

実世界での三人称視点体験に関する検討

鹿内 裕介^{1,a)} 磯山 直也^{1,b)} 酒田 信親^{1,c)} 清川 清^{1,d)}

概要：ビデオゲームにおけるプレイヤーの操作視点として三人称視点が多用される。三人称視点は一人称視点と異なりキャラクターとその周囲が同時に提示されるため、周辺状況を把握しやすい利点がある。本研究では、実環境で三人称視点を体験することで生じる行動や感覚の変化について調査する。提案システムではユーザの後方に延長した棒の先端にカメラを取り付け、その撮影映像をユーザが装着している HMD 上に表示する。このとき、ユーザ自身によってユーザ前方が遮蔽されてしまう問題が発生するために、ユーザの胸の前にカメラを追加配置し、遮蔽された領域を透過的に表示する。

1. はじめに

三次元立体表現が可能なビデオゲームでは、操作対象であるキャラクターの後頭部後ろ斜め上に視点を置くことで、キャラクターの背面を捉えながら操作する三人称視点のプレイモードを多用する。本研究では三人称視点を実世界の活動に適用することでどのような体験が得られるかを調査する。

古来、ビデオゲーム内での操作視点として三人称視点は広く知られ、レースゲームやシューティングゲームなど多くのゲームで用いられてきた。通常視点である一人称視点と比較し、三人称視点は以下の点が優れている。

- キャラクターの横や後ろを含む広い視野により空間把握能力が向上する
- キャラクターと画面内オブジェクトとの相対位置により距離感を掴みやすい

一方、実世界において我々は普段一人称視点でしか生活をしていない。そこで本研究では、三人称視点で得られる利点を一人称視点で生活をしている人間へ提供した際に起きる行動変容・感覚変調・感覚拡張について調査する。具体的には三人称視点によって操作されたり、新たに生み出される時間感覚や体性感覚の変化の発見を目的とする。

2. 提案システムの構成

三人称視点を実世界で体験するには、ユーザ自身を背面後方から撮影した映像をリアルタイムでユーザへ提供する



図 1 提案システムのイメージ

必要がある。本研究ではこれを実現するために、ユーザに三人称視点での視界を提供する HMD、背面からの映像を撮影するカメラ、そして自身の背面を撮影する際にカメラを後頭部後ろ斜め上に配置するためにバックパックへ固定した自撮り棒を使用する（図 1）。また、カメラの撮影映像を HMD に出力して三人称視点を実世界で体験するために必要な画像処理や伝送処理は Unity 上で実装する。これらを組み合わせたシステムを利用して実世界における三人称視点体験を実現し、様々な被験者実験を実施する。

¹ 奈良先端科学技術大学院大学

a) shikanai.yusuke.sw6@is.naist.jp

b) isoyama@is.naist.jp

c) sakata@is.naist.jp

d) kiyo@is.naist.jp

3. 提案システムの設計に関する考察

3.1 一人称視点と三人称視点の切り替え

一人称視点と三人称視点を比べる上で、習熟度がもたらす要因が大きいことは小池らの研究 [1] で述べられている。これに関連して、日常生活で我々は自身の背面を見る経験は少ないため、実世界では三人称視点が一歩一人称視点に比べ自分自身と実世界での対象の相対位置を測ることが難しいことが予想される。また、ビデオゲーム内においても一人称視点で操作が必要な場合は、三人称視点に切り替えることも多い。これらのことから、三人称視点を実世界のすべての場面に適用することは難しいと考える。そのため本研究では一人称視点と三人称視点をユーザが任意、将来的には状況に応じて自動的に切り替えられるシステムを提案し、ユーザが場面に応じて適した視点を使い分けられることを考える。

