

統合物語生成システムのための narrative interface の一つの試み An Attempt of the Narrative Interfaces for the Integrated of Narrative Generation System

遠藤 順^{*1}
Jun Endo

^{*1} 岩手県立大学大学院
Graduate School of Iwate Prefectural University

小方 孝^{*2}
Takashi Ogata

^{*2} 岩手県立大学
Iwate Prefectural University

In this paper, we describe the generation process according to the flow from the first input to the final output for developing a user interface for our Integrated Narrative Generation System (INGS). As the method for expressing the generation results, we present a method in which the final narrative expressions, including picture, sentences and music, are edited to be presented to the user. An important issue is the exhaustive development of simple animation generation corresponding to the verb conceptual dictionary in the INGS. Our immediate strategy is hierarchically dividing the verb concepts into the level of bodily movement and the level of act to define the former level by a combination of simple motions as the first task.

1. まえがき

人工知能・認知科学・物語論をはじめとする様々な研究領域の学際的・知識融合的発想による「統合物語生成システム」[小方 2010; 秋元 2013a, 2014a]は、物語の概念構造から表層表現までを自動生成するプログラムの構想であり、Common Lisp により探索的な開発を続けている。今後の課題の一つはグラフィカルなユーザインタフェース(GUI)との結合である。

物語生成システムとユーザインタフェースとの関わりについては、[Ogata 2013]が一つのアイデアを提示している。そこでは、物語生成システム「のための」ユーザインタフェースと物語生成システム「を利用した」ユーザインタフェースが分けて考えられている。前者は通常の意味でのユーザインタフェース、すなわち物語生成システムの生成結果や生成過程をユーザにとって把握しやすくすることを狙ったものであるが、後者は物語生成システム以外の対象に対して物語生成システム自体をそのインタフェースとして位置付けるという前者とは異なるアイデアである。例えば、ある教育システムの処理過程や処理結果を物語生成システムを介して表現する試みや、広告画面の背景にそれと何らかの関係のあるあるいは関係のない物語を同期させて表現する試み等、様々な可能性が考えられる。このように筆者らは物語生成システムとインタフェースに関して通常よりも範囲を広げて考えている。

一方、これまで筆者らの物語生成システムとユーザインタフェースとの関連においては、KOSERUBE と呼ぶ試作[秋元 2013b]と物語の森と呼ぶ試作[Akimoto 2012]を提案した。前者は主にヴィジュアルインタフェースを通じて物語生成の結果をユーザに対して表示するシステムである。一方後者もヴィジュアルインタフェースを中心とするが、前者と違って物語生成過程そのものも木や森という一種の象徴を通じて表現する。前者の視覚表現が写実的な基準に基づいているとすれば、後者はそれとは異なる基準に基づいていると言える。双方とも統合物語生成システムをその中に組み込んでおり、上述の分類では物語生成システムのためのユーザインタフェースと言える。統合物語生成システムはもともと映像や音楽や文の表現機構を持っているが、これらのユーザインタフェースは、それらの個々の表現のある規則に基づいて編集する役割を持つ。

今後、物語生成システムとユーザインタフェースを巡るこれらの考察をより体系的に進めて行くことを計画しているが、本稿では、統合物語生成システムのための最も基礎的なユーザインタフェースを構築することを目的として(部分的に構築を進めている)、ユーザによる最初のパラメータ入力に基づくシステムの処理過程を整理し、最終的な物語表現の処理の概要案を提示する。

2. 統合物語生成システムの概要

統合物語生成システムのモジュール構成を図 1 に示す。物語の概念構造を生成する物語内容(ストーリー)機構及び物語言説機構と、それらを文(自然言語)、映像(静止画像と動画像を含む)、音楽の各表層表現へ変換する物語表現機構が主要な機構である。物語内容機構により生成される物語内容(story)は、「何を語るか」に相当する、生起時間順の事象列を表す概念構造である。物語言説(discourse)は、物語内容を「如何に語るか」という観点から構造変換した概念構造であり、時間順序の変換や省略等の各種変換方法(物語言説技法)により処理される。最後の物語表現機構は、文表現機構、映像表現機構、音楽表現機構からなり、それぞれが物語言説(または物語内容)を各表現媒体による表層表現に変換する。基本的な処理手順(生成経路)は、物語内容→物語言説→各物語表現という流れであるが、構想としてこの処理順序をなるべく制約なく、循環的に行き来できるようにすることを目指しており、現状でも一部で循環的な生成が実現されている(生成経路の詳細は 3.1 節で述べる)[秋元 2014b]。なお、各機構の生成結果は、すべてファイルとして所定のディレクトリに書き出される。現状では、ユーザが出力結果を見るためには、自身でその出力ファイルを参照する必要がある。

