

VR 避難訓練システムの開発

Developing of VR Evacuation Drill System

竹内 賢^{*1}, 高橋 晃^{*2}

Satoru Takeuchi^{*1}, Akira Takahashi^{*1}

^{*1} 静岡大学情報学部総合科学技術研究科

^{*1} Graduate School of Informatics, Shizuoka University

^{*2} 静岡大学情報学部

^{*2} Faculty of Informatics, Shizuoka University

Email: takeuchi.satoru.14@shizuoka.ac.jp

VR空間内のパノラマ画像を元に、現実世界の屋外での避難訓練を行うアプリケーションの開発を行った。Google社の提供するAPIを用いVRデバイス”Oculus Rift”を通してパノラマ画像を確認しつつ、公園などの避難場所への経路探索が可能になった。このシステムを用いて、事前に避難経路や危険箇所を知ること、旅行先で被災した際のリスクを低下させることができる。

キーワード：避難訓練，バーチャルリアリティ，Google Street View，防災マップ

1. 研究目的

この研究は、遠隔地における避難訓練システムの開発を行うものである。避難訓練の状況提示手段にはVRデバイスを用いる。

例えば、旅行先など遠隔地で被災した場合には現地での避難場所の情報が得られない可能性があり、避難経路も分からない事が多い。また、避難経路周辺に危険が潜んでいる場合、避難の際に被害に遭う恐れがある。

そこで、VR空間内で旅行先等の遠隔地のパノラマ画像を事前に確認することで、地図からは推測できない避難経路に潜む危険箇所を事前に発見し、安全な避難計画を立てることができる。

この研究では、利用者がVR空間内で遠隔地の風景を確認しつつ、避難経路周辺の危険箇所を利用者間で共有し合うシステムを開発する。

2. 先行研究

株式会社理経と東京理科大学が開発するVR避難訓練システムでは、参加者は、仮想空間内で土石流の様子⁽¹⁾や建物内の火災⁽²⁾を体験することができる。こうしたVR空間での防災訓練は、目新しさによる若年層への防災学習への興味を高め、没入感や臨場感により参加者に意識改革を促すことで防災に貢献できるとされている。また、高等学校で授業に利用する試み⁽³⁾も行われている。これらのシステムは、屋内や土石流など事前のシナリオに沿った避難訓練である。

これに対して、本研究で開発するアプリケーションは、海外からの渡航客などが自宅から場所を問わず遠隔地での避難を体験でき、訪れたことのない地域でも事前に避難経路の情報を得ることが出来る。

先行研究として本システムのwebブラウザ版を開発した⁽⁴⁾。しかし、平面画面上での情報提供は没入感に欠けることが明らかになったため、より臨場感

のあるVRデバイスによる開発が望ましいと考えられた。そこで、本研究では状況提示手段としてVRデバイスを用い、より現実に近い避難訓練を実現することを目標とした。

3. 開発経緯

3.1 開発目的

今回の研究はユーザーがVR空間上で屋外における避難訓練を行うアプリケーションの開発を目的とする。ユーザーはVR空間上に表示されたストリートビューの画像を見ながら移動を行い、避難場所への経路検索を行う。ユーザーの現在地点が画面上に地図で表示され、ストリートビューのパノラマ画像が現実世界におけるどの地点で撮影されたものか判別できる。また、経路探索機能によりVR空間上での現在地点から避難場所への経路検索を可能にした。

3.2 開発環境

ゲームエンジンUnity(バージョン2018.3.11f1)を使用してVR対応アプリケーションを開発し、開発言語にはC#を使用した。VRデバイスにはOculus社製のOculus Riftを使用した。画面上に表示する地図画像の取得にGoogle Maps APIを、目的地までの経路探索にGoogle Map Directions APIを使用した。開発用PCのCPUはi7-4790k、OSはWindows10 education 64bit、メモリは16GB、GPUはGeForce GTX 1080、128GB SSDを搭載している。

