

『いわての民話 KOSERUBE』—プロップによるストーリー生成システムをベースに文・音楽・視覚表現の生成を統合したシステム— “KOSERUBE: Folk Tales of Iwate”: An Integrated Generation System of Language/Music/Image Based on Propp-based Story Grammar

今渕 祥平, 小野 淳平, 遠藤 順, 栗澤 康成, 道又 龍介, 鎌田 まみ, 秋元 泰介, 小方 孝
Shohei Imabuchi, Junpei Ono, Jun Endo, Yasunari Kurisawa, Ryusuke Michimata, Mami Kamada,
Taisuke Akimoto, and Takashi Ogata

岩手県立大学 Iwate Prefectural University g231k005@s.iwate-pu.ac.jp

Abstract

KOSERUBE is a system that generates automatically folk tale like stories and discourses with characters/places/objects relating to Iwate prefecture in Japan, the sentences, and music. It also edits automatically visual objects relating to generated narratives. The user can operate and appreciate the process through the visual interface. This paper the use, technological mechanism, and evaluation. One important point is that this system is an application system of our integrated narrative generation system, which uses Propp-based story grammar as the main automatic generation mechanism and adds an original visual interface. We also describe why the Propp-based method is especially selected.

Keywords — Integrated Narrative Generation System, Narrative Generation Application System, KOSERUBE, Propp-based Story Grammar

1. まえがき

「いわての民話 KOSERUBE (第一版)」(以下, KOSERUBE)とは, 岩手県に因んだ登場人物や場所や物品が登場する民話風物語の概念表現, 文表現及び音楽を自動生成し, さらに画像部品を自動編集し, ユーザがインタフェース画面を通じて操作・鑑賞出来るシステムの初版である。¹

筆者らは現在統合物語生成システム[1][2]の構築を目指して研究を進めている。詳細は次節で述べるが, これは物語生成の方式を包括した汎用的システムである。同時にその機構を利用した応用システムの開発も進めて来た[3][4]。これは統合物語生成システムの一部もしくは全ての方式を利用し且つ独自の方式を追加し, ユーザや目的を明確にしたシステムを意味する。KOSERUBE は応用システムの一つである。

応用研究は, 物語生成システムの有用性を示す役割を果たすと同時に, 評価のための調査をしやすくし, 問題点や課題を明確に認識するのに貢献する。理論主導の統合物語生成システムの開発と応用主導のシステム開発を並行させて進めることには大きな効用がある。応用システムとしての KOSERUBE は現在の技術水準を利用して比較的理解しやすい物語が生成される娯楽的な機構を狙っており, それに相応しい統合物語生成システムにおける方式を主に利用する。

物語生成システム関連研究の全般的調査は小方[5]によるサーベイを参照されたい。物語の自動生成としては, プランニング, ストーリーグラマー, 事例ベース推論, 自然言語生成, コーパス, オントロジー等の人工知能技術と関連した数々のシステムが提案されて来たが, 複数の手法を複合的に用いた統合的なシステム開発の例もある([6][7][8]等)。これらが限定された主題の文章による物語を生成するのに対して, 筆者らの統合物語生成システムは主題を限定せず, 音楽や映像の生成も含んでいる。

2. 統合物語生成システムの構想と現状

KOSERUBE の基礎となる統合物語生成システムの主要な方法論的概念・特徴は, 統合性及び学際性である。統合性とは, 多種のモジュールの有機的結合及び言語の他音楽等の表現メディアも含めてシステムが構成されることを意味し, 制御の柔軟性と相俟って生成過程の柔軟性や多様性につながる。そして個々のモジュールは人工知能・認知科学と物語論・文学理論を融合した独自の学際的発想([9]も類似した記述を行っている)に基づき定義される。その概要は以下の通りである(より詳細な説明は[1][10])。

¹ KOSERUBE(「こせるべ」乃至「こしえるべ」とは岩手方言で「(物語を)拵えよう=作ろう」を意味する。

物語論では、物語の構造を、「何を語るか」の側面（物語内容, story）とそれを「如何に語るか」の側面（物語言説, discourse）の二つに分割する。筆者らは、物語言説を更に表現媒体に依存しない深層的な概念構造と各種表現媒体を用いた表層表現に分け、前者を（狭義の）物語言説、後者を物語表現（expression）と呼ぶ。具体的には、物語内容は事象概念が一種の談話的關係により結合された木構造と事象の背後にある状態の列から成る。物語言説は、それを実際のテキストとして表現するための構造に変換したもので、同様に木構造として表す。物語表現は自然言語、映像、音楽による物語の表層的表現である。物語生成はこれら諸要素に対する構造操作処理として定義される。

一方機能的観点からは、システムは概念辞書、物語技法、制御機構の部分に分けられる。概念辞書は物語を構成する素材となる概念情報を提供する。動詞概念辞書、名詞概念辞書、修飾概念辞書の3つがあり、各辞書は主に上位下位関係による階層構造と各概念に対して付与されるフレーム情報から成る。物語の基本構成要素である事象における人・物・場所の具体的な値すなわちインスタンスが概念辞書に含まれる概念（クラスに相当）から生成される。次の物語技法は、物語内容・物語言説・物語表現の各段階の構造を生成・操作するための手続きもしくは規則形式の技法である。物語内容と物語言説は共通の木構造形式で表現され、それに対する構造生成・構造変換という共通枠組みの中で多数の技法が統合される。構造化の方式は統一されているため、新たな知識や技法を適宜追加・拡張して行くことが可能である。最後の制御機構は、物語技法の実際の使用方法を決定し、また生成処理全体を制御・管理する機構である。処理決定は目標とする物語の構造や内容を指示する生成パラメータ集合に基づき行われるが、特に物語言説機構では語り手と聴き手のふたつの機構を設け、それらの相互作用を通じたパラメータ変化を通じて生成が継続的に行われる仕組みとしている。

小方・秋元[11]は、従来開発して来た動詞・名詞概念辞書を基礎として物語内容・物語言説・物語表現の各要素機構の入出力を試験的に連結し、単純な制

御機構によって全体を連結した。しかしこれは処理過程が幾つかのパターンに限定される等の問題があったので、秋元・小方[2]は概念処理の枠組みを再構成し更に簡易な文生成と音楽生成の機構も結合した次の統合試験版を開発した。KOSERUBEはこのシステムの全体を組み込むが、制御機構は独自に簡略化されたもので、物語内容生成のための物語技法は後述のようにプロップに基づく技法を主体とする。

