

透過型 HMD を用いた津波避難訓練システムの提案

Proposal for Tsunami Evacuation Drill System using See-through HMD

川井 淳矢^{*1}, 井口 恵介^{*2}, 岩間 智視^{*1}, 光原 弘幸^{*3}, 獅々堀 正幹^{*3}
Junya KAWAI^{*1}, Keisuke IGUCHI^{*2}, Satoshi IWAMA^{*1}, Hiroyuki MITSUCHARA^{*3}, Masami SHISHIBORI^{*3}

^{*1} 徳島大学大学院先端技術科学教育部

^{*1} Graduate School of Advanced Technology and Science, Tokushima University

^{*2} 徳島大学工学部知能情報工学科

^{*2} Faculty of Engineering, Tokushima University

^{*3} 徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部

^{*3} Institute of Technology and Science, Tokushima University

Email: c501537010@tokushima-u.ac.jp, mituhara@is.tokushima-u.ac.jp

あらまし：南海トラフ巨大地震などの海溝型地震が発生した場合、沿岸地域では津波で命を落とさないために、迅速な避難が必要である。本研究では、教育用位置情報システムである Real World Edutainment を基盤とし、タブレット PC や両眼非透過型 HMD (Head Mounted Display) 等の ICT 機器を用いるバーチャル避難訓練を実施してきた。しかし、この避難訓練では、避難中に一旦足を止めてデジタル教材を視聴する必要がある、迅速な避難に対応できないという問題点があった。そこで、本研究では新たな映像出力デバイスとして、移動しながらデジタル教材を見ることができる両眼透過型 HMD を採用し、迅速な避難に対応する津波避難訓練支援システムを提案する。

キーワード：両眼透過型 HMD, ウェアラブル端末, 津波避難訓練, 防災教育

1. はじめに

自然災害に対する防災は、防波堤や避難施設などを建設するハード防災と、災害情報システムの開発や避難訓練の実施といったソフト防災に大別される。

ハード防災は高い効果が期待されるが、財政的な負担が大きいことや完成に時間がかかることが問題点として挙げられる。また、ハード防災の充実が住民の安心感を高める反面、恐怖感や防災意識を低下させてしまうことが懸念される。

一方、ソフト防災についてはその重要性がますます認識されてきている。平成 24 年度に文部科学省が行った調査では、ICT 活用防災教育により 9 割の生徒が防災意識を向上させたと報告されている⁽¹⁾。近年では多くの ICT 活用防災教育システムが開発・活用されており、例えば、藤岡らは携帯ゲーム端末用の地震防災教育ゲームソフトを開発し、防災研修や授業に取り入れることで防災知識の獲得だけでなく、議論の活性化にも有効であると報告している⁽²⁾。

本研究では、ソフト防災としての ICT 活用防災教育に着目し、タブレット端末や没入型 HMD を用いた新しい避難訓練として、“バーチャル避難訓練” (Virtual Evacuation Drill: VED) を提案しシステムを開発してきた⁽³⁾⁽⁴⁾。

2. バーチャル避難訓練

2.1 システム

VED システムは、教育用位置情報システムである Real World Edutainment⁽⁵⁾を基盤としており、訓練参加者の現在位置 (GPS 座標) に対応するデジタル教材を提示する。徳島県内の小中学校で実施した VED ではタブレット端末を使用し、南海トラフ巨大地震

を想定した避難シナリオにしたがって発災時の困難な状況をビデオ教材 (発見した負傷者を救助するか？液状化した道を通るか？家族の安否を確認しに自宅へ戻るか？など) で提示しながら、参加者に避難時のジレンマを疑似体験させる。デジタル教材の一部には、被災時の困難な状況をよりリアルに提示するために AR (Augmented Reality) を採用している。

2.2 問題点

南海トラフ巨大地震などの海溝型地震が発生した場合、沿岸地域では津波による被害が予想される。震源地と地震の規模によっては数分以内に津波が到達する地域もあるため、迅速な避難が必要である。

VED は津波避難も対象にできる。しかし、迅速な避難が必要な沿岸地域において、VED の実施は難しい。VED では、訓練参加者が一旦足を止めてタブレット端末上でデジタル教材を見なければならず、津波避難の緊迫感を表現できない。言い換えれば、VED システムは迅速な避難に対応できておらず、津波避難の現実から乖離している。

そこで本研究では、移動しながらデジタル教材を見ることができる両眼透過型 HMD を採用し、迅速な避難に対応する津波避難訓練支援システムを提案する。

3. 提案システム

提案システムは、GPS 搭載型ウェアラブル端末に位置づけられる両眼透過型 HMD, MOVERIO BT-200AV⁽⁶⁾ (以下, MOVERIO) にデジタル教材を提示することで、リアルで緊迫感のある津波避難訓練を実現する。提案システムにより、沿岸地域住民の防災意識の向上が期待できる。

