

FPS ゲームの要素分析と それに基づくオープンな FPS ゲームの開発

林大智^{1,a)} 岡 拓也²⁾ 川島 拓也²⁾ 築瀬 洋平³⁾ 渡邊 恵太¹⁾

概要: 我々は論文で多く利用されているジャンルのゲームを研究利用しやすいように、オープンビデオゲームライブラリとして研究開発している。本論文では海外で多く研究が行われているジャンルである FPS のビデオゲームを開発するため、一般市場に流通している FPS の共通点と、各機能の必要性を分析した。また、FPS を利用した研究のサーベイを行い、必要な機能を整理した。この調査をもとにルールやビジュアル、提供すべきプレイデータを議論した上で、オープン FPS ゲームを作成した。

1. はじめに

我々は、研究者が実験環境や実験刺激、デバイスシステムのアプリケーション例示、デモンストレーション等で安心して利用できるオープンなビデオゲームライブラリの研究を行っている[1]。前論文では、オープンビデオゲームのコンセプト提案と3つのビデオゲームを試作し例示した。本研究では、前論文での調査において研究利用が多かった Shoot ‘Em Up の派生である、FPS(First Person Shooter)ゲームについて研究者向けに最適な仕様を探索し試作する。

FPS ゲームは一人称視点でゲーム内キャラクターを操作して、弾丸をターゲットに当てることを楽しむシューティングゲームである。FPS ゲームは一人称視点であることや、競技性の高さによって唯一の魅力がある。川口ら[2]の研究では市販の FPS ゲームのマップを使った試合の振り返りシステムが提案されるなど、市販の FPS ゲームを用いた研究が多くある。しかし、市販の FPS ゲームはターゲットを狙い撃つ以外の競技性を高める要素が盛り込まれていたり、視界の妨げるグラフィックが用いられていたりするので、研究に用いるにはノイズが多いことがある。

そこで本研究では、研究者が FPS ゲームをどのように研究利用しているのかについて調べ、研究における FPS ゲームへのニーズや課題を整理する。さらに、市販の FPS ゲームの要素について調べ、FPS ゲームを成立させる共通項を整理する。最後に、こうした特徴を踏まえ研究利用しやすい FPS ゲームを提案、試作したので紹介する。

2. FPS ゲームの研究利用パターン

FPS ゲームがどのように研究利用されているかを明らかにするため、ACM Digital Library にて「FPS」AND (“game” OR “games”)] のクエリで、情報処理学会電子図書館にて「FPS」AND “ゲーム”のクエリで検索し、FPS ゲ

ームを研究利用している論文を調べた。その結果研究者が FPS ゲームを使用する目的は、デバイス評価手法にするためと研究対象にするための、二つに分類できることが分かった。

2.1 デバイス評価手法としての FPS

FPS ゲームはさまざまな研究の応用事例や評価手法で使用されている。例えば Kathrin ら[3]は、慣れているコントローラーから別のコントローラーに切り替えたときに生じるプレイヤー体験について調べた。市販の Battlefield Bad Company2 の AI の兵士と戦うモードをプレイし、コントローラー変更後の感想を実験参加者に尋ねた。藤井ら[4]は、非熟練者向けのマウス感度設定支援システムを提案した。市販の VALORANT のデスマッチモードを用いて、システム利用前後の三次元空間でのポインティング能力の向上具合について調べた。Atieh ら[5]は、四肢まひのプレイヤーに向けた表情を用いたゲームコントローラーを提案するために、Unreal Engine を用いて、プレイヤーに向かってくる低速のゾンビを銃で迎え撃つ FPS ゲームを自作した。

