

複数の Web リソースを組み合わせた
マンガ・アニメ・ゲーム作品のナレッジグラフ
構築

筑波大学

図書館情報メディア研究科

2020年3月

大石 康介

目次

1	はじめに	1
2	マンガ・アニメ・ゲームの翻案関係と WEB リソースでの記述	3
2.1	マンガ・アニメ・ゲームの翻案関係:メディアミックスとローカライゼーション	3
2.2	WEB リソースにおけるマンガ・アニメ・ゲームに関するフランチャイズと翻案関係記述	4
3	マンガ・アニメ・ゲームの翻案関係の発見	12
3.1	マンガ・アニメ・ゲーム作品検索における課題と取組み	12
3.2	マンガ・アニメ・ゲーム作品のナレッジグラフによる ユーザー支援	14
4	マンガ・アニメ・ゲームの翻案関係の同定手法	16
4.1	マンガ・アニメ・ゲーム作品のデータモデル	16
4.2	メディアミックスとローカライゼーションの同定手法	21
5	マンガ・アニメ・ゲーム作品の翻案関係に基づくナレッジグラフ構築	23
5.1	ナレッジグラフ構築で使用する WEB リソース	23
5.2	メディアミックスとローカライゼーションの同定	31
5.2.1	WIKIPEDIA を用いたメディアミックスの同定手法	31
5.2.2	BOOK☆WALKER を用いたマンガのローカライゼーションの同定手法	34
5.2.3	BETWEEN OUR WORLD を用いたアニメのローカライゼーションの同定手法	38
5.3	メディアミックスとローカライゼーションの同定結果	39
5.3.1	WIKIPEDIA を用いたメディアミックスの同定結果	39
5.3.2	BOOK☆WALKER を用いたローカライゼーション同定結果	40
5.3.3	BETWEEN OUR WORLD を用いたローカライゼーション同定結果	42
5.4	複数の WEB リソースを用いたマンガ・アニメ・ゲーム作品のインスタンスマッチング	43
6	構築したナレッジグラフの評価実験	44
6.1	メディアミックスに関する同定の正確性評価	44

6.2	ローカライズに関する同定の正確性評価.....	45
6.3	ナレッジグラフ構築におけるインスタンスマッチングの正確性評価.....	46
7	マンガ・アニメ・ゲーム作品のナレッジグラフの活用.....	48
7.1	マンガ・アニメ・ゲーム作品のナレッジグラフの RDF による記述と提供.....	48
7.2	SPARQL を用いたナレッジグラフの検索.....	51
8	考察.....	57
8.1	データモデル及び構築アプローチの考察.....	57
8.2	ナレッジグラフ構築の正確性の考察.....	58
9	おわりに.....	60
	謝辞.....	61
	参考文献.....	62
	付録.....	64

目次

図 1	公式サイト例：とある科学の超電磁砲 T アニメ公式サイト	5
図 2	公式サイト例：とあるプロジェクトポータル	5
図 3	EC サイト例: Amazon.co.jp	6
図 4	EC サイト例: BOOK☆WALKER	7
図 5	ファンサイト例: Wikipedia	8
図 6	ファンサイト例: Toaru Majutsu no Index Wiki	8
図 7	デジタルアーカイブ例: RCGS Collection -Prototype-	10
図 8	デジタルアーカイブ例: メディア芸術データベース ベータ版	10
図 9	Superwork モデルでの『メタルギア』フランチャイズの記述 (Kiryakos, 2019)	18
図 10	Superwork モデルでの『Final Fantasy』フランチャイズの記述(Kiryakos, 2019)	18
図 11	「とある魔術の禁書目録」のフランチャイズと翻案関係の模式図	20
図 12	リスト記事例	24
図 13	カテゴリ記事例	25
図 14	Funimation の記事例	26
図 15	bangumi の記事例	28
図 16	AniList の記事例	29
図 17	メディアミックスの同定によって得られるナレッジグラフ	31
図 18	Wikipedia を用いたメディアミックスの同定手法の概要	32
図 19	詳細記事「とある科学の超電磁砲」に付与されたカテゴリ	34
図 20	BOOK☆WALKER を用いたマンガのローカライゼーションの同定	35
図 21	日本語版 BOOK☆WALKER の記事例	36
図 22	英語圏版 BOOK☆WALKER の記事例	37
図 23	SPARQL を用いた Between Our World への問合せ	38
図 24	Wikipedia のカテゴリから作成した Superwork・Series 候補データセット例	39
図 25	実際に作成されたマンガ・アニメ・ゲーム作品のナレッジグラフの例	48
図 26	リソース(A00004592)の DESCRIBE による問い合わせ結果	51
図 27	フランチャイズ中のマンガ作品の検索結果	52
図 28	中国語でローカライゼーションされたマンガ作品	53
図 29	「とある魔術の禁書目録」に関するフランチャイズ開始日の検索	56

表目次

表 1	Superwork モデルでの各実体の定義 [14].....	17
表 2	リスト記事に付与されたリンクの形式.....	33
表 3	同定された Superwork、Series、Work、Object の実体数.....	40
表 4	同定された Superwork、Series、Work、Object の実体間のリレーション数 ..	40
表 5	同定された Work と Object の実体数	41
表 6	同定された Work と Object のリレーション数	41
表 7	同定された Work と Object の実体数	42
表 8	同定された Work と Object のリレーション数	42
表 9	インスタンスマッチングで使したリソース数と同一と同定されたリソースの ペア数.....	43
表 10	同定されたメディアミックスの評価実験	44
表 11	同定されたローカライズの評価実験結果	45
表 12	MAG の Work に関するインスタンスマッチングに関する評価実験.....	47
表 13	作成できた Superwork のプロパティ	49
表 14	作成できた Series のプロパティ.....	49
表 15	作成できた Work の主要なプロパティ	49
表 16	作成できた Object の主要なプロパティ	50

1 はじめに

マンガ・アニメ・ゲーム（以下 MAG と呼ぶ）は日々多く作品が制作され、現在では日本のポップカルチャーとして国内外で受容されている。ここでの作品は制作・公開された著作物を指す。この MAG の特徴として、同一の世界観や物語、設定、舞台、登場人物を持つ作品が異なるメディアで展開されることが挙げられる。これらはメディアミックスやマルチメディアフランチャイズ、クロスフランチャイズとも呼ばれる。代表的なものとして「ポケットモンスター」などがあげられる。このポケットモンスターでは 1996 年 2 月にゲームボーイ向けゲームソフトである『ポケットモンスター 赤』及び『ポケットモンスター 緑』が発売したのち、同月にこのゲームと共通した世界観に基づくマンガである『ふしぎポケモン ピッピ』（後にタイトルを『ポケットモンスター』に改題）の連載が行われ、1997 年に TV アニメ『ポケットモンスター』の放送が行われている。このような展開が行われる場合において、ファンは複数の著作物を世界観や物語、設定、舞台、登場人物といった作品内容の共通性を持つ作品群（以下フランチャイズと呼ぶ）として捉えている。実際に Tallerås [1] はメディアミックスに関するユーザーの認識を調査する被験者実験により、89% の被験者が作品同士の直接/間接的な派生関係を認識してフランチャイズを捉えていた事を明らかにしている。また前述したポケットモンスターの例では、

「Pokémon Wiki」などのファンサイトでそのメディアミックスされた作品が網羅して記述されていることから、ユーザーがメディアミックス作品をフランチャイズとして捉え情報を共有していることが示唆される。一方、MAG の他の特徴として、作品が出版・放送される地域の言語や文化、法律に合わせてテキストや表現等の変更が行われることが挙げられる。これはローカライゼーションと呼ばれ、インターネットの発達によるコンテンツ配信サービスの拡大や日本のポップカルチャーの国際的な受容によって積極的に行われるようになった[2]。

このようなメディアミックスやローカライゼーションが様々な作品で行われることにより同一の作品内容を持つフランチャイズが拡大していく中で、作品に関する深い知識を持たない、コアなファンではないユーザーが網羅的にフランチャイズ内の作品やそれらの関係を知ることが難しくなっている。他方、近年では作品資料の劣化や散逸が懸念され 1990 年代から 2000 年代にかけて立命館大学ゲーム研究センターや京都国際マンガミュージアムを初めてとして、MAG の収集や保存とそれに伴う網羅的なデータベースの作成が行われている[27][28]。しかしながら多くの MAG のアーカイブ機関データでは、その所蔵館データのみで完結しており、関連する作品のデータ同士が連携されていない。このような状況を考慮するとユーザーが MAG のメディアミックスやローカライゼーションといった特徴に即して作品を効率的に利活用するためのデータが必要である。既存のこれらのデー

