

マンガ情報資源の Linked Data 化による
アクセス支援のためのオントロジー開発

筑波大学

図書館情報メディア研究科

2014 年 3 月

小平 優衣

目次

図表目次	3
1.はじめに	4
2.マンガメタデータと Linked Data 化を支援するオントロジー	5
2.1 マンガ情報資源によるマンガの検索の現状	5
2.2 マンガメタデータフレームワーク (Manga Metadata Framework) ..	7
2.3 マンガメタデータの Linked Data 化	8
2.4 Linked Data 化を支援するオントロジー.....	9
3.Wikipedia のオントロジーへの利用	11
3.1Wikipedia の分析	11
3.2 Wikipedia のオントロジーへの利用	12
4.オントロジーの構築と公開	15
4.1 語彙の構造	15
4.2 構築したオントロジーデータの解説	16
4.3 Linked Data としてのオントロジーの作成と SPARQL を利用した推論	24
5.関連研究	31
6.課題	32
謝辞	34
参考文献	35
付録	37
1.マンガ情報資源の LOD 化によるアクセス支援ためのオントロジーで作成 Class 一覧(Thing/マンガ以下).....	37
2.マンガ情報資源の LOD 化によるアクセス支援ためのオントロジーで作成し たインスタンスの例	42
3.OWL によるオントロジーの記述例	43

図表目次

図 1 マンガメタデータフレームワーク	8
図 2 Wikipedia カテゴリの構造	11
図 3 利用する主な上位カテゴリ一覧	13
図 4 Cinema Ontology Concept Map	15
図 5 作成した上位クラス	16
図 6 Wikipedia と本オントロジーの上位構造の比較	17
図 7 <i>Class:作品</i> 以下のクラス構造とインスタンスの例	18
図 8 <i>Class:マンガの具現化</i> 以下のクラス構造とインスタンスの例	19
図 9 <i>Class:マンガに関わる人々</i> 以下のクラス構造とインスタンスの例	20
図 10 <i>Class:マンガ Culture</i> 以下のクラス構造	20
図 11 <i>Class:その他</i> 以下のクラス構造とインスタンスの例	21
図 12 マンガ作品インスタンス ONE_PIECE と他インスタンスの関係図	24
図 13 Protege の操作画面	25
図 14 DBpedia Japanese の項目	26
図 15 DBpedia Japanese の SPARQL Endpoint	27
図 16 SPARQL による問い合わせの結果	27
図 17 オントロジーと各ツールの関係図	28
図 18 <i>rdfs:subClassOf</i> による推論	30
表 1 各サービスのもつ情報一覧	5
表 2 マンガ情報資源の LOD 化によるアクセス支援ためのオントロジーで 作成したプロパティ一覧	22
表 3 プロパティの性質一覧	29

1.はじめに

Web 上で書籍を探すためのサービスが増えている。書籍の一種であるマンガも例外ではなく、目的のマンガを探したり、読みたい作品が明確に決まっていなくても希望の条件に当てはまるマンガを探したりすることを支援するサービスがある。探索に利用される主なサービスとして Amazon.co.jp^[1]などの書籍通販サイトや、ブックログ^[2]などの書籍を通じた交流サービスなどがある。また、マンガに特化したサービスとしてマンガ作品を推薦するオスマン^[3]がある。これらのサービスを利用してマンガを探すには、マンガに関する書籍名、著者名、出版社等の書誌情報、ユーザが作成したタグなどを用いたキーワード検索を利用する。

しかしより内容に即したマンガの検索を行いたい際には、そうした単純な方法では不十分である。例えば「恋愛を主題としたマンガ」を探索したいという場合、「恋愛」というキーワードのみではなく、「恋愛」がマンガの主題であるという意味的な情報の記述が必要である。このようなマンガの内容に即した意味的な検索を行うためには、マンガに関する情報資源をメタデータとして利用できるようにする必要がある。

我々はこれまでに Web 上に存在する、主題などマンガの内容に関する情報や作品同士の関係などを含むマンガ情報資源をマンガに関するメタデータ、即ちマンガメタデータとして利用するための研究を行っており^{[4][5][6]}、更に Linked Data として利用可能にするための研究を進めている。マンガメタデータを Linked Data として利用するためには、まず出自の異なるマンガメタデータがそれぞれもつ意味を統制し、言葉や意味の違いを超えて共有できるようにする必要があり、そのためにマンガに関する概念を体系化したオントロジーの構築を行った。オントロジー構築の際に必要な語彙の情報源として Wikipedia^[7]のマンガに関する情報を利用し、必要な情報の取捨選択を行いながらオントロジーの構造を考案し、実際にオントロジー構築ツールを用いて構築を行った。また、Linked Data として共有できるように、検索を行うことができるようにした。

以下、2章ではマンガメタデータの要求要件を示すフレームワークとマンガメタデータの Linked Data 化のためのオントロジーについて述べる。3章ではオントロジーの構築のために利用した Wikipedia の分析、4章ではオントロジーの構築方法と実際に構築したデータの解説、5章では本研究の関連研究、6章で残った課題そして7章で展望について述べる。

2.マンガメタデータと Linked Data 化を支援するオントロジー

2.1 マンガ情報資源によるマンガの検索の現状

マンガは多くの情報から構成されている。タイトルや著者名、出版社などの書誌情報、ジャンルや対象読者などの内容に関する情報、それだけでなくコマや吹き出しの中の台詞、キャラクターや背景などのページを構成する情報も、マンガを成り立たせるために不可欠である。またアニメやゲームなどとマンガの関連や、著者自身や出版社に関するものもマンガに関連する情報として含まれる。これらはマンガに関する情報資源であり、Web 上に多く存在している。特に書誌情報と内容に関する情報は、ユーザがマンガを探す際の手がかり、選ぶ基準として利用されている。マンガに関する情報資源を利用した検索サービスとして、Amazon.co.jp やオスマン、図書館の蔵書検索などが挙げられる。Amazon.co.jp はマンガを含む商品の販売を目的としており、タイトルや著者名などを使用したキーワード検索、レーベル（各単行本の内容、掲載誌、寸法などの特徴を基準に分類し付与した名称、例としてジャンプコミックスなどである）別などのカテゴリ検索、ユーザの好みの傾向を購入履歴から分析した情報による推薦を行っている。オスマンはマンガの検索と推薦に特化したサービスであり、入力した作品タイトルに内容が近いと判断するタイトルを提示する。利用者の好みに内容が近いかの判断は、それぞれの作品のもつ成分（アドベンチャーやファンタジー、友情など）とその数値（0~100%）を比較することで判断される。またオスマンでは成分だけでなくジャンルや画風といった情報を独自に作成し、独特な推薦を可能にしている。マンガのもつ情報の入力ユーザが行う。多くのマンガを所蔵している京都国際マンガミュージアム^[8]では、所蔵資料検索サービス^[9]を公開している。主に作品名や雑誌名、出版社名などのキーワード、年代、作者名による検索を行うことが可能である。

表 1 に各々のサービスがもつマンガ情報資源を一覧にまとめた。○ は同じ情報を表すが、名前が異なる場合を表す。

表 1 各サービスのもつ情報一覧

		Amazon.co.jp	オスマン	京都国際マンガミュージアム蔵書検索
1	タイトル	○	○	○（書名カナ）
2	巻数	○	○	○（巻次, 巻次番号）
3	レーベル名	○	×	○（叢書名）
4	著者名	○	○（作家名）	○

5	ユーザレビュー	○	○	×
6	価格	○	×	×
7	内容紹介	○	×	×
8	ページ数	○	×	○（形態事項）
9	出版社名	○	○	○
10	出版地	×	×	○
11	言語	○	×	○（言語コード）
12	ISBN	○	×	○
13	発売日	○	×	○（出版年月）
14	寸法	○	×	○（形態事項）
15	掲載誌名	×	○	×
16	ジャンル	×	○	×
17	画風	×	○	×
18	あらすじ	×	○	×
19	マンガの成分	×	○	×
20	登場キャラクター	×	○	×
21	メディア種別	×	×	○
22	所蔵情報	×	×	○

この一覧から、サービスによって様々なマンガに関する情報資源が存在していることがわかる。特にオスマンなどのユーザに多くの作品に興味を持ってもらうことを目的とした検索サービスでは、独自の検索キーワードを用意していることがある。

これらの検索サービスは、それぞれがもつマンガ情報資源中でキーワード検索をすることでマンガを探索する。ユーザがサービス上でキーワード検索を行う際には、そのキーワードが何に対する言葉かを意識して検索しているが、検索する機械側ではその意識までは汲み取ることができない。例えば「恋愛」というキーワードで検索した場合、ユーザは主題として恋愛をもつマンガが提示されることを期待しても、サービス側では恋愛が主題なのかタイトルなのかを判断することはできない。このような意味的な検索を可能にするためには、登録された情報をキーワードとして扱うだけではなく、マンガの何を説明しているかを記述したデータ、即ちマンガメタデータとして利用できるようにする必要がある。

マンガメタデータの作成のためには、マンガの情報がまとめられた情報源が必要である。これまで Amazon.co.jp やオスマン、京都国際マンガミュージアムの所蔵資料検索がもつマ

ンガに関する情報を挙げたが、Amazon.co.jp と京都国際マンガミュージアムの所蔵資料検索はマンガの単行本を扱うことを目的にしているため、主に書誌情報しかもたない。オスマンはジャンルやあらすじなどの簡易的な内容を表す情報ももつが、ユーザがマンガを探す際、作品情報だけでなく、同じ著者の作成したマンガを探すことや、アニメから関連するマンガを検索する場合などがあり、上記の3つのWebサービスのもつ情報では対応ができない。マンガに関する情報資源はマンガ作品そのものに関する情報だけでなく、マンガに関連する情報も指す。マンガの情報を広く持つ情報源として、Wikipedia が挙げられる。Wikipedia のマンガに関する項目では、マンガ作品そのものの情報だけでなく、マンガ雑誌とマンガ作品の関係や著者に関する情報などマンガに関する情報を多く持つ。オスマンや Wikipedia などの複数の情報資源を組み合わせ利用することで、意味的な検索だけでなく、今までマンガの検索に利用されなかった情報を使用した探索を可能にすることも期待できる。

今までに挙げた情報源はマンガ作品に関する情報や著者情報、マンガ雑誌との関連などの多くの情報が混在している状態であり、それらの情報資源をマンガメタデータとして扱うためには、まずマンガの何を示すための情報資源なのかを整理する必要がある。マンガに関する情報資源の分類を行うための取り組みとして、マンガメタデータフレームワークが存在する。

2.2 マンガメタデータフレームワーク (Manga Metadata Framework)

マンガに関する情報資源は Web 上で様々な形式や様態で記述されている。特に作品に関する情報は書誌情報だけでなく、キャラクターやストーリーなどのマンガの要素、画像に関する情報、展開やコマなどのマンガを実際に構成する要素も記述の対象である。これらの情報をメタデータとして他の情報に関連づけるには、情報資源の記述形式や様態になるべく依存せずに情報を扱う方法が必要である。Morozumi^[4]はネットワーク環境におけるマンガの発見やアクセス、再利用のため、メタデータフレームワークを提案している。

