

# テーマパークの楽しみ方

同志社大学 文化情報学部 文化情報学科 渡辺 文

## 1 はじめに

### 1.1 テーマパーク問題

テーマパーク問題とは、複数のサービス施設からなるテーマパークに多くの人々が訪れるときに、入場者それぞれの目的や選好を考慮しつつも、全体の混雑度を減少させるためにはどのようにすれば良いのかを検討することである。

### 1.2 研究目的

本研究ではテーマパーク問題へ取り組むことで、人気のテーマパークにおける混雑を緩和させ、各入場者が満足してテーマパーク内を巡回する方法を考えることを目的とする。テーマパーク問題に取り組む理由は、東京ディズニーランドのような人気のテーマパークを訪れた際により満足したいからである。多くの人に満足してほしいからである。

私が東京ディズニーランドに初めて訪れた時に、アトラクションの面白さやキャラクター達と出会うことができる楽しさ、また従業員のサービスに感動した。日常生活を忘れさせてくれる夢の世界のように感じ、それ以来東京ディズニーランドに魅了されている。

[10]によると、東京ディズニーランドを訪れる理由の第1位は、より多くのアトラクションを訪れるためである。しかし、東京ディズニーランドはいつ訪れても大変混雑しており、そうした状況の中では全ての入場者が満足してパーク内を巡回しているとは考えにくい。人気のアトラクションでは搭乗するまでに数時間並ぶこともあり、開園から閉園までの限られた時間の中でより多くのアトラクションを訪れることは困難である。こうした混雑状況を緩和させ各入場者のそれぞれの好みや要望を満たすことで、東京ディズニーランドは更に素晴らしいテーマパークになり、より多くの入場者が満足するのではないかと考えた。

## 2 テーマパークモデルの構築

マルチエージェントシミュレーションを実行する為には、始めに基本となる人工的なテーマパークを作成する必要がある。本研究の目的は、東京ディズニーランドの

混雑緩和に貢献することであるので、東京ディズニーランドを参考に次の2点に注目し基本となるテーマパークのモデルを2つ構築する。1点目は、実際の東京ディズニーランドにあるファストパス<sup>1</sup>を考慮することであり、2点目は、混雑情報所持率<sup>2</sup>を考慮することである。これら2点を考慮し優先搭乗券なしモデルと、優先搭乗券ありモデルの2つを構築する。また [3] を参考に、入場者エージェント、アトラクションエージェント、ゲートエージェントの3種類のエージェントを以下の通り設置する。

### 入場者エージェント

始めに入場者エージェント全体の行動を図1にまとめておく。

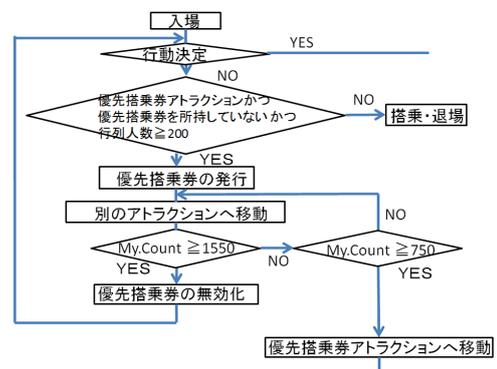


図1: 入場者エージェントフローチャート

- Step1 入場者エージェントが入場する。
- Step2 アトラクションエージェントを選択し、移動する。
- Step3 アトラクションエージェントに到着する。
- Step4 (優先搭乗券を所持していない) かつ (優先搭乗券発券可能なアトラクションエージェントである) かつ (行列人数 > 50) であるなら Step5 へ進む。そうでなければ Step14 へ進む。
- Step5 750 ステップ後の優先搭乗券の発券を受ける。
- Step6 他のアトラクションエージェントを選択し移動する。
- Step7 入場者数が最大収容数以下のとき Step8 へ進む。最大収容者数より多いければ行列に並ぶ。

