

# 対象コンテンツの修正による VR 酔いの抑制に関する研究

## Study on suppression of VR sickness by modification of target image

森 大海<sup>\*1</sup>, 内田 眞司<sup>\*1</sup>

Masami MORI, Shinji UCHIDA

<sup>\*1</sup> 奈良工業高等専門学校 情報工学科

<sup>\*1</sup> National Institute of Technology, Nara College, Information Engineering Course

Email: {mori, uchida}@info.nara-k.ac.jp

あらまし：VR 技術がさらに発展するためには「VR 酔い」を抑制する必要がある。本研究では VR 酔いを抑制することを目的として、「視点から遠くの物体の輪郭をぼかす」という手法を提案し、ぼかし始める距離を 5m, 10m, 20m の三段階に分けて被験者実験を行った。VR 酔いの指標として生理指標である唾液アミラーゼ活性と主観的評価である SSQ アンケートを取り入れ、その結果を分析した。

キーワード：VR 酔い, 映像酔い, 情報量, 生理指標, 没入感

### 1. はじめに

近年, VR を体験するために必要な HMD が一般層にも求めやすい価格で発売されたことにより, これまでにない形のサービスやコンテンツが制作されることが期待されている。

しかし, VR コンテンツを体験していると, しばしば頭痛・吐き気など, 車酔いのような症状に見舞われることがある。この症状は VR 酔いと呼ばれている。VR 酔いは人によっては嘔吐を伴うほど重症化することがあり, とすれば利用者が以後の VR コンテンツ利用を拒絶する場合もある。このため, VR 酔いが将来の VR 技術発展の妨げとなり得る可能性が示唆されている。VR 酔いの原因は未だ完全には解明されておらず, 現状の対策として, 酔い止め薬の服用や, こまめな休憩などが試されているが, その根本的な解決には至っていない。先行研究ではユーザへの音声の提示による抑制や鼻部皮膚温度による VR 酔いの検出などが行われてきたが, 即実用的な VR 酔いの解決には至っていない。

そこで, 本研究の目的は VR 技術の発展に貢献するため, ユーザへの音声の提示などの外的要因による抑制ではなく, VR コンテンツ自体に修正を加えることで VR 酔いを抑制することである。また, コンテンツを修正することにより, コンテンツ本来の臨場感などが損なわれる可能性があるが, VR 酔いの抑制と臨場感の維持の二つの視点から最適な抑制手法を検討する。

### 2. 研究手法

先行研究において, VR 酔いの原因は「VR 空間の理解不能<sup>(1)</sup>」や、「映像の情報過多<sup>(2)</sup>」であることが示唆されてきた。さらに, 映像の描画角を狭くすることでの VR 酔いの抑制が確認されている<sup>(3)</sup>ことから, 映像の情報量が多いことが原因で VR 酔いが誘発されるのではないかと考え, 本研究では「遠くの物体をぼかす」という手法を提案する。この手法により, 映像の情報量が削減され, 同時に理解すべき

部分(視点の周囲)のみがはっきりと見えることで, VR 酔いが抑制されると予想する。

この抑制手法の評価実験では 12 名の被験者に 4 種類の映像を視聴してもらい, その映像間での VR 酔いの程度の差を分析した。4 種類の映像には, 表 2.1 に示すような加工をした映像を使用した。また, 映像には VR 酔いの原因の一つである「感覚不一致説」に基づいて, 都会の街並を加速・減速・回転を繰り返しながら進むというものを使用した。その一例を図 2.2 に示す。

表 2.1 映像名称対応表

加工内容	名称
加工なし(元映像)	A
5m 以上遠くの物体の輪郭をぼかす	D5
10m 以上遠くの物体の輪郭をぼかす	D10
20m 以上遠くの物体の輪郭をぼかす	D20

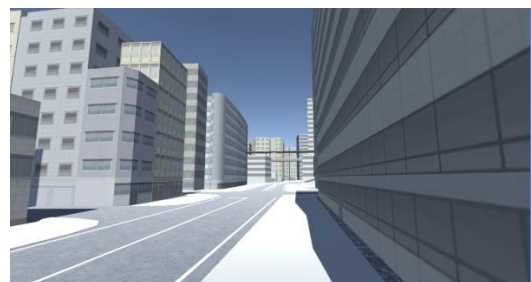


図 2.2 映像 A(元映像)

酔いの程度の測定には, 客観的評価としては唾液アミラーゼ活性<sup>(4)</sup>を, 主観的評価としては SSQ アンケート<sup>(5)</sup>を用いた。唾液アミラーゼ活性とは, ストレスを感じると唾液に含まれるアミラーゼが活性化するという現象を利用して酔いを定量化する指標である。SSQ アンケートとは, 16 問の設問に 4 段階評価で回答することで, 回答時点での VR 酔いの程度を定量化できる指標である。本研究ではこの 2 つの指標と, 実験前後に実施したアンケートを分析して VR 酔いの程度を測定する。一日の実験は図 2.3 に示す

ような順序で行い、実験は一人の被験者につき二日間行った。また、映像視聴の際には環境音を遮断するため、被験者にはピンクノイズを聞かせた。さらに、視聴順序による影響を考慮して、被験者それぞれの映像の視聴順序を入れ替えた。

