

## 物語と情景描写を自動生成する統合的システムの検討と開発

鈴木諒輔<sup>†1</sup> 佐々木奨之<sup>†1</sup> 袴田翔<sup>†1</sup> 田中瑞穂<sup>†1</sup> 三浦隆太郎<sup>†1</sup>  
城田晃希<sup>†1</sup> 高橋翔太<sup>†1</sup> 南部太雅<sup>†1</sup> 山田康貴<sup>†1</sup> 吉田拓海<sup>†1</sup>  
松浦史佳<sup>†1</sup> 松原千里<sup>†1</sup> 寺島啓悟<sup>†1</sup> 津沢慎吾<sup>†1</sup> 渡邊広基<sup>†1</sup>  
村井源<sup>†1</sup> 迎山和司<sup>†1</sup> 田柳恵美子<sup>†1</sup> 平田圭二<sup>†1</sup> 角薫<sup>†1</sup> 松原仁<sup>†1</sup>

**概要:** 物語のプロットを自動生成し、そのプロットに基づく映像表現を3DCGで視覚化することで、統合的な物語の生成を行うシステムを開発した。本研究では既存作品のカメラワークを分析して情景描写に取り入れることで、鑑賞に堪える視覚化の実現も目的としている。自動生成の対象となる物語ジャンルとしてはホラーとバトルを選択した。プロットの自動生成においては、物語の典型パターンや物語構造データベースを作成し、それらを組み合わせることで物語の自動生成を行った。初期設定などに基づいてプロットの自動生成と3DCGによる視覚化を行うことで、多種多様なプロットに基づく情景描写を出力するシステム構成となっている。今後、生成された物語や情景描写に対する評価実験を行うことで本手法の妥当性の検証を行う予定である。

**キーワード:** 人工知能, 自然言語処理, アニメーション, CG, 物語分析, データベース

## Examination and development of an integrated system for automatic generation of plots and visualization of scenes

RYOSUKE SUZUKI<sup>†1</sup> SHONO SASAKI<sup>†1</sup> SHO HAKAMADA<sup>†1</sup> MIZUHO  
TANAKA<sup>†1</sup> RYUTARO MIURA<sup>†1</sup> SHIROTA KOKI<sup>†1</sup> SHOTA TAKAHASHI<sup>†1</sup>  
TAIGA NAMBU<sup>†1</sup> KOUKI YAMADA<sup>†1</sup> TAKUMI YOSHIDA<sup>†1</sup> FUMIKA  
MATSUURA<sup>†1</sup> CHISATO MATSUBARA<sup>†1</sup> KEIGO TERASHIMA<sup>†1</sup> SHINGO  
TSUZAWA<sup>†1</sup> HIROKI WATANABE<sup>†1</sup>  
HAJIME MURAI<sup>†1</sup> KAZUSHI MUKAIYAMA<sup>†1</sup> EMIKO TAYANAGI<sup>†1</sup>  
KEIJI HIRATA<sup>†1</sup> KAORU SUMI<sup>†1</sup> HITOSHI MATSUBARA<sup>†1</sup>

**Abstract:** An integrated system for generating stories was developed. This system automatically generates plots and visualizes them with 3DCG. This research also aimed to realize appealing visualization based on analysis of the camerawork employed in existing works. The target genres for the automatic generation were ghost story and martial arts story. To generate plots, the databases of typical patterns and plot structures were developed, the patterns and structures were combined to automatically generate plots, and then the system bring together an entire story. Finally, the system performs rendering of the resulting story by 3DCG with various initial settings to create appropriate scenes suitable for generated plots. An evaluation experiment will be conducted for generated plots and visualizations in order to examine the validity of this system.

