

# 名詞句の分類を利用した名詞概念の属性フレームの自動獲得 —統合物語生成システムの一機構として—

## Automatic Acquisition of Attribute Frames of Noun Concepts Using the Classification of Noun Phrases: As a Mechanism of an Integrated Narrative Generation System

小野 淳平†  
Jumpei Ono

小方 孝‡  
Takashi Ogata

### 1. まえがき

物語生成のための名詞概念辞書の構築を行っている。これは、「統合物語生成システム」(Integrated Narrative Generation System, 以下 INGS) [1, 2]の一要素であり、主に物語に登場する人物や物、場所等の具体的な要素を構成するための知識として利用される。名詞概念辞書は、多数の名詞概念を階層的に分類した構造を持つ。現在主に取り組んでいるのは、この個々の名詞概念を持つ特徴や性質を表す知識(属性フレーム)の構築である。

この属性フレームを Wikipedia 等の説明文章から自動獲得する試みを進めている[3, 4]。その一手法として、西山[5]による文の形式と名詞句の意味解釈の分類を参考に、説明文から属性情報を獲得する方法を提案した[6]。今回、この方法を一部改訂して試作した。その実行結果の検証等を通じて有効性及今後の課題を検討する。

### 2. 統合物語生成システムにおける名詞概念辞書

INGS における概念辞書は、名詞概念辞書、動詞概念辞書、修飾概念辞書の三種類から成る[6, 7]。ここでは名詞概念辞書を中心に述べる。

#### 2.1 名詞概念辞書の構造

図 1 に名詞概念辞書の全体構造を示す。ここで言う名詞概念辞書には、一般的な名詞概念が格納される。それに加えて、固有名詞概念辞書も現在構築中である[8]。名詞概念辞書の終端概念に対して、複数の固有名詞概念が結合される。名詞概念辞書の最下層にある(最も具体的なレベルの)名詞概念を終端概念と呼び、それよりも上位にある名詞概念を中間概念と呼ぶ。属性フレームは、個々の終端概念と固有名詞概念に対して定義される(現状では仮の属性フレームを用意している)。終端概念における属性フレームは、それが持つ属性の種類や範囲を定義する抽象的な情報であるのに対して、固有名詞概念の属性フレームにはより具体的な情報が記述される。

#### 2.2 属性フレームの構成と記述形式

属性フレームは、一つ以上の属性をまとめたフレーム形式で記述される。個々の属性は属性スロットと一つ以上の値により表される。この記述形式と例を図 2 に示す。図中の“+”は、その左の要素を一つ以上取ることを意味する。値部分の名詞概念名は「終端概念名@中間概念名」または「固有名詞概念名@終端概念名」のように記述する。値として参照する名詞概念を“@”の前に記述し、その後一段上位の名詞概念を記述する。

名詞概念辞書中の個々の名詞概念はクラスに相当し、物語に登場する人物・物・場所の個別的な要素は終端名詞概念または固有名詞概念をインスタンス化したものに

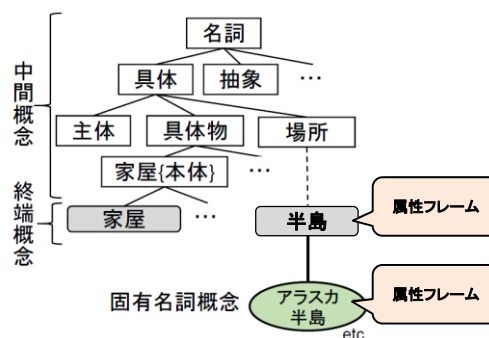


図 1 名詞概念辞書の構造

記述形式	(<概念名> (hype <名詞概念名> (attribute (<属性スロット名> <名詞概念名> <数値> <文字列>)+); 値	;一段上位の名詞概念 属性スロット名
記述例	(エメラルドマウンテン・ブレンド (hype コーヒー@コーヒー・ジュース) (attribute (名称 エメラルドマウンテン・ブレンド) (販売 日本コカコーラ@企業) (内容量 160g)))	

図 2 属性フレームの記述形式と例

相当する。ここでのインスタンス化とは、属性フレームに具体的な値を設定して、物語中の一要素として登録することを意味する。

### 3. 属性フレーム獲得の全体の流れ

属性フレームを Wikipedia (日本語) から自動獲得する試みを進めている。以下の三段階の手続きにより、固有名詞概念と終端名詞概念の属性フレームを獲得する。

