

# 異なる立体表示方式における視覚疲労に関する研究 防衛大学校 応用物理学科 土井勇太

## 1. 目的

近年、家庭に普及している主な立体映像表示方式には、フレームシーケンシャル(液晶シャッター)方式と水平インターリーブ(偏光)方式がある。しかし、3Dの視聴時に2Dよりも視覚疲労や不快感を招きやすいという問題も指摘されている。そこで、これらの立体画像表示方式の違いにおける3D画像観察時の疲労について調べた。

## 2. 実験方法

2つの表示方式それぞれで2D・3Dの2つの条件を用い、様々な刺激(色3種類×形3種類)の中からターゲットの有無を判断する視覚探索課題を行った。視距離はディスプレイから57cmの位置にアゴ台を用いて固定した。3D条件ではディスプレイから±2cm、±6cmの奥行きを各刺激を与えた。ターゲット教示画面(図1)を1秒、間に0.5秒、探索画面(図2)を2秒表示し、その後にターゲットの有無を応答させ、これを72試行繰り返した。これを1セッションとし表示方式と奥行き有無の違いから4セッション繰り返した。全所要時間は休憩を入れて約30分であった。被験者は、方式と2D・3Dの組み合わせを8グループに分け、それぞれ二人ずつの計16人を用いた。

課題後、主観評価(奥行き感・ターゲットの見易さ・目の疲れ・目のかすみ、乾き・渇き・頭痛・目の緊張、コリ・首、肩、背中、の疲れ、痛みの7項目を5段階評価)により視覚疲労などを調べた。

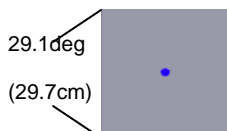


図1. 教示画面

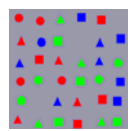


図2. 探索画面

## 3. 実験結果

図3に被験者の主観評価を表示方式、2D・3D別に平均したものを示す。横軸は2Dか3Dかを示し、縦軸は上に行くほど強く感じたことを示している。

奥行き感に関しては、両方式とも3Dの方が奥行きを強く感じる結果を得た。ターゲットの見易さに関しては、偏光方式の方が見やすく、液晶シャッター方式は3Dの時に2Dより見えにくいという傾向があった。又、正答数とグラフの形が似ていることが見て取れる。

しかし、疲労に関してはあまり大きな差が見られなかったため、図4に個人ごとの2Dに対する3D時の評価値が変化した割合をグラフ化したものを示す。ターゲットの見易さに関しては、個人ごとにその評価バラけたことが分かる。目の疲れに関しては、多くの被験者は変化を訴えなかったが、液晶シャッター方式は疲れが増し、偏光方式は疲れが減った被験者がいたことが分かる。

## 4. 考察

まず、奥行き感に関しては、いずれの方式も十分に支障なく奥行きが知覚されていたことが分かる。次に、2Dより3Dの方が見えにくい結果に関しては、液晶シャッター方式で画面の一部にクロストークが生じ、シャッター

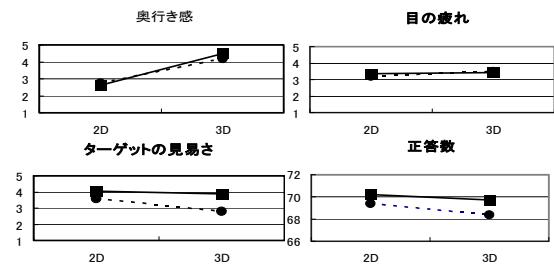


図3. 主観評価平均(実線が水平インターリーブ(偏光) 点線がフレームシーケンシャル(液晶シャッター))

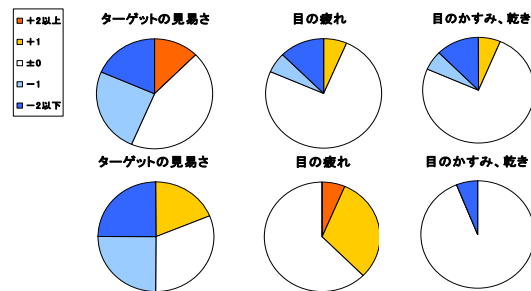


図4. 個人別評価差(上段が水平インターリーブ(偏光) 下段がフレームシーケンシャル(液晶シャッター))

一によるちらつきと合わせて影響した可能性がある。また、今回は映像を見るだけでなく課題をしていたため、奥行きがある状態での課題が2Dと比べて難しかったということかもしれない。実際、正答数とターゲットの見易さのグラフが似ていることから、課題と見易さが影響していることが分かる。

最後に疲労に関しては、全体結果ではあまり差がなかった。元々、今回の3D表示時間はセッションごとに144秒と短く、奥行き量は安全ガイドラインに基づき不快でない範囲内であったため、疲労につながらなかった可能性がある。逆に安全ガイドラインが正しいものであると思える実験結果であった。しかし、個人別では見易さや疲れの評価に広いバラつきが見られた。このことは、3D表示に対する見易さや疲れ方は一様ではなく、多くの面で個人差が存在することを示している。

## 5. まとめ

今回の研究では、2つの異なる立体映像表示方式を用いて奥行きの有無が疲労に与える影響について調べた。その結果、全体的には大きな差は見られなかった。しかし個人別には差が生じることが分かった。3Dの見易さや疲れ具合は個人ごとに違うということを念頭に置かなくてはならない。

その上での今後の課題としては、3D表示時間を長くすること、不快でない範囲外の奥行き量を与えての実験を行うことであると考えられる。

## 参考文献

「人に優しい3D普及のための3DC安全ガイドライン」 3Dコンソーシアム(3DC) 安全ガイドライン部会、2010  
指導教官：横井健司