

公立はこだて未来大学 2020 年度 システム情報科学実習 グループ報告書

Future University-Hakodate 2020 System Information Science Practice
Group Report

プロジェクト名

豊かな文化的体験を深めるミュージアム IT～触発しあうモノとヒト～

Project Name

Museum IT enabling rich cultural experiences:
Mutual inspiration between objects and humans

グループ名

グループ B

Group Name

Group B

プロジェクト番号/Project No.

13-B

プロジェクトリーダー/Project Leader

渡辺 奈美 Nami Watanabe

グループリーダー/Group Leader

小玉 莉子 Rico Kodama

グループメンバ/Group Member

小玉莉子 Rico Kodama

渡辺奈美 Nami Watanabe

小川隼人 Hayato Ogawa

山本江應 Kimitaka Yamamoto

秋永大介 Daisuke Akinaga

指導教員

鈴木恵二 川嶋稔夫 木村健一 角康之 中小路久美代 奥野拓 山本恭裕

Advisor

Keizi Suzuki Toshio Kawasima Kenichi Kimura Yasuyuki Sumi Kumiyo Nakakozi
Taku Okuno Yasuhiro Yamamoto

提出日

2021 年 1 月 14 日

Date of Submission

January 14, 2021

概要

近年、新型コロナウイルスの影響で外出自粛を余儀なくされているのが現状である。そこで本プロジェクトでは、コロナ禍でも楽しめるような家の中で完結する娯楽が人々には必要であると推測し、情報技術を用いて展示や体験の機会を与えようと考えた。グループ B では、家の中の娯楽として本に注目した。しかし、本（特に文学作品）は娯楽としてのハードルが高いように思われる。その原因の一つとして、読んでいる時に情景や内容をイメージしづらいことがあげられる。そこで、我々は AR 技術を用いて文学作品を身体的体験として鑑賞することを提案する。AR 技術という 3 次元で表現できる方法は、実物を間近で鑑賞することに匹敵する神経的な刺激が得られていることが分かっている [1]。そこで、本を拡張し作者の情報を体感的に得ることにより、理解することの難しい文学という分野を分かりやすくできるのではないかと考えた。文学作品をよりわかりやすいものにするすることで面白さを伝え、本を読むきっかけとしてもらうことが本グループの目標である。

キーワード AR 技術, 拡張現実, 身体的体験, 文学作品

※文責：小玉莉子

Abstract

In recent years, the current situation is that the COVID-19 has forced us to refrain from going out. Therefore, in this project, we speculated that entertainment that can be completed at home that can be enjoyed even under the circumstances of COVID-19 is necessary, and decided to provide opportunities for exhibitions and experiences using information technology. Group B focused on books as an entertainment in the house. However, books (especially literary works) cannot be entertained. One of the reasons is that it is difficult to imagine the scene and contents while reading. Therefore, we propose to use AR technology to appreciate literary works as a physical experience. It is known that the AR technology, a method that can be expressed in three dimensions, provides a neurological stimulus comparable to viewing the real thing up close [1]. Therefore, I thought that by expanding the book and getting the author's information sensibly, it would be possible to make the field of literature, which is difficult to understand, easier to understand. The goal of this group is to convey the fun of literary works by making them easier to understand and to give them an opportunity to read books.

Keyword AR technology, Augmented reality, Physical experience, Literary work

※文責：小玉莉子

目次

| | | |
|--------------|---------------------------|-----------|
| 第 1 章 | 背景 | 1 |
| 1.1 | 該当分野の現状と従来例 | 1 |
| 1.2 | 現状における問題点 | 1 |
| 1.3 | 課題の概要 | 1 |
| 1.4 | 実施した解決策点 | 1 |
| 第 2 章 | 到達目標 | 3 |
| 2.1 | 本プロジェクトにおける目的 | 3 |
| 2.1.1 | 通常の授業ではなく、プロジェクト学習で行う利点 | 3 |
| 2.1.2 | 地域との関連性 | 3 |
| 2.2 | 具体的な手順・課題設定 | 4 |
| 2.2.1 | 前期の活動 | 4 |
| 2.2.2 | 後期の活動 | 5 |
| 2.3 | 課題の割り当て | 5 |
| 2.3.1 | 前期の活動 | 5 |
| 2.3.2 | 後期の活動 | 6 |
| 第 3 章 | 課題解決のプロセスの概要 | 7 |
| 第 4 章 | 課題解決のプロセスの詳細 | 9 |
| 4.1 | 各人の課題の概要とプロジェクト内における位置づけ | 9 |
| 4.2 | 担当課題解決過程の詳細 | 11 |
| 4.2.1 | 小玉莉子 | 11 |
| 4.2.2 | 渡辺奈美 | 12 |
| 4.2.3 | 秋永大介 | 13 |
| 4.2.4 | 小川隼人 | 14 |
| 4.2.5 | 山本江應 | 15 |
| 4.3 | 前期の担当課題と他の課題の連携内容 | 16 |
| 4.3.1 | 秋永大介, 小川隼人, 渡辺奈美 (AR 制作班) | 16 |
| 4.3.2 | 山本江應 (3D モデリング制作班) | 16 |
| 4.3.3 | 小玉莉子 (冊子制作班) | 16 |
| 4.4 | 後期の担当課題と他の課題の連携内容 | 16 |
| 4.4.1 | 小川隼人, 渡辺奈美 | 16 |
| 4.4.2 | 山本江應 | 16 |
| 4.4.3 | 秋永大介 | 16 |
| 4.4.4 | 小玉莉子 | 17 |
| 第 5 章 | 成果物 | 18 |
| 5.1 | 3D モデルの制作 | 18 |

| | | |
|--------------|------------------------------|-----------|
| 5.1.1 | 石川啄木の 3D モデル | 18 |
| 5.1.2 | 石川啄木の移動経路を表す日本地図 | 18 |
| 5.1.3 | 石川啄木の短歌の情景 | 19 |
| 5.1.4 | 函館の立体地図と石川啄木のゆかりの地 | 20 |
| 5.2 | アプリ制作 | 21 |
| 5.2.1 | アプリ制作ツール | 21 |
| 5.2.2 | 石川啄木 | 21 |
| 5.2.3 | 関係のある人物と関連図 | 21 |
| 5.2.4 | 石川啄木の旅路 | 21 |
| 5.2.5 | 函館に残る石川啄木の跡 | 21 |
| 5.2.6 | おわりに | 22 |
| 5.3 | 冊子制作 | 23 |
| 5.4 | 冊子構成の詳細 | 23 |
| 5.4.1 | 石川啄木についてのページ | 23 |
| 5.4.2 | 石川啄木の旅路のページ | 23 |
| 5.4.3 | 函館についてのページ | 23 |
| 5.4.4 | 石川啄木の短歌紹介のページ | 23 |
| 5.5 | ウェブページ作成と動画作成 | 24 |
| 第 6 章 | 結果 | 25 |
| 6.1 | 前期活動における成果 | 25 |
| 6.2 | 後期活動における成果 | 25 |
| 6.3 | 中間発表と評価 | 27 |
| 6.4 | 成果発表と評価 | 28 |
| 6.5 | 担当ごとの評価 | 29 |
| 6.5.1 | 小川隼人 | 29 |
| 6.5.2 | 渡辺奈美 | 29 |
| 6.5.3 | 秋永大介 | 29 |
| 6.5.4 | 山本江應 | 30 |
| 6.5.5 | 小玉莉子 | 30 |
| 第 7 章 | 今後の課題と展望 | 31 |
| 7.1 | 今後の課題 | 31 |
| 7.1.1 | 前期の課題 | 31 |
| 7.1.2 | 後期の課題 | 31 |
| 7.2 | 今後の展望 | 32 |
| | 参考文献 | 33 |

第 1 章 背景

1.1 該当分野の現状と従来例

現状コロナ禍でも楽しめる家の中で完結している娯楽は、読書や料理などのアナログな娯楽や、ビデオゲームや動画といったデジタルな娯楽がある。また、最近では本にスマホをかざすと AR が楽しめるというアナログなものにデジタル技術を組み合わせた新しい娯楽も誕生している。スマホがあれば簡単に AR を通して 3D が鑑賞できるという利点から絵本や図鑑に AR 技術を混ぜた本が多く存在している。

※文責：秋永大介

1.2 現状における問題点

家の中で完結した娯楽として、手軽に身体的体験を通じた作品鑑賞が出来るできる AR 絵本が挙げられる。しかし、現状において絵本や図鑑といった絵を鑑賞することを主な目的とした本のみ AR が組み込まれおり、文学作品のような文章を読んで文学を楽しむことを主な目的とした本に AR が組み込まれている事例が無い。また、文学は内容を理解することが難しいため、他の娯楽と比べて文学を娯楽とする難易度は高いという問題がある。

