

# 公立はこだて未来大学 2024 年度 システム情報科学実習 グループ報告書

Future University Hakodate 2024 Systems Information Science Practice  
Group Report

## プロジェクト名

街の魅力発見を促す「迷い」のデザイン

## Project Name

Design of walking method for finding the charm of familiar city

## グループ名

迷子コンパス

## Group Name

Whimsical Compass

## プロジェクト番号/Project No.

12-迷子コンパス

## プロジェクトリーダー/Project Leader

今野佑星 Yusei Konno

## グループリーダー/Group Leader

今野佑星 Yusei Konno

## グループメンバ/Group Member

今野佑星	Yusei Konno
山崎天我	Kuuga Yamazaki
成田峻太	Ryota Narita
川尻千遥	Chiharu Kawajiri
北村真穂	Maho Kitamura
藤間里緒香	Rioka Toma
寸田和輝	Kazuki Sunda
岸野天翔	Takato Kishino
片野遥恭	Yosuke Katano

## 指導教員

角康之 塚田浩二 渡邊拓貴

## Advisor

Yasuyuki Sumi Koji Tsukada Hiroki Watanabe

## 提出日

2025 年 1 月 21 日

## Date of Submission

July 21, 2025



## 概要

本プロジェクトはただ「不便な迷い」ではなく、「価値ある迷い」を生み出す街歩き手法を提案することで、函館のさまざまな魅力の発見を促すことが目的である。函館は、日本有数の観光都市であるが、函館市の人口は 1980 年以降減少し続けており、特に若年層の転出が顕著である。函館市は、人口減少による活力低下を抑えつつ、「活気と賑わいにあふれるまち」を目指している。従来の町おこしにはない新たな取り組みが求められている中、私たちは「迷い」に着目した。

今回、私たちは「迷子コンパス」というアプリの開発を通じて、新しい街歩きの手法を探求する。「迷子コンパス」は、見慣れた街を歩く際に新しい発見を提供する Android アプリケーションである。このアプリでは、目的地を指定すると、スマートウォッチ上に大まかな距離と方角が表示される。また、他のユーザーが提供した魅力的なスポットの方角も確認できる。利用者は、これらのスポットに気を取られながらも、スマートウォッチに表示された目的地の方角と距離を頼りに、少しずつ目的地へ向かうことができる。さらに、ユーザーが街歩きの途中で見つけた魅力的なスポットは、他のユーザーと共有することが可能である。

まず事前調査として、人が目的地にたどり着くにはどのくらいの情報が必要なのかを確認するために、情報量が少ない地図を用いてフィールドワークを行った。その結果、目的地にたどり着くためには地図はほとんど必要なく、観光地の看板などの街から得た情報だけで足りるということが明らかになった。一方で、目的地にたどり着くまでの過程で、情報を得るために積極的に街に目を向けることにより、普段気づくことができない街の魅力を発見することができた。以上の経験から、「迷いの中で新たな発見をすること」がユーザの魅力的な体験につながると考え、全体でのアイデア出しを通じて、アプリのコンセプトを決定した。次に、チームメンバーの Kotlin のスキル向上を目的として、チームで勉強会を行った。具体的な内容としては、アプリ開発のために重要となるポイントを理解し、基本的なコードを自身で書けるようにするための学習を行った。また、勉強会の中では、メンバー内で互いに教えあったり、経験者が初心者に対してアドバイスをしたりするなど、メンバー内でより効率的に理解を深められるよう努めた。

スマートフォン上で目的地の方角と距離を確認できる試作品を作成した後、9 月から本実装を開始した。メンバーをスマートフォンアプリ、Watch OS アプリ、バックエンドサーバー、デザインの 4 つに振り分けてそれぞれ作業を行った。開発期間中は一週間に一回のペースで進捗報告会を行い、メンバー全員が全体の開発の進捗を確認できるようにした。

12 月には、開発した迷子コンパスアプリを用いて函館駅前から西部地区でフィールドワークを実施した。アプリ使用時の移動時間や経路を記録し、Google マップの最短経路と比較した。結果、アプリ利用者はおすすめスポットに寄り道し、移動時間が増加する一方で、新たなスポットの発見が可能であることが分かった。

**キーワード** まち歩き, 迷い, 観光, アプリケーション開発

(※文責: 今野佑星)

# Abstract

The aim of this project is not just to create “inconvenient wandering” but to propose a walking method that generates “valuable wandering,” thereby promoting the discovery of various attractions in Hakodate. Through the development of an app called “Whimsical Compass,” we are exploring new methods of city walking. Whimsical Compass is an Android application designed to provide new discoveries when walking through familiar streets. When a destination is specified, the approximate distance and direction, along with the directions to interesting spots along the way, are displayed on a smartwatch. Users can gradually make their way to the destination, utilizing features like navigation through smartwatch vibrations, while being distracted by various spots along the route. The app is being developed using the Kotlin programming language.

First, as a preliminary survey, we conducted fieldwork using maps with limited information to understand how much information is needed for people to reach a destination. The results showed that maps are hardly necessary to reach the destination, and the information obtained from the city, such as tourist spot signboard, was sufficient. On the other hand, by actively paying attention to the city to gather information on the way to the destination, we could discover the city’s hidden charms that are usually unnoticed. From this experience, we concluded that “discovering new things while wandering” leads to an attractive experience for the users, and through brainstorming sessions, we decided on the app’s concept.

Next, to improve the Kotlin skills of team members, we conducted study sessions. The specific content included understanding key points necessary for app development and learning to write basic code independently. During these study sessions, members taught each other, and experienced members advised beginners, fostering efficient learning within the team.

