

# テーマパークの優先権パスのデジタル化による プレイヤー行動の検証

石毛 優紀†

真鍋 義文‡

工学院大学情報学部システム数理学科‡

## 1. はじめに

多くの人が1つのサービスに集中する場合には、サービスの提供を円滑にする為、優先的に利用できる権利を利用者の一部に与えることが行われている。テーマパークではアトラクションに優先的に乗ることができる優先権パスの配布システムの形で導入されている。テーマパークにおいては施設における混雑が問題になっており、優先権パスの効力検証を目的とした研究が広く行われている[1][2]。スマートフォンの普及により、リアルタイムの混雑状況の情報を取得することが容易になったほか、優先権パスをスマートフォンで取得し利用できるデジタル化も行われている。

本研究では、優先権パスのデジタル化で可能になったキャンセル行動によって、来場者コストの1つである待ち時間がどのように変化するかをシミュレーションで示す。

## 2. モデル定義

### 2.1. テーマパークモデル

想定するテーマパークを図1に示す。入退場ゲート(En/Ex)とアトラクション(A), 通行路(r)で構成されている。

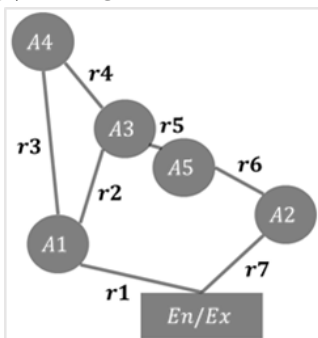


図1 想定するテーマパーク図

### 2.2. 来園者モデル

来園者の目的を一定の満足度に達することとし、アトラクションでサービスを受けることで

Player behavior verification by the digitization of theme park priority passes

†Yuki Ishige, Yoshifumi Manabe

‡Department of Information Systems and Applied Mathematics, Faculty of Informatics, Kogakuin University

その選好値分の満足度を得る。来園者の行動アルゴリズムを図2に示す。

- 1: 入退場ゲートより入園
- 2: 退園条件を満たしていれば6, 満たしてなければ3へ.
- 3: 可能ならば優先権パスを取得し, 目的地を決定する.
- 4: 目的地へ移動し, アトラクションでサービスを受ける.
- 5: (2へ戻る)
- 6: 入退場ゲートへ移動し, 退園する.

図2 来園者の行動アルゴリズム

### 2.3. 来園者モデル

優先権パスは対象アトラクションと使用時間帯の2つを情報としてもつ。

#### 優先権パスの取得

優先権パスを取得する際には、利用したい(対象)アトラクションを指定する。そのアトラクションの優先権パスが発券可能であれば、発券可能である使用時間帯の中で一番早い区分のものが取得される。取得後、その来園者が優先権パスを再び取得するためには一定時間の経過を必要とする。

#### 優先権パスの使用

優先権パスを使用した来園者は優先的に案内される待ち行列に並ぶことができる。

#### 優先権パスのキャンセル

所持している優先権パスに対してキャンセルした場合、その来園者はすぐに優先権パスの取得が可能になり、キャンセルした優先権パスは別の来園者への配布対象となる。

## 3. シミュレーション

### 3.1. 概要

同一のテーマパーク下で、来園者に優先権パスのキャンセル行動を許す/許さない場合の2通りのシミュレーションを行う。全プレイヤーがテーマパークから退園した時点で、シミュレーションを終了する。

### 3.2. 時間単位

シミュレーションにおける時間単位を step とする。全プレイヤーの行動及びテーマパーク内の情報の更新をもって、1step の経過とする。

### 3.3. 来園者の戦略

目的地の選定に関する戦略

使用できる優先権パスがあれば、そのパスの対象アトラクションを目的地とする。使用できるものが無ければ選好値／待ち時間を指標値として各アトラクションに対して算出し、最も高いアトラクションを目的地とする。