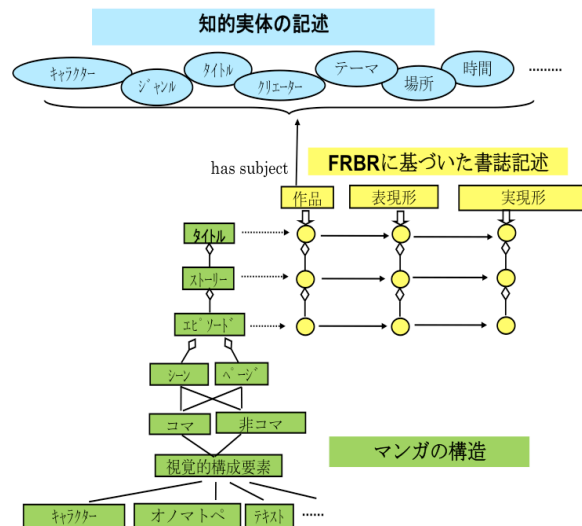


図 1 マンガメタデータフレームワーク

マンガメタデータフレームワーク(以下 MMF)では、マンガに関する情報資源の中でマンガメタデータとして捉えることができるものを「マンガの構造」「書誌記述」「知的実体の記述」の3種類に区別している。「マンガの構造」では絵と文字で構成されたマンガをコマや吹き出しなどのパーツ毎に捉えることを可能にし、「書誌記述」は書誌に関するどの情報をメタデータとして記述するかを基準を決めている。「知的実体の記述」はジャンルや舞台等マンガに関する多様な内容の情報を指す。

それだけでなく、MMFでは主題などマンガの内容に関する情報、マンガの検索に利用される分類、派生など著作同士の関連情報も「知的実体の記述」であり、マンガメタデータと捉えることができる。そして捉えたマンガメタデータを検索などで実際に利用するためには、Web上の標準である Resource Description Framework (RDF)に則ったメタデータの記述を行い、マンガに関する情報資源を Linked Data として Web上に提供することが必要である。

2.3 マンガメタデータの Linked Data 化

Web上には、MMFによるとマンガメタデータとされる情報資源が存在しており、本研究ではWeb上に散在するこのマンガ情報資源を、Linked Dataの形式に則ることで、実際にコンピュータ上でマンガメタデータとして利用可能にすることを目標としている。

Linked Dataとは、共通の記述形式であるRDFで記述され、Web上で共有できるよう表現されたデータである。RDFは主語と述語と目的語の3つの要素を1セット(トリプル)として表現する。例えばジャンル(主語)は恋愛(目的語)をもつ(述語)という様なこ

とが表現可能である。マンガメタデータを Linked Data 化することにより、Web 上での共有や意味的な検索を含む利用が可能となる。

通常マンガに関する情報資源を RDF で記述するためには、Web 上で公開されているデータから個々のリソースを識別し、それらに意味的な関係を表現するリンク付けを行う。このプロセスでは異なる出自のデータの意味を共通に扱うための辞書的な役割をする語彙群が必要になる。

2.4 Linked Data 化を支援するオントロジー

マンガメタデータを、共有を目的として RDF で記述し Linked Data 化するためには、まず出自毎に異なるマンガ情報資源の概念や語彙を統制することが必要である。例えば、Wikipedia の少女マンガと Amazon.co.jp ユーザの言う少女マンガは全く同じものをさす訳ではない。また、Amazon.co.jp ではジャンプコミックはレーベル名とされているが、京都国際マンガミュージアムの所蔵検索では叢書名として登録されている。人は両方が同じ情報であると判断できても、システム側には判断することができない。そのまま RDF で記述しても、共有することが難しく、Linked Data とはいえない。そのためマンガのための統一された、基盤となる辞書が必要である。書籍には統一された語彙の典拠として国立国会図書館件名標目表 (NDLSH) ^[10]などが存在するが、マンガ（特にテーマなどのマンガの内容に関する語彙）に利用するには不十分である。マンガのための統制された語彙は存在しないため、Web 上に存在する情報を利用して必要な語彙としてオントロジーを作成する。このオントロジーはマンガメタデータに使用される概念や言葉を統制し、RDF での記述を可能にし、Linked Data 化を支援する。

オントロジーは共通語彙(概念)を提供する体系化された辞書^[11]であり、以下の要素から構成される。

- バージョン情報等を記述するヘッダ
- クラスとクラスの定義：クラスは概念やインスタンスの集合
- プロパティ（関係）とプロパティの定義：クラスやインスタンスが他のクラスやインスタンスと関係づけられる方法
- インスタンス（個体）

例えば、マンガという概念がクラスである時、ONE PIECE や尾田栄一郎などの具体的な作品名や個人名などはインスタンスである。ONE PIECE の作者が尾田栄一郎であるという関係を表すためにプロパティを用いる。また、クラスはサブクラスをもつことで階層構造を作る。オントロジーを公開、広く利用してもらうために Web Ontology Language(以下 OWL)が存在し、RDF トリプル^[12]の集合で構成されている。そして RDF の XML 構文によっ

て記述される。よって語彙の統制を行うだけでなく、オントロジー自体も **RDF** として管理することが可能となる。そしてこのオントロジーデータを検索、結果を出力可能にすることで、**Linked Data** として共有可能となる。これが本研究で構築を行ったマンガメタデータの **Linked Data** 化支援オントロジーである。

本オントロジーを構築するためには、マンガに関係するクラスやインスタンス、関係となる情報が必要である。網羅的にマンガの情報をもつ情報源として 2.1 節で述べた **Wikipedia** に注目した。まず **Wikipedia** のもつマンガ情報の調査を行い、オントロジー構築のための語彙の情報源として **Wikipedia** を利用した。

3.Wikipedia のオントロジーへの利用

3.1Wikipedia の分析

Web 上のマンガ情報資源の中で、2.2 節で挙げた情報やマンガの制作、流通などに関わる人や企業の情報など多くのマンガに関する情報を有しているのが Wikipedia である。Wikipedia のカテゴリや記事を語彙としての利用することを考え、Wikipedia におけるマンガに関する情報がどういう繋がりや構造を持ち、どのような要素をもつのかを知るために、カテゴリに注目し分量や種類、構造の分析を行った。

Wikipedia は各項目についての記事と、複数の記事をまとめたカテゴリによって構成されている。カテゴリの構造は Wikipedia の骨格であり、上下関係で繋がっている。そのため Wikipedia カテゴリは子カテゴリ (Subcategory) をもち、下位のカテゴリになるほど扱う粒度が細くなる。また、カテゴリは親カテゴリを 2 つ以上もつ場合がある。本研究では、Wikipedia 内で、Category:漫画およびその子カテゴリに属する記事を、マンガに関する記述がなされているものとした。Category:漫画より下に存在するカテゴリの数は 3000 以上 [12] である。その中でもマンガ雑誌に関するカテゴリ (例 Category:週刊少年ジャンプ) と、マンガ家のカテゴリ (例 Category:あだち充) がそれぞれ約 250 あり、特に多い。

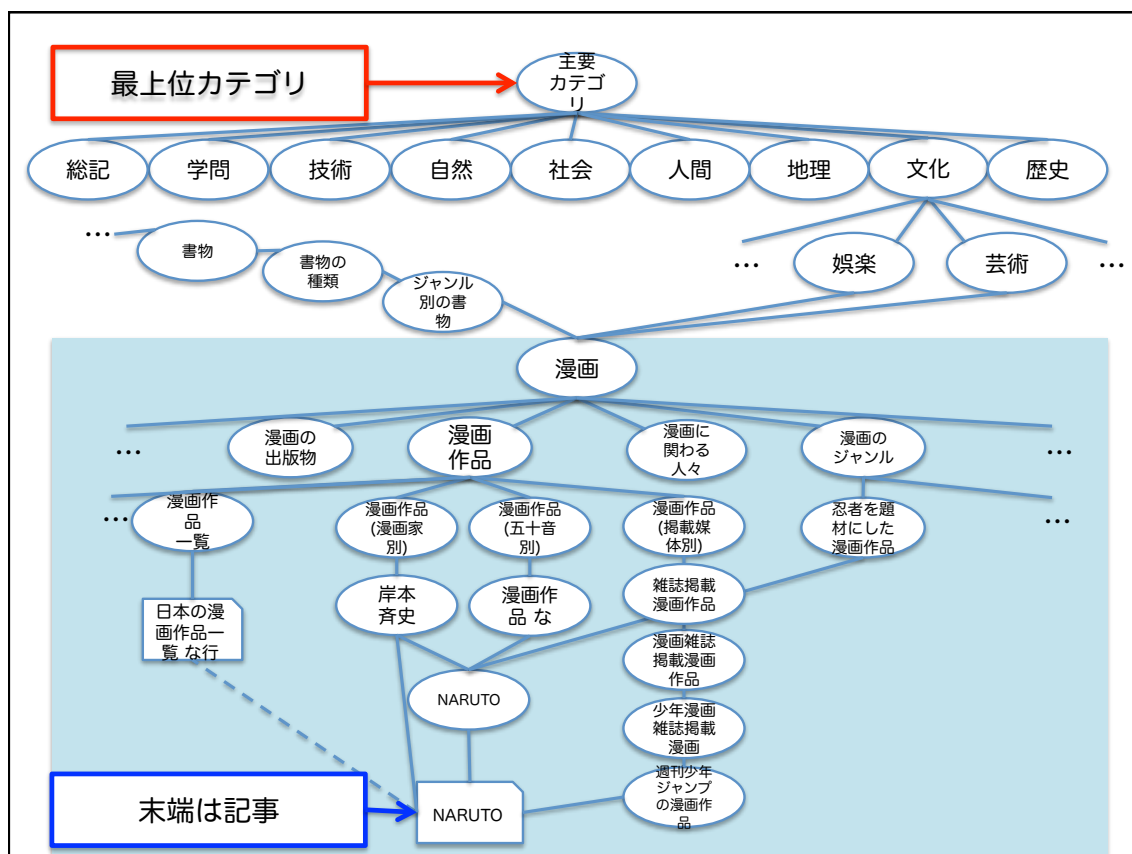


図 2 Wikipedia カテゴリの構造

図2は *Category: 漫画* から個別の記事に行き着くまでのリンクの一例を示したものである。楕円はカテゴリを，四角は記事を表現している。実線はカテゴリ同士の繋がりを，点線はページ同士のリンク関係を表現している。

カテゴリは作品の持つ属性を表現することに有用である。例えば図2のマンガ作品ドラゴンボールは，*Category:漫画作品(掲載媒体別)*>*Category:雑誌掲載漫画*>*Category:漫画雑誌掲載漫画*>*Category:少年漫画雑誌掲載漫画*>*Category:週刊少年ジャンプの漫画作品* に属していることから，作品が漫画雑誌に掲載されていることや，少年漫画であることがわかる。記事には複数のカテゴリが与えられていることもあり，多面的に作品の持つ属性を示している。

