

プロップの「つなぎの技法」を利用して事象間を円滑に繋げるための手法の提案
 A Proposal of Techniques to Smoothly Connect between Two Events
 by Using Propp's "Bridging Techniques"

今 瀨 祥 平[†] 小 方 孝[‡]
 Shohei Imabuchi Takashi Ogata

1. まえがき

ロシアの民俗学者プロップは構造主義物語論の先駆的仕事として、ロシア魔法昔話の構造分析を行い、「機能」を中心に約 20 の共通要素を洗い出した[1]。「機能」は物語の基本構造を決定付ける根本的な要素であるが、実際の物語はこの「機能」の連鎖だけでは成立しない。物語の基本構造以外の部分のためにプロップは様々の補助的要素を提案している[1, 2]。この補助的要素の一つである「つなぎの技法」は、「機能」連鎖すなわち物語の筋を円滑に繋ぐための方法であり、プロップは登場人物の行動の理由付けのための媒介者による情報伝達方法を幾つか挙げている。

筆者らが開発を進めて来たプロップに基づくストーリー生成機構（その最新版は[3]）は、同じく開発を進めて来た統合物語生成システム[4]の一機構として位置付けられ、その中で他の機構と結合し動作することで、ロシア魔法昔話の構造を持つ物語の概念構造を生成する。現在この機構は粗筋レベルの物語を生成するが、生成された物語の事象間に一部意味的な繋がりが欠如しているという問題があった。本稿ではこの解消のための方法として、「つなぎの技法」を整理・体系化して、上記[3]中に組み込む。さらにこの手法を一般化して統合物語生成システムで利用する方法も検討する。

以下、2 節ではプロップ理論とそれに基づくストーリー生成機構を説明する。3 節では従来の機構による実行例を示して問題点を考察し、「つなぎの技法」をどのように導入するか検討する。次の 4 節でこの手法の実装方針を述べ、5 節で一般化のための考察を交えながらまとめとする。

2. プロップに基づくストーリー生成機構の概要

図 1 に示すプロップに基づくストーリー生成機構は、プロップ理論[1]の知識を再構成したストーリーグラマーとそれを利用した構造生成機構及び事象生成機構から成り、主に動詞概念や名詞概念の概念辞書[5]を参照することで統合物語生成システムの一部として動作する。以下、プロップ理論とプロップに基づくストーリー生成機構の各処理機構の概要を述べる。

2.1 プロップ理論の概要

プロップに基づくストーリー生成機構はプロップ理論[1]を組織化したストーリーグラマーを展開し、マクロな物語構造（事象概念列）を生成する。プロップ理論の中核概念である「機能」は、「結果から見られた登場人物の行為」を意味する。例えば「敵対者が被害者を誘拐する」「敵対者が被害者から何かを盗む」等は、その具体

[†] 岩手県立大学大学院 Graduate School of Iwate Prefectural University

[‡] 岩手県立大学 Iwate Prefectural University

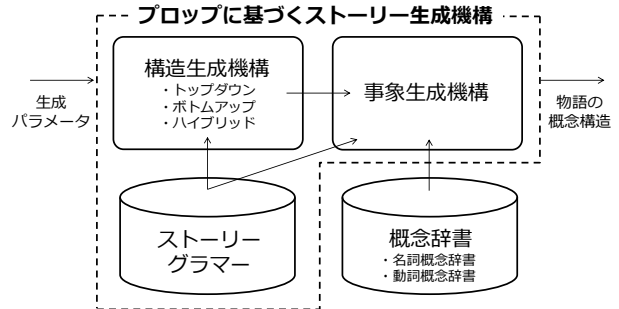


図 1 プロップに基づくストーリー生成機構の構成図

的な手段（この具体的な手段を筆者らは「副機能」と呼ぶ）は異なるが、何れも「敵対者による被害者への加害」という行為すなわち「機能」においては同一である。プロップはロシア魔法昔話と呼ばれるジャンルの物語の構造を「機能」の連鎖で規定出来ると述べている。具体的には、「加害」「禁止」「闘い」等 31 種類の「機能」が、ロシア魔法昔話においては、全ては揃わないが原則として同じ順序で現れると述べた。また特定の「機能」を主に担う主体の役割として「主人公、敵対者、被害者、派遣者、贈与者、呪具、ニセ主人公」の 7 種類を挙げ、これらが上記ジャンルの物語における主要な登場人物に相当することも述べた。プロップはこの他約 20 の物語のための技法に相当する要素を挙げているが、詳細は[2]に譲る。「つなぎの技法」は 3.2 節で説明する。

