2 眼式立体映像観察時の眼球運動に関する研究

○柴田隆史*, 岩崎常人**, 河合隆史*, 野呂影勇*

(*:早稲田大学, **:産業医科大学)

A Study on the Eye Movement during Watching Stereoscopic 3D Images

Takashi SHIBATA*, Tsuneto IWASAKI**, Takashi KAWAI* and Kageyu NORO*

(*:Waseda Univ., **:Univ. of Occupational and Environmental Health)

1. はじめに

両眼視差を用いた2眼式立体映像は、立体効果が大きいため、立体映像呈示システムとして広く利用されている。しかし、視覚負担が生じるなど、問題点も指摘されている。映像呈示の一手段として立体映像を実用化していくために、立体映像観察時における人間の視覚系の反応を知ることは重要である。またこれまでに、立体映像を観察する際の眼球運動は、自然視とは異なった特徴的なものであるといった報告¹⁾もされている。そこで本研究では、立体映像観察時の眼球運動を測定し、検討を行った。

2. 目的

本研究の目的は、2眼式立体映像観察時、特に立体視形成時の眼球運動に着目し、その特徴について検討することである。

3. 方法

近方視標として、被験者の眼前約15cmの位置に固視点（発光ダイオード）を、遠方視標として、視距離70cmの位置にパララックスバリア方式の液晶3Dディスプレイを用意し、被験者には近方視標と遠方視標とを交互に観察させた。また、呈示刺激としては、以下の4つの条件を設定した（図1）。

条件1：画像呈示面より奥に視差量を1度シフトした場合

条件2：視差をつけずディスプレイ上に呈示した場合

条件3：画像呈示面より手前に視差量を1度シフトした場合

条件4：画像呈示面より手前に視差量を2度シフトした場合

また、眼球運動の測定にはEOGを用い、両眼の水平方向の動きのみを測定解析した。

図1 実験条件

図2 実験風景

4. 結果

立体視形成時において、開散をして指標を捉えた時点から波形が基線に戻るまでの時間について分析を行った。その結果、呈示される像が手前になる条件ほどその時間は短くなるという傾向が認められた(図3)。視差量を要因とした1要因の分散分析を行ったところ、有意差が認められた($F=9.808$, $P<.01$)。下位検定の結果、開散から基線に戻る時間が、条件1において、他の条件よりも有意に長いことが認められた。

また、各波形に注目してみると、条件1のときは、条件2のときと比較して緩やかに基線に戻っていることが認められ、それに対し条件3、4のときは、波形が急激に基線に戻っていることが認められた。

5. 考察

結果から、以下の2点が考察としてあげられた。

- 1) 条件1のとき、つまり立体像が呈示面よりも奥にあるときには、立体像の呈示により開散が行われた後、さらに解散をする。
- 2) 条件3、4のとき、つまり立体像が呈示面よりも飛び出しているときには、立体像の呈示により開散が行われた後、輻湊をする。

図3 各条件の平均時間

図4 条件1,2,3の眼球波形

6. まとめ

本実験から、立体視形成時の特徴的な眼球運動として、立体像の呈示による開散後に、視差に応じた異なった運動をすることが示された。今後の課題は、この特徴的な眼球運動についてさらに検討し、立体視形成時について調節反応など、より詳細な分析をしていくことである。

参考文献

- 1) 鳥居塚崇, 野呂影勇, 岩崎常人, 秋谷忍: 両眼視差による立体映像と眼球運動, 人間工学, 39 (特別号), 232-233, 1994