

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

使ってもらって学ぶフィールド指向システムデザイン 2024

Project Name

Field Oriented System Design Learning by Users' Feedback 2024

グループ名

グループ C (GPS アートグループ)

Group Name

Group C (GPS Art Group)

プロジェクト番号/Project No.

2

プロジェクトリーダー/Project Leader

鈴木幹大 Suzuki Kanta

グループリーダー/Group Leader

長太一馬 Nagata Kazuma

グループメンバ/Group Member

坂本紫音 Sakamoto Shion

長太一馬 Nagata Kazuma

中野大地 Nakano Daiti

角秀侑 Kaku Hideyuki

指導教員

伊藤恵 南部美砂子 奥野拓 元木環 石尾隆

Advisor

Kei Ito Misako Nambu Taku Okuno Tamaki Motoki Takashi Ishio

提出日

2025 年 1 月 21 日

Date of Submission

January-21, 2025

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。今年度は15名のメンバーが「教育」「観光」「GPSアート」のグループに分けて活動する。この報告書ではGPSアートグループについての報告を行う。本グループではGPSアートの障壁・煩わしい点を緩和することで、よりGPSアートに新規参入しやすく、簡単に作品を作れるようにすることを目的として活動している。この目的を達成するため、前期ではフィールドワークを通じ実際に自分たちでGPSアート制作を体験した。その結果、いくつかの問題がみつき、その問題を解決することでGPSアートをより簡単に制作できると考え、GPSアートの制作をサポートできるようなアプリを制作することに決定した。後期からは、実際にアプリの開発を行った。ルートを決める工程を“アート設計”，ルートを実際に歩く工程を“アート制作”，できたルートを鑑賞できる工程を“アート鑑賞”とし、これらの要素を楽しむことができるアプリの開発を行った。結果的には当初予定していた機能のうち，“アート制作”が完全に開発できなかった。

キーワード フィールド調査, IT, GPSアート, GPSアート制作

(※文責: 坂本紫音)

Abstract

In this project, problems discovered in field surveys are solved by using information technology. The purpose of this project is to contribute to the community and society by designing the work and life of users. This year, the 15 members are divided into three groups: “Education,” “Tourism,” and “GPS Art. This report is about the GPS Art group. The purpose of this group is to ease the barriers and difficulties of GPS art, making it easier for newcomers to enter the field and to create works of art more easily. In order to achieve this goal, the group experienced GPS art production by themselves through fieldwork in the first semester. As a result, we found several problems that we thought could be solved to make GPS art easier to create, and decided to create an application to support the creation of GPS art. In the second semester, we actually developed the app. The process of deciding on a route is called “art design”, the process of actually walking the route is called “art creation”, and the process of viewing the completed route is called “art appreciation”. We developed an app that allows users to enjoy these elements. As a result, we were unable to fully develop “art creation” among the originally planned functions.

Translated with DeepL.com (free version)

Keyword Field research, IT, GPS art, creation of GPS art

(※文責: 坂本紫音)

目次

第 1 章	はじめに	1
1.1	前年度の成果	1
1.2	プロジェクトの方針	1
1.3	GPS グループ	1
第 2 章	関連研究	3
2.1	GPS アートとは	3
2.2	類似アプリ, サイト	3
2.2.1	Google Maps のルート機能	3
2.2.2	Strava,Runtrip などの記録アプリ	3
2.3	フィールドワーク	3
2.4	リスク分析	4
2.5	アジャイル開発	4
第 3 章	プロジェクト学習の目標	5
第 4 章	行った活動	6
4.1	グループ確定からフィールド決め	6
4.2	フィールドワーク	6
4.2.1	1 人目のフィールドワーク	6
4.2.2	2 人目のフィールドワーク	7
4.2.3	3 人目のフィールドワーク	8
4.2.4	4 人目のフィールドワーク	9
4.2.5	フィールドワークから注目した点	10
4.3	アプリケーションのアイデア出し	11
4.4	フィールドワークからの目標設定	11
4.5	アプリの目的, コンセプト	11
4.6	中間発表	12
4.6.1	発表資料作成	12
4.6.2	発表	12
4.7	環境構築	12
4.7.1	GitHub	12
4.7.2	Visual Studio Code	13
4.8	チーム内のマネジメント	13
4.8.1	マネジメントツール (WBS, タスク管理)	13
4.8.2	Miro: ユーザストーリーマップ	13
4.9	アプリ開発	14
4.9.1	アプリ開発案	14

4.9.2	制作物	15
4.9.3	Google Maps API 取得	17
4.9.4	ホーム画面の作成, マップの表示, キャンバスの作成	17
4.9.5	線画の描画	18
4.9.6	現在地の表示	18
4.9.7	線画とマップの移動切り替え	19
4.9.8	ルートの表示	20
4.9.9	画面に描画した線を画面上の極座標として取得	20
4.9.10	表示されている地図の座標を保存し次ページに渡す	20
4.9.11	ルート表示に利用する緯度経度の取捨選択	20
4.9.12	ユーザが Google Maps 上に描いた線から, 対応する緯度経度を求める	21
4.9.13	ルートの URL を取得し次ページに渡す	21
4.9.14	ルートの詳細表示	21
4.9.15	GPS ログに利用するための現在位置の取得	22
4.9.16	GPS アート鑑賞画面	22
4.10	市立函館高校への説明	22
4.11	成果発表会	23
4.11.1	発表資料作成	23
4.11.2	発表	23
第 5 章	結果と考察	25
5.1	考察	25
5.1.1	制作物における今後の課題	25
5.1.2	プロジェクト活動における今後の課題	25
第 6 章	学び	26
6.1	enPiT e-Learning	26
6.2	リスク分析	26
6.3	アジャイル開発	26
6.4	発表会でのフィードバック	26
6.5	共通認識と進捗共有の重要性	27
6.6	ツール	27
6.6.1	Slack	27
6.6.2	Google Drive	28
6.6.3	Google Presentation	28
6.6.4	Google Sheets	28
6.6.5	Miro	28
6.6.6	Figma	29
参考文献		30
付録 A	活用した講義	31
付録 B	その他製作物	32

第 1 章 はじめに

世の中にはユーザのニーズに応えることができていないシステムが存在する。これは、開発者が考えるユーザのイメージとユーザの実態の乖離が原因の 1 つである。乖離していないシステムを開発するためには、ユーザから直接学び、ユーザの実態を把握しなければならない。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を開始した。

(※文責: 坂本紫音)

1.1 前年度の成果

今年度は前年度からテーマの引き継ぎはない。活動の進め方については、フィールドワークの行い方、心得や「すういふと」の名前の由来が速い鳥であることから素早い開発とフィードバックを繰り返すといったプロジェクトとしての理念など昨年度のを参考にした。

(※文責: 坂本紫音)

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スクラムの採用を目指す。フィールド調査では、開発者自らがフィールドへ赴くことで、ユーザの思考や行動など、現地でのみ得ることができる実態とそこから抽出できる問題を発見することができる。スクラムとは、少人数でのチーム開発に適しているアジャイル開発手法の 1 つの手法であり、様々な工程をスプリントと呼ばれる短い期間で区切って開発を進める方法である。この手法を用いることで、ユーザのフィードバックを、多く取り入れてシステム内容を改善することが可能となる。プロジェクト学習の短期間で、迅速で柔軟な開発を可能にすることができるため、プロジェクト名の「使ってもらって学ぶフィールド指向システムデザイン」と合致している。

(※文責: 坂本紫音)

1.3 GPS グループ

私達は活動の初めにテーマについてのアイデア出しを行った。当初のテーマは函館の観光地を巡る軌跡を記録するアプリの作成だったが、軌跡の記録を調べる過程で GPS アートを知った。GPS アートを実際に作成して、自分の好きな絵を実際の町中に描くことが初めての体験だった。しかし、GPS アートにはルート決定が難しく、新規の参入が難しいと感じた。そのため、ルート決定をサポートするアプリを開発し、GPS アートの普及を目指す。具体的には GPS アートのルート作りをすることをアート設計、作ったルートを実際に移動し、ログに記録することをアート制作、作ったアートを後で鑑賞したり共有したりすることをアート鑑賞として、これらの流れをアプリ 1 つで行い、ユーザが GPS アートを簡単に楽しんでもらえるアプリを開発することである。

第 2 章 関連研究

2.1 GPS アートとは

GPS アートとは、移動によって記録された GPS のログの軌跡を使い、マップ上に描かれた、“地上絵”のような作品のことである。GPS アートの歴史は、1989 年、アメリカ国防省が衛星測位システム GNSS の一つである、GPS の衛星を打ち上げたことから始まる。その後、GPS 端末の小型化と低コスト化が進み、それを利用し、様々なアーティストが GPS アートの制作手法を確立させていった歴史がある。現在では徒歩や車など、様々な移動方法で描かれている。また、半径数百メートルから数キロメートルの小さな範囲で描かれた小さな作品から、日本列島全範囲を移動し描かれた大きな作品まで存在する。例えば、昨今の“推し活”や、災害復興へのメッセージなどを目的として、GPS アートが描かれている。作り方としては、まず GPS アートのコースを決める。このときコースは、一筆書きで書かれたものが多く、線がつながったシンプルなものである必要がある。コースができれば道順を決め、実際に移動、記録をするといったものである [1]。

(※文責: 角秀侑)

2.2 類似アプリ、サイト

2.2.1 Google Maps のルート機能

Google Maps は Google からリリースされている地図サービス [2] である。ルート機能とは、ある地点から別の地点への最適な経路を提示する機能である。GPS アートを設計するときには、地図上に目的地を複数個設置した後、ルート機能を用いて設計する。

(※文責: 長太一馬)

2.2.2 Strava, Runtrip などの記録アプリ

これらはランニングやサイクリングなどのアクティビティのルートを記録し、SNS で共有することができるアプリである。これらのアプリのメリットはログで高度を記録できたり、それぞれのアプリを利用している人に向けておすすめのコースを投稿したりすることができる。デメリットとしては、会員登録が必要なこと、スマホで利用するため、バッテリーの消費が激しいこと等が挙げられる [1]。

(※文責: 坂本紫音)

2.3 フィールドワーク

フィールドワークとは、ある調査対象について、調べたいことに沿った場所へ実地調査や研究をする調査技法である。主な目的は、現地の状況や現象を直接観察し、データを収集することである。

る。これにより、調査者は実際の環境や状況に基づいたより正確な知見を得ることができる。さらに、文献研究などでは気付くことができない新たな発見を得られる可能性がある [4].

