

# スマートフォンを用いたスタンプラリーシステムの開発

○矢野雄太郎 梶原薪 中山功一 (佐賀大学)

## Development of the Stamp rally System using smartphones

\* Y.Yano, S.Kajihara and K. Nakayama (Saga University)

**Abstract**— This paper developed a mobile stamp rally system using a Firebase, which is a Server-less development platform. Because a user can use the system without installing an application and a user-registration, anyone can participate in a stamp rally immediately. Therefore, the mobile stamp rally with a smartphone will more contribute to attract customers to tourist spots and revitalize the region. As an experiment, 840 people used the mobile stamp rally system at a real event. The result of a questionnaire showed that 75% of them were generally satisfied with the system.

**Key Words:** Stamp rally, Firebase

## 1 はじめに

観光地や自治体において、観光案内を目的とした地域紹介冊子の配布や Web サイト上での公開が行われている。地域紹介冊子、Web サイトに次いで、観光案内に用いられているのがスタンプラリーである<sup>1)</sup>。近年では、従来の台紙にスタンプを押す紙形式のスタンプラリーではなく、スマートフォンの専用アプリケーションを使用した電子スタンプラリーも登場している。従来の紙形式のスタンプラリーは、参加にモバイル端末が不要である一方で、スタンプ台の設置や用紙の配布といった手間がかかる。モバイルスタンプラリーは、スタンプ台や用紙を用意する必要がなく、Web コンテンツなど連動できる一方で、参加者は専用のアプリケーションのインストールやユーザ登録の必要がある。そこで、従来の紙形式のスタンプラリーのメリットであるアプリケーションのインストールやユーザ登録が不要なモバイルスタンプラリーが実現できれば、観光地の集客や自治体の活性化に貢献できると考えた。

本研究では、アプリケーションのインストールやユーザ登録が不要なモバイルスタンプラリーシステムを、サーバーレス開発プラットフォームである Firebase を用いて開発する。これにより、GPS と Web ブラウザを備えた様々なモバイル端末で、容易にスタンプラリーが実現できるようになることを目指す。

## 2 スタンプラリーについて

スタンプラリーは、鉄道の駅や、観光地、テーマパークなどでスタンプを集めて回る企画で、さまざまな観光イベントなどで実施される。スタンプを全てまたは一定数集めると景品がもらえるものが多く、中にはアニメやゲームといったメディアとコラボし、大きな盛り上がりを見せているものもある<sup>2)</sup>。スタンプラリーは多くの世代で親しまれており、旅行などの思い出作りや、景品が魅力的であるといった理由での参加が多い<sup>3)</sup>。従来のスタンプラリーは、用紙を持って各地点にスタンプを設置されたスタンプを押して回るとい

うものであるが、近年はスマートフォンの QR コード読み取り機能や GPS 機能を活用し、専用のアプリケーションを使用して行うもの、電子スタンプを用いたもの<sup>4)</sup>などが登場している。また、非接触型 IC チップを利用したもの<sup>5)</sup>、BLE ビーコンを利用したもの<sup>6)</sup>などの研究や開発も行われている。

### 2.1 紙を使用したスタンプラリーの問題点

紙を使用して行うスタンプラリーは、用紙をもらい、スタンプを用紙に押し回し、景品と交換するという流れとなっている。どの世代の人でも参加しやすいが、各地点にスタンプと用紙を設置しなければいけないため、準備と撤去に手間がかかり、場所によってはスタンプを配置する必要がある。また、余った用紙は廃棄しなければいけないため、ごみも増えることになる。

### 2.2 スマートフォンによる従来のスタンプラリー

スマートフォンを使用して行うスタンプラリーは、スマートフォンを持って各地を回り、QR コードを読み込む、または GPS を使用して位置情報を読み込み、スタンプの位置情報を照らし合わせるなどをしてスタンプを取得するといった流れになっている。スタンプや用紙を配置する必要がなく、デジタルコンテンツであるため、Web サイトや SNS との連動により集客効果が見込める<sup>7)</sup>。しかし、専用アプリケーションのインストールやユーザ登録が必要な場合、ユーザが面倒だと感じることもある<sup>8)</sup>。また、スマートフォンを使い慣れていない世代にとっては、操作が複雑になると使いにくいと感じることがある。これらの理由により、ユーザが参加をあきらめてしまう可能性がある。