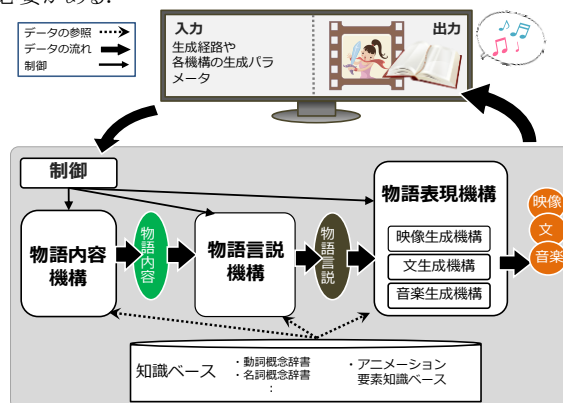


図 1 統合物語生成システムの概要

現在開発を進めているユーザインタフェースの最小機能は、上述の各生成機構に対する後述する各種入力情報の設定を行う機能と、生成された概念構造や表層表現を表示する機能である(図 1 の上にその機能イメージを示した)。

3. 入力情報とその使われ方

統合物語生成システムの現状におけるユーザによる入力情報の一覧を表 1 に示す。なお、ここに挙げた項目に加えて、プロップに基づくストーリー生成システム[Imabuchi 2013]を統合物語生成システムに組み込んで使用する際に必要となる入力情

報もあるが、ここでは省略する。以下の各節では、「生成経路」、「物語内容の生成パラメータ」、「物語言説生成の初期設定」を取り上げ、入力情報とそのシステム内での使われ方を概説する。

表 1 入力情報の一覧

名称	内容
1 生成経路	物語内容生成、物語言説生成、各物語表現生成の処理の実行順序
2 物語内容の生成パラメータ	大局構造、長さ、非現実性、反復性
3 物語言説の初期設定	語り手、聴き手／パラメータ(複雑性、サスペンス性他(全 8 種類)／実行回数、他
4 音楽生成における使用技法	原曲変換時に使用する原曲変換技法 音楽変奏時に使用する音楽変奏技法
5 文表現のパラメータ	語尾変化／品詞ごとの文字表記、他

3.1 生成経路

現在の統合物語生成システムにおける可能な生成経路を図 2 に示す。現状では必ず物語内容生成を最初に行うことになっているが、それ以降は幾つかの選択肢がある。例えば、物語内容生成の次に、物語言説生成をスキップして各種物語表現生成に移行することもできる。また、音楽表現機構に関しては、概念構造と音楽との相互変換を通じた循環的物語生成の研究を以前から進めている[小方 2004]。そのアイデアの一部が現在の統合物語生成システムの中にも結合されている[Akimoto 2014]。音楽は原曲と変奏曲に分かれ、前者は物語内容に、後者は物語言説にそれぞれ主に構造的に対応付けられる。物語言説生成と音楽(変奏曲生成)の間は、図 2 に示したように循環的に結合される。

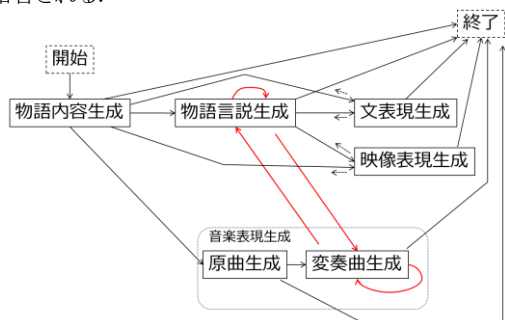


図 2 生成経路([秋元 2014b]の図 1 を一部改訂)

