

# ビーコンIoTで函館のまちをハックする -BEACON FUN Revolutions

## Leverage the Beacon IoT in Hakodate Real Downtown for Our Smarter Life

渡邊慎太郎 Shintaro Watanabe

### 1 プロジェクト概要

#### 1.1 背景

近年、IoTの普及が進んでいる。その要因として、無線通信技術の向上やデバイスの低廉化などがある。IoTに関連するデバイスの1つとしてビーコンが挙げられる。現在普及しているビーコンを用いたサービスには、子どもや高齢者の居場所の把握や店舗に近づいた際にクーポンや広告を通知するものがある [1][2]。BLE対応デバイスを所持してさえいれば利用可能であるという敷居の低さより、ビーコンを利用したサービスの需要が高まっている。

#### 1.2 目的

本プロジェクトの目的は、ビーコンを使用して函館に新しい価値を創造することである。ビーコンIoTを用いたサービスの考案・開発・評価実験を行う。

#### 1.3 ビーコンについて

ビーコンとは、電波を発信することで位置をはじめとした情報を伝達する機器である。ビーコンはBLEを利用しているため、電池による1年以上の稼働が可能であったり、安価で入手が可能である。スマートフォンのようなビーコンの電波を受信する機器は、各ビーコンが所持するUUIDやMajor値・Minor値などの固有IDや電波強度を取得することが可能である。また、ビーコンに付加される固有IDやその他の情報は、ビーコンの種類によって異なる。

### 2 アイデア決定までのプロセス

#### 2.1 フィールドワーク

函館市五稜郭地区、函館市赤川地区、函館市湯の川地区、函館市西部地区の4地区を3日間の行程で実地調査を行った。五稜郭地区では五稜郭公園、五稜郭タワー、シエスタ・ハコダテ、五稜郭交差点地下横断歩道、市電、千代台公園の6カ所を、赤川地区では四季の杜公園、笹流ダムの2カ所を3グループで訪問した。五稜郭・赤川のフィールドワーク終了後に行った振り返りでは、平日の昼間の市電は高齢者の乗車が多いことや本町では場所によって人の混雑具合がかなり違うことが分かった。湯の川地区では湯倉神社、湯の川温泉足湯「湯巡り舞台」、函館市熱帯植物園、コーヒールームきくち、市民の森トラピスチヌ修道院、函館牛乳あいす118、函館空港の7カ所を1グループで訪問した。湯の川のフィールドワークでは、五稜郭・赤川よりも積極的に気づいたことをアウトプットすることを心掛けた。その結果、湯の川地区の特色である温泉や足湯の豊富さや、神社や教会など観光客に人気の建造物のより詳細な実態を知ることができた。西部地区では、緑の島、北方民族資料館、八幡坂、元町公園、旧函館区公会堂、中華会館、旧イギリス領事館、赤レンガ倉庫、西埠頭、函館どつく、函館山、立待岬、函館公園の13カ所を3グループで訪問した。西部地区のフィールドワークは、湯の川地区のように積極的に気づいたことをアウトプットしつつ、どのようなサービスがあれば新たな魅力となるかを考察しながら実施した。結果として、函館山の登山道を通る人達にはすれ違う際に挨拶をするルールが存在しているというような、実際にフィールドワークを行わなければ気づけないことを多く発見できた。フィールドワークでは上記以外にも多くの気づきや知見を得られ、その後のアイデア出しに活用できた。

## 2.2 サービスの提案

### 2.2.1 BS（ブレインストーミング）とKJ法によるアイデア出し

フィールドワーク後のブレインストーミング（以降、BS）を踏まえて、BSとKJ法によるアイデア出しを行った。BSとは思いつく限りの多くの量のアイデアを出すことである。KJ法とはそれらを付箋等にアウトプットして得られたアイデアを整理し、グルーピングを行う方法である。今回は、3人を1組とするグループを7つ作り、各グループ内で15分間アイデア出しのBSとKJ法によるアイデアのグルーピングを行い、その後の10分間で他のグループのアイデアをレビューした。アウトプットの方法としては、7つのグループに模造紙を1枚ずつ配布し、アイデアを付箋に書いて貼り付ける形式で行った。

