

東京五輪期間中のターミナル駅 改札内における利用者属性別動 線による混雑状況の分析

岩手県立大学 ソフトウェア情報学部

野田彩花

背景

■ 駅構内における混雑

- 観光客の増加に伴い、駅の利用者も増加している
 - ✓ 駅を使い慣れていない
 - ✓ 歩くスピードが一般客(使い慣れている)に比べて、遅い
 - ✓ 道を調べるために立ち止まる



一般客の移動の妨げになる等、混雑になる影響を及ぼしている

■ 現状での対策

- 案内板、サインの設置



サインにより、目的の方向がどちらであるかわかる

動線の効果

「人流データに基づいた個人単位移動行動のモデル化」[1]

- 行動特性の分類

- 目的地明確：直行

- 目的地不明確：迂行（フラフラ）



行動特性の分類に動線を指定する → **行動規範**

- ✓ エスカレーターにおける動線導入した場合（行動規範を設ける）の研究はあるが、駅構内ではされていない（障害者対象を除く）

行動規範が浸透した場合は、行動規範を導入する前と移動の仕方に違いはあるか

研究目的

- 導線の導入効果を検討するために、駅の改札内において、駅を使い慣れている一般客や使い慣れていない観光客のような利用者属性による移動の仕方を考慮して、行動規範が浸透している場合の行動を分析

モデルの概要

■一般客A(駅を使い慣れている)

■行動モデル

1. 電車から降りると、目的の出口に向かう
2. 出口までのルートは最短ルート

■内部モデル

- 移動速度: 1 (1が基準)



■観光客(駅を使い慣れていない)