2.2 研究対象としての FPS

FPS ゲーム自体を研究対象とした研究も存在する。例えば Kenneth ら[6]は、FPS プレイ時のどのような場合に脳波が強い反応を示すかを調べた。市販の Call of Duty: Modern Warfare 2(CoD:MW2)を用いて一試合プレイさせ、試合展開における脳波の推移を測定した。村田ら[7]は、FPS プレイヤーのプレイスキルが視点の水平方向の移動量とリロードのタイミングにあると考え、FPS のプレイスキル向上のための支援システムを提案した。市販の CS:GO(Counter Strike Global Offensive)を用いて、倒した回数を倒された回数を割った値である K/D を指標にしてシステムの有効具合で確かめた。川口ら[2]は、プレイするステージの視界占有率を用いた振り返りシステムを開発するため、プレイヤーの視界が可視化されたマップを見ることのできる VALORANT を用いた。このシステムに使用するマップ情報はゲームの画面を録画することによって取得していた。

1) 明治大学 総合数理学部 先端メディアサイエンス学科
2) 明治大学大学院 先端数理科学研究科
先端メディアサイエンス専攻
3) ユニティ・テクノロジーズ・ジャパン株式会社
a) ev190530@meiji.ac.jp

以上より FPS ゲームは、主に「デバイス評価手法として」と「研究対象として」の2つの目的で利用されていた。

3. 市販 FPS ゲームの要素分析

FPS ゲームは、Shoot 'Em Up の派生である。一人称視点のカメラを動かして照準器の中心をターゲットに重ねることで相手を狙う。

最初期に作り出された FPS として 1991 年の Catacomb 3-D がある。このゲームは、キャラクターの手と奥行きを持たせた平面オブジェクトを組み合わせて、画面がプレイヤー主観の三次元空間であることを表現した。プレイヤーは手から炎の弾を出し、襲ってくる敵に当てて倒して遊ぶことで FPS ゲームの要素を楽しめる。この特徴は画面に表示された照準を操作してターゲットを狙う 2D シューティングゲームと違ったため、明確に FPS というジャンルが独立した。その後、1996 年の Quake から 3D モデルで構成されたオブジェクトがターゲットになり、現在の FPS ゲームの形に近づいた。

3D の FPS ゲームが一般的になると独自のルールを持ったものが多く登場した。例えば、100 人で広い戦場に降り立ち、狭まっていくエリアの中で最後の一人になるまで生き残るバトルロワイアル系 FPS ゲームの PUBG(PUBG: BATTLEGROUNDS)、最大 128 人の大人数が 2 チームに分かれて陣地を取り合う大規模戦闘系 FPS ゲームである Battle Field シリーズ、5 対 5 に分かれて様々な能力を持ったキャラクターであるエージェントが戦う VALORANT などは全くルールの異なる FPS ゲームである。

しかし FPS ゲームの要件として、一人称視点であることと、移動、ダッシュ、視点操作、エイミング(銃を構えること)、ジャンプ、弾の発射の要素はほぼ盛り込まれている。また、各種ボタンへの割り当ても概ね共通である。これにより、1 つのタイトルで動作を覚えれば、別のタイトルにおいても比較的容易に操作に慣れることができる。

この章では有名な FPS ゲームや、研究でよく使われていた FPS ゲームを複数の観点から分析し、FPS ゲームの共通項を考える。

3.1 楽しさの特徴

FPS ゲームの楽しさは、ゲームへの没入感と接敵するときの緊張感、敵を倒した時の達成感にある。FPS ゲームは一人称視点であるため、表示される画面がプレイヤーの視点と直結している。そのため、自分がそこにいるかのような没入感がある。また敵から逃げている時は、三人称視点のゲームとは違い背後を見ることができない。例えばホラーゲームであるバイオハザード7ではその性質を利用して、プレイヤーが逃げざるを得ない状況を作り出し、迫られる

恐怖感を演出している。また、FPS ゲームは自分が攻撃するときには、敵からも攻撃できる射線に入らなければならない。さらに、遠距離であればあるほどポインティングが難しく、ダメージは小さくなる。そのため敵を倒すには、自分の身を危険に晒し、ポインティングをしなければならぬので常に緊張感がある。ターゲットを倒すことができるとその緊張感から解放され、達成感を得ることができる。また、敵を倒した時には小気味のよい演出が表示されるので、それを見るために積極的に敵を倒しに行きたいと感じる。例えば Battle Field シリーズでは敵を倒すと画面の中央に演出と小気味のよい効果音が提示され、その演出はシリーズを通して高く評価されている。