¹ https://pokemon.fandom.com/wiki/Pokémon_Wiki

データの多くは自然言語で記述されておりデータの構造化が不十分であったり、そのデータのみで完結し他のデータとリンクしていなかったりするが、例えば「Pokémon Wiki」などで部分的には存在している。そこで本研究ではこうしたインターネット上にある MAG に関する複数の Web リソースを組み合わせてメディアミックスやローカライゼーションといった特徴に即したマンガ・アニメ・ゲーム作品のデータセットの構築を行う。このデータセットは、ファンやコミュニティによって共有されている MAG 作品の知識に識別子をあたえ、それらを作品内容に従ってつなぎ合わせ、またマンガの単行本やアニメ配信といったユーザーが実際に視聴するメディアへのアクセス情報ともリンクさせたナレッジグラフである。このマンガ・アニメ・ゲーム作品のナレッジグラフを構築することによりそのユーザーのマンガやアニメ、ゲームのコンテンツへのアクセシビリティの向上やコミュニティのみで共有されていた知識の再利用のほか、MAG の作品推薦などへの応用も期待できる。

2 章ではメディアミックスやローカライゼーションや MAG に関する Web 上の情報源について述べる。3 章では翻案関係に基づく作品検索のこれまでの取り組みと課題について説明したのち、本論文で提案するマンガ・アニメ・ゲーム作品のナレッジグラフの構築について述べる。4 章では提案するナレッジグラフのデータモデル及び構築アプローチを述べて、5 章では実際の作成手順とその結果を述べる。6 章では作成されたナレッジグラフの評価実験を行い、7 章では作成されたナレッジグラフのプロパティの検証や、実際に SPARQL[36]と呼ばれる RDF への問い合わせ言語を用いて検索を行う。8 章は本研究で構築したナレッジグラフおよび構築により得られた知見について考察し、9 章では本研究をまとめる。

2 マンガ・アニメ・ゲームの翻案関係と Web リソースでの記述

本章では MAG の翻案関係および Web 上での MAG の情報がどのように記述されているかを述べる。

2.1 マンガ・アニメ・ゲームの翻案関係:メディアミックスとローカライゼーション

1 章で述べたように MAG の特徴としてある作品をもとにして、別の作品を創作する翻案が日常的に行われていることが挙げられ、これによって MAG のフランチャイズが拡大している。前述した『ポケットモンスター 赤』、『ポケットモンスター 緑』はポケモンという生物と共にカントー地方と呼ばれる舞台で旅をしながら、ポケモンの育成や収集、交換および対戦を行うゲームボーイ向け RPG である。『ふしぎポケモン ピッピ』は主人公であるレッドがピッピというポケモンとともに旅をしながらポケモンを収集していくギャクマンガである。また TV アニメ『ポケットモンスター』は主人公サトシがポケモンのピカチュウと共に最強のポケモンの育成者（トレーナー）になるために旅をする作品である。作品によってポケモンが文字の読み書きが可能であることや、対戦の仕方が異なるといった差異があるが、各メディアでも人間とポケモンが共生しながら旅をするといった内容は共通している。そのためこれらは同一のフランチャイズに属する作品として認識されている。このような翻案を示す語としてトランスメディア、マルチメディアフランチャイズ、メディアミックスなどがある。トランスメディアは複数のメディア上で一つの物語や世界観を伝える物語を制作のアプローチのことである[6]。マルチメディアフランチャイズやメディアミックスはマーケティングや広告の用語である[5]。コンテンツホルダーが自身のコンテンツを販売する際に、異なるメディアを使用して商業的な利益を効率化する手法のことである。そしてテレビ、ラジオ、書籍、ゲーム、おもちゃなど複数のメディアコンテンツを制作することに対して、特に北米ではマルチメディアフランチャイズ、日本ではメディアミックスと呼ばれている[7][5][8]。本研究におけるメディア翻案はこれらの物語伝達の手法やビジネスモデルという意味ではなく、マンガ作品がアニメ化、ゲーム化されるようなメディアを超えて作品が派生することを指す。以下、特に断りがない限りこのメディアに関する翻案のことを日本で馴染みのなる用語であるメディアミックスと呼び、そしてメディアミックスにより生まれた作品をメディアミックス作品と呼ぶ。

他方、MAG を海外で展開する際に物語や世界観を現地の人分かりやすいようにテキストや画像の表示方法および一部内容の変更が行われている。これはテキストやその表現を言語の観点で翻案していると言える。例えば、イタリア語版の『PLUTO』では吹き出

しの語を翻訳するほか、例えばズーンに対して stomp の様にマンガのオノマトペ(擬音語)を意味に基づいて適切な単語を追記したり([9]の図 28)、アメリカ版の『スパイダーマン』では現地での本の読む方向に合わせてコマを再配置したり、イラストと重なっていた文字を吹き出し内に表示している([9]の図 24、25)。また、インドネシア版のマンガ『ドラゴン桜』[10]や北米版のゲーム『ときめきメモリアル』[29]の様に物語やキャラクターの変更も行われたりしている。本研究では前述した『PLUTO』等の例の様に作品を法令や文化に合わせて言語に関する表現や内容を変えて作品が展開されることを指してローカライゼーションと呼ぶ。そしてローカライゼーションが行われた作品をローカライゼーション作品と呼んでいる。なおローカライゼーションは情報通信技術分野の用語として文字コードや数値の表記法を現地の規格に対応させるという意味・用法もあるが、ここではその意味では用いない。

2.2 Web リソースにおけるマンガ・アニメ・ゲームに関する

フランチャイズと翻案関係記述

MAG はコンテンツホルダーがマンガやアニメ等を制作し、それらを収録したメディアを、それらの一部権利を製造販売業者に受け渡して作品を実際に手に取れるグッズとして販売している。後述する図書館をはじめとしたアーカイブ機関ではユーザーやコンテンツホルダーから作品資料やグッズの寄贈を受けたり、自身で資料の収取を行ったりすることで MAG に関する所蔵品の拡充を行っている。また Web 上ではそれぞれの主体が活動の一環としてそれぞれの目的の元に MAG に関する情報の作成や発信を行なっている。Web 上のサイトとしてコンテンツホルダーは公式サイト、製造販売業者は EC サイト、ユーザーはファンサイト、第三者のアーカイブ機関はデジタルアーカイブが該当する。

MAG のコンテンツホルダーは作品の内容や制作に関する情報を提供している。これらは公式サイトと呼ばれる。公式サイトのお多くは作品の発表とともに公開され、ユーザーに作品に関する情報を提供する。ここでは制作関係者や出演者などの作品の制作に関する情報やイベント情報、作品のコンセプトを 1~数枚の画像で表現するキービジュアルなどの画像コンテンツ、キャラクターやストーリーなどの作品内容の情報を提供している。公式サイトで提供される情報はユーザーからは信頼できる公的な情報として認識されている。図 1、図 2 は公式サイト例である。図 1 の”とある科学の超電磁砲 T アニメ公式サイト”では「News」、「On Air」、「Staff Cast」、「Music」では制作に関する情報を提供し、「Story」や「Character」では作品の物語やキャラクターに関する情報を提供している。図 1 の中央にある通りキービジュアルを公開したり、「Special」では映像を公開したりしている。このように公式サイトでは自身が権利を持っている動画のコンテンツを用いながら作品の知的内容に関する情報や放送を提供しているのが大きな特徴である。そのほ



図 1 公式サイト例：とある科学の超電磁砲 T アニメ公式サイト²



図 2 公式サイト例：とあるプロジェクトポータル³

² https://toaru-project.com/railgun_t/

³ <https://toaru-project.com/>

か単行本やDVDといったパッケージに関する情報も提供しているが一サイトで全て掲載するには限界があり、関連するECサイトへのリンクが貼られていたりする。また関連する作品が増加すると図2の”とあるプロジェクトポータル”のようにポータルサイトが制作され、関連する作品の情報を1箇所に集約して提供される。実際に図1の公式サイトに掲載されているアニメ作品もこのフランチャイズに属しており、右図上のようにバナー等でサイトへのリンクが公開されている。また、この例ではアニメに関する情報の他に、ライトノベルやマンガに関する情報が提供されている。つまり図2の様なポータルサイトではフランチャイズを識別するための情報及び、それに属するメディアミックス作品に関する情報を提供していると言える。

