

空きコマの有効活用のためのデジタルサイネージの利用

島村 彩香 (指導教員：浅本紀子)

1 はじめに

日常生活において「混雑」により不快な思いをすることがある。特に学校生活においては、空きコマに勉強をしようと思って居場所を探すが、図書館へ行っても席が取れなくて時間を無駄にしてしまい、残念な思いをした経験がある。図書館へ行く前から予め混雑情報が分かっていたとしたら時間を無駄にしなかったかもしれない。そこで頻繁に混雑している図書館や学食の混雑情報を学内のデジタルサイネージに表示し、学生に混雑状況を予め知ってもらうことでより快適に空きコマを過ごせるようになるのではないかと考えた。

2 目的

本研究では、混雑情報をどのように提供したら学生のストレスを最も減らせるのかという問題について焦点を当てた。情報の提供の仕方において、アプリやwebサイトを作るなどの方法もあるが、もっとも簡単な方法として学内のデジタルサイネージを利用することが挙げられる。理由は、デジタルサイネージならばアプリをインストールする手間もなく、また、人通りの多い建物の出入口に設置されているので学生が移動する前に目に触れられやすいからだ。効果を検証するために、マルチエージェントシミュレーション (Multi-agent simulation、以後 MAS と呼ぶ) を用いてお茶の水女子大学内の混雑状況を再現した。この MAS の世界の学生のストレスを計測することでデジタルサイネージにおける情報提供の効果を検証していく。

3 マルチエージェント・シミュレーション

MAS とは、複数 (マルチ) のエージェント (人や生物など) に同時進行的に各々のルールを与え、お互いに干渉 (相互作用) を受けながら実行させるシミュレーション (仮想実験) のことを言う。本研究ではシミュレーションに artiso4[1] というアプリを用いた。例えば身の回りの複雑系を再現できる。今までに行われた複雑系のモデル構築の例として、群れながら飛ぶ鳥のモデルや自然渋滞発生モデル、囚人のジレンマのモデルなどがある。

4 関連研究

辺見 [2] によれば、遊園地の来場者のうちどの程度の割合の人が各々のアトラクションの混雑情報を持っていたら行列が分散されるか、また来場者の満足度が最も高くなるのか、という問題に関してシミュレーション行い効果を測定した。その結果、混雑情報所持率 0 % の場合よりも所持率 100 % の場合のほうが満足度が高いことがわかった。しかし、所持率 100 % の場合が必ずしも最適ではなく、所持率 40 % である場合に各々のアトラクションの行列が最もうまく分散され、来場者の満足度が高くなることが分かった。これは、全員が混雑情報を得てしまうと混雑を回避しようと同じような行動をとり行列が分散されないためである。

5 モデル

2016 年度 1・2 学期火曜日の理学部 1・2 年生の 250 名のある一日のうごきをモデルとしてシミュレーションを行った。時間と空間のモデルについては以下のとおりである。

- モデル時間
1 ステップ 1 秒とする。

ステップ数	時間帯	授業がない人数
0~5400	1 コマ目授業中	0 人
5400~6000	休み時間	移動中
6000~11400	2 コマ目授業中	90 人
11400~15600	お昼休み	250 人
15600~21000	3 コマ目授業中	20 人
21000~21600	休み時間	移動中
21600~27000	4 コマ目授業中	60 人

- モデル空間
二次元 842 × 543 格子のミニお茶の水女子大学の中で再現する。学内には、学生 250 名、電子掲示板 16 箇所、図書館、学食、空き教室をエージェントとして設定した。図書館・学食の最大収容人数はそれぞれ 60 名、100 名とする。

