

来街者の回遊性向上と消費活性化を図る行動変容技術開発

イノベーション創出センター 松井 涼
西山 奈津美
田中 真一

1. 取組背景

昨今、アフターコロナ対応として、各都市で「来街者の回遊性向上による街の活性化」が重要な課題となっている。当社の本社所在地である神戸市もまた、この課題を抱えている都市の一つである。

神戸市は他都市に比べて、海と山に囲まれた美しい自然環境や、歴史のある建物、観光・グルメ・活気ある商店街など、魅力的な店やスポットが数多く存在する素晴らしい都市である。一方で、海と山が近いことから急斜面が多いことや、店やスポットが様々なエリアに点在していることなどから、街の構造として回遊性が悪いことが考えられる。神戸市の調査でも、来街者の回遊が駅を中心とした狭い範囲に留まっていることが示されている¹⁾。このことから、駅周辺以外での回遊行動と消費行動が抑えられており、回遊性向上と消費活性化が課題となっている。

当社では、過去に大規模イベント終了後における帰宅時の混雑問題の解消を目的に、イベント参加者の「帰宅時における待機行動」に価値（インセンティブ）を提供し、行動変容を促進する（人の行動を変える）技術を開発した²⁾³⁾。そこで、この技術を活用した「来街者の回遊性向上と消費活性化につなげる技術開発」に取り組んだ。この技術開発は、神戸市と連携して進めている。

2. 取組内容

来街者の回遊行動を促進するサービスは、様々な企業で取り組まれており、情報提供によって行動変容を促進するアプローチが多い⁴⁾⁵⁾⁶⁾。しかし、来街者に合わせた情報提供が行われていないため、来街者の関心を引きにくく、回遊行動の促進につながりにくい。当社では、来街者の回遊行動に合わせた情報提供、およびゲ



【メイン画面】 ユーザに合わせたおすすめ
現在地と連携店舗を可視化 店舗やクーポンを表示

図 1 Be Kobe Fun ! (iPhone/Android アプリ)

ーミフィケーション⁶⁾⁷⁾の仕組みによって、より自発的な行動変容を促進する技術を開発した。

本章では、神戸市への来街者を対象とした回遊性向上を目指したスマートフォンアプリ「Be Kobe Fun !」と、アプリ内機能の一つとして開発した来街者の回遊行動に合わせて情報提案をする推薦システムについて述べる。

2.1 Be Kobe Fun ! について

「Be Kobe Fun !」(以下、本アプリという)は、三宮・元町・神戸駅・ウォーターフロントエリアを対象エリアとする、街中を回遊することで神戸市をより楽しむことができるスマートフォンアプリである。図 1 に本アプリの画面イメージ例を示す。本アプリの機能はおもに三つある。

一つ目は、街中を回遊することでポイントを貯め、貯めたポイントを連携店舗・施設で利用できるクーポンと交換できる機能である。アプリ内のポイントは、対象エリア内を訪れた際に行う「エリアチェックイン」とエリアチェックイン後の街中の回遊行動、連携店舗・施設を利用しに訪れた際に行う「スポットチェックイン」などで貯めることができる。この仕組みにより、街中を回遊しながら買物などの消費行動につなげることができ、ユーザの回遊性向上と消費活性化に加えて、地域活性化も期待できる。

二つ目は、店舗やクーポンに関する情報に加えて、地域情報サイトと連携したお出かけニュースや SNS 映えるようなスポットなど、様々な情報を配信する機能である。これにより、ユーザの行動変容を促進し、回遊性向上の効果が期待できる。

三つ目は、ゲームの仕組みを用いて自発的な行動を促すゲーミフィケーション機能である。本アプリでは、ゲーミフィケーションとして、回遊行動などで貯めたポイントによってアプリ内のキャラクターのレベルが上がるようになっている。これにより、回遊性向上に加えてアプリの利用定着性向上が期待できる。

2.2 店舗誘引とクーポン利用を促進する 推薦システムの技術開発について

本アプリには、店舗やクーポン、イベント、映えスポットなど（以下、アイテムという）の情報が 300 件以上掲載されている（2.1 章の二つ目の機能）。そのため、ユーザが興味のあるアイテムを見つけるのは煩わしく、非常に時間がかかる。そこで、ユーザに合わせておすすめアイテムを提案する推薦システムのアルゴリズム（以下、推薦システムという）を開発し、ユーザの店舗誘引およびクーポン利用を促進する。

