

概念体系と結び付いたストーリーワールド／ストーリーライン変換機構 Story world/Story Line Transformation Mechanism with a Concepts System

小野寺 康^{*1}
Kou Onodera

小方 孝^{*2}
Takashi Ogata

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

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

Story world and story line are main elements in story generation mechanism in the narrative generation system. Story world is a set of states and two states are combined by an action or actions of an agent to make a story line. The transformation between story world and a story line are done by state-action transformation mechanism. In this paper, we explain the attempt to introduce conceptual ontology including verb concepts system and noun concepts system into the mechanism for various, flexible and correct transformation. And on generated story lines, we evaluate from the viewpoint of naturalness and possibility.

1. 概要

物語生成は、[Bringsjord 2000]や[藤田 1997]等、従来から様々な研究が行われており、筆者らも人工知能・認知科学と物語論・文学理論の融合を目標とした物語生成システムの研究を行って来た([Ogata 1991][小方 1996, 2003ab, 2007, 2010]等)。筆者らの物語生成システムは、語られる内容を生成する物語内容機構、それを具体的な語りの構造に変換する物語言説機構及び表層的な表現を生成する表層表現機構の3つモジュールによって構成される。図1はこの物語生成システムの概要である。本研究は物語内容機構の一機構としての「状態-事象変換システム」の構築を目的とする。

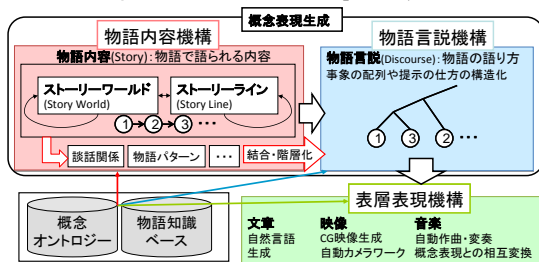


図1: 物語生成システムの概略構成

[中嶋 2008, 2009]は、物語内容機構をストーリーワールド生成機構とストーリーライン生成機構のふたつに分割するアイデアを示した。ストーリーワールドとはある時間範囲におけるストーリーに関与する全登場人物の行動の記録であり、ストーリーラインとはそこから一部を切り取った行動の系列である。中嶋は、行為-状態変換知識ベースを用いてストーリーワールドとストーリーラインの相互変換を可能とするシステムを提案した。本研究ではこの枠組みを踏襲する。なお、物語生成システムにおいて物語内容機構は、これらに物語の構造を扱う知識処理が加わることで完成する。[小野寺 2010]では、中嶋による機構を物語生成システムのその他の機構と結び付けるため、事象やフレームの表現形式を変更し、それらを物語生成システムと共有される概念オントロジーと結合させ、知識ベースの改善やストーリーの多様性を生み出すことを試みた。

本稿では、動詞概念や名詞概念の体系との結合や状態と行為の変換ルールのカテゴリー分け等によるシステムの改善を行い、従来よりも多様で意味的に妥当な変換法を検討する。

ここで、本研究に関連するいくつかの研究を紹介する。[野家 2005]は哲学的観点から歴史物語論を考察しており、年代記とは様々な歴史的出来事を時間順序に従って配列した一種の年表であり、歴史とは年代記から出来事を選び分け、主観的なフィルターを介して語ること(story)であると述べている。この年代記と歴史が本

研究におけるストーリーワールドとストーリーラインに相当する。[赤石 2010]は、編年型データに含まれるトピックや付与されたメタデータの経年変化を視覚化する編年型データ解析ツール CAT (Chronicle Analysis Tool)を提案した。この編年型データがストーリーワールドであり、そのデータから一部を抽出・視覚化したものがストーリーラインに当たる。

2. 状態-事象変換システム

状態-事象変換システムとは、状態と事象の相互変換による物語内容生成機構である(図2)。例えば、「太郎がボールを持っている」という状態が、「太郎が何も持っていない」という状態へ変化したとき、その間には「太郎がボールを投げた」「太郎がボールを置いた」等の事象が起こったと考えられる。このような事象とその背景的情報を相互変換することにより、物語内容を生成する。

