

KinectとHMDを用いたVR避難訓練体験システム

情報71班

チーム名: team HLY (北見北斗高等学校所属)

メンバー: 堀澤 日景、佐藤 嶺次、栗原 健太郎、石澤 空蒼

背景

避難訓練において怪我や身体的障害などの理由で訓練に参加できない人もいることに問題意識を感じた。先行研究【1】でも同様のことが問題視されている。そこで、先行研究をもとに「Unity」「Kinect」「C#」、VR技術等を用いた避難訓練体験システムの開発を行った。

仮説

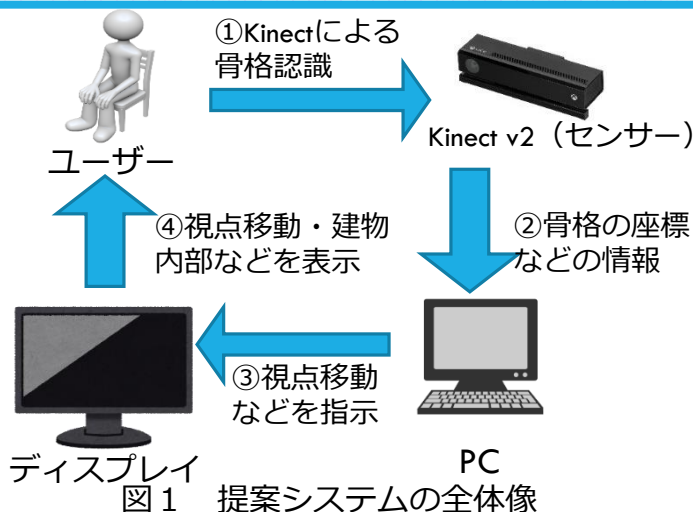
先行研究【2】ではNatural User Interface (NUI) 用入力デバイスであるKinect v1を用いて身体動作によって直感的に操作することで、実際の避難訓練に近い体感ができるシステムを提案している。このシステムでは、足踏みや手の振りなど全身を使って操作するため、使用者が健常者である必要があると考えて開発されていた。本研究では、下半身を使わずに操作する方法を開発することで、足の怪我や身体的障害などの理由で行えない中・軽度障害児童などを対象に、自らの力で避難を体験しながら、周囲の状況の把握能力や適切な避難経路の判断能力を養うためのシミュレーターとして活用できるのではないかと考えている。

システム概要

右図にシステムの全体像を示した。

主なシステムの内容はKinect v2 (以下Kinectとする) を用いて骨格情報の位置座標を認識し、情報をUnityというゲームエンジンに入力し、特定のジェスチャーを認識して、VR空間の視点を移動させる。表示するディスプレイは視野全体を覆えるHMD (ヘッドマウントディスプレイ) を用いるか、TVモニターなどを利用する。

以下から提案システムの流れを示す。



①ユーザーを認識する

・ Kinectを用いて、リアルタイムでユーザーの骨格情報を認識する。
Kinectは内蔵されている近赤外線を利用した距離画像センサーと、映像センサーを内蔵しており、これらのセンサー情報から関節部位の位置座標を算出する装置だ。これによって、ユーザーがトラッカーなどの特殊な装置を身に着けなくてもモーションキャプチャーを実行できる。

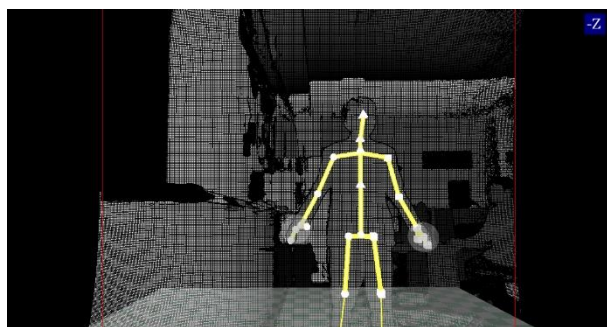


図2 動作テスト風景 (白点は判定した関節)

②VR空間を移動する

・ Kinectでの特定のジェスチャーによってVR空間を移動させる。
前述の目的を達成するためには上半身だけで操作できる必要があると考え、操作方法を右のようにした。