**Keywords:** Artificial intelligence, Natural language processing, Animation, CG, Story analysis, Database

### 1 はじめに

近年、人工知能分野における目標の一つとして物語を自動生成することが挙げられる。例えば、物語自動生成を目指すプロジェクトとして、コンピュータに星新一のようなショートショートを自動生成させることを目指した松原らの、「気まぐれ人工知能プロジェクト 作家ですよ」がある[1]。物語自動生成においては、このプロジェクトのように文章の自動生成を行うもの以外に、文章に合わせた画像や音声も自動生成して統合的な映像化を行うものも研究されてきている[2]。

現在の物語生成の方法論としては、既存の物語構造のパターンに自動生成可能な要素をあてはめるもの([1,2]など)と、ある場面の次の展開をデータベースや推論システム、エージェントなどを用いて自動生成するもの([3,4]など)の二種類に大別できよう。物語構造のパターンを用いる場合には人間が面白いと感じる一般的な物語構造を維持した生成が行えるが、自動生成可能な話の展開が限られるという点に限界がある。一方、前の場面の状況から次の場面を生成する場合にはデータベースやエージェントの作り込みで非常に多くのパターンを生成することが可能になるが、最

<sup>†1</sup> 公立はこだて未来大学

最終的に生成された場面の連続が単なる連続的な行動記録になり、物語としての面白さを担保できないという問題がある。本研究においては、これらの二種類を組み合わせることで全体的な物語構造のパターンに依拠しつつ前の場面から自然とつながる連続的な展開を生成する手法を試みる。また従来の画像と音声を合わせた統合的な物語生成システムにおいて課題であったカメラワークに関しても、人間が作った既存作品におけるカメラワークの展開のパターンを情景描写に用いることでより自然な映像の作成を目指した。今後生成された物語や情景描写に対する評価実験を行うことで本手法の妥当性の検証を行う予定である。

## 2 物語と情景描写の自動生成システムの概要

物語と情景描写の自動生成を行うシステムを作成するにあたって、自動生成の対象とする物語のジャンルを検討し、下記の理由によってホラーとバトルという二つのジャンルに属する物語群を選択した。なお、本論文においてホラーは非現実的な現象によって鑑賞者が恐怖を感じる物語（例えば伝統的な怪談話など）を指し、バトルは登場人物が連続的な戦闘を行うことで、ある目的を達成していく様を描く物語（古くは神話の英雄物語から、近年の少年漫画やライトノベルにいたるまで多用される物語構造）を指す。

- いずれも普遍的に広く人気のあるジャンル
- 両ジャンルに特徴ある典型的な物語構造のパターンが存在すると予想される
  - ホラー：人間ではない何かが出現し主人公を脅かす点が共通
  - バトル：敵との戦闘が幕間の物語を挟むことで連続する構造が共通
- 視覚化表現がパターン化によって比較的容易であること

本研究で目的とするシステムは図1に示すようなフローチャートにそって構成される。

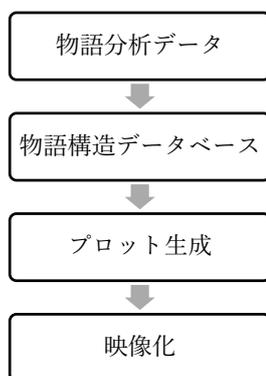


図1 システムのフローチャート

まず既存の物語を分析したデータに基づき物語構造のデータベースを構築し、そこから自動的にプロット生成を行う。生成されたプロットに基づき3DCGモデルやモーションのデータを組み合わせることでシーンを作成し、既存作品から分析したカメラワークのパターンを適用して映像化を行い提示する。

上記のシステムを実現するためには下記のような課題を解決する必要があると考えられる。

- 物語構造や特徴の分析と体系化に基づく、物語構造データベースの構築
- 物語構造データベースからプロットを自動生成するアルゴリズム及びプログラムの作成
- ユーザーが物語の初期設定を行うために用いるGUIの作成
- 自動生成されたプロットから3Dアニメーションを出力するプログラムの作成
- 既存映像作品からのカメラワークのパターンの分析と体系化
- 3Dアニメーションの視覚表現に必要なカメラワークの指定
- 3Dアニメーションの視覚表現に必要なモデルの製作
- 3Dアニメーションの視覚表現に必要なステージ及びポーズの製作
- プログラムの統合

なお、本研究におけるプロットとは、物語の開始から終了における、各場面定義とその関係性の設定を時系列的に行うものである。

## 3 ホラージャンルの物語構造分析とデータ

### 3.1 使用した作品

ホラー物語の自動生成を行うにあたり、基礎となる作品データとして『怪談レストラン』シリーズ[5]を用いることにした。この理由として、児童向けの作品でありパターンが求めやすいこと、シリーズが多数ありオムニバス形式であるためデータを集めやすいことの2点が挙げられる。

