

HMD プレイヤと Non-HMD プレイヤが 体験を共有できる VR ゲームシステムの開発

竹永勇真^{†1} 大久保雅史^{†1}

概要：VR 技術は第二次ブームを迎え、ゲーム業界にも普及をしてきた。しかし現状の VR コンテンツには、HMD を被っていない人とゲーム体験を共有することが難しいという問題点がある。本研究では VR マルチプレイゲームに関するこれまでの研究を参考に、HMD プレイヤ以外の人も一緒に楽しめる、スマートフォンを用いたマルチプレイシステムを開発した。さらに VR ゲームにおける周囲のプレイヤとのインタラクションの重要性がゲーム体験の質に及ぼす影響を明らかにする。

1. 緒論

VR 技術は第二次ブームを迎え、ゲーム業界にも普及をしてきた。現在アメリカの PC ゲーム販売サイトの Steam では、HMD(Head Mount Display)を利用する VR ゲームの割合が全体の約 7%となっている(53798 作品のうち 3818 作品が VR ゲーム) [1]。

一方で、複数のユーザが一緒に楽しめるゲームコンテンツとしてマルチプレイゲームが挙げられる。プレイヤ同士がゲーム体験を共有し合うことは、マルチプレイゲームを面白く感じるための重要な要素であることが照井らによって示されている[2]。家庭用ゲーム機は、家族や友達と同じ画面を見ながら遊ぶことができるため、複数のプレイヤ間でゲーム体験を共有しやすいという特徴がある。

しかし前述の HMD を利用する VR ゲームでは、HMD プレイヤと HMD をつけていないプレイヤ(以下、Non-HMD プレイヤと呼ぶ)の間でゲーム体験を共有することが難しい。すなわち Non-HMD プレイヤは VR 空間の存在を感じられないため、HMD プレイヤとゲーム体験を共有できない。このことが今後の VR ゲームの普及を阻害する原因となる可能性がある。

本研究では VR ゲームをマルチプレイに対応させ、HMD プレイヤと Non-HMD プレイヤがゲーム体験を共有できるようにゲームデザインすることによって、VR ゲームの面白さを共有できるシステムの開発を目指す。

2. 関連研究及び研究目的

2.1 関連研究

これまでも HMD プレイヤと Non-HMD プレイヤが一緒に遊べるようにしたコンテンツは市販されている。例えば PlayStation VR では[3]、HMD プレイヤ対 Non-HMD プレイヤによる、非対称対戦ゲームや協力型アクションゲームなどがある。HMD プレイヤは PlayStation VR 用の HMD を、

Non-HMD プレイヤは通常時のゲームと同じようにディスプレイを見ながら PlayStation 用のコントローラを用いて遊ぶ。

また、プロジェクタでバーチャル空間を実空間に投影することで、Non-HMD プレイヤをバーチャル空間に引き込む手法の研究がなされている[4]。ここでは VR 用のモーションコントローラの片方を Non-HMD プレイヤが用いて、HMD プレイヤと Share VR でインタラクションを行う。ディスプレイを見ながらゲームコントローラで遊ぶのに対し、Share VR の方が楽しさ・社会相互作用がより高く評価されることが示されている。他にもディスプレイに HMD プレイヤの動きを大きく映し出すことで、Non-HMD プレイヤも楽しめることが示されている[5]。

しかしこれらの研究では HMD プレイヤと Non-HMD プレイヤのインタラクションの重要性が、ゲーム体験に及ぼす影響についての検証はなされておらず、また家庭では設置が難しいプロジェクタや大きな部屋など大掛かりな装置や空間を必要とする。そこで本研究では大掛かりな機材や空間を必要としないシステムの設計を目指し、Non-HMD プレイヤがスマートフォンを用いる VR ゲームを開発する。さらに VR ゲームにおける HMD プレイヤと Non-HMD プレイヤのインタラクションの必要性の有無が、ゲーム体験に及ぼす影響について検証を行う。

2.2 研究目的

本研究では図 1 に示す、



図 1 VR アクションゲーム「夜桜ウィザード」[6]

*^{†1} 同志社大学

既にリリースしている筆者らが開発した VR ゲームに対してマルチプレイの機能を追加し、Non-HMD プレイヤの協力がなくとも HMD プレイヤが攻略可能な非協力ステージと協力が必須である協力必須ステージをそれぞれプレイした際の、HMD プレイヤと Non-HMD プレイヤのゲーム体験について検証することを目的とする。

3. 提案システム

本研究では HMD プレイヤと Non-HMD プレイヤがゲーム体験を共有できることを目的として、Non-HMD プレイヤがスマートフォンからゲームに参加できる、マルチプレイ VR ゲームを開発する。HMD とスマートフォン間で通信を行うための動作環境として、3D ゲームエンジン及び統合開発環境である Unreal Engine 4 を用い[7], HMD は HTC Vive Pro を用いる[8]. Non-HMD 側の動作環境は iPhone7 以上のスマートフォンを想定している。

