

アルゴリズムファイターズ オーディエンスも楽しむことができる VR ゲームコンテンツ

高瀬 真樹¹ 城 彰彦¹ 横山 泰誠¹ 中島 拓光¹ 高橋 瞭太¹ 佐藤 幸弘¹

概要: 本企画では特別な機材を必要とせず触覚提示が行われ、HMD を装着したプレイヤーを見ている周りの人も楽しむことができる VR ゲームを提供する。プレイヤーは 2 人でそれぞれ独立してゲームをプレイしており、ゲーム上のオブジェクトに衝突すると現実でもう 1 人のプレイヤーや物に衝突する。こうすることで特別な機材を必要とせず触覚提示を行う。2 人のプレイヤーはゲームの誘導によって近づいていき、最終的にぶつかりそうな距離感でゲームをプレイしているが、互いの動きがかみ合うことですので、ところでぶつからない状態を演出する。こうすることで、プレイヤーを見ている周りの人々にプレイヤーが接触しそうで接触しないスリル感を提供する。

1. はじめに

近年、VR を用いたゲームが多数開発されているが、触覚提示のある VR ゲームをプレイする際には、触覚提示用の特別な機材が必要となる。VR ゲームをプレイする際の触覚提示に用いられるデバイスの例として、TactSuit という触覚フィードバックが得られるベスト型デバイス [2] や HI5 VR Glove というグローブ型のデバイス [3] がある。しかし、これらのデバイスは高価であり、一般の人々がプレイするまでの敷居が高いという課題がある。

また、VR ゲームで用いられるヘッドマウントディスプレイ (Head-Mounted Display: HMD) に映し出される映像は、HMD の使用者しか見えず、周りの人々は楽しめないという課題もある。HMD の使用者が見ている映像をディスプレイに表示して、周りの人が見ることもできるが、使用者ほどの高揚感はない。

HMD の使用者だけでなく周りの人々も楽しめるように HMD の使用者と周りの人々がインタラクトするようなシステムが開発されている。HMD の使用者が周りの状況を把握できないことを利用して、周りの人を VR 世界の透明人間に見立てて HMD の使用者と周りの人とのインタラクションが行われるシステム [5] や、周りの人々が HMD の使用者の協力者として音声提示や触覚提示といったインタラクションを行うシステム [4] が既に開発されている。しかし、これらのシステムは HMD の使用者とインタラクションを行う周りの人々は楽しむことができるが、それを

見ているオーディエンスの人々はあまり楽しむことができない。

そこで、本企画では特別な機材を必要としないがリアルな触覚提示が実現されており、HMD の使用者だけでなく周りの人々も楽しめるようなシステムを制作することを目的とする。特別な機材を必要とせずにリアルな触覚提示を行うための方法として HMD の使用者 2 人をお互いにインタラクトさせることでお互いに触覚提示を行う方法が考えられる。Cheng らは HMD の使用者 2 人が別々のゲームをプレイしながら関連する行動をお互いにかみ合わせることで、もう 1 人のプレイヤーに対して、VR 世界で持っている物体が引っ張られる感覚や、物でたたかれるといった感覚を提示するシステム [1] を開発した。しかし、このシステムでは HMD の使用者を見ているオーディエンスは HMD の使用者ほど体験を楽しむことができない。この問題を解決するために、本企画では 2 人のプレイヤーにゲームを行ってもらい、互いの動きを互いにインタラクトさせることで触覚提示を行いながら、2 人のプレイヤーがお互いに接触しそうなほど近い距離感でゲームをプレイしているにもかかわらず、すんでのところ接触しない動きをすることで、プレイヤーだけでなく見ている人も楽しめるような体験を提供する。

2. 体験の流れ

本企画のゲームを体験している様子のイメージ図を **図 1** に、体験の大まかな流れを **図 2** に示す。プレイヤー 2 人は HMD を被った状態でゲームを行い、プレイヤー 2 人の様子を見て周りの人々は楽しむ。

