

異なる簡易 VR 学習環境下での学習効果の差異に関する研究

鈴木 貴大[†] 鈴木 崇弘[‡] 千葉 紗由季[‡] 稲葉 竹俊[†] 松永 信介[†]東京工科大学大学院 バイオ・情報メディア研究科[†]東京工科大学 メディア学部[‡]

1 研究概要

1.1 研究背景

バーチャルリアリティ (Virtual Reality: 以下 VR) 技術は医療やエンターテインメント、芸術をはじめ多岐にわたる分野で活用されるようになってきた。これらの大部分は CAVE などの没入型投影技術 (Immersive Projection Technology: 以下 IPT) を用いたもので、高価で移動・設置が困難であるため学校教育への導入は困難であった。しかし昨今、比較的安価で、移動・設置が可能である簡易式没入型提示システム (Portable Immersive Projection Technology System: 以下 P-IPTS) が開発され、コンピュータと専用のプロジェクター、折りたたみ式の専用スクリーンで VR 学習環境を構築することが可能になるなど VR 技術を教育現場に持ち込むことが容易になった。

教育の分野においても、臨場感をともなう体験学習を可能とする VR 技術は新たな教材や新しい学習環境を学習者に提供できる可能性がある。

しかし、このような P-IPTS を用いた研究事例や、低年齢層を対象にした VR の教育利用は極めて少ない。さらに、学校教育へ導入する際にどのような用途に使用したとき学習効果を得られるのか具体的な知見を得る研究はあまりなされていないのが現状である。

そこで本研究では、学校教育向けの VR 教材を開発し、相異なる 2 種類の P-IPTS を用いて教育現場で教材を実施し、その効果を検証することとした。なお、本研究で開発する教材のテーマは実験校との議論の過程で「飲酒」とした。飲酒による身体への影響を理解するには体験的な学習が有効であると考えられるが、学校教育では体験学習を行うことは困難であり、VR 技術の持つ臨場感を伴う体験学習の提示が有効だと考えたからである。

1.2 既存研究

本研究を行うにあたり、P-IPTS を利用した学校教育における VR 教材の授業実践の研究として以下の先行研究を参照した。

瀬戸崎典夫らが 2006 年に行った「天体学習における多視点型 VR 教材の効果的な活用場面に関する検討」[1]は、現場のニーズを基に低年齢層の学習者に向けた VR 教材を開発している点や、VR 学習において視点の切り替えを利用するなど、視点に注目している点で非常に参考となる研究である。

しかし、この研究ではスクリーンの形状やサイズが及ぼす没入感への影響や P-IPTS の設置・取扱方法など板書授業と VR 教材の連携に対する評価に留まっており、異なる P-IPTS が没入感や学習効果にどのような差異を与えるかなどの調査はされていない。

そこで、本研究では異なる VR 出力装置 (スクリーンと HMD) で構成された 2 つの P-IPTS 間で学習効果の差異について検証を行うこととした。

1.3 研究目的

本研究では、体験的な学習を通して飲酒に対する危機意識と理解を深めることを学習目標とした低年齢層向けの VR 教材を開発し、中学生を対象に本教材を利用した評価実験を行い、その学習効果を検証する。具体的には以下の 3 つの視点に基づいて 2 つの P-IPTS 間における差異について検証する。

検証視点 1: 学習効果の差異

検証視点 2: 没入感の差異

検証視点 3: 視点の差異

2 開発教材概要

2.1 教材概要

教材名: 飲酒シミュレーション VR 教材

対象: 10 代の男女

学習目標: 飲酒による身体への影響の理解

2.2 教材内容

本教材は散策可能な仮想の街を CG によって構築した VR 教材にスクリーンと HMD をそれぞれ利用した 2 つの P-IPTS とで構成される。学習者は正常な状態とアルコールを摂取した飲酒状態の 2 つの状態を街を散策でき、正常状態は視点や操作の出力が一定であるのに対して、飲酒状態では常時視点が定まらず時間が経つにつれ酩酊状態に近づいていくなっている。学習の流れとしては、まず正常な状態で街を散策するフェーズを経た後、アルコールを摂取した飲酒状態で街を散策するフェーズに移行する。これらをそれぞれの P-IPTS と組み合わせることで VR 学習環境を構築する。

A comparative study of learning effects under different environments of portable virtual reality

[†]Takahiro Suzuki, Shinsuke Matsunaga, Taketoshi Inaba
Graduate School of Bionics, Computer and Media Sciences,
Tokyo University of Technology

[‡]Takahiro Suzuki, Chiba Sayuri
School of Media Science, Tokyo University of Technology