児童向けの作品を選んだ理由としては、文章表現や物語の構造が児童に理解できるように分かりやすく書かれていることが挙げられる。分かりやすく書かれた児童向けの作品であれば、それに基づいて得られる分析結果も人間から見ると理解容易な何らかのパターンを示すことが期待される。

シリーズが多数あり、オムニバス形式の作品を選んだ理由としては、データを集めやすいことが挙げられる。また、シリーズが多数あるということは多くの読者に一定以上の評価を受け続けている、すなわち質の高い作品である可能性が高いと想定される。以上の理由から上記の作品を基礎データと設定し、シリーズからランダムサンプリングで100話を分析対象として抽出した。

### 3.2 プロット分類

プロット分類においては、物語内での機能の順序を固定して記述した。本論文では、プロットのカテゴリーを導入、予告、出現、解決行動、解説、縮めに分割した。さらにそれらのカテゴリーを表1に示すように下位カテゴリーに分類した。

表1 プロット分類の定義表

カテゴリー	下位カテゴリー	説明
導入		登場人物の紹介や生い立ちを説明し、主人公に何らかの目的・謎が提示される
	語り手	物語に登場する人物以外の人、導入部を説明する
	行動	物語の登場人物が、人物の紹介や生い立ちを説明し、目的・謎のために行動する
	現象	物語の登場人物が、人物の紹介や生い立ちを説明し、目的・謎が提示される
予告		登場人物の周辺に何らかの現象が起こり、霊の出現を予感させる
	直接	霊が登場人物に姿を現す
	間接	霊が姿を現さず、その場所の現象で出現を予感させる
出現		霊が出現し、登場人物に何らかの行動を起こす
	自力	霊が登場人物に行動を起こし、自らの目的を達成しようとする
	依頼	霊が登場人物に依頼をし、自らの目的を達成しようとする
解決行動		登場人物が霊の行動に応じてとる行動
	受容	霊の行動・要求を受け入れる
	反抗	霊の行動・要求を受け入れず、反抗する
	パニック	霊の行動・要求に対して、パニックを起こす
	成功	解決行動が成功する
	失敗	解決行動が失敗する
解説		出現した霊に対する生い立ちや目的などの説明
	あり	出現した霊に対して、生い立ちや目的などが明かされる
	なし	出現した霊に対して、生い立ちや目的などが明かされない
縮め		物語の締めくくり
	後日談	一連の出来事の後、どのようになったかについての説明
	増長	一連の出来事を、より強調して伝えようとする

### 3.3 プロット分類と登場人物の因子分析

各プロット分類項目間と登場人物の関係を分析するため、因子分析を行った。因子分析は、多変量解析の手法の一つで、ある観測された変数がどのような潜在的な変数から影響を受けているか探る手法のことである。この手法は、

複数の変数の関係性を基にした構造を探る際に頻繁に用いられる。

因子分析の対象として、100話に出現するプロット分類項目と登場人物の属性を用いた。登場人物の属性は、主人公が男女どちらかという”性別”，主人公が成人か未成年かという”世代”，登場する霊が人型であることを表す”人”，鬼などのように化け物であることを表す”化け物”，地蔵や建物など場所や物であることを表す”場所・物”がある。

上記の属性を用いた因子分析の結果について記述する。因子分析は、R言語を用いて行った。最尤法を用いて因子を抽出し、回転はプロマックス回転を用いた。また、因子数の決定には固有値1以上の基準を採用した。表2は、因子分析の結果である。数値は、因子分析によって求められた各属性の因子に対する因子負荷量で0.1以上の物を表している。下記に各因子の考察を記す。

