

バス運行情報を用いた路線認知のための位置情報ゲームの提案

浦野 健太^{†**}今井 瞳^{†**}廣井 慧^{‡**}河口 信夫^{‡***}[†] 名古屋大学工学部[‡] 名古屋大学未来社会創造機構^{*} 名古屋大学大学院工学研究科^{**} 特定非営利活動法人 位置情報サービス研究機構 (Lisra)

1 はじめに

昨今、自動車の排気ガスによる環境汚染や、渋滞等の問題に対して、バスに代表される公共交通機関の利用が必要であるという見方がされている。しかし、バスの路線に詳しくない人は、バスの乗り場や経路がわからないなどの問題を抱えている。金井らの研究 [1] では、バス路線、経路の認知度の向上が利用意向の向上につながると述べている。

本研究では、名古屋市営バスの運行データを用いた、バス路線の認知を支援するスマートフォン向け位置情報ゲームを開発した。

2 位置情報ゲーム「なごやんコンクエスト」

ゲームは「なごやんコンクエスト」と題し、「名古屋市中で信長、秀吉、家康の3武將に材料調達をさせ味噌カツを作って売る」という設定である。このゲームは、柴田らの研究 [2] で示された公共交通の利用プロセスの「認識」の部分に訴え、「計画」に必要な前知識を与える意図がある。ゲームは、スマートフォン向け位置情報ゲーム Ingress[3] を参考にしたルールで、ユーザは近くを走るバス3台を選び、3台の位置から作られる三角形の面積に応じて材料を入手する。得点は、集めた材料から味噌カツをすることで得られる。バスの選び方で得点が左右されるため、高得点を得ようと遊ぶことでユーザは名古屋市営バスの路線に詳しくなれる。

2.1 名古屋市内へのユーザの配置

ユーザは、GPS による位置情報 (lat_u, lng_u) をもとに、式 1, 2 を通しゲーム内での位置 (lat_G, lng_G) に配置される。そのため、ユーザは実際に名古屋市内にいても名古屋市内にいる場合と同様にゲームを遊べる。

$$lat_G = 35.09 + \text{abs}(lat_u) \bmod 0.11 \quad (1)$$

$$lng_G = 136.835 + \text{abs}(lng_u) \bmod 0.181 \quad (2)$$

A Proposal of Location-Based Game Using Bus Service Information for Route Publicity

^{†,**} Kenta URANO ^{†,**} Hitomi IMAI ^{‡,**} Kei HIROI ^{‡,*,**} Nobuo KAWAGUCHI

[†]Department of Engineering, Nagoya University

[‡]Institute of Innovation for Future Society, Nagoya University

^{*} Graduate School of Engineering, Nagoya University

^{**} NPO Location Information Service Research Agency (Lisra)

2.2 画面構成

図1にゲームのメイン画面を示す。画面上では、赤い点でユーザが表示される。バス路線は緑色の線で表示され、路線上のバスは橙色の点で表示される。ユーザは周囲の赤い領域内のバスをタップして選択できる。選択状態のバスは路線とバス停が桃色でハイライトされ、画面下部に路線名と始点、終点の情報が表示される。

ゲームにはほかにも、味噌カツ作成ページ(図2)、アカウント情報ページ、過去に作った三角形の閲覧ページも含まれている。



図2: 味噌カツ作成画面

図1: ゲームのメイン画面

2.3 ゲームの進行

ゲームは次の手順で進行する。

1. 自分の周辺を走るバスを3台をタップして選択し、武將を材料調達に行かせる。
2. 10分後、3台のバスの位置から作られる三角形の面積に応じた量の材料を入手する。
3. 材料がたまったら調達した材料を消費して味噌カツを作り、得点を得る。

武將には信長、秀吉、家康の三種類が設定されていて、調達できる材料がそれぞれカツ、キャベツ、味噌と異なる。また、調達開始から10分後の3台のバスの位置で三角形が作られるため、材料を多く得るためには面積が大きくなる路線の組み合わせや、バスの折り返しなどを考えてバスを選択する必要がある。

三角形の面積 $T(km^2)$ は、各バスの座標 (lat_1, lng_1) , (lat_2, lng_2) , (lat_3, lng_3) を用いて、各バス間の直線距離

