案の内容はわかりやすかったが、実現における課題も知りたかった
- 実現可能性をまだ考えられないものとなっている分野が有る

などが得られた。平均評価は 10 点中 7.9 点であった。以上から、アイデアをイメージしてもらうために簡易的なプロトタイプを用意したり、実現に向けた課題について、発表を行なうべきであると考えられる。アイデアの内容については、概ね高評価であったため、より多くの人に魅力を伝えるため改善を行っていききたい。

(※文責: 佐藤有飛)

## 6.2 成果発表

### 6.2.1 発表形式

始めに本プロジェクトの概要と 3 つのグループの概要について説明を行うため、スライドを用いて発表した。その後、3 つあるグループが別々の場所で説明を一斉に開始し、気になるグループの元へ散らばって説明を聞いてもらうという形で発表を行った。本グループの発表形式については、教室前でポスターを用いてサービス説明する人とマンツーマンで対応しながら実機をプレイしてもらうという二つの形態で説明を行い、ポスター内で気になったことや実機をプレイする中で生じた疑問等はそれぞれその場で対応することとした。当初、3 つの写真のマーカーとして用いて 3 章すべてを開放し、自由にプレイしてもらう予定であったが、制作の都合上すべての章を開放することが難しい状態となったため、急遽、実機プレイを 1 章のみに限定して説明を行うという形式をとった。

(※文責: 古市駿)

### 6.2.2 発表技術の評価と反省

発表技術に関して、高評価な意見として

- 常に各ブースに 1 人いるため、いつでも説明できる人がいるところがとてもいい
- デモを体験しやすい形で発表が展開されていた
- 図を上手く使い、文字もそれほど多くないため、内容が纏まっている。体験も含めてバランスがいい

などが得られた。低評価な意見としては、

- ジョウブツは準備不足？ よくわからなかった
- デモの際には、実際のサービスから主要な要素を切り抜いたものが体験できるとよい

などが得られた。平均評価は 10 点中 8.2 点であった。以上から、デモ用のストーリーの制作しプレイ映像を別で流すなど、一度に多くの人に本サービスの内容を伝える物を準備するべきであると考えられる。実演しながらの説明ではマンツーマンであったため丁寧な対応ができ、それが高評価につながったと考えられるため踏襲していきたい。

(※文責: 古市駿)

### 6.2.3 発表内容の評価と反省

発表内容に関しては、高評価な意見として

- 全部のグループが発想が面白い内容だった
- 体験させつつ説明してくれたので、頭に入りやすかった
- ARuku と相性よさそう

などが得られた。低評価な意見としては、

- ずっと押しているだけでつまらない
- インパクトがない
- コンセプトがもっと伝わりやすいといいと思う

などが得られた。平均評価は 10 点中 8.6 点であった。以上から、謎解きに行くまでのストーリー進行にあたって、ユーザ側の操作が文字送りのタップ操作だけと単調になってしまっているという指摘を受けたため、ユーザ側の体験を見直す必要があると考える。サービス内容について、他のグループが開発していたサービスと親和性が高いという新たな発見も得られたので、他グループと連携してサービス改善を行っていきたい。

(※文責: 古市駿)

## 第7章 各メンバーの振り返り

### 7.1 役割分担

我々のグループでは、大まかにシステムとアプリデザインに分かれて開発に取り掛かった。その際、各々の進捗や得手不得手により臨機応変に担当を変更したり助力したりするなどの対応を行った。なお、報告書やポスターの作成はメンバー全員で行なった。開発における具体的な分担に関しては、以下に示す通りである。

川崎真桜

- アプリアイコンデザイン
- アプリ UI デザイン
- マップ作成

佐々木響希

- 3D キャラクター作成
- 遷移, ウィンドウモーションの実装
- テキストウィンドウの表示, スキップ機能

古市駿

- コンテンツストーリーの作成
- BGM・SE の実装
- キャラクターアニメーションの実装

西脇壮海

- ギャラリーの作成
- 謎の作成
- AR 機能の実装
- セーブ・ロード機能の実装

吉町優希

- 場面遷移やフローの管理
- AR 機能の実装
- セーブ・ロード機能の実装

(※文責: 佐々木響希)

