

# 61 シューティングゲームにおける弾道予測アルゴリズムの作成

情報論理工学研究室 筒井 晴也

## 1. 序論

シューティングゲームのクリアの定義は様々である。スコアを多く稼ぐもの、ある一定の距離を進んだ先に存在するボスを倒すもの、無限に出現する敵の弾を避け続けるものなど様々だ。しかし、どのようなクリア目標を掲げているものでも「自機に敵性オブジェクト(敵本体や敵が発射してきた弾など)を当てないようにする」という点においては、全ゲームを通して変わらない。

シューティングゲームの難易度は自機の性能、ゲームスピード、敵の攻撃の激しさ、弾の当たり判定の大きさ等様々な要因に依存し、適切な難易度にするためには多くのプレイヤーによるテストプレイが必要となる。そこで本研究ではシューティングゲームのテストプレイを自動で行えるようにするため、自機が敵性オブジェクトを自動で避けるAIを作成し、その有用性を検証する。

## 2. 研究内容

本研究では、Javaを用いてシューティングゲーム及びAIの作成を行う。

今回作成したシューティングゲームは自機が何フレームで撃墜されるかを5つの難易度にわけて評価する。難易度が上がるにつれ敵が発射する弾が増え、敵の出現間隔が短くなる。また、多くのゲームでは敵は複数の種類が出現し、撃ってくる弾も敵毎に異なるため、プレイヤーは敵に応じて自機の動きを変えねばならない。そこで本研究では、ゆらゆら進みながら6方向に拡散する弾を発射する敵と出現したらある程度進み自機を狙った弾を発射した後撤退する敵の2種類を出現させ、AIが敵の種類に応じた動きが出来るかを検証する。

今回作成したAIのアルゴリズムを詳細を示す。1)自機の周囲(前後左右 x px の正方形の範囲)を探索する。2)敵性オブジェクトがその範囲内に入ってきたら、それらがどのようなベクトルで進んでいるかの情報を取得する。3)観測したら計算を行い、自機を敵性オブジェクトの移動先から避ける方向へ動かす。

## 3. 結果・考察

AIの性能評価は、平均生存時間と安定率で行う。平均生存時間とはゲームをスタートしてゲームオーバーになるまでにかかった時間である。安定率とはゲームオーバーになるまでの時間が200フレームを超える確率である。

作成したAIの有用性を検証するため、5段階の難易度をそれぞれ50回プレイした。表1に実行結果を示す。

表1より、難易度が低いほど平均生存時間が長く、安定率が高いことが示されている。本研究で作成したAIが敵性オブジェクトの位置情報を把握し、回避行動をとっていることが証明された。しかし、難易度が上がるに連れ大幅に平均生存時間・安定率が大幅に下がっているのが目に余る結果となった。

表1: AIのシューティングゲームプレイ結果

難易度	平均生存時間(フレーム)	安定率
1	490	88%
2	413	82%
3	322	78%
4	296	66%
5	210	50%

## 4. 結論

本研究ではシューティングゲームの自機が敵性オブジェクトを自動で避けるAIを作成した。本研究で作成したAIは敵性オブジェクトを自動で避けることに成功した。しかし、難易度が高くなるに連れ著しく生存率が低くなるのが難点であるので、改良の余地は多々ある。

今後の課題としては、探索範囲にある弾全ての弾道予測を行い、線での予測ではなく面での予測を行う、画面の端に追いやられた場合の特殊な回避アルゴリズムを作成するなどが挙げられる。

## 参考文献

- 1) 松浦健一郎, 司ゆき:シューティングゲームプログラミング, SoftBank Creative(2006)
- 2) 長久勝; Java ゲームプログラミング, SoftBank Creative(2004)
- 3) 株式会社アイプランニング Javaでシューティング <https://www.ipl.co.jp/item/JavaShootingGame.html>