

# 立体映像視聴時の頭部運動が視覚疲労に与える影響

防衛大学校 本科 62 期 応用物理学科 佐藤 太陽

## 1. はじめに

近年、VR の普及などにより立体映像が日常的に利用されつつあるが、視覚疲労を招きやすいとの問題が指摘されている。その要因として、主に調節と輻輳の不一致が考えられてきたが、二眼式の立体映像システムでは頭部が運動しても運動視差が生じず、形状や奥行きを歪みとして知覚されてしまうという問題もある。先行研究では、このことが視覚疲労に与える影響を調べており、水平方向の頭部回転運動などと疲労の間に強い関連性を見出していたが、Kinect による簡易計測であったため詳細な解析が行えていなかった[1]。そこで本研究では、モーションキャプチャ装置により頭部運動を詳細に計測することで、視覚疲労との関連性について検討した。

## 2. 方法

一回の試行では、立体映像を 10 分間観察し、その間の頭部運動を計測した。また視聴前後に疲労評価を行い、その差分から映像による疲労度を計測した。映像としては FPS(一人称視点アクションゲーム)、RACE(俯瞰視点レースゲーム)、CG(フル CG アニメ)、REAL(実写+CG 科学動画)の 4 種類を、1 日 1 種類ずつ視聴した。疲労評価には SSQ(主に映像酔いに関連した 16 項目の質問に 4 段階で回答)、VAS(線分上の位置で疲労を主観評価し、100 点満点に数値化)、CFF(上下法にて 3 階ずつ測定し平均)を用いた。

刺激の呈示には 130 インチスクリーン(2.9×1.6m / 37×20 度)を使用し、視距離 4.8m から偏光メガネにより視聴した。頭部運動の測定には Liberty240 を使用し、ヘッドギアにより頭頂部にセンサを装着し 240Hz で計測した。被験者は男性 12 名を用いた。

## 3. 結果と考察

4 種類の映像に対する疲労評価の平均を図 1 に示す。SSQ では気持ち悪さにはほとんど影響がないものの、他の評価ではゲーム動画(FPS, RACE)で疲労が大きかった。逆に VAS ではゲーム動画以外(CG, REAL)での疲労が大きくなった。次に映像視聴時の頭部運動の概略として平均軌跡長と平均総回転角を図 2 に示す。いずれも横方向(左右, yaw)の運動が顕著であり、他の運動方向に比べて倍近い運動が生じていた。

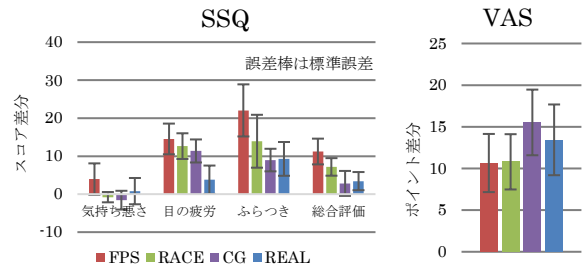


図 1 疲労評価の平均 (SSQ, VAS)

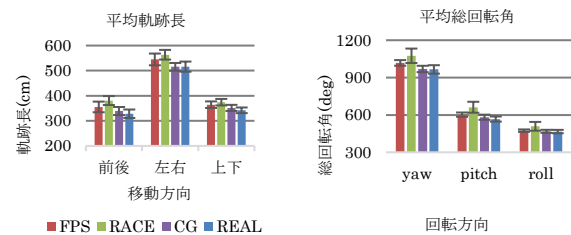


図 2 頭部運動の概略

これらの関係性を調べるために、重心動揺解析を参考に頭部運動の各種パラメータを算出し、疲労に対する影響度を重回帰分析(前進ステップワイズ法)にて解析した。その結果、変位運動については主に左右方向のパラメータが有意に影響していることが分かった。また、回転運動についてはやや roll 方向の影響が大きいものの、全般的に疲労との関係性がみられた。全体に対する重回帰分析では説明率が 17~34%と必ずしも大きくはなかったが、映像ごとに分析したところ、より高い精度で説明できる可能性が示唆された。

なお、SSQ と VAS、CFF での疲労傾向に違いが生じたことから、映像への興味や臨場感なども「疲労感」を大きく左右する可能性が示唆された。

## 4. まとめ

本研究ではモーションキャプチャ装置を使用して詳細に計測することにより、頭部運動と視覚疲労に関連性があることを再確認した。しかし、映像酔いには様々な要因が影響するため、映像内容を考慮することなど引き続き検討する必要がある。

## 参考文献

- [1] 横井健司, 松下恭昌: 立体映像視聴時の視覚疲労における能動性と頭部運動の影響, 映像学技報, 37(12), pp.17-20, 2013.

研究指導教官 准教授 横井 健司