

公立はこだて未来大学 2025 年度 システム情報科学実習
グループ報告書

Future University Hakodate 2025 Systems Information Science Practice
Group Report

プロジェクト名

使ってもらって学ぶフィールド指向システムデザイン 2025

Project Name

Field Oriented System Design Learning by Users' Feedback 2025

グループ名

グループ B (学内案内グループ)

Group Name

Group B (Campus Guide)

プロジェクト番号/Project No.

2-B

プロジェクトリーダー/Project Leader

都志緋夏 Zushi Hinatsu

グループリーダー/Group Leader

谷本大地 Tanimoto Daichi

グループメンバ/Group Member

青野太陽 Aono Taiyo

浦雅宏 Ura Masahiro

斉藤健太 Saito Kenta

坂部和音 Sakabe Kazuto

谷本大地 Tanimoto Daichi

指導教員

伊藤恵 南部美砂子 奥野拓 元木環 石尾隆

Advisor

Ito Kei Nambu Misako Okuno Taku Motoki Tamaki Ishio Takashi

提出日

2026 年 1 月 21 日

Date of Submission

January-21, 2026

概要

本プロジェクトでは、フィールド調査で発見した問題を、情報技術を用いることで解決する。これは、ユーザの仕事や生活をデザインし、地域や社会に貢献することが目的である。本プロジェクトでは、アジャイル開発手法を用いる。迅速で柔軟な開発を行い、短期間の開発で効果的な成果を出すことが目的である。今年度は15名のメンバが「教育」「防災」「学内案内」のグループに分けて活動する。この報告書では学内案内グループについての報告を行う。

学内案内グループでは、公立はこだて未来大学をフィールドに、外部講師や企業担当者、イベント参加者などの来訪者が、学内をスムーズに移動できるよう支援する学内案内システムの開発を行う。そのために未来大で実際にどのような道案内のシステムが存在しているのかフィールド調査を行った。加えて、本グループメンバが開発メンバを務める未来大デジタル案内板のフィードバックアンケートの意見などを参考にグループ内で具体的なアイデアについて話し合いを重ねた。その結果、デジタルサイネージ型学内案内システムを開発対象とすることを決定し、システムの開発および試験運用まで実施するに至った。

キーワード フィールド調査, 情報技術, アジャイル開発, 学内案内, デジタルサイネージ

(※文責: 坂部和音)

Abstract

This project aims to solve problems based on fieldwork activity using information technology. This means contributing to the region and society designing users' work and lives. This project introduces the Agile development method. This means producing better result in short-term developing fast and flexible. In 2025, the 15 members are divided 3 groups; Education, Disaster Prevention and Campus Guide. This report describes Education Group. This report details the activities and findings of the Campus Guide.

The Campus Guide group is developing a campus guidance system to help visitors such as external lecturers, corporate representatives, and event participants navigate smoothly within the Future University Hakodate campus. To achieve this goal, we conducted fieldwork to investigate what kind of navigation systems currently exist at the University. Additionally, we held extensive discussions within the group about specific ideas, drawing on feedback from surveys regarding the Future University digital information boards, for which our group members serve as developers. As a result, we decided to adopt a digital signage-based campus guidance system as the development target and proceeded to develop the system and conduct field tests.

Keyword Field research, Information technology, Agile development, Campus guide, digital signage

(※文責: 坂部和音)

目次

第 1 章	はじめに	1
1.1	プロジェクトの立ち上げ	1
1.2	プロジェクトの方針	1
1.3	学内案内グループ	1
第 2 章	中間発表までの活動	3
2.1	テーマ決め	3
2.1.1	フィールドの模索	3
2.1.2	テーマの決定	3
2.2	道案内に関する問題点	4
2.3	未来大における案内表示板の現状	4
2.3.1	RouteX	6
2.4	既存サービスの調査	7
2.4.1	デイビッドソン=デビー・コミュニティ大学	7
2.4.2	プラチナマップ	7
2.4.3	インドアライブビュー	7
2.5	中間発表	7
2.5.1	資料作成	7
2.5.2	中間発表会	7
2.5.3	フィードバック	8
第 3 章	最終成果発表までの活動	9
3.1	市立函館高校による未来大訪問	9
3.2	HAKODATE アカデミックリンク	9
3.3	レビュー	10
3.3.1	すういふと内	10
3.3.2	来訪者によるフィードバック	10
3.4	成果発表会	11
3.4.1	発表	11
3.4.2	フィードバック	11
第 4 章	提案システム	13
4.1	概要	13
4.2	課題分析	13
4.2.1	キャンパスの建築的特徴と来訪者に生じる課題	13
4.2.2	既存のナビゲーションの問題点	13
4.2.3	既存の道案内システム RouteX の問題点	14
4.3	目的	15

4.4	開発プロセス	16
4.5	技術スタック	16
4.6	主要機能	17
4.6.1	多様な検索方法の提供	18
4.6.2	最適な経路案内の実現	18
4.6.3	スマートフォンとの連携	19
4.6.4	わかりやすいマップ表現	19
4.6.5	高いアクセシビリティの確保	21
第 5 章	開発手法	22
5.1	スクラム	22
5.1.1	インセプションデッキ	22
5.1.2	プロダクトバックログ	31
5.1.3	スプリント	31
5.1.4	デイリースクラム	31
5.1.5	スプリントプランニング	32
5.1.6	スプリントレビュー	32
5.2	各スプリントでの活動	32
5.2.1	スプリント 1 (9/20~9/26)	32
5.2.2	スプリント 2 (9/27~10/3)	32
5.2.3	スプリント 3 (10/4~10/10)	33
5.2.4	スプリント 4 (10/11~10/17)	33
5.2.5	スプリント 5 (10/18~10/24)	33
5.2.6	スプリント 6 (10/25~10/31)	34
5.2.7	スプリント 7 (11/1~11/7)	34
5.2.8	スプリント 8 (11/8~11/14)	34
5.2.9	スプリント 9 (11/15~11/21)	34
5.2.10	スプリント 10 (11/22~11/28)	35
5.2.11	スプリント 11 (11/29~12/5)	35
5.3	コミュニケーション手法	35
第 6 章	知識・技術習得	36
6.1	フィールドワーク入門講座	36
6.2	リスク分析	36
6.3	日本語運用ミニ講座	36
6.4	アジャイル開発ワークショップ	37
6.5	SCRUM BOOT CAMP THE BOOK スクラムチームではじめるアジャイル開発	38
第 7 章	まとめ	39
付録 A	活用したツール	40
A.1	Discord	40
A.2	ホワイトボード	40

A.3	Figma	40
A.4	Figma Slides	40
A.5	GitHub	41
A.6	GitHub Projects	41
A.7	Notion	41
A.8	SyncTimer	41
付録 B	中間発表での成果物	42
付録 C	成果発表での成果物	43
参考文献		44

第 1 章 はじめに

1.1 プロジェクトの立ち上げ

世の中にはニーズを十分に満たしていないシステムが存在する。これは、開発者が作るものとユーザが求めるものとの乖離が原因の 1 つであると考えられる。この問題を解決するためには、ユーザを理解してシステムを開発する必要があることから、開発者が現場に赴き、調査をして、ユーザから直接学ぶべきであると考えた。そこで「使ってもらって学ぶフィールド指向システムデザイン」を理念とするプロジェクトが始まった。

(※文責: 坂部和音)

1.2 プロジェクトの方針

本プロジェクトは、フィールド調査とアジャイル開発手法のスクラムを基本方針として採用している。フィールド調査は、私たちが開発するシステムを利用するユーザが、実際にどのような考えを持ち、どのように行動しているのかを深く理解するために不可欠だ。現場に赴くことでしか得られない、生きた情報やインサイトを収集することを重視している。また、スクラムは、少人数のチームで開発を進め、スプリントと呼ばれる短い期間で区切りながら作業を進めるアジャイル開発の一種である。この手法は、開発途中でユーザから継続的にフィードバックをいただき、それを基に改善を繰り返していくことを可能にする。この「ユーザに使ってもらい、その学びを次の開発に活かす」というスクラムの反復的なプロセスは、本プロジェクトが掲げる「使ってもらって学ぶフィールド指向システムデザイン」という理念と完全に合致している。以上の理由から、今年度も引き続きフィールド調査とスクラム手法を組み合わせることで、よりユーザのニーズに応え、実用性の高いシステム開発を進めていく。

(※文責: 門脇知香)

1.3 学内案内グループ

私たち学内案内グループは、学内の問題解決を行うことを目的として結成された。未来大をフィールドとみなし、メンバで未来大にはどのような人がいて、どのような場所があるのかどうかを話し合った。さらにそれらの人や場所を対象に、どのようなサービスが求められているのか、自分たちにとってどのようなサービスが欲しいのかを話しあった。それらは本当にその対象にとってニーズがあるのかどうかを考えた結果。未来大において来訪者がスムーズに目的地に辿り着けないという問題に着目した。普段から未来大で生活している私たちにとっても未来大の建築構造は複雑であり、自分がどこにいるかや、目的地の予想ができないという問題を感じていた。この認識は未来大を訪れる来訪者も感じていると考え、その問題を解決するために、目的地へスムーズに辿り着けるシステムを開発することを決定した。

第 2 章 中間発表までの活動

2.1 テーマ決め

2.1.1 フィールドの模索

私たちはまず、プロジェクトで探求するテーマを決めるために、未来大というフィールドに「誰がいるのか」「どのような場所が存在するのか」について話し合い、ホワイトボードに書き出した。案を列挙した状態のホワイトボードの写真を図 2.1 に示す。さらに、それらの人・場所を対象に、求められているサービスは何か、また自分たちが欲しているサービスは何かを話し合い、ホワイトボードに書き出した。

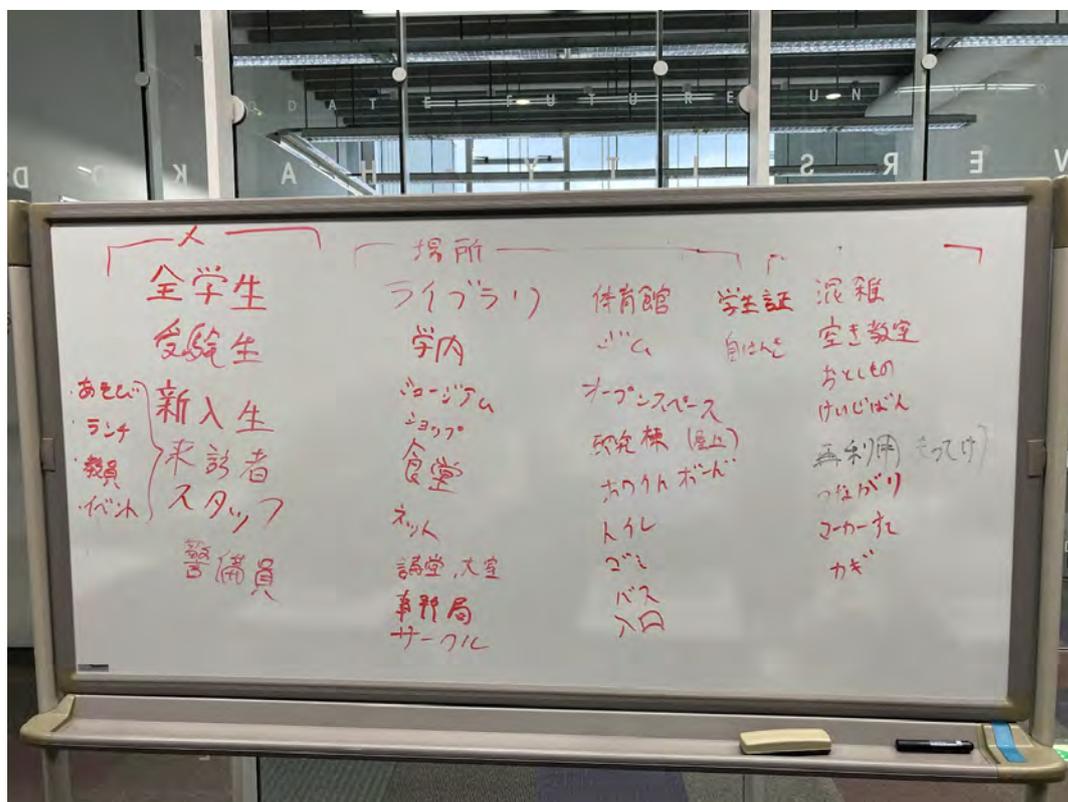


図 2.1 案出しの様子

(※文責: 齊藤健太)

