

局所領域の情報からの予測にもとづく 歩行者モデルに対する回避行動アルゴリズムの研究

永島 拓弥 ○鎌田知也 佐々木晃 (法政大学)

A Study on Obstacle Avoiding Algorithm for Pedestrian Model with Prediction Based on Information in a Limited Area

T. Nagashima and *T. Kamata and A. Sasaki (University of Hosei)

概要— 大規模商業施設や駅内で多くの人が集中していることが多い。このような状況での群衆の流れのシミュレーションをすることは、避難経路の設計や非常口の設置場所の検討など群衆の動線を効果的にコントロールする用途として期待できる。従来研究のモデルでは、人間の行動生成における予測に着目し、局所領域の情報を用いて状況の予測を行い、それに基づいて移動方向の決定をしているが、活用場面が限定されている。また、移動できる方向も3方向しかないため、静止した障害物を回避することが困難である問題点がある。そこで本研究では従来モデルを拡張し、密集した歩道や障害物がある歩道で移動する歩行者を再現できるようにする。

キーワード: エージェントシミュレーション, 歩行者モデル, 回避行動, アルゴリズム

1 はじめに

近年、大規模商業施設や駅構内で多くの人が集中していることを目にする。このような群衆の流れをシミュレーションすることで、避難する経路の設計や非常口の設置場所の検討など群衆の動線を効果的にコントロールすることが期待できる。しかし、様々な状況が重なり合っており、状況が重なり合っているため、助教ごとに歩行者の移動モデルを変更する必要がある。歩行者モデルの代表的な例として Helbing が提案した social force model が挙げられるが、状況に応じてパラメータの変更が必要になり、また物理型モデルのため、定義の変更や追加が難しくなっている。一方、郷古らの提案モデル¹⁾では、歩行者の有無という単純な情報のみで進む方向を決定するため、複雑な計算や条件が不要となる。そのため、状況に合わせて歩行者の定義を変更することが期待できる。本研究では、強羅の提案したモデルを使用し、様々な条件下で歩行者の動きを再現できるかを検証し評価する。

2 提案手法の概要

2.1 障害物回避におけるアルゴリズム

郷古らのモデルでは、移動領域内に障害物を認知したら避けるというモデルを定義しているが、移動方向が3方向と限定されているため、避けることができる障害物の大きさに限界がある。そこで、既存手法で用いた予測領域で障害物を認知させ、歩行者の正面方向を変更するアルゴリズムを追加し回避する。

2.2 左方優先モデル

車の走らない歩道内では歩行者は左側を歩くという習慣があるため、本モデルでは既存手法における複数の選択肢が存在する際にランダムで移動方向を選択する場合に左前を優先して選択する。しかし、正面と右前でのランダムに選択する場合では正面を選択する。

2.3 追従促進モデル

既存手法でのランダムで進行方向を選択する際に、

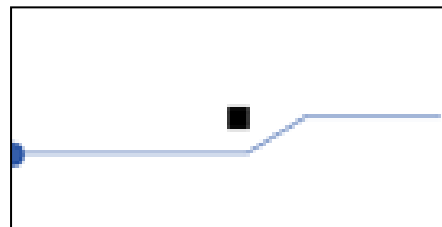


Fig. 1:障害物回避.

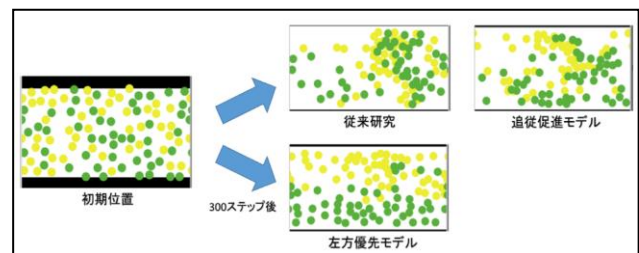


Fig. 2:密集した対交流における列形成の検証.

移動領域内に存在する同一方向に進む歩行者の有無を用いて移動方向を選択する。同一方向に進む歩行者が存在しない場合は、左方優先アルゴリズムを用いて移動方向を選択する。

3 検証実験

検証実験では、縦10、横20の平面領域で左右の境界は周期境界条件を用いた。障害物回避の実験では、大きさ1の障害物を設置し、これの回避を行う軌跡を観察しその結果をFig. 1に示す。また、群衆での実験として、左右に進む歩行者を各50人発生させ、挙動を観測する。使用するモデルは従来モデル、左方優先モデル、追従促進モデルを用い、300ステップ時の状態をFig. 2に示す

参考文献

- 1) 郷古 学, 大塚 一路: 局所領域の情報からの予測にもとづく歩行者モデル, 日本オペレーションズ・リサーチ学会和文論文集, 58号 56/69 (2015)