

VR 技術を加えた古典的 2D ゲームに関する考察

伊藤直紀^{†1} 橋本剛^{†1}

VR ゲームが近年注目を集めている。壮大なグラフィックやリアリティを追及する作品が多い一方、古典的なゲームに焦点を当てた例はあまり見られない。しかし、あえて古典的なゲームにも VR 技術を用いてみれば、意外と面白くなるのではないかと予想される。そこで本研究では、ブロック崩しなど古典的な 2D ゲームに VR 技術を加えたものをいくつか作成し、評価実験を通して、VR 化による面白さへの影響を論じる。

A Study of Classic 2D Game that Granted VR Technology

NAOKI ITO^{†1}

In recent years, VR game attracts attention. There are many works that pursue magnificent graphic and reality. On the other hand, the example which focused on a classic game is few case. However, daringly using VR technology for classic game, it's expected that it may become unexpectedly interesting. In this study, I made some game which added a VR technology to classic 2D game including the Breakout, through an evaluation experiment and discusses about an influence of adding VR technology to classic 2D retrospective game.

1. はじめに

近年、テレビや映画、ゲーム機など 3D 技術を利用した数多くのコンテンツが一般的になっている。3D 技術のうちの一つとして、仮想現実 (Virtual Reality, VR) と呼ばれる技術が注目を集めている。その利用先は、アミューズメント分野から医療分野まで多岐にわたっているが、その中でも、アミューズメント分野、とりわけゲーム産業での目覚ましい発展がみられる。そのような VR 技術を用いた最新のゲームは、日本で開催されている東京ゲームショー[1] (Tokyo Game Show, TGS) や、アメリカで開催されている E3 Expo[2]などのイベントで体験することができる。

現在、一般的に体験することのできるゲームとして、E3 Expo 2015 で公開されていたゲームを例に挙げると、Chronos[3] (図 1) や Edge of nowhere[4] (図 2) のような、敵と戦い謎を解いて冒険するアクションアドベンチャーゲームがその多くを占めている。また VR 技術は、近年メディアでも採り上げられることが多く、その際によく紹介されている、体験デバイスである Oculus Rift を用いることによりプレイできるジェットコースター体験型ゲーム Rift Coaster (図 3) も、かなりの知名度を誇る VR 技術を用いたゲームである。一方、昔ながらの 2D ゲームに VR 技術を適用した例は、現状ほとんど確認できない。非 VR 環境で行うゲームを VR 環境に対応させることを、ここでは VR 化と呼ぶ。そこで、それらのゲームの VR 化を行えば、2D でプレイするよりも面白いゲームが簡単に作れるのではないかと考えた。本研究では、古典的な 2D ゲームの VR 化を行い、評価実験を通して、2D ゲームの VR 化が、面白さという要素に与える影響について考察を行う。



図 1 Chronos
Figure 1 Chronos



図 2 Edge of nowhere
Figure 2 Edge of nowhere



図 3 Rift Coaster
Figure 3 Rift Coaster

^{†1} 松江工業高等専門学校
National Institute of Technology, Matsue College

2. VR

VR とは、日本語で仮想現実と訳される技術である。その原理は、コンピュータグラフィックスや音響技術を用いて、実際には存在しない仮想的な空間を作り出すというものである。今日では、その実現方法として、視界を覆い映像を出力するヘッドマウントディスプレイ (Head Mount Display, HMD) の装着が一般的になっている。図 4 は、HMD の一種である Oculus Rift を用いることにより体験可能なデモを実行した際に、モニタに表示されている映像である。画像中の左右の映像は、それぞれ Oculus Rift の左右のレンズに表示されており、両目で眺めることとなる。このように、歪みのかかった二つの画像を両目で見ることにより、違和感の少ない立体的な映像の表示を実現している。