(※文責: 中野大地)

2.4 リスク分析

リスク分析とは、損失や事故などの予想外の事態が発生する可能性をリスクとし、そのリスクを各リスク因子の発生確率と影響度の評価に基づいて優先順位付けを行うことである。主なリスクの種類として技術的リスク、人的リスク、その他法的リスクなどが挙げられる。リスク分析を行うことで起こり得る事象をあらかじめ予測し、それに対して起こらないように回避したり、起こった場合には被害を軽減したりできるようになる [5].

(※文責: 坂本紫音)

2.5 アジャイル開発

アジャイルとは機敏な、身軽なといった意味を持つ単語で非常に短い繰り返しサイクルで開発とリリースを行う開発手法である。メリットとしてはフィードバックをもらうことで顧客の要望に素早く対応することができたり、バグや不具合に素早く対応したりできることが挙げられる [6].

アジャイルソフトウェア開発宣言

プロセスやツールよりも**個人と対話**を、
包括的なドキュメントよりも**動くソフトウェア**を、
契約交渉よりも**顧客との協調**を、
計画に従うことよりも**変化への対応**を、
価値とする。

すなわち、左記のことがらに価値があることを認めながらも、私たちは右記のことがらにより価値をおく [7].

(※文責: 坂本紫音)

第3章 プロジェクト学習の目標

プロジェクト学習の目標として、私たちは「ユーザのニーズに応えるアプリの開発」を目標にしている。この目標を達成するため、フィールド調査とスクラムの手法を組み合わせ、ユーザ視点を重視した柔軟で効率的な開発を進めていく。フィールド調査では、実際のユーザ環境や利用シーンを観察し、ユーザが直面している課題や潜在的なニーズを深く理解することを目指す。スクラムによる開発は、短期間のスプリントにより具体的な機能や改善を集中的に開発し、完成品を段階的に提供することを目指す。これらの効率的な開発プロセスを組み合わせることで、私たちはユーザにとって役立つアプリケーションを提供することを目指す。この方法論により、単に技術的な成果を追求するだけでなく、ユーザの課題解決と満足度向上を両立した価値ある成果物を生み出す。

(※文責: 中野大地)

第 4 章 行った活動

4.1 グループ確定からフィールド決め

本年度は、「教育」「観光」「GPS アート」の 3 つのグループを結成した。それぞれのグループは、設定したテーマをもとに開発やフィールドワークなどの活動を行う。私たちは「GPS アート」として活動することにした。

本グループは当初「観光」の中にあった「GeoGuessr 風場所当てアプリ」と「歩いた軌跡を記録するアプリ」のうち「歩いた軌跡を記録するアプリ」の案を参考に GPS アートをテーマとした新しいグループとして結成した。初めは GPS アート×健康として既存のウォーキングアプリに GPS アートを複合した健康アプリを考えていたが、GPS アートを実際に体験して作成や共有の楽しさと作成過程の障壁や煩わしさを知り、GPS アートの作成を補佐するようなアプリを開発することに決定した。

(※文責: 坂本紫音)

4.2 フィールドワーク

6 月 5 日に GPS アートの設計、制作、鑑賞の一連の流れを体験するために、各メンバーが個別でフィールドワークを行った。その後、全体でフィールドワークの結果を共有した。

フィールドワークでは、描きたい線画とそれに沿うルートを、函館市内のマップ上で設計し、実際にそのルートを歩くことで GPS アートを制作した。制作時、事前条件は特に定めなかった。ルートと設計の理由、制作の所要時間、感想と、制作中に気付いた点をメンバーが個別に記録した。後日、メンバー全員で、それぞれが制作した GPS アートを鑑賞し、制作の感想と、制作中に気付いた点を共有した。

(※文責: 角秀侑)

4.2.1 1 人目のフィールドワーク

1 人目の GPS アートを (図 4.1) に示す。この図は設計段階の図である。このルートを設計した理由として以下のものが挙げられた。

- 自宅周辺であった
- 人の横顔のような形が見えた。住宅街のくねくねした道が鼻のように見えた。自宅の位置がちょうど目のようになっていたから
- 1 時間ほどで周れそうだった

フィールドワークの感想として以下のものが挙げられた。



図 4.1 1 人目の GPS アート

- 休憩ポイントが意外と無かった。しかし、一回のルートに2, 3個休憩ポイントがあるくらいが丁度良いのではないかとも感じた。
- 自分でルートを考えるのは難しかった。マップを見ただけで、当てはまりそうな形をなかなか考えられなかった。
- 自販機をたくさん見かけたので、アプリ案に組み込める可能性がある。
- 五稜郭が近いため、よく建物の隙間などから五稜郭タワーが見えた。
- ルート決めを少し失敗し、同じ道を再度通ることがあった。

(※文責: 角秀侑)

4.2.2 2人目のフィールドワーク

2人目の GPS アートを(図 4.2)に示す。この図は設計段階の図である。このルートを設計した理由として以下のものが挙げられた。

- 使いやすそうな曲線の道があったため動物を描こうと思った。
- 地図の向きを変えると犬に見えたためこのルートにした。



図 4.2 2人目のGPSアート

フィールドワークの感想として以下のものが挙げられた。

- ルートを決めることは面白かった。そんなに犬っぽくならなかった。
- 歩いている途中に決められたルート以外の道も歩いてみたくなった。
- 近くの公園で寄り道したくなる。
- 自分が決めたルートでは目立った建造物などがなかったため、途中で飽きてしまった。景色が変わると歩くことを続けたくなくなったかもしれない。

(※文責: 中野大地)

4.2.3 3人目のフィールドワーク

3人目のGPSアートを(図 4.3)に示す。この図は制作段階の図である。このルートを設計した理由として以下のものが挙げられた。

- なにかのキャラクターか動物を描きたいなーって思い、その時ちょうど水族館の動画でイルカが写っていたのでイルカの絵を描くことにした。

フィールドワークの感想として以下のものが挙げられた。

- 結構長かったけどほとんど通ったことのない道ばかりだったので楽しかった。
- ルートを決めるにあたって通る道の様子などは全く考慮せずに決めたが、大きな道よりの小さな道を通ることが多くなっていた。
- 道で絵を描こうとするとどうしても直線が多くなってしまふ。そのため、歩ける距離で書く

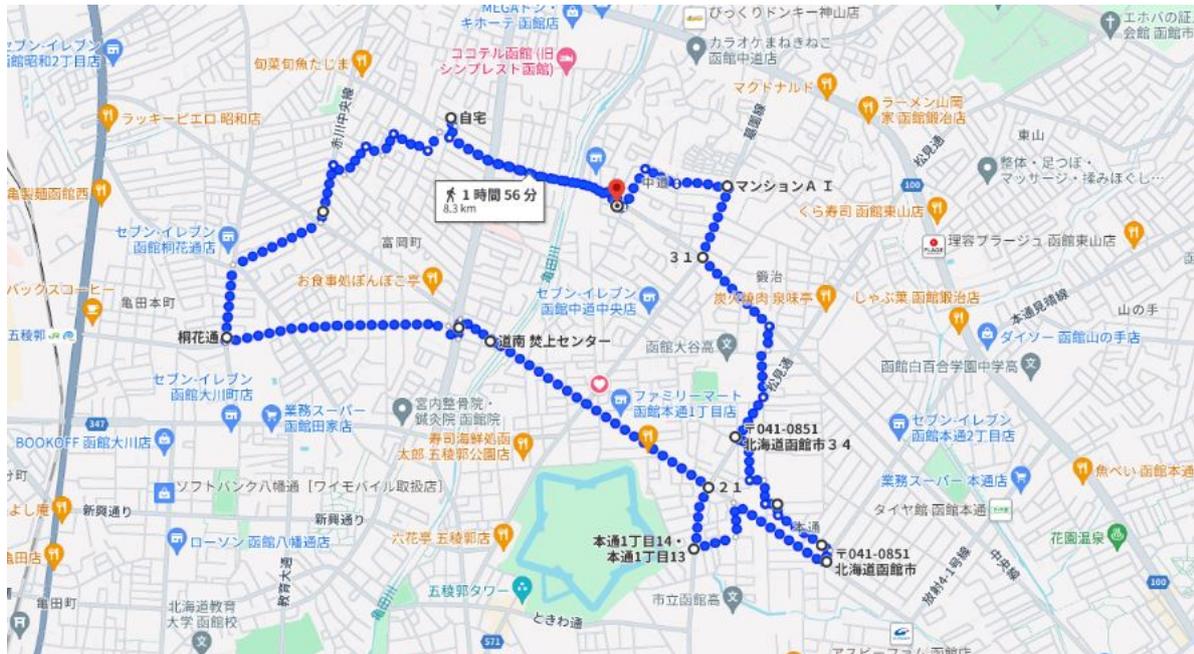


図 4.3 3人目のGPSアート

のは少し難しそうだと感じた。

- 函館内でコンビニ以外の休憩地点を歩いている途中で探そうとすると、少し難しいと感じた。

(※文責: 坂本紫音)

