

MAS を用いた津波災害発生時における避難シミュレーション

ー岩手県大船渡市を対象としてー

田中 優也[†] 白木 優也[‡]

[†]立正大学 地球環境科学部 [‡]立正大学 データサイエンス学部

キーワード：東日本大震災，MAS，地理情報システム（GIS），津波避難

1 はじめに

2011年3月11日14時46分23秒、宮城県牡鹿半島の東南東沖130km付近で、深さ約24kmを震源とするマグニチュード9.0の東北地方太平洋沖地震が発生し、津波や大規模な地盤沈下、液状化現象や原子力発電所の重大な事故など、いわゆる東日本大震災を引き起こした[1]。特に津波による被害は大きく、震災後1ヶ月で収容された遺体うち92.3%の死因が水死であったことが報告されている。また、中高年層の人的被害比率はどこの市町村でも高くなっており、たとえば岩手県大船渡市では60歳以上の合計が76.7%と高い値となっている[2]。そこで本研究では、マルチエージェント・シミュレーション(Multi-Agent Simulation: MAS)を用いて、被害を被る可能性が相対的に高いと考えられる高齢者を考慮した避難のシミュレーションを行なったので報告する。

2 津波避難シミュレーションのモデル構築

スタートノードから最寄りの避難場所（国が定める標高20m以上の第一避難場所・病院・小中高校グラウンドの計8カ所）までの最短経路の探索方法としてA*探索アルゴリズムを適用した。また、MASの計算に必要とされる道路データは基盤地図情報よりGISを用いてデジタル化を行い、704個のノードと2930本のリンクを持つshapeファイルを作成した。その後、shapeファイルをcsvファイルに変換した。

3 ケースごとの津波避難シミュレーション

避難者は10440人とし、「一般避難者(9504人)」と「高齢避難者(936人)」に分類した。また、一般避難者は1.01~1.11m/sの間で移動し、3.33人/m²の場合は2/3倍の速度で、高齢避難者は一律0.46m/sで移動することとした。なお、高齢者エージェントは平成27年度国勢調査の500mメッシュ集計の人口を100mメッシュに再計算したものを利用して配置し

表1. ケースで設定した条件

ケース No.	備考
0	基準ケース
1	一般避難者の速度を上昇(1.01~1.51m/s)
2	高齢者の速度を上昇(0.66m/s)
3	地震発生直後一斉に避難開始
4	沿岸部の橋を封鎖
5	新たな避難場所(神社と高台)を設置

ている。以上を基準ケースとして設定し、表1のケース1~5に記す5つケースと比較を行なった。

4 結果

本研究では大船渡市においてMASを用いて津波避難シミュレーションを試みた。結果の詳細については発表時に述べることにするが、地域属性や避難開始時間のばらつきを考慮した基準ケースでは、東日本大震災時の津波到達時刻までに75.9%の避難者が津波予測浸水範囲外まで避難することが可能であったが、全体の1.1%の被災者が発生することがわかった。基準ケースとケース1~5の比較により、「避難完了時間の短縮」、「高齢者の援助」「津波を避けた行動」を軸に避難をしていくことで、生存率が上がる可能性が示唆された。

参考文献：

- [1] 内閣府：平成24年版防災白書。
<http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h24/index.htm>（参照：2022.7.27）。
- [2] 山田健司（2012）東日本大震災被災死亡者の群像-年齢構成比による死亡要因の類推-，社会政策4（1），19-26。