

Head-mounted Display (HMD) を用いた VR が人間の情報処理過程に 与える影響の検討

Active-Passive View Affects Impression and Memory in Virtual Reality

田崎 帆貴, 林 拓弥, 日根 恭子

Hodaka Tasaki, Takumi Hayashi, Kyoko Hine

東京電機大学情報環境学部

Tokyo Denki University

13jk154@ms.dendai.ac.jp

Abstract

Virtual reality (VR) give us new experiences through head-mounted display (HMD). However, there is still the problem to improve application since it is unclear what is a unique experience provided by VR for human. Therefore, it is required to clarify what feature of HMD evokes unique experiences. Head tracking function mounted on HMD is a function to detect the position of user's head, and enable a simulation experience as in the real world. When we experience the simulation on HMD, we actively perceive the visual world. Here, we assessed how active/passive view affects the VR experience. We conducted the psychological experiment, in which participants view the movie on the HMD. In the active view condition, the presented view was changed depends on the participants' head movement. In the passive view condition, the presented view was the recorded movie that was showed to the participants in the active view condition. Then, all participants took the distinguishing and memory tests on the day and two weeks later. In addition, they rated the impression about the movie on the HMD. The results showed that the performance of the memory test in the active view condition was significant lower than that in the passive view condition after two weeks. This reduction seems to be caused by the effect of environmental context on retrieval. Therefore, it was suggested that active view created the new context that was different from the real world context.

Keywords — Virtual Reality, Head-Mounted Display, Head-Tracking Function, Active View, Passive View

1 はじめに

現在VRを体験できる技術は、多種多様に存在している。しかし多種多様な技術が存在しているにもかかわらず、VRが人間へどのような影響を与えるかに関する基礎的研究は少なく、VRコンテンツにおいてもVR技術の独自の特徴を活かしたコンテンツは非常に少ないと考えられる。従って、VRが有する固有の技術が、体験者へどのような影響を与えるか調べることは有益である。

VRが持つ固有の技術として、HMDに備わっているヘッドトラッキング技術が挙げられる。ヘッドトラッキング技術とは、観察者の頭の位置を検出し、能動的に周

囲を視覚することを可能にした技術である[1]。例えば、一般的にTVに映し出される映像は、観察者が視点の位置や角度を変えても変わらない。しかしヘッドトラッキング技術により、映し出される映像が視点の位置や角度に対応して変わるため、能動的な視覚が可能となる。

視覚の能動性に関し、Held and Hein(1963)らは、受動的に視覚するより、能動的に視覚したほうが認識能力は高くなると報告をしている[2]。そこで本研究ではHMDのヘッドトラッキング技術に着目し、ヘッドトラッキング技術がVR体験者の情報処理過程へ、どのような影響を与えるか明らかにすることを目的とした。またその影響の持続性も検討することとした。

2 実験

2.1 参加者 実験参加者は東京電機大学の視力に異常の無い学生 40 人 (女性 9 名, 男性 31 名, 平均 21.2 歳) が参加した。実験参加者は受動的に動画を観察する受動群(20 人)と、能動的に動画を観察する能動群(20 人)に分けられた。

2.2 実験刺激 能動群のみに使用する動画として、360 度のパノラマ動画を用意した。この動画では、画風が似ている作者二人(ニコラ, ルーベンス)の絵が、合計 20 枚提示された。受動群のみに使用する動画として、能動群の参加者に提示された映像が録画された動画が用意された。パノラマ動画では博覧会の様な場所を移動しながら、2 人の作者の絵が交互に映し出された (図 1)。それぞれの絵にはカーテンがついており、カーテンをめくる案内役と撮影者の二人が存在していた。カーテンがめくられ絵が表示されている時間はそれぞれ 10 秒であり、2 つ以上の絵が同時に提示されることは無かった。尚今回の動画は全て 2D 映像であった。更に両群共に共通する実験刺激として能動的に映像を固定