4.2.4 4人目のフィールドワーク

4人目のGPSアートを(図4.4)に示す。この図は制作段階の図である。このルートを設定した理由として以下のものが挙げられた。

- 横顔っぽく見えたので歩くことにした。

フィールドワークの感想として以下のものが挙げられた。

- Google Mapsのタイムラインの使い方がよくわからなかった。
- GPSアート設計のとき道が斜めに交差していることが多くて難しい。
- 一筆書きでルートを決めようとするとかかなり制限される。
- 川やランドマークをうまく活用すると楽しい。
- マップには写っていなかった公園を発見できた。
- 全然行ったことのないルートを歩いて新鮮だった。

(※文責: 長太一馬)

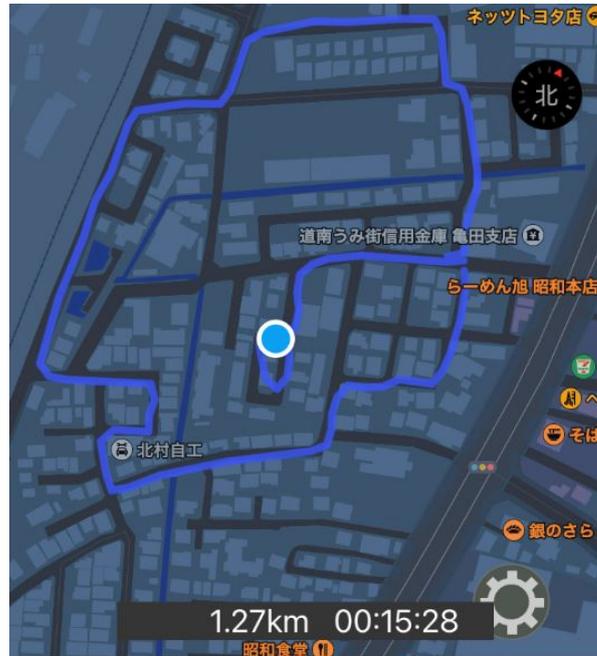


図 4.4 4 人目の GPS アート

4.2.5 フィールドワークから注目した点

フィールドワークを行って、私たちは以下の三つの点に注目した。

1. マップ上に点を打つ作業に思いのほか時間がかかる
絵が思い浮かんだ後、点と点を繋いでルート进行設計するため、この作業を人力で行うことは時間がかかるという感想が多く挙がった。GPS アートを作成しようとしている人は、この段階で作成するモチベーションが削がれるのではないかと考えた。
2. 元絵に近いイラストが浮かび上がるルートを探すのが難しい
ここで言う元絵とは、作成したい GPS アートの基となる絵のことである。元絵がある場合、ルートを取った時に元絵に近い形になるルートを探すのが難しいという感想が多く挙がった。具体的には、犬を元絵とする場合、手や足、耳などの形になるルートを探すのが難しかった。
3. 制作した GPS アートを共有し合う楽しさ
フィールドワークを行った後日、それぞれ制作した GPS アートをメンバー間で共有した。各メンバーが違った範囲や距離で元絵を想定し、違う所要時間で設計および制作をしていた。実際に設計、制作した GPS アートについて意見を交換した時に、マップ上の今まで気付くことができなかつた形に気付くことができた。この経験はメンバー全員が楽しいと思った。したがって、共有するという行為が GPS アート制作を楽しくすることと密接に関わっていると考えた。

(※文責: 中野大地)

4.3 アプリケーションのアイデア出し

私達はフィールドワークを通して GPS アートの障壁が「マップ上に点を打つ作業に思いのほか時間がかかること」「元絵に近いイラストが浮かび上がるルートを探すのが難しいこと」の”設計”部分にあるとし、これらを解決できるような機能の実装を目指した。また、アプリ1つで GPS アートすべてを楽しめることがように基本的な地図アプリにあるナビゲーション機能などと GPS アートで大切なログの記録をする機能と自分が作成した作品がいつ作ったか、どのくらい時間がかかったかを見直したり、アプリ内で他の人に自分の作品を共有したり、他のアプリに簡単に共有できる機能の実装が必要だと考えた。

(※文責: 坂本紫音)

4.4 フィールドワークからの目標設定

本グループでは、GPS アートの楽しさを知り、それを知らない人に伝えたり、よりたくさんの作品が作られたりするようにアプリで作品の作成をサポートすることを目標にしている。

はじめに GPS アートを知るために作品が多数掲載されているサイト [3] で、他の人の作品を見て規模の大きさやジャンルの多さなどを知った。その後フィールドワークを通して実際に GPS アート作成を体験した。それより“設計”時点での「マップ上に点を打つ作業に思いのほか時間がかかること」「元絵に近いイラストが浮かび上がるルートを探すのが難しいこと」が GPS アート作成の障壁であると考えた。このことより、私達は GPS アートの“設計”部分をサポートし、“制作”、“鑑賞”も1つのアプリでできるような GPS アート補助アプリの開発を決定した。

(※文責: 坂本紫音)

4.5 アプリの目的, コンセプト

私達は、アプリ開発にあたり、「地球をキャンバスに。」というコンセプトを設定した。ユーザーリーマップを作成し、ユーザが求めている機能、要件を考察した。その結果、線画の描画、地図の表示、歩いた場所の記録などの GPS アートを作成するために必ず必要となる機能を最優先に開発すべきだと考えた。このアプリでは、GPS アートの設計および制作の段階において、ユーザにとって障壁となる要素をアプリの機能によるサポートで取り扱う。障壁となる要素と、それらを解消するための機能を(表 4.1)へ示す。具体的には、「マップ上に点を打つ作業に思いのほか時間がかかること」に対しては線画を描画することでルートを算出する機能、「元絵に近いイラストが浮かび上がるルートを探すのが難しいこと」に対しては線画を地図の上で動かすことができる機能で解決を目指す。これらの機能により、簡単に GPS アートの設計から制作、他ユーザが制作した作品の鑑賞を楽しんでもらうことを目的とする。

また、GPS アートについて知らない人、または、GPS アートについて初めて知り、制作に興味を持っている人、および、GPS アートの制作を既に経験している人を対象ユーザに定め、アプリユーザの活動によって、GPS アートのさらなる知名度向上を目的とする。

ユーザにとって障壁となりうる要素として、「描きたい絵の線画に沿うルート設計の難しさ」「ルート設計の際、ルートの線形に沿ってマップ上にマークを付ける作業が手間となること」の2

点を想定している。アプリの機能により、ユーザが描いた線画からルート設計を自動的に行うことで、これらの障壁を取り払うことを目指す。

障壁となりうる要素	解消するための機能
元絵に近いイラストが浮かび上がるルートを探すのが難しい	線画を地図の上で動かす
マップ上に点を打つ作業に思いのほか時間がかかる	線画を描画することでルートを算出

表 4.1 ユーザにとって障壁となる要素と解決策

(※文責: 角秀侑)

4.6 中間発表

4.6.1 発表資料作成

中間発表にて使用するスライドを作成した。6 ページまでで GPS アートの概要とフィールドワークについてをまとめて、残りの 2 ページで制作物のアイデアをまとめた。スライドの仮作成と TA や担当教員へのレビュー依頼を複数回おこない、より良い資料政策を目指した。グループ内の意見をアウトプットする過程で制作物の構想がより固まった。

(※文責: 長太一馬)

4.6.2 発表

前項にて作成した資料を用いて 4 分程度でグループ外に向けて前期の活動と制作物のアイデアを発表した。その中で聴講者から「GPS アートの制作時に歩くのが大変そうなので事前に何 km 歩くかなどがわかるとウォーキングとしての使用用途も出てきて需要が上がるのではないか」という意見が得られた。その意見をもとに、機能を追加してより良い制作物を目指す。

(※文責: 長太一馬)

4.7 環境構築

4.7.1 GitHub

メンバー間での開発を円滑にするために GitHub^{*1}の環境構築を行った。GitHub とは、ソースコード管理などに使用される Git を基盤とした、ソフトウェア開発プロジェクトを管理し共同作業を行うためのプラットフォームである。GitHub を用いることで、プロジェクトの進行状況の確認、メンバーが作成したプログラムを共有することが容易になり、効率よく作業を行うことができた。

(※文責: 中野大地)

^{*1} <https://github.co.jp/>

4.7.2 Visual Studio Code

アプリケーションの開発を行うために Visual Studio Code^{*2}の環境構築を行った。Visual Studio Code とは、Microsoft によって開発されているクロスプラットフォーム対応のコードエディタである。先述した GitHub と連携することができ、Visual Studio Code 上で GitHub の操作を行うことができる。Visual Studio Code を用いることで、プロジェクトの目標達成に向けた効果的な開発体制を構築することができた。

