

統合物語生成システムに向けて—第 0.4 版の開発—

Towards Integrated Narrative Generation System: Development of Version 0.4

小方 孝^{*1}
OGATA Takashi

秋元 泰介^{*2}
AKIMOTO Taisuke

^{*1} 岩手県立大学
Iwate Prefectural University,

^{*2} 岩手県立大学大学院
Graduate School of Iwate Prefectural University

Our narrative generation system consists of three big modules of story, discourse and expression (by language, animated movie and music). We have attempted the development of an integrated narrative generation system in which small modules in narrative generation that we have made are included. In this paper, we propose the integrated narrative generation system version 0.4. In the past prototyping system (version 0.3), we integrated story, discourse, language and movie modules into a mechanism. This is automatically controlled under generative goal parameters. In version 0.4, circular mutual transformation system between music and story/discourse is added. We show an example of narrative generation process of the integrated prototyping system.

1. まえがき

物語生成システムの研究[小方 1995, 2003a, 2003b, 2010b]は結果的にトップダウンとボトムアップの両方向から進められている。トップダウンアプローチにおいては、物語生成過程を段階的に詳細化して行くことで研究を進めているが、しかし最初からすべてが明瞭に設計出来る訳ではなく、当初の計画に沿わない部分やそれを超える部分も現れる。最も大きな生成過程の枠組みを覆すことはあまりないが、副次的部分の構成の変更を帰結する場合もある。

本研究のもうひとつの特徴は、プロジェクト形式で進めているということである。但しプロジェクトと言っても企業のそれではなく大学のそれであるため、特有の利点と欠点が考えられる。商売と結び付いていないため(科研助成金も一度も取得したことがない)、有用性や商品的なレベルでの完成度を求める必要がないということは利点でもあれば、欠点でもある。いろいろなアイデアを出せるということは一方では利点であるが、システムに不統一が生じやすいという欠点もある。また経済的な見返りもない大学生との共同作業であり、動機付けを保持することが難しい場合もあり、質的な低さや不徹底さなどにつながりやすい。

内容的には、最初の特徴とも関連するが、大きな枠組みにおいては所謂ウォーターフォール方式を採るが、実際はこれに制約されない循環的な機構になりつつある。循環的な機構とは、物語生成が何処から出発してどのような順序で進行するかという一定の手順が定まっておらず、どのような順序も取ることが出来、さらに何処で終了するかも任意であるような仕組みである。これと関連するが、物語生成において何が重要かということは予め決まっているわけではなく、どの要素や過程も潜在的に同じ重要性を持つという考えを採用している。例えば、物語のストーリーやプロットが出来、それに対して音楽が伴奏として生成されるのではなく、つまりそれらが主従関係をなすのではなく、音楽自体もまた物語そのものの表現であり、音楽から逆にストーリーなどが決まって来るという方向も可能とするような考え方である。「循環的物語生成」であると共に「多元的物語生成」でもある。

このようなやり方や考え方によって物語生成システムの研究

を進めているが、個別に研究して来た個々のモジュールを組み合わせる統合物語生成システムとする試みを開始している。これもトップダウンだけで進めているわけではなく、たまたま存在するモジュールを適当に組み合わせるといったやり方も混ぜて行っているため、不統一な部分も生じている。これまで段階的に第 0.1 版から第 0.3 版までの 3 つの統合システムを試みて来た。さらに幾つかの試みを積み重ねて第 1 版に仕上げに行く予定である。0.2 版までは生成過程における複数の可能性の中からの選択を任意に行っていたが、0.3 版では生成過程を制御する機構を設けた。0.4 版はあまり大きな変化はないが、そこに音楽の機構を付加した。以下、先に基本的な方式である 0.3 版について説明し、その後 0.4 版での追加・変更部分を付加する。