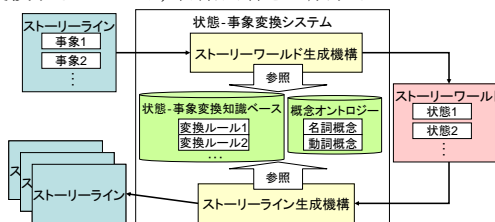


図2: 状態-事象変換システムの概要

本システムは、ストーリーラインからストーリーワールドを生成する「ストーリーワールド生成機構」、ストーリーワールドから様々なストーリーラインを生成する「ストーリーライン生成機構」、状態と事象を相互変換するための変換ルールを格納した「状態-事象変換知識ベース」、名詞概念や動詞概念の上位-下位関係を体系的に記述した「概念オントロジー」によって構成される。また、本研究ではストーリーラインを入力としてストーリーワールドを生成しているが、本来ストーリーワールドは様々な入力から構成される。

2.1 ストーリーワールドとストーリーライン

両者の関係を図3に示す。

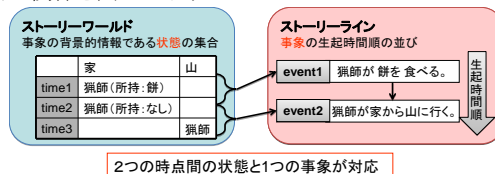


図3: ストーリーワールドとストーリーラインの関係

ストーリーワールドにおける状態とはある時点における登場人物に関連する情報の静的な情報であり、ストーリーラインにおける事象はある状態から別の状態に推移させる登場人物の行為等である。また、状態はインスタンスの属性の集合をフレームで表現し(図4)、

連絡先: 小野寺康, 〒020-0193 岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科, 岩手県岩手郡滝沢村滝沢字菓子 152-52, g23i007@s.iwate-pu.ac.jp

人物, 物, 時間, 場所の4種類のフレームが存在する. 事象は概念表現であり, 図5に示す格フレームによる概念表現で記述される.

(ID age1) (time time1) (location loc1) (名前 狼師#1) (短期 (所持 nil)) (完全性 100) (体勢 nil) (長期 (is-a 狼師)) (住所 nil)	<table border="1"> <tr><th>スロット名</th><th>スロットの意味</th></tr> <tr><td>ID</td><td>人物のID</td></tr> <tr><td>time</td><td>その人物が存在する時間</td></tr> <tr><td>location</td><td>その人物が存在する場所</td></tr> <tr><td>名前</td><td>人物の名前</td></tr> <tr><td>所持</td><td>人物が所持しているもの</td></tr> <tr><td>短期</td><td>人物の耐久力</td></tr> <tr><td>完全性</td><td>どのような体勢か</td></tr> <tr><td>体勢</td><td>どのような体勢か</td></tr> <tr><td>is-a</td><td>人物の上位概念</td></tr> <tr><td>長期</td><td>住所</td></tr> <tr><td>住所</td><td>その人物の住んでいる場所</td></tr> </table>	スロット名	スロットの意味	ID	人物のID	time	その人物が存在する時間	location	その人物が存在する場所	名前	人物の名前	所持	人物が所持しているもの	短期	人物の耐久力	完全性	どのような体勢か	体勢	どのような体勢か	is-a	人物の上位概念	長期	住所	住所	その人物の住んでいる場所
スロット名	スロットの意味																								
ID	人物のID																								
time	その人物が存在する時間																								
location	その人物が存在する場所																								
名前	人物の名前																								
所持	人物が所持しているもの																								
短期	人物の耐久力																								
完全性	どのような体勢か																								
体勢	どのような体勢か																								
is-a	人物の上位概念																								
長期	住所																								
住所	その人物の住んでいる場所																								

図4: 人物インスタンスのフレーム表現の例

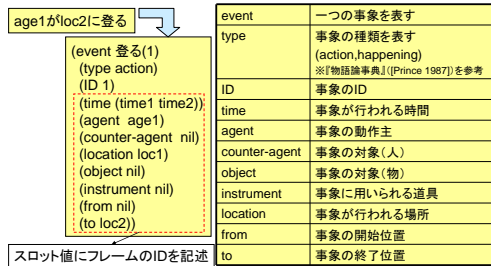


図5: 事象の概念表現

2.2 状態-事象変換知識ベース

状態-事象変換知識ベースの概要を図6に示す. 状態-事象変換知識ベースには複数の変換ルールが格納されており, さらに1つの変換ルールには複数の動詞概念が対応付けられている. 変換ルールとは, 2つの時点間の状態の変化と1つの事象を変換するためのルールである.

