

物語展開を考慮した自動プロット生成手法の提案

日笠 敬大^{1,a)} 川野 陽慈^{2,b)} 栗原 聡^{1,c)}

概要:近年、コンテンツ生成市場が拡大しており、コンテンツの基盤となるストーリーやシナリオの需要が高まっている。しかしシナリオライターは不足しており、シナリオを自動生成する手法の確立が急務となっている。そこで13フェイズ構造を利用し、登場人物を考慮することでシナリオの設計図であるプロットの生成を目指す。そして作成したプロットの評価を行った。

Proposition of Plot Generation Framework Considering Narrative Structure

1. はじめに

この数年において、Netflix^{*1}のような独自のコンテンツを制作するオンライン映像配信業者の急成長やゲーム市場の世界的拡大により、コンテンツ生成市場は急激に変化している。また、Youtuberという職業が成立するように一般人もがコンテンツを生み出し、大きな利益を得られる状況となっている。

様々なコンテンツがある中で、全てのコンテンツはストーリーが基盤となっている。そのため、多くのシナリオやストーリーの需要が高まっている。しかし、労働環境の問題や少子高齢化等の影響で、ストーリーやシナリオを生み出すシナリオライターは需要に対して不足している。さらに、一人のシナリオライターが書くことのできるシナリオのパターンは、そう多くはないという問題もある。

コンテンツを生み出す作業は依然として人の仕事であるものの、創造的作業は人にとって簡単なものでなく、創造力には限界がある。そこで、人ならではの能力である創造力の拡張を支援する役割を持つAI基盤技術の構築が望まれている。

現在、NEDO・人と共に進化する次世代人工知能に関す

る技術開発事業「インタラクティブなストーリー型コンテンツ創作支援基盤の開発」^{*2}に携わっている。このプロジェクトでは、ストーリー性のあるコンテンツの生成において、人とAIとのインタラクティブなやりとりをすることにより、人がより高い創造性を発揮することを可能とする共創型AIサポートシステムの実現を目指している。

本研究は、その一環として、シナリオの8割以上が当てはまる物語構造として提唱されている13フェイズ理論を活用し、物語としての一貫性を保持しつつ、その一方で奇抜なものであり、さらには結果的に人の想像力を掻き立てるようなプロットと呼ばれる物語の大筋が記述されたものの生成及び評価を行う。

2. 関連研究

物語の自動生成に関して様々な研究が行われている。特に海外で研究が盛んなものは、物語の受け手が物語世界に関わり物語が変化するという「インタラクティブ・ドラマ」と言われる分野である[1]。「インタラクティブ・ドラマ」の研究ではプロットグラフ構造を用いて物語を生成するものが多い[2], [3], [4], [5]。プロットグラフ構造を用いたシステムの欠点としては、拡張性と汎用性の欠如が挙げられる。物語を作り出すパーツに相当するプロットは、事前に定義され作成されていなくてはならず、結果として、大量の事前準備が必要となる。また、物語は、プロットグラフに基づいたものになるため、ある特定の経路を辿るストーリーラインになってしまう。

¹ 慶慶慶大学理工学部
Faculty of Science and Technology, Keio University

² 慶慶慶大学大学院理工学研究科
Graduate School of Science and Technology, Keio University

a) keio-university@keio.jp

b) yojimax822@keio.jp

c) satoshi@keio.jp

*1 <https://www.netflix.com/jp/browse/genre/839338>

*2 <https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP100176.html>

川野陽慈ら [6] は 13 フェイズ理論を用いてプロットを自動生成するシステムを提案した。プロット生成システムは、入力を与えられるとプロットデータベースから、物語構造に基づいた部品を選択する。そして、全ての物語の共通構造である 13 フェイズ理論に基づきプロットを構成する。また矛盾点などを自動で補正しプロットを出力した。

本研究では物語構造、特に 13 フェイズ理論を利用することにより、シナリオ創発に向けたプロット生成を行う。さらに、登場人物の役割に着目することで、物語の展開パターンを見つけることで物語として一貫したプロットの生成を目指す。

3. 物語構造

本研究では、物語構造を利用しプロットの生成を行う。本章では、本研究で利用する三幕構造および 13 フェイズ理論について述べる。

3.1 三幕構造

三幕構成とは映画に共通して見られる構造として、Syd Field[7] が理論化した物である。Syd Field が提唱した三幕構成の基本フォーマットでは、この 3 つの構成を、それぞれ第一幕（状況設定）、第二幕（葛藤）、第三幕（解決）の 3 つの幕に分けられる。第一幕は、物語の導入部分であり、世界観の説明や登場人物同士の関係、主人公が物語でこれから何をしていくのか、などが描かれる。第二幕では、主人公が問題や障害に出会い、変化する姿が描かれる。そして、第三幕では、物語全体を通して問題が解決し、物語が完結する。