ECサイトとは製造販売会社がコンテンツホルダーから一部権利を譲り受けて商品の販売・提供をしているWebサイトである。このECサイトでは図3の”Amazon.co.jp”のように多種多様な商品を取り扱っているサイトや図4の”BOOK☆WALKER”のように取り扱う商品をマンガやライトノベルに限定したサイトが存在する。また近年ではコンテンツホルダーが直接ECサイトを運営することもあり、このBOOK☆WALKERはKADOKAWAが直営するECサイトである。そのため本論文ではWeb上でMAGの提供・販売を行なっているサイトのことをECサイトと呼ぶこととする。ここではユーザーがWeb上で手続きを行うことで実際に商品を購入することが可能であり、タイトルや個数、価格などパッケージに関する情報を提供している。またECサイトではAmazon.co.jpやBOOK☆WALKERのように日本の国内外を問わず商品の販売や提供を行なっているという特徴も

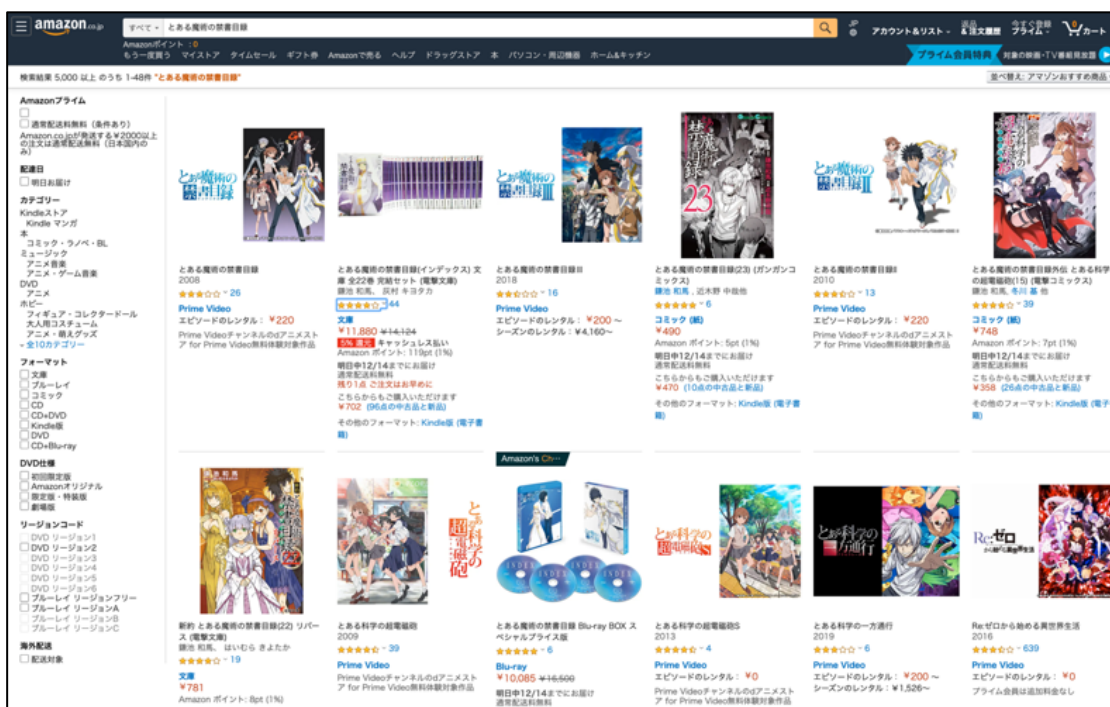


図3 ECサイトの例: Amazon.co.jp⁴

4 <http://amazon.co.jp/>

ある。このように EC サイトでは多種多様なパッケージに関する情報を網羅的に取り扱っている。一方で関連する作品にどんなものがあるかといった作品自体の情報が乏しい。実際に図3の”Amazon”は「とある魔術の禁書目録」というフランチャイズのラベルをキーワードとして商品の検索を行ったものである。ここではそのフランチャイズに属するマンガの単行本やアニメの Blu-ray が検索できている一方で、右下には「Re:ゼロからはじまる異世界生活」という配信アニメがヒットした。これは検索クエリとは別のフランチャイズのものであるが商品同士が並列で表示されているためその作品に精通していないとこれがクエリと同様のフランチャイズに属しているかを判別することが難しい。つまり EC サイトではメディアミックスやローカライゼーションされた作品のパッケージに関する情報が提供されている一方で、それらが同一のフランチャイズに属していると関係は明示されていない。



図 4 EC サイトの例：BOOK☆WALKER⁵

ファンサイトとは有志によって作成・運営されている非公式の Web サイトのことを指す。その運営形態は多様でブログのように個人で行われているものや Wiki のように複数のユーザーが編集するものがある。ここではフランチャイズについて記述されていたりパッケージについての情報を提供したり様々である。図5は「とある魔術の禁書目録」に関する Wikipedia の例である。ここでは作品の概要やキャラクターといった作品内容の情報や単行本のタイトルや発売日、ISBN といった基礎的なパッケージについての情報、作品の経緯や作風といった解説、アニメ化やゲーム化作品など関連する作品の記事へのリンクが提供されている。”Wikipedia”は汎用百科事典であるため異なるフランチャイズを扱って

⁵ <https://bookwalker.jp/>



図 5 ファンサイトの例：Wikipedia⁶

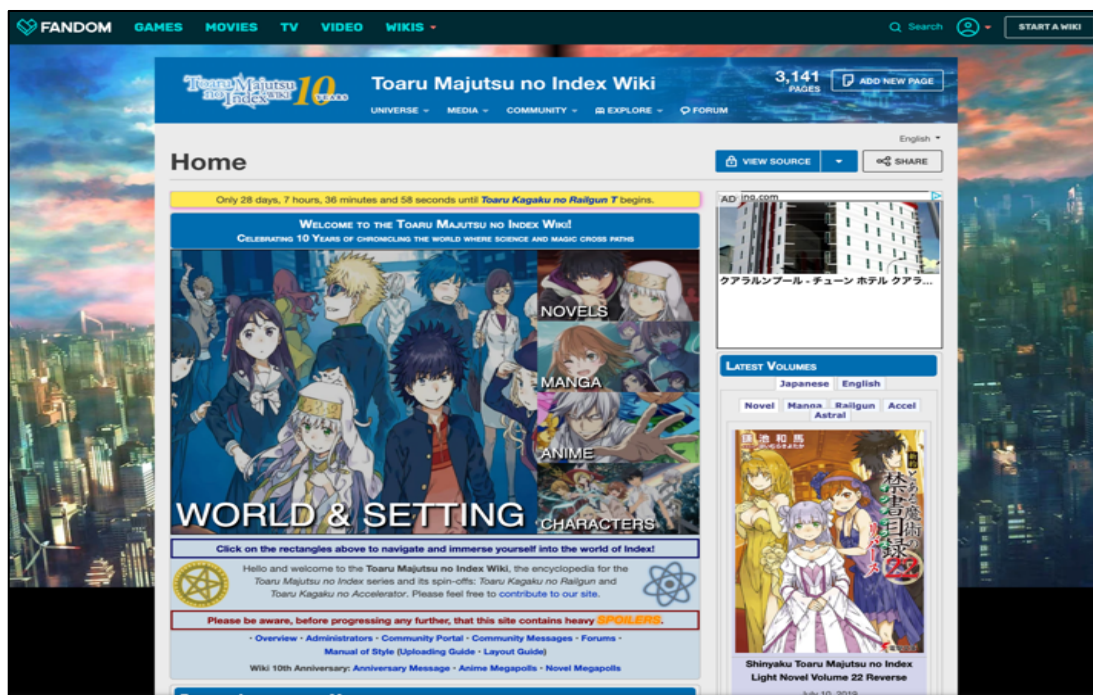


図 6 ファンサイトの例：Toaru Majutsu no Index Wiki⁷

⁶ <https://ja.wikipedia.org/wiki/とある魔術の禁書目録>

⁷ https://toarumajutsunoindex.fandom.com/wiki/Toaru_Majutsu_no_Index_Wiki

るが、図6の”Fandom Wiki”のようにフランチャイズを限定しているサイトもある。ここではフランチャイズに関する作品の情報が世界観(UNIVERSE)やメディア(MEDIA)にしたがって体系的に記述されているほか、フォーラムも作成されてファン同士が情報交換を行ったりもしている。このようにファンサイトではフランチャイズ中の翻案関係やパッケージに関する情報を提供している。なお、ここではパッケージの情報は存在するがECサイトや後述するデジタルアーカイブのように実際に商品や所蔵品へのアクセスを提供するものではない。

