

生成 AI 搭載エージェントが拓く アドベンチャーゲームの半自動創作

Generative AI-Enabled Agent Pioneers Semi-Automated Creation of Adventure Games

上野 未貴^{1*}

¹ 京都情報大学院大学

¹ Kyoto College of Graduate Studies for Informatics

Abstract: In recent years, advancements in generative AI have opened up new possibilities for creating freeform adventure games(ADV). This study presents a course case in which students, utilizing Large Language Models(LLM) and image generation AI, develop traditional choice-based ADV through semi-automated creation. Furthermore, using LLM-based automatic generation, I constructed two types of free-dialogue ADV applications—a single-agent version based on commercial games and a multiple-agent version based on historical events—and received high evaluations from user experiments.

1 はじめに

ゲーム制作ではストーリー、キャラクタ、背景、音楽、など多くの創作物が必要になり、創作者には豊かな想像力とデザインスキルが求められる。生成 AI、とりわけ大規模言語モデル (Large Language Model, LLM) の発展により、対話的にユーザの指向を反映した出力を得ることが可能になり、そのゲーム分野応用では、ゲームの素材制作に要素技術が用いられている。それだけに留まらず、オンラインで対話的に、また最初に指示を与えてオンデマンドでゲームを自動生成してユーザが多数の展開を楽しめるようになってきている。

しかし、尤もらしいシーン遷移や画像生成の研究に留まり、肝心のゲームの面白さは評価されていない。もしゲームの面白さを意識してデザインできるようになれば、ゲーム自動生成の質は大きく向上するだろう。従来選択式であったゲームをユーザが自由対話で進行できることで、無数の分岐と没入体験を得やすくなり、一定の面白さの向上は見込める。本稿で対象とするアドベンチャーゲーム (ADV) ではエージェントとなるキャラクタと対話して行動や台詞を選択してゲームを進めるが、キャラクタやストーリーを決定づける世界観はもちろん、伏線の張り方、適切なプレイ時間などのレベルデザインが面白さに関わると考えられる。

そこで本稿では、従来型の選択肢 ADV を開発する講義事例を示した後、LLM で自由対話型の ADV を 2

種構築し、生成したゲームアプリ例を示し、ユーザが面白いと満足する設計を議論する。

なお、ADV の一種にノベルゲームがある。ADV は行動もコマンドや対話で選択することが多い一方、主に台詞を選んでキャラクタして場面遷移するものはノベルゲームと呼ぶこともあり、日本で主流であるが、厳密な区分がないため、本稿では対話的に選択するのが行動と台詞のいずれであっても ADV と記す。

2 関連研究

AI Dungeon[1] は GPT-2 を用いて自動生成される ADV である。ドラゴンモデルという GPT-3 を用いたプレミアム版もある。プレイしたいゲームのジャンルを選択して自らオープニングのプロットを指定したり、他のユーザが生成した既存のゲームを選んでプレイできる。行動、台詞、事象、視界を選択した上で自由な入力で次の展開を指定して LLM と対話しながらゲームを進める。現在、基本的に英語でのみプレイできる。Red Ram[2] はストーリーに関するユーザの簡単な指示に基づき、ストーリー・人物画像・会話シナリオを含むほぼすべてのゲームコンテンツを自動生成する。ユーザは刑事で進行中の刑事と容疑者の会話を元に、4 人の容疑者から犯人を当てることができればクリアとなる。多くの LLM を用いたゲームは対話的に都度次のストーリーを生成するが、Red Ram は最初にストーリーに関する簡単な設定をユーザが与えるだけでゲームコンテンツが自動生成され Web アプリとして提供される。GPT-3.5, GPT-4 と Stable Diffusion Web UI

*連絡先：京都情報大学院大学 応用情報研究科
〒 606-8225 京都市左京区田中門前町 7 番地
E-mail: m.ueno@kcg.ac.jp

API を用いて複数回のテキスト・画像生成によって段階的にデータを生成する。プロットの生成にはユーザが入力する事件設定とミステリーを主題とする物語のプロットを完成させる手順を記述した英文とシナリオ分岐を定義する有効グラフを Mermaid 記法で 7 種からランダムに選びプロンプトに与えている。AI-driven Interactive Adventure Game[3] はユーザとキャラクター対話におけるシーン遷移の定義と自然なシーン系列生成機能を有する ADV を構築している。人工知能エージェントと様々な場面を共にする共同生活体験を得ることを目指している。GPT-4o を NPC, Game Master, および Automated Designer として用いてシナリオを, DALL-E3 を用いて背景画像を生成し, 予め用意したキャラクター画像を配置してゲームを構成している。CrawLLM[4] は LLM の Mixtral 8x7B と ControlNET で制御した Stable Diffusion XL(SDXL) を用いて, テキストと画像を自動生成するカードゲーム型のダンジョンを探索するゲームである。マップやカードの画像, プレイヤー画像, 背景画像などが SDXL で生成される。