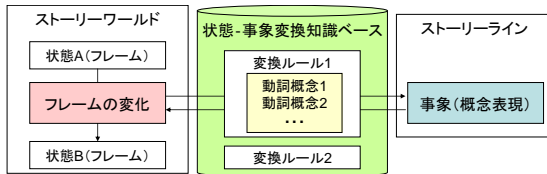


図6: 状態-事象変換知識ベースの概要

変換ルールは変化内容, 前提条件, 動詞概念群によって構成される. 変化内容とは状態変化の種別であり, 前提条件とは変換ルールを適用する上での前提となる状態である. 動詞群とは, 状態変化の分類の中に含まれる複数の動詞概念をグループ化したものである. 図7に変換ルールの構成を示す.

状態変化名(場所変化)
変換ルール番号(rule1)
変化内容: 状態変化によって変化するフレームの内容 (actor ageX) (slot location) (op nil) (before locX) (after locY)
前提条件: 状態変化が発生するための条件 (条件1 (条件名 存在) (op nil) (actor ageX) (slot location) (val1 locX)) (条件2 (条件名 存在) (op nil) (actor locX) (slot nil) (val1 nil)) (条件3 (条件名 存在) (op nil) (actor locY) (slot nil) (val1 nil))
動詞概念群: 状態変化を表現する動詞概念の集合 (18物理的移動 (入り込む(1) 通る(1) 落ちる(3) 出る(3) 出る(55) 巡る(3) 行く(3) 行く(4) 飛ぶ(3)) (23身体動作 (登る(1) 飛び出す(4)))

図7: 状態-事象変換知識ベースの構成

図7は, 人物や物の居場所が変化する「場所変化」という状態変化における変換ルールである. 変化内容はある人物 X の居場所が locationX から locationY へ変化したことを, 前提条件は(1)ある人物 X が locationX に存在, (2)locationX が存在, (3)locationY が存在していなければならないことを, 動詞概念群は場所変化を表現する動詞概念のグループをそれぞれ表している.

前システムである[小野寺 2010]では 54 の変換ルール, 80 種の動詞概念を定義したが, これらの見直し, 拡張を行い, 今回 94 の変換ルール, 284 種の動詞概念を定義した. なお, 新たに扱った動詞概念は, 人物の移動や物の所持に関する動詞概念に絞ったものである. これらの変換ルールの妥当性を検証するため, なるべく多くの変換ルールを使用するストーリーワールドを手作業で作成し, それを入力としてストーリーラインを生成し, 各事象を評価した. まず日常的・現実的な世界を想定することを前提として置き, 評価基準は, その事象が自然(O), 不自然であるが可能(Δ), 不可能(X)

の3つとした. その結果, 生成された事象 172 個のうち, Oが 87 個, Δが 85 個, Xが 0 個となった. 不自然な事象の不自然さは変換ルールによるものではなく, 動詞概念オントロジーにおける制約条件によるものであると考えられる. これに関しては 2.5 節に後述する.

2.3 概念オントロジー

概念オントロジーとは, 「日本語語彙大系」[池原 2009]その他を参考に, Common Lisp で構築したオントロジーである. 概念オントロジーは名詞概念オントロジーと動詞概念オントロジーから構成される. 図8に概念オントロジーの概要を示す.