2.1.2 テーマの決定

ホワイトボードを用いた案出しを進めた後、案出した対象ユーザやサービスについて考察し、どのようなテーマに収束させていくのか話し合った。その結果、未来大が普通の大学とは異なる複雑な建築構造である点、現状の未来大の学内マップでは、未来大への来訪者が未来大に詳しくない場合、道に迷ってしまうであろう点に着目し、テーマを学内案内とした。

2.2 道案内に関する問題点

現状、どのような来訪者が未来大に訪れており、どのような手法で目的地にたどり着いているのかを知るために、教員にヒアリングを行った。その結果、教員は外部の人を未来大に呼ぶことがよくあり、以下のようなケースがあることが分かった。

1. 社会連携センターを通して教員と合流するケース
 - (a) 外部講師が未来大に着いた後、まず未来大3階にある社会連携センターに向かうよう、事前に連絡する
 - (b) 社会連携センターに外部講師が到着した後、社会連携センターの職員が教員に Discord を用いて連絡する
 - (c) 教員が社会連携センターに向かい、外部講師と合流する
2. 未来大の3階正面玄関で待機してもらい、教員がその場所に迎えに行くケース
 - (a) 外部講師が未来大に着いた後、玄関で待機しているよう、事前に連絡する
 - (b) 実際に外部講師が未来大に着いた後、外部講師が教員に到着した旨を連絡し、教員が外部講師を迎えに玄関に行くことで、外部講師と合流する

加えて、チームメンバー内の話し合いで以下のようなケースがあることが明らかになった。

- 学生に道を尋ねて目的地までたどり着くケース
 - － プロジェクト学習の中間発表を見に来た来訪者が、学生に発表場所を尋ねる
 - － 学生がジェスチャーを交えて行き方を説明し、来訪者が目的地へ向かうのを見送る。

これらの事例から、未来大への来訪者は、未来大について詳しくない場合、一人でスムーズに目的地までたどり着くのが困難なことがわかった。

2.3 未来大における案内表示板の現状

未来大に設置されている案内表示板の現状について調査を実施した。その結果、正面玄関付近に設置されたマップ(図 2.2) および各フロアの壁面に設置されたマップ(図 2.3)は、景観という観点では評価できるものであった。しかしながら、以下のような問題点が確認された。

3階正面玄関横のガラス壁に設置されたマップ(図 2.2)

- ガラス面に直接印字されているため視認性が低い
- 展示物が視界を遮り、マップに物理的に近づくことが困難である

各フロアの壁面に設置されたマップ(図 2.3)

- 情報量が多く、マップを読み取る際の認知負荷が高い
- マップ自体の設置場所が分かりづらく、利用者が容易に見えない

- 建造当時からあるマップのため、情報が古い

これらの点から、道案内の実用性には改善の余地があると考えられる。



図 2.2 3階正面玄関横のガラス壁



図 2.3 未来大4階の壁面に設置されたマップ

2.3.1 RouteX

RouteX は 2024 年 10 月に開催された、本学の建物内における道案内に関する課題を解決するための学内ハッカソン「FISH*¹」において開発され最優秀賞に選ばれたシステムである。本システムはデジタルサイネージを活用して来訪者向けにキャンパスを案内するシステムであり、以下のような特徴を有する。なお、本システムの開発には本グループの一部メンバも参加した。

- 3D による立体的なマップ表示
- 目的地までの経路探索機能
- スマートフォンによるマップの閲覧機能

2025 年 3 月には、未来大内の教職員を対象にシステムの公開とフィードバック収集を実施した。その結果、以下の問題が指摘された。

- 階層間の接続関係が視覚的に分かりづらい
- 現在地および向いている方向の認識が困難
- 2D と 3D の要素が混在しており、視認性に欠ける
- 経路探索においてエレベーターの選択肢が提示されない
- ユーザインタフェースが直感的ではなく操作性に課題がある

これらの点から、RouteX は今後さらなる改善が求められる段階にあるといえる。

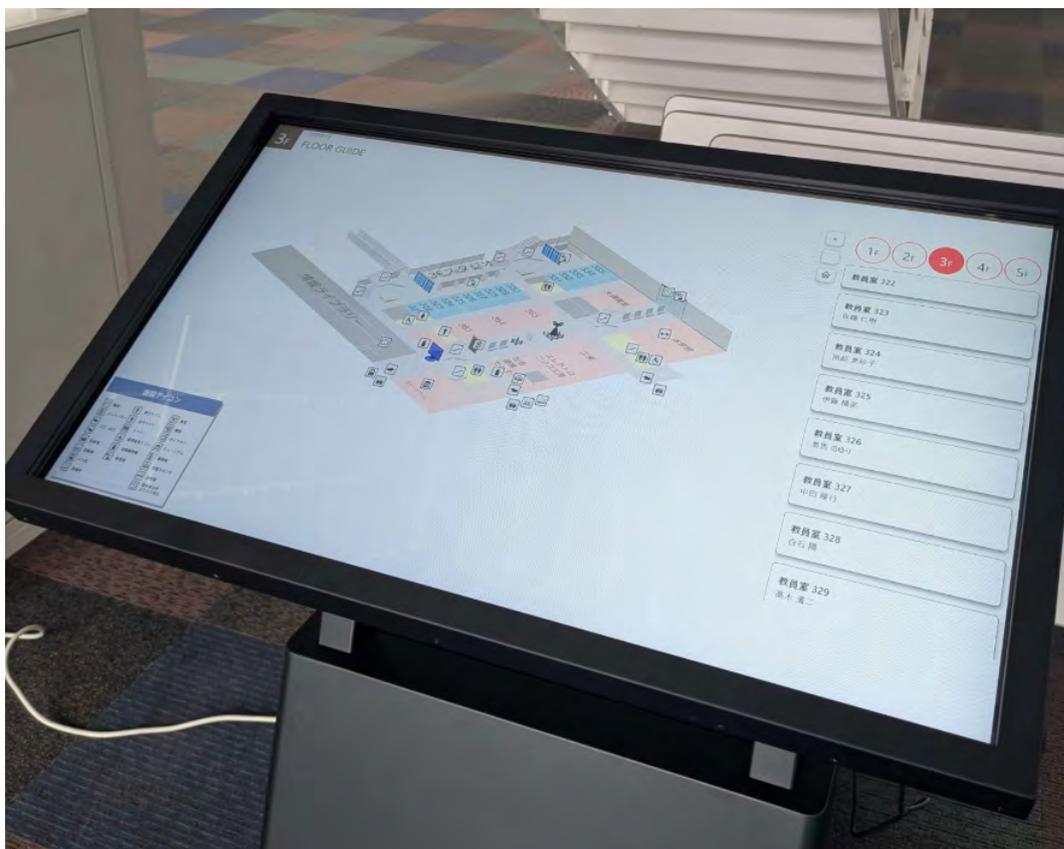


図 2.4 稼働中の RouteX の様子

*¹ <https://fish-hackathon.github.io/>

2.4 既存サービスの調査

現状に対する解決策を検討するため、公共施設における既存サービスに関する調査を実施した。以下に、先行事例として有効と思われる取り組みを示す。これらの事例は、視認性の向上や UI の直感性、屋内環境における位置認識精度の向上など、現状の課題に対する有効な参考となる。

2.4.1 デイビッドソン=デビー・コミュニティ大学

デイビッドソン=デビー・コミュニティ大学 (アメリカ) では、デジタルサイネージを活用した学生向けキャンパス案内 [1] を実施している。特徴として、2D マップを用いた経路探索機能に加え、学内イベントの広告や天気、時刻などの情報も表示されており、多機能な情報提供が可能である点が挙げられる。

2.4.2 プラチナマップ

「プラチナマップ [2]」は、デジタルマップ作成サービスであり、直感的な UI とアニメーションを活用することで、出発地と目的地、ならびにその経路を視覚的にわかりやすく示している。羽田空港や麻布台ヒルズなどの公式ウェブサイトにも導入されており、高い実用性が確認されている。

2.4.3 インドアライブビュー

Google マップの「インドアライブビュー [3]」は、AR 技術を活用した屋内向けナビゲーションである。GPS などの電波が届きにくい屋内環境においても、正確な位置と方向の把握が可能であり、利用者が目的地に迷わず到達できることが期待される。すでに都営地下鉄や JR 東日本などで実用化されている。

(※文責: 谷本大地)

2.5 中間発表

2.5.1 資料作成

中間発表はプロジェクト間での交流を目的として実施され、その準備に際してプロジェクトの内容を紹介するメインポスターと、各グループのポスター (付録 B を参照)、スライド、スピーカーノートを作成した。中間発表の準備は 6 月 20 日から開始した。スライドやスピーカーノートは担当教員や TA の方々にレビューを依頼し、何度も内容を修正した。スピーカーノートでは発表の規定時間に収まるように注意して作成した。

2.5.2 中間発表会

中間発表は、2025 年 7 月 4 日 15 時 20 分から対面で行われた。その様子を図 2.5 に示す。発表は前半と後半に分かれており、どちらも 15 分 3 セットで進行された。本プロジェクトの発表形式

は、3つのグループが同時に発表を行い、各グループの発表者1名の合計3名で行われた。1セットの中でも前半と後半に分け、最初の1分間で本プロジェクト全体の説明を行い、その後本グループについて5分間の発表と2分間の質疑応答の時間を設けた。



図 2.5 中間発表会での発表の様子

2.5.3 フィードバック

中間発表の際には、デジタルマップや AR を活用した案内システムに関して、特に学内での現在地取得に関する質問が多数寄せられた。この課題に対する解決策として、この課題に対する解決策としては、以下の手法が有効であると考えられる。

- 学内に既設の BLE ビーコンを活用し、端末との通信により現在位置を推定する方法
- AR 技術においては、画像認識を用いて特徴的なランドマークや視覚情報から現在地を特定する方法

これらの手法により、屋内における正確な位置把握が可能となり、ユーザビリティの向上が期待できる。

(※文責: 谷本大地)