■行動モデル

1. 電車から降りると、必ず案内板に向かう
2. 案内板を見てから、出口に向かう

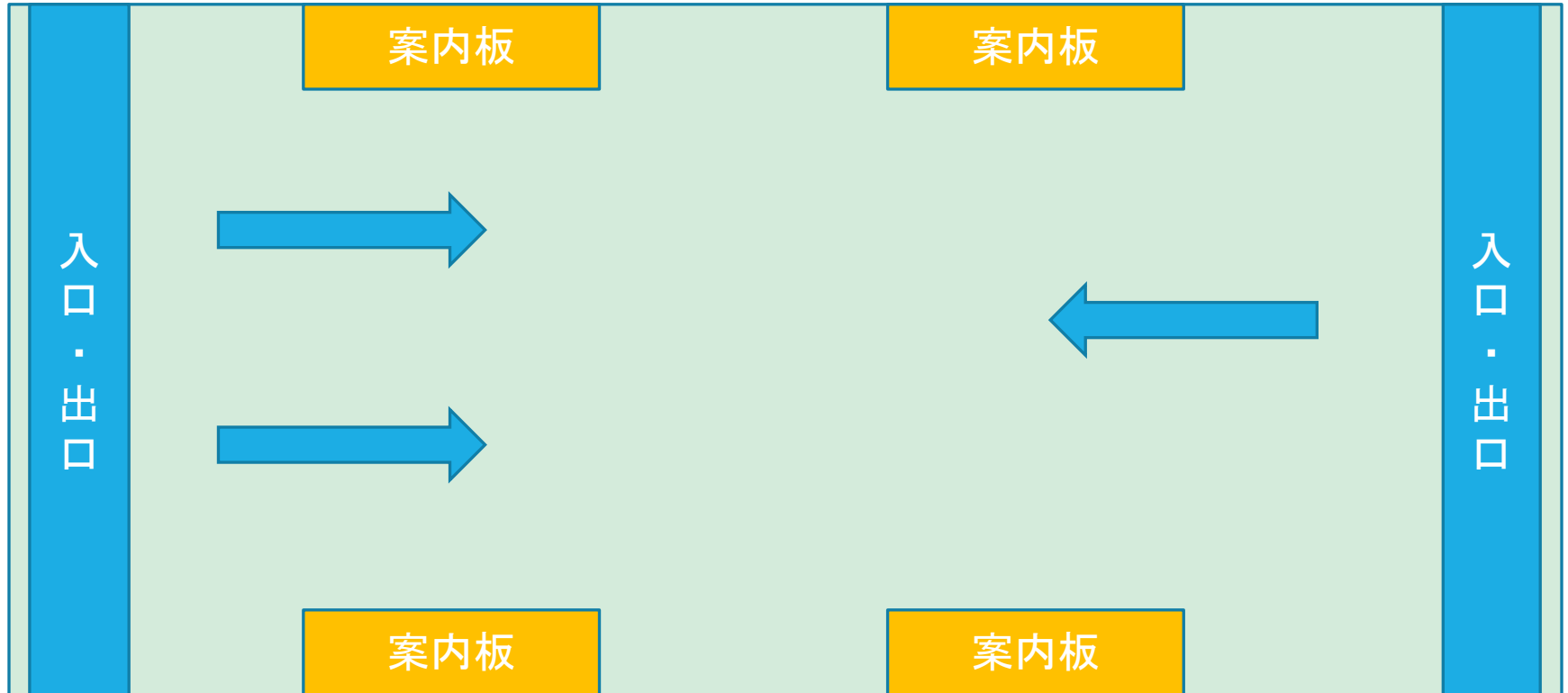
■内部モデル

- 移動速度: 0.5 (1が基準)



