

プレイヤーキャラクタの位置予測を用いた 弾避けゲーム難易度の調整

築瀬洋平^{†1†2}

プレイヤーキャラクタに向かって無数の弾丸が飛来し、それを避ける事でプレイの継続を目指すタイプのゲームでは画面上の弾丸数が増えることで難易度が上がり、オーディエンスからもそれを見て取ることが出来るため、魅せるプレイが成立しやすく、無数の弾丸を避けてプレイする様は「神プレイ」と言われ称賛の対象になりやすい。反面、そういったプレイに憧れてプレイを始めた初心者が同条件でプレイをする事は困難であり、かといって弾丸数を減らして難易度を下げようとする、プレイヤー本人にもオーディエンスにも簡単な状態でプレイしているのが明らかとなり、モチベーションが保ちにくい。本稿では飛来する弾丸数を減らすことなく弾丸数を減らす手法について論じる。

Controlling difficulty with player movement prediction in a shooting game

YOHEI YANASE^{†1 †2}

Shoot-them-up players tend to enjoy the attention from audience by dodging screen-full of bullets and show off their skill. However, this is not possible for unskilled players, consequently they often feel unmotivated to keep playing the game. In this thesis, we aim to present a system that any player can dodge tremendous amount of bullets without raising the difficulty, by retaining the number of bullets while reducing the “effective” bullets.

1. はじめに

ゲームにおいて難易度はプレイヤーにとって非常に重要な意味を持っており、多くのプレイヤーは期待したものと大きく乖離しない難易度を求めている。当然ながら同じシステムとレベル構成のゲームであっても、各プレイヤーの持ったスキルによって難易度は異なるため、多くのプレイヤーの満足のために一つのレベルに対して複数の難易度の配置やパラメータセットを用意する、プレイヤーに難易度にあったレベルを選択させるなどといった手法で対応してきたが、これらは自ら簡単な難易度を選択する事により、プレイヤーにネガティブな感情を抱かせるという短所がある。

自動的な難易度調整も古くから試みられている。例えばゼビウス[1]のレベルは複数回の敵キャラクタ群飛来の繰り返しによって成り立っており、キャラクタ群が一定時間以内にすべて撃破されると次のキャラクタ群が飛来するという構成になっている。習熟したプレイヤーに対しては単位時間あたりの敵キャラクタ飛来数が増加し、難易度が増加すると共に、それらを撃破する事による高得点が狙える仕様であるが、この仕組みは難易度の変化が容易に見て取れるという点が短所にもなり得る。弾幕型シューティングは

飛来する弾数から一見避けるのが不可能と見て取れる状況を正確かつ迅速な操作によってプレイヤーキャラクタが撃破される事無くプレイを継続していくところが魅力であり、オーディエンスからの称賛も得られやすい。この場合、難易度選択をすると一見不可能な状況下のプレイという前提をプレイヤー自らが壊す事になり、弾丸数を減らす事によって難易度を調整するとプレイヤーの満足度が低下してしまう。

2. 提案手法

前述のように、無数の弾丸を避けてプレイするというスタイルが理想でそこに近づこうとする場合、前項のような難易度調整の手法では問題が解決出来ない。そこで本稿では、プレイヤーが主観的に「難しい」と感じている状態を保ったまま難易度を下げる手法を提案する。

2.1 弾丸数増加による難易度の上昇

通常、多数の弾丸が飛来する状態では弾丸が増えるほど難易度が上昇し、同時に見た目の難易度も上昇する。通常、プレイヤーは弾丸を視認し、その軌道を予測し、プレイヤーキャラクタとの接触を避けるように操作を行うが、画面に多数の弾丸が存在する状態では予測しなければならぬ軌道の数が増え、それに伴って安全に移動出来るプレイヤーキャラクタの経路が減少する。また、単位時間あたりに多数の軌道予測を行わなければならないため、軌道予測の精度が低くなり、避けるべき弾丸を避けられない、避けなくても良い弾丸に対する回避動作を行ってしまうなどの誤操作が

^{†1} ユニティ・テクノロジーズ・ジャパン合同会社
Unity Technologies Japan G.K.

