

# HMD を用いた 360 度映像観察時の視覚特性とユーザ体験

Visual characteristics and user experience by viewing 360-degree VR videos with HMD

1W120518-7 三田 裕明 指導教員 河合 隆史 教授

MITA Hiroaki

Prof. KAWAI Takashi

概要：本研究では、昨今の映像関連の技術の中でも特に注目を集めているヘッドマウントディスプレイ（以下 HMD）を、ユーザの生体影響、心理反応、および視覚特性の観点から実証実験を行い、HMD による 360 度映像視聴に関する影響について明らかにした。実験では椅子の回転の有無による 2 つの観察条件を設定し、主観評価と客観評価の結果や映像酔いしやすいと判定された被験者の視覚特性などに注目した。その結果、椅子の回転が有ることで映像酔いを促進することが分かった。また、映像酔いしやすい人とそうでない人との間で視線計測の結果に明確な差が見られなかったことから、映像酔いのしやすさは個人の体質によるところが大きいと考えられた。その他、コンテンツに特徴の違いによって注視範囲の大きさに差がでるが、視線移動の描く軌跡の総距離に関してはコンテンツ間で有意な差が見られないことなども明らかとなった。

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、視覚特性

Keywords: VR, HMD, 360-degree, visual characteristics

## 1. はじめに

HMD とはユーザの頭部に装置を装着し、視野内に情報を映し出すディスプレイ装置のことを指す。大きな特徴として、トラッキングしたユーザの頭部の動きにディスプレイの映像が同期するという点が挙げられる。それに加え、ディスプレイが視野を覆い隠す事でユーザは高い臨場感や没入感を得ることが可能となり、これまで体験したことのない魅力的な映像体験をすることが可能である。一方で、眼への悪影響の可能性や映像酔いなど、負の影響も懸念されている。

本研究では、主観評価に加え、客観評価として得られた視線計測による指標にも注目することで、HMD のプラスの側面とマイナスの側面を総合的に捉え検証していく。

## 2. 実験方法

実験刺激には 360 度の刺激映像を 5 つ用いた。刺激映像は YouTube において再生数の多いものを抽出し、コンテンツの特徴が偏らないように選定した。本実験では、現状で市販されているミドルエンドの HMD（Gear VR）を使用し、主観指標では SSQ（酔い）、SAM（感情）、IPQ（臨場

感）を、客観指標ではアイトラッカーによる視線計測データを使うこととした。また、観察条件は椅子の回転ありと無しの 2 条件とした。

実験参加者は 20 代の男性 17 名、女性 3 名の計 20 名で行った。また、視線計測に関して、データの欠損やトラッキングレートの低い被験者がいたことなどから、有効な視線計測のデータとして扱ったものは 14 名分である。刺激映像は、5 秒間キャリブレーションを行ってから、85 秒間呈示した。参加者には、刺激呈示中 85 秒間自由に観察するよう指示した。

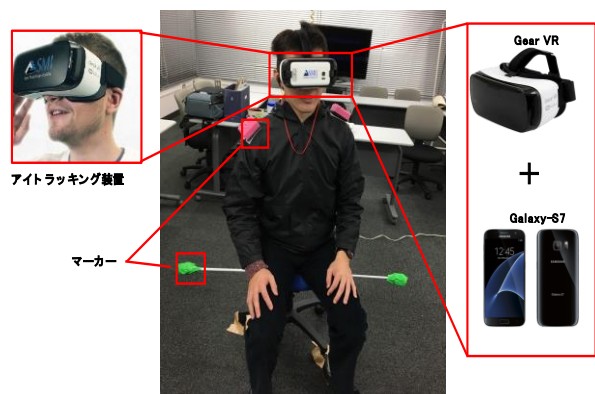


図 1 実験環境

### 3. 実験結果

主観評価では、SSQ において、椅子の回転が有る場合に有意にスコアが高くなる事が分かった。また、コンテンツ間では視点移動の多いものと少ないものとでスコアに顕著な差が見られた。さらに、SAM においては椅子の回転がない場合に有意に覚醒度が高まる事がわかった。IPQ では、観察条件間、コンテンツ間ともに有意差はみられなかった。