¹ 大阪大学 情報科学研究科
〒565-0871, 大阪府吹田市山田丘 1-5, office@ist.osaka-u.ac.jp

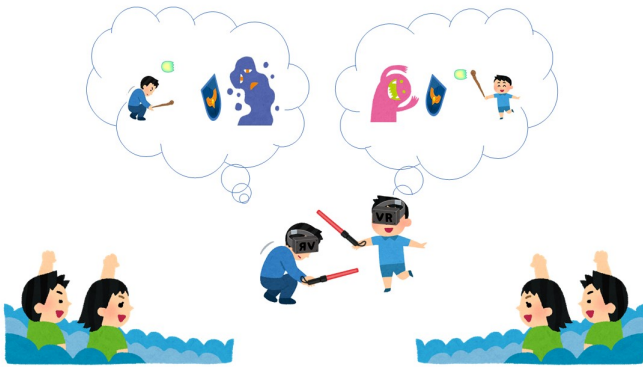


図 1 体験のイメージ図

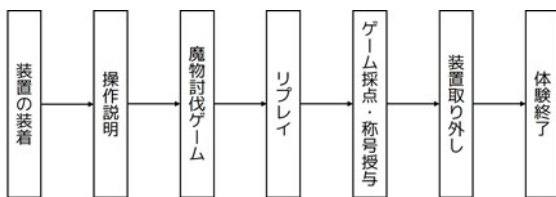


図 2 体験の流れ

3. ゲーム内容

3.1 ゲームのストーリー

プレイヤーは、ゲームの中で勇者の主人公になりきって魔物の討伐を目指す。主人公は記憶を失っており、お助けキャラに指示を出してもらいながら魔物討伐へと向かう。主人公が魔物と対峙すると、魔物の前に強力な盾が出現し、魔物との戦いが始まる。戦いの中で、主人公は魔法を用いて魔物へ攻撃を行う。この時、お助けキャラの助言によって盾で防がれないような位置へ魔法攻撃を行う。また、お助けキャラが魔物の攻撃を予測し、攻撃が来る予測位置と回避方法を主人公に伝える。主人公はお助けキャラの助言をもとに魔物の攻撃をかかわしながら、魔物を倒すことを目指す。

3.2 実世界での動作

プレイヤーは図 3 のように離れた位置で HMD を被ってゲームを開始する。ゲーム内で指示された動きを行いながらゲームを進める中で、プレイヤーは気づかぬように図 4 のようにプレイヤー同士が近い距離で向かい合う位置へと誘導される。

3.3 VR 世界での動作

プレイヤーはお助けキャラの指示に従って、魔物の攻撃を回避しつつ、魔物の盾に当たらないように杖を振って魔物への魔法攻撃を行う。魔法攻撃の際の動作は杖を振る動作や杖を突く動作がある。



図 3 体験開始時のプレイヤーの位置

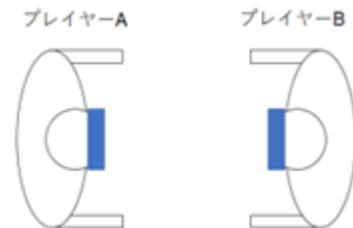


図 4 プレイヤーが向かい合う様子

3.4 プレイヤーの誘導

オーディエンスがプレイヤー 2 人の接触しそうで接触しないスリル感を提供するためにプレイヤー 2 人の動きを誘導する。魔物の攻撃の回避、魔物の盾を避けながら攻撃を当てるためにゲーム内のお助けキャラが指示を行うことで誘導を行う。

プレイヤーが魔物の攻撃を避ける際は、魔物の攻撃が飛んでくる軌道と避ける際のポーズを視覚的に提示する。避ける際のポーズはプレイヤー同士の動きをかみ合わせるためにあらかじめ用意したものであり、人型の 3D モデルが実際にそのポーズを行っている様子を提示する。

プレイヤーが魔物に攻撃を行う際は相手の盾を避けながら攻撃が行える部分をハイライト表示し、攻撃する際のポーズを視覚的に提示する。プレイヤーに行わせる攻撃が杖を振る動きであれば、杖を振る軌道の部分をハイライト表示し、杖を突く動きであれば突く部分をハイライト表示する。ポーズ提示に関しては魔物の攻撃を避けるときと同様の提示方法を用いる。

3.5 リプレイ

ゲーム後にプレイヤーに二人がどのように動いて見えたかを示すため、リプレイ映像を流す。このようにすることで、プレイヤー 2 人を見ている周りの人々だけでなく、プレイヤー自身もプレイヤー同士がすんでのところで接触せず、かみ合った動きをしていたことを後から見て楽しむことができる。

3.6 ゲーム採点

ゲーム中の 2 人のプレイヤーの動きによってスコアの採点を行う。ゲーム内で指示された動きを近い動きをしているほど高得点で、ゲーム内の指示と異なる動きをする、もう 1 人のプレイヤーに棒を当てるといった場合にはスコア

