

トイレの個室が空いていない際の 意思決定を援助する電光掲示板の 効果の分析

早稲田大学 創造理工学研究科
経営システム工学専攻 高橋研究室
下勿直紀 堀江勇太

目次

1. 対象システム
2. 問題状況
3. シミュレーションの目的と分析シナリオ
4. モデル
5. デモンストレーション
6. シミュレーション結果と考察
7. まとめ

対象システム



トイレ(用を足す場)

問題状況



他の階に移動した方が早いか...?
それとも待った方が早いか...?

今いる階の個室が空いていないという情報しか持たない

「階移動or待つ」の意思決定が困難

シミュレーションの目的と分析シナリオ

目的

トイレの個室の空き情報を提供する電光掲示板の有無による、
トイレに来た人達の待ち時間の変化を分析する

施策シナリオ

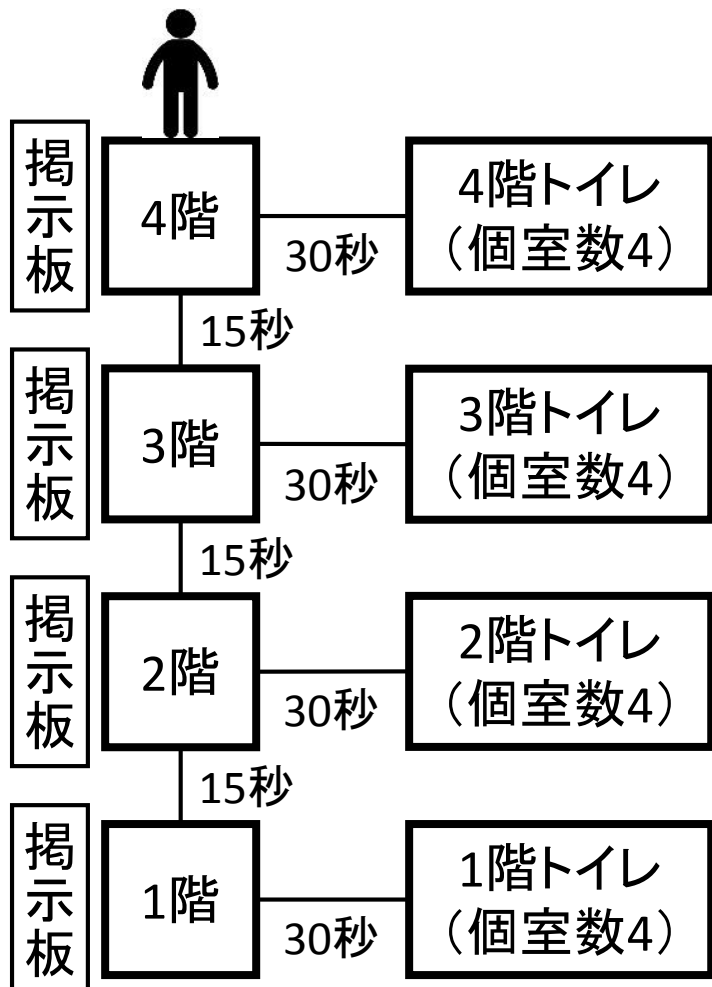
- ・電光掲示板 無
- ・電光掲示板 有 (0,1表示)
- ・電光掲示板 有 (空き数表示)

状況シナリオ

- ・フロア人数 少 (50人)
- ・フロア人数 中 (75人)
- ・フロア人数 多 (100人)



モデル



空き数0 2ステップ(30秒)

内部モデル

- ・自分がいる階
- ・全階の利用率 (45秒)
- ・次にトイレに行く時間
- ・個室滞在時間

空き数2 4ステップ(60秒)

空き数3 5ステップ(75秒)

