

MASを用いた建物内の避難経路について

早稲田大学本庄高等学院 3年 橋本和磨

目的：MASを用いて現行の避難訓練より早く避難できる避難経路を発見すること

背景

火災などの緊急時、避難時間を短縮することは生存率を高める上で大切

避難時の状況は様々な要因が相互に影響するため一般化するのが難しい

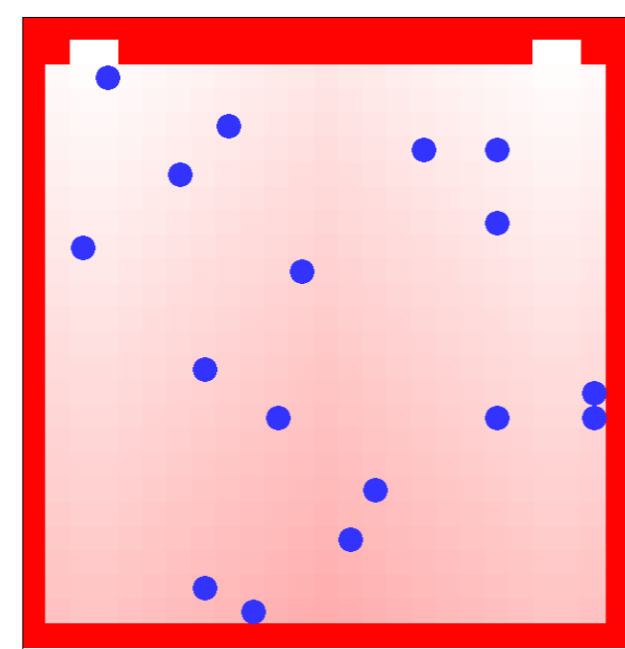
在学する早稲田大学本庄高等学院での避難に関する論文は報告されていない

方法

6月に構造計画研究所で行われたチュートリアルで作ったモデルを応用して作成

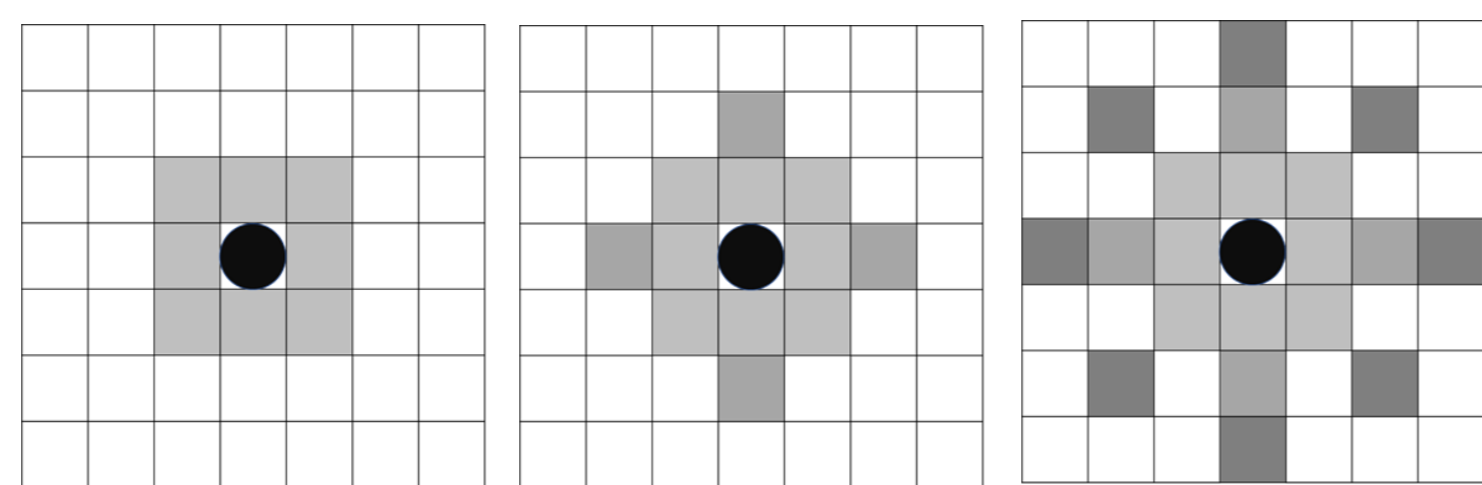
- ポテンシャル場を用いたセル空間表現
- 1ステップ=1秒
- 1セルの1辺=0.5m