デジタルアーカイブとは「何らかの方針に基づき、デジタルコンテンツを選択、収集、組織化、蓄積し、長期にわたって保存するとともに利用に供するシステム又はサービス」[3]のことを言う。また図書館(Library)や美術館(Museum)、公文書館・文書館(Archives)をはじめとしてデジタルアーカイブを実現する機関のことを知の記憶機関(Memory Institution)と呼ぶ[4]。近年では作品資料の散逸や劣化、死蔵を防ぐためにMAGのアーカイブも図書館や博物館、研究機関等で行われている。例えば、マンガに関しては京都国際マンガミュージアムや川崎市市民ミュージアム、アニメに関しては国立映画アーカイブ、ゲームに関しては立命館大学ゲーム研究センターで行われている。また国立国会図書館では納本制度によって単行本や雑誌の出版物、DVDやゲームソフトといった電子出版物の収集を行なっている。これらの機関では収集・保存を行なった所蔵品のタイトル、発売日のパッケージ情報や管理情報や保管情報、著者といった典拠情報を提供している。例えば図7の”RCGS Collection -Prototype-“[28]の例ではタイトルが「とある魔術の禁書目録」や価格が2,800円(税抜)といったパッケージに関する情報、管理者が立命館大学で保管場所がA74という所蔵品に関する情報、プラットフォームがプレイステーション・ポータブルで”とある魔術の禁書目録. jpn. プレイステーション・ポータブル”というバリエーションに収録されているといった典拠情報を提供している。このようにゲームを識別するための情報を提供している。また文化庁が取り行っているメディア芸術デジタルアーカイブ事業では、図8のように複数のMemory Institutionのデータを集約して日本最大のマンガ・アニメ・ゲーム・メディアアートに関するデータベースである”メディア芸術データベース”(以下MADB)[25]を提供している。このようにデジタルアーカイブでは各Memory Institutionが収集、保存した所蔵品に関する情報を網羅的に扱っている。さらに近年では所蔵品の情報だけでなくRCGS Collection -Prototype-のようにゲーム分野内でのフランチャイズを識別するための情報の提供も行われ始めている。



図 7 デジタルアーカイブの例：RCGS Collection -Prototype-⁸



図 8 デジタルアーカイブの例：メディア芸術データベース ベータ版⁹

⁸ <https://collection.rcgs.jp/>

⁹ <https://mediaarts-db.bunka.go.jp/>

以上をまとめると、EC サイトやデジタルアーカイブでは MAG のパッケージや所蔵品に関する情報やそれらのアクセスを提供し、公式サイトやファンサイトではフランチャイズやそれに属する MAG の作品、及びそれらの翻案関係を記述される傾向がある。そのため、フランチャイズやメディアミックスやローカライゼーションによって制作された MAG 作品を識別する情報や、ユーザーがアクセス可能なパッケージや所蔵品の情報は Web 上に別個で存在しており、それらの情報をユーザーが統合的に利用することが難しい状況となっている。

3 マンガ・アニメ・ゲームの翻案関係の発見

本章では MAG の特徴に即した情報の利活用についての関連研究および課題を述べた後、本研究で構築する MAG のナレッジグラフについて説明する。

3.1 マンガ・アニメ・ゲーム作品検索における課題と取組み

MAG の特徴に即した情報の利活用のための研究がこれまでに行われている。一つ目は作品の書誌情報を利用者のニーズに合わせて組織化するメタデータモデルに関する研究である。代表的なものに FRBR(Functinal Requirements for Bibliographic Records)[11]がある。これは 1997 年に IFLA により勧告されたもので、「知的・芸術的な創作物」である書籍や音楽、舞台などをユーザーが Find(発見)、Identify(識別)、Select(選択)、Obtain(入手)するための実体関連に基づいたデータモデルである。ここでは作品の書誌情報を記述するコアな実体として著作(Work)、表現形(Expression)、体現形(Manifestation)、個別の例示(Item)が定義されている。著作とは「個別の創作物の知的・芸術的内容」のことで例えばアガサ＝クリスティの『They Do It with Mirrors』自体を指す。表現系とは「知的・芸術的内容を伝達する sign の集合」のことで例えばアガサ＝クリスティノ 1952 年の『They Do It with Mirrors』を指す。また体現系は「知的・芸術的内容および物理的形態の観点において、同じ性質を共有するとおもわれる全てのキャリア集合」のことでありアガサ＝クリスティの 1952 年に William Collins & Sons で出版された『They Do It with Mirrors』を指す。そして個別の例示とは「知的・芸術的内容をあらわすような、ある制作プロセスによりうまれる sign を伝達する物理的オブジェクト」のことで国立国会図書館に所蔵している『They Do It with Mirrors』を表している。

このデータモデルを拡張し MAG のメディアミックスやローライゼーション、MAG を詳細な記述(例えばゲームのプラットフォームごとの区別)ができるようにした様々なデータモデルが開発されている。Jett[13]らはゲームプレイヤーが体験としてゲームをどのように知覚しているか、またゲームどのように制作・提供されるのかを分析してゲームに関するデータモデルを提案している。ここでは Game・Edition・Local Release・Distribution Package というコアクラスでゲームの情報を構造的に記述可能にしている。スーパーマリオブラザーズというゲームを例にすると、Distribution Package は物理的なパッケージや配信データを示す実体であり、Local Release は 1985 年 9 月 13 日に日本で発売されたファミコンゲーム、1987 年 5 月 15 日にヨーロッパで発売されたファミコンゲームを示す実体であり、Edition はそれらのファミコン版ゲーム全体を示す実体である。そして Game はその他ゲームボーイカラーやニンテンドーゲームキューブなど異なる Edition を含めて同質のユーザー体験が得られるものを示す実体である。また Kiryakos[14]は MAG を階層的に記述するための Superwork, Series, Work, Object の 4 つのクラスで構成されるモデルを提案している。このモデルではメディア毎に保証される

知的内容を Work、一連の知的内容を Series、フランチャイズ全体の代表的なものを指し示すものを Superwork としてそれぞれ定義している。このモデルでは Superwork を用いてフランチャイズを超えるクロスオーバーやインスピレーションといった関係の記述の実現や、特定の作品やフランチャイズ全体へのアクセスを容易にしている。このように近年では、所蔵品といった物理的なものに関する情報から、作品内容といった知的で抽象的なものにメタデータの関心が持たれている。

二つ目として実際にデータモデルに即したデータセットを構築する研究がある。OCLC[15] は WorldCat 中の書誌レコードから FRBR の Work の機械的なデータ作成を行った。ここでは正規化した著者名とタイトルの組みをキーとして、共通するキーを持つレコードを集約するアルゴリズムである Work-set アルゴリズムを提案している。しかし、この手法は例えば著者名の名寄せのような、キーの正規化のための典拠ファイルが必要でありマンガ、アニメ、ゲームのドメインではこれらが十分に整備されておらずそのまま適用することが難しい。He[16]はマンガに対して DBpedia という外部の Linked Open Data (LOD) リソースを利用して十分に整備されていない典拠情報を補い、京都国際マンガミュージアム(KMM)の書誌データから FRBR のデータモデルに従ったデータを作成する手法を提案している。このような非 FRBR の書誌を FRBR のデータモデルに従ったデータに変換することは FRBRization と呼ばれている。以上のような FRBRization の手法は書籍をはじめとする単一の媒体を扱うには十分であるが、MAG のようにそれぞれの従来別種のものを見なされてきたマルチメディア資料を対象とするとき、例えば書籍での著者に相当すると見做せるキーとしてアニメでは監督が相当するなど、同一タイトルであってもメディアによって Work の同定に有効な典拠のキーが異なっていることがあり十分でない。また、これらの場合はタイトルをキーの一部として採用しているため、共通するタイトルを持つものが集約されるが、Kiryakos の Series や Superwork の様なより上位の実体に基づく集約を生成することが出来ない欠点がある。また前述した Jett や Kiryakos においてもデータモデルの議論や手作業によるデータ作成に留まり、大規模なデータセット作成には至っていない。

