



メタ空間内でのコミュニケーションを可能にした 避難訓練アプリケーション MetaDeVA の開発

Developed MetaDeVA, an evacuation training application that enables communication within meta-spaceInstructions

今西海斗¹⁾, 神田直輝²⁾, 大井翔²⁾
Kaito Imanishi, Naoki Kanda, Sho Ooi

- 1) 大阪工業大学大学院 情報科学研究科 (〒573-0196 大阪府枚方市北山 1-79-1)
2) 大阪工業大学 情報科学部 (〒573-0196 大阪府枚方市北山 1-79-1)

概要: 日本の自然災害は地震発生率が 1 番高く防災教育が重要な課題とされている。我々はこれまでに避難者を対象とした避難訓練アプリケーション DeVA の開発を行ってきた。しかし、DeVA は 1 人で体験できるシステムのため、避難行動のルーティン化や周りとのコミュニケーションが無かった。そこで本研究では、DeVA をメタ空間で再現することで、どこでも利用することができ、参加者間のインタラクションを可能とし、他者とのコミュニケーションを行いながら避難行動や防災意識の向上できるシステムの開発を目指す。

キーワード: 防災教育, VR, メタバース, 避難訓練, コミュニケーション

1. はじめに

日本では地震や台風といった自然災害が度々起きている。その 2 次災害として火災や津波が発生している。日本の自然災害の発生件数は台風、地震、洪水、地滑り、火山の順番で多く、その中でも地震は全体の 20% であるが、被害額は約 80% を占めていることを報告している[1]。また国土技術研究センターによれば、マグニチュード 6 以上の地震が世界中で起きているうちおよそ 20% が日本で起きていることを報告している[2]。さらに国土交通省によれば、2020 年 1 月時点でマグニチュード 8~9 クラスの地震は 30 年以内の発生確率が 70~80% と報告している[3]。このことから日本においては、自然災害の中で地震が大きな被害を与えており、今後も地震による被害が予想される。

学校現場での避難訓練は、生徒が一斉に行うため、訓練者本人の意思が反映されない場合がある。また、何度か行われている学生の避難訓練は類似した内容が多く、マンネリ化してしまっているといった問題がある。このような問題から福本らは小学生児童を対象とした避難訓練アプリケーションである Disaster Experience VR App (DeVA) の開発を行ってきた[4]。しかし、このアプリケーションは 1 人で体験できるシステムのため、避難行動がルーティン化されてしまうといった問題が懸念されることや、実際の地震時は周りに人がいる場合があるため、そのような場合を

想定とした他者間とのコミュニケーションが取れないといった問題があった。また、東日本大震災においては、認知バイアス(正常性バイアスや同調性バイアス)が働いたことにより、未曾有の被害が出たともいわれている。これは、津波が来るという情報に対して、これまで津波が来ても大したことがないだろうという感情から逃げなかった・逃げ遅れた人が被災した結果である。

このことから、本研究では DeVA をメタバース空間で再現することで、どこでも利用することができ、参加者間のインタラクションを可能とすることによって、他者とコミュニケーションを行いながら避難行動や防災意識を向上することができ、さらに、災害時における避難行動中の認知バイアスについて理解することで、正しく避難するための知識を得るシステムとして、図 1 に示す災害避難訓練アプリケーションである Metaverse Disaster Experience VR App (Meta DeVA) の開発を行う。

2. 関連研究

中本らの研究[5]では被災の体験とその対策を繰り返し実施することによって防災意識の向上のための防災教育システムを作成した。このシステムは、体験者に被災の映像とその対策の映像を体験者に繰り返し見せることによって、体験者の意識に働きかけ、防災対策の再検討を行ってもらうことを目的であった。しかし、このシステムは実際に体験者の行動が反映されることが少なく、体験者の意識に働きかけ、防災意識の向上を目的とするだけであった。また、福本らの研究[4]では VR を用いた避難訓練アプリケーション(DeVA)のシステムを提案し、被災者の行動分析のために実験を行った。結果から、このシステムは体験者が避難をする際の選択について NPC が与えた影響は少なく、自身の行動に応じた動的なシステムで突発的な問題を提示することが有用であったことを述べている。

以上のことから、従来システムからマルチユーザに対応付けることにより、同調性バイアスを体験者に提示することができると思う。これにより、災害時において、避難をする際の選択に影響を与えることが可能となり、正しい避難知識を獲得することができることを期待する。

3. MetaDeVA : 災害避難訓練アプリケーション

本システムは福本らの開発した DeVA[4]をベースとして開発を行う。DeVA は、災害状況を何度でも再現し、避難訓練をすることができる。さらに、インターネットを介することで、遠隔地などのどこからでも体験することができ、さらにマルチユーザに対応付けさせる。これにより、他の参加者とのコミュニケーションを行え、認知バイアスがかかった状態での、防災意識を意識し、向上させることを目指す。体験の終了後は、参加者全員で避難行動に対して振り返りを行い、正しい避難知識と認知バイアスについての理解を獲得する。図 2 に、一連のサイクルについて示す。