早稲田大学本庄高等学院の校舎をエクセルでモデル化



3種類の人エージェント

- 色がついているセルが1ステップで動くことができるセル
- 各エージェントが生成されたときにランダムで3つのうちどれかに決まる



エージェントの行動ルール

- 各エージェントは下の①～④のルールに従い移動
- ①自分のいるセルのポテンシャル値を取得
- ②1ステップで動ける範囲のポテンシャルをセルごとに取得
- ③最もポテンシャルの低いセルに移動する。
- ④移動可能なセルの中で、今いるセルよりポテンシャルが低いセルがなければ同じポテンシャルの異なるセルへ移動する
- ⑤移動できない場合はその場に留まる。

3つのモデルでそれぞれ100回ずつ試行

各々が最寄りの出口から避難した 現行の避難訓練を再現した

最短経路パターン

避難訓練パターン

2つのシミュレーション結果を参考に改良した

新ルートパターン

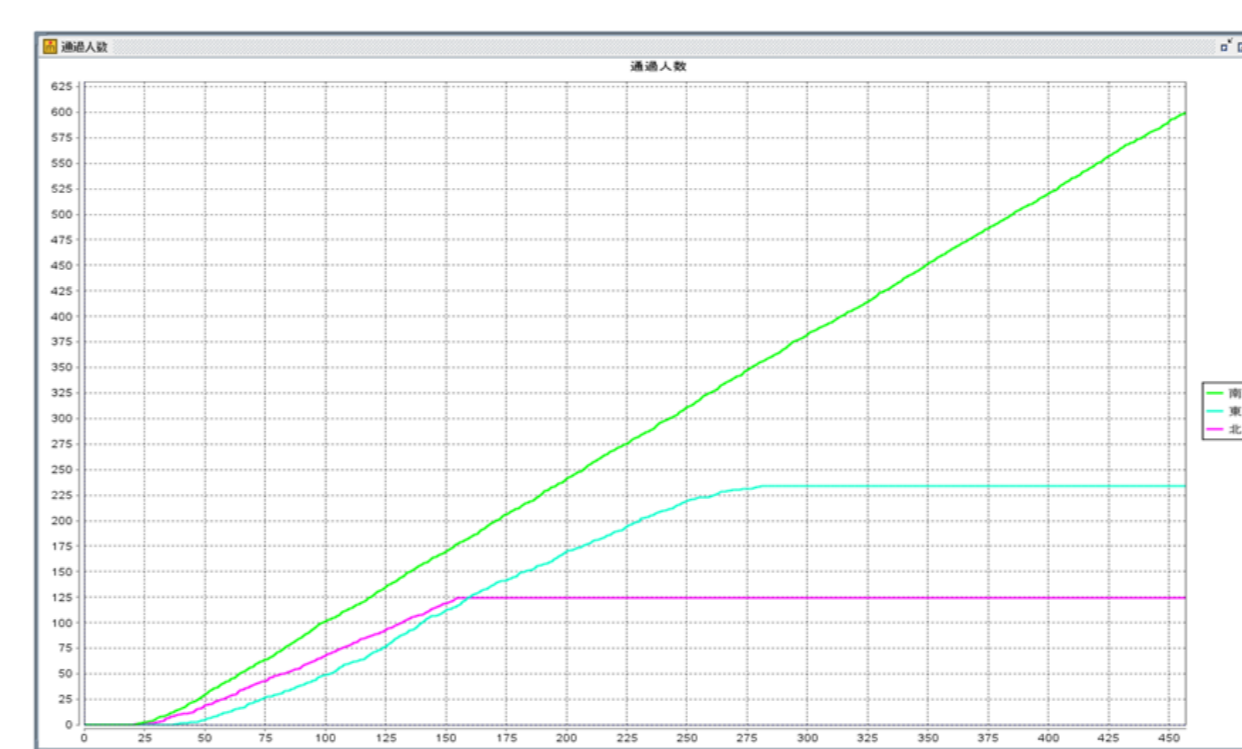
シミュレーション結果

	最短経路	避難訓練	新ルート
平均値(秒)	457.25	481.05	298.37
