

# 避難行動要支援者の避難支援シミュレーション

渡辺貴徳、鈴木猛康  
山梨大学大学院

避難行動要支援者の避難支援体制構築のためのリスクコミュニケーションにおいて、効果的なエージェントシミュレーションを提案する。避難行動要支援者を避難場所まで避難支援し、避難場所から避難所までマイクロバスで避難させる避難計画を表現するシミュレーションを開発し、広域避難の地区防災計画策定を行う地区に適用した。その結果、これが避難行動支援者の支援体制構築の動機づけとなり、支援体制構築が円滑に行われた。

## 1 はじめに

山梨大学防災研究室では、山梨県中央市リバーサイドタウン第一、第二、第三自治会を研究フィールドとし、地区防災計画策定のためのリスクコミュニケーション手法の構築に取り組んでいる。その過程において、リバーサイドタウン第三自治会の避難行動要支援者の避難支援体制構築を支援した。かつて中央市で要配慮者の支援の基本とされていた向こう三軒両隣の体制を避難行動要支援者の避難支援に適用する避難支援体制構築を提案した。この体制に基づいた避難行動要支援者の広域避難を地区の住民に理解させ、体制構築を促す手段として、避難行動要支援者の避難支援シミュレーション手法を開発し、対象地区に適用したので報告する。

## 2 避難と支援体制

筆者らはリバーサイドタウンに対して、向こう三軒両隣の避難行動要支援者の避難支援体制を構築し、この体制にて避難行動要支援者を避難場所まで避難支援し、避難場所から地区外の避難所までは自治体のマイクロバスで避難させる広域避難を提案した。この避難は新潟県見附市にて実施されており、内閣府でも推奨しているが、この避難体制構築には住民の理解が必要であった。

## 3 避難支援シミュレーション

本研究ではシミュレーションソフトとしてAnyLogicを用いることとした。AnyLogicは人物、車など異なる種類のエージェントを同時に配置でき、それぞれのエージェントの相互作用を計算すること

ができるエージェントシミュレーションである。AnyLogicのプロセスモデリングライブラリオブジェクトを使用して、支援者、避難行動要支援者、マイクロバスといった異なるエージェントの行動を、フローチャートの形式で指定できる。AnyLogicのフローチャートは、階層的、スケーラブル、拡張性、およびオブジェクト指向であり、複雑なシステムをあらゆるレベルで詳細にモデル化できる。AnyLogicを用いた避難シミュレーションのフロー図を図1に示す。

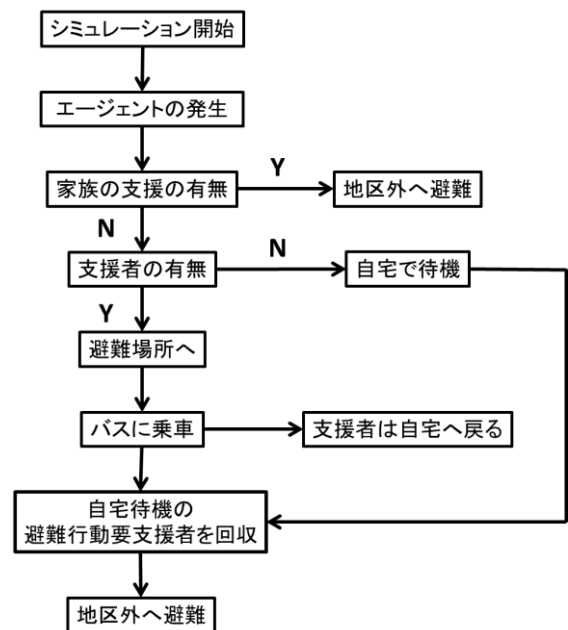


図1 避難支援シミュレーションのフロー図

エージェント作成に用いた基本情報を表1に示す。座標情報は避難行動要支援者宅や避難所の位置を定める要素として用いる。住所等を位置情報に変換し、

AnyLogic に搭載されている GIS マップに反映する。速度情報は支援者が避難行動要支援者を移動させる際の移動速度を定める要素として用いる。移動速度は支援者単独で移動している場合と避難行動要支援者に随伴して移動する二つのパターンを設定する。随伴している場合、避難行動要支援者の移動方法に応じて支援者の移動速度を変化させる。