2.2 プロップに基づくストーリーグラマーの定義

このプロップ理論を独自にストーリーグラマー（プロップに基づくストーリーグラマーと呼ぶ）として再構築した。これは次の 5 つのレベルから成る、物語の大局的構造を作るための機構に相当し、プロップに基づくストーリー生成機構の中核を成す。

- レベル①：物語全体すなわちロシア魔法昔話全体を「問題」「試行」「解決」の 3 つの要素に分割する。
- レベル②：この 3 つの要素を 8 つの要素に細分化する。
- レベル③：この 8 つの要素に 31 個の「機能」を割り振る。
- レベル④：各「機能」を複数（198 種類）の「副機能」に分ける。
- レベル⑤：「副機能」の具体的な実現形態を示し、概念辞書に基づく事象の格構造（238 種類）を定義する。

図 2 はその実際の記述の一部を示す。プロップに基づくストーリーグラマーの生成規則は、左項が右項に展開される文法形式で記述される。例えば図 2 の 17 行目の生成規則は、「禁止」機能が「禁止」または「命令／提案」（それぞれが「副機能」）に展開されることを意味する。なお「命令／提案」はプロップによる記述を忠実に踏襲したものであるが、プログラムではそれぞれを分けて OR

で結んだのと同じ処理を行っている。レベル⑤における生成規則の右項は、2.4 節で述べる事象生成機構が事象概念を生成するためのものとなる格構造であり、一つの動詞概念とその核に該当する幾つか名詞概念から成る記述である。例えば、21 行目の格構造は事象生成機構によって「親が用事に出かける」という事象に変換される。

```

レベル①
(setq *propp-level1-list*
  ((「ロシア魔法言語 (00 導入 問題 試行 解決)」)))
レベル②
(setq *propp-level2-list*
  ((「問題 (予備部分 発端)
    (試行 (OR (予備試練 闘いと勝利) (予備試練 難題解決))
    (解決 (問題解消 到着と試練 終結))
  生成規則
レベル③
(予備部分 (OR (01_留守 02_禁止 03_違反) (01_留守 04_探り出し 05_情報漏洩)
  (01_留守 06_謀略 07_帮助))
(発端 (OR (08_加害 09_仲介 10_対抗開始 11_出立) (省略)
レベル④
(setq *propp-level3-list*
  ((「00_導入 (alp-1_導入)
    (01_留守 (OR bet-1_外出 1 bet-2_死 bet-3_外出 2)
    (02_禁止 (OR gam-1_禁止 gam-2_命令/提案)) (省略)
  生成規則
レベル⑤
(setq *propp-level4-list*
  ((alp-1_導入 ((導入 1)))
    (bet-1_外出 1 (OR ((出かける 1 (agent 親@親) (object 用事@用事))
      (掴む 1 (agent 親@親) (object 作物)))
      (出かける 1 (agent 親@親) (object 用事@用事))
      (釣る 1 (agent 親@親) (object 魚介))))))
      格構造
    (bet-2_死 ((死ぬ 1 (agent 親@親) (instrument 病@病気))
      (悲しむ 1 (agent 主人公))))
    (bet-3_外出 2 (OR ((出かける 1 (agent 子供@子) (object 用事@用事))
      ((出かける 1 (agent 兄弟{年下}) (object 用事@用事))))))
    (gam-1_禁止 ((禁止する 1 (agent 御婆さん@老人{女}) (object 外出@出) (to !主人公))
      (頼む 3 (agent 御婆さん@老人{女}) (counter-agent !主人公)) (省略)
  生成規則
  
```

図 2 プロップに基づくストーリーグラマーの記述の一部

2.3 構造生成機構

プロップに基づくストーリー生成機構において、上記のストーリーグラマーに対して、各種の操作が可能である。現在、トップダウン、ボトムアップ、ハイブリッドの各機構を用意している。

トップダウン機構：「7 種類の役割に対応する登場人物それぞれの名称及びその属性を示す名詞概念」を入力としてストーリーグラマー全体を深さ優先的に展開する。その途中で最下層レベル⑤における格構造を取得したら、それを入力として事象生成機構を呼び出す。