3.2 ルールと終了条件

敵を倒すだけで勝利することができるルールと、条件を満たせば勝利となるルールがある。前者のルールの一例を挙げると、VALORANT の『デスマッチ』モードがある。何度もリスポーンして戦闘に参加でき、一番相手を倒した数の多いプレイヤーが勝利となる。戦闘を引き続いて行いやすくするために、相手を倒すとアイテムをドロップする。このアイテムを回収すると、体力と銃の弾数、そしてアーマー(体力と別に存在し、ダメージをある程度肩代わりしてくれる防具)がすべて回復する。また、Rainbow Six: Siege の訓練場の『人質防衛』モードでは、AI の敵が複数回に分けて人質のいる場所へと攻め込んでくる。プレイヤーは人質を守るために敵を迎えうち、全ての敵を打ち倒すと次のウェーブに進行する。全てのウェーブをしのぎ切ると勝利になるが、プレイヤーか人質の体力が 0 になると敗北となる。

後者のルールの一例を挙げると、オーバーウォッチの『コントロール』がある。マップの中に 1 つ存在するエリアを確保していたチームが点数を獲得し、その点数が多い方が勝利となる。体力が 0 になった場合はもう一度ステージに戻り、何度でも戦闘に参加することができる。CS:GO では、代表的なモードとして、いわゆる『爆弾』を挙げる。5 人対 5 人のチームで爆弾を仕掛ける攻撃側と、それを阻止する防衛側で争う。攻撃側が指定された 2 つのエリアの内 1 つまで移動して時限爆弾を仕掛ける。その後一定時間耐えれば攻撃側が勝利となるが、防衛側は設置された爆弾を時間内に解除すれば勝利となる。また、相手チームを全滅させることでも勝利となる。

以上の FPS ゲームは、いわゆる『デスマッチ』『人質防衛』『コントロール』『爆弾』のプレイモードから構成されている。特殊な勝利条件があるものの、リスポーンのない全てのゲームモードにおいて相手を全滅させれば勝利である点は共通している。

3.3 操作方法

ほとんどのゲームでは前後左右のキャラクター移動、ジャンプ、ダッシュ、視点操作、エイミング、弾の発射をすることができる。さらに、ゲームによっては追加の動きをすることができたり、一部行動が制限されたりしている。例えば CS:GO ではほとんどの武器はエイミング(銃を構えること)ができない。また、VALORANT は一般的な操作の他にスキルを使うために別のボタンを使用する。Rainbow Six: Siege ではジャンプを行うことができない代わりに、遮蔽物から頭だけ出してのぞき込むことで被弾のリスクを抑える、リーンをすることができる。

3.4 攻撃手段

ゲーム内の使用武器は様々な区分に分かれている。一般的には、連射のできるアサルトライフルやサブマシンガン、スコープを覗くことで遠距離の敵を狙いやすいスナイパー、一回の射撃で複数の弾を発射して近距離の広範囲を攻撃できるショットガンなど、種類に応じた使い方のできる多様な武器が存在する。これらの銃は現実世界の銃を模して造られることが一般的である。例えば、Call of Duty: Modern Warfare 2(CoD:MW2)ではリアルな世界観を補強するために、実際に存在する銃を模倣したものが使用できる。一方、世界観に基づいてオリジナルの銃を使用するゲームもある。Apex Legends ではオリジナルの銃として、射撃し続けると連射速度が上がるディヴォーションや、一回のトリガーで3連射するヘムロックなどが存在する。これらの武器は普段は使い勝手がわるい一方、特定の場面で大きく効果を発揮する。

一般的にショットガンやスナイパーはそれぞれ近距離、遠距離で用い、それ以外の距離で積極的に使われることはほぼない。全ての距離で用いられるのはアサルトライフルやサブマシンガンであり、特殊な戦い方をする場合以外はこのカテゴリの武器が用いられる。