(※文責: 中野大地)

4.8 チーム内のマネジメント

4.8.1 マネジメントツール (WBS, タスク管理)

アプリ開発をするにあたり、メンバーのマネジメントをするために WBS を使用した (図 4.5)。内容としては、初めに成果物の洗い出しを行った。成果物を洗い出すにあたって今回のプロジェクト学習でグループのスコップを設定する時間を設けた。それ以前はどこまで実装するのか定義されておらず、メンバー間での認識に違いが生じてしまう問題があり、メンバーでの認識を統一する目的もあった。次に成果物をベースとしたタスクを全員で割り出し、それぞれをレベル分けして担当者を割り振った。また、それぞれのタスクにかかる時間を予想し、作業時間の見積もりと工数を出して記述した。また、メンバーにそれぞれの利用可能な時間を出してもらい、見積もり時間とそれを半減させた実施予定時間を利用してプロジェクトバッファの設定と管理を行った。WBS の利用は思っていた通りにいかなかったが、導入前はメンバー間でお互いにどのような作業をしているのか把握できておらず、同じような作業に取り組んでいたり、プログラム内容の理解に時間がかかったりする場面があった。WBS を使うことでメンバー間で作業の共有がしやすくなり、作業の共有がやりやすくなった。このことから、WBS の利用によってメンバー間での意識統一や、メンバーの時間とタスクの管理がやりやすくなることを学んだ。今回は WBS の利用に十分な時間が取れていなかったことと作業時間の見積もりが甘かったことがうまくいかなかった原因だと考える。そのため、次回利用するときはグループ内で決まった時間を作り、その時間で WBS やタスク管理について話し合う必要があると感じた。見積もりの甘さは今回の経験より、想定よりも長く取ったほうが焦りも負担も少なくなると感じた。

(※文責: 坂本紫音)

4.8.2 Miro : ユーザストーリーマップ

ユーザの視点でプロダクトの機能やタスクを整理し、プロジェクトの全体像を視覚的に捉えるために Miro^{*3}でユーザストーリーマップを作成した (図 4.6)。プロジェクトで作成しているアプリが実現すべき機能を優先順位順に並び替えることで、どの作業を最優先で行うべきかの理解をメンバー全員で統一することができた。その結果、作業分担が容易になり、開発を効率よく進めること

*2 <https://code.visualstudio.com/>

*3 <https://Miro.com/ja/>

WBS番号	タスク名	1	2	3	4	成果物	担当者	ステータス	見逃しポイント
1	アプリ開発					アプリ			
1.1	GPSアート設計 (MVP)								
1.1.1	絵を書く機能						坂本	完了	
1.1.1.1	絵を描く場所を作る						中野	完了	
1.1.1.2	Googleマップを表示する						坂本	完了	
1.1.1.3	画像を表示する						角	完了	5
1.1.1.4	描いた絵を画面上の座標として保存						長太	完了	
1.1.2	描いた絵をルートにする機能								
1.1.2.1	描いた絵の画面上の X Y 座標を取得						長太	完了	3
1.1.2.2	X Y 座標から Google map 上の緯度経度に変換						長太	完了	3
1.1.2.3	緯度経度とマップのズーム倍率から新たな緯度経度を取得						角	完了	3
1.1.2.4	新たな緯度経度から Google map のルートを生産する						中野	対応中	
1.1.3	ルートを提案する機能								
1.2	GPSアート制作						坂本	完了	
1.2.1	歩いた軌跡を記録する機能								
1.2.1.1	ルートの表示						中野		
1.2.1.2	現在位置の表示						中野		
1.2.1.3	GPSログを取得						角		
1.2.1.4	GPSログを画像に起こしたものを生成・保存								
1.2.2	ナビゲーション機能						角		
1.3	GPSアート鑑賞								
1.3.1	制作したアートを表示する								
1.3.1.1	保存された場所から、作成済みアートを持つてくる						角	完了	1
1.3.1.2	他の人と共有できる								
1.3.2	SNSで制作したアートを共有できる							完了	
2	成果発表準備								
2.1	ポスター作成					ポスター最終版	長太		5
2.1.1	土台作り					ポスターテンプレート	坂本		
2.1.2	共同編集できる場所を用意 (figma, pptx, google slide等)						坂本		
2.1.3	記載する項目の決定						坂本		
2.2	自身の作成					ポスター-ver1.0	坂本		
2.2.1	1章を書く								
2.3	ポスターレビュー						坂本		

図 4.5 WBS

ができた。



図 4.6 Miro : ユーザストーリーマップ

(※文責: 中野大地)

4.9 アプリ開発

4.9.1 アプリ開発案

アプリ開発を始める前にアプリの機能のアイデア出しを行っていたため、それらを画面遷移図に落とし込んだ (図 4.7)。ホーム画面からはアート設計とアート鑑賞に遷移できる。アート設計では、はじめに絵を描く画面に遷移し、次にルートの場所を選択する画面へ、次に提案をする画面へ遷移する。ルートが決定すると、アート制作へ移り、ルートナビ画面へと遷移する。そして、GPSアートが完成すると、アート鑑賞の絵の詳細画面へ遷移する。アート鑑賞では、これまでに作ってきた GPS アートのリストが表示される画面へ遷移し、そこから絵の詳細画面へ遷移する。詳細画面からは選んだ絵を他 SNS へ共有できる。これをもとに開発を行った。

(※文責: 坂本紫音)

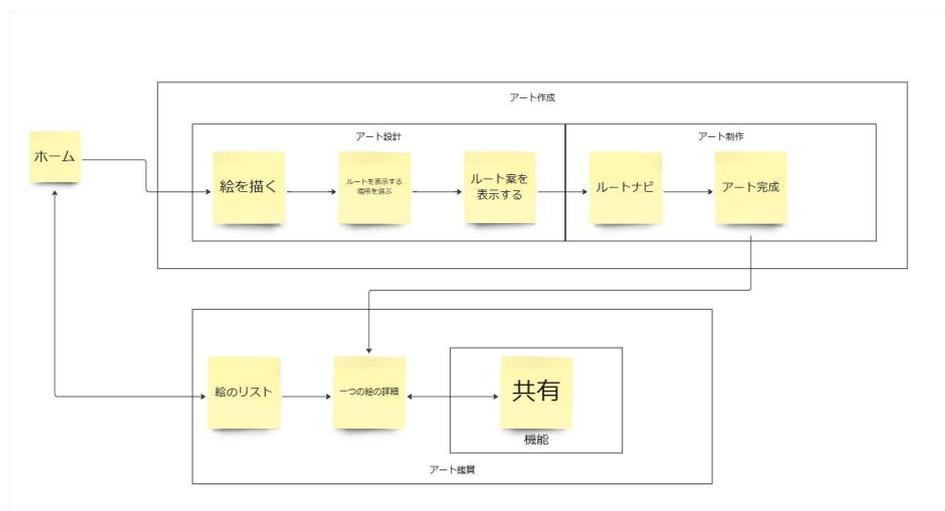


図 4.7 画面遷移図

4.9.2 制作物

このアプリは GPS アートの設計から製作までをサポートする。機能は大きく分けて「設計」「制作」「鑑賞」の 3 つである。まず「設計」では GPS アートを制作するときどのような絵を描くかや、その時にどのようなルートを辿るか等の計画を行う。次に「制作」では設計したルートを実際に移動する。移動中は GPS のログを取得して保存しておき、完成したときにそのログを利用して、歩いた軌跡を表示する。「鑑賞」では過去に制作した GPS アートを一覧として確認できるように予定していたが、実装が完了しなかった。

(※文責: 長太一馬)

設計

ユーザは画面上に線で絵を描く。その際には、地図レイヤーや画像レイヤーの表示を選択できる(図 4.8)。

画面上部の UI について、一番左上の左矢印はタイトル画面に戻るボタンである。その右には書いた線を一手だけ前に戻すボタンと一手だけ先に進めるボタンがある。その右にある×は書いた線をすべて削除できる。その右のチェックマークは描いた線を確定させて提案の画面に移るためのボタンである。その右の画像アイコンは挿入する画像の選択ができる。その右のアイコンは挿入した画像を削除することができる。画面下部の UI について、下側のボタンで操作するレイヤーを変更できる。描画レイヤーでは線を描くことができ、地図レイヤーでは地図の移動や拡大縮小ができ、画像レイヤーでは画像の移動や拡大ができる。また、上側のスライダーを調節することで描画しているレイヤーの透明度を調節できる。

(※文責: 長太一馬)

