

統合物語生成システムのための物語言説技法全体を包括するシステムの枠組みの提案 A Proposal of a System for the Overall Framework of Narrative Discourse Techniques for an Integrated Narrative Generation System

秋元 泰介[†] 小方 孝[‡]
Taisuke Akimoto Takashi Ogata

1. まえがき

物語生成システム研究は、人間の認知や創造性、自然言語処理等との関連で行われてきた人工知能・認知科学におけるひとつのトピックであり、近年は娯楽や教育等の応用的研究も広がりを見せている[1].

これまでの物語生成システム研究の多くは、主に物語において語られる内容に相当する事象の生起過程（物語論における「物語内容 (story)」）を生成することに重点が置かれていた。例えば、人工知能におけるプランニングを応用した方法 (TALE-SPIN[2]) や、特定の物語ジャンルのテーマ構造の形式化による方法 (BRUTUS[3]) 等が挙げられる。一方、物語内容を如何に語るかの側面（物語論における「物語言説 (discourse)」）に関する研究はまだ少数である。物語言説における表層的側面すなわち自然言語表現に重点を置いた研究としては、Callaway らによる STORY BOOK[4]が挙げられる。これは、物語の流暢な文章表現を生成することを目標に、一般的な自然言語生成のアーキテクチャを応用して物語のための自然言語生成機構を構築した。一方、物語言説のより深層的な構造の水準を扱う研究として、Montfort[5]は、ジュネットの物語言説論[6]を利用した interactive fiction (IF) システムを提案した。これは、ユーザがある物語世界の中で対話的に登場人物を操作するためのテキストベースのインタフェースを提供する（物語の自動生成システムではない）。物語世界内の事象や状態を表現するための自然言語生成機構の中に、時間順序や視点等の物語言説処理が組み込まれている。

これらに対して、筆者らは古くから物語論を導入した学際的な物語生成システム研究を進めてきた[7]。大局的構成として、物語の生成過程を物語内容、（深層的な概念構造としての）物語言説、物語表現（文・映像・音楽による表層表現）の三段階に分ける。現在は、これらの各側面を総合的に扱う統合物語生成システムの研究・開発を行っている[8].

本稿では、統合物語生成システムにおいて、物語言説の構造を扱うための物語言説技法の包括的な枠組みを提示する。ジュネットの物語言説論を物語言説技法体系の概念的な設計として利用し、それをプログラムで実現するための詳細な設計へと展開・拡張することを基本的なアプローチとする。まずジュネットによる物語言説の体系的分類を再整理することによって物語言説技法の分類を整理する。さらに、その各技法をプログラムとして実現するために必要となる具体的水準の方法を整理する。以上を通じて、統合物語生成システムで利用するための物語言説技法体系の全体像を図式的に示すことによって、今後の開発の道筋を立てることを本稿の目的とする。

前述のように、物語生成システムの研究領域において、物語言説のための方法は少数である。Montfort による IF システムは、物語言説処理の基本的な処理セットを提供しているが、物語内容に相当する情報（物語世界のモデル）と物語言説のパターンに相当する情報は、ひとつの IF 作品ごとにその作者によって作られる。これに対して本研究は、物語内容も含めた統合的機構をベースに、物語言説を自動生成する包括的枠組みの構築を目標としている。

2. 統合物語生成システムのコンセプトと物語言説機構の試験的開発

統合物語生成システムは、汎用的な物語生成システムの構築を目標として、そのために物語の構造を多面的かつ柔軟に扱うための統合的な枠組みを構築することを基本的な方法とする。汎用的とは、多様な物語を生成するための基盤的枠組みを持ち、その再構成により様々な用途に応用出来ることを意味する。ここで「統合」とは、物語内容・物語言説・物語表現に渡る物語生成フェーズの統合、それぞれに含まれる異なるタイプの生成技法（物語技法）の統合、言語・映像・音楽等表現メディアの統合、そしてこれらをひとつのシステムに統合することを意味する。さらに、情報的方法と文学理論の知識の統合も意味する。

本稿は 3 つの生成フェーズの中の物語言説の側面に位置付けられる。物語言説機構の構築においては、文学領域からジュネットの物語言説論[6]を導入し、物語言説構造を包括的に扱うための物語言説技法を構築することをひとつの主題としている。

