



多人数が同時参加可能な VR パースペクティブテイキングシステムの提案

于松平¹⁾, 畑田裕二¹⁾, 鳴海拓志^{1,2)}

Songping Yu, Yuji Hatada, and Takuji Narumi

1) 東京大学 (〒 113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1, {usyouhei, hatada, narumi}@cyber.t.u-tokyo.ac.jp)

2) JST さきがけ

概要: 異なる立場の人同士で生じる問題の解決を支援する手法として, VR パースペクティブテイキングがある. 先行研究では, VR を用いて特定の状況を他者視点から経験することが他者の立場への情動的共感を促進することが示されてきたものの, 認知的共感が得られにくいという問題が指摘されている. 本研究では, 複数人が同時に参加できる VR パースペクティブテイキングシステムを提案し, VR で特定の状況を体験する体験者を見ながら, 同時に参加する他の人たちが体験に関連する議論をその場で行えるようにすることで, VR による共通体験の構築と立場の異なる当事者との対話を通じた認知的共感の醸成の支援を狙う. 本稿では, 育児のシーンを題材に構築した提案システムを紹介するとともに, 提案システムが段階的・継続的な議論の誘発, 参加者の参加意欲の維持, その場に居合わせた第三者視点での体験観察による気づきの誘発といったメリットと, 体験中に他者に注意をそがれやすいというデメリットを持つというユーザスタディで得られた知見を踏まえ, 今後の改善の方向性を紹介する.

キーワード: VR, パースペクティブテイキング, ワーキングペアレント, VRChat

1. はじめに

立場の異なる人々の間には, お互いの立場に関する理解が不足していることによって, 偏見による差別やハラスメントといったさまざまな社会的問題が生じる. 例えば, 身近な職場においても, 育児や介護, あるいは本人の疾病といった様々なプライベートの事情により, 仕事とプライベートの両立に対する態度や意識の違いは人それぞれである. ある調査では, 育児と仕事を両立するワーキングペアレントに対して, 早く帰宅することを妬む, その人たちの分の仕事を自分がやらなくてはならないことを理不尽に感じる, といった感情を周囲の人が抱き, 当事者が働きにくさを感じていることが報告されている [1].

異なる立場の人の視点を想像することはパースペクティブテイキング (Perspective-taking; PT) と呼ばれ, 心理学の領域では PT が偏見の軽減や, 共感の向上などに有効であることが実証されてきた [2]. さらにバーチャルリアリティ (VR) の分野では, VR を用いて他者が置かれている環境をシミュレーションしたバーチャル環境や, 他者を模したアバターに自己投射することで他者理解の促進を狙う VRPT という手法が探求されてきた. 例えば, VRPT でホームレスとしての経験をすることで, ホームレスへの支援に賛成する割合や募金額が増加する効果があることなどが報告されている [3]. VR は究極の共感マシン (Ultimate Empathy Machine) として産学を問わず大きな注目を集めているものの, 近年のメタ分析によれば, VRPT は他者が感じている

悲しみや喜びといった感情が自らにおいても (自動的に) 生起される情動的共感を高めるのには有効である一方で, 他者の立場や視点を考慮して当人が抱いている感情について理解する認知的共感を高める有効性は確認されないという批判がある [4]. また, 当事者の立場を体験させることで情動的共感を高める VRPT も, その体験で強い苦痛を喚起すると, かえって当事者との社会的距離が増大する [5], 向社会的行動が制限される [6] といった問題点も報告されている.

このような先行研究から, VRPT では情動的共感と認知的共感のバランスを取ることが重要だと考えられる. この点に配慮した取り組みとして, 工藤らは, 認知的共感を生みやすいものの情動的共感を低下させてしまう効果も持つ当事者との対話と VRPT を組み合わせ, 情動的共感と認知的共感をバランスの良く醸成して当事者の問題解決を支援するワークショップを提案している [7]. この研究では, 子育て経験者と未経験者を含む職場の同僚グループが, 定時退社したワーキングペアレントである部下に仕事を頼まなければならなくなってしまった上司と, 子供との夕食中に仕事を頼まれることになったワーキングペアレントの立場の異なる 2 視点の経験が得られる VRPT コンテンツを体験した後, その体験を踏まえて適切な働き方について議論を行うワークショップが設計された. このワークショップの評価を通じて, VRPT によって共通の体験が形成されることや, VRPT を体験している様子を相互に観察して他者との考えや行動の違いを理解することが, 議論の促進や, 立場の