開発した推薦システムは、ユーザとプロフィールや回遊行動が似ている他ユーザのデータをもとにアイテムをレコメンドする協調フィルタリング⁸⁾をベースモデルとしている。協調フィルタリングをベースモデルにすることで、ユーザが気づかなかった新たな発見を促し、回遊性向上が期待できる。また、現在地などリアルタイム性の高い情報を考慮することで、よりユーザの現在に合わせたおすすめアイテムの提案を可能としている。さらに、おすすめのアイテムを提案する際、推薦理由を合わせて示すことで、アプリに対する信頼性とユーザ満足度を向上させる。図 2 に

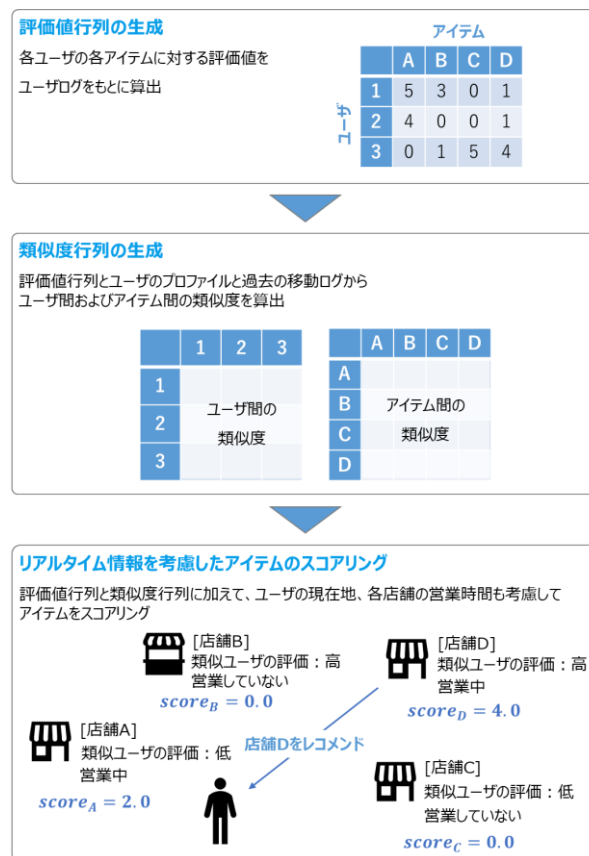


図 2 店舗誘引とクーポン利用を促す推薦システム

開発した推薦システムの概要を示す。開発した推薦システムの処理手順は以下のとおりである。

Step1: 評価値行列の生成

全ユーザのアプリ操作ログを収集し、ユーザの各アイテムに対する評価値を算出してまとめた評価値行列を生成する。ユーザのアイテムに対する評価値は式(1)より算出する。

$$rate_{u,i} = \log_{info} + \log_{checkin} + \log_{coupon} + \log_{eval} \cdots \text{式(1)}$$

$rate_{u,i}$: ユーザ u のアイテム i に対する評価値
 $\log_{info}$: 詳細情報を見たか否か
 $\log_{checkin}$: スポットチェックインをしたか否か
 $\log_{coupon}$: クーポン利用/交換ログ
 $\log_{eval}$: 利用した店舗/クーポンに対する評価値

Step2: 類似度行列の生成

生成した評価値行列にユーザのプロフィールと過去の移動ログを加えて、ユーザ間およびアイテム間の類似性をまとめた類似度行列を生成する。類似度の推定には、コサイン類似度を用いる。ユーザの過去の移動ログも含めて類似度推定をすることで、よりユーザの回遊行動に合わせた情報提案を可能にする。

Step3: リアルタイム情報を考慮した アイテムのスコアリング

生成した評価値行列と類似度行列をもとに、ユーザへ推薦するアイテムを推定する。このとき、ユーザの現在地と現在時刻も考慮して、よりユーザのリアルタイムな回遊行動に合わせてアイテムを推定する。推薦するアイテムは、式(2)を用いて各アイテムに対してスコア付けを行い、スコアが高い上位 10 件を出力する。また、推薦するアイテムを提案する際、「〇〇さんに行動が似ているユーザはこちらにも行っています」のような推薦理由を合わせて示すことで、アプリに対する信頼性とユーザ満足度を向上させる。

$$score_i = ave(rate_{sim,i}) \times dis \times biz \quad \cdots \text{式 (2)}$$

$rate_{sim}$: 類似ユーザ sim のアイテム i に対する評価値
 dis : ユーザの現在地からアイテムまでの距離の近さ
 biz : 現在時刻に対して営業しているか否か

