

HMD で遊ぶ古典的 2D ゲームの面白さ要因分析と提案

野津双葉^{†1} 橋本剛^{†1}

近年、ヘッドマウントディスプレイ（以下 HMD）の普及が進んでいる。しかし、そのゲームとしての面白さの要因は明らかにされていない。そこで、古典的 2D ゲーム「マッピー」を題材に HMD マッピーを作成し、被験者に面白さを評価してもらったが、良い評価を得られなかった。その原因を主対象が静的であったことと推測し、主対象を動的とするキャッチマッピーを作成し、対照実験を行ったところ、通常マッピーより良い評価を得られた。この結果より、HMD での面白さの要因として首を振る目的とその動かし方が重要であると考えられる。

Fun factor analysis and proposal of classic 2D games playing with HMD

FUTABA NOTSU^{†1} TSUYOSHI HASHIMOTO^{†1}

In recent years, head-mounted display (HMD) has become widespread. The factor of the interest as its game however has not been clarified. Therefore, we created HMD Mappy for the factor of the interest using a classical 2D game "Mappy" and performed subject experiments. The evaluation is not good. It is presumed that the main subject was static, therefore we created a Catch Mappy that makes the main subject dynamic and performed control experiments. It gained a better evaluation than Nomal Mappy. This result suggests that the purpose of moving the head and its way of moving is important as a factor of interest in HMD.

1. はじめに

近年、ヘッドマウントディスプレイ（以下 HMD）を用いるコンテンツの普及が進んでいる。最近では SONY から PlayStation VR が発売され、ゲーム業界でも HMD が注目されているが、現在発表されているゲームのほとんどが 1 人称視点 3D ゲームである。

伊藤らは古典的 2D ゲームに着目し、HMD ゲーム化させることによる面白さの変化を、首を動かすことによる新規性が面白さの要因であると分析した[1]。

しかし、どのように首を振るか、何の目的によって首を動かすかは明らかにされていない。本研究ではこれを考察するため、「マッピー」を題材にして HMD ゲームにおける面白さの要因を考察する。

2. 関連研究

HMD に関する研究として、HMD の身体的影響への改善についての研究[2][3]や、医療や教育など他分野におけるシステム向上を目指す研究[4][5]は多く存在する。HMD を用いたゲームに関する研究として、新規ゲームの提案[6]や開発[7]、酔いに関する研究[8]はあるが、ゲームの面白さについての研究はほとんど存在しない。

伊藤らによる古典的 2D ゲームの VR 化に関する考察[1]では、現在発表されている HMD を用いるゲームが似たような 1 人称視点の 3D ゲームであることに着目し、昔

ながらの古典的 2D ゲームについて HMD ゲーム化を行った。プレイ画面を拡大し、画面を絞ることによって大きな画面を見上げる形で従来の 2D ゲームにはない面白さを作り出すことに成功した。HMD ゲームの面白さの要因は、首を動かす新規性であると論じた。

しかし、どのように首を動かすことで面白くなるかは明らかになっていない。首を動かす目的によって面白さが変化するのではないかと考え、本研究では、考察を行う。

3. HMD マッピーによる実験

今回、HMD 化にはスクロールゲームが没入感を多く得られ、面白さの面で有効となると予測した。題材に使う「マッピー」は横スクロールゲームで、主人公のネズミを左右移動で操作し、敵である猫に当たらないようマップ上のお宝を集めるゲームである。主人公の目的はマップ上にあるアイテムだが、周囲からくる敵にも注意が必要で視線移動が多く、HMD 化により面白くなりやすいと予想した。

3.1 実験内容

開発環境として、Unity を用いてゲームの作成をし、OculusRiftDK2 を使うことで HMD ゲーム化を行った。環境によりオブジェクトは HMD 化するため奥行を追加した 3 次元化したものであるが、主人公や敵の移動は縦と横の 2 次元であるため、2D ゲームとする。マッピーに似たゲームを HMD 化し、18~21 歳の学生数人にプレイしてもらったところ（図 1）、あまり評価が良くなかった。