### 2.3 開発するスタンプラリーシステム

本研究では、以下の4点に着目し、紙を使用したスタンプラリーと、スマートフォンを使用したスタンプラリーの両方の利点を備えるシステムを開発する。

- 端末へのインストールの必要がない Web アプリケーションである。
- 多くのスマートフォンに搭載されている GPS 機能を使用し、設置物を設ける必要がない。
- ユーザ登録を必要としない。
- シンプルで、どのユーザにとっても使いやすい機能とデザインである。

### 3 開発環境

本章では、システム開発に使用した開発環境について説明する。

#### 3.1 Firebase

Firebase は、現在 Google が提供しているアプリケーション用のサーバーレス開発プラットフォームである。アプリケーションに必要なバックエンド環境を簡単に実装することができる。本システムでは Firebase の機能の中から、データベースとして Cloud Firestore、管理ページのログイン機能に Authentication を利用する。

##### 3.1.1 Cloud Firestore

Cloud Firestore は NoSQL 型のデータベースで、データの取得や更新をリアルタイムに行うことができる。データの追加、更新などは JavaScript に記述したコマンドのほか、専用のコンソール画面から行うことができる。それぞれのデータは、値にマッピングされる「フィールド」を含む「ドキュメント」単位で保存され、「コレクション」にまとめられる。

##### 3.1.2 Authentication

Authentication は、メールアドレスとパスワード、電話番号、Google アカウントや Twitter 等のアカウントによる認証を使用したアプリケーションのログイン機能を実装でき、専用のコンソール画面でユーザ管理を行うことができる。本システムでは、管理ページのログインに利用する。

#### 3.2 Google Analytics

Google Analytics は、Google が提供している Web ページのアクセス解析サービスである。その機能として、利用者がサイトを訪れた際に、そのブラウザに対して固有の Client ID を生成し、ブラウザの Cookie に保存する。本システムでは、アプリケーションにアクセスしたユーザを識別するためにその Client ID を使用する。

#### 3.3 Bootstrap

Bootstrap は、Web サイトや Web アプリケーション

作成におけるフレームワークである。画面のレイアウトや、フォーム、ボタンといった構成要素が CSS ベースのテンプレートとして用意されており、複雑な記述をすることなく利用することができる。本システムでは、一貫的なデザインで分かりやすく、使いやすいコンテンツを実装するために導入する。

## 4 システム概要

本章では、システムと佐賀県吉野ヶ里町で実施したスタンプラリーの概要について述べる。

### 4.1 本システムの流れ

本システムは、令和 2 年 10 月 10 日から佐賀県吉野ヶ里町及び福岡県那珂川市で開催された「ROUTE 385 smart スタンプラリー」（以下、本スタンプラリーとする）<sup>9)</sup>に合わせて開発した。このスタンプラリーは 2 つのコースがある。一つは、「五ヶ山 クロスベース」、「道の駅吉野ヶ里」、「山茶花の湯」、「アドベンチャーバレー-SAGA」、「吉野ヶ里歴史公園 倉と市」の計 5 箇所を設定されたスタンプを集める「ラウンドコース」である。もう一つは、チラシ等に記載された問題を解き、その答えになっている場所（「中ノ島公園」、「夫婦杉」、「吉野ヶ里公園駅」、「吉野ヶ里歴史公園 北内閣」の 4 箇所）に設定されたスタンプを集める「ミステリーコース」である。どちらのコースも、スタンプを集め、専用の応募フォームかに入力して送信することで景品に応募できる仕組みである。本システムの流れを Fig. 1 及び以下に示し、詳細を以下に述べる。