<sup>1</sup> 指定された時間にアトラクションへ訪れると優先的にアトラクションに搭乗することが出来る券

<sup>2</sup> 各アトラクションの行列人数の情報を携帯などで取得した入場者の割合

Step8 アトラクションエージェントに搭乗し，退出する．  
 Step9 帰宅決定満足度<sup>3</sup>が満足度以下なら Step17 へ進む．

そうでなければ Step10 へ進む．

Step10 優先搭乗券の発券を受けてからのステップ数が 1500 以上であるなら Step11 へ進む．そうでなければ Step12 へ進む．

Step11 優先搭乗券を無効にし Step16 へ進む．

Step12 優先搭乗券の発券を受けてからのステップ数が 750 以上であるなら Step13 へ進む．そうでなければ Step6 へ進む．

Step13 優先搭乗券の発券を受けたアトラクションエージェントに戻り，優先的な行列に並ぶ．

Step14 入場者数が最大収容数以下のとき Step15 へ進む．最大収容数より多いとき行列に並ぶ．

Step15 優先搭乗券所有者の場合は優先搭乗券を無効にし，アトラクションエージェントに搭乗し退出する．

Step16 帰宅決定満足度が満足度以下なら Step17 へ進む．そうでなければ Step2 へ進む．

Step17 入場者エージェントは退場する．

実地調査を行ったところ，優先搭乗券が発券されてから 1 時間～3 時間後にアトラクションに搭乗することができた．これを踏まえ，本モデルでは 1 時間後 (750 ステップ) に，再び優先搭乗券の発行を受けたアトラクションエージェントに戻ってくることを行動決定とし，また，本モデルでは [1] を参考にし，2 時間後 (1500 ステップ) に優先搭乗券の有効期限が切れるように設定する．

## 行動決定について

本モデルでは入場者エージェントがゲートエージェントから入場した後，どのアトラクションエージェントに乗るか帰宅するか決定することを行動決定とし，その値は総合効用値をもとに決定する．[1] を参考に以下の定義式を総合効用値とする．

$$\begin{aligned} \text{総合効用値} = & (\text{アトラクションエージェントの人気度}) \\ & - \alpha \times (\text{現在いる場所からアトラクションエージェントまでの距離}) \\ & - \beta \times (\text{アトラクションエージェントの待ち人数}) \\ & - \gamma \times (\text{優先搭乗券アトラクションエージェントと目標アトラクションエージェントの距離}) \end{aligned}$$

図 2: 総合効用値

本研究では [8] から，2011 年の東京ディズニーランドの全 41 アトラクションの待ち時間を集計し，その値に基づいて人気度を決定する．また， の値は最も入場

者エージェントが分散されるものを検討し  $\alpha=0.0008$ ， $\beta=0.005$ ， $\gamma=0.01$  と決定する．アトラクションエージェントへの移動は図 2 の値の大小で決定され，入場者エージェントは，この値が大きいアトラクションエージェントへ移動する．また，帰宅する場合は，全てのアトラクションエージェントに乗るか，満足度が一定の値を上回る場合である．本モデルでは満足度が 4 を超えた場合に帰宅するように設定した．これは実地調査により決定した．

## アトラクションエージェント

始めに優先搭乗券を発券しないアトラクションエージェント (以下，優先券無アトラクション) の行動ルールについてフローチャートを用いて説明する．

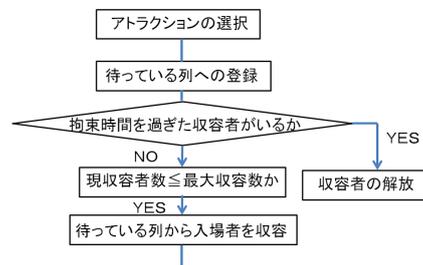


図 3: 優先券無アトラクションエージェントフローチャート

- Step1 アトラクションエージェントを選択する．
- Step2 アトラクションエージェントへ到着した後「待ち行列」へ登録する．
- Step3 「拘束時間」を過ぎた収容者がいるなら収容者を解放する．いなければ Step4 へ進む．
- Step4 収容者数 最大収容者数なら Step5 へ進む．そうでないなら Step6 へ進む．
- Step5 「待ち行列」から最も「待ちステップ数」が大きい入場者をアトラクションエージェントへ収容する．その後 Step4 を繰り返す．
- Step6 他のアトラクションエージェントに対して Step2 から Step5 を繰り返す．