[Step1] 名詞概念辞書中の個々の終端概念に対応する固有名詞概念を Wikipedia の「一覧記事」(あるカテゴリに属する記事へのリンクをまとめた記事)の項目から収集する。個々の終端概念に対して 0 個以上の固有名詞概念が得られる。

[Step2] 個々の固有名詞概念に対応する説明文章(記事の「概要部分」のみを使用)を解析して、その固有名詞概念の属性フレームを自動構成する。

[Step3] 各終端概念に対応する固有名詞概念の属性フレームの集合から、一定数以上の固有名詞概念に共通する属性スロットを抽出・集約することによって、終端概念の属性フレームを構成する。

この方法の一つの特徴は、固有名詞概念の属性フレームを先に獲得し、その情報をもとに終端概念の属性フレームを作る点である。固有名詞概念に対応する説明文章からは、「山」のような一般的概念の情報ではなく、「岩手山」のように、個別の山の特徴を表す情報が得られる。つまり、物語中のインスタンスを差別化する属性

†岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究所, 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

情報を得ることができる。また、固有名詞概念自体の属性フレームもこの段階で獲得されることになる。なお、一般的概念の説明から得られる属性も必要であり、その獲得については今後検討を要する。

実際に説明文章から属性フレームを構成する処理は Step2 であり、この獲得の精度を高めることがこの手法のポイントとなる。これ以降述べるのは Step2 の部分に対応する。Step1~3 全体の流れは[6]を参照されたい。

#### 4. 固有名詞概念の属性フレームの自動獲得手法

説明文から固有名詞概念の属性フレームを構成する手法(上述の Step2)を述べる。この方法は、説明文章中の名詞の中に、その主題(固有名詞概念)の属性に相当する情報が含まれると仮定する。以前の試み[6]では、文章中のすべての名詞を属性として取得する方法を試みた。これは、文中の個々の名詞について、それと同名の終端名詞概念を値、その上位の中間概念を属性スロットとするという単純な方法である。この方法により獲得された属性の殆どは、属性としての意味を成さないものであった。そこで、西山の理論[5]を参考に、文の形式や名詞句の種類を手掛かりとして文中の名詞の意味を推定し、それに基づいて属性スロット及び値を構成することによって、獲得の精度の向上を図る。

以下、4.1 節で本研究が援用する西山の理論[5]を概説し、4.2 節でそれに基づいて定義した属性獲得方法を述べる。その後、4.3 節で属性獲得の処理手順を説明する。

##### 4.1 コピュラ文及び「NP1 の NP2」の分類

西山[5]は、日本語の名詞句の指示的な機能に基づき、文のタイプやその解釈の仕方を分析した。本研究では、この中の①コピュラ文のタイプ及び②「NP1 の NP2」形式の名詞句のタイプの二つの部分を用いる。以下、本提案手法で参照する部分を中心に要約する。

###### ①コピュラ文のタイプ

コピュラ文とは、コピュラ(繫辞。「～だ」、「～である」等二つの要素を結び付ける動詞)で名詞句を結び付けた文である。西山は、「A は B だ」「B が A だ」という形式のコピュラ文を表 1 の九つのタイプに分類している。

表 1 コピュラ文のタイプ

A は B だ	B が A だ	意味
指定文		A で指示される指示対象について、B で表示する属性に帰す。
倒置指定文	指定文	A という 1 項述語を満足する値を探し、それを B によって指定する。
倒置同定文	同定文	A について分かっており、それは B という性質を持っているとする。
倒置同一性文	同一性文	A の指示対象を念頭におき、それは B の指示対象であるとする。
定義文		A は定義される項であり、B は定義する項である。
	提示文	ある要素を談話に導入し、後続する談話において特にその要素に注意を喚起する

各形式のコピュラ文が何れのタイプに該当するかは、A と B の名詞句の種類により判断される。名詞句の種類は、その名詞句が指示的であるか非指示的であるか(世界に存在する何らかの対象を指示する機能を持つか否か)により、指示的名詞句と非指示的名詞句に大別される。後者はさらに、文中の指示対象の属性や性質、状態を表す叙述名詞句と、「X が～である」のような命題関数を示す変項名詞句に分けられる。