※文責：秋永大介

1.3 課題の概要

前項より我々は文学作品を娯楽とする難易度を下げするために文学に興味を持ってもらうことを課題とした。我々は家の中で完結した娯楽を制作するこのプロジェクトの目標と我々の課題を併せて AR で文学作品を鑑賞する手助けができるような本を制作することにした。文学を理解するための補助として、作者が作品を書いた時の作者の境遇や心情または作者の生い立ちや身辺関係などを AR で提示する。

※文責：秋永大介

1.4 実施した解決策点

プロジェクトを進めるにあたり我々は本の制作、AR を表示させるアプリの制作、3D モデルの制作の 3 つを行うことで課題解決に努めた。本の制作では文学作品として石川啄木の短歌を題材にした。石川啄木を題材にした理由は、石川啄木の短歌は一見難しく感じるが当時の時代背景や過ごした環境を知ることによって、啄木の想いが直接伝わってくると考えたからである。また、函館ゆかりの文豪ということもあり、実際の風景を 3D モデルとして使うことができると考えた。AR を表示するアプリの制作では制作ツールとして Unity を使用した。また Vuforia AR というライブ

Museum IT enabling rich cultural experiences: Mutual inspiration between objects and humans
ラリを使用してマーカ型の AR を実現した。3D モデルの制作では制作ツールとして Blender を使
用した。

※文責：秋永大介

第 2 章 到達目標

2.1 本プロジェクトにおける目的

AR 技術は日常のあらゆる所に用いられ、これまでになかった表現で広告・プロモーション分野で活用されている。さらに、近年では AR 技術や実行するスマートフォンの処理能力の向上により、様々な分野に広がりを見せている。特に、産業分野への利用が急速に広がっている。AR 技術は 3 次元で表現でき、なおかつスマートフォンで見ることができる手軽さがある。我々はこの表現能力の高さに着目し、イメージすることの難しい文学という分野を分かりやすく表現できるのではないかと考え、取り扱うことにした。我々の目標は作品の面白さを伝え興味を持ってもらうことにより、本を読むきっかけをつくることである。まず作品を面白いと思わせるには、作者を知る必要があると考えた。そのために、AR 技術という 3 次元で表現できる方法を用いて本を拡張し、作者の情報を体感的に得ることによって、作品の深さを知ることが出来るようにする。

※文責：山本江應

2.1.1 通常の授業ではなく、プロジェクト学習で行う利点

プロジェクト学習では、普段の授業と違いグループになって行われる。グループで行うことによって、よく本を読む人からあまり読まない人まで様々な意見が聞くことが出来る。この様々な意見を取り入れることにより、文学作品の面白さを最大限にわかりやすく沢山の人に伝えることが可能になる。また、授業よりもプロジェクト学習では多くの時間を費やすことができる。そのため、AR 技術だけでなく文学作品の研究も力を入れることができ、内容の濃い成果物にすることが可能になる。

※文責：山本江應

2.1.2 地域との関連性

題材を石川啄木の短歌にした。石川啄木は函館で生活していた時期があり、啄木一族の墓や啄木の銅像などが函館市内に存在している。また、短歌の中に函館の地名が記載されている。以上のことから、啄木の短歌の魅力を伝えることで、函館の地に関心を持ってもらうことができる

※文責：山本江應

2.2 具体的な手順・課題設定

前期の活動と後期の活動は以下の通りである。

2.2.1 前期の活動

前期では、AR や展覧会の展示方法について学び以下の手順で活動を行った。

1. AR、VR を用いた展覧会の分析

課題：AR、VR を用いた展覧会の長所短所を明らかにする。展覧会を通して展示の方法と効果はどのようなものを学ぶ。

2. グループ分け

課題：メンバーそれぞれの興味のある分野を全員で共有し、興味のある分野が似ているメンバーを集めてグループ分けを行った。興味のある分野が違った場合などを考慮し、この時点でグループのメンバー同士で目標やテーマを話し合い、グループ間のメンバー移動ができるようにした。

3. テーマの決定

課題：各グループ間でグループの目標やテーマを共有し、それらが明確になるようにした。テーマを決定した段階でグループのメンバーを決定した。

4. 使用する技術の検討

課題：AR を実現するためにさまざまなソフトがある中、どのソフトが使いやすいかを分析をした。また、AR で映し出す 3D モデルの作成のためのソフトが使いやすいかを分析をした。

5. 本の構成、AR、3D モデルの制作

課題：題材とする短歌を作者情報と共に分析し、どのような表現が良いか決定した。さらに、それに必要な技術を学んだ。

6. 中間発表用のポスター、web サイト、紹介スライド作成

課題：これまでの活動内容についてそれぞれのメディアでまとめた。対面での発表が難しい状況で直接説明することができないので、何度も直せることができるメディアを用いた。

※文責：山本江應

2.2.2 後期の活動

後期では、AR やそれを用いた表現方法について学び以下の手順で活動を行った。

1. 3D モデル制作

課題：石川啄木の短歌の情景や石川啄木のゆかりの地を 3D モデルで作成した。Blender と Unity を用いた。水の表現や 3D での見やすさなどを追求した。

2. AR 制作

課題：AR はある画像を認識して 3D モデルを表示するマーカ式で作成した。画像の認識のしやすさや実際にカメラをとしたときの 3D モデルの大きさなどを調整した。

3. 冊子制作

課題：まず、国語、歴史資料集の構成を分析し紙媒体での表現を学んだ。そこで石川啄木に関する歴史をまとめ編集を行った。

4. 成果発表用のポスター、web サイト、紹介動画作成

課題：対面での発表が難しい状況において適切なメディアを用いて発表した。ポスターではこれまでの活動を全体的に網羅するようにまとめた。また、web サイト、紹介動画では成果物を中心的にまとめた。

※文責：山本江應

2.3 課題の割り当て

前期と後期の活動は以下の通りである。

2.3.1 前期の活動

それぞれのメンバーに、得意分野や時間のスケジュールから課題を以下のように割り当てた。

小玉莉子 主に冊子の構成を担当した。引用する文学作品の検討や石川啄木についての歴史、短歌の分析を行った。また、グループリーダーとして教員担当の連絡やグループ全体の取りまとめを担当した。中間発表においては発表者を担当した。

秋永大介 主に AR 作成を担当した。AR や VR の展示に関する長所短所を明らかにし、展示の方法と効果を分析を行った。使用する技術の検討を実際に検証をしながら行った。また、中間発表準備においては発表スライドや web サイトの作成を担当した。

小川隼人 主に AR 作成を担当した。AR や VR の展示に関する長所短所を明らかにし、展示の方法と効果を分析を行った。使用する技術の検討を実際に検証をしながら行った。また、中間発表準備においては発表スライドの作成や質疑応答者を担当した。

渡辺奈美 主に AR 作成を担当した。AR や VR の展示に関する長所短所を明らかにし、展示の方法と効果を分析を行った。使用する技術の検討を実際に検証をしながら行った。また、中間発表準備においては発表スライドの作成やプロジェクトリーダーとして教員担当の連絡などプロジェクト全体の取りまとめを担当した。

山本江應 主に 3D モデル作成を担当した。Blender や VRoid を用いて、作成した 3D モデルが AR で表示した場合のアニメーションの動きやテクスチャを確認しながら作業を行った。また、中間発表準備においてはメインポスターの作成を担当した。

※文責：山本江應

2.3.2 後期の活動

それぞれのメンバーに、得意分野や前期の担当分野から課題を以下のように割り当てた。

小玉莉子 主に冊子の構成を担当した。既存の国語・歴史資料集の構成を分析し、石川啄木の歴史や短歌の解説を冊子にまとめた。また、グループリーダーとして教員担当の連絡やグループ全体の取りまとめを担当した。成果発表においては紹介動画と質疑応答を担当した。

秋永大介 主に AR 作成を担当した。作成した 3D モデルなどをマーカー式を用いた AR で表示し見やすさなどを検討した。さらに、3D モデルにアニメーションを設定に関しても担当した。また、成果発表準備においては web サイトの作成を担当した。

小川隼人 主に AR 作成を担当した。作成した 3D モデルなどをマーカー式を用いた AR で表示し見やすさなどを検討した。アニメーションがある 3D モデルを AR に表示する部分を担当した。また、成果発表準備においては質疑応答者を担当した。

