

東京ディズニーシーにおけるファストパスの効果

—トイ・ストーリー・マニア!を例として—

2009SE043 服部有沙

指導教員：腰塚武志

1 はじめに

1.1 研究の背景

私は東京ディズニーシーが好きで、よく行っている。人気のアトラクションには、ゲストを待たせない工夫としてファストパスというシステムが導入されている。そのシステムによる効果とはどれほどのものなのかを知りたいと思い、本研究に取り組むことにした。

1.2 研究方針

東京ディズニーシーには、ファストパスという優先入場券のシステムがある。これを用いることにより、普通に入ろうとすると2時間以上の待ち時間のあるアトラクションでも待ち時間なしで乗ることができる。

当初は、8個あるファストパスが設置されたアトラクションのファストパスの取り方を確率的に考えるとともに、もっとも効率的なまわり方を研究する予定であった。しかし方法が見つからなかったため、本研究ではファストパスを用いる時間によって満足度や乗れるアトラクションの数がどのように変化するかを考察することにした。

2 研究対象の基本情報

2.1 東京ディズニーシー

東京ディズニーシーは、株式会社オリエンタルランドが運営する施設であり、千葉県浦安市に位置している。東京ディズニーランドに隣接し、東京湾に面した場所にあるテーマパークである。“さあ、冒険とイマジネーションの海へ”をキャッチコピーとし、海にまつわる物語や伝説を題材にした28個のアトラクションがある。

2.2 ファストパス

ファストパスは待ち時間なしでアトラクションに乗ることができる優先入場券である。発券は無料で、あらかじめアトラクション入場口付近にある発券所に行き、発券機にパスポートを挿入してファストパスを発券する。券に記載された時間に再度そのアトラクションを訪れることにより、ファストパス専用の入場ゲートから入場でき、通常より短い待ち時間でアトラクションに乗ることができるというシステムである。東京ディズニーシーには8個のアトラクションにファストパスの機械が設けてある。

2.3 トイ・ストーリー・マニア!

「トイ・ストーリー・マニア!」は本研究でファストパスを用いるアトラクションとして選んだアトラクションである。2012年7月9日にオープンしたアトラクションであ

り、東京ディズニーシー内で最も新しいアトラクションである。アトラクション自体の面白さと、新アトラクションという話題性で、平均待ち時間が短くて120分、現在までで最長500分を記録した大人気アトラクションである。またその人気からファストパスの発券も午前中にはすべて発券し終わってしまうという大盛況ぶりである。

3 研究方法

本研究では、ファストパスを持つアトラクションが8個ある中から「トイ・ストーリー・マニア!」というアトラクションのみをファストパスで乗るという条件にしている。ファストパスをある指定時間に乗った際の、他のアトラクションのまわり方を最適化する。開園から「トイ・ストーリー・マニア!」に乗車するまでの最適化と、「トイ・ストーリー・マニア!」乗車後から閉園までの最適化を合わせたものを、開園から閉園までのアトラクションのまわり方とする。対象とするアトラクションは待ち時間を計算しにくいアトラクションを除き、計24個のアトラクションとする。またスタート地点、ゴール地点を加えるため、アトラクションの数は計26個となる。開園時刻を9時とし、閉園時刻を22時とする。開園して最初に「トイ・ストーリー・マニア!」のファストパスを取りに行くため9:10~21:50の間を5分毎に区切り、計153通りの最適化をおこなった。

「IBM ILOG CPLEX Optimization Studio バージョン:12.4」を用いてアトラクションのまわり方を算出した。

4 定式化

定式化については、東京ディズニーランドのまわり方に関する先行研究[3]があるので、その先行研究を参考にしつつ、「IBM ILOG CPLEX Optimization Studio バージョン:12.4」に合うように変更した。

満足度

本研究では、人気のあるアトラクションに乗ることができる方が満足度が高いと考えた。また、アトラクションの待ち時間とその人気度は比例すると考えた。そのため、東京ディズニーリゾート・オフィシャルウェブサイト[1]と、ディズニーランドディズニーシー 混雑予想カレンダー[2]より各アトラクションの待ち時間の平均値を算出し、その10分の1の値を各アトラクションの満足度とした。

