

洪水シミュレーションゲームの作成と防災戦略トレーニングの提案

中央大学 学生会員 ○蒲谷 洋樹

中央大学 正会員 佐藤 尚次

1. 研究の目的と手法

我々が住んでいる日本には様々な自然災害が身近に存在する。例を挙げれば、台風、大雨による河川の氾濫、津波、土砂災害、地震と多種多様である。自然災害から住民の命、財産を守ることが土木技術者の使命である。従来の土木では安全確保の手立てとして防災施設設備などのハード対策がメインであった。しかしハード対策のみで自然災害に立ち向かうということは不可能である。いつ起こるかわからない自然災害に対抗するには社会的な対応力が必要であり、市民の普段からの心がけ（準備）や災害時の自助の必要性の理解、さらに的確な情報を国、地方自治体が速やかに発信し、その情報を確実に住民が受け取る事が大切である。しかしながら、情報が必ずしも有効に使われていないのが現状である。

本研究では洪水に焦点を当て一般市民が楽しめる形のゲームを通じてハザードマップを生きた形でとらえ、洪水時の適切な行動について自ら考えてもらうようにすることを試みる。各自治体でハザードマップなどの防災対策情報がつくられているが浸水深さの意味などが必ずしも市民に十分理解されているとは言えない。また、最近の洪水避難の現状を見ても警報などの受け入れ方に適切な理解があるとは思えない。

そこで、リスクコミュニケーションの応用として防災に関するゲームを作ること、防災への意識向上に役立てることを目標とする。ハザードマップなどの既存の防災対策情報をより有意義なものにできるのではないかと。また、ゲームの中で登場する住民エージェントに個性を持たせ、それをプレイヤーがコントロールすることで身を守る行動を適切に行うということを俯瞰的に考えてもらい、限られた予算を有効利用するという内容から戦略的に防災ゲームを理解してもらう狙いがある。

キーワード ゲーム、防災、洪水、避難

2. ゲームの内容

ある仮想の町の中を流れる川が氾濫し洪水が発生する。洪水による被害から住民を避難させることがこのゲームの舞台設定である。そして、プレイヤーは行政の視点となりより多くの住民をやがて発生する洪水から守らなくてはならない。そのために、住民に講演会やハザードマップの配布などによる防災知識の提供や堤防の強化などハード面とソフト面からいくつかの防災対策投資を行う。また、投資予算についてはあらかじめ制限を設けておき、その範囲内であればどのように使用してもよいこととする。そして、最終的には洪水が発生時にどれだけの人数の住民を避難させることができたかをこのゲームのスコアとする。

ゲームの舞台となる町には北から南に川が流れておりその周りに家々があり南東に標高の高い安全な場所がある。川には橋がかかっていてこの橋は洪水が発生するとやがて使えなくなる。一目見ただけでいたいの特徴がわかるようにマップをつくることにした。これはゲームの内容を視覚的にもわかりやすくすることで、ゲームをする前のプレイヤーの興味をそそる狙いで行った。

3. 避難シミュレーション

3.1 シミュレーションの内容

2のゲームの内容で述べたような住民を避難させるシミュレーションを行うことがこのゲームを作る方法となる。住民は洪水発生前にはすべて家にいるものとする。避難行動が開始されるとそれぞれ安全な避難場所へ徒歩で向かい、その途中でだんだん拡大していく洪水に追いつかれてしまった場合は被害者とみなしそこで動きは停止され被害者にカウントする。無事に避難場所にたどり着いた住民を避難成功者としてカウントする。

今回行ったシミュレーションは合計96個の住民エージェントをマップの家に対応するように配置させ、避難行動が開始されるとそれぞれ安全な避難場所へ向かうプログラムで行った。また住民エージェントには移動速度を表す変数 speed を持たせることで移動速度の速いタイプと普通のタイプ、遅いタイプの3種類に分けた。

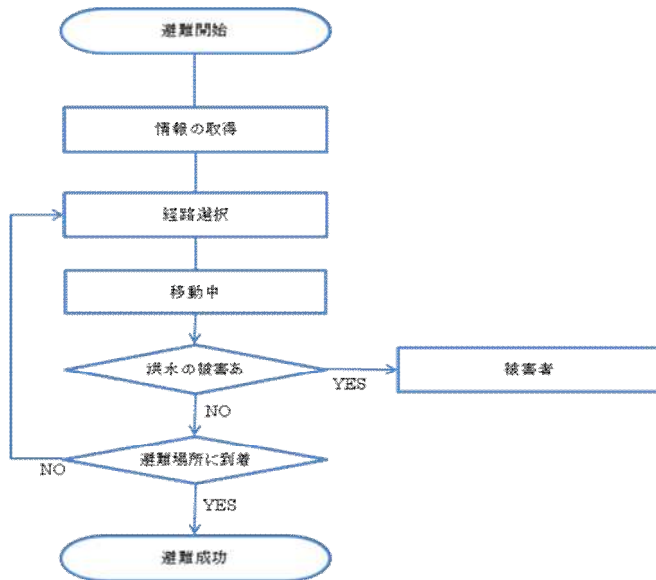


図 - 1 避難行動のしくみ

3.2 洪水シミュレーション

今回のシミュレーションでは洪水が起こり川の水があふれ出る様子もエージェントを用いて表した。こちらは1500個の洪水エージェントをマップの河川上に配置し洪水発生以降それぞれが毎回ランダムに進行方向をきめることで水があふれる様子を表した。

3.3 シミュレーションの課題

避難シミュレーションと洪水シミュレーションを重ね合わせた結果、洪水エージェントがあまり住民エージェントに交わっていないことがわかった。今回のシミュレーションでは住民の避難開始のタイミングがすべて同時で、住民の避難意識を反映するには至らなかった。今後はこのタイミングを表す変数を住民エージェントに持たせ差をつけることが必要であり、このような変数の設定がゲーム作成の上で重要となる。

3.4 住民の特徴

シミュレーションを行うに当たって避難させる住民にはいくつかの個性を持たせることとする。例えば、ハザードマップに対する正しい理解や講演会などにより得た防災の知識や、身に迫る危険に対する

避難意識などをパラメータ形式で表し住民それぞれの個性とする。このようにすることで、避難行動の動きに差をつけることをする。またこの特徴はプレイヤーが行う防災投資により変化させ、最終的にゲームのスコアに反映させてこれをこのゲームのカギにしたい。



図 - 2 シミュレーション

4. 今後の課題

まずは、3.3で述べたシミュレーションの課題を行ったあとに洪水による被害者をカウントしマップに表示するプログラムにする。また、住民エージェントに特徴を表す変数を組み込み動きに反映させ、その変数を決定するプレイヤーの防災投資の種類や制限を定義しシミュレーションに取り込む。また、防災投資とゲームのスコアの最適なバランスを見つけることでゲームの要素がよく感じてもらえるようにしたい。

本原稿作成時ではゲームとして完成していないが、発表時までにはゲームの完成とプレイヤーの感想などを論じるつもりである。

参考文献

- 1) 予稿集, 片田敏孝: 洪水・津波災害にみる住民避難の現状と課題, 土木学会安全問題討論会 2004.03
- 2) 山影 進: 人工社会構築指南 書籍工房早山 2007
- 3) artisoc textbook : 構造計画研究所