3. ユーザインタフェースを通じた KOSERUBE の概要

まず、ユーザがシステムのタイトル画面(図1)の「はだづ」(岩手方言で「始める」)ボタンをクリックすると、ユーザ入力モードに入る。入力(選択)情報は、34種類のうち任意に表示された10種類の登場人物の中から「主人公」と「敵役」(図2)、物語の長さや型の中から「短い」「中位」「長い」「鶴女房風」の何れか、語り手の中から「座敷わらし」「おばあさん」「宮澤賢治」「猿」「南部鉄器」(図3)の何れかである。そこから自動生成モードに入るが、KOSERUBEにはその他のインタフェースも用意されている。まず、岩手県に因んだキャラクター(上述の34種類)や場所(85箇所)等の説明を読むことが出来る(図4)。また、自動生成モードで奏でられる音楽とは別に、上述の情報入力・選択画面を含む自動生成モード以外の部分でも音楽が奏でられ、システムにより自動生成されたものも含まれる。また自動生成された音楽と物語とを組み合わせるボカロイドソフトに歌わせたものも含まれており、ユーザが選択出来るようになっている(図5)。

さて、ユーザが語り手選択画面の「こせる」(岩手方言で「捨える」)ボタンをクリックすると自動生成モードに入る。物語・文・音楽が一括生成され、舞台風の画像と共に紙芝居風に展開される(図6,7)。基本的には、生成された物語を構成する事象が一つずつ順番に、文の字幕・朗読(朗読ソフトによる)・登場人物画像・背景画像・音楽により表現される。事象の概念表現、字幕・朗読のための文、音楽は自動生成されたものである。加えて、回想や予言により過去や未来に時間が移る時歌舞伎舞台風に一旦垂れ幕を下ろす(図8)、主な登場人物や場所が現れる際紹介的な描写や説明を挿入する(図9)、「それから3日たちました」

のようなメタ記述を挿入する等の演出を加えた。

図 10 に KOSERUBE による物語文の生成例をまとめた形で示す。主人公は「猟師」、適役は「大蛇」、物語の長さは「長い」、語り手は「おばあさん」である。猟

師が大蛇との戦いを経て王位を得るストーリーが回想の物語言説によって語られる。文表現には岩手の方言が所々に使われている。図 11 はこれに合わせて自動生成された音楽を楽譜に直したものである。



図 1 タイトル画面



図 2 主要登場人物(二人)選択画面



図 3 語り手選択画面



図 4 岩手の場所説明画面

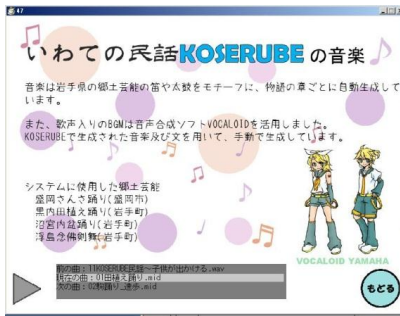


図 5 自動生成以外の音楽選択画面



図 6 物語上演画面(最初)

(イラストはピアプロ・キャラクター・ライセンスに基づいてクリプトン・フューチャー・メディア株式会社のキャラクター「鏡音リン・レン」を描いたものです)



図 7 物語上演画面(最後)

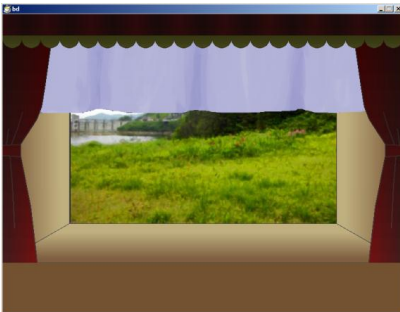


図 8 垂れ幕の利用



図 9 描写・説明の表示

盛岡駅ホームで王位を猟師が手に入れました。これから猟師による回想が始まります。お墓で病で親がめおどす(死にました)。猟師が悲しみました。この猟師は正しい。この大蛇はでっけえ(でかい)。御所野縄文公園で大蛇が山の女神の姫神さんを探しました。この大蛇はでっけえ(でかい)。御所野縄文公園で大蛇が姫神さんをお蛇さ(に)おしえる(教えました)。北山崎で大蛇は猿に対して山の女神を海さ(に)落とすことを命令しました。命令が実行されました。十六羅漢で猟師が被害をおくる(知りました)。冒険を猟師が思い立ちました。冒険へ猟師が旅立ちました。猟師が釜石さ(に)向かいました。釜石で巨人が南部鉄器を取り合いました。巨人は猟師がわっぶする(分配する)ことを猟師さ(に)頼みました。猟師がわっぶする(分配しました)。巨人を猟師が仲直りさせました。猟師が山梨を見つめました。猟師が山梨を入手しました。猟師を敵地さ(に)山梨がおづげえする(案内しました)。この山梨はんめえ(おいしい)。猟師が敵地さ(に)向かいました。早池峰ダムから大迫へ山梨が移動しました。早池峰ダムから大迫さ(に)猟師が移動しました。大迫で猟師が大蛇を罵って、大蛇が猟師を罵りました。猟師が大蛇を怒って、猟師さ(に)大蛇がうろたえて、大蛇が葉っぱを吹き飛ばして、大蛇を猟師が吹き飛ばしました。大蛇が暴れました。猟師が傷を負いました。猟師が大蛇より腕力で優位に立って、猟師が勝利を誇りました。大蛇が悔しささ(に)泣きました。大蛇が猟師より逃げました。水を姫神さんが浴びて、この姫神さんは美しい。大迫で姫神さんが水を飲みました。目を姫神さんが開けて、姫神さんが目覚めました。大迫より猟師が脱出しました。大蛇が猟師をぼう(追いました)。馬さ(に)猟師が変身しました。大蛇から猟師が逃げました。十六羅漢へ猟師が着きました。赤鬼の羅刹鬼が南部鉄器を童話作家の宮沢賢治さ(に)求めました。この羅刹鬼は好戦的だ。十六羅漢で猟師さ(に)傷がありました。宮沢賢治が猟師の傷を見ました。十六羅漢で傷によって猟師が知られました。姫神さんが真実をしゃべる(語りました)。羅刹鬼の嘘偽りがばれました。盛岡駅ホームで宮殿を盛岡駅ホームへ猟師が建てました。猟師が宮殿さ(に)住みました。十六羅漢で大蛇が宮沢賢治さ(に)謝罪しました。大蛇を収容所さ(に)宮沢賢治が閉じ込めました。盛岡駅ホームで王位を猟師が手に入れました。