^{†1} 松江工業高等専門学校

3.2 低評価の原因考察と改善策

低評価の原因について分析を行う。実際に通常マッピーを何回かプレイしていると、アイテムを探す際に首を動かすが、すぐに視点は主人公の近くに帰っていた。スクロー



図 1 HMD マッピーをプレイする被験者の様子
Figure 1 State of subjects playing HMD Mappy

ルするゲームの移動は HMD 向きであると予想したが、先行研究[8]のように面白さを増すために画面を絞っても見ている視線は変わらず、面白さが増加しなかったと考えられる。

目的であるアイテムが静的で、一度場所を把握すればもう見なくていいことに着目した(図2)。見るべき対象を離れた動的なものに変更すれば常に視点が動き、首を動かす必要があると考え、目的を動的である離れた場所にいる敵を捕まえるようなゲームに変更した(図3)。これをキャッチマッピーとする。通常とマッピーの主対象が違うことで、首の動く範囲や速さが変化すると考えた(表1)。次章の実験では、通常マッピーとキャッチマッピーを用いてそれを比較評価し、この予測が正しいのか考察を行う。

表 1 HMD マッピープレイ中の主対象による首の動かしかつ方の変化

Table 1 Changes in how the neck is moved by the main object during play of the HMD Mappy

	主対象	動範囲	素早さ
通常	アイテム (静的)	小	ゆっくり
キャッチ	敵ネコ (動的)	大	速い



図 2 通常マッピープレイ画面と被験者視点 (主対象: 静的)

Figure 2 Nomal Mappy play screen and subject viewpoint (Main target: static)



図 3 キャッチマッピープレイ画面と被験者の視点 (主対象: 動的)

Figure 3 Catch Mappy play screen and subject viewpoint (Main target: dynamic)

4. キャッチマッピーとの比較実験

4.1 実験内容

「通常マッピー」と「キャッチマッピー」の2種類を作成し、HMD化を行い、先行研究[1]と同じく見える画面を絞る。今回、絞り値を変えることでの面白さ変化を調査するため、カメラアングルを3段階にする。各ゲームHMDをつけないバージョンとの面白さ比較評価を行う(図4)。通常マッピーとキャッチマッピーの2つのゲームで16~20歳の学生16名に評価をしてもらった。

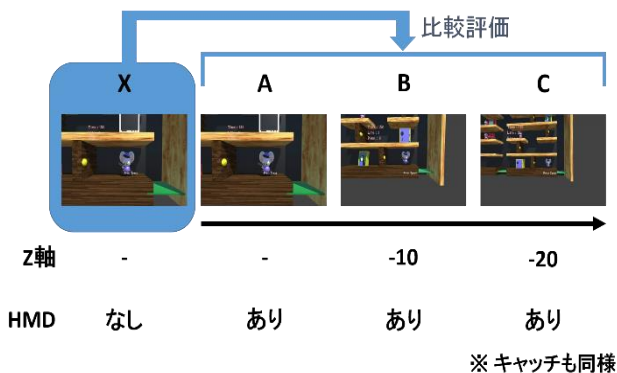


図 4 ゲームの各拡大値と HMD の有無

Figure 4 Presence of HMD for each enlarged value of game

4.2 評価内容

被験者に通常とキャッチ 2 種類のゲームの各 4 つをプレイしてもらい、HMD をつけた 3 種のゲームについてアンケートを実施した。記入してもらった項目は以下の 3 つである。ゲームや HMD 経験も記入してもらった。

1. 面白さの点数評価
2. コメント

1 では、それぞれ X と比較し、面白さの評価が何点上がったか -100 点から +100 点の範囲で記入してもらった。A はただ HMD を装着しただけであるので、面白さの評価としては、この A からの点数の増加に着目する。また、各々の画面拡大で評価してもらうことにより、画面拡大によって面白さの増加が変わるのかも判定する。2 では、プレイした感想を自由記述でコメントをしてもらった。これにより、被験者がどのようなことで面白さを感じたのかを知ることで、面白さの要因を調べる。

