

HMD を用いた 360° 映像の視差分布と観察行動

Behavioral characteristics of viewing 360-degree images and disparity distributions

5116E019-1 伴地 芳啓 指導教員 河合 隆史 教授

BANCHI Yoshihiro

Prof. KAWAI Takashi

概要：本研究では、近年の映像関連技術の発達に伴い、急速に普及・発展してきたヘッドマウントディスプレイ（以下 HMD）を用いたバーチャルリアリティ（以下 VR）体験を対象に、ユーザの観察行動および心理反応の点から実験的検討を行った。具体的には、特定の方向に視差情報を持つ 360 度映像を観察した際の観察行動とユーザ体験に関して、視差の方向および視差量を要因に実験を実施した。その結果、視差情報が特徴的なオブジェクトに影響することが示唆された。また、観察行動には好ましさと違和感が影響し、空間的な広がりや視差量・視差の有無が作用することで好ましさが増えることがわかった。

キーワード：バーチャルリアリティ、ヘッドマウントディスプレイ、360 度、視差

Keywords: Virtual Reality, Head-mounted Display, 360-degree, Stereoscopes

1. はじめに

近年、映像関連技術の発達に伴い、VR が急速に発展・普及してきている。特に HMD を用いた VR 体験が高臨場感・没入感が得られ、ゲーム・エンターテインメント分野での活用が多く見られる。また、動画配信サイトなどでは VR 対応の 360 度動画が再生可能になっており、より容易に 360 度映像が体験できるようになった。

一方で、HMDVR 体験には VR 酔いや年齢制限をはじめとした問題もあげられている。特に映像酔いを対象とした研究は数多くなされているが、人の行動特性を対象とした研究は少ない。そこで、本研究では VR 体験中の人の観察行動を対象にその特性を明らかにすることを目的とする。

2. 実験方法

実験刺激として、視差方向の特性を明らかにすることを目的に映像呈示開始位置を基準に前後・左右に視差があるもの、2D、3D の刺激を用意した。また、視差量の特性を明らかにすることを目的に視差量を 3 種類（6, 8, 10）、視差方向を前後・左右、2D の刺激を用意した。実験に使用した

HMD は視線計測が可能な SMI Mobile Eye Tracking HMD（Gear VR based）を使用し、音の影響を考慮し消音のヘッドホンを装着した状態で刺激を呈示した。客観指標として視線計測を行い、主観指標として 3D 映像の評価に関する先行研究^[1]から画質・現実感・違和感・立体感・好ましさの 5 項目に関して 7 件法による評価を行った。

実験参加者は 20 代の大学生 20 名（男性 17 名、女性 3 名、平均年齢 22.5±2.5 歳）であった。刺激の呈示は、5 秒間のキャリブレーション後に 60 秒間呈示した。刺激はランダムに呈示し、参加者はキャリブレーション後に自由に刺激を観察してもらった。



図 1 実験環境

3. 実験結果

解析するにあたり、視差方向による検討と視差量による検討の2つの面から解析を行った。

客観指標において、解析するにあたり前後左右上下に分割して解析を行った。各方向に視線が停留している時間を求め、刺激を要因に分散分析・多重比較を行ったところ、視差方向に関して後に2D-3D間に有意傾向が認められた ($p < .10$)。他の方向に関しては、分散が大きく有意差が認められなかった。

主観指標において、各評価項目について分散分析・多重比較を行った。立体感において2D条件の得点が低いことがわかった (2D-3D, 前後条件間, 2D-前後・左右視差量10条件間 $p < .05$, 2D-左右条件間 $p < .10$)。視差量に関して、好ましさにおいて有意差が認められた (前後視差量6-左右視差量8条件間 $p < .05$)。

4. 考察

客観指標の結果から、見ている方向に関しては個人差が大きいことがわかった。注視点を抽出すると口頭インタビューで報告された、違和感や好ましさに関する箇所によく視線が集まっていることが確認できた。具体的に、立体感に起因する遠近感の違和感や前後感のはっきりしない箇所、立体的に見えて好ましく感じる箇所に注視点が多くあった。

主観指標の結果から、視差量が大きいことで立体感が強くなることが確認できた。一方、好ましさに関してはFB_6とLR_8条件間に有意差が認められた。このことから、視差の付き方に違和感が場合に好ましくないことが考えられた。刺激が作成された部屋は長方形型であり、前後方向に長くなっている。そこで前後に空間の広がりを感じられるFB条件では好ましく、本来広がりを感じにくい横方向に視差情報が付加されることで空間の広がりを感じるようになったLR条件では好ましくなく感じることとなったと考えられる。また、視差量にも空間の広がりがあった好ましさが存在することが示唆された。

5. まとめ

本研究により、HMDを用いた360度映像観察時の視差情報の影響に関する知見を得ることができた。今後の課題として、局所的な視差情報を有する360度映像の場合や、個人差を考慮した研究があげられる。

参考文献

[1] Marc Lambooi, et al.: "Evaluation of Stereoscopic Images: Beyond 2D Quality", IEEE Transactions on Broadcasting, Vol.57, No.2, pp.432-444, June 2011.

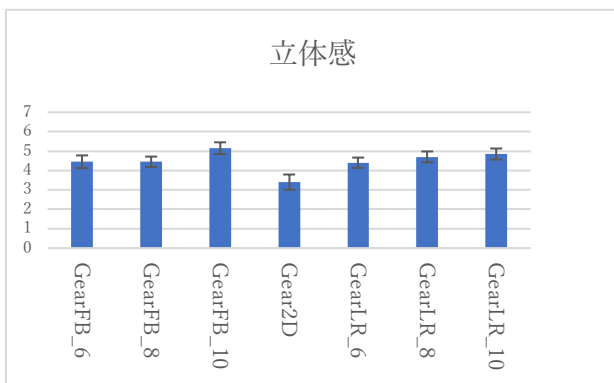


図2 立体感の得点

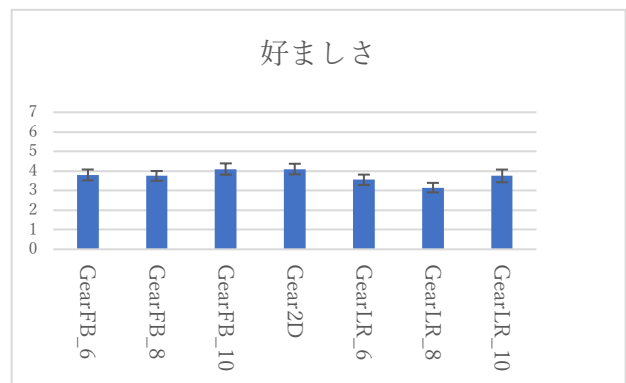


図3 好ましさの得点