



Playable Human

playable human

中田健斗¹⁾

1) 大阪大学大学院情報科学研究科（〒 565-0871 大阪府吹田市山田丘 1-5, k-nakata@hiel.ist.osaka-u.ac.jp）

概要： 体験者が“ゲームキャラクターを操作している”と信じていた体験が、実は“現実の人間を動かしていた”ものであったと気づかされる構造をもつ、認知の反転を提示する VR コンテンツを制作する。プロジェクションマッピングと身体表現を融合させ、現実の人物と投影映像をリアルタイムで撮影・マスキングすることで、現実世界をゲーム世界に見せかける。体験後にはリプレイ映像を用いてその仕組みが明かされ、体験者の操作の意味づけが変化する。ゲームで当たり前な“キャラ操作”という行為の不自然さを、現実置き換えることで可視化する。

キーワード： ゲーム、身体表現、操作と被操作、現実世界、仮想世界

1. はじめに

本作品では、ゲームにおける「操作」という行為に着目し、ゲームのような仮想世界にしかない構造を現実世界で再現することで、ゲームにおける「操作」という行為の再解釈を試みる。

近年 3D ゲームの発展により、プレイヤーは現実世界の人間のようにリアルな 3D キャラクターを自在に操作することが可能となっており、そのような体験は珍しいものではない。特に近年では、フォトグラメトリ技術の導入によって現実をスキャンした高精細な 3D モデルがゲームに用いられるようになり、ゲーム世界のフォトリアリズムは著しく向上している [1]。しかしこのようにリアルさを追求する一方で、ゲーム内の操作キャラクターは基本的に意思を持たず、プレイヤーの入力に忠実に従う存在として設計されている。このような構造は現実には存在しないため、リアルさを損なう要素のように思われるが、この構造はゲームが娯楽として成立するための本質を担っているため当たり前のものとして無自覚に受け入れられがちである。

本企画《Playable Human》では、こうしたゲーム的構造を現実世界に持ち込み、体験者が「ゲームキャラクターを操作している」と思っていた行為が、実際には「現実の人間を動かしていた」ことに後から気づくという、認知の転換を伴う体験を構築するものである。体験者は HMD を装着してバーチャルな部屋に没入し、ゲームコントローラーを用いてテレビ画面上のキャラクターを操作する。しかしその映像は、プロジェクションマッピングと身体表現技術を用いて、現実世界で撮影された演者の動きをゲーム風に見せかけたものであり、体験後に提示されるリプレイ映像によってその構造が明かされる。これはキャラクターの操作という行為の意味を現実の文脈で再解釈させることを意図している。

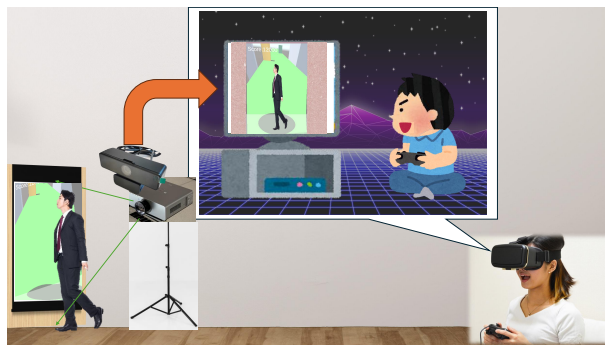


図 1: 体験イメージ図

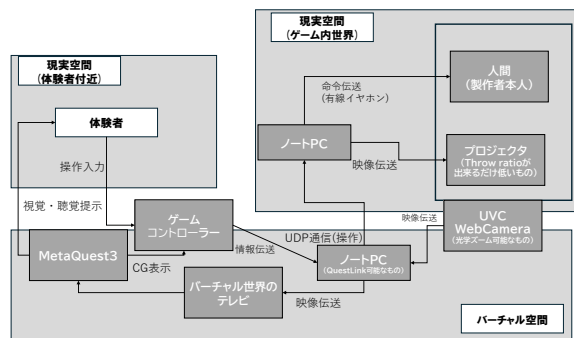


図 2: システム構成図

2. システム構成

本システムは、体験者の操作入力をもとに現実の人間が即興で身体演技を行い、その様子をゲーム映像としてバーチャル世界内でリアルタイムに提示することで、ゲームと現実の境界を曖昧にする構造をもつ。図 2 に全体の構成図を示す。