例えば、「A は B だ」形式の文において、A=指示的名詞句、B=叙述名詞句の場合は指定文、A=変項名詞句、B=指示的名詞句の場合は倒置指定文となる。

###### ②「NP1 の NP2」形式の名詞句のタイプ

「NP1 の NP2」(二つの名詞句 NP1 と NP2 を「の」で結合した名詞句)という表現における NP1 と NP2 の関係として、次の五つのタイプを西山[5]は挙げている。

- A) 「NP1 と関係 R を有する NP2」(例: 北海道の俳優)
- B) 「NP1 デアル NP2」(例: ピアニストの政治家)
- C) 「時間領域 NP1 における、NP2 の指示対象の断片の固定」(例: 大正末期の東京)
- D) 「非飽和名詞(句) NP2 とパラメータの値 NP1」(例: この芝居の主役)
- E) 「行為名詞(句) NP2 と項 NP1」(例: 物理学の研究)

なお、本研究で利用しているのは B~E の四つである。

##### 4.2 文からの属性獲得方法の定義

属性獲得の基本的な方法は、入力文のタイプを判定し、それに基づいて属性構成を行うというものである。西山による以上の分類の一部に対して、文あるいは名詞句を属性(すなわち属性スロットと値)に変換する規則を独自に定義した。表 2 にその一覧をまとめる。

表 2 コピュラ文及び「NP1 の NP2」のタイプに対応する属性構成方法の定義

タイプ	属性構成方法		
	属性スロット	値	
コピュラ文	指定文	①名詞句 A ②名詞句 B	「名称」 A の主要語 ※
	定義文		※
	倒置同定文		「性質」 B の主要語
	同定文		「性質」 B の主要語
NP1 の NP2	タイプ B		「度量衡」以下の終端概念 NP1 の数量詞
	タイプ C		「期間」 NP1 の数量詞
	タイプ D		NP2 の主要語 NP1 の主要語
	タイプ E		NP2 NP1 の主要語
行為名詞句の特殊形 (A が～する)		「～」(行為名詞)	A の主要語

※名詞句 B を対象に以下の処理を行う。  
IF 「NP1 の NP2」を含む→「NP1 の NP2」の処理を適用  
ELSE IF 修飾節を含む→修飾節を対象に文のタイプ判定及び属性構成を適用(再帰)  
ELSE 属性構成を行わない

「行為名詞句の特殊形」(A が～する)は、「NP1 の NP2」形式のタイプ E の言い換えとして独自に追加した文タイプである。両者は意味的に対応するため、属性構成方法も共通である。この場合、NP1 が名詞句 A、NP2 が「～」に対応する。

「NP1 の NP2」形式の名詞句に対応する属性構成方法は、文のタイプが「指定文」または「定義文」であり、かつ名詞句 B に「NP1 の NP2」形式の名詞句が含まれる場合にのみ適用される。NP1 が時間に関わらない数量詞の場合タイプ B (タイプ B は「高さ 100m のビル」のように NP1 が数量詞を含む場合のみを処理対象とする)、時間に関わる数量詞の場合タイプ C とする。それ以外の場合で、NP2 が非飽和名詞(単独では意味的に充足しない名詞)の場合タイプ D、行為名詞の場合タイプ E とする。

なお、以上の処理で得られた属性はすべて当該固有名詞概念の属性と見なす。しかし、Wikipedia から得られる説明文章中には、当該固有名詞概念以外の要素を説明する文が含まれる場合もある。今後、個々の入力文における説明の対象要素を同定する処理を加える必要がある。

### 4.3 属性フレーム獲得の処理手順

入力テキストから属性フレームを獲得する処理の手順を説明する。入力テキストは一つ以上の文から成り、一文に複数の述語が含まれる場合もある。これを、上述の属性獲得方法の適用単位に分割する。この単位は、原則として一つの主語と一つの述語からなる文とする。但し、文中の名詞句に同様の単位が入れ子になっている文は分割せずに扱う。分割は以下のように行う。まず、入力テキストを文単位に分割する(“。”部分で分割)。次に、各文について、形態素解析器 MeCab によりテキストを形態素単位に区切り、「が、」, 「で、」, 「であり、」, 「[動詞]、」, 「[接続詞]」の何れかに該当する文字列が含まれる場合、その直後で文を分割する。なお、これらの基準だけでは適切に分割されない場合もある。

