

車両混雑情報の有無による電車待ち乗客の行動変化に関する研究

A Simulation Study on Influence of Crowded Information on Train Waiting Behavior

学生氏名：靳 越聡

指導教員：村尾 元 教授

神戸大学大学院国際文化学研究科

グローバル文化専攻

言語情報コミュニケーション論講座

本研究では混雑情報の提供による駅の混雑解消を最終的な目的とする。大都市の朝の通勤ラッシュ時において、駅ホームと車内はかなり混雑する。とりわけ、乗客の流動は、各車両の混み具合に大きく影響している。また、電車の運営側も、効率的な運営や安全確保のために各車両の乗客人数の偏りに注目している。そこで、駅ホームにおいて、携帯端末や駅アナウンスなどを用いてリアルタイムな車両混雑情報提供による混雑解消の対策を提案する。しかし、交通渋滞の情報を得て、多くの人が進路を変更することにより、そこでまた渋滞が生じる。つまり、情報提供は、慎重に検討しないとかえって渋滞を助長する可能性がある。しかし、毎日膨大な人数が利用している駅において、さまざまな実験を実際に行うことは極めて困難である。

本研究ではコンピュータシミュレーションを用い、駅における乗客の行動を再現する。すなわち、駅構内に対応する仮想の空間を PC 上に作り、多岐に渡る条件の下で、マルチエージェントシミュレーションを実行する。そこで、混雑情報が提供される場合、全体としてどのような変化が発生するか、何割の乗客に情報を提供したら全体の振る舞いを最適化できるのか、また、混雑情報を提供するタイミングの違いによって、混み具合はどう変化するかを明らかにする。

本研究ではこの目的で **artisoc** というシミュレータで駅の基本的な環境を構築した。実験の環境全体を図 1 に示す。乗客エージェントは、左端から、他の乗客エージェントをお互いに避けながら、右端の最終目的地である乗車位置へ移動する。途中で 1 回中間目的地を選択する。中間目的地は改札口である。改札口を通過してから、最終目的地として乗車位置を選択する。本研究では、乗客全体を情報持つ乗客と持たない情報に分ける。これは現実には、スマートホンなどで混雑情報を得ることのできる乗客とそうでない乗客に対応する。情報を持った乗客は空いている改札口を中間目的地とし、情報を持たない乗客は最も近い改札口を中間目的地とする。改札口を通過後、情報を持った乗客は空いている乗車位置を最終目的地とし、情報を持たない乗客は最も近い乗車位置を最終目的地とする。

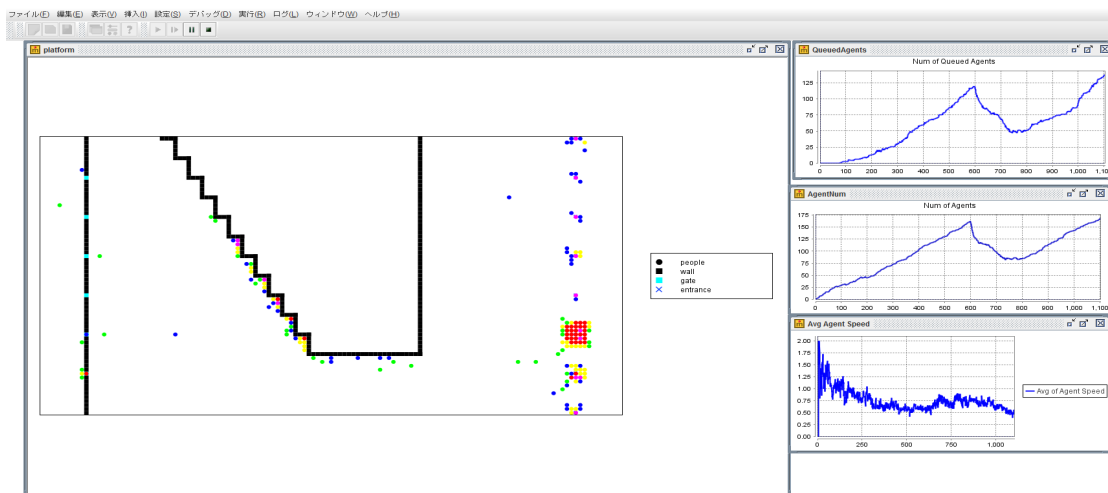


図 1 実験環境

異なる状況を想定して、2 回の実験を行った。実験 1 では情報提供のタイミングを一定とし、情報を所持する乗客の割合が全体の 0%、10%、40%、70%、100%としたとき、それぞれの場合について、乗客の混み具合はどのように変化するかまた何割の乗客に情報を提供したら、もっとも最適なのかを検証する。実験 2 では情報の所持率を一定とし、情報提供のタイミングを、乗車位置に達するまでの残り時間が 5、25、45、65 に変えたとき、乗客の混み具合がどのように変化するかを検証する。