### 2.2.2 OST（オープンスペーステクノロジー）によるアイデアの深掘り

BSとKJ法によるアイデア出しを行った後に、各プロジェクトメンバーが興味のあるアイデアについて深めるためにOSTを行った。OSTとは各々が関心を持ったテーマについて考え、より深い意見にするための方法である。時間を区切ることはせず、各々が関心を持ったアイデアについて考え、考え終わったら他のアイデアに移り、各アイデアについて考えを深めていった。OSTの結果、一人一人が好きなアイデアを自由に話し合うことができた。しかし、OSTの短所として、話し合うことができるほどの人数が集まらなかったアイデアが自然消滅してしまうことがあったため、ほかの方法でのアイデア出しも必要であると感じた。

### 2.2.3 アイデアのブラッシュアップ

アイデア出しの段階からプロジェクトメンバー間の話し合いが盛んだったアイデアや、ある程度のサービス概要や構想が練られているアイデアが存在していた。それらのアイデアについてプロジェクトメンバーを無作為に振り分け、サービス案として概要や構想などのブラッシュアップを行った。具体的には、「函館らしさ」、「ビーコンらしさ」、「新規性」、「継続性」、「必要性」の観点をもとに函館の背景や課題、サービスの目的や機能について意見を出し、学生間や教員のレビューを行った後、再び意見出しをすると

いう作業を繰り返し実施した。また、週に1度、プロジェクトメンバー内で各アイデアの概要や機能、先述した5つの観点についての内容をスライドにまとめ、プレゼンテーションを行った。最終的には、「函館市異業種交流会」の際には5つ、アイデアコンテストの際には7つのアイデアについてブラッシュアップを行った。

### 2.2.4 アイデアコンテスト

「函館市異業種交流会」を終えて、新たにアイデア出しを行った。その後、Tangerine社、トランスコスモス社、函館市職員、担当教員、TAの方々に参加していただき、アイデアコンテストを実施した。アイデアコンテストでは「みみうち」、「ゆまち」、「山で仏に会ったよう」、「Mystery Films」、「函ライブ」、「ぶれいるーむ」、「去りし想ひを乗せゆきて」の7つのアイデアのプレゼンを行い、その後採点を行った。「みみうち」は限定メニューの情報を提供するサービスである。「ゆまち」は温泉での待ち合わせを円滑に行うサービスである。「山で仏に会ったよう」は函館山の地蔵から情報を受け取るサービスである。「Mystery Films」は函館市電の歴史を舞台とした脱出ゲームのサービスである。「函ライブ」は路上ライブを近くにいる、聴きたい人へのみ提供するサービスである。「ぶれいるーむ」は病院内で複数人でのコミュニケーションを可能にするサービスである。「去りし想ひを乗せゆきて」は市電で共同で短歌を詠むサービスである。各アイデアの採点には「函館らしさ」、「ビーコンらしさ」、「新規性」、「継続性」、「必要性」の5つの観点で0~5点の6段階で評価を行った。採点の結果は表??に示す。アイデアコンテストでの意見としては、以下が挙げられる。

- みみうち：限定メニューのためにアプリを入れたくなるのか疑問に思った。ユーザが使いたくなるモチベーションがもう少し欲しい。
- ゆまち：待ち合わせに特化したほうが良い。具体的に必要な技術を調べる必要がある。
- 山で仏に会ったよう：地蔵を利用する必要性が感じられない。地蔵はあくまで、道筋の指標ではないかと思う。
- Mystery Films：ゲームのコンテンツ内容が重要になると思う。