Our future plans include the following two points: The first is to continue the study sessions. Some members involved in development need to continue participating in the study sessions from the previous semester to efficiently acquire the knowledge required for app development. The second is to transition to the actual implementation of the service. Based on feedback from interim presentations and the mock app created in the previous semester, we will proceed with the programming and design necessary for app implementation. During development, we will divide members into three groups: smartphone app development, Watch OS app development, and backend server development. Our goal is to conduct a service demonstration experiment by December. After creating a prototype that allows users to check the direction and distance of their destination on their smartphones, we began full implementation in September. The team members were divided into four groups: smartphone application, Watch OS application, back-end server, and design, and they worked on each group. During the development period, a progress report meeting was held once a week so that all members could check the overall development progress.

In December, fieldwork was conducted in the western area from in front of Hakodate Station using the developed Whimsical Compass app. Travel times and routes when using the app were recorded and compared to the shortest routes on Google Maps. The results showed that app users stopped at recommended spots, increasing travel time, but also enabling them to discover new spots.

**Keyword** Walking around town method, Wandering, Tourism, Application Development

(※文責: 成田峻太)

# 目次

<b>第 1 章</b>	<b>はじめに</b>	<b>1</b>
1.1	背景 . . . . .	1
1.2	本プロジェクト学習の目的と及び重要性 . . . . .	1
<b>第 2 章</b>	<b>関連研究</b>	<b>3</b>
2.1	先行研究 . . . . .	3
2.2	プロジェクト化以前の迷子コンパスの活動 . . . . .	3
2.3	提案システムの実現手段 . . . . .	4
<b>第 3 章</b>	<b>プロジェクト学習の目標</b>	<b>7</b>
<b>第 4 章</b>	<b>目的を達成するための手法, 手段</b>	<b>8</b>
4.1	試作品の開発 . . . . .	8
4.2	目的地までの方位角の計算 . . . . .	8
4.3	フロントエンド . . . . .	9
4.4	バックエンド . . . . .	10
<b>第 5 章</b>	<b>結果</b>	<b>12</b>
5.1	作成したアプリの体験フロー . . . . .	12
5.1.1	旅をする . . . . .	12
5.1.2	スポット共有・ランキング機能 . . . . .	12
5.2	デザイン . . . . .	13
5.2.1	アプリロゴ . . . . .	13
5.2.2	アプリアイコン . . . . .	13
5.2.3	スマホアプリ UI . . . . .	13
5.2.4	ウォッチアプリ UI . . . . .	17
5.3	フィールドワーク . . . . .	19
<b>第 6 章</b>	<b>考察</b>	<b>22</b>
6.1	プロジェクトの遂行を通して . . . . .	22
6.1.1	結果から得たもの . . . . .	22
6.1.2	結果の妥当性 . . . . .	22
6.1.3	今後の展望 . . . . .	22
	<b>参考文献</b>	<b>23</b>

# 第 1 章 はじめに

## 1.1 背景

北海道函館市は日本有数の観光都市であるが、函館市の人口は 1980 年をピークに減少し続けており、特に若年層の転出が大きな影響を与えている。函館市は、今後人口減少によるまちの活力の低下をできる限り抑え、「活気と賑わいにあふれるまち」とすることを目標としている。そのためには、従来の町おこしにはないような、地域の価値を再発見し、新たな活気を生み出す取り組みが求められているといえる。

(※文責: 川尻千遥)

私達は函館での旅を心から楽しんでもらうことが重要であると考え、その為には効率を重視するのではなく、何か新しいアプローチがあるのではないかと考えた。旅にはどうしても時間等の条件があるために元の旅程を優先させ、効率を重視しがちである。その結果、妥協する結果になったり、知らない場所だからこその突発的な初めての出会いとの遭遇の機会を失いがちである。函館には観光地として有名な場所やパンフレットで載るような場所以外にも、魅力的な場所は沢山ある。そこで「迷い」に着目することにした。迷うことは決して悪いことではなく、むしろ物事をじっくりと見つめ、考え、新たな発見をするための重要なプロセスであると考え、さらに、迷いは街歩きと相性が良いと考えられる。道に迷うことで、景観を楽しみ、よりディープな魅力を発見することにつながる。このような価値ある迷いの体験をデザインし、人々に提供することが私たちの目標である。

(※文責: 片野遥恭)

私たちは、情報量を減らした地図を用いて目的地に向かうフィールドワークを行い、迷いを体感するという試みを実施した。その結果、目的地の方角と距離が分かれば、迷いながらも目的地に到達できることが分かった。しかし、それ以上に印象的だったのは、街の細かな魅力を感じられたことである。函館の街に住む地元の人々は、日常の中でその魅力に気づきにくくなっていると感じた。そこで、函館に住む人々をメインターゲットにし、迷いながら街歩きを楽しみ、新たな発見を共有できるアプリケーションが必要だと考えた。このアプリでは、目的地までの方角と距離だけを表示し、函館の隠れた魅力を発見しながら街歩きを楽しめるようにする。

(※文責: 川尻千遥)

## 1.2 本プロジェクト学習の目的と及び重要性

本プロジェクトでは、より街を楽しんでもらうために、価値ある迷いの体験を函館に住んでいる人々に提供する事を目的とする。これを実現するために、この価値ある迷いの体験を提供することが新たな街の魅力の発見へとつながり、背景で述べられている問題の解決を可能にすると考えた。それに加えて、今までの旅の体験を根本から変えることが重要であると考えた。ここで述べられている今までの旅とは、スマートフォンの道案内アプリを使用して目的地へ向かうという、効率的な

Design of walking method for finding the charm of familiar city

旅である。

(※文責: 今野佑星)

