

待ち列を考慮した展示見学支援システムのテーマパークにおける適用

Application of an exhibition viewing support system considering queues in a theme park

宝本 真凜, 中桐 齊之

Marin TAKARAMOTO, Nariyuki NAKAGIRI

兵庫県立大学環境人間学部

School of Human Science and Environment, University of Hyogo

Email: nc21n074@guh.u-hyogo.ac.jp

あらまし：展示会イベント等における見学支援においては、しばしば開催される展示会等に合わせ専用のスマートフォンアプリが用いられる。これらのアプリでは会場の状況を移動中や会場でもスマートフォンの画面をタッチ操作するだけで簡単に閲覧できる。しかし、混雑していてじっくりと確認できない、人気がある展示では見学者が多くて見学できない、時間が足りずブースを回りきれないといった問題が存在する。似たような状況が発生する場所としてはテーマパークがあげられる。そこで本研究では待ち行列を考慮したテーマパーク等への来場者をターゲットとしたシステムを構築する。待ち行列の少ない場所の情報を提示し、会場内の効率的に見学する順路を提示する。

キーワード：シミュレーション、ナビゲーション支援、アプリケーション

1. はじめに

近年、スマートフォン等の携帯端末が急速に普及し、至るところで幅広い分野におけるサービスがアプリケーション（以下、アプリ）で提供されている。最近では展示会イベントにて見学支援を行うアプリとして、展示会に合わせた専用のスマートフォンアプリがしばしば用いられる。これらのアプリでは会場の状況を移動中、会場内に関わらずいつでもどこでもスマートフォンの画面をタッチ操作するだけでリアルタイムの情報を簡単に閲覧できる。しかし、アプリを利用していても、展示会が混雑していて正しく確認することができない、人気がある展示では見学者が多くて十分に見学ができない、時間が足りずブースを完全に回りきれないといった問題が生じており、混雑状況が提示されていても必ずしも高い満足度を得られるとは限らないことが明らかになっている。混雑状況を提示するアプリが提供されても混雑を回避してブースを回り、満足のいく見学をすることは容易ではない。混雑を回避したルートを提案する混雑ナビを搭載したアプリも提供されているが、ポジティブ意見がネガティブ意見とほぼ同数であったことや利用者の誘導率があまり上がらなかったなどの問題があり⁽¹⁾、来場者の満足度を向上する機能が必要であると考えられる。

展示会の閲覧と似たような問題が見られる場所にテーマパークがある。テーマパークでの混雑に関して鈴木らはモデルとシミュレーションによって解析を行い、混雑情報の提供はエージェントの行動の多様性を増加させ、アトラクション毎の待機エージェント数の偏りを減少させるが、待機エージェント数の振動が大きくなるという影響があることを指摘している。さらに、来場者の少ない設定で来場者を増やして長い期間実験を行うと、時間経過に伴って混雑情報提供の効果が減少することにより行動の多様

化が減少し、それをきっかけにして突発的な混雑が発生することを指摘している⁽²⁾。また、藤野らは全体の混雑度が最も緩和する混雑情報提供率よりも低く提供率を設定する方が満足度の向上が見込めること、混雑情報所持者を優遇するためにはなるべく低く提供率を設定するのが妥当であることがわかっており、モデルを拡張して来場者が集団でテーマパークを巡回するモデルを構築することで集団に対する情報提供の方法も検討する必要があると述べている。⁽²⁾しかし、これらは情報提供による解析を主としておりユーザの満足度を向上させるものではない。また、テーマパークで推奨されているスマートフォンアプリにおいてもアトラクションの待ち時間やショースケジュール、マップをいつでも見ることは可能だが、円滑にパークを回るための導線や現在地から導き出される最短ルートを見ることはできない。ユーザによって異なるのは現在地のみであり、ユーザの嗜好に合わせた提案はなされない。そのためアトラクションの待ち時間を把握しても混雑状況は緩和されず、高い満足度を得ることができないためアプリを利用する意味が見いだし難いと言える。

そこで、本研究ではユーザの満足度をあげることが目的とし、待ち行列を考慮した最適なルートを提案するアプリを開発することとした。このアプリを用いることによってより効率的で満足度が高く展示会イベントを見学できることを目的とする。

2. モデル

2.1 来場者のモデル

ユーザの満足度を上げることを目的とした最適なルートの提案に必要な待ち時間を計算するため、エージェントベースモデルを用いて最適ルートの解析を行う。来場者のモデルは、藤野ら⁽²⁾のモデルを発展させ、来場者は必ず嗜好性が最も高いアトラク

ションを最初に訪問するという条件を加えた新たなモデルを用いる。

具体的には、来場者はゲートに配置されることによりテーマパークに入場する。最初のステップでは、来場者が E_0 人生成される。2ステップ以降は1ステップにつき r の確率で1人生成される。ここで r はシミュレーション中盤でテーマパークを退場する来場者が現れたときにもテーマパーク内の来場者が一定以上に保たれるように $r=31/64$ とする。また、全ステップの8割が経過した以降は新しい来場者が生成されないとする。これは、閉園間近に来場する人はほとんどいないであろうという状況を再現するためである。エージェントは1~6の手順で行動する。

- ① 目標アトラクションを決める。その際、最初に目標とするアトラクションだけは嗜好性の最も高いアトラクションとする。
- ② 目標アトラクションへ向かう。
- ③ 到着するとアトラクション待ち列へ参加する。
- ④ 順番になると一定ステップ間アトラクションに収容され、アトラクションを退出する。
- ⑤ 別の次のアトラクションに移動するため、1にもどる。アトラクションを規定数 S 回っていた場合はゲートに移動して退出する。