2. 0.3 版のモジュール構成

0.2 版[小方 2010a]は処理の選択がユーザに委ねられていた。0.3 版[秋元 2011a]では、0.2 版で結合したモジュール群(これを「生成モジュール(群)」と呼ぶ)を、生成目標パラメータに応じて制御するための「制御モジュール」を導入した。0.3 版のモジュール構成を図 1 に示す。ユーザが生成目標パラメータを与えるとき、システムが全自動で処理を選択して生成を行う。

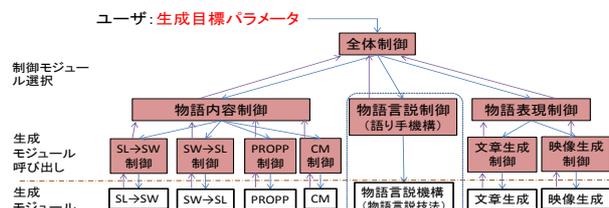


図1 0.3 版のモジュールの構成

2.1 生成モジュール

0.3 版で使用した生成モジュールを以下に挙げる。

- 物語内容機構
 - 「SW→SL」: 時間軸上の状態集合「ストーリー世界(SW)」から、その状態変化を事象に置きかえた「ストーリーライン(SL)」を生成[小野 2010]。

- 「SL→SW」:「ストーリーライン(SL)」を「ストーリー世界(SW)」へ変換[小野寺 2010].
- 「PROPP」:プロップによるロシア民話構造分析のストーリーグラマー化による事象列生成[Ogata 1991]を再整理して再開発中の試作).
- 「CM」:テレビ広告の分析に基づく修辞技法による単一事象生成[高橋 2010].
- 物語言説機構 ([秋元 2011b]の「語り手機構」側)
- 物語表現機構
 - 「文章生成」:以下の3種類の機構を含む.
 - ◇ 概念表現から基本的な単文を生成する機構.
 - ◇ 語尾変換機構[大石 2009].
 - ◇ 単文列を複文に変換する機構[佐藤 2008].
 - 「映像生成」:以下の2種類の機構を含む.
 - ◇ 舞台の設定やキャラクタのCGモデル・動作定義などによる基本的な映像(TVML スクリプト)生成機構[冨手 2009].
 - ◇ 『東京物語』(小津安二郎)のカメラワーク分析・ルール化による自動カメラワーク機構(第0.1版と第0.3版の2種類を用意)[千田 2011].

2.2 制御モジュール

2.2.1 制御モジュールの構成

制御モジュールは、物語生成システムの大局的構成に沿ったトップダウン型の階層を成す。各制御モジュールは、ひとつ下の階層に位置するモジュールを選択して呼び出し、呼び出したモジュールの処理結果を受け取る。最下位の制御モジュールは、個々の生成モジュールに対応している。ユーザは、最上位のモジュールに生成目標パラメータを与えて呼び出す。この生成目標パラメータは下位の制御モジュールに引数として渡される。物語言説機構は元々制御モジュールと生成モジュールから成り、前者が語り手機構、後者が物語言説技法に相当する。

2.2.2 生成目標パラメータ

生成過程の各段階における選択肢(処理の可変部分)に対応するパラメータを定義した。パラメータは大きく物語内容パラメータ、物語言説パラメータ、物語表現パラメータに分かれる。生成目標パラメータを図2に示す。角カッコで囲った部分はそのパラメータが取る値を示し、”|”は「または(or)」を意味する。

(生成目標パラメータ (物語内容パラメータ (テーマ [propp nil]) (長さ [1 2 3]) (人の数 [1 2 3]) (物の数 [1 2 3]) (場所の数 [1 2 3]) (現実性 [1 2 3]) (物語言説パラメータ (説明性 [1 2 3]) (複雑性 [1 2 3]) (サスペンス性 [1 2 3]) (長さ [1 2 3]) (隠蔽性 [1 2 3]) (描写性 [1 2 3]) (反復性 [1 2 3]) (冗長性 [1 2 3]) (暗示性 [1 2 3]) (物語言説の時間的な自立性 [1 2 3]) (物語表現パラメータ (一文の長さ [1 2 3]) (多彩さ [1 2 3]) (カメラワーク [OZU-TOKYO0.1 OZU-TOKYO0.3 nil]))
--