- 函ライブ：一般的にはイメージしにくいので、製作しないと分からない。路上ライブの土壌をサイレントで作るというのも面白いと思う。
- ぶれいるーむ：ピーコンでは実装できないサービスだと思う。コンテンツは悪くないと思う。
- 去りし想ひを寄せゆきて：アイデアは面白いので、ピーコンである意味をより強調できると良いと思う。

その後、アイデアコンテストでの意見を踏まえて、各アイデアでブラッシュアップをこなした。最終的に最終的には、どのアイデアが先述した5つの観点を満たしているかで投票を行い、「みみうち」、「ゆまち」、「函ライブ」、「去りし想ひを寄せゆきて」の4つのアイデアを今年度のプロジェクト学習で開発することを決定した。

表 1: 各アイデアの評価の平均

アイデア名	函館らしさ	ピーコンらしさ	新規性	継続性	必要性
みみうち	2.6	3.0	3.3	3.3	2.7
ゆまち	3.3	3.6	4.0	3.2	3.3
山で仏に会ったよう	2.9	2.8	3.1	2.0	2.1
Mystery Films	3.4	3.2	2.9	2.8	2.3
函ライブ	2.2	3.5	3.0	2.3	2.3
ぶれいるーむ	1.9	1.9	3.3	3.0	3.1
去りし想ひを寄せゆきて	3.6	3.3	3.0	3.6	3.0

### 3 サービス開発

決定したテーマごとに、4人または3人の開発チームを組んだ。本プロジェクトでは、動くソフトウェアを開発初期から作り続けることができるという点から、アジャイル開発を導入することに決定した。

#### 3.1 アジャイル開発とスクラムの概要

アジャイル開発とは、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開発手法である [3]。

本プロジェクトでは、アジャイル開発手法の1つであるスクラムを採用した。スクラムは複雑で変化の激しい問題に対応するためのフレームワークであり、可能な限り価値の高いプロダクトを生産的かつ創造的に届けるためのものである [4]。スクラムには、スプリントと呼ばれる1ヶ月以下のタイムボックスがあり、スプリントごとに詳細な計画を立てていく。また、スクラムイベントとして、スプリントプランニング、デイリースクラム、スプリントレビュー、

スプリントレトロスペクティブがある。スプリントプランニングでは、そのスプリントで行う作業を計画する。デイリースクラムでは、毎日同じ場所、時間で行い、次のデイリースクラムまでの作業を計画する。スプリントレビューでは、スクラムチームとステークホルダーが、スプリントで完成した成果を確認し、フィードバックを行う。スプリントレトロスペクティブでは、スクラムチームについて改善計画を立てるためのものである。さらに、スクラムチームは、プロダクトオーナー、開発チーム、スクラムマスターで構成される。プロダクトオーナーはプロダクトに対して責任を持つ。開発チームはスプリントごとにリリース可能なプロダクトを作成することに対して責任を持つ。スクラムマスターはスクラムの促進と支援に対して責任を持つ。

#### 3.2 開発の流れ

本プロジェクトでは、まずスクラムを行うための準備として、ユーザストーリーの作成とプロダクトバックログの作成を行った。その後、プランニングポーカーでプロダクトバックログのそれぞれの項目に対して、作業量を見積もった。各チーム、スプリント期間を1週間として開発を行った。水曜日をスプリント最終日、スプリント開始日として、プロジェクト全体でスプリントレビュー、スプリントレトロスペクティブ、スプリントプランニングを行った。デイリースクラムは各チームごとに決めた時間で、1週間で3~5回、対面や電話、テレビ会議用のツールを用いて行った。デイリースクラムでは、「前回のデイリースクラムから行ったこと」、「困っていること」、「次回のデイリースクラムまで行うこと」を共有し、「スプリントで行う作業を達成できそうか」についてチームメンバーで議論した。スプリントレビューでは、他のチームに対して開発したもののデモを行い、サービスの使い方、画面デザインに対してレビューを行った。スプリントレトロスペクティブでは、KPT (Keep, Problem, Try) や FDL (Fun, Done, Learn) という手法を用いて、1週間の活動を振り返り、次のスプリントの計画を行った。

