

VR を用いた成人向け自転車事故防止教材

齋藤冬斗[†] 栗澤卓也[†] 西田智彦[†] 松永信介[†] 稲葉竹俊[†]

東京工科大学 メディア学部[†]

1. はじめに

バーチャルリアリティ（以下、VR）とは、コンピュータグラフィックスによって仮想空間を構築し、デバイスやセンサー等を用いて五感のいくつかに働きかけることで没入感を与え、実際には体験できないこと、体験しにくいことを仮想空間内に構築し、疑似体験させる技術のことである^[1]。VR は主に、ゲーム等のエンタテインメント分野や、手術シミュレーション等の医療分野において活用されているが、VR を教育現場に導入するためには、大掛かりな教材が必要であり、多大なコストとスペースを要するため、これまで教育の場に導入することは困難であった。しかし、近年では簡易に VR 環境を構築するための機材が整いつつあり、教育現場への導入が現実的となってきた。

そこで本研究では、入力デバイスとして、“自転車”、“ジョイスティック”の2種類を用意し、自転車事故を題材とした、成人向け自転車事故防止 VR 教材の開発を行う。通常、自転車のような実機を用いた方が、学習効果が高いと考えられるが、VR 環境を教育現場に導入する際、実機の導入が必須であるか、入力デバイスの違いによる学習効果の差異から評価・検証を行う。

なお、本稿では、開発した教材の概要、及び実践方法について述べ、評価の報告は講演時に行うこととする。

2. 開発教材

2.1. 教材概要

本教材は、自転車事故抑制を目標とした、自転車事故を疑似体験することができる VR 教材である。学習者は、仮想空間内では自転車を運転しているシチュエーションとなっており、各種センサー類を取り付けた自転車かジョイスティック、いずれかの入力デバイスで、3DCG で構築した仮想空間内を探索してもらう。

本教材は、機能と仮想空間の構成が異なる、学習用と事後テスト用の2種類が用意されており、学習者にはまず学習用教材を使用してもらう。その後、機能と仮想空間の構成が異なる事後テスト用教材を使用してもらい、自転車事故に対する危機意識の変

化や、自転車事故に関する知識の定着度、異なる入力デバイスによる学習効果の差異を検証する。また、学習用教材、事後テスト用教材共に、警視庁の交通事故発生状況のデータ^[2]を参考に仮想空間の構築、及び事故イベントの作成を行っている。

2.2. 教材内容

先述したように、学習用教材と事後テスト用教材ではそれぞれ異なる機能と構成の教材を用意している。まず学習用教材では、音声ガイド機能が実装されており、以下の3つの用途で使用されている。

- 正規ルートへの誘導
交差点や T 字路といった分岐点で音声ガイドによって正規ルートへと誘導する
- 起こりうる事故イベントの説明
事故イベントを配置した箇所に近づいた際に、起こりうる事故イベントを事前に音声ガイドにより説明する。ただし、この場合の音声ガイドはヒントとして提示されるものであり、事故を完全に回避できてしまうようなガイドは行われない
- 事故イベントに遭遇した際の解説
事故イベントに遭遇した場合のフィードバックが音声ガイドにより行われる。解説される内容は、事故内容、事故原因、事故を回避するために取るべき行動の解説の3種類である。

また、仮想空間の道路の構成を比較的広く構築している。

一方、事後テスト用教材では、音声ガイドは行われず、また、学習用教材と比べ狭く入り組んだ道路で仮想空間を構築し、事故がより起こり易いようになっている。

事故イベントは、実際に 18 - 22 歳の年齢層の方が比較的起こしやすい^[3]自転車事故が設定されており、それぞれ“安全不確認による事故”、“一時不停止による事故”、“信号無視による事故”の3種類の自転車事故を再現し、仮想空間内の各所で発生するように設計されている。学習者が仮想空間内で走行中の車両と衝突した時に発生し、その際、仮想空間内をあたかも車両に跳ねられたかのように移動させ、エフェクトや効果音を使った演出により、学習者に事故が発生したことを体感的に伝える。この事故イベントを通じて、学習者に自転車事故を体験的に学習してもらう意図がある。