図 2 に HMD プレイヤの PC とスマートフォン間で通信を行うゲームシステム構成の概略を示す。PC がホストとしてセッションを作成し、スマートフォンはクライアントとして PC が作成したセッションに参加する。複数の Non-HMD プレイヤも参加できるようにスマートフォン同士も通信をする必要があるため、PC はスマートフォンがセッションに参加するたびに、その時点で既にセッション確立済みのスマートフォンに対して、セッションの確立を通知する。

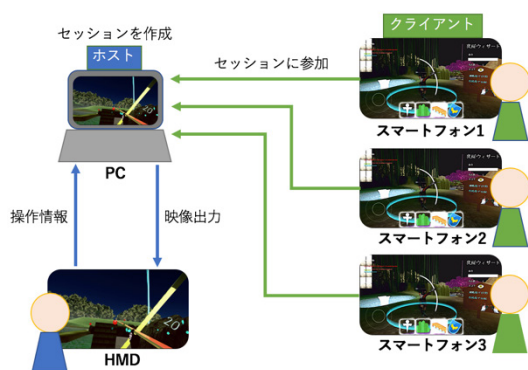


図 2 システム構成概略図

ゲーム内容は、妖怪を倒しながらステージに点在する宝を獲得していく宝探しである。HMD プレイヤは HTC Vive Pro を装着し、Vive 用コントローラ 2 つで VR 空間の自己キャラクターを操作する。その一方 Non-HMD プレイヤはスマートフォンで、画面を見ながらのスワイプやタップにより自己キャラクターを操作する。

本システムでは、HMD プレイヤと Non-HMD プレイヤの操作環境の違いを考慮し、それぞれのプレイヤの役割に違いを持たせている[9]。図 3 に HMD プレイヤと Non-HMD

プレイヤの役割の違いを示す。HMD プレイヤは妖怪を倒すことができ、宝を獲得することもできる。一方 Non-HMD プレイヤは攻撃力が低く、一人で妖怪を倒すことが難しく、宝を獲得することもできない。その代わりに妖怪や宝をマーキングすることで、他のプレイヤにマーキングした対象の場所を教えることができる。また、橋や盾に変化して HMD プレイヤのサポートをすることができる。

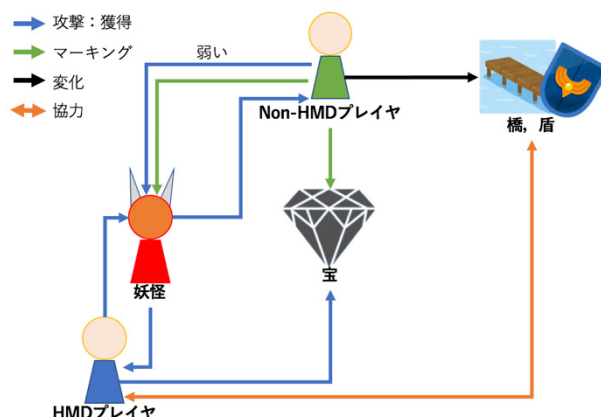


図 3 HMD プレイヤと Non-HMD プレイヤの役割

実験システムは HMD プレイヤと Non-HMD プレイヤが協力せずに攻略可能なステージと協力が必須であるステージの 2 つから構成される。

(1) 非協力ステージ

図 4 に非協力ステージの全体図を示す。非協力ステージでは、HMD プレイヤは前述した攻撃や獲得で宝探しを行う。協力なしで HMD プレイヤのみで攻略可能であるが、Non-HMD プレイヤが協力することで容易に攻略可能である。



図 4 非協力ステージ

(2) 協力必須ステージ

図 5 に協力必須ステージの全体図を示す。協力必須ステージでも非協力ステージと同様に宝探しを行う。しかしステージ上には HMD プレイヤのみでは渡れない川や、矢が飛び交うエリアが存在するため、Non-HMD プレイヤが橋や盾に変化して HMD プレイヤをサポートする必要がある。