3. 実証実験による効果検証

本アプリのユーザに対する回遊性と、開発した推薦システムの効果検証をするために、三宮・元町・神戸駅・ウォーターフロントエリアを対象とした実証実験を行った。本実証実験は、「KOBE スマートシティ推進コンソーシアム賑わい創出プロジェクト」の取組の一環として 2023 年 10 月から実施した。検証に用いたデータは、ユーザ数が約 1 万人に達し、毎日 100~400 名程度がアクティブに利用している期間の 2024 年 5 月から 8 月までの 4 か月分のデータとした。

3.1 Be Kobe Fun ! によるユーザの回遊行動と消費に関する検証

回遊行動と消費に関する効果検証として、四つの検証を行った。一つ目の検証として、行動変容移行率を評価指標としてユーザの行動変容を検証した。行動変容移行率は、アイテムに興味を持ったユーザが実際にどれくらいクーポン交換やスポットチェックインという実際の行動に移したかを示しており、式(3)より算出する。実証実験開始時に、行動変容移行率の目標値を 30 %と設定した。この数値は、ユーザの消費行動につなげたことによる地域活性化および今後のビジネス化に向けて検討する際に達成したい数値として設定した。

$$change_rate = \frac{user_{coupon} + user_{checkin}}{user_{info}} \times 100 \quad \cdots \text{式 (3)}$$

$user_{info}$: アイテムの詳細情報をみたユーザ数
 $user_{coupon}$: 実際にクーポン交換をしたユーザ数
 $user_{checkin}$: 実際にスポットチェックインしたユーザ数

行動変容移行率の週間平均の推移を図 3 に示す。図 3 より、行動変容移行率は、8 月 1 週目に 30 %に到達した。それ以降 30 %以上を推移しており、本アプリは、ユーザの回遊行動に影響を与えているといえる。また、詳細画面を見たユーザ数に比べて、行動に移したユーザ数はあまり変化がなかった。このことから、「本アプリの使い方がわからなかった」や「自分にとって魅力的なアイテムがなかった」などといった理由でユーザがアプリから離脱していることが一つの要因として考えられる。これに対する対応策としては、アプリの導線を見直し、より簡潔なアプリデザインにすることや、更なるアイテム数の増加を検討している。

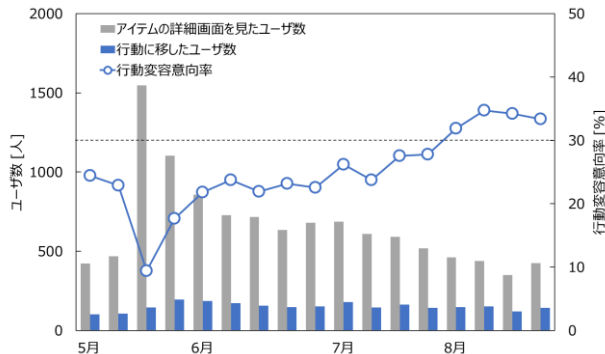


図 3 行動変容移行率の週間平均推移

二つ目の検証として、実証実験対象エリアを 125 m × 125 m の格子状に分割し、エリアごとのユーザの滞在人数の比較を行った。ユーザの位置情報が同じエリアに 5 分以上存在した場合、そのユーザはそのエリアに滞在していると定義する。今回は、エリアチェックインのみのユーザとエリアチェックイン + アイテムの詳細情報閲覧したユーザ（エリアチェックインした日にアイテムの詳細情報も見たユーザ）の二つに分けて比較した。図 4 にエリアごとの滞在人数を示す。図 4 より、エリアチェックイン + アイテムの詳細情報閲覧したユーザのほうが、エリアの南側で多く滞在していることが分かる。これは、ユーザが店舗やクーポンに興味を持ち、実際に利用しに来店していることが考えられる。このことから、アイテムに興味を持たせ、ユーザに本アプリをより積極的に利用し