作成したシミュレーションを図2に示す。支援者、避難行動要支援者、マイクロバスはそれぞれ歩行する人物、座っている人物、中型のバスのアニメーションで表している。全ての避難行動要支援者が地区外へ避難するまでおおよそ30分を要した。

表1 使用データ

エージェント	情報
支援者	座標 速度
要支援者	座標 移動方法
マイクロバス	座標 速度
一時避難場所	座標

#### 4 避難支援シミュレーションの提示

2種類のシミュレーションを実施し、それぞれの目的に応じて二回にわたって住民に提示した。一回目は上記の避難行動要支援者の広域避難について具体的なイメージを持ってもらうため、第三自治会執行部に対してデモンストレーションの目的で提示した。シミュレーションの提示によって、第三自治会執行部の理解が得られ、向こう三軒両隣の体制にて中央市から提供された避難行動要支援者名簿の記載者に対して支援体制構築を実施することとなった。

二回目は、実際に構築された第三自治会の避難支援体制を入力とした避難支援シミュレーションとし、その妥当性を評価し、避難の所要時間を検証するために実施した。シミュレーションは秋の防災訓練の後に提示し、避難行動要支援者名簿に登録されていない隠れた避難行動要支援者のこの取組みへの参加を促すこと、また支援体制構築に着手していない第一、第二自治会の参加を促すことも目的とした。シ

ミュレーションの提示によって、避難場所の変更が行われ、この避難支援を柱とする広域避難計画が策定された。

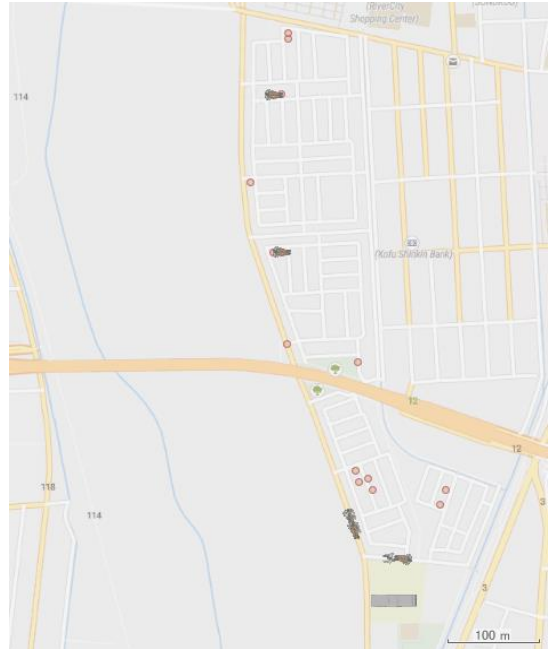


図2 AnyLogicによるシミュレーション

#### 5 まとめ

避難行動要支援者の避難支援に適用する避難支援体制構築を提案するとともに、この体制に基づいた避難行動要支援者の広域避難を地区の住民に理解させ、体制構築を促す手段として、避難行動要支援者の避難支援シミュレーション手法を開発し、リバーサイド第三自治会に適用した。その結果、同自治会の避難行動要支援者名簿の記載者に対して支援体制構築を実施することとなった。また、この避難支援を柱とする広域避難計画が地区防災計画としてまとめられた。

今後は、残る2自治会にもシミュレーションを適用し、タウン全体の避難計画策定に寄与したい。

#### 参考文献

- ・内閣府（2013）避難行動要支援者の避難行動支援に関する取り組み指針
- ・鈴木猛康（2009）『巨大災害を乗り越える地域防災力～ハードとソフトで高める住民・行政協働の災害対策～』静岡学術出版