## 7.2 川崎真桜の振り返り

プロジェクトは、前期と後期と一年間を通して行われるものであり、様々な体験と学びを得ることができた。

前期では、まず COVID-19 の影響で大学で対面で授業をすることができるのか不安があったが、結果として大学で授業をすることができて安心した。知り合いが少ない状態からの始まりだったが、一年間を共に活動するため、相手と信頼関係を築くこととメンバー全員の名前と顔を覚えることを特に前期では頑張った。プロジェクトの前半の方で、アイスブレイクの時間や毎回メンバーの異なるグループでの話し合いがあったため、打ち解けるのが早めにできたと思う。また、課題解決する場所である函館市のことをあまり知らなかったが、フィールドワークで函館市のことを観察することで、函館市の直して欲しいところや良いところを知れた。特に、函館空港で実際の業務を行っている方とお話したことや、業務の裏側を見られたことは面白かった。フィールドワークをしていなかったら空港の裏側を見ることやお話しができなかったので、フィールドワークをやって良かったと思う。

後期では自分が提案したテーマである、謎解きをしながら歴史を学ぶサービスの開発に携わることができた。開発するのなら自分が面白いと感じるものを開発したかったので、自分のやりたかったことができ積極的に開発を行うことができた。開発を行うにあたって、Unity を使用したが私だけ他の人よりも遅く Unity をダウンロードしたため、バージョンが合わず、試行錯誤したが結局バージョンを合わせるができず失敗に終わった。そのため、私はアプリケーションのデザイン部分を主に担当することになった。授業デザインすることはあっても、本格的なアプリケーションのデザインをしたことがなかったためかなり苦戦した。まず、UI の基本や配色の基本について調べてデザインを行ったが全然上手くいかずに、時間をかなり浪費した。色々と調べて学んだ後は、アプリケーションのホーム画面から作り始めて、そこからストーリー画面までの必ず必要な仮画面を初期のうちにデザインして、そのデザインしたもので何パターンも配色を変えて見比べる作業を行った。その後、グループメンバーに頼ることをして、デザインについてアドバイスをもらってどんどんと直していった。このときに、やはり他の人からのデザインの視点をもらうことがかなり重要であることを再認識した。自分でデザインしたものだと、どんなところが分かりにくい UI になっているのかを気付けないので、他の人からのフィードバックをもらうことで良くなっていったと思う。最終的にできあがったデザインと初期のデザインを比べるとかなり違うもので、制作過程でたくさんのデザインについての学びがあったことがわかる。また、自分がアプリケーションのデザインをすることで普段何気なく使用しているもののデザインが良く考えられているものということがわかった。アプリケーションアイコンも私が作成することになったが、完成されたアイコンを見て先生から良いと褒めて貰えたので、作成して良かったと思った。

発表を終えて、まだまだデザイン面で改善できる部分はたくさんあると思うが、満足のいくアプリケーションを作成できたと思う。私が担当できなかったプログラムを担当してくれたメンバーたちに感謝したい。また、もし主なプログラムに触る機会があったら、今度はプログラムも担当したいと思う。一年間行われたプロジェクト学習で学んだことと身に着けたことを忘れずに、これからの卒業研究や就職活動などでも生かしていきたい。

(※文責: 川崎真桜)

## 7.3 佐々木響希の振り返り

私にとって本格的なチーム開発は、今回のプロジェクトが初めての経験であったが、メンバーとの関わりや様々なツールに触れることを通して、多くの学びを得ることができた。そして、ある目標に向けて入念なアイデア出しと議論を積み重ねながら緻密なスケジュールで動くこともあまり経験のないことだったので、サービスとして形になった時の達成感も一味違うものであったと感じている。こういったポジティブな心境とは裏腹に、自分の無力さを痛感する場面も多々あった。それ故にメンバーに迷惑をかけることもあったし、もっとスキルを身につけて立ち回りを上手くできればと自責の念に駆られる日々であった。以降は前期・後期に分かれて大まかに振り返りを綴ろうと思う。

前期の活動はプロジェクトメンバー全員で行うことが多かった。顔合わせから始まり、お互い知らない面々も多い中、アイスブレイクやフィールドワーク、ディスカッションを経て、心理的安全性を確保しながら建設的な意見を言い合える関係を構築できた。チーム開発において、こういった関係は非常に重要だと感じるので、話し合いの場面を多く設けたことは効果的だったと思う。前述の通り、前期は基本ブレインストーミングやディスカッション中心で進行した。ARに関する調査のほか、案出し、議論、ブラッシュアップを繰り返し、アイデアを磨き上げていった。少々時間をとりすぎなのではないかと感じるが、良いアイデアと明確な定義がなければ良いサービスは作れない。今では十分に価値のあった時間だったと感じている。また、前期はリーダーが不在という中で進行したため、ディスカッションやポスター制作において、積極的な参加ができたと思う。

