



ソーシャル VR 空間参加時における被受容感に関する調査

Examining the sense of inclusion in social VR onboarding

方詩涛¹⁾, 矢谷浩司¹⁾

Shitao FANG, and Koji YATANI

1) 東京大学 工学系研究科 (〒 113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1, fst, koji@iis-lab.org)

概要: ソーシャル VR 空間でのユーザの被受容感は, 新しく参加するユーザにとってはその空間の印象を決める重要なものである. この被受容感がユーザのどのような振る舞いに依存するかが明らかになれば, 被受容感の醸成度合いを定量的に示したり, 被受容感を高める提案をコミュニティに提供したりできる. 本稿では, 相手を見る, 相手に手をふるなどの振る舞いが, ユーザの被受容感にどう関係するかを比較検討する実験の結果を報告する.

キーワード: ソーシャル VR, 被受容感, ユーザ体験

1. はじめに

近年, ソーシャルバーチャルリアリティ (ソーシャル VR) は, 人々の社会的関与のための一般的なモダリティとして台頭してきている. 人々は様々な仮想環境 (VE) で出会い, 交流し, 没入型の共同ゲームを楽しみ, 仮想的親密さを築き, VRChat, Meta Horizon, AltspaceVR, RecRoom などのソーシャル VR プラットフォーム間でより強い感情的なつながりを生み出している [2].

商業的なソーシャル VR プラットフォームは, デザイン性の高いテーマや豊富なインタラクション機構, 楽しいゲームなどを考慮し, 新しいユーザを惹き付け, ユーザを没頭させようと懸命に努力している [1]. しかし, 受け入れられたように感じられず, その結果一度プレイした後は二度とプレイしなくなるユーザが未だに多く存在する. 本研究では, VR 利用経験者へのインタビューから, 他者から受け入れられたいという欲求を「被受容感」と定義する. これは, 仲間になりたい, 仲間として受け入れてほしいという気持ちである.

そして, この被受容感を調査・測定するための実証的な研究はほとんど行われていない. したがって, 被受容感に関する詳細な実験は, 個人的および対人的なユーザ体験を解明し, 今後のソーシャル VR デザインに刺激を与えるために重要であると考えている.

本論文では, 主に既存ユーザからの被受容感と, ユーザが新しい VE に参加し, 既存ユーザから情報を受け取るまでの初期期間であるソーシャル VR オンボーディングプロセスに着目している. 既存ユーザが新規ユーザの被受容感とその他のプレイ体験にどのような影響を与えるか調査するため対照実験を行った.

2. 関連研究

2.1 社会空間としての VR

ソーシャル VR は, 体感型のソーシャルインタラクションによって幅広い社会活動を可能にし, 対面型のインタラクションに近い生き生きとした空間・時間体験を支援する. また, 豊富なアバターが用意されており, 異なるアイデンティティで楽しむことができる. 近年, 多様な属性や年齢のユーザを惹きつけている.

しかし, ハラスメント [4] や子どもに対する不適切な言動 [3], プライバシーの問題など [6], 利用者の安全や精神面に対する潜在的な脅威を指摘する研究結果も少なくない. これらの懸念から, 新規ユーザへの影響の多くは, 既存ユーザからもたらされると考えられる. これらの文献では, 望ましくない現象が述べられているが, その背後にあるメカニズムについてはあまり解明されていない.

2.2 新規参入者のコミュニティへの溶け込み

コミュニティは新しく参加するユーザを安定的に取り込む必要がある. 新規参入者のコミュニティへの溶け込みは, 従来の組織では典型的な問題であり, 研究者は何十年にもわたってこの問題を研究してきた. しかし, オンラインコミュニティでは, 新しく参加したユーザにとって辞めるのがより簡単で, 共通の話題や信頼関係を築くことが難しくなるため, コミュニティへの溶け込みが難しい. Tausczik らは新しく参加するユーザとオンラインコミュニティの間の相互作用が非人間的であり, 対立的でさえあることを報告している [5]. Burke らの対照実験では, 早い段階での社交体験が新しく参加するユーザの満足度, パフォーマンス, 滞在意向に長期的な影響を与えることが示されている [7]. しかし, ソーシャル VR が他のオンラインコミュニティよりも没入感があり, インタラクティブで同期的であることについては, まだ多くの疑問が残されている.



