

大画面没入環境におけるバーチャル酔いに関する検討

吉富剛弘 本多香織 藤本さやか 松澤真由加 濱本和彦

東海大学 情報理工学部 情報メディア学科

目的：

東海大学には VR システム「HoloStage™」が導入されている。HoloStage™ は立体視映像を巨大なスクリーンに映し出すことにより、広視野角による没入環境と多人数同時に使用可能という特徴を持つ Virtual Reality システムである。

しかし、高すぎる没入感や立体視という身近ではない環境であるため、HoloStage™ を使用した授業では体調を崩す学生も少なくない。

これまでも VR における酔いについての研究報告があるが[1]，そのほとんどは 1 面大画面立体視に関するものであり，多面大画面の没入環境における報告例はほとんどない。よって VR 環境を安全に使用可能にするために、没入立体視環境での酔いの軽減法の調査を目的とした。

実験概要：

酔いを誘発するコンテンツを意図的に作り、それを体験させることにより酔いの調査を行う。3DCG 作成ソフト 3dsmax を用いて作成した 3D の街をカメラだけをアニメーションで移動させることにより、受動的に 3D 空間内で街の中を移動させる。前後、左右、上下、回転の移動を別々に体感させる。1 つの移動を終了するごとにアンケートを取り適度に休憩させ次の移動を体験させる。

また、1 面大画面立体視における酔いの実験で用いられたコンテンツを、多面大画面立体視に投影し同様の実験を行い，1 面と多面による違いの比較検討も試みる。

コンテンツおよび実験方法：

投影する 3D コンテンツは、閉鎖感が有りながらも体験者が身近である『ビル街』を作成した(図 1・2)。また、テクスチャには実写の画像を使用し、さらに街のスケールを実感しやすい身近な物体を配置することにより街の現実感を増した(図 3・4)。

