

津波防災まちづくりゲームへの避難行動および家屋破壊の導入

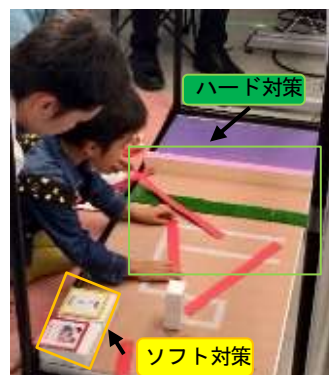
東北学院大学	学生会員	○木村 達也
東北学院大学	正会員	三戸部 佑太
東北学院大学	非会員	佐瀬 一弥
東北学院大学	非会員	阿部 政哉

1. はじめに

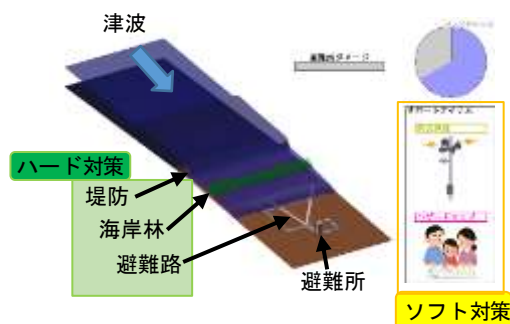
津波に対する防災・減災効果を最大限発揮するには一般市民の正しい理解・行動が必要であり、防災教育の重要性が認識されている。今までの防災ゲームでは、避難時に必要な知識を学べる「防災ダイスゲーム」¹⁾などの被災時の行動を学ぶゲームが多かったが、先行研究²⁾³⁾で仮想の町の模型上に堤防等を置いて津波から町を守るという防災教育用のゲームを開発している。町を作る側の視点に立つことで津波に対する対策の役割やまちづくりについて理解・知識を深めることができる。本研究ではそれに加えて家屋破壊、避難行動の導入を行った。一つの構造物を守るだけでなく、町全体を守るイメージを持ってもらい、さらに避難行動をより現実近くすることによって、ハザードマップの効果や予め避難経路を認識しておく重要性を学びやすいように改良した。

2. ゲームの概要

仮想の町を想定した模型のゲームフィールドの上で、プレイヤーはこの仮想の町や避難者を津波から守るための防災まちづくりを行う³⁾。模型をゲームフィールド上に任意に設置することで津波の勢いを抑えることができる堤防・海岸林や避難経路を短くする避難路の設置等のハード対策を行う(図-1(a))。さらに、避難者の避難開始時間を早くする防災無線・ハザードマップ等のソフト対策をアイテムカードとして使用する。その設置した対策を上方に設置してあるカメラで読み取り、その情報を反映させ、浅水流方程式に基づく平面二次元津波遡上計算を行う(図-1(b))。避難完了ルート数や避難時間、避難所ダメージ、防災アイテム等の使用コストを総合的に判断して結果を点数で示す。自分で考えた対策の効果を見てプレイヤーが自ら考えながら、まちづくりや対策の理解をさらに深めていくのがこのゲームの特徴である。



(a) ゲームの様子



(b) 津波遡上計算の結果の表示

図-1 津波防災まちづくりゲームの概要

3. 開発内容

(1) 避難行動の導入

このゲームではプレイヤーが任意に避難路を追加し、それを含めた最短ルートを通るように設定されてお

キーワード 津波 防災教育 減災 数値シミュレーション 避難 多重防御

連絡先 〒985-8537 多賀城市中央一丁目 13-1 東北学院大学工学部環境建設工学科 TEL022-368-7193

り、ハザードマップは避難開始時間が早くなるアイテムとして使われていた。本研究では、プレイヤーにハザードマップの効果をより適切に理解してもらうために、次のようにハザードマップの有無による避難行動の変化を導入した。ハザードマップありの場合は避難路を含めた最短ルートを通るように設定した(図-2(a))。ハザードマップなしの場合は、避難路を含めない既存の道を進み、避難路を発見したら今進んでいる道とどちらが避難所に近いかに判断して近いほうに進むように設定した(図-2(b))。そうすることによって、避難経路を認識していない避難者の行動を現実に近い形で再現した。