ボトムアップ機構：「7 種類の役割に対応する登場人物それぞれの名称及びその属性を示す名詞概念」または「事象概念」またはその両者を入力として、入力の一部に合致したストーリーグラマー最下層の格構造を始点に階層を上昇する。例えば、登場人物の役割が入力の場合、その役割を格内容として持つ格構造を探し、それを始点とする。該当する要素が複数あった場合は、その全てを始点として処理を行い複数の部分構造を生成する。

ハイブリッド機構：入力にはボトムアップ機構と同様であるが、ストーリーグラマーの階層を頂上まで上昇しそこからトップダウン処理を行なう。ボトムアップ機構で出来た部分構造がさらに補足された全体構造が出来上がる。

2.4 事象生成機構

構造生成機構によって格構造が得られた際に実行される。入力は格構造であり、それぞれの格に下記の格情報により指定されたインスタンスあるいは事象概念を挿入して、一つの事象概念を生成する。格情報には、登場人物の役割、名詞概念名、特定の事象概念の 3 種類が存在する。登場人物の役割の場合は、指定された役割（「主人

公」等）に対応する人物のインスタンスを挿入し、名詞概念名の場合は指定された概念の下位に属する一つの終端名詞概念のインスタンスを挿入する。最後の特定の事象概念とは、事象の格の値に何らかの事象概念を再帰的に指定するものであり、例えば「敵対者が主人公に「主人公が蒸し風呂に浸かる」ことを課する」のように、指定された事象概念（上の「主人公が蒸し風呂に浸かる」に相当）を挿入し入れ子型の事象概念を生成する。

図 3 に示すように、入れ子型事象概念は事象の object 格に他の事象を挿入した構造である。理論上、事象の入れ子は何重にも可能であり、これによって物語中の複雑な事象表現を可能にするが、何重にも入れ子を行う機構は現在実装されていない。

```

(event 課する 1 (type action) (ID 0) (time (time0 time1))
  (agent 敵対者)
  (counter-agent 主人公)
  (object (event 浸かる 1 (type action) (ID 1) (time (time1 time2))
    (agent 主人公)
    (to 蒸し風呂@家具{その他}[風呂] ...) ...))
  
```

図 3 入れ子型事象概念

2.5 統合物語生成システムの一機構としての動作

プロップに基づくストーリー生成機構は、統合物語生成システムの一機構として他の機構と有機的に結合し、比較的大局的な物語の概念構造を生成する役割を担う。

2.4 節で述べた事象生成機構を通じて動詞と名詞の概念辞書[5]と結合し、また生成した事象列に各時点の状態を付与する状態管理機構と結合する[6]。統合物語生成システムとプロップに基づくストーリー生成機構が生成する物語の概念構造は共通の形式を持ち、図 4 に示すように関係、事象、状態から成る物語木の形で表現される。事象は、agent, counter-agent, object, location 等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概念及び名詞概念から生成されたインスタンスである。状態は、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。

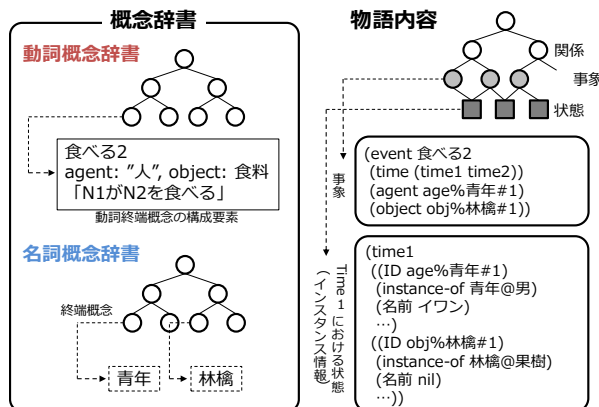


図 4 概念辞書と物語の概念構造

3. 課題と解決案

3.1 従来システムの課題

プロップに基づくストーリー生成機構を搭載したシステムが生成した物語の一貫性に関する評価を行った[7]。図 5 は評価に用いた 52 の事象概念から成る概念構造を、統合物語生成システムにおける文表現機構を用いて文表