位置から観察できる VR 慣らし専用の動画が用意された。

ニ:ニコラの絵
ル:ルーベンスの絵
案:案内役
参:実験参加者

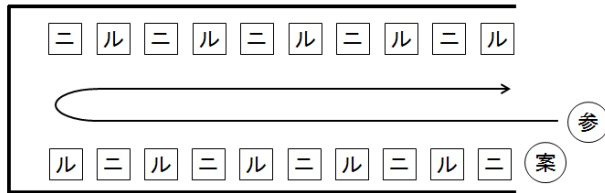


図 1. 動画イメージ図

2.3 テスト及び質問紙 PCで実施する分類テストと記憶テストが用意された。分類テストは、動画中では未提示のニコラまたはルーベンスの絵が表示され、どちらの作者の絵なのかを回答してもらうものであった。記憶テストは、動画で提示された絵と同一の絵が提示され、どちらの作者の絵であるか回答してもらうものであった。どちらも教示文から始まり灰色の空白画面が1秒間、その後1秒間の注視点が表示された。最後に絵が表示され、絵の提示中に回答が求められた。これを1試行とし全部で20試行行われた。さらに、VRの臨場感、没入感を評価する(7段階評価)9項目の形容詞対(迫力のない-迫力のある、静的な-動的な、弱い-強い、気持ちの悪い-気持ちの良い、嫌いな-好きな、暗い-明るい、偽物の-本物の、間違っ-正確な、リアリティの無い-リアリティのある) [3]、及び2Dか3Dのどちらに見えたかを聞く質問項目で構成された質問紙が用意された。

2.4 手続き 実験は初日実験及び2週間後実験の2部構成になっていた。能動群では、まず参加者はHMDのピントの調整も兼ねたVR慣らし専用の動画を任意の時間で観察した。次に今回の実験で体験されるVRに関する以下の教示が与えられた。「VRとは自分の体勢に伴って映像が追従される体験です。今回の実験でもこのような動画を視聴していただきます。」その後、パノラマ動画を視聴後に分類テストと記憶テストを行う事をあらかじめ伝えられたうえで、パノラマ動画の内容についての説明を受けた。そして参加者は6分間のパノラマ動画を視聴した。視聴時の参加者の姿勢は起立した状態であった。動画を視聴後着席し、すぐに分類テストを行った。テストの所要時間は3分程度であった。その後同様に記憶テストも行われた。所要時間は3分程度であった。最後に質問紙へ回答し、初日の

実験は終了した。持続性を検討するため行われた2週間後の実験では、記憶テストは初日と同様の手順で行われた。分類テストは初日のテストで提示された絵とは異なる動画中に提示されていないニコラまたはルーベンスの絵が提示された。受動群では同様にVR慣らし動画を見てもらった。手続きではVR慣らし動画の後の教示が以下のように伝えられた。「VRとは自分の体勢に伴って映像が追従される体験です。しかしこの後閲覧していただく映像は体勢に対して映像が追従されません。」その後閲覧する動画は能動群に提示された映像を録画した映像であった。尚、動画酔いを防ぐため、視聴時の姿勢は着席であった。その他の手続きにおいては受動群と同様であった。

3 結果

3.1 分類テスト 初日及び2週間後の分類テストの平均正答率を図2で示した。初日の能動群の平均正答率は0.57($SD=0.18$)で、受動群が0.58($SD=0.16$)であった。2週間後の能動群の平均正答率は0.49($SD=0.16$)で、受動群が0.61($SD=0.16$)であった。受動、能動群間で t 検定を行った。その結果、初日の平均正答率に能動群、受動群による差は見られなかった($t(38)=0.17, n.s.$)。2週間後の平均正答率に能動群、受動群間に有意な差が見られた($t(38)=2.07, p=0.04$)。