図 10 物語文の生成例



図 11 生成された音楽の楽譜化

4. KOSERUBE における物語生成機構

KOSERUBE は、概念処理のためにプロップに基づく機構(次節)を主に用いるが、同時に、統合物語生成システムの機構を制御機構を除き殆ど利用する。以下、処理手順及び生成方式の全体像を説明する。

4.1 KOSERUBE のシステム構成と処理手順

図 12 は KOSERUBE のシステム構成と処理手順を示す。物語生成部とユーザインタフェース部に分かれ、それぞれ Common Lisp, HSP で開発されている。

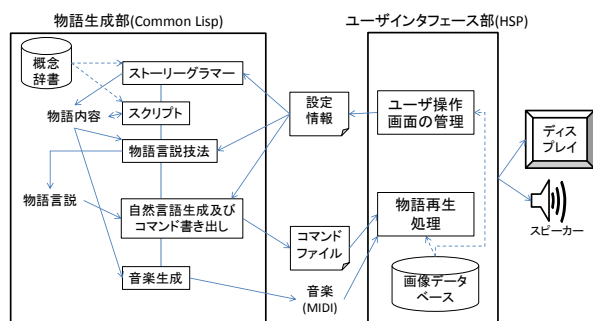


図 12 KOSERUBE のシステム構成

KOSERUBE は以下の手順で物語生成を実行する—①ユーザによって選択された登場人物その他の情報に基づき、物語内容の概念構造生成方式としては主にプロップに基づくストーリーグラマーの方法を利用して、事象を含む物語内容の木構造を展開する。この時概念辞書を利用する。②その中の特定の場面の事象を対象としてスクリプトで詳細化する。以上が物語内容生成過程に相当する。③物語内容の木構造に対して物語言説技法による構造変換を行う。具体的には物語内容全体を回想によって語る方法(時間順序変換の言説技法)、主要登場人物が初めて現れた際描写や説明を付加する方法等を用意する。

4.2 概念辞書と物語の概念表現との関係

システムが生成する物語の概念表現すなわち物語内容と物語言説の基本要素は事象・状態・関係である。事象は、主に agent, counter-agent, object, instrument, location, from, to の格によって構成され、それぞれの値は概念辞書に格納された動詞及び名詞概念から生成されたインスタンスである。状態とはある事象の前提及び結果として定義される、事象が動的情報であるとすれば静的情報であり、空間や時間その他の情報を含むインスタンスとして表現される。図 13 は、概念辞書と事象及び状態の関係を表す。事象中の格に挿入された「age% 丈夫#1」等が特定のインスタン

スを示す記号であり、これら各インスタンスの属性情報が状態に記述される。属性情報の instance-of の値は、それがどの名詞概念のインスタンスであるかを示す。この場合、「age% 丈夫#1」が「丈夫@男」のインスタンスということ、それが「男」の中間概念の直下の概念「丈夫」のインスタンスであることを意味する。

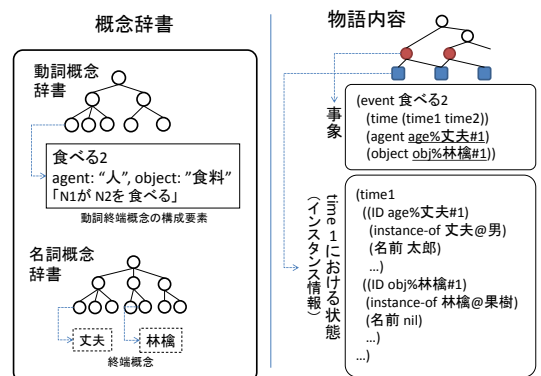


図 13 概念辞書と概念表現の関係

概念辞書には動詞概念辞書、名詞概念辞書、修飾概念辞書があり、前二者については Oishi & Ogata [12]が詳細な説明を与えている。何れも上位下位(is-a)関係による単一継承の階層構造を持つ。名詞概念辞書は 5808 個の中間概念と 115765 個の終端概念から成り、動詞概念辞書は 36 個の中間概念と 12174 個の終端概念から成る。個々の終端動詞概念はその動詞が取る(深層)格とそれぞれに入る値の制約条件(名詞概念辞書における中間概念あるいは終端概念)及び基本的な文型パターン(文生成の際の基本文に相当する)の情報を持つ。修飾概念辞書は、人物・物・場所等の単純な描写に利用するために、KOSERUBE ではその試験版が結合されている。

各事象の格の値には、名詞概念辞書中の何れかの名詞概念から生成されたインスタンスの固有記号が指定される。インスタンスは属性情報の集合として定義される。これには現在、人、物、場所の 3 種類の型があり、属性情報を定義するスロットの種類は、これらの型毎に異なるものが用意される。現状では、人は 25 種類、物は 17 種類、場所は 14 種類のスロットにより構成される。各型に共通するスロットとして、主に ID (固有記号)、名前(固有名)、instance-of(そのインスタンスに対応する名詞概念)がある。事象は ID で識別されるが文表現への変換に際してはそのインスタンスの名前や instance-of(名詞概念名)が記述される。

一方状態は、任意の時点における各インスタンスの属性情報の集合として定義され、従って、ある事象によって生じる状態の変化はインスタンスの属性情報における変化を意味する。例えば、「太郎」(人のインスタンス)が、ある時点において「家に居る(location loc%家#1)」という属性を持っていた場合、「太郎が家から公園に行く」という事象の後で、それが「(location loc%公園#1)」に変化する。なお、各インスタンスを生成した時に設定した値(初期状態)を特に「インスタンス基本情報」と呼び、システムではこれを状態のデータとは別に保持しておく。こうした事象と状態の相互関係の管理は、Onodera & Ogata[13]の方法に基づく。すなわち、各動詞概念に対してその前置状態と後置状態を定義する「状態-事象変換知識ベース」を参照することでそれらの相互変換を実行する。