これまでに、物語言説技法と制御機構からなる物語言説機構の試作を開発した[9]。この機構自体は現在の統合物語生成システムに組み込まれていないが、物語言説機構の全体枠組みが実現された。物語言説技法は、時間順序変換の技法を中心に 13 種類が実装されている。

統合物語生成システムにおいて、物語の概念構造すなわち物語内容と物語言説は何れも木構造形式で表現され、物語技法はその構造変換として定義される。これとの統合を見据え、試作でも個々の物語言説技法の変換処理方式を木構造変換に統一して定義した。図 1 に物語言説技法のひとつである「補完的後説法_省略」の処理手続きを示す。ふたつの事象概念 E1 と E2 からなる部分木が事象概念 E3 の後に移動されている。

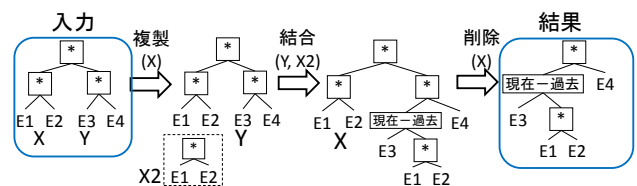


図 1 物語言説技法の変換手続きの定義方式

[†] 岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科 Graduate School of Software and Information Science, Iwate Prefectural University
[‡] 岩手県立大学ソフトウェア情報学部 Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

一方の制御機構は、生成目標として設定される 10 種類のパラメータに基づいて使用する物語言説技法とそれを適用する対象部分を決定し、物語言説技法を実行する。これを漸次的に繰り返すことでひとつの物語言説が生成される。この制御機構には、さらにヤウスの受容理論[10]に示唆を得た方法を取り入れた。物語の語り手と聴き手をそれぞれ独立した機構としてシステム中に位置付け、両者の相互作用を通じて生成を継続的に進めるといものである。

今後の課題は、①この試作を統合物語生成システム全体の枠組みの中に組み込んだ上で、②物語言説技法としてジュネットによる物語言説の分類をもとに物語言説技法を包括的にシステム化することと、③制御機構の方法を統合物語生成システム全体の制御機構の中に位置付けることである。なお、統合物語生成システムにおける物語言説機構の現状については本誌掲載の別稿[11]の中で整理する。

3. Genette の物語言説論

ジュネット[6]は、小説の構造的分析を通じて物語における物語言説の体系的分類を提示した。この概要を紹介する。まずジュネットは、物語を物語内容、物語言説、語りの 3 つの側面に分けた。物語内容は語られる内容を、物語言説は語られたテキストそのものを意味する。語りとは物語を実際に生産する行為を意味し、その担い手は語り手及び聴き手である。物語言説は更に、物語内容の時間とテキストの時間の関係に関する「時間」、物語内容の再現の程度や方法に関する「叙法」、語りと物語内容及び物語言説との関係に関する「態」の 3 つの下位範疇に分類される。それぞれはさらに細分化される。その中には、物語内容の構造を物語言説の構造に変換する具体的方法（物語言説技法もしくは技法）と物語言説の性質の分類的記述とが混在している。なお、筆者ら物語言説機構における物語言説技法は主に時間と叙法の領域に当てはまる。

1 節でも述べたように、物語生成システムの研究領域においては、物語言説への体系的な取り組みは近年現れ始めた段階であり、技術的には未成熟である。従って、ジュネットの理論を物語生成システム研究に取り入れることはその足がかりとして有用であると考えられる。

4. 物語言説技法の枠組みの設計方法と全体像

ジュネットの物語言説論を物語言説機構の設計に利用するという事は、ジュネットによる物語言説の分類体系を、統合物語生成システムにおいて、物語内容から物語言説への構造変換を行うための技法のセットとして再定義することを意味する。すなわち、ジュネットが提示した文学的・概念的な水準の議論を物語言説機構のための概念的設計に位置付け、それに形式的なアルゴリズムの水準の詳細な設計を付け加えることによりシステム化を図る。