体験者は Meta Quest 3 を装着し、バーチャル部屋に没入する。現実の展示空間は HMD 内映像で覆い隠され、体

験者の視野から現実の手がかりが排除される。ゲーム操作には一体化された MetaQuest のコントローラーを使用し、これと連動したバーチャルゲームコントローラーがバーチャル世界内に表示される。

提示されるゲーム画面は、現実世界で撮影された演者と、プロジェクションマッピングで投影されるゲーム映像を合成することで構成される。詳細な合成処理や投影の工夫については後述する。

体験者の入力（UDP 通信）を通じてリアルタイムに演者へ音声で伝達され、演者は移動せずに入力に応じたゲーム的動作を即興で表現する。これにより、現実の人物がゲームキャラクターのように動いているかのような印象を与える。身体表現の設計についても別途詳述する。

本システムでは、体験者の操作入力から映像の視覚提示までの一連の処理遅延がユーザー体験に及ぼす影響を考慮し、全体のシステム遅延を可能な限り低減するよう設計している。特に、Beigbender らの研究 [2] では、オンライン FPS において遅延が 100ms に達した時点でプレイヤー成績が有意に低下し、150ms を超えると明確に「もたつき」として知覚されることが報告されている。これを踏まえ、本企画でも体験者の入力から演者の動作、映像の撮影・体験者の観測までの一連の処理が最大 150ms 以内に完結することを目標に、通信方式・処理負荷の最適化を検討している。

また、カメラ映像の左右端に他ブースが映り込むなど、現実の手がかりが露出する可能性に対しては、コンシューマーゲームでアスペクト調整のために用いられるような UI バナーを重ねることで視覚的マスキングを行う。加えて、投影する映像側のテクスチャを調整し、実際の体験場所の地面テクスチャや照明条件の中で、最も映像のゲームらしさが最大となるような調整を行う。

ゲーム終了後には、UVC カメラで録画された映像と操作ログを用いて、現実の手がかりを完全に露出させた「リプレイ映像」を提示する。操作内容と同期した指示音声も再生されることで、体験者は自身の入力（実際には現実世界の人間を動かしていることが明確にわかる構成）となっている。

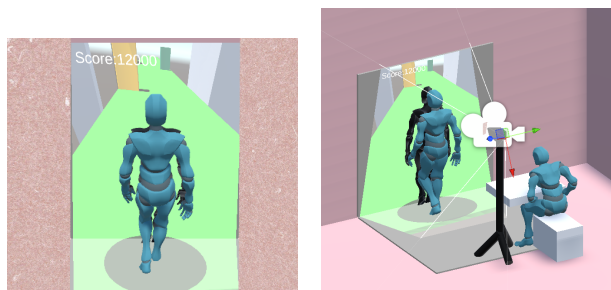


図 3: カメラ映像のイメージ 図 4: 3 人称視点のイメージ

2.1 ゲーム風の現実映像作成機構

本企画では、現実の人間と空間をゲームの映像として提示するために、複数の技術的要素を組み合わせた映像作成機構を導入している。投影映像は、Unity 上で制作された 3D ゲーム背景を現実世界の壁と床にまたがる形で投影する

ことで構成される。投影による幾何的な歪みはカメラ視点に基づいて幾何補正を施すことで抑制され、さらに床面にはあらかじめフェイクシャドウを描画することで、実写の人物をゲーム映像と融合させている。

また、体験者の操作入力をゲーム映像に反映する事で、映像内における移動感を演出する。現実の演者は実際にはその場で動作を行うのみであるが、連続するプロジェクション映像の変化と体験者の入力に伴う運動視差を伴うことにより、体験者には演者がゲーム世界内を移動しているように見える構成となっている。さらに、現実世界の手がかりとなる要素はマスキングやデザイン処理によって排除され、現実映像をゲーム映像のように見せかける。