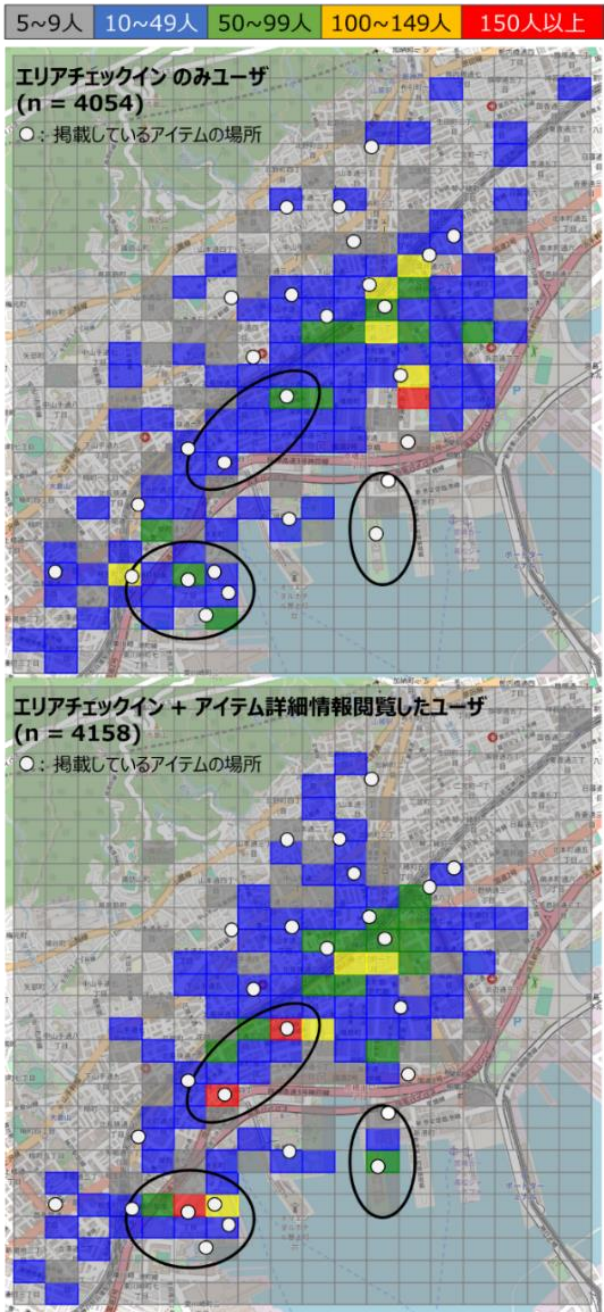
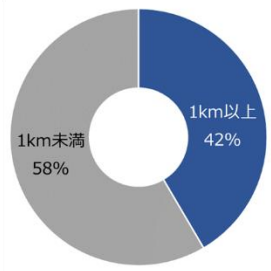


図 4 アプリ利用による滞在人数の比較

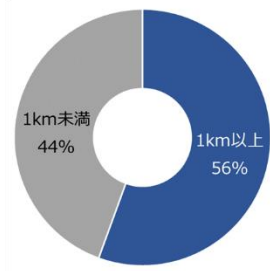
てもらうことで、ユーザの回遊性が向上するといえる。

三つ目の検証として、ユーザの滞在時間と移動距離の変化について比較を行った。二つ目の検証と同様に、エリアチェックインのみのユーザとエリアチェックイン + アイテムの詳細情報閲覧したユーザの二つに分けて比較した。図 5 に移動距離と滞在時間の比較を示す。図 5 より、エリアチェックイン + アイテムの詳細情報閲覧したユーザのほうが、移動距離、滞在時間ともに増加していることが分かる。このことから、二つ目の検証結果同様、ユーザに本アプリをより積極的に利用してもらうことで、ユーザの回遊性が向上するといえる。

移動距離

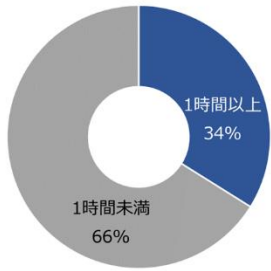


エリアチェックインのみユーザ

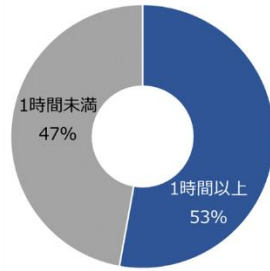


エリアチェックイン + アイテム
詳細情報閲覧したユーザ

滞在時間



エリアチェックインのみユーザ



エリアチェックイン + アイテム
詳細情報閲覧したユーザ

図 5 アプリ利用による移動距離と滞在時間の比較

表 1 クーポン利用率の推移

	平均	5月	6月	7月	8月
クーポン利用率 [%] (クーポン利用数 / クーポン交換数)	51.8	47.2	45.0	53.3	61.9

四つ目の検証として、クーポン利用率を調査し、本アプリの消費活性化に関する検証を行った。クーポン利用率の推移を表 1 に示す。表 1 より、クーポン利用率は平均約 51.8%であった。このことから、クーポン利用を目的に店舗誘引を促すことができたと考えられるため、本アプリは回遊性と消費活性化の向上に効果があるといえる。また、クーポン利用率については更なる向上が可能であると考えられるため、データ分析を継続し、クーポン利用率向上に向けた検討を引き続き行っていく。