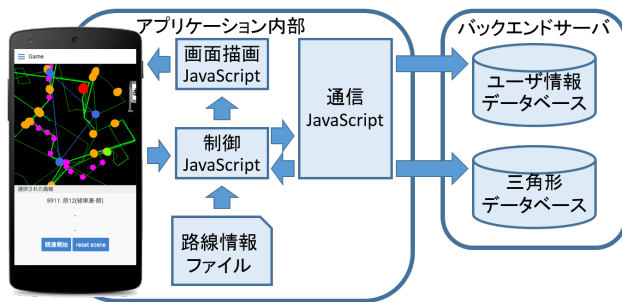


図 3: ゲームのシステム構成

$L_{(1,2)}, L_{(2,3)}, L_{(3,1)}$ を式 3 により近似的に計算し、これらをヘロンの公式に代入して求める (式 4, 5)。また、得られる材料の量 $I(g)$ の計算は式 6 で計算される。ここで、 r は地球の半径で $r = 6378.13(km)$ 、 C_A は面積と材料の間の調整に使う係数で、今回は $C_A = 10$ である。

$$L_{(i,j)} = \frac{r\pi}{180} \sqrt{(lat_i - lat_j)^2 + (lng_i - lng_j)^2} \quad (3)$$

$$T = \sqrt{s(s - L_{(1,2)})(s - L_{(2,3)})(s - L_{(3,1)})} \quad (4)$$

$$s = \frac{L_{(1,2)} + L_{(2,3)} + L_{(3,1)}}{2} \quad (5)$$

$$I = C_A T \quad (6)$$

味噌カツはカツ、キャベツ、味噌の材料をそれぞれ 100g ずつ消費して作る。作ったときに得られる得点は、基本が 80 点である。ランダムに出来の良い味噌カツ、出来の悪い味噌カツができるようになっており、その場合得点は 1 割増の 88 点、1 割減の 72 点となる。

また、総合得点 P は以下の式 7 によって計算する。

$$P = (\text{得た材料の総量}) + (\text{味噌カツ作成の合計得点}) \quad (7)$$

2.4 システム構成

ゲームは HTML と JavaScript で構成し、クロスプラットフォームアプリ開発環境 monaca[4] を通じてアプリケーション化し、iOS、Android に対応した。ユーザ管理、ゲーム中でユーザが作成する三角形の情報の管理には monaca のバックエンドデータベースを利用した。図 3 にシステムの構成図を示す。

バスの運行データは名古屋市交通局から Lisra に試験的に提供されたものである。データは、車載の GPS ロガーから 30 秒おきに送信される位置情報と、ドア開閉時の位置情報からなる。このデータから各路線の経路を抽出し、バス停情報と統合したものが路線情報のファイルとしてアプリケーションに内蔵されている。

3 被験者アンケート

ゲームによるバス路線認知とバスへの関心の変化について調べるため、20 代の被験者 8 人にゲームを 10

日間遊んでもらい、評価アンケートを実施した。アンケートには「とてもそう思う」から「そう思わない」までの四段階の主観評価で回答してもらった。以下の表 1 にその結果を示す。表の評価平均は、「とてもそう思う」を 4 点として、「そう思う」、「あまりそう思わない」、「そう思わない」をそれぞれ 3 点、2 点、1 点としたときの平均値である。

表 1: ゲームの評価アンケート結果

設問	評価平均
(1) 名古屋市営バスについて 新たな発見があったか	2.89
(2) このゲームはバス路線の認知、 関心の増進に効果があると思うか	2.60
(3) 実際にバスに乗る頻度は増えたか	1.60
(4) 他の都市を舞台にして遊びたいか	2.60

設問 1, 2 の値は「そう思う」の 3 点に近い値であり、目的にしていた「バス路線の認知の支援」に役立てられる可能性がある。発見の内容として「路線が自分の想像より高密度だった」と自由記述欄に書いた被験者もいた。しかし、バスに乗る頻度の設問から、ユーザはゲームを遊んでも、実際にバスには乗っていないこともわかる。

4 まとめ

本研究では、バス路線の認知を支援するため、名古屋市営バスの運行データを使ったスマートフォン向け位置情報ゲームを作成した。これを実際に遊んでもらった後のアンケートで、ユーザが名古屋市営バスについて、新しい発見を得ていることがわかった。

今後の課題として、利用者をバス利用に導く機能や、実際にバスに乗る際に便利な時刻表や乗り換えに関連する機能の開発が挙げられる。

参考文献

- [1] 金井昌信, 青島縮次郎, 杉木直. バス非利用者のバス路線に対する認知度を考慮した今後のバス利用意向とバス路線存続以降との関連分析. 土木計画学研究・講演集, 2002.
- [2] 柴田博彬, 伊藤昌毅, 川村尚生, 菅原一孔ほか. ソーシャルメディアを活用した公共交通機関利用に導くモバイルアプリケーション. マルチメディア, 分散協調とモバイルシンポジウム 2013 論文集, 2013.
- [3] Ingress. <https://www.ingress.com>.
- [4] monaca. <https://ja.monaca.io>.