#### 3.3 アジャイル開発の効果と課題

本プロジェクトが行ってきたアジャイル開発の効果として、デイリースクラムを行うことによって、チームメン

バーと作業の進捗や状態を把握できたことがある。また、スプリントレトロスペクティブを行い、1週間を振り返ることで、良かったことや問題点を洗い出し、改善できた。

課題として、スクラムに対する知識が少なく、スクラムを始める前段階の準備として行ったユーザストーリーやスプリントバックログの作成などをスムーズに行えなかった。加えて、最初の数回のスプリントでは、インフラストラクチャーの整備などのデモを行うための準備が終わっておらず、レビューを行うことができなかった。そのため、サービスをレビューする機会が少なくなり、サービスについての意見を聞く機会が減った。長期休暇中に、スクラムについて学ぶことやインフラストラクチャーの準備ができれば、よりスムーズに開発ができたと考える。そのために、今後のスケジュールをある程度明確にし、どのような知識や技術が必要になるかを把握しておくことが必要だと感じた。

最後に、チームでのスクラムの進行は、各チームのスクラムマスターに一任していた。そのため、チームがどのように開発を行っているかを把握できなかったため、プロジェクトリーダーとしてスクラムの進め方に関する確認やアドバイスなどができなかった。

## 4 まとめと今後の展望

本プロジェクトは、ビーコンを使用して函館に新しい価値を創造することを目的として活動を行い、この目的を達成するため「去りし想ひを寄せゆきて」、「ゆまち」、「みみうち」、「函ライブ」の4つのサービスの提案・開発を行った。これにより、函館に新しい価値を創造することに貢献できたのではないかと考える。しかし、提案から開発までが1年間という短い期間であったため、プロジェクトを進める上で多くの問題がみられた。

まず、本プロジェクトでは4つのサービスに分かれて開発を行ったが、それぞれのグループ内での活動がメインとなってしまう、他グループと連携することが皆無だったことが挙げられる。これにより、各グループが独立して活動してしまい、他グループの活動内容が見えにくく、コミュニケーションを行う機会を減らしてしまった。他グループと頻りに情報共有を行うことで、自分のグループの進捗状態の把握や課題解決につなげることが可能となる。よって、各グループ間での話し合いや密な情報共有が必要であることが分かった。次に、第三者による評価実験が得られ

なかったという問題がある。これはスクラム経験者がおらず、開発を経験している者が少なかったため、実装が間に合わず、評価実験を行う時間が確保できなかったからである。この問題を解決するためには開発を円滑に進める必要がある。加えて、スケジュール管理にも問題を抱えている。プロジェクトを進行していくプロジェクトリーダーが何をすれば良いのかを把握していなかったため、予想外のタスクが発生してしまい厳しいスケジュールに追われることが多かったという問題があった。これを解決するためには、担当教員との密接なコミュニケーションをとる必要がある。

今後の展望として、先述した課題の解決や今回の経験を踏まえ、今後開発を行う際、プロジェクトメンバーがより良いチーム開発を行えることと、今回開発したサービスが活用されることを期待する。

## 参考文献

- [1] 大村 和徳, 野々村 太志, 内藤 克浩, 水野 忠則, 梶 克彦: 地域の潜在危険エリア発見のための子供の位置履歴転送デバイスの開発と評価, 分散協調とモバイルシンポジウム 2017 論文集, 2017 巻, pp. 500-505(2017)
- [2] 佐々木 夏美, 岡本 東, 堀川 三好: BLE ビーコンによる位置情報を利用した商店街情報アプリの構築, 第79回全国大会講演論文集, 2017 巻, 1号, pp. 779-780(2017)
- [3] アジャイルソフトウェア開発宣言,  
<https://agilemanifesto.org/iso/ja/manifesto.html>,  
2020年1月10日アクセス.
- [4] The Scrum Guide,  
<https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-Japanese.pdf>, 2020年1月18日アクセス.