渡辺奈美 主に AR 作成を担当した。作成した 3D モデルなどをマーカー式を用いた AR で表示し見やすさなどを検討した。また、成果発表準備においては発表用のスライド作成や発表者を担当した。さらに、プロジェクトリーダーとして教員担当の連絡などプロジェクト全体の取りまとめを担当した。

山本江應 主に 3D モデル作成を担当した。Blender や VRoid を用いて、作成した 3D モデルが AR で表示した場合のアニメーションの動きやテクスチャを確認しながら作業を行った。また、成果発表準備においてはメインポスターの作成を担当した。

※文責：山本江應

第 3 章 課題解決のプロセスの概要

プロジェクトを通して行った課題解決のプロセスについては以下の通りである。

1. 展示方法の調査

解決過程：展示にはどのようなやり方があるのか。

- 美術館や博物館のサイトや GoogleArts & Culture を用いて、実際に行われている展示方法を調べ、共有した。
- コンビニで売られている弁当に対して一人ひとりコンセプトを持って飾り付け直し、展示についての理解を深めた。

2. テーマの仮決定

解決過程：どのようなテーマにするか。

- グループの中で各々がやりたい事柄を出し合い、そこから出来そうなことを決めていった。
- 事柄としては、教育支援や文学、3D モデルなどの案が出てきた。
- 話し合いの結果、文学についての面白さを伝えるために 3D モデルや AR を用いることが決定した。

3. 展示方法の検討

解決過程：文学の面白さを伝える方法をどうするか。

- 文学を読ませる必要があったので読みやすくするためにはどうすればいいのかを調査した。
- 項目として、読書が苦手な人への対策や文学に触れやすい作品、AR をどのように活用していくかである。

4. プロジェクト内でのテーマ発表

解決過程：テーマや内容をどのように具体的にしていくか。

- 調査の結果から決めたテーマや内容をプロジェクト内でグループごとに発表した。
- 質疑応答やアドバイスを他のグループや先生からもらった。

5. テーマ決定

解決過程：どのように進めていくか。

- プロジェクト内発表でもらった意見から再度グループで話し合った。
- 文学に触れやすい作品として石川啄木の短歌を選び、作者の背景情報や AR で本の情報を拡大する本を制作することになった。
- 使用する機材としてはゴーグル型デバイスにした。

6. 作者情報・技術調査

解決過程：作っていくためにはどのような情報や技術がいるのか。

- 作者情報として石川啄木の歴史や作品の解説などを調査した。
- 技術面では AR を作成するために必要な技術を調査し、習得できるよう勉強していった。

7. 3D モデル制作

解決過程：何を 3D モデルにするか。

- AR にするためのオブジェクトが必要だったので Blender や VRoid を用いて動きのあるモデルを制作した。
- 地形を作成する際には Google Map を参考にして制作した。

8. AR 制作

解決過程：作りやすく使いやすい AR とは。

- 3D モデルを AR として表示するために Vuforia というマーカー式で AR を表示されるツールを用いて Unity 上で制作した。
- 3D モデルについていなかった BGM もつけた。

9. 冊子制作

解決過程：読みやすい本とは。

- 本の構成を知るために国語・資料集の構成を調査し、本の内容に必要な情報をまとめた。
- AR がマーカー式のため、マーカーが認識しやすいような本の大きさにした。
- 内容の流れが読みやすいようなページ構成を考え、作成・編集した。

10. 実装

解決過程：どのように組み合わせていくか。

- AR の作成途中にゴーグル型デバイスである HoloLens で表示することができるかを確認するため Visual Studio を通して PC から HoloLens へ実装してみたがうまく表示されず、端末で実装することにした。
- 端末では表示することができた。
- 本にかざしたときの AR の反応や表示されている角度を調整した。

※文責：渡辺奈美

第 4 章 課題解決のプロセスの詳細

4.1 各人の課題の概要とプロジェクト内における位置づけ

小玉莉子の担当課題は以下のとおりである。

- 5月 展示についての調査。
- 6月 プロジェクト学習のグループ分けとグループでのテーマ決定。
- 7月 テーマについての具体的な考案を決定。中間発表における発表を担当。
- 8月 石川啄木に関する調査。本の構成を考え始めた。
- 9月 中間報告書の作成。石川啄木の歴史を詳しく調査。
- 10月 石川啄木の歴史調査。国語の資料集や歴史の資料集を使い本の構成を模索。本の制作。
- 11月 本の制作。
- 12月 成果発表会に向けて成果物の動画を制作。また、成果発表会では質疑応答を担当。

※文責：小玉莉子

渡辺奈美の担当課題は以下のとおりである。

- 5月 展示についての調査。
- 6月 プロジェクト学習のグループ分けとグループでのテーマ決定。
- 7月 テーマについての具体的な考案を決定。中間発表における全体統括。
- 8月 石川啄木に関する調査。技術面では AR 技術の勉強・作成を開始。
- 9月 中間報告書の作成、AR での表示方法を模索。
- 10月 浜辺の 3D モデル作成、HoloLens で AR が見られるかテスト。
- 11月 浜辺や文字の 3D モデル作成・AR 表示、関連図の AR 作成、成果発表の準備。
- 12月 成果発表で説明役を行う。

※文責：渡辺奈美

秋永大介の担当課題は以下のとおりである。

- 5月 展示についての調査。
- 6月 プロジェクト学習のグループ分けとグループでのテーマ決定。
- 7月 テーマについての具体的な考案を決定。中間発表においてグループの質疑応答。
- 8月 石川啄木に関する調査。Unity、AR の勉強。
- 9月 中間報告書の作成。Vuforia AR を使用して AR の表示を勉強。
- 10月 HoloLens の検討。3D モデルのアニメーション制作。
- 11月 Unity でアプリ制作。3D モデルのアニメーション制作。
- 12月 果発表での Web サイトの制作。

※文責：秋永大介

小川隼人の担当課題は以下のとおりである。

- 5月 展示についての調査。
- 6月 プロジェクト学習のグループ分けとグループでのテーマ決定。
- 7月 テーマについての具体的な考案を決定。中間発表においての質疑応答を担当。
- 8月 石川啄木に関する調査。技術面では AR 技術の勉強・作成を開始。
- 9月 中間報告書の作成。AR での表示方法を模索。
- 10月 浜辺の 3D モデル。石川啄木の移動経路を調整。HoloLens で AR が見られるかテスト。
- 11月 浜辺の 3D モデル作成・AR 表示・音声制御。石川啄木の移動経路に関するアニメーション制作・AR 表示・音声制御。成果発表の準備。
- 12月 成果発表で質疑応答を担当。

※文責：小川隼人

山本江應の担当課題は以下のとおりである。

- 5月 展示についての調査。
- 6月 プロジェクト学習のグループ分けとグループでのテーマ決定。
- 7月 テーマについての具体的な考案を決定。中間発表においてのポスター作成を担当。
- 8月 石川啄木に関する調査。技術面では 3D モデル作成の勉強を開始。
- 9月 中間報告書の作成。3D モデルで石川啄木、短歌の情景を作成。
- 10月 浜辺の 3D モデルの HoloLens が AR が見られるかテスト。
- 11月 石川啄木のゆかりの地の 3D モデルの作成。
- 12月 成果発表でのポスター作成を行う。

※文責：山本江應

4.2 担当課題解決過程の詳細

4.2.1 小玉莉子

5月 展示についての調査 プロジェクト学習が開始され、展示とはどのようなものをランダムなグループに分かれて調査、話し合い。話し合いの結果を全体で発表することで展示についての知識を深めた。

6月 プロジェクト学習のグループ分けとグループでのテーマ決定 これまで調査した結果をもとにやりたい分野を各々が発表し合い、意見の合う者同士でグループを作った。グループの中でも各々のやりたいことについて合わせていくように話し合った。そこで意見が合わない人が出た場合は他のグループへ移ったりもした。それを繰り返してテーマを固めていった。

7月 テーマについての具体的な考案を決定。中間発表における発表を担当 5,6月に調査をした結果をもとにやりたい分野ごとにグループを作った。文学をもとに文化的な体験をさせるにはどうすればいいのかを毎週課題を出しながら話し合った。その結果、文学が苦手な人でも文学を体験できるような表現方法として作者の背景を取り入れるようにし、それをITと合わせていくことにした。また、中間発表が行われるため、これまで話し合った内容をもとに自分のグループの目的や内容についてスライドを作成した。

8月 石川啄木に関する調査。本の構成の模索 石川啄木の作品について取り扱うことが決定したので石川啄木の作品や生涯について調査し、その中でも実際に開発に扱う情報を厳選した。また本の構成を考える班ができた。技術面では3Dモデルを製作するBlender班とARを動かすUnity班に分かれた。小玉は本の構成を考える班に所属した。