次に，優先搭乗券を発券するアトラクションエージェント (以下，優先券有アトラクション) の行動ルールについて，フローチャートを用いて説明する．

- Step1 アトラクションエージェントを選択する．
- Step2 アトラクションエージェントへ到着した後「待ち行列」へ登録する．
- Step3 「拘束ステップ数」を過ぎた収容者がいれば Step4 へ移動する．いなければ Step5 へ進む．
- Step4 収容者を解放する． Step5 へ進む．
- Step5 収容者数 最大収容者数なら Step6 へ進む．そうでないなら Step9 へ進む．

<sup>3</sup>アトラクションエージェントに搭乗すると得られる値

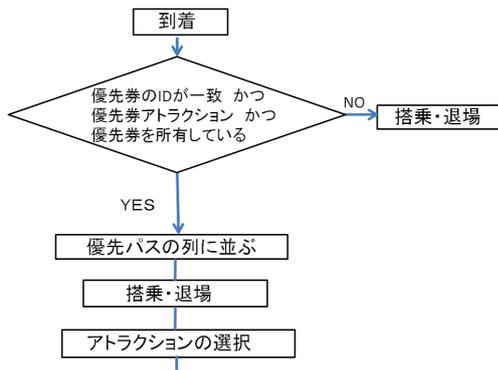


図 4: 優先券有アトラクションエージェントフローチャート

- Step6 (優先券所持者 > 0) かつ (ランダム値 0.8) なら Step7 へ進む . そうでないなら Step8 へ進む .
- Step7 「待ち行列」から最も「待ちステップ数」が大きい優先搭乗券所持者をアトラクションエージェントへ収容する . Step5 へ進む .
- Step8 「待ち行列」から最も「待ちステップ数」が大きい優先搭乗券所持者以外の入場者エージェントをアトラクションエージェントへ収容する . Step5 へ進む .
- Step9 他のアトラクションエージェントに対して Step2 から Step5 を繰り返す .

### 3 シミュレーション

本研究では、作成したモデルを使用しシミュレーション実験を行う . シミュレーションの試行は混雑情報所持率を 20 %・40 %・60 %・80 % の 4 パターンに変化させ、1 つのパターンに対して 18 回の計 72 回行う . また、[9] によると東京ディズニーランドの平均滞在時間が約 8 時間であるため、本研究においても 8 時間 (6000 ステップ) を 1 回とするシミュレーションを行う . シミュレーションの結果として各アトラクションエージェントの行列人数を時間帯毎 (朝・昼・夜) に出力する .

各アトラクションエージェントの最も混雑する状況を明らかにするために、混雑情報所持率 20 % の朝・昼・夜、混雑情報所持率 40 % の朝・昼・夜、混雑情報所持率 60 % の朝・昼・夜、混雑情報所持率 80 % の朝・昼・夜の行列人数を変数として主成分分析を行う . 本研究は東京ディズニーランドを参考にしてテーマパークモデルを作成したため、混雑情報所持率 0 % の場合と 100 % の場合は現実的ではないとした .

#### 3.1 分析結果

主成分分析の結果が図 5 である .

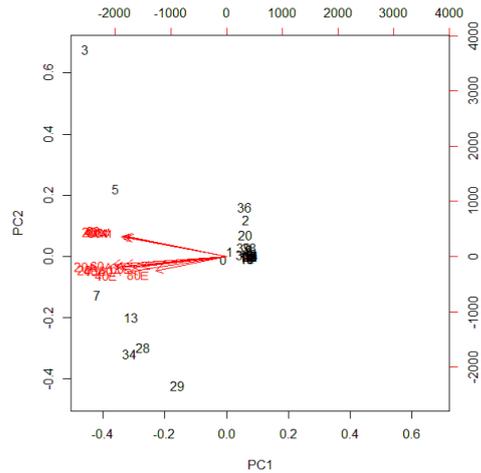


図 5: 分析結果 1

図 5 のグラフから、例えばアトラクションエージェント番号 5 は、混雑情報所持率 20 %・60 % の朝に行列人数が多くなることが分かり、アトラクションエージェント番号 7 は、ほとんどの状況で行列人数が多くなることが分かる .

### 4 考察

主成分分析を行った結果を用いて、各アトラクションエージェントの混雑する状況をまとめたものの一部が図 6 である .