^{†2} 慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科付属 KMD 研究所
Keio University KMD Research Center

発生する。

2.2 弾丸軌道精度低下の利用

前述のように弾丸が多数飛来する状況下においては、弾丸の軌道を十分の見切ることが出来ない。以前、執筆者はオブジェクトの打ち出す方向をコントロールして目標に当てる、というデモ[2]を行い、その中で当たらない方向に打ち出されたオブジェクトを当たるように修正しても体験者は気づかない、という事を示した。これと同様に、実際には当たる事のない弾丸の軌道をプレイヤーに当たる、もしくは当たる可能性があると錯誤させる事が出来るという仮説を立てた。この仮説が正しい場合、画面に弾丸を増やしてもその弾丸が当たるように見えて実際には当たらない軌道を取っていれば、見た目の難易度と実際の難易度に差を作る事が出来る。

3. 実装

以上の仮説に基づき、当たりそうに見えるが実際は当たらない弾丸を飛来させ、それを避けるゲームを実装した。

3.1 ゲームシステム

ゲームはディスプレイ平面上をキャラクターが移動する2Dゲームの形式を取る。プレイヤーキャラクターは左右方向のみの移動を許され、上方から飛来する敵オブジェクトが発射した弾丸を避けながら画面上に常に1つだけ存在するカプセルを取得する事で得点を重ねていく。通常シューティングゲームと呼ばれるジャンルはプレイヤーキャラクターが敵機を攻撃して撃墜する要素があるが、プレイヤーの攻撃傾向はまちまちであり結果が複雑になるため、その要素を省いている。カプセルを取る事で加点する形式にしているのは、移動と回避というジレンマを作る事によって状況を複雑にし、同時にプレイする緊張感を生み出すためである。

通常の難易度は飛来する敵の数によって決定される。加点するごとに敵の飛来数が増え、単位時間あたりの弾丸八者数が増加するために難易度が上がる。

3.2 プレイヤーキャラクター仕様

プレイヤーキャラクターはキーボードの左右キーによって移動するが、その移動には慣性があり、キーを押している時間によって徐々に加速し最高速度に達すると等速での移動に変化する。これはプレイヤーにキャラクターを「重い」と感じさせ、瞬時に反応しない制約を作る事により反射神経で飛来する弾丸を避けるのではなく、弾丸の軌道を予測して避ける必要性を作るためである。

3.3 弾丸仕様

飛来する敵キャラクターは3種の弾丸を撃ち分ける。3種はすべて等速直線運動を行い、発射時の目標座標の決定のみが異なっている。1種は弾丸発射時にプレイヤーの現在位置に向かって移動する。以下この弾丸を黄弾と記述する。

もう1種はプレイヤーが発射時点のキー操作を続けた場合に弾丸とプレイヤーキャラクターが交錯する位置に向かって移

動する。交錯地点はまず現在位置に向かって撃った場合にプレイヤーキャラクターがどこの位置にいるかを計算し、次にその位置に向かって撃った場合にプレイヤーがどの位置にいるかを計算し、という具合に再帰的な処理を行い、その差がプレイヤーの当たり判定半径と弾丸の当たり判定半径未満になった座標を得て交錯位置と判定している。この弾丸を赤弾と記述する。赤弾はプレイヤーが発射時の操作を続けた場合、必ず命中するため停止するか逆方向に移動しない限り避ける事が出来ない。

最後の一種は赤弾と同様の予測計算を行ったうえで、交錯地点よりも外側を目標に移動するように設定される。この弾丸を緑弾と記述する。

もし同じ緑弾と赤弾の目標位置が発射された場合でも、両者の目標座標は最大でも弾丸の当たり判定半径分しか変わらず、画面上では数ドットの差しかなくなるため、プレイヤーは多くの場合見て避けるべきか否かの判断が出来ないと考えられる。

3.4 ゲームフロー

ゲームは少数の敵キャラクターが飛来する状態から始まる。時間あたりの飛来数は予め設定されており、プレイヤーキャラクターが回転するカプセル状のオブジェクトを取得する事で10点が加点され、その度に単位時間あたりの敵飛来数が増加することで難易度が上がっていく。

敵キャラクターが発射する弾丸とプレイヤーキャラクターが接触するとプレイヤーキャラクターは撃破され、得点と難易度はそのままに敵キャラクターとプレイヤーキャラクターがいない状態から仕切り直しとなる。