Kinectによる入力	VR空間への出力
左手を体の左側へ	視点が左に回転
左手を体の右側へ	視点が右に回転
右手を上上げる	視点が前に進む

表1 操作方法

③地震の発生/避難開始

特定の箇所に到達すると揺れるVR空間を提示する、その後地震が収まったら避難を開始する。また、避難中には余震を発生させ、揺れている間に長い距離を移動すると後述する不適切な行動として記録する。

なお左の図3は、本システムの建物の構造は無料で配布されている校舎の3Dモデルにテクスチャを貼りつけて利用したもの。ソフトはBlenderを利用した。

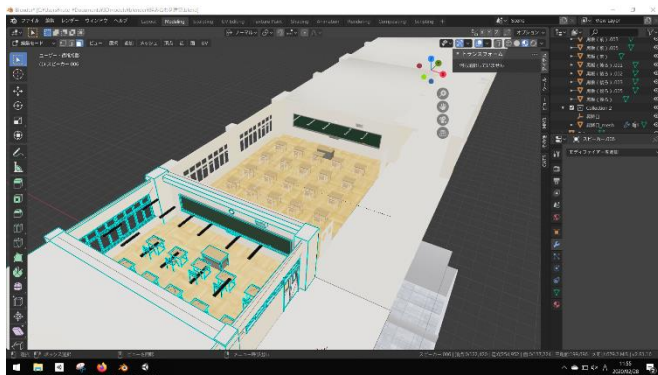


図3 教室内部制作の作業画面

④出口到達

出口に着いたら、避難にかかった時間と避難中にとっではいけなかった行動を表示する。

とっではいけなかった行動の定義を

- ・揺れている時に収まるまで待たずに動こうとした
- ・割れたガラスなどの危険物に近づいたとし、該当する行動をとってしまったらゴール時に表示する。

以上までが提案システムの流れとなる。

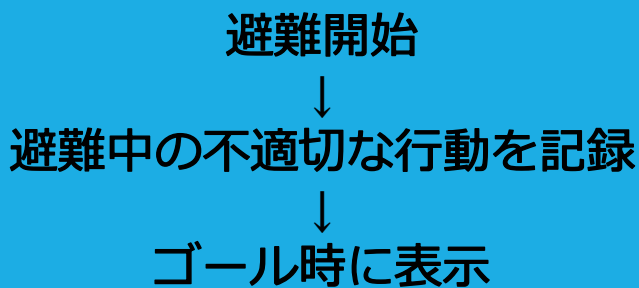


表2 不適切な行動について

課題

・私たちの課題として開発の遅れから、第三者によるテストプレイなどによる評価が行えず、今回提案したシステムが前述の「周囲状況や避難経路の判断能力を養うことに活用できる」だけの効果を有しているか判断できない。

・先行研究【2】では表示する画面に視野全体を覆えるほどの大型タイルディスプレイを採用しているが、その規模のディスプレイがある場所は限られるので、実際の訓練に近い体験や高い臨場感を損なわないために、本研究では代替案として、ユーザーの視野を覆えるほど表示領域が広く、かつ身体動作による入力操作の作業領域を確保できるHMD（ヘッドマウントディスプレイ）を用いようと試みていたが、VR酔いによる操作性や没入感の低下がどの程度か検証できなかった。

展望

・システムの完成後、第三者によるテストプレイを行い、システムの操作性や有用性についてアンケートを行い、避難訓練の代替として有用になるよう、より良く改善していきたい。

・展望として、アバターの動きの改善、Kinect初心者でも容易にVR空間を移動できる操作の実現、より危機感を持たせることができる避難訓練体験システムの実現などによる実際の避難訓練同様安全に行動できる力を養うことができる内容になるよう改善することが挙げられる。

参考文献

【1】土肥 健純, 太田 裕治 「養護学校における災害・避難訓練システムの開発と評価(ヴァーチャル・リアリティ等を活用した災害非難訓練システム)」、

< http://www.rehab.go.jp/ri/safety/safety2/a_7/index.html >

【2】松井 裕佑: 「Kinectと大型タイルディスプレイを用いたバーチャルリアリティ避難訓練体験システム」中央大学大学院研究年報 理工学研究科編 第43巻 他