生成経路の決定方法のオプションとして次の三種類が用意されている。(A)ユーザが最初に一括で指定(予め用意したパターンから一つを選択)、(B)システムが可能な経路をランダムに決定、(C)一つの生成フェーズが終了する度にユーザが次の生成フェーズを選択(システムがエディタ上に選択肢を提示)。この中の何れか一つをユーザが選択する。

3.2 物語内容の生成パラメータ

物語内容の生成処理の詳細については[秋元 2014a]を参照されたい。物語内容は、「事象」を終端要素、複数の事象を結ぶ「関係」を中間要素とする木構造により表現される(その他に各事象の背景情報として「状態」という情報も管理される)。事象は動詞概念及び agent, object 等を含む格構造として構成される。物語内容生成は、この木構造を拡張・変換する操作である「物語内容技法」を用いて進められる。物語内容技法は現状で 14 種類実装されており、使用する技法の種類やその対象(木構造中の部分)の選び方によって生成される構造も異なるものになる。物語内容技法の選択や適用を含めた物語内容生成処理全体を司る機構を(物語内容の)制御機構と呼ぶ。制御機構は、パラメータにより表現された生成目標(目標とする物語内容の構造的特徴)に基づいて生成を制御する。現在、表 2 に示す 4 種類のパラメータが物語内容生成で用いられる。各パラメータは何れも 1~3 の三段階の数値によって、特徴の度合を表す。物語内容生成処理では、物語内容構造を解析して個々のパラメータの達成度を確認し、未達成の場合はそのパラメータと関連付けられた物語内容技法を選択・適用して構造を更新する、という手続きをパラメータが達成されるまで反復する。ユーザインタフェ

ース上で、入力としてこれらのパラメータ値を設定可能にすることで、ユーザによるパラメータの設定値により異なる傾向の出力を得られるようになる。

表 2 物語内容の生成パラメータ

名称	定義
長さ	物語内容の長さ
大局構造	物語内容全体を通じた場面変化等の展開の程度
非現実性	現実的に起こり得ない事象の量
反復性	類似した事象の反復の量

3.3 物語言説生成の初期設定

物語言説生成は、物語内容の木構造に対する構造変換として行われる。ここで用いる構造変換方法は物語言説技法と呼ばれる。物語言説生成も基本的な生成方法は物語内容生成と同じであり、生成パラメータに基づいて(物語言説の)制御機構が物語言説技法を駆動して物語言説を生成する。表 3 は現在のシステムにおける物語言説の生成パラメータの一覧を示す。

表 3 物語言説のパラメータの定義

名称	定義
複雑性	時間的な構造の複雑さ
サスペンス性	物語言説における物語内容の一時的な隠蔽による不安定感
長さ	物語言説の長さ
隠蔽性	物語内容の隠蔽の程度
描写性	描写の量
反復性	物語言説の反復の量
冗長性	物語言説の冗長さ
暗示性	未来に起こる事象を仄めかす性質

一方、この物語言説機構の特徴として、物語論において物語言説の産出を担う人物として指定される「語り手」と「聴き手」が、システム内部の制御機構として明示的に位置付けられる。語り手と聴き手が上述のパラメータを媒介として反復的に相互作用することによって、一つの物語内容から多数の異なる物語言説が生産される[秋元 2013a]。語り手は生成目標というパラメータを持ち、それが達成されるように物語内容に対して物語言説技法を適用して物語言説を生成する(3.2 節で述べた物語内容生成処理と基本的な方法は同じである)。一方の聴き手は、期待というパラメータに基づいて物語言説を評価し、語り手にフィードバックする。この相互作用の中で、語り手は聴き手の評価を受けて生成目標を修正・変更し、聴き手の方は物語言説の受容によってその期待を変化させる。

ユーザは入力として、語り手と聴き手に関する設定情報を与える。具体的には、語り手及び聴き手それぞれの人物を指定するための名詞概念(「少年」や「少女」等)、相互作用の反復回数、語り手と聴き手それぞれが持つパラメータの初期値、その他幾つかの動作変数が入力により設定され、それに基づいて上述の生成処理が行われる。