## 第 2 章 関連研究

### 2.1 先行研究

既存の道案内アプリでは、使用者が寄り道をしづらい環境に置かれてしまう。なぜなら、目的地までの道のりを最短ルートで指定するためである。また、ルートが指定されるので迷いは発生しない。そのため、地図を使用しない道案内アプリケーションが求められる。

及川らは、方向音痴を治したい人向けに、スマートフォンを利用した道案内アプリを提案した [1]。目的地との位置関係と距離・方向のみスマホに表記することによって周りの建物を頼りに移動するため、方向音痴を楽しみながら治すものとなっている。しかし、このアプリケーションでは道案内が主体となっており、まち歩きやそれに伴う迷いについては、検討されていない。

堀は、レーザープロジェクターを活用して、目的地までの距離と方向を地面に投影して道案内を行うデバイスを提案した [2]。これは、QR コードを使用することで目的地情報を設定し、プロジェクターの映像を地面に投影する懐中電灯型デバイスである。しかし、プロジェクターを使用するため、明るい昼間では利用が難しい。

株式会社 Ashirase の提供したサービス「あしらせ」[3] は、振動インターフェースを用いた歩行支援システムである。靴からの振動によって目的地へ誘導するものであり、振動の起こり方で方向や曲がる場所までの距離が伝達される。さらに、地図を使用してお気に入り地点の登録が可能である。この方法は、方向や曲がる場所の距離が誘導されることや地図の利用によって、まち歩きにおける迷いが発生しづらい。

鮎谷らは、スマートウォッチを用いた歩行者ナビゲーションシステムの HMI について研究し、スマートウォッチの提示する情報を決定した [4]。この研究では既存研究を分類し、必要な情報を選定しており、その結果交差点周辺の情報が重要だと示している。つまり、迷いを伴うためには交差点周辺の情報を明示しないことが考えられる。

前田らは、スマートフォンを利用し、適度な運動負荷や危険ルート回避、人気スポットへの経由可能なルート推薦を行うスマートウォーキングナビシステムの提案をした [5]。仮想計算した心拍数や、観光ガイド-じゃらんから得たデータをもとに、スマートフォンの地図上に様々な情報を表記することでウォーキングをサポートし、目的地まで誘導するシステムとなっている。しかし、これでは自分の都合に合わせた最短ルート選びになってしまい、脇道への寄り道をあまり考慮されていない。

(※文責: 岸野天翔)

### 2.2 プロジェクト化以前の迷子コンパスの活動

本プロジェクトの前身として、はこだて観光ハッカソンという函館市が主催したイベントで開発された迷子コンパスが存在する（混同を防ぐため以後旧迷子コンパスと呼称する）。旧迷子コンパスのコンセプトは道案内アプリによって決まった道で観光地に行くのではなく、自由な道で景観を楽しみながら目的地に向かおうというもので製作された。

旧迷子コンパスは LINEBOT として開発されたアプリケーションになっており、モックアップ



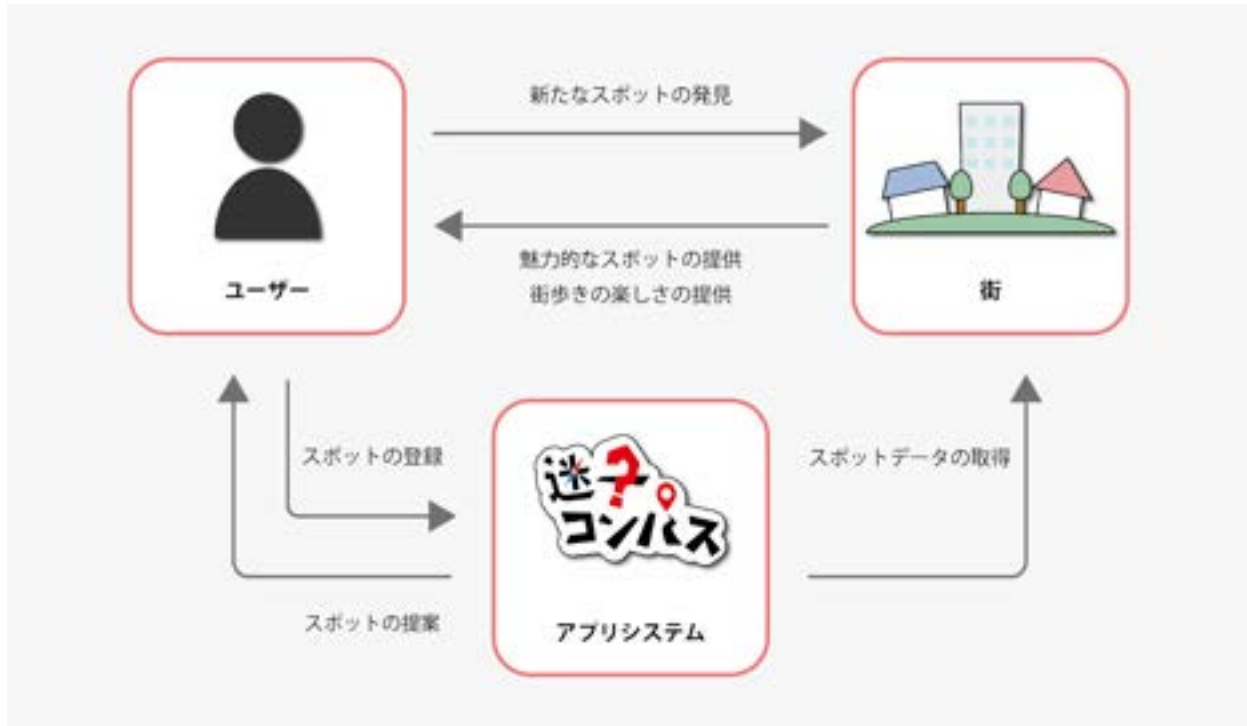


図 2.1: 迷子コンパスでのユーザ体験の流れ

として次の機能を実装した。

- ボタンを押した時に目的地までの距離と八方角が出る機能
- 目的地をアプリケーション側で決めたものから設定できる機能
- 目的地が分からなくなった時にヒントを表示する機能
- 制覇した目的地を表示する機能
- 目的地に到着した時にそのランドマークのクーポンを配布する機能