9月 中間報告書の作成。石川啄木の歴史を詳しく調査 グループで中間報告書を作成する際全体の取りまとめを担当した。また、石川啄木の歴史調査も進めた。

10月 石川啄木の歴史調査。国語の資料集や歴史の資料集を使い本の構成を模索。本の制作
主に、9月に行った石川啄木の歴史調査をまとめて、分かりやすく冊子にまとめた。illustratorを使い冊子として分かりやすく見やすいようにまとめた。

11月 本の制作 主に、9月に行った石川啄木の歴史調査をまとめて、分かりやすく冊子にまとめた。illustratorを使い冊子として分かりやすく見やすいようにまとめた。

12月 成果発表会に向けて成果物の動画を制作。成果発表会では質疑応答を担当 成果発表会に向け、実際に使用している風景や冊子の構成、ARで表示した時の見え方などの動作を撮影した。さらに、それをわかりやすく短い動画として編集した。

※文責：小玉莉子

4.2.2 渡辺奈美

5月 展示についての調査 プロジェクト学習が開始され、展示とはどのようなものかをランダムなグループに分かれて調査、話し合い。話し合いの結果を全体で発表することで展示についての知識を深めた。

6月 プロジェクト学習のグループ分けとグループでのテーマ決定 これまで調査した結果をもとにやりたい分野を各々が発表し合い、意見の合う者同士でグループを作った。グループの中でも各々のやりたいことについて合わせていくように話し合った。そこで意見が合わない人が出た場合は他のグループへ移ったりもした。それを繰り返してテーマを固めていった。

7月 テーマについての具体的な考案を決定・中間発表における全体統括 5,6月に調査をした結果をもとにやりたい分野ごとにグループを作った。文学をもとに文化的な体験をさせるにはどうすればいいのかを毎週課題を出しながら話し合った。その結果、文学が苦手な人でも文学を体験できるような表現方法として作者の背景を取り入れるようにし、それをITと合わせていくことにした。また、中間発表が行われるため、これまで話し合った内容をもとに自分のグループの目的や内容についてスライドを作成した。

8月 石川啄木に関する調査。具体的な本の構成の思案 石川啄木の作品について取り扱うことが決定し、実際に開発に扱う情報を厳選した。また、情報をもとに本の構造を考える班ができた。技術面では3Dモデルを製作するBlenderを扱う班とARを動かすUnityを扱う班に分かれた。渡辺はUnityを扱う班に所属した。この2つの班はまず、ソフトの勉強をしたのちに開発へ向けて作成を開始した。

9月 中間報告書の作成、ARでの表示方法を模索 グループで中間報告書を作成する際に3,4章を担当した。ARでの表示方法ではどのやり方が簡単に表示させられるかを模索し、Vuforiaを使うことでマーカー式にARを簡易的に表示させていくことにした。

10月 浜辺の3Dモデル作成、HoloLensでARが見られるかテスト

石川啄木の短歌の解説を詳しくするため浜辺の3Dモデル制作した。Unity上では綺麗に表示されるがARで見ると3Dモデルに空洞ができるため、長い期間空洞を直す作業をした。

11月 浜辺や文字の3Dモデル作成・AR表示、相関図のAR作成、成果発表の準備 浜辺の3Dモデルは有料のアセットを使用することにより空洞ができないようにAR表示することができた。文字の3D化では、Unity上では通常横書きで文字が並ぶが、短歌を扱うので縦に文字が表示されるようにスクリプトを書き調整した。相関図のAR作成では人物の写真が端末をかざしたときに均等に真っすぐに映るように大きさや位置を調整した。

12月 成果発表で説明役を行う 他のグループとともにZoomにて成果発表を行った。

※文責：渡辺奈美

4.2.3 秋永大介

5月 展示についての調査 プロジェクトの顔合わせとともにミュージアムとは何かを展示という視点から調査を行った。コンビニのお弁当を再度盛り付けすることで展示方法の多様性を学んだ。グループに分かれてオンラインで美術館や博物館を見ることができるサービスを利用して美術館や博物館の展示方法や展示対象などを学び、グループ間で発表した。

6月 プロジェクト学習のグループ分けとグループでのテーマ決定 最初にプロジェクトメンバー全員が各々扱いたい技術とテーマを出して似たような考えの人を集めて仮のグループを作成した。グループ内で制作したいものを話し合い、意見が合わない場合は他のグループに移動するといった形をとり最終的に2週間で三つのグループができた。

7月 テーマについての具体的な考案を決定・中間発表においてグループの質疑応答 グループ内では最終的に制作するものを決定することと中間発表に向けて話し合いが行われた。私は話し合いにおいて、あがった意見をまとめる書記を担った。我々のグループではテーマとして文学を扱うこと、技術としてはARを扱うことが決まっており、そこから具体的な制作物のイメージを固めていった。また中間発表では私はウェブサイトの制作と当日のグループにきた質疑の応答を担当した。

8月 石川啄木に関する調査。Unity、ARの勉強 グループ内で担当を分け、私は石川啄木のプロフィールや背景、短歌の調査とアプリを制作するためのツールとしてUnityの勉強、ARを表示させるための技術の勉強を行った。また1週間に2回グループで集まり各自で調査した結果と勉強したことを共有した。

9月 中間報告書の作成、Vuforia ARを使用してARの表示を勉強 制作したアプリをタブレット端末とHoloLensのどちらに導入するかグループで検討した。3Dモデル制作担当が制作した蟹のモデル、石川啄木のモデルのボーン設定、アニメーション制作を行った。

10月 HoloLensの検討、3Dモデルのアニメーション制作

石川啄木の短歌の解説を詳しくするため浜辺の3Dモデル制作した。Unity上では綺麗に表示されるがARで見ると3Dモデルに空洞ができるため、長い期間空洞を直す作業をした。

11月 3Dモデルのアニメーション制作、Unityでアプリ制作 モデル制作班が制作した日本地図の移動経路のボーン設定、アニメーション設定を行った。制作したマーカ、3Dモデルを受け取りUnityを使用してタブレット端末に導入するための一つのアプリを制作した。

12月 Webサイトの制作、成果発表会 成果発表会で使用するウェブサイトを制作した。成果発表会ではグループにきた質疑の応答の補助役を担っていた。

※文責：秋永大介

4.2.4 小川隼人

5月 展示についての調査 プロジェクト学習が開始され、展示とはどのようなものかをランダムなグループに分かれて調査、話し合い。話し合いの結果を全体で発表することで展示についての知識を深めた。

6月 プロジェクト学習のグループ分けとグループでのテーマ決定 これまで調査した結果をもとにやりたい分野を各々が発表し合い、意見の合う者同士でグループを作った。グループの中でも各々のやりたいことについて合わせていくように話し合った

7月 テーマについての具体的な考案を決定・中間発表における質疑応答 5,6月に調査をした結果をもとにやりたい分野ごとにグループを作った。文学をもとに文化的な体験をさせるにはどうすればいいのかを毎週課題を出しながら話し合った。その結果、文学が苦手な人でも文学を体験できるような表現方法として作者の背景を取り入れるようにし、それをITと合わせていくことにした。また、中間発表が行われるため、これまで話し合った内容をもとに自分のグループの目的や内容についてスライドを作成した。

8月 石川啄木に関する調査。具体的な本の構成の思案 石川啄木の作品について取り扱うことが決定し、その中でも実際に開発に扱う情報を厳選した。また、情報をもとに本の構造を考える班ができた。技術面では3Dモデルを製作するBlender班とARを動かすUnityを扱う班に分かれた。小川はUnityを扱う班に所属した。

9月 中間報告書の作成、ARでの表示方法を模索 グループで中間報告書を作成する際に5章を担当した。ARでの表示方法ではどのやり方が簡単に表示させられるかを模索し、Vuforiaを使うことでマーカー式にARを簡易的に表示させていくことにした。

10月 浜辺の3Dモデル、石川啄木の移動経路を調整、HoloLensでARが見られるかテスト 石川啄木の短歌の解説を詳しくするために浜辺の3Dモデル作成をした。また、石川啄木の移動経路を表す3DモデルをBlenderからUnityへ移す際に差異が出るため、その調整を行った。また、石川啄木の移動経路を表す3DモデルをBlenderからUnityへ移す際に差異が出るため、その調整を行った。