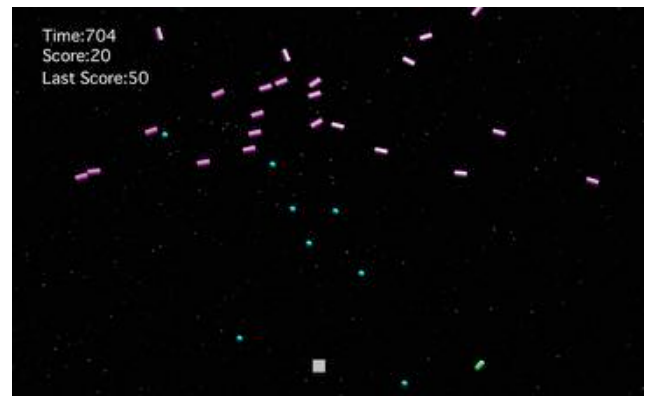


図 1 ゲーム画面

Figure 1 Game play screen

4. デモンストレーション

執筆者はWiss2013, CEDEC2014などを中心に約400人に対してデモを行った。

4.1 デモ A

デモ A では、まず比較的シューティングゲームやゲーム全般に慣れている参加者に赤弾と黄弾のみが飛来する難し

い設定でプレイさせ、その後通常ゲームをプレイしない、もしくはゲームが下手と自認する参加者に緑弾のみが飛んでくるもっとも簡単な設定でプレイしてもらった。この方式は属人性が強いため、不特定多数が来場するデモ会場には向かないが、互いに見知った者が多い学会などでは明らかにゲームに対して習熟していないように見える参加者が多数の弾を容易に避ける様に対する驚きが得られ、システムに対する納得が容易に得られた。

4.2 デモ B

デモ B では「初プレイのゲームへの習熟度調査」と称して多くの黄弾と少数の赤弾が飛来する簡単な設定から始まり、自機が撃破される度に難易度を下げていくという方式を採った。こちらは一名が単独で続けてプレイするため、ごく短時間で撃破されてしまう状態から多数の弾丸が飛来する中しばらくプレイ出来る状態まで連続で体験でき、多くの参加者が「上達した」という感想を口にした。一部、ゲームへの習熟度が高いと思われる参加者からは最も簡単な状態で「弾が避けている」という感想も聞かれた。

4.3 デモからのフィードバック

デモ A, デモ B 共に「見た目は難しいが実は簡単である」とわかってもらうため極端な設定で参加者にプレイさせているため、本来は隠蔽すべき「弾丸が実は当たらない」という事を悟られてしまう場面があった。これは現状、緑弾の目標が常にプレイヤーキャラクタとの衝突位置近傍に固定されているためと推測出来る。また、実際は等速直線運動であるにも関わらず「弾が曲がっている」という感想が多く見られた。

プレイヤーキャラクタに慣性がついており操作しにくいという意見もいくつか見られたが、慣性がなくクイックに動作する場合、極めて高速に弾丸を撃ち出さないとプレイヤーキャラクタ近傍をかすめることが出来ないため、全体的には難易度が上昇してしまう恐れがある。

5. まとめと今後の展望

多くの体験者からのフィードバックにより、本稿の手法が「見た目は難しいが実際は簡単」という状態を作り出せる事については確信が持てた。しかし、本来の用途としてはプレイヤーにも観客にも悟られないようシームレスに難易度を上下させる事が必要である。これを実現するためには、プレイヤーのスキルによってどの程度難易度を上下させるか、どの程度の難易度まで操作されていると感じずにプレイできるか調査を行わなければならない。

他に、緑玉がプレイヤーキャラクタ近傍に収束するため弾が避けているように見える、という問題を解決するため、画面端から近傍に弾を散らしていくよう改良する必要がある。

また、本稿のシステムは急な上達をしたような感覚を味わわせる事で短時間に満足を与える事も可能と思われるが、それは同時にコンテンツの寿命を縮めるというデメリット

も含んでいる。

将来的にはプレイヤーが自分の上達度合いとゲームの難易度上昇の差に限界を感じ、プレイをやめてしまうタイミングで難易度を緩和し、プレイを続けるためにモチベーションを保ちつつ、継続したら徐々に難易度緩和を戻し、通常のプレイをさせる事によってプレイヤーの本当の上達を即し、最終的にはプレイヤーが憧れる「神プレイ」への到達を可能としたい。

本稿の提案は飛来する弾を避ける、というゲームに対してのものであり、プレイヤーは敵弾に当たらないという結果から自身の上達を知るため、効果を実感するためにはやや時間が必要である。しかし、より短いプレイのサイクルとして、操作の一つ人に対して思い通りに動けたかどうか、という実感はゲームの面白さに直結し、上達させるための重要な要素であると考えており、それらを研究したうえで統合し、アクション、ゲームフローの両面でモチベーションを維持出来るゲームシステムの提案を行っていきたい。

参考文献

- 1) ナムコ: ゼビウス, 業務用(1983)
- 2) 築瀬洋平: 『思い通りに動く』という事, 第 153 回ヒューマンコンピュータインタラクション研究会招待講演(2013)