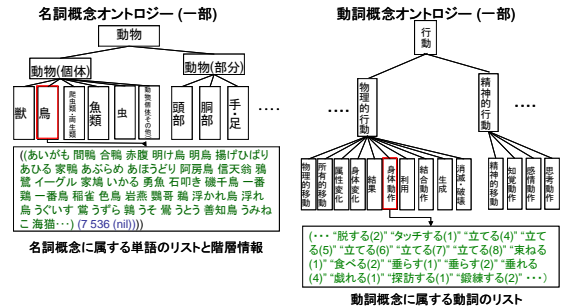


図8: 概念オントロジーの概要

名詞概念オントロジーは, 各名詞概念に階層, 上位の名詞概念, 下位の名詞概念の情報が記述されている. また, 動詞概念オントロジーは各動詞概念に動詞概念名, 文型パターン, 格フレーム型と制約条件の組が記述されている. 概念オントロジーに関する詳しい説明は[大石 2011]に譲る. なお, 概念オントロジーは[秋元 2010]と共有している. この名詞概念オントロジーにおいて概念の粗さが目立つ部分(犬や猫, 馬などが全て「獣」という名詞概念にまとめられている等)が存在した. これがストーリー生成の際に不自然な事象を生成する要因となる可能性があるため, 本研究のストーリー生成でよく使用される 559 の名詞概念(人, 動物, 人工物)に対して, 「日本語 Word Net」[Bond 2009]の分類を参考に細分化を行い, 705 の中間概念を新たに作成した.

本システムは, 動詞概念オントロジーにおける格フレーム型及び制約条件と, 名詞概念オントロジーにおける名詞概念の体系を利用して事象生成を行う. 図9は動詞概念に対応した格フレーム型と制約条件, 制約条件に対応した名詞概念を示す. 格フレーム型とは個々の動詞概念の格を定義したもので, それぞれの格の値は制約条件を持っている. 制約条件とは, 格フレーム型のそれぞれの格にどのような名詞概念を当て嵌める事が出来るかを定義したものであり, 名詞概念オントロジーにおける特定の名詞概念に対応する.

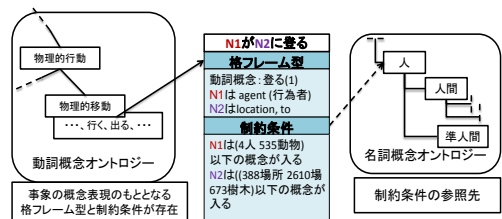


図9: 動詞概念及び名詞概念オントロジーの関係

2.4 ストーリーワールド生成機構

ストーリーワールド生成機構の概要を図10に示す.

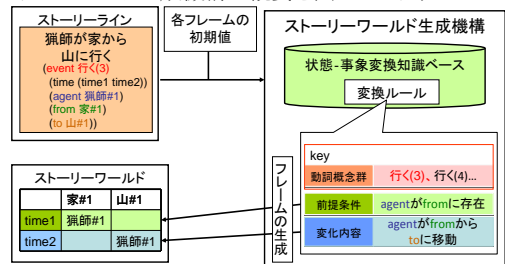


図10: ストーリーワールド生成機構の概要

ストーリーワールド生成機構では、ストーリーラインと、各フレームの初期値を入力として、ストーリーワールドを生成する。生成の手順は、(1)ストーリーライン中の 1 つの事象名をキーに状態-事象変換知識ベースを検索、(2)事象名を動詞概念群に持つ変換ルールを選択、(3)選択した変換ルールの前提条件から事象生起前の状態を、変化内容から事象生起後の状態を生成する。

2.5 ストーリーライン生成機構

ストーリーライン生成機構では、ストーリーワールドを入力として、ストーリーラインを生成する(図 11)。この機構は、(1)ストーリーワールド中の 2 つの状態を比較し、状態がどのように変化したかを取得、(2)事象生起前の状態と取得した変化をキーに状態-事象変換知識ベースを検索、(3)前提条件と変化内容を満たす変換ルールを選択、(4)選択した変換ルールの動詞概念群における動詞概念が制約条件を満たしているかをチェック、(5)格フレームに要素を割り振るという手順で事象を生成する。

