5P-02

キャラクターAI デザインパターンの提案
- 実例に基づく 20 の規範 -

安藤颯汰†　　三宅陽一郎‡

立教大学大学院人工知能科学研究科†‡

1.　はじめに

本研究は，3D アクションゲームにおけるキャラクターAI のデザインパターンについての提案である．

キャラクターAI はデジタルゲームの中で，キャラクターの頭脳となる．ゲーム世界から情報を集め，空間の認識や意思決定などキャラクターの行動のすべてを扱い，自律的な判断を行う．デジタルゲームにおいてノンプレイヤーキャラクター（NPC：Non-Player-Character）と呼ばれるプレイヤーが操作しない仲間キャラクターや敵キャラクターには，キャラクターAI が搭載されている．

2.　キャラクターAI 開発の課題

1990 年代にゲームが 2D から 3D へと変化し，スクリプティッド AI（ゲームデザイナーによってあらかじめキャラクターの行動とその条件が決められた AI）によるキャラクターの制御には限界があった．90 年代後半からマサチューセッツ工科大学を始めとするロボティクスの AI の研究からゲーム産業へ人工知能技術が流入し，FPS（First-Person Shooter，一人称視点シューティングゲーム）タイトルを中心にキャラクターAI の開発が進められた．

しかし，現在までキャラクターAI の開発には決まった手法がない．そこで，本研究ではキャラクターAI の開発手法として，パターンランゲージを採用する．ゲーム分野へのパターンランゲージの導入は本稿が初の試みとなる．

3.　提案手法

本稿で提案する手法（図 1）を説明する．本手法は 4 つのプロセスからなり，いかに列挙する．

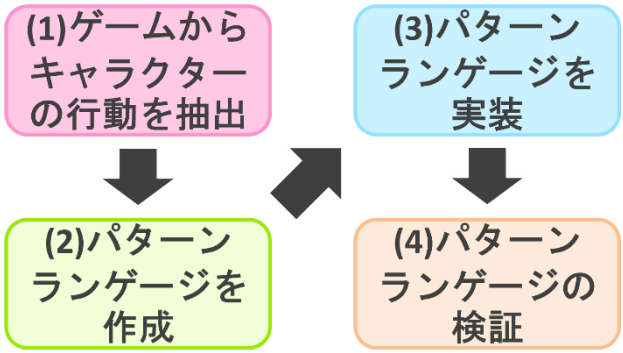

図 1　提案手法の流れ

(1)ゲームからキャラクターの行動を抽出

実際に大型商業ゲーム数作をプレイし，いくつかの NPC（敵キャラクターや仲間キャラクター）に対してプレイヤーが操作するキャラクターの行動を様々に変化させ，各 NPC の行動がどのように変化するのかを観察する．そして，各 NPC の賢いと感じた行動と違和感のある行動を抽出する．

(2)パターンランゲージの作成

これらの抽出された行動をもとに，賢いと感じる，または違和感を解消するためのキャラクターAI が遵守すべき 20 の規範となるキャラクターAI デザインパターンのリスト「キャラクターAI を作るための規範」（図 2）を作成する．

(3)パターンランゲージの実装

作成した規範リストをもとにゲームエンジン（UE5：Unreal Engine 5）上で 20 の規範につい

Character AI Design Patterns - 20 patterns based on examples -
† SOTA ANDO, Rikkyo University
‡ YOUICHIRO MIYAKE, Rikkyo University

Copyright ©2023 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

て１つずつ，規範を遵守する場合と遵守しない場合のそれぞれの行動パターンを実装する．

(4)パターンランゲージの検証

ゲームエンジン上で実装した規範を遵守する場合と遵守しない場合の行動パターンを比較する．遵守しない場合の行動パターンの違和感が，遵守する場合の行動パターンで解消されることを検証する．

番号	キャラクターAIを作るための規範
1	自分の特徴や能力を把握していなければならない
2	同じ動作をしてはならない
3	平面的な動きだけをしてはならない
4	武器がなくても戦えなければならない
5	フィールドの形やその場にあるものを把握しなければならない
6	使用する武器やアイテムの効果を把握していなければならない
7	自分と敵の位置を把握しなければならない
8	敵の特徴や能力を記憶しなければならない
9	敵の状態を把握しなければならない
10	敵に背中を見せてはならない
11	自分の味方を認識していなければならない
12	味方の特徴や能力を把握していなければならない
13	味方と情報を共有しなければならない
14	味方に攻撃を当ててはならない
15	自分(たち)が有利に戦える状況をつくらなければならない
16	自分だけでなく味方の生存も考えなければならない
17	味方の行動を考慮して次の行動を決定しなければならない
18	自分の行動による周囲の変化を予測しなければならない
19	獲得した情報から新しい情報を作り出さなければならない
20	行動の意図や意味を表現しなければならない

図２　キャラクターAI デザインパターンのリスト

4.　実験と結果の一例

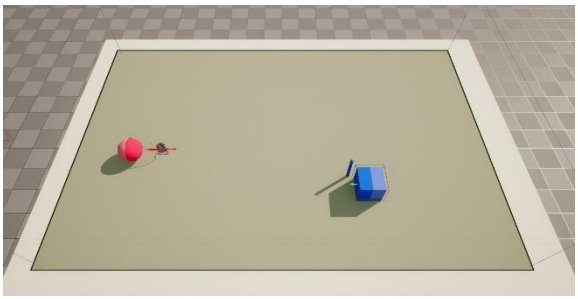

図３　実験環境（規範８の場合）

上記 20 個の規範に対して，プロセスを完遂したが，ここではすべてを解説することができないため，図３に示す規範８の場合の実験環境を例に実験について説明する．

実験は，UE5（ver.5.0.2）上で行う．平面上に NavMeshBoundsVolume（図３で色のついた平面の一部）を配置し，この上に規範を実装するキャラクター（球体）と敵キャラクター（立方体）を配置する．規範は，キャラクターと AI コントローラーのイベントグラフ，ビヘイビアツリー（BT）で実装する．そして，キャラクターを動かし行動パターンを観察する．他の規範についてもこの環境を基本とし，必要に応じて足場や爆弾などを配置する．

実験の結果，８ の規範を遵守しない場合と遵守する場合のデモを完成させた[1]．遵守しない場合，キャラクターは弓矢で敵キャラクターを攻撃し続ける．一方，遵守する場合のキャラクターは，敵キャラクターの「弓矢による攻撃のダメージを軽減する」という特徴から剣での攻撃に切り替えるという結果となり，８の規範の有効性を示すことができた．

5.　考察

デジタルゲーム AI の技術には多様性，拡張性，カスタマイズ性の三要素が必要である[2]．

・本研究で提案する「キャラクターAI を作るための規範」を遵守する場合と遵守しない場合の組み合わせにより，100 万通り以上の行動パターンが作成可能となる．（＝多様性）

・新たな規範を規範リストに追加することでキャラクターの行動パターンを増やすことができる．また，同じ行動パターンのキャラクターを作成することも容易である．（＝拡張性）

・BT で実装するため，変更を加えることが容易である．（＝カスタマイズ性）

以上のように，本稿で提案する手法はデジタルゲーム AI 技術に必要な三要素を満たしているため，キャラクターAI のデザインパターンとして有効である．

今後の課題は，キャラクターAI デザインパターンのリストを客観的に評価することである．

6.　参考文献

[1]安藤颯汰，「キャラクターAI デザインパターン第８」，https://youtu.be/muZD0dRNWek，（2023-01-12）

[2]三宅陽一郎：ゲーム AI 技術入門，p351，技術評論社，（2019）

Copyright ©2023 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.