Category:漫画 以下にある全カテゴリのうち，*Category:ONE_PIECE* などのマンガ作品カテゴリとその下にあるカテゴリは合計で1735カテゴリあり，マンガに関するカテゴリ全体の約50.7%になる。更にその1735カテゴリのうち，マンガ作品カテゴリは975カテゴリ存在する。マンガ作品カテゴリはその作品について複数のカテゴリや記事をもつものに作成されており，サブカテゴリには *Category:(マンガ作品名)の登場人物* や *Category:(マンガ作品名)の音楽* など複数種類のカテゴリがつくことがある。

Category:漫画 に関連する記事の数は2013年2月の時点で確認されているだけで約6万件であり，Wikipedia内でカテゴリになるほど多くの記述がされていないマンガ作品やマンガ家などが記事として多く存在している。

以上の分析から，Wikipediaのマンガに関する情報は，オントロジーを構築するために必要な多くの情報をもっている。そしてどのカテゴリのサブカテゴリであるかということからわかる実体の属性は，オントロジー上ではクラス同士の関係として捉えることが可能であることから，オントロジー構築へ利用することができると考えられる。

3.2 Wikipedia のオントロジーへの利用

オントロジー構築には，クラスとインスタンスにあたる語彙が必要である。分析から，多くの記事をまとめるWikipediaカテゴリ名を，インスタンスをまとめる役割をもつクラスとして利用することを基本とすればいいことがわかった。しかしながら，いくつかのカテゴリはクラスとして利用できないと判断した。例えば *Category: 漫画* のテンプレートや記事を探しやすくするための *Category:漫画関連の一覧* はWikipedia記事の記述方法をまとめたものであり，本研究で開発するオントロジーには必要がない。これらのカテゴリのサブカテゴリや下にある記事もWikipediaを管理するためのものなので利用しない。また，Wikipediaカテゴリだけでは足りない情報がある。例えば *Category:漫画* 以下のカテゴリでは，出版社のカテゴリは存在しない。また，デジタルマンガが普及していることから，

オントロジー上でも扱う必要があると考えたが、Wikipedia のマンガカテゴリではデジタル上のマンガに関することをひとまとめにしたカテゴリ (*Category:デジタル文化における漫画*) しかない。

- | | |
|---------------|----------------|
| • 各国の漫画 | • 漫画に関する施設 |
| • 漫画の出版物 | • 漫画のジャンル |
| – 漫画の本 | • 漫画の賞 |
| – 漫画雑誌 | • 漫画制作 |
| – 漫画情報誌 | • 漫画に関する出来事 |
| • 漫画作品 | • デジタル文化における漫画 |
| • 漫画に関わる人々 | • 漫画に関するテレビ番組 |
| – 漫画家 | • 漫画の登場人物 |
| – 漫画原作者 | • 同人 |
| – 漫画に関する組織・団体 | • 漫画・アニメの表現 |
| – 漫画評論家 | • 漫画用語 |
| – 漫画編集者 | • 漫画に関する店 |
| • 漫画に関するイベント | • 漫画のムーブメント |
| • 漫画の形式 | |
| • 漫画の作品展開 | |

図 3 利用する主な上位カテゴリ一覧

カテゴリの中には、クラスとインスタンスどちらの役割ももつものが存在する。例えば、*Category:ONE_PIECE* はマンガ作品を示しインスタンスとしての役割を持つ一方、*Category:ONE_PIECE* の登場人物や *Category:ONE_PIECE* の音楽など作品に関する記述をまとめるクラスとしての役割も担っている。

作品名、雑誌名、出版社などを含む会社名、マンガ家や登場人物を含む人物名は、サブクラスを持たず、インスタンスの集合ではなく、一般化ではなく特殊化された語彙と判断し、インスタンスとした。

オントロジーを構築するためには、マンガに関係する語彙を得るだけでなく、得た語彙を構造化することが必要である。分析より、Wikipedia の構造はカテゴリ間の上下関係と記事のまとまりからできており、カテゴリ間の関係性の表現はない。よってオントロジー構築のためには、語彙の構造を組み直し、関係を定義する必要がある。Wikipedia のマンガに関する情報はマンガ作品に関するものだけでなく、関わる人や会社、施設や賞等の情報があり、作品そのものを扱うオントロジーでは対応できない情報が多い。そのため、本研究では上位クラス構造を考えるために Cinema Ontology^[13]の上位構造を参考にした。

また、オントロジーの普遍性や相互利用性の向上を考慮し、既存のモデルで利用できる部分は代用することとした。一部クラス同士の関係には、知的内容情報を扱うためのモデ

ルである Functional Requirements for Bibliographic Records^[14](以下 FRBR)を利用した.

4. オントロジーの構築と公開

4.1 語彙の構造

Cinema Ontology は映画に関する語彙や知識を体系化したオントロジーである。このオントロジーの特徴は、映画作品そのものに関する情報だけではなく、制作に関わる人や会社、関係する歴史や評論など幅広く記述されていることである。



図 4 Cinema Ontology Concept Map

Cinema Ontology の上位コンセプト（図 4）では Cinema をストーリーや形式などの映画作品そのものに関する情報をまとめた Film，配給などの情報をまとめた Film Industry，映画の制作や流通に関わる人をまとめた Cinema Person，評論やファンなどをまとめた Cinema Culture の 4 つの概念に分けている。このコンセプトマップに Wikipedia のマンガに関するカテゴリ名を当てはめ、キャラクターやテーマなど作品そのものに関する情報をまとめた Class:マンガ作品，マンガ雑誌など出版された媒体をまとめた Class:マンガの印刷物，Class:マンガの制作に関わる人々，賞やファン活動をまとめた Class:マンガ Culture の 4 つの上位クラス構造を作成した。更に，Cinema Ontology では定義されていない Wikipedia のマンガに関するカテゴリに対応するために，Cinema Ontology のクラス定義の拡張を行った。例えば Category:漫画に関するテレビ番組について，Class:マンガの印刷物を Class:マンガの具現化とすることでマンガに関するイベントやマンガに関するテレビ番

組も含むようにした。

クラス同士の関係の構築には、知的内容の情報を扱うためのモデルである FRBR を一部利用した。FRBR は知的内容の何に対して情報を記述するかを定義しており、それだけではなく記述対象を実体として捉え、関連で結びつけている。構築したオントロジーでは、FRBR の第 1 グループからマンガ作品とマンガ単行本の関係を表現するために Work-Expression, Expression-Manifestation の関係と、第 2 グループから著作を持つ実体として個人と団体を利用した。

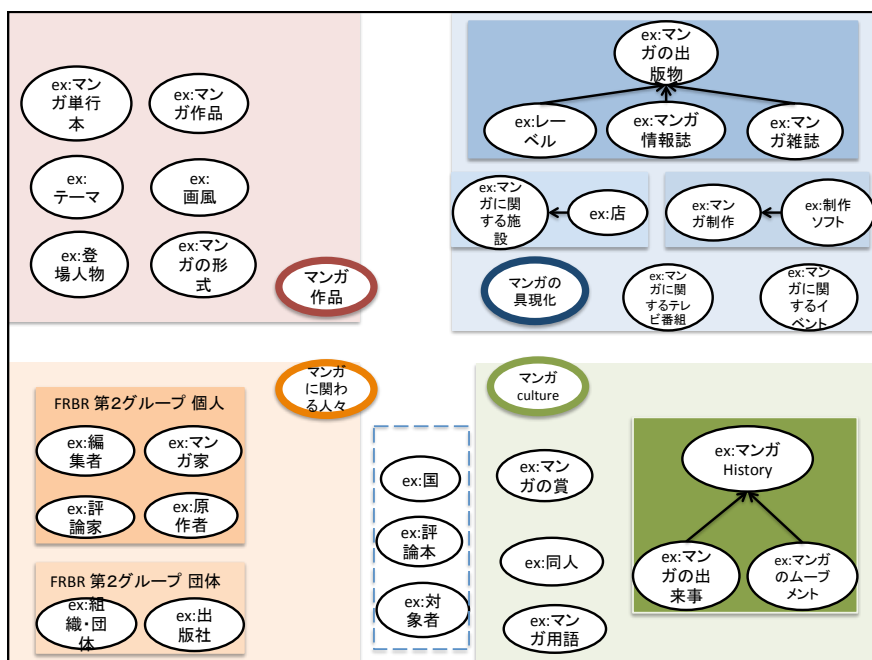


図 5 作成した上位クラス

4.2 構築したオントロジーデータの解説

3.2 でオントロジーのクラスとして利用できないカテゴリを挙げたが、一部カテゴリはクラスではなくプロパティで表現することにした。Category:漫画作品(掲載媒体別)と Category:漫画作品はどちらもマンガ作品をまとめているカテゴリで、その下に繋がるデータは同じであるが、途中で記事の分類基準が異なる。Category:漫画作品(掲載媒体別)は Class:マンガ作品と Class:マンガ雑誌を繋ぐプロパティ掲載としてオントロジー上で表現される。

Wikipedia のマンガに関するカテゴリでは足りない情報は随時追加する。出版社情報はマンガメタデータとして多く存在しており、オントロジーの語彙として必要と判断し Class:出版社をオントロジーに追加した。マンガを載せる媒体を Class:マンガ雑誌と Class:マン

が単行本にして区別しているが、デジタルマンガに関するカテゴリが一つしかなく、そのままでは媒体を区別の意味がなくなってしまう。そのためマンガ雑誌クラスの下に *Class:Web* のマンガ雑誌、マンガ単行本の下に *Class:デジタルモノグラフ* をクラスとして追加した。

構築したオントロジーの構造を、Wikipedia のマンガカテゴリの構造と比較しながら説明する。図の楕円はクラスを、楕円かつ名称の前に#がついているものはインスタンスを表す。