図 4 Oculus Tuscany Demo
Figure 4 Oculus Tuscany Demo

また、図 5 から 7 に近年公開された HMD を示す。

図 5 は、Oculus 社の開発した Oculus Rift DK2、図 6 は、Samsung と Oculus 社共同開発の Gear VR、図 7 は、SONY が開発を進めている PlayStation VR である。Gear VR は、スマホと組み合わせて映像を表示するものだが、ほかの二つは、それ単体で HMD として機能する。この中で、Gear VR は昨年 12 月に、Oculus Rift の製品版は今年の 3 月に発売され、PlayStation VR は 10 月に発売予定である。これらはすべて、VR ゲームの体験を目的として開発されている HMD であり、このことより、VR 技術のゲーム分野における発展が盛んであるということがわかる。



図 5 Oculus Rift

Figure 5 Oculus Rift



図 6 Gear VR
Figure 6 Gear VR



図 7 PlayStation VR
Figure 7 PlayStation VR

3. 関連研究

VR 技術に関する研究は、新しい着想・着眼点から VR 技術自体の進展を図るもの、VR 技術を用いた作品をもとに新たな可能性を示唆するものなど、多様性がある。岡田らによる力覚 VR 環境構築ソフトウェアの開発研究[5]は、PHEV (Physically based Haptic Virtual Environment) という、物理法則に基づいて運動する仮想物体を、力覚提示装置を用いて操作できるような VR 環境の構築を目標とした研究であり、VR 技術自体の発展を目指している研究だと考えられる。また、VR 技術を用いた作品に関する研究として、藤木らによる、VR コンテンツの精度が酔いに与える影響に関する考察[6]や、青木らによる実在感を持つパーティクルリーチャーの実現を目指した研究[7]などがある。文献[6]は、歩行動作が可能な VR コンテンツの映像の精度が、見ている映像と実際の感覚の不一致や、両眼立体視によって誘発される VR 酔いに対し、及ぼす影響について検討を行ったものである。また、エンターテインメント性から、ゲーム関連の研究に近いと判断できる文献[7]は、目の前に実在しているかのような存在感をもつパーティクルリーチャーの実現を目的としている、アートやエンターテインメント表現における研究である。これらはあくまで VR 分野に関する研究の一部であるが、今回の研究テーマである 2D ゲームを VR 環境でのプレイに対応させたような例はおろか、

VR 技術を用いたゲームに関する研究自体、例が少ないものとなっている。研究のみならず、その VR ゲームの開発についても、第 1 章で挙げたような、VR 環境を存分に活かすことのできるアクションゲームなどに注目が集まっており、古典的なゲームを掘り起こしたものは見られない。このことなどより、本研究は、昔ながらのゲームを掘り起こし焦点をあてるべく、VR 環境に対応させ考察を行うものとしている。

4. VR 化手法

4.1 2D ゲーム

本研究で VR 化の対象とする古典的な 2D ゲームの、2D について述べる。2D とは、2 Dimensions の略称で、画像や絵画、地図などのように平面的に表されるものを指す。2D ゲームの例として、図 8 にスーパーマリオブラザーズのプレイ画面[a]を、図 9 に今回作成した 2D でのブロック崩しのプレイ画面を示す。これらは、2D の定義通り、画面が平面で、縦と横の二次元の要素しか持っていないことがわかる。両ゲームを例に、VR 化について説明を行う。



図 8 スーパーマリオブラザーズ
Figure 8 Super Mario Brothers

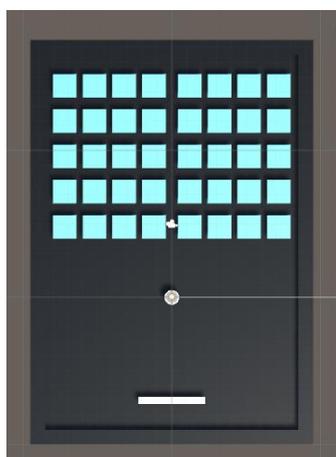


図 9 2D プレイ用ブロック崩し

Figure 9 Breakout for 2 Dimensions

4.2 VR 化

4.1 節で述べた 2D ゲームを VR 環境に対応させることを考える。そのためには、VR ゲームは立体的な表示なので、ゲームを 3D 環境で作成する必要がある。