後期の活動はグループに分かれての本格的な開発がメインだった。夏季休業中に大方のコンテンツや機能、使用するツールを決め活動に望んだ。しかし我々のグループでは、開発経験が豊富というメンバーはおらず、探り探りの状態でのスタートだった。これを想定して、初期段階での準備を入念にしておくべきだったのではないかと考えている。より明確な要件と5W1Hを定義が必要であったし、使用するツールやシステムに関しての勉強も足りなかったと思う。それ故に、作業が滞ってしまうことが多く、実現できなかった機能やギミックもいくつか生まれてしまった。以上のように反省すべき点も多かったが、もちろん成長できた点もあった。例えば、多くのツールに触れることができたことだ。私は主に3Dキャラクターの作成を担当しており、モデルやアニメーション周りのツールに触れることもあったと同時に、ゲームのシステムの方にも少々携わる機会もあったので、いろいろなソフトウェアを行き来する状態であった。また、諸事情により我々のグループでは使わずじまいだったがバージョン管理ツールの方も勉強する機会があり、一連の開発に必要なツールの知識を網羅的に学ぶことができた。

以上のように、学んだことも多かったが反省点も浮き彫りになった一年間であった。この経験を踏まえて、今後チームで動く際は自分の立場をわきまえてしっかり貢献できるようにしたい。

(※文責: 佐々木響希)

## 7.4 西脇壮海の振り返り

一年間のプロジェクト学習は、私を大きく成長させてくれたと感じている。いくつかの理由があるため、しっかりと順序立てて説明する。

はじめに、私は今まで他の人とチームを組んで開発をしたことがなかった。そのため、学校側か

らプロジェクト学習としてチーム開発の機会を設けられた際は、未知の世界に足を踏み入れるような大きな不安を感じていた。しかし、本プロジェクトではメンバー間の親密度を上げるためのイベントが数多く存在し、円滑なコミュニケーションが促進されていた。まず私が注目したいことは、初回と第2回のミーティングで行われた「他己紹介」である。他己紹介という文字通り、自分自身ではなく、他のメンバーについてスライドで紹介した。初回で3人くらいのグループを作り、その中で自己紹介をし、その内容を第2回で他のメンバーが紹介した。このイベントの良いところは、他のメンバーの紹介をしないといけないため、より興味をもって自己紹介を聞けることだと考える。このように序盤から良いスタートを切れたことで、この後のマシュマロタワーイベントなども楽しむことができ、プロジェクト学習のメインコンテンツである開発活動に専念できたと考える。

次に、前期の活動であるが、勉強会やフィールドワーク、サービスアイデアの考案など、頭を使った活動が多く、開発するにあたっての知識を多く身につけることができた。まず、勉強会としては、フィールドワークに関するレクチャーやアジャイルワークショップなどを行った。前者では、地域の方々との関係性や自分の立場について、改めて考えることができ、後者では、アジャイル開発という自分にとっては未知のもの、かつプロジェクト活動で用いられることのある開発方法について、学ぶ機会が得られた。これらの学びは、どちらも知識面での成長につながったと考える。次に、フィールドワークでは、「十字街・谷地頭」周辺について調査をした。現地に足を運ぶことで、インターネットで調べることでわかるようななんとなくの雰囲気ではなく、実際の街の空気感や観光客の流れなどを身をもって経験することができた。これにより、どのようなサービスアイデアが函館にとって求められているのかを考える際に、今までよりも高い解像度で提案することができた。最後に、サービスアイデアの考案だが、自分の発案したアイデアを他のメンバーにレビュー・フィードバックしてもらおうことで、自分1人では生み出せなかった考えにたどり着くことができた。このような、発案・フィードバック・改良を繰り返し行うことで、私の考える力が養われたと考える。

最後に、後期の活動であるが、主にチーム開発を行った。また、開発ごとのグループに分かれたことで、より具体的な意見交流を行うことが増えた。初期のミーティングでは、開発に関する情報を各自でまとめてきた後、グループメンバーと共有することで、それぞれの意見の長所や短所について、深く考察することができた。その際に明確な役割分担をし、開発における各自の担当を決めたことにより、メンバーが手持ち無沙汰になることもなく、スムーズに開発に着手することができた。私は、もう1人のメンバーとともにプログラミングを担当した。プログラミングをする際、それぞれの担当箇所を細かく定めることで、効率よく開発ができた。また、自分だけでは解決できない問題も多々あったが、もう1人のメンバーと共有し、共に考えることで、解決することができた。成果発表会では、ポスターの発表とデモへの誘導を行った。この際、ポスターに書いてある内容をそのまま読み上げるのではなく、重要な部分を抽出して説明できた。また、複数来た質問に対しても迅速に対応し、聴講者を満足させることができた。