第 3 章 最終成果発表までの活動

本章では、中間発表以降から成果発表までに実施した活動を述べる。中間発表で得られた「屋内での現在地取得」や「UI の直感性」に関する指摘を踏まえ、現地調査と試作、レビューを反復しながら、提案システムの改善方針を具体化した。

中間発表以降、最終発表に向け実際に動作する状態まで開発を行なった。アジャイル開発手法を用いて、1 週間をスプリントと定義し毎週レビューを行い開発を進めた。

3.1 市立函館高校による未来大訪問

市立函館高校による未来大訪問は、市立函館高校の学生に未来大について理解を深めてもらうことを目的として行われた。その一環として、プロジェクト学習で開発中の成果を発表する場が設けられ、我々のプロジェクトも参加した。各グループ発表スライドを作成し、サービスの概要や進捗、最終発表に向けた展望などを発表した。その後高校生からの質疑応答が行われた。質疑応答では、デジタルサイネージ以外のものを使った道案内のアプローチに関する質問が寄せられた。



図 3.1 市立函館高校の高校生へ発表をしている様子

3.2 HAKODATE アカデミックリンク

アカデミックリンクとは函館市内にある 8 つの大学や短大、高専による研究成果発表会である。今年のセッションの場所は函館市青年センターであった。各班に分かれ、それぞれ発表資料として A0 サイズのポスターを作成して出展をした。



図 3.2 アカデミックリンクで掲示したポスター

3.3 レビュー

成果発表に向けて、プロトタイプおよび発表資料について複数回のレビューを実施し、説明の論理構成と UI の分かりやすさを改善した。以下にその詳細を述べる。

3.3.1 すういふと内

主に「初見の利用者が迷わず操作できるか」という観点で先生や TA に評価をしていただいた。特に、RouteX で指摘されていた「2D/3D 混在による視認性低下」や「現在地・方角認識の難しさ」を踏まえ、画面遷移の削減と情報の優先度付けを中心に修正した。

- 初期画面でよく使う目的地として幾つかの地点を固定配置し、ショートカットとして使えるようにする
- 経路表示はフロア単位で区切り、階層移動の箇所のみ強調する
- 階層を移動した時、階段の位置をずらさずにマップを移動することで階層の位置関係を明確化

これにより、操作手順の説明量を減らし、デモ時の理解速度を向上させることを狙った。

3.3.2 来訪者によるフィードバック

来訪者（学外者または学内でも当該施設に詳しくない人）に対しては、未来大に講師として来訪した方に実際に操作して、その場でフィードバックをいただいた。その結果、「専門用語が多い説

明は理解しづらい」「機能のボタンを認識するのに時間がかかる」といった指摘が得られた。

- UI 上の用語を一般化し、表示する情報を絞る
- 「次にやること」を短い指示として提示する（例：エレベータで 4 階へ）
- 階層を移った時に位置を見失わないような工夫
- 直感で操作ができるような配色

これらを踏まえ、成果発表では未来大学における使いやすいマップをメインに据え、マップの利用に関するユーザーの体験をデモを見せながら主に発表することとした。

3.4 成果発表会

3.4.1 発表

成果発表会に向けて、発表スライド、グループポスター、デモ手順、スピーカーノートを整備した。グループポスターの構成および内容の詳細は付録 C に示す。発表では、(1) 未来大の現状、(2) 既存案内の問題点、(3) 提案システムの要点、(4) 今後の展望、の順に説明する構成とした。デモでは、入口付近から目的地までの案内を想定し、「現在地確認→目的地選択→経路提示→階層移動→再提示」の一連の流れを短時間で示すことを重視した。



図 3.3 最終発表で発表をしている様子

3.4.2 フィードバック

成果発表会では、「案内の迷いにくさ」に関する質問・コメントが得られた。主なフィードバックを以下に述べる。

- 継続的アップデートについて
- 案内を表示しているブラウザタブを閉じてしまった時の対応
- GoogleMap に搭載されているストリートビューのようなものを学内でも見たい
- スマホ連携によりデジタルサイネージにおけるポータビリティの問題を解決できていて良い
- スマホ版の操作性が悪い

これを踏まえ、秋葉原の発表会までにもう一度現在のシステムの問題点を洗い出し機能改善を行うとともに、新機能の開発を行なっていく。

第 4 章 提案システム

4.1 概要

本稿では、本プロジェクトにおいて開発した、公立ほこだて未来大学のキャンパスを案内するウェブアプリケーション「FINDS」について述べる。FINDSは「FUN Information & Navigation Display System」を名称の由来とする。本システムは、本学への来訪者が目的地まで円滑に移動できるよう支援することを目的とした、インタラクティブなマップベースのナビゲーションシステムである。本学では、外部講師、企業関係者、イベント参加者、受験生、地域住民など多様な来訪者を日常的に迎え入れている。しかし、本学の特徴的な建築構造により、初めての来訪者が目的地まで自力でたどり着くことは容易ではない。そこで、本システムは、正面エントランス付近に設置するデジタルサイネージを用いて、来訪者が迷うことなく目的地まで到達できるよう支援する。

(※文責: 浦 雅宏)

4.2 課題分析

4.2.1 キャンパスの建築的特徴と来訪者に生じる課題

「オープンスペース・オープンマインド」をキャッチコピーとする本学のキャンパスは、特徴的な建築空間を有している。キャンパスの正面は一面がガラス張りとなっており、内側からは函館山や函館湾を、外側からはキャンパスの内部を見渡すことができる。さらに、1階から5階までが吹き抜けた段々畑状の構造であるほか、教室や教員室もガラス張りであり、全体として開放的な空間がされている。これらの設計には、学生や教職員、地域住民による自由な交流を促進する狙いがある。

一方で、本学のキャンパスは、一般的な建築物とは異なり、正面エントランスが3階に位置するという特殊な構成を採用している。これは敷地の高低差を活かした設計であるが、初めて訪れる来訪者にとっては、直感的な方向感覚を失わせる要因となっている。加えて、各階における教員室や教室の配置が似通っているため、現在いる階や目的地の位置を把握しづらいという問題も生じている。

このように、これらの建築的特徴は、教育・研究環境として優れた効果を発揮する一方で、初めての来訪者にとっては、現在地や目的地までの経路を把握することを困難にしている側面もある。実際に、来訪者が目的地を見つけられずに迷ったり、教職員や学生に道を尋ねたりする事例も発生している。

4.2.2 既存のナビゲーションの問題点

キャンパス内部のナビゲーションとして、現在は複数の物理的なマップが設置されている。これらは、来訪者や学生が目的地まで円滑に移動できるよう支援することを目的として、各エントランスや各階の複数箇所に配置されている。しかし、現状のマップには以下のような問題点が存在する。

視認性が低い最も来訪者の目に触れる機会が多い正面エントランスに設置されたマップは、ガラスの壁面に直接印刷されているが、その前には展示物や什器が設置されており、近づいて確認することが困難な状態にある。また、正面エントランスに限らず、ガラス壁に印刷された形式のマップが多く、照明の反射や透過の影響を受けやすいため、全体として視認性が低い。

階層間の接続が不明瞭多くのマップは、設置されている階の平面図のみを表示しており、複数階にまたがる経路や、階段・エレベーター間の位置関係を十分に把握することができない。立体的な構造を有する本学のキャンパスにおいては、階をまたぐ移動が頻繁に発生するため、こうした情報の不足は来訪者にとって不親切である。

情報の更新性・網羅性が低い開学から20年以上が経過した現在、当初設置されたマップの一部は、施設名称の変更に十分対応できていない。また、壁面への印刷という特性上、情報の更新が容易ではなく、各教員室に対応する教員名や教室の詳細についても、提供される情報は限定的である。

これらの問題により、来訪者対応の多くが、教職員による直接的な案内や、事前のメールにおける詳細な道順説明に依存している。この状況は、教職員の業務負担を増加させるだけでなく、来訪者に「迷いやすい」「分かりづらい」という印象を与えかねない。

(※文責: 浦 雅宏)

4.2.3 既存の道案内システム RouteX の問題点

既存の道案内システム RouteX は、マップ画像の表示と目的地までの経路案内機能を中核とし、スマートフォンとの連携機能も備えていた。また、正面エントランスでの試験的運用を通じて、実際の来訪者からのフィードバックを収集する機会も得ていた。

しかしながら、RouteX の運用を通じて複数の課題が明らかになった。第一に、目的地の検索がリスト形式に限定されていたため、教員名や施設名を自由に検索することができず、多くの部屋からユーザーの目的地を探す負担が高かった。第二に、経路探索が階段の利用を前提としており、車椅子を利用する者や大きな荷物を持って移動する者などエレベーターを使いたい来訪者に対して、エレベーターを使うバリアフリーな経路を案内することができなかった。第三に、画面上のマップ表現が抽象的であったため、実際の景色や目印との対応関係が分かりにくく、「今どこにいるのか」「次にどこを目指せばよいのか」を理解することが困難であった。

さらに、インターフェースが日本語のみの対応であったため、留学生や海外からの来訪者には利用が難しいという問題も存在した。加えて、ハッカソンで開発されたプロトタイプという性質上、安定的な開発体制や継続的な運用体制が確立されておらず、長期的なメンテナンスや機能拡張には課題を残していた。

そこで本プロジェクトにおいては、RouteX の運用を通じて得られたこれらのフィードバックを初期の要件定義段階から積極的に取り入れることで、より実用的で包括的なキャンパス案内システムの実現を目指すこととした。

(※文責: 浦 雅宏)

4.3 目的

本プロジェクトの目的は、初めての来訪者が迷いやストレスを感じることなく、目的地まで円滑に到達できるようにすることである。この目的を達成するため、以下の要件を満たすキャンパス案内システムを開発・運用することを最終目標とする。

1. 直感的な操作性

検索機能、経路表示、フロア切り替えなどの機能について、初めて本システムを利用するユーザーであっても迷わず操作できるユーザーインターフェースを実現する。

2. 正確な経路探索

キャンパス内の複数フロアにまたがる経路探索を可能とし、階段およびエレベーターを考慮した最適な経路を提示する。また、車椅子利用者や大きな荷物を持つ来訪者を想定し、エレベーターを利用したバリアフリー経路の探索にも対応する。

3. 多言語対応

日本語および英語の切り替えに対応し、留学生や海外からの来訪者など、日本語を第一言語としないユーザーにも利用可能なシステムとする。

4. 高いパフォーマンス

デジタルサイネージだけでなく、ユーザーのモバイルデバイスにおいても快適に動作する軽量な実装を行う。

5. 保守性と拡張性

コンポーネントベースのアーキテクチャを採用し、将来的な機能追加や修正が容易な設計とする。

6. ユーザーフィードバックの活用

操作ログによる利用状況の分析や、フィードバックフォームを通じた意見収集を行い、継続的な改善につなげる。

これらの要件を実現するため、以下の開発項目を設定した。

1. 要件定義とシステム設計

ユーザーニーズの調査、必要機能の整理、技術スタックの選定、およびアーキテクチャ設計を行う。

2. マップデータの整備

キャンパス内の部屋、廊下、階段などを GeoJSON 形式でデータ化する。あわせて、各施設の座標、名称、カテゴリ情報を整理する。

3. 経路探索アルゴリズムの実装

経路探索アルゴリズムを実装し、複数フロアにまたがる経路計算を可能とする。また、階段およびエレベーター間の接続関係を適切に処理する。

4. UI コンポーネントの開発

検索ボックス、ボタン、経路表示、施設情報など、必要な UI コンポーネントを実装する。

5. 多言語対応の実装

すべての UI テキストおよび施設名称を翻訳データとして整備し、日本語・英語の切り替え機能を実装する。

6. ユーザーテストと改善

実際のユーザーに利用してもらい、操作性に関する問題点や要望を収集する。得られたフィードバックをもとに、改善を繰り返す。

7. デプロイと運用

自動デプロイ環境を構築し、本番環境における安定稼働を実現する。また、利用状況をモニタリングする体制を整え、継続的な改善を行う。

(※文責: 浦 雅宏)