ここで本研究では仮想のテーマパークとして、アトラクションを10個配置した。絶叫系、小さなお子様向け系、水に濡れる系、シアター系、お化け屋敷系の系統ごとに各2つのアトラクションとし、エージェントがアトラクションを巡回するとした。①においては、来場者はアトラクションの中から次の目標アトラクションを決定する際、最初のアトラクションは最も嗜好の高いアトラクションを選択し、それ以降のアトラクションは、藤野ら⁽²⁾と同様にそれぞれ総合効用値を評価する。総合効用値は各アトラクションに対してエージェントが持つ嗜好 (P_i ($i=1, 2, \dots, 10$)), アトラクションまでの距離 (D_i ($i=1, 2, \dots, 10$)), 混雑情報 (R_i) から α , β を係数とし、次のような式で算出される。

$$\text{総合効用値 } G(i) = P_i - \alpha D_i - \beta R_i$$

(α, β は $0 \sim 1$ の任意の係数)

P_i は $0.0 \sim 1.0$ の乱数を、 D_i は現在位置からの直線格子委数 ($0 \sim 200$) を設定した。 R_i はアトラクションの待ち行列である。 α と β はモデルのシミュレーションを予備実験して先行研究と同様の挙動をするような値を設定した。各アトラクションに算出された総合効用値 $G(i)$ が最も高いアトラクションが次の目標となるようにした。また、各アトラクションには収容人数の上限 C_i を設定し ($C_i=10$)、上限を超過した場合は待ち行列を形成し、順番待ちを行う (③) とした。順番が回ってくると (④) L_i ステップ間、鑑賞し ($L_i=150$) 鑑賞が終了すると (⑤) 退出するか次のアトラクションに移動するかを選択する。全てのエージェントは S 個のアトラクションを巡回すると退出するとした ($S=10$)。 R_i は一定の割合 r で設定

され、それ以外の $(1-r)$ の割合で 0 と設定される。

2.2 最適ルートのモデル

アプリではシミュレーションを行い、アトラクションの待ち時間だけでなく、利用者の嗜好も考慮して次にどのアトラクションを訪問すべきかを導きだす最適ルートの提案をする。最適ルートでも来場者モデルと同様にして総合効用値を用いる。ただし、嗜好は5つのアトラクションの系統を反映させる。

3. システム概要

アプリは設定画面 (図1) と結果出力画面 (図2) からなる。設定画面では、ユーザの興味とアトラクションの数、訪問時間などを入力し、ボタンを押すとシミュレーションを行い、結果出力画面へと遷移する。

結果出力画面では、シミュレーションによるアトラクションの行列の長さや待ち時間といった結果の表示と、おすすめルートを提示する。

本システムは来場者の興味と訪問時間、シミュレーションによって得られる混雑度予測をもとに、おすすめのルートを推奨する。これにより、来場者は円滑にアトラクションを回ることができるだけでなく、混雑緩和も可能となることが期待できる。

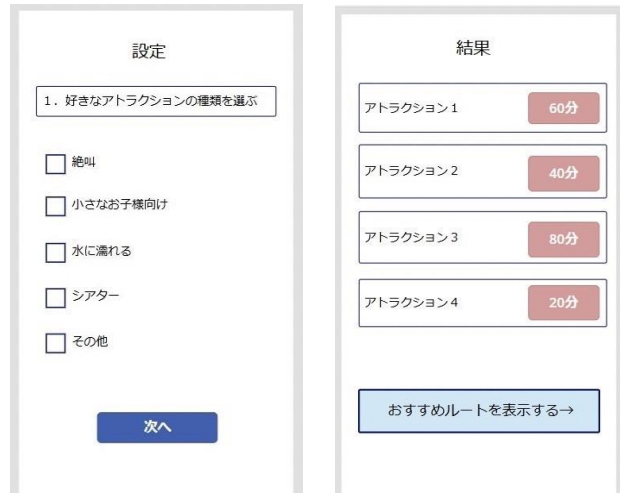


図1. 設定画面の例

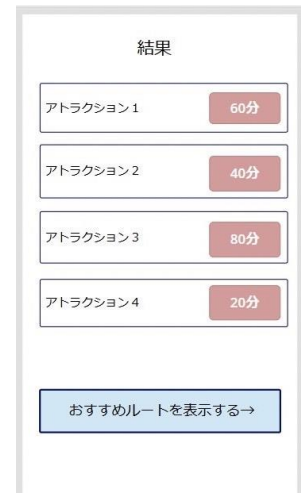


図2. 結果出力画面の例

参考文献

- (1) 茂木学、山下遼、鈴木督史、片岡春乃、長野翔一、渋谷湖、美原義行、中村無心、小合健太、松井龍也、中村幸博、佐久間総、木下真吾：“AI×IoTによる次世代展示見学支援システムの大規模企業展示会における適用”，情報処理学会デジタルプラクティス，Vol.10, No.3, pp621-638(2019)
- (2) 藤野直輝、小島一晃、田和辻可昌、村松慶一、松居辰則：“テーマパーク来場者に対する満足度向上に向けた混雑情報提供法の検討”，第29回人工知能学全国大会論文集，1D2-4, pp1-4 (2015)
- (3) 鈴木麗瑩、有田隆也：行動多様性に対する情報共有の影響とその適応性：イベント会場における混雑情報提供に関するマルチエージェントシミュレーション，電子情報通信学会論文誌，D-I, 情報・システム，I-情報処理，J86-D-I(11), pp. 830-837 (2003)