

ハンドトラッキングと衝突体感デバイスを用いた 家具の配置変更が可能な VR 地震体験システム

愛知工科大学 工学部 情報メディア学科 4 年 平川俊貴

あらまし

地震による発生時には家具転倒による負傷・死亡する被害が頻発している。被害を防ぐためには日頃から地震に対する危機意識を向上させ、家具の適切な配置と固定が重要である。本研究では、VR 技術にハンドトラッキングと衝突体感デバイスを組み合わせた新たな地震体験システムを開発した。手指の動きを精密に把握できるハンドトラッキング機能を活用し、体験者自身の手の動きによりバーチャル空間内の家具の配置を自由に変更できる。また、スタンドアロン型ヘッドマウンティッドディスプレイの利用によりバーチャル空間内を自由に動き回ることが可能になり、没入感が大幅に向上した。さらに、バーチャル空間内の家具が頭部に衝突した時、Oculus Quest 内のアプリと連動して頭部に衝突する感覚を提示する衝突体感デバイスを新規開発し実装した。360 度動画と比較した評価実験の結果、本システムの有用性が示唆された。衝突体感デバイスの有無を比較した評価実験の結果、地震に対する危機意識を高める点と地震に対して家具の適切な配置と固定を実施する点において、衝突体感デバイスの有用性が示された。

1. はじめに

日本建築学会「阪神淡路大震災 住宅内部被害調査報告書」[1]の「内部被害による怪我の原因」において「家具の転倒落下」が 46%を占めている。被害を防ぐためには日頃から地震に対する危機意識を向上させ家具の配置の徹底が重要である。本研究では、VR 技術にハンドトラッキングと衝突体感デバイスを組み合わせた地震体験システム（以下：本システム）を開発した。また、バーチャル空間内の家具が頭部に衝突した際、Oculus Quest 内のアプリと連動して頭部に衝突する感覚を提示する衝突体感デバイスを新規に開発した。

2. システムの概要

2.1 VR 地震体験システム

ハンドトラッキング機能により、体験者の手をカメラで把握し、VR 空間内の手指モデルと連動させる。右手で VR 空間内の家具を掴み、左手の親指と人差し指をつまむと、体験者の視点の前方に移動できる。図 1 に、VR 地震体験システムの全体像を示す。

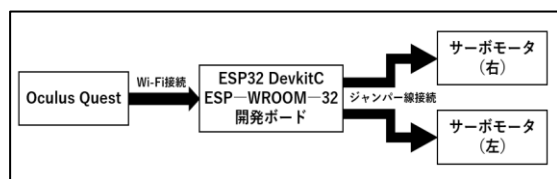


図 1 VR 地震体験システムの全体像

2.2 衝突体感デバイス

衝突体感デバイスは、Oculus Quest 後方に衝突体感デバイスを装着する。VR 空間内の衝突判定と連動して左右それぞれのサーボモータが衝突した方向のみ回転する。

3. 評価実験

評価実験として、実験 1『「360 度動画 (3DoF)」と「VR 地震体験システム (6DoF) 衝突体感デバイス有り」の比較実験』と、実験 2『VR 地震体験システムにおける衝突体感デバイスの有無の比較実験』を行った。

4. 実験の結果

4.1 「360 度動画 (3DoF)」と「VR 地震体験システム (6DoF) 衝突体感デバイス有り」の比較実験

Q2 の質問項目において「360 度動画 (3DoF)」と比較

して「VR 地震体験システム (6DoF) 衝突体感デバイス有り」の方が高評価であることが統計的に有意であることが示唆された。図 2 に、実験 1 のアンケート結果を示す。

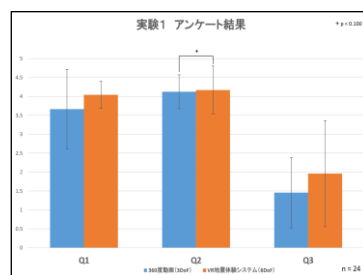


図 2 実験 1 のアンケート結果

4.2 VR 地震体験システムにおける衝突体感デバイスの有無の比較実験

Q1、Q2 の質問項目において「VR 地震体験システム (衝突体感デバイス無し)」と比較して「VR 地震体験システム (衝突体感デバイス有り)」の方が高評価であることが統計的に有意であることが示された。図 3 に、実験 2 のアンケート結果を示す。

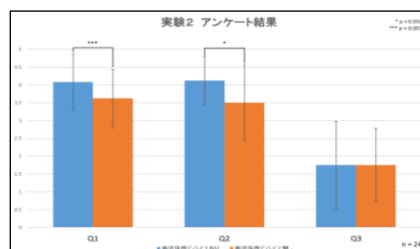


図 3 実験 2 のアンケート結果

5. 今後の展望

今後の課題として、ハンドトラッキング機能の操作性を向上させる必要がある。また、衝突体感デバイスは怪我を発生させないよう衝突を弱くしたので、衝突を強く設定して家具と衝突した感覚をより強くする必要がある。

参考文献

[1] 日本建築学会：阪神淡路大震災 住宅内部被害調査報告書，1996.9.