3.2 13 フェイズ理論

13 フェイズ理論は金子満 [8] が提唱した物語の展開構造で、ハリウッドの形式を重視するシステム化された映画制作を日本国内に取り入れるべく考案された。三幕構造を拡張したものとなっており、工学的手法でのシナリオ構築が可能となっている。この理論の構造を利用することで、物語的破綻を防ぐことができ、またこの構成手法は単なる構造でありシナリオのストーリーラインとは関係がないため、自由度の高いシナリオの生成も可能である。三幕構造では、ストーリーを状況設定、葛藤、解決の 3 つに物語の展開を分割しているが、13 フェイズ構造では、状況設定を日常、事件、決意の 3 つ、葛藤を苦境、助け、成長、達成、試練、破壊、契機の 7 つ、解決を対決、排除、満足の 3 つに細分化する。

4. 研究内容

本研究でのプロットの生成方法について説明する。まず、13 フェイズ構造に沿って、プロットを分割する。ここ

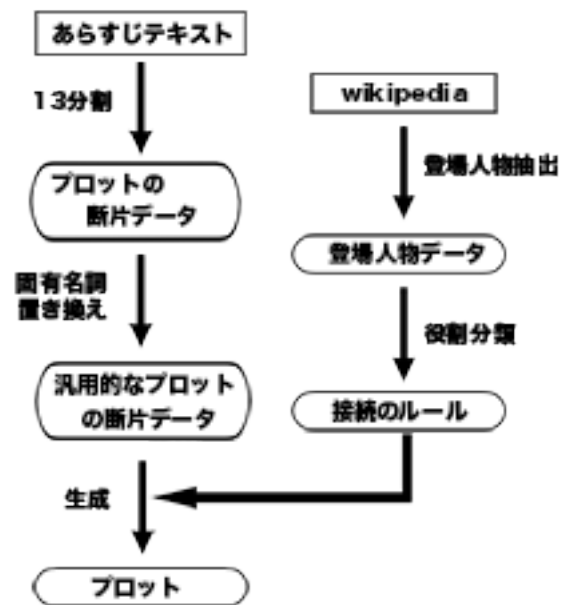


図 1 プロット生成までの流れ

では分割されたデータのことをプロットの断片データと呼ぶこととする。そして、そのプロットの断片データを登場人物の役割を考慮しつなぎ合わせることで、新たなプロットを生成する。そのため本研究ではプロットの断片データを作成する工程とそのデータからプロットの生成を行い、そのプロットを評価するという工程に分かれる。今回の実験の流れを図 4 に示した。

4.1 映画のあらすじ分割

本研究ではプロットの断片データの作成にあたって、インターネット上に存在する映画あらすじのまとめサイト*3を利用した。機械的に 13 フェイズに分割する方法は確立されていないため、分割は手作業で行った。今回利用した映画のあらすじはすでに起承転結に分割されているため、「起」の部分在日常、事件、決意に「承」の部分に苦境、助け、成長、達成に「転」の部分に試練、破壊、危機に「結」の部分に対決、排除、満足以分割した。分割の方法基準として、今回は場所の切り替わりや時間の切り替わり、主人公の内面に変化が起きたと予想できる部分をフェイズの切れ目とした。

4.2 登場人物特定

物語は登場人物を中心として展開していく。特に主人公と敵対する存在、主人公を助ける存在は頻繁に登場し、苦境にある主人公への支援や主人公との対決など、物語展開において核となる存在にもなり得る。このことから登場人物の役割を特定することは物語の分析において大変重要であることが考えられる。本研究では、映画の情報が書かれた wikipedia の記事から登場人物名を抽出することで、登

*3 <https://hm-hm.net>

場人物を特定した。

4.3 固有名詞の置き換え

テキスト内に固有名詞が存在すると、プロットを生成したときに整合性の取れないものになってしまう可能性がある。そこで本研究では固有名詞を特定し、それを一般名詞に置き換えることを試みた。固有名詞の置き換え方法は、

- (1) MeCab^{*4}を用いて固有名詞を特定する
 - (2) 特定した固有名詞を GiNZA^{*5}で置き換える
 - (3) 置き換えられなかった単語を Word2Vec[9] で類似単語を求め、上位 10 単語が一般名詞であれば置き換える
 - (4) それでも置き換えられなかった単語を BERT[10] でマスクして、単語を予測し、置き換える
- の順序に沿って置き換えを行った。