4.3 実験結果

表 2 に面白さの平均値を示す。面白さについて、全種類でキャッチが通常よりも高い評価を得た。また、拡大値の違いによって面白さが変化している。今回の実験では、どちらのゲームでも B がより高い評価を得ており、C では評価結果が顕著に違った。ゲームや HMD 経験の有無からの大きな違いは見られなかった。

また、コメントにて、HMD の感想や拡大値の評価の違いに関するコメントが多くあった。HMD の感想については、「迫力があつた」「新鮮だった」「疲れた」などがあり、初めてプレイした被験者がほとんどであった。また、拡大値の違いについてのコメントでは「通常は A、キャッチは C が面白い」「A は HMD つけても変わらない」「C は酔いやすい」「通常マッピーでは C は作戦が立てづらくなる」などがあった。1 番多かったコメントは 16 人中 10 人がコメントをした「首を振るのが楽しかった」という意見である。

表 2 通常マッピーとキャッチマッピーについて各拡大値の X との面白さの評価平均値 (括弧は A との差)

Table 2 Nomal Mappy and Catch Mappy, the average evaluation value of fun with X of each enlargement value (The parenthesis is the difference with A)

	A	B	C
通常	+31.7	+57.3(+25.6)	+38.8(+7.1)
キャッチ	+33.1	+71.4(+38.3)	+59.1(+26.0)

4.4 評価の差に関する考察

通常とキャッチで評価に違いが出た理由を考察する。どちらでも面白さの要因として首を動かすことが挙がっていた。これに対し、被験者のプレイする様子から、予想通り首の動かし方が大きく違っていた。表 1 のように、通常では狭い範囲でゆっくりと首を動かし、キャッチでは、大きな範囲で素早く動かしていた。キャッチについて、通常と比べ自分だけではなく捕まえる対象である敵と自分を交互にみている。主対象が動的であることによる首の動かし方といえる。また、C に関して、面白さの増加は少なかった。「疲れた」「酔いやすい」とのコメントが多く、首の動かし過ぎが原因だと考えられる。A で「HMD つけても変わらない」とコメントがあり、これはあまり首を振らなかったからだと考えられる。B ではそのようなコメントはなかったため、B の首の動きが今回では一番面白かったと予想する。これより、首の動かし方にも適当な量が存在すると考える。これら評価結果の違いより、目的によって首の動かし方が変化することが分かった。その動きも HMD に適しているものとそうでないものがあり、適当な値が存在すると考えられる。

5. HMD で面白くなるゲームの考察

4 章の結果からの考察より、今回 HMD に適するゲームの首を動かす目的を「主人公以外の注意する主対象が動的であること」と予想する。これより、今回のように画面拡大を行うことで HMD 化に適するゲームの考察を、例を挙げて行う。まず、1 つ目に任天堂の「スーパーマリオブラザーズ」を挙げる。このゲームは敵を避けて進むスクロールゲームであり、注意する主対象は静的で、移動中も自分の周りにいる敵やステージのみ考慮すればよい (図 5)。そのため、HMD 化による面白さの向上は大きくないと予想できる。だが、ボス戦ではゲームの趣旨が変わり大きく動き回るボスが主対象になる (図 6) ため、HMD 化で面白くなりやすいと予想できる。次に、ハドソンの「ボンバーマン」を挙げる。このゲームは、ステージ内にいる複数の敵の破壊が主目的で、ブロックを爆弾で壊しつつゲームを進める。敵もこちらを爆弾で攻撃してくるため、主な注意の対象が動く敵と爆弾であり (図 7)、HMD 化に適していると予想できる。また、対戦ボンバーマンではキャッチマッピーの

ように対戦相手をより注意する必要があるため、面白さがより増加すると予測する。



図 5 スーパーマリオブラザーズ (通常ステージ)
Figure 5 Super Mario Brothers (normal stage)