11月 浜辺・石川啄木の移動経路に関するアニメーション制作。成果発表の準備 浜辺の3Dモデルを動かすと3Dモデルが綺麗に見えなかったため、シェーダーの調整を行った。また、ARで読み込んだ時に波の音が鳴るようにスクリプトで制御した。また、石川啄木が移動した場所の地名を、移動経路を表すアニメーションに合わせて表示されるように、スクリプトでアニメーションを作成した。

12月 成果発表で質疑応答を行う 他のグループとともにZoomにて成果発表を行った。発表の際には質疑応答を行い、Bグループに対して来た質問に対して、返答を行った。

※文責：小川隼人

4.2.5 山本江應

5月 展示についての調査 プロジェクト学習が開始され、展示とはどのようなものなのかをグループに分かれて調査、話し合い、その結果をまとめて全体で発表することで展示についての知識を深めた。

6月 プロジェクト学習のグループ分けとグループでのテーマ決定 これまで調査した結果をもとにやりたい分野を各々が発表し合い、意見の合う者同士でグループを作った。グループの中でも各々のやりたいことについて合わせていくように話し合った。

7月 テーマについての具体的な考案を決定・中間発表の準備 5,6月に調査をした結果をもとにやりたい分野ごとにグループを作った。文学をもとに文化的な体験をさせるにはどうすればいいのかを毎週課題を出しながら話し合った。その結果、文学が苦手な人でも文学を体験できるような表現方法として作者の背景を取り入れるようにし、それをITと合わせていくことにした。また、中間発表が行われるため、プロジェクトのメインポスターの作成を行った。

8月 石川啄木に関する調査と技術面での勉強、制作を開始 石川啄木の作品について取り扱うことが決定し、その中でも実際に開発に扱う情報を厳選した。また、情報をもとに本の構造を考える班ができた。技術面では3Dモデルを製作するBlenderを扱う班とARを動かすUnityを扱う班に分かれた。山本はBlenderを用いて3Dモデルを制作する班に所属した。この2つの班はまず、ソフトの勉強をしたのちに開発へ向けて制作を開始した。

9月 中間報告書の作成、3Dモデルを作成開始 グループで中間報告書を作成する際に2章を担当した。Blenderで作成したアニメーションやテクスチャが付いている3DモデルがARで表示できるかどうか検討した。3Dモデルは石川啄木の移動経路を表す日本地図を作成した。

10月 石川啄木や短歌の情景の3Dモデル作成 石川啄木の短歌の解説を詳しくするための浜辺、蟹、石川啄木の3Dモデル作成をした。浜辺と蟹はBlenderで作成した。浜辺に関しては、Blenderで作成した水の表現がUnity上でうまくいかなくUnityのみで作成することにした。石川啄木の3DモデルはVRoidを用いて、作成した。

11月 函館の立体地図や石川啄木のゆかりの地などの3Dモデル作成、成果発表の準備 冊子の構成が決まり表示する3Dモデルがすべて決まり、その3Dモデルを作成した。函館の立体地図は国土地理院の3Dデータを用いた。また、石川啄木のゆかりの地はGoogle Mapsの3Dデータを用いた。成果発表の準備ではメインポスターの作成を担当した。

12月 成果発表で司会と質疑応答者を行う 他のグループとともにZoomにて成果発表を行った。発表の際には司会進行役となり、質問に対する回答の補足などを行った。

※文責：山本江應

4.3 前期の担当課題と他の課題の連携内容

前期は以下の3班に分かれて制作を行った。

4.3.1 秋永大介, 小川隼人, 渡辺奈美 (AR 制作班)

3人はまずUnityの扱い方を学んだ。そこからUnityでARを表示できるようにし、android端末でもそのARが使えるように開発した。また、Unity上で山本がBlenderで作成された3DモデルをARで表示できるように組み合わせた。

4.3.2 山本江應 (3D モデリング制作班)

Blenderを用いて3Dモデルの制作の手順や技術を習得した。また、Unityで制作した3Dモデルが設定によって動きが異なり、Unity班と連携しUnity上でも正常に動くようにした。さらに、本の構成をもとに必要な3Dモデルを制作した。

4.3.3 小玉莉子 (冊子制作班)

ARを扱える本の構成を考えた。また、どのような冊子にするか具体的な紙面の制作をした。その冊子の構成・内容をもとに山本が必要な3Dモデルを制作できるようにした。

※文責： 渡辺奈美

4.4 後期の担当課題と他の課題の連携内容

4.4.1 小川隼人, 渡辺奈美

2人は前期から継続してBlenderで製作された3DモデルをUnityでARにした。また、BlenderからUnityで表示が変わってしまうものを修正や3Dモデルの制作し直し、BGMの追加をした。成果発表では、小川は質疑応答、渡辺は説明役として携わった。

4.4.2 山本江應

前期から継続してBlenderを用いて3Dモデルの制作をした。地形の3Dモデルでは、Google Mapを用いて制作し、よりリアルな3Dモデルを仕上げた。また、石川啄木の人物モデルはVRoidを用いることで比較的短時間で制作した。ほかにも、成果発表での司会進行やメインポスターの作成に携わった。

4.4.3 秋永大介

秋永はUnityでARを作ることとBlenderで3Dモデルを制作することの両方を担当した。Unity班とBlender班をつなぐ仲介役になってもらい、2つの班に関わる難しい問題を解決していった。また、成果発表のために必要なウェブサイトの作成にも携わった。

4.4.4 小玉莉子

前期から継続して AR を扱える本の構成を考えた。本の構成では国語や資料集の構成を参考にし、テーマに沿えるような本を制作した。また、成果発表では、質疑応答を務め、グループの質問だけでなく、プロジェクト全体に関わる質問にも対応した。

※文責：渡辺奈美

第 5 章 成果物

5.1 3D モデルの制作

5.1.1 石川啄木の 3D モデル

VRoid を用いて石川啄木の 3D モデル制作を行った。Blender を用いて人型の 3D モデルを制作することは技術、作業時間を考慮すると、困難であると判断した。そこで人型の 3D モデルを簡単に制作することができる VRoid を用いた。服の 3D モデルは和服のテクスチャを購入し、VRoid 上で設定した。図 5.1 は制作した 3D モデルである。

※文責：山本江應



図 5.1 石川啄木の 3D モデル

5.1.2 石川啄木の移動経路を表す日本地図

Blender を用いて制作した。AR で見た場合の見やすさを考慮し、移動経路を表す色を蛍光色を使用した。また、日本地図上の各地点を表すポインターは一般的に使われている形、色を立体的にし制作した。個々のオブジェクトにアニメーションを設定した場合、Unity 上ではより細かなアニメーションになってしまうので、すべてのオブジェクトを一つのアーマチュアで制御しアニメーションの数を減らし制作した。図 5.2 は移動経路を表した 3D モデルである。

※文責：山本江應

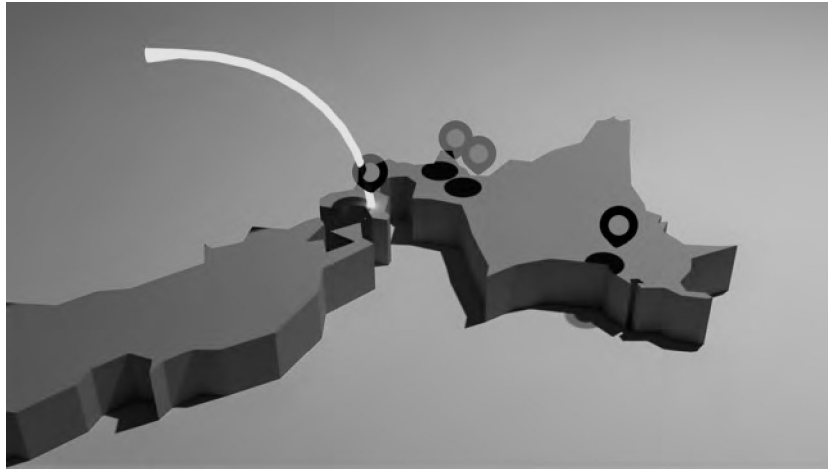


図 5.2 移動経路を表す 3D モデル

5.1.3 石川啄木の短歌の情景

浜辺は Unity の Realistic Water というアセットを用いて制作した。Blender で制作した水の表現は Unity 上では反映することができず、Unity のみで水の表現を制作した。蟹の 3D モデルは Blender を用いて制作した。本物の蟹の動き方をアニメーションに反映した。図 5.3 は石川啄木の短歌の情景の 3D モデルである。

