

VR環境におけるUI/UXによるVR酔いの軽減

産業能率大学 情報マネジメント学部 川野邊研究室 3年 西野 颯人 指導教員:川野邊 誠

研究概要

研究背景

現在のVR体験は、ユーザがVR酔いを中心とした視覚的、認知的な疲労を感じてしまうことが課題



VR酔い軽減のためのUI/UXは考案されているが各手法の効果の比較検討は進んでいない



既存のUI/UXの改善によるVR酔い手法を検証
効果的なUI/UXを特定



VR酔いを軽減する手法を確立できるのではないか

研究目的

既存のVR酔いの軽減手法を検証，その知見に基づきVR酔いを軽減する新たなUI/UXの開発

期待効果

- ・VR酔いが原因でVR体験を忌避していたユーザや，VRコンテンツを十分に楽しめていなかったユーザのVR体験へのハードルが下がる
- ・VR酔いを軽減するための一つの指針が確立され，VR酔い対策にかかる時間やコストを削減できる

研究構想

先行研究を参考に，操作性・制御の向上，視覚情報最適化の2つの軸でUI/UXを設計



設計したUI/UXをUnreal Engineで独自に開発したVR環境に実装し実験環境を構築



Kolasinskiの“Simulator Sickness in Virtual Environments”^[1]などを参考にVR酔いの評価尺度と評価項目を設計



開発したUI/UXによるVR酔いの軽減率を検証，再度評価実験を行うサイクルを繰り返し実施し，UI/UXの開発を行う

図1. 研究フロー

研究成果

VR酔いの発生要因

<酔いとは>

- ・動揺病，宇宙適応症候群などで見られる症状
- ・日常生活では経験することの少ない動揺，旋回などの刺激によって発生する自律神経症状の一つ

➤ 酔いの主な症状

- ・吐き気
- ・頭痛
- ・全身の不快感

➤ 発症に関与するヒトの器官

- ・前庭
- ・視覚
- ・中枢

- ・VR酔いも発生のメカニズムと症状は同じ，発生要因によって病名が分類される

<VR酔いの発生要因>

- ・VR環境内では視覚情報と空間情報の不一致が，酔いを引き起こす

➤ 主な要因

- ・ハードウェア要因
- ・人的要因
- ・コンテンツ要因

UI/UXの設計

- ・先行研究を踏まえ，作成するUI/UXを操作性，制御の向上と，視覚情報の最適化の2つの軸に設定
- ・操作性，制御の向上を移動法による制御で実装を行うことに定め設計
- ・移動法は，オプティカルフローが発生すると酔いが起きやすくなるためオプティカルフローを伴わない手法を採用
- ・視覚情報に関しては視覚への情報制御を中心に設計

<設計したUI/UX>

➤ 移動法による制御

- ・テレポート移動法
- ・スムーズ移動
- ・Dash

➤ 視覚情報の最適化

- ・トンネル効果の活用
- ・暗闇シーンの挿入
- ・固定マーカー

実験環境の構築

<開発環境>

➤ PC

- ・OS:Windows 11 Home
- ・CPU:13th Gen Intel(R) Core(TM) i5-13400F (2.50 GHz)
- ・メモリ:64.0GB
- ・SSD:1TB
- ・GPU:GeForce RTX 4060Ti