表2 因子分析結果

		因子							
		1	2	3	4	5	6	7	8
主人公	性別	0.2						-0.2	0.2
	世代					0.2			
霊の形態	人	-0.2	0.1		-0.7	0.1			
	化け物	0.2			1.0				
導入	場所・物		-0.2		-0.2	-0.3			
	語り手			-1.0			-0.1		-0.4
行動	行動			1.0		0.1			-0.4
	現象					-0.1	0.1		1.0
予告	直接		1.0		-0.1				
	間接		-1.0						
出現	自力				0.3	-0.1			-0.1
	依頼				-0.2	0.6	0.2		
解決行動	受容	-0.2				1.0		0.3	
	反抗		0.2	0.1	0.2	-0.3	0.4	0.7	0.2
	パニック		0.1			-0.1		-0.6	
	成功		0.2			0.2	-0.4	0.8	0.1
	失敗					0.3	1.0	-0.2	0.1
解説	有無	0.1			-0.2				-0.1
	後日談	1.0			0.2				
縮め	増長	-1.0			-0.2				

因子1は、性別が女性で霊の形態が化け物の時、縮めが後日談になりやすいことを示す因子である。

因子2は、予告が直接であったときに、解決行動として反抗をとって成功しやすいことを示している。

因子4は、霊の形態が化け物であったときに、出現が自力で解説がないことが多いことを示している。

因子5は、出現が依頼であったときに、解決行動が受容、反抗であると成功しやすいことを示している。

因子6は、出現が依頼であったときに、解決行動が反抗であると失敗しやすいことを示している。

因子7は、解決行動が反抗、受容であったときに成功しやすいことを示している。

因子8は、性別が女性であったときに予告が直接になりやすいことを示している。

### 3.4 プロット分類の遷移確率モデル

分析作品に類似した展開となる物語を生成するために、プロット分類結果の遷移確率モデルとして、マルコフ連鎖モデルをベースにアレンジしたものをを用いた。

初めに、分析作品においてプロット分類の項目がどのように連続して出現するかを分析した。また、その結果から分析作品に基づく遷移確率モデルを作成した。さらに、分析作品の遷移確率モデルを主人公の性別、世代、霊の形態などの初期値によって変化させるために、与えられた初期値に対応する因子に含まれるプロット分類項目が出現しやすいように遷移確率を変化させた。これにより分析対象における物語構造の特徴を反映した遷移を実現した。

### 3.5 データ形式

上記の遷移確率モデルに合わせて、各プロット分類項目の内容を生成するための物語構造データベースを作成した。システムが読み込める形式にするため、登場人物の行動を一単位とし、各行動単位で9つの情報を表3に示した形式で付与した。

表3 各行動単位でのデータの形式

情報	説明
場所	行動が起こっている場所
主体	行動の主体となっている人物
セリフ	行動で発したセリフ
役割	行動の動作主
ポーズ	行った動作
方向	動作主が向く方向
位置	動作主の位置
表情	動作主の表情
効果	動作主に掛かる効果

## 4 バトルジャンルの物語構造分析とデータ

### 4.1 バトルジャンル物語の定義

物語を分析するにあたり、主人公や敵などの登場人物が戦闘を行うことで目的を達成していく物語をバトルジャンル物語と位置付けた。また、物語の展開を繋ぎ合わせて一つの物語を作ることを目標とし、そのために物語の展開を

カテゴリー分けし、一般的な物語の展開を再構成する方法を用いた。

### 4.2 使用した作品

バトルジャンル物語を自動生成するために『Fate/stay night』[6]と『ジョジョの奇妙な冒険』[7]の2作品を分析データとして用いた。『Fate/stay night』はバトルロイヤルを題材にしたノベルゲームであり、『ジョジョの奇妙な冒険』はアクション・アドベンチャー系統の少年漫画である。採用理由として、『Fate/stay night』は一つの物語から複数の展開が存在する点、『ジョジョの奇妙な冒険』は物語の展開が一つ一つ細かくまとめられている点、そして2作品とも映像化や発行部数の多さから一定以上の評価を得られている点が挙げられる。

物語の展開が複数存在することで、様々な戦闘パターンや登場人物の位置関係が抽出することができる。また物語の展開が細かくまとめられていることで、戦闘パターンを抽出しやすい。

