



非没入型のメタバースにおける 実環境とバーチャル環境間のマルチタスキングに関する調査

畑田 裕二¹⁾, 早瀬 友裕²⁾

1) 東京大学 (〒 113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1, hatada@nae-lab.org)

2) クラスター株式会社メタバース研究所 (〒 141-0031 東京都品川区西五反田 8-9-5 FORECAST 五反田 WEST, t.hayase@cluster.mu)

概要: 本研究では, モバイル端末や PC を用いる非没入型のメタバース体験が, 身体性の伴う没入型のメタバース体験とどのような質の違いを持つのかを調査した. VRChat や cluster のユーザーへのインタビューの結果, ユーザーは娯楽やソーシャルプレゼンスの体験を適度にカスタマイズするために, 実環境とバーチャル環境間で注意を行き来させるマルチタスキングを実践していることが明らかになった.

キーワード: メタバース, マルチタスキング, Media Space

1. はじめに

遠隔地にいる人々を繋ぎ, コミュニケーションや協働作業を可能にするデジタル環境は Media Space と呼ばれ, Human-Computer Interaction (HCI) や Computer Supported Cooperative Work (CSCW) といった分野ではその性質解明や新規実装がさまざまに行われてきた. 近年では, 複数のユーザーが VR ヘッドマウントディスプレイ (VRHMD) を用いてアクセスし, 身体化されたアバターを介して交流する Social VR (メタバース) が, 新たな Media Space として注目を集めている [1]. ソーシャル VR では, ユーザーのアバターが身体の動きと同期され, ユーザーに体感感覚をもたらす, 非言語的で体感的なコミュニケーションを促進する.

身体化された没入型のアバター体験が注目されている一方で, 多くのメタバースプラットフォームは VRHMD のみならずモバイル端末や PC などを用いた非没入型のプレイにも対応している. 2006 年に PC 向けにリリースされ, 2023 年には 1 日平均 6,840 万人のアクティブユーザーを記録したメタバースプラットフォームである Roblox¹⁾ は, 2023 年には Meta Quest 2 や Meta Quest Pro などの VRHMD をサポートするように拡張された. 逆に, 主要な Social VR プラットフォームの 1 つである VRChat²⁾ は, 2023 年にスマートフォン向けのトライアル版を公開している. Apple Vision Pro³⁾ や Meta Quest 3⁴⁾ のような複合現実感 (Mixed Reality; MR) デバイスの登場もその一助となり, メタバースはますます実環境とバーチャル環境が融合する方向へ, そして没入型/非没入型の双方の体験を包括するように進化していくことが予想される. 本研究では, 身体性に注目が集まる近年のメタバース体験に関する研究とは対照的に, PC やモバイル端末を用いた非没入型 (部分的な没入型) のメ

タバース体験が日常生活の中でどのように利用され, 独自の価値を有しているのかを調査する. 具体的には, メタバースプラットフォームである cluster⁵⁾ をモバイル端末でプレイしているユーザーと, VRChat を VRHMD でプレイしているユーザーを対象に, その使用状況, コミュニケーションの特性, それらの価値と課題についてのインタビューを通じて, 非没入型メタバースの体験がどのような独自の Media Space を創出するのかを調査した.

2. 調査

2.1 データ収集

インタビューは 2023 年 11 月から 2024 年 6 月の間に実施した. モバイル端末で非没入モードで cluster をプレイする参加者と, ブログの投稿やソーシャルメディアを通じて募集した. 非没入型体験の包括的な理解を深めるために, 実験期間の途中から少なくとも週に 1 回は VR モードで VRChat にログインするユーザーを比較対象として募集した.

最終的に男性 15 名, 女性 7 名の合計 22 名が調査に参加した. 参加者の年齢分布は, 20 代が 5 名, 30 代が 6 名, 40 代が 7 名, 50 代が 2 名, 無回答が 2 名であった. 17 人の参加者は主に cluster をプレイし, 5 人は主に VRChat をプレイしていた. 週に 5 回以上利用すると回答したのが 14 名, 4-5 回が 1 名, 2-3 回が 4 名, 1-2 回が 2 名, それ未満が 1 名であった. 10 名がスマートフォンを, 15 名が PC を, 2 名がタブレット端末を, 10 名が VRHMD を使用してメタバースを体験したことがあると述べた.

