

## シリアスゲームにおける AI の意思決定過程可視化法の提案

高橋大樹 佐々木夏朗 古市昌一

日本大学 生産工学部 数理情報工学科

## 1. はじめに

大規模災害やテロ等緊急事態発生時において、指揮官による迅速かつ的確な情勢判断と意思決定がその結果に大きく影響する。従って、平時において指揮官は様々な想定シナリオに対する意思決定訓練を実施しておくことが重要である。しかし実際に訓練を実施すると、その規模によっては膨大なコストがかかってしまう。そこで、このような訓練の実施形態の一つとして、モデリング&シミュレーション (M&S) によりコンピュータ上に再現した仮想空間上で実施する図上演習があり[1]、これはシリアスゲーム (SG) とも呼ばれる。

SG に登場するキャラクタとして、プレイヤーが直接操作せずにゲーム AI で動作するものは、NPC (Non Player Character) と呼ばれるが、訓練の効率化のためにはこの存在が非常に重要である。また、今日ゲーム AI 技術は発展し続けており、それに併せ複雑化もしてきている。そのため、SG による訓練を受ける際、プレイヤーは自己の経験や知識に基づいて敵の考え方や行動を予測し、これを繰り返すことにより経験を蓄積させていくことになる。しかし、訓練を繰り返す行おう猶予が無い場合、その訓練効果が低下することの無い SG を早急に作成することが必要となる。

本研究は、先の研究[2]で用いた考え方である外部構築型のゲーム AI に、意思決定過程可視化機能を構築し、訓練後に敵の行動の根拠となる考え方、判断基準を確認させることで、SG による訓練を効果的に行うことを目的とするものである。またその一方で、訓練の実施者に対するゲーム AI に関しての知識の発見、獲得を促す役割も担っている。また、本研究の機能及び動作検証のため、SG 開発のために広く利用されている市販の SG 実行ツールの一つ Bohemia Interactive 社の VBS2 を用いた試作の概要を報告する。

古市研究室

## 2. 関連研究

訓練実施後に行うアフターアクションレビュー (AAR) を効果的に行う AI に関する研究として explainable AI が存在する[3]。訓練者は AAR にて実際にシナリオに登場したエンティティに対し質問文を入力することにより、対話的にその動きやイベントの情報を取得することができる。そしてその情報から、訓練者は今回の任務を効率よく遂行できたか、どうすればより効率的に遂行できるかを知ることが可能となる。

```

1. User: What is your health/damage status?
2. Gligoric [2:26]: I am unhurt.
3. User: Let's fast forward to simulation time 4:16.
4. Gligoric [4:16]: I am currently withdrawing.
5. User: What is your health/damage status?
6. Gligoric [4:16] I have been killed in action.
7. User: Let's talk to Private Evans.
8. Evans [4:16]: I am the fire team leader of Blue Fireteam 2. My unit's task is to clear the W room of the post office.
9. User: Let's rewind to simulation time 2:32
10. Evans [2:32]: I am currently transiting to the right stack position outside of the NW door of the W room of the post office.
11. User: What are you shooting at?
12. Evans [2:32]: I am shooting at an entity located at 125 m NNE of the NW door door of the W room of the post office.

```

図 1. XAI 対話例

## 3. 従来方式と問題点

SG を実行する流れの例としては、訓練すべき目的に応じてシナリオが与えられ、設定された条件のもとで任務を達成、それを繰り返し実施することで、実際にテロ等が発生した際に、より有効的な意思決定を行える経験を身につけるといった形になる。

しかしながら、上記の流れで行う訓練の場合、急遽短期間で訓練を実施しなければならない事案が発生した場合、その訓練材料となる SG

を用意することも実施することも容易なことではない。そしてその問題を解決するには上記の問題にも対応できるSGの新たな枠組みが必要なのである。

#### 4. 提案方式

本方式では意思決定過程を可視化するゲームAIを、SG実行エンジンの外部に作成することで、利用するSG実行エンジンを変更しても行動ルールを書き換える必要が無く、SGの構築時間を短縮できるというメリットも含まれている。

ここで提案する eXternally eXpandable eXplainable AI (TriX-AI) は 2 次元マップ上に配置されたエンティティを表示すると同時に NPC の現状での行動の候補とその根拠を示す。そしてそのログを利用することにより訓練者にとって非常に効果的かつ直感的な AAR を実行することができ、訓練効果向上につながる事が予想される。それと同時に、訓練実施者のゲーム AI に対する信憑性を高め、ひいてはそのSGへの信頼度を高めることもできる。

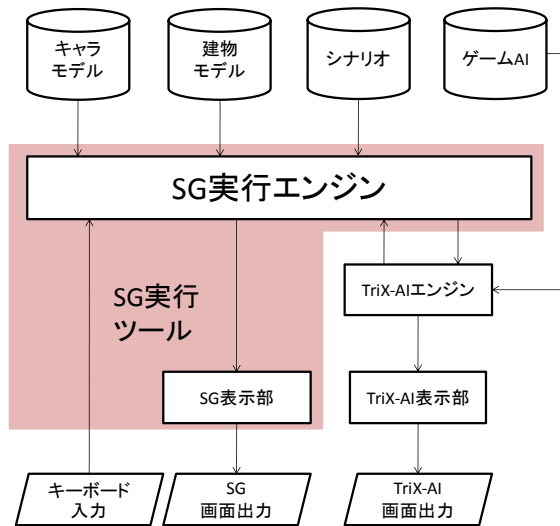


図 2. TriX-AI を用いた SG のシステム構成

#### 5. 試作

本提案方式の機能及び動作検証を行うため、実際に本方式の枠組みを作成し、図 2 に示したシステム構成に基づき試作を行った。本試作は SG 実行ツールとして BohemiaInteractive 社の VBS2 を採用した。ゲーム AI により動作する NPC は 1 人とし、行動判断の根拠となる属性数

は 4 つである。行動判断の方法として、まずは敵との距離で優先度を決め、そこから敵の状態、武装状況、視認可能かどうかによって危険度を調整するといった流れとなる。



図 3. 試作の VBS2 出力画面

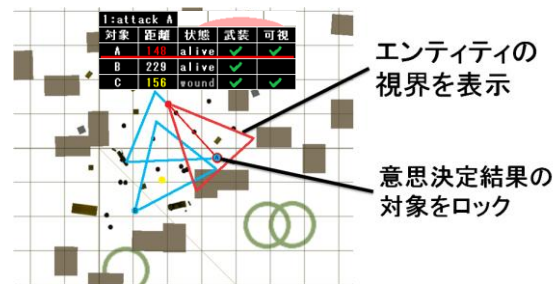


図 4. 試作の TriX-AI 出力画面

#### 6. おわりに

本稿では意思決定過程を可視化する AI である TriX-AI を提案し、その枠組みを試作して、機能及び動作を検証した。

今後の課題は、訓練環境下における本方式の有効性確認の実施と、更なる汎用性の実現に加え、視認性の向上により、実用化を目指すことである。

#### 7. 参考文献

- [1] 古市昌一他：“災害時における指揮官意思決定訓練のための分散仮想環境構築手法”，日本バーチャルリアリティ学会論文誌，第9巻，第2号，pp. 131～140，2004年。
- [2] 佐々木夏朗，萩原佑亮，岩脇貴久，中山智博，古市昌一：“チーム協調型ゲームAI構築法の提案”
- [3] H. Chad LANE , Mark G. CORE , Michael VAN KENT , Steve SOLOMON , Dave GOMBOC : “Explainable Artificial Intelligence for Training and Tutoring”