4. 映像表現インタフェース機構

物語表現における文、映像、音楽は、基本的にそれぞれが一つの物語表現として独立している。ユーザインタフェースにおける出力機能として、各表現媒体あるいは概念構造の単独での表示に加え、複数の表現媒体を一つに編集して表現する機能も用意する。この複合的な表現方法の一案を前述の KOSERUBE[秋元 2013b]で提案した。このシステムは、生成された概念表現に基づき、映像表現を中心に字幕(文)や音楽を同期を取り一緒に表現する。今回のユーザインタフェースでは基本的にこの KOSERUBE の方法を拡張・一般化することを目指している。以下、この映像表現インタフェース機構の構想と現状を説明する。この中で映像、音楽、文の表現が統合的に行われる。本来は物語表現インタフェース機構と呼ばれるべきであるが、現状では映像表現の側面を中心に考察しているので、ここではこのように呼ぶ。

映像表現インタフェース機構の構成を図 3 に示す。映像表現は、舞台のような画面に、事象中の agent や location 等の格に含まれる登場人物や場所や物(名詞概念のインスタンス)に対応付けられた静止画像を配置し、さらに事象における動詞概

念に合わせて画像を動かす簡易なアニメーションを付与することを基本的な方法とする。静止画像は画像要素知識ベースに格納される。[小野 2013]は、名詞概念辞書に含まれる約 12 万個の名詞概念に対応する静止画像を Web 上から自動収集する試みを進めている。個々の動詞概念に対応するアニメーションの定義情報は、アニメーション要素知識ベースに格納される。さらに、映像表現上の演出方法(主に歌舞伎の舞台演出を参考にする)や、文や音楽を映像表現の中に挿入する方法等に関する規則(映像表現規則と呼ぶ)に基づいて、複合的な表現を編集する。次節でこの規則を説明する。

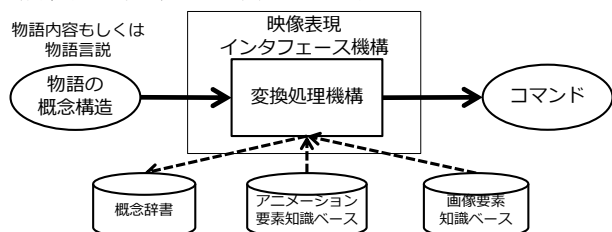


図3 映像表現インタフェース機構の構成

4.1 映像表現規則

その一覧を表 4 に示す。基本的に個々の規則は、物語の概念構造における特定の要素(関係、「機能」[Imabuchi 2013], 事象の内容等)を条件として、各種条件に対応する表現方法を適用する。

表4 映像表現規則

	判断	規則
1	関係が「説明」	説明生成機構より生成された文を、説明表示規則に基づき表示。
2	関係が「描写」	インスタンス情報から文を生成し表示。
3	関係が「継起」	背景画像を抽象的な画像に差し替え。
4	関係が「回想」「予言」	幕を下ろし、幕前に予言の agent を登場させ、回想・予言が適用されている事象列の物語を語る。回想・予言が終わると退場し幕が上がる。
5	プロットに基づく生成	特定の「機能」時に幕を下ろす。
6	物語内容コンテンツ知識ベースによる生成	事象中の location が変化したときに幕を下ろす。
7	事象の agent 格, counter-agent 格, object 格, instrument 格に値がある	事象に出現した順に、舞台下手側より舞台上へ画像をスライドさせ表示(表示したまま)。アニメーションにより舞台袖へ位置が変化した画像は舞台上へ戻す。
8	事象の object 格, instrument 格が次の事象で登場しない時	舞台から下手側にはける。
9	事象の location 格	背景画像の表示。
10	事象の一つ前の事象と location 格の値が一致しない	舞台上に表示されている人物・物の画像を舞台袖へはけさせ、背景画像を変更。
11	文	文生成機構の生成結果を舞台下部に表示。
12	音楽	生成された音楽を再生。
13	事象の動詞概念	適用可能なアニメーションがある場合、アニメーションへ変換。

