

# MAS を用いたスケジュール最適化によるコロナウイルス対策

○中野蒼人 李皓（静岡大学）

## Control of people flow by schedule optimization using MAS

\* A. Nakano and H. Lee (University of Shizuoka)

**概要**— 近頃では新型コロナウイルスの蔓延に伴い、様々な対策が行われている。中でも人の集まる商業施設や娯楽施設では、入場制限や営業時間の短縮等の対策を試みているが、密集や密接を十分に回避できない場合があると考えられる。そこで客の行動スケジュールやルーティングの最適化による混雑緩和の手法を適用したコロナ対策を提案し、マルチエージェントシミュレーションにより効果を検証する。

**キーワード:** マルチエージェントシミュレーション, テマパーク問題, コロナ対策

### 1 背景と目的

近頃では新型コロナウイルスの蔓延が世界的な問題となっている。日本国内の感染者数の推移はFig. 1に示す通りであり、適切な対策による早急な収束が必要な状態となっている。



Fig. 1: 国内の感染者数推移。<sup>1)</sup>

政府は対策として、密閉、密接、密集の回避、不要不急の外出自粛、消毒等を要請している<sup>2)</sup>。中でも人の集まる商業施設や娯楽施設では、入場制限や営業時間の短縮等の対策が要請されている<sup>2)</sup>。しかし営業時間短縮によりかえって利用者が集中する、入場制限により減らされた人口が集中し密集が発生する等、これらの対策のみでは不十分な部分があると考えられる。ところで、人の集中による混雑の解消の問題として、テーマパーク問題がある。これに対し、客の行動スケジュールやルーティングの最適化による解決を試みる研究<sup>3)</sup>が存在する。密集、密接を回避するにあたり、このようなテーマパーク問題を応用することで対策が可能ではないかと考える。

本研究の目的は、コロナウイルス蔓延における既存の対策とテーマパーク問題を応用した対策について、マルチエージェントシミュレーションを用いて対策効果を比較検証することである。

### 2 先行研究

テーマパーク問題について清武ら<sup>3)</sup>は、ユーザの巡回ルートに着目し、テーマパークシミュレータを用い、ベイズ最適化を活用した巡回ルートの推薦手法を提案した。この手法は先述のテーマパーク問題をユーザの行動スケジュールやルーティングを最適化することによって解決しようと試みており、コロナ対策における密集、密集の回避についても適用可能であると考えら

れる。

清水ら<sup>4)</sup>はテーマパーク問題について、ユーザの待機時間の許容限界を考慮したモデルを構築し、シミュレーションに与える影響を確認した。ここでは様々な許容限界をもつユーザを想定し、それぞれのタイプによってシミュレーション結果が左右されることが示されており、コロナ対策に関するモデルにおいてもこれを考慮することが望ましいと考える。

山田ら<sup>5)</sup>はスーパーマーケットにおける消費者の行動をマルチエージェントシミュレーションを用いてモデル化し、店内レイアウトの変更での導線の変化による客の行動の変化を確認した。この研究ではマルチエージェントシミュレーションを用いた消費者の行動モデル及び商品売り場モデルを構築しており、シミュレーションの実装手法について提示されている。

### 3 研究手法構想

本研究ではマルチエージェントシミュレーションを用いる。大規模販売会や遊園地を想定した仮想の問題空間を構成し、エージェントの行動を確認する。エージェントの行動条件として、現在の対策である入場客数の制限、営業時間短縮、及び提案する施策である予めユーザの行動スケジュールの設定について、客数や入場時間等の条件を変化させ、エージェントの密度及び密接の度合いを数値化し、結果の変化を観測する。マルチエージェントシミュレーション実行環境として、NTT DATAのエスクワトロシミュレーションシステムの使用を予定する。

### 参考文献

- 1) <https://www3.nhk.or.jp/news/special/coronavirus/entire/>
- 2) <https://corona.go.jp/emergency/>
- 3) 清武, 幸島, 松林, 戸田: 最適制御策の効率的探索技術に関する研究, 人工知能学会全国大会論文集第31回, 1/4 (2017)
- 4) 清水, 松林, 藤野, 沢田: 遊園地シミュレーションにおける許容限界モデル, 人工知能学会全国大会論文集第33回, 1/4 (2019)
- 5) 山田, 阿部, 木村: マルチエージェントを用いた店舗内消費者行動シミュレータ, 消費者行動研究 13 巻 1 号, 79/88 (2006)