これらの経験で得た力を活かすことで、この先の卒業論文や、就職活動、就職後の労働をより円滑に進めていこうと考えている。

(※文責: 西脇壮海)

## 7.5 古市駿の振り返り

本格的にグループで開発を行ったことのなかった私にとって、今回のプロジェクト学習はたくさんのことを経験できる場であった。以後、前期と後期に分けて振り返っていこうと思う。

前期の活動は顔合わせという名目で行われた他己紹介から始まった。初日はオンラインでの活動という都合上、音声のみによるやりとりだったため、気持ち的に余裕を持ってメンバーと交流でき、ある程度関係値を築けた気がしていた。しかし、いざ対面で活動を始めるとなると、自分の人見知りな性格と物覚えの悪さから築いたものが一瞬にして無に帰してしまい、完全にメンバーとの関係の構築に出遅れてしまった。そのまま、アイデア出しへと進んでいったので、自分だけがよそよそしい感じで参加してしまい、他のメンバーに迷惑をたくさんかけてしまったように思う。このことから、大人数でプロジェクトを立ち上げたときにおける他人との関係の築き方において学ぶべきことが多かった。また、人数が多いだけ自分とはまた違う価値観を持つ人も存在し、その人たちの持つ豊富なアイデアを聞かされる度に自分のアイデアが滑稽に思え、自信を無くすこともしばしばあった。しかし、そこで諦めずに自分のアイデアを主張できたのは、自分なりに成長した点として評価してもいいところなのではないかと考える。

後期では、本格的に小規模なグループに分かれて開発を行うことになった。夏季休暇終了時点で、サービスの仕様や使用ツールなど開発に関する大まかなことは決まっていたが、メンバー全員が開発経験に乏しく、自分の得意分野すらわからない状態であったため、メンバーの適性に応じた役割分担をできていたのかは正直わからない。自分は開発において、脚本の制作やBGM・SEの実装、モーションの作成と大きく3つのことに関わった。脚本の制作は第一として歴史を学べるという前提のもとストーリーを作らなければならなかったため、幾つもの歴史の資料を読み込み、間違った情報を伝えないよう注意を払った。ただ、正確性を求めるあまり脚本の制作進行が遅れ、内容のブラッシュアップがあまりできなかつたため、品質の優先度が低くなってしまった。また、BGM・SEやモーションにおいても基本的にフリー素材を用いて実装を行なったが、フリー素材を使用する都合上、ストーリーの雰囲気と完全にマッチさせることは難しくチープさが目立ってしまった。

このように自分の不甲斐なさが直接本サービスの品質に直結している部分が多かったため、決められた納期の中で最大限のクオリティを追い求める難しさを痛感した。今回の開発は自分の役割上BGM・SEの導入のところではUnityに触る機会がなかったが、本プロジェクトを通して多くのツールを使いながら学ぶことができた。他にも、前期、後期を通じて発表会における発表技術の習得や報告書の書き方など、この先にある卒業研究に役立つスキルを少しでも得ることができたのは、このプロジェクト学習の良さなのではないかと考える。プロジェクト学習を通して自分の弱い部分がより明確に分かったため、今回の反省を生かし今後のチーム活動での立ち回り方を考えていきたい。

(※文責: 古市駿)

## 7.6 吉町優希の振り返り

私は、この1年間のプロジェクト学習を通して様々なことを学ぶことができた。初めは、知り合いがほとんどおらず、うまくコミュニケーションをとりつつ活動していけるかとても不安でいっば

이었다。しかし、他己紹介やマシュマロ・チャレンジというチームビルディングのためのゲームを行ったことで、メンバー同士が早い段階で打ち解けることができ、初対面の際にあったお互いの壁、距離というものがなくなるきっかけとなった。そのおかげで、話し合いをする際に、お互いが気を使ったり、遠慮をしたりすることなく、意見を出し合うことができたと思う。これにより、より充実した話し合いの時間を設けることができた。

前期の活動は主に、後期の開発に向けてアイデアを出したり、話し合いがメインであった。その中でも、フィールドワークの大切さを学ぶことができた。自分たちで気づき・課題等を書き出し、書き出したことの解決策、改善方法などに結び付け話し合いを行った。これは、普段ただ生活しているだけでは気づけないようなことが多く、フィールドワークの大切さを改めて感じることもできた。また、私は、函館空港に行き、JALの方々から実際に働いていて不便なこと、困っていること等を直接聞いたり、こういうものが欲しいや、こういうものがあったら便利等という、貴重な意見を直接聞くことができ、よい経験となった。しかし、ARの良さを生かし、ARでないといけないアイデアを考えることが思っていた以上に大変であった。