以上の MAG に関するデータモデルとデータセット構築に関する研究を踏まえると MAG のフランチャイズや翻案関係を扱ったデータモデル提案されている一方で、それらに基づく MAG を識別するためのデータセットが整備されていない課題があると言える。日本最大規模の MAG のデータとして、文化庁が運営するメディア芸術データベース (MADB) が挙げられる。MADB では公共機関や研究機関の所蔵目録やカタログに基づいて作成した 10 万件以上のマンガの単行本、9 万件以上のアニメのエピソード、4 万件程度のコンシューマゲームのデータなどがある。しかしながら 1 章で例示したゲームボーイ向けゲームソフトの『ポケットモンスター 赤』や『ポケットモンスター 緑』、マンガの『ふしぎポケモン ピッピ』、TV アニメ『ポケットモンスター』が『ポケットモンスター』というフランチャイズに所属しているといった、データが整備されていないためマン

がやアニメ、ゲームでのデータ連携ができていない。また対象としている所蔵品の多くが国内で発売されたものであり海外で発売された日本の作品に関する情報の提供や国内のものとの連携はなされていない。つまりメディアミックス作品やローカライゼーション作品の把握が困難である。

フランチャイズはファンやコミュニティ、制作者が識別するものであり、それに属するMAGやそれらの翻案関係も多様であり、前述したFRBRization手法ではこれを作成することは難しい。そのためMAGのデータを実際に連携させるためには、MAGの専門家が議論して作品を表す実体や各作品同士の関係を人手で同定し、記述することが必要になる。しかしながら日々制作される作品について第三者が即時にデータを作成したり、膨大な既存の作品を遡及してデータを整備したりすることには多大な労力が求められ、困難が伴う。

そこで本研究では、2.1節で述べたMAGのフランチャイズ及びその翻案に関する記述を持つ公式サイトやECサイト、ファンサイトといったWebリソースから情報を機械的に抽出し、組み合わせることでMAGに関するナレッジグラフの構築を試みる。

3.2 マンガ・アニメ・ゲーム作品のナレッジグラフによる ユーザー支援

ナレッジグラフとは概念と概念の関係を記述したグラフ、知識ベースのことであり、Resource Description Framework (RDF)[34]などを用いる事で記述できる。RDFでは概念に対してURI(Uniform Resource Identifier)[35]を振ることで一意に識別可能なIDを与えることが可能である。第三者が利用できるIDが提供されることで、コミュニティによって認識されているフランチャイズやMAGの作品が識別できるようになり、それらをネットワーク上で共有することが可能になる。つまりナレッジグラフが提供されることで作品に深い理解がないユーザーであってもその複雑な知識を共有し利用することが可能となる。またこのナレッジグラフを用いることでデータの連携や統合、知識な発見や高度な分析が可能となる[17]。したがって、MAGのデータをRDFとして提供することでメディアミックスやローカライゼーションといった作品の内容に基づくMAGのデータ連携や検索、さらにはECサイト等での作品内容に基づく作品推薦やMAGに関するデジタル・ヒューマニティーズの研究[33]等への応用も期待できる。

2.2節で述べたようにWeb上にはMAGに関する情報が複数存在している。しかしながら、それらを作成する主体や使用目的が異なっているため自分たちの使用目的の範囲を超えて、本研究で意図するようなMAGの作品情報から個別の書誌情報などが繋がったナレッジグラフが作成されることは行われづらい。したがって同一内容を表す実体がそれぞれの情報源で存在している。例えばWikipediaのマンガやアニメといった作品の情報(図5)と

Amazon の DVD などのパッケージの情報 (図 3) といった様に直接関連のあるものがバラバラになって存在してしまっている。そこで本研究では異なる複数の Web リソースから MAG の各実体を同定し、関連する実体をつなぎ合わせることでこの問題を解決する。このように異種のデータセットを用いることで MAG の作品情報や書誌情報で足りない実体を補完することが可能である。またナレッジグラフとして複数の情報源から同一の記述対象を発見し、それらの情報を紐づけることで、単一の情報源では得られない、他の情報源が持つその実体の情報も補完することが可能である。

実際にこの異種で複数の Web リソースから MAG に関するナレッジグラフを構築する際にはフランチャイズや翻案関係が単一のページ中に明示的に記述されていない場合や、異なる 2 つの Web リソース中に記述された同一の作品が自然言語処理等を用いて容易に同定することが困難な場合がある。本研究における構築では、ページ同士の暗黙的な関係をヒューリスティックスに基づく解釈によりデータの構築を行う。さらに複数の Web リソースに共通の作品の情報が記述されているという特徴を利用して、2 つ以外の新たな Web リソースの情報から同一作品であることを示す情報を補完的に用いて自然言語処理だけでは困難な同一作品の同定を行なった。

4 マンガ・アニメ・ゲームの翻案関係の同定手法

本章ではナレッジグラフの構築の際にデータモデルとして用いる Superwork モデルの本研究での定義および翻案関係の同定のアプローチについて説明する。

4.1 マンガ・アニメ・ゲーム作品のデータモデル

MAG に関するナレッジグラフを構築する上でそのデータモデルが必要となる。このデータモデルにはファンやコミュニティの解釈によって多様なフランチャイズを柔軟に記述可能であること、MAG を同一のモデル内で扱えることが必要となる。そこで本研究ではこれらの条件を満たす Kiryakos の Superwork モデルを基礎としてデータモデルを定義した。まずは採用したデータモデルの詳細について説明した後、本研究での実装における解釈を述べる。

Kiryakos のモデルは Superwork、Series、Work、Object の四つから構成されている。Superwork は FRBR[11]や FRBRoo[12]といった既存の書誌に関するデータモデルの実体と異なるもので、ある MAG のフランチャイズ表した実体である。これによってメディアを超えて実体同士を繋げると同時に、書誌情報の専門知識を持たない一般ユーザーに MAG の有用なアクセスポイントを提供可能である。Series はフランチャイズ内の内容の共通性を表現した実体である。この実体はフランチャイズのコミュニティによってその解釈は多様であり、例として物語や世界観を共通しているメタルギアのメインラインシリーズと世界観が異なるメタルギアのスピノフシリーズのように本編と外伝で Series を分けたり(図 9)、『FINAL FANTASY VII』のゲームや『FINAL FANTASY VII ADVENT CHILDREN』のアニメで同じ世界観を持つ際に、一連のこれらの作品をコンピレーションとして一つの Series とすることが挙げられる(図 10)。また同様の世界観や物語を持つ異なる Series 同士を『FINAL FANTASY』という Superwork で結んでいる。Work は単一のメディアに関する作品を表す。図 9 の例では『メタルギア ソリッド』のゲームや『メタルギア ソリッド 2』のゲームが該当する。Object は Work の部分を表す実体でマンガの単行本やエピソード、アニメのパッケージやエピソード、プラットフォームごとのゲームがこれに該当する。また言語に関する差異に関しては、Superwork モデルではデータ作成によって決められると定められている。例えば Work で言語の差異を記述させる場合は Object での言語記述は必要ではないが、Work で記述しない場合は Object で言語記述が必要である。これは Kiryakos の意図としてコンテンツの大幅な変更がない限り、言語の違いによって作品内容の本質が変わらないため異なる Work の実体でそれらを保証するべきではないとしている。これらの実体の定義と想定される実体の属性をまとめると表 1 の通りである。Superwork では Superwork 名(Title)、原著者(Original Creator)、フランチャイズの開始日(Original Creation

表 1 Superwork モデルでの各実体の定義 [14]

実体	Superwork モデルでの定義	想定される属性
Superwork	a franchise-level entity	Title, Original Creator, Original Creation Date, Original Medium, Genres · Tropes · Themes
Series	this level is intended to distinguish between distinct series, brands, universes, levels of canonicity, sub-series of prominence, or other important level of separation within a clearly defined franchise.	Title, Creator, Original Release Date, Original Medium, Existing Mediums, Universe · Timeline, Canonicity.
Work	The Work entity exists to represent a single medium instance belonging to a given Series.	Title, Creator, Medium, medium-dependent properties 【e.g.】 TV animation Director, Original Network, Animation Studio, Licensed Networks, Original Broadcast, Total Episodes
Object	The Object should be used for representing parts of a Work entity. Like the Work, the intention is that content be the determining factor of Object entity creation.	Title, Subtitle · Part Title, Creator, Release Date, Medium, Format · Platform, Part Indicator.

