

地区防災計画策定プロセスに対する避難支援シミュレーションの適用

山梨大学大学院 学生会員 ○渡辺 貴徳
山梨大学大学院 フェロー 鈴木 猛康

1.はじめに

2011年東北地方太平洋沖地震では、大規模災害に対応するためには自助、共助、公助の連携が必要であることが強く認識された。このような大規模災害時の実態に基づいて、平成25年に災害対策基本法改正が行われ、地域コミュニティにおける共助による防災活動の推進を目的とした地区防災計画制度が創設された²⁾。

地区防災計画制度に関する取り組みとして内閣府では地区防災計画策定に向けた活動を推進する観点から2014年10月より地区防災計画モデル事業を実施している。この事業ではモデル地区を選定し、地区防災計画の作成や防災訓練等の支援に取り組んでいる。またモデル地区で行われた取り組み事例を取りまとめ、ホームページ上で公開している³⁾。しかし、現状では取り組みに至った具体的な経緯や、取り組みを行う効果的なタイミングがわからない。そのため、地区防災計画策定に向けた具体的な取り組みや手法がわからないといえる。

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.避難計画の提案

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。

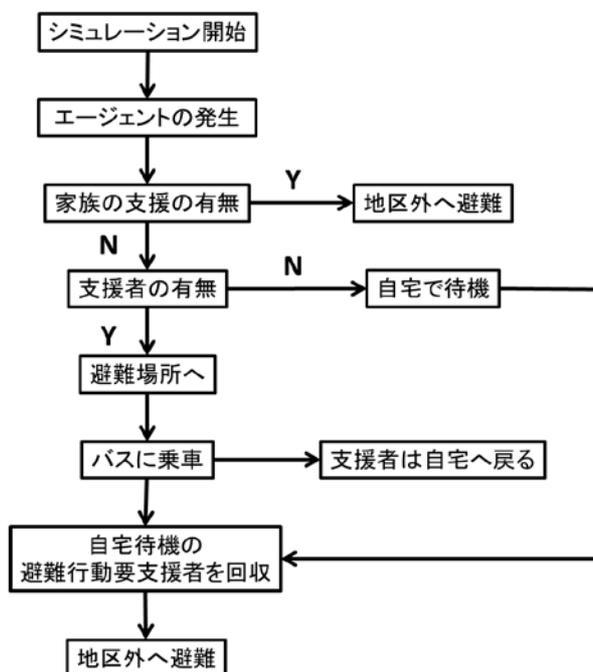


図-1 避難シミュレーションのフロー図

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。特に要支援者の移動方法と一時避難場所の座標の二つ使用データは住民が主体となって集められ、さらに後述の避難支援体制の評価の要となる基本情報である。

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 分という結果が得られた。

表 1 基本情報

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

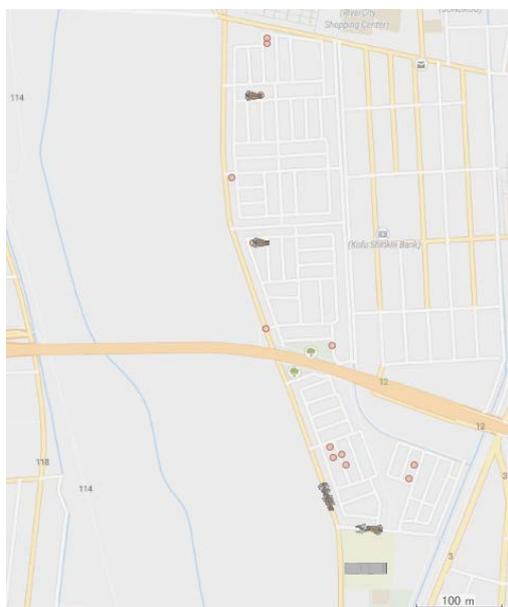


図 - 2 AnyLogic によるシミュレーション

4.避難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。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。シミュレーションの提示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り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。

一回目の提示以前は避難支援体制に対する理解が十分に得られておらず、自治会執行部の避難支援体制に対する認識は支援者が地区から遠く離れた安全

な場所まで車を使って避難させるというものであった。そこで、一回目のシミュレーションでは避難行動要支援者を地区内の一時避難所まで避難させるシンプルなシミュレーションを作成した。また、シミュレーションの提示と同時に、避難行動要支援者の移動方法に応じて移動速度を設定できることを説明し、支援体制構築後もシミュレーションを用いて支援体制を評価できると説明した。これにより第三自治会執行部の支援体制と避難シミュレーションに対する理解が得られ、避難支援体制構築が開始された。

二回目の提示の際、一部の避難行動要支援者が他の避難行動要支援者に比べて避難場所から遠いという指摘が挙がった。そこでシミュレーション画面を見ながら避難場所の再検討を行うこととなった。その結果、バスのルートと避難行動要支援者宅が近いことに加え、使用するのがマイクロバスであることから要支援者宅に直接向かい乗車させるという手順に見直しが行われた。

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。

避難行動を詳細かつ具体的に表現したシミュレーションをリスクコミュニケーションに用いることで、住民の理解を深め、地区防災計画策定に寄与することがわかった。

参考文献

- 1) 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
- 2) 内閣府：災害対策基本法等の一部を改正する法律,2013.
http://www.bousai.go.jp/taisaku/minaoshi/kihonhou_01.html
 (2017/4/01 情報取得)
- 3) 内閣府：みんなで作る地区防災計画
 URL： <http://www.bousai.go.jp/kyoiku/chikubousai/>
 (2018/4/01 情報取得)
- 4) 鈴木猛康 (2009) 『巨大災害を乗り切る地域防災力 ～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