図2 0.3版の生成目標パラメータ

4.2.3 各制御モジュールの処理

各制御モジュールは基本的に、生成目標パラメータの特定要素の値を条件として処理の選択を行う関数として構築されている。以下、各制御モジュールの処理について述べる。

- (1) **全体制御モジュール**:「物語内容制御」を呼び出し、その結果を引数として「物語言説制御」を呼び出し、さらにその結果を引数として「物語表現制御」を呼び出す。
- (2) **物語内容制御モジュール**:物語内容パラメータの「テーマ」、「人の数」、「物の数」、「場所の数」、「現実性」により呼び出すモジュールを選択する。「SL→SW」、「SW→SL」の各機構を使用する場合の入力素材として、予めストーリー世界(SW)とストーリーライン(SL)をそれぞれ複数用意しておく。
- (3) **PROPP 制御モジュール**:「物語内容パラメータ/長さ」の値に応じて、ストーリーグラマーの展開の開始点を選択する。開始点が上位である程生成結果が長くなる。選択した開始点を引数として「PROPP」を呼び出し、結果を「物語内容制御」に返す。
- (4) **SL→SW 制御モジュール**:「SL→SW」には処理の選択肢がないため、単にこれを呼び出す。ストーリー世界の生成結果は所定のディレクトリにファイル出力される。
- (5) **SW→SL 制御モジュール**:「物語内容パラメータ/長さ」の値に応じて、ストーリー世界の状態集合の中から事象生成で参照する時間の数を調節する。参照する時間が少ない程、生成される事象の数も少なくなる。以上の結果を基に「SW→SL」を呼び出し、生成されたストーリーラインを「物語内容制御」に返す。
- (6) **CM 制御モジュール**:CM 制御モジュールは、入力としてストーリーラインを受け取り、「物語内容パラメータ/現実性」の値に応じて CM モジュールを呼び出し、修辞の適用された事象を生成してストーリーラインに追加挿入するか、あるいはストーリーライン中の事象と置換する。
- (7) **物語表現制御モジュール**:まず「文章生成制御」を呼び出し、その結果を標準出力に表示し、次に「映像生成制御」を呼び出して結果の TVML ファイルを出力する。
- (8) **文章生成制御モジュール**:基本的な単文生成は必須処理であり、その生成文に対する語尾変換を「物語表現パラメータ/多彩さ」の値、複文変換の処理を「物語表現パラメータ/一文の長さ」と「物語表現パラメータ/多彩さ」の値に従ってそれぞれ決定する。なお、文の語尾や文どうしの接続関係は、本来は文の意味や語り手と語られる出来事との時間的位置関係などの要因により決定されるべきであり、将来的にはそのような条件を導入する必要がある。
- (9) **映像生成制御モジュール**:最初に基本的な映像生成の処理を呼び出す。次に、「物語表現パラメータ/カメラワーク」の値によってカメラワーク適用処理の選択を行う。

3. 音楽機構の結合—0.4版における拡張—

第0.4版では新たに音楽機構[小方 2011]を結合した。これは、①物語内容から原曲を生成、②原曲を変奏して変奏曲を生成、③変奏曲から物語言説への変換、④物語言説機構による物語言説変換、⑤物語言説から変奏曲への変換、⑥②へ戻り再び音楽変奏、という概念表現と音楽の相互変換を通じた循環

的生成を行う。このように音楽機構は概念表現から音楽を生成するだけでなく、物語言説を生成する役割も持つ。そこで、図3に示すように、その他の物語表現機構とは異なり、物語言説機構と並列的な位置付けとした。物語内容生成の後には物語言説機構が音楽機構のいずれか一方を呼び出す。音楽機構を使用した場合は、音楽(原曲と変奏曲)を物語表現として出力すると同時に、生成された物語言説を物語表現機構に渡す。