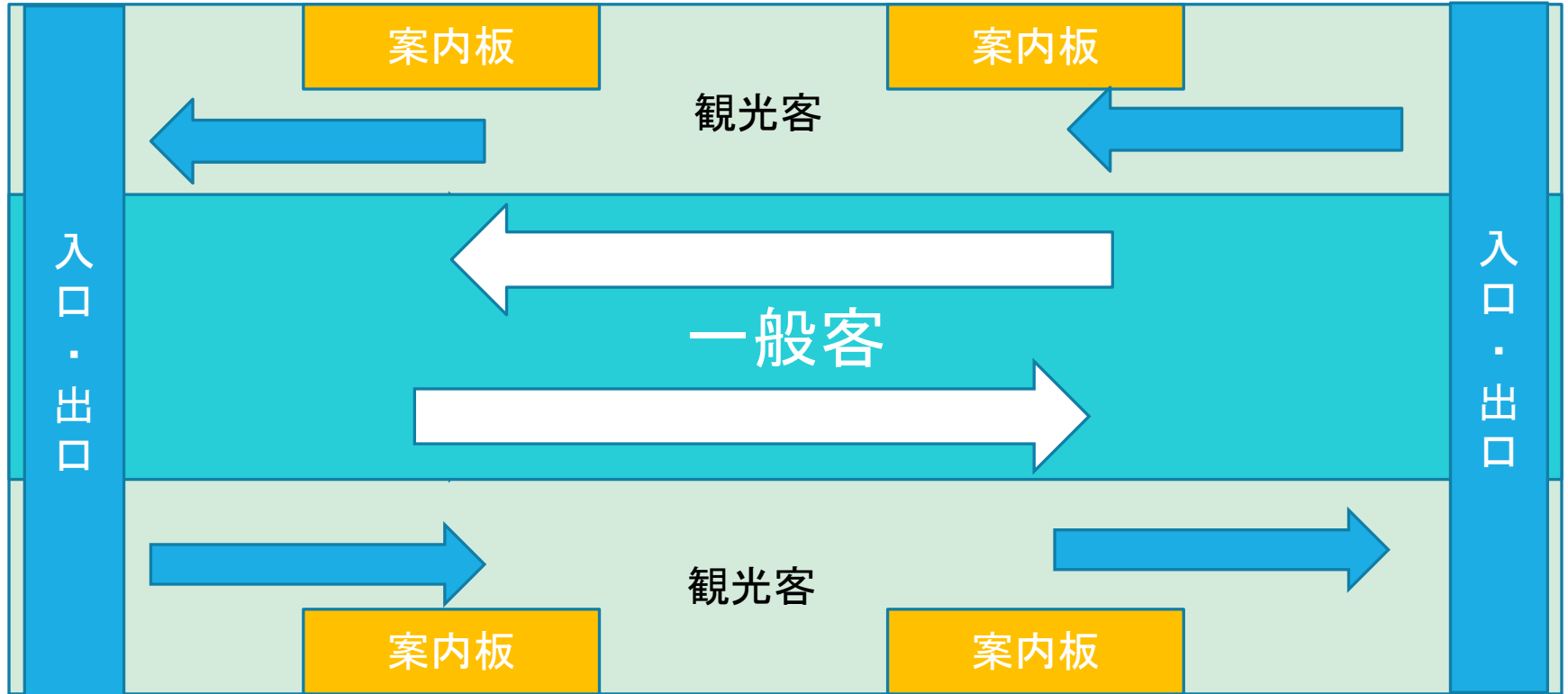
モデルの概要

行動規範導入前



モデルの概要

行動規範導入後



定式化

(1) 初期化

- ソーシャルフォースモデルの空間を構築する
- 電車到着間隔を設定(T)
- 通勤客A、観光客の割合を設定(5:5)
- 電車到着時に降車人数を設定(2~5人の一様分布)
- 出口1、出口2、出口3、出口4、出口5、出口6、出口7
- 案内板($K=4$)

(2) シミュレーション時刻 $T=0, \dots, T_{\max}$

- 電車到着時刻が来たら、降車人数分のエージェントを作成する
 - 通勤客Aエージェント初期化
 - 目的とする出口を設定する
 - 目的地はランダムに設定(出口1~7)
 - 観光客エージェント初期化
 - 目的地に最も近い案内板を設定する
 - 最終目的地はランダムに設定(出口1~7)

定式化

(2) シミュレーション時刻 $T=0, \dots, T_{\max}$

- 通勤客エージェント
 - 目的地に設定した出口に向かう
 - 出口に到着したら消滅する
- 観光客エージェント
 - 目的地に設定した案内板に向かう
 - 案内板に到着したら、5～35秒立ち止まる
 - 目的地に最終目的地を設定し、出口に向かう

実験設計

■パラメータ初期値

- 一般客A、環境客の割合を設定(5:5)
- スタート時にエージェントの発生人数を設定(2~5人の一様分布)
- シードの設定(2019~2023)
- 出口は規範導入前と後で変更
- 観光客は看板の前で5~35秒

実験設計

■ 実験シナリオ

- 利用者属性別に移動する導線を指定する

- 上記のような行動規範の導入前と導入後でエージェントの滞留時間をエンドポイントに検討する

実験結果

■ 行動規範導入前

■ シード(2019~2023)別の滞留時間

	2019	2020	2021	2022	2023
平均値	123.788306	134.269231	129.443925	126.440909	135.116822
最大値	249.75	245.5	264.25	280.75	270
最小値	81.5	86.25	83.5	82.25	83
中央値	110.5	117.75	109.5	112.5	114