調査では, 各参加者に対して 1~1.5 時間の半構造化イ

¹⁾<https://www.roblox.com/>

²⁾<https://hello.vrchat.com/>

³⁾<https://www.apple.com/jp/apple-vision-pro>

⁴⁾<https://www.meta.com/jp/quest/quest-3/>

⁵⁾cluster は 2017 年に日本でローンチされ, PC, スマートフォン, VR ヘッドセットなどのマルチデバイスに対応している. ユーザーはそこでバーチャルワールドやイベントを作成し, テキストチャットやボイスチャット, アバターによるエモーションなどを通じて他者と交流することができる. 公式 Web: <https://cluster.mu/>

インタビューを行った。インタビューはすべて、インタビュアーと調査実施者しか入れない cluster や VRChat のプライベートなメタバースワールドまたは Zoom で行った。インタビューの前に、口頭でインタビューの概要と詳細な説明を行い、目的と手順を説明した。インタビューは、参加者の同意のもと、ビデオ録画ソフトを用いて録画された。各インタビュー終了後、参加者は 1000 円分の Amazon ギフトカードを受け取った。没入型/非没入型のメタバースユーザーの双方に、メタバースにおける典型的なアクティビティ（例：いつ、誰と、どこで、どのような活動をするか）と、メタバースをプレイする際の実環境や実身体の状況について尋ねた。

2.2 データ分析

インタビューは全て第 1 著者によって実施され、録音・録画とフィールドノートの内容は週 1 回のオンラインミーティングで第 2 著者と共有された。インタビューのデータは逐語的に書き起こされ、Braun & Clarke が提唱したテーマティック・アナリシス法 [2] を参考に質的な分析がなされた。まず最初に、第 1 著者が書き起こし原稿を読みながら帰納的なアプローチで予備的なテーマを特定した。その後、第 2 著者とのディスカッションを通じてテーマを演繹的に絞り込み、リサーチクエスチョンに沿ったものへと洗練させた。

3. 結果

3.1 非没入型のメタバース体験の特性

3.1.1 アクセスのしやすさ

多くの参加者が非没入型のメタバース体験を始める障壁の低さを挙げた。素の理由は第一に、デバイスの装着が簡単であること。参加者の中には、最初は VRHMD を積極的に装着していたが、次第に装着が煩わしくなり非没入型のメタバース体験に移行したことを語った人もいた。またスマートフォンや PC といった自分に馴染みのあるデバイスで体験できるのは、環境構築や操作方法の新規習得が不要であるだけでなく、日常的に使用するアプリの延長でメタバースを利用できる利点もあると指摘された。こうした障壁の低さによって、ユーザーは場所や時間の制約を受けずにメタバースへアクセスすることが可能になる。実際、スマートフォンを用いてメタバースをプレイしている参加者は、会社の昼休みにオフィスで、会社から帰宅する電車の中で、休日に家族で旅行をしている出先で……といったように、多様な状況下でメタバースにアクセスしていた。このことは、VRHMD を用いた没入型のメタバース体験が基本的に自宅の一室でしか行われていないこととは対照的である。VR モードのユーザーは、実環境の周囲に誰かと居合わせていた場合、その人から白い目を向けられてしまうという懸念を持っていた。

3.1.2 注意の志向性

非没入型のメタバース体験は、ユーザーがバーチャル環境に没入しないかつ実身体がアバターと同期していないこ

とにより、実環境に向ける注意リソースが没入型のメタバース体験より多い。この特性自体は動画をはじめとする他の非没入型メディアと類似のものだが、非没入型のメタバースではアバターが実身体とは独立して制御可能なため、ユーザーは実環境での行為を、アバターを介して参加しているバーチャル環境での行為と並行して行うことが可能になる。例えば cluster にはアバターに自動で踊らせるモーション機能が標準搭載されており、DJ や音楽イベントの参加者に常用されている。アバターはユーザーの実身体とは無関係にダンスをし続け、メタバース内のイベントを盛り上げるのに一役買っている。アバターがユーザーの代理としてメタバースに「参加」することで、ユーザーは常にメタバース体験に集中する必要がなく、一旦メタバース体験から注意を逸らして実環境での作業を行うことができる。実際、参加者の中には、メタバースを介した雑談を行いながら、それとは並行して別の作業を PC で行う人、実環境で料理などの家事を行いながらメタバースの音楽ライブに参加している人、テレビを見ながらワールド制作を行う人など、実環境とバーチャル環境の双方に注意を向けながら両者を並行して遂行する多種多様な人がいた。特に音楽イベントへの参加においては、ユーザーは単にアバターを自動で踊らせておいてモバイル端末を放置しているのではなく、曲が終了した際や自分の好きなパフォーマンスが始まった時など、イベントの要所でダンスではなく拍手やサイリウムを振る等の別のモーション表現を主体的に行っていた。つまり、ユーザーはメタバース体験を忘れて実環境に注意を向け続けているのではなく、実環境とメタバースの両方に、状況に応じて注意を分配していた。非没入型メタバース体験のこうした特性は、実身体の動きがアバターと同化しているために実身体や実環境への注意が極めて希薄になる没入型のメタバース体験とは対照的である。

