

ARによる地震時の家具の挙動シミュレーションを用いた 防災学習支援システム

Disaster Learning Support System using AR Simulation of Furniture Behavior during Earthquake

柘植 葉月, 清水 菜々子, 寺崎 綾華, 山下 直佑, 曾我 真人
Haduki TSUGE, Nanako SHIMIZU, Ayaka TERASAKI, Naosuke YAMASHITA, Masato SOGA
和歌山大学 システム工学部
Faculty of Systems Engineering, Wakayama University
Email: s206128@center.wakayama-u.ac.jp

あらまし：地震に対しては普段から防災意識を高めておく必要があるが、人工的に地震を起こして体験することができる施設は大掛かりで、国内にも数えるほどしか施設がないために、利用は難しい。このため、今までの防災学習はテキストや映像での学習がほとんどで体験学習がない。また、すでに知識を持っていることから新たに震災について体感的に学習しようという意識も低い。本研究では、ARを用いて体験できるシステムを構築した。構築したシステムを使って学習することで学習効果、意欲の向上を目的とする。学習者は、部屋内にARマーカを配置し、AR表示されて家具の挙動を、タブレット端末を用いて視覚的にシミュレーションして体験できる。シミュレーションに用いた地震は実際に起こった地震のデータを使用してシステムを構築している。シミュレーションでは、部屋の方角や家具の配置などを自由に選択して設定でき、表示している家具に対して、学習者の現在地が危険であるか安全であるかを判断してアドバイスを提示している。ARマーカとタブレット端末は持ち運びが容易なので、学習者の自宅でも利用が可能であり、自宅地震時の家具のシミュレーションを行うなどして防災意識を高めることに利用が期待される。評価実験を行いシステムの優位性を検証した。

キーワード：AR, 学習支援, 地震, Unity, 家具

1. はじめに

震災は、日本人の生活にとって一番身近な災害といえる。そのため、日本において震災学習は必要不可欠であり、様々な施設や地域などで、震災学習は行われている。しかし、今までの震災学習はテキストや映像での学習がほとんどで体験学習が少ない。また、すでに知識を持っていることから新たに震災について学習しようという意識も低い。

2. 先行研究の概要と問題点

先行研究には、「実際の地震動のARシミュレーションを用いた震災学習支援システム」がある。先行研究では、地震動のARシミュレーションによって、震災学習のキーワードである「自然理解」「想像力」「対応能力」の3つについて学習支援を行っていた。しかし、先行研究には「アドバイス」がなくARシミュレーションを見たあと、何をすればいいのか分からないという状況に陥ることがあった。

3. 研究目的

先行研究を踏まえて、本研究では地震をイメージする力だけでなく、その後どのように行動をすべきかまでイメージすることのできる学習支援システムの設計と構築を行う。

4. システム構成

本システムはAR技術を用いて震災を疑似的に体

験させ学習の支援を行うシステムを構築した。本システムはARで等身大の家具をAndroid端末上に表示させ、地震が発生した際の家具の挙動をARシミュレーションで見ることができる。

4.1 学習環境

システムはAndroid端末上で動作するため、学習にはAndroid端末とARマーカを6畳の学習スペースに設置して学習を行う。

4.2 システムの特徴

先行研究の地震動を変更できる、家具の配置を自由に設定できるという機能に加え、本システムでは新たに、図1に示すように

- ・安全・危険を判断するためのアドバイス
- ・部屋の方角を15度間隔で変更できる

機能を追加した。これらの機能を駆使し、学習に自由度を与える。実際のシステムの動作画面は図2に示すとおりである。

5. 評価実験

評価実験は、被験者を、本システムを使用して学習を行う実験群と、従来の学習方法であるビデオで学習を行う統制群の2つのグループに分けて実験を行う。2つのグループの学習の向上値を比較し、本システムの有用性を検証する。実験は事前テスト、それぞれの学習方法で学習、事後テスト、アンケートという流れで行う。