映像化や発行部数が多いことは、分析作品の質が高いことを示している可能性が高い。以上の点から2作品を分析データに用いた。

### 4.3 データ形式

バトルジャンル物語の特徴として、物語を大きく分けて"戦闘シーン"と"それ以外の物語シーン"に分割できることが挙げられる。これら2種類のシーンには相互作用があり、戦闘シーンの展開によってその後の物語が変化する等の関連性がある。そこでデータ作成にあたっては戦闘シーンにおける物語の展開と戦闘以外の幕間のシーンにおける物語の展開を別個に分析し、ホラージャンルと同様のデータ形式(表3)での記述を行った。また幕間のシーンに関しては、戦闘前、勝利後、敗北後などに分けてプロットの構造を分析し、ホラージャンルの場合と同様の遷移確率モデルを作成した。

### 4.4 分析

バトルジャンルでの特徴的な物語構造を把握するため、まず物語の始まりから終わりまでの展開の概要を記述した。その後、物語上の役割に注目し、各展開をカテゴリーに分類した。各カテゴリーとその定義は表4の通りである。また、分析作品に含まれる各カテゴリーの数は表5の通りである。この結果から、頻度の総体的に少ない【移動】・【人数】・【感情】・【強さ】・【姿】を【変化】に統合した。【変化】の定義は【日常】の状態が変化する展開である。

分析作品での各カテゴリーの遷移からバトルジャンル物語の一般的なカテゴリーの遷移を求めた。その結果が図2である。

図2より、【日常】から、【変化】、【問題】、【被害】、【戦

闘】へ確率的に遷移し、その後【戦闘】の結果から【勝利】、【敗北】へ分岐する遷移がバトルジャンル物語の一般的な遷移だと考えられる。

表4 各カテゴリーとその定義

カテゴリー	定義
【始まり】	世界観や主人公に関する説明がされる展開。
【日常】	物語開始時の状態が維持されている展開。
【移動】	【日常】の状態から場所が変化する展開。
【人数】	【日常】の状態から人数が変化する展開。
【感情】	【日常】の状態から感情が変化する展開。
【強さ】	【日常】の状態から登場人物の強さが変化する展開。
【姿】	【日常】の状態から登場人物の姿が変化する展開。
【問題】	主人公の行動を妨害する障害、または物語の目的が登場する展開。
【被害】	主人公、及びその所属集団に対して、負の影響をもたらす展開。
【戦闘】	主人公が戦闘行為を行う展開。
【勝利】	主人公が【戦闘】で勝利する、もしくは戦闘によって正の影響があった展開。
【敗北】	主人公が【戦闘】で敗北する、もしくは戦闘によって負の影響があった展開。
【解決】	【問題】で登場した障害を乗り越える、もしくは目的を達成する展開。
【終わり】	物語の終幕展開。

表5 分析作品に含まれる各カテゴリーの数

カテゴリー	数
【始まり】	180
【日常】	112
【移動】	44
【人数】	40
【感情】	33
【強さ】	20
【姿】	13
【問題】	94
【被害】	159
【戦闘】	179
【勝利】	92
【敗北】	88
【解決】	72
【終わり】	180

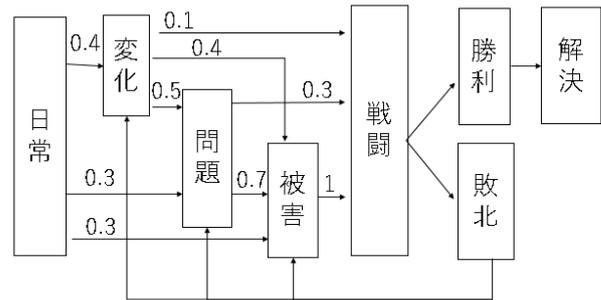


図2 物語の遷移確率モデル

## 5 プロット生成

物語のプロット生成においては、前章までに説明した各ジャンルの特徴的物語構造のデータを用いてコンピュータが自動的に生成できるようなシステムを開発した。本研究では自然言語を扱う関係上、自然言語処理関係のライブラリが豊富で、データも扱いやすい Python を開発言語として選択した。

従来の物語自動生成の課題としては、

- 表現のパターンを増加させること
- いくつかの文を「自然」につなげて文章にすることなどが挙げられる[1].