実験結果

■ 行動規範導入後

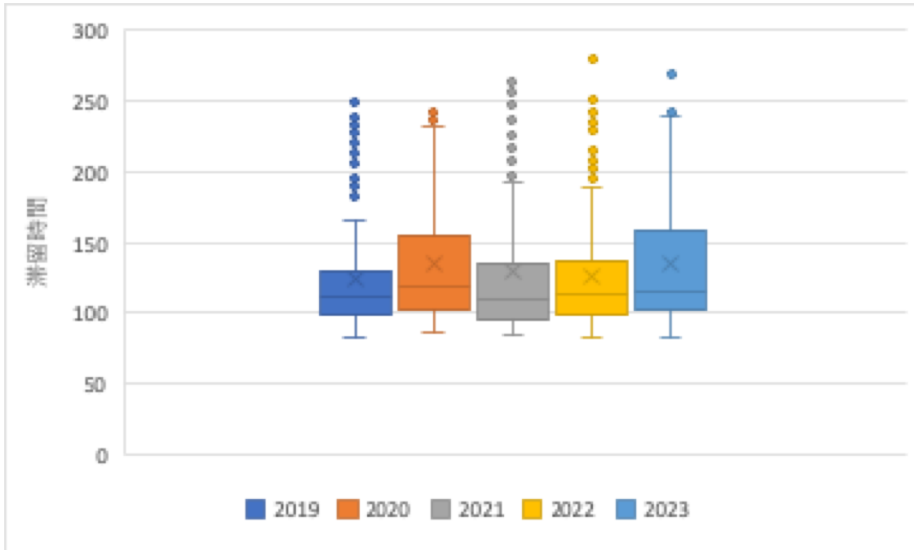
■ シード(2019~2023)別の滞留時間

	2019	2020	2021	2022	2023
平均値	127.101351	128.424528	127.57622	126.547753	125.725309
最大値	221.25	233	230.5	222.5	216.75
最小値	81.25	81	81.25	80.5	81.5
中央値	85.5	84.875	85.375	85.25	85.25

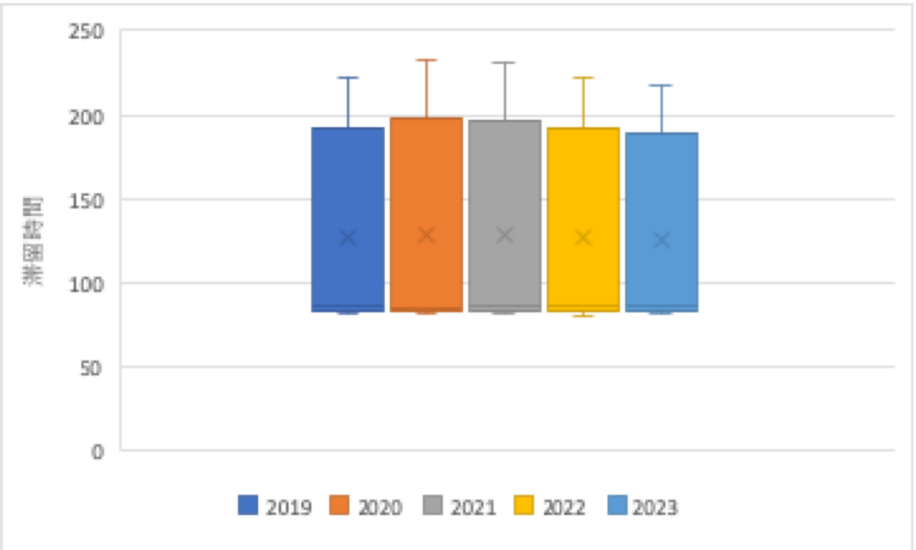
実験結果

■ 行動規範導入前と導入後の比較

導入前



導入後



属性別の行動規範を導入した場合
導入前と比べて、滞在時間のばらつきが大きい

考察

■ 行動規範導入前と導入後を比較して

- ✓ 導入後は平均値、最大値、最小値、中央値ともに減少している
 - 平均値は導入前との変化が小さい

- ✓ 導入後の方が滞留時間にばらつきがある
 - 平均値が上がることに影響している

まとめ

- 行動規範を導入する前とした後で、行動の仕方に違いが出るかシミュレーション実験した

- 実験結果

- 導入前より、導入後の方が滞留時間が減少した

- 導入後の方が滞留時間のばらつきが大きい

- 一部のエージェントが目的地を探すことができないではないか？

参考文献

[1] 峯元長, 秋山福生, 小野健太, 渡邊誠, “人流データの基づいた個人単位行動のモデル化”, 日本デザイン学会, BULLETIN OF JSSD, Vol.63, No.3, 2016, pp.21-28