図 1: VR 体験に含まれる各シーンを俯瞰した様子。左: 準備室, 中央: 上司視点 (オフィス), 右: 部下視点 (自宅)。

異なる他者の状況を想像することの困難さへの気づきを誘発する効果などが見られた。このワークショップでは、VR 体験は各グループにおいて一人一人順番になされるていた。そのため、VR 体験をしていない参加者は 2D モニタに表示される VR 体験者の視界を受動的に眺めていることしかできない。このことは、待ち時間が長くなることで体験者の参加意欲が低下したり、体験と議論の間に時間が置かれると同時に体験するバーチャル空間と議論を行う実空間が分断されてしまうことで体験中に得た気づきが議論に反映されにくくなったりするといった課題を生んでいた。

そこで本研究では、工藤らの VRPT コンテンツを、多人数が同時にバーチャル環境に参加可能な VRPT システムとして再設計し、ソーシャル VR プラットフォームである VRChat¹のワールドとして実装した (図 1)。多人数が同時にバーチャル環境に参加し、VRPT を体験する人の様子を同じ空間内で見ながら第三者が議論したり、体験後の議論を引き続きバーチャル空間で行えるようにすることで、体験中の気づきが議論に反映されやすくすることを狙った。以下では、このシステムの詳細を報告するとともに、システムの初期検討としておこなったワークショップについて述べる。

2. 提案システム

2.1 VR 体験の内容

本研究では、工藤らの研究 [7] で使用されたワーキングペアレントが育児と仕事を両立させることの難しさを表現する VRPT コンテンツを基に、VRChat で再構築したコンテンツを提供した。VR 体験は、操作方法を確認したりアバタの設定を行ったりするための準備室、上司がオフィスで仕事をするシーン、定時退社した子育て中の部下が自宅で子供と夕食を食べながら急ぎの仕事に対応するシーンに分かれている (図 1)。以下にそのシナリオの概略を示す (詳細は工藤らの研究 [7] を参照)。

1. オフィスシーン (上司視点) : ワorkshopに参加する全ての参加者が準備室に揃ったことを確認した後、体験者となる一人を選び、アバタを上司 (図 2.1) のものに切り替え、オフィスのシーンへと移動する。上司 (体験者) は、ワーキングペアレントである部下が育児のために定時で帰宅する報告を受けた後、取引先から部下が作成した資料に不備があったため至急修正対応して欲しいという旨のメールを受け取る。メールを受け取った直後に上司は、自身の上

司である会社の重役から、その取引先が会社にとって極めて重要であり、それゆえ必ず今日中に対応をして欲しいと釘を刺される。しかし、取引先からの修正依頼に応じるために必要な資料は、先に帰宅した部下のみが持っていることが発覚し、部下に至急対応して欲しい旨のメールを送る。

2. 夕食のシーン (部下視点) : 体験者のアバタはワーキングペアレントの部下のものに切り替わり、全ての参加者はワーキングペアレントの自宅のシーンに移動する。部下となった体験者は、子供と食事をしている最中に上司からのメールを受け取り、子供の面倒を見ながらそのメールの対応を行う。メール対応の最中、子供は水が欲しいとせがんだり、かまって欲しいと近づいてきたり、ご飯を床にこぼしたりする。決められた時間までに作業を終えることができなかったというダイアログで体験が終了する。



図 2: 使用するアバタ。左: 上司, 右: 部下。体験者の性別と一致する日本人の外見のアバタを割り当てた。

2.2 システム構成

VR システムは、Unity 2019.4.31f1 と VRChat SDK を用いて VRChat のワールド (多人数が同時参加できるインスタンス) として開発された。各参加者のアバタの切り替えは VRChat の Clone Avatar 機能を用いて行われた。VRChat に公開されたワールドは、VRChat の動作要件を満たすヘッドマウントディスプレイ (HMD) と PC の双方からアクセスでき、オンラインでのマルチプレイが可能である。ワールドの実装においては、体験者がオブジェクトと行うインタラクションのみを参加者間で同期させ、シナリオの進行は各クライアント側で行われるようにした。

2.3 観衆

シナリオを体験する体験者以外の参加者も、観衆として体験者と同じのバーチャル環境に居合わせ、ボイスチャット

¹<https://hello.vrchat.com/>

を通じてコミュニケーションが取れる状態で体験者の様子を観察した。その際、観衆となる参加者は、半透明で抽象的な人型アバタを使用した(図3)。体験者だけでなく観衆も、バーチャル環境に置かれているオブジェクトとインタラクションすることができた。



図 3: 観衆のアバタ。

3. ワークショップ

本システムの評価および改善の指針を得るためのユーザスタディとして簡易的なワークショップを実施した。参加者は合計3名で、全員が子育て経験のない20代の男性だった。

3.1 セットアップ

参加者の都合上、2名が対面、1名が遠隔から参加した。体験者として参加する際は Meta Quest2 を使用させ、没入型 VR として体験させた。観衆として参加する際には1人には Quest2 (没入型 VR)、1人には PC (非没入型 VR) を使用させた。参加者は NVIDIA GeForce RTX 3080 が搭載された PC1 台と NVIDIA GeForce RTX 4080 が搭載された PC2 台を使用した。

