

エージェント技術に基づく群歩行シミュレーション

東京工業大学 修士2年 佐藤和希

都市空間や建物内の安全設計をするためには、群集の歩行流動を予め分析・予測する必要がある。しかし、ターミナル駅やイベント施設など、混雑した場所での歩行流動や災害が発生した際の避難の様子を実測により分析や予測するのは困難である。

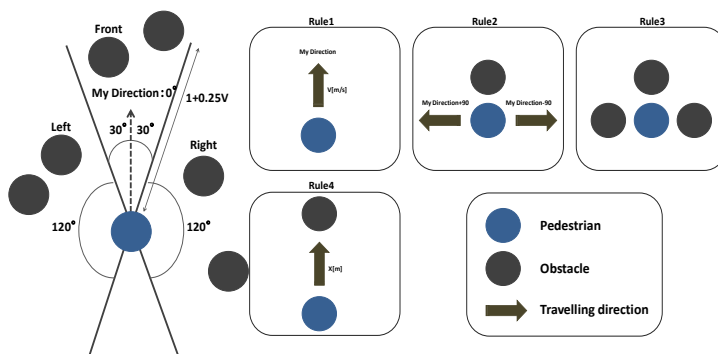


図 1 障害物認識規則と移動規則

実測では困難な分析や予測をする方法の一つとして、コンピュータによる群集

歩行シミュレーションが有用とされている。既存研究では、セルオートマトン法やポテンシャルモデルなどを用いて歩行流を再現している。しかし、セルオートマトン法では進行方向が限定されるため、斜めに進行する等の歩行を再現することができない。また、これら既存研究では歩行時の人・障害物それぞれに対する詳細なルールや複雑な数式により行動を決定していて、対人・対障害物と区別をしない一般化された規則を持っていない。

本研究では、本研究では、歩行ルールを対人・対障害物と場合分けをせず一般化した。そして、セルベースで構築した空間に歩行ルールと共に相対座標とネットワークモデルを導入し、歩行流の妥当性について検証した。

妥当性に関しては、1) 歩行速度と群集密度、群集流動係数の理論値との比較、2) 隊列化現象の確認、3) 出口付近にお

けるアーチ形の滞留の発生の確認、を行った。

次に出口付近に障害物を配置し、退出時間の変化を見るため

にシミュレーションを行った。障害物を0個、1個、2個と配置し実験を行ったところ、他の場合と比べ1個配置した際の退出時間が最も短くなった。このことから、障害物を配置することによって退出時間が短縮されることを確認した。

最後に、本モデルの応用例として避難シミュレーションを行った。緊急時の歩行者の性格を3つに分類し、実在する駅を想定し実験を行った。出口の破損や火災の発生など数種の実験を行ったところ、1) 近い出口から避難することは、必ずしも最適な行動ではない、2) 的確な誘導を行うことにより、避難時間を短縮することが可能である、との結果を得た。

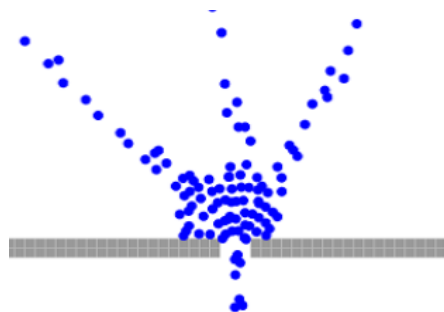


図 2 アーチ形の滞留の発生