設計は次のふたつの段階に分けて行う。

(1) 物語言説技法の分類：第一の段階は、ジュネットが提示した物語言説（特に時間と叙法）の分類体系を再整理して、物語言説技法の分類を構築することである。システムでは、個々の物語言説技法を、入力として与えられた概念構造を何らかのタイプの出力構造に変換するひとつの関数として定義することを前提とする（2 節で示した試作機構においても個々の物語言説技法はひとつの Lisp 関数として定義されている）。物語言説技法の分類は、出力構造の特徴に基づくものとなる。ジュネットによる物語言説の分類

には、上述の形式として定義することが困難あるいは不適切であると考えられる要素も混在しているため、分類を再整理する必要がある。

(2) 物語言説技法の実現のための処理要素の整理：第二の段階は、個々の物語言説技法をプログラムとして実現するための、具体的な方法としての処理要素を整理し、さらにそれぞれのアルゴリズムを設計することである。これらの設計は、統合物語生成システムの一貫した設計の基に行う。

以上の作業を通じて、物語言説技法の全体的枠組みを提示することで、今後の開発の道筋を立てることが本稿の目標である。その現時点での結論として、物語言説技法体系の全体像を図式化したものを図 2 に示す（これは今後設計の詳細化を通じて改訂することを見越した暫定版である）。図左側には、第一段階に相当する物語言説技法の分類が描かれている。この終端要素（網掛けされたもの）それぞれが、ひとつの物語言説技法に相当する。中間要素は分類名に相当する。この分類構造自体は、システムが物語言説技法を駆動（制御）するためのメタ的知識としての利用を想定している。一方、図右側に並べたものは、第二段階で整理する処理要素に対応する。各処理要素は、それが使用される物語言説技法と破線で結ばれている。

続くふたつの節で、第一段階と第二段階それぞれの具体的内容を説明する。

5. 物語言説技法の分類

[12]は、ジュネット[6]による物語言説の分類を詳細に整理した。それをもとに、物語言説技法の分類を整理する。

4 節で述べたように、個々の物語言説技法は関数として定義され、入力に対する出力として得られる変換結果の構造的なタイプに基づいて分類する。入力と出力の関係は、図 3 に例示するように定義される。なお、入力の項目は技法によって異なるが、出力はどの技法も基本的に変換結果を含む物語言説構造全体となる。

このような形式で定義することを踏まえて、ジュネットによる分類の終端要素を見ていくと、ひとつの関数としては定義出来ない、あるいは他の水準の知識・方法として位置付けた方が適切であると考えられるものが存在する。具体的には、以下の三種類の要因が挙げられる。

- A) 複数の物語言説技法の組み合わせとして定義される技法。例えば「情景法と要約法の交替」という要素は、物語内容中のある部分を事細かに語る「情景法」と、かいつまんで語る「要約法」とを交互に用いることで律動感を与える方法に当たる。
- B) 制御や効果との関連で区別される技法。例えば「反復的先説法」の下位分類として「射程の短い予告」「射程の長い予告」という二種類の分類が存在するが、それらは「予告」される事象がその挿入位置から見てどの程度の時間的距離を持つかの違いに相当する。
- C) 物語言説における技法の現れ方に関する要素。例えば「省略法」の下位分類として、「明示的省略法」と「暗示的省略法」という要素がある。何れも物語内容中のある部分を語らない（省略する）技法であるが、前者が省略の存在を表す説明等の指標を提示するのに対して、後者はそうした指標を提示しないものを指す。