物語言説の概念表現は、物語内容のそれに構造変換を加えたもので、両者は形式的には同様である。但し物語言説においては、「語り手」が「聴き手」に対して物語を語る、という情報が付与される点が異なる。具体的には、「物語る」という事象の object 格に(第一次の)物語言説の木構造を参照する記号(例えば「discourse1」)を指定した入れ子構造により表現され、これが展開される。もしこの物語言説内で登場人物の「回想」や「予言」による(第二次の)物語言説が行われる場合は、「回想する」・「予言する」の事象における同様の入れ子構造によりそれが展開される。

4.3 物語技法による概念表現生成

上述のように物語の概念表現は物語内容と物語言説に分かれ、物語内容技法と物語言説技法は、事象及び関係を含むそれぞれの木構造を生成するための手続きを意味する。図14にその処理構成を示す。

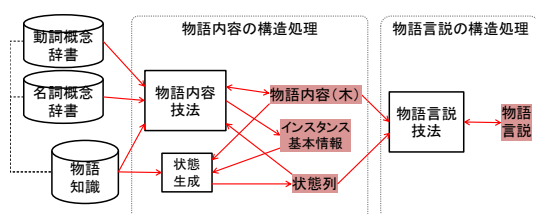


図14 物語の概念表現生成のための処理構成

物語内容技法は、概念辞書及びそこに含まれる概念素材を使用し、物語知識を参照して物語内容木生成、事象のインスタンス化、事象に伴う状態列の生

成・更新処理を行う。物語知識とは、物語構造を作成するために使用される、事象どうしの談話的關係、より大きな挿話的パターン、物語内容の全体を規定するマクロパターン等に対応した内容的知識である。すなわち、それぞれの具体的な断片的情報が格納される。プロップに基づく後述のストーリーグラマーも物語のマクロ構成を形成するための物語知識の一種である。物語生成は通常これらの諸種の知識を状況や戦略に応じて使い分けて生成処理を遂行するが、KOSERUBE の場合は上述のような理由から、プロップに基づくストーリーグラマーを主に利用する。

物語言説技法は、生成された物語内容の概念表現を物語言説のための概念表現に構造変換する。現状では、Genette[14]が提案した、時間・叙法等を含む物語言説類型を小方[15]が操作的定義に変換した物語言説技法を中心とする。具体的処理のために、五種類の原始的機能、すなわち削除・結合・置換・複製・生成を用意し、その組み合わせによって諸種の物語言説技法を定義する方式を用意する。例えば物語言説技法「補完的後説法_省略」は、ある物語内容における過去の事象群における一つの単位をもとの位置とは異なる位置に移動する、という技法であるが、5つの原始的機能により、①物語内容における移動対象たる節点Xを複製し、②この複製されたXをもとの位置より未来(木構造における右側)に位置する事象を含む節点Yの後(右側)に結合し、③もとの節点Xを削除する。KOSERUBE は、「補完的後説法_省略」の他、「反復的先説法」による結末部分の予言や「休止法」による描写の挿入等の技法を使用する。

4.4 文生成機構

言語的側面及び戦略的もしくは制御的側面に分かれる。言語的側面は、単文の基本形式生成、語順変換、動詞の語尾変換、文字表記、複文生成その他の機能を含む。各事象の概念構造を、動詞概念辞書における動詞概念ごとに定義された文型パターンを利用して単文基本形式に変換する処理を基本とし、それに上述のような諸処理を重ねて行く。文字表記のために、漢字、平仮名、カタカナ及びローマ字によって各概念の文字表記を記述した言語表記辞書が用意される。これらによって単文や複文の表現を機械

的・網羅的に作ることができるが、戦略的・制御的機構がその絞り込みを行う。² KOSERUBE では暫定的に、図 3 に示されたような擬人化された五種類の語り手を用意し、それぞれに文表現の傾向を違える方式を用意する。³ また、岩手県に因んだ登場人物・物・場所(「カッパ」や「小岩井」のようなもの)を格納した専用の固有名詞概念辞書を用意し、さらに岩手地域の方言(動詞的及び名詞的)を付加する。

4.5 音楽生成機構

独自の考えに基づいて構想・実装されている。すなわち、生成された物語の概念表現と音楽とを構造的に対応付け、音楽の構造を物語の構造を変換する技法を応用して変換可能とし、逆に物語の構造を音楽的技法で変換可能とするというように、両者の間の構造的・技法的互換性を実現しようとしている。結果として、物語から音楽を作るだけでなく、音楽から物語を作るという順序も可能になっている。KOSERUBE の音楽機構もこの方法を利用しているが、後述のように一部独自の方式を用いている。

共通の方式であるが、音楽生成機構において音楽と物語(物語内容)は構造的に図 15 のように結び付けられる。物語における一つの事象は音楽における一つの事象に相当する一組のモチーフに対応付けられる。この一つのモチーフは一つのメロディーパターンに対応し、各モチーフは物語内容中の一人の登場人物に結び付く。モチーフの提供は、自動生成と手作業の二つの方式が可能であるが、KOSERUBE では民謡を利用したいため後者を用いた。約 40 のモチーフを岩手地方の民謡のメロディーから抽出した。

次に独自の方式であるが、KOSERUBE で生成される物語内容の構造は次節で述べるストーリーグラマーを使って階層的に構成される。物語内容はこの階層構造の二段目で幾つかのマクロな部分に分割される。音楽はこのマクロ構造に対応するように工夫して表現される。例えば、ドラムによるリズムとテンポ及び楽器の種類をこのマクロ構造との対応で変化させることで、物語内容の構造が明瞭に分るように工夫した。

