

## チーム協調型ゲーム A I 構築法の提案

佐々木夏朗 萩原佑亮 岩脇貴久 中山智博 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は、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。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], シリアスゲーム (SG) とも呼ばれる。

SG による訓練効果向上のためには、プレイヤーである指揮官の意思決定結果に基づいて仮想空間上で動作するチームの各メンバーの行動が、訓練目的に合致した忠実度で再現される必要がある。各メンバーの行動制御方法としては、レスポンスセルと呼ばれる実際の人が操作して行う方法と、ゲーム A I エンジンを用いて NPC (Non-Player Character) として自動化する方法とがある。訓練の効率化のためには NPC による方法が望ましいが、様々な状況に適切な忠実度で対応可能な行動規範のルール化 (以下行動ルールと呼ぶ) は容易ではなく、行動ルールの高度化と作成の効率化とが求められている。

本稿は、チームを率いて行動することにより指揮官の意思決定訓練を行うことを特徴とする SG において、シナリオ構築段階で実施するチームとしての行動規範のルール化効率化を目的とした、チーム協調型ゲーム A I の構築法を提案する。また、本方式の有効性確認を目的とし、SG 開発のために広く利用されている市販の SG 実行エンジンの一つ (Bohemia Interactive 社の VBS2) を用いた試作の概要を報告する。

### 2. チーム協調型ゲーム A I の概要

本研究対象の SG を一般化すると、(1) 任務を与えられた指揮官が、仮想空間上で情勢判断と意思決定を繰り返し実施することによって訓練を行う、(2) 画面上に表示される情報等から指揮官は情勢を判断し、意思決定結果は仮想空間上のチームに対

する命令として伝達する、(3) チームメンバーの行動は、指揮官からの命令に基づきゲーム A I エンジンが自動で行う、等の特徴が挙げられる。

指揮官が発する命令はチームに対するものであり、チームの各メンバーの行動はチームメンバー同士がそれぞれの役割や能力等に基づいて協調により行う。そこで、本研究ではこのようなゲーム A I エンジン及び行動ルールのことを、チーム協調型ゲーム A I (TCGAI) と呼ぶ。

図 1 は TCGAI の実施例を示したもので、青組の指揮官 A が赤組によるテロ対処を任務として与えられて意思決定訓練する様子を示す。まず、指揮官 A は情勢判断の結果青組の P1 地点への移動を決断し、青組に対して“①P1 へ移動”命令を出す。命令を受けた青組は、まず P1 への移動ルートの候補を挙げ、次に最も安全なルートを選択して移動した後、青組の損耗等最新状況を指揮官 A へ報告する。続いて指揮官 A は現況に対する情勢判断の結果 R2 の狙撃を決断し、“②R2 を狙撃”命令を出す。青組側は、狙撃に際して必要な援護を確保し、適切な方法により狙撃し、R2 の被害状況を確認した後に指揮官 A への状況報告を実施する。

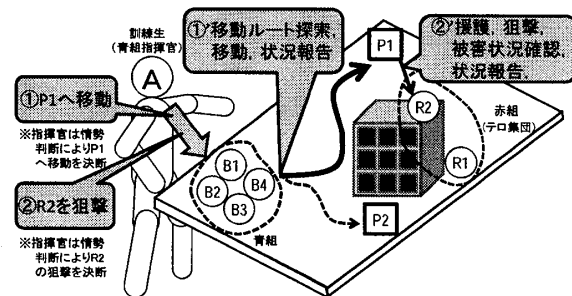


図 1 TCGAI によるテロ対処訓練実施例

### 3. 従来方式と問題点

市販の SG 実行エンジンの多くでは、個体レベルの行動ルートをスクリプト言語等により記述するのが一般的である。従って、図 1 に例示した訓練を実施するためには、青組のチームメンバー (B1~B4) の個々に対して行動ルートを記述する必要がある。その結果、従来は大規模訓練のための新規シナリオ開発時におけるスクリプトの開発規模が大きく、デバッグに要する時間が長いという問題点があった。

一方、SG 実行エンジンの中には群衆レベルの行動ルールを記述する方式もあり、群衆が登場する映画制作での利用や、確率・統計処理により結果評価を行うことを特徴とするシミュレーションの視覚化等への活用には適している。しかし、指揮官の意思決定訓練では、チーム内の各個体レベルで状態管理を行い、指揮官がそれらの状況を把握できる必要があるため、群衆レベルの行動ルール記述方式だけでは不十分であると考えられる。