[12]が整理した物語言説技法の分類から、上の A, B, C に該当する要素を除いたものが図 2 左の分類である。

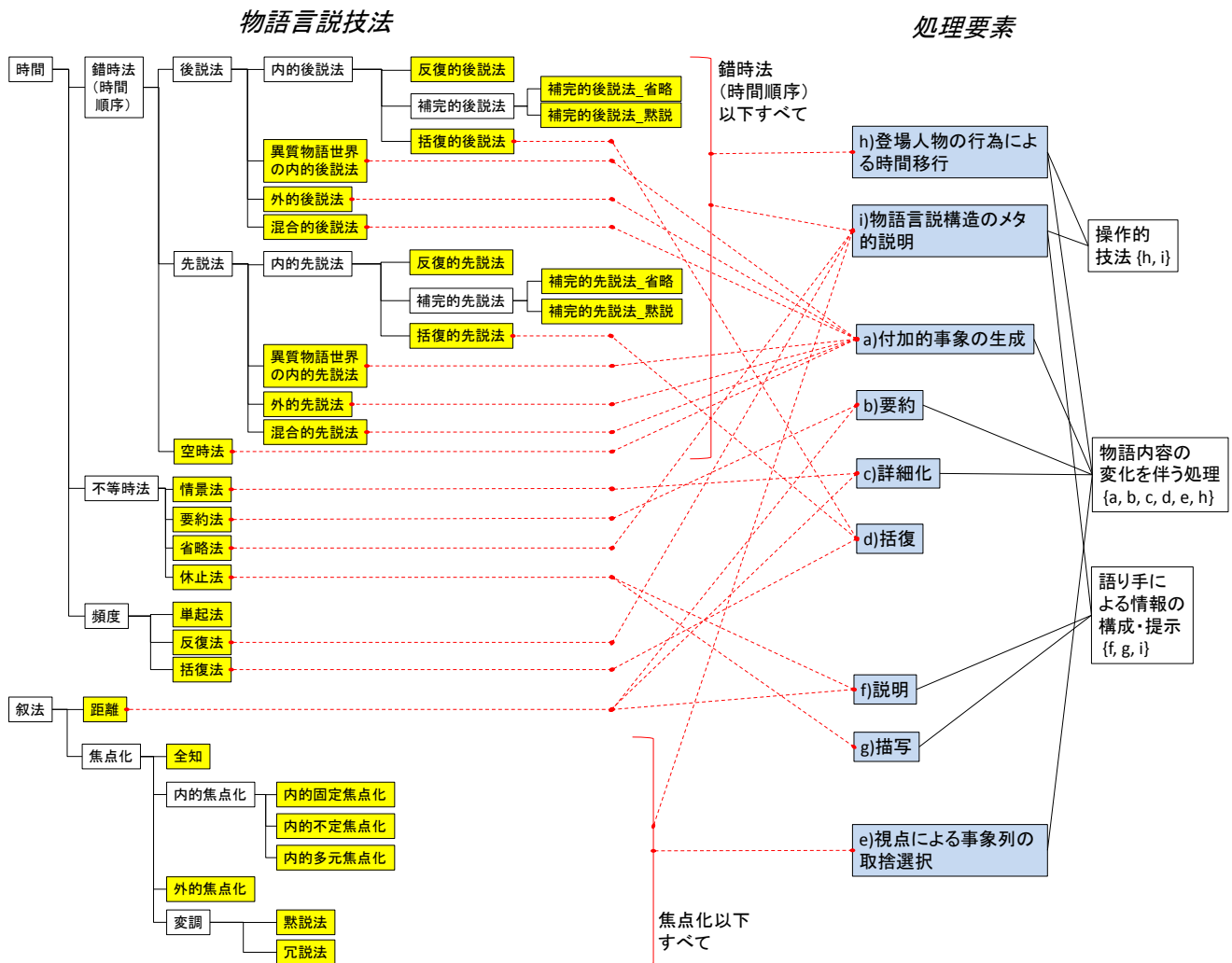


図2 物語言説技法体系の全体像

入力：
 I1. 変換前の概念構造
 I2. 技法の対象1 (移動対象の部分木)
 I3. 技法の対象2 (移動先の部分木)
 出力：
 I3の後にI2が結合され、元のI2が削除された物語言説構造

図3 「補完的後説法_省略」の定義例

AとBは、物語言説技法の制御のための知識として利用することが出来る。具体的には、Aは複数の技法の効果的な組み合わせ方の知識・パターンとして利用可能である。Bは技法制御(例えば図3の入力項目の決定)の基準として利用出来る。例えば、上に挙げた例は、時間順序変換において時間的距離の長短の決定が制御のための重要な基準であることを示唆する¹。一方、Cは6.2節で述べる「操作的技法」との関連で整理可能である。

¹ジュネットは分類の各要素に関してそれが受け手に与える効果についても言及している。これらは体系化されたものではないが、こうした記述を物語言説制御のための戦略的知識として利用することを構想している[12]。