図 1: ソーシャル VR 空間において、既存ユーザに接近する際、既存ユーザは参加者に対して異なる反応を示す。左から、「Ignore」条件、「Notice」条件、「Welcome」条件。

3. 実験

本研究では実験のために既存ユーザの反応が異なるソーシャル VR 空間を模擬的に構築した。参加者は、Oculus Quest2 で参加し、いずれかの条件のもとで既存ユーザの反応を感じ、被受容感とプレイ体験を報告してもらう。既存ユーザは、実際のプレイを記録したアニメーションアバターである。既存ユーザの視線や手を振るなどの行動を操作し、「Ignore」「Notice」「Welcome」の3段階に分けた。Ignoreとは、既存ユーザが参加者に関心を持たず、現在の活動が続けること、Noticeとは、既存のユーザが適切な距離にいるとき、参加者に視線を送ること、Welcomeとは、既存のユーザが参加者の方を見たり、手を振ったりすることを意味する。参加者は、3つの条件のいずれかにランダムに振り分けられた。

3.1 実験参加者

平均年齢 $M = 24.29$ ($SD = 3.09$) の 39 名 (男性 23 名、女性 16 名) の参加者を募集した。参加者は、VR 経験 $M = 2.44$ ($SD = 0.94$) とソーシャル VR 経験 $M = 1.46$ ($SD = 0.76$) を、1: 全く経験がない から 5: 非常に経験豊富 までのスケールで報告し、そのほとんどが VR デバイスのみを体験しソーシャル VR をほとんどプレイしたことがないということがわかった。本実験は東京大学の実験倫理審査委員会の承認を得ており、参加者全員が IRB 承認の同意書に記入している。また、実験結果に偏りが生じないように、実験の目的は伏せた。

3.2 システム設計

オープンソースのソーシャル VR フレームワークである Ubiq[8] をベースに、ソーシャル VR 空間をシミュレートした実装を行った。アバターは、Meta Horizon や RecRoom のようなソーシャル VR プラットフォームと同様に、フローティングスタイルを採用している。これにより、インタラクションの忠実度はある程度下がるが、間違った逆運動学により没入感が損なわれる問題を回避することができる。

3.3 実験手順

参加者にはまず、Oculus Quest2 の使い方、ソーシャル VR アプリケーションの使い方についての練習を受けてもらった。また、5 分間プレイした後は、いつでも交流空間から退出できることを伝えました。その後、参加者に模擬ソーシャル VR 空間に入り、この空間の中で 3 つのボールを見つけて歩きまわるよう説明した。その間、参加者は自身に割

り当てられた実験条件に応じた既存ユーザのリアクションを受ける。交流空間から退出すると、自動的にゲーム内のアンケートが表示され、すべての質問に回答してもらった。

3.4 評価方法

Player Experience of Need Satisfaction (PENS) や Intrinsic Motivation Inventory (IMI) など、既に有効性が確認されたプレイ体験アンケートを使用する [9]。PENS と IMI は、autonomy, relatedness, sense of immersion, intuitive controls, enjoyment, effort, tension, value の計 8 次元を、「このアクティビティをととても楽しんだ」「ソーシャル VR 中にととても緊張した」などの質問に対し、強く反対 (1) から強く賛成 (7) まで 7 段階のリッカート尺度で回答してもらい測定する。