その後、分割された個々の文に対して、以下の(1)~(3)の処理を行う。

#### (1)構文パターンの判定

入力文が次の三種類の構文パターンの何れかに該当するかを判定する。

①「AはBだ」/②「BがAだ」/③「Aが～する」

①と②はコピュラ文, ③は「行為名詞句の特殊形」の形式である。入力文が上記構文パターンに該当しない場合は文タイプを「その他」とする。

判定は次のように行う。

- ・文末が「～だ」または「～である」であり、かつ主格が「～は」の場合は①, 「～が」の場合は②とする。
- ・文末が「する」またはその活用形であり、かつ主格が「～は」または「～が」の場合は③とする。

実際の入力文には、意味的には表 1 に示したコピュラ文の一種と解釈できるが、主語の省略や体言止めにより上記構文パターンと一致しないものが存在する。そこで、主語が省略されている文に対しては先頭に直前の文の主語を、体言止めの文に対しては文末に「だ」を追加した後、上記判定処理を行う。

#### (2)名詞句の種類に基づく文のタイプ判定

処理(1)で構文パターン①~③の何れかに判定された文に対して、表 3 に示す規則により文のタイプを判定する。入力文中の A と B に対応する各名詞句の種類によって文のタイプが決まる。何れのタイプにも当てはまらない文は文タイプを「その他」とする。

表 3 名詞句の種類による文のタイプ判定規則

構文パターン	名詞句 A	名詞句 B	タイプ
①AはBだ	指示的名詞句	叙述名詞句	措定文
	指示的名詞句	指示的名詞句	倒置同定文
	指示的名詞句	上の二つ以外	定義文
②BがAだ	指示的名詞句	指示的名詞句	同定文
③Aが～する	指示的名詞句	条件無し	行為名詞句の特殊形

名詞句の種類は次のように判定する。まず各名詞句から主要語(名詞句の中心となる名詞)を抽出する。ここでは、名詞句中の右端の名詞を主要語と見なす(簡易な定義)。そして次の規則で名詞句の種類を判定する。

- ・主要語が固有名詞である→指示的名詞句
- ・主要語が非飽和名詞である→変項名詞句
- ・主要語が人称代名詞, 直示的な要素, 照応形, 数量詞の何れでもない→叙述名詞句

#### (3)文のタイプに基づく属性構成

入力文に対して、以上で決定した文タイプに対応する属性構成方法(表 2)を適用する。これにより属性スロットと値が得られる。獲得した値を名詞概念辞書中の要素と結び付ける方法は未定義であるため値は文字列となる。

値として参照される名詞句において複数の名詞句が助詞「や」により結合されている場合、それらを並列と見なして分割し、それぞれを値として取得する。すなわち当該属性スロットの値が複数となる。なお、文タイプが「その他」の場合は、[6]の処理を踏襲する。

## 5. 属性獲得システムの試作

以上の方法に基づく属性獲得システムを試作し、その動作確認を通じて開発上の課題を整理する。

### 5.1 試作システムの実装と実行

試作システムを Common Lisp により実装した。Wikipedia から取得した説明文章(文字列)を入力とし、獲得した属性をすべて出力する。

以前の試み[6]で、約 1 万の固有名詞概念を Wikipedia 中の一覧記事から収集した。今回、その中から無作為に 40 個を抽出し、各固有名詞概念に対応する記事(2014 年 4 月 4 日時点)から説明文章を取得した。これらを入力として動作確認を行った。

全体として、処理単位として分割された文の総数は 144 個となった。その中の 58 文には、表 2 に示した何れかの属性構成方法が適用された。内訳は、措定文が 41, 定義文が 4, 倒置同定文及び同定文が 0, 行為名詞句の特殊形が 13 である。措定文及び定義文の中の 20 文において、名詞句 B に対して「NP1 の NP2」の何れかのタイプの規則が適用された。また、一つの文に複数の文タイプが入れ子になっているものもあった。全体として 110 個の属性が得られた。

この中から、固有名詞概念「金子マーティン」の入出力例をもとに結果を解説する。入力テキストを図 3 に示す。分割された文ごとに、文タイプの判定結果及び属性構成結果を表 4 にまとめる。

金子マーティンはオーストリア国籍の社会学者である。日本女子大学教授。ヨーロッパ史・現代社会思想史を専攻。特に差別問題の専門家で、ロマ民族の迫害史やホロコーストを研究している。