6. 物語言説技法のための処理要素の整理

5節で整理した物語言説技法を実現するための具体的な処理要素を整理する。この水準の方法については、これまで時間順序[13]、視点[14]、距離[15]、持続[16]の各範疇に含まれる技法の試作を通じて提案して来た。しかし、これらはそれぞれ独立した枠組みとして設計されたため、全体としての統一性を欠いている。これらの方法も参考にしながら、統合物語生成システムの一貫した枠組みの中で処理要素を整理する。

6.1 処理要素の列挙

5節で行った分類に基づく各物語言説技法を実現するために必要となる処理要素を列挙する。これらは図2の右側に示した要素に対応し、それぞれが破線で結ばれた物語言説技法の処理において使用される。

- a) 付加的事象の生成：入力の物語内容に含まれない新たな事象列を生成する。
- b) 要約：対象の事象列を、それよりも少ない数の事象列に要約的に変換する。
- c) 詳細化：対象の事象列を、それよりも多い数の詳細な事象列に変換する。
- d) 括復：対象事象列中に含まれる複数回起こった類似する事象達をひとつの終端節点にまとめる(一度で語る)。

- e) 視点による事象列の取捨選択：対象の事象列に対して、特定の視点による取捨選択を行う。
- f) 説明：事物に対する意味の提示（説明の終端節点）を作る。
- g) 描写：存在物や状況の表現（描写の終端節点）を作る。
- h) 登場人物の行為による時間移行：時間順序変換の技法において、物語内容中のある登場人物による回想や予言等の行為によって過去や未来の事象列を挿入する。
- i) 物語言説構造のメタ的説明：物語言説における時間順序の変化や省略の存在等、物語言説構造を知らせるメタ的な情報を生成する。

個々の物語言説技法は、最終的には、図1に示したような木構造の変換手続きとして定義される。上に挙げた各要素はその手続き中に組み込まれる。

6.2 処理の内容や役割に基づく処理要素の整理

6.1節で挙げた各要素は、その処理内容や役割等の側面から次のようにグループ化出来る。各グループについて、今後の開発のための課題も含めて説明する。なお、複数のグループに重複する要素も存在する。

(A) 操作的技法 {h, i}

時間順序変換技法の使用を物語言説の流れの中で動機付けると同時に、受け手に認知させるための方法を、筆者らは「操作的技法」と呼んでいる。[13]は複数の映画作品の分析を通じて、時間順序変換の技法に関連する操作的技法の収集・分類を行った。この具体的説明は本誌掲載の別稿[11]で行っているためここでは省略するが、6.1節で挙げた要素の中のhとiは操作的技法に位置付けられる。

なお、時間順序変換以外の技法のための操作的技法については未検討であるため、その他の分類（持続、頻度、視点等）の技法のための方法を構築することは今後の課題である。それによって処理要素が追加される可能性もある。

(B) 物語内容の変化を伴う処理 {a, b, c, d, e, h}

物語言説技法の中には、入力として与えられた物語内容に含まれる事象列をそのまま用いるだけではなく、それ事象列自体を変化させたり新たな事象列を追加したりする処理が必要となる。6.1節で挙げた要素の中のa, b, c, d, e, hがこれに該当する。2節で述べたように、統合物語生成システムでは、事象列を作る処理は物語内容機構とし、物語言説機構はその構造変換として区別したが、実際には物語言説処理の中でも物語内容機構を操作出来るような枠組みが必要となる。そのためには、物語言説機構における生成処理の中から物語内容機構を呼び出して物語内容を更新するとともにその結果を物語言説処理に利用出来るようにするための仕組みを設計することが課題となる。なお、別稿[11]で、時間順序変換技法におけるa（付加的事象の生成）の方法の構想を述べる。

(C) 語り手による情報の構成・提示 {f, g, i}

物語内容における概念構造は事象概念の並びであるのに対して、物語言説の概念構造には、事象概念以外にもf, g, iに対応する要素が含まれる。

統合物語生成システムでは、物語内容に含まれる人物・物・場所の各要素（インスタンス）の属性情報（例えば職業や外見等）が、事象列の背景情報に相当する状態列として管理される[17]。f（説明）とg（描写）の生成は、状態に記述された属性情報を参照して、何らかの基準で構成する処理として定義される。なお、[16]は小説における描写

