



# 暗闇シーン挿入による VR 酔い軽減方法の研究

Research on how to reduce VR sickness by inserting dark scenes

小川直輝<sup>1)</sup>, 橋本剛<sup>1)</sup>

Naoki OGAWA, and Tsuyoshi HASHIMOTO

1) 松江工業高等専門学校 (〒690-8518 島根県松江市西生馬町 14-4, s2105@matsue-ct.ac.jp, hashimoto@matsue-ct.jp)

**概要:** 近年, VR コンテンツの増加にともない, VR が身近なものとなってきた。その一方で「VR 酔い」は VR コンテンツの利用を阻む原因となっており, 様々な対策が講じられている。本研究では対策の選択肢を増やすことを目的に, 暗闇シーン挿入による酔い軽減方法を提案し, 検討する。実験により, 暗い時間が長いほど VR 酔い軽減効果が高くなることに加え, 明るさの切り替え間隔によって効果が増減する可能性が示唆された。

**キーワード:** 暗闇シーン挿入, VR 酔い, 視覚

## 1. はじめに

近年, PC や他の機器に接続することなく単独で利用可能なスタンドアロン型 VR(Virtual Reality)デバイスの普及に加え, ゲームや動画などの対応するコンテンツの増加に伴い, VR がより身近なものとなってきた。その一方で, VR コンテンツで発生しやすい「VR 酔い」は, 頭痛, 眩暈, 吐き気, 嘔吐などの症状を強い不快感と共に生じるため, VR 環境の利用を阻む原因となっている[1]。VR 酔いの対策として, 酔い止め薬の服用や, デバイスを用いた酔い軽減方法, ソフト側からの酔い軽減方法がある。

デバイスを用いた酔い軽減方法に, 中山らによる電気刺激を用いた方法[2]や, 斎藤らによる振動を用いた方法[3]がある。これらの方法はデバイスから刺激を与えることで VR 酔いを軽減する試みであるが, 専用の機材を用意しなければならない。

ソフト側からの酔い軽減方法として, Ubisoft がゲーム開発で用いた壁との衝突直前に視界を黒くさせる方法[4]や, BigBox VR が用いた移動時に周辺視野を暗転させる方法[5]があり, 酔いやすい動作の影響をソフト側から抑制している。しかし, これらの方法は VR コンテンツに対して何らかの制約を加えるため, VR 空間内での表現の自由度を制約する[2]。そのため, コンテンツの種類によっては導入が難しい場合もあると考えられる。

そこで, 本研究では VR コンテンツ開発時の酔い軽減方法の選択肢を増やすことを目的に, 暗闇に着目した新しいソフト側からの酔い軽減方法を提案し, 検証していく。

## 2. 暗闇による VR 酔い軽減効果の検証

Ubisoft と BigBox VR の方法に注目すると, どちらも画面を暗くしている。ジェットコースターの VR ゲームをプレイしていると, トンネルや洞窟などの薄暗いところに入った時点で酔いが軽くなることがあり, 目に対する刺激が無くなる時間を作れば, 酔い軽減に繋がると考えた。そこで, VR 酔い軽減方法として暗闇シーンの挿入を提案する。酔い対策を行っているシーンと行っていないシーンを分ければ, ゲーム的に表現したい場面も制限をかけずに表現できると予想され, さらに, 適度に暗闇シーンを挿入することで, 酔いが強くなる前に酔いから回復することを繰り返させれば, 酔いの軽減が期待できる。

暗闇シーンのあるコンテンツとして, 時間経過により天候が朝から夜へと変わるタイプのアクションゲームが多数ある。そこで, 本研究では明るさを変更可能な VR アクションゲームを作成し, 暗闇シーンの VR 酔い軽減効果について検証する。

検証では, まず暗闇の効果を調べるために, 明るさの強弱による酔いの強さを比較する。次に酔い軽減効果が高くなる明るさ切り替え方法を調べるために, 切り替え間隔や暗闇時間の長さを変えて比較する。

## 3. 実験

ゲーム開発ツール Unity を使用して, 明るさを変更可能な VR アクションゲームを作成した。明るさは図 1 に示すように朝, 夜の 2 段階として, それぞれの持続時間を設定することで変更する。なお, 完全に暗闇にするとプレイが困難になるため夜はモンスターが見える設定にした。



朝 (明るい) 夜 (暗い)

図 1：ゲーム中の明るさ

ゲームでは 50m×50m の草木が生えるフィールド上に 2 種類のモンスター (図 2) が配置されており、プレイヤーはコントローラーを使うことで移動と攻撃が可能となっている。

このゲームをスタンドアローン型 VR デバイス OculusQuest, OculusQuest2 を用いて、暗闇シーンの酔い軽減効果を検証した。

### 3.1 実験 1

暗闇の効果調べるため、実験として 10 代から 40 代の男性 4 名、女性 1 名に、OculusQuest を用いて朝、夜の 2 種類でゲームを体験してもらった。

実験の際には被験者からインフォームドコンセントを得て、また、実験は最大 5 分とするが酔って続行が不可能となった場合にはその時点で終了するよう伝えた。

実験は酔いの影響をなくするため被験者 1 人につき 1 日 1 回とし、朝、夜の順に行った。実験をこの順番としたのは夜よりも朝の酔いが強いと予想されるため、実験時間を朝の終了時間と同じにするためである。

酔い状態の評価には The Simulator Sickness Questionnaire (SSQ) [6]を用いた。SSQ とは酔いに関する主観的評価尺度であり、16 項目の症状についての回答からスコアを算出する。