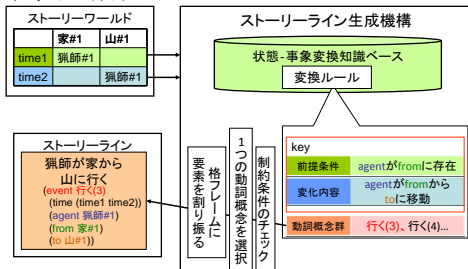


図 11: ストーリーライン生成機構の概要

2.5 節で前述したように、不自然な事象が生成される原因は制約条件にある。これは制約条件の範囲が広すぎるため、事象生成の際に不自然な格の値が存在しても生成できてしまうためである。そこで、不自然と評価した 51 種の動詞概念の制約条件を変更し、制約条件が改善できたかどうか評価を行った。その方法として、各動詞概念の各名詞項の制約条件内から無作為に名詞概念を 500 回選び、それが自然か○△×で評価した。その結果、○が 90%以上の動詞概念が 6 種、80%以上の動詞概念 26 種、70%以上の動詞概念が 19 種となった。不自然なものが生成される可能性はあるが、厳密な制約条件の設定は目的としていないため、多少不自然であろうともそれを容認する。

3. システムの実装と実行例

システムは Common Lisp により実装した。実行例として、まず『遠野物語』[柳田 1995]の二八話を基に手作業で作成したストーリーラインを図 12 に示す。この話のあらすじは、猟師が仮小屋で餅を焼いていると坊主がやってきて餅を食べってしまった。坊主を懲らしめるために猟師は餅とよく似た白い石を焼き、坊主がそれを食べて驚き、谷に落ちて死ぬという物語である。



図 12: 入力ストーリーラインの例(『遠野物語』二八話)

このストーリーラインを入力としてストーリーワールド生成を行った例を表 1 に示す。この例における agent は猟師#1, 坊主#1 の 2 人, object は餅#1~#4, 石#1, 炉#1 の 6 つ, location は家#1, 山#1 の 2 箇所である。なお, object は移動先の location として扱うことが可能である。また, 死滅・損壊した agent, object の格納場所として nil という location が存在する。

生成されたストーリーワールドを入力としてさらにストーリーライン生成を行った例を図 13 に示す。図 12 のストーリーラインと比較すると, event12「坊主#1 が家#1 から出る」が、「坊主#1 が家#1 から逃

れる」に変化している。また, 猟師#1 が石#1 を焼き, その石#1 を炉#1 へ移動させる場面で, 猟師#1 が石#1 を所持する事象が挿入されている。これは, ストーリーワールド生成において, 石#1 を炉#1 へ移動させる前に, 猟師#1 は石#1 を所持しているという情報を補完したために発生したものである。このように様々な事象を生成し, 必要に応じて情報を補完することで, 異なる印象の物語を生成する。

表 1: 出力例(ストーリーワールド)

