

# 立体映像への能動性と頭部姿勢が視覚疲労に与える影響に関する研究

防衛大学校 応用物理学科 松下恭昌

## 1. はじめに

立体映像は平面映像よりも疲労を招きやすいと指摘されている。しかし近年では、ゲームなど能動的に立体映像を操作、視聴する機会が増加している。また、一般的な二眼式の立体映像システムでは頭部を動かしても運動視差が生じず、代わりに映像・奥行きが歪みが発生してしまう。そのため、無意識に頭部の姿勢制御に影響し、疲労を誘発しているのでは無いかと考えられる。そこで本研究では、実際にゲームをプレイした場合と、操作せずにプレイ中の映像を観察した場合の視覚疲労と実験中の頭部姿勢を調べた。

## 2. 実験方法

2D または 3D 映像のゲームをプレイまたは鑑賞させる実験を被験者 7 名に対し一日一回行った。プレイまたは鑑賞時間は 15 分であった。実験前後に疲労調査を行いその差分で疲労を評価した。評価方法は、臨界融合周波数(CFF)、 Simulator Sickness Questionnaire (SSQ)、 Visual Analogue Scale (VAS)、 Advanced Trail Making Test (ATMT) の四項目である。また MS Kinect (Face Tracking SDK)を用いて実験中の頭部位置と回転を計測した。実験装置は acer GD245HQ(縦 29cm×横 53cm)、NVIDIA 3D VISION (液晶シャッター式)を用いた。視距離は約 1.2m(4H)であった。

## 3. 結果と考察

図 1 は VAS の結果である。PLAY 条件において 2D<3D の結果が出た。MOVIE 条件においてはほぼ同等であった。図 2 は SSQ の結果である。これにおいては、全体的に 2D<3D となり、3D の MOVIE 条件の疲労が顕著に見られた。これらのことからやはり立体映像は疲労を招きやすいことを確認できた。SSQ では MOVIE 条件のほうが疲労が増大したわけであるが、これは他人のプレイした映像のために次の画面の動きが予測しづらいためであるのではないかと考えられる。VAS については PLAY 条件の疲れが増大しているが、疲労の判断にプレイそのものによる疲れも加味されているからではないかと考える。図 3 は頭部の移動速度であり、図 4 は頭部の回転速度である。移動・回転速度ともに 2D<3D,MOVIE<PLAY という結果が見られた。さらに、3D 条件では yaw 回転の比率が増加した。これは、運動視差の不成立が姿勢制御に影響したとも考えられる。PLAY 条件の方が頭部の移動が多かったが、ゲームプレイに伴う姿勢変化も考えられるので MOVIE 条件において疲労と頭部姿勢の相関をとってみたいところ、強い負の相関が見られた。(図 5、6)このことより、頭部姿勢の変化による視野映像の変化(あるいは追従性)、または姿勢制御に伴う筋肉疲労が視覚疲労に影響している可能性がある。

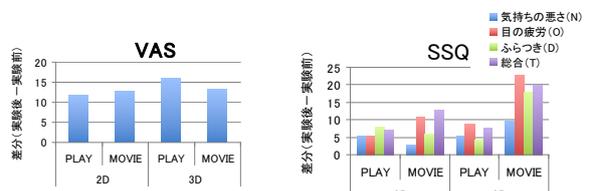


図 1 VAS 評価

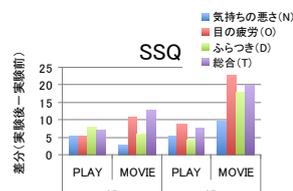


図 2 SSQ 評価

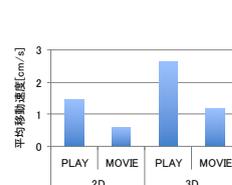


図 3 平均移動速度

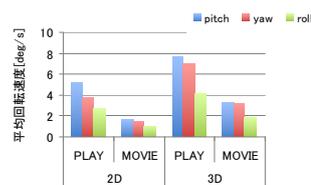


図 4 平均回転速度

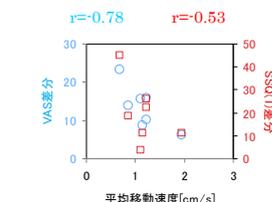


図 5 疲労と頭部移動の相関

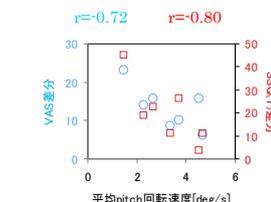


図 6 疲労と頭部回転の相関

## 4. まとめ

立体映像への能動性と頭部姿勢が視覚疲労に与える影響を調べるため、3D の映像とゲームを用いて実験を行った。その結果、能動的に立体映像を見るとより受動的に見た時の方が疲労が大きくなることが分かった。頭部運動に関しても疲労との間に強い負の相関がみられたことから何らかの関係性があることが明らかになった。このことは、視覚疲労のメカニズム解析だけでなく、評価方法としての有効性も示している。

## 参考文献

「3D テレビ視聴時の疲労に関する評価実験報告書」  
超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム, 2012

指導教官：横井 健司