客観評価においては、注視範囲においてコンテンツ間で有意差が見られた。また、視点移動距離に関しては観察条件間、コンテンツ間ともに有意差はみられなかった。映像酔いしやすい人の視覚特性を調査するため、SSQ のスコアでクラスタリングを行い、酔いやすい人の郡と酔いにくい人の郡に分け、視線計測によって得られた各指標に対して分散分析を行ったところ、有意差の表れた指標はなかった。

### 4. 考察

主観評価の結果から、回転しない椅子の場合に映像酔いが少なくかつ興奮度も増すということが考えられた。さらに IPQ の結果について、コンテンツ間で有意差が表れなかったことから、臨場感はコンテンツの特徴以上に、デバイスの性能に依存する可能性が示唆された。

客観評価指標である視線計測データの解析結果から、注視分布に関してコンテンツによって差が出る事がわかった。要因として、コンテンツの視点移動の多さの違いが挙げられる。視点移動

の多いコンテンツでは視野の中心を集中的に見ており、一方で視点移動の少ないコンテンツでは注視点が中心に偏りすぎない事がわかった。また、注視範囲を示したヒートマップをみてみると、正面の方向を指定しないような景色を撮影した刺激映像であっても、ヒートマップの特定の範囲を集中的に観察していた。このことから、どんな特徴のコンテンツであれ、ユーザは正面方向（本実験ではキャリブレーションで示した方向）を意識して映像を視聴している可能性がある。

酔いやすい人の視覚特性に関して、酔いやすい人の郡と酔いにくい人の郡で視線計測の指標に有意差がでなかった。このことから、同じ見方をしても酔う人、酔わない人に分けられるということが明らかとなり、酔いは個人の体質によるところが大きいということが言えそうである。

### 5. まとめ

本研究により、HMD による 360 度映像視聴時の椅子の回転と酔いの関係、基礎的な視覚特性、映像酔いのしやすさと視覚特性の関係などについての知見を得ることができた。今後は、ハイエンドモデル HMD の使用や、長時間の 360 度映像刺激の影響などについて調査を深めていく事が望まれる。

### 参考文献

[1] 大野さちこ, 鶴飼一彦: “Head Mounted Display をゲームに使用して生じる動揺病の自覚評価”, 映像情報メディア学会誌, 54(4), pp.887-891, 2000.

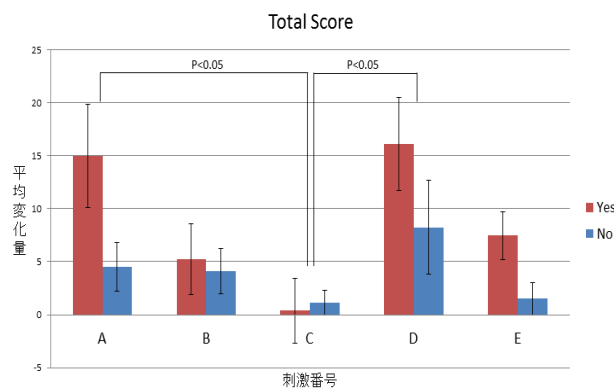


図 2 SSQ スコア

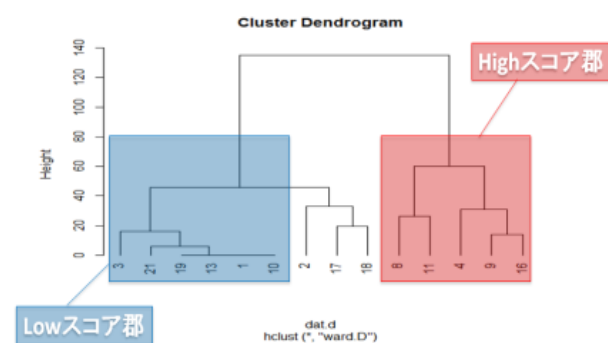


図 3 クラスタリング結果