

回転映像時に対する VR 酔いの軽減の対策

A Measure to Reduce VR Sickness in Sight Rotation

木村 信人^{*1}, 内田 真司^{*1}

Nobuhito KIMURA, Shinji UCHIDA

^{*1}奈良工業高等専門学校 情報工学科

^{*1}National Institute of Technology, Nara College, Department of Information Engineering

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

あらまし：VR 技術を体験している際に吐き気や不快感などの VR 酔いに悩まされる。本研究では回転映像時の VR 酔いを抑制することを目的として、マーカーの表示による視線固定を用いた手法を提案した。HMD で移動映像を被験者に視聴してもらい、VR 酔いの指標として主観的評価である SSQ および客観的評価である唾液アミラーゼ活性を取り入れ、その結果を分析した。

キーワード：VR 酔い、映像酔い、回転映像、視線固定

1. はじめに

VR 技術を体験している際に VR 酔いと呼ばれる動揺病が発症することがある。今後の VR 技術の発展のためにも VR 酔いの軽減やその対策が重要である。森⁽¹⁾は、移動映像のコンテンツを修正する手法で VR 酔いの抑制を試みた。その結果 VR 酔いの軽減に一定の効果がみられたが、被験者から特に回転映像時に不快感があった、といった報告が多く寄せられた。このことから、VR 酔いを引き起こす要因の一つとして回転映像があり、回転映像時に対して対策を施すことで VR 酔いの抑制が可能と考えた。

本研究では、水平回転（Yaw 軸中心の回転）のみを含む移動映像を用いて、対象コンテンツに修正を加えることで VR 酔いの抑制が可能かを検証する。

2. 研究手法

VR 酔いの原因として「感覚不一致説」と「眼球運動説」などが挙げられる。Pilippe Perrin⁽²⁾は、円盤投げとハンマー投げは両競技、回転する動きを含むのにも関わらず円盤投げではめまいなどの症状が度々報告されるが、ハンマー投げではあまり報告されないことを発見し、その理由を分析した。結果として、ハンマー投げでは回転時に固定物が見えること 1 つの理由として挙げられた。

本研究では VR 酔いの原因の眼球運動説に着目し、視聴映像に視線固定となる固定物を表示することで抑制する手法を提案する。具体的には、視線固定としてマーカー（黒い点）を表示する。ただし表示するのは回転映像時のみとする。本研究での回転映像は、水平回転（Yaw 軸中心の回転）のみとする。具体的には街を移動する映像で交差点を曲がる時の映像と定義する。図 2.1 にマーカーありの映像での回転時の映像例を示す。なお、マーカーは視聴映像の真ん中に表示される。



図 2.1 マーカーありの回転時の映像例

3. 研究方法

被験者は男性 12 名（年齢 19～20 歳）で、全員が正常な視力（矯正も含む）を有し、食後 2 時間以上あいている状態で被験者実験をした。

評価実験として被験者に、提案手法によりマーカーの有る映像とマーカーのない映像を視聴してもらい、その前後での VR 酔いの程度の差を分析した。各被験者の視聴順序を表 3.1 に示す。なお、それぞれのパターンは A から D で表し、2 種類の映像は 1 と 2、マーカーの有無はありとなしで表記している。

表 3.1 実験映像の視聴順序

パターン	1 回目	2 回目
A	映像 1：なし	映像 2：あり
B	映像 1：あり	映像 2：なし
C	映像 2：なし	映像 1：あり
D	映像 2：あり	映像 1：なし

酔いの程度の測定には、主観的評価として SSQ⁽³⁾、客観的評価として唾液アミラーゼ活性の測定を用いる。SSQ とは酔いの症状 16 個を 4 段階で評価し酔いの程度を定量化するアンケートである。酔いの症状の項目として吐き気（Nausea）や眼精疲労（Oculomotor）、総合的な不快感（TotalScore）などが得られる。唾液アミラーゼ活性とはストレスを感じた時に唾液のアミラーゼが活性化することを利用して酔いの程度を定量化する生理反応の測定である。

被験者実験の流れを図 3.1 に示す。視聴中は外部の雑音を遮断するためにピンクノイズを聞かせた。

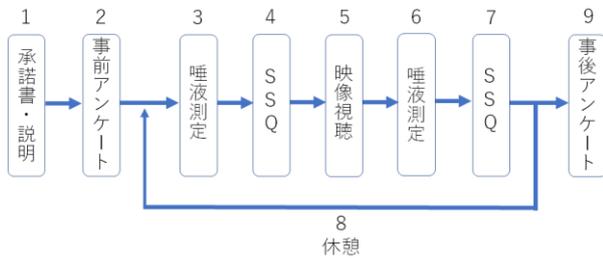


図 3.1 被験者実験の流れ

4. 研究結果

被験者 1 名が実験の続行が不可能となったため、11 名のデータで分析した。図 4.1 に視聴前後の SSQ (TS : TotalScore) およびアミラーゼ活性の評価値、図 4.2 に SSQ (O : Oculomotor) の評価値を箱ひげ図を示す。なお、数値及び×印は平均値を表している。