3.1 システム構成

提案システムはクロスプラットフォーム方式を採用しており、主要な Web ブラウザ上 (Internet Explorer や Google Chrome 等) で動作する。そのため、ネットワークに接続可能で GPS と Web ブラウザを搭載した端末 (スマートフォン等) で動作可能である。提案システムは HTML, JavaScript, PHP などの Web プログラミング言語で実装される。図 1 にシステム構成を示す。

3.2 デジタル教材

提案システムで提示するデジタル教材には、テキスト教材 (モード) とマップ教材 (モード) がある。

(1) テキスト教材

現在位置、経過時間、津波襲来までの残り時間などの情報をテキストで表示する。

(2) マップ教材

Google Map 上に訓練参加者の現在位置や避難場所の位置を表示し、津波が押し寄せてくる様子を、メッシュ画像を用いたアニメーションで表示する。テキスト教材も並べて表示することもできる (図 2)。

3.3 津波避難訓練の流れ

(1) 津波情報登録

提案システムでは、避難訓練の実施者が予め震源地や地震の規模といった情報を入力フォームからデータベースに登録し、避難シナリオを作成する。

(2) 訓練開始

訓練参加者は避難シナリオと教材モードを選択し、津波避難訓練を開始する。参加者は指定された避難場所をめざして移動する。GPS センサから一定の時間間隔で取得した参加者の現在位置と震源地座標から、現在位置に津波が到達するまでの残り距離や時間が計算・表示される。マップ教材モードであれば、津波がアニメーション表示される。現段階の津波シミュレーションは、概算による簡易的なものである。

参加者は提示される教材 (更新される自分と津波との関係) を見ながら緊迫感をもって避難場所へ急ぐことになる。

(3) 訓練終了

参加者が津波到達までに避難場所に到着すると避難は成功、到着できなければ避難は失敗となる。

4. おわりに

本稿では沿岸地域における津波避難訓練の重要性に着目し、従来の VED システムでは迅速な避難に対応できないという課題を示した。そして、この課題を解決するために、両眼透過型 HMD を用いた津波避難訓練支援システムを提案し、提案システムについて概説した。

提案システムは屋外での使用を想定しているため、訓練実施地域の交通状況などを十分に考慮し、参加者の安全を第一に避難訓練を計画・実施しなければならない。また、参加者の安全を確保する機能をシステムに実装する必要もある。さらに、津波シミュ

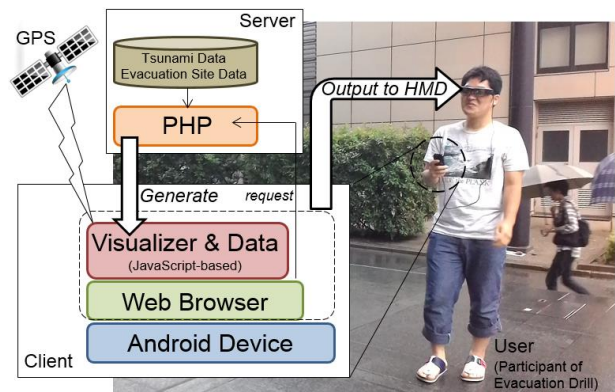


図 1 システム構成



図 2 津波避難訓練システムのマップ教材

レーションの正確さを向上させていくことも課題のひとつである。

今後は、提案システムを可及的速やかに開発し、評価実験を繰り返して、安全性と有用性を兼ね備えたシステムとして完成させたい。

謝辞

本研究の一部は、科学研究費基盤研究 C (No. 15K01026) の支援を受けた。ここに謝意を表する。

参考文献

- (1) 文部科学省: “平成 24 年度「ICT を活用した防災教育に資する教材の開発・普及のための調査研究」に関する成果報告書” (2013)
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1340779.htm
- (2) 藤岡正樹, 梶秀樹, 三平洵: “携帯端末による地震防災教育用ゲームの開発とそれを使った教育研修提案”, 地域安全学会論文集, No.14, pp.133-139 (2011)
- (3) 光原弘幸, 角川隆英, 宮下純, 井若和久, 上月康則, 田中一基: “拡張現実感を用いたバーチャル避難訓練”, 教育システム情報学会第 38 回全国大会講演論文集, pp.109-110 (2013)
- (4) 川井淳矢, 岩間智視, 光原弘幸, 田中一基, 井若和久, 上月康則, 獅々堀正幹: “没入型 HMD と AR を組み合わせたインタラクティブな避難訓練システム”, 教育システム情報学会研究報告, Vol.29, No.5, pp.71-78 (2015)
- (5) 光原弘幸, 三木啓司, 角川隆英, 宮下純: “物語分岐と競争を取り入れた実世界 Edutainment システム”, 信学論 D, Vol.96-D, No.10, pp.2476-2487 (2013)
- (6) MOVERIO BT-200AV/BT-200 | 製品情報 | エプソン, <http://www.epson.jp/products/moverio/bt200/>