※文責：山本江應

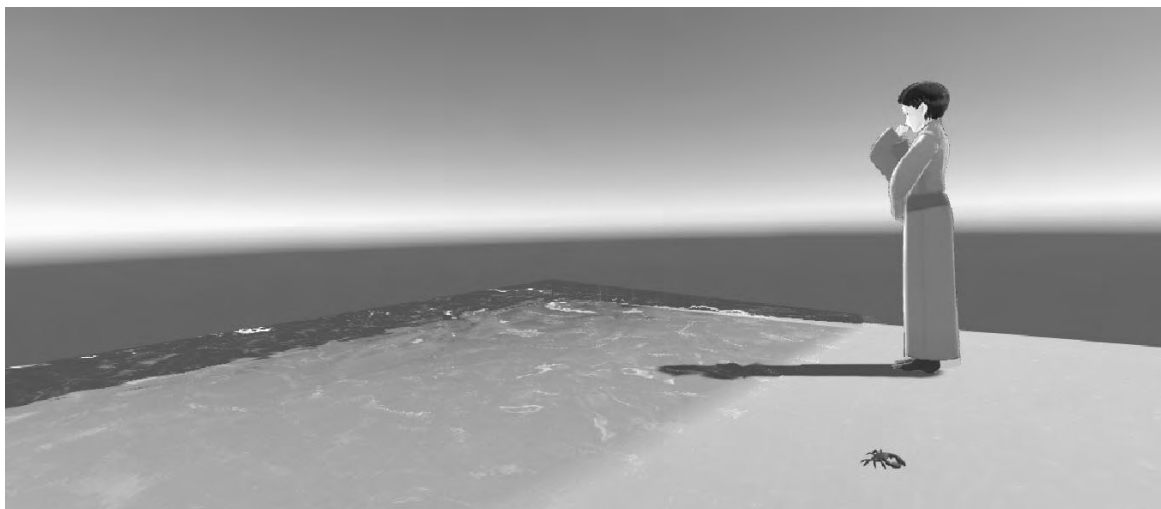


図 5.3 短歌の情景の 3D モデル

5.1.4 函館の立体地図と石川啄木のゆかりの地

函館の立体地図は国土地理院の 3D データを用いて制作した。また、石川啄木のゆかりの地は Blender の MapsModelsImporter というアドオンと RenderDoc を用いて、Google Maps の 3D データを一部抽出して読み込みことで制作した。図 5.4 は函館の立体地図の 3D モデル、図 5.5 は石川啄木のゆかりの地の中の一つである函館市立弥生小学校の 3D モデルである。

※文責：山本江應

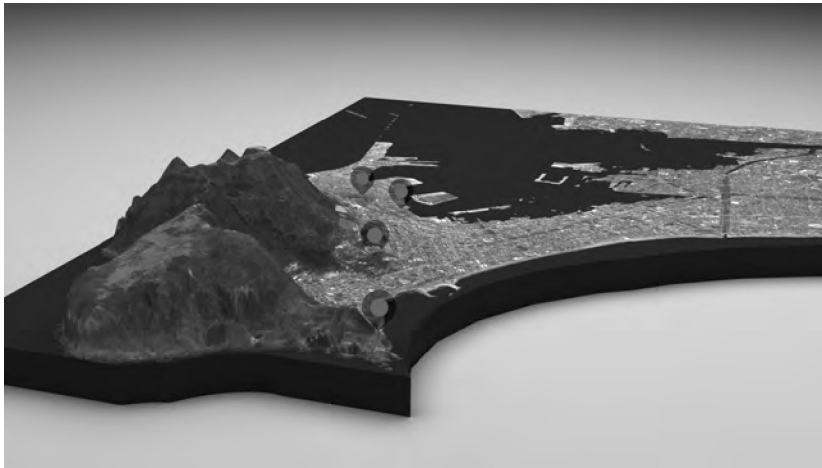


図 5.4 函館の立体地図の 3D モデル



図 5.5 函館市立弥生小学校の 3D モデル

5.2 アプリ制作

5.2.1 アプリ制作ツール

制作したアプリは android 端末向けであり制作ツールとして Unity を使用した。AR は Unity 対応の Vuforia AR というライブラリを使用した。

※文責：秋永大介

5.2.2 石川啄木

冊子の 7 ページに石川啄木の全体像のシルエットの画像がある。専用のアプリ見ると石川啄木の 3D モデルが表示されてこちらに向かって手を振るという動作をする。石川啄木を 3D モデルで表示させることによって石川啄木はどのような風貌か、どのような人間か雰囲気を感じ取ってもらうためである。

※文責：秋永大介

5.2.3 関係のある人物と相関図

冊子の 8 ページと 9 ページに石川啄木と関係のある人物のシルエットの画像がある。専用のアプリで見るとそれぞれの人物の画像が表示される。シルエットから画像を表示させることによって、本来画像が並んでいるのであれば流し見してしまう画像を AR の表示で特別感を出すことによってじっくり人物の画像を見てもらうためである。

※文責：秋永大介

5.2.4 石川啄木の旅路

冊子の 12 ページと 13 ページに日本地図と都市の説明がある。専用のアプリで日本地図を見ると日本地図上に光る道標と場所を表すポイントが表示される。このページでは石川啄木が生涯に移住をした経路と場所を表示している。これは石川啄木が享年 26 歳と若くして亡くなってしまったが、本州や北海道を行き来するなどとても多く移住を経験していたということをスケールの大きな日本地図を使って直感的に感じ取ってもらうためである。

※文責：秋永大介

5.2.5 函館に残る石川啄木の跡

冊子の 16 ページと 17 ページに函館の地形と函館にある石川啄木にゆかりのある場所などの写真がある。専用のアプリで函館の地形を見ると現代の函館の地形とその上に石川啄木にゆかりのある場所の位置のポイントが表示される。これは石川啄木が函館にゆかりがあることとそれが現代の函館にも残っていることを知ってもらうためである。冊子の 18 ページと 19 ページでは函館にあ

Museum IT enabling rich cultural experiences: Mutual inspiration between objects and humans
る石川啄木にゆかりのある場所の説明と写真がある。大森浜と立待岬は文字がマーカであるが、その他の場所は画像を専用のアプリで見るとその場所の 3D モデルが表示される。これは自宅でも石川啄木のゆかりのある場所をみてもらうためである。

※文責：秋永大介

5.2.6 おわりに

冊子のおわりにと書いてあるページに動画の再生をほのめかすようなマーカとミュージアム IT のロゴの画像がある。専用のアプリでそれらを一緒に見ると暗い画面が表示されてエンドロールが流れる。これは我々の紹介や本やアプリ、3D モデルを作成した際に使ったツールや著作権の表示、読者に感謝の言葉を述べるために作成した。

※文責：秋永大介

5.3 冊子制作

石川啄木について冊子と AR を通して理解を深めてもらえるような冊子を考えた。国語や社会の資料集や函館の文学館、石川啄木について書かれている本やネットを参考にページ制作を行った。ページは主に4つの構成になっており、各ページに AR マーカーをつけている。また、冊子単体だけでも読むことが出来るようにした。

※文責：小玉莉子

5.4 冊子構成の詳細

冊子は以下の4つの構成になっている。

5.4.1 石川啄木についてのページ

ここでは、石川啄木の年表やプロフィール、交友関係を知ることが出来る。これにより、石川啄木という人物そのものを理解することが出来る。

5.4.2 石川啄木の旅路のページ

ここでは、日本地図をもとに啄木がどこをどう移動していったのかが分かるようになっている。また、日本地図全体を AR のマーカーにしてしまうことで、タブレットを通して見たときに啄木の実際の移動経路が動画として視覚的にわかる。これにより、文章で石川啄木がどんな思いでその地に居たのかわかると同時に、移動した流れもわかるようになっている。

5.4.3 函館についてのページ

ここでは、函館の中の石川啄木ゆかりの地がマップと写真、文章でわかるようになっている。また各地の写真のマーカーとして、タブレットをかざすことでその建物や場所を3Dでリアルに見ることが出来る。

5.4.4 石川啄木の短歌紹介のページ

ここでは、石川啄木の短歌の情景を詳しく解説している。『東海の小島の磯の白砂にわれ泣きぬれて蟹とたわむる』という歌を詳しい短歌解説として採用した。この歌を採用した理由としては、啄木を代表する一番有名な歌であり、啄木の歴史や背景情報を知ることでもっと想いが感じ取れる歌であると思ったからだ。また、ここにタブレットをかざすことで、ARでその歌の情景が表示される。これにより、より一層分かりやすく歌を理解できるようになっている。