(※文責: 今野佑星)

## 2.3 提案システムの実現手段

目的地までの到着をサポートすると同時に街歩きを迷いながら楽しむことができるものを提供するため、以下のような機能を持つアプリケーション，“迷子コンパス”を作成する。

- 目的地の距離と方角が表示される画面をもつ
- 途中で他の利用者が推薦したいと思ったスポットに立ち寄ることが提案される
- 自分の推薦したいと思ったスポットの情報を投稿することができる

迷子コンパスの利用者は、図 2.1 のような流れでアプリを利用する。迷子コンパスでは、目的地の距離と方角のみが図 2.2 のように表示される。実際のルート等を地図で示すわけではない。画面上にまず、距離と方角をもとに目の前にある道を自身で選択し、目的地を目指す。これにより、柔軟な経路選択が促され、一般的な道案内アプリでは通らないようなルートをとることが期待される。加えて、他の利用者が推薦したいと思ったスポットが道中で提案されることで、寄り道を促し、迷いを誘発する。



図 2.2: 迷子コンパスの画面サンプル. 赤い矢印が目的地, 青い矢印が推薦されたスポットを示している.

以下のようなデバイスを利用する.

- Pixel Watch 2
- Android スマートフォン

このアプリケーションの体験の核となるのは, Pixel Watch 2 である. これは, 円形のディスプレイを具備したスマートウォッチである. 距離と方角をコンパス状に表示することで, 分かりやすく目的地の場所を示すことができる. ウェアラブルデバイス単体では, 外部との通信や細かな操作が難しいので, 連携端末として Android スマートフォンを用いる. これらの端末においては以下のような技術を使用する.

- Android OS (スマートフォン)
- Wear OS (スマートウォッチ)
- Kotlin
- Jetpack Compose
- Bluetooth
- 磁気方位センサ
- GNSS (GPS 等)
- Bluetooth

さらに, 利用者が見つけたおもしろいスポットを収集・配信するため, データを保持するシステムを, エッジコンピューティング環境をベースに構築する.

- Cloudflare Workers
- TypeScript
- Hono.js
- Cloudflare D1
- Cloudflare KV
- Cloudflare R2

このシステム構築においては、以下に列挙する本学の授業で学ぶ技術を活用する。

授業名	対応する技術
地域と社会	函館というまちの特性を知り，活かす技術
情報処理演習 I	オブジェクト指向プログラミングを用いたプログラミング技術
ソフトウェア設計論 I II	ソフトウェアを設計する技術
データベース工学	RDBMS を利用したデータ保持の技術
センサ工学	センサを利活用する技術
情報デザイン II	ユーザに効果的なサービスを提供する技術
認知心理学演習	フィールドワーク等の実験を設計する技術
情報表現基礎 III	人を惹きつけるデザインをする技術
ヒューマンインタフェース	人間と機器システムとの対話をコーディネートする技術
ヒューマンインタフェース演習	人間と機器システムとの対話をコーディネートする技術

(※文責: 寸田和輝)

## 第 3 章 プロジェクト学習の目標

本プロジェクト学習では、目的でも述べているように函館の隠れた魅力を引き出すために、サービスを実装し、その効果を実証実験を通して効果を確認する事を目標とする。また、この開発を通してメンバー全体の能力向上も目的とする。

(※文責: 今野佑星)

## 第 4 章 目的を達成するための手法，手段

目標を達成するために，まずフィールドワークを行い，迷いの本質とは何か，どのように迷いを活用する事で函館の魅力を引き出す事ができるかの調査を行う。その結果から実際に必要な要件を整理し，開発に取り掛かる。開発期間中は一週間に一回のペースで進捗報告会を行い，メンバー全員が全体の開発の進捗を確認できるようにする。開発終了後は，西部地区においてサービスを使用したフィールドワークを行い，その効果を確認する事にした。

### 4.1 試作品の開発

前期には迷子コンパスが技術的に実現可能であるかを調査するため，スマートフォンアプリとして迷子コンパスのコンパス部分，目的地までの距離と方角を計算し表示するという必要最小限の機能のみを実装した実験用の迷子コンパスアプリを作成した。スマートフォンに搭載された加速度センサ，磁気センサ，GPS などのセンサを用い，各種計算処理を実装した。以下の図 4.1 に実際にアプリが動作している様子を示す。



図 4.1: 前期に作成した迷子コンパスの試作品

(※文責: 山崎天我)

### 4.2 目的地までの方位角の計算

このアプリでは現在向いている角度 (方位) から何度左に回れば目的地の方向を向いているかという値を計算しナビゲーションアイコンの表示に用いている。ここで，この計算処理を以下に示す。

1. まず，現在地から目的地までを直線で結んだベクトルをベクトル  $a$  とする。
2.  $360^\circ$  から今向いている角度を引き去り， $90$  を足す。例えば，今  $135^\circ$  (南東) を向いている

とすると、 $360^\circ - 135^\circ + 90^\circ = 315^\circ$  が求める値になる。これは方位角は  $0^\circ$  から時計回りに値が増えるのに対し、数学の角度系は  $0^\circ$  から反時計回りに値が増えるのを反時計回りに合わせるためと、 $0^\circ$  の基準となる軸を数学の角度系に合わせるための前処理である。