本研究では、これらの課題を解決し、システムを実装するためにホラージャンルとバトルジャンルのそれぞれで、物語プロット生成方法を考案し、それに基づきシステムを実装した。ただし、プロットの仕様は共通とした。

共通仕様のプロット記述であるが、まず先頭に登場人物の名前とそれに対応するモデルの名前を表示し、それらを示すキャラクター番号として数字を上から順に1から順に割り当てる。その後11個の記号からなるデータを列挙する形となっている。各記号の役割を表6に示す。

表6 プロットデータでの各記号の役割

記号	説明
p	行動が起きている場所とシーン番号
g	行動の主体となっているキャラクター番号
s	行動で発したセリフ
r	行動の動作主のキャラクター番号
a	行った動作
d	動作主が向く方向
f	動作主の位置
e	動作主の表情
k	動作主にかかる効果
z	分岐された物語、または物語の終端
end	プロットの終端

### 5.1 ホラージャンル物語プロット生成

ホラージャンル物語プロット生成では、ホラー物語の分析結果である物語構造データベースと遷移確立モデルを元に分類されたプロット同士を結びつけ、また分析対象の既

存ホラー物語における展開の特徴的なパターンを反映するための機能を実現することでホラージャンルらしいプロットを自動で生成するシステムの開発を目的とした。

ホラージャンルの物語の特徴として、主人公の属性と霊の属性、また、特定の役割を持ったプロット内で主人公の行動に応じてその後の物語の展開に特徴的なパターンが見られることが分析によって明らかになった。この物語展開のパターンをシステム内で実現することでプロットにホラーらしさを持たせることが出来ると考えられる。

具体的な機能としては、登場人物によって物語の展開の遷移確立が変化する機能の実装、登場人物をユーザーがインタラクティブに選択するための GUI による設定画面の作成し、また、物語表示中にユーザーに次の展開の選択肢を与える機能の実装を行った。この仕様により理論上 248,832 種類の物語パターンを生成可能である。

生成された物語プロットの例を図 3 に示す。

```

太郎,男性 A
貞子,化物
p 洋館,1
r1,a 立つ,dE,f3,e 苦しみ,k
r2,a 立つ,dW,f5,e 余裕,k オーラ
g1,s 太郎は貞子と遭遇した。
c どうする?,振り向く。:22,振り向かずに進む。:34
p 洋館,22
j17
p 洋館,34
j19
p 洋館,17
z
end
    
```

図 3 ホラージャンル物語プロットデータ

ホラージャンルでは、ユーザーに次の展開の選択肢を与える機能を実装するため、共通のプロット仕様に加えて c 記号、j 記号を追加定義した。各記号の役割を表 7 に示す。

表 7 各記号の役割

記号	説明
c	選択肢の質問文、解答文と次に表示するシーン番号
j	次に表示するシーン番号

## 5.2 バトルジャンル物語プロット生成

バトルジャンル物語は、前述のとおり物語が"戦闘シーン"と"それ以外の物語シーン"に分割できる。これら 2 種類のシーンには相互作用があり、戦闘シーンの展開によってその後の物語が変化する等の関連性がある。そのため、バト

ルジャンルのプロットを生成するにあたって、この 2 種類のシーンを表現しつつ、お互いに関連性を持たせる必要がある。

バトルジャンルプロット生成では、戦闘のシーンと幕間の物語の繋がりを強く表現することのできるシステムの開発を目標とした。その為には、主人公や敵が保持しているパラメータや、戦闘の勝敗結果を元に戦闘の展開や戦闘終了後の物語を変動させなければならない。そこで、プロット生成システムの内部に戦闘シミュレーションを実装することで、物語と戦闘の関係性を深めることとした。

戦闘シミュレーションとは、主人公と敵の情報を与えると、その 2 人を戦わせた場合の戦闘過程と戦闘結果を出力するシミュレーションの事である。ここで得た戦闘過程をプロット内に直接組み込み、尚且つ戦闘結果によってストーリー展開を変化させる事により物語と戦闘の繋がりを強化することを目標として開発した。

具体的な仕様としては、シミュレーションに主人公と敵に関する表 8 と表のような情報を与えると、シミュレーションが開始される。各キャラクターは毎ターン攻撃行動、防御行動、回避行動の内、いずれかの行動を選ぶ。攻撃行動が選ばれた場合、表 9 で与えられた技を 1 つ選択し、相手を攻撃する。この時、相手に与えるダメージは"攻撃力-防御力"となっている。また、相手に攻撃をするときは、相手に回避されるかの判定が入る。回避された場合は相手に与えるダメージは 0 になる。回避される確率は"自分の技の命中率-相手キャラクターの回避率"となっている。防御行動が選ばれた場合は、そのターンに限り防御力が増加し、回避行動が選ばれた場合はそのターンに限り回避率が上昇する。