3.5 世界観

ゲームの世界観は、一般的に現実世界の過去や今を描くリアル系のもと、未来での戦いを描くファンタジー系のものがある。過去の戦争を題材としている作品であってもファンタジーの作品であっても、最初にゲーム内の話がフィクションであることを明言されるのはどのゲームでも共通である。一部を取り上げると、現代でテロリストと特殊部隊の戦いを描いた CS:GO、未来の世界で多額の賞金を手に入れるために、レジェンドと呼ばれるキャラクター達が殺し合いを行う APEX LEGENDS、未来世界の地球にて、自意識をもったロボットを止めるために編成されたチーム『オーバーウォッチ』の元メンバーたちの活躍を描く、ヒーローもののオーバーウォッチなどがある。

世界観はプレイヤー同士が争っている理由を説明する

のに用いられ、没入感を高める。一方、これらの要素はFPSの戦争、争いの側面を強調し、ゲームの側面を弱めている。

以上の分析から、FPS ゲームの共通項として以下の要素が挙げられる。

- カメラを動かす一人称視点である。
- 一人称であることによって没入感が大きい。
- 敵を倒した時には演出が入る。
- 勝利条件はゲームモードによって様々であるものの、全てのモードにおいて相手を全滅させることで勝利できる点は共通している。
- 前後左右のキャラクター移動、ジャンプ、ダッシュ、視点操作、エイミング、弾の発射をすることができる。
- 武器は複数の区分に分かれている。
- 一般的な武器として用いられるのはいわゆるアサルトライフルやサブマシンガンである。
- いわゆるショットガンやスナイパーは得意な距離でのみ用いられる武器である。
- プレイヤーがお互いを倒し合う、戦争や争いなどの動機づけがある。

4. 研究利用しやすいFPSゲームの要件

4.1 市販FPSゲームを利用する際の問題点

2章で述べたFPSゲームを用いた主な研究を参考に、これらの研究の問題点や、研究者のニーズを把握する。

4.1.1 編集ができない

多くの研究者がFPS研究をする際の問題となる点として市販ゲームの編集ができない点がある。市販ゲームはクオリティが高く認知度もある。一方で、アニメーションが流れ常に変動し続ける背景、特徴的なUIなどのグラフィックや、歓声やアナウンスなどのゲームプレイに直接関係のない盛り上げのための情報が存在する。それらは研究のノイズになることがあり、しかも排除や調整が不可能であることが多い。

4.1.2 スコアの一般化

藤井ら[4]の研究では命中率、村田ら[7]の研究ではK/Dを用いているなど、研究内の比較に用いるスコアは研究によって異なる。また藤井ら[4]の研究では、VALORANTのランクがゴールドb)以下のプレイヤーをポインティングスキルに自信のないグループとして実験対象としていた。一

b) VALORANTにはランクと呼ばれるシステムがあり、試合回数と勝率によってランクは区分される。ランクはラウンドの勝利数によって上昇し、アイアン<ブロンズ<シルバー<ゴールド<プラチナ<ダイヤモンド<イモータル<レディアントというように上がっていく。

方で、プレイヤーのランク区分は実験当時の強ポジc)やメタd)などのゲーム外知識に大きく依存する。そのため、FPSゲームの上手さを定量的に評価する上では適切ではない。つまり、ゲームへの理解度に関係なく、根拠を持って定量的に示すための指標が必要となる。

4.1.3 データ収集の方法

川口ら[2]の研究では、画面の録画をすることでマップ情報を取得したり、藤井ら[4]の研究では、銃の発射時に発生した照準のブレによるポインティングの失敗を命中率の対象外するため、命中の確認を目視でおこなったりするなど、研究者は実験結果を手動で確認していた。これは、命中率や時間など、正確性が要求される測定においては不適当である。そのため、内部データを研究者が利用しやすい形で書き出す仕組みが必要である。