提案

前の画面で描いた線の位置が、地図に対して臨んだ位置になっているかをユーザに確認する(図 4.9)。

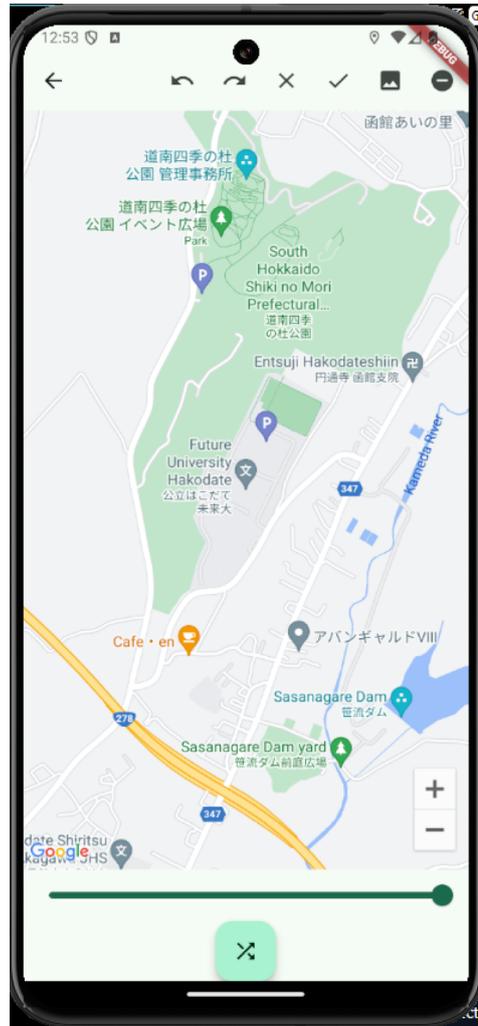


図 4.8 設計

画面上部の UI について、左上にある左矢印は、押すと設計画面に戻るボタンである。右上のチェックマークは線と地図の位置を確定させて次の決定画面に移ることができる。この画面では地図レイヤーの拡大縮小と移動の操作が可能である。-決定: 前の画面で確定させた線の情報と地図の情報とを用いて、Google Maps のルートを生成する。ユーザにそのルートでよいかを確認する(4.10).

決定

画面上部の UI について、左上にある左矢印は、押すと設計画面に戻るボタンである。右上のチェックマークはルートを確認させて制作画面に移ることができる。

(※文責: 長太一馬)

制作

ルートを参考にしながら実際に歩いて GPS アートを作成する。数秒おきに GPS の情報を取得してリストに保存しておく。チェックマークを押したときにリストの情報と Google Maps のルート機能を利用して、歩いたルートを表示する。

(※文責: 長太一馬)

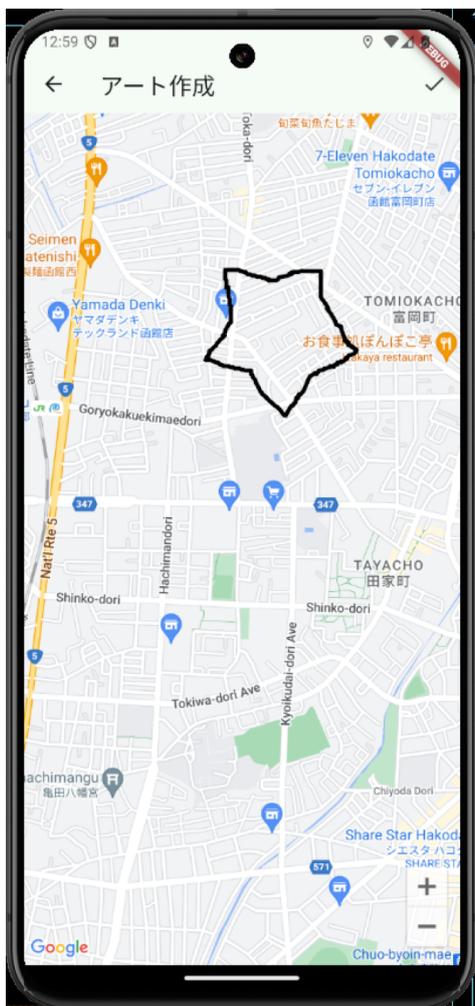


図 4.9 設計

4.9.3 Google Maps API 取得

アプリには Google Maps API^{*4}を使用することが決まったため、Google Maps API の申請を行い、グループの開発環境で使用できるように適用作業を行った。

(※文責: 坂本紫音)

4.9.4 ホーム画面の作成, マップの表示, キャンバスの作成

アプリを開いたときに最初に表示されるホーム画面の作成, GPS アートを作成するにあたって不可欠なマップの表示とキャンバスの作成をまずは行った。ホーム画面からはアート設計画面 (artplanning_ page) とアート鑑賞画面 (artlistning_ page) に遷移する。

(※文責: 坂本紫音)

^{*4} <https://developers.google.com/maps?hl=ja>

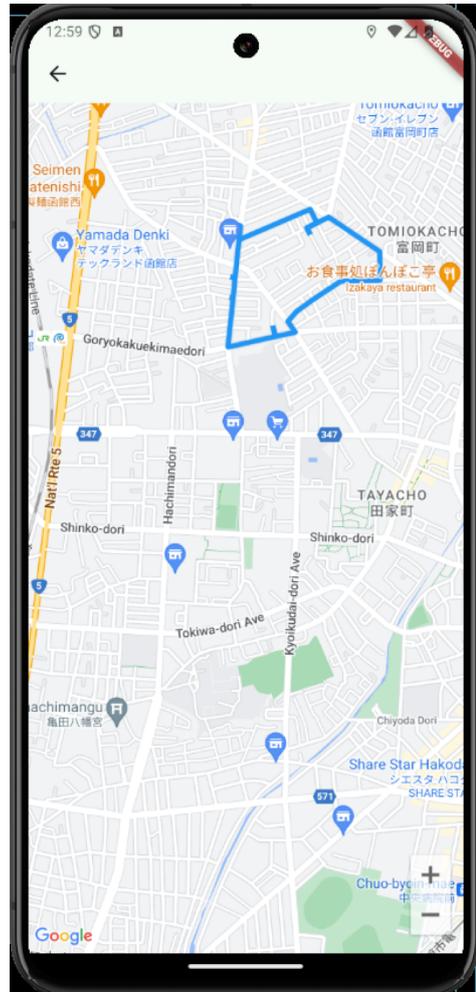


図 4.10 決定

4.9.5 線画の描画

GPS アートを設計するために線画を描画する機能を制作した。ここでは GestureDetector^{*5} というウィジェットを使用した。このウィジェットではタップ、スワイプなどの操作を検出し、それに応じた動作を実行することができる。ユーザの指の動きを検知し、画面上の座標をリストに保存し、その後図形を表示できる CustomPaint というウィジェットを使用してリストに保存された座標に合わせて直線を配置することで線画の描画機能を実装した。

(※文責: 中野大地)

4.9.6 現在地の表示

ユーザの現在地を表示する機能を制作した。現在地を取得するため、getCurrentLocation メソッドを使用した。このメソッドは非同期的に位置情報を取得することができる。位置情報を取得すると、LocationData 型のオブジェクト現在地である _currentPosition に座標を格納する。_currentPosition に座標が入っている場合その座標を表示し、オフラインなどの理由で位置情報が

*5 <https://api.flutter.dev/flutter/widgets/GestureDetector-class.html>

取得できず座標が格納されていない場合は東京駅を表示するよう制作した。

(※文責: 中野大地)

4.9.7 線画とマップの移動切り替え

アート設計の際、ユーザが白背景に絵を描くのか、マップ上に絵を描くのか、画像の上に絵を描くのかを変更できるように、これらを Stack を用いてレイヤに分けて作成した。レイヤ構成としては、一番下から白背景、画像、マップ (GoogleMapsWidget)、キャンバス (DrawingWidget) の順である (図 4.11)。キャンバスは透明になっており、その下のレイヤが透けてみることができる。また、マップの透過度をスライダーで変更できるようにし、画像を表示と消去のボタンを追加することでマップ、画像、白背景の選択が可能になっている。また、アート設計時に好きな場所にルートを設計できるようにマップの移動ができる機能を追加した。上記で記したようにアート設計画面は4つのレイヤで作成されていたため、マップのレイヤを直接動かすことはできなかった。そのため、レイヤを変更するボタンを追加し、ボタンが押されるとキャンバスの上にマップ移動 (GestureRecordingScreenWidget) レイヤが追加されるように変更した。これによってボタンを押すことで線画とマップ移動が変更できるようになり、マップ移動前に書いた絵が消えることなくマップの移動が可能になった。

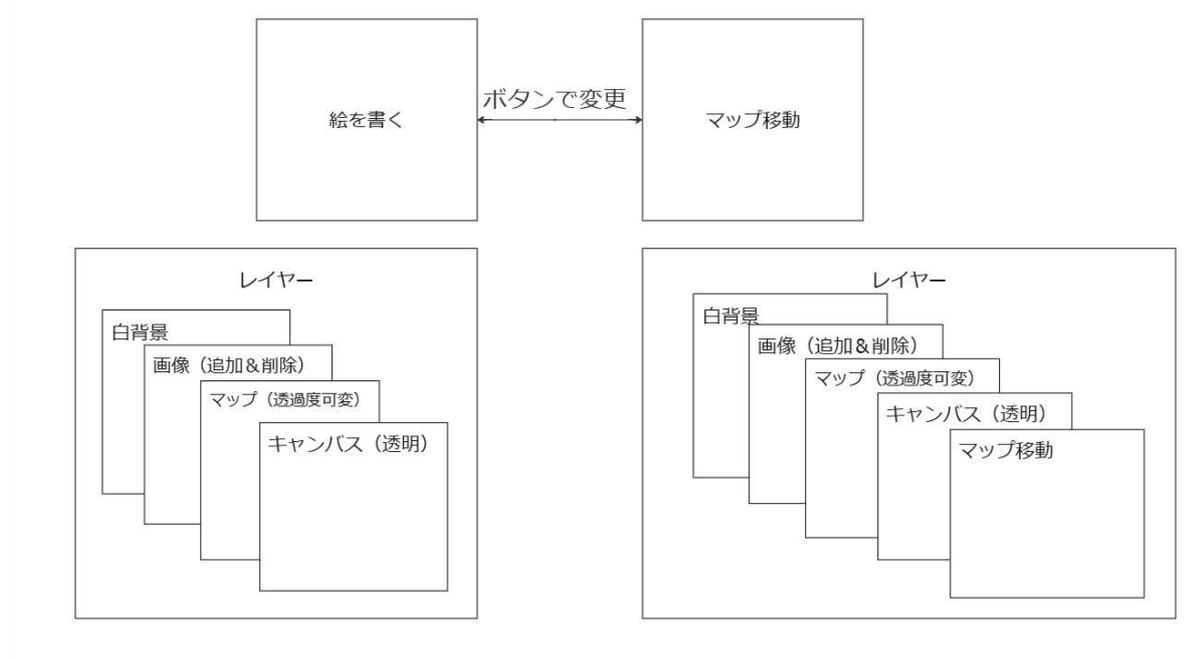


図 4.11 線画とマップの移動切り替え

(※文責: 坂本紫音)