表 8 シミュレーションに必要な情報(キャラクター)

与える情報	説明
体力	キャラクターの体力を表す値
防御力	相手の攻撃力に対しての抵抗を表す値
回避率	攻撃の回避しやすさの値

表 9 シミュレーションに必要な情報(技)

与える情報	説明
攻撃力	与えるダメージの大きさの値
命中率	攻撃の当たりやすさを示す値

この"行動選択→行動の実行"をどちらかの体力が 0 になるまで繰り返し、最終的に戦闘過程と戦闘結果が出力される仕様になっている。出力するプロット中では三回の戦闘を連続して行い、それぞれの勝敗の状況に合わせてプロローグ、エピローグと各戦闘間の幕間の物語を自動生成する形式となっている。三回の戦闘を繰り返す構造のため組み合

わせによる物語の多様性は著しく増加し、理論上生成可能な物語のパターン数は 55,788,550,416 通りとなっている。

バトルジャンルにおける生成された物語プロットの例を図 4 と図 5 に示す。図 4 は戦闘シーンのプロット例で、図 5 はそれ以外の物語シーンプロット例である。

```
p 夜の街,101
r1,a 剣防御@剣 4,dW,f5,e 怒り,k
g1,s どうする…?
r1,a 剣横薙ぎ払い@剣 1,dE,f4,e 怒り,k
r2,a 膝をつく 1,dW,f5,e 怒り,k
g1,s うおおおおお!
z
end
```

図 4 バトルジャンル物語プロットデータ(戦闘)

```
p 森,100
g9,s-
g9,s9@チュンチュン
r1,a 膝をつく 2,dN,f3,e 無表情,k
g1,s9@-----ん
r1,a 膝をつく 1,dN,f3,e 無表情,k
g1,s9@ここは-----?
z
end
```

図 5 バトルジャンル物語プロットデータ(戦闘以外)

今回のプロット生成の方式は各キャラクターの役割を列挙していく方式であるため、各カットにはシミュレーション中にキャラクターが取った行動を記述するようにしている。

## 6 映像化

### 6.1 Unity での統合

作成されたプロットはゲームエンジンである Unity を用いて映像化を行った。Unity 上でプロットに指定されている 3D データ、キャラクターモーションの対応付けを行い、3D 映像として出力した。映像化を行うにあたって、プロット上の物語の分岐点では画面に選択肢を表示しユーザーに選ばせるようなインタラクティブ性を持たせたシステムになっている(図 6)。また、バトルジャンル物語の戦闘シミュレーションで生成されたバトルシーンを表現できる(図 7) ようになっている。

具体的な方法としてはプロットを Scene, Cut という構造に切り分け、それぞれの内容を順番に画面に表示する仕組みになっている。Scene とは物語の中の一連の流れとして

定義されており、物語を再生するにあたっての分解できない一つの単位である。Cut とは Scene 内に複数属しているもので、キャラクターの配置や動き、テキスト等の情報が含まれた一画面を構成する要素の集合である。プロットから読み込んだ情報をもとに Scene を構成し、それをユーザーの操作ごとに画面に出力していくことで物語を表現している。

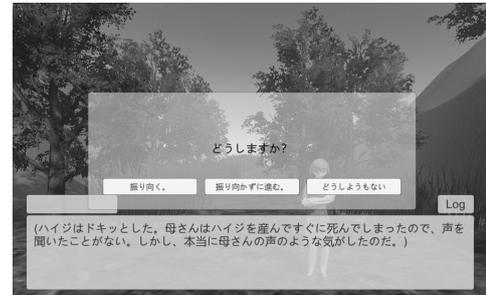


図 6 ホラーの物語の生成結果



図 7 バトルの物語の生成結果

### 6.2 カメラワークの分析と割り当て

生成される映像においてより良いカメラワークを実現するため、特徴的なカメラワークを 8 種類(ロングショット、フルショット、ミディアムロングショット、バストアップショット、ミディアムクローズショット、クローズアップショット、ズームアウトショット、肩越しショット)選定し、その中から物語の場面に合ったカメラワークを選択するアルゴリズムを作成した。

