

沖洲のグループホームにおける避難シミュレーション

徳島大学 賛助会員 ○森下朔 徳島大学 正会員 馬場俊孝

1. 序論

日本は「地震国」と呼ばれるように阪神淡路大震災・東日本大震災など、これまで多くの被害を受けてきた。東日本大震災では、津波による溺死が全体の約 9 割¹⁾を占めている。また、死者を年齢別に比較すると、高齢者ほど多く死亡していることがわかる。しかし現状では、災害弱者である高齢者や要介護者の避難についてあまり研究が進められていない。地震や津波などの災害による被害を減らすための対策の一つとして避難訓練を行うが、夜間想定避難訓練を実際に人員を割いて行うことは現実的に考えてなかなか難しい。そこで本研究では、避難シミュレーションを用いて、要介護者が暮らすグループホームの避難について様々なパターンをシミュレートし、最も迅速かつ安全な避難方法について検討を行う。

2. 解析手法

本研究の避難シミュレーションには、歩行者をエージェントとしたマルチエージェントモデル (SimTread2) を利用した。シミュレーションのアルゴリズムを図 1 に示す。行動を開始したエージェントは、目的地に向かって、設定された歩行速度で 0.2 秒後の位置を計算する。この位置のことを「仮移動位置」と呼ぶ。その途中で衝突するエージェントが存在しなければ、その位置に移動する。しかし、衝突するエージェントが存在する場合、衝突するエージェントのペアの仮移動位置を再計算し、衝突しない位置へ移動する。衝突が避けられない場合は停止する。これを目的地に到達するまで繰り返す。

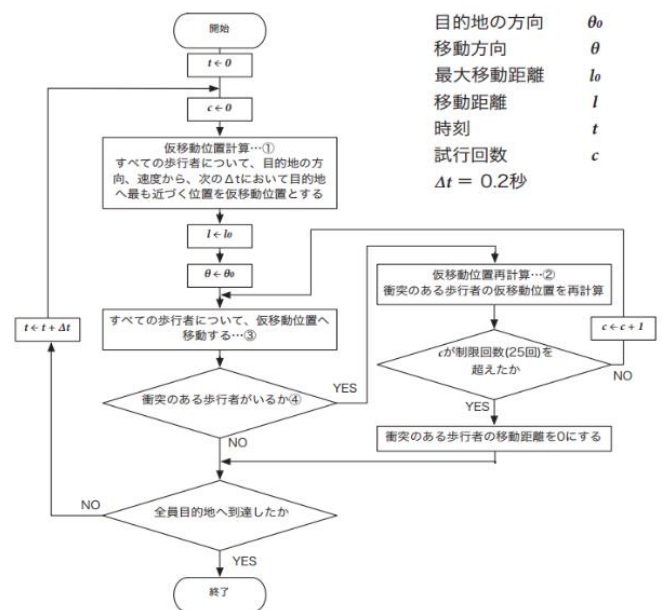


図 1 シミュレーション計算²⁾

3. 対象場所の選定

本研究では、徳島県徳島市南沖洲に位置する「グループホーム健祥会彦左」を研究対象として選定した。彦左の構成人員は、入居者 18 名、スタッフは同敷地内に併設されるデイセンター心太助との兼任で計 28 名である。また、南海トラフ巨大地震で予想される津波は、地震発生から約 53 分で到達し、最大津波水位は約 5m である。図 2 において赤丸がグループホーム健祥会彦左の位置である。彦左では、施設外へ避難した後、避難車に乗り込む。そして、避難車で約 600m 離れた図中青丸で示されたコーポシーサイドまで行く。その後避難車から降りて、コーポシーサイドの 4 階まで階段で上がることになっている。



図 2 対象場所の位置³⁾

4. パラメータ設定

2016 年 9 月 28 日に彦左で行われた昼間想定避難訓練を録画し、その動画を解析することにより、シミュレーションに必要なスタッフ、入居者の移動速度などを割り出した。

5. シミュレーション結果

彦左での避難とコーポシーサイドでの避難に分けてシミュレーションを実施し、それぞれ昼間想定を 1 パターン、夜間想定をスタッフの人数を 2 人、3 人、4 人と変更して 3 パターン実施した。シミュレーションの誤差等を考慮した上で、避難開始からコーポシーサイドの 4 階まで避難完了するまでに要した時間を図 3 に示す。尚、図 3 における赤線は、津波到達予想時間である 53 分を表し、シミュレーションのパターンにある「S 2」はスタッフ 2 人体制を意味する。昼間想定であれば津波から避難できるとわかる。あくまで今回のシミュレーション結果で考えた場合ではあるが、夜間時の被災でコーポシーサイドを避難所として避難した場合、避難は間に合わないことがわかる。

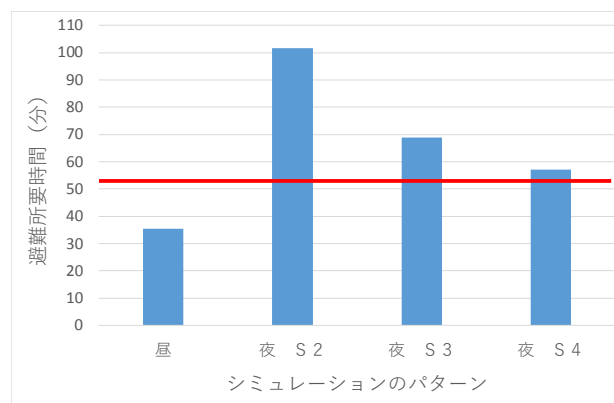


図 3 避難完了時間の比較

6. 考察

夜間時に被災した場合でも間に合う避難方法について考察する。彦左の入居者にとって最も時間を要す行動は、車から降りる動作と、階段の上りである。これらの動作を排除することが、迅速な避難方法を検討する上で最重要であると考え。これを考慮すると、避難車から降りることなく津波から避難できる高さまで上るとい避難方法が最善であろう。具体的には、徳島市沖洲小学校に避難することを提案する。沖洲小学校は彦左から車で約 2 分の距離にあり、2016 年秋に高床式校舎が完成したため、スロープ前まで避難車で移動した後に、スロープを使って車椅子で 2 階部分まで上がることができる。

6. まとめ

本研究では、避難シミュレーションを用いて、グループホーム健祥会彦左を対象に、南海トラフ地震を想定した避難について考えた。昼間想定や夜間想定で計 4 パターンのシミュレーションを作成し、それらの結果を比較することにより、現段階での指定避難所であるコーポシーサイドが、避難所として適切か否かを検討した。シミュレーションの結果、昼間に被災した場合は避難できるが、夜間に被災した場合には避難が間に合わないことが判明した。車に乗ったまま津波の高さよりも高い場所へ移動することを勧めたいが、本研究では扱わなかった、液状化や渋滞について考える必要がある。これらについては今後の課題としたい。

参考文献

- 1) 内閣府：東日本大震災における死因 (2011)
- 2) マルチエージェントモデルによる群集歩行性状の表現，木村ら (2009)
- 3) Google マップ