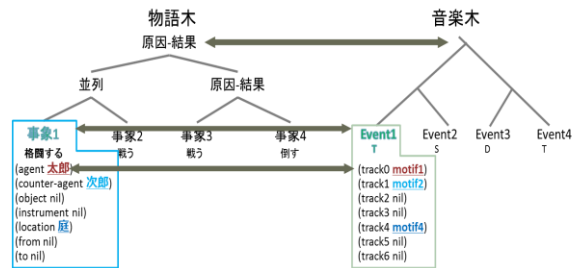


図 15 物語内容と音楽構造との構造的対応

4.6 画像編集と文・音楽の表現とその同期

以上の結果作成されたコマンドファイルに基づき、物語再生処理機構が画像編集と文・音楽を同期表現する。コマンドファイルには、画面上での画像や文の表示、音楽ファイルの切り替え等に関する各種処理が順次的に記述されており、本機構はそれを先頭から実行して行く。表 1 にコマンドの実際の記述の種類を示す。例えば、"move,10,200,20,v" というコマンドは、「ID10 のキャラクターを右方向に 0.2 秒間隔で 20 ピクセル進む速度で 200 ピクセル移動する」を意味する。一事象を単位として図 16 の順番で各コマンドを実行することで物語が上演される。一事象の処理から説明する。最初のコマンドに従ってシステムはキャラクターや物の画像を指定位置(画面上の座標)に表示する。キャラクターや物が格納されるのは事象における agent 格, counter-agent 格, object 格であり, agent 格は舞台下手, counter-agent 格は舞台上手, object 格は舞台中央に配置する。次に、事象概念から変換された文を特定の位置に表示し、同時に朗読ソフトを使って音声化する。事象中に登場人物、物、場所が初めて出現する場合、それらの描写や説明を吹き出しに表示し描写文を朗読する。特定の動詞概念による事象はキャラクター画像に動作を付与する(表 2)。コマンド実行終了後、キャラクター画像と文の表示を解除するリセットコマンドを実行する。

一事象の処理は 3 節に示したような舞台風の画面上で行われるが、背景には事象中に現れる location の画像が適宜貼り付けられる。背景画像の切り替えは事象の場所(location)の値が変化する都度行う。また、語り手の「回想」や「予言」により物語の連続的な時間が断ち切られる場面では、歌舞伎の垂れ幕風のカーテンを用いてその変化を示す。音楽は、3 節に述べたように岩手地方の民謡をモチーフとして用い、こ

² この部分は物語生成システムでは構想段階にあり、語り手と聴き手それぞれの属性及び相互関係の情報から文表現の戦略を立てそれに応じて具体的な文表現を作り上げる方式を構想中である。

³ 例えば「座敷わらし」なら漢字を少なく平仮名を多くする。

れを基礎に自動的な生成と変奏を行っている。音楽ファイルは物語におけるマクロ構造の分割と同じ数生成され、物語構造に対応して音楽も切り替えられる。

表 1 コマンド記述の種類

コマンド名	効果	引数
Stand	対象キャラクターを表示する	対象キャラクターID,初期X座標,初期Y座標
Move	対象キャラクターが移動する	対象キャラクターID,移動距離,速度,方向
Jump	対象キャラクターが跳ねる	対象キャラクターID
ch_BG	現在の背景を対象背景に切り替える	対象背景の画像名
Pos	対象キャラクターを瞬時に指定座標へ移動する	対象キャラクターID,移動先X座標,移動先Y座標
Shake	対象キャラクターが震える	対象キャラクターID
Txt	表示用テキストを画面下部に表示し、朗読を開始する	表示用テキスト,朗読用テキスト
Dsc	対象キャラクターの描写と説明を吹き出しで表示する	対象キャラクターID,表示用テキスト,朗読用テキスト
bd	垂れ幕を下ろす	なし
bu	垂れ幕を上げる	なし
Func	音楽の切り替えを行なう。	物語関係名
Scr	再生中の事象がスクリプトかどうかのon/off	onもしくはoff
Rest	画面に表示されているキャラクターと文を消去	なし

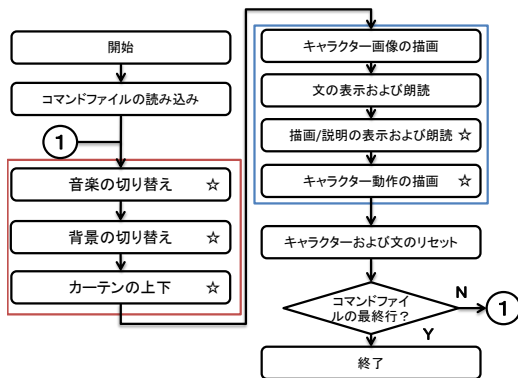


図 16 コマンドの適用手順

(☆は特定の条件を満たす場合のみ実行されるコマンド)

表 2 動詞概念における動作定義

動作	動詞概念
舞台上方に移動する	飛び去る 1, 跳び移る 1
舞台中央に移動する	連れて行く 1, 出立する 1, 乗る 1, 行く 3, 登る 1, 降りる 1, 渡る 1
舞台袖に移動する	逃げる 1
キャラクターが震える	脅す 1, 隠れる 1, 耐える 1, 耐えられない 1
キャラクターが上下に移動する	回避する 1, 使う 1, 飛ぶ 1, 行く 3, 追う 2, 要求する 1, ジャンプする 1

5. プロップ理論に基づくストーリーグラマーの概略

システムの中心を成す内容生成機構によって事象の概念表現を構造化した物語内容が生成されるが、KOSERUBE では特に Propp[16]の文学理論(昔話の形態学)を再組織化したストーリーグラマーを利用している。これは、物語内容における事象展開を、より抽象的な事象＝「機能」からより具体的な事象に至る階層性を持った書き換え規則として定義・記述したもので、物語内容の大局的構造をバリエーションを伴って表現するために有利な方法であり、民話風物語という比較的単純な物語を生成するというシステムのコンセプトに適合する。これは独立した論文[17][18]として発表されているので、ここでは概略のみ述べる。

最重要概念である「機能」とは、結果から見られた登場人物の行為であり、多くの具体的で現実的な行為のための抽象的意味に相当する。プロップ理論において、物語(物語内容)の構造は、基本的にロシア昔話のジャンルにおけるのと同じ順序を持つ機能列により記述される。プロップは31種類の機能及びその構造を定義するための付加的な機能(first “Preliminary part”)を提案し、物語におけるその順序は原則的に同じであると述べた。更に収集された民話に基づいて比較的低レベルの機能を実現するための多数の例あるいは技法を示した。例えば、「禁止」機能を実現するための方法として「命令または提案」等を挙げた。ここではこのレベルを「副機能」と呼ぶ。また特定の機能が他の機能を駆動しその結果として両者は一つの対(「機能の対」)を成すとも述べた。更に、ある特定の機能はある型の行為者によって仮定される。行為者の型は主人公・敵対者・贈与者・助手・派遣者・王女・偽主人公の7種類である。各行為者は幾つかの機能を実現するための役割として抽象化され、ある特定の役割はある機能グループの主要な主体となる。