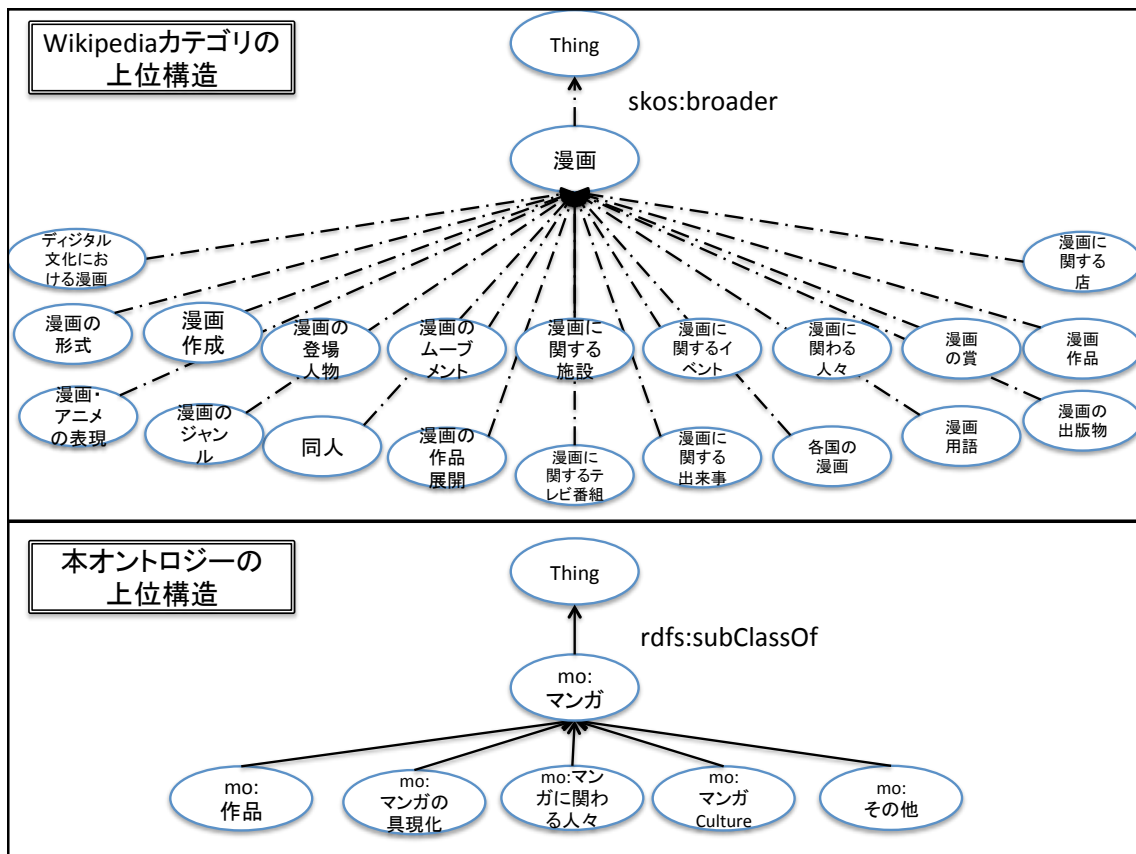


図 6 Wikipedia と本オントロジーの上位構造の比較

Wikipedia ではカテゴリ同士の関係を *skos:broader*, *skos:narrower* で記述するが、本オントロジーでは *rdfs:subClassOf* で記述する。どちらも最上位の概念として Thing をもち、その下にマンガがある。Wikipedia の構造ではこの下に多くのカテゴリがつくが、本オントロジーでは図 5 から、下に *Class:作品*, *Class:マンガの具現化*, *Class:マンガに関わる人々*, *Class:マンガ Culture*, *Class:その他* の 5 つをもつ。

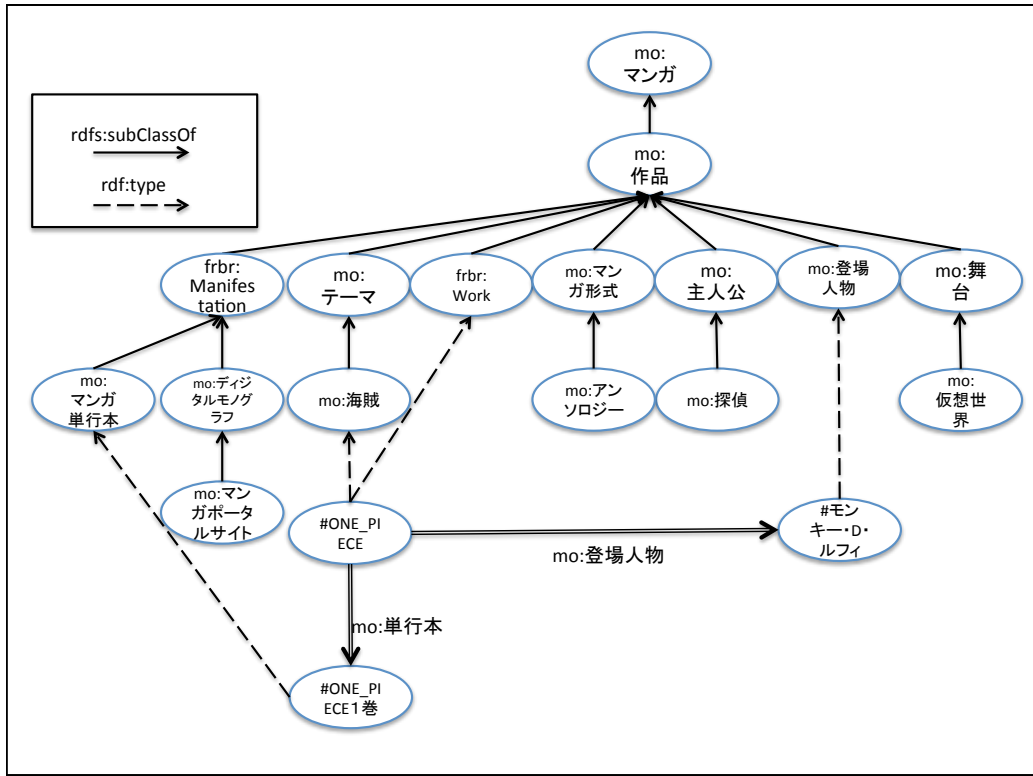


図 7 Class:作品以下のクラス構造とインスタンスの例

Class:作品は作品そのものを指す Category:漫画作品, アンソロジーや4コママンガなどの Category:漫画の形式, スピンオフマンガなどをもつ Category:漫画の作品展開, Category:漫画のジャンル, Category:漫画の登場人物に対応する情報がまとめられている. frbr:Work(マンガ作品そのもの)や frbr:Manifestation といった作品の概念と実体に関するクラスや, Category:漫画のジャンル下で混在していた Category:~を舞台とした漫画作品, Category:~を主人公とした漫画作品, Category:~を主題と(に)した漫画(作品)の情報を Class:舞台, Class:主人公, Class:テーマの3つのクラスに分けた.

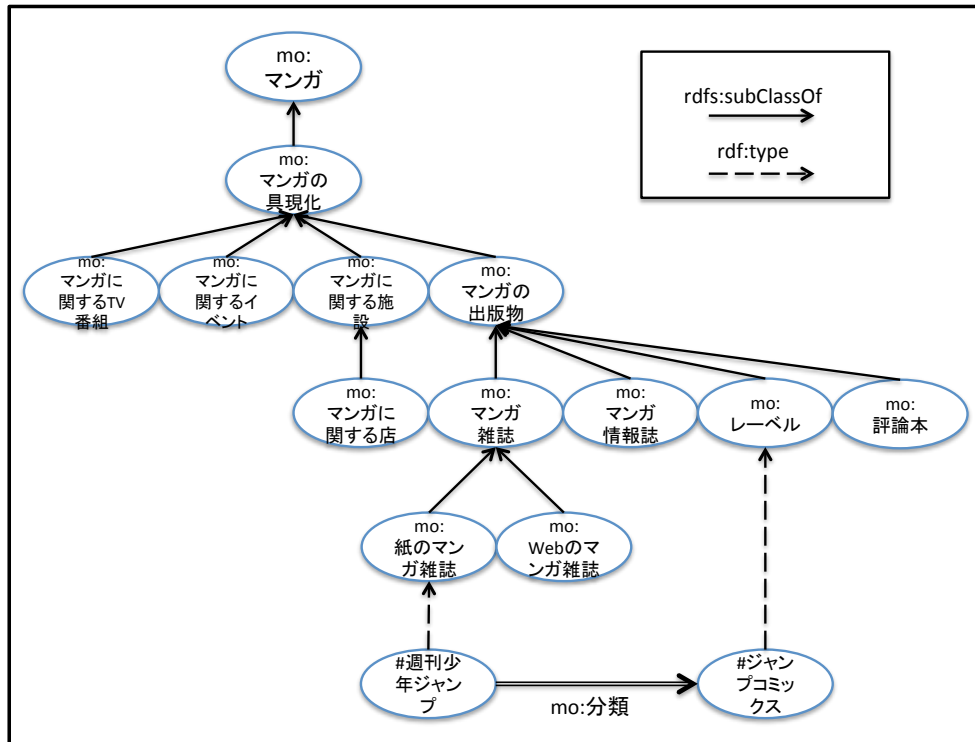


図 8 Class:マンガの具現化以下のクラス構造とインスタンスの例

Class:マンガの具現化はマンガ雑誌などの Category:漫画の出版物, Category:漫画に関するイベント, ミュージアムなどの Category:漫画に関する施設, Category:漫画に関するテレビ番組, 漫画喫茶などの Category:漫画に関する店に対応する, マンガを表現したものを扱うクラスである. デジタル媒体のマンガ雑誌が存在するため, Class:マンガ雑誌のサブクラスとして Web と紙媒体の区別をしている.

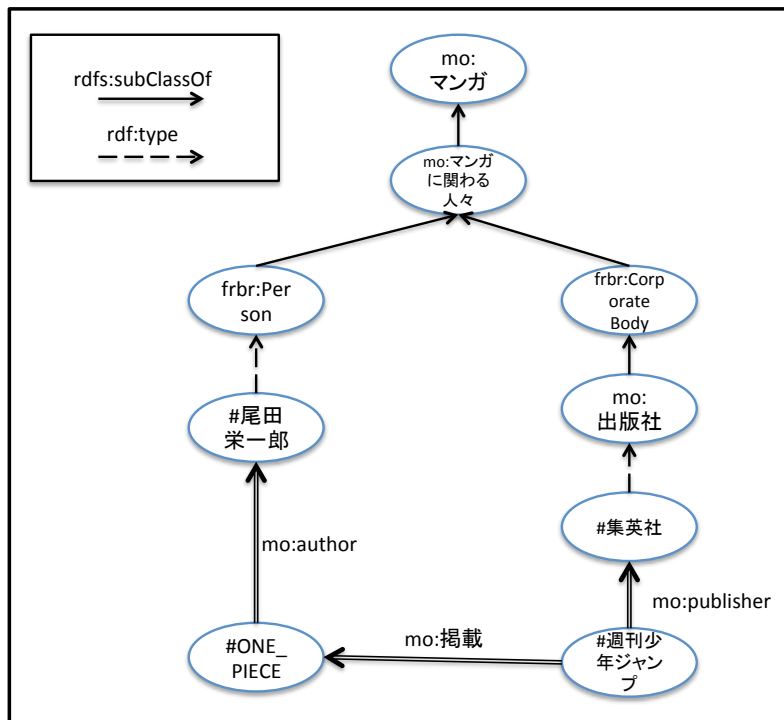


図 9 *Class:マンガ*に関わる人々以下のクラス構造とインスタンスの例
*Class:マンガ*に関わる人々は *Category:漫画*に関わる人々に対応する。 *Category:漫画家*, *Category:漫画評論家*などの個人を *Class:Person*, *Category:出版社*や著作権管理会社などを *Class:Corporate_Body*として分けている。

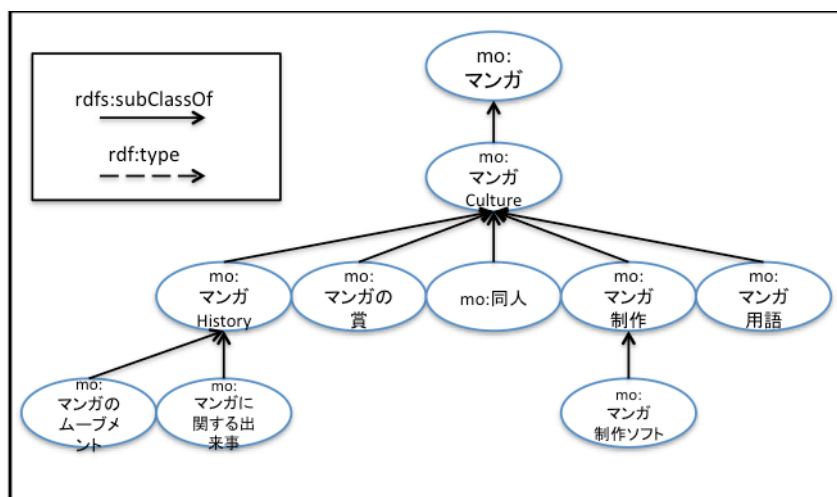


図 10 *Class:マンガ Culture* 以下のクラス構造

Class:マンガ Culture は *Category:漫画の賞*, *Category:マンガ制作ソフト*を含む *Category:漫画制作*, *Category:漫画に関する出来事*, *Category:同人*, *Category:漫画用語* (*Category:漫画の表現*), *Category:漫画ムーブメント*に対応する. ムーブメントと出来事は *Class:マンガ History* としてまとめている.