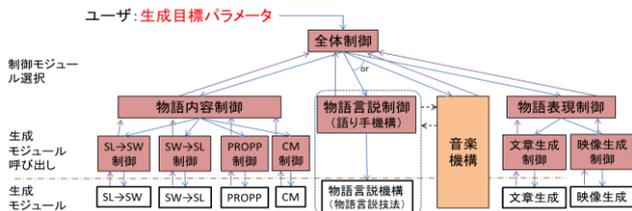


図3 0.4版のモジュール構成

生成目標には音楽機構に関わるものを新たに追加した(図4)。「音楽機構循環」は③~⑥の処理を何度繰り返すかを指定する。この値が0の場合は音楽機構は使用せずに物語言説機構を呼び出し、1以上の場合は音楽機構を呼び出し、指定回数循環を行う。(音楽パラメータ中の「長さ」と「定型性」は、音楽変奏に使用する変奏技法の選択に使用する。「長さ」が大きい程「反復法」など音楽を長くする技法を多用し、「定型性」が大きい程順序の入れ替えや演奏速度、音量、音程の変化に関する技法を多用する。

(生成目標パラメータ
...
(音楽パラメータ
(音楽機構循環 [0以上の数値])
(長さ [1|2|3])
(定型性 [1|2|3]))

図4 追加した生成目標パラメータ

4. 実行例

図5に示す生成目標パラメータを入力とした実行結果を生成過程に沿って以下の(1)~(6)に示す。

(生成目標パラメータ
(物語内容パラメータ
(テーマ nil)(長さ3)(人の数2)(物の数2)(場所の数3)(現実性1))
(物語言説パラメータ
(説明性1)(複雑性1)(サスペンス性1)(長さ2)(隠蔽性1)(描写性1)(反復性2)(冗長性1)(暗示性1)(物語言説の時間的な自立性1))
(物語表現パラメータ
(一文の長さ1)(多彩さ1)(カメラワーク OZU-TOKYO0.3))
(音楽パラメータ
(音楽機構循環10)(長さ2)(定型性1))

図5 入力の生成目標パラメータ

(1)物語内容生成結果(概念及び文章):

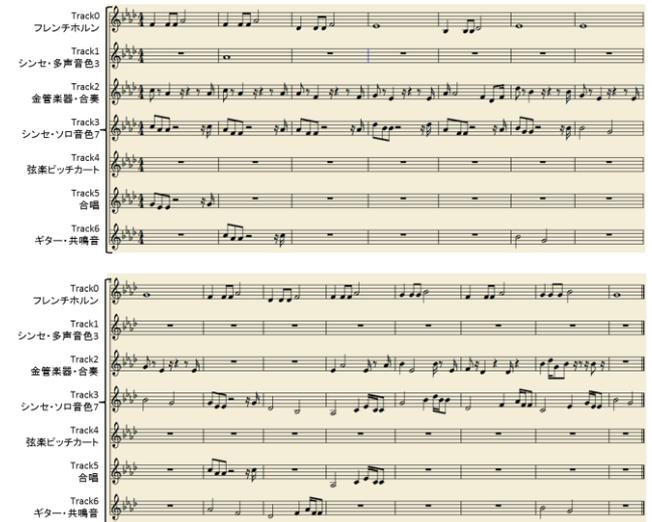
(\$継起
(\$継起
(\$継起
(\$継起
(event 得る (1) (type action) (ID 1) (time (1 2))
(agent サル#1) (counter-agent nil) (location ある所#1) (object 柿の種#1) (instrument nil) (from ある所#1) (to nil))
(event 供与する (1) (type action) (ID 2) (time (2

3)) (agent サル#1) (counter-agent カニ#1) (location ある所#1) (object 柿の種#1) (instrument nil) (from nil) (to ある所#1))