3. ベクトル  $a$  の基準軸からの回転角を求める。例えば目的地までのベクトル  $a$  がちょうど  $(x, y) = (-1, -1)$  である場合、求める値は  $135^\circ$  となる。
4. 2 で計算した値を 3 で計算した値から引く。
5. 4 の値を正の値にするため、 $360^\circ$  で割ったあまりを計算する。これを  $\theta$  とすると、 $\theta$  が目的地の方向を向くために自分が何度左に回れば良いかを示す値である。

実際に求めた値を用いて画面にナビゲーションアイコンを表示する際には、倍率  $r$  と上記で計算した  $\theta$  を用いてアイコンが表示されるべき座標を式 4.1 のように計算できる。

$$\begin{aligned} x &= r \cos\left(\theta + \frac{\pi}{2}\right) \\ y &= -r \sin\left(\theta + \frac{\pi}{2}\right) \end{aligned} \quad (4.1)$$

通常  $y$  の値にマイナスはつかないが、実装上の都合でマイナスをつけている。同様に、 $\frac{\pi}{2}$  を足しているのも実装上の都合である。

(※文責: 山崎天我)

## 4.3 フロントエンド

前期に開発した試作品は我々が実装すべき最低限を満たしており、試作品のコードを活用することにより、実際にスマートウォッチとスマートフォンの2つのデバイスで迷子コンパスを動作させることができると考えた。

迷子コンパスプロジェクトでは、スマートウォッチとスマートフォンの開発にプログラマとして関わる人が6人存在し、それぞれが独立して作業を進められる環境を構築する必要があった。このためには、各個人が書くコードなどができるだけ疎結合である状態を維持する必要があった。また、スマートウォッチとスマートフォンで独立したアプリを作成するが、例えば文字の色や背景の色など共通で用いたいリソースなどが存在する都合から、マルチモジュールという設計方式を採用した。これはアプリのひとつひとつの機能をモジュールと呼ばれる単位で分け、自分が必要とするモジュールだけをライブラリとして取り込むことで、適切に利用すると、プログラマが関数への入力と出力だけを考えれば良い状態とコード全体が疎結合に保たれた状態の両立が可能である。実際にアプリを開発する中で、図 4.2 に示すようなモジュールの同士の依存関係が構築された。

また、後述するバックエンドからのデータ取得なども処理が隠蔽されている。プログラマがワンクリックで実際のサーバーからデータを取得するモードとデバッグ用データを取得するモードを切り替えられるようなシステムを構築し、バックエンド側の開発スピードにかかわらず、フロントエンド側の実装速度を一定に保つことができるようなシステムの構築に尽力した。

スマートウォッチとスマートフォンの連携については、当初この2デバイスが Bluetooth で接続されているため、Bluetooth のメッセージを送りあって通信することを想定していたが、実装の難易度やデバッグの困難さから、Google がスマートウォッチとスマートフォンの連携のために提供している Data Layer API を用いることにした。この選択により、2つのアプリの連携処理を素早く開発することが可能となり、アプリの拡張性向上にも貢献することとなった。

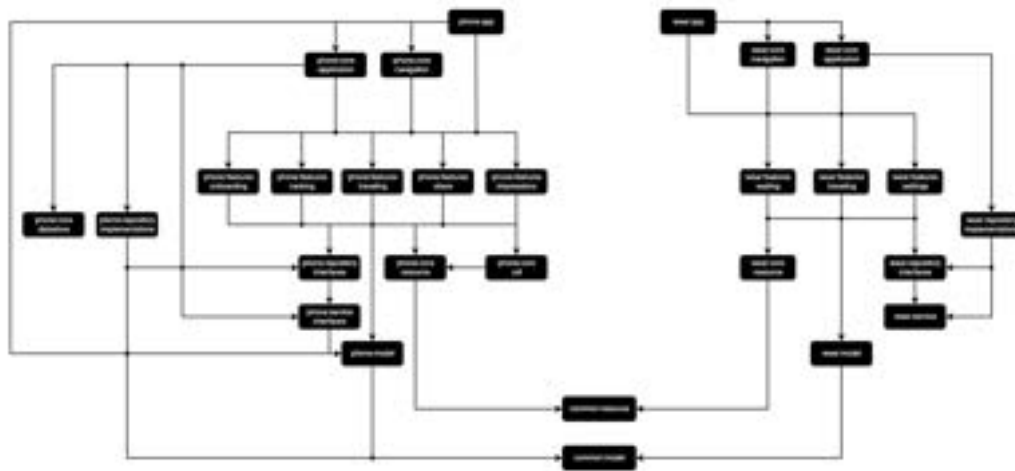


図 4.2: 迷子コンパスの全体モジュール図

(※文責: 山崎天我)

## 4.4 バックエンド

フロントエンドで利用する情報を処理・保持するための仕組みを作成した。高速に作成・デプロイしたいという意図で、エッジコンピューティング環境をベースに以下のような技術スタックを採用した。

- TypeScript
- Hono (Web フレームワーク)
- Cloudflare Workers (サーバーレスアプリケーション基盤)
- Cloudflare D1 (サーバーレス RDBMS)
- Cloudflare R2 (オブジェクトストレージ)

Cloudflare のインフラにすべてを載せることで、結合を容易にして、高速なデプロイを可能にした。これにより、変更をタイムリーに反映し、コードの編集・動作確認・デプロイの流れを高速に回せるようにした。

