

マルチエージェント・シミュレーションを用いた ナラティブ生成システムの提案

吉崎 智則[†] 宮村 幸祐[‡] 金田 重郎[‡]

同志社大学[†] 同志社大学大学院[‡]

1. はじめに

近年、教育手法の一つとしてナラティブ・アプローチが注目を浴びている。ナラティブとは、ある場面で起こる出来事の連鎖、つまり一種の「物語」である。課題が埋め込まれたこの「物語」の中に学習者を引き込み、物語の中の課題を解決していく担当者となって学ぶ手法がナラティブ・アプローチである。ナラティブ・アプローチは、学習者が単なる知識だけでなく、自分で知識を適用するタイミングや問題発見の仕方などを学ぶことで、実践力や問題解決能力を養うことができる。このような特長から、ナラティブ・アプローチは特に現場教育の実践を重視している業界に対する教材となりうる^[1]。

教材として有効的に活用するためには、多様なナラティブを学習者に提示する必要がある。しかし、指導者がナラティブを用いた教材を作成するには多大な負荷がかかるため、ナラティブ・アプローチを教材に使用するのは現実的ではないといった問題が挙げられる。

そこで本論文では、多様なナラティブを自動的に生成し、学習者に提示することが可能なマルチエージェント・シミュレーションを用いたナラティブ生成システムを提案する。

2. マルチエージェント・シミュレーション

マルチエージェント・シミュレーションは、複数の自律的に行動するエージェントで構成されるシステムであり、エージェントの相互作用によってシステム全体の振る舞いが決定される。この相互作用はある種の出来事の連鎖であるため、マルチエージェント・シミュレーションはナラティブとしてみなすことができる。

マルチエージェント・シミュレーションは活動の主体となる「エージェント」、エージェントの活動の場となる「フィールド」、エージェントがどのように振る舞うかを定める「ルール・属性」で構成されている。エージェントの判断は確率的であるため、同じエージェントが同じ振る舞いをするとは限らない。このような特徴から、人工社会を表現する手法として注目されている^[2]。

本論文では、Swarm^[3]を用いてマルチエージェント・シミュレータを構築した。

3. 提案システム

マルチエージェント・シミュレーションは人工社会を表現する。そして、その人工社会におけるエージェントの振る舞いは確率的であるため、シミュレーションを行うたびに社会全体の振る舞いは変わっていく。よって、

マルチエージェント・シミュレーションをナラティブとして提供することにより、複数種類のナラティブを自動的に生成することができる。

本論文で提案するマルチエージェント・シミュレーションを用いたナラティブ生成システムの処理手順を図 1 に示す。

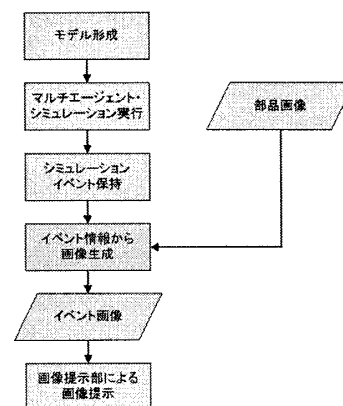


図 1. 提案システムのフローチャート

提案システムの流れを以下で説明する。

【Step1】モデル構築

まず、マルチエージェント・シミュレーションを行うためのモデルを構築する。ここで、エージェント、フィールド、エージェントのルールや属性を設定する。

【Step2】マルチエージェント・シミュレーション実行

Step1 で構築したモデルを基に、マルチエージェント・シミュレーションを実行する。このシミュレーションの過程はシステムのバックグラウンドで実行されるため、学習者からは見えない。マルチエージェント・シミュレーションの各ステップのイベント情報を蓄積する。このデータを用いて次 Step で画像化を行う。

【Step3】画像化

実行したマルチエージェント・シミュレーションの画像化を行う。ナラティブを提示するメディアとして画像を選択した理由は、課題を暗黙的に埋め込むことにより、より効果的なナラティブ・アプローチが期待できるからである^[1]。

あらかじめ用意しておいた対象社会の部分画像（エージェントやフィールドの絵）を、シミュレーションイベント情報と適合するように二次元平面にプロットし、画像を生成する。

画像を生成する際に、シミュレーションフィールドを 4 つのエリアに区分し、エリアごとのイベントを画像化する。これは、エリアを区分して画像 1 枚当たりの情報量を減らすことで、フィールド全体を見易くして学習者

A Proposal of Narrative Generator using
Multi Agent Simulation

[†]Tomonori Yoshizaki・Doshisha University

[‡]Kousuke Miyamura, Sigeo Kaneda・Graduate School of
Engineering, Doshisha University

