

統合物語生成システムにおける動詞概念辞書への Location 格の制約定義

Defining Constraints in the Verb Conceptual Dictionary in the Integrated Narrative Generation System

杉田 和也[†]
SUGITA Kazuya

秋元 泰介[‡]
AKIMOTO Taisuke

小野 淳平[‡]
ONO Jumpei

小方 孝[†]
OGATA Takashi

[†]岩手県立大学ソフトウェア情報学部

[‡]岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科

1. まえがき

統合物語生成システム (Integrated Narrative Generation System: INGS) (Akimoto & Ogata, 2012)は、筆者らが以前から行って来た物語に関連する思想や技術の研究(小方・金井, 2010a)の一集成として開発している物語生成システムである。その概念構造生成の部分では、事象を中心要素とする物語内容(ストーリー)や物語言説を生成する。事象は、状態間の遷移を実現する動的な動詞概念を中心とする一種の格構造として記述されるが、その構成要素である動詞概念や名詞概念は、INGS における知識要素の一種としての概念辞書(Oishi & Ogata, 2012; Oishi et al., 2012; 栗澤・大石・小方, 2012)における諸要素と関連付けられている。特に動詞概念辞書における個々の動詞概念は、それが必要とする格要素としての一つ以上の名詞概念における、名詞概念辞書における取得可能範囲を定義している。それを名詞概念の制約もしくは制約条件と呼ぶ。格の種類としては、agent (主体), counter-agent (客体), object (対象物), instrument (道具), location (場所), from (始発地点), to (終着地点), time (発生時間), 他 9 種類を用意しているが、現在制約が定義されている格の種類は、動詞概念に対応する言語上の文型に一部依存しており、文型上で省略されることの多い location (場所格)の制約条件は多くの動詞概念において未定義である。本稿では location に制約を付加する。それが無いと、例えば「外食する」という動詞概念に対して、「A さんが噴火口で外食する」や「A さんが自宅で外食する」のような意味的に不適切なもの選ばれてしまう可能性がある。INGS の研究では、「規範とその異化乃至そこから逸脱」という方法を採用することを意図している(栗澤・小方, 2013)。標準的・規範的な処理方式をまず定めておき、そこから意図的に逸脱するための方式を異化技法として定義する。場所の場合も、システムの標準処理においては規範的な制約を定義する。また場所の情報は、その選択の違いによって仮に同じ動詞概念であっても物語としての印象が大きく変わる重要な要素である(以前自動車の広告映像を例として背景となる場所の選択とその移行が商品訴求にとって本質的に重要な要因となることを示した(小方・金井, 2010b))。

2. INGS における概念辞書の概要

現在、動詞概念・名詞概念・形容詞概念・形容詞動詞概念のための概念辞書が INGS 中に用意されているが、本稿と直接関わるのは前の二つである。

2.1 動詞概念辞書

動詞概念辞書は 36 個の階層的な中間概念と 11951 個の終端概念(具体的な動詞概念に相当する)から構成されている(2014年1月23日現在)。各項目は単一の is-a (上位/下位)関係で組織化されている。その模式図を図 1 に示

す。終端概念としての個々の動詞概念ごとに一つの文型パターンが定義される。文型パターンは個々の事象を表層的な言語表現に変換する際の「基本文」として扱われ、その基本文に対して様々な変形の言語技法(語順変換, 省略, 複文化等)が使用される。さらに、少なくとも一つの格構造とその幾つかの要素に対する制約が記述される。格構造の総計は現在 16079 個である(一つの動詞概念に対して複数の格構造が定義される場合があるため)。制約とは前述のように動詞概念の格構造に対応する名詞概念の範囲の指定である。図 2 に「食べる 2」という動詞概念の実際の記述を示す。この場合、文型パターン("sentence pattern")と二つの格構造("case frame")が定義されている。そして制約("constraint")は、個々の格構造中の二つの格(agent と counter-agent/object)に対してそれぞれ定義されている。このように、動詞概念辞書と名詞概念辞書とは、動詞概念辞書における制約の定義を通じて相互に関係付けられている。