例えば、4 つ目の規則は、物語言語において、ある登場人物による「予言する」行為により未来の事象が挿入される構造を表現するための規則である。この規則は、①「予言する」行為が始まる直前に場面転換を意味する「幕」を下ろし、②「予言する」行為者(agent)に対応する画像を舞台上(幕の前)に表示し、③予言の行為者の科白として未来の事象列を語る(文表現を朗読)。

なお現状の統合物語生成システムでは、事象中の要素に対応する画像配置とアニメーション付与の最低限の処理のみを実装しており、この映像表現規則はまだ完全には組み込まれていない。

4.2 動作の簡易アニメーション化の手順

現状での目標は可能な限り多くの動詞概念に対して網羅的に簡易なアニメーションを付与することである。そこで、主に人物単位の画像を移動、回転、拡大、縮小、消滅という単純な 5

種類の動きの組み合わせですべてのアニメーションを定義する。手足等の身体の部分的な動きは表現できない。

統合物語生成システムにおける動詞概念辞書中の「物理的行動」以下の動詞概念の格構造(一つの動詞概念が複数の格構造を持つ場合もある)を対象として、アニメーション定義作業を行った。主体となる主に登場人物の行動を表現する格構造である。「物理的行動」以下には、7774 個の格構造が存在し、実際に定義済みなのはその中の一部である。

上述のような単純な動きの組み合わせで定義可能な動詞概念を特定するために、まず、[小方 2008]による行為と動作の階層性の考え方を参考に、動詞概念を分類した。ここで動作とは、主体における具体的な身体全体の動きを意味し、「歩く」や「立つ」がその例である。これに対して行為とは、再帰的に動作に細分化される、抽象的な全体としての出来事を意味する。例えば図 4 における最上位の「誘拐する」は行為の一例であり、下の階層に示されるように段階的に詳細化・具体化されて行く。再階層をどのように決めるかは目的によって異なる。ここでの動作はこの図ではおよそ第 3 階層に相当し、アニメーション定義において第 4 階層のようにさらに具体化される。このような考え方に基づく対象動詞概念の予備的な分類結果において、動作に該当すると思われる動詞概念は 730 個あった。まずこれを対象とした作業を行った。

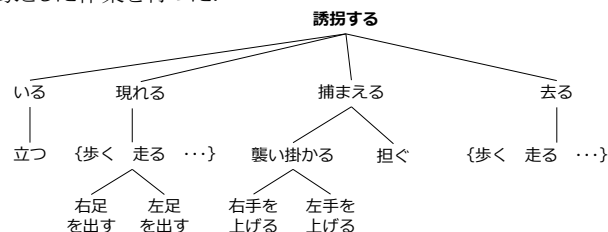


図4 動詞概念における階層性の一例([小方 2008]191 ページ 図9をもとに改変)

上述のように、現状の簡易アニメーションは画像の移動、回転、拡大、縮小、消滅の 5 種類の動きで表現し、手足等の関節を用いた表現は使用しない。そこで後者のタイプを除くと、486 個が残った。また、意味的には異なり詳細な動きも異なるが、粗いレベルでの簡易アニメーション化としての動きは同じとしても良いと判断する動詞概念(例えば「齧る」と「しゃぶる」)ごとに、113 種のグループに分類した。表 5 にその一覧を示す。その中で、例えば「食べる」動作で一括される動詞概念とその簡易アニメーション記述を表 6 に示す。

一つのアニメーション定義は、一つ以上の操作から構成される。操作は、一つの静止画像の画面上での動かし方を表す単位であり、以下の 7 つの項目によって記述する(“{ }”内は値) —A)適用順序(操作の実行順序を番号により記述。番号の若