図 3 「金子マーティン」の説明文章

表 4 「金子マーティン」の獲得結果

No.	分割後の文	タイプ	結果
1	金子マーティンはオーストリア国籍の社会学者である。	措定文	(名称 金子マーティン) (社会学者 オーストリア国籍)
2	日本女子大学教授	措定文	—
3	ヨーロッパ史・現代社会思想史を専攻	措定文	(記録{内容} 現代社会思想史)
4	特に差別問題の専門家で、	その他	(家族 専門家) (問題 差別問題)
5	ロマ民族の迫害史やホロコーストを研究している。	行為名詞句の特殊形	(研究 ロマ民族 迫害史 ホロコースト)

獲得過程の一例を解説する。表 4 の No.1 の文は、構文パターン①, 名詞句 A (金子マーティン) = 指示的名詞句, 名詞句 B (オーストリア国籍の社会学者) = 叙述名詞句となり、文タイプが措定文となる。次に表 2 の措定文に対応する二つの属性構成方法が適用される。まず名詞句 A から「(名称 金子マーティン)」が得られた。次に、名詞句 B が「NP1 の NP2」のタイプ D を含むため、それに対応する属性構成方法により、「(社会学者 オーストリア国籍)」という属性が得られた。一つ目の属性は獲得に成功していると思わせるが、二つ目は属性スロットが「社会学者」という具体的な値であるため、獲得失敗と見なせる。

この例の他にも、今回の実行結果には様々な問題が見受けられた。次節で問題を整理する。

## 5.2 試作システムにおける問題点

今回の試作システムにおいて生じた問題点を、4.3 節の処理手順の段階ごとに整理する。

### (1) 構文パターンの判定における問題

構文パターンの判定において「その他」となった文の中に、構文パターン① (A は B だ) と見なせる文が五つあった。何れも文末の「だ」が「で」に活用された文であった (例「マルセイユは、フランス最大の港湾都市で、」)。文末の「で」を「だ」に言い換える処理を追加することで改善が見込める。

### (2) 名詞句の種類に基づく文のタイプ判定における問題

名詞句の種類を誤判断によって、誤った文タイプに判定された文があった。これには二種類の問題がある。

i) **主要語選択における誤り**：例えば、「ベッチンは、綿を横ビロード織りしたパイル織物の一つである。」という文の下線部の名詞句の主要語として「一つ」が選ばれた。意味的には「パイル織物」が主要語に相当する。現在の主要語選択は単純に名詞句の右端の名詞を選択しているだけであるため、係り受けや名詞の種類を手がかりにする等、方法の改善が必要である。

ii) **主要語の種類判定における誤り**：指示的名詞句の判定基準を、主要語が固有名詞であることと定義した。「ルスティケロ・ダ・ピサ」は固有名詞であるため、指示的名詞句と判定されるべきであるが、実際には叙述名詞句と判定された。システムは、対象の語と同名の固有名詞概念が固有名詞概念辞書中に存在する場合にそれを固有名詞と見なす。上の誤りは、「ルスティケロ・ダ・ピサ」が固有名詞概念辞書に含まれていなかったために生じたものである。従って、固有名詞概念辞書の内容を拡充するか、あるいは属性獲得処理専用で別途固有名詞の辞書を用意することにより改善が見込める。

### (3) 文のタイプに基づく属性構成の問題

表 2 に示した属性構成方法の理論的な問題と、プログラムレベルでの実現方法の問題の二種類に分けられる。

i) **属性構成方法の理論的問題**：理論的に問題のある属性構成方法を、事例をもとに説明する。

「NP1 の NP2」タイプ D：5.1 節で述べたように、「金子マーティンはオーストリア国籍の社会学者である」の下線部から、「(社会学者 オーストリア国籍)」という属性が得られた。意味的には「(職業 社会学者)」「(国籍 オーストリア)」という二つの属性が含まれると考えられる。この方法に関しては、この例以外の文でも同様の問題が生じたため、根本的な再検討が必要である。