現に自動変換した物語の一部である。被験者にこれを読ませ、「意味的な一貫性」という観点から問題点(読んでいて気になった点や意味の分からない点など)を指摘させた。

病で親が死にました。猟師が悲しみました。大蛇が御所野縄文公園で姫神さんを探しました。大蛇が姫神さんを大蛇に教えました。大蛇が北山崎で猿に、姫神さんを海に落とすように命令しました。猿が命令を実行しました。猟師が十六羅漢(公園)で被害を知りました。猟師が冒険を思い立ちました。猟師が冒険へ旅立ちました。(省略) 猟師が大蛇から逃げました。猟師が十六羅漢(公園)に着きました。羅刹鬼が南部鉄器を宮沢賢治に求めました。十六羅漢(公園)で猟師に傷がありました。宮沢賢治が猟師の傷を見ました。傷によって猟師が知られました。姫神さんが真実を語りました。羅刹鬼の嘘偽りがばれました。猟師が盛岡駅ホームに宮殿を建てました。猟師が宮殿に住みました。大蛇が十六羅漢(公園)で宮沢賢治に謝罪しました。宮沢賢治が大蛇を収容所に閉じ込めました。猟師が盛岡駅ホームで王位を手に入れました。

図 5 一貫性の評価に用いた物語の一部

その結果、「被害者の姫神さんが死んでいることが分かりづらい」や「敵対者の大蛇が加害後に知らぬ間に敵地に移動している」等、ある時点における登場人物の状態(「健康状態」や「location」)が曖昧であるために、物語の流れが分からないという回答多く得られた。これらに対しては、状態に基づく事象補完機構[8]の構築により解決を図っている。本稿でも4節で事象補完機構を提案するが、それは次節で述べるプロップによる「つなぎの技法」に基づくものであり、これに対して上記のものは状態に基づく事象補完機構である。

またこの回答群とは別に、「大蛇がなぜ姫神さんを探しているのか分からない」や「急に羅刹鬼が登場したがなぜ登場したのか分かりづらい」等の理由付けの不備が物語の一貫性の欠如をもたらしているとする回答も多く得られた。筆者らはこれを、プロップに基づくストーリー生成機構によって生成された物語中の「機能」と別の「機能」の間の意味的な繋がりが分かりにくいために起こる問題であると推測した。例えば、「幫助」のために「姫神さん」を「大蛇」が探し始める前に、「大蛇」が「姫神さん」を探す理由となる事象を何らかの方法で知ることになれば、筋はより円滑に繋がるようになる。

3.2 つなぎの技法

プロップは「つなぎの技法」と呼ばれる物語の方法を提示している[1]。本稿ではこの方法をプロップに基づくストーリー生成機構に応用し、3.1 節で述べた問題点の解決を図る。

「つなぎの技法」についてプロップは「筋の展開を決定はしないが、それでもやはりきわめて重要な構成部分」の一つと述べる[1]。「つなぎの技法」とは「機能」(事象)間を繋ぎ合わせ、物語の進行を滑らかにする方法である。プロップはその大まかな分類は示しているものの、全てを網羅しているわけでもなければ完全な体系化でもないとしている。表1にプロップによる「つなぎの技法」の分類とそれを適用し得る「機能」どうしの関係の例を示す。

この表に見られるように、プロップの分類は3種類である。一つ目は「ある人物が他の人物から何かについて知ることがつなぎの技法となる場合」である。例えば、「探し求めていた対象の獲得」機能と「追跡」機能の間には、プロップの例を参照すると、「コンチェイの馬の言葉(「イワン王子がやってきて、マリア・モレグナを連れて行きましたよ」等々)」が挿入される。二つ目は

「見ることがつなぎの技法になる場合」であり、プロップの例では、「イワンが、王の宮殿の向かいに宮殿を建てる。王がそれを見て、これを建てたのはイワンだな、と知る。そこでイワンと王の娘との結婚が、これに続くことになる。」とあり、「変身」機能と「結婚」機能が登場人物の見る行為によって結び付けられている。三つ目が「持参する・連れてくるという形をつなぎの技法」であり、例えば「ニセ主人公の不当な要求」機能と「主人公の発見・認知」機能の間に、「主人公が、ニセ主人公と自分の花嫁との婚礼の場にやってくる。」等の「つなぎの技法」が挿入されることで、両「機能」が円滑に結合される。筆者らはこれらの3種類の方法をそれぞれ「対話」、「見聞」、「持参」と呼ぶ。

表 1 「つなぎの技法」の分類と「機能」例

分類	例
ある人物が他の人物から何かについて知ることがつなぎの技法となる場合	探し求めていた対象の獲得(K)→追跡(Pr) 加害行為(A)→主人公の派遣(B) 加害行為(A)→呪具の贈与・獲得(F)
「見る」ことがつなぎの技法となる場合	変身(T)→結婚(W)
「持参する・連れてくる」という形をつなぎの技法	導入の状況(a)→派遣(B) ニセ主人公の不当な要求(L)→主人公の発見・認知(Q) 難題の解決(N)→主人公の発見・認知(Q)