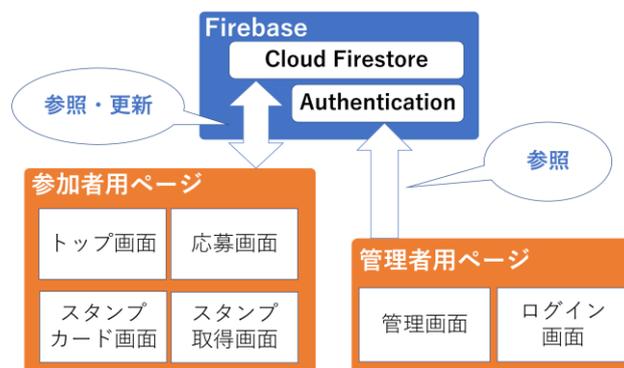


Fig. 1: Overview of the system

参加者は QR コードなどからシステムの「参加者用ページ」（以下、「アプリ」とする）にアクセスする。アプリはトップ画面から始まり、スタンプ取得画面、スタンプカード画面、応募画面に遷移可能である。アプリは、Google Analytics によって生成された参加者の Client ID や、スタンプの取得情報などを Cloud Firestore（以下、Firestore とする）に保存する。主催者は、「管理者用ページ」にアクセスすることで、Firestore から

スタンプラリーの参加状況や、景品を申し込んだ参加者の情報を読み込み、閲覧できる。

## 4.2 本システムで扱うデータ

本システムの Firestore で扱うデータを以下に示す。X はスタンプラリーのコース番号、Y はスタンプ番号である。users collection にはユーザの ID やスタンプの取得情報が保存され、stampset collection では、各スタンプ設置地点（以下、スタンプポイントとする）の位置座標と、スタンプが取得できる有効範囲の半径が保存されている。appliedusers collection には、景品に申し込んだ参加者の個人情報が保存される。

Firestore で設定するセキュリティールール<sup>10)</sup>により、Authentication によるログインが行われていないと、appliedusers collection の読み取りはできない。

Table 4.1 : users collection

field name	data to handle	data type
userId	user's Client ID	string
joindate	date and the time of participation	timestamp
stXY	stamp collection status	boolean
stXYdate	date and the time when stamp collected	timestamp
stXYloc	position coordinates where stamp collected	geopoint
entryX	reward application status	boolean

Table4.2 : stampset collection

field name	data to handle	data type
location	position coordinates of stamp points	geopoint
radius	radius of stamp points	number

Table 4.3 : appliedusersX collection

field name	data to handle	data type
address1	postal code	string
address2	address	string
keihin	selected reward	string
date	date and the time of application	timestamp
name	name	string
number	phone number	string

## 4.3 アプリケーション側の操作手順

### 4.3.1 トップ画面

トップ画面から「スタンプラリーを始める」ボタン、またはメニューから「スタンプカード」または「コース」を選択すると、Cookie の取り扱いや利用規約が表示され (Fig. 2) , それに同意することで参加登録完了となる。



Fig. 2: Registration screen

このとき、Google Analytics によって生成されたユーザの Client ID を、ブラウザの Cookie に保存すると同時に、Firestore の users collection 内にドキュメントとして保存する。2 回目以降のアクセスの際は、ブラウザは Cookie に保存された Client ID を使用し、Firestore の users collection を参照することで参加登録済みかどうか判定する。

### 4.3.2 コース画面

本スタンプラリーには、ラウンドコースとミステリーコースの 2 つのコースがある。コース画面へ行くと、コースごとにスタンプ取得ボタンが縦に並んで表示される (Fig. 3, Fig. 4) .