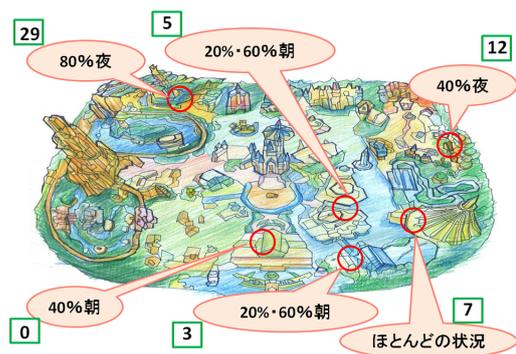


図 6: AY.park

アトラクションエージェント番号 0 は混雑情報所持率 40 % の朝を避けて訪れるのが良いということがわかる . 同様に、アトラクションエージェント番号 3 は混雑情報所持率 20 %・60 % の朝を避けて訪れるのが良い、アトラクションエージェント番号 5 は混雑情報所持率 20 %・60 % の朝を避けて訪れるのが良い . アトラクションエージェント番号 7 は混雑情報所持率 20 % の昼を避けて訪れるのが良い、アトラクションエージェント番号 12 は混雑情報

所持率 40 %の夜を避けて訪れるのが良い。アトラクションエージェント番号 29 は混雑情報所持率 80 %の朝を避けて訪れるのが良いということがわかる。

図 6 に記載されている状況を避けてアトラクションを回することで、より多くのアトラクションに搭乗することができると思われる。

## 5 おわりに

本研究では東京ディズニーランドを参考に、テーマパークのモデルを作成し、テーマパーク問題の解決に取り組んだ。優先搭乗券なしのモデルと優先搭乗券ありのモデルを比較した結果、優先搭乗券は混雑を緩和させる効果があった。また、各アトラクションエージェントにおいて避けるべき状況を見つけ出すことができた。

今後の課題としては、入場者エージェントのなめらかな移動方法の考案、各アトラクションエージェントの人気度の見直し、より現実的なテーマパークモデルを作成する為に、入場者エージェントの休憩や食事の時間を設けることなどが考えられる。また、入場者エージェントが一人も並ぶことがなかったアトラクションエージェントが実地調査で得られたデータよりも多かったため、総合効用値における の再検討を行う必要があると考えられる。

本研究において東京ディズニーランドを参考としたテーマパークモデルを作成したことで、実際の東京ディズニーランドでの効率の良いアトラクションの回り方を知ることができた。効率良く回る方法を知ることによって、東京ディズニーランドに訪れる入場者がより満足でき、さらに素晴らしいテーマパーク作りにも貢献し、本研究をきっかけに皆の夢の扉が開かれることを願ってやまない。

### 参考文献

- [1] 刀根哲也, 小原和博, “ テーマパークでの混雑情報と優先搭乗パスの効果に関するマルチエージェントによる検討 ”  
電子学会論文 C 分冊, 127 巻, 3 号, pp.407-415, 2007
- [2] 川村秀憲, 車谷浩一, 大内 東, “ テーマパーク問題のマルチエージェントによる定式化と調整アルゴリズムに関する検討 ”  
電子情報通信学会技術研究報告, AI, 人工知能と知識処理, pp.25-30, 2002
- [3] 兼田敏之 『 artisoc で始める歩行者エージェントシミュレーション』  
(書籍工房早山, 2008 年)
- [4] 山影進 『人工社会構築指南』  
(書籍工房早山, 2011 年)
- [5] 鈴木哲 『東京ディズニーランド完全ガイド』  
(講談社, 2011 年)

[6] 岩崎祐真・三村祥太: “ 学生祭における混雑を緩和するために ”

第 9 回 M A S (Multi Agent Simulation) コンペティション 2008 年

[7] 柳田靖・鈴木恵二: “ テーマパークにおける巡回戦略の比較 ”

ICS, 147 巻, 2007 年

[8] 『ディズニーランド ディズニーシー混雑予想カレンダー』

<http://www15.plala.or.jp/gcap/disney/jam.htm>(2012 年 8 月 23 日現在)

[9] 『VIZOO』

<http://www.visualzoo.com/graph/19171>(2012 年 12 月 13 日現在)

[10] 『となりの芝生』

<http://www.tonashiba.com/ranking/pleasure/travel/04030056>(2012 年 8 月 23 日現在)