以下図 10 に 3D ゲームの例を示す。図 10 はスーパーマリオ 64 のプレイ画面[b]である。図 8 と比べると、前後の移動に加え、ジャンプによる上下への挙動も可能となっている三次元表示のゲームである。スーパーマリオからマリオ 64 のように、3D 環境に対応させる方法を考えた。スーパーマリオ 64 の場合は、2D 時には x, y 座標しか持っていなかったマリオや敵キャラクター、オブジェクトすべてに x, y, z 座標を持たせ、かつ立体的な表示を行い、オープンワールド化されている。しかし、その実現のためには各オブジェクトの再構成、それに伴う既存リソースの変更や広大な世界の作成など、非常に多くの手間と時間がかかる。本研究では開発にかけられる時間が限られ、かつ簡単に、2D ゲームの VR 化を行ってより面白くしたい、という点に焦点を当てるべく、実装においてなるべく平易な手法が求められた。そこで今回の VR ゲームでは、作成するゲームにおけるオブジェクト等の配置 (x, y 座標) は 2D 時と同一のものとし、そこに単純に高さ (z 座標) を持たせた。また、HMD を装着した頭を動かして、映像の視点を操るという行為が VR 作品の肝であると考えた。そのため、各オブジェクトの拡大によって、頭を動かさない状態では画面の一部分しか見えない仕様にするにより、視点を変えつつプレイするゲームとし、VR 化を行うことにした。図 11 は、その手法を用いて 3D 環境に対応させたブロック崩しである。画面手前にあるバーや奥にあるブロックが、高さを持って立体的に表示されていることがわかる。本研究では、このように VR 化を行う古典的な 2D ゲームとして「ブロック崩し」および「パックマン」を選択した。その理由として、1970、80 年代から存在する昔ながらのゲームであるため認知度が高く有名なこと、今回の手法を用いて VR 化が容易だと考えられたことなどが挙げられる。



a) <https://www.nintendo.co.jp/ngc/sms/history/sml/> より引用

b) https://www.nintendo.co.jp/n01/n64/software/nus_p_nsmj/ より引用

図 10 スーパーマリオ 64
Figure 10 Super Mario 64

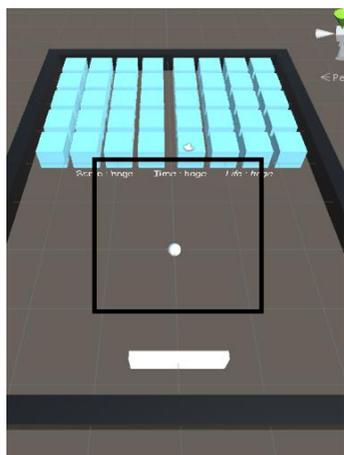


図 11 VR プレイ用ブロック崩し
Figure 11 Breakout for VR

5. 実験

5.1 実装

前章で、古典的な 2D ゲームの例として採り上げた「ブロック崩し」および「パックマン」の、2D プレイ用ゲームと VR プレイ用ゲームを作成した。それらの作成においては、ゲーム統合開発エンジンの Unity を用いた。2D ゲームの作成は Unity の 2D 開発モードで、VR ゲームは 3D 開発モードで行った。VR ゲームに関しては、実装に際し 4.2 節で述べたよう画面の一部のみを見えるようにし、頭を動かしつつプレイするスタイルとなるようにした。図 12 に作成したパックマンの 2D プレイ用ゲームを、図 13 に VR プレイ用ゲームを示す。