後期の活動は主に、グループに分かれ、開発を行った。私自身プログラミングに対して苦手意識を持っており、同じグループの人に迷惑をかけてしまおうのではないかと、足を引っ張ってしまうのではないかと、という不安でいっぱいだった。しかし、プロジェクトのメンバーが何度も助けてくれたおかげで、最後まで完成させることができた。さらに、使ったプラットフォームがUnityということもあり、参考サイトが多々あったため、検索をうまく使ったり、他のメンバーに頼ったりしながらプロダクトを作り上げることができた。約3か月という短い期間での開発であったため、プロダクトの機能に優先順位をつけながら開発を行った。これは、プロダクトを開発していくうえで、優先すべき機能を見極めるスキルを身に付けることができたと感じる。プログラミングに対して、苦手意識を持っていた私にとって、このプロジェクト学習で行った経験は、卒業研究や、今後の働いていく自信につながったと感じる。うまく行った点は継続し、改善の余地がある点は自分なりに改善し、今後に生かしていきたい。

(※文責: 吉町優希)



## 第 8 章 まとめと展望

### 8.1 前期の振り返り

グループ結成後、最初に函館に関連のある偉人の洗い出しとその偉人に関する歴史調査から行った。インターネットやライブラリを利用しながら情報収集に努め、それをもとにストーリー案を提案した。その結果、一つのストーリーに対し、最低二人以上の偉人を登場させることで偉人同士の掛け合いが発生し、ストーリー製作の幅が広がるという考えからカップリングと題し、親密な関係であったであろう偉人たちの組み合わせを考えることにした。これによって、合計 3 組の組み合わせが案として存在し、その中でも一番函館との関係性が強そうな土方歳三と榎本武揚の組み合わせでストーリー製作を行うことを決定した。また、同時並行でアプリに落とし込むときに必要になってくる機能の洗い出しを行なった。

(※文責: 古市駿)

### 8.2 後期の振り返り

後期のグループ活動では、AR Foundation の導入から始まった。夏季休暇中に Unity をインストールし、バージョンを揃えるといった環境の構築を行っていたが、メンバー全員に Unity の知見がなかったため、詳細な部分は対面で他グループの人の力も借りながら導入を進める事にした。その過程でメンバー一人が Unity が使えなくなるという不具合が発生し、開発可能なメンバーが実質的に 4 人と減ってしまった。導入完了後は前期の終わりに洗い出していたタスクと各々の適性を考慮し、アプリデザイン、キャラクターデザイン、ストーリー制作、コーディングの 4 つの役割を割り振り、作業の効率化を図った。本格的に開発に着手してからは、それぞれの役割を全うするため個人で作業する時間が多かった。それに伴ってメンバー間の連携が上手くいかなくことを防ぐため、活動日の最初に各自の進捗報告や活動中も各々の進捗を気にしながら動くことでコミュニケーションエラーを防いだ。開発ツールに使用することが前期の時点で決まっていた Unity や AR Foundation の他に、アプリデザインには Figma を、キャラクターデザインには Vroid Studio と Adobe Mixamo といった様々なツールを用い、サービスの実現を行った。その中でも、上記で触れていたようにメンバーが Unity に関しての知見を持ち合わせていないことに加え、Vroid Studio や Adobe Mixamo に関して全くわからない状態であったため、参考になりそうなウェブサイトを探すところから始まり、引用可能なものは取り込みつつ、自分たちが求めている仕様に派生させていくという形で機能を実現させていった。また、開発当初では GitHub を使ってソースコードの管理する予定であったが、上手いこと使いこなすことが出来ず、最終的に Notion にソースコードが入った zip ファイルを埋め込み、それを一つの PC に集約させることで最新の状態を保つという方法をとることにした。しかし、この方法によってその PC から共有が行われないと他のメンバーが最新の状態のものを自分たちの PC で操作できないこと、Notion にファイルを埋め込むときに時間を明記していないときにどのファイルが最新の状態かがわからなくなるという問題が発生した。これにより、統合するだけでも膨大な時間を要することになったり、トラブルに見舞われた場合には対応できる PC が一つしかないため、細かい修正も含め一人に全て任せきりになってし

まったりという状況が起こってしまった。そして、この問題を抱えたまま成果発表会まで進んでしまったことで、一人のメンバーにとっても負担を強いてしまう形になってしまった。このように圧倒的な作業効率の悪さによって、開発進行が遅れ、成果発表会までに完成することができず、デモも用意できないまま発表会を迎えるという悔しい結果で終わってしまった。