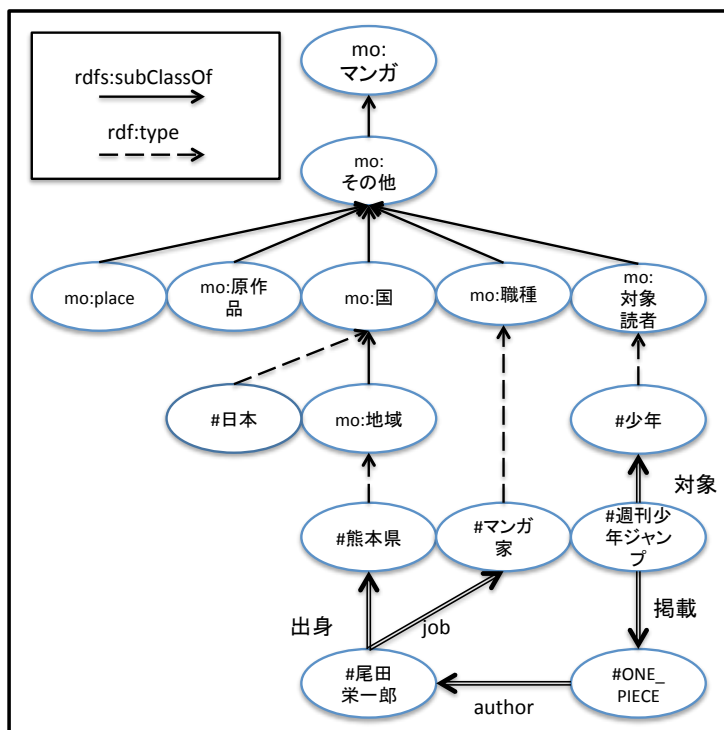


図 11 *Class:その他*以下のクラス構造とインスタンスの例

*Class:その他*には, クラスやインスタンスの関係を記述するときに必要な要素で, 他の4つのクラスに当てはまらない (共通に必要な) 情報が入っている. 例えば *Class:国*は, *Class:マンガ*の具現化の下にある *Class:マンガ雑誌*での出版国, *Class:マンガ*に関わる人々の下にある *Class:Person*での出身国の関係を記述するためのプロパティが指し示すインスタンスとして使われる. Wikipedia のカテゴリに直接対応はしていない.

本オントロジーは, クラス同士, もしくはインスタンス同士を関係づけるプロパティを複数設定しており, 表 2 に示す. 表の domain は主語になるクラス, range は目的語となるクラスを指す.

表 2 マンガ情報資源の LOD 化によるアクセス支援のためのオントロジーで作成した
プロパティ一覧

プロパティ名	説明	domain	range	性質	
1	develop	(ソフトの)開発元	マンガ制作ソフト	CorporateBody	-
2	appear	掲載	マンガ雑誌	マンガ作品	appearOf と inverse of
3	appearOf	掲載される	マンガ作品	マンガ雑誌	appear と inverse of
4	classify	(レーベルの)分類	出版社	レーベル	-
5	publisher	出版者	出版社	マンガ雑誌	-
6	publish	出版	出版社	Web のマンガ雑誌 紙のマンガ雑誌 マンガ情報誌	-
7	frequency	刊行頻度	マンガ雑誌	刊行頻度	-
8	publishedCountry	出版国	マンガ雑誌 Class:単行本 Class:デジタルモノグラフ	国	-
9	target	対象読者	マンガ雑誌	対象読者	-
10	author	作者	マンガ作品	Person	-
11	hasCharacter	登場人物	マンガ作品	登場人物	characterOf と inverse of
12	characterOf	の登場人物	登場人物	マンガ作品	hasCharacter と inverse of
13	crossOver	クロスオーバー	マンガ作品	マンガ作品	Symmetric
14	field	舞台	マンガ作品	舞台	-

15	spinoff	派生	マンガ作品(元になった作品)	マンガ作品(派生作品)	spinoffOf と inverse of
16	spinoffOf	の派生	マンガ作品(派生作品)	マンガ作品(元になった作品)	spinoff と inverse of
17	remake	リメイク	マンガ作品	マンガ作品	-
18	format	形式	マンガ作品	マンガの形式	-
19	item	frbr の item	単行本	単行本の各巻	-
20	Manifestation Of	frbr の Manifestation	マンガ作品	単行本 デジタルモノグラフ	-
21	label	レーベル	マンガ作品	レーベル	-
22	next	次作, 次巻	マンガ作品, 単行本各巻	マンガ作品, 単行本各巻	-
23	original	原作	マンガ作品	原作品	-
24	prize	受賞	マンガ作品	賞	-
25	belongTo	所属	Person	CorporateBody	-
26	birthplace	出身地域	Person	地域	-
27	charge	(作品に対して) 著作を持つ	Person	マンガ作品	-
28	job	職業	Person	職種	-
29	scenarioWriter	シナリオライター	マンガ作品	Person	-
30	drawing	作画	マンガ作品	Person	-
31	editing	編集	マンガ作品	Person	-
32	review	評論	マンガ作品	Person	-

プロパティによるインスタンスの関連づけの利用例を図 12 に示す。マンガ作品 *#ONE_PIECE* はインスタンスであり、週刊少年ジャンプに掲載されている関係を *appear* と *appearOf* で表現されている。複数雑誌での連載や、連載雑誌が別の物に変更になった場合は *appear* と *appearOf* を複数もつ。この作品はジャンプコミックスレーベルとして単行

本が発売されていることが *label* によって、画風（作品の絵の雰囲気）は少年向けであるという情報から *picStyle* によって表現される。#ONE_PIECE には派生作品として#チョッパーマンというマンガ作品があり、*spinoff* の関係で表される。作品の登場人物である#モンキー・D・ルフィと#ナミは *hasCharacter* の関係で、作品と著者の関係は *author* を用いて表す。

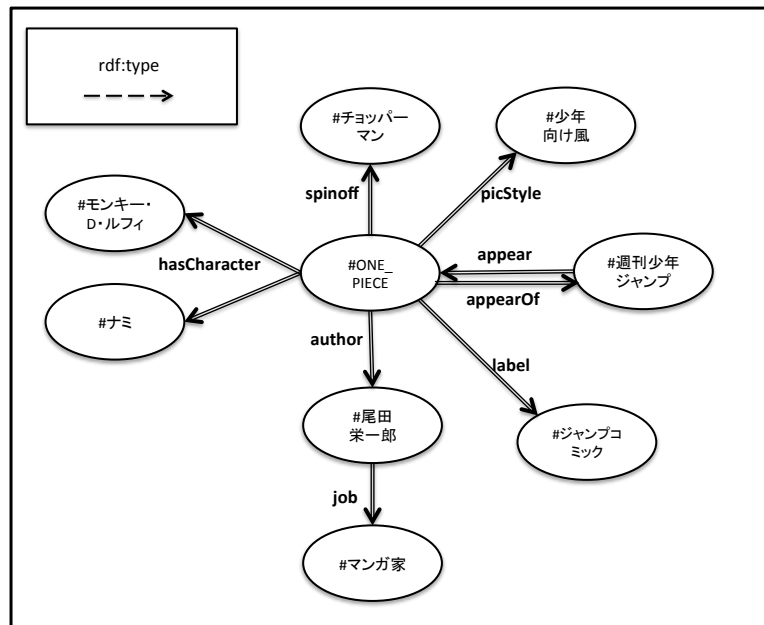


図 12 マンガ作品インスタンス ONE_PIECE と他インスタンスの関係図

4.3 Linked Data としてのオントロジーの作成と SPARQL を利用した推論

オントロジーデータを実際に作成するためにオントロジー作成ツール Protégé^[15]を利用した。Protégé でクラス構造とプロパティを作成し、その後マンガ作品や登場人物などのインスタンスデータの一部をオントロジーに組み込んだ。

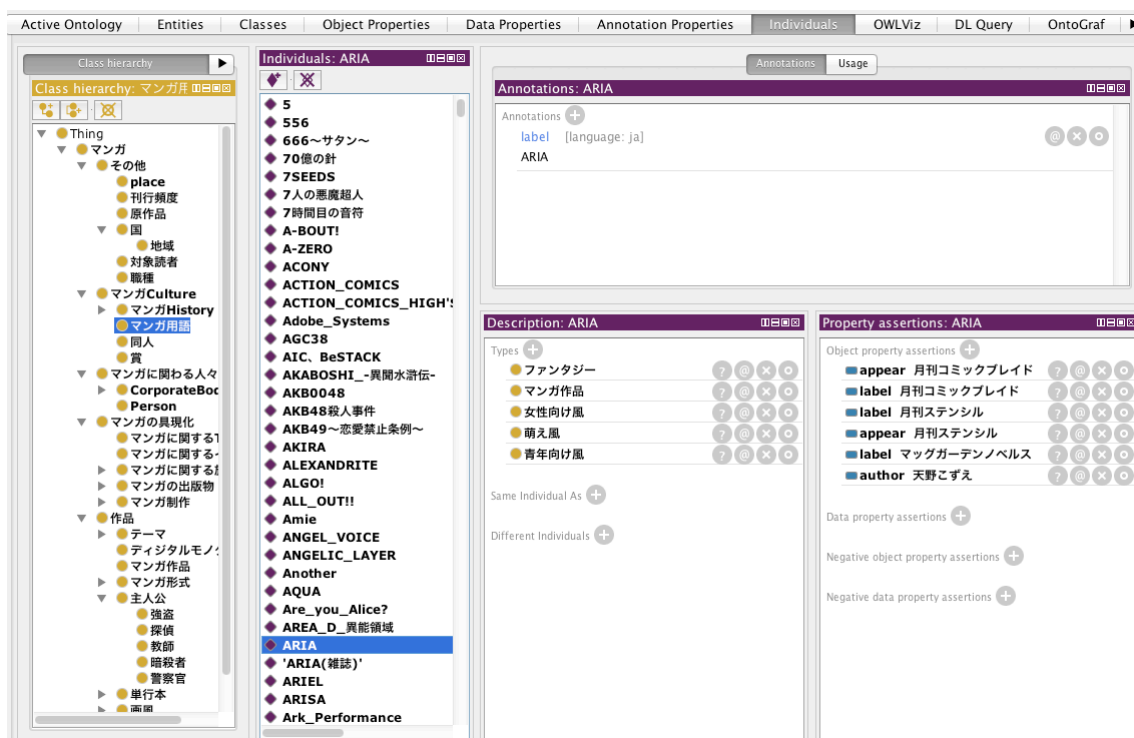


図 13 Protege の操作画面

Protégé で作成したデータは、自動的に OWL データとして出力される。出力例を付録に記載した。

そして残りの大量のインスタンスやプロパティ情報入手の際、Wikipedia の情報を公開している DBpedia Japanese^[16]から SPARQL Endpoint によって指定したデータを取得した。

Virtuoso SPARQL Query Editor

Default Data Set Name (Graph IRI)

Query Text

```
select distinct ?o2 ?o ?mag ?aut ?labe
where{
  ?o2 prop-ja:レーベル ?labe .
  ?o2 prop-ja:原作 ?aut .
  ?o2 prop-ja:掲載誌 ?mag .
  ?o dbpedia-owl:wikiPageWikiLink ?o2 .
  <http://ja.dbpedia.org/resource/日本の漫画作品一覧> dbpedia-owl:wikiPageWikiLink ?o.
}
```

(Security restrictions of this server do not allow you to retrieve remote RDF data, see [details](#).)