以上のことから、本アプリは、ユーザの回遊性向上と消費活性化に効果があることが確認できた。

3.2 推薦システムの推定結果に対する ユーザの興味の評価

開発した推薦システムの有効性検証として、推薦システムで推定したおすすめアイテムを提案したユーザを対象に、おすすめアイテムに興味を示したユーザ割合の比較を行った。提案したおすすめアイテムに対して、詳細を見ることがクーポン交換、スポットチェックインという行動に移した場合を、ユーザが興味を示したと定義する。比較手法は、ランダムでアイテムを選定するランダムベースレコメンドと、ユーザプロフィールをもとに事前に作成したルールに基づいてアイテムを選定するルールベースレコメンドとする。

各手法における興味を示したユーザと割合を表 2 に示す。表 2 より、開発した推薦システムは、ほかの手法と比較すると、興味を示したユーザ割合が約 23.1 %と最も高く、よりユーザに興味を持たれるようなアイテムが推定できていることが分かる。このことから、開発した推薦システムは有効であるといえる。

表 2 各手法における興味を示したユーザ割合

	ランダムベース レコメンド	ルールベース レコメンド	Be Kobe Fun ! 推薦システム
興味を持った ユーザ数 [人]	49	233	604
推定結果を出力した ユーザ数 [人]	1,147	4,717	2,610
ユーザ割合 [%]	4.3	4.9	23.1

4. まとめ・今後の展開

本稿では、神戸市の来街者を対象とした回遊性向上を目指したスマートフォンアプリ「Be Kobe Fun !」と、来街者の回遊行動に合わせた情報提供をする推薦システムについて述べた。街中を回遊してポイントを貯め、連携店舗で利用できるクーポンと交換できる仕組みは、来街者の回遊性向上と消費活性化に有効であることを示した。また、店舗誘引とクーポン利用を促進する推薦システムは、既存手法よりも高い割合でユーザに興味を持たれるアイテムを推定できていることを示した。

今後は、今回の取組で得た知見を更に活かし、神戸市を盛り上げるとともに、様々な場面への技術展開や推薦システムの強化に向けて取り組んでいく。

謝辞

「Be Kobe Fun !」のアプリケーション開発において、ご支援いただいた株式会社神戸デジタル・ラボに感謝いたします。また、実証実験実施において、ユーザの集客活動および情報提供にご協力いただいた神戸市、KOBE スマートシティ推進コンソーシアム、株式会社神戸新聞社、株式会社ジャーニーゾーンに感謝の意を表します。また、ゲーミフィケーション技術適用について、共同研究頂いた神戸大学 藤井信忠教授、同学 森村文一教授にも厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 神戸市地域公共交通計画
<https://www.city.kobe.lg.jp/a80014/shise/kekaku/jutakutoshikyoku/sogokotsu/moukeisei-plan.html>
- 2) デンソーテン、神戸大学、楽天モバイルの3者で混雑緩和と経済活性化を促す実証実験を開始 - 専用スマホアプリを活用し、イベント帰宅者が集中する「時間」と「場所」を分散 -
<https://www.denso-ten.com/jp/release/2021/10/20211006.html>
- 3) 福岡愛富 他：「スポーツイベントにおける帰宅分散実現のための行動分析と情報提示手法」、インタラクショナル 2022 論文集, pp.58-67, [2022]
- 4) 大丸有エリアの情報提供サービス「Oh MY Map !」周辺地域への回遊実現へ向けたバージョンアップ
<https://tokyo-omy.jp/press-release/press-release-720/>
- 5) リアルとデジタルの連携テクノロジーによる地域活性化実証を開始
https://www.khi.co.jp/news/detail/20230320_3.html
- 6) 泉 亮祐、石川 颯馬、國枝 孝之、米谷 雄介、後藤田 中、八重樫 理人：「画像認識/処理技術を用いた観光地周遊支援システム「KadaBingo/カダビンゴ」の開発と香川県善通寺市における実証実験」、第 82 回全国大会講演論文集, pp.429-430, [2020]
- 7) S Deterding、D Dixon、R Khaled、L Nacke：「From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification"」、In Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, pp. 9-15, [2011]
- 8) 風間 正弘、飯塚 洸二郎、松村 優也：「推薦システム実践入門」、オライリージャパン、[2022]