3 事例 1: 創作支援

著者が所属で留学生向けに担当する「アニメデザイン I」「アニメデザイン II」の講義において, 生成 AI を用いてオリジナルの ADV を制作することを最終目標に据え, ストーリーとキャラクターを創るための創作支援としての各種生成 AI の利用方法や効果的なプロンプトの与え方, ADV 開発方法などを講義し, 最終回で自作の ADV アプリへのリンクを提出させている。ADV アプリの開発には, ティラノビルダー¹を用いている。開発後, GitLab の GitLab Pages 機能を用いて HTML5 と JavaScript で主に構成された Web アプリを公開する。これまで 4 学期, 同様の講義を改善しながら開講した。講義は次の 15 回から成る。

1. オリエンテーション, ストーリーデザイン 1: 生成 AI の利用によるストーリー生成
2. キャラクターデザイン 1: 既知の作品に潜むデザインの魅力を発見し, 既存キャラクターの共通点を挙げ, 人物相関図をつくる
3. ストーリーデザイン 2, キャラクターデザイン 2: ストーリーの型を意識し, オリジナルのキャラクターの設定を考え, 人物相関図をつくる。
4. ストーリーデザイン 3, キャラクターデザイン 3: 生成 AI を利用して, オリジナルストーリー及びキャラクターの設定詳細を考える。世界観, タイトル, キャラクター名, 特別なアイテムを考える
5. ディスカッション 1: これまでに生成したストーリー及びキャラクターの設定をディスカッションし, 設定の修正及び追加をする

¹ティラノビルダー: <https://b.tyrano.jp/>

6. キャラクターモーション: VRoid², Bot3DEditor³, Live2D⁴ のツールでモーションを作成する
7. コンセプトボード作成: 最終成果物作成に向け, MV もしくは ADV のいずれの作品を制作するか選択する。背景, 音楽素材などを探し, コンセプトボードを作成する。
8. 研究例紹介: アニメデザインに関する学術研究を紹介する。アカデミックな視点から制作過程を考える。最終成果物の一部を作成する。
9. 素材作成: 最終成果物に関する素材を作成する。立ち絵, 背景, 音楽, など制作するためのソフトウェア及び, 素材配布サイトを紹介します。
10. ADV 制作方法 1: アニメーションと関わりの深い ADV 制作ツールとスクリプトを説明する
11. ADV 制作方法 2: より高度なスクリプトの作成と素材のディレクトリ配置を理解する。
12. ディスカッション 2: 最終成果物完成までの計画を互いに発表し合い, コメントする。必要な場合, 自らの計画を修正する。
13. 公開方法: 自ら制作した MV 及び ADV を Web 公開する方法を知る。バージョン管理ツールである Git を用いて HTML5 ベースの Web サイトとして限定公開する。
14. テストプレイ: 各人が公開した作品をテストプレイする。最終成果物完成までの計画を考える。
15. 成果物発表: 成果物を発表し, 互いに講評する

図 1 に実際に学生により制作されたゲーム画面の例を示す。左は友人に自己表現することに悩む主人公がある人形を買って自分を改造することで友人関係を変えていく哲学的な話。右は剣と魔法で敵を倒す王道のファンタジー作品である。左はキャラクター画像は VRoid を, 背景画像は ChatGPT-4o で作成され, 右はいずれも ChatGPT-4o を通して作成され, ティラノビルダーで配置されている。日本語能力が N2 に届かない学生たちであるが, ChatGPT-4o のおかげで日本語のゲームを制作できている。また絵を描くことが得意な学生もおり, キャラクター画像は自分で描くが, ストーリーと人物関係と背景は自動生成したり, 創作する要素を選んでいる。ゲームの面白さは本人のゲームプレイ経験に大きく依存する。世界観およびキャラクターと背景の雰囲気的一致がゲームの面白さに寄与していると考えられる。左のキャラクター一人と対話して進むゲームでは, キャラクターに特異性を持たせることが, 右のキャラクター複数人が掛け合いをして進むゲームでは, キャラクター間のバランスを取る重要性を感じる。