4.4 開発プロセス

本プロジェクトでは、アジャイル開発手法の一つであるスクラムを採用した。具体的には、1週間を単位とするスプリントによる反復的な開発サイクルを確立し、各スプリントの終了時に成果物のレビューと次スプリントの計画を行うことで、継続的な改善と柔軟な方向修正を可能にした。スクラムの詳細については5.1節で述べる。

バージョン管理にはGitを採用し、Git Flowモデルに基づくブランチ戦略を導入することで、複数のメンバが並行して作業を進めながらも、コードベースの整合性と品質を維持できる体制を構築した。さらに、GitHub Actionsを用いた継続的インテグレーション(CI)と、Vercelによる継続的デリバリー(CD)のパイプラインを整備することで、コード品質の自動チェックおよびデプロイの自動化を実現した。これにより、開発者は実装作業に集中でき、人為的なミス削減につながった。CI/CDの詳細については「5.2 CI/CD」で詳説する。

チーム内のコミュニケーションにおいては、目的に応じて複数のツールを使い分けた。Notionは、各ミーティングの議事録や意思決定の経緯を記録・管理するためのツールとして活用した。Figmaは、UIデザインやブレインストーミングに加え、スクラム管理や発表用スライドの作成にも使い、プロジェクトの進捗管理からデザイン、発表まで幅広く活用した。Discordは、夏季休暇中や授業外における同期的なミーティング、および非同期のテキストコミュニケーションに利用し、迅速な意思決定や情報共有を可能にした。コミュニケーション手法の詳細については5.3節で述べる。

また、コード品質を担保するため、Pull Requestベースのコードレビューを厳格に運用した。すべてのコード変更は、少なくとも1名以上のレビュアーによる承認を経た後にブランチへマージされるよう制限し、安全にコード変更を取り込める体制を整えた。

このような体系的な開発プロセスの確立により、RouteXの運用を通じて得られたフィードバックを初期の要件定義段階から効果的に活用しつつ、高い実用性を備えたシステムを円滑に実現することができた。

(※文責: 浦 雅宏)

4.5 技術スタック

本システムの技術選定にあたっては、パフォーマンス、保守性、および将来的な拡張性を重視し、ウェブアプリケーションとして安定した運用が可能な技術スタックを採用した。以下に、各技術要素とその選定理由を述べる。

フロントエンドフレームワーク 本システムは、デジタルサイネージおよび来訪者のスマートフォ

ンの双方で利用されることを想定しているため、UIの再利用性が高く、保守性に優れたフロントエンドフレームワークが必要であった。そこで、コンポーネントベースのアーキテクチャを採用し、広く利用実績のある React をフロントエンドの中核技術として選定した。また、ページ遷移の管理や初期表示速度の最適化を目的として、React を基盤とするフレームワークである Next.js を併用した。

これらの要件を満たす実装として、開発時点で安定して利用可能であった React 19 および Next.js 15 を採用した。Next.js が提供するサーバーサイドレンダリング (SSR) 機能により、初期表示の高速化を図っている。

マップ描画ライブラリ マップの表示および操作には、オープンソースのマップライブラリである MapLibre GL JS を採用した。本ライブラリは高いカスタマイズ性を備えており、独自に整備した GeoJSON 形式のキャンパスマップデータを用いた正確なマップ表示と、スムーズなズーム・パン操作を実現した。

スタイリング スタイリングには Tailwind CSS を採用した。ユーティリティファーストのアプローチにより、スタイル定義の重複を抑えつつ、一貫性のあるデザインを効率的に構築した。

コンポーネント管理 UI コンポーネントの開発および管理には Storybook を導入した。各コンポーネントを独立した環境で開発・テスト・文書化することで、再利用性の向上と品質の維持を図っている。

多言語対応 多言語対応には react-i18next を用いた。翻訳リソースを外部ファイルとして管理することで、日本語および英語の動的な切り替えを可能とし、将来的な対応言語の追加にも柔軟に対応できる設計としている。

経路探索アルゴリズム 経路探索アルゴリズムは、キャンパスの構造的特徴を柔軟に扱う必要があるため、既存ライブラリには依存せず独自に実装した。具体的にはダイクストラ法を用い、複数フロアにまたがる経路探索を高速かつ正確に行っている。また、単なる最短距離ではなく、階段やエレベーターの利用条件を考慮した、実利用を想定した経路提示を行うよう工夫した。

CI/CD CI/CD パイプラインには GitHub Actions と Vercel を組み合わせて採用した。これにより、コードの変更から本番環境へのデプロイまでを自動化し、安定した運用と迅速な更新を可能にしている。

利用状況分析 利用状況の分析には、Google Analytics と Google Tag Manager を導入した。これにより、利用頻度や操作傾向を定量的に把握し、ユーザー体験の継続的な改善に役立てている。

利用形態 本システムは完全なウェブベースのアプリケーションとして実装している。そのため、キャンパス内に設置されたデジタルサイネージに加え、来訪者のスマートフォンからも、特別なアプリケーションをインストールすることなくウェブブラウザ経由で利用可能である。この構成により、デバイスの種類に依存しない柔軟なアクセス性を実現している。

(※文責: 浦 雅宏)

4.6 主要機能

本システムは、初めて本学を訪れる来訪者が「現在地を把握し、目的地を選び、迷うことなく移動する」という一連の行動を円滑に行えるよう、複数の機能を統合したキャンパス案内システムと

して設計されている。本節では、来訪者の利用体験の流れに沿って、主要な機能を順に説明する。

4.6.1 多様な検索方法の提供

来訪者が置かれている状況や目的は様々である。そこで本システムでは、目的地の情報量や利用者の理解度に応じて選択できる、複数の検索方法を提供している。

まず、教員名や部屋名を直接入力できるキーワード検索を実装した。訪問先が明確に決まっている来訪者にとって、最も迅速に目的地を指定できる手段である。

また、施設を「教員室」「講義室」「共用施設」といったカテゴリ単位で一覧表示する機能を提供している。目的地の種類は分かるが正確な名称が不明な場合や、一覧から候補を確認したい来訪者にとって有効である。

さらに、「事務局」や「講堂」など、利用頻度の高い主要な施設については、ショートカットとして画面上に常時表示し、ワンタップで選択できるようにした。

加えて、マップ上に表示された施設を直接タップすることで、目的地として設定できるマップ選択機能を備えている。視覚的に位置関係を確認しながら探索したいユーザーにとって、直感的な操作を可能にする。



図 4.1 複数の検索方法を提供する目的地選択画面

4.6.2 最適な経路案内の実現

目的地が決定されると、システムは現在地から目的地までの経路を自動的に計算し、マップ上に視覚的に提示する。

経路探索においては、単純な最短距離ではなく、来訪者が理解しやすく、実際に移動しやすい経路となるよう設計した。複数フロアにまたがる移動が発生する場合には、「3階へ上がる」「1階へ下りる」といったテキストを表示し、階移動が必要な地点を明確に示している。

また、来訪者の身体的条件や状況に配慮し、階段を使用する経路と、エレベーターを利用する経路を選択できるようにした。これにより、車椅子利用者や大きな荷物を持つ来訪者に対して、バリアフリーな移動を支援することが可能である。

経路表示にはアニメーションを用い、進行方向や次に向かうべきポイントを動的に強調することで、来訪者が直感的に理解できるよう工夫した。



図 4.2 フロアをまたぐ経路案内の表示例（本報告書は一般公開を想定するため、図中の QR コードおよび URL は誤用防止の観点から開発用の localhost:3000 表記のままとし、実運用環境の URL は記載していない。）

4.6.3 スマートフォンとの連携

デジタルサイネージで経路を確認した後も、来訪者が目的地に到着するまで継続して案内を受けられるよう、スマートフォンとの連携機能を実装した。

デジタルサイネージの画面に表示された二次元コードを来訪者がスマートフォンで読み取ることによって、同一の経路情報を自身の端末上で閲覧できる。これにより、デジタルサイネージから離れた後も、移動中に経路を再確認することが可能となる。

本システムはウェブブラウザ上で動作するため、専用アプリケーションをインストールする必要がなく、簡単に利用できる。

4.6.4 わかりやすいマップ表現

マップ表現においては、実際のキャンパス空間と画面上の情報を直感的に対応付けられることを最優先とした。

キャンパス全体を俯瞰できる鳥瞰視点を採用することで、建物の配置関係や現在地を把握しやすくしている。また、自動販売機やトイレなどの設備については、標準案内用図記号 [5] を用いたピクトグラムで表示し、言語に依存しない理解を可能にした。

フロアの切り替えはシームレスに行える設計とし、経路探索時には、経路が通過するフロアを自動的に表示することで、利用者が必要な情報に集中できるよう配慮した。



図 4.3 スマートフォンでの経路表示画面



図 4.4 ピクトグラムを用いたマップ表示

4.6.5 高いアクセシビリティの確保

本システムは、多様な背景を持つ来訪者が安心して利用できるよう、アクセシビリティを重要な設計要素として位置付けている。

言語面では、日本語と英語の切り替え機能を実装し、UI 全体および施設名称が選択した言語で表示される。フォントには、視認性に配慮したユニバーサルデザインフォントを採用し、読みやすさの向上を図った。

また、ピクトグラムによる視覚的な情報提示や、エレベーターを利用したバリアフリー経路の探索機能により、身体的制約のある来訪者に対して、負担の少ない案内を提供している。

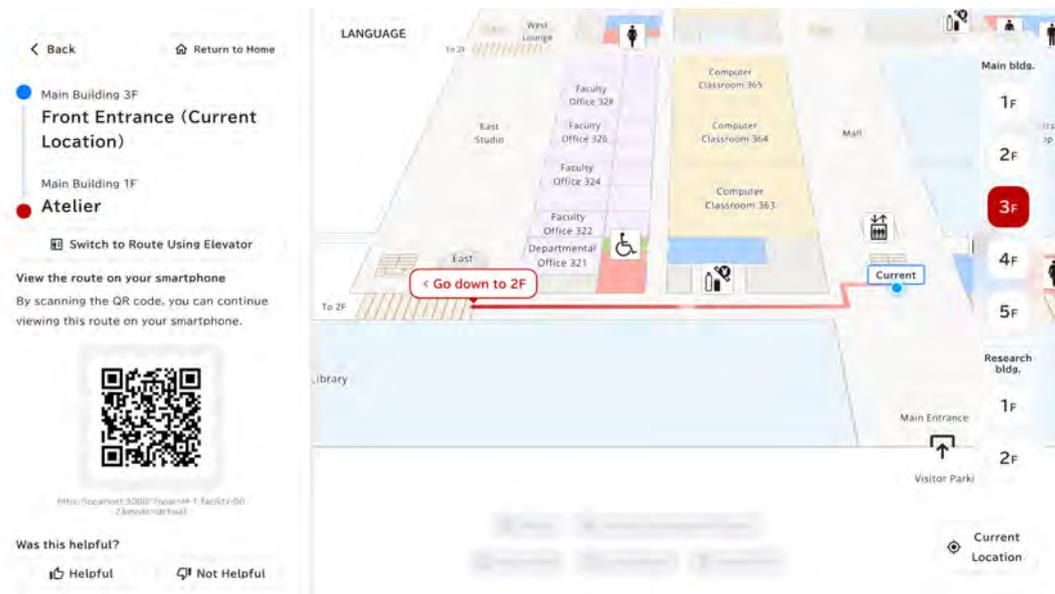


図 4.5 英語での表示（本報告書は一般公開を想定するため、図中の QR コードおよび URL は誤用防止の観点から開発用の localhost:3000 表記のままとし、実運用環境の URL は記載していない。）