理論の再構造化乃至再組織化によってストーリーグラマーを独自に定義した。4つの階層から成り、最上位のレベル①はある物語内容の全体構造を規定する(一種)。レベル②は31個の機能を幾つかの部分にグループ化し(31種類)、レベル③は機能から175種類の副機能を生成する(175種)。これは機能の対も含み、実際には82種類の対が副機能のレベルで定義される。レベル④において、各副機能は一つの行為もしくは行為列に具体化される。これは物語生成システムの事象概念に相当し221種類ある。各機能の下位階層の事象概念に現れる主体は特定の登場人物の役割に割り当てられる。

ストーリーグラマーは、トップダウン、ボトムアップ、ハイブリッド等異なるタイプの操作で展開される。トップダウン処理は、ストーリーグラマーをユーザの入力をもとに上位階層から下位階層へと展開する。まずユーザは、生成する物語の長さを指定するパラメータ(1, 2, 3の何れか)と、7種類の登場人物役割それぞれの名称及び名詞概念を入力する。長さのパラメータが3の場合はストーリーグラマー全体を展開し、2の場合

はレベル①における「導入」以外の要素ひとつを脱落させ(「問題」を除いた「試行」「解決」等), 1 の場合はレベル②における何れかの要素を脱落させる(「予備部分」「発端」「予備試練」「終結」の並び等). 登場人物の名称と名詞概念については, 主人公, 敵対者, 被害者, 呪具, 派遣者, 贈与者, 偽主人公の順に名称と名詞概念を, 「(イワン 勇士@勇者) (蛇 蛇@*爬虫類 [蛇*]) (皇女 皇女@女) (魔法の杖 杖@*魔法杖*) (王様 王様@*君主王*) (バーバ・ヤガー 老婆@女) (メロス 男@男)」のように指定する. システムは, ここで設定された名詞概念から主人公等の各役割のインスタンスを生成し, それぞれの名前スロットに指定された名称を設定する. また, 各インスタンスの役割は「type」というスロットに設定される(例:(type 主人公)). これらに基づいてシステムはストーリーグラマーの木構造を深さ優先的に展開する. 展開途中で「副機能」対の一方に到達した場合は, その対のもう一方も展開する. 例えば副機能「gam-1_禁止」を展開した場合, その対として登録されている副機能「del-1_違反」も展開する. これにより, 物語の禁止行為とその違反行為の対応が一貫したものになる. 最下層に到達したら, 後述する事象生成機構で具体的な事象を生成する. ボトムアップ処理では, ユーザはストーリーグラマー中の最下層レベルに対応する一つの格フレームと上昇したい階層数を入力し, システムは階層と対を利用して一つの構造を作る. ハイブリッド処理は両者の融合である.

以上は物語内容の構造を規定する処理に相当するが, 事象生成機構は, レベル④において具体的な事象を生成し更に文生成プログラムが各事象概念を原則として一つの文に変換する. 事象生成処理は図17に示すように概念辞書を利用して行われる. 入力レベル④における事象概念の格構造である. 初めに, その中の動詞概念を動詞概念辞書から検索し, その格フレームを取得する. 次に, その個々の格の値を決定して事象を形成するため, 入力された格構造の格情報の内容を参照する. 格情報には, 図17に示す登場人物の役割, 名詞概念名, 特定の事象概念の三種類が存在する. 格情報に「(counter-agent !主人公)」のように登場人物の役割が記述されている場合, 人物インスタンスの中から「(type 主人公)」のス

ロットを持つインスタンスを取得して格フレームに挿入する. 「(agent 人間)」のように名詞概念名が記述されている場合は, 名詞概念辞書を参照してその概念の下位に属する一つの終端概念を取得してインスタンスを生成した後, 格フレームに挿入する. 更に, 「(object “event 2”)」のような指定が object 格において行われていた場合, 予め用意されている事象群から番号に対応するもの取得して格フレームに挿入することで, 入れ子型的事象を構成する.

更に, 物語の大局的パターンの多様性を増すための方式を検討した. 例えば, 「鶴女房」は「欠如-難題-解決-欠如の解消-禁止-違反-欠如」という機能連鎖で記述される[19]. 試験的にこの機能列に基づきストーリーグラマーの上位階層を書き替えて生成を行った. 全体構造としては「鶴女房」風のストーリーラインを持つが事象レベルでは原話と大きく異なる物語が生成されたが, 物語としての接続性の面で問題があったので, 今回は機能列の下層の「副機能」列に直接置き換え, 「Aa-1_人間-D-7s_助け-E-7_応答-K-004_入手-gam-1_禁止-del-1_違反-Aa-1_人間」と定義したものを使用している.

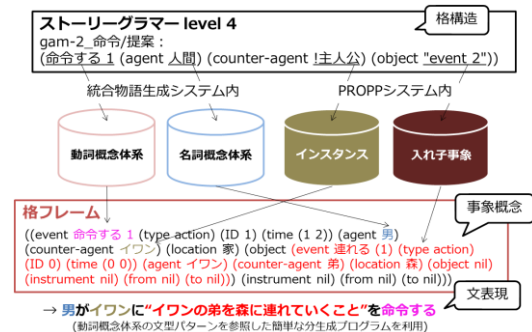


図 17 概念辞書を利用した事象概念生成処理

6. 考察と評価

アンケート調査と芸術センターにおける展示の経験に基づく考察を記述する. 生成された概念表現・文・音楽等についての詳細な評価と検討は別稿に譲る. ここでは試作第一版ということから, 全般的な予備的評価の結果を紹介することに限定する.