1ステップ=15秒 エージェント

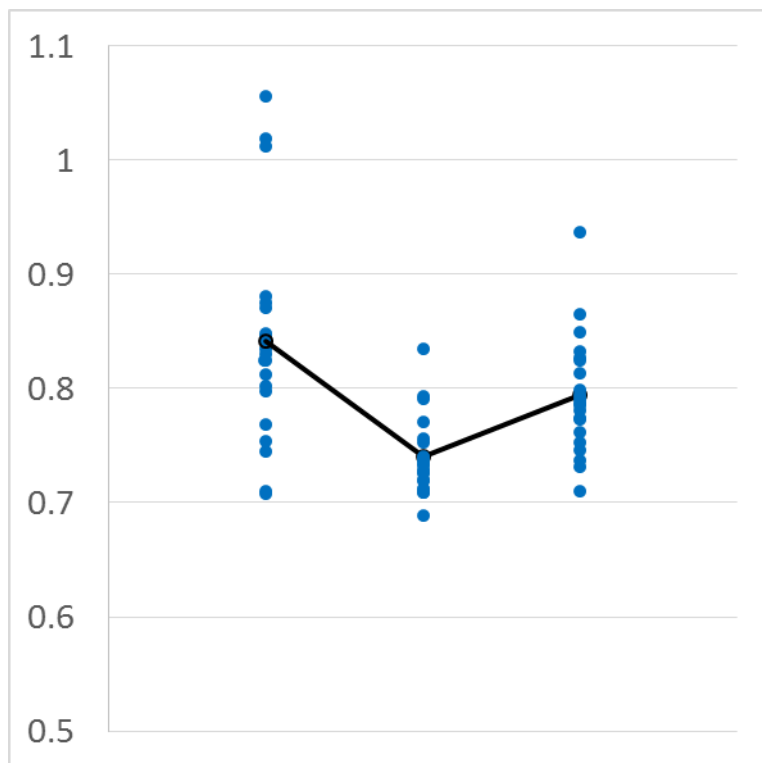
行動モデル

- 掲示板無の場合
- ・自分がいる階のトイレに行く
- 掲示板有の場合
- ・掲示板を確認する
- ・「空いている個室の数×移動コスト」が最大になる階のトイレに行く

デモンストレーション

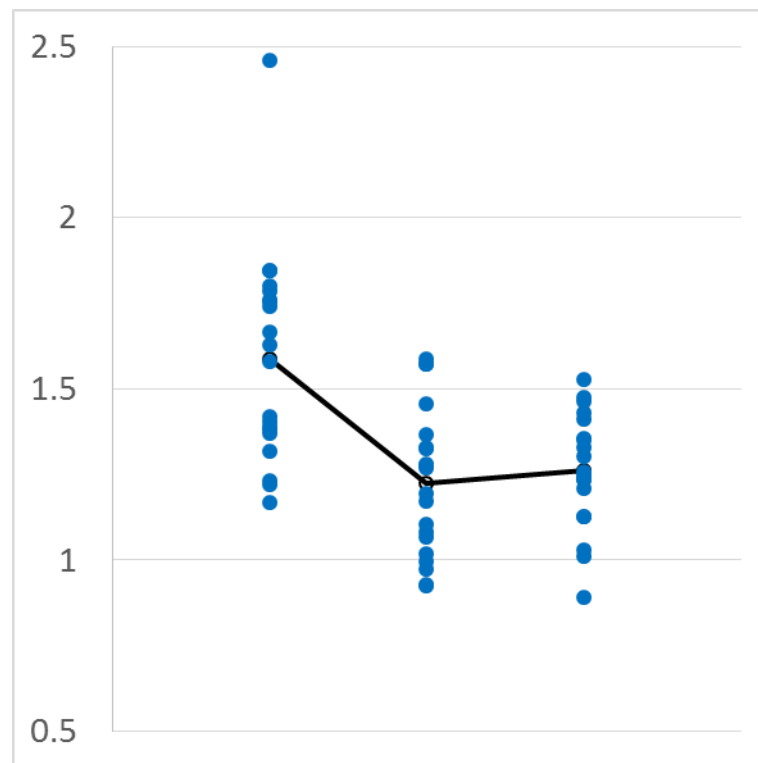
各試行の平均待ち時間の分布

平均待ち時間
(分)