Date)、フランチャイズの開始当初の媒体(Original Medium)、ジャンル・トロープ・テーマ (Genres · Tropes · Themes)が想定されており、Series では Series 名(Title)、Series 著者 (Creator)、Series 開始日 (Original Release Date)、シリーズ開始当初の媒体 (Existing Mediums)、世界観・時系列(Universe · Timeline)、シリーズ内の共通性(Canonicity)が想定されており、Work では Work 名(Title)、著者(Creator)、メディア(Media)、メディア依存のプロパティが想定されている。このメディア依存のプロパティとして例えばテレビアニメでは監督(Director)、放送局・系列(Original Network)、アニメ制作会社(Animation Studio)、配信権利元(Licensed Network)、放送期間(Original Broadcast)、総話数(Total Episodes)が挙げられている。また Object では Object 名(Title)、サブタイトル(Subtitle · Part Title)、著者(Creator)、放送日・発売日(Release Date)、メディア(Medium)、提供形態(Format · Platform)、部分識別子(Part Indicator)が想定されている。

本研究では、この Superwork モデルをより具体的に定義したものをデータモデルとしてナレッジグラフを構築した。Superwork はフランチャイズごとに作成されるグラフの最上位に位置する実体である。Work はマンガ、アニメ、ゲームの単一メディアの作品であり一

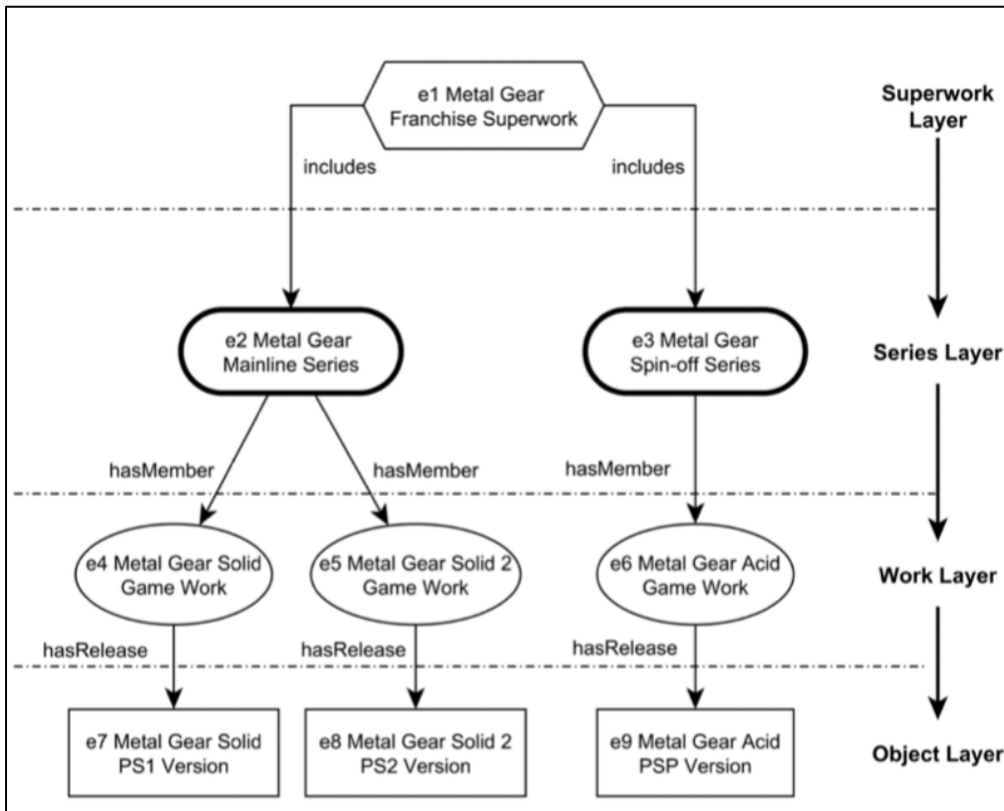


図 9 Superwork モデルでの『メタルギア』フランチャイズの記述 (Kiryakos, 2019)

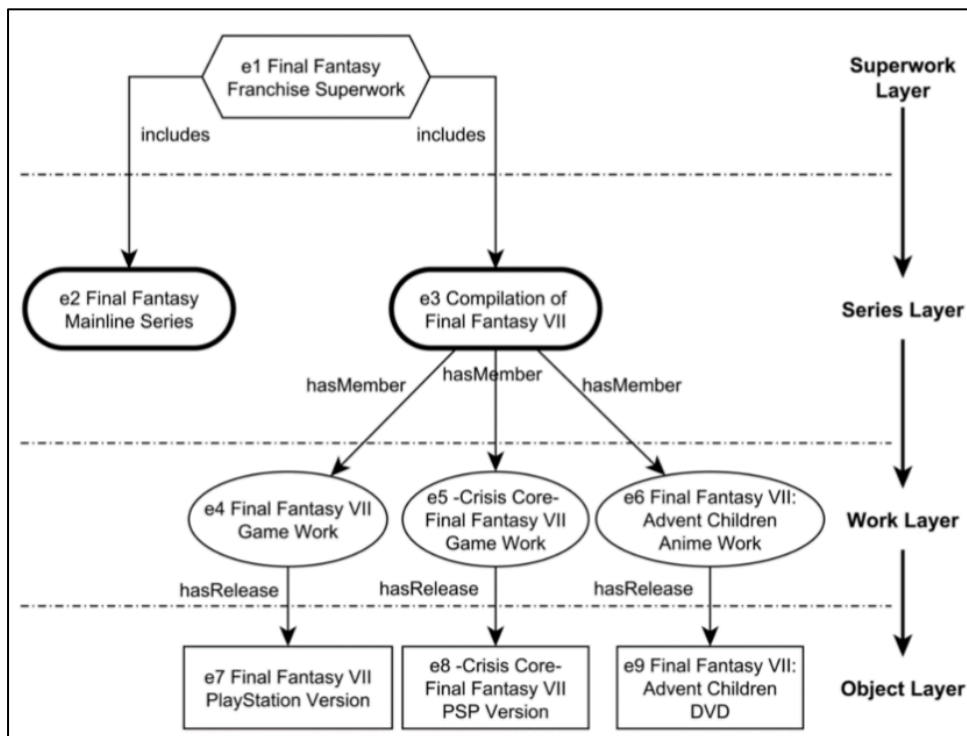


図 10 Superwork モデルでの『Final Fantasy』フランチャイズの記述(Kiryakos, 2019)

連の物語や体験を通して同一の内容を保障した実体である。そして言語の差異によってもこれは不変である。言い換えれば、物語の第1話から最終話を通した内容を表すマンガやテレビアニメ、一つの劇場アニメ、同一のユーザー体験が得られる内容をプラットフォーム問わず実装されたゲームが該当する。FRBRに拠ればWorkはメディアを超越して識別される著作を定義する実体であるが、本研究ではメディアの違いが表現の違いのみならず著作としての違いを生むと考え、メディアごとにWorkが存在すると捉える。以降このWorkでメディアを指定して説明する場合はWork(Manga)のようにWorkの後ろにメディアを併記する。Seriesは複数のWorkでの内容の共通性をアグリゲーションによって保障している実体である。そしてObjectはWorkよりも細かい粒度を保障した実体であり、マンガはマンガ単行本やマンガ各話、アニメはアニメの各話やDVD/Blu-ray、ゲームはプラットフォームごとのゲームパッケージのことと解釈している。このObjectでは言語による差異を区別する。したがって本研究のナレッジグラフではSuperwork、Series、Workの実体によって複数のメディアで翻案されているMAGが組織化され、WorkとObjectの実体によって言語翻案されたMAGが組織されている。実際に「とある魔術の禁書目録」というフランチャイズについてメディアと言語の翻案関係をSuperworkモデル上で図示したものは図11の通りである。e1「とある魔術の禁書目録」のSuperworkはフランチャイズの代表を表し、ここにはe2「とある魔術の禁書目録」とe3「とある科学の超電磁砲」という同じ世界観であるが主人公が異なる二つのSeriesが含まれている。そしてe2のシリーズには上条当麻を主人公としたe4「とある魔術の禁書目録」のマンガ、e5「とある魔術の禁書目録」というTVアニメ第1期、e6「とある魔術の禁書目録II」というe5の続き物のTVアニメ第2期が所属している。同様にe3には御坂美琴を主人公としたアニメ(e7)やマンガ(e8)が所属している。このナレッジグラフの解釈では前述した通り、原則としてコンテンツの大幅な変更がない限り言語の違いによってマンガ・アニメ・ゲームの本質は変わらないという考えに基づき言語の差異によって新しいWorkを作成しないようにしている。そして言語についてはe9-e14のObjectによって記述している。なお、この「とある魔術の禁書目録」というフランチャイズにおいて、SeriesやWork、Objectについては図2の「とあるプロジェクトポータル」と図4の「Book☆Walker」を元に作成した。図中の青色の枠で囲われた部分がメディアミックス、黄色の枠で囲われた部分がローライゼーションを表している。よって図11におけるe1-e8の実体とそれらの関係を同定することがメディアミックスの同定であり、e8,e13-e14の実体とそれらの関係を同定することがローライゼーションの同定と言える。