のパターンを分析し、描写の技法として形式化した。これの導入も課題である。

一方、i（物語言説構造のメタ的説明）も説明の一種と言えるが、これは物語内容中の要素ではなく、物語言説の構造を説明する機能であるため、fとは異なる方法が必要となる。例えば、時間順序変換による構造の説明としては、移動の対象部分と移動先との時間的な位置関係を提示する等の方法が考えられる。

7. むすび

本稿では、統合物語生成システムにおける物語言説技法を包括的に実現するためのシステム枠組みの構築を目標として、物語言説技法の分類及び各技法のための処理要素を整理した。暫定的な結論として、図2にその全体像をまとめた。個々の技法は、入力の物語構造を特定のタイプに変換する関数として定義される。その出力タイプに基づき30種類の技法からなる分類を提示した。一方、処理要素には、物語内容の変化を伴う処理や事象以外の描写や説明の情報を生成する処理等が含まれる。具体的処理レベルのアルゴリズム設計には至っていないため、それが今後の主な課題である。

参考文献

- [1] 小方 孝, 「物語論の情報学」の實踐としての物語生成システム, 知能と情報, Vol.23, No.5, pp. 676-685 (2011).
- [2] Meehan, J. R., The Metanovel: Writing Stories by Computer, Garland Publishing (1980).
- [3] Bringsjord, S., Ferrucci, D. A., Artificial Intelligence and Literary Creativity: Inside the Mind of BRUTUS, a Storytelling Machine, Lawrence Erlbaum (2000).
- [4] Callaway, C. B., Lester, J. C., "Narrative prose generation", Artificial Intelligence, Vol.139, No.2, pp. 213-252, (2002).
- [5] Montfort, N., Generating Narrative Variation in Interactive Fiction, A Dissertation in Computer and Information Science, University of Pennsylvania (2007).
- [6] Genette, G., Discours du Récit, Essai de Méthode, Figures III, Paris: Seuil (1972). (花輪 光, 和泉 涼一 訳, 物語のディスコース, 水声社 (1985).)
- [7] 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).
- [8] Akimoto, T., Ogata, T. "Macro structure and basic methods in the integrated narrative generation system by introducing narratological knowledge", Proc. of 11th IEEE International Conference on Cognitive Informatics & Cognitive Computing, pp. 253-262 (2012).
- [9] Akimoto, T., Ogata, T. "A narratological approach for narrative discourse: Implementation and evaluation of the system based on Genette and Jaus", Proc. of the 34th Annual Conference of the Cognitive Science Society, pp. 1272-1277 (2012).
- [10] Jaus, H. R., Literaturgeschichte als Provokation, Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag (1970). (齋田 収 訳, 挑発としての文学史, 岩波書店 (2001).)
- [11] 秋元 泰介, 小方 孝, "物語言説における時間順序変換技法—統合物語生成システムにおける開発の現状と課題—", FIT2013 講演論文集第2分冊, E-013, (2013). (印刷中)
- [12] 小方 孝, "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), pp. 31-38, (1999).
- [13] 小方 孝, 向山 和臣, "映像の言説分析", 情報処理学会人文科学とコンピュータ研究会報告, 2001(6), pp. 9-16, (2001).
- [14] 上田 浩史, 小方 孝, "視点と態による物語言説の多様性", 人工知能学会全国大会 (第18回) 論文集, 2D1-05 (2004).
- [15] 山影 沙耶夏, 小方 孝, "物語における「距離」の計算機構の提案", 人工知能学会全国大会 (第17回) 論文集, 2G2-05 (2003).
- [16] 小方 孝, 遠藤 泰弘, 須田 知里, "描写の一モデル—マンガと小説における共通性と差異—", 日本認知科学会第21回大会発表論文集, pp. 172-173 (2004).
- [17] Akimoto, T., Kurisawa, Y., Ogata, T., "A mechanism for managing the progression of events by states in integrated narrative generation system", Proc. of the 2nd International Conference on Engineering and Applied Science, pp. 1605-1614 (2013).