標準偏差(秒)	8.17	7.59	5.95

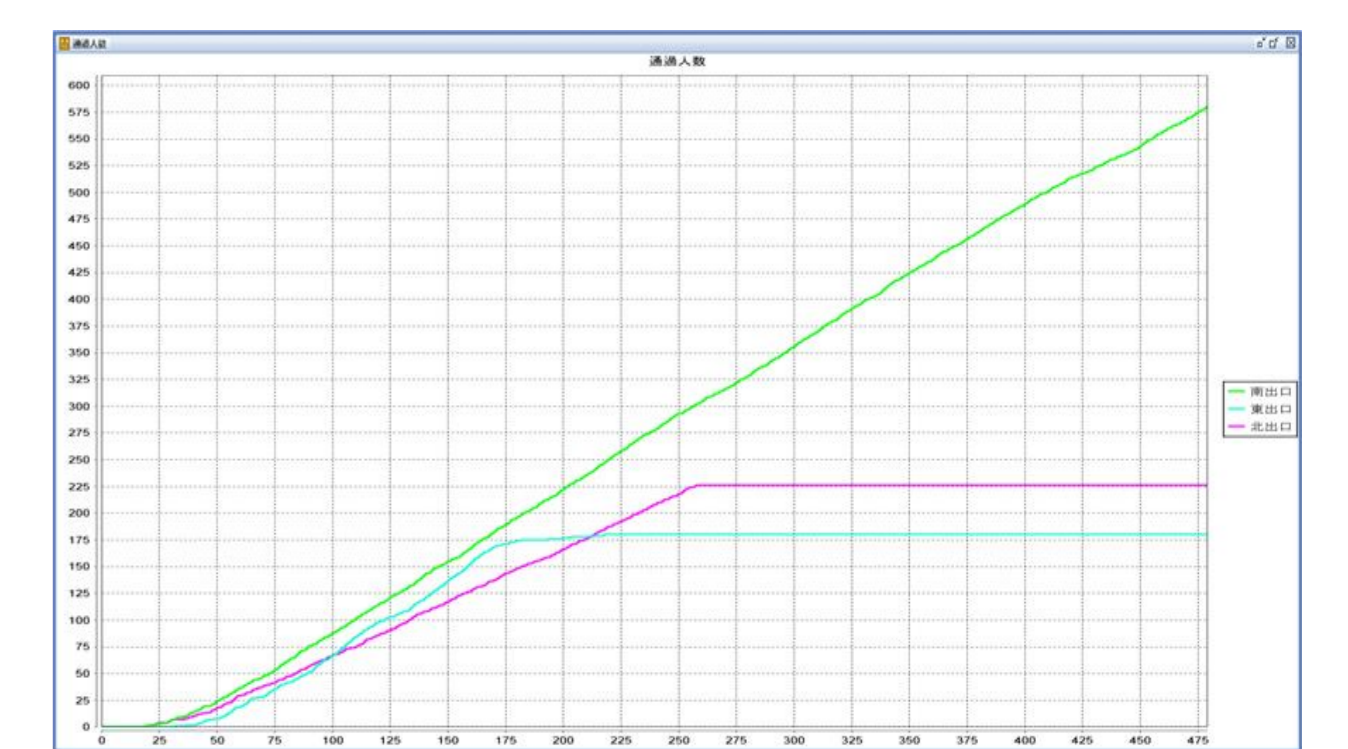
時系列グラフ

平均値に近かった1回分のデータ
時間ごとの各出口からの避難者数の累計人数を表す

1.最短経路パターン



2.避難訓練パターン



- 一つの出口に避難者が殺到している
- 避難が完了していないにもかかわらず使われていない出口がある

これらのデータを元にポテンシャル値を変え、上記の課題を解決した、より避難時間が短くなる新ルートを作成する

3.新ルートパターン



- 避難者は3つの出口に分散して避難できている
- それぞれの出口で避難完了する時間がほとんど同じ
- 避難時間の短縮に成功している

結論

- 避難ルートを増やし、避難者を分散する
 - 同時に各出口の避難者が避難完了する
 - 間口の広い出口を使う人が多くする
- これらが避難時間の短縮には有効である

今後避難訓練で使用するルートを考え直す必要がある
今回は安全面について考慮していなかったため、次回は避難者の安全を考えたモデルを作りたい