4.9.8 ルートの表示

ユーザが描いた線画に沿って GPS のルートを表示する機能を制作した。Google Maps の API である Directions API^{*6}を使用した。この API は交通機関、車、徒歩、自転車など様々な移動手段の経路や距離、所要時間を取得することができる。このアプリでは、徒歩の場合の経路、距離、所要時間を取得するよう設定した。ユーザが描いた線画の描き始めの部分、描き終わりの部分をそれぞれルートの始点、終点として設定した。また、ユーザが描いた線画を詳細にルートとして表示するため、中継地点を設定した。なるべく正確にルートを表示できるよう、Directions API で設定できる中継地点の最大量である 8 個の中継地点を利用できるように制作した。始点、終点、中継地点の座標を使用して Directions API へ HTTP リクエストするための URL を作成し、HTTP リクエスト後にデータを取得することでルートを表示することができる。

(※文責: 中野大地)

4.9.9 画面に描画した線を画面上の極座標として取得

アート設計画面で描画した線について、XY 座標のリストとして取得し、画面の左上から見たときの極座標の値に変換して保存する。

(※文責: 長太一馬)

4.9.10 表示されている地図の座標を保存し次ページに渡す

アート設計内でルート表示の場所を選んだあと、次の画面で現在地に画面が戻ってしまっていた。そのため、スマホ中央に表示されているマップの緯度経度を保存し、次の画面でも同じ緯度経度を表示することで座標の引き継ぎが可能となった。

(※文責: 坂本紫音)

4.9.11 ルート表示に利用する緯度経度の取捨選択

上のルート表示機能には中継地点として使える座標が 10 個までという制約があった。そこで、緯度経度のリストを取得した後に新たなリストを作成して要素数が 10 個になるように緯度経度を代入する。具体的には緯度経度のリストを持つ `coordinatesOnMap` を引数として持ち、新たな緯度経度のリストを `fetchedCoordinates` とする。`fetchedCoordinates` に `coordinatesOnMap` の最初の要素を追加する。`coordinatesOnMap` の長さが 10 以下であればそのまま残りをすべて追加する。そうでなければ `coordinatesOnMap` を 8 等分し、各区画の最初の要素を `fetchedCoordinates` に追加し、最後に `coordinatesOnMap` の最後の要素を追加する。今後の改善案としては、`fetchedCoordinates` に追加する値を等間隔ではなく、それぞれの緯度経度を評価して、より良いものを追加するようにすることが挙げられる。

(※文責: 長太一馬)

^{*6} <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/directions?hl=ja>

4.9.12 ユーザが Google Maps 上に描いた線から、対応する緯度経度を求める

ユーザが Google Maps 上に描いた線に沿うようなルートを生成するために、描いた線と、画面中央にあたる点の座標との距離変化量を利用することで、描いた線から地図上の緯度と経度の組を求める関数を実装した。関数の引数として、Google Maps のズーム倍率、画面中央にあたる点の Google Maps 上の緯度と経度の組、および、描いた線と中央座標の距離変化量から求められた極座標の、半径と角度の組からなるリストを取得した。ここで、極座標の半径はメートル単位である。関数の返り値としてリストを定義し、計算結果をこのリストに格納するよう実装した。また、どのようなデバイスでも計算が可能のように、WidgetsBinding によってデバイスの物理的な画面の縦幅と横幅、ピクセル密度を取得し、これらを考慮した計算を行うように実装した。引数となっている極座標のリストを For ループで周回し、それぞれの要素について、対応する緯度と経度の組を計算した。1 回のループが終了するごとに、そのループでの計算結果を返り値のリストに追加した。描いた線に対応する緯度と経度を求めるための計算では、地球の赤道周長を 40075017.0 メートルとして定義した。最初に、この値を利用し、Google Maps 上の 1 ピクセルが、地球上での距離で何メートルにあたるのかを、Google Maps のズーム倍率の変化を考慮しながら求めた。

次に、Google Maps 上の 1 ピクセルが表す距離を、デバイスのピクセル密度の違いによって補正し、物理的な画面サイズを決めている XY 座標について、単位座標に対応したメートル数を求めた。さらに、この単位 XY 座標に対応するピクセル数を求めた。ここで求めたメートル数とピクセル数の関係を利用し、極座標の半径に対応するピクセル数を求めた。XY 座標で表される画面サイズ、極座標の半径に対応するピクセル数、および極座標の角度の 3 つを利用し、描いた線と中央座標との、極座標の変化量をピクセル数で求めた。この変化量を利用し、緯度と経度の変化量をそれぞれ求めた。最終的に、中央座標の緯度と経度に変化量を加算することで、ユーザが描いた線に対応する緯度と経度を求めた。実装時、計算された緯度と経度からルートを生成した結果、位置や範囲に大きなずれが見られた。ずれを修正するための暫定的な処置として、緯度と経度の変化量を求める計算式の中に変数 tmp を置き、この値の変更とルート生成を繰り返し試行し、適切な tmp の値を設定した。この変数を置かなくとも、高い精度で正しい場所にルート生成が可能のように、計算方法を変更する予定だったが、改良して実装することができなかった。

(※文責: 角秀侑)

4.9.13 ルートの URL を取得し次ページに渡す

アート設計のルート案提示からアート制作に移る際、ルートの表示を同じにするため、URL を渡せるようにした。

(※文責: 坂本紫音)

4.9.14 ルートの詳細表示

ユーザがアートを制作する前にルートの詳細が分かるよう距離、所要時間、始点、終点を表示する機能を制作した。Directions API は中継地点ごとの距離と所要時間を提供するため、すべての中継地点の距離、所要時間を足すことでルート全体の距離、所要時間を求めている。また、距離の

単位を km, 所要時間の単位を分に設定した. この機能により, ユーザはアートを制作するための計画を立てやすくなると考えられる.

(※文責: 中野大地)

4.9.15 GPS ログに利用するための現在位置の取得

アート制作時, GPS の位置情報を取得してリストに代入する. このリストは完成した GPS アートの表示に利用する.

(※文責: 長太一馬)

4.9.16 GPS アート鑑賞画面

アプリの機能として, GPS アートの「設計」「制作」の他, 「鑑賞」を実現するために, 画面と機能の実装を行った. この画面では, ユーザが今までに制作した GPS アート作品を一覧で表示し, 作品の鑑賞, および SNS への共有を可能とすることを想定した. 機能として, 完成した作品の全体像をサムネイルとして横 3 列に並べ, 画面上に表示することを想定した. また, サムネイルをタップすることで, 作品の名称, 制作日時や制作時の移動距離といった詳細情報を確認でき, 作品を X や Instagram など, 各種 SNS へ共有できるという機能を想定した.

しかし, 作品の保存や, 保存した作品を抽出する部分の実装については未着手であったため, 完成した作品の全体像をサムネイルとして表示する機能は実装できなかった. SNS への共有機能の実装には, Flutter の Share.Plus パッケージ^{*7}の, バージョン 10.1.1 を利用した. このパッケージを利用し, SNS への共有をするためのボタンを実装した. また, Provider と組み合わせてこのパッケージを利用し, SNS への共有処理を監視し, 共有処理の成功や失敗によって, 「共有に成功しました」「共有に失敗しました」などのメッセージを表示するように実装した.

(※文責: 角秀侑)

4.10 市立函館高校への説明

10 月 25 日に市立函館高校へプロジェクトの紹介を行った. 発表内容は, 中間発表で行った内容とほぼ同じものであった. 大人数の前で発表を行うことで, 今後行う発表会に向けた心構えを作ることができた.

