VR空間における傾斜型局所視差が行動選択に与える影響

○相馬 潤之介, 平尾 悠太郎, 河合 隆史 (早稲田大学)

Effects of Partial Binocular Disparity on Behavior in a Virtual Reality Environment
Junnosuke SOMA, Yutaro HIRAO, Takashi KAWAI (Waseda University)

1. はじめに

筆者らは、これまで特定個所への注視や記憶といった認知的な特性の活用を意図した、立体視(3D)画像に含まれる両眼視差の操作を局所視差と呼称し、基礎的な特性^{1,2)}や、経路記憶などの応用性³⁾についても実験的な検討を行ってきた。従来は、3Dディスプレイを用いて検討を行ってきたが、バーチャルリアリティ (VR) 空間で局所視差を用いた表現が可能となれば、エンタテインメントをはじめ、多様な利活用が期待される。そこで本研究では、VR空間内での局所視差の表現方法と参加者の行動選択に与える影響について、実験的な検討を行った。

2. 傾斜型局所視差

局所視差は、意図する認知効果に応じて、いくつかの表現手法に分類することができる。本研究では、単眼情報に対してスロープ型の両眼情報を付加することで、単眼では平坦に見える図が両眼

では奥行方向に傾斜して知覚されるという傾斜型局所視差を選択した (図1)。Kimらは、鏡像として表現された道路の写真に対し傾斜型局所視差を付加することで、同側 (沈み) 方向に進路を選択する確率が有意に上昇することを報告した⁴⁾。本研究では、これをVR空間内で追試することとした。本研究では、傾斜型局所視差をVR空間で表現するために、図2に示すような構成とした。具体的には、2枚のパネルの一方は平面であり、他方は中央に穴が開いている。平面のパネルには、中央部分に色 (実験ではテクスチャ) の異なる長方形が描かれている。穴の開いたパネルには、床に相当する平面に同色の台形が描かれている。この台形は、正面から観察すると、単眼情報としては平面のパネルと同様に見えるよう補正されている。これによって、参加者の視点は固定されるが、VR空間における傾斜型局所視差を表現した。

図1 傾斜型両眼視差

図2 VR空間における傾斜型局所視差の表現

3. 実験方法

3. 1. 実験刺激

2枚のパネルの中央部分をランダムドットとし、一方を視差無し、他方を視差ありとした。2枚のパネルの位置は、試行毎にランダムに交替した。

3. 2. 評価指標

実験参加者の選択（視差の有無）と観察時間、実験後の内省報告を評価指標として選択した。

3. 3. 実験手続き

インフォームドコンセントを得た後、参加者にヘッドセット（VIVE Pro, HTC）の装着と利き手にコントローラを保持した状態で着席を求めた。その後、VR空間内で2枚のパネルを見比べ、進行できそうな方向を直感的に選択するまでを1試行とし、前半12試行と後半12試行からなる全24試行を実施した。なお参加者は、19歳から23歳の男女20例であった。

4. 実験結果とまとめ

参加者の平均選択回数を、図4に示した。視差無しに比べ、視差ありの方が顕著に多いことが分かる。視差の有無と試行の前半・後半を要因とした2要因の分散分析の結果、視差の有無の主効果に有意差（ $p < .05$ ）が認められた。一方、観察時間には有意な差はみられなかった。さらに内省報告からは、局所視差の見え方の特徴や視差の有無を認識したタイミング、頭部の位置の固定にかか

る負担に関する意見などが聞かれた。

これらの結果から、VR空間においても局所視差が行動選択に影響を与え得ることが確認できた。今後は、負担の少ない効果的な表現手法をはじめ、応用方法などについて検討を行っていく。

参考文献

- 1) Y. Koido, T. Kawai : Partial 2D to S3D conversion and the cognitive characteristics, SPIE, Vol.8288, 2012
- 2) S.H. Kim, T. Kawai et al. : Partially converted stereoscopic images and the effects on visual attention and memory, SPIE, Vol.9391, 2015
- 3) S.H. Kim, T. Kawai et al. : Cognitive characteristics of directional judgment through binocular disparity on a virtual tilted screen , Asian Conference of Ergonomics and Design, 2014
- 4) S.H. Kim, T. Kawai et al. : The effects of functional binocular disparity on route memory in stereoscopic images , Electronic Imaging , Stereoscopic Displays and Applications XXVII, 2016

図3 実験レイアウト

図4 選択回数