(※文責: 古市駿)

### 8.3 今後の展望

成果発表会を通して浮かび上がった本サービスの課題点が3つあると考えられる。1つ目は、3章構成で製作しているストーリーを完全に遊べる状態のものにすることである。成果発表会直前でシステム上の予期せぬ不具合が発生してから、現状2章以降をプレイできない状態となっている。このままではサービスとして成り立っているとは言えない。そのため、最優先で対処すべき課題である。2つ目は、デモの作成である。サービスの開発に気を取られ、成果発表会時にデモを用意することが出来なかった。これによって、実機を触っている人しか詳細なサービス内容を知ることが出来ず、一人当たりに説明する時間が長くなるという効率の悪い状況を作り出してしまった。2月に秋葉原で課外発表会があるため、1つ目と同じくらいの優先度で対処する必要がある。3つ目はUXの向上である。ノベルゲームという形式上、タップ操作でストーリーを進行していくのだが、知らない人からすると単調なこの操作に退屈を覚えてしまうことがわかった。このままでは本サービスの趣旨である、楽しみながら歴史を学んでもらうことができなくなってしまう。よって、サービスの満足度向上のためにも操作面の改善を図る必要がある。以上、これらの課題点を克服することで本サービスの質が向上し、より多くの人に魅力を伝えることが可能になるため、秋葉原の課外発表会を新たな期限として設け、改めて開発を行っていく。

(※文責: 古市駿)

# 付録 A 中間発表で使用したプロジェクト概要のポスター

2022.07.08 中間発表会



Project No.17  
**函館補完計画：序**  
**～AR技術でリアルな街をハックする**  
 Hakodate Complementary Plan: 1.0 ~ Hack The Real City with AR Technology

<p>Member</p> <table border="0"> <tr> <td>川崎直桜 <small>KAWASAKI Naoko</small></td> <td>齊藤優月 <small>SAITO Yuumi</small></td> <td>坂田悠 <small>SAKATA Yū</small></td> <td>佐々木響希 <small>SASAKI Kyōki</small></td> <td>佐藤有飛 <small>SATO Yūto</small></td> </tr> <tr> <td>末林颯乃 <small>SUEHARA Satoru</small></td> <td>須貝友貴 <small>SUGI Tomoki</small></td> <td>高山祥英 <small>TAKAYAMA Shōei</small></td> <td>西脇壮海 <small>SEKIWAKI Shūmi</small></td> <td>藤井大悟 <small>FUJII Daigo</small></td> </tr> <tr> <td>藤本陽人 <small>FUJIMOTO Yōhei</small></td> <td>吉市駿 <small>YOSHIMARU Shun</small></td> <td>松浦実央 <small>MATSUMURA Misao</small></td> <td>安井理緒 <small>YASUI Rion</small></td> <td>吉町優希 <small>YOSHIMOTO Yūki</small></td> </tr> </table>	川崎直桜 <small>KAWASAKI Naoko</small>	齊藤優月 <small>SAITO Yuumi</small>	坂田悠 <small>SAKATA Yū</small>	佐々木響希 <small>SASAKI Kyōki</small>	佐藤有飛 <small>SATO Yūto</small>	末林颯乃 <small>SUEHARA Satoru</small>	須貝友貴 <small>SUGI Tomoki</small>	高山祥英 <small>TAKAYAMA Shōei</small>	西脇壮海 <small>SEKIWAKI Shūmi</small>	藤井大悟 <small>FUJII Daigo</small>	藤本陽人 <small>FUJIMOTO Yōhei</small>	吉市駿 <small>YOSHIMARU Shun</small>	松浦実央 <small>MATSUMURA Misao</small>	安井理緒 <small>YASUI Rion</small>	吉町優希 <small>YOSHIMOTO Yūki</small>	<p>Teacher</p> <table border="0"> <tr> <td>松原克弥 <small>MATSUHARA Katsuyuki</small></td> <td>鈴木昭二 <small>SUZUKI Shōji</small></td> <td>奥野拓 <small>AONO Takashi</small></td> </tr> <tr> <td>藤野雄一 <small>FUJINO Yūichi</small></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	松原克弥 <small>MATSUHARA Katsuyuki</small>	鈴木昭二 <small>SUZUKI Shōji</small>	奥野拓 <small>AONO Takashi</small>	藤野雄一 <small>FUJINO Yūichi</small>			<p>Advisor</p> <table border="0"> <tr> <td>南部美砂子 <small>NANBU Misako</small></td> </tr> </table>	南部美砂子 <small>NANBU Misako</small>
川崎直桜 <small>KAWASAKI Naoko</small>	齊藤優月 <small>SAITO Yuumi</small>	坂田悠 <small>SAKATA Yū</small>	佐々木響希 <small>SASAKI Kyōki</small>	佐藤有飛 <small>SATO Yūto</small>																				
末林颯乃 <small>SUEHARA Satoru</small>	須貝友貴 <small>SUGI Tomoki</small>	高山祥英 <small>TAKAYAMA Shōei</small>	西脇壮海 <small>SEKIWAKI Shūmi</small>	藤井大悟 <small>FUJII Daigo</small>																				
藤本陽人 <small>FUJIMOTO Yōhei</small>	吉市駿 <small>YOSHIMARU Shun</small>	松浦実央 <small>MATSUMURA Misao</small>	安井理緒 <small>YASUI Rion</small>	吉町優希 <small>YOSHIMOTO Yūki</small>																				
松原克弥 <small>MATSUHARA Katsuyuki</small>	鈴木昭二 <small>SUZUKI Shōji</small>	奥野拓 <small>AONO Takashi</small>																						
藤野雄一 <small>FUJINO Yūichi</small>																								
南部美砂子 <small>NANBU Misako</small>																								