3.2 ビデオ透過型 HMD の適性

つぎに、本システムで採用している映像透過型（ビデオシースルー）HMD を用いた AR 表現での酔いの問題を考える。一般的にビデオ透過型 HMD はハードウェアの特性上と実世界画像に対して重畳される画像の光学的整合性を操作しやすい。これによりビデオ透過型 HMD に表示される重畳画像は光学透過型 HMD で表示された場合に比べてユーザは視認しやすい。一方で、ビデオ透過型 HMD は、ユーザへの実世界情報の提供頻度が実世界を撮影するカメラのフレームレートに依存することや HMD の視野角の制限によって、実世界の視覚情報としてユーザ本来の視野を使用する光学透過型 HMD と比べてユーザが酔いやすいデメリットがある。このデメリットは三人称視点により軽減可能であると推測する。三人称視点では視界内に常に自分が写っており、視界が大きく変化する首の動きなどを客観的に観察可能なため、酔いの原因とされている脳の予測と体の動きが一致しない感覚の不一致 [2] を緩和できると考えたためである。

3.3 ユーザ自身による遮蔽領域の透過表示

また一方で、体から近い手元での作業は、三人称視点では視界の中心を自身の体が覆うため、一人称視点と比べて困難になる。これは三人称視点を実世界で体験する際に大きな障害と予想される。この問題を緩和する手法として、体前面を観測できる位置にカメラを装着し、このカメラから取得した映像と背面後方から取得した三人称視点映像との間で何らかの幾何変換を用いて違和感の少ない映像合成を行うことで、ユーザの体で隠れていた部分の可視化を考えている。

4. 三人称視点体験における自己所有感

一人称視点と三人称視点の体験の比較を行った小池らの先行研究 [1] では、ビデオ透過型 HMD を通じた体験の結果に、カメラと実際の頭の動きとの連動性やカメラ解像度の低さが影響していると言及している。しかし本研究ではそれらの要因以外にも、常に視界にある自身の身体映像に対して発生する自己所有感により、三人称視点体験の質が変化すると予想する。この三人称視点体験中の自己所有感を高めるため、Full Body Illusion (FBI)[3] という錯覚を利用することを提案する。先行研究 [3] では HMD を通じた VR 空間にて、目の前に人間の形を模した 3D モデルの背面が見えているユーザが被験者となり、VR 空間内モデルの背面と実世界の自身の背中に対して同期的に視触覚刺激を繰り返すことで、ユーザはそのモデルに対し自己所有感を得ることが報告されている。三人称視点を導入した実世界で FBI を再現することで、目の前に見えている自身の体に対して自己所有感が高まり、この体験の質が向上すると期待する。FBI にある状態とそうでない状態とでの体験を比較するために、ユーザが FBI にある状態を検出する必要がある。これに関して、FBI によって自己所有感を高めた際に体のいくつかの箇所皮膚温度の低下が観測される Salomon らの研究 [4] がある。この研究を応用することで、ユーザが FBI にある状態を検出できると考えている。

5. おわりに

本稿では実世界における三人称視点体験を向上させるために、FBI によって自己所有感を高め、体験の質を向上させる可能性について論じた。今後は、三人称視点体験中に自身の体で隠れていた体前面部分の映像を見えるように開発を進めていく。また FBI を論じた Lenggenhager らの研究 [3] を追実験し、実世界の三人称視点体験における FBI による自己所有感の高まりの真偽を検証して研究を進める。

参考文献

- [1] 小池崇文, 佐々木将也, 原島彪斗. ビデオシースルー型 hmd を用いた実写一人称視点と三人称視点における作業の比較 (立体映像技術一般). 映像情報メディア学会技術報告, Vol. 38, pp. 17-20, 2014.
- [2] A. K. T. Ng, L. K. Y. Chan, and H. Y. K. Lau. A Study of Cybersickness and Sensory Conflict Theory Using a Motion-Coupled Virtual Reality System. 2018 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR), Reutlingen, pp. 643-644, 2018.
- [3] Lenggenhager B., Tadi T., Metzinger T.K., and Blanke O. Video ergo sum: manipulating bodily self-consciousness. Science, 317 5841, 1096-9, 2007.
- [4] Salomon R., Lim M., Pfeiffer C., Gassert R., and Blanke O.. Full body illusion is associated with widespread skin temperature reduction. Frontiers in Behavioral Neuroscience, 7 (65), pp. 1-11, 2013.