4.4 登場人物の役割分析

前述したとおり、物語は登場人物を中心として展開していく。そこで、登場人物を役割ごとに分類し、出現数や登場人物数に着目することで、プロットの断片データの繋がりのパターンを見つけることを目指す。登場人物には様々な役割があり、分類方法も様々存在する。今回は映画のあらすじテキストを利用しているため、省略されている情報があり、役割を細かく分類することは難しいと思われるので、主人公、主人公に対してプラスの影響を与える人(仲間)、主人公にマイナスの影響を与える人(敵対者)、主人公に影響を与えない人(エキストラ)の4種類に手作業で分類することを試みた。今回の分類基準は、あらすじ中で登場数が一番多いものを主人公、その主人公に対して、助言を与えたり、同じ目的を持って行動したりする人を仲間、主人公に対して嫌がらせや邪魔、攻撃をしたりする人を敵対者、それ以外の主人公に影響を与えていない人をエキストラとした。

4.5 プロット生成

登場人物の役割分析から、今回は敵対者の出現の様子からプロットのパターンを見つけた。敵対者が「日常」フェイズに出現する作品では敵対者が日常に溶け込んでいる世界設定であるので、主人公が敵対者と対決するシーンが充実している。このことから第 11 フェイズ「対決」で敵対者の出現数が最大値をとる。また、日常に敵対者が出現する作品では敵対者が強敵であるため、主人公を支えるため仲間が多く登場する。このことから、日常に敵対者が出現する作品では、仲間の数は 3 人以上であることがわかった。

「日常」フェイズに敵対者が出現しない場合、パターンの特徴を掴むために、さらに作品に登場する仲間の数について分析した。仲間の数が 1 人の作品では仲間の主人公に

表 1 アンケート項目

項目	質問
Q1	プロットを軸にして一貫した物語を作成できそうか
Q2	物語のアイデアに新奇性は感じそうか
Q3	物語の結末に納得できそうか
Q4	プロットの断片データどうしはつながりやすそうか
Q5	プロットの断片データどうしを繋ぎ物語を創作する過程に発想力は掻き立てられそうか

表 2 Q1 の回答結果

	ありそう	部分的にありそう	なさそう
プロット A	2	7	0
プロット B	1	0	8

表 3 Q2 の回答結果

	感じそう	感じなさそう
プロット A	3	6
プロット B	8	1

対する影響力が大きくなるため、主人公とともに行動をすることが多くなる。その結果、主人公とともに出現数が変化していくことがわかった。仲間の数が 2 人以上の作品では、明確な推移パターンを見つけることができなかった。

以上のことからプロットを生成するにあたって 3 つのルールを設定した。

- (1) 「日常」に敵対者が出現するときは、敵対者の出現数の最大値を「対決」でとる
- (2) 「日常」に敵対者が出現する時、仲間の数は 3 人以上である
- (3) 仲間の数が 1 人の時は、主人公の出現数が増加していれば、仲間の出現数も増加し、主人公の出現数が減少していれば、仲間の出現数も減少する

5. 評価実験

5.1 評価実験の設定

生成したプロットの評価を行うためスクリプトドクターが用いるシナリオ分析の項目を参考にしてアンケートの質問項目を設定した。プロット生成のルールに沿って作成したプロット(図 2)とランダムで生成したプロット(図 3)において、それぞれのプロットを元にして物語を創作する場合、その過程において考えたことについてアンケート項目に沿ってヒアリングを行う。評価人数は 9 名である。