4.2 研究者のニーズを踏まえた FPS ゲームの基本設計

3章で述べたFPSの基本要素に従って、研究利用しやすいFPSの基本的な構造について考える。

4.2.1 ルールと終了条件

藤井ら[4]の研究では、敵を多く倒すことが目的であるデスマッチを利用していた。そのため、敵を多く倒すことにより勝利できるゲームモードが望ましいと考える。また、Kathrinら[3]、Kennethら[6]の研究ではAIのターゲットを狙い撃つキャンペーンモードを用いている。これより、AIのターゲットをより多く倒すゲームモードが望ましい。しかし、3.2節のAIを狙い撃つゲームモードであるRainbow Six: Siegeの訓練場の『人質防衛』では、人質を守るという要素の説明が必要である。そのため、その要素を排除、もしくは別の要素に置換する必要がある。

4.2.2 操作方法

研究利用されていた市販のFPSゲームは、村田ら[7]の utilisant CS:GOなどの、キャラクター固有の能力など戦略的な要素を極力小さく、ポインティングタスクとプレイヤーキャラクターの操作に絞っているものが選ばれている。また藤井ら[4]の研究では、特殊なスキルを排除した撃ち合いのみのモードを用いている。これより、研究者たちはFPSゲームを研究に用いるとき、ゲーム固有の要素を極力排除しようとしている。そのため、新しい固有の要素は設けるべきではない。

c) 強いポジションの略。ステージ上に存在する周知された区画であり、相手に難しいポインティングを強いたり、一方的に攻撃したりすることができる。

d) 特定のキャラクターや武器の弱点を突くことができるキャラクターや武器。

4.2.3 FPSの攻撃手段

武器の特徴から生まれるプレイスタイルの差がどのFPSゲームをプレイする上で発生するはずである。ゲームでは使用武器によってプレイヤーの動き方などが大きく異ってくる。例えば、連射速度の低いスナイパー武器を使っているプレイヤーと、連射速度が高いマシンガン武器を使っているプレイヤーを、命中率の観点から比較するには多くの事前調査が必要になる。しかし、どの研究においてもそれらの違いについて言及が無かった。一方、これらの違いはゲームスキルの定量的な評価をするに当たって必要だと考える。そのため実験をする際、武器の発射速度や弾の速さなどを、詳細に設定するための仕組みがあるべきだと考える。

4.2.4 世界観

オープンゲームライブラリ[1]はゲーム要素に動物を使用することで、実験参加者の文化・人種・性別による学習コストの差を取り除いた。FPSゲームは銃で人を狙い撃つという設計上戦争をイメージさせ、リアルな表現は実験参加者にとってネガティブなプレイ環境になってしまう恐れがある。そのため、ゲームらしい簡単な図形を用いた表現を取り入れ、実験参加者がストレスを感じることなくゲームプレイができる世界観を構築する必要がある。一方で単純化しすぎても、市販のFPSゲームの雰囲気が持たずに、研究のデモンストレーションで使用する場合の演出的魅力が欠ける可能性もある。このため、画像の入替えなどで世界観を変えられるようにしておくことが望ましい。

これより、研究者のニーズと市販のFPSゲームの特徴を踏まえて、研究利用しやすいFPSゲームの要素を以下に挙げる。

- FPSゲームを初めてプレイするユーザで会っても理解が困難なルールを制定しない
- 移動、視点操作、ダッシュ、エイミング、ジャンプ、射撃以外の複雑な操作を追加しない
- ゲームのスコアが出力可能
- 実験に影響の出るノイズは省くが、チープにさせない
- 実験環境の詳細な調整が可能
- 使用する武器の詳細なデータを確認可能
- 複数回やることによる慣れが存在しない
- ゲームらしい世界観を構成する

5. オープンFPSゲームの試作

研究利用しやすいFPSゲームの要件に基づきオープンFPSを試作した。

5.1 ゲームの概要

オープン FPS ゲームは、プレイヤーの動き方やターゲットの数、制限時間の設定など、実験に必要な要件に合わせてパラメータ調整を行える FPS ゲームである。また、複数回の実験を繰り返し行うことができ、実験終了時には命中率と敵を倒した数が確認可能で、研究者が実験環境としての利用しやすい特徴を持つ。