6.1 アンケート調査

学生 163 名(情報系だが AI に関する知識はない)を対象としたアンケート調査を行った. 質問項目と回答をまとめたものを表 3 に示す. 質問に伴うシステムの上演は三回行い, それぞれ「物語」, 「音楽」, 「イン

表 3 質問と回答まとめ

問2 物語について、面白かった点を記入してください。		問4 上演中の「音楽」について、面白かった点を記入してください。		問7 インタフェース全体を通じての感想やコメントなどを自由に記述してください。	
分類	意見	分類	意見	分類	意見
全般	物語が自動生成される点 (キャラクターの設定や描写/キャラクター選択の自由度)(9) /キャラクターの種類や可愛らしさ(8)/背景に岩手の名所を 使っている点(6)	音楽	民話の雰囲気合っていた(59)/場面合っていた (18)/素材が聴きやすい(17)/リズム、テンポがよかつ た(13)/面白い、楽しいと感じた(10)/音楽自体がよ かった/個人的な点(8)/楽器が合っていた(3)	映像	動きが欲しい(2)/人物の動きが不自然/背景と絵が不一致/画面 のちらつきが気になった(1)
ストーリー	赤鬼と少女が結婚した所が面白い(23)/ストーリーの内容が 面白い(18)/ストーリーの飛躍が面白い(17)/ストーリーが シュール・ギャグ(14)/ストーリーのバターン(1)	無音、切り替え	音楽の切り替え、メロディ(11)/無音部分がよかつた(5)	効果音	操作音が耳障り(5)/エフェクトが面白い(1)
展開	予想外の展開(13)/予言や回想の言説方法(10)/幕の演出 による場面の切り替え(2)	効果音	拍手の挿入(3)/効果音がよかつた(1)	字幕	字幕の消去が早い(5)/字幕が見にくい(3)/字幕と音声と同期して いない(2)/字幕がよく分らない(1)
語り手	語り手の声や話し方(12)/語り手を導入した点/方言を交え た語り(7)	ボーカロイド	今を感じることができた(1)	語り手	音声が開き取りづらい(4)/語り部の違いが分かりづらい(3)/南部 鉄道の発想はなかった/語り手毎に音声に変化すればよい(2)/表 現は3種類で十分ではない(1)
録音外	わからない、面白くない、物語ではない(17)	音楽選択画面	たくさん種類がある/項目選択がよかつた(1)	物語内容	物語がよく分らない(5)/物語が面白い(4)/主人公と敵を選択し ている途中、関係なくなっている気がする(3)/(物語の内容が類似して いた/登場人物の役割の追加(2)/(物語以外が良い/童話なら主 人公や敵の選択肢を適切なものにしたほうが良いと思う)(1)
問3 物語について、改善したほうが良いと感じた点やアイデアを 記入してください。		問5 上演中の「音楽」について、改善したほうが良いと感じた点やアイ ディアを記入してください。			
全般	学習機能がほしい/物語と認められない(1)	楽器の改善	音のバリエーションを増やす(11)/楽器の種類(和風、 民族風、POPなど)を増やす(9)/曲と太鼓のリズムが あっていない(4)/もつと音を厚くしたほうが良い/使用 している楽器の音が嫌い(1)	インタ フェース 改善	選択中のボタンを目立たせる(4)/最後は「もう一度」と「戻る」ボタン によって決められたほうがよい(2)/(スタートボタンの「はだづ」の意味が 不明/もう少し話の展開を決定する項目があってもいいと思う/人物 や語り手などの選択画面は一つにまとめるべき/人物選択に戻る場 面もクリックですむようにしてほしいと思う/ドラッグ&ドロップで登場 人物を選択する方法の導入/物語の巻き戻しがあるといいと思う/ 選択肢の増加によって分かりにくくなる/工夫が欲しい(1)
キャラクター	キャラクターの個性や正体がわからない(16)/キャラクターの 台詞がほしい(4)	単調さの改善	音楽のバリエーションを増やす(48)/音に強弱をつける /音速に盛り上がり(5)/音速がほしい(1)	わかり やすい	操作が簡単である(25)/全般的にわかりやすい(24)/(様々な点で 選択を行なえる事が良かった/インタフェースが見やすい、分かりや すい(15)/絵やボタンのデザインが良い(7)/キャラクターの説明が 載っていてわかりやすい(3)/(説明が丁寧である/システムが良い/ 紙芝居形式でわかりやすい/平仮名の多用で子供にも分かりやす い)(2)/(方言を知っているならば使いやすい/工夫されている/特 に不満がない/意外にすんなり読めた/自分でもやってみよう(1)
ストーリー	ストーリーの内容がわかりづらい(37)/ストーリーに首尾一貫 性がほしい(24)/重複部分が存在している(23)/ストーリー の展開がわかりづらい(15)/起承転結がほしい(11)/粗筋が ほしい(9)	物語との関係	BGMは常に流すべき(39)/物語の展開に合わせて音 楽を演奏(28)/音量が大きいのとナレーションが聞こえ ない(17)/音楽で物語に集中できない(4)/音楽の始 まりに脈絡がない(3)/物語の流れが分からず、音楽の必 要性がない(1)		
字幕	字幕の表示時間が短い(36)/字幕が見づらい(6)	その他	効果音をもっと増やす(14)/不協和音がある(6)/特に 改善する必要がある(5)/曲が短い(4)/ボーカロイドは 必要ない(2)/(効果音が多い/間を埋めるのに使うのか BGMなのかわからない)(1)		
映像	映像が単調でつまらない、合っていない(8)/(キャラクターが 重なってしまう/NO IMAGEが表示される)(2)				
文	文法的な強りが目立つ(15)/語彙が足りない(5)				
朗読	朗読が開き取りづらい(33)/朗読が合っていない(11)/方言 は説明がないとわからない(10)				

タフェース」に着目して視聴・回答するよう指示した。

アンケートの結果、物語の面白さの平均は 4 段階
中 2.3 となった。物語におけるストーリーについて見て
見ると、興味深いこととして、改善すべき点として物語
に飛躍的な部分が存在し一貫性に乏しい等のコメント
があったが、逆に同じような理由から面白い、シュール・
ギャグ的で良いというコメントもあった。これは現状
では意図的に行ったことではなく、システムの不備から
出たものであった。同じ現象を面白いと見る人と問題
だと捉える人の両方がいることが分かった。筆者らの
今後の方針としては、一貫性の強い物語を作る能力
を持つと同時に、意図的にそれを破壊するような処理
を可能とするような機構を目指している。一貫性の
問題は非常に難しいが、ストーリーグラマーにおける
機能の並びや対の修正、機能どうしの間をつなぐ方
法や事象が起こる動機付けの付与等々、諸側面にお
ける改善を図ること対処して行く。ユーザインタフェ
ースに関しては、操作が簡単で分かりやすい等肯定的
な意見がかなりあった。これは子供を主な対象として
設計されたことからもたらされた結果と思われる。今後
は、ここにさらに物語とのインタラクションの要素を加
える等の改善によって、物語生成とより密接に結び付
いたレベルで之インタフェースの改善が図れるのでは
ないかと考えている。