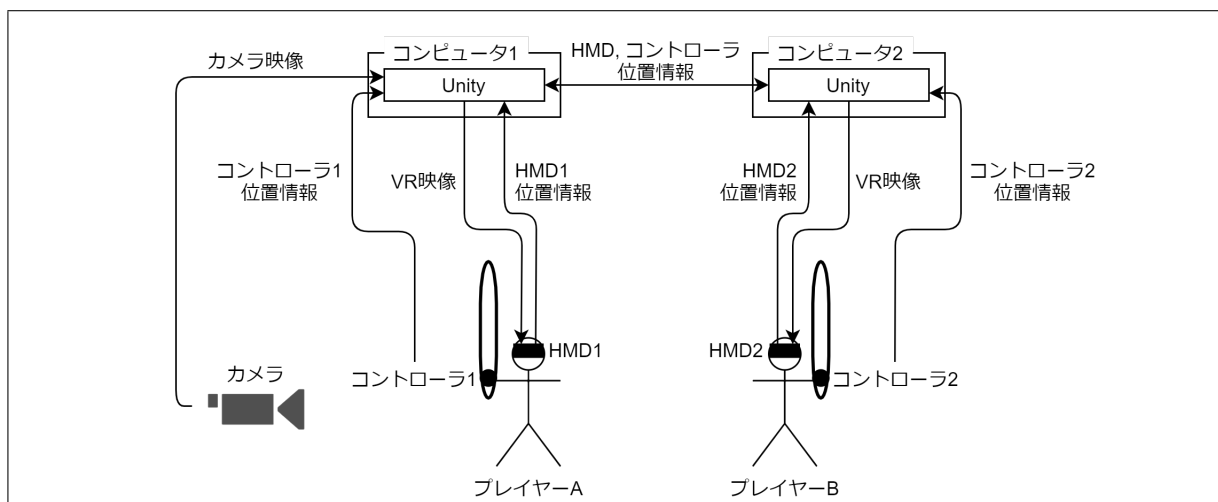


図 5 本企画のシステム構成

が低くなるように採点を行う。

4. システム詳細

4.1 構成

本企画のシステム構成を図 5 に示す。

4.2 使用機材

本企画では以下の機材を使用予定である。

- PC:ゲーム進行の処理, プレイヤー 2 人の位置関係の測定, カメラの映像受信, VR 空間の描画を行う。
- HMD2 台:VR 空間の視覚情報を提示する。
- スポンジ棒 2 本:棒を持っている感覚, 衝突時の触覚を提示する。場合によってはユーザに当たることが予想されるため, 安全性に配慮して図 6 のような柔らかいスポンジ製のものを使用する。
- VIVE コントローラ 2 個: スポンジ棒の位置を把握するために使用する。
- カメラ:プレイヤー 2 人の現実世界での動きを記録する。

4.3 システム概要

2 人のユーザーに HMD と スポンジ棒を装着してもらい,



図 6 使用予定のスポンジ棒

ゲームをプレイしてもらおう。互いに VR 上で魔物の攻撃を避けるような動作を行うが, 実際には互いの動作を避けるような動きとなる。結果として指定された動作に失敗した場合はもう一方のプレイヤーにぶつかることとなり, 触覚フィードバックを得ることができる。また観客からはそれぞれゲームを行っている 2 人のプレイヤーがぶつかりそうなにもかかわらず, 互いにかみ合った緻密な動きをすることでぶつからない様子を見て楽しむことができる。

4.3.1 触覚提示システム

お助けキャラの誘導にうまく乗れず, 正しい動きができなかった時には棒とプレイヤー, または棒同士が接触するため, 棒を当てた感覚や体に当たった感覚の両方を物理的に得られる。これにより, 追加のデバイスを必要とせず触覚フィードバックを実現できる。

4.3.2 視覚提示システム

Unity によって描画されたゲーム内オブジェクトや, トラッキングされた棒状の物体を HMD に表示する。

4.3.3 触覚と視覚の整合性維持のための工夫

本企画におけるゲームでは魔物の盾を相手プレイヤーの位置に提示し, 相手の棒の動きに合わせて魔物の攻撃を提示することで視覚と触覚の整合性を維持することを目指す。このようにすることで, 自分の攻撃が魔物の盾に当たってしまった際や魔物の攻撃を避けきれず当たってしまった際に適切な触覚フィードバックが得られる。

参考文献

- [1] ACM Symposium on User Interface Software and Technology: *Mutual Human Actuation* (2017).
- [2] bHaptics: TactSuit X40, bHaptics (online), available from (<https://www.bhaptics.com/tactsuit/tactsuit-x40>) (accessed 2021-7-28).
- [3] Noitom: HI5 VR Glove, Noitom (online), available from (<https://www.noitom.com/hi5-vr-glove>) (accessed 2021-7-28).
- [4] 牛山奎悟: ネイバー・インペイダー, 第 25 回日本バー

チャルリアリティ学会大会論文集, (オンライン), 入手先
(http://conference.vrsj.org/ac2020/program/doc/3B3-3_PR0066.pdf) (2020).

- [5] 小川和樹, 小川敬也, 谷本識心, 長濱愛珠咲: バーチャル空間でつかまえて, 第 24 回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集, (オンライン), 入手先
(<http://conference.vrsj.org/ac2019/program/common/doc/pdf/3D-03.pdf>) (2019).