Results Format:

Execution timeout: milliseconds (values less than 1000 are ignored)

Options: Strict checking of void variables

(The result can only be sent back to browser, not saved on the server, see [details](#))

図 15 DBpedia Japanese の SPARQL Endpoint

SPARQL^[17]とは Protocol and RDF Query Language の略であり，RDF 形式で記述されたデータの検索と操作が可能なコンピュータ言語である．RDF 形式で記述されている DBpedia 内のデータは Endpoint から検索することが可能である．

o2	o	mag	aut	labe
http://ja.dbpedia.org/resource/セクシーコマンドー外伝 すごいよ!!マサルさん	http://ja.dbpedia.org/resource/日本の漫画作品一覧	http://ja.dbpedia.org/resource/週刊少年ジャンプ	"うすた京介"@ja	http://ja.dbpedia.org/resource/ジャンプコミックス
http://ja.dbpedia.org/resource/BASTARD!! -暗黒の破壊神-	http://ja.dbpedia.org/resource/日本の漫画作品一覧	http://ja.dbpedia.org/resource/ウルトラジャンプ	"萩原一至"@ja	http://ja.dbpedia.org/resource/ジャンプ・コミックス
http://ja.dbpedia.org/resource/らんま1/2	http://ja.dbpedia.org/resource/日本の漫画作品一覧	"少年サンデー"@ja	"高橋留美子"@ja	"少年サンデーコミックス"@ja
http://ja.dbpedia.org/resource/語文字D	http://ja.dbpedia.org/resource/日本の漫画作品一覧	http://ja.dbpedia.org/resource/週刊ヤングマガジン	"しげの秀一"@ja	http://ja.dbpedia.org/resource/ヤンマガKC
http://ja.dbpedia.org/resource/フルーツパレット (漫画)	http://ja.dbpedia.org/resource/日本の漫画作品一覧	http://ja.dbpedia.org/resource/花とゆめ	"高屋奈月"@ja	http://ja.dbpedia.org/resource/花とゆめコミックス

図 16 SPARQL による問い合わせの結果

図 14 は日本のマンガタイトルの記事へのリンクを一覧にしてまとめた項目である．図 15

では SPARQL を用いて、「*page*:日本の漫画作品一覧にリンクされているマンガ作品の記事で、*prop:ja*:掲載誌と *prop:ja*:原作と *prop:ja*:レーベルの記述をもつもの」だけを取得し表示する問い合わせを行っている。図 16 は問い合わせの結果である。

次に得られた情報の加工を行った。得た情報の中には、同じ名称だが実体の異なるものがある。例えば「ガロ」は日本の漫画雑誌名であり、一方でスカルマンというマンガ作品にでてくるキャラクターの名前でもある。この場合お互いを区別するためガロ_(雑誌)やガロ_(スカルマン)という様に文字列が追加されている。マンガだけの範囲に絞ると_(漫画)などは不要な場合が多く、オントロジーに組み込む前処理の時点で削除する。しかし稀に、オントロジー内で同じ文字列になってしまう場合が存在する。その場合 Protégé 側で同じ実体と判断されてしまい不都合なため、その場合にのみ(マンガ)というように、()の内部に適切な文字列を入れた記述をラベル内に追加する。

オントロジー構築のためにマンガ作品の情報を得る際、必要最低限の情報として *rdfs:label* でタイトル名、*prop:ja*:原作で著者名の記述があるものの取得を行った。そのため *rdfs:label*, *prop:ja*:作者以外のプロパティを使用しているものや、どちらかの記述が欠けているデータは取得できていない。

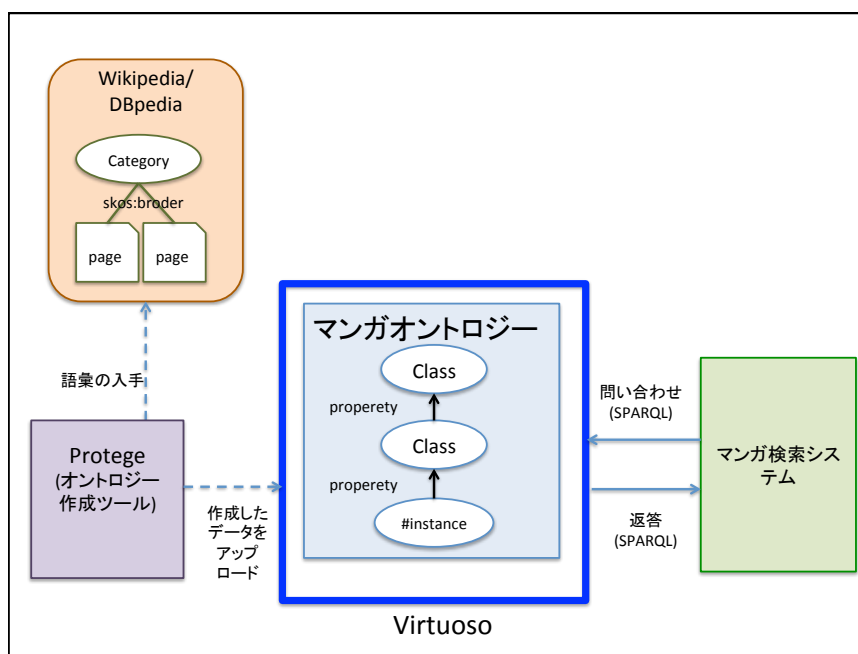


図 17 オントロジーと各ツールの関係図

本研究で作成したオントロジーは OWL で記述し、RDF リポジトリの一種である Virtuoso に登録して SPARQL の問い合わせにより検索ができるようにした(図 15)。

OWL は、相互運用や関係の記述だけでなく、推論するためのルールをもつ。ルールはプロパティを定義する際に、プロパティの性質を設定することで、定義することができる。

表 3 プロパティの性質一覧

	性質名	説明	例
1	owl:TransitiveProperty	ある関係がその下の関係に推移していくプロパティ。	子孫 先祖 → (子孫) → 親, かつ 親 → (子孫) → 子ならば, 先祖 → (子孫) → 子
2	owl:SymmetricProperty	双方向に同じ関係	兄弟 兄 → (兄弟) → 弟 兄 ← (兄弟) ← 弟
3	owl:FunctionalProperty	値が一つに決まる関係	本名 人 → (本名) → 名前
4	owl:InverseFunctionalProperty	値から主語が特定できる関係	ISBN 書籍 ← (ISBN) ← 13 桁の 番号

これらの性質を持ったプロパティを用いることで、推論を行うことが可能である。推論ツールには多くの種類があるが、本研究では、Virtuoso の推論機能を利用する。Virtuoso では SPARQL クエリ実行時に、先ほど解説した性質だけでなく、以下のプロパティを用いた推論を行うことができる。

- owl:sameAs
- owl:equivalentClass
- owl:equivalentProperty
- rdfs:subClassOf
- rdfs:subPropertyOf
- owl:inverseOf

rdfs:subClassOf を利用した推論を、例を用いて解説する。

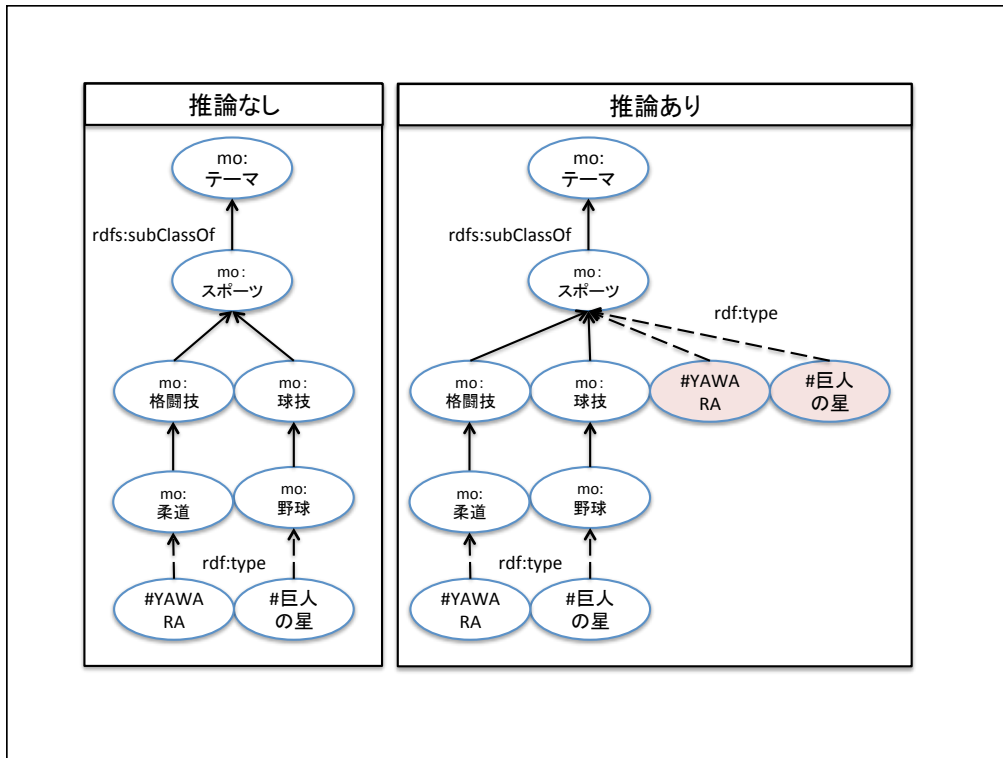


図 18 *rdfs:subClassOf*による推論

例えば *Class:スポーツ*のインスタンスを探すクエリを実行した際に、*Class:スポーツ*のサブクラスのインスタンスも発見する。この時、クラス階層が多段である場合、末端のクラスのインスタンスまで探索する。もしスポーツをテーマにもつマンガが読みたいと考えた時、ユーザが *Class:スポーツ*の全てのサブクラスに対して問い合わせを行わなくても、推論によって *Class:スポーツ*のインスタンスを問い合わせることで、スポーツをテーマに持つマンガ作品インスタンスを得ることが可能である。