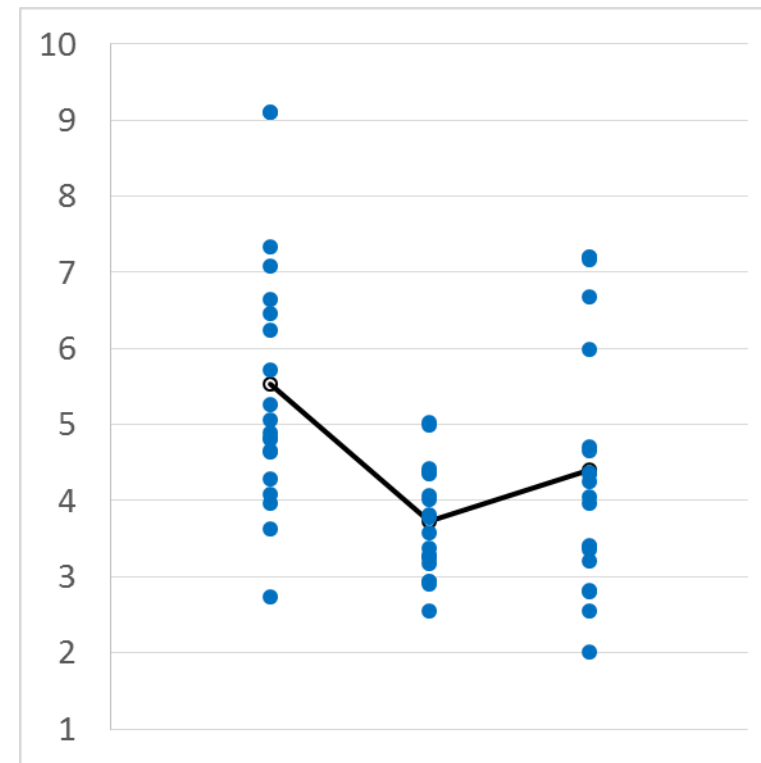
無 有 有
(0,1) (空き数)

フロア人数 少



無 有 有
(0,1) (空き数)

フロア人数 中



無 有 有
(0,1) (空き数)

フロア人数 多

各試行の平均待ち時間の分布

結果

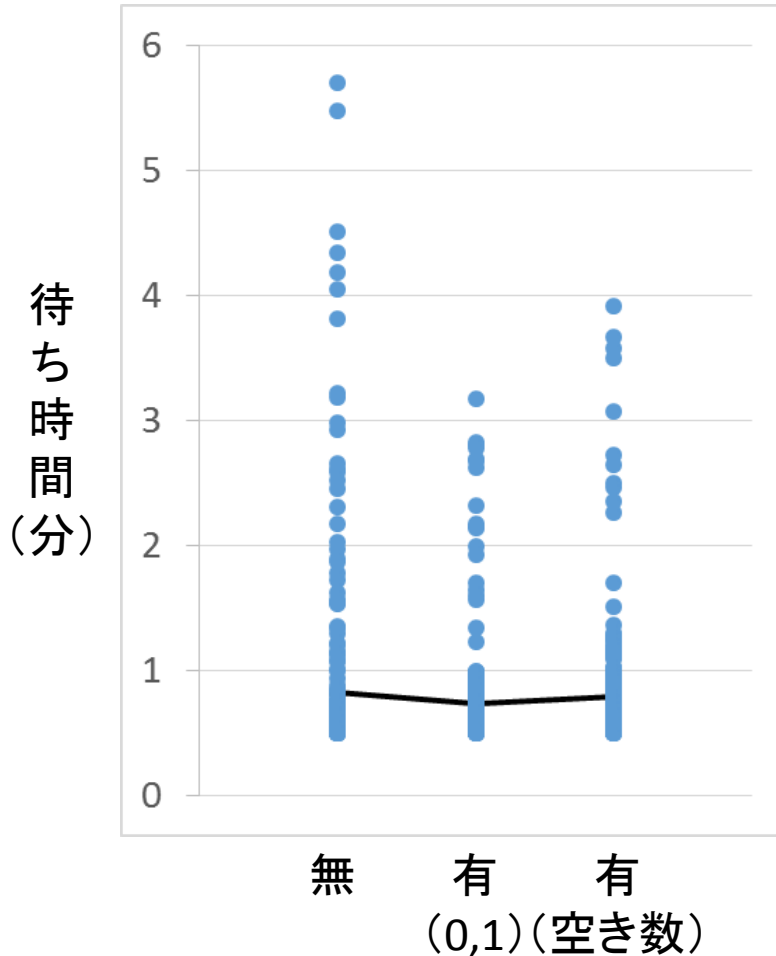
平均待ち時間の観点から見ると、どのような混雑状況においても、**0,1表示の電光掲示板**が最も平均待ち時間が短くなる結果になった