3.1.3 送受信する感覚と社会的つながり

ユーザーが他者や環境から受け取る情報の質的・量的な違いも、非没入型のメタバース体験を他の Media Space から区別する重要な側面である。非没入型メタバースのユーザーは、メタバースから受信する感覚刺激の強度や、メタバースに送信する自己の社会的つながりをコントロールすることで、自身のエンゲージメントや体験の質をカスタマイズしていた。まず、非没入型のメタバースユーザーは、自身の気分や実環境で行っている行為を妨げることのないように、体験やコミュニケーションのモダリティを自ら調節していた。例えば、激しい運動をしたくないが音楽ライブに参加した一体感を（たとえそれが部分的であったとしても）味わいたいと考える参加者は、音楽ライブが行われているメタバースにスマートフォンでアクセスし、プラットフォームが標準搭載しているアニメーション機能を用いてアバターを自動で踊らせておきながら、自身は実環境でリラックスして音楽ライブの視聴を行うといった、いわば「脱身体的」な参加を実践していた。他方で、思い切り身体を動かしながら参加したいライブイベントには VR デバイ

スを用いてメタバースに没入し、身体化されたアバターを介して参加することを選択する参加者もいた。このことは、気分や目的に応じて没入/非没入を自在に使い分けていく体験のグラデーションがデザインスペースとして登場していることを示唆する。

非没入型のメタバースでは、動画やライブ配信と比べて身体的な社会的手がかりが豊かであるため、相手の存在を感じやすい。身体化されていなかったとしてもアバターが場の一角を占めていることで、たとえ無言でも存在感の相互伝達がなされることがある。ただしメタバースでは、アバターを通じて相手が存在していることは分かるものの、相手を実環境で何をしているのかまでは分からない。参加者の何人かは「内容は不明だが仕事や作業を集中してやっている」という情報のみが場において共有されることを逆手に取って、自身の注意を乱さない範囲で集中力を促進する公共性を享受していると語った。

3.1.4 公共性

メタバースが公共圏であることは、没入型/非没入型のメタバースの双方に共通し、Zoomのようなビデオコミュニケーションツールや動画の視聴、オフラインのビデオゲームなどの体験と区別される特徴の一つであった。メタバースのワールドの多くは不特定多数の人のアクセスに開かれているため、そこに滞在するユーザーは（実際に誰かが訪れるかどうかとは別に）常に「誰かが訪れるかもしれない」という予期を持つことになる。こうした無意識の予期が、その環境に身を置くユーザーがリラックスしすぎることを防ぎ、作業に集中することを促進することが示唆された。

3.2 実環境とバーチャル環境をまたぐマルチタスキング

3.2.1 娯楽体験のカスタマイズ

第1のケースは、体験者が実環境での行為とメタバースでの行為を組み合わせることによって、自分にとって最も心地の良い娯楽体験を構成しようとする場合である。例えば、自宅のベッドで横になりながら音楽ライブに参加してそのまま眠ってしまう（P8）、家族との雑談を楽しみながらワールド制作を行う（P10）、後で見たいと思って録画してあったテレビ番組を視聴しながらワールド制作を行う（P11）などが該当する。彼らは睡眠、音楽やテレビの視聴、読書、雑談といった娯楽体験を、リラックスしたりより楽しんだりするために複数種類組み合わせるためにメタバースを体験していた。