また、三次元ポインティングタスクとしてこのゲームを用いたユーザに向けて「シューティングレンジ」を、FPS ゲームの性質を利用してプレイヤーを動かしたいユーザに向けて「アクションフィールド」の、二種類のゲームモードを設けた。

5.2 2種類のゲームモード

本ゲームでは、FPS の研究利用の調査に基づき 2 つのゲームモードを設計した。

シューティングレンジ(図 1)：数回に分かれて現れる動かないターゲットに向かって射撃を行うモード

アクションフィールド(図 2)：プレイヤーキャラクターを動かし、向かってくる人型のキャラクターを狙い撃つモード

シューティングレンジは、FPS ゲームの三次元空間内でのポインティングタスクであり、デバイスがどれくらい使いやすいかを調べる研究に向けて設計した。命中率、ターゲットに弾を当てた数をログとして記録し、評価に活用できる。ステージは、敵が攻撃をしてくるため遮蔽を設けない、平坦な空間である。

アクションフィールドは、ポインティングタスクに加えてどのようにキャラクターを動かすかなど、FPS 技能を包括的に調べる研究に向けて設計した。命中率、ターゲットに弾を当てた数、弾を当てられた数などをログとして記録し評価に活用できる。ステージは、複数回実験に参加したプレイヤーの知識量によるスコアの違いを無くすために、自動生成によって作成する。ステージ作成アルゴリズムは、クロの制作日記[8]を参考にした。

5.3 ルールと終了条件

どちらのモードであっても、ウェーブ制を採用している。ウェーブ制は、ターゲットが一定時間経つ、またはターゲットが全滅することによって次のターゲットが追加されるシステムである。

シューティングレンジでは、プレイヤーの目の前に現れたターゲットを制限時間内に撃つ。制限時間内にプレイヤーが撃つことができなかったマトは消滅し、その数を記録する。

アクションフィールドでは、襲い掛かってくる複数のターゲットを迎え撃つ。時間制限になると新しい敵が追加されるが、敵の数はリセットしない。敵は追加されると同時

にプレイヤーのいる部屋に向かっていく。プレイヤーを見つけると、追いかけて弾を撃ってくる。プレイヤーが複数回攻撃を受け、体力が 0 になるとゲームオーバーとなり、それ以降の記録は行わない。実験が終了すると、ラウンド毎に倒したターゲットの数と命中率を表示する。



図 1. オープン FPS ゲーム(シューティングレンジ)



図 2. オープン FPS ゲーム(アクションフィールド)

5.4 グラフィック表現

ゲーム画面がプレイヤーキャラクターの一人称視点であることを印象付けるため、プレイヤーキャラクターが保持している銃を画面下半分に表示した。また、この銃はダッシュやジャンプなどのアクションを行うとアニメーションし、それを通じてプレイヤーの体の状態を可視化する。

射撃時、銃口では光のエフェクト(マズルフラッシュ)を表示し、プレイヤーが撃ったことを認識しやすくする。ただし実験向けである点から、視覚の妨げにならない程度に控える。また、弾が外れた際にプレイヤーが入力を調整する指標として、弾が命中した場所にはじけるエフェクトと弾の跡(弾痕)が発生する。UIについては残弾数と次のフェーズまでの残り時間の、最小限の情報のみを表示した。これらの情報は、習熟度問わず確認しやすいように大きく表示した。

ターゲットのグラフィック表現は 2 つのモードで異なる。シューティングレンジでは、ターゲットは人型的的を用いた。アクションフィールドでは、3D の人型モデルのターゲットを用いた。人型モデルのターゲットはボックスによ

て構成した。これは市販のFPSゲームの当たり判定が、そのディティールに沿わず作成されていることが多く、実験結果に影響を与えるためである。そのため、輪郭がシンプルなキャラクターモデルを使用した。

5.5 対応するデバイス

本ゲームはPCゲームをプレイする際に一般的なキーボードとマウスを用いた入力、ゲームコントローラーによる入力に対応している。また、スティックやマウスなどの入力感度は、後述するパラメータ調整機能によって調節することができる。