➤ Unreal Engine 5.5.4

➤ Meta Quest 3S

- ・UE5内のVRゲーム作成用のワールドテンプレートを使用
- ・テンプレート上に実験環境を作成

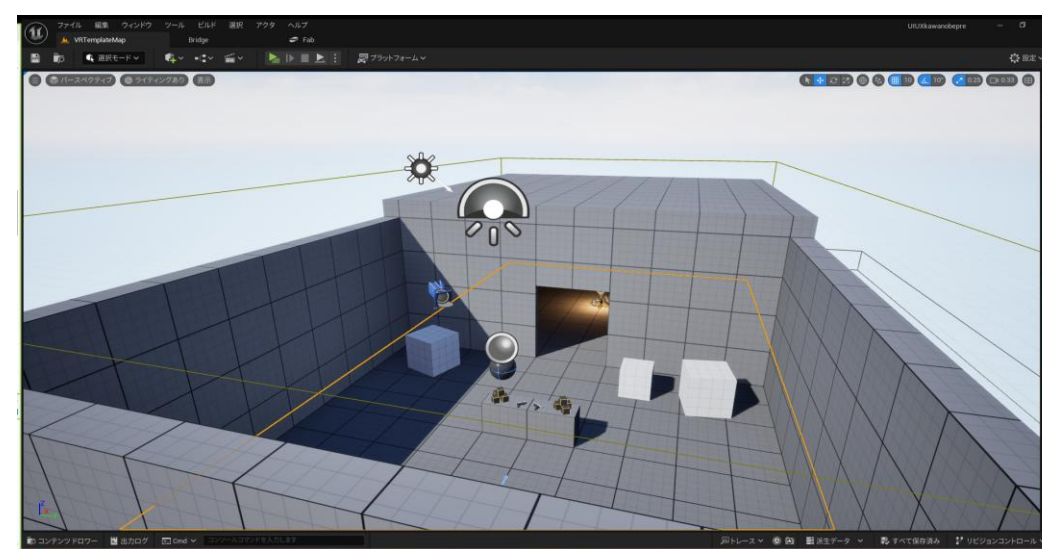


図2. UE5のVRテンプレート

- ・環境のテスト用にHMDがない状態でもコントローラで動くよう調整
- ・ブループリントを組み込み，テスト環境を構築

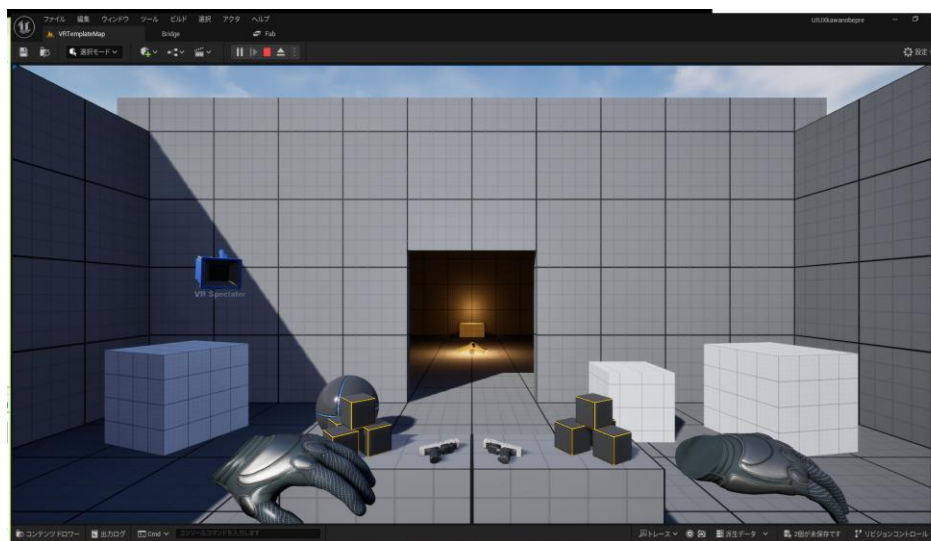


図3. テスト用画面

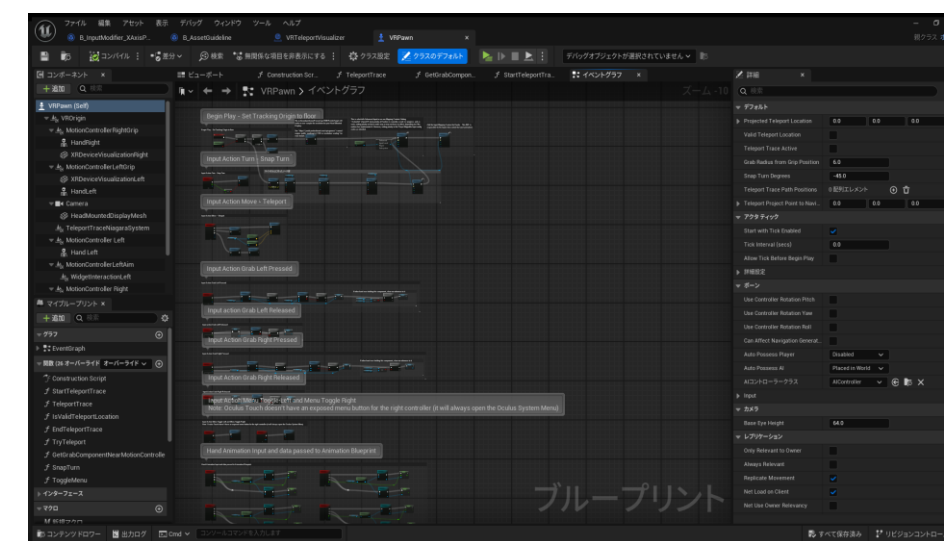


図4. 設定したブループリント

今後の予定

- ・UI/UXの効果を確かめるための酔いを引き起こすVR環境の構築
- ・VR酔いに関する評価尺度と評価項目の設計
- ・酔いが引き起こされるかの実験と考察
- ・設計したUI/UXのVR環境上への実装
- ・UI/UXを導入した上での実験

参考文献

- [1] Eugenia M. Kolasinski. “Simulator Sickness in Virtual Environments”. U.S. Army Research Institute Technical Report 1027, 1995.
- [2] 田中 信壽. “VR酔い対策の設計に求められる知見の現状”. 日本バーチャルリアリティ学会論文誌 Vol. 10, No. 1, pp. 129-138, 2005.
- [3] Bob G. Witmer, Michael J. Singer. “Measuring Presence in Virtual Environments”. U.S. Army Research Institute, 1994.
- [4] Eunhee Chang, Hyun Taek Kim, Byounghyun Yoo. “Virtual Reality Sickness: A Review of Causes and Measurements” International Journal of Human-Computer Interaction. Vol.36, No.17, pp.1658-1682, 2020.