	家#1	山#1	炉#1	nil
time1	猟師#1, 餅#1, 餅#2, 餅#3, 餅#4, 石#1, 炉#1		坊主#1	
time2	猟師#1, 焼けた餅#1, 餅#2, 餅#3, 餅#4, 石#1, 炉#1		坊主#1	
time3	猟師#1, 焼けた餅#1と餅#2, 餅#3, 餅#4, 石#1, 炉#1		坊主#1	
time4	猟師#1, 焼けた餅#1と餅#2と餅#3, 餅#4と石#1, 炉#1		坊主#1	
time5	猟師#1が焼けた餅#1を所持, 焼けた餅#2と餅#3, 餅#4, 石#1, 炉#1		坊主#1	
time6	猟師#1, 焼けた餅#2と餅#3, 餅#4, 石#1, 炉#1		坊主#1	餅#1
time7	猟師#1, 坊主#1, 焼けた餅#2と餅#3, 餅#4, 石#1, 炉#1			餅#1
time8	猟師#1, 坊主#1が焼けた餅#2を所持, 焼けた餅#3, 餅#4, 石#1, 炉#1			餅#1
time9	猟師#1, 坊主#1, 焼けた餅#3, 餅#4, 石#1, 炉#1			餅#1, 餅#2
time10	猟師#1が焼けた餅#3を所持, 坊主#1, 餅#4, 石#1, 炉#1			餅#1, 餅#2
time11	猟師#1, 坊主#1が焼けた餅#3を所持, 餅#4, 石#1, 炉#1			餅#1, 餅#2
time12	猟師#1, 坊主#1, 餅#4, 石#1, 炉#1			餅#1, 餅#2, 餅#3
time13	猟師#1, 餅#4, 石#1, 炉#1		坊主#1	餅#1, 餅#2, 餅#3
time14	猟師#1, 餅#4, 石#1と炉#1		坊主#1	餅#1, 餅#2, 餅#3
time15	焼けた石#1を猟師#1が所持, 焼けた餅#4, 炉#1		坊主#1	餅#1, 餅#2, 餅#3
time16	猟師#1, 焼けた餅#4, 炉#1		坊主#1	焼けた石#1, 餅#1, 餅#2, 餅#3
time17	猟師#1, 坊主#1, 焼けた餅#4, 炉#1		焼けた石#1	餅#1, 餅#2, 餅#3
time18	猟師#1, 坊主#1が焼けた餅#4を所持, 炉#1		焼けた石#1	餅#1, 餅#2, 餅#3
time19	猟師#1, 坊主#1, 焼けた石#1, 炉#1			餅#1, 餅#2, 餅#3, 餅#4
time20	猟師#1, 坊主#1が焼けた石#1を所持, 炉#1			餅#1, 餅#2, 餅#3, 餅#4
time21	猟師#1, 坊主#1が完全性90の焼けた石#1を所持, 炉#1			餅#1, 餅#2, 餅#3, 餅#4
time22	猟師#1, 坊主#1, 焼けた石#1(完全性90), 炉#1			餅#1, 餅#2, 餅#3, 餅#4
time23	猟師#1, 焼けた石#1(完全性90), 炉#1		坊主#1	餅#1, 餅#2, 餅#3, 餅#4
time24	猟師#1, 焼けた石#1(完全性90), 炉#1			坊主#1, 餅#1, 餅#2, 餅#3, 餅#4

ある日の部分	次の日の部分
event1: 猟師#1が餅#1を焼く event2: 猟師#1が餅#2を焼く event3: 猟師#1が餅#3を焼く event4: 猟師#1が餅#1を受領する event5: 猟師#1が餅#1を食う event6: 坊主#1が山#1から家#1に帰る event7: 坊主#1が餅#2を獲得する event8: 坊主#1が餅#2を食べる event9: 猟師#1が餅#3を手取る event10: 猟師#1が餅#3を坊主#1に供与する event11: 坊主#1が餅#3を食う event12: 坊主#1が家#1から逃れる	event13: 猟師#1が餅#4を焼く event14: 猟師#1が石#1を焼く event15: 猟師#1が石#1を手に入る event16: 猟師#1が石#1を炉#1へ投げる event17: 坊主#1が家#1を抜ける event18: 坊主#1が「懸賞/宝くじ」で餅#4を当てる event19: 坊主#1が餅#4を食べる event20: 坊主#1が石#1を手に入れる event21: 坊主#1が石#1を踏る event22: 坊主#1が石#1を放棄する event23: 坊主#1が山#1へ出動する event24: 坊主#1が命を落とす

図 13: 出力例(ストーリーライン)

4. 評価

ここで, 事象生成における尤もらしさと多様性の評価を行う。評価方法は, 表 1 のストーリーワールドを使用し, ストーリーライン生成を 20 回繰り返し, 2.2 節で行ったように, 生成された各事象を自然であるかどうか○△×で評価する。その後, 20 のストーリーラインの同じ時点間の各事象を比較し, その動詞概念の種類を数え, 数が多いほど多様性が高いと評価する。

