

非常時の室内からの避難における人の位置と行動特性の影響

林 真理子[†] 竹川 高志[†]
[†]工学院大学情報デザイン学科

1. はじめに

地震による災害が多い日本において、群衆の避難における所要時間の短縮を図ることは重要である。蟻の群れを用いた研究では、出口付近に設置した障害物により流れがスムーズになることで、過密による停滞が解消されることが示された。結果、時間短縮における障害物の設置の有用性が示された。しかし現実問題として、必ずしも室内に障害物を設置する空間的余裕があるとは限らない。また人間には年齢や性別などの個人差があり、同質のエージェントで表現できる振る舞いには限界がある。そこで本研究では、エージェントの挙動の多様化に着目した。災害時に冷静に対処できる者と迷う者に分け、エージェントの初期配置がどのような影響を与えるか調べた。

2. 方法

人間を模したエージェントを用いてシミュレーションを行った。エージェントは2種類合計で150用意し、10%をLeader、残りをFollowerとした。それぞれ異なる移動意欲の要因をもち、Leaderは率先して出口へ向かい、Followerは他者に依存して動く。Followerが依存する他者のパラメータは二種類ある。実験1では座標、とりわけLeaderのものに強く依存する。冷静なLeaderが周囲に呼びかけ、Followerを集めて避難する様子を表現するためである。実験2では前ターンの移動距離の長さに依存する。これは人間が備える本能のひとつで、パニック時に仲間を追って動く様子を表現するためである。エージェント同士は全て近付き過ぎると反発しあう。どちらの実験でも初期配置は共通で、大きく分けて3パターン用意した。ランダム、15*10で整列し出口側にLeaderを配置した前列、反対側に配置した後列である。

3. 実験

実験1では、Leaderと出口間の距離の長さ、脱出までの所要時間の長さが比例した。整列配置の場合、移動中であってもエージェントが横並びのままであった(図1,2)。

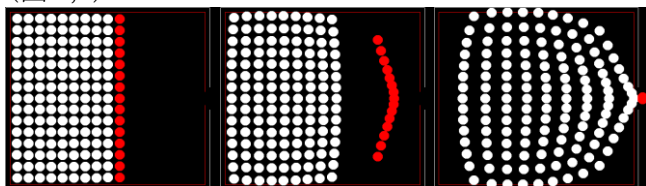


図1. 実験1 前列配置

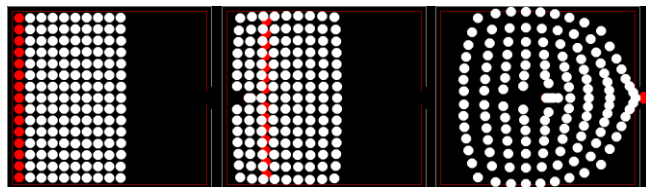


図2. 実験1 後列配置

また後列配置では、出口から反対側のLeaderを追いFollowerが逆走した(図2)。この横並びと逆走は、焦って我先にと出口へ向かうはずの人間の振る舞いとしては不自然である。

実験2では、AIの変更により横並びと逆走の解決を図った。結果、距離と時間の比例関係は変化せず、横並びと逆走の解消もされなかった。しかしエージェントが中央に集まってから出口へ移動する様子が見られた(図3)。これはパニック時の動物にみられる行動で、より生物らしい振る舞いを表現できた。横並びは歩行速度に個人差を組み込むことで、どちらのAIでも解消された。

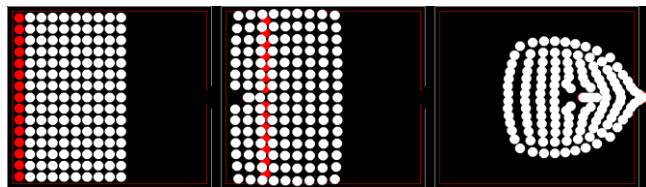


図3. 実験2 後列配置

4. まとめ

エージェントの挙動を多様化した結果、パニック時に群れるという生物らしい振る舞いを表現できた。一方で初期配置の条件によっては、逆走という不自然な動作が見られた。逆走が解消されなかった原因は、2つ考えられる。1つはFollowerが他エージェントの目指す方向を認識できず、座標から移動方向を求めたことである。もう1つは、Followerが避難開始直後はパニックで動けないなどの、時間経過に応じた挙動の変化がなかったことである。しかしエージェントの振る舞いの自然さを追求するうえで、挙動の多様性が重要であることが示された。体格や年齢を考慮し細かく個人差を組み込むことで、より現実の人間の振る舞いに近づくであろう。

参考文献

- [1] Shiwakoti N, Sarvi M, Rose G, Burd M, "Animal dynamics based approach for modeling pedestrian crowd egress under panic conditions," Transportation Research Part B: Methodological 45, 1433-1449, 2011.