に提示することができるからである。シミュレーションが n ステップなら、 $4n$ 枚の画像が生成される。この画像群を「ナラティブ」とする。

【Step4】画像提示

生成された画像を時系列に並べ、アプリケーション上で提示する。画面表示アプリケーションを図 2 に示す。

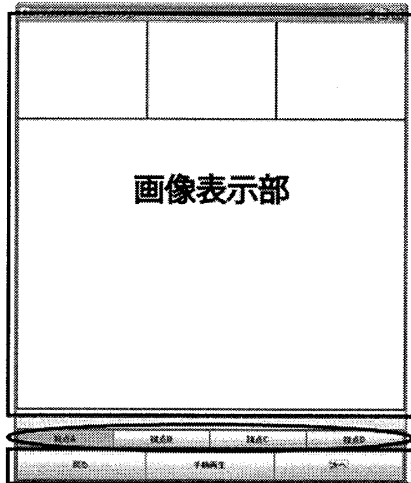


図 2. 画面表示アプリケーション

提案システムでは、あるステップにおけるフィールド上の様子を、エリアごとに生成した 4 つの画像を図 2 の画像表示部に同時に表示することで表現する。ナラティブ・アプローチは、学習者の視点で物語を読むことで有効なナラティブの提示ができる主観性を持った手法である。このアプリケーションでの視点とは、学習者がフィールドの四隅からフィールドの内部の様子を見ている学習者自身の「視点」のことである。画面中央に現在見ている視点からの画像、上部にはその他のエリアの画像を表示して学習者の「視点」を表現している。

読者はフィールドの視点を変更することができる。図 2 の楕円部を選択することで、任意の視点からの画像に切り替えることができる。また、図 2 の矩形部で、次のステップの画像に進めることができる。

学習者は、提示されたナラティブを読んだり、視点を切り替えたりする。これにより、ナラティブの中の問題に「気づき」、その問題が何故起こったのか、そしてその問題が次にどのようなことを引き起こす可能性があるのかを「考える」材料となる。

4. 提案システム実装

3 章で述べた提案システムの有効性を検討するため、幼児教育における新人保育士育成をターゲットにシステムを実装した。新人保育士の育成には、現場による研修が重要視されており、本論文で提案するナラティブ生成システムの効果の確認に適している。

本論文では、保育の中の特に重要視されている「自由遊び」に着目した。一クラス（一学齢）の子どもたちがどのように自由遊びを行うか。この自由遊びのモデルを構築し、マルチエージェント・シミュレーションを実行する。

構築したモデルは以下の通りである。

【フィールド】

○仮想保育所グラウンド

フィールド上には「遊具」、「道具」、「自然環境」、「砂場」が設置されている。

【エージェント】

○子ども

現在の日本の保育所では一クラス平均 20 人～30 人の子どもが所属している。よって、一度のシミュレーションでその数の子どものエージェントが生成される。

【エージェント・ルール】

○子どものエージェント・ルール

基本的にはフィールド上を歩き、フィールド上にオブジェクトが存在していれば、それで遊ぶかどうかの判断を行う。存在しなければ、周囲に他の子どもがいるかを探索し、その子どもたちと遊ぶかどうか判断する。なお、ルールの選定には本研究室においてデータを蓄積している「発達記録」を用いている。これにより、現実の保育所に所属する園児と同じような振る舞いをすることが考えられる。

以上の設定でマルチエージェント・シミュレーションを実行し、ナラティブを生成する。提案システムによって生成されたナラティブの一例を図 3 に示す。

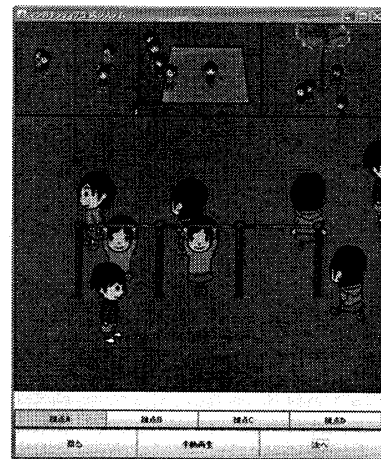


図 3. 生成ナラティブの一例

5. まとめ

本論文では、マルチエージェント・シミュレーションを用いたナラティブ生成システムを提案した。提案システムの有効性を検討するため、新人保育士を対象とし、保育中の「自由遊び」に関してシステムを実装した。

今後は実際に保育士を志す保育士養成学校に通学中の学生や、赴任したばかりの新人保育士に実際に使用してもらい、提案システムの効果を検討したい。

参考文献

[1] 吉川厚, 「獲得した知識を活用するトレーニング」, システム制御学会会報誌, 2007
 [2] 山影進, 「人工社会構築指南」, 書籍工房早山, 2007
 [3] 伊庭斉志, 「複雑系のシミュレーション」, コロナ社, 2007