※文責：小玉莉子

5.5 ウェブページ作成と動画作成

成果発表時に、各々のグループについて詳細な紹介をするため、web ページと動画の作成を行った。ウェブページは、概要、制作物、活動内容、課題、グループ成果動画の5つの項目から構成されており、グループ成果動画の項目に作成した動画を掲載した。また、使用する冊子の画像、AR 上で表示させている場面の画像、使用風景の画像を掲載することで、制作物の内容が伝わりやすくなるようにした。動画の構成としては、本の構成、使用風景、画面上の映像となっており、それぞれ、字幕による解説が入っている。図 5.6 は作成したウェブページである。

※文責：小川隼人



図 5.6 作成したウェブページ

第 6 章 結果

我々は前期、後期それぞれのプロジェクト活動において、以下のような成果と評価を得ることができた。

※文責：小川隼人

6.1 前期活動における成果

我々は前期の活動で、石川啄木の歴史を調査し、その情報を元に、展示する内容を決定した。具体的には、以下のとおりである。

- 石川啄木の誕生日、身長、体重、性格、作った作品
- 石川啄木が移動してきた経路
- 石川啄木の相関図、関係図
- 題材とする作品は、『東海の小島の磯の白砂にわれ泣きぬれて蟹とたわむる』

さらに、技術面では、Blender を用いることで、石川啄木が移動してきた経路を示す際に用いる日本地図のモデルを作成し、Unity を用いることで、実際に AR 上で表示させることに成功した。

※文責：小川隼人

6.2 後期活動における成果

後期は、AR 技術を用いた、体験型文学作品の実現を目指し活動を行った。後期の活動では、各々担当している部分の制作に入った。担当分けとしては、本の構成・制作担当が 1 人、Blender 担当が 1 人、Unity 担当が 3 人となっている。また、Unity 担当の中で、手が空いた場合、Blender 担当に協力することとした。

本の構成・制作担当の活動は、以下の通りである。

- 国語や歴史の資料集の本を参考にするすることで、本の構成がどのようになっているのかを調べた。
- 本の構成を石川啄木について・石川啄木の旅路・函館に残る石川啄木・石川啄木の短歌の 4 項目に決定した。
- 石川啄木の歴史を調べた後に、本の構成に沿って歴史をまとめた。
- 石川啄木のプロフィールや交友関係について、その地を移動した際の想いについて、函館にある石川啄木ゆかりの場所についてをまとめ、本の制作・編集作業を行った後に、製本作業を行った。

Blender 担当の活動は、以下の通りである。

- 参考書や YouTube のチュートリアル動画を用いて基本的な使い方を取得した。
- 水の表現やアニメーション付きのモデルの制作を行った。
- 作成したモデルが Unity 上でうまく動くのか検証を行った。
- 石川啄木や、石川啄木の移動経路、函館の地形のモデルやアニメーションを Blender と VRoid を用いることで制作した。

Unity 担当の活動は、以下の通りである。

- Blender 側で作成した、石川啄木のアニメーション、石川啄木の移動経路に使用したアニメーション、カニが動くアニメーションの制御を行った。
- 短歌の場面を表すために、浜辺の作成を行った。波の再現には、Realistic Water と VRWaterShader の二つのアセットを使用して、シェーダーを調整することによって再現した。また、波の音源が流れるようにした。
- 相関図に、用いる人物の画像を収集し、本に掲載している人物の影を見ると顔が表示されるようにした。
- 石川啄木の移動経路を表示させる場面で、移動した場所の名前のアニメーションを作成した。また、移動経路を表すアニメーションの着色と、効果音の実装も行った。
- 短歌の文字が空間上に、表示されるように実装した。
- Blender 側で作成した 3D モデル、Unity で作成したもの、写真、動画をマーカーとの位置を合わせながら調整し、AR 上で表示できるようにした。

これらの作業により、制作物を完成させた。

※文責：小川隼人

6.3 中間発表と評価

中間発表は、スライドとポスター、ウェブサイトを用いてオンラインで行った。質疑応答の際には、声の大きさや、時間配分、スライドの見やすさなどを調整して行った。以下は、中間発表に関する結果（図 6.1）と、発表評価サイトへ頂いたコメントの一部である。なお、評価人数は 39 人であった。

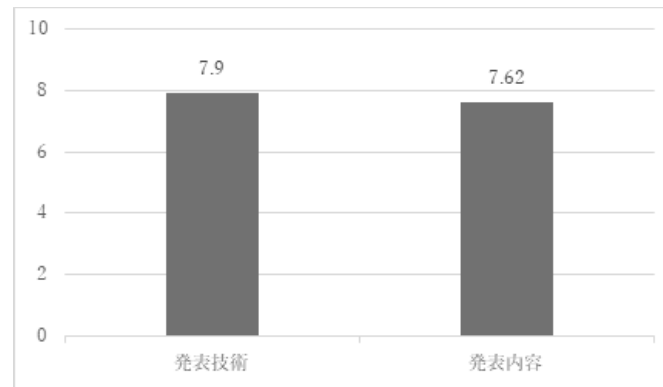


図 6.1 中間発表に対する評価

発表技術に関するコメント

- スライドを用いて端的な内容が説明されていて良かった。
- 全体的に抽象的な部分が多く、やりたいことは分かったが、具体的な部分が少なかったためイメージがしにくいと思った。
- web サイトがグループ事に分けられていてどのグループが何をしたいのかわかりやすかった。

発表内容に関するコメント

- 本は文章しかないことから興味を持たない人が一定数いるため実際に人物の姿を写すのはいいアイデアだと思った。
- 作品を取り上げると言わずに作者に注目すると言われた方が分かりやすかったかもしれないです。
- 参考サイトなどを明示した方が良いと思った。調査に使ったサイトなど。

これらの評価から、中間発表では、グループ分けのされたウェブサイトを作成した点が、グループ毎の内容を分かりやすくしているため、評価された印象を受けた。また、発表内容を分かりやすくするために抽象的にした部分が良かったという意見と、分かりにくかったという意見があった。さらに、本が苦手な人に興味を持たせる方法として、評価している人が多い印象であった。しかし、作者の情報が本への興味を高めると思わない人もいたため、その原因を考え、改善していく必要もあると考えた。

※文責：小川隼人

6.4 成果発表と評価

成果発表は、スライドとポスター、ウェブサイト、動画を用いてオンラインで行った。質疑応答の際には、無言の時間が生まれないように、間にプロジェクトの説明を入れるなどの工夫をした。また、事前にリハーサルを行いそれぞれが調整を行うことで、スムーズに実行することができた。以下は、成果発表に関する結果 (図 6.2) と評価サイトへ頂いたコメントの一部である。なお、評価人数は 37 人であった。

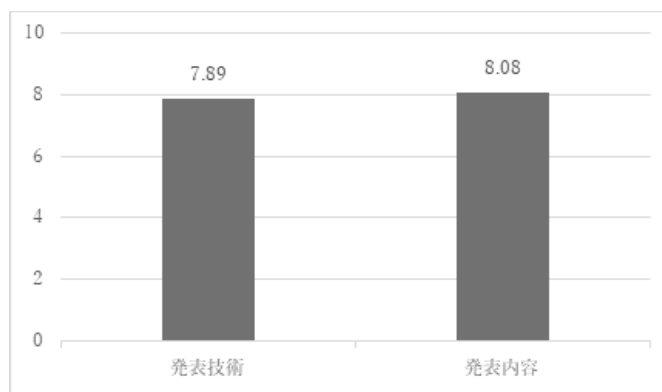


図 6.2 成果発表に対する評価

発表技術に関するコメント

- 見たいと思った場所にすぐに遷移できる作りになっており、良いウェブサイトの形式であると感じたから。
- ポスターは、全体像がわかりやすく表現されている。文章量・文体・写真なども適切につくられている。各グループの説明サイトは、シンプルに映像などで成果物を体験できるのはよかった。

発表内容に関するコメント

- 現在の情勢を逆手にとって活用した面白い開発だと思った。
- 面白そうなので、各コンテンツを実際にダウンロードして楽しめるように公開されることを期待しています。
- 活動や成果物の開発を通じて得られた発見事項など、メンバーの学習成果という視点からの成果をもう少し知りたかった。

これらの評価から成果発表の評価は、全体的に高評価である印象を受けた。発表技術に関しては、上記のコメント以外に発表時のスライドが良かったという意見や、分担分けがしっかりされていて進行がスムーズであったという意見があり、良い評価が多い印象であった。しかし、ポスターに関して分かりやすいという意見と、文字が多いという意見もあったため、改善が必要な点もあった。発表内容に関しては、クオリティが高いという意見や、実際に体験したいという意見のような良い評価が多い印象であった。しかし、今後の課題や展望を記載していないという意見があった。解決策を考えることが、今後の発表する機会などに繋がると考えた。