図 12 2D プレイ用パックマン
Figure 12 Pacman for 2 Dimensions

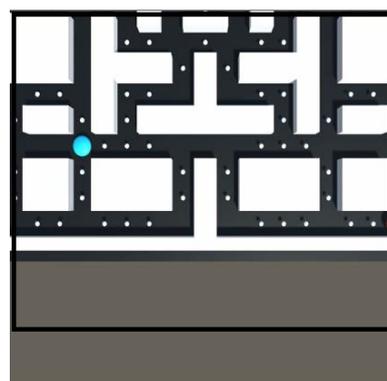


図 13 VR プレイ用パックマン
Figure 13 Pacman for VR

図 9 および図 12 の 2D ゲームのプレイにおいては、図の通りにゲーム画面がモニタに出力されている。しかし VR ゲームのプレイでは、図 11 および図 13 で示されている画像の黒枠で囲われた部分のみがプレイヤーの視界に映る。

5.2 実験方法

各ゲームを、松江工業高等専門学校のオープンキャンパスに訪れた方のうち、12 歳から 15 歳の男女計 30 人に体験してもらった。

各ゲームのプレイ方法について、2D プレイ用ゲームは、コントローラを持って椅子に座り、モニタに表示されているゲーム画面を見てプレイを行う。VR プレイ用ゲームは、2D 時と同じくコントローラを持って椅子に座り、かつ Oculus Rift DK2 を頭に装着させ、そこに表示されるゲーム画面を見てプレイを行わせた。その様子を図 14 に示す。今回の VR ゲームの仕様として、ゲーム画面全体を眺めるには頭を動かす必要がある。そのため、2D プレイ用ゲームのように一点を見ては画面全体を視界に収めることは不可能であり、プレイヤーは、Oculus Rift DK2 を装着した頭を上下左右に動かし、視点を変えつつプレイする必要がある。



図 14 VR プレイ用ブロック崩しのプレイヤー
Figure 14 Player of playing Breakout for VR

体験終了後に、今回作成した、ゲームの面白さについて評価を行うアンケートに回答してもらった。アンケートの評価基準は以下に示す表1の通りである。各評価項目につき、それぞれ1から10の10段階評価としている。

表1 評価項目の評価基準

Table 1 Evaluation standard for evaluation items

項目	10 ←————→ 1
難易度	難しい ←————→ 簡単
操作性	良い ←————→ 悪い
新規性	新しい ←————→ ありふれた
面白さ	面白い ←————→ つまらない
再度	遊びたい ←————→ 遊びたくない

5.3 実験結果

表2にブロック崩しについて、表3にパックマンについて行ったアンケートの結果を示す。表中の2D/VR列の値は、アンケートで得られた評価値の平均を小数点第二位で四捨五入したものである。また変化量とは、2Dでの評価値から見たVRでの評価値の変化分であり、変化率はその割合である。

表2 ブロック崩しの評価結果

Table 2 Evaluation result of Breakout

項目	2D	VR	変化量	変化率
難易度	4.5	6.7	+2.2	+47.2%
操作性	7.2	6.9	-0.3	-4.8%
新規性	4.5	9.1	+4.6	+103.8%
面白さ	6.6	8.7	+2.1	+32.4%
再度	6.1	8.4	+2.3	+38.0%

表3 パックマンの評価結果

Table 3 Evaluation result of Pacman

項目	2D	VR	変化量	変化率
難易度	6.8	8.6	+1.8	+27.3%
操作性	6.0	5.7	-0.3	-6.1%
新規性	4.3	9.0	+4.7	+109.5%
面白さ	7.5	9.0	+1.5	+20.8%
再度	7.3	8.7	+1.4	+19.3%

表2より、2DゲームとVRゲームで、操作性の評価値は近い値となっているが、それ以外の評価項目については、変化量で+2ポイント以上、変化率は+30%以上となっている。VRゲームの評価が良好であり、中でも新規性においては、2Dゲームの倍以上の評価値を記録している。

表3より、VR化によって、表2と同様に操作性の項目のみ評価値が下降し、それ以外は上昇している。パックマンもまた、新規性において大幅な評価値の増加が見られたが、それ以外の項目については、2Dゲームの評価値がもともと高かったこともあり、変化率ではブロック崩しほどとはいかなかった。