まず分析する既存の映像作品のシーンをホラーシーン、バトルシーン、その他の会話シーンの三種類のシーンに分類した。次に既存の映像作品をカットごとに分割し、そのカットで場に登場している人物の数、登場人物が行っている動作、8 種類のカメラワークのいずれに該当するかの 3 種類のパラメータを分析し、データベースを作成した。作成したデータベースに基づき、システムで再生するプロットからキャラクターのデータやシーンの情報などを受け取り、データベースからどのカメラワークが該当するかを確率的に求めるアルゴリズムを実装している。

### 6.3 モデルとモーションの作成

自動生成したプロットの 3DCG での映像化にあたって、人型(11 種類)や武器(12 種類)のモデリングと人型を動かすためのモーション(日常シーン用 15 種, 戦闘シーン用 14 種の計 29 種類)を新たに制作した。また人物の顔のモーションとしては、基本となる無表情をはじめ、喜びや怒り悲しみなど合計 11 種類の表情の基本パターンと、汗や涙など 9 通りの付属品を組み合わせた 99 通りの表情を実装した。制作に使用したツールは、blender, PmxEditor, MMD である。blender は、3D モデルの形を作りテクスチャを貼るために制作に使用した。PmxEditor は、関節を曲げるために必要なボーン、顔を自然に動かして表情をつけるためのモーフなどの制作に使用した。MMD は、人型のモデルにポーズを取らせるためのモーションの制作に使用した。

## 7 おわりに

本研究では、物語のジャンルとしてホラーとバトル選択し、プロットの自動生成とそれに対応する映像化を行うシステムを開発した。今後は、生成された物語や情景描写に対する評価実験を行うことで、本手法の妥当性を検証したいと考えている。

物語の自動生成は物語分析によって得られたジャンルごとに異なる物語構造の特徴を活かすデータやアルゴリズムを実装することによって実現した。理論上はホラーで 24 万超、バトルで 550 億超のパターンの物語自動生成が可能である。

本システムの今後の課題としては、下記の事項が挙げられる。

- ユーザーが、さらに物語に没入できるように、インタラクティブ性を向上させること
- 魅力的な視覚化を実現するために、より効果的なカメラワークを実装すること、また生成したカメラワークの質の評価
- 自動生成される物語をより良くするために、データの質を向上させ、物語の展開の矛盾が起こらないことを保証する手法を確立すること

## 参考文献

- [1] 松原仁, 中島秀之, 佐藤理史, 赤石美奈, 角薫, 迎山和司, 村井源, 大塚裕子, 平田圭二, 瀬名秀明. コンピュータによるショートショート自動生成の試みについて. エンターテインメントコンピューティングシンポジウム, 2013, p. 34-35.
- [2] 豊澤修平, 工藤はるか, 石田晃大, 遠藤史央里, 川瀬稜人, 菊池亮太, 工藤健太郎, 栗原将風, 櫻井健太郎, 佐藤好高, 玉置秀基, 根本裕基, 原科充快, 久野露羽, 平田郁織, 村井源, 椿本弥生, 角薫, 松原仁. 推理小説プロットを自動生成し映像化する統合的インタラクティブシステムの開発と評価. 研究報告人文科学とコンピュータ, 2018, Vol. 13, p. 1-5.
- [3] The What-If Machine Project. 2013. "The What-If Machine." 2018/11/26 参照. <http://ccg.doc.gold.ac.uk/research/whim/resource>

es/poster\_UC.pdf.

- [4] 松山諒平, 佐藤理史, 松崎拓也. 人狼ログからの小説の自動生成, 言語処理学会 第 23 回年次大会 発表論文集, pp. 32-35, 2017.
- [5] 松谷みよ子. 怪談レストラン. 童心社, 1996.
- [6] TYPE-MOON. Fate/stay night[Realta Nua], 角川ゲームス, 2012.
- [7] 荒木飛呂彦. ジョジョの奇妙な冒険. 集英社, 1987.