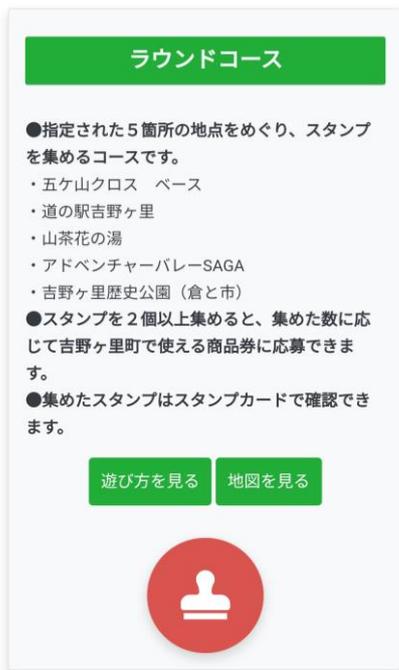


Fig. 3: Round course



Fig. 4: Mystery course

スタンプポイントへ行き、ボタンを押すと、現在地とスタンプポイントの距離を計算し<sup>11)</sup>、距離の値がスタンプポイントの半径の値よりも小さい場合にスタンプを取得することができる (Fig. 5)。その際は、Firestoreにあるユーザのドキュメント内の該当スタンプ番号のフィールドが false から true に更新され、同時にそのスタンプの取得日時と取得場所の位置座標も記録される。



Fig. 5: stamp get screen

なお、ボタンを押したときにスタンプポイントの半径外にいた場合は、ラウンドコースでは最も近いスタンプとの距離、ミステリーコースでは押したボタンの番号に該当するスタンプまでの距離が表示される (Fig. 6)。



Fig. 6: failure getting stamp screen

#### 4.3.3 スタンプカード画面

スタンプカード画面では、ユーザが集めたスタンプをコースごとにタブを切り替えてに見ることができる。また、スタンプの絵を押下することでその施設の説明やHPへのリンクがモーダルウィンドウで表示される。ミステリーコースはコースの特性上、スタンプを取得するまでは表示されないようになっている。

### 4.3.4 景品応募画面

この画面では、スタンプラリーの景品に応募することができる。フォームはコースごとに用意しており、それぞれのコースの応募条件を満たしている場合に応募することができる。応募条件を満たしていない場合は、ボタンを押してもフォームに進めないようにした。フォームに入力し送信した個人情報は、Firestore の appliedusers collection に保存される。

## 4.4 管理者用ページ側の操作手順

### 4.4.1 ログイン画面

管理画面では景品に応募したユーザの個人情報を取り扱うため、Firebase Authentication を使ったメールアドレスとパスワード認証によるログイン機能を実装した。管理者は Authentication のコンソール画面であらかじめユーザを登録しておき、そのメールアドレスとパスワードを入力してログインする。ログインに成功すると管理画面へ遷移する。

### 4.4.2 管理画面

管理ページでは主に景品を申し込んだ参加者の名前、住所等の情報が表示され、主催者は景品を発送する住所のリストを確認することができる。また、このリストは CSV 形式で出力しダウンロードすることで、Microsoft Excel で管理することもできる。ほかにも総参加者の人数、日付別の参加者の人数、スタンプ地点別のスタンプ取得者の人数を確認することができる。

## 5 実証実験

### 5.1 実験内容

令和2年10月10日(土)から令和3年1月11日まで佐賀県吉野ヶ里町によって主催された「ROUTE 385 smart スタンプラリー」において、本システムを使用した。アプリに参加登録をした参加者は合計で840名であった。スマートフォンのトラブルで、スタンプの取得情報がブラウザから削除されたり、一部のスタンプポイントでGPSが取得しにくかったりと、小さなトラブルはあったものの、大きな問題なくイベントは終了した。集めたスタンプの数に応じて、のべ365名に景品を配布した。景品を申し込んだ利用者に Web 上でアンケートを実施し、217名から回答を得ることができた。また、運営として関わった吉野ヶ里町職員や、スタンプ設置場所として協力した施設の関係者計11名にアンケートを実施した。