まず, 事象生成の尤もらしさに関して, 一回のストーリーライン生成に対し約 24 の事象が生成され, そのうち△・×と評価された事象がそれぞれ 0~3 つ存在する結果となった。不自然な事象は, 例えば「坊主#1 が家#1 に漂う」である。これらは解釈によっては自然であるとも考えることもできるため, 本研究ではこれらの不自然な事象を許容する。不可能な事象としては, 「猟師#1 が調べから石#1 を得る」がある。この原因は, その事象の要因となるもの(instrument 格)を, 制約条件の中から無作為に選択していることにある。よって, instrument 格の制約条件をより厳密に設定する必要がある。また, 「坊主#1 が山#1 から家#1 へ飛ぶ」という例もある。この「飛ぶ」はジ

キャンプするという意味であり、移動元と移動先の location がよりミクロな場所であり、かつ隣り合っていればこれは自然であると評価することができる。つまり、場所の位置関係を表す情報が必要となる。

次に多様性について、人物の移動に関する事象は 13~16 種、物の所持に関する事象は 7~9 種、それ以外は 1~3 種生成された。人物の移動の事象の多様性は高いが、その他の事象の多様性はあまり高くはない。これは、変換ルールに格納されている動詞概念が少ないことや制約条件が限定的であることが原因である。例えば「(主体)が(商品)を引き取る」等、制約条件が狭すぎるために、事象生成の際に候補から除外されてしまうものがある。多様性を増やすためには、変換ルール内の動詞概念の種類を増やす、または動詞概念の意味を変えない程度で制約条件を拡張するという処置を行わなければならない。

さらに前システムで評価実験を行い、本システムとの比較を行う。先の評価実験と同様にストーリーラインを 20 回生成し、その尤もらしさと多様性を評価した。その結果、尤もらしさに関して、一回のストーリーライン生成で△が 0~3 つ生成されたが、×はほとんど生成されなかった。多様性については、人物の移動に関する事象は 8~12 種、それ以外は 2~4 種生成された。この結果と比較して、本システムは×が多くなってしまい、尤もらしさは下がったが、人物の移動や物の所持に関する多様性は大幅に増える結果となった。尤もらしさの結果は、前システムにおいて instrument 格を必要とする動詞概念が 1 種しか存在せず、制約条件を非常に限定的に設定したため、×が生成される可能性が低いことによると思われる。

5. 考察

今回、動詞概念オントロジーにおける「物理的移動」と「所有的移動」に属する動詞概念の一部を対象に変換ルールを定義し、実装した。今後より多くの動詞概念をシステムで使用するためには、様々な問題を解決しなければならない。その一覧を図 14 に示す。

問題点		例
表現不可能	移動目的	太郎が デパートへ 買い物 に出かける
	方向	太郎が 右に 折れる
	具体的数値	太郎が 道を 50m 引き返す
	複数の主体	生徒が 教室へ 集結する
objectの分割	太郎が お宝を 次郎と 山分けにする	
動詞概念によって対象物が固定	太郎が 次郎に テップを 弾む	
objectが別のobjectを内包	スキヤナが 文章を PCへ 読み込む	
from,toを内包するlocation	太郎が 学校を 正門から 裏門へ 通り抜ける	

図 14: 問題点の一覧

第一に、現在のフレーム及び概念表現では表せない情報が存在する。移動目的、方向、具体的な数値、複数の主体に対応するスロットや格が存在しないため、これらを扱うことができない。第二に、1 つの object を複数の object に分割する際、どのように表現するかという問題である。これは、新たな object が 1 つ作成される、または分割した object が消滅し新たな object が 2 つ作成されるという 2 つの方針が考えられる。第三に、対象物が固定的な動詞概念がある。これを扱うには、動詞概念ごとに特別な変換ルールを定義しなければならない。第四、五の問題は、物と物、場所と場所の位置関係を明確にするための情報を設ける必要がある。

また、名詞概念オントロジーの一部に対し、細分化の作業を行ったが、同様の作業を動詞概念オントロジーにも行う必要がある。動詞概念オントロジーに格納されている動詞概念は 16915 種であるが、その分類は 36 種のみであるため、今後はストーリー生成で使用する物理的な行動に関する分類、特に変換ルールを定義する際に対象とした「物理的移動」と「所有的移動」を中心に細分化を行う。