※文責：小川隼人

6.5 担当ごとの評価

6.5.1 小川隼人

Unity による制作 AR 上で表示させる浜辺の作成、移動経路に用いるアニメーションと色の作成、AR 上に表示させるための作業を行った。浜辺の波を表現する上で、どの角度から見てもリアルに再現できるように、シェーダーを調整するなどの工夫を行った。移動経路の地名を表示させるアニメーションの実装では、透明から見えるようになるアニメーションのループが難しかったため、C #を用いて制御した。また、移動経路を示す色は、蛍光色で表すことで利用者が見やすくなるように工夫した。AR 上に表示させる作業では、マーカーとなるものとの位置関係や、利用者へ見やすくする工夫を行った。また、C #を用いることで、マーカーに反応した時にアニメーションと音源が実行し、反応していない時に停止する制御や、アニメーション実行時に、効果音を再生させる制御が可能となった。

※文責：小川隼人

6.5.2 渡辺奈美

Unity による制作 AR 上で表示させる浜辺の制作、石川啄木に関する人間の相関図、短歌の文字やエンドロールの AR 制作といった作業を行った。浜辺の波の表現が難しくどの方向から見てもおかしな表示がされないようにアセットを購入し、シェーダーを調整するといった工夫をした。エンドロールでは、いつ端末で映しても動画が最初から流れるように C #を使用して制御した。相関図では、人物画像が同じ大きさに映るように位置や大きさを調整し、短歌の文字では Unity ではもともとテキストが縦書きに対応されていないので C #を使い、縦書きになるように制作した。

※文責：渡辺奈美

6.5.3 秋永大介

Unity による制作 各班が制作したマーカー、3D モデルを一つに集約し端末に導入できるようにするためにアプリを制作した。アプリを制作したとき端末で砂浜の AR 表示がうまくできなかった。そのため、録画はパソコンのウェブカメラを使用して行った。

Blender による制作 3D モデル制作班が制作した蟹と石川啄木と日本地図の移動経路の 3D モデルにボーンを設定してアニメーションを設定する作業を行った。

中間発表に用いるウェブサイト作成 中間発表でグループ B の活動を説明するためにウェブページを編集した。少ない時間でグループの活動した記録が分かるように簡潔に記載した。

成果発表に用いるウェブサイト作成 成果発表でグループ B の活動を説明するためにウェブページを編集した。グループ B の制作物が分かりやすいように三つのポイントを画像と共にメインのページに載せた。グループ個別のページにはグループ B の活動したことが分かりやすいように簡潔に記載した。また、動画をウェブページに添付した。

※文責：秋永大介

6.5.4 山本江應

Blender による制作 石川啄木の移動経路を表す日本地図を作成した。アニメーションが多く Unity 上ではより細かなアニメーションになってしまい、アマチュアをすべてのオブジェクトに設定する必要があることがわかった。アニメーションがある 3D モデルはアマチュアを設定した。函館の立体地図は国土地理院の 3D データを用いて作成した。石川啄木の短歌の情景を 3D モデルを表示するための浜辺と蟹のモデルを作成した。浜辺に関しては Blender 上での水の表現が Unity 上ではできなかったため、Unity のみを用いて作成することにした。石川啄木のゆかりの地は Google Maps の 3D データを用いて作成した。建物や土地よりもサイズが小さいがゆかりの地である石川啄木一族の墓も作成した。

VRoid による制作 石川啄木の 3D モデルを作成した。Blender で作成することは時間と技術が足りないこと判断し VRoid を用いることにした。服などのモデルも簡単に設定することができ効率的に作成することができた。

中間発表に用いるポスター作成 中間発表でプロジェクト全体の活動説明のためのポスターを作成した。今後の活動計画や活動の経緯などについても記述し、ポスターだけで活動内容を網羅することができるようにした。

成果発表に用いるポスター作成 成果発表でプロジェクト全体の活動説明のためのポスターを作成した。グループの成果物の説明だけでなく、活動の経緯などについても記述し、ポスターだけで活動内容を網羅することができるようにした。

※文責：山本江應

6.5.5 小玉莉子

冊子の制作 石川啄木の歴史がわかるような冊子の制作を行った。石川啄木の歴史、石川啄木の移動経路、函館にある石川啄木のゆかりの地、石川啄木の短歌という 4 つの構成になっている。全てのページで国語や歴史の資料を参考にし、画像や図、表を多く用いて誰にでも分かりやすく伝える工夫をした。用いる短歌は函館で詠まれたとされるものの中から、情景描写や心情が読み取りやすものをグループで厳選した。また、AR で表示させるものとの兼ね合いを考えて、どこに何を表示させれば良いのかを考えて作った。特に、全てを AR で表示するのではなく、立体や動画で表示した方がいいものを厳選し、見せることを意識した。

成果発表に用いる動画作成 成果発表で成果物の目的や具体的な使用方法などを分かりやすく説明するための動画を作成した。動画では、本の構成、使用風景、画面上の映像をまとめて編集したもので、わかりやすいように字幕解説がついている。動画だけで活動内容や成果物がわかるようにした。

マネジメント能力の習得 グループリーダーとして、グループのスケジュール管理や取りまとめを行った。オンラインでの認識のズレを無くすため、グループでの進捗確認を細かく行う工夫をした。しかし、オンラインでのプロジェクトでは話し合いはできても、一つの成果物を制作する難しさをとても痛感し、改善が必要であると感じている。

※文責：小玉莉子

第 7 章 今後の課題と展望

7.1 今後の課題

7.1.1 前期の課題

前期のプロジェクトでは冊子制作の面と技術面で以下の課題が残った
冊子制作

- 作者の背景情報を調べ分かりやすくまとめること。
- 取り扱う作品や作者の背景情報をどのように載せるかを意識すること。
- 制作する本の構成を考えること。
- 冊子をどの順番でどう伝えるか考えること。
- 読みやすい大きさや、色・形、紙の質感を考えること。

技術

- Unity での制作方法を試行すること。
- 3D モデリングの仕方を試行すること。
- 作業手順の確認。
- なにをどうモデル化していくか。

※文責：小玉莉子

7.1.2 後期の課題

後期のプロジェクトでは冊子制作の面と技術面で以下の課題が残った
冊子制作

- 石川啄木の短歌をもっと沢山知ってもらうために短歌の解説をもっと増やす。
- 文芸員の方や石川啄木研究会の方にインタビューなどを行い、より分かりやす本にすること。
- 自分の意見だけでなく、実際の冊子を読んでもらって意見をもらう。

技術

- 端末の性能によって AR の表示が重くなることがあるので軽量化すること。
- AR 表示中に開いているページの文章を自動的に音声が流れてくるような機能を追加すること。
- より作者の情報を体感的に得られるように石川啄木の等身大を AR で表示させること。

※文責：小玉莉子

7.2 今後の展望

今回「石川啄木」をテーマとしてプロジェクトを進めていったが、石川啄木に関わらず沢山の文豪を調べることが重要であると感じた。今回は「石川啄木の歴史・短歌」をメインテーマとして扱ったが、今後は俳句や詩、散文などに付けることが出来たら、更に文学の面白さを伝えることができ、興味をもってくれる人が増えるのではないかと考えている。加えて、発表会後のアンケートでは、短歌を AR で表現するという所に興味関心をもってくれる人が多かったので、1つの短歌だけを AR 化するのではなくもっと沢山の短歌を AR（映像）で表現できるようにしたらもっと石川啄木や短歌に興味をもってくれる人が増えるのではないかと考えた。また、今回の成果物で冊子を AR で表現することによって、内容を分かりやすく理解出来るという結果が得られた。この結果から、文学だけでなく様々なものに応用ができると感じた。例えば、机などの組み立て説明書に AR を付けることだ。こうすることで、より分かりやすく組み立てをスムーズにできる冊子が作れると考えている。

技術面としての展望は、端末の性能の問題で AR の表示が重くなったり限られたりしてしまったので、AR 自体の軽量化を測りたいと考えている。また、石川啄木の歴史をただ AR で表現するだけでなく、もっと触覚などの感覚を使ったインタラクティブな冊子にした方が、もっと読者を引きつけることに繋がるのではないかと感じた。加えて、AR 表示中に開いているページを自動で読んでくれる機能を追加したいと考えている。こうすることで、視覚だけでなく聴覚を使って文学を楽しむことが出来ると考えている。

※文責：小玉莉子

参考文献

- [1] CUSEUM. Neurological Perceptions of Art Through Augmented and Virtual Reality, 2020, <https://cuseum.com/neuroscience> (2021年1月13日アクセス)