

地震による家具挙動ARシミュレーションを用いた震災の学習支援システム

Learning Support Environment for Earthquake Disaster by AR Furniture Behavior Simulation

寺崎 綾華, 柘植 葉月, 曾我 真人

Ayaka TERASAKI, Hazuki TSUGE, Masato SOGA

和歌山大学システム工学部

Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

Email: sogam@sys.wakayama-u.ac.jp

あらまし：本研究では、ARを用いて地震時の家具の揺れを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表示された家具の挙動を、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、自宅で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。

キーワード：AR、学習支援、地震、Unity、家具

1. はじめに

日本において震災学習は必要不可欠である。山下らによる先行研究(1)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つについての学習支援を行っていた。しかし、その先行研究には「アドバイス」がなくARシミュレーションをみただけ何をすればいいのかわからないという状況に陥ることがあった。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。

2. 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出来る。シミュレーションで扱う地震動には実際に発生した地震のデータを使用している。

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(図1)。

先行研究のシステムと同様に、本システムでも地震動を変更できる機能、家具の配置を自由に設定できる機能があり、さらに、安全・危険を判断するためのアドバイス機能、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、よりインタラクティブに地震を体験することができる。

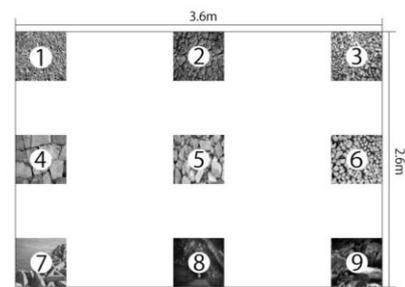


図1 学習スペースのARマーカ配置

アドバイスとはディスプレイに表示している家具に対する学習者の現在地が安全か危険かを判断して表示する。これによって学習者は家具移動や転倒による危険な場所を知ることが出来るため、震災時の家具による被害のイメージを身近に感じることができ、学習意欲もより向上すると考えられる。

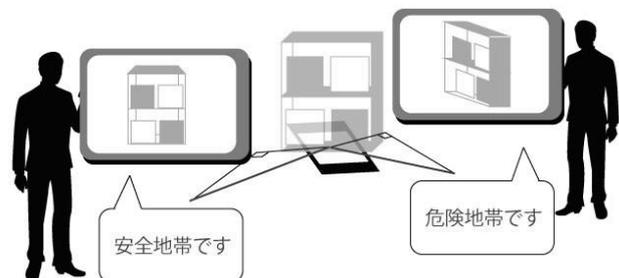


図2 学習者と家具の距離・角度によるアドバイスの提示の違い

アドバイスの判断基準は、表示している家具とAndroid端末の距離・家具を見ている角度の2点から判断している(図2)。また、アドバイスは、学習

者のディスプレイに表示している家具のみについて提示するように設定しているが、同時に2つの家具を表示している場合は、学習者に近い家具についてのアドバイスを表示する。

また、図3に示すように、部屋の方角を15度間隔で細かく変更できる機能を用意した理由は、次の(1)と(2)の相対関係同士が同じになるように、学習者がシステム上で部屋の向きを設定することにより、学習者が住んでいる部屋で将来起こりうる地震の揺れの方角を、なるべく実態に近づけて学習できるようにするためである。

(1)学習者が住んでいる場所に比較的近い場所で震源となりうる断層の方向と、学習者が住んでいる部屋の向きの相対関係

(2)システムが用意している過去の地震データの震源における断層の方向と、その地震データの測定地点の向きとの相対関係

部屋内の家具の配置が同じで、かつ、同じ地震データで家具の揺れをシミュレーションする場合でも、部屋の方角を変えれば、揺れの方向が変わり、それによって、部屋内の危険なエリアは変わる。このようなことを認識するためのスキルを修得する過程で、学習者が今まで発生した地震と住んでいる地域のプレートを考慮して学習する、という発展した学習にまで繋がると考えられる。

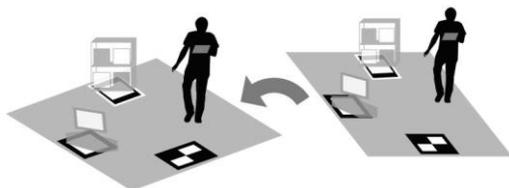


図3 部屋の方角の変更機能

3. インタフェース

システムは Unity を用いて構築した。図4にモデリングした家具を示す。通常の一人暮らしの部屋に置いてある家具として、ベッド、本棚、テレビとテレビ台、テーブルを用意している。

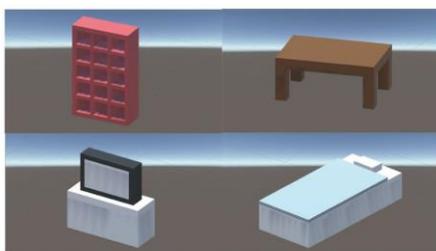


図4 用意した家具のモデル

図5はARによる家具の揺れのシミュレーション画面の一例である。図中の①~⑦のボタンや表示の説明を以下に掲げる。

① 部屋の方角変更ボタン

「+15」で反時計回りに、「-15」で時計回りに部屋が15度ずつ回転し、部屋の方角を変更することが出来る。

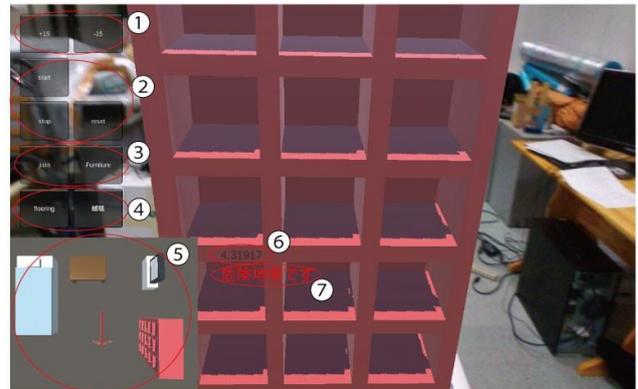


図5 ARシミュレーション画面の一例

② スタート/ストップ/リセットボタン

「start」でARシミュレーションを開始し、「stop」で地震動を一時停止させることができ、再度「start」を押すとシミュレーションを再開する。

③ 地震設定/家具設定ボタン

「jisin」を押すと地震設定画面へ、「furniture」を押すと家具配置設定画面へと移行する。

④ 床の設定ボタン

「flooring」を押すと部屋の床がフローリングの時と同様の摩擦係数、「絨毯」を押すと部屋の床が絨毯を引いてその上に家具を置いている時と同様の摩擦係数となるように設定できる。それぞれの摩擦係数は、フローリングは動摩擦係数を0.15、静摩擦係数を0.15、絨毯は動的摩擦係数を0.3、静摩擦係数を0.3と設定している

⑤ 部屋を上空から見た図

学習スペースを上空からみた図である。中央にある赤い矢印は部屋の方向を示しており、矢印の向いている方角が東となるように設定している。これは①の部屋の方角変更ボタンと連動しており、①を押すたび矢印も回転する。

⑥ 経過時間

地震が発生してから秒数を表示している。

⑦ アドバイス

ディスプレイに表示している家具に対して、現在地が安全か危険かを表示している

4. おわりに

ARを用いて地震時の家具のシミュレーションを行い、防災意識を高める学習支援システムを構築した。

参考文献

- (1) 山下直佑, 曾我真人, 瀧寛和, 拡張現実感による過去の地震動を用いた震災学習支援環境, 先進的学習科学と工学研究会 70, 39-44, 2014-03-09, 人工知能学会