

# 実世界における一人称視点と三人称視点の併用に関する予備調査

神戸 亜紗\* 田巻 玲弥\* 中島 達夫\*

**概要.** 本研究では、物理環境における一人称視点・三人称視点の切り替えを実現するシステムを提案する。ビデオゲームに代表される仮想環境では、自身のキャラクターを含むより広い範囲の視界を見ることができ、三人称視点が存在し、そのメリット・デメリットが明らかになっている。本研究では、物理環境での一人称視点と三人称視点を併用したハイブリッドな視点が有用なシナリオを明らかにすることを目的とする。まず360度カメラとHead Mounted Display(HMD)を用いて、システム利用者の背後から周囲を見ることができる三人称視点を実装し、Webカメラによる一人称視点との切り替えが可能なシステムを開発した。次に予備調査として、三人称視点のユースケースに関するディスカッションを実施した。今後、予備実験で得られた意見を参考に、本システムの評価実験を行う予定である。

## 1 はじめに

仮想環境において、プレイヤーが誰の・どこからの視界を見ることができるかは様々である。特にプレイヤーが3Dモデルのキャラクターを操作するような仮想環境では、主に二種類の視点位置が用いられている。一人称視点と三人称視点である。一人称視点では、プレイヤーは操作するキャラクターの位置に置かれ、プレイヤーの視界はキャラクターの視界と同じものになる。一方、三人称視点では、プレイヤーは操作するキャラクターの周囲に配置され、プレイヤーはキャラクターの姿を含むより広い範囲を見ることができる。

物理環境における我々の視点位置は、自分自身を操作していると見なすと一人称視点と考えることができる。しかし、物理環境に仮想環境における三人称視点のような視点は存在しない。そこで、我々は物理環境に三人称視点を導入することで、仮想環境における三人称視点のメリットを取り入れ、それが有用な場面を検討した。なお、将来的には日常生活において自由に一人称視点から三人称視点へと切り替えることを想定し、両方の視点を自由に切り替えができるビデオシースルーシステムを作成した。

また、仮想環境および物理環境における一人称視点と三人称視点のメリット・デメリットに関する先行研究を調査した。この結果を踏まえ、研究室の学生を対象にディスカッション形式の予備調査を行った。この予備調査の結果から、いくつかの物理環境における三人称視点を利用したいユースケースに関する意見が得られた。

## 2 関連研究

### 2.1 仮想環境における一人称視点・三人称視点

仮想環境における視点位置に関する研究では、それぞれの視点についてメリット・デメリットや有用な場面が明らかになっている [1, 2, 6, 7]。一人称視点では、プレイヤーの没入感が高く、また正確なインタラクションが可能なことから、細かな操作が必要とされる場面に向いていることが明らかになっている。一方三人称視点では、より広い範囲を見られることから、空間認識能力が高く発揮され、物体の知覚や探索が必要な場面において有効であることが示唆されている。

物理環境における三人称視点利用のヒントとなるようなVirtual Reality(VR)を利用した仮想環境での利用例としては、移動方法への三人称視点の導入が挙げられる [3]。三人称視点の空間認識能力という特徴を活かし、通常は一人称視点だが、移動方法に三人称視点を利用したゲームデザインが提案されている。

### 2.2 物理環境における一人称視点・三人称視点

ここで、物理環境に三人称視点を導入したケースを紹介する。まず、SalaminらはカメラとHMDを用いた三人称視点を開発し、被験者が六つのタスクを行うことで一人称視点との比較を行った [4]。その結果、三人称視点は、転移行動や動く物体とのインタラクションに用いることが好ましく、一人称視点は、動かない物体を手で操作する際に下や目の前を見るために用いることが好ましいことが明らかになった。加えて、ビデオゲームのように様々なアクションで構成される場合、例えば動く物体・動かない物体の両者を扱うような場面では、両方の視点を併用することが有益であると主張している。次にこの結果を受け、彼らは利用者の体を半透明にする三人称視点を開発し、一人称視点と三人称視点それぞれ

のメリットを組み合わせることを試みた [5]。殆どのタスクで、純粋な一人称視点・三人称視点より提案した三人称視点が好まれるという結果が得られている。

いずれのケースも、行ったタスクは限定的で非没入的であり、物理環境で三人称視点の有効な場面に関する示唆を与えるものであるものの、その場面を特定するには至っていない。

### 3 システムの実装

物理環境を一人称視点と三人称視点で切り替えて観測可能なシステムを Unity を用いて実装した。このシステムでは HMD として Oculus Quest2 を、物理環境を撮影するためのカメラとして Web カメラと 360 度カメラの RICOH THETA V を使用した。Web カメラは Quest2 の前面に取り付けられ、物理環境を一人称視点の映像として撮影した。一方、THETA V はユーザーの背面上部に自撮り棒を用いて取り付けられ、物理環境を三人称視点の映像として撮影した。

このシステムでは、Quest2 に接続された Web カメラと THETA V から取得した物理環境の映像を、それぞれ平面のテクスチャと球面のテクスチャとして投影することで、物理環境の映像を仮想環境の背景として利用する。360 度カメラを利用することで、ユーザーは 360 度カメラの位置に視点を置いた状態で周囲を見回すことが可能となる。Web カメラは Quest2 の前面に直接取り付けられているため、常にユーザーの目の前に存在する物理環境の映像を Quest2 上に表示することが可能である。