おすすめスポットを推薦するにあたり、位置情報を適切に扱う必要があった。現在いる位置から一定範囲のスポットを抜き出す必要がある。全スポットに対して、現在地からの距離を逐次計算するのは現実的でないので、一定範囲において高速に取り出す方法を考える必要があった。今回は、厳密に何 m 以内である必要があるわけではない。そのため、地図をタイル状に分解して、どのタイルにスポットが存在するかを利用して、範囲取得ができるようにした。地図をタイル状にするために、Web メルカトルによるマップタイル座標を利用した。これは図 4.3 に示すように、 $x, y$  がタイルの縦横の番号、 $z$  がズームレベルを表している。今回のシステムでは、 $z = 17$  のときの  $x, y$  座標を利用した。座標は、式 4.2 に示す方法で計算できる。 $z$  と  $s$  を調整することで、様々な範囲で取得ができる。おすすめスポットは、このタイルを用いて、式 4.3 に示すような条件を満たすタイルに存在するスポットを返却した。ただし、式にある  $x_0, y_0$  は自分が現在滞在しているタイルの番号である。



図 4.3: Web メルカトルによってタイル状になった地図

$$\begin{aligned}
 x &= \left\lfloor \frac{lon + 180}{360} \cdot 2^z \right\rfloor \\
 y &= \left\lfloor \left( \frac{\ln \left( \tan \left( lat \cdot \frac{\pi}{180} \right) + \frac{1}{\cos \left( lat \cdot \frac{\pi}{180} \right)} \right)}{\pi} \right) \cdot 2^{z-1} \right\rfloor
 \end{aligned} \tag{4.2}$$

$$\begin{aligned}
 s &= 2 \\
 x_0 - s &< x < x_0 + s \\
 y_0 - s &< y < y_0 + s
 \end{aligned} \tag{4.3}$$

ランキング機能のために、各スポットがどのエリアに属するかを分析する必要がある。今回のエリアは住所をベースとしたエリア分けになっている。そのため、逆ジオコーディングを行うことで、座標から住所、住所からエリアという2段階を踏むことで、効率的に要求を実現できる。今回はYahooが提供する逆ジオコーディングAPI (Yahoo!リバーズジオコードAPI) を利用することで、座標から住所を取得した。

(※文責: 寸田和輝)



## 第 5 章 結果

### 5.1 作成したアプリの体験フロー

#### 5.1.1 旅をする

「迷子コンパス」アプリの旅をする機能の利用フローについて説明する。まずユーザーは、スマートフォンとスマートウォッチの両方で「迷子コンパス」アプリを起動し、図 5.1a のように表示されるマップを操作して目的地を設定する。設定後、スマートウォッチには図 5.2a に示すように目的地までの方角と距離が表示される。ユーザーはその表示を参考にしながら目的地に歩いていくことができる。その道中では、図 5.2b に示すように、ほかのユーザーが投稿した周辺のおすすめスポットの情報を確認でき、興味を引かれるスポットがあれば、自由に立ち寄ることができる。

#### 5.1.2 スポット共有・ランキング機能

ユーザーが移動中に見つけた魅力的なスポットはアプリ上で投稿でき、それを他のユーザーと共有することができる。さらに、投稿されたスポットには他のユーザーが立ち寄るごとに立ち寄り回数が加算され、その結果はスマートフォンのアプリ上のランキング画面や思い出画面で確認できる。図 5.1b に示すランキング画面では地区ごとにスポットの一覧が表示され、ユーザーが立ち寄った回数が多い順に閲覧することができる。ただし、現時点ではスポット共有機能と立ち寄った回数を集計する機能、思い出画面はアプリでは未実装であり、ランキングを表示する機能のみ実装済みである。

(※文責: 成田峻太)



(a) 目的地設定画面



(b) ランキング画面

図 5.1: スマートフォン上の画面



(a) 目的地の表示



(b) おすすめスポットの表示

図 5.2: スマートウォッチ上の画面

## 5.2 デザイン

本アプリの目標である道を面白く迷わせる体験をより効果的に提供するため、アプリデザインはシンプルさを重視して制作を行った。デザイン作業には主に Figma と Adobe Illustrator を使用した。アプリロゴ、アプリアイコンは Illustrator、アプリ UI は Figma を用いて制作を行った。また、ポスターは Figma で概形を制作したのち、Illustrator で細かな調整を行った。

### 5.2.1 アプリロゴ

アプリロゴは道を面白く迷わせる体験を視覚的に伝える役割を担っており、前期に一度制作したものをブラッシュアップして完成させた。図 5.3 に示した 1 度目の制作では「迷い」を強調するあまり、デザイン全体がやや堅く、面白さが伝わりにくいデザインであった。そのため、図 5.4 に示したブラッシュアップしたロゴでは「面白い迷い」に焦点を当て、よりポップで親しみやすいデザインにするよう改良した。使用した色に関しては、アプリ名である「迷子コンパス」から着想を得て、黒と白を基調としたシンプルな配色にアクセントとして赤と青を用いた。また、「迷」の文字にコンパスの針を組み合わせた、「子」の文字が「？」に見えたりするよう工夫をし、コンセプトである「迷い」が伝わりやすいデザインとした。

### 5.2.2 アプリアイコン

アプリアイコンはアプリの視認性を高め、デバイス上で他のアプリと区別できるデザインを目指し制作した。コンパスをモチーフとし、青の針を複数配置することで、「目的地に向かう途中で道中にある魅力的なスポットが複数表示される」というアプリの体験を表現した。配色はアプリロゴと統一し、一貫性を持たせたデザインとした。完成したアイコンを図 5.5 に示した。

### 5.2.3 スマホアプリ UI

UI は、本アプリにおいてスマートフォン用、スマートウォッチ用の 2 種類が存在している。スマートフォン用 UI は、主に 5 種類の画面に集約される。目的地を設定する画面、周囲のおすすめスポットを表示する画面、スポットのランキングが表示される画面、利用者の旅の記録を表示する画面、見つけたスポットを共有するための画面の 5 種類である。それぞれの画面はロゴ、アイコン