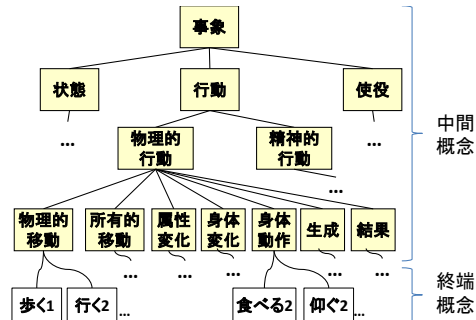


図 1 動詞概念辞書の階層構造

```

((name 食べる 2) ;; 動詞概念名
(sentence-pattern "N1 が N2 を 食べる") ;; 文型パターン
(case-cons-set ;; 格構造と制約条件の対
((case-frame ((agent N1) (counter-agent N2) (location nil)
(object nil) (instrument nil) (from nil) (to nil)
(adverb nil) (possessive nil) (situation nil)
(purpose nil) (experiencer nil) (source nil)
(idiom nil) (information nil) (as nil)))
(constraint ((人 -死人 -人間<人称>)-準人間)
(獣[鯨] 獣[馬] 獣[牛] 獣[豚] 獣[山羊] 獣[羊] 獣[鹿]
獣[猪] 獣[兎] 鳥[家禽] 鳥[獵鳥] 魚-魚[伝説] たこ・いか・えび・かに)
(場所 -交通路 -公共施設{その他}-地域 -崖 山
{部分} 平地 岸)))
((case-frame ((agent N1) (counter-agent nil) (location nil)
(object N2) (instrument nil) (from nil) (to nil)
(adverb nil) (possessive nil) (situation nil)
(purpose nil) (experiencer nil) (source nil)
(idiom nil) (information nil) (as nil)))
(constraint ((人 -死人 -人間<人称>)-準人間)
(食料 -調味料 -飲物-たばこ)
(場所 -交通路 -公共施設{その他}-地域 -崖 山
{部分} 平地 岸)))
(is-a (v 身体動作)))));; 上位概念名
    
```

図 2 「食べる 2」の実際の記述例

2.2 名詞概念辞書

名詞概念辞書も動詞概念辞書と同じように is-a (上位/下位) 関係による単純な階層構造になっている (図 3)。中間概念 5808 個と終端概念 115765 個から成る計 121573 個の名詞概念を定義している (2014 年 1 月 23 日現在)。本稿で扱う location 格の制約の値となるのは、この名詞概念辞書における「場所」以下の中間概念である。図 4 は場所以下の構成をより詳しく示したものである。名詞概念辞書中の中間概念の実際の記述例を図 5 に示す。その中の "terminal" 中に記述されているのが終端名詞概念のリストに相当する。個々の終端概念は、その意味内容を表す属性フレームと結び付けられており、事象中である終端概念が使われる際は、属性フレームに基づいて構成されたインスタンスが格納される (図 6)。

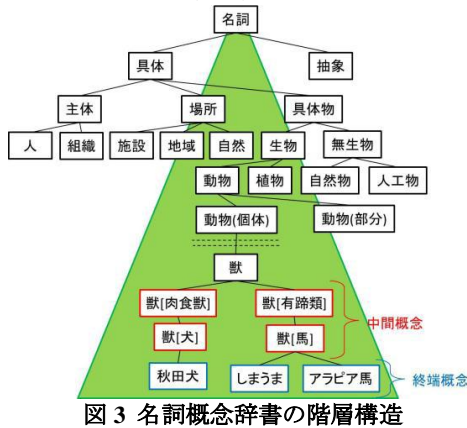


図 3 名詞概念辞書の階層構造

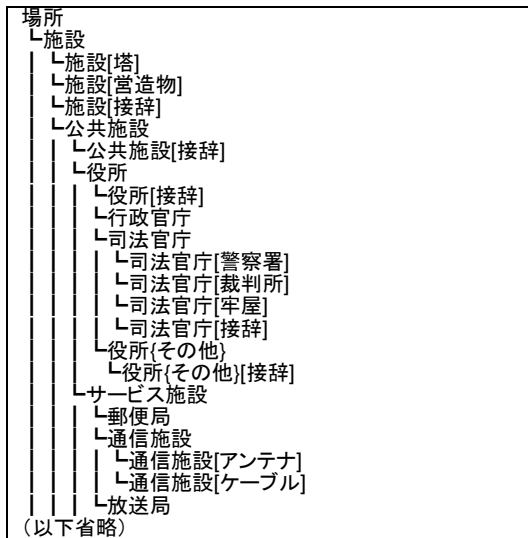


図 4 名詞概念辞書における場所以下の詳細構造 (一部)

```
(施設
(hierarchy
(depth 4)
(hype 場所)
(hypo 施設[塔] 施設[建造物] 施設[接辞] 公共施設 仕事場 居住施設 軍事施設 宗教施設 墓地 施設{その他})
(terminal オベリスク 客殿 旧館 講堂 施設 新館 新築 ステイプル 設備 全館 センター 殿堂 当院 当館 白玉楼 パレス プール 伏魔殿 分院 分館 分室 弊館 別棟 別棟 本館 本建築 摩天楼 遊休施設 ユーポート 洋館))
(frame nil)))
```