4. 実装

以下の図1に実際に稼働中のアプリケーション内でユーザーに提示する視覚情報を示す。視野全体に360°パノラマ画像が表示され、ヘッドマウントディスプレイを通して周囲を見渡す事ができる。また、Oculus Rift専用コントローラーを使用することで、パノラマ画像を回転させることができる。



図1 VR空間上のインターフェイス

図2に経路探索を実行したときの画面を示す。



図2 経路探索の様子

画面上に経路探索に関する情報が表示される。地図上中央の赤いピンは自身の現在地点を表し、青いピンは避難場所などの目的地を示している。また、ユーザーが経路探索コマンドを実行すると、地図上に目的地までの経路が線で表示される。

数名の参加者にデモンストレーションを行い、本プログラムを使用したのち内省報告を得た。その結果、移動に関するインターフェイスに問題があるという報告が得られたため、今後テストを重ねインターフェイスなどを評価、改善する予定である。

5. 課題

5.1 インターフェイス上の問題

Google のサーバから取得したパノラマ画像の方位が不規則であるという問題が判明した。これに対しては、画像サーバとは別の Google サーバから方位情報を取得可能だと判明している。方位を他サーバから取得、補正することで正しい方位のパノラマ画像を提示できると考えられる。実装の具体的手段は現在検討中である。これにより、ブラウザ版ストリートビューのような直感的な移動機能が実装できる。

5.2 ストリートビューとしての問題

本研究で開発するプログラムは Google 社の地図

情報サービスを用いて開発している。従って、Google 社が提供する Google Maps API の精度が向上した場合、本サービスが提供するサービス精度も高まる。しかし、何らかの原因で Google 社の地図情報の精度が低下した場合、本研究で開発するサービスの精度も低下する。2019年3月に Google Maps の日本におけるサービス精度の低下したことで、この問題が明らかになった。これについては、他の地図情報サービスを一部のみ利用することで解決されると考えられる。

6. 今後の展望

本研究の最終的な目標は、日本の主要な都市における遠隔避難訓練システムの提供である。

小中学校では、学校付近の地図を使って避難経路や危険箇所を確認する授業やイベントがある。保険会社等も防災イベントで VR を用いた避難シミュレーションを展示している。これらと同様に、地下鉄の駅構内からの避難や高層ビルからの避難など、都市圏特有の避難行程をシナリオ形式で体験し、避難訓練を行うことを想定している。

また、VR プログラムを一般に配布し、危険箇所を一般利用者に登録してもらう。これにより避難訓練をシナリオ形式でなく、実施地点を VR 上で指定し自分で周辺の避難場所への移動計画を立てる事を目的とするプログラムを制作する。これに関連して、発見した危険箇所の位置情報をサーバにアップロードし、利用者全員で情報を共有することで最新の避難経路情報の一つとして役立つ事を目標とする。

また、より多くの情報と連携することでサービスを向上できる。例えば、Google 社が提供している Elevation API と連携し標高情報を取得することで、津波などを想定した避難訓練が可能になる。

なお、都市圏は建築物の建て替えなどで地形の移り変わりが激しいため、最新の地形情報を取り入れる事が精度の高い避難情報の提供に繋がると考えられる。

参考文献

- (1) 株式会社理経：“理経の VR 開発チームが、神戸市と協働し国内自治体初の地域課題解決プロジェクト「Urban Innovation KOBE」に取り組む”，<https://www.rieki.co.jp/news/2019-7/> 参照 (2019.06.12)
- (2) Mogura VR：“VR でなければ伝わらないメッセージがある、大学教授もお墨付き「避難訓練 VR」”，<https://www.moguravr.com/rieki-hinantaiken-vr/> 参照 (2019.06.12)
- (3) 情報処理学会：“360° 画像を用いた避難訓練支援システムの改良と評価”，https://ipsj.ixsq.nii.ac.jp/ej/?action=repository_uri&item_id=189124 参照 (2019.06.12)
- (4) 竹内：“遠隔地ベースにおける避難訓練の開発”，未発表，(2018)