6.2 展示

山口情報芸術センターにおいて、研究者、一般人、
特に子供(幼稚園から小学校低学年が主)を対象とし
たデモ展示(人工知能学会主催「メディアとAIに関す

るワークショップ」、2012 年 6 月 11 日)において
KOSERUBE を展示し、来場者の反応や簡単なアン
ケートに対する回答を得た。特に子供が多く集まり、
登場人物の選択に関する興味、舞台上演中スクリー
ンの前に立ち物語に参加(図 18)等、思いがけない
反応を得た。物語の文の特定の部分に強い興味を示
す等の反応も見られた。興味を持った一つの操作を
繰り返し試すという反応が特に強く見られた。物語生
成システムが簡単な応用システム、例えば初等英語
学習システム等への応用を可能とする段階に達しつ
つあるとの意見も得た。筆者らは従来狭義の物語生
成に関連する技術の基礎的研究に主に従事して来
たが、今回それ以外の方法や演出的方式も埋め込
んで物語生成システムの要素技術を用いた応用シス
テムを開発することで、ユーザインタフェースと物語との
両面からユーザの興味を惹き付けるコンテンツシス
テムの新しい可能性を実証することが出来たと考える。



図 18 ワークショップでの子供達の様子

7. あとがき

統合物語生成システムの一応用として
KOSERUBE というシステムを提案した。まずユーザイ

インタフェースに沿った概要を示し、次にシステムの機構を述べた。物語生成の中心機構であるプロップに基づくストーリーグラマーの説明には独立した節を設けた。最後に評価に関する二つの試みを整理した。様々な問題はあるが、上演可能な娯楽の物語コンテンツ生成システムの最初の試作として一定の成果を示せたと考えている。技術的な面では、これまで進めて来た統合物語生成システムの研究成果を、応用の観点からその部分機能に絞って利用することで有益な結果が得られることが示された。今後は本システムの第二版を目指すと共に他の応用システムの開発も目指したい。第二版を目指す上では、ターゲットユーザである子供は物語生成の何に興味を持つのか、また開発者が強調したい部分をアピールするにはどうすれば良いのか、といった考察も必要である。最後に述べた現実の場での展示でのより組織的な調査のようなものが必要になる。

参考文献

- [1] Akimoto, T. & Ogata, T.(2011). A Consideration of the Elements for Narrative Generation and a Trial of Integrated Narrative Generation System. Proc. of the 7th International Conference on Natural Language Processing and Knowledge Engineering. 369-377.
- [2] 秋元泰介・小方孝(2012). 物語の構造操作技法と制御機構からなる統合物語生成システムの試作. **人工知能学会全国大会論文集**. 1N2-OS-1b-13.
- [3] 小方孝(2010a). ストーリーと商品＝ブランドー生成に向けた広告の物語の分析―. 小方孝・金井明人. **物語論の情報学序説**. 42-115. 学文社.
- [4] 小方孝(2010b). 物語生成としての広告生成のために―断片的考察―. 小方孝・金井明人. **物語論の情報学序説**. 384-447. 学文社.
- [5] 小方孝(2011). 「物語論の情報学」の実践としての物語生成システム. **知能と情報**. 23(5), 676-685.
- [6] Mueller, E. T.(1990). *Daydreaming In Humans and Machines*. Ablex.
- [7] Turner, S. R.(1994). *The Creative Process: A Computer Model of Storytelling and Creativity*. Lawrence Erlbaum.
- [8] Bringsjord, S. & Ferrucci, D. A.(2000). *Artificial Intelligence and Literary Creativity*. Lawrence Erlbaum.
- [9] Gervás, P., Lönneker-Rodman, B., Meister, J. C., & Peinado, F.(2006). Narrative Models: Narratology Meets Artificial Intelligence. *Proceedings of Satellite Workshop: Toward Computational Models of Literary Analysis. 5th International Conference on Language Resources and Evaluation*. 44-51.
- [10] Akimoto, T. & Ogata, T.(2012). Macro Structure and Basic Methods in the Integrated Narrative Generation System by Introducing Narratological Knowledge. *Proc. of the 11th IEEE International Conference on Cognitive Informatics & Cognitive Computing*. 253-262.
- [11] 小方孝・秋元泰介(2011). 統合物語生成システムに向けて―第 0.4 版の開発―. **人工知能学会全国大会論文集**. 1H2-OS1-5.
- [12] Oishi, K., Kurisawa, Y., Kamada, M., Fukuda, I., Akimoto, T., & Ogata, T.(2012). Building Conceptual Dictionary for Providing Common Knowledge in the Integrated Narrative Generation System. *Proc. of the 34th annual meeting of the Cognitive Science Society*. 2126-2131.
- [13] Onodera, K. & Ogata, T.(2012). Sequence Generation based on Mutual Relationship between State and Action: As a Mechanism in Narrative Generation System. Proc. of the 4th IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning. 159-161.
- [14] Genette, G.(1972). *Discours du récit. essai de method. Figures III*. Paris:Seuil. (花輪光・和泉涼一訳(1985). **物語のディスコース**. 水声社.)
- [15] 小方孝(1999). 物語生成システムの観点からの物語言説論の体系化へ向けた試み. **情報処理学会人文科学とコンピュータ研究会報告**. 99(85), 31-38.
- [16] Propp, V. (Пропп, В. Я.)(1969). *Морфология сказки*, Изд.2е, Москва: Наука. (北岡誠司・福田美智代訳(1987). **昔話の形態学**. 白馬書房.)
- [17] 今渕祥平・小方孝(2012). プロップ理論の包括的実装と物語生成システムとの融合. **人工知能学会全国大会論文集**. 1N2-OS-1b-7.
- [18] Imabuchi, S. and Ogata, T.(2012). Story Generation System based on Propp Theory as a Mechanism in Narrative Generation System. *4th IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning*. 165-167.
- [19] 唐須教光 (1988). **文化の言語学**. 勁草書房.