(※文責: 中野大地)

^{*7} <https://pub.dev/packages/share-plus>

4.11 成果発表会

4.11.1 発表資料作成

成果発表会で使用するサブポスターの作成を行った。中間発表とは異なり、それぞれのグループが各自でサブポスターを作成し、発表を行うという形式を取った。ポスター上部には GPS アートについての説明、フィールド実験の内容と発見を表記し、下部には制作するアプリの実装画面、詳細、今後の計画を表記した。また、サブポスターの QR コードを表記し、手元で見ることができるようにすること、実機でのデモ動画の作成を行った。

(※文責: 坂本紫音)

4.11.2 発表

12月6日に公立ほこだて未来大学内にて成果物についての発表を行った。発表形式は、先の10分で成果物の位置づけや概要について前の項で作成した資料を基に説明し、後の5分で聴講者と質疑応答を行うようにした。また、Google Forms を用いて、発表技術と発表内容について10点満点で評価してもらい、各項目についてコメントを求めた(表 4.2)(表 4.3)。

得られたコメントとしては「Google Maps とペイントを利用することによって新しい楽しみを作り出せるのはいいと思う」や「描いた絵から道が生成されるのが面白いと思った。」というものがあつた。その一方で「なぜ、従来通り手動で GPS アートを作るのではなく、このアプリが必要になるのかわからなかった。」や「GPS アートって他のアプリでもできますよね」といった意見があつた。これに対しては、発表時に既存アプリケーションで GPS アートの設計がしづらいという問題を説明しなかったことが原因と考えられる。また、「GPS アートを実際に歩いて書く前の下書き段階で満足してしまう可能性があるのかなと思ったので、歩いて GPS アートを描く動機になるような機能などがあれば面白くなるかなと思いました。」という意見があつた。これに対しては、歩くことの動機付けとして、ルートをすべて歩いた時の予想消費カロリー量の表示であったり、Google Maps 上で評価の高い店をサジェストするなどの手法が考えられる。

(※文責: 長太一馬)

発表技術についての10段階評価 (Assessment in the range 0-10)	発表技術についてのコメント (Comment on the presentation skill)
7	聞こえやすく速さもちょうどよかった
6	手でポスターやデモの動画を見られるのは良いなと思いました
3	ポスターとモニターで発表していたが、この二つを行ったり来たりして認知不可が高い気がしました 発表媒体をまとめるべき
7	見ている人に目配せしながら発表を行っていてとても良いと思った。
8	アプリ内で難易度の高い実装がされていたと思う
10	動画を使ってわかりやすく説明していた。身振り手振りで、とてもわかりやすかった。
7	いま話している場所を指差したりなど身振り手振りでアピールしているのが良かった。 下のUIを見せるときにシークバーで隠れてしまっているのがわかりづらかった
7	動画やスライドなど、見るべきものを指示してもらったのでわかりやすかった。
3	ポスターを頑張って読む必要のある形式は、せっかくの対面プレゼンとしてはもったいなく感じた
5	声が通っていて聞きやすかった
7	Googleマップとペイントを利用することによって新しい楽しみを作り出せるのはいいと思う、 絵から近場の道で再現する検索機能はできないだろうか
7	カンペを見ずに発表していたので良いなと思いました。 スライドでGPSアートについて解説していただけたらもっとわかりやすかったです(ポスターの文字が小さい)
8	デモがもう少しスムーズに行けるとよかったですと思います。

表 4.2 発表技術についてのコメント

発表内容についての10段階評価 (Assessment in the range 0-10)	発表内容についてのコメント (Comment on the quality of presentation)
7	描いた絵から道が生成されるのが面白いと思った。 画像を挿入するだけで勝手にルートができたらいいなと思った。
6	・GPSアートを題材にした経緯やこのアプリの目的、 対象とする人についての説明が詳しくあればいいなと思いました。 ・GPSアートを実際に歩いて書く前の下書き段階で満足してしまう可能性があるのかなと思ったので、 歩いてGPSアートを描く動機になるような機能などがあれば面白くなるかなと思いました。
5	GPSアートはアートスポーツのような位置付けであるため、作品制作の計画に重きを置くよりか、 実際に歩いて歩行軌跡を記録する際の体験のお話をもう少し深掘れたいいなと思いました
6	発案途中の部分があると思うので便利な機能やデザイン、特にUIデザインをよくするとよくなりそう。 後、イラスト描くのではなくarutoを用いることのメリットを書くと言説力がもっと増えるのではないかなと思う。 (絵を描きながら運動ができるなど)
8	聞いている人の方を向いて発表していたり 適宜ポスターに指を指して視線の誘導をしていたので聞きやすかったです
10	gpsアートアプリとして、使ってみたくて思えるような機能が揃っていて使ってみたくて感じた。
8	大陸をまたいで描くことができますとあったが実際に動いたのを確認できたのか気になった
7	開発途中のものもあるとのことなので引き続き頑張ってもらいたいです。
7	なぜ、従来通り手動でGPSアートを作るのではなく、このアプリが必要になるのかわからなかった。
5	GPSアート設計・制作・鑑賞アプリArutoを見させていただきました。 アプリの概要は実際につかって絵を生成してみるのがわかるのかなとおもった。 作ったマップの案内機能の実装が楽しみ
4	繰り返しが多すぎる
7	GPSアートって他のアプリでもできますよね
8	未完成部分が残っているのがやや残念です。

表 4.3 発表内容についてのコメント

第 5 章 結果と考察

5.1 考察

5.1.1 制作物における今後の課題

Google Maps API の仕様上の問題で、ルート生成に利用できる緯度経度を含むリストの長さが 10 までしか増やせず、ルート生成にかなりの粗が出た。また、鑑賞画面自体は実装できたが、制作完了後に画像ファイルとしての保存ができず、鑑賞画面に作品を追加することができない状態となった。今後の課題は、ルート生成の方法を見直して、十分な量の緯度経度を参照し、ルート生成の精度を向上させること。そして、鑑賞画面を実際に利用できるように、制作した作品を画像ファイルとして保存できるようにすることである。

(※文責: 長太一馬)

5.1.2 プロジェクト活動における今後の課題

スクラム

開発初期に誰がどこの実装を担当するかについて計画したが、進行が遅れて計画が全体的に後ろ倒しになった。原因としては、計画段階で必要な技術の精査や開発期間の確保について甘く見積もっていたことが考えられる。また、それ以降に計画を更新しなかったことも挙げられる。今後の開発ではより細かい実装部分をプロジェクト内で共有し、担当者の振り分けと実装期限の設定を行う。

(※文責: 長太一馬)

ユーザテスト

ユーザテストが行えるまでの開発が完了しなかった。原因としては、プロジェクトメンバーのほとんどがアプリ制作について初めてで、またメンバーが 4 人と少数だったこともあり、開発力が足りなかったことが考えられる。また、前の項目と同様に開発期間の見積もりが甘くユーザテストの期間を確保できなかった。今後の開発では計画を立てる際に、開発期限だけではなくユーザテストやフィードバックを得ての修正作業の期間についても考慮する。

(※文責: 長太一馬)

第 6 章 学び

6.1 enPiT e-Learning

プロジェクトの開始時に、各自で事前に enPiT e-Learning の「プロジェクト学習のためのプロジェクトマネジメントの基礎」を視聴した。このビデオ視聴から、アジャイル開発の仕組みや有用性、またプロジェクトマネジメントについて学ぶことができた。具体的には、プロジェクトの計画立案、リスク分析、スケジュールの管理などの内容を学んだ。プロジェクト開始前に全員で知識を身につけておくことで、プロジェクト活動を円滑に進めることができた。

(※文責: 中野大地)

6.2 リスク分析

プロジェクトの活動を本格的に開始する前に、メンバー全員でリスク分析を行った。具体的には、活動で起こる可能性のある問題と発生確率、問題が生じさせる被害、発生確率についてを考えた。その後、ランダムな班で分かれ、各自が考えたことを班で共有し、各班ごとに Google スプレッドシートでまとめた。さらに、各班ごとの Google スプレッドシートを 1 つにまとめ、奥野教授に提出し、フィードバックを頂いた。この経験から、活動を進める際の知識を身につけ、リスクに対する意識をメンバー全員が持つことができた。

(※文責: 中野大地)

6.3 アジャイル開発

前述した enPiT e-Learning で得た知識を深めるため、6 月 12 日に、株式会社アトラクタ永瀬美穂氏主催のアジャイルワークショップに参加し、アジャイル開発について学んだ。前半では、スライドを用いてアジャイル開発の概要や開発プロセス、アジャイル開発の際のメンバーの姿勢などを学んだ。後半では、前半で得た知識を活かし、グループに分かれ紙飛行機を用いてアジャイル開発について体験した。これらの体験によりアジャイル開発について正しい知識を身につけることができたため、プロジェクトでの活動に活かしていきたい。

(※文責: 坂本紫音)

6.4 発表会でのフィードバック

今回のプロジェクト学習では、アプリの機能が未完成の部分が多く、開発したアプリのユーザーテストを実施することができなかった。そのため、実際にアプリをユーザに使ってもらい、そこから得られたフィードバックを開発の参考にすることができなかった。その一方、中間発表会や成果発表会、発表リハーサルでは、Google Forms 上でのアンケートや口頭で、聴講者から多くのフィー

ドバックを得ることができた。これらの機会で作られたフィードバックには、「このアプリで GPS アートを作る動機が欲しい」「他の地図アプリとどのような差別化を図るのか」といった声が多く見られ、アプリを開発する目的という、根本的な部分から見直す場面や、このアプリならではの機能を考える場面もあった。また、「制作途中のアートであっても一時保存できるようにして欲しい」といった、機能設計から漏れていた部分に気付くことができた。他には、発表時の声量、資料やデモの見せ方についてのフィードバックも得られた。発表の聴講者や教授といった、他者からのフィードバックにより、「メタ認知」的な視点からグループの活動を見直し、発表資料の構成や表現の見直し、アプリ機能の開発へ役立てることができた。