3.2 手続き

3名の参加者が順番に体験者となり、VR コンテンツを体験した。体験者以外の参加者2名と実験実施者は、観衆として同一のバーチャル環境に参加した。各自のデバイスで VRChat の実験用ワールドにアクセスした参加者は、まず最初に準備室のシーンに入室した。そこで体験者と観衆はそれぞれ、VRChat の Clone Avatar 機能を用いて実験実施者が指定したもの(体験者は上司のアバタ、観衆は半透明の人型アバタ)へ自らのアバタを変更した。

体験者は準備室に置かれたパソコン(バーチャルオブジェクト)に表示された指示に従って操作を行い、オフィスのシーンへと移動した。観衆と実験実施者は、観衆用のボタンオブジェクトに触れることで体験者に続いてオフィスのシーンへと移動した。体験者はオフィスでデスクに座ってパソコンで作業をしている場面から、観衆は体験者の斜め後ろからシーンの体験を開始した。オフィスのシーンで体験者が各種イベントを体験している最中、観衆はボイスチャットが有効な状態で自由にバーチャル環境を移動できた。オフィスのシーンで発生する全てのイベントが終了した後、その場で参加者3名は5分間の議論を行った。議論のテーマは「現在のシーンで体験している問題に対して、どのように対処すべきか」とした。

議論終了後、体験者は再度 Clone Avatar 機能を利用して実験実施者が指定した部下のアバタへと自らのアバタを

変更した。体験者はその後、パソコンの指示に従って部下の自宅のシーンへ移動した。観衆と実験実施者も同様に、観衆用のボタンオブジェクトに触れることで自宅のシーンへと移動した。体験者は自宅でテーブルについて子供と食事をしている場面から、観衆は体験者の斜め後ろからシーンの体験を開始した。部下の自宅のシーンで発生する全てのイベントが終了した後、その場で参加者3名は5分間の議論を行った。

議論終了後、実験実施者は同じワールドの新たなインスタンスを作成し、参加者全員をそこに案内した。新たなインスタンスで体験者を交代し、参加者全員が体験者を経験するまで上記を繰り返した。参加者全員が体験者と観衆の双方を経験した後、参加者全員でワークショップ全体の評価について10分間議論した。



図 4: オフィスのシーンでの観衆のテレポート位置。

4. 結果と考察

4.1 体験中の参加者の様子と議論内容

オフィスのシーン・自宅のシーンのそれぞれで起きるイベントが全て終了した後、体験者が直面した問題の解決策について5分間の議論が行われた。参加者が3人の本ワークショップにおいては、各シーンについて3回ずつ、合計6回の議論がなされた。

1人目の参加者が体験者となった回の議論では、参加者はまだ部下の自宅のシーンを体験していない状況のため、次のシーンで起こる出来事に関する予想が主な話題となった。この段階では、上司が先に帰宅したワーキングペアレントの部下に仕事を依頼したことの是非についての議論は少なく、上司の上司にあたる人物の圧力や、取引先の要求に関する話題が主であった。2人目の参加者が体験者となった回の議論では、部下の役割を経験した1人目の体験者が、その大変さについて自身の経験を他の参加者に説明する様子が見られた。3人目の参加者が体験者となった回の議論では、上司や部下の行動に改善の余地があることが議論の主題となった。例えば、上司は部下に事前に状況を聞いてから仕事を依頼するべきであった、あるいは、部下は自分が仕事を行うのが困難な状況であることを上司に早めに伝えるべきだったといった提案がなされた。

さらに、2人目の体験者は「こんなメールを(部下に)送信したくない」といった意見を出し、3人目の体験者は、上

司視点の体験中、自身の上司から圧力をかけられる場面において相手を追い払う素振りを見せていた。彼らは事前に観衆として部下の境遇を傍観したために、自身が上司視点で体験をした際、シナリオに従う（1人目の体験者と同じ行動をとる）ことに抵抗を感じたのだと考えられる。

また部下の自宅のシーンでは、より効率的に仕事を進めるために、参加者ごとに異なる工夫が見られた。例えば、3回目の体験者は仕事用のパソコンを持って子供の近くに移動し、子供の世話をしながら仕事を行うといった工夫を見せた。ここから、同じシナリオが繰り返されたとしても、回を重ねるごとに工夫が凝らされ、参加者の学びに繋がること示唆された。いずれの議論も、その時体験者となっていた参加者が主導する形をとっていた。