5. 関連研究

Wikipedia の情報からオントロジーを構築する研究が行われている。日本語 Wikipedia オントロジー^[18]は、日本語版 Wikipedia の情報を用いたオントロジーの構築を行っている。Wikipedia のカテゴリ構造からクラス構造を構築し、記事の一覧を記述した記事からクラス-インスタンス関係を構築、Infobox の情報からのプロパティ名とクラスやインスタンス同士の関係を構築し、組み合わせた大規模なオントロジーである。本研究ではマンガのためのオントロジーの構築を目的とし、カテゴリ構造をそのままクラス構造にせず他のオントロジーを参考に、マンガに関する情報を利用しやすくなるように構築した。また、日本語 Wikipedia オントロジーは Infobox を利用してプロパティを定義したが、マンガの Infobox は著者や雑誌名などの書誌情報が殆どであり、それだけではスピンオフなどの作品同士の関連性や、内容に関する情報をマンガ作品自体とプロパティで結ぶことができないため、マンガとそれに関する物事がどんな関係なのかを表現するためのプロパティを定義した。この研究以外にも、Wikipedia の語彙の網羅性に注目したオントロジーの構築方法の提案や実際の構築が行われている。

オントロジーの開発だけでなく、オントロジーの機能を利用したシステムの開発が行われている。和泉ら^[19]は健康に関するドメインオントロジを構築、オントロジーとは別に登録されているユーザデータを利用しオントロジー内で推論を行うことで、適した健康アドバイスを推薦するシステムを開発した。この研究に本オントロジーを用いることにより、ユーザがマンガを検索するだけでなく、オントロジー内での推論を用いてユーザに対して検索したマンガ作品と関連する作品の推薦を行うシステムの構築も考えられる。

6.課題

本研究のこれからの課題として、オントロジーのもつ情報の充実がある。本オントロジーは DBpedia から SPARQL 検索で得られた結果を利用しており、タイトルや作品名の様に DBpedia 上に複数の記述方法がある場合や、記述が不足している場合は取得漏れとなる。よって本オントロジーのために必要とされる情報の入手の可否は、Wikipedia/DBpedia の記述方法によって決まってしまう。データの数膨大であり、一つ一つ確認しながら補完することは難しい。また、一つの記事の中に一覧として提示されている場合は、必要な部分だけ SPARQL で取得することは難しく、スクレイピングなどの取得方法の検討が必要となる。

そして本オントロジーの単行本に関するクラスは、将来的にマンガを所蔵する図書館や書籍販売サービスとの結びつけを考えて作成を試みたが、Wikipedia/DBpedia の情報では不十分であった。そのため単行本単位で管理を行っている所蔵情報などを分析し、組み込む必要がある。

Wikipedia/DBpedia では常にマンガの情報が更新されている。本研究では情報の取得やオントロジーの編集は手作業で行われており、情報の更新を把握することは難しい。自動的に更新部分を取得し反映させるための仕組みが必要である。また、現在はオントロジー構築ツール Protégé を利用しローカルで編集したデータを、サーバ上の Virtuoso にアップロードしているが、サーバ上のオントロジーデータを直接編集、更新できるようにすることで作業を容易にする必要がある。

7.終わりに

本研究は意味的なマンガ検索を行うために、情報資源をマンガメタデータとして捉え、異なる情報源に存在するマンガメタデータを **Linked Data** 化するためのオントロジーの提案と実際に構築を行った。オントロジー構築のために必要な語彙の収集は、主に **Wikipedia** のマンガに関する情報を利用した。語彙の構造は実際に存在するオントロジーの構造を参考にし、要求や必要に応じて拡張と行った。構築したオントロジーはマンガ雑誌や出版社、マンガに関わる人々、テーマや登場人物などマンガ作品そのものに関する記述、関係するイベントや店など広く語彙を扱うことができ、**Web** 上で共有できるよう **SPARQL** による検索を行うことができるようにした。

本研究の更なる展望として、他情報源の組み込みによるデータの充実が挙げられる。本研究ではオントロジーの構築のために、**Wikipedia** の情報と一部オスマンの情報を利用している。しかし **Web** 上には現オントロジーのカバーできていない情報をもつ情報源がある。例えば情報源の中にはユーザによるレビューや、売り上げランキングデータなどをもつものがある。これらの情報をオントロジーに結びつけることで、マンガの主題別のレビューやランキングなど、現在のサービスではできない方向からマンガ作品を見ることができ、ユーザ自身がまだ知らない新しいマンガを発見する支援が可能であると考え。それだけでなく、ニコニコ大百科^[20]や **pixiv** 百科辞典^[21]といったマンガ作品に関する投稿サービスのもつソーシャルタグと結びつけることで、**Wikipedia** ではなかった作品同士の関連が検索に利用できると期待できる。以上のように **Web** 上のあらゆるマンガ情報資源を取り込むことで、マンガに関する情報を網羅的に扱うことができる、マンガオントロジーを構築することが期待される。

謝辞

本研究を進めるにあたり，ご指導を頂きました杉本重雄先生，永森光晴先生，研究のサポートをして頂きました三原鉄也氏に心より感謝を申し上げます。また，この研究に関して多くのアドバイスをくださった坂口哲男先生と森嶋厚行先生に感謝致します。オントロジーの構築に際しサポートして頂いた本間維氏，支えてくださった杉本・永森研究室の皆様心より感謝を申し上げます。

参考文献

- [1] Amazon.com. “Amazon.co.jp”. <http://www.amazon.co.jp/>, (参照 2014-01-10).
- [2] 株式会社ブックログ, “ブックログ”. <http://booklog.jp/>, (参照 2014-01-10).
- [3] Osman.jp. “オスマン”. <http://www.osman.jp/>, (参照 2014-01-10).
- [4] Ayako Morozumi, Satomi Nomura, Mitsuharu Nagamori, Shigeo Sugimoto. “Metadata Framework for Manga: A Multi-paradigm Metadata Description Framework for Digital Comics”. DC-2009, 2009, pp.61-70.
- [5] Tetsuya Mihara, Mitsuharu Nagamori, Shigeo Sugimoto: A Metadata-Centric Approach to a Production and Browsing Platform of Manga, The Outreach of Digital Libraries: A Globalized Resource Network, Volume 7634, pp.87-96(2012)
- [6] Wenling He, Tetsuya Mihara, Mitsuharu Nagamori, Shigeo Sugimoto. “Identification of works of manga using LD resources: an experimental FRBRization of bibliographic data of comic books”. JCDL '13, 2013, pp.253-256.
- [7] “Wikipedia”, <http://ja.wikipedia.org/>(参照 2014-01-10)
- [8] “京都国際マンガミュージアム”. <http://www.kyotomm.jp/>, (参照 2014-01-10).
- [9] 京都国際マンガミュージアム. “京都国際マンガミュージアム所蔵資料検索”. http://mmsearch.kyotomm.jp/index_j.html, (参照 2014-01-10).
- [10] 国立国会図書館. “国立国会図書館件名標目表”. http://www.ndl.go.jp/jp/library/data/bib_newsletter/2010_2/article_02.html, (参照 2014-01-10).
- [11] 溝口理一郎. オントロジー構築入門. オーム社, 2006, 195p.
- [12] KANZAKI, Masahide. “ウェブ・オントロジー言語 OWL”. <http://www.kanzaki.com/docs/sw/webont-owl.html>, (参照 2014-01-10).
- [13] 小平優衣, 三原鉄也, 永森光晴, 杉本重雄. “マンガの配列基準としての Wikipedia カテゴリの分析”. 「デジタル図書館」ワークショップ第 44 回, 2013.
- [14] Jed Dube. “Cinema Ontology”. <http://jedfilm.com/cinema-ontology>, (参照 2014-01-10).
- [15] IFRA. “Functional Requirements for Bibliographic Records”. <http://www.ifla.org/publications/functional-requirements-for-bibliographic-records>, (参照 2014-01-10).
- [16] Stanford Center for Biomedical Informatics Research. “Protégé”. <http://protege.stanford.edu/>, (参照 2014-01-10).
- [17] “DBpedia Japanese”. <http://ja.dbpedia.org/>, (参照 2014-01-10).

- [18] W3C. “SPARQL Query Language for RDF”.
<http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/>, (参照 2014-01-10).
- [19] 玉川奨, 香川宏, 森田武史, 山口高平. “日本語 Wikipedia オントロジーの構築と利用”.
第 29 回セマンティックウェブとオントロジー研究会, SIG-SWO-A1203-01, 2013,
pp.01-05.
- [20] 和泉諭, 加藤靖, 高橋薫, 菅沼拓夫, 白鳥則郎. “オントロジを利用した健康支援システムの
提案とその評価”. 情報処理学会論文誌, No.49 Vol.2, 2008, pp.822-837.
- [21] 未来検索ブラジル. “ニコニコ大百科”. <http://dic.nicovideo.jp/>, (参照 2014-01-10).
- [22] ピクシブ百科事典製作委員会, “pixiv 百科辞典”. <http://dic.pixiv.net/>, (参照
2014-01-10).

