

# クリエイティブAI

## Creative AI

山本 拓摩 Yamamoto Takuma

### 1. 背景

近年、人工知能に創造性を持たせる研究が数多く行われている。例として「きまぐれ人工知能プロジェクト作家ですのよ」が挙げられる [1]。このプロジェクトは、人工知能にショートショートを創作させることを目標としており、2016年には星新一賞の一次審査を通過したことで話題を集めた。その他にも画像、音楽など様々な分野に渡って人工知能で自動生成を行う研究が進んでいる。

ゲームにはゲームシステム、視覚要素、BGM、ゲームシナリオなど様々な創作的な要素が含まれている。そこで、本プロジェクトでは、それらの制作に人工知能を利用することで、人工知能を実際の開発現場でどのように活かし、人工知能を用いてどのように創造性を生み出すかを追求する。

### 2. 課題の設定と到達目標

プロジェクトが開始して、まず制作するゲームのジャンルを決めた。その結果、2Dアドベンチャーゲームというゲームジャンルに決定した。特に、繋がった広いマップを持ち、スタートに対して明確なゴールがないという特徴を持つ探索型2Dアクションゲームの完成を目指すこととなった。そして、人工知能を用いた創造性の再現やゲームの完成のために、「ループものシナリオの自動生成」、「曲の自動アレンジシステムの実現」、「キャラクターアニメーションの自動化」、「ギミックやキャラクターアクションなどゲ

ームのクオリティを上げる要素の実装」を主な課題に設定した。

本プロジェクトでは、ゲームを構成する要素ごとに物語・音響・視覚・システムの4つのグループに分かれ、自動生成システムの開発やAIを利用した素材制作など各グループで設定した課題に取り組み、それぞれの成果物を統合して1つのゲームを完成させることを目標とした。グループごとの課題は、以下である。

#### 2.1 物語班

物語班は、ゲームシナリオの制作を担当する。今年度は、ループものシナリオの自動生成を目標として活動した。その目標を達成するために、キャラクター情報と世界観の設定、ループものの作品の分析、分析結果を元にし、生成系AIを用いたシナリオの制作を主な課題とした。また、OpenAIのChatGPTを代表とする生成系AIを利用する中で、利点をどのように生かすかや欠点を人の力でどこまで補うか、検討し、試行錯誤することも課題として取り組んだ。

#### 2.2 視覚班

視覚班は、主にゲームのビジュアル要素の制作を担当する。今年度は、キャラクターや背景、その他の必要素材の制作に加え、特に歩きや攻撃といったキャラクターの映像をAIを用いて自動生成させることを目標とする。この目標の

有意性は、AI によるアニメーションの制作により、1フレームごとに1つの絵を制作するという最も負荷が高い作業を大幅に軽減することが可能になることである。

### 2.3 音響班

音響班は、ゲームの没入感を向上させるための BGM の作成を担当する。具体的にはゲームの雰囲気や状況に合わせた BGM を疑似的に自動生成することを目標とする。現在、BGMを制作する際、状況・雰囲気・テーマに沿った、BGMを作曲家の感性で決めている。そのため、作曲者の感性に依存しており、作業量も非常に多い。そこで、作業量を減らし、感性に依存せず曲の生成を違和感がないように行うために、雰囲気や状況に合わせてBGMを自動で生成するシステムの実装を目指す。また、ゲームのBGMであるため、音が途切れることのないループするBGMにもしたいと考えている。

### 2.4 システム班

システム班は、ゲームの基盤となるシステムの開発と各班が制作した成果物の統合を担当する。各班の成果物が出来る上がるのは後期の終盤になるため、最後に統合しやすいように工夫をしながら統合の基盤となるゲームの開発を行うことを目標としている。

また、探索エリアを複数開発することや、ギミック、敵キャラクターを開発するなどさまざまな要素をゲームに追加することを目標としている。

さらに、強化学習を用いて一部の敵キャラクターの行動を制御することも目標としている。強化学習を用いることによって、プログラムで設計した単純な行動ではなく、自律的に状況に合わせた行動を可能にする。