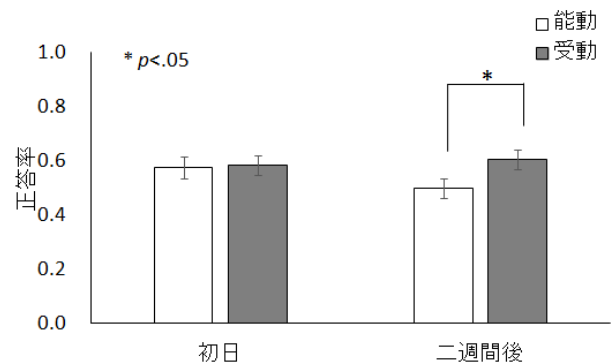


図 2. 分類テストの平均正答率

3.2 記憶テスト結果 初日及び2週間後の記憶テストの平均正答率を図3で示した。初日の能動群の平均正答率は0.59($SD=0.18$)で、受動群が0.62($SD=0.18$)であった。2週間後の能動群の平均正答率は0.48($SD=0.21$)で、受動群が0.64($SD=0.15$)であった。能動、受動群間で t 検定を行った。その結果、初日の平均正答率に能動群、受動群間に差は見られなかった($t(38)=0.59, n.s.$)。2週間後の平均正答率に能動群、受動群間に有意な差が見られた($t(38)=2.57, p=0.01$)。

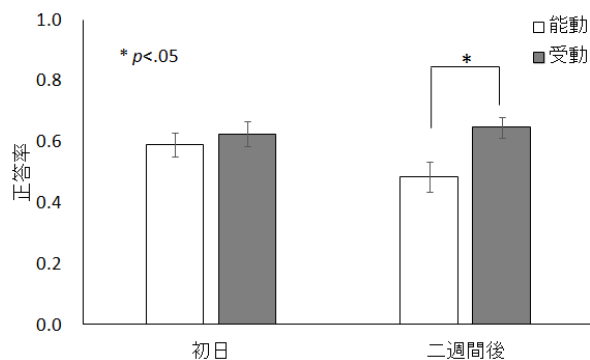


図3. 記憶テストの平均正答率

3.3 質問紙 9項目の形容詞対の中で有意な差が認められた迫力因子(迫力のない-迫力のある)の平均評定値を図4で示す。能動群の平均評定値は4.75($SD=1.29$)で、受動群が3.50($SD=1.39$)であった。能動、受動群間で t 検定を行った結果有意な差が見られた($t(38)=2.85$, $p=0.01$)。

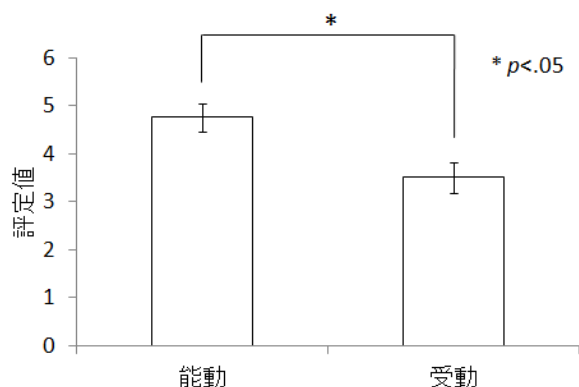


図4. 迫力因子(迫力のない-迫力のある)の平均評定値

同様に、形容詞対のなかで有意な差が見られた現実性因子(リアリティの無い-リアリティのある)の得点平均を図5で示す。能動群の得点平均は5.20($SD=1.12$)で、受動群が3.90($SD=1.78$)であった。能動、受動群間で t 検定を行った結果有意な差が見られた($t(38)=2.68$, $p=0.01$)。