表1の例はプロップが述べるように一部でしかなく、これ以外の「機能」にも「つなぎの技法」が適用可能であると考えられる。「つなぎの技法」が適用され得る「機能」の特徴は、(1)「機能」を実現する人物(主体)が代わる時(プロップの記述では「たがいに前後関係で結ばれている機能も、それを実現する人物たちがたがいに別の人であるなら」とある)と、(2)前の「機能」で起きた事柄を初めて登場した人物(主体)が知らない時(プロップの記述では「第二の人物は、それまでに[自分が登場する以前に]何が起こってきたかを心得る必要があります」とある)である。この特徴から筆者らは、ある「機能」の主体となる人物(agent格)が直前の「機能」の主体となる人物と異なっており、且つその「機能」の舞台・場面(location格)にその主体となる人物が初めて登場する場合、そのような「機能」に対して「つなぎの技法」を適用することが出来る、と定義する。この定義に合致する「機能」を分類した結果を図6に示す。例えば、直前の「機能」の主体となる人物が「主人公」であり、対象の「機能」の主体となる人物が「贈与者」とすると、さらに、この「贈与者」が現在の場面(location格)に主体となる人物として初めて登場する場合、定義を満たしているとして、「つなぎの技法」が適用され得る「機能」に分類した。31個のうち21個の「機能」に「つなぎの技法」を適用することが出来るという結果になった。これらの「機能」を実装の際には導入して検証したい。

探り出し、情報漏洩、謀略、加害、仲介、対抗開始、贈与者の第一機能、主人公の反応、呪具の贈与・獲得、二国間の空間移動、闘い、追跡、救助、気づかれざる到着、不当な要求、難題、発見・認知、正体露見、変身、処罰、結婚

図 6 「つなぎの技法」が適用され得る「機能」

4. 手法の構想

4.1 導入の目標

「つなぎの技法」をプロップに基づくストーリー生成機構に導入する目標を考察する。前節で述べたように

「つなぎの技法」とは、ある「機能」で展開された事柄が、ある登場人物に何らかの方法で伝達されることにより、両「機能」を円滑に繋ぐ方法である。例えば、現在のプロップに基づくストーリー生成機構では、「探し求めていた対象の獲得」の「機能」から「追跡」の「機能」への事象の流れは、「姫神さんが目覚めました。猟師が大迫から脱出しました。大蛇が猟師を追いかけました。」のように、「大蛇が猟師を追う」理由が不明のまま展開されている。本手法の目標は、人物の行為の理由が不明のまま事象が展開されて行く部分を解消し、物語の読者に分かり易く提示することであり、そのために事象間に新たな事象（「つなぎの技法」）を挿入することである。

上記の例では、「対話」による「つなぎの技法」を適用し、「馬が以前に起きた事柄を話す」事象を「機能」間に挿入する。すると、「姫神さんが目覚めました。猟師が大迫から脱出しました。馬が大蛇に「姫神さんが目覚め、猟師が脱出した」ことを伝えました。大蛇が猟師を追いかけました。」という事象列に変換される。この例では、前に起きた「機能」の事象が、第三者の言葉により登場人物（ここでは「敵対者」である「大蛇」）に伝達されることにより、「機能」どうしの意味的結合が円滑になっている。同様に、「見聞」や「持参」の方法も、「機能」間に新たな事象を追加して事象列に意味的繋がりを作り出すのに貢献する。