²VRoid: <https://vroid.com/>

³Bot3DEditor: <https://www.bot3d.com/jp/>

⁴Live2D: <https://www.live2d.com/>



図 1: 学生により制作された ADV 画面

4 事例 2: 自動生成

LLM の広まりにより、システムプロンプトの工夫で自由対話型の ADV を自動生成できるようになり、Web 上で有志により公開されているものもある。システムはゲームマスターとして振舞うが、そのストーリーに一人のキャラクターもしくは複数人のキャラクターが登場し、対話をして次の行動を選択する。本稿ではこのキャラクターをエージェントとする。

4.1 一人との対話

一場面で特定のキャラクターと対話してゲームを進める形を取る。多くの従来の ADV で主流の形式であり、場面によって対話するキャラクターが変わる場合もある。また、特定のキャラクターの好感度を上げることを目的とするゲームで多く取られる方式であり、「牧場物語」シリーズや「アトリエ」シリーズなどのシミュレーションゲームなどの一部の要素として組込まれることもある。

4.2 複数人対話

一場面で複数のキャラクターの対話に介入してユーザーが発話できる形式もある。従来の対話システムを自然に振舞わせる方策の一つとして、エージェント同士が対話することで既に対話が成立している状態でユーザーの自由な入力を受け付ける方法がある。この方法に似て、既に特定の世界観の中に生きる複数人の対話を成立させてからユーザーの自由な入力を受け付け、より世界観を理解させやすくできる。また、どちらの意見をより支持するか、折衷案を取るか、新たな提案をするか、と入力に自由度がありながらも誘導しやすい。「ときめきメモリアル Girl's Side」シリーズで見られる三角関係など複数の人物関係を描いて好感度を問うものもあり、同場面でもどちらのキャラクターとどう対話するかを選ぶ選択肢もある。ちなみに三角関係は同作品の男性向けシリーズでは見られず、ジェンダーにより面白さが異なる前提でデザインしていることを示唆している。

⁵ときめき夕陽路: <https://twilighttrail.web.app/>

⁶上記制作会社の方からゲーム開発時に「当時、デート帰りの会話を考えるのが難しかった」と聞いたことが制作理由。

5 実験

本研究では、4 章に従い、ゲームを 2 種作成してユーザ実験した。両方 Open AI Assistants API v2 の GPT-4o モデルを用いて Flutter フレームワーク下で Dart 言語で構築し Firebase で公開した。

ゲーム A: ときめき夕陽路⁵ 特定キャラクターとデート帰りに対話して親密度を高める。

恋愛シミュレーションゲームである「ときめきメモリアル 3 ～約束のあの場所で～」のシナリオデータ (©2001 Konami Digital Entertainment) 中の 1 人のキャラクターの台詞を一部用いた。ユーザーが最初にデート先を自由に指定し、その帰り道の会話を生成する⁶。2 行のゲーム概略と Web 上のキャラクター説明引用と 15 の台詞例を示したユーザプロンプトで ChatGPT-o3 が生成したシステムプロンプトに手動でシステム挙動を安定させる 6 行の調整を加えて構築した。絵文字を多用し、文章数を制限するよう指示した。

ゲーム B: 片藤輪に梅⁷ それぞれ学問と政重視の実際の平安貴族二人の対話に介入し、政を成功に導く。7 行の登場人物とゲーム概略を示したユーザプロンプトで ChatGPT-o1 が生成したシステムプロンプトに一部追記・修正して構築した。

ユーザーは自由対話でゲームを進めエンディングまでプレイする。なお、各ターンに選択肢例が表示されるので数字や文字列で選んでも良いが、選択肢にない自由な入力も可能である。エンディング後隠しパラメータを表示する。実験では、テストプレイのしやすさから、5 ターンでゲームのクリア判定をすることとした。

9 人にアンケート評価を依頼した。ADV をプレイしたことのあるユーザーは 5 人であった。5 項目について 1 (そう思わない) ~5 (そう思う) の 5 段階で評価させた。表 1 にゲーム A, B の項目別評価を示す。特徴的な値を太字で示す。ゲーム A の方がキャラクター性は高いと評価されたが、好み度合いが低かった。テーマ的

⁷片藤輪に梅: <https://fujiniume.web.app/>

表 1: アンケート結果 (小数点第三位を四捨五入)

	ゲーム A	ゲーム B
面白い	4.00	4.44
達成感がある	3.56	4.11
ストーリー妥当性	4.00	3.89
キャラクタ妥当性	4.11	4.00
好み	3.44	3.78