## 3. 課題解決のプロセスとその結果

今年度は、ChatGPT や StableDiffusion 等の生成系AI ツールの台頭により、昨年度までと状況が変化した。我々は、それら生成系AI ツールも利用しながらプロジェクトに取り組んだ。各グループは自動生成システムの開発や AI を利用した素材制作など各グループで設定した課題に取り組み、それぞれの成果物を統合して1つのゲームを完成させた。以下が完成したゲームのプレイ画面である。

表1 完成したゲームのプレイ画面



各班は、以下のように課題に取り組んだ。

### 3.1 物語班

ループものシナリオの自動生成という目標を達成するため、まず他班の活動にも影響を与える世界観、キャラクター情報の設定を行った。次に、選定したいくつかのループもの作品を読み、ループもの「面白さ」を構成するものについて議論し、分析する対象を決めた。その結果、「ループの一周を単位として関係性を探る視点」「繰り返される出来事に注目してその役割を探る視点」に分かれて注目し、分析を行なった。そして、決定した対象を分析し、分析した内容をもとに BingAI を利用してシナリオのあらすじを生成した。そのあらすじをもとにして、人の手で最終的な成果物であるシナリオを制作した。

物語班は、目標としていたループものシナリオの自動生成を達成することができた。実際に自動生成した部分は、シナリオ執筆をするためのあらすじであったが、AI を効果的

に利用することができ、AI がシナリオ制作の大きな手助けとなった。また、プロンプトに細かな制約をたくさん加えるなど工夫を凝らすことで、意図するあらすじを生成することができた。これにより、シナリオ制作において生成系AIを有効に使う方法があることがわかった。また、ループものの分析においても、「ループの一周を単位として関係性を探る視点」「繰り返される出来事に注目してその役割を探る視点」両方で、分析結果を得ることができ、新たな発見や妥当と言える結果を得ることができた。

### 3.2 視覚班

まず、視覚班としてゲームのビジュアル要素を制作する際にどのように AI を活用できるかを考えた。そこで「UI・MAP の自動生成」「敵キャラクターの自動生成」「キャラクターの動きの自動生成」が候補として挙げられた。2023年4月時点では、キャラクターの動きに関する生成は一貫性を持たせることが難しく、ゲーム制作以外の様々な場面で活躍することが見込まれる技術ということから、「キャラクターの動きの自動生成」を視覚班の主目的とした。今回のゲーム制作においてはキャラクターの攻撃や移動、ジャンプなどのモーションを生成することを目標とし活動した。また、現在の技術と倫理性を鑑みた結果、MAP・キャラクターの動きは AI を用いて制作を行い、UI・敵キャラクターは手動での制作を行った。

視覚班は、ゲームにおける視覚的要素全般を各班と連携しながら制作した。制作物には、AI を用いたアニメーション、マップ背景と、AI を用いなかった UI、敵キャラクターがある。AI を用いたアニメーション、マップ背景では、既存の技術を組み合わせ独自に考案した手法を用いて制作を行った。AI を活用することで、新たな可能性を見い出せたり、本来自力では作れなかったようなものが制作できた。また、アイデア出しや作業効率化といった面でも活用できたと

考えている。AI を用いなかった UI、敵キャラクターは、ペイントソフトや 3D モデリングソフト等を使用し必要な視覚的要素の制作を行った。

### 3.3 音響班

はじめに、雰囲気や状況に合わせて BGM を自動でアレンジするシステムを作るために必要な知識や技術について、教授や本プロジェクトの先輩方から、音響信号や音響特徴量、開発環境の構築や昨年のシステムなどについて教えを受けた。その結果、「ベース」「ドラム」「それ以外」のパートごとの音源を作成し、モデルの出力を利用してパートごとの音源をそれぞれ選択し、合成することで一つの BGM の完成とすること目標達成のための方針とした。この目標を達成するために必要な要素を 5 つ設定した。

まず 1 つ目が、既存作品とその音源の分析である。モデルに既存データとして入力するためのデータとして、いくつかの作品を分析した。既存作品の分析では、音源が再生された場面から感情のデータを作成し、曲ごとの音響特徴量のデータとラベルづけをすることで、分析の完了とした。