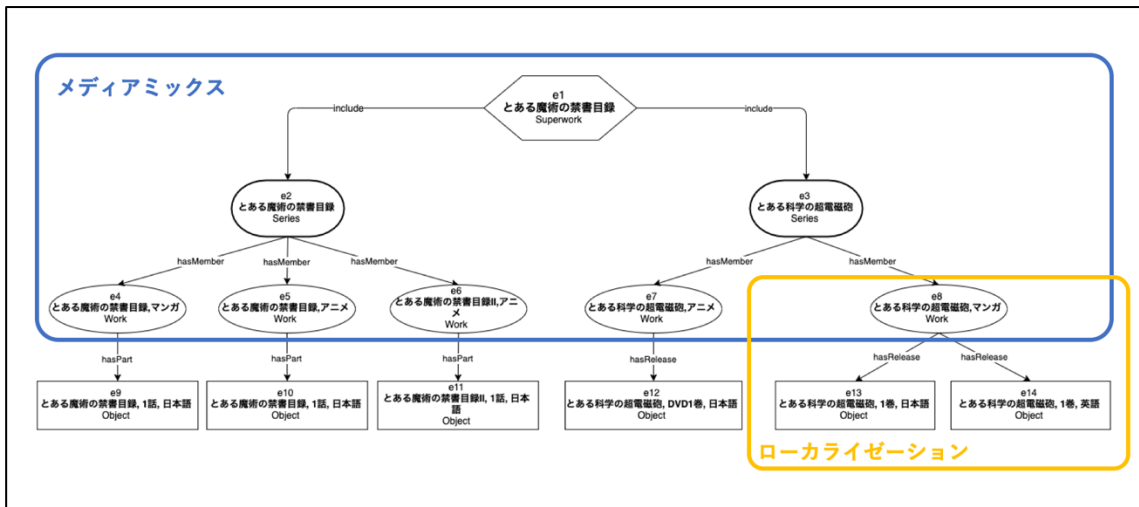


図 11 「とある魔術の禁書目録」のフランチャイズと翻案関係の模式図

4.2 メディアミックスとローカライゼーションの同定手法

4.1 節で述べたデータモデルに基づくナレッジグラフの構築ではそれぞれ Superwork、Series、Work 及び Object の実体の同定が必要となる。Work についてはマンガの全話、テレビアニメの全話、劇場アニメ、プラットフォームに依存しないゲームの同定が必要であり、これは 2.1 節において公式サイト、EC サイト、デジタルアーカイブ、ファンサイトのいずれも満たしている。しかしながら特定の Work やフランチャイズに特化している公式サイトやファンサイト（図 1、図 2 や図 6 などが該当する）においては全サイトが統一した形式で情報を記述しておらず、汎用的なルールで Work を同定することが困難である。そのため各フランチャイズについて記述されたサイトごとに同定ルールを作成する必要がある、これは特定のフランチャイズに特化してナレッジグラフを作成するのではなく世界で流通している MAG を対象としている本研究におけるナレッジグラフの構築には適さない方法である。またインターネットの普及以前に作成された作品があることや放送が終了したアニメの公式サイトのドメインが失効する事例も見られるため、この公式サイトの活用はデータ作成をする上で効率的ではない。そのため MAG を問わず網羅的に Work を記述した EC サイト、デジタルアーカイブ、ファンサイトが、Work のデータ構築の際に求められる。次に Superwork 及び Series については、それぞれがファンやコミュニティによって認知されている単位で Web ページやレコードが作成されていることが望ましい。これを最も満たしているのはファンやコミュニティによって作成されているファンサイトと言える。また前述したようにフランチャイズではファンやコミュニティによって解釈が多様である。そのため Superwork や Series 及びそれらと Work の関係も多様となる。したがって、より多くのユーザーによって支持されている解釈を用いることで確からしい Superwork や Series 及びそれらと Work の関係の同定が可能となる。つまりデファクトスタンダードとしてユーザーに用いられている情報源を使用することが望ましい。また Object は、マンガに関してマンガ単行本・マンガ各話、アニメに関してはアニメ各話・DVD/Blu-ray、ゲームに関してはパッケージのデータが必要であり、これらは 2.2 節で説明したように EC サイトやデジタルアーカイブで記述されている。以上のような Web リソースを利用することで各実体とそれらの関係を同定することが可能である。

次にメディアミックスとローカライゼーションのそれぞれの同定のアプローチを述べる。メディアミックスでは Superwork、Series、Work の実体とそれらの関係ができる必要がある。これには前述した情報源の中で 3 種類の実体が揃っているファンサイトが有用である。ここでユーザーによる Web ページ中の情報の記述ルールやページ同士のハイパーリンクの情報を利用して実体や実体同士の関係を同定する。その後、その Web ページのスクレイピングやサイトが提供する Web API を活用してメディアミックスに関するナレッジグラフを構築する。ローカライゼーションに関しては Work と Object 及びそれらの関係を同定する必要がある。前述した EC サイトやデジタルアーカイブにおいて Object の

データは豊富である一方で Work のデータは十分に整備されていない場合がある。そのためファンサイト等のデータを補完的に用いて Work 及び、これらの関係を同定する必要がある。同定後はメディアミックス同様に Web ページのスクレイピングや Web API への問い合わせ等でローカライゼーションに関するナレッジグラフを構築する。

最後に別々に作成されたメディアミックスとローカライゼーションのナレッジグラフ中に含まれる同一の実体を発見・統合（インスタンスマッチング）することでマンガ・アニメ・ゲーム作品のナレッジグラフを構築する。

5 マンガ・アニメ・ゲーム作品の翻案関係に基づくナレッジグラフ構築

本章では MAG の翻案関係に基づくナレッジグラフ構築で用いる Web リソースの紹介をする。そして構築実験として 4 章のアプローチを実際に適用し、異なる複数の Web リソースから Superwork モデルの実体を同定しナレッジグラフを構築する手順及びその結果について説明する。

5.1 ナレッジグラフ構築で使用する Web リソース

本実験で使用する Web リソースは 7 種類である。メディアミックスの同定ではファンサイトの一つである(1)Wikipedia を、ローカライゼーションの同定には EC サイトである(2)BOOK☆WALKER と(3)Funimation 及びファンサイトである(4)Between Our World、(5)bangumi、(6)AniList を用いる。また同定した翻案関係のデータセットと(7)メディア芸術データベース(MADB)とのリンクングを行いナレッジグラフの構築を行う。

(1)Wikipedia

Wikipedia[18]は 2019 年 12 月 26 日現在 1,182,331 本の記事が存在する Web 上の百科事典である。このサイトにアクセス可能なユーザーであれば誰でも自由に記事の作成・編集が可能であり、MAG に関しても多数の記事が作成されている。また、Wikipedia は AniDB といった別のファンサイトでもリンクされていたり Google ナレッジグラフカードの情報源としても使用されていたりする。したがって、ファンやコミュニティの情報源としてデファクトスタンダードとなっている。そこで本研究ではメディアミックスの同定に Wikipedia を採用した。

Wikipedia では、記事が相互にハイパーリンクを用いて参照され関連づいていたり、同じカテゴリ名に分類された各ページの作品を自動的に生成するカテゴリ¹⁰という MediaWiki の機能を用いて記事の分類が行なわれている。各記事の下部にまとめられたリンクの一覧がこのカテゴリに該当する。(図 19)