ゲームキャラクターの動作特徴と身体表現

本企画では、ゲームキャラクター特有の動作パターンを身体表現の設計に取り入れている。一般的な 3D ゲームキャラクターの挙動には、モーションブレンドによる直線的・等速的な移動、プレイヤーの入力に即応した急激な動作切り替えといった、現実には見られない運動特性が存在する。これらは、操作入力に即時にตอบสนองすることを重視して設計された、現実の物理法則とは異なるゲーム特有の動作である [3]。

近年、TikTok などの SNS では、こうした NPC キャラクターの動作を人間が模倣する動画が一種のトレンドとなっている。例えば Lockzniki による「NPC Girl Friend」シリーズでは、ゲーム内 NPC の不自然な振る舞いや動作切り替えをリアルに再現する技術が注目を集め、数百万回の再生を記録しており [4]、これはゲーム特有の動きが逆に現実世界に輸入され新たな身体表現が確立しているといえる。

本作品では、こうした“ゲーム特有の動き”を表現する身体表現を利用する。たとえば、急停止から即時の方向転換、走行から歩行への瞬間的な遷移といった動作を実演することで、体験者からみれば「ゲームキャラクターらしい動き」が実写映像上に現れる。この身体動作の模倣は、現実映像をゲーム映像として見せかけるうえで機能し、プロジェクション映像と合わせて映像のゲームらしさを高める要素として機能している。

3. 体験の流れ

本企画の体験は、ゲームプレイとその種明かしによって構成される認知的転換を中心としたプロセスで構成されている。以下にその具体的な流れを示す。

1. **導入と HMD 装着**: 体験者は Meta Quest 3 を装着し、バーチャルな部屋に没入する。バーチャル世界内のテレビ画面にはゲームタイトルが表示され、手元には一体化されたコントローラーが提示される。操作方法の簡単な説明の後、ゲームを開始する。
2. **チュートリアル**: ゲーム開始直後に操作説明が表示される。体験者の操作に応じて、現実世界に立つ演者（制作者）が動作を模倣し、操作と反応の対応関係が確認される。

3. **本編プレイ**：体験者はコントローラーを用いて“キャラクター”を操作する。実際には、その入力リアルタイムで演者に音声指示として伝達され、ゲームキャラクター的な身体動作として即興で再現される。
4. **ゲームオーバー**：プレイは約 90 秒で難易度が最大に達し、自然な形で実質強制終了となる。
5. **リプレイ提示と認知の転換**：体験終了後、体験中に撮影・録画された映像のマスキングを外したリプレイが提示される。映像には操作入力に対応する音声指示が重ねられ、体験者は自身の入力現実の人間を動かしていた事実気づく。視点と文脈の変化により、体験の意味づけが大きく反転する。
6. **クロージング**：演者が姿を現し、体験者に感謝の言葉を述べて体験を締めくくる。

4. むすび

本作品では、ゲームの構造における「操作する側」と「操作される側」の関係性を、現実世界で体験可能な Playable-Human という作品を提案した。体験者はゲームキャラクターを操作しているつもりで現実の人間を動かしており、その構造は体験の終盤に提示されるリプレイ映像によって明かされる。この構造は、当たり前のように受け入れている“操作”という行為の意味を現実の文脈で再構成し、体験者に認知的転換をもたらす。身体表現と VR を含めたデジタル技術の融合により、現実世界の映像を仮想世界の映像に偽装するこの試みは、仮想世界に特有の動作や構造を現実世界で再現する、新たな表現の手法を提示するものである。

参考文献

- [1] N. Statham, “Use of photogrammetry in video games: A historical overview,” *Games and Culture*, vol. 15, no. 3, pp. 320–340, 2020.
- [2] T. Beigbender, R. Coughlan, C. Lusher, J. Plunkett, E. Agu and M. Claypool, “The effects of loss and latency on user performance in unreal tournament 2003®,” in *Proceedings of 3rd ACM SIGCOMM Workshop on Network and System Support for Games*, p.144–151, Association for Computing Machinery, 2004.
- [3] 長谷川晶一, “ビデオゲームのキャラクタの動作生成,” 人工知能学会誌, vol. 23, no. 1, pp. 28–35, 2008.
- [4] Lockzniki, “First date with npc girl friend,” 2023. <https://www.youtube.com/shorts/nnR2uqMVDM>