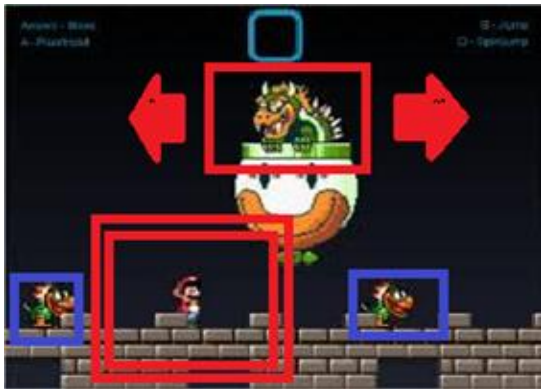


図 6 スーパーマリオでの HMD 的面白さの増加要因考察 (ボスステージ)
Figure 6 Consideration on factors of increasing interest in HMD in Super Mario (Boss stage)

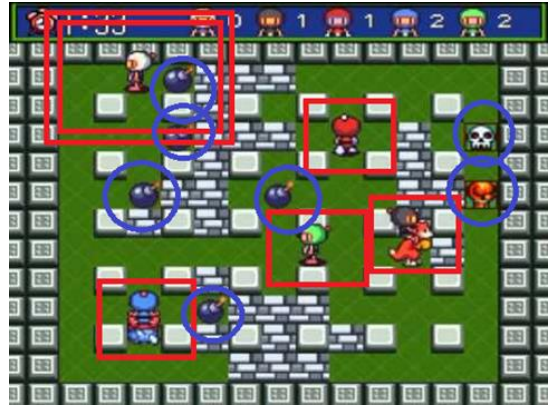


図 7 ボンバーマンでの HMD 的面白さの増加要因考察
Figure 7 Consideration on factors of increasing interest in HMD in Bomberman

6. おわりに

首を動かす目的とその動かし方が HMD ゲームにおける面白さの重要な要因であることを示唆する結果を得ることが出来た。今後は、5 章で検討したゲームなどでも同様の検証を行い、さらに詳しく分析を行いたい。

参考文献

- 1) 伊藤直紀, 橋本剛: VR 技術を加えた古典的 2D ゲームに関する考察, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2016 論文集, Vol.2016, pp.62-67 (2016).
- 2) 河合隆史, 岩崎常人, 井上哲理, 野呂影勇: ヘッドマウントディスプレイの視機能に与える影響, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.4(1), pp.275-280 (1999).
- 3) 岩瀬弘和, 村田厚生: 長時間の HMD 装着作業が平衡機能に及ぼす影響, 電子情報通信学会論文誌, A, 基礎・境界, Vol.85(9), 1005-1013, (2002).
- 4) 比嘉妃菜子, 山田孝治, 遠藤聡志: ヘッドマウントディスプレイを用いた歩行リハビリテーションシステムの基礎研究, ロボティクス・メカトロニクス講演会講演概要集, "IP2-L05(1)"-"IP2-L05(2)", (2015).
- 5) 岩間智視, 角川隆英, 遠藤聡志, 光原弘幸, 井若和久, 上月康則, 田中一基: AR と HMD を用いて災害を疑似体験させる防災教育システムの試作, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 113(377), pp.1-6 (2014).
- 6) 堀田亮介, 望月茂徳, 大島登志一: 観客・プレイヤー協調型複合現実感ゲーム, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2014 論文集, Vol.2014, pp211-213 (2014).
- 7) 岩峪和真, 藤田溪, 曾我真人: 拡張現実感を利用した体験型脱出ゲームの提案と試作, 日本バーチャルリアリティ学会大会論文集, Vol.18, pp.204-207 (2013).
- 8) 湯川智浩, 林篤司, 岩下志乃: HMD アクションゲームにおける視点切り替えによる酔い軽減手法, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.17(1-4), pp.441-444(2015).