（※文責: 浦 雅宏）

第 5 章 開発手法

5.1 スクラム

スクラムとは、アジャイル開発手法の一つである。スプリントと呼ばれる短い期間を一単位とし、各スプリントごとに設計・開発・レビュー・レトロスペクティブを行い、この流れを繰り返す開発体制を特徴とする。スクラムには、スクラムマスター、プロダクトオーナー、開発メンバの三つの役割が存在する。スクラムマスターは、スクラムのルールや進め方をメンバに浸透させるとともに、開発が円滑かつ効率的に進むよう支援を行う役割である。プロダクトオーナーは、プロダクトバックログの優先順位を最終的に決定する権限を持ち、プロダクトの価値を最大化する責任を担う役割である。開発メンバは、要件定義や設計といった上流工程から、コーディングやデプロイなどの下流工程までを担当し、プロダクトの実装を行う役割である。本グループでは、価値のあるプロダクトを効率的に開発することを目的として、スクラムを用いた開発を行った。

(※文責: 斉藤健太)

5.1.1 インセプションデッキ

スクラム開発の開始前に、インセプションデッキを作成した。インセプションデッキとは、プロジェクト開始時に目的や方針、前提条件をチーム内で共有・合意するための資料である。インセプションデッキは 10 個の質問にメンバ全員で答える形式で作成した。10 個の質問それぞれに対応する回答を図 5.1～図 5.10 に示す。インセプションデッキの作成により、メンバ間におけるアイスブレイクの効果が得られただけでなく、自分達がどのようにプロジェクトを進めていけばよいのかの方向性が明確になり、今後のプロジェクト進行に大きく貢献した。

(※文責: 斉藤健太)

我々はなぜここにいるのか？

- 利用者が目的地まで一人でたどり着けるようにするため
- 成果発表に間に合わせられるよう行動し、単位を取得するため
- プロジェクト学習の成果物という形で、未来大に成果を残したい

• 成果発表に間に合わせられるよう行動し、単位を取得するため

来訪者向けの案内システムを作るため（未来大に来訪者向けのものが無い）	• 利用者が安心して目的地までたどり着ける。 • 学校での常用	円滑に目的地に到着できるようにして、本来の来訪目的に集中できるようにするため
成果発表会までに、少なくとも1つのプロダクトを完成できる	• 利用者が目的地まで一人でたどり着けるようにするため	技術やコミュニケーションに関連するスキルの向上のため +1 +1 +1

図 5.1 我々はなぜここにいるのか？

エレベータピッチ

未来大で目的地にたどり着きたい、初めて来る来訪者向けのプロダクト名というプロダクトは学内案内システムです。これは入り口付近に設置されたサイネージを触って操作することができDotとは違ってアプリケーションをダウンロードせずにwebアプリで完結するマップが備わっている

ROSCHE

何をしたい、だれのための、プロダクト名は、何を
するプロダクト。
プロダクトの最大メリット、差別化。

- 未来大内の目的地まで1人でたどり着きたい、
- 未来大に詳しくない来訪者向けの、
- 「プロダクト名」は、
- 学内案内システムです。
- 来訪者がすぐに見つけて使用でき、
- 今までの未来大のマップとは違い、
- 初めて使用する人が簡単に使える認知的に優しいUIやインタラクティブな機能を備えています。

AC

- 目的地まで迷うことなく安心して内滞にたどり着きたい
- 未来大に詳しくない来訪者向けの
- 学内案内システムというプロダクトは
- 学内を案内する地図システムです
- これは未来大についての予備知識が無くても簡単に利用でき、
- 壁や画像のフロアマップとは違って
- ユーザーの目的地に合わせて最適な経路を最適な方法でインタラクティブに案内する仕組みが備わっている

UMESH

大学内のどこかに行きたい
目的地を持っている人向けの
学内案内システムというプロダクトは、
学内を案内するシステムです。
これは学内で案内板を触って操作することができ、
壁に貼ってある地図とは違って
自由に目的地を設定し、そこまでのルートを表示できる仕組みが備わっている。

KAZUHI SAKABE

- 未来大内の目的地にたどり着きたい
- 未来大の構造について詳しくない人向けの
- RouteX（変わるかもしれないが）というプロダクトは、
- 学内案内システムです。
- これは事前準備なしに利用することができ、
- ガラスのマップや各種のフロアマップと違って、
- 最適な経路を検索でき、バリアフリー経路にも対応している

けんた

完成

- ・ [一人で目的地までたどり着きたい]
- ・ [未来大に詳しくない来訪者] 向けの、
- ・ [未定] というプロダクトは、
- ・ [学内案内システム] です。
- ・ これは、[事前準備なしに使用] でき、
- ・ [既存の学内のマップ] とは違って
- ・ [最適な経路探索機能と使いやすいUI] が備わっている。