以下に定義した変数、目的関数、制約式を示す。

記号の定義

I : 26個のアトラクションの集合

J : 26 個のアトラクションの集合

u_j : アトラクション j の満足度

c_{ij} : アトラクション i から j への移動時間

w_j : アトラクション j の待ち時間 + 所要時間

t : 制限時間

変数の定義

s_j : 部分巡回路を防ぐためのダミー変数

x_{ij} : アトラクション i から j に行けば 1 をとり, 行かなければ 0 をとる

目的関数

$$\text{Max} \quad \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} u_j x_{ij}$$

制約式

$$\sum_{i \in I} x_{ij} \leq 1 \quad (j \in J) \quad (1)$$

$$\sum_{j \in J} x_{ij} \leq 1 \quad (i \in I) \quad (2)$$

$$\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} (c_{i,j} + w_j) x_{ij} \leq t \quad (3)$$

$$x_{ij} + x_{ji} \leq 1 \quad (i \in I, j \in J) \quad (4)$$

$$\sum_{j \in J} x_{1j} = 1, \quad \sum_{i \in I} x_{i1} = 0 \quad (5)$$

$$\sum_{j \in J} x_{26j} = 0, \quad \sum_{i \in I} x_{i26} = 1 \quad (6)$$

$$\sum_{i \in I} x_{ip} - \sum_{j \in J} x_{pj} = 0 \quad (p = 2, \dots, 25) \quad (7)$$

$$s_i - s_j + 26x_{i,j} \leq 25 \quad (i, j = 2, \dots, 26) \quad (8)$$

$$x_{ij} \in \{0, 1\} \quad (i \in I, j \in J) \quad (9)$$

制約式の意味

(1)(2) 1 個のアトラクションから 1 個のアトラクションへ行く制約

(3) 制限時間の制約

(4) 2 個のアトラクションを巡回してはいけないという制約

(5) アトラクション番号 [1] をスタートとする制約

(6) アトラクション番号 [26] をゴールとする制約

(7) アトラクション間を連続させる制約

(8) 部分巡回路を除去する制約

(9) x_{ij} ($i \in I, j \in J$) が 0-1 変数であることを表す

5 実行結果

「トイ・ストーリー・マニア!」をファストパスを使って乗った場合, 満足度はファストパスを用いる時間によって 69~73 となった. まわられるアトラクションの数は, ファストパスを用いる時間によって 17 個~12 個となった.

満足度はファストパスを用いる時間が開園直後の早い場合と閉園直後の遅い場合が高くなった. つまり一度におこなう最適化の時間が長いほど満足度が高くなるのがわかる. アトラクション数については, 朝 (9:10~12:00), 昼 (12:05~15:00), 夕方 (15:05~18:00), 夜 (18:05~21:50) の 4 つの時間帯に分け平均値を出した. 表 1 に各時間帯に乗れるアトラクション平均値を示す. 表 1 により, 夜の時間帯が最も多くのアトラクションに乗ることができ, 逆に昼の時間帯が最も少ないアトラクションに乗ることとなる.

表 1 各時間帯の平均値

| 時間帯 | 平均値 |
|-------------|------|
| 9:10-12:00 | 14.0 |
| 12:05-15:00 | 13.6 |
| 15:05-18:00 | 14.2 |
| 18:05-21:50 | 14.6 |

6 おわりに

本研究によって, 早い時間帯と遅い時間帯にファストパスを用いるほうが満足度が高く, また, 遅い時間帯のほうが多くのアトラクションをまわることができる可能性が高いということがわかった. 満足度とまわられるアトラクションの数という二つの観点と, ファストパスが先着順に早い時間帯から割り振られるということから, 急いでファストパスを取りに行くよりも, ある程度時間が経ってから遅い時間帯のファストパスを取りに行ったほうがよいということがわかった. 本研究では, 満足度を待ち時間を利用し算出したため, 目的関数が待ち時間を最大にするものと同じになってしまうのではないかと懸念が出てきた. そのため満足度を三段階に分けて考える必要がある. また, 今回は 1 個のアトラクションのファストパスのみについて研究したが, 実際には 8 個のアトラクションにファストパスが設置してある. それらを組み合わせた場合は, 結果がまた変わってきてしまう可能性があると考えられる.

参考文献

- [1] 東京ディズニーリゾート・オフィシャルウェブサイト
<http://www.tokyodisneyresort.co.jp/top.html>
- [2] 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/>
- [3] 三好勇和:ディズニーランドを 1.3 倍楽しむ方法
筑波大学理工学群社会学類, 演習レポート, 2007