Quest2 には Unity 上で作成したアプリケーションをデプロイした。このアプリケーションは、有線接続された THETA V および Web カメラの映像を取得し、それぞれの映像をテクスチャとして反映する。この時、ユーザーは Quest2 のコントローラを用いてそれぞれの映像を切り替えることができる。本システムの概略図を以下の図 1 に示す。



図 1. システムの概略図

## 4 予備調査

研究室の学生を対象に、物理環境における三人称視点の使い方に関するディスカッション形式の予備調査を行った。本調査の目的は、物理環境において三人称視点が有用であるユースケースについて意見を収集することである。

### 4.1 調査手法

調査参加者は 20~30 代の研究室の学生 23 名であり、5~6 人ごとのグループでディスカッションを行った。調査は全てオンライン上 (Zoom, Google Form) で行われ、各グループのディスカッションは録画された。

手順は以下の通りである。参加者全体に対し調査に関する説明がなされた後 (15 分間)、各グループに分かれディスカッションを行った (45 分間)。ディスカッション中、グループの代表者は議事録をとった。その後、参加者はアンケートに回答した。ディスカッションでは、五つの議題について話し合った (例. 自分の様子を別の視点から見たい状況はありますか)。また、アンケートの項目は同じものを用いた。

### 4.2 予備調査の結果

参加者から収集したユースケースをまとめる。ユースケースは、物理環境にて三人称視点を利用することを想定したものである。ユースケースは三つの目的に分類された。以下に各目的と具体例を示す。

- ・自分と他者を比較する  
演劇やダンスの練習
- ・自分を見る  
面接時の表情確認、怒っている自分を落ち着かせるための客観視、会話時の表情を確認
- ・状況を把握する  
車の運転、サッカーやバスケのプレイ時の戦況把握、夜道で周囲を警戒する、家事や育児における状況確認

## 5 まとめと今後の課題

本研究では、Oculus Quest2, THETA V, Web カメラおよび Unity を用いて、物理環境における一人称視点と三人称視点の切り替えを実現するシステムを実装した。また、先行研究の調査結果を踏まえ、研究室の学生を対象にディスカッション形式の予備調査を行った。予備調査の結果から、物理環境における三人称視点を利用したいユースケースに関する意見が得られた。

今後は、予備調査で得られた意見をもとに、本システムを実際を使用した評価実験を行う予定である。評価実験を通して本システム、および物理環境における三人称視点の有効性についてを調査したい。

## 参考文献

- [1] H. G. Debarba, E. Molla, B. Herbelin, and R. Boulic. Characterizing embodied interaction in first and third person perspective viewpoints. In *2015 IEEE Symposium on 3D User Interfaces (3DUI)*, pp. 67–72. IEEE, 2015.
- [2] A. Denisova and P. Cairns. First person vs. third person perspective in digital games: do player preferences affect immersion? In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 145–148, 2015.
- [3] G. Gorisse, O. Christmann, E. A. Amato, and S. Richir. First-and third-person perspectives in immersive virtual environments: presence and performance analysis of embodied users. *Frontiers in Robotics and AI*, 4:33, 2017.
- [4] P. Salamin, D. Thalmann, and F. Vexo. The benefits of third-person perspective in virtual and augmented reality? In *Proceedings of the ACM symposium on Virtual reality software and technology*, pp. 27–30, 2006.
- [5] P. Salamin, D. Thalmann, and F. Vexo. Improved Third-Person Perspective: a solution reducing occlusion of the 3PP? In *Proceedings of The 7th ACM SIGGRAPH International Conference on Virtual-Reality Continuum and Its Applications in Industry*, pp. 1–6, 2008.
- [6] K. Teranishi, T. Ohtsubo, S. Nakamura, Y. Matsuba, and M. Nakanishi. Effects of different visual-support viewpoints upon behavior and cognition in spatial mobility. *Transactions of Society of Automotive Engineers of Japan*, 50(3), 2019.
- [7] 中西美和, 比嘉裕介, 岩永光一. 仮想三次元空間において視点の違いが振る舞いに与える影響: 主観視点と客観視点. *デザイン学研究*, 58(1):17–24, 2011.

## 未来ビジョン

近年、カメラの小型化や低価格化に伴い、監視カメラやスマホカメラといった「目」は世の中の至るところに存在している。日本において監視カメラは、2018年時点で500万台近くが設置されていると推計されている\*1。プライバシーやセキュリティに関する問題はあるが、これらから取得される映像にアクセス可能になれば、人間がもう一つの目を持つことができる可能性がある。これが実世界における三人称視点の一つの形である。このような将来を想定し、三人称視点の人が人間の生活で有効活用できるケースを調査することが本研究の目的となっている。

また、仮想環境における三人称視点は、定点型・俯瞰型・追従型など視座の場所を変えた様々な形式が存在する。例えば監視カメラの映

像をそのまま利用すれば、定点型の三人称視点になる。しかし、機械学習を用いて、多角度で撮影した映像から架空の視点で撮影したかのような映像を生成する自由視点映像生成システムを用いれば、より形式の幅が広がると考えられる\*2。本研究でも今後、物理環境における三人称視点の形式はどれが望ましいかといった議論を行いたいと考えている。

\*1 吉野 次郎「日本の防犯カメラ、500万台に迫る」『日経ビジネス』, 2018年11月13日, 電子版, (<https://business.nikkei.com/atcl/report/16/110800252/111200002/>, 2021年11月15日閲覧)

\*2 「自由視点映像生成システム」キヤノン株式会社, 2019年4月25日, (<https://global.canon/ja/technology/frontier18.html>, 2021年11月15日閲覧)