に好みが大きく分かれる傾向であった。ゲーム B は面白い、達成感があるという項目が特に高かった。重厚感ある時代設定と内容がそう感じさせた。

自由回答について、ゲーム A は元々動物好きで「クジラの博物館」をデート先に指定したユーザに、「ねえ、このクジラの骨格標本、昔の海の旅を想像させるよね。ちょっとロマンチックかも…」という出力があり、「クジラの骨格標本に魅力を感じるデート相手との出会いはこれまでなくしびれた。マイナーな趣味を持つ人に優しい。」という肯定的な意見が得られた。デート先を自由に選べ、基本的にユーザに肯定的に回答するので、これまでの恋愛 ADV にはないユーザ適応性を持たせることができる。一方で、キャラクタがどこまでユーザの趣味を許容してくれるかや選好性を持たせることで、個性を表出させることも大事かもしれない。他に「キャラクタがこちらの返答に対して反応が変わることが面白い」という肯定的な意見があった。選択式で選ばれる反応ではなく柔軟に反応が代わることが受け入れられたと考えられる。「もう少し会話を入力して反応出来たらさらに面白いと思う」という改善案につながる意見があった。今回、行動と台詞のいずれをどの程度入力するかはユーザに委ねられており、例えばどこかに寄り道する、しない、という行動の選択ができるが、台詞のみで行動も誘導するという純粋な会話形式を望むユーザもいると感じた。

ゲーム B は「どこまでが制作者（人）の手かわらなかった。すごい」「隠しパラメータの項目に戦略シミュレーションの要素があって良い」という肯定的な意見があった。舞台となる年代、登場人物の名前と簡単な史実上の説明しか手動で与えず、ルールと隠しパラメータの種類、クリア条件を含む 44 行のシステムプロンプト自体を自動生成しており、手動でシステム挙動を安定させる 5 行の調整を加えているのみである。そのため、口調や人称は毎回変化する。実在したキャラクタのため、両者の書き言葉は残っているが、口調や呼称はわかっていないため、敢えて揺れを制限しなかった。貴族二人の間で明らかな位階差、年齢差があるが、どちらも下のキャラクタが上のキャラクタを敬う様子を見せ、史実に従っているため自然な振る舞いと考えられる。パラメータについては、歴史物で政を取

り上げたことで戦略的な要素が生まれた。後半の 3～5 ターン目に感動ポイントを作るよう指示していることで、貴族二人が歩み寄るか衝突するかという緊張感を演出したことも理由かもしれない。一方で長文のため「反応が遅かった」とシステム応答速度を懸念する意見があった。ストーリーミング出力可能な API を選択することで対応できると考えられる。

6 まとめ

本研究では自由対話型の ADV におけるエージェント設計を創作支援と自動生成の 2 つの事例で検討し、LLM で自由対話 ADV アプリを開発して実験し、面白いゲームに必要な設計には自由度とユーザ許容が重要なことを示唆した。場面を大きく遷移させずキャラクタとの親密度を高めるゲームは従来の恋愛シミュレーションゲームにおいてシナリオと別に例えば部屋やメインイベントのデート帰りに自由対話の雑談モードとする応用可能性が、平安時代の政を描いたゲームは史実や歴史的人物像に沿ってユーザが場面に入り込む教育応用できる可能性がある。本稿では面白さを純粋に評価するためテキスト ADV としたが、今後 Stable Diffusion API などを用いて、よりユーザが親しみやすい画像生成機能付きの ADV への拡張やユーザが内容に関わる項目を選択してゲームを自動生成する仕様も試みたい。

謝辞

シナリオデータのご提供に関して、株式会社コナミ デジタルエンタテインメント制作支援本部技術開発部にご協力いただきました。ここに謝意を表します。

参考文献

- [1] Hua M., Raley R.: Playing With Unicorns: AI Dungeon and Citizen NLP, *Digit. Humanit. Q.*, Vol. 14 (2020)
- [2] 宮本 茂則, 高橋 力斗, 馬淵 浩希, 山田 暉, 松原 卓二, 森川 幸人: Red Ram: 生成モデルを用いたオンデマンドなミステリーアドベンチャーゲーム生成システム, 人工知能学会全国大会論文集, 1I4OS31a02 (2024)
- [3] 村上 一真, 森 直樹: ユーザの嗜好を反映した人工知能キャラクターとの共同生活シミュレーションシステム, 日本デジタルゲーム学会 夏季研究発表大会 予稿集, pp. 19-24 (2024)
- [4] Zammit M., Antonios L., Yannakakis N. G.: CrawLLM: Theming Games with Large Language Models, *Proceedings of the IEEE Conference on Games* (2024)