## 5.2 結果と考察

アンケート結果に基づく参加者の年齢比率を Fig. 5.1 に示す。年齢に偏りが出ることもなく、様々な世代の人に利用してもらうことができた。

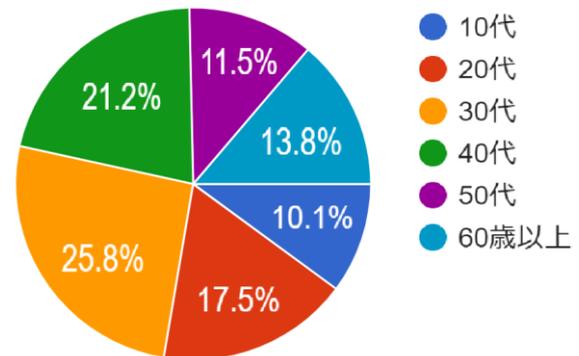


Fig. 5.1: Percentage of participants by age

「このスタンプラリーをどうやって知りましたか」という質問の回答を Fig. 5.2 に示す。「知人・家族」と回答した人が最も多く、「Web サイト」と答えた人が16.1%、「SNS」と答えた人が3.2%となった (Fig. 5.2)。スマートフォンを使用したスタンプラリーの特徴として、Web コンテンツとの連動がしやすいことを挙げたが、その特徴が発揮できていたといえる。

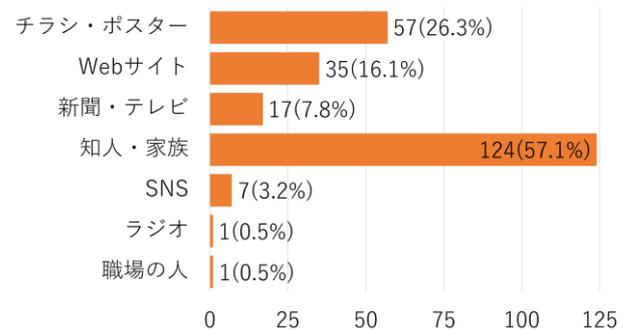


Fig. 5.2: Percentage of how know this event

アプリケーションの内容の分かりやすさと使いやすさについての参加者の回答を Fig. 5.3 に示す。

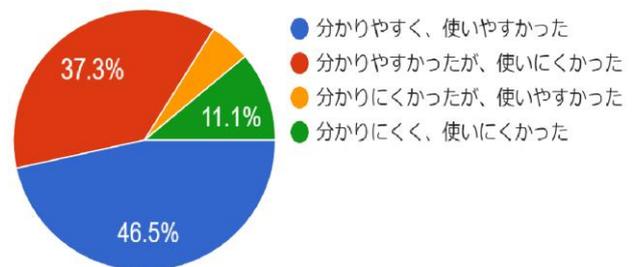


Fig. 5.3: Percentage of how easy was to understand and use this system

半数以上の人から分かりやすく、使いやすいという評価が得られた。また、自由記述で具体的な理由について尋ねた設問では、「使いにくい」と感じていた多くの参加者が、GPSの反応が悪く、スタンプが取得しにくかったという点を挙げていた。今回のスタンプラリーのコースでは、いくつかのスタンプポイントが山の中にあっただことが原因と考えられる。ほかにも途中でデータが消えてしまったという回答もあった。これは、意図せずに参加登録をした時とは異なるブラウザでアプリを開いたことで新しいユーザとして認識されるのが原因であると考えられる。

主催者側に行ったアンケートで、「今回のスタンプラリーによって作業等の負担は増えたか」、「地元自治体の活性化につながったと思うか」について尋ねた結果、を Fig. 5.4, Fig. 5.5 に示す。