6. 結び

本稿では、尤もらしく多様性のあるストーリーを生成するため、284 種の動詞概念を対象に 93 の変換ルールを定義し、状態-事象変換知識ベースの拡張を行い、さらに 559 の名詞概念を細分化し、51 の動詞概念の制約条件を変更した。その結果、ほぼ尤もらしく、人物の移動や物の所持に関して多様性のある事象が生成された。

より事象の多様性を増やすためには、より多くの動詞概念を扱うか、制約条件の拡張を行わなければならない。

また、現在のストーリーラインには構造がないため、他の物語生成機構と連結する際に、全ての事象を同じ階層で括り、仮の構造を作っている。今後は、物語内容と物語技法を関連付け、ストーリーに構造を付加する方法を検討する必要がある。

参考文献

- [赤石 2010] 赤石美奈・伊藤直之・箱石大・石川徹也: 編年型データ解析ツールの開発, 第 24 回人工知能学会全国大会論文集, 1B1-2, 2010.
- [秋元 2010] 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 (LCC II) 第 24 回定例研究会予稿集, 24G-07, 2010.
- [Bond 2009] Bond, F., Isahara, H., Fujita, S., Uchimoto, K., Kuribayashi, T. and Kanzaki, K.: Enhancing the Japanese WordNet, The 7th Workshop on Asian Language Resources, ACL-IJCNLP 2009, 2009.
- [Bringsjord 2000] Bringsjord, S. & Ferrucci, D. A.: Artificial Intelligence and Literary Creativity: Inside the Mind of BRUTUS, a Storytelling Machine, Lawrence Erlbaum, 2000.
- [藤田 1997] 藤田智之・水嶋玲子・小川均: 登場人物の意志に基づいた物語生成, 情報処理学会研究報告, Vol.97, No.109, pp.145-152, 1997.
- [池原 2009] 池原悟: 非線形言語モデルによる自然言語処理—基礎と応用—, 岩波書店, 2009.
- [中嶋 2008] 中嶋美由紀・小方孝: 物語内容の構造, 人工知能学会全国大会 (第 22 回) 論文集, 1C2-3, 2008.
- [中嶋 2009] 中嶋美由紀・小方孝・小野淳平: ストーリーと物語世界の関係のモデルに基づくシステムの実装, 人工知能学会全国大会 (第 23 回) 論文集, 1J1-OS2-6, 2009.
- [野家 2005] 野家啓一: 物語の哲学, 岩波書店, 2005.
- [Ogata 1991] Ogata, T. and Terano, T.: Explanation Based Narrative Generation Using Semiotic Theory, Proc. of National Language Processing Pacific Rim Symposium 91, pp.321-328, 1991.
- [小方 1996] 小方孝・堀浩一・大須賀節雄: 物語のための技法と戦略に基づく物語の概念構造生成の基本的フレームワーク, 人工知能学会誌, Vol.11, No.1, pp.148-159, 1996.
- [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—, In 吉田雅明 (編), 複雑系社会理論の新地平, pp.127-181, 専修大学出版局, 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—, In 吉田雅明 (編), 複雑系社会理論の新地平, pp.309-356, 専修大学出版局, 2003.
- [小方 2007] 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, Vol.14, No.4, pp.532-558, 2007.
- [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.
- [大石 2011] 大石顕介・小方孝・小野寺康: 物語生成システムのための動詞概念格フレームと名詞概念体系の開発と利用, 人工知能学会全国大会 (第 25 回) 論文集, 1H2-OS1-10, 2011. (to appear)
- [小野寺 2010] 小野寺康・小野淳平・小方孝: 状態-事象相互変換による物語内容機構における相互変換ルールの改善と多様な生成方法の検討, 日本認知科学会文学と認知・コンピュータ II 研究分科会 (LCC II) 第 22 回定例研究会予稿集, 22W-03, 2010.
- [Prince 1987] Prince, G.: A dictionary of narratology, University of Nebraska Press, 1987.
- [柳田 1955] 柳田国男: 遠野物語一付・遠野物語拾遺一, 角川書店, 1955.