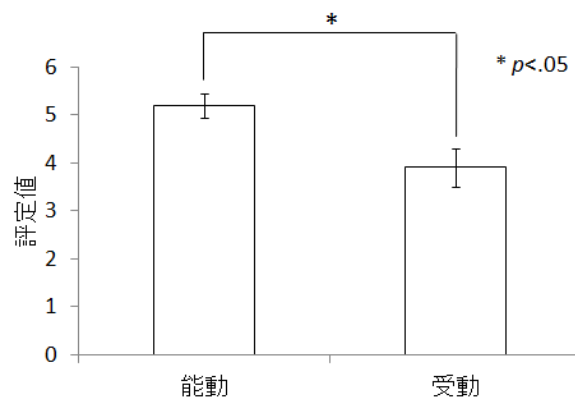


図5. 現実性因子(リアリティの無い-リアリティのある)の平均評定値

視聴した動画が2Dか3Dのどちらに見えたかについて、能動群、受動群の回答人数を図6に示す。能動群で2Dと回答した人数は7人で、3D回答者は13人であった。受動群で2Dと回答した人数は13人で3D回答者は7人であった。2D、3Dのどちらに見えたか回答した人数についてカイ二乗検定を用いた結果、有意傾向が見られた($\chi^2(1, N=40)$, $p=0.06$)。

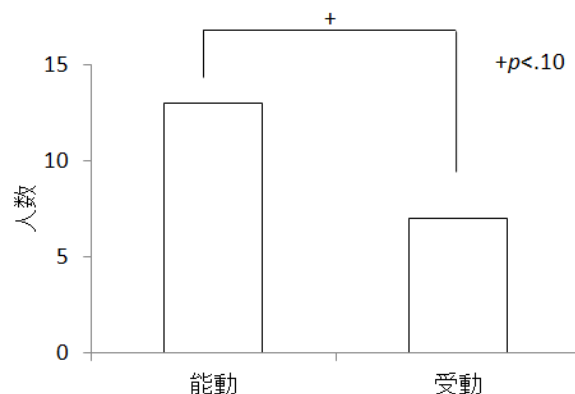


図6. 3Dに見えたと回答した人数

4 考察

本実験の目的はHMDのヘッドトラッキング技術に着目し、能動的な視点によって体験されるVRが、体験者の情報処理過程へどのような影響を与えるか明らかにする事であった。質問紙の結果では臨場感や迫力そして奥行きに関する評価が受動群よりも能動群で高かったことから、視覚の能動性が観察者の感覚に影響を与えていると考えられる。また2週間後の分類テストや記憶テストの結果では受動群の平均得点が高かった。この原因として、記憶の文脈依存が考えられる[4]。能動群では仮想で体験したものを現実でテストするので、記銘する時とテストを実施する時の文脈が大

大きく異なることにより、分類や記憶に妨害効果が生じたと考えられることができる。一方で能動群では現実と同じような体験を(テレビを見る感覚)して、現実でテストが行われたことにより、記銘時とテスト時の文脈が類似していたため、テスト成績が促進され、2週間後でもテスト成績が落ちることがなかったと考えられる。このことより、VR中の文脈と分類や記憶テストが一致している場合は、テスト成績に促進的な効果が生じると考えられる。今後はこの可能性を直接的に検討する必要があるだろう。また今回の実験から、一定時間後においては、能動的に観察した記憶は受動的に観察した記憶よりも、忘却されやすいという結果が得られた。このことより、日常生活への支障が懸念されるコンテンツはVRで体験した方が比較的日常生活への長期的な影響が小さくなると考えられる。

参考文献

- [1] Wang, Y. P. & O'Hagan, T. P. (1998) "U.S. Patent No. 5, 742, 263". Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- [2] Held, R. & Hein, A. (1963) "Movement-produced stimulation in the development of visually guided behavior." *Journal of comparative and physiological psychology*, Vol.56, No.5, pp.872-876.
- [3] 飯村浩平・中村広幸・大倉典子・小松剛(2012). "臨場感と現実感の定量化と評価の実験." *日本人間工学会大会講演集*, Vol.48, No.0, pp. 432-433.
- [4] Godden, D. R. & Baddeley, A. D. (1975) "Context-dependent memory in two natural environments: On land and underwater." *British Journal of psychology*, Vol.66, No.3, pp.325-331.