図 5.3: 最初に制作したアプリロゴ



図 5.4: 改良後のアプリロゴ



図 5.5: 最初に制作したアプリロゴ



図 5.6: アクセントカラー

と同様に赤と青を基調としてデザインをしている。しかし、同様の彩度の場合、視認性が著しく下がることが確認できたため、彩度を少し下げた色を使用している（図 5.6）。



図 5.7: ボトムバー



図 5.8: 目的地設定画面



図 5.9: おすすめスポット表示画面

## ボトムバー

全ての画面に共通して表示されるボトムバー (図 5.7) は「旅をする」、「ランキング」、「おもいで」の3種類とした。アイコンと文字をそれぞれ配置し、現在表示している画面を理解しやすいよう、色を変化させることとした。

## 目的地設定

目的地設定画面 (図 5.8) は本アプリケーションの最初に表示される画面である。マップ上のアイコンを移動させ、目的地を決定する。下部の「目的地を決定」ボタンをタップすると旅行が開始される。

## おすすめスポット表示画面

おすすめスポット表示画面 (図 5.9) は旅行中、常にスマートフォンに表示される。利用者に最も伝えたい情報である、コメントと絵文字が一目でわかるよう配置した。本アプリの体験において、利用者はスマートフォンを常に凝視し続けるわけではないため、他の画面よりもシンプルなデザインとなっている。

## スポットランキング画面

スポットランキング画面 (図 5.10) では自分が投稿したスポットに訪れた人数と、それに対応したランキングを表示している。おすすめスポット表示画面と同様に、コメントと絵文字を優先して



図 5.10: スポットランキング画面



図 5.11: 旅の記録表示画面

配置した。上部には函館の地区名が表示されており、地区名をタップすると、その地区のランキングが表示される。地区の分け方の詳細は旅の記録表示画面の章にて後述する。

### 旅の記録表示画面

旅の記録表示画面(図 5.11)は利用者のこれまでの利用記録を表示している画面である。上部の円グラフには函館の地区に行った回数がそれぞれ表示されており、「函館駅前・大門」、「ベイエリア」、「元町・函館山」、「五稜郭」、「湯の川」、「美原・桔梗」の6地区としている。配色は地区の特徴に合わせたものを使用しており、それぞれの配色についての理由を表 5.1 に述べた。下部に表示している旅の記録には「旅に出た回数」、「スポットを共有した回数」、「おすすめスポットを訪れた回数」、「初めて旅に出た日」、「最後に旅に出た日」の5項目を表示している。回数表示は視認性向上のために文字サイズを上げ、先述したメインカラーを使用している。今後の展望として、旅行に出た回数に応じたエンブレムの付与や、円グラフの見た目の変化を計画している。

エリア	配色の理由
函館駅前大門	駅前のオブジェの色から
ベイエリア	赤レンガ倉庫の色から
元町・函館山	公会堂の色から
五稜郭	五稜郭に咲く桜の色から
湯の川	温泉が多いことから
美原・桔梗	他の地区よりも商業施設が多く、活気があふれていることから

表 5.1: エリアと配色の選定理由



図 5.12: スポット共有画面

### スポット共有画面

スポット共有画面 (図 5.12) は利用者が見つけた場所をアプリ内に投稿する際に表示される画面である。上部には投稿されるスポットの写真が表示され、縦横どちらも対応できるように、サイズを調整している。中部には絵文字選択欄を配置し、横にスクロールすることで 12 種類の絵文字から選択することができる。下部にはコメント入力欄を配置しており、スマートウォッチに文章を表示する関係上、最大 10 文字とした。また、文字カウンターを配置することで何文字入力しているかを理解しやすくし、10 文字を超えた際には入力欄の色を変化させることで利用者に知らせる形とした。

### 5.2.4 ウォッチアプリ UI

スマートウォッチ用 UI は、目的地を設定する画面、旅行中に目的地の方角と距離を表示する画面、おすすめスポットに関する情報を表示する画面の 3 種類に集約される。





図 5.13: 目的地設定画面



図 5.14: 目的地表示画面



図 5.15: おすすめスポット表示画面

### 目的地設定画面

スマートウォッチにおける目的地設定画面 (図 5.13) はスマートフォン上で目的地を設定する際に表示される画面である。「目的地を設定」というボタンをタップすると、スマートフォンとの連携が開始され、連携が完了次第、目的地表示画面へと遷移する。

### 目的地表示画面

目的地表示画面 (図 5.14) は旅行中に常にスマートウォッチに表示される。設定した目的地を赤の矢印で表示し、実際の方角によって矢印が中央の円に沿って移動するとした。中央に目的地までの距離を表示している。利用中はこの画面を見ることがほとんどであるため、視覚的な負担がかからないデザインとした。また、周囲の青の矢印をタップすると、赤の矢印の色が変化するデザインとしたが、詳細は後述する。

### おすすめスポット表示画面

おすすめスポット表示画面 (図 5.15) は、目的地表示画面で青の矢印をタップすることにより遷移する。青の矢印をタップすると、赤の矢印の色が暗くなり、タップした矢印の色が明るくなるデザインとした。これは画面の視認性を上げ、利用者が現在向かおうとしている地点を理解しやすくするためである。周囲のおすすめスポットの数に応じて、青の矢印の数は増減し、画面の視認性の観点から最大で 10 個までとしている。

中央にはタップしたおすすめスポットの情報が表示され、選択された絵文字と入力されたコメントがすぐにわかるよう配置した。また、スポットまでの距離も目的地表示画面と同様に表示しているが、先述の情報を表示しなければならないことから、文字サイズは目的表示画面よりも小さくした。