表5 動作のグループの一覧

上がる A	切る	ずらす	つつく	拾う
歩く A	くつつく	ずれる	包む A	拭く A
歩く B	蹴る	座る	包む B	拭く B
歩く C	拳骨	背負う A	出る	踏む A
歩く D	漕ぐ	背負う B	飛ばす	踏む B
歩く E	擦る	注ぐ	跳ぶ	踏む C
歩く F	転がる A	耕す	飛ぶ	踏む D
歩く G	転がる B	抱く A	取る	触れる A
歩く H	転がる C	抱く B	投げる	触れる B
歩く I	殺す	出す	寝る	ほじる
起きる	転ぶ	叩く	伸びる	持つ
置く	下がる	立つ	上る	放す
押す B	下げる A	食べる	乗る A	貰う
落とす	下げる B	浸かる	乗る B	寄る
下りる	刺す	突く	入る	分ける
重ねる	死ぬ	付く	吐く	渡す
被る	生じる	掲ぐ	走る	押す A
刈る	吸う	点ける	払う	掃す A
消える	滑る	付ける	張る	掃す B
上がる B	振る	引つ張る A	取る+付ける	捕らえる A
上げる A	撫でる A	引つ張る B	打ち上げる	捕らえる B
上げる B	撫でる B	走る+寄る	寄せる+集める A	
持つ+歩く	歩く+寄る	ずり落ちる	寄せる+集める B	

表 6 「食べる」動きの動作グループとその簡易記述

「食べる」動き	齧る 2	飲む 2	しゃぶる 1
	噛む 1	する 89	嘗める 2
	含む 1	食べる 2	食う 2
アニメーション記述	(食べる (1 移動 a 中 右 並 等速 画面内) (2 回転 a 小 時計回り 並 等速 -) (3 回転 a 小 反時計回り 並 等速 -) (3 消滅 0 - - 速 等速 -))		

い順に実行し、同一番号の操作は同時に実行、B)動きの種類{移動|回転|消滅|拡大|縮小}、C)対象画像{a(agent)|o(object)|他、格の頭文字}、D)動きの大きさ{小|中|大}、E)動きの方向{上|下|左|右|時計回り|反時計回り}、F)動きの速度{遅|並|速}、G)動きの加速・減速の有無{等速|徐々に加速|徐々に減速}、H)動きの終着位置{画面内|画面外}。

必要な項目は動きの種類によって異なり、不要な項目は「-」とする。表 6 下段の「食べる」以降の各リストが操作を表し、リスト中の各記号が上記 7 項目に対応する。これは、①agent 画像が右へ移動、②agent 画像が 30 度時計回りに回転、③agent 画像が 30 度反時計回りに回転すると同時に、object 画像(食べられる対象物)が小さくなり消滅、というアニメーションを表す。

5. 入力パラメータに応じた生成例

図 5 に示すのはユーザ入力画面の試験版であり、ユーザはここに示されるように情報を入力したとする。この入力では、生成経路は「物語内容→文表現」の順とする。物語内容のパラメータを大局構造 3、文表現のパラメータをデフォルト値(表記の場合は名詞・動詞を漢字、助詞をひらがな)(A)と、物語内容のパラメータを大局構造 2、文表現のパラメータを、動詞をカタカナ表記(B)の二回実行した。すると、図 6 のような二種類の物語内容の文が生成される。これを映像表現インタフェース機構と組み合わせて、図 7 の概念図のように出力することが本インタフェースの直近の開発目標である。

図 5 簡易パラメータ入力画面

A	親がステーションビルで仕事に出かける。メロスがイワンに発言を禁止する。イワンがバーバ・ヤガーにアレコレと発言する。(中略)魔法の杖が「魔法の杖がイワンを助ける」とこと申し出る。バーバ・ヤガーがイワンの回りに集まる。イワンがお白州から絶壁へ転がる。(後略)
	組員が監房でサギョウスル。組員が脱獄をケイカスル。組員が抜け穴をホル。組員が監房をダツゴクスル。組員がトーチカにノリダス。看守がトーチカで組員をオウ。(中略)組員がトーチカでトーチカで釣りをスル。組員がトーチカより洋行ヘキチャクスル。組員が洋行でトウソウスル。