措定文 (名詞句 A)：「アネモネはキンポウゲ科イチリンソウ属の多年草」という文の下線部 (=名詞句 A) から「(名称 アネモネ)」という属性が得られた。表 2 に示した定義通りの処理は行われている。しかし、「名称」は人名等のインスタンスに付与される属性を意図したものである。「アネモネ」は植物の分類名に相当するため、名称とするのは誤りであると考えられる。根本的な問題として、一般名詞概念・固有名詞概念・インスタンスの区別を明確に整理する必要がある。

ii) **属性構成処理のプログラム上の問題**：二種類の問題に分類できる。

一つ目は、「NP1 の NP2」形式の名詞句の抽出処理における誤りである。例えば、措定文「金杜法律事務所は中国本土、オーストラリアおよび香港のそれぞれを拠点とする 3 つのパートナーシップから構成されるアジア最大の法律事務所」の名詞句 B (下線部) が、「中国本土～アジア最大」を NP1、「法律事務所」を NP2 とする名詞句と判断された。正しくは、「3 つのパートナーシップ」

及び「アジア最大の法律事務所」の二か所が「NP1 の NP2」形式に該当する。この種の問題を回避するために、NP1 や NP2 が名詞句となる場合は処理対象から除外し、両者が単一名詞の場合のみを抽出するように処理を単純化する予定である。

二つ目として、名詞句から属性スロットや値として用いる語を抽出する際、助詞、読点等の記号、あるいは文が誤って抽出された例があった。例えば、「プロヴァンス=アルプ=コート・ダジュール地域圏の首府、ブーシユ=デュ=ローヌ県の県庁所在地である」の下線部の名詞句 (「NP1 の NP2」タイプ D) から「(県庁所在地 =)」という属性が得られた。名詞句から読点を除去する処理や、「=」等の記号を複数名詞の連結と見なす処理を追加することにより対処する予定である。

## 6. おわりに

本稿では、統合物語生成システム (INGS) の名詞概念辞書の構築の一環として、Wikipedia の説明文章から固有名詞概念の属性フレームを自動獲得する試みの途中経過を述べた。西山によるコピュラ文及び「NP1 の NP2」形式の名詞句のタイプ分類を参考に、一部のタイプの文・名詞句に対応する属性構成方法を独自に考案し、その試作を行った。試作した属性獲得システムの動作結果を確認したところ、定義した属性構成方法の可否の検証以前に、文中の名詞句等の要素の範囲や種類の判定の実現方法に関する技術的な問題が多数生じた。まずはこの種の問題から解決していく必要がある。また、一部問題が生じた属性構成方法の再検討も行う予定である。

最後に、笹野ら [9, 10] は、「京都大学名詞格フレーム」を構築した。これはコーパスから収集した名詞句「A の B」から、名詞が必要とする必須格を定義したものである。本研究における属性フレームの一部にこれを利用することが可能か今後検討する。

## 参考文献

- [1] 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).
- [2] Akimoto, T. and Ogata, T., “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, pp.253-262 (2012).
- [3] 小野 淳平, 小方 孝, “統合物語生成システムにおける概念体系の現状と課題”, 人工知能学会全国大会 (第 28 回) 論文集, 2F4-OS-01a-6 (2014).
- [4] 小方 孝, 小野 淳平, “統合物語生成システム, 間テキスト性, テキストマイニング”, 信学技報, 113(429), pp.33-38 (2014).
- [5] 西山 佑司, 日本語名詞句の意味論と語用論—指示的名詞句と非指示的名詞句—, ひつじ書房 (2003).
- [6] 小野 淳平, 秋元 泰介, 小方 孝, “統合物語生成システムにおける属性フレームの自動獲得のための一試行”, 信学技報, 114(81), pp.47-52 (2014).
- [7] Oishi, K., Kurisawa, Y., Kamada, M., Fukuda, I., Akimoto, T. and Ogata, T., “Building Conceptual Dictionary for Providing Common Knowledge in the Integrated Narrative Generation System”, Proc. of 34th Annual Conference of the Cognitive Science Society, pp.2126-2131 (2012).
- [8] 寺田 貴範, 秋元 泰介, 小野 淳平, 小方 孝, “統合物語生成システムにおける固有名詞概念の体系的記述”, 言語処理学会第 20 回年次大会発表論文集, pp.217-220 (2014).
- [9] 笹野 遼平, 河原 大輔, 黒橋 禎夫, “名詞格フレーム辞書の自動構築とそれを用いた名詞句の関係解析”, 自然言語処理, 12(3), pp.129-144 (2005).
- [10] Sasano, R. and Kurohashi, S., “A Probabilistic Model for Associative Anaphora Resolution”, Proc. of the 2010 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, pp.1455-1464 (2009).