考察

電光掲示板の設置により列に並ぶ行動が減っている(無<有)

空き数表示の電光掲示板を設置したシナリオにおいて、1階の空き数が極端に多い場合(空き数4)に4階から来るエージェントが多数見られ、これらのエージェントが平均待ち時間を上昇させている(0,1>空き数)

各状況シナリオにおける待ち時間の分布(フロア人数 少)

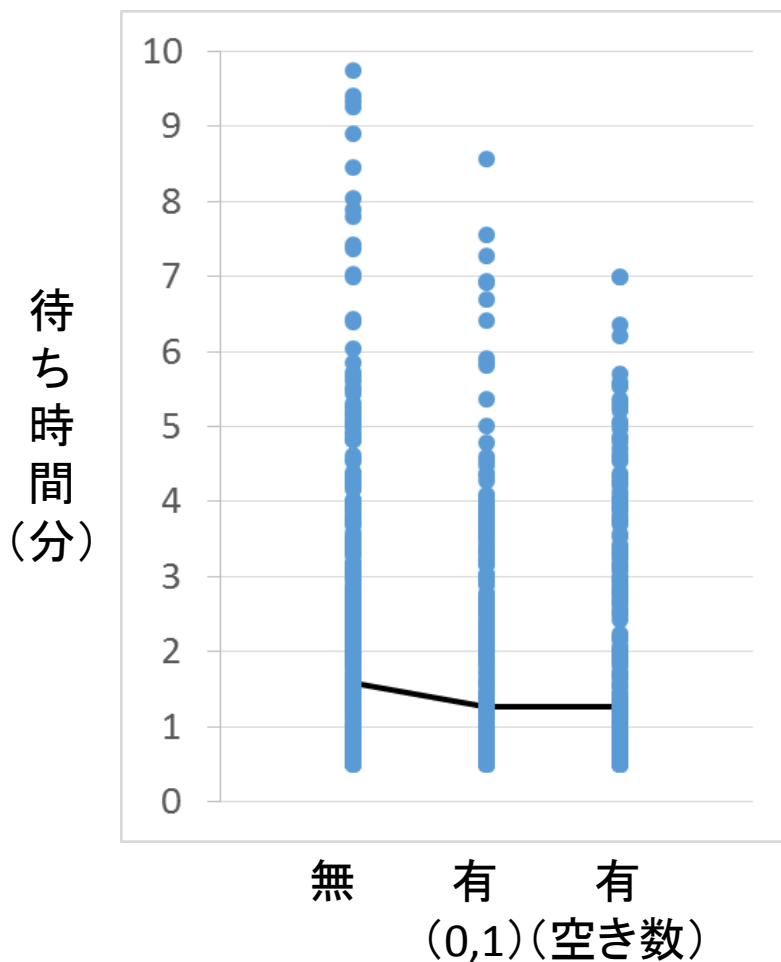


	無	有(0,1)	有(空き数)
平均待ち時間(分)	0.82	0.73	0.79
待ち時間>2分の割合	5.5%	2.8%	2.8%

考察

電光掲示板の設置により列に並ぶ行動が減っている(無<有)
フロア人数が少ない場合には表示方法による差はあまりない

各状況シナリオにおける待ち時間の分布(フロア人数中)

