

HMD による 3D 映像視聴が視覚誘導性重心動揺および映像酔いに及ぼす影響

1130308 浦雅博 【 繁樹研究室 】

1 はじめに

近年 3D 技術の発展により、ごく個人的な環境で 3D 映像を楽しむことができる。バーチャルリアリティシステムにおいて用いられる視覚情報提示装置の一つであるヘッドマウントディスプレイ (HMD) は、3D 映像視聴が可能な代表的なデバイスである。HMD は外部の情報がある程度遮断でき、頭部に装着するため映像が常に視界内に存在する、高い追従性を持っている。このことから HMD は通常のディスプレイと比べ没入感が高く、迫力ある映像を提示できる。しかし 3D 映像の視聴は映像酔いを生じやすいなど通常の 2D 映像よりも視聴者への負担が大きく、また HMD による映像視聴はその負担をさらに増大させる可能性がある。本実験では HMD および 3D テレビを用いて 3D 映像を視聴した場合に身体に及ぼす影響を、重心動揺の測定とシミュレータによる酔いや疲労の指標として広く用いられている自己報告形式のアンケートの実施により比較検討した。

2 実験方法

2.1 刺激

3D の運動を示す刺激として、正弦波状の速度変化で前後方向に運動するランダムドットパターンを用いた。両眼間で逆方向の運動を提示することで前後方向の運動をシミュレートした。比較刺激として、左右眼に同方向の運動を提示し、左右方向の 2D 運動が知覚される刺激を設定した。複雑な運動の影響も検討するため、各運動波形条件に高周波 (6 Hz) の振動成分を加えた複合波の条件も設定した。刺激の基本波の時間周波数は 0.25Hz とし、運動方向 2 水準×運動のタイプ 2 水準の計 4 条件で実験を行った。

2.2 装置

床上 152cm の高さに固定したシャープ製 46 インチ 3D テレビ (LC-46Z5) およびソニー製 HMD (HMZ-T1, 視野角 45 度、解像度 1280 × 720) にサイドバイサイド方式で刺激を提示した。刺激はランダムドットで形成された映像を PC により作成、制御した。その際被験者の重心位置を、バランス wii ボードを重心動揺を計測するフォースプレートとして用いて計測した。重心の計測制御も PC を用いた。

2.3 手続き

観察者は、暗室内にて重心動揺計の上で両足を揃えて直立姿勢を保ち、HMD または液晶シャッター眼鏡を装着し腕組みをした状態で、HMD および 3D テレビに映し出される刺激を観察した。3D テレビにて刺激を観察する際の視距離は HMD の視野角と同一にするため 123cm とした。刺激を観察している間は被験者の重心位置を測定した。刺激の観察時間は 1 試行につき 60 秒であり、刺激の観察後に、酔いや疲労の指標である

Simulator Sickness Questionnaire (SSQ) のアンケートに回答して 5 分間の休憩を取った。刺激の提示順はランダムであり、この手続きを 3D 運動と 2D 運動の各条件につき HMD と 3D テレビで 2 回ずつ、計 8 試行を行った。

3 実験結果および考察

データの解析として重心動揺のデータについて FFT によるパワースペクトルを分析し刺激に同期した周波数成分のパワーを算出した。分析の結果、刺激の運動方向に応じた重心動揺がみられたが、HMD と 3D テレビの間で明確な差は認められなかった。この理由は HMD と 3D テレビによる映像の視聴において、網膜像としてはほぼ同じであったためと考えられる。SSQ アンケートの結果を図 1 に示す。統計的分析の結果、個人差が大きく有意な差は認められなかったが、前後方向の運動に対しては映像酔いの症状が強くなる傾向がみられた。また、左右方向の運動刺激観察時では 3D テレビと比較して HMD による刺激観察時の酔いや疲労が大きくなる傾向が見られた。

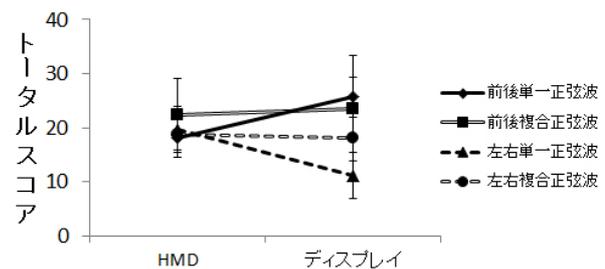


図 1 SSQ トータルスコア

4 まとめ

本研究では、3D 運動を示す刺激を提示することで、HMD および 3D テレビによる 3D 映像視聴が人間に及ぼす身体的影響を重心動揺の測定並びに SSQ を指標として比較検討した。本実験では静的に観察したため、HMD と 3D テレビの特性の差が生じにくく、HMD と 3D テレビ間において重心動揺の値に明確な差がみられなかったと考えられる。実際に頭部を動かして視聴するなどの手続きでは差がより大きくなる可能性がある。SSQ については、左右運動に対して前後運動の刺激観察時にスコアが高くなる傾向が見られたことから、HMD と 3D テレビのどちらにおいても 3D 映像視聴時には映像酔いが生じやすいことが示唆された。また、左右運動の刺激観察時において 3D テレビと比べ、HMD のスコアが高いことから HMD は 3D テレビよりも観察者へ与える影響が大きいことが示唆された。