図 5 名詞概念辞書の中間概念「施設」実際の記述例

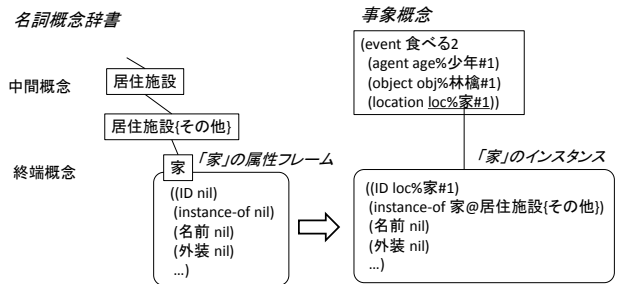


図 6 名詞終端概念を使った事象の生成方式

3. location 格への制約設定

上述のように、動詞概念辞書中には現状で 16079 個の格構造が含まれており、それらを対象として、location 格への制約設定を行う。殆どの動詞概念の格構造が location 格を設定する対象となる。しかし動詞概念の中には、from 格 (行為の始発地点) と to 格 (行為の終着地点) によって二つの場所 (空間) の間を移動する事象を表すタイプが存在する (図 7 の C)。例えば、「帰る 1」(agent が from (場所 1) から to (場所 2) に帰る) のような例がある。この場合、from 格と to 格の中に場所の情報が書き込まれるので、location 格を別に設定する必要はない (from か to の一つしか用いられない場合もある)。これら以外の図 7 の A や B に相当する場合に location 格に制約を設定する必要がある。A はある場所の中である事象が生起している場合であり、B はある場所の中で、さらにその部分の場所から部分の場所へ何らかの移動が起る事象である (実際に記述されるのは from か to のどちらか一方である場合もある)。例えば後者の例として、「埋める 1」(agent が object を to に埋める) のようなものがある。

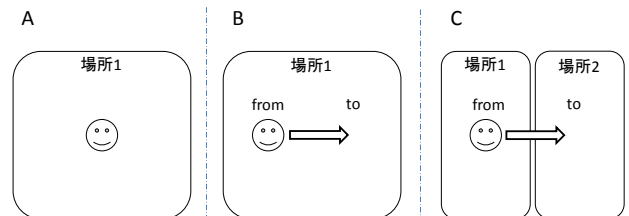


図 7 格構造における場所との関連のタイプ

以上から、動詞概念の格構造のタイプを以下のように分ける。A. location 格が存在し、from 格及び to 格を取らない格構造、B. location 格が存在し、from 格及び/または to 格を取る格構造、C. from 格及び/または to 格によって二つの場所間の移動を表すため location 格を取らない格構造。それぞれに該当する格構造の個数を表 1 にまとめる。

表 1 格構造のタイプごとの集計

タイプ	数
A	11602
B	2941
C (location 格不要)	1077
その他 (location 格未定義)	459
合計	16079

location 格に制約が定義されるべき格構造は以上のタイプ A と B に対応する 14543 個である。タイプ C は location 格が不要と判断した格構造である。本稿の作業を開始する前の時点で location 格の制約が既に定義されていた格構造が 936 個あったため、今回新たに 13607 個の付加を行った

ことになる。なお、表1における「その他」の459個は、分類上はAのタイプに当てはまるが、location格に入るべき適当な制約が不明である等の理由によりまだ制約を設定していないものである。例えば、「電化する2」(agentがobjectを電化する)のような例がある。今後再検討する。

制約設定の基準であるが、その動詞概念の格構造がある特定の場所の指定を必須とする場合と、必ずしもそうでない場合がある。例えば「外食する1」のような動詞概念の格構造は「飲食店」という場所を必須とする。「自宅で外食する」というのは意味的に成り立たない。この種の場合は常識的な判断によって制約設定を行った。しかし「食べる2」のような例では、その動作が可能となるより広い場所の候補が存在する。つまり上の類のもの比べて制約が弱い。このような場合は、物理的にその動作が可能かどうかを設定の基準とした。「便所で何かを食べる」という情景は常識的には人に違和感を与えるであろうが、物理的には可能であり、従って「食べる2」の場所の制約の中には「便所」も含まれる。但し、筆者らは規範-逸脱機構(栗澤・小方, 2013)によって、基本的な制約を概念辞書等で予め定め、そこからの意図的な逸脱や異化は別の機構を使って管理するアイデアを提案した。しかし上のような例が成り立つとすれば、最初から逸脱的な場所における事象が生成されてしまう可能性があり、今後の再考を必要とする。