図 3 に種類ごとの SSQ 総合スコアを示す。数値が高いほど酔いが強いことを示しており、夜は酔いが低いことが示唆された。



図 2：2 種類のモンスター

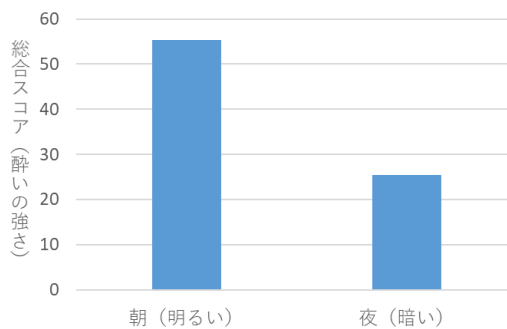


図 3：種類ごとの SSQ 総合スコア

### 3.2 実験 2

明るさの切り替え間隔や、暗闇が短くても効果があるかを調べるため、OculusQuest2 を用いて図 4 に示す 5 種類からランダムに 1 種類を 10 代から 20 代の男性 16 名、女性 4 名に振り分け、実験を行った。

実験 1 において 3 分前後で実験を終了するケースが多くあったため、実験時間は最大 2 分とした。

図 5 に種類ごとの SSQ 総合スコアを示す。実験終了前に酔いにより続行が不可能になった被験者はおらず、実験時間を 2 分に揃えて実験を行うことができた。明るさの切り替えがない C と切り替えがあるその他を比べてみると、どの種類も朝だけの C より酔いが弱い。昼の長さが同じで夜の長さの異なる A1 と A2, B1 と B2 をそれぞれ比較すると、どちらも夜が長い A1, B1 の酔いが弱い。昼と夜の総時間が等しく、明るさの切り替え間隔が異なる A1 と B1, A2 と B2 をそれぞれ比較すると、A1 と B1 では切り替え間隔が短い A1 の酔いが弱く、A2 と B2 では切り替え間隔が長い B2 の酔いが弱くなっている。

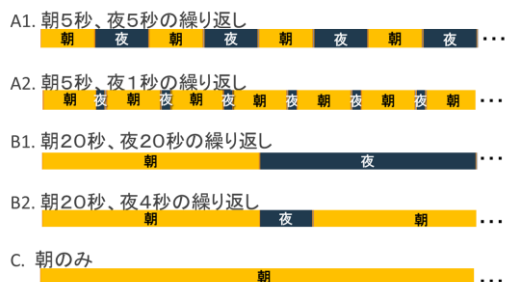


図 4：実験の種類

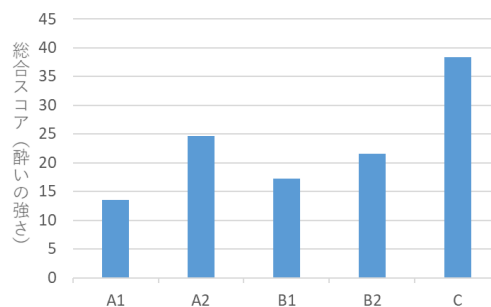


図 5：種類ごとの SSQ 総合スコア

#### 4. 考察

実験 1 では、ゲーム画面が暗いと酔いが弱くなることが示唆された。実験 2 では、暗い時間が長いほど酔いが低いことが示唆されたが、明るさの切り替え間隔については A1 と B1, A2 と B2 で真逆の結果となった。これについては、A2 の実験終了時に被験者の 1 人が「切り替えが早すぎて気持ちが悪くなった」と述べていた。夜の時間がわずか 1 秒と短いため、急な画面変化が酔いを助長した可能性がある。対策として、だんだん暗くするといったように切り替えを緩やかにすれば改善するかもしれない。

#### 5. おわりに

本研究では VR 酔い軽減方法として、暗闇シーンを挿入する方法を提案し、検証した。その結果、明るさの切り替えによって VR 酔いを軽減できることが示唆された。また、暗い時間が長いほど VR 酔い軽減効果が高くなることに加え、明るさの切り替え間隔によって効果が増減する可能性が示唆された。

注意点として、本研究の実験では被験者が少なかったため、さらなる追試が必要である。また、実験に用いたゲームでの夜は明るさが一定だったが、薄暗い程度や完全な暗闇では VR 酔い軽減効果も変わってくると思われる。その検証に加え、実験で時間帯の切り替えによって暗闇シーンを挿入したように、自然な形で暗闇シーンを挿入する方法を模索していくことで、本研究の提案方法が VR

酔い軽減方法の 1 つとして選択肢に挙がるようにしていきたい。

#### 参考文献

- [1] 田中信壽:VR 酔い対策の設計に用いられる知見の現状, 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
- [2] 中山洋輔, 青山一真, 北尾太嗣, 斎藤真理, 長田浩二, 山岸和子, 安藤英由樹: 前庭電気刺激が VR 酔いに与える効果の検討, 第 23 回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集, 2018
- [3] 斎藤真理, 原田竜彦, 前田佑輔: VR 酔いの発生を遅延させる振動の効果についての実験的検討, 第 25 回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集, 2020
- [4] Mogura VR: Ubisoft が『Eagle Flight』で得た、快適な VR コンテンツ制作のイロハ, <https://www.moguravr.com/ubisoft-eagle-flight-vr-manual/>, (アクセス日 2020.11)
- [5] ジャイアン鈴木: Oculus Quest 2 ユーザーはマストバイ! VR バトルロイヤルゲーム「POP-ULATION:ONE」, <https://pc.watch.impress.co.jp/docs/topic/review/1281514.html>, (アクセス日 2020.11)
- [6] R.S. Kennedy et al: Simulator sickness questionnaire: An enhanced method for quantifying simulator sickness, The International Journal of Aviation Psychology, Vol. 3, No.3, pp 203-220, 1993