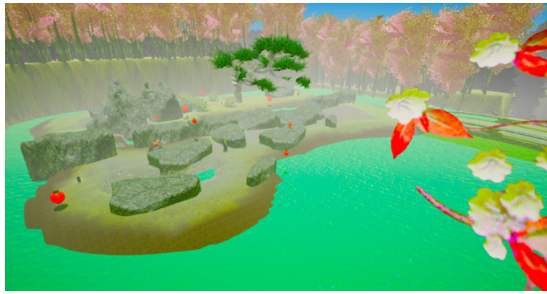


図5 協力必須ステージ

4. 検証実験

4.1 実験目的

本実験では定量的評価と定性的評価により、VR ゲームにおける周囲のプレイヤーとの協力の重要性がゲーム体験の質に及ぼす影響を明らかにすることを目的とする。

4.2 アンケート

実験では実験協力者に、実験前アンケート・測定後アンケート・実験後アンケートに回答させている。

実験前アンケートではゲームをプレイする頻度や状況及び、過去に実施した VR ゲームにおける周囲の人とのインタラクションに関する実験への参加の有無について回答させている。また、KiSS-18 に回答させている。KiSS-18 は、菊池が若者にとって必要な社会的スキルを身につけている程度を測定することを目的に作成した 18 項目のアンケートである[10]。ここで社会的スキルとは、対人関係を円滑にはこぶために役立つスキルと定義されている。本実験では、18 項目の評価点の合計が大きいほどコミュニケーションの能力が高いとしている。なお、男子大学生の平均点数は 56.40 点、女子大学生の平均点数は 58.35 点であることが示されている。

1 ステージが終わるごとに測定後アンケートとして、「楽しいと感じた」「他のプレイヤーの存在を感じた」といったゲーム体験の質や他プレイヤーとのインタラクションに関する項目などに回答させている。表 1 に測定後アンケートの質問項目を示す。なお、それぞれの項目は「1:全く当てはまらない」から「5:とても当てはまる」の 5 段階評価で回答させている。

表 1 測定後アンケートの質問項目

	アンケート項目
Q1	楽しいと感じた
Q2	他のプレイヤーの存在を感じた
Q3	他のプレイヤーと一緒に遊べたと感じた

実験後アンケートでは、2 つのステージを相対的に比較させるアンケートに回答させている。

4.3 実験手順

実験は同志社大学・大学院の学生、4 グループ(計 8 名)を対象として実験を行う。

図 6 に実験の手順を示す。事前説明では、実験協力者に実験内容を詳細に説明し、アンケートなどに回答してもらうこと、結果については個人が特定できない形で公表することへの了承を得ている。

実験協力者は HMD プレイヤと Non-HMD プレイヤ 1 人ずつとして、順序効果を考慮してステージを提示し、各グループで非協力ステージと協力必須ステージをそれぞれプレイさせる。また、VR ゲームをプレイ中の実験協力者の発話数を定量的評価指標として用いる。

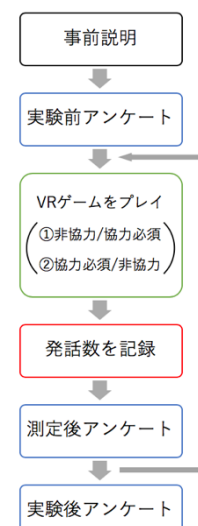


図 6 実験手順

5. 結論

本研究では、Non-HMD プレイヤがスマートフォンから VR ゲームに参加できるシステムの開発を行った。また、VR ゲームにおける周囲のプレイヤーとのインタラクションの重要性がゲーム体験の質に及ぼす影響の検証を行った。

謝辞 本研究は科研費(18K11414)の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] Valve Corporation. <https://store.steampowered.com/>, (参照 2018-12-15).
- [2] 照井洋平, 中村陽介, 三上浩司, 近藤邦雄, 脳波データを利用したマルチプレイゲームにおけるユーザーエクスペリエンスの共通性に関する研究. 映像情報メディア学会技術報, 2013, vol. 37, no. 17, AIT2013-79 (Mar. 2013).
- [3] 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント, <https://www.jp.playstation.com/psvr/>, (参照 2018-12-14)
- [4] Jan Gugenheimer, Evgeny Stemasov, Julian Frommel, Enrico Rukzio. ShareVR: Enabling Co-Located Experiences for Virtual

Reality between HMD and Non-HMD Users. 2017 Conference on Human Factors in Computing Systems, Session: Experiences with Virtual Reality.

- [5] 市川毅, 山崎和彦. 周囲の人も参加できるバーチャルリアリティ体験の提案. 日本デザイン学会, 2016.
- [6] VR アクションゲーム “夜桜ウィザード” .
<http://www.prontiatvr.com/yozaawiza>, (参照 2018-12-14)
- [7] Epic Games, Inc. <https://www.unrealengine.com/>, (参照 2018-12-15)
- [8] HTC Corporation. <https://www.vive.com/jp/product/vive-pro/>, (参照 2018-12-15)
- [9] 森田玄人. みんなで遊べる VR ! 『THE PLAYROOM VR』の VR マルチプレイゲーム制作手法.
http://cedil.cesa.or.jp/cedil_sessions/view/1629, CEDEC 2017,
(参照 2018-12-15)
- [10] 堀, 吉田. 心理測定尺度集Ⅱ. サイエンス社, 2001, pp.170-172