umeshr

キーワード

- ・ インタラクティブ
- ・ 最適な経路探索
- ・ 未来大に詳しくない人
- ・

けんた

図 5.2 エレベータピッチ

プロダクト名：「未定」

未来大での移動をスムーズに。



- 利用者が迷わず一人で目的地までたどり着ける
- 直観的に使いやすいUI
- 事前準備なく、サクッと調べられる

図 5.3 パッケージデザイン

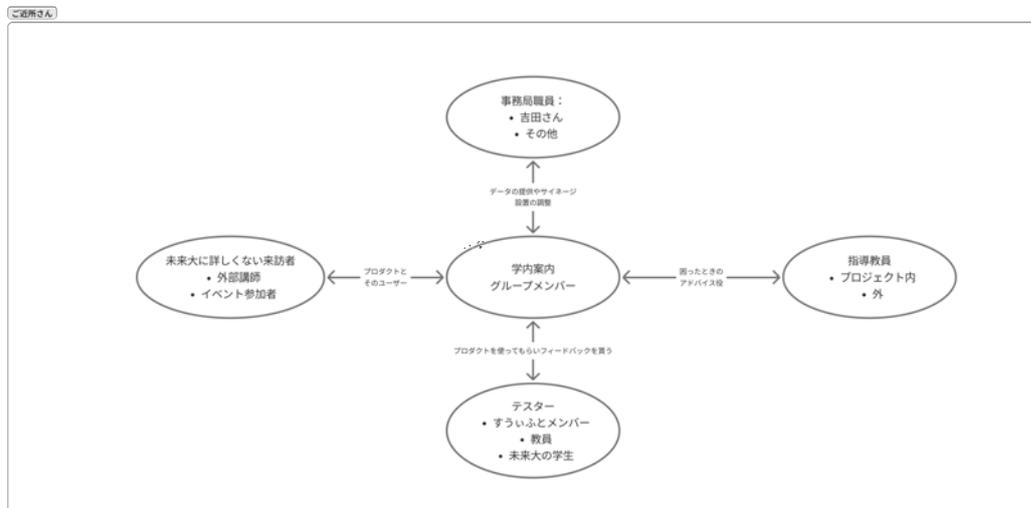


図 5.4 ご近所さんを探せ



図 5.6 やらないことリストを作る

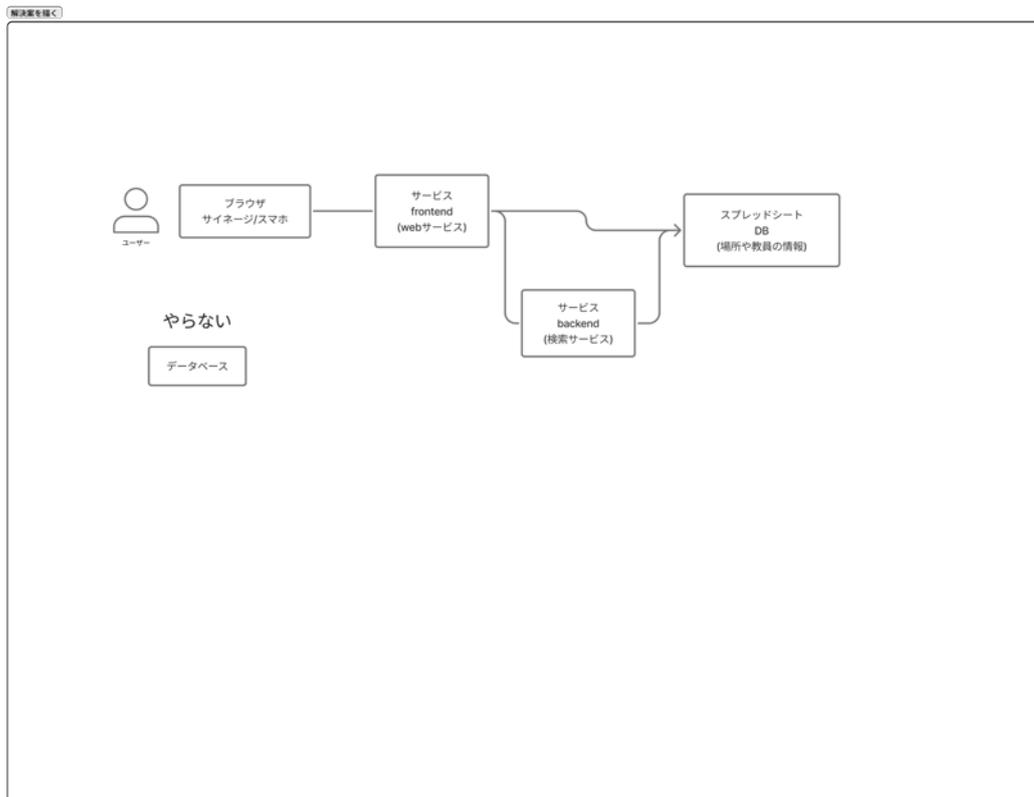


図 5.7 解決案を描く

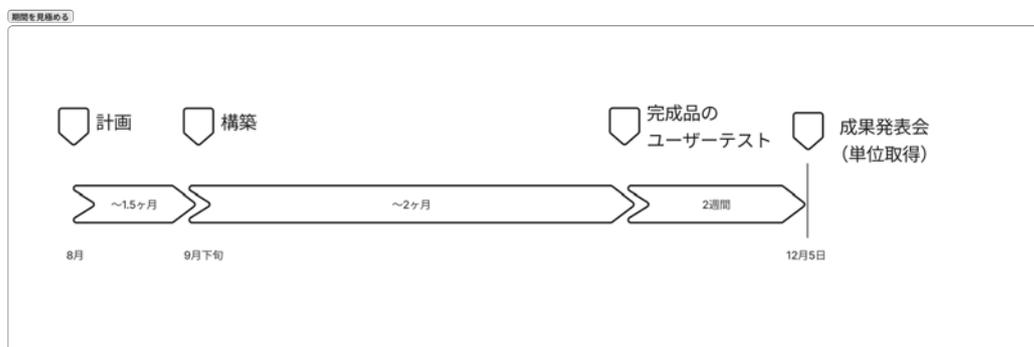


図 5.8 期間を見極める

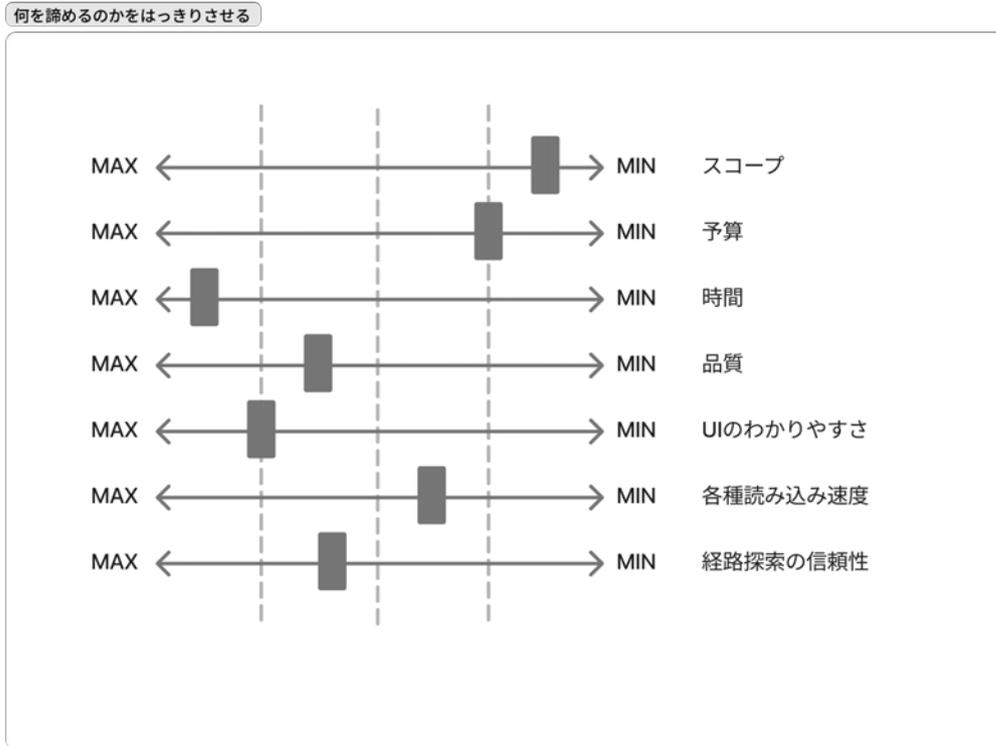


図 5.9 何を諦めるのかをはっきりさせる

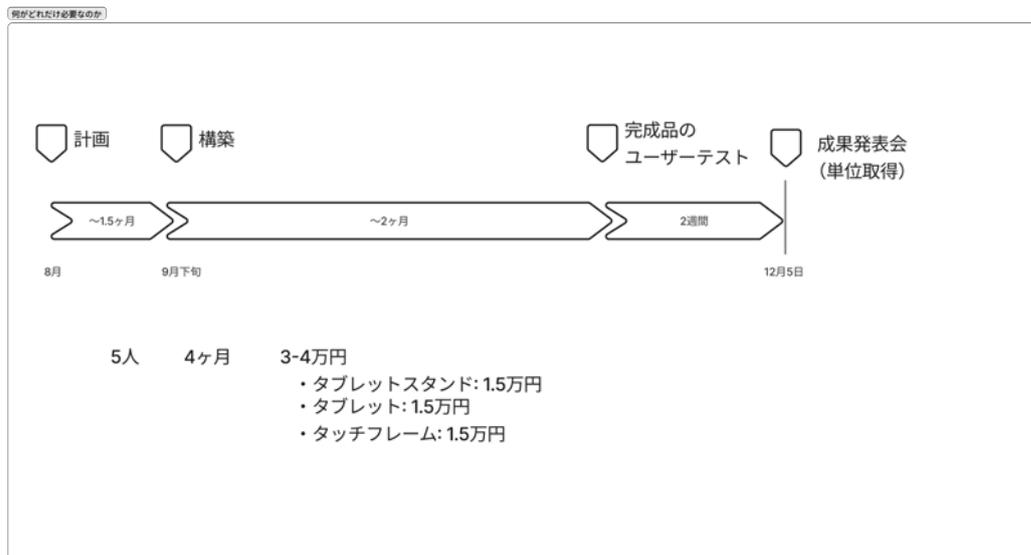


図 5.10 何がどれだけ必要なのか

5.1.2 プロダクトバックログ

プロダクトバックログとは、実装が必要な画面や機能などを優先度順に書き示したリストのことである。本グループでは、インセプションデッキ、特に「やらないことリスト」を参考に、実装すべき項目と実装対象外の項目を区別したうえで、チーム内で議論を行い、プロダクトバックログを作成した。

作成したプロダクトバックログは、開発の進捗やレビュー結果に応じて適宜見直しを行い、優先順位の更新を通じて開発計画へ反映した。具体的なプロダクトバックログの成果物を図 5.11 に示す。



図 5.11 プロダクトバックログ

(※文責: 斉藤健太)

5.1.3 スプリント

スプリント期間は1週間とした。これは、開発開始から最終発表までの期間が残り11週間と限られており、スプリント期間を1週間より長くするとレビュー機会が不足するおそれがあるためである。また、本グループはスクラム開発が全員未経験であったことから、短いサイクルで設計・開発・レビュー・レトロスペクティブを繰り返し、プロセスへの習熟を図ることが望ましいと判断した。

(※文責: 斉藤健太)

5.1.4 デイリースクラム

デイリースクラムとは、チームの進捗や課題を共有し、開発作業を調整するために毎日行う短時間のミーティングである。内容は、「前回から今日までにやったこと」、「今日やること」、「障害・問

題点」についてひとりひとり発表していく形式で行った。時間は 15 分厳守とすることにより、時間を無駄にしないようにした。

(※文責: 齊藤健太)

5.1.5 スプリントプランニング

スプリントプランニングとは、スプリント開始時に、当該スプリント期間において実施する作業内容を計画する工程である。スプリントプランニングでは、本スプリントで取り組む作業を最小単位まで分割し、これをスプリントバックログとして Figma 上に整理したうえで、各スプリントバックログの担当者を決定した。

(※文責: 齊藤健太)

5.1.6 スプリントレビュー

スプリントレビューとは、スプリントで完成した成果物を関係者に共有し、今後の改善に向けたフィードバックを得るためのミーティングである。主に TA や教員らにレビューをしていただいた。その後、修正点や改善点を議事録にまとめた。

(※文責: 齊藤健太)

5.2 各スプリントでの活動

5.2.1 スプリント 1 (9/20~9/26)

本スプリントでは、「マップを作成する」というプロダクトバックログに着手した。具体的には、使用するツール、作成手順、およびデータベース構造を検討・決定したうえで、マップ作成に着手した。その結果、マップは完成に至り、教員および TA からレビューを受けた。レビューを受けて新たな問題点が多数発覚したため、GitHub 上の Issue に書き出した。

(※文責: 齊藤健太)

5.2.2 スプリント 2 (9/27~10/3)

本スプリントでは、前回スプリントで発覚した課題を解消するため、「マップを作成する」というプロダクトバックログに加え、新たに「デザインキャンブを作成する」というプロダクトバックログに着手した。デザインキャンブ作成にあたっては、想定ユースケースを設定し、ユースケースに必要な要素と不要な要素を整理したうえで、画面構成および機能要件を検討した。その結果、マップの修正は概ね計画どおりに進化した。一方で、デザインキャンブについては複数案を作成したものの、案の収束に至らず、作業が停滞した。レビューについては、教員および TA に提示できる成果物が十分に整わなかったため、チーム内レビューにとどめた。

(※文責: 齊藤健太)

5.2.3 スプリント 3 (10/4~10/10)

本スプリントでは、前回スプリントから継続して「デザインキャンブを作成する」というプロダクトバックログに着手し、さらに前回スプリントのチーム内レビューでマップに関する課題が複数確認されたため、新たに「これまでに作成した Issue を消化する」というプロダクトバックログに着手した。その結果、デザインキャンブ作成においてチーム内の意見を統一し、デザインキャンブを作成した。さらに、作成したデザインキャンブを基にワイヤーフレームまで作成した。一方、マップに関する課題の修正についても、概ね計画どおりに進捗した。レビューについては、教員および TA の参加を得て実施した。ワイヤーフレームを基に、開発における画面構成および想定機能を説明し、フィードバックを得た。また、マップについてもレビューを受け、指摘事項に対する対応をチーム内で整理した。

(※文責: 斉藤健太)

5.2.4 スプリント 4 (10/11~10/17)

本スプリントでは、「画面を作成する」というプロダクトバックログに着手した。具体的には、Figma 上で作成したワイヤーフレームを基にコンポーネントを実装し、それらを組み合わせて画面を作成する手順を進めた。その結果、画面作成に要する工数が想定以上に大きく、計画どおりに進捗せず、小規模なコンポーネントを複数作成する段階にとどまった。また、役割分担の観点から、基礎的なコンポーネントが未完成の場合に上位コンポーネントの実装が進められないという依存関係が存在した。この依存関係により、一部のメンバが作業待ちとなる状況が発生し、開発体制上の問題が確認された。

(※文責: 斉藤健太)

5.2.5 スプリント 5 (10/18~10/24)

本スプリントでは、前回スプリントに引き続き「画面を作成する」というプロダクトバックログに着手する予定であった。しかし、前回スプリントの経験から、このプロダクトバックログは粒度が大きすぎるという結論になり、各画面に必要な機能ごとにプロダクトバックログを作成し、その機能に必要な UI 部分をワイヤーフレームを参考に作成していく、という開発手法に切り替えた。加えて、一部のメンバが作業待ちとなる状況を解消するため、「経路探索機能を実装する」というプロダクトバックログにも着手した。さらに、市立函館高校の来訪が 10/24 に予定されていたため、説明資料の作成にも当該スプリント中に着手した。その結果、画面作成についてはワイヤーフレームを満たす完成度には至らなかったものの、前回スプリントまでに小規模なコンポーネントを一定程度作成していたため、前回スプリントよりも効率よく作業を進めることができた。また、経路探索機能については、要件を満たす精度で実装できた。加えて、説明資料を作成し、来訪時の発表を滞りなく実施できた。以上より、依存関係を考慮し、可能な範囲で並行して作業を進める方針は有効であった。加えて、プロダクトバックログの粒度を下げたことにより、機能を作るたびにプロダクトバックログが消化されていくため、達成度が可視化され、チームの士気向上に貢献した。

(※文責: 斉藤健太)

5.2.6 スプリント 6 (10/25~10/31)