本研究では既存ユーザからの被受容感を「acceptance」「attention」「support」の 3 つのカテゴリーに分けて議論を行う。これらの感覚は良好な関係の基礎として必要であり、ソーシャルインタラクションに欠かせないものである [10, 11]。これらもまた、「他のユーザから受け入れられやすいと感じる」、「他のユーザから注目されていると感じる」、「このコミュニティで必要なときに簡単に助けを得られると感じる」という記述に対して、7 段階のリッカート尺度で評価を行い測定する。また、社会化は双方向のプロセスとして概念化することができるためであるため [5]、「このようなコミュニティでは他人を受け入れることに抵抗がない」、「周囲の人にもっと気を配りたい」、「このようなソーシャル VR コミュニティでは他人を助けたい」といった記述も評価し、ユーザがどれくらい acceptance, attention, support をあげたいと思うかを測定した。さらに、ユーザの今後のプレイに対するモチベーションも測定した。

4. 結果

私たちは、Notice, Welcome といったポジティブな反応が多いほど、ユーザの被受容感や他のプレイ体験が高まると仮定した。これは常識的なことではあるが、定量的な研究が必要である。

全てのアンケート結果を図 2 に示す。Kruskal Wallis 検定により、被受容感には既存ユーザの反応が有意に影響することがわかった。他者からの acceptance については、Mann-Whitney 検定と Bonferroni 補正を用いた事後検定により、

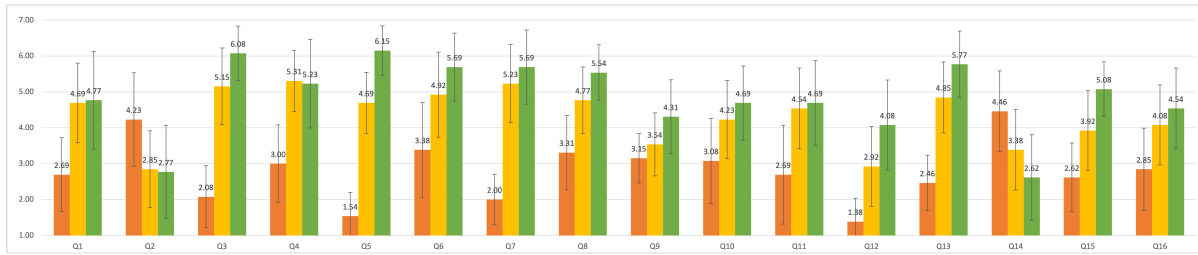


図 2: 全報告項目をまとめたグラフ。Q1 から Q16 までそれぞれ, enjoyment, effort, perceived acceptance, willingness to accept, perceived attention, willingness to pay attention, perceived support, willingness to support, autonomy, sense of immersion, avatar identification, relatedness, intuitive control, tension, value, motivation for future play

Ignore と Notice の間に ($p < 0.001, r = 0.83$), Ignore と Welcome の間に ($p < 0.001, r = 0.71$) の有意な差がみられた。Notice と Welcome の間には、有意な差は見られなかった ($p = 0.088$)。他者からの attention については、操作に最も直接関係するため、Kruskal Wallis 検定で有意差 ($\chi^2 = 31.6, p < 0.001$) が得られ、事後検定で Ignore と Notice ($p < 0.001, r = 0.86$), Ignore と Welcome ($p < 0.001, r = 0.87$), Notice と Welcome ($p < 0.001, r = 0.71$) に有意差があることが示された。他者からの support については、事後検定により、Ignore と Notice, Ignore と Welcome の間に有意な差が認められた ($p < 0.001, r = 0.85$)。Notice と Welcome の間には有意差が見られなかった ($p = 0.336$)。欲求充足や内発的動機など、その他のプレイ体験については、Ignore と Notice, Ignore と Welcome で有意差が見られ、Notice と Welcome では見られなかった。このことから、仮説が支持されることがわかる。