5.4 考察

それぞれの実験結果の表について考察を行う。

表2について、VR化によって操作性の項目のみ評価値が下降し、それ以外は上昇している。操作性は多少悪化したがる、それを踏まえてもゲームが面白く、魅力的なものになっているといえる。特に、新規性において、VR化により評価値が倍以上に増加している。このことは、VR化されたブロック崩しが、普段慣れ親しんでいる2Dのブロック崩しとはかけ離れた視点、プレイ方法になっていて、プレイする際に頭を上下左右に動かすという動作が、体験者にとって非常に新鮮であったためであると考えられる。

表3について、パックマンは、ブロック崩しのVR化の際と似たような評価値の変化をしている。新規性が倍以上に増加している件については、ブロック崩しのケースと同様の理由が存在すると思われる。今まで変化量や変化率ばかりに注目していたが、そもそもの評価値として、パックマンはブロック崩しよりも操作性は悪く難易度は高いが面白くまたプレイしたいゲームであるといえる。操作性がブロック崩しより低い理由として、プレイヤーが操作するパックマンが移動の際壁に引っかかることがあり、敵にやられてしまうというものがある。この現象の解決を行えば、全体的な面白さの向上を見込むことができるであろう。

全体を見て、操作性の評価値のみ下降していることについては、慣れていないOculus Rift DK2を被ったのプレイや、慣れていないコントローラを使用しているプレイ、事前の練

習などはなかったため、操作の説明が不足していた点が挙げられる。

誌, vol11, No2 (2006)

6. まとめ

本研究では、古典的な 2D ゲームである「ブロック崩し」、
「パックマン」の二種類のゲームの VR 化を行い、その体験調査および考察を行った。アンケートの結果より、どのゲームにおいても VR 化することによって面白くなっているといえることが確認できた。中でも、HMD を装着してのプレイにより、操作性は悪くなるが、ゲームの新規性の評価がかなり高くなるということが知見として得られた。

7. おわりに

今回、作成および考察を行ったゲームにおいて、2D ゲームの VR 化は、ゲームの面白さについて有効であると結論付けたが、そうでないゲームも多々あると思われる。そのため、より多くのゲームに対しても同様に VR 化をし、検討を行いたい。また、すべてのゲームの VR 環境で操作性に難が見られる点について、プログラムやゲームシステムにおいて修正可能な点は修正を行い、操作方法によるものについては、各人使い慣れたコントローラでの操作を可能にするために、多種類のものに対応させることや、Oculus Rift DK2 のカメラとポジショントラッキング機能を用いて直感的な操作にするなどの方法を取り入れて改善を図りたい。

謝辞 ゲームの体験とアンケートの回答に協力してくださった皆様に、謹んで感謝の意を表する。

参考文献

- [1] Entertainment Software Association: e3expo,
<http://www.e3expo.com/>
- [2] CESA: 東京ゲームショウ 2015,
<http://expo.nikkeibp.co.jp/tgs/2015/>
- [3] GUNFIRE GAMES: Chronos, <http://gunfiregames.com/chronos/>
- [4] Insomniac Games: EDGE OF NOWHERE,
<http://www.insomniacgames.com/games/edge-of-nowhere/>
- [5] 岡田直樹, 長谷川晶一, 小池康晴, 佐藤誠: 物理法則に基づいた力覚 VR 環境構築ソフトウェアの開発, 日本バーチャルリアリティ学会第 8 回大会論文集 (2003)
- [6] 藤木卓, 市村幸子, 寺嶋浩介, 小清水貴子: VR コンテンツの精度が現実感と酔いに与える影響, 日本教育工学会論文誌 36, pp. 73-76 (2012)
- [7] 青木孝文, 三武裕玄, 浅野一行, 栗山貴嗣, 遠山喬, 長谷川晶一, 佐藤誠: 実世界で存在感を持つバーチャルクリチャーの実現 Kobito -Virtual Brownies-, 日本バーチャルリアリティ学会論文