以下略

物語内容の文章表現:“サル#1がある所#1から柿の種#1を得た。サル#1が柿の種#1をカニ#1へ供与した。サル#1が柿の種#1を揺した。カニ#1が柿の種#1を手に入れた。サル#1が握り飯#1を食べた。カニ#1が柿の種#1を庭#1に持ち込んだ。カニ#1が柿の種#1を手放した。カニ#1が柿の種#1を手放した。サル#1がある所#1から庭#1に歩いた。肉薄した。サル#1が柿の木#1から柿#1を得た。サル#1が柿#1を齧った。サル#1が柿#2を噛んだ。サル#1が柿#3を庭#1へ投げた。カニ#1が命を落とした。”

(2)原曲生成結果(楽譜):



(3)10回循環後の音楽変奏結果(楽譜):



(4)物語言説:

(\$継起
(\$反復_言説
(1 (event 投げる (1) (type action) (ID 13) (time (16 17)) (agent サル#1) (counter-agent nil) (location 柿の木#1) (object 柿#3) (instrument nil) (from nil) (to 庭#1)) (tempo-up tempo-down tempo-up tempo-down melody-volume-up backing-volume-down melody-volume-up backing-volume-down))
(\$現在-未来
(\$描写

```
(2 (event 食べる (2) (type action) (ID 5) (time
(5 6)) (agent サル#1) (counter-agent nil)
(location ある所#1) (object 握り飯#1) (instrument
nil) (from nil) (to nil)) (tempo-down))
(3 (description (握り飯#1 (外面 大きい)) (ある所#1
(外面 きれいな家である)) (サル#1 (外面 大きい))
(tempo-down)))
```

以下略

(5)文章表現:

サル#1 が柿#3 を庭#1 へ投げた。サル#1 が握り飯#1 を食べた。握り飯#1 は、大きい。ある所#1 は、きれいな家である。サル#1 は、大きい。サル#1 が柿#3 を庭#1 に投げた。サル#1 が柿#2 を噛んだ。サル#1 が柿#2 を噛んだ。サル#1 が柿#2 を噛んだ。柿#2 は、赤い。柿の木#1 は、曲がりくねっている。サル#1 は、大きい。サル#1 が握り飯#1 を食べた。握り飯#1 は、大きい。ある所#1 は、きれいな家である。サル#1 は、大きい。サル#1 が柿#2 を噛んだ。サル#1 が柿#2 を噛んだ。柿#2 は、赤い。柿の木#1 は、曲がりくねっている。サル#1 は、大きい。サル#1 が柿#3 を庭#1 へ投げた。サル#1 が柿#2 を噛んだ。

(6)映像表現(「サル#1 が柿#3 を庭#1 へ投げた。」場面のスクリーンショット):



5. むすび

現状では、以上に示した実行例の手順の他にも様々な手順での循環的な、つまり終点が任意の生成が可能となった。特に物語内容生成や物語言説生成の処理では、概念辞書(概念オントロジー)の構築に支えられた生成の論理的正確さの確立が先決問題なので、今はまだ面白くないテキストが多数出力されるシステムに留まっていることは確かである。そもそも何が面白いのかということ自体多元的であるが、これに関して考えると、何らかの基準に照らして面白いものを出力させるために、そのための知識を作り込んで行う方法と作り込まないで行う方法との二つの方法・方向が考えられる。また、そのような方式とは別に、物語における面白さとは何かという問題は、物語の本質は何かという問題と結び付いている。物語あるいは物語的なるものが社会において何故存在し続けているのかを考えると、日常性の中に亀裂を生じさせる、という意味論的な問題に関連しているように思われる。想像力を制約することで初めて具体化される日常性に対して、物語は想像力を限界を超えて解放することで日常性に亀裂を入れ、その中にもうひとつの現実を挿し込む。人間はある意味で突飛なものを想像する能力にも制約を加える存在であるとする、機械に人間的限界を超えて突飛なものを創出させるという方向は大いに検討の余地がある。