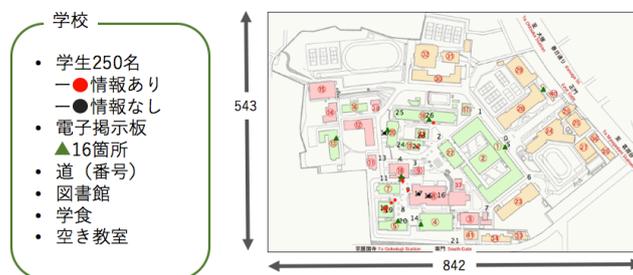


図 1: お茶の水女子大学のモデル

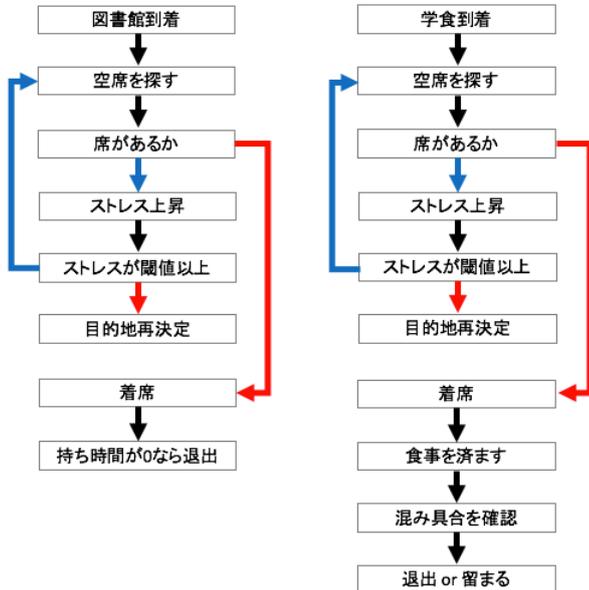
6 学生の行動パターン

授業ありの学生と、授業なしの学生の目的地の決め方は以下のようにする。

- 授業ありの学生
時間割に沿って講義室を目的地とする。
- 授業なしの学生
施設の選好度 = 行きたい度 - 混雑度 × α

この式によって -100~100 の範囲で選好度を決める。図書館または学食の選好度のうち、より高い方を目的地とするが、両方の選好度がともに 30 未満であった場合は空き教室を目的地とする。
※ α は 0 以上 1 以下の実数とする。
※ 混雑情報を持たない場合は $\alpha=0$ とする。

目的地が決まったら、目的地までのパスを配列に格納し、配列の中身の順に道を追うことで学生は移動できる。目的地が講義室または空き教室である学生は、目的地に到着したらそこから動かないものとする。また、目的地が図書館または学食である学生は以下のルールで行動する。



7 実験方法

以下の2つの条件で情報所持率を0%、25%、50%、75%、100%と変化させ、学生のストレスの上昇具合を比較する。

- 図書館や学食から遠い位置にある掲示板も近い位置にある掲示板も、同様に現在の混雑度の情報を提供
- 学生が目的地へ移動中に目的地が混雑してくるであろうという想定を踏まえて、目的地から近い掲示板には現在の混雑度を、目的地から遠い掲示板には現在の混雑度より高めの混雑度の情報を提供

8 結果

条件aと条件bの学生全体の累積ストレス値は以下のとおりである。

比較

所持率	0%	25%	50%	75%	100%
条件 a	176173	154739	142433	147736	160349
条件 b	176173	143347	116457	111152	140337
(a-b)	0	11392	25976	36584	20012

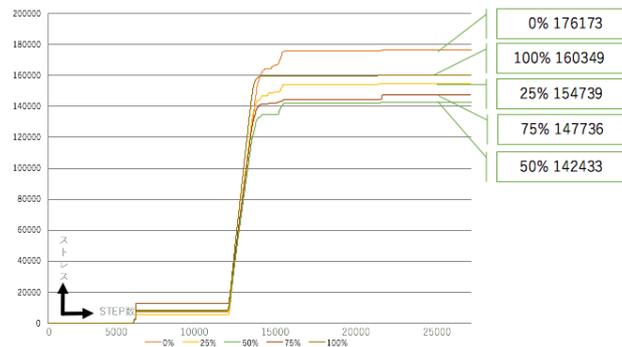


図 2: 条件 a の結果

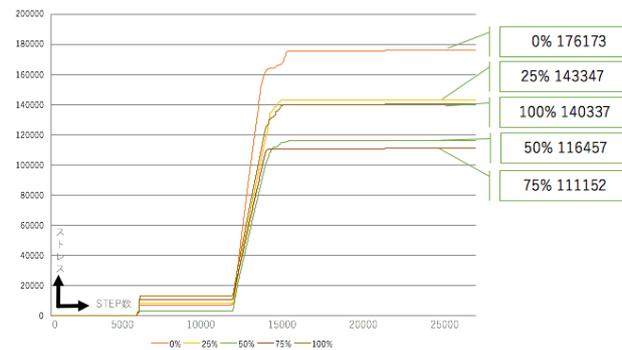


図 3: 条件 b の結果

9 考察

必ずしも全員が情報を持っていれば混雑が解消できるわけではなく、情報所持率を極端に偏らせない方がストレスは低いことがわかった。さらに、どの掲示板にも同じ混雑情報を表示させた場合、目的地から遠くにいた人が目的地に到着する頃には、より混み始めている可能性がある為、得た情報と現実の混み具合の差にストレスを感じさせてしまうことがある。これを解決するために掲示板の位置を考慮して、目的地から遠い位置にある掲示板には現在の混雑度よりも高めの混雑度情報を提供したらストレスを抑えられた。常にリアルタイムの情報を得られない場合、情報の与え方を配慮するべきだ。

10 まとめと今後の課題

混雑情報を提供すると、ある程度のストレス値の減少が望めることが分かった。今後は、より実世界に近いモデルを作り、あらゆるパラメータでシミュレーションを行い、どのような情報の提供の仕方が最も良いのかを調べていきたい。また、実際に掲示板を導入して本当にストレスが軽減できるのかを検証していきたい。

11 謝辞

本研究を進めるにあたり、ご指導を頂いた卒業論文指導教員の浅本先生、桑名先生に感謝いたします。また、日常の議論を通じて多くの知識や示唆をいただいた研究室の皆さま、情報基盤センターの皆さま、図書館の皆さまに感謝いたします。

12 参考文献

- [1] 「MAS コミュニティ Artisoc ホームページ」
http://mas.kke.co.jp/ (2017年1月28日閲覧)
- [2] 「遊園地における混雑情報と入場者の行動」 辺見和晃 (2000年)