### 優先権パスの取得に関する戦略

選好値が最も高いアトラクションに対して優先権パスの取得を試みる。

### 優先権パスのキャンセルに関する戦略

来園者が所持している優先権パスをキャンセルし、別の優先権パスを取得することが戦略上良いと判断される状況（キャンセルインセンティブ）を定義する。

所持している優先権パス1枚の対象アトラクションを $a$ とする。来園者 $i$ のアトラクション $a$ に対する選好値を $l_i(a)$ 、 $a$ の待ち時間を $w(a)$ と表す。また、来園者 $i$ の満足度を $s_i$ 、退園条件となる満足度を $s_{RES}$ とする。代替可能な優先権パスを発券しうるアトラクションは式1または式2を満たす $a'$ である。

$$l_i(a') \geq l_i(a) \quad (1)$$

$$w(a') \leq w(a) \text{ and } l_i(a') \geq s_{RES} - s_i \quad (2)$$

アトラクション $a'$ で発券可能である優先権パスの使用時間帯が所持している優先権パスの使用時間帯よりも早い場合、所持している優先権パスをキャンセルし、代替可能な優先権パスを取得する。

### 3.4. シミュレーションパラメータ

シミュレーションで設定したアトラクション要素のパラメータを表1に示す。また、シミュレーション全体の設定を以下に示す。

- シミュレーションをそれぞれ10回行う。
- 来園者は2000人、10step毎に125人が来園。
- 退園条件は、満足度が140以上。
- サービスを受ける度、選好値は0.8倍になる。
- 優先権パスの発券時間は480stepまで。

表1 アトラクション要素のパラメータ

施設	Or	St	Pr	Al
A1	6	5	120	50
A2	9	5	180	40
A3	3	3	60	35
A4	12	5	240	30
A5	3	5	60	30

- ◆ 出力レート(Or)：1stepでサービスできる来園者数
- ◆ サービス時間(St)：サービスにかかるstep数
- ◆ 発券レート(Pr)：60step毎に発券可能な優先権パス数
- ◆ 平均選好値(Al)：来園者の平均選好値

### 4. シミュレーション結果

来園者全体の待ち時間の分布を図3に、入園時間が同一である来園者グループごとの平均待ち

ち時間を図4に示す。キャンセル行動が認められていない来園者の待ち時間の中央値は120stepであるのに対し、認められている来園者の待ち時間の中央値は111stepであった。平均差においてもキャンセル行動が認められたグループの方が待ち時間が少なく、有意水準5%で有意と認められた。入園時間別で比較すると、平均差が有意と認められるグループのうち、キャンセル行動が認められている来園者の方が待ち時間が短いグループは、シミュレーション開始から40step - 60stepと130step - 150step後に入園したグループであった。代替可能な優先権パスの利用で早く退園できた来園者の発生やキャンセルされたパスの利用で恩恵を受けたことが要因だと考えられる。

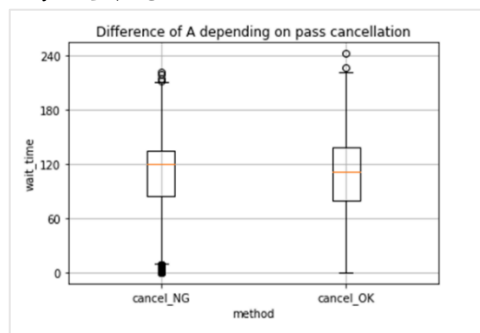


図3 来園者の待ち時間の分布（全体）

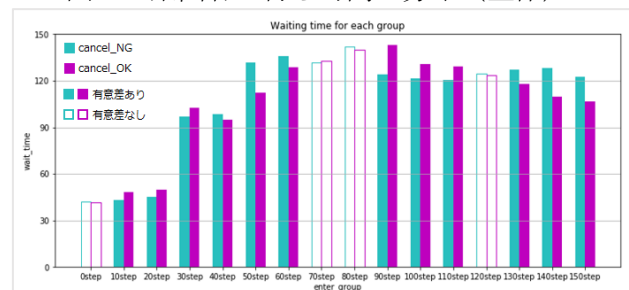


図4 来園者の平均待ち時間（入園グループ）

### 5. おわりに

シミュレーション結果から、キャンセル行動が待ち時間に影響を与え、全体として待ち時間による来場者コストが減少したことを示した。また、待ち時間に与える影響は入園する時間帯によって変化することが判明した。

デジタル化によって、アトラクション以外の施設においても来園者の選択肢が広がるシステムの確立が待たれる。

### 参考文献

- [1] 佃勇平, 須貝康雄, 優先搭乗券の発券枚数調整によるテーマパークの混雑緩和, 情報処理学会第76回全国大会講演論文集, 2014(1), pp.527 - 528, March 2014.
- [2] 増田靖, 混雑制御 -ディズニーランドのジレンマ-, オペレーションズ・リサーチ, 63(8), pp.460 - 466, August 2018.