本スプリントでは、サイドバーや経路探索時の画面・機能を実装するプロダクトバックログに着手した。また、アカデミックリンクの日程が迫ってきていたため、アカデミックリンク発表用のポスター作成にも着手した。その結果、画面・機能の実装は計画どおり進行し、教員および TA による実機レビューを実施できる段階に到達した。また、スプリントを通じてスクラム開発の進め方およびチーム開発の基本的な運用がチーム内で定着し、開発プロセスの円滑化が確認された。

(※文責: 齊藤健太)

5.2.7 スプリント 7 (11/1~11/7)

本スプリントでは、レビューで発覚したサイドバー関連の問題修正や、検索用仮想キーボードの実装などに関するプロダクトバックログに着手した。それらに加えて、前回スプリントで作成したポスターの修正作業にも着手した。その結果、開発作業およびポスター修正のいずれも計画通り完了できた。このことから、役割分担が有効に機能し、複数作業を同時進行させる開発体制を確立できたといえる。

(※文責: 齊藤健太)

5.2.8 スプリント 8 (11/8~11/14)

本スプリントでは、残っている画面・機能の修正・実装に関連するプロダクトバックログに着手した。また、11/9 にアカデミックリンクに参加し、そこで得られたフィードバックについてチーム内で検討を行った。さらに、アカデミックリンクに向けた準備および参加に伴う負荷を考慮し、本スプリントで扱うプロダクトバックログの負荷が過大とならないよう、スプリントプランニングにおいて調整を行った。その結果、画面・機能の修正・実装は順調に進行した。加えて、フィードバックについてもチームメンバと話し合いながら取捨選択を行い、今後の実装対象とすべき事項と対象外とする事項を明確化した。

(※文責: 齊藤健太)

5.2.9 スプリント 9 (11/15~11/21)

本スプリントでは、アカデミックリンクで得られた指摘事項の修正に関連するプロダクトバックログに着手した。修正は短時間で対応可能なものが多数あり、依存関係のないものが多かったため、5人全員で役割分担をしながら着手した。また、教員および TA 以外の人からフィードバックを受けることを目的として、試験運用を開始した。その結果、効率よく開発を進めることができ、画面・機能を計画通り実装することができた。試験運用に関しては、触ってもらうことはできていたものの、フィードバックフォームへの入力は無く、課題が見られた。

(※文責: 齊藤健太)

5.2.10 スプリント 10 (11/22~11/28)

本スプリントでは、前回のスプリントに引き続き、アカデミックリンクで得られた指摘事項の修正に関連するプロダクトバックログに着手した。加えて、来週末に控えた最終発表に向けて、スライドとポスターの作成にも着手した。また、想定ユーザーに使ってもらうことを目的として、外部講師にフィードバックを貰う機会を設けた。その結果、アカデミックリンクで得られた指摘事項の修正・実装およびポスター・スライド作成は計画通り進行した。また、外部講師の方に触っていただき、軽微なバグや修正点こそ明らかになったものの、全体的に概ね良い評価を得ることができた。以上より、本プロダクトが一定の価値を提供し得ることを確認する機会となった。

(※文責: 齊藤健太)

5.2.11 スプリント 11 (11/29~12/5)

本スプリントでは、残った指摘事項の修正に関連するプロダクトバックログに着手した。また、最終発表用のスライド・ポスターの作成および発表練習にも着手した。その結果、最終発表までに最低限実装すべきと判断した範囲について、すべて修正・実装を完了でき、十分な完成度のスライドおよびポスターで最終発表に臨むことができた。

(※文責: 齊藤健太)

5.3 コミュニケーション手法

プロジェクト学習におけるコミュニケーションは、主に Discord で行った。Discord では各スプリントごとに、必要に応じて各機能ごとにチャンネルを用意し、そこで機能の要件や実現方法についてのメンバ間での話し合いや合意形成を行った。また、各日時の議事録に迅速にアクセスできるよう、議事録専用のチャンネルを設けたほか、スプリントバックログの作成に使用した Figma のリンクなど、スクラム関連資料をまとめるチャンネルを設けた。これにより、情報共有が円滑になり、開発を効率的に進めることができた。さらに、GitHub のプルリクエスト内で完結できる内容、またはプルリクエスト内でのやり取りが適切な場合には、Discord ではなく GitHub のプルリクエスト内でコミュニケーションを行った。このような GitHub 上でのコミュニケーションは、会話とソースコードの変更内容が紐づくため、後から振り返る際の理解を容易にできる点で有効であった。

(※文責: 齊藤健太)

第 6 章 知識・技術習得

6.1 フィールドワーク入門講座

5月21日にプロジェクトメンバ全員で南部美砂子准教授と元木環准教授によるフィールドワーク入門講座を対面で受講した。講座では、スライドを用いてフィールドワークとは何かという基本的な考え方と実際の事例を学ぶことができた。実際にフィールドワークを行うときは、地域の人々との信頼関係や丁寧な関わりが非常に重要であるということを知ることができた。フィールドワークは、何かの成果物をつくることを前提とするのではなく、効率を求めず、発見や変化のプロセスそのものを大切にする姿勢が求められるということを知ることができた。

(※文責: 梶島彩良)

6.2 リスク分析

プロジェクトを本格的に開始する前に、プロジェクトメンバでリスク分析を行った。各個人がプロジェクト活動で起こり得ると思うリスク、リスクの発生確率と脅威度、発生した場合の被害、リスクの対策方法について考えた。考えたものについて個人単位で Google スプレッドシートにまとめ、Google ドライブにアップロードした。その後、5月30日に奥野教授からリスク分析全体に対するフィードバックを頂いた(図 6.1)。具体的には、チームでリスク分析を行うことの重要性とリスクの対策方法の違いを学び、今後の活動に役立つ知識を得ることができた。

(※文責: 小野田耀)

6.3 日本語運用ミニ講座

フィールドワーク先とのコミュニケーションについて不安のあるメンバが多かったため、6月6日に担当教員による日本語運用ミニ講座を、プロジェクトメンバ全員で受講した。講座はスライドを用いて行われた。過去の例を示しながら、フィールドワーク先の人とのコミュニケーションにおいて気を付けるべきことを教えていただいた。相手の立場を尊重することが重要であると学んだ。具体的な内容は、ユーザにとってのメリットを伝える、待遇表現、書類の書き方、訪問の準備における注意、現場での注意、相手が応答しやすくなる質問、敬語表現の過剰使用は避ける、シンプルな読みやすい文章などである。これらの知識を身につけることで、今後の活動においてフィールドワーク先との円滑なコミュニケーションが期待できる。

(※文責: 滝本杏奈)

	A	B	C	D	E	F	G
1	リスク	被害	発生	影響	脅威	分類	対策方法
2	作り終わってからユーザとの認識の齟齬が発覚	大幅な作り直しの必要	0.8	0.8	0.64	回避	スクラム開発で定期的にフィードバックを得る
3	バグが発生する	アプリが動かない	0.8	0.8	0.64	軽減	細かく実行し、動かすか確認する。後から見てもわかるように、わかりやすいプログラムを書く。適切なテストコードを用意する。
4	進捗管理が不十分	プロジェクトが完遂できない	0.8	0.8	0.64	回避	予定表を作る(締め切り・担当者・作業内容)
5	フィールド利用者との連絡不備・学生側の返信遅れ	利用者からの信頼度低下、スケジュール調整の遅れ	0.5	0.8	0.4	回避	連絡手段を早期に明確化する 教員にスケジュール調整を仲立ちしてもらう
6	フィールド利用者の希望が途中で変更される・要件変更	アプリケーションの仕様変更による活動の遅延	0.5	0.8	0.4	軽減	要件定義書を早期に作成 段階的な開発を行う(アジャイル開発)
7	スケジュールの遅延	開発が遅れ、納期に間に合わなくなるリスク	0.5	0.8	0.4	軽減	工数見積もりや進捗管理の精度を上げる
8	要件定義が練られていない	問題を解決できないアプリになってしまう	0.5	0.8	0.4	回避	現場の人のヒアリングに力を入れる。 完成した要件書を現場の人に見せ、適しているかどうか意見をもらう。
9	想定通りにプロジェクトが進まない	期限までに成果物が間に合わない	0.5	0.8	0.4	軽減	スケジュールを立てる。 期限内に終わりそうにない場合、スケジュールを立て直す。

図 6.1 リスク分析の抜粋

6.4 アジャイル開発ワークショップ

アジャイル開発とは、開発の作業を短期間で区切り、フィードバックを断続的に得ながら開発を進める手法である [4]。実際に動作するソフトウェアを提供することで、要求の変化に柔軟に対応できるという利点がある。本プロジェクトでは、アジャイル手法を用いて開発する方針であるため、これについて理解を深める必要がある。そのため、6月11日に株式会社アトラクタの永瀬美穂氏を講師に迎えて、アジャイルワークショップをプロジェクトメンバ全員で受講した(図 6.2)。事前課題として、提供されたビデオを見て、アジャイル開発の知識を得た。前半では、動画の内容をより詳しくお話しいただき、アジャイル開発についての理解を深めた。具体的には、プロジェクトマネジメントについてや、アジャイル開発の生まれた背景、スクラム手法についてなどをお話していただいた。これにより、アジャイル開発ワークショップの後半では、アジャイルスクラムクイズを行った。クイズ形式でアジャイル開発や、スクラムの知識について確認することで、動画や前半のワークショップの内容をより定着させることができた。

(※文責: 合田春香)



図 6.2 アジャイルワークショップの様子

6.5 SCRUM BOOT CAMP THE BOOK スクラムチーム では始めるアジャイル開発

伊藤恵教授から書籍『SCRUM BOOT CAMP THE BOOK スクラムチームでは始めるアジャイル開発』[4]を借りた。この書籍には、スクラムとはどのような開発手法であり、どのような流れで進めていく開発手法なのかについて記載されている。具体的には、著者がスクラムに関する基本的な知識を解説した後、スクラムマスターを任された主人公が、スクラムを導入したチーム開発の問題に直面している様子が漫画として描かれ、その問題に対する解決策が解説されている。例えば、開発を進めていく上で、自分たちが何のゴールに向かっているかわからなくなった際、いつでも原点を振り返ることができるようにインセプションデッキを作成する様子や、デイリースクラムの際、開発する上で困っていることが本当はないのか知るために、開発メンバがより深い内容を考え、答えることができるような質問をスクラムマスターがすることにより、開発メンバが自身の問題点に気づく様子が描かれている。この書籍の構造は、スクラムの基本を学んだ後に、実際にスクラムを導入した開発現場で起こり得る問題に対し、どのように対処するのか知ることができるため、基本を学んだ後に応用的なことを学ぶことができ、スクラムの知識の定着に貢献できる。

(※文責: 齊藤健太)

第7章 まとめ

本グループは、未来大への来訪者が学内で迷ってしまうことのないようにするための道案内を行うシステム「FINDS」の開発に取り組んだ。最初は未来大の課題解決に興味があるメンバで集まり、本グループの活動が開始した。未来大内には具体的にどのような課題があるのか話し合いを進めていく中で、現在地や目的地の把握が困難であるという学内移動にかかわる課題があることを発見した。この課題は学外からの来訪者にとって特に大きな課題であると考えて、来訪者向けに学内移動の支援ができるようなシステムを開発することに決定した。