下記の図 1 は、比較的交通量が多い交差点（図 1(a)）と狭い路地（図 1(b)）を再現した場面のイメージである。

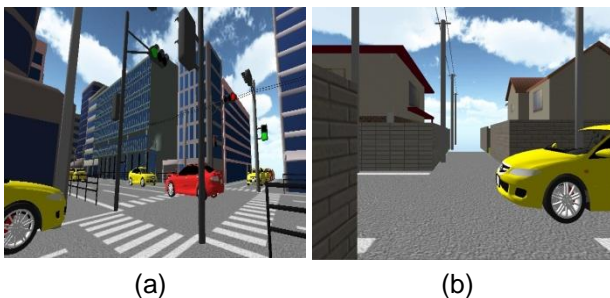


図 1 事故イベント発生箇所のイメージ

また、下記図 2 は、図 1 で示した箇所に配置された事故イベントを示したイメージである。配置された事故イベントは、信号無視による接触事故（図 2(a)）と、停止中の車両を追い越そうとした際の、車両との接触事故（図 2(b)）である。



図 2 事故イベントのイメージ

2.3. 入力デバイス

本教材で使用する入力デバイスには、“回転角度検出センサー”、“非接触回転速度センサー”、“圧力センサー”の 3 種類のセンサーを取り付けた自転車と、ジョイスティックの 2 種類を用意しており、学習者はいずれかのデバイスを使用してもらう。

各センサーの用途について、まず回転角度検出センサーは、自転車のハンドル部分に取り付けられており、ハンドルの回転角を検出することで、仮想空間内での方向転換を行えるようになっている。

次に非接触型回転角度センサーは、磁力により回転速度を検出することができ、磁石の N 極に対応する部分を自転車のシャフト部に取り付け、S 極に対応する部分をホイール部に取り付ける。これにより、ペダルを漕いだ際の速度を検出し、仮想空間内での移動を行えるようになっている。

最後に圧力センサーはブレーキ部に取り付けられており、仮想空間内での停止が行えるようになっている。

これらのセンサーを使用することで、自転車の動きを正確に反映することができ、仮想空間内でもあたかも自転車を操縦しているような没入感を与えることができる。

2.4. 開発環境

本教材のプログラムは、Microsoft Visual C# 2010 Express と Unity の 2 つの開発環境を使って開発している。Unity は、Unity Technologies 社の提供する 3D ゲームやインタラクティブコンテンツのための統合開発環境で、ウェブやモバイルデバイス、コンソール上で、ビデオゲーム、訓練用シミュレーション、医療や建築のビジュアライゼーションなど、高度にインタラクティブな 3D コンテンツを作成することができるのが特徴である。Visual C#では、各種センサーの値を読み込み、及び各種センサーの値を Unity へ送るシリアル通信のプログラムを、Unity ではそれ以外の全てのプログラムを組んでいる。

グラフィックは、3DCG のモデリングには Metasequoia を使用し、制作した 3D モデルを Unity 上で表示できる形式に変換するために Blender を使用している。

3. 評価実験

3.1. 実験概要

開発教材に対する評価実験を、本学の学生 10～20 名を対象に 2012 年 1 月下旬に実施する予定である。被験者は入力デバイスとして実機を使うグループ A とジョイスティックを使うグループ B に分け、それぞれのグループの被験者に学習用、テスト用の順に本教材を体験してもらう。

3.2. 評価概要

評価においては、以下の 2 つを検証する。

- ① 学習用教材に比べ、事後テスト用教材では事故イベントに遭遇する回数、箇所によどのような変化があるか
- ② 実機とジョイスティックの異なる入力デバイスにおいて、事故イベントに遭遇する回数、箇所に差異があるか

もし入力デバイスによる学習効果の差異が見られなければ、VR を教育現場に導入する際、実機ではなく、ジョイスティックなど、より簡易的な機材でも代用できることになる。

評価実験の結果に関しては、講演時に発表する。

参考文献

- [1] 廣瀬通孝、“バーチャルリアリティ”、pp1-8、オーム社(1995)
- [2] 警視庁、“交通安全について”
<http://www.keishicho.metro.tokyo.jp/anken/sub2.htm>
- [3] 日本損害保険協会、“知っていますか？自転車の事故～安全な乗り方と事故への備え～”、pp2-3、日本損害保険協会(2011)
http://www.sonpo.or.jp/archive/publish/traffic/pdf/0002/book_bicycle.pdf