4.2 本手法の実装の方針

以上に述べた考えに基づいて、今後「つなぎの技法」に基づく事象補完機構を実装する。ここでは実装の準備段階として、図7をもとにその処理の流れを説明する。

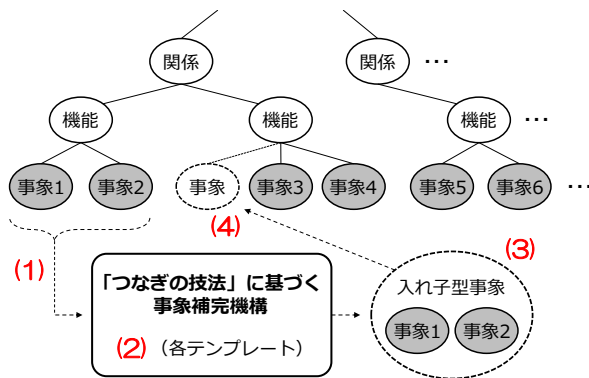


図7 「つなぎの技法」に基づく事象補完機構の処理例

この事象補完機構は既に生成された物語の概念構造（物語木）を対象に実行される。この機構の入力は実行対象の「機能」（対象とする「機能」は、図6で挙げた分類のうちの一つ）と「つなぎの技法」の種類（「対話」、「見聞」、「持参」の何れか）である。処理の流れは、(1)事象補完機構が、入力された処理対象である「機能」の直前の「機能」における事象もしくは事象列を取得する。(2)入力された「つなぎの技法」の種類に合わせて、補完すべき事象の、表2に示すような形式の「テンプレート」を取得する。表2のテンプレートはプロップの例の記述をもとに作成したものである。(3)取得した事象とテンプレートを組み合わせて、入れ子型の事象を生成する。

(4)処理対象の「機能」の事象の直前に、生成した入れ子型事象を挿入する。以上の処理により、物語の一部の事象列が、4.1節の例のような意味的繋がりのある事象列に変換される。

表2 「つなぎの技法」の種類別の事象テンプレート案

「つなぎの技法」種類	例
対話	P1がP2に(事象列)を話しました。P2が(事象列)を知りました。
見聞	P1が(事象列)を見ました。P1が(事象列)を知りました。
持参	P1がP2の許に来ました。P2が(事象列)を知りました。

5. まとめ

本稿では、プロップに基づくストーリー生成機構が生成する物語の事象間の意味的繋がりやの欠如を解消するための方法として、プロップが示唆した「つなぎの技法」を整理・体系化して、実際に開発中のシステムに組み込むための方法を提案した。今後は4.1節の目標を達成するため本稿の構想を実装して行き、同時に図6の分類の検証と再考を進める。

さらに、この方法を一般化して統合物語生成システムに導入することを目指す。プロップに基づくストーリー生成機構では、予め「つなぎの技法」を適用可能な「機能」を分類し、それらに対して適用する方法を示した。しかし、統合物語生成システムの物語内容の木構造において、本稿で述べたプロップに基づくストーリーグラマー以外による技法を用いた場合、その関係として「機能」は用いられない。そのような場合、3.2節で述べた「つなぎの技法」の適用され得る「機能」の定義を一般化し、本手法を実行する事象と前の事象の主体となる人物（agent格）と場所（location格）が異なるかを判別する機構を設け、その後本稿の方法で事象補完を行う必要がある。

参考文献

- [1] Propp, V. (Пропп, В. Я.), “Морфология сказки”, Изд.2е, Москва: Наука (北岡誠司, 福田美智代 訳, “昔話の形態学”, 水声社 (1987).) (1969).
- [2] 小方孝, “プロップから物語内容の修辞学へ—解体と再構成の修辞を中心として—”, 認知科学, 14(4), pp.532-558 (2007).
- [3] Imabuchi, S., Ogata, T., “A Story Generation System based on Propp Theory: As a Mechanism in an Integrated Narrative Generation System”, Lecture Notes in Artificial Intelligence 7614 (Isahara, H., Kanzaki, K. Eds.), Springer-Verlag, pp.312-321 (2012).
- [4] Akimoto, T., Ogata, T., “Macro Structure and Basic Methods in the Integrated Narrative Generation System by Introducing Narratological Knowledge”, In: Proc. of the 11th IEEE International Conference on Cognitive Informatics & Cognitive Computing, pp.253-262 (2012).
- [5] Oishi, K., Kurisawa, Y., Kamada, M., Fukuda, I., Akimoto, T., Ogata, T., “Building Conceptual Dictionary for Providing Common Knowledge in the Integrated Narrative Generation System”, In: Proc. of the 34th Annual Meeting of the Cognitive Science Society, pp.2126-2131 (2012).
- [6] 今淵祥平, 小方孝, “プロップに基づくストーリー生成機構と状態管理機構との結合”, 言語処理学会第19回年次大会論文集, pp.374-377 (2013).
- [7] 秋元泰介, 今淵祥平, 遠藤順, 小野順平, 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) (2013, 印刷中).
- [8] 栗澤康成, 福田至, 小方孝, “物語における外的行動の背景知識と一貫性を管理するための状態—事象変換機構”, 第27回人工知能学会全国大会論文集, 214-7in (2013).