3.2.2 ソーシャルプレゼンスと公共性のカスタマイズ

第2のケースは、実環境で行っている作業のエンゲージメントを保持するために、イベントや友人等のいるパブリックスペースに身を置くという場合である。具体的にはまず、家事やリモートワークで発生した単純作業など、高い注意力を必要としない作業をしている最中に、ライブや雑談をしている友人の輪に参加することで退屈を紛らわすという用法がある。例えば、家族のために料理をしながら音楽ライブを聴く（P13）、部屋の掃除をしながらDJイベントをきく（P7）などが該当する。一人で食事をするのが寂しいた

めに、自宅での食事中に友達と雑談をする（P1）ユーザーもいた。また退屈な作業以外にも、ワールドやアバターの制作など、PCで行う趣味の作業の集中力を保持するために、パブリックスペースに接続されたディスプレイを設置するユーザーもいた。具体的には、PCで作業をしている最中に音楽ライブイベントを聴く（P2）、カフェのワールドの定位置にアバターを座らせて、あたかも自身がカフェで作業をしているかのような雰囲気演出する（P4）、無言で作業に従事するユーザーが集うワールドにアバターを放置しながらリモートワークを行う（P13）といった用法が見られた。メタバースには、互いに独立した作業を行いながら、アバターを放置することで互いの存在感のみを共有するパブリックスペースが存在する。こうしたパブリックスペースでは、構成員の誰かが休憩したくなった際に一時的な会話が発生するのみで、多くの場合は音声コミュニケーションすらほとんど行われぬ。「作業しながらメタバースに接続する」という用例は、「Study with me」のような勉強をしている様子を配信している動画を視聴する [3] のと類似している。ただし、メタバースではそこに居合わせた他者とのコミュニケーションにおいて送受信する感覚刺激と社会的手がかりを調節できる点で、動画視聴をインタラクティブかつパブリックにしたような体験となっていることが示唆された。

3.2.3 メタバースと相互作用する場の創出

最後に、少数ではあるが何人かのユーザーは、メタバースに接続することが実環境の捉え方を変化させたり、実環境に居合わせる他者とのコミュニケーションを創出する体験をしていた。例えばP12は、自営業で書店を運営しながら営業時間内にメタバースでの読書イベントを主催しており、店舗を訪れた人がその様子を見ることができた。実環境にある書店を訪れた客が店舗内に設置されたディスプレイ越しに見えるメタバースについてP12に質問をするなど、パブリックビューイングに近い体験が創出されていたとP12は語る。他にもP1は、会社の昼休みの食事中にモバイル端末で周囲の人に気づかれぬようにメタバースに接続し、社外の友人とのコミュニケーションを楽しんでいた。P1は会社の中で会社とは関係のない友人と会話することの効用として、気分転換になることを挙げている。

3.3 没入型のメタバース体験におけるマルチタスキング

3.3.1 実環境への注意の遮断

没入型のメタバース体験を好む参加者の多くは、実環境で行うべき1日の仕事や作業が完了したために、リラックスできる時間を求めて夜遅い時間帯にメタバースへログインをしていた。彼らに共通していたのは、没入型のメタバース体験の中ではメタバース体験とは別の「作業」にカテゴライズされる活動はほとんど（積極的に）しないということであった。また参加者の多くはメタバースの中で交流のある友人とはDiscordをはじめとするメタバース外部のツールでも連絡を取り合っており、前節で述べたような作業の退屈を紛らわせるようなマルチタスキングはDiscordのボイスチャットや非没入型のメタバース体験を活用して実践してい

た。実身体の感覚や行為がアバターと同化することで、ユーザーは実環境の対象に対しての注意をむしろ遮断し、バーチャル環境の知覚や文脈にのみ注意を払う傾向にあった。

3.3.2 入出力系が限定するマルチタスキング

没入型のメタバース体験においてマルチタスキングが抑圧されている要因の2つ目は、現行のVRデバイスの入出力インターフェースの不便さであった。例えば本調査に参加した多くのユーザーが、VRHMDを中心とした現在の没入型のメタバース体験ではテキスト入力に難しいことを指摘していた。彼らのほとんどはPC画面をメタバース内にストリームするプラグインを使用していたが、いずれの参加者もSNSのタイムラインを読んだり、会話に登場したキーワードを簡単に検索をしたりするだけに止まっており、前節で述べたようなPC作業をメタバース体験と並行することは稀であった。ただし、メタバースではボイスチャットやワールドBGMの音量をカスタマイズすることができるため、メタバース内で友人らと動画の視聴を行っている時に、その動画の音量をゼロにして自分だけが別の動画を視聴するユーザーがいた。