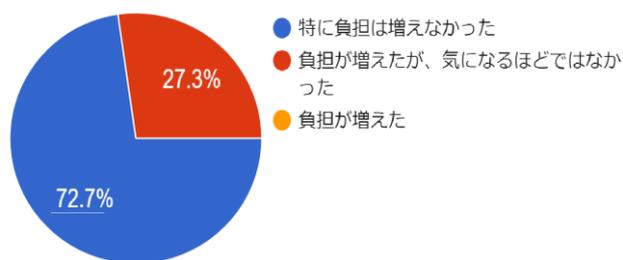


Fig. 5.4: Percentage of how much the workload has increased

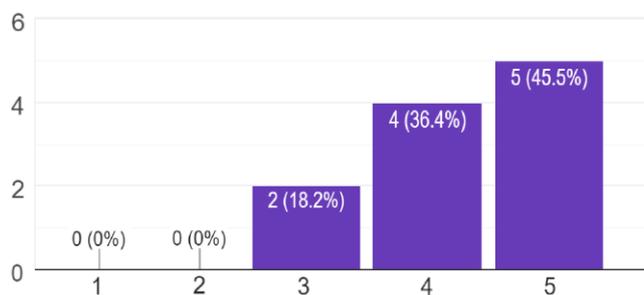


Fig. 5.5 Percentage of 5 grade evaluation

このように、どの項目も高い評価が得られた。これらの結果から、主催者側として、あまり負担を感じずにスタンプラリーを開催でき、その効果を感じているということが分かる。

## 6 おわりに

### 6.1 まとめ

本研究では、モバイルスタンプラリーシステムを Firebase で開発し、実際にイベントで運用した。従来のモバイルスタンプラリーと比べて、アプリケーションのインストールやユーザ登録が不要となり、利用者が簡単に参加できるようになった。開発したモバイルスタンプラリーを、吉野ヶ里町が主催するイベント

「ROUTE 385 smart スタンプラリー」で利用した。840名が参加し、大きなトラブルもなく、スタンプの取得状況に応じて商品券や景品の配布も完了した。イベント終了後のアンケートでは、アプリの使いにくさの要因として通信環境による不具合や Cookie による不具合が挙げられたが、参加者側、主催者側ともに満足度は高く、スタンプラリーイベントでの運用に有効である可能性があることが分かった。

### 6.2 今後の課題と展望

今後の課題として、GPSの位置情報がうまく取得できないという声が多かった。このことから、スタンプラリーを実施する環境に応じて、スタンプの取得方法として QR コードなど他の方式にも対応できるようにする。また、本システムでは、Cookie がブラウザに保存されるという特性上、異なるブラウザで同じアプリにアクセスすると別のユーザとして認識されてしまう。このことから、アプリが Cookie やユーザの個人情報に依存しない方法で、フィンガープリント<sup>12)</sup>などをユーザ識別に活用することができれば、より使いやすいものになることが期待できる。

### 参考文献

- 1) <https://www.zaikai.co.jp/releases/878738/>
- 2) 岡本健: 来訪者の回遊行動を誘発する要因とその効果に関する研究 ～埼玉県北葛飾郡鷺宮町における「飲食店スタンプラリー」を事例として～, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.219-220 (2006)
- 3) [https://www.shachihata.co.jp/stamprally\\_service/lab/3\\_1.html](https://www.shachihata.co.jp/stamprally_service/lab/3_1.html)
- 4) 高橋孝徳, 堀奨吾, 松本良子, 小林浩: FeliCa スタンプラリー Ver.2 システムの開発と評価 (ネットワークシステム), 電子情報通信学会技術研究報告: 信学技報, vol.111, pp.23-28 (2012)
- 5) <https://hitap.jp/>
- 6) 岡田一晃, 廣井慧, 河口信夫: BLE スタンプラリーの展示観覧行動への効果に関する研究, 第 79 回全国大会講演論文集, pp.971-972 (2017)
- 7) 近藤莉夏子, 大江靖雄: スカイツリー周辺地域における飲食店の集客要因分析, 農林問題研究, 53 巻 3 号, pp.131-13 (2017)
- 8) [https://mergerick.com/release/hopping\\_0920.html](https://mergerick.com/release/hopping_0920.html)
- 9) <https://locamo-ai.com/stamprally/>
- 10) <https://firebase.google.com/docs/firestore/security/get-started?hl=ja>
- 11) <https://qiita.com/s-yoshiki/items/b0a6f2143db0e1a191e8>
- 12) ヴー・スアン・ズオン, 確井利宣, 重松邦彦, 武田圭史: ブラウザの特徴情報を用いたクロスブラウザのユーザ追跡手法: コンピュータセキュリティシンポジウム 2011 論文集, pp.630-635 (2011)