図 6 物語内容及び文表現のパラメータを変えた生成例

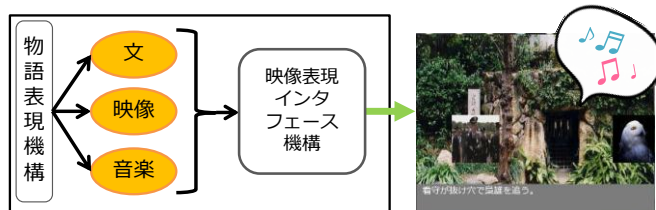


図 7 映像表現インタフェース機構による出力イメージ

また、[秋元 2014b]は、現在のシステムで実現されている循環的物語生成について述べた(発表で動作例も示されたが、それ

は未公開である)。実現されている循環経路は物語言説と音楽(変奏曲)の間のみであり、具体的には、(1)物語内容→(2)原曲→(3)変奏曲→(4)物語言説→(5)物語言説(さらに変換したもの)→(6)変奏曲→(7)変奏曲(さらに変換したもの)→(以降(4)～(7)をループ)という経路である。このループを 5 回繰り返した結果、徐々に物語言説及び音楽それぞれの生成処理における変換・変奏操作が上乗せされていき、最初の物語内容からの変化が大きくなっていくことが確認された。

6. むすび

統合物語生成システムのためのユーザインタフェースについて、まず初期入力から出力までの流れに沿って説明した。そして生成結果の出力については、筆者らが試作した KOSERUBE システム[秋元 2013b]を参考に、映像表現を中心に文と音楽を加えた物語表現を統合してユーザに提示する方式を採用する。直近の課題は全体の試験版の完成である。そのためには、網羅的な映像表現を行う機構の開発が重要な作業内容となる。動作以外の行為的動詞概念の映像化に関しては、暫定的な機構として、動詞概念の場所(location)格に含まれる名詞概念を画像として示すことにより行為を象徴的に表現する方式を検討中である。

参考文献

- [Akimoto 2012] Akimoto, T., Ono, J., & Ogata, T.: Narrative Forest: An automatic narrative generation system with a visual narrative operation mechanism, Proc. of the 6th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems & the 13th International Symposium on Advanced Intelligent Systems, 2164-2167, 2012.
- [秋元 2013a] 秋元 泰介, 小方 孝: 語り手と聴き手の相互作用による物語言説機構の統合物語生成システムへの導入, 信学技報, 113(338), 45-50, 2013.
- [秋元 2013b] 秋元 泰介, 今渕 祥平, 遠藤 順, 小野 淳平, 栗澤 康成, 鎌田 まみ, 小方 孝: 民話風物語生成・表現システム KOSERUBE 第一版の開発, 人工知能学会論文誌, 28(5), 442-456, 2013.
- [秋元 2014a] 秋元 泰介, 小方 孝: 統合物語生成システムの現状と特に物語内容生成メカニズム, 信学技報, 113(429), 27-32, 2014.
- [秋元 2014b] 秋元 泰介, 小方 孝: 統合物語生成システムと循環的物語生成, 人工知能学会ことば工学会研究会(第 45 回)資料, 29-30, 2014.
- [Akimoto 2014] Akimoto, T. & Ogata, T.: Circulative narrative generation based on the mutual transformation between narrative conceptual structures and music in the integrated narrative generation system, Proc. of International Conference on Artificial Life and Robotics, 36-39, 2014.
- [Imabuchi 2013] Imabuchi, S. & Ogata, T.: Methods for generalizing the Propp-based story generation mechanism, Yoshida, T., Kou, G., Skowron, A., Cao, J., Hacid, H., & Zhong, N. (Eds.), Notes in Computer Science 8210, 333-344, Springer, 2013.
- [小方 2004] 小方 孝, 小林 史典: 変奏からの物語生成への接近—物語と音楽の変換及び音楽変奏システムの試作に基づく諸考察—, 人工知能学会ことば工学会研究会(第 17 回)資料, 1-33, 2004.
- [小方 2008] 小方 孝: 物語生成システムにおける映像構成へ向けて, 金井明人, 丹波美之 編, 映像編集の理論と実践, 165-235, 法政大学出版局, 2008.
- [小方 2010] 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.
- [Ogata 2013] Ogata, T. & Ono, J.: Designing narrative interfaces using the integrated narrative generation system, IEICE Transactions on Information and Systems, E88-D, Special Section on Cyberworlds, 214-221, 2013.
- [小野 2013] 小野 淳平, 小方 孝: 統合物語生成システムのための間テクスト的知識獲得・加工機構の枠組み, 第 12 回情報科学技術フォーラム講演論文集, 第二分冊, 201-204, 2013.