2 つ目が、モデルに入力するデータを作成するシステムの作成である。先述した、既存作品とその音源の分析の際、音響特徴量をラベルづけするシステムを作成した。まず、既存作品の音源を読み取り、音響特徴量それぞれの数値を計測するシステムを作成した。次に、計測した音響特徴量をモデルに入力するために、データを成型するシステムを作成した。これらのシステムを一つのシステムとすることで、システムの完成とした。

3 つ目が、学習モデルの作成である。この学習モデルでは、既存作品の音源の音響特徴量と音響班がつけた感情データから、物語の感情データに合う音響特徴量を出力する。

4 つ目が、選択用音源の作成である。音響班では、「ベース」「ドラム」「それ以外」とパート分けをし、それぞれ

約15曲ほど作成した。これらは、あくまで今回のゲームのみでの使用となるため、テーマである「深海」「ホラー」と近いイメージとなるような曲を作成した。

5つ目が、選択用音源の選択、合成を行うシステムの作成である。作成した選択用音源の音響特徴量を、2つ目のシステムを活用して計測し、モデルの出力と比較し、一致するものを選択することで選択用音源の選択をするシステムを作成した。また、このシステムで選択された音源の音響特徴量を調整、音源の合成を行うシステムを作成した。これらのシステムを統合することで、選択用音源の選択、合成を行うシステムの完成とした。

音響班は、感情データを用いて音響特徴量を予測する学習モデルを開発し、これにより場面に合った音源の選択が可能となった。感情データは Hevner の感情カテゴリーを基にした8次元ベクトルを採用し、既存作品の BGM を参考に評価した。このモデルを用いて、物語班が作成したストーリーに応じて感情データを付与し、それに基づいて音響特徴量を予測した。予測された音響特徴量を使って、場面に適した音源を選択し、これらを組み合わせることで、場面にマッチする BGM を生成することに成功した。

#### 3.4 システム班

システム班では、ゲームエンジンとして Unity を用いてゲーム開発をすることが決定した。まず、Unity の使用方法についての勉強から活動をスタートした。また、2Dアドベンチャーゲームを開発するにあたって、このジャンルのゲーム開発の知識が必要であったため、2Dゲームの開発方法について勉強をした。その後、ゲーム開発に実際に取り掛かった。ゲーム開発は、システム班内で前期は2つの担当に、後期では3つの担当に分かれて行った。前期は、ゲームの基盤を開発する担当とマップデザインを開発する担当に分かれた。後期はこれら2つの担当のほかに強化学習をする担

当の3つの担当に分かれて活動を行った。ゲームの基盤を開発する担当は、ギミックや敵キャラクター、主人公の制御、エリア、システム関連の開発を行った。マップデザインを開発する担当は、ゲームの基盤の開発をする担当が必要とするエリアの設計図を描く作業を行った。強化学習をする担当は、強化学習を行うボスキャラクターの開発と強化学習をする作業を行った。

システム班は、最終的に各班の成果物を1つに統合したゲームを開発することができた。各班の成果物は CSV ファイルの他、MP3 ファイル、PNG ファイルなど様々であった。これらをゲームに統合するために、統合用のシステムを開発する必要があり、そのシステムを開発することで各班の要望を叶えられるような効率の良い統合を行うことができた。ゲームの基盤システムについても、システム班のメンバーの要望を取り入れた要素の追加や調整を行うことができた。一方で、敵キャラクターに対する強化学習については、学習が収束せず、複雑な行動をする敵キャラクターを開発することはできなかった。

#### 4. 今後の課題

今後は、全体としても各グループとしてもいくつかの学会に発表することを計画している。また、まだ未実装であるシステムの実装やゲームのバグを発見し、除去することも予定している。

#### 参考文献

[1] 松原仁, 佐藤理史, 赤石美奈, 角薫, 迎山和司, 中島秀之, 瀬名秀明, 村井源, 大塚裕子. コンピュータに星新一のようなショートショートを創作させる試み. 人工知能学会全国大会, 2D1-1(2013).