参考文献

- [秋元 2011a] 秋元泰介・小方孝:受容理論を援用した物語言説制御機構の統合物語生成システムの制御機構への拡張に向けて、日本認知科学会文学と認知・コンピュータⅡ研究分科会(LCCⅡ)第24回定例研究会予稿集, 24G-07, 2011.
- [秋元 2011b] 秋元泰介・小方孝:物語生成システムにおける物語言説制御機構の開発と評価, 言語処理学会第17回年次大会論文集, P3-13, 2011.
- [千田 2011] 千田潤:物語生成システムにおける自動カメラワークシステムの改訂と映画のシミュレーション分析, 岩手県立大学ソフトウェア情報学部卒業論文, 2011.
- [Ogata 1991] Ogata, T. & Terano, T.: Explanation-Based Narrative Generation Using Semiotic Theory, Proc. of National Language Processing Pacific Rim Symposium 91, 321-328, 1991.
- [小方 1995] 小方孝:物語生成—物語のための技法と戦略に基づくアプローチ—, 博士(工学)論文(東京大), 1995.
- [小方 2003a] 小方孝:物語の多重性と拡張文学理論の概念—システムナラトロジーに向けてⅠ—, 吉田 雅明 編, 複雑系社会理論の新地平, 専修大学出版局, 127-181, 2003.
- [小方 2003b] 小方孝:拡張文学理論の試み—システムナラトロジーに向けてⅡ—, 吉田雅明 編, 複雑系社会理論の新地平, 専修大学出版局, 309-356, 2003.
- [小方 2010a] 小方孝・秋元泰介・及川春香・清藤綾香・千田潤:「統合物語生成システム」の統合的物語化のためのノート(続):統合物語生成システム第0.2版, 音楽と概念的物語の相互変換システム, 三島由紀夫『午後の曳航』の分解と再構成, 映像技法のルール化などを焦点として—流動と固定(11)—, 日本認知科学会文学と認知・コンピュータⅡ研究分科会(LCCⅡ)第23回定例研究会予稿集, 23W-09, 2010.
- [小方 2010b] 小方孝・金井明人:物語論の情報学序説—物語生成の思想と技術を巡って—, 学文社, 2010.
- [小方 2011] 小方孝・清藤綾香・秋元泰介:音楽と物語の循環的相互変換システムの改訂, 人工知能学会全国大会(第25回)論文集, 1H2-OS1-13in, 2011.
- [大石 2009] 大石頭祐・晴山秀・小方孝:物語のための文章表現生成システムの構想とアスペクチュアリティを対象とする試作, 人工知能学会全国大会(第23回)論文集, 1J1-OS2-8, 2009.
- [小野 2010] 小野淳平・花田健自・小方孝:物語内容におけるストーリーライン生成機構の試作の実装, 人工知能学会全国大会(第24回)論文集, 1I2-OS1b-12, 2010.
- [小野寺 2010] 小野寺康・花田健自・小方孝:物語内容におけるストーリー世界の表現と生成, 人工知能学会全国大会(第24回)論文集, 1I2-OS1b-11, 2010.
- [佐藤 2008] 佐藤秀樹・小林厚太・安田孝道・小方孝:物語生成における文章表現に向けて, 日本認知科学会文学と認知・コンピュータⅡ研究分科会(LCCⅡ)第14回定例研究会予稿集, 14G-03, 2008.
- [高橋 2010] 高橋良寿:広告における商品導入の修辭を適用した単一事象生成システムの知識ベースの拡張, 岩手県立大学ソフトウェア情報学部卒業論文, 2010.
- [富手 2009] 富手瞬・小方孝・花田健自:概念表現から映像を構成するシステム及び行為の構造についての考察, 人工知能学会全国大会(第23回)論文集, 1J1-OS2-10, 2009.