付録

1.マンガ情報資源の LOD 化によるアクセス支援のためのオントロジーで作成 Class 一覧(Thing/マンガ以下)

	クラス名	説明	サブクラス	もつインスタ ンス	備考
1	作品	-	マンガ作品, マ ンガ形式, デイ ジタルモノグラ フ, 単行本, 登 場人物, テーマ, 主人公, 舞台, 画風	-	-
1-1	マンガ作品	マンガ作品イン スタンスをもつ	-	ONE_PIECE, ...	-
1-2	マンガ形式	マンガの形式を まとめる	4 コマ, アンソ ロジー	-	-
1-3	デジタル モノグラフ	-	-	-	データ未 挿入
1-4	単行本	-	-	-	データ未 挿入
1-5	登場人物	登場人物インス タンスをもつ	-	モンキー・D・ ルフィ, キン肉 マン, ...	-
1-6	テーマ	テーマ別のサブ クラスをもつ	スポーツ, 学園, ...	-	-
1-7	主人公	Class 名を主人 公とする作品を まとめたクラス をもつ	教師, 暗殺者, ...	-	-
1-8	舞台	Class 名を舞台 とする作品をま とめたクラスを	仮想空間, パリ 市, ...	-	-

		もつ			
1-9	画風	マンガの絵の雰囲気別のクラスをまとめる	少女向け風, …	-	オスマンから取得したデータを利用

	クラス名	説明	サブクラス	もつインスタンス	備考
2	マンガの具現化	-	マンガの出版物, マンガに関する TV 番組, マンガに関するイベント, マンガに関する施設, マンガ制作	-	-
2-1	マンガの出版物	-	マンガ雑誌, マンガレーベル, マンガ情報誌, 評論	-	-
2-1-1	マンガ雑誌	-	紙のマンガ雑誌, Web のマンガ雑誌	-	-
2-1-1-1	紙のマンガ雑誌	紙媒体のマンガ雑誌インスタンスをもつ	-	週刊少年ジャンプ, まんがタイム, …	-
2-1-1-2	Web のマンガ雑誌	Web 上でマンガを配信するサイトのインスタンスをもつ	-	ガンガン ONLINE, …	-
2-1-2	マンガレーベル	レーベルインスタンスをもつ	-	ACTION_COMICS, KC コミックス, …	-

2-1-3	マンガ情報誌	-	-	-	-
2-1-4	評論	マンガの評論書籍	-	-	データ未挿入
2-2	マンガに関するTV番組	-	-	BSマンガ夜話, ...	-
2-3	マンガに関するイベント	-	-	-	データ未挿入
2-4	マンガに関する施設	図書館やミュージアム, 学校など	-	京都国際マンガミュージアム, ...	-
2-4-1	マンガに関する店	小売店, 飲食店など	-	-	データ未挿入
2-5	マンガ制作	マンガ制作の際に関連するもの・言葉	マンガ制作ソフト	集中線, スクリーントーン, ...	-
2-5-1	マンガ制作ソフト	マンガ制作のためのソフトウェア	-	ComicStudio, コミPo!, ...	-

	クラス名	説明	サブクラス	もつインスタンス	備考
3	マンガに関わる人々	-	CorporateBody	-	-
3-1	CorporateBody	マンガに関係する会社	出版社	セルシス, ...	著作権管理会社やソフト制作会社等も含む

3-2-1	出版社	出版社名インスタンスをもつ	-	集英社, SPP 青年社(中国の出版社), …	-
3-3	Person	マンガに関わる人名インスタンスをもつ	-	あずまきよひこ, 手塚治虫, …	-

	クラス名	説明	サブクラス	もつインスタンス	備考
4	マンガ culture	-	マンガ用語, マンガ History, 同人, 賞	-	-
4-1	マンガ用語	-	-	-	-
4-2	マンガ History	-	マンガのムーブメント, マンガの出来事	-	-
4-2-1	マンガのムーブメント	時代思潮や芸術運動, 芸術家グループなど	-	アンダーグラウンド・コミックス, …	-
4-2-2	マンガの出来事	-	-	コミケ幕張メッセ追放事件, …	-
4-3	同人	-	-	-	データ未挿入
4-4	賞	マンガの賞	-	このマンガがすごい!, …	受賞対象はマンガ作品

	クラス名	説明	サブクラス	もつインスタンス	備考
5	その他	-	place, 刊行頻度, 原作品, 国, 対象読者, 職種	-	-

5-1	place	-	-	-	-
5-2	刊行頻度	雑誌の刊行頻度 インスタンスを もつ	-	週刊, 隔週刊, 月刊, 隔月刊, 季刊, 年3回刊, 年2回刊, 年刊, 不定期刊	-
5-3	原作品	-	-	-	データ未 挿入
5-4	国	国名インスタン スをもつ	地域	アメリカ, 中華 人民共和国, ...	-
5-4-1	地域	地域インスタン スをもつ	-	東京都, パリ, ...	-
5-5	対象読者	雑誌の対象とす る読者層インス タンスをもつ	-	児童・幼年向け, 少年向け, 乗除 向け, 青年向け, 女性向け, 成年 向け	-
5-6	職種	Person の職種	-	シナリオ, マン ガ家, 原作者, 編集者, 脚本家	-

2.マンガ情報資源の LOD 化によるアクセス支援のためのオントロジーで作成したインスタンスの例

	インスタンス例	数	基本的に属するクラス	備考
1	ONE_PIECE, ベルサイユのばら	3410	マンガ作品	-
2	モンキー・D・ルフィ, オスカル	552	登場人物	-
3	セルシス	4	CorporateBody	-
4	集英社	28	出版社	-
5	尾田栄一郎, 池田理代子	2158	Person	マンガ家や原作者などの個人
6	マンガ家, 脚本家	5	職種	Person の基本的な職種
7	アメリカ, 日本	10	国	出身, 出版地
8	東京都, パリ市	62	地域	Person の出身, 舞台
9	週刊少年ジャンプ, マーガレット	594	マンガ雑誌	-
10	ジャンプコミックス, マーガレットコミックス	54	レーベル	-
11	少年向け, 女性向け	5	対象読者	-
12	月刊, 季刊	9	刊行頻度	-
13	アシスタント, スクリプトーン, 集中線	11	マンガ制作	制作に関する用語
14	ComicStudio, コミ Po!	8	マンガ制作ソフト	-

3.OWL によるオントロジーの記述例

ヘッダー

```
<?xml version="1.0"?>

<!DOCTYPE rdf:RDF [
  <!ENTITY owl "http://www.w3.org/2002/07/owl#" >
  <!ENTITY xsd "http://www.w3.org/2001/XMLSchema#" >
  <!ENTITY rdfs "http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" >
  <!ENTITY rdf "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" >
  <!ENTITY
                                                                    untitled-ontology-7
"http://www.semanticweb.org/suzukikeishi/ontologies/2013/9/untitled-ontology-7#" >
]>

<rdf:RDF xmlns="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:base="http://www.w3.org/2002/07/owl"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"

  xmlns:untitled-ontology-7="http://www.semanticweb.org/suzukikeishi/ontologies/2013/9/untitled-ontology-7#">
  <Ontology
rdf:about="http://www.semanticweb.org/suzukikeishi/ontologies/2013/9/untitled-ontology-7"/>
```

プロパティ (appear:掲載する)

```
<ObjectProperty rdf:about="&untitled-ontology-7;appear">
  <rdfs:label xml:lang="ja">appear</rdfs:label>
  <rdfs:range rdf:resource="&untitled-ontology-7;マンガ作品"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="&untitled-ontology-7;マンガ雑誌"/>
</ObjectProperty>
```

プロパティ (appearOf:掲載される)

```
<ObjectProperty rdf:about="&untitled-ontology-7;appearOf">
  <rdfs:label xml:lang="ja">appearOf</rdfs:label>
  <inverseOf rdf:resource="&untitled-ontology-7;appear"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&untitled-ontology-7;マンガの出版物"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="&untitled-ontology-7;マンガ作品"/>
</ObjectProperty>
```

クラス定義 (マンガの出版物)

```
<Class rdf:about="&untitled-ontology-7;マンガの出版物">
  <rdfs:label xml:lang="ja">マンガの出版物</rdfs:label>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&untitled-ontology-7;マンガの具現化"/>
</Class>
```

クラス定義 (マンガ作品)

```
<Class rdf:about="&untitled-ontology-7;マンガ作品">
  <rdfs:label xml:lang="ja">マンガ作品</rdfs:label>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&untitled-ontology-7;作品"/>
</Class>
```

インスタンス (ONE_PIECE)

```
<NamedIndividual rdf:about="&untitled-ontology-7;ONE_PIECE">
  <rdf:type rdf:resource="&untitled-ontology-7;マンガ作品"/>
  <rdf:type rdf:resource="&untitled-ontology-7;少年向け風"/>
  <rdfs:label xml:lang="ja">ONE_PIECE</rdfs:label>
  <untitled-ontology-7:hasCharacter rdf:resource="&untitled-ontology-7;インペ  
ルダウン"/>
  <untitled-ontology-7:hasCharacter rdf:resource="&untitled-ontology-7;ウオー  
ターセブン"/>
  <untitled-ontology-7:hasCharacter rdf:resource="&untitled-ontology-7;ウソッ  
プ"/>
  <untitled-ontology-7:hasCharacter rdf:resource="&untitled-ontology-7;ゴーイ
```

```

ングメリー号"/>
    <untitled-ontology-7:hasCharacter rdf:resource="&untitled-ontology-7;サイフ
アーポール"/>
    <untitled-ontology-7:hasCharacter rdf:resource="&untitled-ontology-7;サウザ
ンドサニー号"/>
    <untitled-ontology-7:hasCharacter rdf:resource="&untitled-ontology-7;サンジ
"/>
    <untitled-ontology-7:label rdf:resource="&untitled-ontology-7;ジャンプコミッ
クス"/>
    <untitled-ontology-7:hasCharacter rdf:resource="&untitled-ontology-7;スリラ
ーバーク"/>
    <untitled-ontology-7:spinoff rdf:resource="&untitled-ontology-7;チョッパーマ
ン"/>
    <untitled-ontology-7:hasCharacter rdf:resource="&untitled-ontology-7;トニー
トニー・チョッパー"/>
    <untitled-ontology-7:hasCharacter rdf:resource="&untitled-ontology-7;ナミ"/>
    <untitled-ontology-7:hasCharacter rdf:resource="&untitled-ontology-7;ニコ・ロ
ビン"/>
    <untitled-ontology-7:hasCharacter rdf:resource="&untitled-ontology-7;バロッ
クワークス"/>
    <untitled-ontology-7:hasCharacter rdf:resource="&untitled-ontology-7;フラン
キー"/>
    <untitled-ontology-7:hasCharacter rdf:resource="&untitled-ontology-7;ブルッ
ク"/>
    <untitled-ontology-7:hasCharacter rdf:resource="&untitled-ontology-7;モンキ
ー・D・ルフィ"/>
    <untitled-ontology-7:hasCharacter rdf:resource="&untitled-ontology-7;ロロノ
ア・ゾロ"/>
    <untitled-ontology-7:hasCharacter rdf:resource="&untitled-ontology-7;四皇"/>
    <untitled-ontology-7:author rdf:resource="&untitled-ontology-7;尾田栄一郎"/>
    <untitled-ontology-7:hasCharacter rdf:resource="&untitled-ontology-7;海賊"/>
    <untitled-ontology-7:hasCharacter rdf:resource="&untitled-ontology-7;海軍"/>

```

```

    <untitled-ontology-7:hasCharacter rdf:resource="&untitled-ontology-7;王下七
    武海"/>
    <untitled-ontology-7:hasCharacter rdf:resource="&untitled-ontology-7;空島"/>
    <untitled-ontology-7:appearOf rdf:resource="&untitled-ontology-7;週刊少年ジ
    ャンプ"/>
    <untitled-ontology-7:hasCharacter rdf:resource="&untitled-ontology-7;麦わら
    の一味"/>
  </NamedIndividual>

```

インスタンス (週刊少年ジャンプ)

```

  <NamedIndividual rdf:about="&untitled-ontology-7;週刊少年ジャンプ">
    <rdf:type rdf:resource="&untitled-ontology-7;紙のマンガ雑誌"/>
    <rdfs:label xml:lang="ja">週刊少年ジャンプ</rdfs:label>
    <untitled-ontology-7:appear
    rdf:resource="&untitled-ontology-7;ONE_PIECE"/>
    <untitled-ontology-7:target rdf:resource="&untitled-ontology-7;少年向け"/>
    <untitled-ontology-7:frequency rdf:resource="&untitled-ontology-7;週刊"/>
  </NamedIndividual>

```