(※文責: 角秀侑)

6.5 共通認識と進捗共有の重要性

1年間のプロジェクト学習を通して、メンバー全員で共通認識を持つことの重要性を学んだ。積極的に活動内容についての認識や進捗をメンバー間で共有し、共通認識を持つことで行き違いを防ぎ、効率的に活動を進められると考えた。グループでの活動初期は、「GPS アート」という1つのテーマに向かって活動をしていたが、このテーマによって開発するアプリの方向性が、「アートを楽しむこと」に寄った考えの人と、「ウォーキングで健康をサポートすること」に寄った考えの人がグループ内で分かれてしまっていた。そのため、異なる方向性のメンバー同士で話し合いながら活動を進めていた。その中で、アプリのテーマ設定や機能案について、話し合わなければ気づかない認識の違いが出てしまうことを知った。これを解決するために、その日の活動の開始時と終了時に、全員での話し合いで決定したことや、テーマに対する認識の共有をすることで、足並みを揃えることを重視するようになった。後期の活動では、メンバー全員でコーディングを開始し、アプリの機能を実装する作業に入った。実装作業では、2人のメンバーが、全く同じ機能についてコーディングをしてしまったことが原因で、片方のメンバーの作業が無駄になってしまう場面があった。また、同様の原因によって GitHub 上でソースコードのコンフリクトが発生し、解消に多くの時間が取られてしまう場面があった。このようなトラブルは、メンバー同士での作業内容と進捗の共有不足によって発生したと考えられる。このようなトラブルを防ぐためには、ある時点で、機能実装の担当メンバーと、その進捗状況を逐一確認、共有し、全員で作業状況について共通認識を持つことが必要であると考えた。また、共通認識を持つことによって、さらに効率的に作業が進められ、アプリの未完成部分を減らすことができたのではないかと考えた。

(※文責: 角秀侑)

6.6 ツール

6.6.1 Slack

Slack^{*1}とは、主にビジネス上で活用するチームでのコミュニケーションを円滑にするメッセージングアプリである。チーム内の異なるトピックやプロジェクトごとにチャンネルを作成することができ、メッセージを送受信することができる。このツールにより、グループ内での進捗確認や情

*1 <https://slack.com/intl/ja-jp/>

報共有を容易に行うことができるようになり、グループのチームワークが向上した。

(※文責: 中野大地)

6.6.2 Google Drive

Google Drive^{*2}は、Google が提供するオンラインのファイル共有サービスである。複数のユーザを招待し、ファイルの共有や閲覧、編集が可能である。すういふとプロジェクト全体用のドライブが作成され、その中で、グループ別やファイルの用途別のフォルダを作成し、メンバーで利用した。このツールにより、議事録や資料など、大量のファイルを分かりやすく分類、整理し、効率よく目的のファイルを参照することができた。

(※文責: 角秀侑)

6.6.3 Google Presentation

Google Presentation^{*3}は、Google が提供するオンラインのプレゼンテーション作成ツールである。インターネット接続があればどこからでもアクセスでき、グループメンバーが同時に同じプレゼンテーションを編集することができる。このツールにより、中間発表のためのスライド作成を容易に行うことができるようになり、完成度の高いスライドを作ることができた。

(※文責: 中野大地)

6.6.4 Google Sheets

Google Sheets^{*4}は Google が提供するオンラインのスプレッドシートである。オンラインで編集可能であり、グループ内で WBS を実施したときに使用した。具体的には制作物の所要時間の見積もりや、メンバーの作業時間、作業内容の管理をするときに利用した。

(※文責: 坂本紫音)

6.6.5 Miro

Miro^{*5}は、オンラインホワイトボードであり、グループのアイデアを出したり、まとめたりすることに使用した。前期で出したアイデアを後期で再度確認するために使用し、そこからは変える仕様や新しく追加する仕様などを Miro に書き込んでメンバーと確認した。また、内容に迷ったときも Miro を確認して方向性を見失わないように気をつけた。

(※文責: 坂本紫音)

*2 <https://workspace.google.com/intl/ja/products/drive/>

*3 <https://workspace.google.com/intl/ja/products/slides/>

*4 <https://workspace.google.com/intl/ja/products/sheets/>

*5 <https://miro.com/ja/>

6.6.6 Figma

Figma^{*6}は、UI デザインやワイヤーフレームの作成時にブラウザで共同編集できるデザインプラットフォームである。中間発表会時には、メインポスター作成に利用し、成果発表会ではメインポスターとサブポスターの作成に利用した。オンラインで同時に編集できるため、家にいるときでも他の人と同時に作業ができる点が対面するとき以外でも作業ができ、ミスや改善点もすぐに修正することができた。

(※文責: 坂本紫音)

^{*6} <https://www.figma.com/ja-jp/>

参考文献

- [1] GPS Art .info. (n.d.). 【超解説】GPS アートの歴史. <https://gpsart.info/gpsart-jp/history-jp/>
- [2] Google. Google マップ. <https://www.google.co.jp/intl/ja/maps/about/>
- [3] GPS Art .info. (n.d.). 日本最大級のGPS アートガイドサイト. <https://gpsart.info/>
- [4] 南部美砂子 (2020). FW 入門講座 2020 年版.
- [5] 奥野 拓 (2023). ソフトウェア設計論 1 講義資料 Part3 プロジェクトマネジメント
- [6] 永瀬美穂・西村直人・吉田龍太郎 (2020). SCRUM BOOT CAMP THE BOOK 【増補改訂版】スクラムチームではじめるアジャイル開発 翔泳社
- [7] Agile Alliance. (2001). アジャイルソフトウェア開発宣言. Retrieved from <https://agilemanifesto.org/iso/ja/manifesto.html>.

付録 A 活用した講義

本グループがプロジェクト学習の活動を行っていく上で、活用した講義を以下に示す。

ソフトウェア設計論

この講義では、ソフトウェア開発を進める手法や、開発の際のリスク分析について学び、プロジェクト学習の活動で活用した。活動初期には、講義資料を参考にし、3つのグループ全体でリスク分析を行った。リスクの発生確率や、それによる影響を想定し、共有した。今後開発を進め、実装やテストをしていく段階でも、この講義で学んだ手法を参考にできると考える。

(※文責: 角秀侑)

科学技術リテラシ

中間報告書やスライドを作成する際に、論理的かつ明快な、日本語として正しくわかりやすい文章を書くためにこの講義を活用した。

(※文責: 中野大地)

付録 B その他製作物

使ってもらって学ぶフィールド指向システムデザイン2024（すういふと2024）GPSアートチーム

GPSアート設計・制作・鑑賞アプリ アルト Aruto ~地球をキャンバスに~



メンバー：長太 一馬 坂本 紫音 中野 大地 角 秀侑

担当教員：伊藤 恵 南部 美砂子 奥野 拓 元木 環 石尾 隆

GPSアート

- ・GPSのログを使って、地図上に描かれた作品
- ・徒歩での小さな作品から、自転車や自動車による巨大な作品まで
- ・推し活のイラスト、広告、災害復興祈願など
- ・しかし、実践する人はあまり多くない

私達は絵を描いてルートを表示するまでを「アート設計」、ルートのナビとログの保存・GPSアートの完成までを「アート制作」、自分の絵を見返したり、SNSで共有したりすることを「アート鑑賞」と表現する。

2つのルート設計方法

- ・元絵アリ：基にする絵を地図に重ねる



- ・元絵ナシ：地図の道路をなぞって絵を描く



フィールド実験と発見

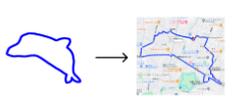
- ・元絵アリ1名、元絵ナシ3名で、GPSアート作成（アート設計からアート制作）を実施

元絵ナシ



人の横顔 人の横顔 犬

元絵アリ



イルカ

GPSアートの楽しさ

- ・地図上に綺麗にルートができたとき
- ・完成した作品や制作背景を共有したとき

元絵ナシの欠点

- ・道が単調な地域では、ルートを描きにくい

元絵アリの欠点

- ・道が複雑な地域では、ルートがきれいにつくれない

GPSアート設計・制作・鑑賞アプリ「Aruto」

- ・アート設計：絵を描いてルートを表示
- ・アート制作：ルートのナビとログの保存、GPSアートの完成
- ・アート鑑賞：SNSで共有

ホーム画面



絵を描く画面



- ・描画は3つの方法が可能
- ・地図を表示して描く方法
- ・画像を表示して描く方法
- ・白紙の背景に描く方法

ルートの場所を選ぶ画面

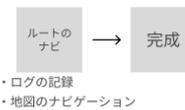


- ・ルートを表示したい場所を決める
- ・絵を地図上に落とし込む

ルート提案画面



- ・算出したルートをユーザに提案
- ・提案されたルートで構わないかユーザに確認



アート一覧画面



アート詳細画面



アート共有画面



- ・これまで作った作品の鑑賞機能
- ・他SNSへの共有機能

今後の計画

- ・ユーザテスト→フィードバック→改善
- ・ナビ機能を追加
- ・アート鑑賞画面に完成した作品を追加できるようにする
- ・提案するルートの精度向上
- ・バグ修正

図 B.1 サブポスター

(※文責: 坂本紫音)