3.3.3 アバターと実身体の姿勢の乖離

没入型のメタバース体験では実身体と実環境に対する注意は希薄になっているが、しかしそれは実身体の姿勢や動きがそのままバーチャル環境にコピーされているからではない。何人かの参加者は、アバターと実身体の間で姿勢や振る舞いのギャップがあることを指摘した。まずVR睡眠を日常的に実践をしていた参加者は、実身体をベッドに横たわせたまま、バーチャル環境のアバターが走り回るのを一人称視点で体験していた⁶。この事例ほど大きなギャップではないにしろ、現在のトラッキング技術の限界によって、バーチャルアバターと実身体の間には様々な細かい違いがある。例えば視線トラッキング機能のないデバイスを使用しているユーザーは、バーチャル環境ではコミュニケーション中に相手の目をきちんと見つめているかどうか相手に伝わらないため、目を意識的に合わせる必要がないという点で実環境よりかえって気楽だと述べた。他にも、メタバースでは多少アバターの姿勢が崩れていたとしても奇怪に思われない規範が成立しており、実身体は自らの最も心地よい姿勢にしたまま話しやすいというコメントもあった。

4. 考察と結論

Media Spaceに関する先行研究では、若者が友人とビデオ通話を常時接続させながら退屈凌ぎとして行っているマルチタスキング [4] や、静かに勉強している様子が配信されているだけの”Study With Me”動画を視聴することで作業空間としての自室に公共性を立ち上げる実践 [3] などが報告されてきた。非没入型のメタバース体験はこれらに連なるMedia Spaceの現れであり、その公共性とカスタマイズ

性を拡張したものだと考えられる。ノイズキャンセルを用いて聴覚刺激をカスタマイズするように、ユーザーは音声、テキスト、ジェスチャーといったモダリティを選択的に調整することで、居心地の良い公共性を実現できる。

さらに、実身体から独立したアバターを活用することで、ユーザーは実環境とバーチャル環境のそれぞれに部分的に(脱身体的に)参加することが可能になっていた。ユーザーは実環境とバーチャル環境のそれぞれに向ける認知資源の配分を柔軟に調節しながら、実環境にの状況に合わせてメタバースへの参加を前景化させたり後景化させたりしていた。これは複数の作業が独立かつ並行して行われているというよりむしろ、実環境とバーチャル環境のそれぞれに不完全に払われた注意が全体として一つの複合的な活動を作り上げていると考えられる。

本研究は、非没入型メタバース体験においてユーザーが実環境とバーチャル環境の相互作用をどのように経験しているのかを調査した。非没入型メタバース体験は、そのアクセスのしやすさ (3.1.1)、注意の志向性の柔軟さ (3.1.2)、感覚刺激と社会的手がかりの調節可能性 (3.1.3)、公共性 (3.1.4) などによって特徴づけられる。ユーザーは、実環境とバーチャル環境の活動を単に並行して行うのではなく、むしろ統合する形で娯楽体験 (3.2.1) およびソーシャルプレゼンスと公共性をカスタマイズしたり (3.2.2)、メタバースと実環境の相互作用を創出したりしていた (3.2.3)。他方没入型のメタバース体験では、アバターと実身体の姿勢が乖離している (3.3.3) などの類似点があるにもかかわらず、実世界の出来事 (3.3.1) や活動 (3.3.2) への注意を積極的に遮断しているという点で対照的であった。

謝辞 本研究の一部は、若手研究 (24K20812) の支援を受けて実施された。

参考文献

- [1] Freeman, G., & Maloney, D. (2021). Body, avatar, and me: The presentation and perception of self in social virtual reality. *Proceedings of the ACM on human-computer interaction*, 4(CSCW3), 1-27.
- [2] Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101.
- [3] Lee, Y., Chung, J. J. Y., Song, J. Y., Chang, M., & Kim, J. (2021). Personalizing ambience and illusionary presence: How people use “study with me” videos to create effective studying environments. In *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-13.
- [4] Suh, M., Bentley, F., & Lottridge, D. (2018). ”It’s Kind of Boring Looking at Just the Face” How Teens Multitask During Mobile Videochat. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 2(CSCW), 1-23.

⁶VRChatの見かけ上の水平線方向を較正する機能を用いることで、実環境で横たわったままあたまも立っているかのような視覚体験を実現することができる。