

ショッピングモールにおける歩行者行動シミュレーションモデル

東京理科大学 理工学部 経営工学科 学部4年 矢嶋 雅倫

1 背景と目的

近年、都市計画や都市開発が進められ、駅や大型施設など様々な領域で実施されてきたが、施設を建設する上で利用者の立場に対応した施設建設がかかせない。しかし、実際に歩行空間を設計して、実地実験を行い効果を測定するには多大な時間とコストが浪費される。そこで、歩行空間を設計する前の段階で、ある程度の安全対策の効果などを事前に予測できる歩行者行動シミュレーションの研究が必要とされる。

既存研究では、安全性を確保するために避難行動シミュレーションなどが行われてきた。しかし、本研究では歩行者行動シミュレーションについて研究を行う。歩行者行動の既存研究において、歩行者の速度の違いを考慮したものなどがあるが、本研究ではショッピングモールにおける二人組のグループやベビーカーを連れたグループを考慮し、歩行者の視野に関してより現実に近づけた視野を導入した歩行者行動シミュレーションモデルの構築を目的とする。

2 歩行者の設定

2.1 歩行者の属性

ショッピングモールにおける歩行者の属性は以下の3つに分けられる。

- (1)単独歩行者
- (2)二人組のグループ
- (3)ベビーカーを連れたグループ

2.2 単独歩行者と leader の視野

図1のように歩行者に円の視野を持たせる。それぞれの視野で、歩行者・壁・障害物が存在しているかを確認する。歩行者の進路は基本的に直進のため、半径48cmの○の視野を直進方向に持たせる。角[1]によれば、対向者とすれ違う時の避け始める距離は平均5.95mで標準偏差は1.08とされている。よって前方の視野は7つ設定し、8.68m先まで認識させる。また、近いほうから視野1、視野2、視野3…とする。もし、前方に歩行者・壁・障害物がある時に、避けるエリアを確認するものとして半径36cmの○の視野を持たせる。また、半径72cmの○の視野は避ける際の避ける方向の選択時に使い、歩行者密度を調べるために用いられる。

2.3 グループの動き

二人組のグループは、二人のうち一人が進路選択の主導権を持っている。よって、二人組の歩行者を leader

と follower の二つに分け、leader の行動ルールは単独歩行者と同じにする。follower の動きは、leader と follower に整数値の『グループ_ID』を持たせ、その値が同じ leader と follower が一緒に動く。follower は leader の右側もしくは左側を付いていき、follower にも前方の視野を持たせ、その状況に応じて位置を移動する。

また、ベビーカーを連れたグループは leader と follower とベビーカーの3つのエージェントからなり、leader と follower の動きは二人組のグループと同じ動きで、ベビーカーは leader が押す形で常に leader の前に存在する。

2.4 歩行速度と人数

属性別に歩行速度と人数を調査する。歩行速度は正規分布[2]を用いて各エージェントに持たせ、人数はコントロールパネルを使い、変化させることができるようにする。

3 シミュレーション

調査人数を変化させながらモデルをシミュレーションし、実世界の歩行者と同様な動きをするかを検討する。実行画面を図2に示す。

4 結論

属性別の特徴を表現したモデルを構築することができた。

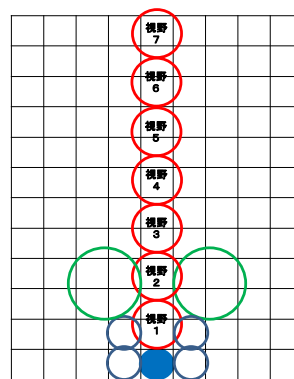


図1 歩行者の視野



図2 モデル空間

[参考文献]

- [1] 角知憲「パーソナルスペースを用いた障害物を回避する歩行者の群集流動」土木学会論文集 D Vol.64 No.4,513-524,2008
- [2]John・J・Fruin「歩行者の空間~理論とデザイン~」鹿島出版社(1984)