5.2 実験結果

サンプルプロット A, サンプルプロット B それぞれにおいて、アンケート項目に沿ってヒアリングした結果から集計したものを表 2~表 6 に示す。

5.3 実験結果考察

アンケートの結果から、ランダムで生成したプロット B

*4 <https://taku910.github.io/mecab/>

*5 <https://megagonlabs.github.io/ginza/>

[日常]
 R はプレイボーイです。

[事件]
 ある夜、怪物が村にあわられます。怪物が R に近づきますが、間一髪で S に助けられ、地下に逃げ込みます。

[決意]
 R はその女性 S と親しくなります。

[苦境]
 S と過ごす日々で R は幸福感でいっぱいです。
 ところが R は仕事の都合で S と遠距離恋愛になってしまいます。

[助け]
 R と S は過去に同じ経験をしていたことを知ります。

[成長]
 R は目的地に到着します。

[達成]
 S が R のそばにいられるのは次の満月の日まででした。
 S はこの秘密を隠そうと必死に招待を隠そうとしました。

[試練]
 生態系に変化が現れ、進化した昆虫が
 S と R を集団で襲ってきます。

[破滅]
 S は先のない人と付き合えないと R に別れを告げます。

[契機]
 R は S のそばにいたいといいます。

[対決]
 自分のせいで発展しない恋愛にやがて悲観的になった S は R に愛しながらも別れを告げます。

[排除]
 R は S を抱きしめました。

[満足]
 R は S と婚約して幕を閉じます。

図 2 サンプルプロット A

表 4 Q3 の回答結果

	できそう	できなさそう
プロット A	7	2
プロット B	4	5

表 5 Q4 の回答結果

	つながりやすそう	部分的につながりやすそう	つながりづらそう
プロット A	2	4	3
プロット B	0	0	9

表 6 Q5 の回答結果

	ありそう	部分的にありそう	なさそう
プロット A	9	0	0
プロット B	5	2	2

とルールに沿って生成したプロット A には差が見られた。
 Q1 から、プロット B では一貫した物語の創作が困難であることがわかる。創作が困難な理由として、場面展開が多く、人物の行動に一貫性がないといった意見や、途中の伏線を使うことなく物語が完結してしまったなどという意見が見られた。このことから 13 フェイズ理論に沿ったプロットの断片データをただランダムにつなげただけで

[日常]
 R は刑務所の看守をしています。T は黒人嫌いで、自宅の敷地に黒人が入ると銃で追い払うように R に命じていました。S は黒人にも優しく接していました。

[事件]
 そんなある日のこと、R を解き放ちました。R は狼に追われて洞窟に迷い込みます。そこで、R は見たこともない剣を手に入れたのです。

[決意]
 R は S を心配し、S の前で歌を歌いました。

[苦境]
 T は麻薬中毒者でした。R は学校に呼び出され、W に目をつけられます。W の部下二人が、R に絡んできます。しかし、R の強さの前に叩きのめされます。

[助け]
 S と T の会話は弾み、仲が深まります。

[成長]
 その後、R は S と次第に心を通わせるようになっていきました。

[達成]
 飲み会が開かれ、R は S に誘われ 2 人でこっそり抜け出します。S は R に告白しました。予想外のことに R は気が動転しますが、2 人は交際を始めます。

[試練]
 S は、W に誘われて有名な店で食事をすることにします。

[破滅]
 R は精神病棟に入院することになります。

[契機]
 S は R を助けに行くことを決心します。W は、S に地下の研究所を見せます。ここでは科学者を集めて、生物兵器を作っていました。これを街に発射するつもりなのです。W は、兵器が完成して科学者達を生物兵器で殺します。

[対決]
 R は精神科医をワザと呼び、S は R の元カノを呼ぶなど、お互いに嫌がらせを行います。

[排除]
 馬に乗った R がやってきます。R は W に戦争の無意味さをときます。W は逃亡中、赤痢で死亡します。

[満足]
 R と S は、元の生活に戻りました。

図 3 サンプルプロット B

は、物語として破綻したプロットになってしまうことがわかった。ただし、プロット A に関して、概ね一貫した物語が創作できそうだが、一部唐突な展開があり、補足したり削ったりしたという意見が多くみられた。このことからルールに沿って生成したプロットにおいても、多少補完しなければ一貫した物語を生成できないことがわかる。また序盤で張られた伏線に対して、後半の展開で回収できないようなプロットになってしまう場合もある。登場人物を考慮しプロットを生成することは一貫した物語を作成するための要因になり得るが、それだけでは十分ではないことがわかった。登場人物だけでなく、場所や、時間など他の要素にも着目しなければならないと考えられる。

Q2 から、物語の新奇性という観点において、プロット A にはあまり感じられず、プロット B には多少感じられたという結果になった。これは登場人物の役割分析からあり

きたりな展開パターンを抽出してしまったため、展開に目新しさが感じられないからだと考えられる。ランダムで生成したプロットは唐突な展開が多いため、今までに見たことがなく新奇性を感じるという意見が多くみられた。ありきたりなものではなく、今までにないような物語展開にするためにはある程度ランダム性を含めることも重要だと考えられる。