4.2 多人数が同時参加可能な VRPT のメリット・デメリット

本実験では、観衆が基本的に初期位置で体験者の様子を傍観していたが、時折、体験者の顔を見るために体験者の対面に回ったり、パソコンの文字をよく見るために近付いたりするなど、バーチャル環境内を移動することもあった。各シーン終了後に行われた議論では、このような観衆からの視点で観察することが、体験者の視点とは異なる気づきを促していたことが示唆された。一部の参加者は「外部（観衆視点）から見ると特定の状況がどのように見えるかがわかる」、「（自分が体験者の時、部下のシーンでは）体験中は慌ただしく感じたが、外部から見るとそうでもない」といった感想を述べていた。体験者自身では気づかない環境の特徴や、ワーキングペアレントの苦労が当事者になってみないと分からないことなどへの気づきは、立場の異なる他者への理解を促進する目的を持った本ワークショップにおいて、重要な要素である。

また、参加者が HMD で参加する場合と PC で参加する場合とでは、議論における参加意欲や発話時間に違いが見られた。具体的には、PC で参加した人の方が発話時間が短く、参加意欲も低い傾向にあった。このことは、観衆にあたる参加者が HMD を装着しておらず、2D モニタを傍観するにとどまっていた工藤らの方法論における課題を浮き彫りにしていると同時に、全員がバーチャル環境に没入できる本システムの優位性を支持する。ただし「PC で観察していると、傍観者よりもさらに外から見ている感覚がある」といった意見があり、その視点が新たな視覚的洞察を引き出す可能性も示唆された。

さらに、「観衆が見えない方が孤独感が増し、その方が逆に良い」、「観衆がその場にいることを感じるとコミュニケーションを取りたくなる」といったコメントのように、半透明で抽象的な人型アバターであっても観衆の存在が体験者の注意を逸らしてしまったことを示唆する意見もあった。今後は、観衆はどのようなアバターで、どのような位置から体験者を傍観するべきか、観衆と体験者の間にはどのようなインタラクションが可能であるべきかといった点を考慮した体験デザインが必要になる。

5. むすび

本研究では、工藤らが開発した VRPT と議論を組み合わせたワークショップをベースに、体験と議論の分断によって体験中の気づきが議論に反映されにくい等の課題を解決する方法として、多人数が同時にバーチャル環境に参加できる VRPT システムを提案・構築し、予備的なユーザスタディを実施した。全ての参加者がバーチャル環境に一堂に介する提案システムでは、交代で HMD を装着して体験する工藤らの方法と比べて、段階的・継続的な議論の誘発、参加者の参加意欲の維持、その場に居合わせた第三者視点での体験観察による気づきの誘発といったメリットを持つことが見出された。他方、体験中に他者に注意をそがれやすいというデメリットについては体験デザインを再検討して対応する必要があると考えられるため、今後は観衆の参加方法や体験者と観衆のインタラクション、議論の方法といった体験デザインを深めていく。その上で、本システムが立場の異なる他者理解を促進するのかを精緻に評価していく。

謝辞 本研究の一部は、JST ムーンショット型研究開発事業（JPMJMS2013）の支援を受けて実施された。

参考文献

- [1] 久保桂子. 保育園児を持つ母親の仕事と子育ての葛藤. 千葉大学教育学部研究紀要, Vol. 63, pp. 279-286, 2015.
- [2] Andrew R Todd and Adam D Galinsky. Perspective-taking as a strategy for improving intergroup relations: Evidence, mechanisms, and qualifications. *Social and Personality Psychology Compass*, Vol. 8, No. 7, pp. 374-387, 2014.
- [3] Fernanda Herrera, Jeremy Bailenson, Erika Weisz, Elise Ogle, and Jamil Zaki. Building long-term empathy: A large-scale comparison of traditional and virtual reality perspective-taking. *PloS one*, Vol. 13, No. 10, p. e0204494, 2018.
- [4] Alison Jane Martingano, Fernanda Hererra, and Sara Konrath. Virtual reality improves emotional but not cognitive empathy: A meta-analysis. *Technology, Mind, and Behavior*, 2021.
- [5] Shuntaro Ando, Sarah Clement, Elizabeth Alexandra Barley, and Graham Thornicroft. The simulation of hallucinations to reduce the stigma of schizophrenia: A systematic review. *Schizophrenia Research*, Vol. 133, No. 1-3, pp. 8-16, 2011.
- [6] Benjamin J Li and Hye Kyung Kim. Experiencing organ failure in virtual reality: Effects of self- versus other-embodied perspective taking on empathy and prosocial outcomes. *New Media & Society*, Vol. 23, No. 8, pp. 2144-2166, 2021.
- [7] 工藤龍, 畑田裕二, 江間有沙, 中条薫, 鳴海拓志. Vr パースペクティブテイキングを用いて集団の相互理解を促進するワークショップの提案. 第 27 回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集, 2022.