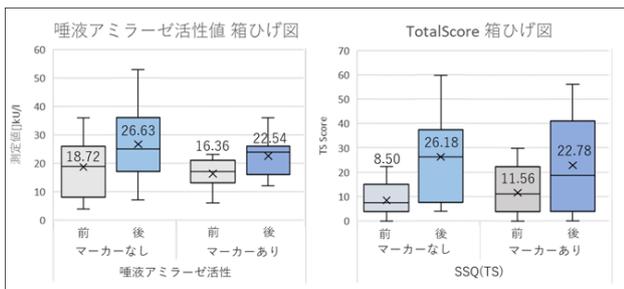


図 4.1 SSQ (TS) とアミラーゼ活性の評価結果

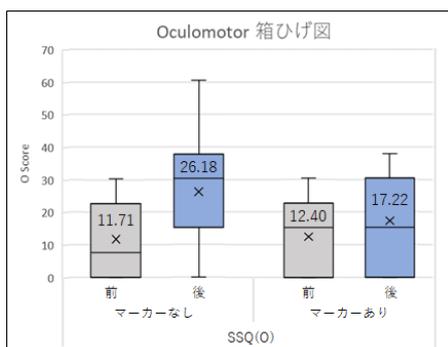


図 4.2 SSQ (O) の評価結果

SSQ(TS)の視聴前と視聴後の平均の差異は、マーカーありで 6.46 減少することが確認された。一方唾液アミラーゼ活性では、差異はマーカーありで 1.76kU/l 減少であった。これらの結果に対して、マーカーなしとありの差異を Wilcoxon の符号付順位検定で確認したが、有意差は得られなかった。しかし、SSQ (TS) の数値において抑制している傾向にある。

また、SSQ(Oculomotor)での差異はマーカーありで

9.65 減少であった。こちらも同様に検定で確認したが、有意差は得られなかったものの、最も抑制している傾向にあると考える ($0.05 < p < 0.10$)。

5. 考察

実験結果より、SSQ (TS, O) が減少の傾向を示したのに対し、唾液アミラーゼ活性では減少の傾向がみられなかった。この理由としては、マーカーによる視線誘導が原因と考える。被験者から、マーカーが表示されている際にマーカーとは別の部分を注目している場合マーカーがあるのは不快である、という声がよせられた。また、唾液アミラーゼ活性の値でマーカーありの方が視聴前後の差異が大きかった人数は 11 名中 6 名にも及んだ。図 5.1 に上記の 6 名のみのアミラーゼ活性の数値の箱ひげ図を示す。

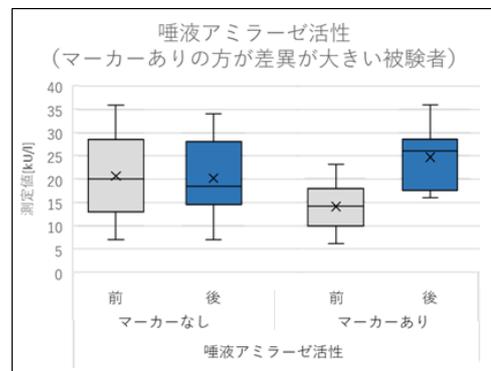


図 5.1 6 名のアミラーゼ活性の数値

さらに、事後アンケートでマーカーありのほうが酔いやすいと回答した人数は 11 名中 3 名にも及んだ。以上から、視線固定を利用した場合、視線誘導によって不快感を与えてしまうことが示唆される。

6. まとめ

本研究では、回転映像時のみマーカーを表示することで VR 酔いを抑制し、特に眼精疲労に関する症状において最も有効な傾向にあることが確認できた。今後の課題としてマーカーの表示方法や種類を検討することなどが挙げられる。

参考文献

- (1) 森大海: “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”, 奈良工業高等専門学校情報工学科卒業論文 (2018)
- (2) Philippe Perrin, Cyril Perrot, Dominique Devitern, Bruno Ragaru and Herman Kingma. : “Dizziness in Discus Throwers is Related to Motion Sickness Generated While Spinning”, Acta Otolaryngol 2000; 120; pp.390-395 (2000).
- (3) Robert S. Kennedy and Norman E. Lane, Kevin S. Berbaum and Michael G. Lilienthal. : “Simulator Sickness Questionnaire: An Enhanced Method for Quantifying Simulator Sickness”, THE INTERNATIONAL JOURNAL OF AVIATION PSYCHOLOGY, 3(3), pp.203-220 (1993).