図1 アドバイス表示・部屋方角変更機能

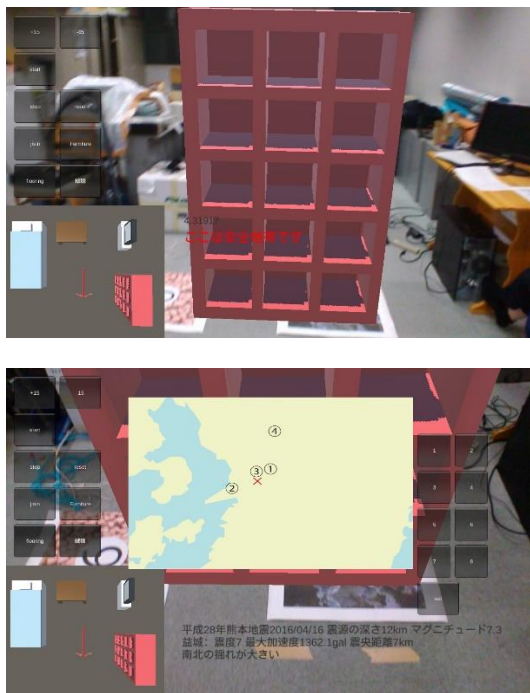


図2 実際のシステム動作画面

テスト項目は、

- ・地震知識四択問題
- ・地震の揺れ方の特徴筆記問題
- ・家具配置問題
- ・地震発生前・中・後取るべき行動問題

の4つである。それぞれ事後テストの平均点から事前テストの平均点を引いたものを向上値とし、評価を行う。実験群・統制群それぞれのテスト項目ごとの向上値を表1、表2にまとめた。

表1 知識四択問題と揺れ方特徴筆記の向上値とP値

	知識四択	揺れ方特徴筆記
実験群	25	0.2
統制群	15	0.05
P値(片側)	0.169	0.169

表2 家具配置問題と取るべき行動問題の向上値とP値

	家具配置	取るべき行動
実験群	5.442	0.9
統制群	2.002	0.6
P値(片側)	0.011	0.217

すべての項目において、実験群が統制群を上回った。しかし、知識四択問題は1問10点での計算であるため、統制群との差はあまり出ていない。テキストなどの学習が効果的となる地震知識を、いかにシステムに取り入れていくかが今後システムを改善する際に一つの指標となる。また、家具の配置問題は大きな向上が見られたため、正しい行動をするためには、家具をどのように配置すれば良いのかというところまでイメージする力がついていると考えられる。

6. まとめ

AR技術を用いて、震災時の家具の挙動を疑似体験させることによる震災学習支援環境の構築を行った。評価実験の結果、本システムは地震の揺れ方の特徴、対応能力、想像力について、能力の向上を確認することができた。また、アンケートより、学習意欲の向上にも本システムは有用であることが分かった。

参考文献

- (1) 山下直佑ら：“実際の地震動のARシミュレーションを用いた震災学習支援システム”，修士論文（2013）
- (2) 山本知彦ら：“個人の生活環境を考慮した防災教育システム”，情報処理学会第71回全国大会，p4-541，p4-542（2009）
- (3) <http://www.bousai.go.jp/kyoiku/keigen/torikumi/kth19006.html>，内閣府，“防災情報のページ”
- (4) <http://www.nwn.jp/old/matidukurigoroku/matibousai.html#green> 此松昌彦，“防災のイメージ具体的に：和大防災研究教育プロジェクト”
- (5) 中川政治ら：“ICTを活用した仮想体験型震災学習プログラムの開発-東日本大震災で被災した石巻市における「防災まちあるき」実施事例-”，地域安全学会論文集，no26（2015）
- (6) 岩間智視ら：“ARとHDMを用いて災害を疑似体験させる防災教育システムの試作”，電子情報通信学会，vol.113，no.377，ET2013-68，p.1-6（2014）