Q3に関して、プロットAは物語の結末に納得できるという意見が多かったが、結末に至るまでの過程において納得できない部分があったり、伏線が回収できていないなどという観点から、納得できないという意見もあった。本研究では第1フェイズから順番に、生成する方法をとったが、結末を先に決めておくことで、結末に至るまでの過程に合うようなプロットを生成できるかもしれない。生成手順に関してさらなる考察が必要である。プロットBは結末に至るまでの過程がちぐはぐであり結末には納得できないという意見が多かったが、無理やり納得できるような設定を用意することができれば、納得できるという意見もあった。創作した物語が納得できるものであるかどうかは創作する人の力量によると考えられる。

またQ4において、ルールに沿って生成したものは、つなぎやすそうという意見がある反面、展開どうしの繋がりがよくわからず、後半に盛り上がるポイントが内容に見られるなどという否定的な意見も見られた。ランダムに生成したプロットでは、情景がバラバラであったり、展開が唐突すぎたりするため接続しづらそうという意見のみであった。結果として、プロットAの方がプロットBよりはつなぎやすそうという程度で、プロットAもつなぎづらい点が多々存在していることがわかった。プロットの断片データどうしのつながりをよくするためには、登場人物の行動に一貫性を持たせる必要があると思われるので、登場人物の行動原理や行動理念などを、明確しておく必要があると考えられる。今後、登場人物の行動理由や行動目的を組み込んだ構造化されたデータが要求されるだろう。

Q5からプロットAにおいても、プロットBにおいても発想の支援がありそうだという結果になった。しかし全てランダムにプロットを生成すると、物語にする過程で考慮しなければいけない設定が多くなってしまい、制約の多さから発想が制限されてしまうといった意見やプロット間の飛躍が多いので発想の支援を得られないのではないかという意見もあった。発想力は考慮すべき条件が多すぎると制限されてしまうと考えられるため、発想力を掻き立てるようなプロットを生成するには、プロットの断片データ事体をさらに抽象化することで設定を減らす必要があると考えられる。

6. まとめ

6.1 結論・今後の課題

本研究では一貫性を保持しつつ、その一方で奇抜なものであり、さらには結果的に人の想像力を掻き立てるようなプロットの生成を目的とした。プロットの生成と評価の結果、登場人物を考慮しプロットを生成することで、ランダムに生成するよりも一貫した物語を創作しやすくなることがわかった。しかし、ルールに沿って生成したプロットにおいても一部不要なものがあったりと依然不十分な部分が見られた。一貫性を保持したプロットを生成するためには登場人物以外の要素も考慮しなければならないと考えられる。そのため、場所や時間など、他の要素について考慮したプロットの接続のルールを考えていく。さらに、登場人物の目的や行動原理などを与えることで、展開にチグハグさがなくなり、創発の支援を受けられるだけでなく整合性のとれたプロットが生成される可能性がある。どのような情報を与えるべきかについて、データのフォーマットの確立が今後の課題にあげられる。また今回は構造化されたプロットの断片データの作成において、映画のあらすじデータを分割したり、登場人物の役割を分類したりと手動ベースの工程が多くなってしまった。データ作成を自動化する方法の確立も目指していきたい。

7. おわりに

謝辞 本件は、NEDO・人と共に進化する次世代人工知能に関する技術開発事業「インタラクティブなストーリー型コンテンツ創作支援基盤の開発」の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] Arinbjarnar, Maria, Barber, H., and Kudenko, D. : *A critical review of interactive drama systems*, SIAM (2009).
- [2] Bates, J.: *Virtual reality, art, and entertainment*, Presence Teleoperators Virtual Environ (1992).
- [3] Thue, D., Bulitko, V., Spetch, M., and Wasylshen, E.: *Interactive story-telling: a player modelling approach*, AIIDE (2007)
- [4] Li, B., Lee-Urban, S., Appling, D. S., and Riedl, M. O.: *Automatically learning to tell stories about social situations from the crowd.*, the LREC 2012 Workshop on Computational Models of Narrative (2012)
- [5] Magerko, B.: *Player modeling in the interactive drama architecture*, University of Michigan (2006).
- [6] Kawano, Y., Takaya, E., Yamanobe, K., and Kurihara, S.: *Automatic plot generation framework for scenario creation*, International Conference on Interactive Digital Storytelling (2018).
- [7] Field, S.: 映画を書くためにあなたがしなくてはならないこと, フィルムアート社 (2009).
- [8] 金子満: シナリオライティングの黄金則: コンテンツを面白くする, ポーンデジタル (2011).

- [9] Mikolov, T., Chen, K., Corrado, G.S., and Dean, J.: *Efficient estimation of word representations in vector space*, International Conference on NLP (2013).
- [10] Devlin, J., Chang, M., Lee, K. and Toutanova, K.: *BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding*, NAACL-HLT (2019).