図8と図9に二つの動詞概念の格構造のための制約を示す。前者は上述のような意味での制約の比較的弱い例であり、後者はそれが比較的強い例である。制約条件は、名詞中間概念リストとして定義され、各中間概念の下位に存在する終端概念の集合が制約の範囲(格が通常取り得る値)となる。但し、中間概念名の先頭に“-”という記号が付与されている場合は、その中間概念以下が範囲から除外される。図8に示した「自決する2」のlocationの制約は、場所関連の名詞概念の最上位階層に位置する「場所」という中間概念から、「世界」「景」「宇宙」という中間概念の下位概念を除外したものである。例えば「世界」の下位には「地獄」等、実在しないあるいは抽象的過ぎる概念が含まれるため除外される。一方、「航行する1」(図9)のlocationの制約は、水上または空中に相当する名詞概念のみが設定されている。

agent: (人 -死人 -人間<人称> -準人間 -幼児 -少年・少女)
location: (場所 -世界 -景 -宇宙)

図8 「自決する2」(agentが自決する)の制約定義

agent: (人 -死人 -人間<人称> -準人間)
location: (川 水路 湖 海 空上[うえ])

図9 「航行する1」(agentが航行する)の制約定義

なお、制約定義作業の効率化のために、多くの動詞概念のlocation格に共通する制約のパターンを定義するという工夫を行った。例えば、「屋外の場所」に相当する制約を「(交通路 区域施設 墓地 地域 自然)」のように定義した。このようなパターンが全部で10種類ある。

4. 評価の計画

筆者らは動詞概念辞書における制約設定の妥当性の基準を、ある制約に基づいて生成される事象が物理的に可能であるかどうかとし、次の方法による検証を試みた(Oishi et al., 2012)。

① 動詞概念辞書から無作為に数百個程度の動詞概念をサンプルとして抽出する。

② 抽出した個々の動詞概念について、格構造のそれぞれの格に制約の範囲からランダムに取得した名詞概念のインスタンスを設定した事象及びその文表現を20個生成する。

③ 複数の評価者が、生成された個々の事象について、物理的に可能か否かを判定する。

各動詞概念について、生成された20個の事象の中で可能と判定されたものが14個以上の場合「A」、14未満7以上の場合「B」、7未満の場合「C」と評定する。A評定の動詞概念は制約の定義が比較的妥当であると見なす。BとCの動詞概念は制約に何らかの問題があると考え、修正した上で再度同様の検証を行う。

これまで、以上のような検証と修正のサイクルを通じて制約の改善を図って来た。今後は、location格を対象に上述の方法による検証及び修正作業を行う。

5. あとがき—今後の課題—

以上の評価方法に基づいた検証作業を行うが、物語における場所の制約とは一体何かというより本質的な問題についての原理的な考察を進める必要がある。最も大まかな分類としては、前述のように、動詞概念そのものが場所の設定と不可分となっているタイプとそうでないタイプに分かれると思われる。後者については物理的可能性の観点からかなり広い制約の設定を行った。(これは場所だけでなくその他の格の制約設定にも共通した考え方である。)しかしこの場合、物理的に可能な場所と言っても、常識的におかしくない場所とおかしな場所が混在してしまう。理想的には、その帯域における分割が求められる。人間の常識的感覚を何らかの方法で処理可能とすることが本質的課題となるであろう。規範-逸脱機構の実現のためにもこの作業は必要である。

参考文献

Akimoto, T. and 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.

栗澤 康成・大石 顕祐・小方 孝 (2012). 名詞/動詞概念辞書の開発と物語生成システムにおける利用. 人工知能学会全国大会 (第26回) 論文集, IN1-OS-1a-4.

栗澤 康成・小方 孝 (2013). 統合物語生成システムにおける規範-逸脱機構の考察. 人工知能学会第2種研究会ことば工学研究会(第44回)資料, 25-35.

小方 孝・金井 明人 (2010a). 物語論の情報学序説—物語の思想と技術を巡って—. 学文社.

小方 孝・金井 明人 (2010b). 物語生成としての広告生成のために—断片的考察— (8章). 物語論の情報学序説—物語生成の思想と技術を巡って—. 小方 孝・金井 明人. 学文社. 384-447.

Oishi, K., Kurisawa, Y., Fukuda, I., Akimoto, T. & Ogata, T. (2012). Building Conceptual Dictionary for Providing Common Knowledge in the Integrated Narrative Generation System. Proc. of 34th Annual Conference of the Cognitive Science Society, 2126-2131.

Oishi, K. & Ogata, T. (2012). The Development of Conceptual Dictionary for Narrative Generation System: The Structure and Functions. Proc. of 4th IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning, 168-170.