5. おわりに

被受容感とは社会生活において重要である。しかし、その役割はソーシャル VR の研究とデザインにおいて見落とされてきた。我々は、被受容感、特にオンボーディング期間中の既存ユーザからの被受容感に関するこれまでで最初の研究の一つを示す。我々は、模擬シナリオを用いた対照実験を設計し、実施した。既存ユーザからの被受容感を acceptance, attention, support に定義し、既存ユーザの好意的な反応が、ユーザの被受容感、内発的動機、欲求充足、今後のプレイに対する動機に大きな影響を与えることを見出した。そして、それらの好意的な反応によって、ユーザが他者に acceptance, attention, support を与えようとする利他的な考えを促すこともわかった。

今後の展望として、被受容感のもつ役割を明らかにしたり、それによって媒介される効果の検証を行ったりしていきたい。また、本研究では実験参加者の数は多くなく、既存のユーザからの被受容感のみを考えた。そのため、今後はより多くの参加者を得て被受容感に影響すると思われる要因を探っていきたい。そのほか、新規参入者に使い続けさせる方法を見つけるなど、ソーシャル VR を設計する際に被受容感を向上させる方法をさらに検討したい。また、ソ-

シャル VR の認知や体験に関する研究に被受容感が含まれることを望む。

謝辞 本研究の一部は、合同会社 DMM.com との共同研究により行われた。また、同じ研究室の下島銀士には文章の校正に協力いただいた。

参考文献

- [1] McVeigh-Schultz, Joshua and Kolesnichenko, Anya and Isbister, Katherine: Shaping Pro-Social Interaction in VR: An Emerging Design Framework, Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 1–12, 2019.
- [2] Liu, Qiaoxi and Steed, Anthony: Social Virtual Reality Platform Comparison and Evaluation Using a Guided Group Walkthrough Method, Frontiers in Virtual Reality, Vol. 2, 2021.
- [3] Maloney, Divine and Freeman, Guo and Robb, Andrew: A Virtual Space for All: Exploring Children's Experience in Social Virtual Reality, Proceedings of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play, pp. 472–483, 2020.
- [4] Blackwell, Lindsay and Ellison, Nicole and Elliott-Deflo, Natasha and Schwartz, Raz: Harassment in Social Virtual Reality: Challenges for Platform Governance, Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, Vol. 3, issue. CSCW, 2019.
- [5] Tausczik, Yla and Farzan, Rosta and Levine, John and Kraut, Robert: Effects of Collective Socialization on Newcomers' Response to Feedback in Online Communities, ACM Transactions on Social Computing, Vol. 1, Issue. 2, No. 8, pp. 1–23, 2018.
- [6] Maloney, Divine and Zamanifard, Samaneh and Freeman, Guo: Anonymity vs. Familiarity: Self-Disclosure and Privacy in Social Virtual Reality, Proceedings of the 26th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology, 2020.
- [7] Burke, Moira and Kraut, Robert and Joyce, Elisabeth: Membership Claims and Requests: Conversation-Level Newcomer Socialization Strate-

- gies in Online Groups, *Small Group Research*, Vol. 41, No. 1, pp. 4–40, 2010.
- [8] Friston, Sebastian J and Congdon, Ben J and Swapp, David and Izzouzi, Lisa and Brandstätter, Klara and Archer, Daniel and Olkkonen, Otto and Thiel, Felix Johannes and Steed, Anthony: *Ubiq: A System to Build Flexible Social Virtual Reality Experiences*, *Proceedings of the 27th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*, 2021.
- [9] Kao, Dominic and Ratan, Rabindra and Mousas, Christos and Joshi, Amogh and Melcer, Edward F.: *Audio Matters Too: How Audial Avatar Customization Enhances Visual Avatar Customization*, *Proceedings of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2022.
- [10] DeWall, C. N. and Bushman, B. J.: *Social acceptance and rejection: The sweet and the bitter*, *Current Directions in Psychological Science*, 20(4):256–260. 2011.
- [11] Kozima, H., Nakagawa, C., and Yano, H.: *Attention coupling as a prerequisite for social interaction*, In *The 12th IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication*, *Proceedings. ROMAN 2003.*, pages 109–114