開発中にはプロジェクト内の先生や TA、外部講師などからフィードバックを受けてグループ外からの意見を取り入れた。こまめにフィードバックを取り入れて開発を進めていくことにより、ユーザにとって使いやすいアプリとなるように改善していくことができた。また、市立函館高校の生徒に対する発表やアカデミックリンクを通して、開発したアプリをわかりやすく理解してもらうための発表について学ぶことができた。成果発表会では学内の生徒や先生、学外の企業の方などに発表を聞いてもらうことができ、発表内容と発表技術ともに高評価を受けることができた。また、発表中の質問やデモ、アンケートフォームに対する回答を通してアプリの改善につながる多くのフィードバックを得ることができた。

一方で、現時点では当初予定していたものの、開発に至っていない機能がいくつか残っている。具体的には、バス停や駐車場など未来大周辺を含めたマップ表示機能や、中国語・韓国語など英語以外の言語への対応である。また、フィードバックにより改善点として挙げられたものの、まだ着手できていない項目として、経路探索の出発地点をデジタルサイネージ筐体の位置以外の任意地点に変更できる機能や、スマートフォン側で経路閲覧に加えて施設検索等を行える機能がある。これらの実装および改善が今後の課題である。

(※文責: 青野太陽)

付録 A 活用したツール

本グループがプロジェクト学習を行っていく上で、活用したツールは以下である。

A.1 Discord

プロジェクト時間外の活動で話し合いを行うために Discord^{*1}を利用した。Discord とは、アメリカ発祥のチャットサービスである。Discord はオンラインゲームをしながら、世界中の人々とコミュニケーションをとるために生まれたサービスであるが、最近では、さまざまなコミュニティで利用されている。私たちは、遠隔でも作業を効率よく進めるためにボイスチャットや画面共有機能を使用した。ボイスチャットや画面共有を使うことで、現在行っている作業の何に困っているかが明確になったことや、すぐに意見を求めたり意見を言ったりすることができた。

(※文責: 坂部和音)

A.2 ホワイトボード

グループ活動で話し合うときは、主にホワイトボードを用いた。ホワイトボードを使う場面のほとんどはブレインストーミングを行うときである。グループメンバーの意見やホワイトボードにすべて書くことで思考を発散させた。これにより、システム案やシステムの対象者などを明確にする一助になったため、何かに行き詰まって困ったときは、ホワイトボードでブレインストーミングを行うことが望ましいということを学んだ。

(※文責: 坂部和音)

A.3 Figma

Figma^{*2}とは、ブラウザ上で動作し、デザインの作成、共有を簡単に行うことができるツールである。複数人同時での編集や閲覧が可能である。本プロジェクトでは中間発表のポスター作成に使用した。

(※文責: 坂部和音)

A.4 Figma Slides

Figma Slides は、Figma のプレゼンテーション資料を作成するためのツールである。Figma の高度なデザインシステムを使用することができることや、リアルタイムの共同編集機能ができるなどの利点がある。本グループでは発表会でのスライド作成のために使用した。

*1 <https://discord.com>

*2 <https://www.figma.com>

(※文責: 青野太陽)

A.5 GitHub

GitHub^{*3}は、ソースコードを共有・保存するためのソフトウェア開発プラットフォームである。チームで協力しながら効率的なソフトウェア開発を進めることができる。本グループでは開発したアプリのソースコードを管理するために使用した。

(※文責: 青野太陽)

A.6 GitHub Projects

GitHub Projects は、GitHub が提供するタスク管理のためのツールである。GitHub で管理しているソースコードと結び付けて効率的なタスク管理を行うことができる。本グループではソフトウェア開発にかかわるタスク管理のために使用した。

(※文責: 青野太陽)

A.7 Notion

Notion^{*4}は、多様な情報を一元管理できるコラボレーションツールである。定型フォーマットとタグ機能によって文章の記録がとても行いやすいツールである。本開発では主に議事録の作成・共有に使用した。

(※文責: 坂部和音)

A.8 SyncTimer

SyncTimer^{*5}は、複数人で同一のタイマーを共有できるウェブアプリケーションである。本プロジェクトでは、中間発表において限られた時間内で効率的に2グループの発表を実施するため、3チーム全体で統一されたタイマーを共有する必要があった。既存のタイマーアプリケーションではこの要件を満たすことができなかつたため、プロジェクトメンバが独自に開発したものである。

(※文責: 坂部和音)

*3 <https://github.co.jp/>

*4 <https://www.notion.so>

*5 <https://synctimer.accord33.org>

付録 B 中間発表での成果物

本グループが中間発表で使用したグループポスターを図 B.1 に示す。

使ってもらって学ぶフィールド指向システムデザイン 2025 (すういふと 2025)

学内案内グループ

青野 太陽 浦 雅宏 齊藤 健太 坂部 和音 谷本 大地

概要

本グループは、公立はこだて未来大学をフィールドに、学内の課題解決に取り組む。具体的には、外部講師や企業担当者、イベント参加者などの来訪者が、学内をスムーズに移動できるよう支援する学内案内システムを開発する。そのために、関係者へのヒアリングや先行事例を踏まえて、デジタルサイネージやスマートフォンを使う複数のサービス案を検証する。その後は、ユーザからのフィードバックを得ながら開発を進め、実用的なシステムの実装を目指す。

問題

一人で目的地までたどり着くのは困難

- 正面玄関が3階にあることやフロアごとに構造が違うことから、現在の階数が把握しづらい
- 案内板や標識などのサインが少ない
- 立ち入り可能な場所が分かりづらい

目的

初めて未来大を訪れる人の
迷いやすさや不安を解消し、
スムーズに学内を移動できるようにする。

現状

正面玄関横のガラスの壁にあるマップ

- マップを理解する認知的負荷が高い
- 展示物が障壁となりマップに近づけない

各フロアの壁にあるマップ

- マップを理解する認知的負荷が高い
- マップの場所が分かりづらい

ルートエクス
RouteX

学内課題解決ハッカソン「FISH」(2024年10月開催)にて開発されたデジタルサイネージを用いた来訪者案内システム。3Dマップや経路探索により来訪者を目的地に案内する。2025年4月から正面玄関付近にて試験運用中。

問題点

- 階層のつながりが分かりづらい
- 現在位置や方向が分かりづらい
- アクセシビリティが低い

図2. RouteXの3D案内マップ

サービス案

- デジタルサイネージ**
デジタルサイネージ上にマップを表示する。
メリット:
 - 画面が大きいため全体像を把握しやすい
 - インストールが不要なためすぐに使える
 デメリット:
 - マップを理解する認知的負荷が高い
 - 設置された場所でしか使えない
- スマートフォン (デジタルマップ)**
デジタルマップに位置情報を重ねて案内する。
メリット:
 - ユーザの現在地に応じた案内が可能のため、安心して移動することができる
 - 学内のどこでも場所を問わずに使える
 デメリット:
 - 地図を読み取る認知的負荷が高い
 - アプリを使う場合、インストールの負担が大きい
- スマートフォン (AR)**
GPS/BLEビーコンを用いたロケーションベースAR、または画像認識を用いたビジョンベースのARで案内する。
メリット:
 - 学内のどこでも場所を問わずに使える
 - 実際にマップを読み解かなくても、視覚的に経路を理解できるため使いやすい
 デメリット:
 - 注意散漫により段差で転倒する可能性がある
 - アプリを使う場合、インストールの負担が大きい

今後の展望

- それぞれのアプローチについて検討する**
 - 先行研究の調査、教職員等へのヒアリング、実現可能性の検討
 - 複数のアプローチを採用する可能性もある
- サービスの開発と検証を行う**
 - ユーザテストやインタビューを行う
 - 得られたフィードバックに基づいて改善サイクルを回す
- 正式に導入する**
 - 大学と連携し、正式に導入することを目指す。

図 B.1 グループポスター

(※文責: 齊藤健太)

付録 C 成果発表での成果物

本グループが成果発表で使用したグループポスターを図 C.1 に示す。

使ってもらって学ぶフィールド指向システムデザイン 2025 (すういふと 2025)



複雑な未来大学でも スムーズに目的地へ 学内案内システム FINDS

青野 太陽 浦 雅宏 斉藤 健太 坂部 和音 谷本 大地

背景・課題

未来大学の建築的特徴により、来訪者が迷いやすい

- 1 階から 5 階まで段々畑のような構造
- 立体的に交差する通路
- 本部棟と研究棟
- ガラス表面に印刷されて見づらい学内マップ
- 部屋の詳細情報が書かれていないマップ

そのために従来は

来訪者を玄関までお迎え
来訪者が近くの未来大学生に尋ねる

➔

初めて未来大を訪れる人の
迷いやすさや不安を解消し
スムーズに学内を移動できるようにする

FINDS



未来大学内の目的地へスムーズに
たどり着くことを支援するサービス。

玄関での出迎えや周囲の学生への道案内の依頼を不要にし、初めて訪れる
人でも迷うことなく、安心して目的地へ辿り着けることを目指す。

2024年10月に開催の「学内道案内」がテーマのハッカソンで開発されたもの
を引き継いだサービス。プロジェクト学習では、そのテーマを再度見直し、
ヘルソナを作成し開発に臨んだ。

施設名検索

- 教員室は教員名からも検索可
- 特殊施設も網羅し 整理された施設一覧
- 検索頻度の高い施設をショートカットで検索可

ルート案内表示

- 最短ルートを表示
- 進行方向をアニメーションで可視化
- エレベーター優先のバリアフリーモード

サイネージとスマホの連携

- 二次元コードからスマホにルート案内を表示
- 手元で見ながら目的地まで移動可能
- アプリインストール不要

開発プロセス

- 1週間を単位とするスプリントによるアジャイルな開発とレビュー
- バージョン管理やCI/CDによるチーム開発の品質担保・効率化
- NotionやFigma、Discordを用いた意思決定・情報共有
- 学生や教員、来訪者によるユーザーリテスタによる検証と改善

今後の展望

- 正面エントランスに常設置する
- 事務局と連携し安定的な運用体制を確立する
- 1階エントランスにもサイネージを設置する
- バスの時刻表や天気予報など関連する情報を表示する

図 C.1 グループポスター

(※文責: 青野太陽)

参考文献

- [1] 22Miles. “How 22Miles Helped Create An Interactive Campus Experience for Students & Visitors at North Carolina’s Davidson-Davie Community College”. <https://www.22miles.com/case-studies/davidson-davie-college/> (2026年1月14日アクセス)
- [2] Boldright. “デジタルマップ プラットフォーム「プラチナマップ」”. <https://platinumaps.jp/> (2026年1月14日アクセス)
- [3] Google マップチーム. “Google マップで東京駅や渋谷駅など JR 東日本の主要駅や商業施設での屋内ナビゲーションがより便利に”. https://blog.google/intl/ja-jp/products/explore-get-answers/2021_07_google-jr/ (2026年1月14日アクセス)
- [4] 西村 直人, 永瀬 美穂, 吉羽 龍太郎. “SCRUM BOOT CAMP THE BOOK スクラムチームではじめるアジャイル開発”. 株式会社 翔泳社. 2020.
- [5] 公共財団法人交通エコロジー・モビリティ財団 “バリアフリー推進事業 標準案内用図記号” https://www.ecomo.or.jp/barrierfree/pictogram/picto_top2021.html (2025年1月7日アクセス)