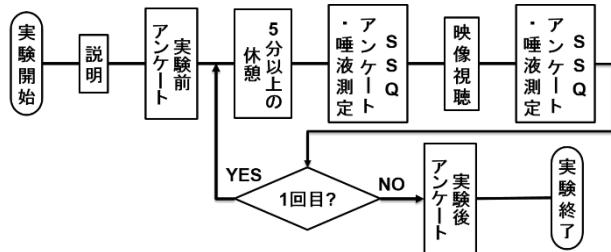


図 2.3 実験手順

### 3. 研究結果

図 3.1, に視聴前, 視聴後それぞれにおける唾液アミラーゼ活性・SSQ アンケートの評価値を平均したグラフを示す。グラフは値が高いほど酔っていることを示し、視聴前よりも視聴後の方が値が大きい場合に VR 酔いが誘発されていると判断する。また、その差の大きさに映像間の VR 酔いの程度を測定する。

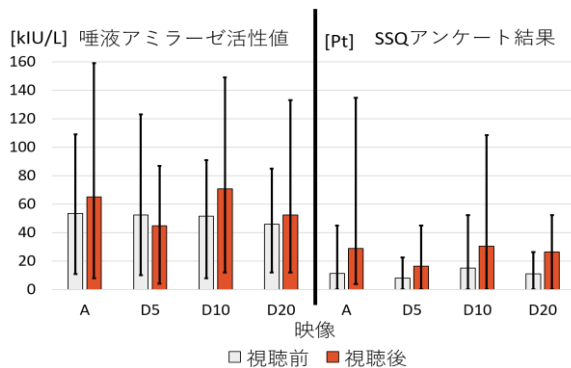


図 3.1 指標による測定結果

グラフより、被験者の全体的な評価としては、D10 が最も VR 酔いを誘発し、D5 が最も VR 酔いを抑制できることが確認できた。また、個人差を考慮した評価法として、唾液アミラーゼ活性と SSQ アンケートの評価値をパラメータとしたクラスタ分析を行った。その結果、被験者を「酔いやすい人」・「酔いにくい人」の 2 群に分けることが出来た。さらに、「酔いやすい人」の群に対して Dunnett 法による多重比較検定を行った結果、精度  $p < 0.01$  で  $D10 > A > D20 > D5$  の順に酔いやすい映像であることが有意に確認された。以上より、VR 酔いの抑制という観点からは D5 が最も有効であることが示された。

### 4. 考察

前章で VR 酔いの抑制という点においては、D5 が最適という結果が示されたが、実験後アンケートによる没入感評価では D5 は著しく没入感が損なわれていることが確認された。図 3.2 に没入感評価の結果の一部を示す。グラフは、比べる対象を 0 とした

時の各映像の没入感を表している。

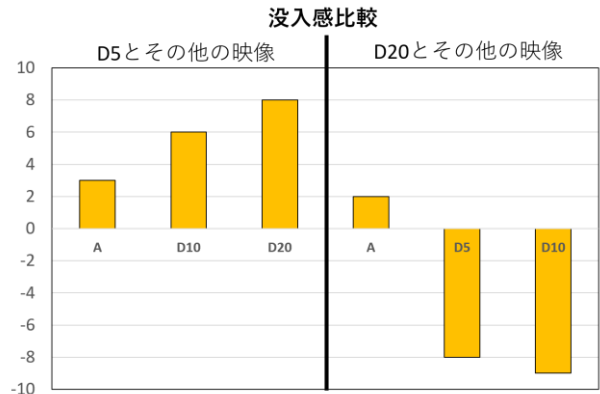


図 3.2 実験後アンケートによる没入感比較

図 3.2 のグラフ左側のように、D5 はほかの映像と比べて著しく没入感を損なっていることがわかる。そこで Dunnett 法による検定で D5 の次に酔いにくいとされた D20 に着目すると(グラフ右側)、他の加工映像よりも高い没入感を持ち、元映像との没入感の差も小さいという結果が確認された。これにより、元映像よりも酔いにくく、没入感も保っている D20 が、最も VR 酔いを抑制する上で適しているとの結論に至った。

### 5. まとめ

本研究では VR 映像において、使用者の視点から遠くにある物体の情報量を削減することで VR 酔いが抑制されることを明らかにした。また、ぼかし始める距離を 20m 前後に設定すると、没入感と VR 酔いのバランスが良いことを示した。しかし、情報量を減らしすぎると、VR 酔いはさらに抑制されるが、没入感が著しく低下し、VR コンテンツそのものの価値を損ねる可能性があることも確認した。

今後の課題としては、元映像よりも VR 酔いが誘発された D10 の、VR 酔い誘発要因の究明、使用者個人の VR 酔い特性に合わせたパラメータの算出などが挙げられる。そのために、使用者のデータから個人差を分析し、最適な抑制手法を導きだすシステムを構築する。

#### 参考文献

- (1) 中川千鶴：“生理反応を用いた動揺病の評価に関する研究” 慶應義塾大学理工学研究科, 博士論文 (2008)
- (2) 藤木卓, 市村幸子, 寺嶋浩介, 小清水貴子：“VR コンテンツの精度が現実感と酔いに与える影響”, 日本教育工学会論文誌 36 (Suppl), pp.73 - 76, (2012)
- (3) 田中信壽, 高木英行：“臨場感と VR 酔いを考慮した人工現実感環境設計システム” 日本バーチャルリアリティ学会論文誌 Vol.11 No.2 pp.301 - 312, (2006)
- (4) 山口昌樹, 花輪尚子, 吉田博：“唾液アミラーゼ式交感神経モニタの基礎的性能” 生体医工学 45(2):pp.161-168, (2007)
- (5) Kennedy, Lane, Berbaum, Lilienthal: “SIMULATOR SICKNESS QUESTIONNAIRE”, International Journal of Aviation Psychology, 3(3), pp.203-220. (1993)