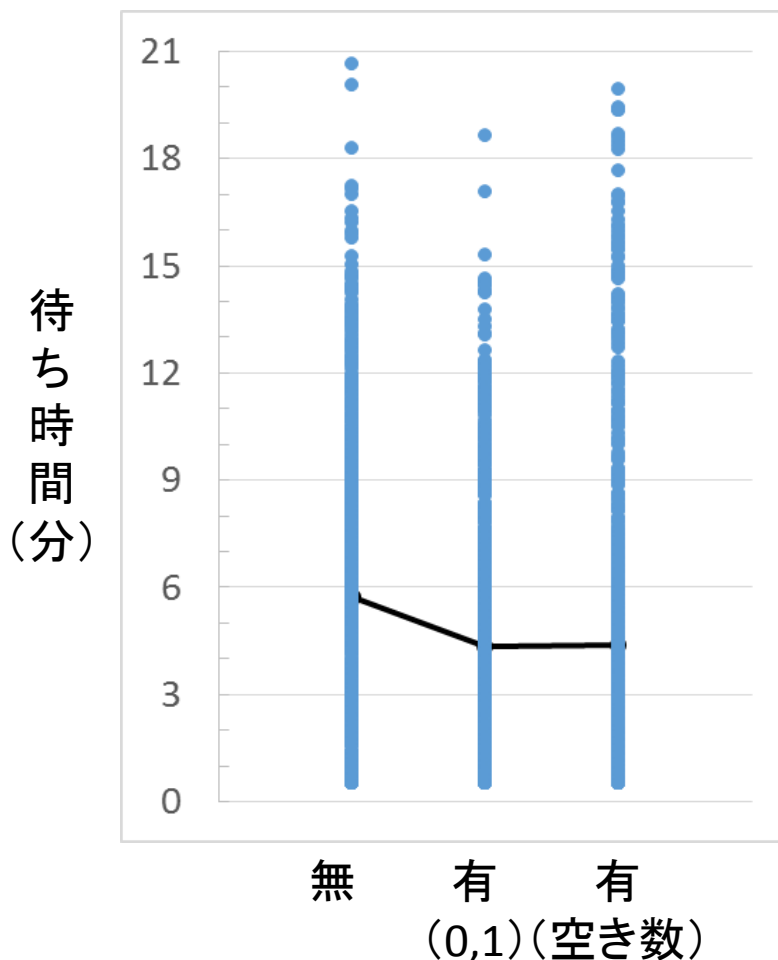


	無	有(0,1)	有(空き数)
平均待ち時間 (分)	1.58	1.26	1.26
待ち時間>2分 の割合	25.9%	18.3%	15.5%

考察

0,1表示の電光掲示板を設置したシナリオの場合、エージェントは空き数が2であると考えて他のフロアに移動することがあるが、実際の空き数が1であった場合に列に並ぶ行動が発生してしまう

各状況シナリオにおける待ち時間の分布 (フロア人数 多)



	無	有 (0,1)	有 (空き数)
平均待ち時間 (分)	5.71	4.36	4.37
待ち時間 > 2分 の割合	71.6%	63.2%	58.1%

考察

0,1表示の電光掲示板を設置したシナリオの場合、エージェントは空き数が2であると考えて他のフロアに移動することがあるが、実際の空き数が1であった場合に列に並ぶ行動が発生してしまう

まとめ

平均待ち時間の観点から見ると、どのような混雑状況においても**0,1表示の電光掲示板**は最も平均待ち時間が短くなる結果になった。

エージェントごとの待ち時間の観点から見ると、どのような混雑状況においても**空き数表示の電光掲示板**は待ち時間の長いエージェント数が少ない結果になった。



全てのトイレ利用者の待ち時間を減らしたい→**0,1表示**の電光掲示板が有効
長く待つトイレ利用者を減らしたい→**空き数表示**の電光掲示板が有効