5.6 パラメータ調整機能

パラメータ調整機能では、ゲーム内のパラメータを変更できる(図3)。調整できるパラメータを以下に示す。

- プレイヤーのカメラ感度
- ターゲットの数
- 実験の試行回数
- 実験の制限時間
- 銃の弾数
- プレイヤーの体力

「プレイヤーのカメラ感度」では、エイミングをしているときとしていないときの、それぞれのカメラの動きやすさを変更できる。「ターゲットの数」では、ウェーブ毎に現れるターゲットの数を変更することができる。「実験の試行回数」では、ウェーブの回数を決めることができる。「銃の弾数」では、1回のリロードで発射可能な弾数を設定できる。「プレイヤーの体力」は、ステージで敵の攻撃に耐える回数が設定できる。「ターゲットの数」「銃の弾数」「プレイヤーの体力」をそれぞれ調整することで、ゲームの難易度を設定することができる。例えば、ターゲットの数を多くプレイヤーの体力を少なくすることによって難易度が上がり、銃の弾数を増やすことで難易度が下がる。

これらの設定はゲーム開始前にもみ変更でき、ゲームが始まったらこれらの設定は変更することはできない。実験終了時には、これらのパラメータが実験結果と共に出力される。

6. おわりに

本研究では、オープンビデオゲームのコンセプトに基づき、研究者のニーズや課題、市販FPSゲームの特徴を分析し、研究者が使いやすいFPSの要件について考察した。またそれに基づき、オープンFPSゲームの試作を行った。

今後は、オープンFPSゲームを用いたケーススタディを行う。研究利用しやすいか、実験しても苦にならないゲームに仕上がっているかの聞き取りを行い、オープンFPSゲームの要件整理と検証をする。



図3. パラメータ調整のためのユーザインタフェース

参考文献

- [1] 岡拓也, 川島拓也, 林大智, 渡邊恵太. 研究利用しやすく標準性を目指したビデオゲームの設計と開発. エンタテインメントコンピューティングシンポジウム2021 論文集, Vol.2021, pp. 181-186, Aug. 2021.
- [2] 川口遼太郎, 大図崇稔, 梶並知: FPSゲームにおける着目エリアのチームごとの視界占有率を強調した振り返り支援インタフェース, Vol.2021-GN-112 No.29, Vol.2021-CDS-30 No.29, Vol.2021-DCC-27 No.29, 2021. <http://jipsti.jst.go.jp/sist/pdf/SIST02-2007.pdf>, (参照 2018-12-02).
- [3] Kathrin M. Gerling, Matthias Klauser, Joerg Niesenhaus. Measuring the Impact of Game Controllers on Player Experience in FPS Games. MindTrek '11: Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments September 2011 Pages 83-86.
- [4] 藤井寛己, 梶並知記. FPSゲームにおける非熟練者向けのマウス感度設定支援システム. 藤井寛己, 梶並知記. FPSゲームにおける非熟練者向けのマウス感度設定支援システム. 研究報告デジタルコンテンツクリエイション(DCC)2022-DCC-30, 35号, ページ 1 - 8, 2022-01-13.
- [5] Atieh Taheri, Ziv Weissman, Designing a First Person Shooter Game for Quadriplegics, CHI EA '21: Extended Abstracts of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems May 2021 Article No.: 493 Pages 1-6
- [6] Kenneth Chan Koji, Mikami Kunio Kondo, From Brain Waves to Game Design: A Study on Analyzing and Manipulating Player Interest Level, 芸術科学会論文誌 Vol. 11, No. 3, pp. 59-68
- [7] 村田 悠樹, 井村 誠孝, ファーストパーソンシューティングゲームにおけるプレイヤーの技能分析と向上支援, 研究報告エンタテインメントコンピューティング (EC), 2020-EC-55 巻, 18号, ページ 1-2, 2020-03-11
- [8] クロ, Unityでステージと障害物を自動生成しようとした話, 2021, <https://www.kuroshum.com/entry/2021/01/24/Unity> でステージと障害物を自動生成しようとした話, (最終閲覧 2022/2/20)