(2)家屋破壊の導入

先行研究³⁾では、避難所の前だけに堤防や海岸林を設置して一つの構造物だけを守るプレイヤーが見られたが、それでは正しく防災まちづくりへの理解・知識を深めることは出来ない。本研究で一つの構造物を守るだけではなく、町全体を守るイメージを持ってもらうために各避難者の避難開始位置に家屋を導入した。津波数値計算により得られる水深・流速から抗力を計算し、家屋の破壊判定をする。破壊条件を満たした場合、流体の抗力により家屋が加速して移動していくように家屋の移動計算を導入した(図-3)。家屋の破壊や漂流が現実に近い形になり、プレイヤーが視覚的に津波による町の破壊を理解しやすくなるように設定した。

4. まとめ

本研究では避難行動・家屋破壊の導入を行った。避難行動の導入では、ハザードマップの有無の違いで避難経路が変化するように設定し、避難経路を認識していない避難者の行動を現実に近い形で再現した。そのことにより、予めハザードマップ等を使い避難経路を認識しておくことの重要性が分かりやすくなった。また、家屋破壊の導入では、一つの構造物を守るのではなく、町全体を守るイメージを持ってもらうために各避難者の避難開始位置に家屋を導入し、家屋の移動が現実に近い形になるように設定した。これにより、家屋を津波から守ることの困難さを認識し、津波時に危険意識を持ち、安全な建物に避難する大切さを理解しやすくなる効果が期待される。これらのことを理解するには実際に災害を経験するか、実際の悲惨な動画見て学べば効果が期待できるが、そういった恐怖に基づく理解ではなく、ゲームとして楽しみながら学ぶことができるのが本研究で改良した津波防災まちづくりゲームの特長である。本ゲームは津波に対する防災・減災の効果が理解しやすく今後の防災教育により大きく貢献することが期待できる。

参考文献

- 1) 寺山一輝, 新保泰輝:防災意識向上を目的とした道路渋滞・道路封鎖を考慮した防災ゲームの作成とその発展, 土木学会年次学術講演会講演概要集, Vol.74, CS1-15,2019.
- 2) 三戸部佑太, 佐瀬一弥, 佐々木元志, 岩佐亮太:VR 技術と津波数値計算による津波防災ゲームの開発, 土木学会年次学術講演会講演概要集, Vol.74, CS1-08,2019.
- 3) 東北学院大学工学部バーチャルリアリティ研究室/水工学研究室:ゲームで楽しく津波防災まちづくり! ~数値シミュレーションを活用した楽しく正しい防災教育を目指して~, 学都仙台宮城サイエンスデイ 2019, <http://www.science-day.com/program/?ID=e2019-676>,2019.

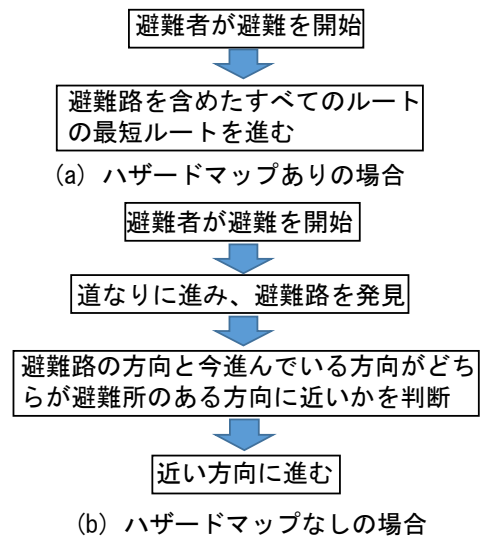


図-2 ハザードマップの有無による避難行動の変化

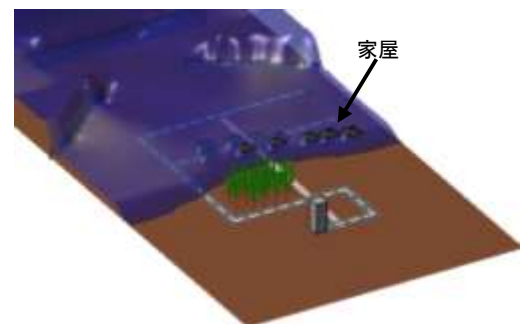


図-3 家屋の漂流の様子