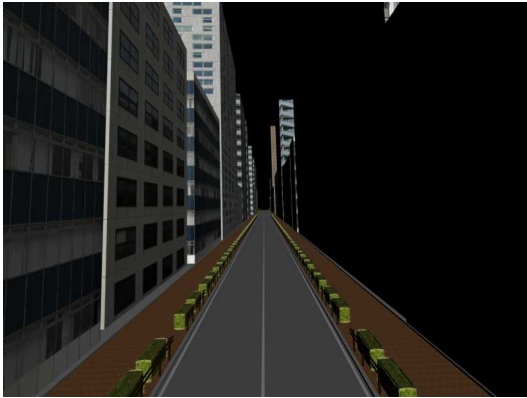


図. 1 ビル街道路視点

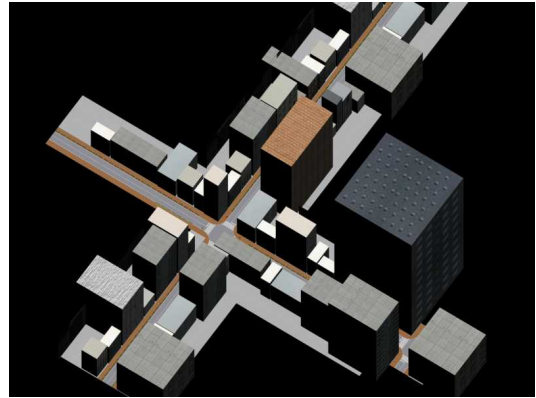


図. 2 ビル街上空図

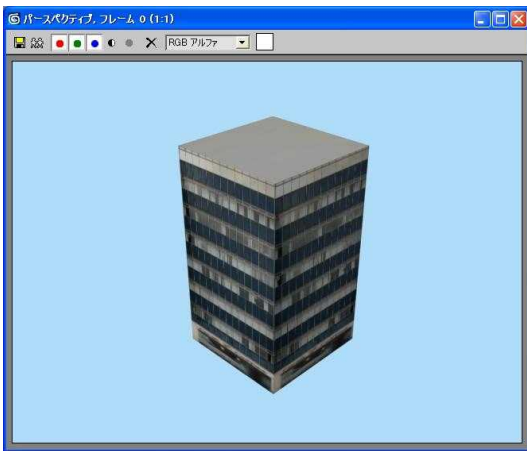


図. 3 ビル

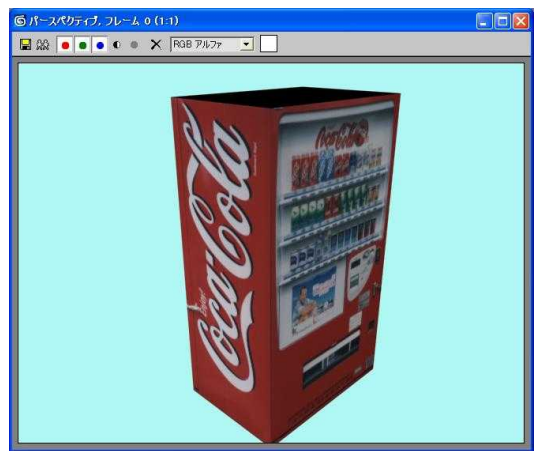


図. 4 自動販売機

作成した街を HoloStage™ に投影し、前後、左右、上下、回転の移動アニメーションの動作確認を行った。直線移動である前後、左右、上下は被験者を車道の中心に配置し移動を行う（表 1）。回転移動は、被験者を交差点の中心に配置し、被験者を中心とした軸と被験者から少し離れた軸の 2 パターンをそれぞれロール、ヨー、ピッチの回転を行う（表 2）。

表. 1 直線移動

移動方向	詳細（視点は全て前方固定）
前	道路にそって前進
後	道路にそって後退
左	視点を道路側から歩道方向に向け、左へ移動
右	上記の右移動
上	ビル街の上空から落下
下	ビル街の中心から上昇

表. 2 回転移動

回転の中心軸	回転方向
体験者の視点軸	ロール
	ヨー
	ピッチ
体験者より少し離れた軸	ロール
	ヨー
	ピッチ

各移動を1つ体験するごとにアンケートをとる。アンケートには一般的な質問と Kennedy らの SSQ (Simulator Sickness Questionnaire) [2] を使用する (表 3・4)。アンケート後は脳を落ち着かせるために最低 10 分の休憩を取らせ次の移動アニメーションの実験を行う。アンケート結果より、SSQ のトータルスコアを求め酔いの度合いを確認する。また、アンケート形式のみでは主観評価のみになってしまうので、乗り物酔いのチェックなどに使われる血圧測定も検討中である。

表.3 一般的質問

現在の体調
体験前の食事の有無
昨日の睡眠時間
乗り物酔いし易いか
体験中に体が動くような感覚があったか
3D 酔いを体験したことがあるか

表.4 SSQ のアンケート

一般的な不快感	集中できない
疲労感がある	頭が重い
頭痛がする	目がかすむ
目が疲れている	眩暈感がある (開眼)
目の焦点がぼける	眩暈感がある (閉眼)
唾液の増加	周囲が回転する眩暈
発汗する	胃の存在感がある
吐き気がする	げっぷがでる

結果：

上記の方法で一定の現実感と動作の実装が行えたことにより、没入立体環境での移動体験を行えた。しかし、被験者を直接車道に座らせるという『現実感』と相反する非日常的な状態での実験となってしまったので、車などに乗せて移動させるなど違和感を取り除く様にし、コンテンツを向上させたい。

また、被験者のアンケートより『画面奥がチカチカする』『すぐに目が疲れる』などが得られた。これにより、アニメーション的な動きより投影映像のチラつきなどの眼精疲労からの、不快感の発生という方向性も見えてきた。

酔い軽減法の調査のためにあえて酔わせるコンテンツを作成したが、VR 酔いは発症要因が多種多様且つ複合すると言われている。なので、速度・回転角度の段階別の反応や、体験したコンテンツの順序など、様々なパターンで実験を繰り返し、より多くの被験者による結果を集めることにより、酔いの要因を細分化し、軽減法へ結びつけるのが今後の課題である。

参考文献：

[1] 「VR 酔い対策の設計に求められる知見の現状」

田中 信壽 著.

[2] 「 Simulator Sickness is Polygenic and Polysymptomatic 」

Kennedy, R.S.Fowlkes, J.E. 共著.