#### 4. 提案方式

本提案方式によるチーム協調型ゲーム AI 機構は、指揮官の命令に対してチームとして可能な複数の行動を提案する“プランニング機能”と、その中から最も良い行動を選択する“セレクション機能”から構成される (図 2)。

また、行動ルールは各機能に対応した 3 種類から構成される。主としてプランニング機能により使われるのが“チームリーダー行動ルールセット”である。セレクション機能によって使われるのが“セレクションルールセット”で、各チームメンバが動作するために必要なのが“個別メンバ行動ルールセット”である。

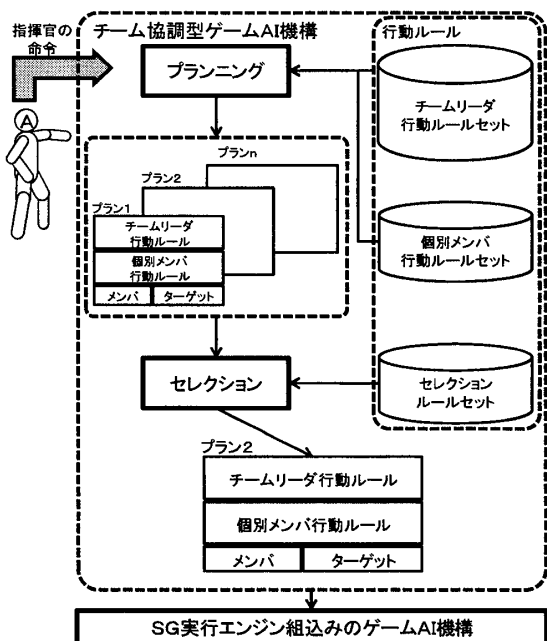


図 2 本提案によるチーム協調型ゲーム AI 機構

“個別メンバ行動ルールセット”は、個体レベルで行う基本的な行動の組み合わせをルールセットとしてまとめたもので、システムがあらかじめライブラリとして用意しておくことを基本とする。

“チームリーダー行動ルールセット”は、指揮官か

らの命令に対してチーム全体として行う行動をまとめたものである。メンバの割当て、消耗状態等の確認、ターゲット選択等を行い、必要な“個別メンバ行動ルールセット”と併せた複数の候補を、プランニング機能が提案するのに利用される。

“セレクションルールセット”は、提案された候補の中から一つ選択するための選択基準が書かれたルールで、セレクション機能によって選択される。ここで選択されたプランが、SG 実行エンジンに組み込まれているゲーム AI 機構によって処理される。

#### 5. 試作

本提案方式の有効性確認のため、VBS2 上にチームリーダー行動ルールセットと個別メンバ行動ルールセットを試作し、基本的な動作実験を実施した。また、プランニング機能とセレクション機能については、今後の拡張性を確保するため、図 3 に示すように VBS2 が提供する外部プログラム I/F を用いて [2] チーム協調型ゲーム AI 機構 (TCGAIER) とすることとし、設計を進めている。本方式では、個体レベルで動作させる個別メンバ行動ルールセットは VBS2 上に構築し、それ以外の行動ルールは TCGAIER 上に構築予定である。

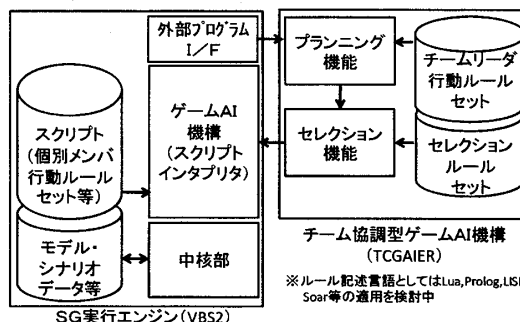


図 3 SG 実行エンジン VBS2 への適用例

#### 6. おわりに

本稿ではチーム協調型 AI の構築法を提案し、実施中の SG 実行エンジン上での試作の概要と今後の計画について述べた。試作の完了と本方式の有効性確認に加え、各種ルール記述言語を用いた機能及び性能評価を行うことが今後の課題である。

#### 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] 志甫侑紀他, “チーム協調型シリアスゲームにおける異種システム連携法の提案”, 第 72 回 情報処理学会全国大会予稿集, 32C-1, 2010.
- [3] 武田智裕他, “テーブルトップ型 HMI によるチーム協調型ゲーム操作法の提案”, 第 72 回 情報処理学会全国大会予稿集, 12F-6, 2010