### プロジェクト概要 About

#### 活動目的 Purpose

まちにあるモノ・コト・トキをAR技術を用いてカスタマイズすることで、新たな体験・価値を創造するサービスの考案と開発を行う。さらに、開発したサービスを函館で実際に評価することを目指す。

The project will devise and develop services that create new experiences and values by customizing things, events, and time in the city with AR technology. The goal is to actually evaluate the developed services in Hakodate.

#### ARについて About AR

AR(Augmented Reality)技術は、カメラから取り込んだ映像にCGを重ねて表示する技術である。現実にはないモノを配置したり、ヒトやモノの見た目を仮想的に変更することができる。

AR (Augmented Reality) technology is a technology that overlays computer graphics on images captured from a camera. It is possible to place objects that do not exist in reality and to virtually change the appearance of objects and people.

### 勉強会 Study events

サービスの考案のためのフィールドワークとチーム開発のためのアジャイル開発について学ぶ。  
 Learn about fieldwork for service devising and agile development for team development

#### フィールドワーク講習会 Fieldwork Seminar

フィールドワークを行うにあたって、現地で観察するべき点や現地に向かう上での注意点についてのレクチャーを南部先生より受けた。

During the fieldwork workshop, participants were given a lecture on what they should observe in the field and what they should be aware of when heading to the site for fieldwork.

#### アジャイルワークショップ Agile Workshop

本プロジェクトでは、開発手法としてアジャイル開発を採用する予定であるため、アジャイル開発の成り立ちや手法について、外部の講師にレクチャーを受けた。

Since this project plans to adopt agile development as its development methodology, we received a lecture from an outside lecturer on the origins and methodology of agile development.

### サービス考案 Service conception

サービスの種となる課題をフィールドワークで発見し、解決方法について議論を行いアイデアを決定する。  
 Discover issues that will be the seeds of services through fieldwork, discuss solutions, and determine ideas

#### フィールドワーク Fieldwork

函館のまちの課題を発見するために、フィールドワークを行った。また、感染症対策として、メンバーは3人ずつ計5グループで実施し、グループで発見した課題を全体で共有した。

Fieldwork was conducted to discover issues in the city of Hakodate. In addition, as a measure against infection, members conducted the project in five groups of three members each, and the issues discovered by the groups were shared with the entire group.

#### アイデア決定 Narrow down Ideas

課題から各自でアイデアを考えグループ内で発表・議論を行った。グループで出たアイデアを絞り込むため、アイデアの評価項目を設定。プロジェクト全体でアイデアを8つに絞り込んだ。

Each person came up with their own ideas from the assignment and presented and discussed them in the group. In order to narrow down the ideas that the group came up with, an idea evaluation item was set up. The entire project was then narrowed down to eight ideas.