### ポスター

アプリケーション完成後のまとめとしてポスターを作製した。見出し、本文、補足文で文字のサイズや太さを分けており、それぞれに対応した文字設定で文章を記載している。上部にはアプリケーションの概要を記載しており、実際のアプリ画面や、アプリを使用している様子の写真を掲載することで、閲覧者がアプリケーションの大まかな体験をイメージしやすくなる工夫をした。

中央にはアプリ開発のスケジュールを掲載し、それぞれの月で実施した活動について記載している。本文や見出しとの区別をつけるため、異なる色を使用して記載することとした。



図 5.16: 迷子コンパスポスター

下部には「おすすめスポット例」と、「フィールドワークの様子」を掲載した。「おすすめスポット例」は閲覧者に面白さが伝わりやすいよう、使用する色を増やしている。ただ最も伝えたい情報である、写真と絵文字、コメントの視認性が下がらないよう、背景の配色には細心の注意を払った。完成したポスターを図 5.16 に示した。

(※文責: 成田峻太)

### 5.3 フィールドワーク

作成したアプリの効果を検証するため、函館の駅前から西部地区にかけてフィールドワークを実施した。9 人の参加者を 3 つのグループに分け、出発地点から目的地を設定し、アプリを使って移動する際の移動時間と経路をそれぞれ記録した。おすすめスポットは事前に登録したもの (5.17) を使用した。

その後、フィールドワークの記録を Google マップでのルート検索における所要時間および最短経路と比較した。その結果を表 5.2 に示す。結果として、アプリを使用した場合は最短経路とは異なる道を通り、目的地に到達するまでの所要時間が大幅に増加することが分かった。この要因として、アプリが提示するおすすめスポットに寄り道をしたことが挙げられる。また、新たなスポットを発見することができた (図 5.18)。

(※文責: 川尻千遥)





地図データ ©2024 Google

図 5.17: 事前に登録したおすすめスポットの場所

グループ	1	2	3
出発地	函館駅	まちづくりセンター	まちづくりセンター
経由地	—	旧函館区公会堂	函館公園
目的地	金森赤レンガ倉庫	金森赤レンガ倉庫	金森赤レンガ倉庫
GoogleMap の所要時間	19 分	25 分	30 分
迷子コンパ スを使った 所要時間	65 分	79 分	86 分
GoogleMap の経路			
迷子コンパ スを使った 場合の経路			

地図データ ©2024 Google

表 5.2: 迷子コンパスを使った場合と GoogleMap を使った場合の所要時間と経路の比較



(a) イルミネーションの入口



(b) 病院の跡地



(c) 変わった形のコンビニ

図 5.18: フィールドワーク中に発見したおすすめスポット

## 第 6 章 考察

### 6.1 プロジェクトの遂行を通して

#### 6.1.1 結果から得たもの

結果で述べたように、本プロジェクトでは、「迷子コンパス」というアプリを開発し、価値のある迷いの体験を提供することができた。このアプリには、充実したアプリ UI や距離と方角をアプリで利用するための処理の実装、目的地やおすすめスポットを登録するためのサーバーの作成が含まれている。具体的には、目的地設定後にユーザーはスマートウォッチで提示される距離と方角を参考にしながら移動するが、その途中で他のユーザーが投稿したおすすめスポットの情報を確認し、寄り道をすることができる。これにより、開発したアプリは旅において価値ある迷いの体験をアプリ利用者に提供すると考える。

(※文責: 藤間里緒香)

#### 6.1.2 結果の妥当性

結果で述べたようにフィールドワークを通して得られたものは妥当なのかを検証した。そこで、本プロジェクトで開発した「迷子コンパス」アプリを使用した場合の所要時間と実際に通った経路を Google マップのルート検索における所要時間及び最短経路と比較した。その結果、目的地に到達するまでの所要時間が大幅に増加することがわかった。これはアプリ利用者がアプリで提示されたおすすめスポットへの寄り道が要因であると考ええる。つまり、このアプリは本プロジェクトの目的である、旅において価値ある迷いの体験をアプリ利用者に提供することができたと考ええる。

(※文責: 北村真穂)

#### 6.1.3 今後の展望

結果で述べたようにスマートフォン側の開発については、一部未完成の機能が存在する。具体的にはスポット共有機能、立ち寄った回数を集計する機能、思い出画面に関する機能が未実装である。これらの機能は、UI は完成しているがアプリでは未実装である。そのため、今後は未完成の実装を完了し、再度フィールドワークを行うことでアプリの完成度を上げる予定である。またフィールドワークを通じて、気になった箇所の処理を修正することでより利用しやすいアプリに改善していきたい。

(※文責: 岸野天翔)

## 参考文献

- [1] 及川寛太, 井上芽依, 下村蒔里萌. P2hacks2022 アピールシート - stray-it. <https://github.com/p2hacks2022/pre-team06?tab=readme-ov-file>, 2022. (2024/07/12 アクセス).
- [2] 堀洋祐. みちびきライト. <https://protopedia.net/prototype/4662>, 2023. (2024/07/12 アクセス).
- [3] 株式会社 Ashirase. あしらせの特徴. <https://www.ashirase.com/support-function>, 2021. (2024/07/17 アクセス).
- [4] 鮎谷知也, 間邊哲也. スマートウォッチを用いた歩行者ナビゲーションシステムの hmi について. 電子情報通信学会技術研究報告 ITS, Vol. 2019, pp. 259-266, 2020.
- [5] 前田幸道, 中岡佑輔, 河合由起子, 中島伸介, Siriaraya Panote. 自覚的運動負荷を考慮したスマートウォーキングナビの提案. 研究報告情報基礎とアクセス技術 (IFAT), Vol. 2017, No. 7, pp. 1-6, 2017.