図 2 システムの流れ

3.1 システム設計

本システムの設計として、DeVA と同様に Android スマートフォン、VR ゴーグル、コントローラとして Joy-Con

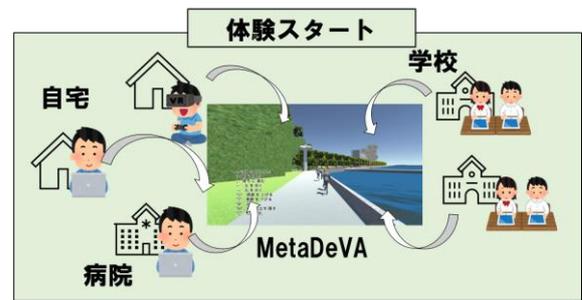


図 1 災害避難訓練アプリケーション

を用いる。これは、Oculus のような特殊な VR 機器は各家庭で扱うためには、ハードルが高い。一方でスマートフォンの普及率は高いため、スマートフォンで利用することができれば、多くのユーザが体験することが可能となる。

今回のシステム開発において、Unity Engine を使用している。システム体験時の様子を図 3 示す。体験者はスマートフォンを VR ゴーグルに装着したものを身に付け、Joy-Con でアバタを操作する。



図 3 体験時の様子

3.2 マルチユーザシステムについて

本システムはメタ空間を再現させ、他者間とコミュニケーションの可能としたマルチユーザを実現させるために、Unity が提供しているマルチプレイヤーゲーム対応のパッケージである Photon Unity Networking (PUN) を用いた[6]。これにより、複数人のユーザが同時に同一の空間にアクセスすることが可能となる。さらに、対話することも可能であり、対話コミュニケーションを実現する。

3.3 認知バイアスについて

福本らの研究から、様々な挙動を行う NPC では、体験者への避難行動に影響を与えることが難しかった。そこで、本研究では、NPC ではなく、マルチユーザ対応にすることで、災害時において同調性バイアスが刺激され、NPC による影響以上に避難行動に対して影響を与えるのではないかと考える。さらに、他者との対話コミュニケーションの他に、ノンバーバルコミュニケーションとして、リアクションも追加する。

また、従来システムでの地図を見る場合のアクションは地図内に避難場所が書かれているだけであったが、今回は複数人で地図を見ながらコミュニケーションをすることにより、どこに逃げるべきなのか、逃げる必要があるのか

などのコンセンサスも取る必要があるように実装する。

3.4 振り返り機能について

体験者は、体験直後に振り返りを行う。振り返る内容としては、自身がどのような行動をとっていたのか、正しい行動ができていたのかを点数化し、さらに他者への影響を受けていたのか、自分の意思で避難した行動は間違っていたのかを確認する。このような情報をフィードバックすることにより、避難知識を向上させつつ、認知バイアスに対して理解を深めていく。

4. 実験計画

複数人による体験によって同調性バイアスを受けてどのような避難行動になるのか評価するために、本研究の実験は学生を対象として、1人でシステム体験する群と2人でシステムを体験する群に分かれて実験を行い、それぞれの行動履歴や対話履歴などから、どのような影響を与えることができるのかを評価していく予定である。さらに、本システムの使用感についても検証を行う予定である。本研究の実施に辺り大阪工業大学ライフサイエンス実験倫理委員会の審査（2021-43）を経て実験を行う。

5. まとめ

本研究では、従来システムの避難行動のルーティン化されてしまう問題や実際の災害時を想定した他者間とのコミュニケーションがとれない問題に対して、メタ空間を利用することで、他者間のインタラクションを可能にし、複数人による体験で認知バイアスについても学ぶことが可能となるシステムである MetaDeVA の開発を行った。

今後、本システムの有用性を検証した後、そのフィードバックによるシステム改善を行っていく。

謝辞

本研究は、公益財団法人中山隼雄科学技術文化財団「2022年度助成研究課題」の助成を受けて実施した。

参考文献

- [1] 中小企業庁：第3部 中小企業・小規模企業経営者に期待される自己変革，https://www.chusho.meti.go.jp/pamflet/hakusyo/2019/2019/html/b3_2_1_2.html，(参照日:2023/07/20)
- [2] JICE 一般財団法人 国土技術研究センター：国土を知る / 意外と知らない日本の国土，<https://www.jice.or.jp/knowledge/japan/commentary12>，(参照日:2023/07/20)
- [3] 国土交通省：巨大地震のリスク，<https://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/r01/hakusho/r02/html/n1222000.html>，(参照日:2023/07/20)
- [4] 福本考生，松下智晴，菊池晶陽大井翔，後藤壮史，佐野睦夫：避難訓練アプリケーション DeVA を活用した避難行動者の傾向調査，第26回バーチャルリアリティ学会
- [5] 中本 涼菜，谷岡 遼太，吉野孝：” VR を用いた被災体験とその対策を繰り返すことによる防災教育システムの提案”，2017年度情報処理学会関西支部支部大会
- [6] photon : PUN, <https://www.photonengine.com/ja-jp/pun>，(参照日:2023/07/20)