計画  
Planning



実行  
Execution



振り返り  
Summary



発表  
Share



議論  
Discussion



絞り込み  
Narrowing down

### 今後の予定 Schedule

8

- 技術習得  
Technical Training
- 詳細設計  
Detail Design

9

- 技術習得  
Technical Training
- プロトタイプ作成  
Prototyping

10

- サービス開発  
Service Development

11

- サービス開発  
Service Development
- 実証実験  
Experimental Evaluation

12

- サービス開発  
Service Development

1

- 報告書作成  
Report Writing

図 A.1 中間発表で使用したプロジェクト概要のポスター

Group Report of 2022 SISP

- 37 -

Group Number 17-B

# 付録 B 期末発表で使用したプロジェクト概要のポスター

2022.12.09 成果発表会



Project No.17  
**函館補完計画：序**  
**～AR技術でリアルな街をハックする**  
 Hakodate Complementary Plan: 1.0 ~ Hack The Real City with AR Technology

Member			Teacher			Advisor		
川崎真椏 Maki Kawasaki	齊藤優月 Yuu Saito	坂田悠 Yuu Sakata	佐々木響希 Sora Sasaki	佐藤有飛 Yuu Sato	松原克弥 Katsuyuki Matsubara	鈴木昭二 Shoichi Suzuki	南部美砂子 Misako Nanbu	
末林颯乃 Sanna Suehiro	須貝友貴 Tomoki Suikawa	高山祥英 Sachie Takayama	西脇壮海 Shunuma Nishiwaki	藤井大悟 Daigo Fujii	奥野拓 Taku Okuno	藤野雄一 Yuuichi Fujino		
藤本陽人 Yuuji Fujimoto	古市駿 Shun Furuchi	松浦実央 Mitsuo Matsuura	安井理緒 Rion Aiwa	吉町優希 Yuuichi Yoshimachi				

### プロジェクト概要 About

**活動目的 Purpose**

まちにあるモノ・コト・トキをAR技術を用いてカスタマイズすることで、新たな体験・価値を創造するサービスの考案と開発を行う。  
 Devise and develop services that create new experiences and value by using AR technology to customize things, events, and time in the town.

**ARについて About AR**

AR(Augmented Reality)技術は、カメラから取り込んだ映像にCGを重ねて表示する技術である。現実にはないモノを配置したり、ヒトやモノの見た目を仮想的に変更することができる。  
 AR (Augmented Reality) technology is a technology that overlays computer graphics on images captured from a camera. It is possible to place objects that do not exist in reality and to virtually change the appearance of objects and people.

### 活動内容 Activity

調査・設計 Research・Design

5 6 7

フィールドワーク  
中間発表

技術習得 Technical Learning

8 9

アイデア出し  
サービスの決定

開発 Development

10 11 12 1

サービスの開発  
成果発表

<p><b>5月 フィールドワーク</b> Field Work</p>  <p>美原・赤川、五稜郭、湯の川西部地区、十字街・谷地頭にてフィールドワークを実施                  Fieldwork was conducted in Mihara・Akagawa, Goryokaku, Yunokawa, Western Area, Yachigashira</p>	<p><b>6月 アイデア出し・ロゴ制作</b> Brainstorming of Ideas・Making Logo</p>  <p>アイデア出し</p>  <p>ロゴのプレゼン</p>	<p><b>7月 サービス決定</b> Selection of Services</p> <p>設定した評価項目を元に、アイデアの評価を行い3つに絞り込んだ                  Ideas were evaluated based on the set evaluation criteria, and three were selected.</p>
<p><b>8~9月 技術習得</b> Technical Learning</p> <p>各々の役割を決め、開発に向けて必要な技術を学習                  Determine each role and learn the necessary skills for development.</p>	<p><b>9~11月 サービス実装</b> Development</p> <p>グループごとに情報共有を行いながら開発を進行                  Development progresses while information is shared by each group</p>	

### 提案サービス Proposed Services

<p><b>ARuku</b></p> <p>ARグラスを用いて、道の提案を行うことで新鮮な気持ちで散歩ができるサービス                  A service that allows visitors to take a walk with a fresh feeling by using AR glasses to suggest paths.</p> 	<p><b>ちよいぐる</b></p> <p>空港での荷物の待ち時間でグルメの紹介を行うサービス                  A service that provides a gourmet food introduction while waiting for luggage at the airport.</p> 	<p><b>なぞときはジョウブツのために</b></p> <p>函館の魅力的な歴史を楽しく学ぶコンテンツを提供するサービス                  A service that provides content for learning about Hakodate's fascinating history in a fun way.</p> 
--	---	---

図 B.1 期末発表で使用したプロジェクト概要のポスター

# 付録 C 期末発表で使用したグループ概要のポスター



図 C.1 期末発表で使用したグループ概要のポスター

## 参考文献

- [1] 長谷垂蘭（2015）“謎解き“を取り入れた主体的・協同的な科学の学び. 日本科学教育学会研究会研究報告, 30(5)：1-4
- [2] 函館歴史文化観光検定公式テキスト作成委員会（2015）函館歴史文化観光検定：はこだて検定公式テキストブック. 函館商工会議所, 函館, pp.48-53