情報提供のタイミングを乗車位置に達するまでの残り時間 25 としたときの実験 1 の結果を図 2 に示す。その他のタイミングでも大きな違いはなく、これらの実験結果より、情報提供のタイミングが一定の時には、情報所持率が高ければ高いほど、混み具合が解消されると言えそうである。しかし、殆どの場合において、情報所持率が 40%を越えると、混雑度合いに大差が生じないことも分かった。

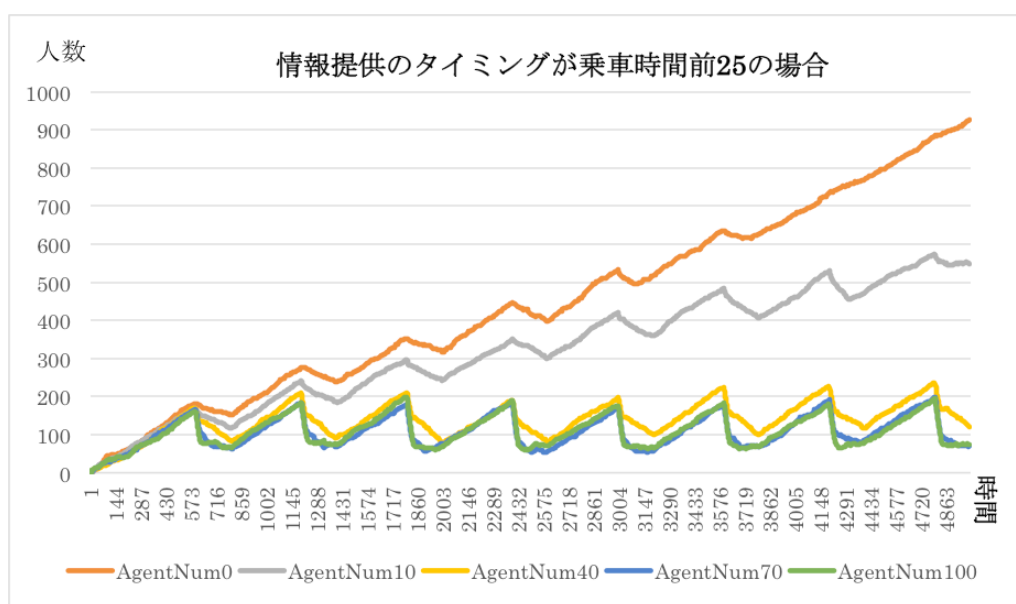


図 2 実験 1 の結果（情報提供のタイミングが 25 の場合）

実験 2 の結果より、乗客の発生率と情報所持率が一定の時に、混雑情報を提供するタイミングが異なっても、混雑の込み具合には顕著な違いが見られなかった。だが、混雑情報所持率が 10%で、乗車するまでの時間が 25 と 45 の時に、混み具合が高くなったことが分かった。

参考文献および参考資料

- [1] 山影進 服部正太(2002)「コンピュータのなかの人工社会 マルチエージェントシミュレーションモデルと複雑系」 構造計画研究所
- [2] 山影進 (2010)「人工社会構築指南 artisoc によるマルチエージェントシミュレーション入門」 書籍工房早山
- [3] 兼田敏之 (2010) 構造計画研究所 名古屋工業大学兼田研究室 「artisoc で始める歩行者エージェントシミュレーション」 構造計画研究所
- [4] 藤本義治 (1985)「ボーキング型待ち行列システムにおける選択行動」 人間工学 Vol.21,No.4
- [5] 長谷川 瞭、新保 直樹 (2013)「JR 五反田駅構内利用客シミュレーション」 立正大学 2013 年度卒業論文
- [6] 国土交通省 「東京圏における都市鉄道の現状と課題について(補足資料)」
<http://www.mlit.go.jp/>
- [7] 西成活裕 (2009)「渋滞学」 ナツメ社