2.2 P-IPTS

構築する 2 つの P-IPTS の構成をそれぞれ Fig. 1 と Fig. 2 に示す。

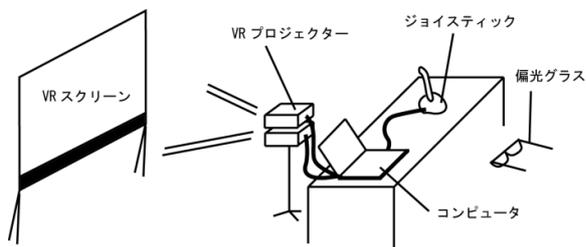


Fig. 1 VR スクリーンを利用した P-IPTS

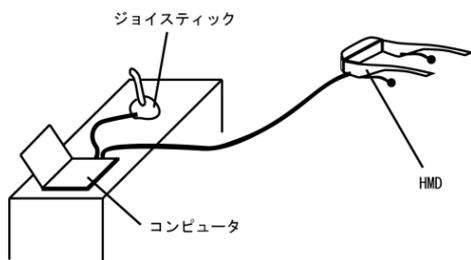


Fig. 2 HMD を利用した P-IPTS

3 評価実験方法

3.1 実験概要

本実験は 2010 年 12 月 16~17 日の 2 日間にわたって東京都八王子市立みなみ野中学校にて実施した。

被験者は中学 3 年生の生徒合計 136 名 (4 クラス) の男女で、実験の所要時間は 1 人あたりおよそ 12 分となっている。実験は 1 クラスごとに行い、スクリーンの P-IPTS を先に使用するグループと HMD の P-IPTS を先に使用するグループにわけて交互に使用し、全ての被験者が 2 種類の P-IPTS で学習を行った。

また、HMD は全ての被験者が装着し体験学習できるが、スクリーンでは被験者は偏光グラスを装着することができるがジョイスティックによる操作はグループ内の代表者が操作し、他のメンバーは代表者に指示を出すなどして学習を行った。グループの代表者はあらかじめ右利きの生徒から男女を同じ割合で選出した。これは、男女による立体視の見え方の違いを調べるためや条件を同じにして比較の精度を高める目的がある。

3.2 検証方法

検証方法は主観評価による事後アンケート (5 段階評点と自由記述) と被験者が VR 教材を使用する際に撮影したビデオ映像などの資料に依拠して、研究目的であげた 3 つの視点から検証を行う予定である。

3.3 検証結果

①検証視点 1 の結果

「以前に比べて飲酒時の身体への影響を理解でき

たか?」の問いに、スクリーンでは 67%、HMD では 80%の肯定的回答を得た。また、「本教材は教科書と比べてわかりやすいと思いますか?」の問いに、スクリーンでは 70%、HMD では 77%の肯定的回答を得た。このことからいずれの P-IPTS も従来の学習に比べより高い学習効果を得られた。また、スクリーンを用いた P-IPTS よりも HMD を用いた P-IPTS の方がより高い学習効果を得られたといえる。

②検証視点 2 の結果

「酔っぱらったような体験ができたか?」という没入感に関する問いに対しスクリーンでは 63%、HMD では 84%の肯定的回答が得られ、スクリーンよりも HMD の方が高い没入感を得られた。また、自由記述においてもスクリーンより HMD の方がより体験的な学習が得られたという回答が多かった。

③検証視点 3 の結果

路地裏のような視界が狭い場所と大通りのような視界が開けた場所の 2 か所で、画面を中央・左上・左下・右上・右下の 5 つのエリアに分け、学習者の視点がどのエリアに注意がいくか、各エリアに目印となる物体を配置しなが配置されていたかを回答させた。その結果、視界が狭い広いにかかわらず学習者の視点は下のエリアに集中する傾向が強いことがわかった。これをスクリーンと HMD 間で視界の狭い場所・広い場所で相違があるか 5%水準の t 検定で調べたところ有意差はみられなかった。

4 まとめ

本研究では、低年齢層の学習者に向けた学校教育用の飲酒シミュレーション VR 教材を開発し、相異なる 2 種類の P-IPTS を用いた際の学習効果の差異について評価実験を行った。その結果、低年齢層を対象にした VR 技術の教育利用は有効である可能性と、スクリーンを用いた P-IPTS と HMD を用いた P-IPTS の 2 種類の P-IPTS 間では HMD を用いた P-IPTS の方がより高い没入感と学習効果が得られる可能性が示唆された。

また、有意差は確認できなかったものの、いずれの P-IPTS においても学習者の視点は下方にいくに連れて注視する傾向にあることがわかった。

4.2 今後の展望

P-IPTS にモーションキャプチャ等の機能を加え、学習者の視点がどのような時にどのエリアに注目するのか、さらにどのような視点移動を行うのか調査することでより学習者に適応する有用性の高い VR 教材を開発することが可能だと考えられる。

参考文献

- [1] 瀬戸崎典夫 (2006) 「天体学習における多視点型 VR 教材の効果的な活用場面に関する検討」, 信学技報, vol. 107, no. 391, ET2007-64, pp. 51-56, 2007.