マンガやアニメといったポップカルチャー作品についても同様に記事の本文、及び複数の記事同士を構造化させてそのフランチイズについて記述されている。例えば図 5 のように「とある魔術の禁書目録」という記事ではライトノベルの他にマンガやアニメ、ゲームなどについても記述されている。また特に MAG に関する記事の特徴として、作品をリスト形式やテーブル形式の一覧にした記事の存在が挙げられる。図 12 はそのひとつである「日本のテレビアニメ作品一覧 (2010 年代 後半)」という記事を示したものである。こ

¹⁰ <https://ja.wikipedia.org/wiki/Help:カテゴリ>

の記事では放送開始日と終了日、作品名、制作会社、主放送局・系列、話数についてデータベースの様にリスト形式でまとめられている。本論文では Wikipedia 中でこのように Work を一覧としてまとめた記事をリスト記事と呼ぶこととする。また、図 13 のように各記事のカテゴリを辿ることで表示される記事をカテゴリ記事と呼ぶこととする。このカテゴリ記事に対してもカテゴリが付与されており、より上位の記事を用いて構造化されている。さらに作品について自然言語をもちいて詳細に記述した記事のことを詳細記事と呼ぶこととする(図 5)。5.2 節ではこの一覧記事、カテゴリ記事、詳細記事を用いて Wikipedia からメディアミックスの同定を行う。

The screenshot shows a Wikipedia article page for '日本のテレビアニメ作品一覧 (2010年代 後半)'. The page includes a navigation sidebar on the left, a main content area with a title and breadcrumb trail, and a table listing anime titles. The table has columns for '開始日 - 終了日' (Start - End), '作品名' (Title), '制作会社' (Production Company), '主放送局・系列' (Main Broadcast Station / Series), and '話数' (Number of Episodes).

開始日 - 終了日	作品名	制作会社	主放送局・系列	話数
1月3日 - 3月28日	探偵歌劇 ミルキィホームズ TD	J.C.STAFF、ノーマッド	TOKYO MX	全12話
1月4日 - 3月22日	アブソリュート・デュオ	エイトビット	AT-X・独立局ほか	全12話
1月4日 - 3月22日	みんな集まれ!ファルコム学園SC	キャラアニ、ダックスプロダクション	独立局	全12話
1月5日 - 3月30日	うわばきクック		YTV	全13話
1月5日 -	わしも WASIMO (第2期以降)	スタジオディーン	NHK Eテレ	
1月5日 - 3月30日	ドアマイガーD	ILCA	KBS・tvk	全13話
1月6日 - 3月31日	ユリ熊嵐	SILVER LINK.	MBS	全13話 ^[注1]

図 12 リスト記事の例



図 13 カテゴリ記事の例

(2) BOOK☆WALKER

BOOK☆WALKER[19]は2011年よりサービスを開始した株式会社ブックウォーカーが運営する電子書籍サイトである。本サイトは著作権者からコンテンツ使用許諾を得た正規版配信サービスであり、マンガの他ライトノベルや文芸、ムック本、同人誌なども取り扱っている。また本サービスは日本国内だけでなく2015年から英語圏向けに『BOOK☆WALKER Global』[20]および2016年から中国語圏向けに『BOOK☆WALKER 中文電子書』[21]をそれぞれ開始した。それぞれ統一した形式で各言語のマンガのタイトルや著者等が記述されており、図20のようにObject単位で記述されている。そのため本サイトをローカライゼーションの同定に採用した。なお、この記事中では価格やレーベル、出版社、著者、シリーズ(Workやカラーやエピソード等、その他ユーザーに対してアクセスしてもらいたい単位で集約する実体)、ページ数、配信開始日といった情報が記述されている。このうちレーベル

及び出版社、著者、シリーズについてはIDが振られており、日本向け、英語圏向け、中国語圏向けでそれぞれ別個に典拠化されている。

(3) Funimation

Funimation は 1994 年に設立されたアメリカのエンターテインメント会社で、北米向けに字幕や吹き替え等を追加したアニメの配信を行なっている。配信されているものは権利処理が行われているものであり、特にこのサイトでは映像コンテンツを収録した DVD や Blu-ray 等のパッケージの販売なども行なっている。(図 14) そして、これらがそれぞれ Object 単位で Web ページが作成され記述されている。そのため、本サイトをローカライゼーションの同定に使用した。

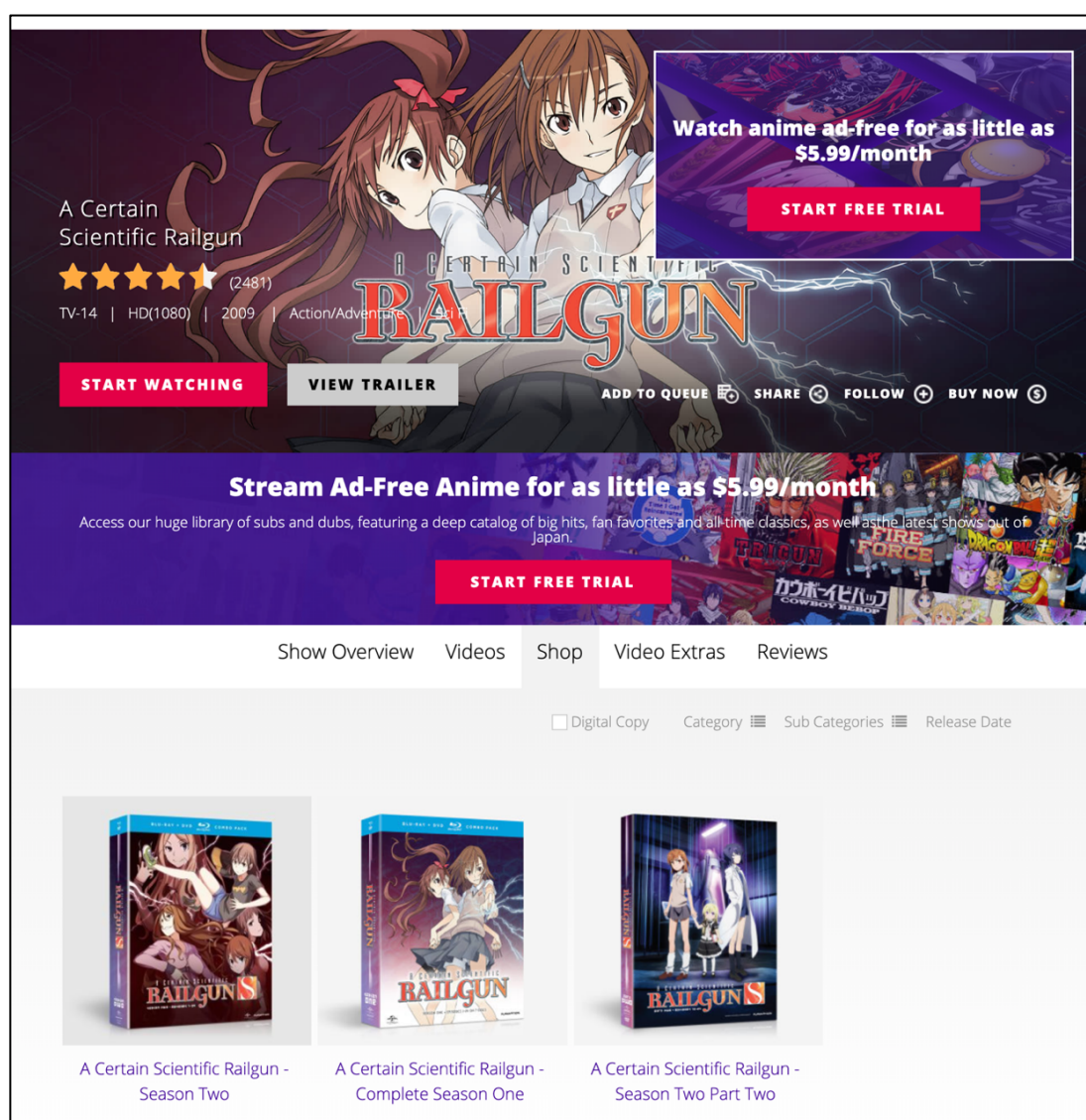


図 14 Funimation の記事例

(4) Between Our World

Between Our World[26]は有志によって公開されているアニメに関する Linked Open Data であり、CC0 1.0 Universal のライセンスのもとで月に1度ダンプデータの公開を行っている。本サイトではアニメに対して世界でユニークな識別子を与える、ユニークで明確なプロパティを用いる、自己記述的なアニメのメタデータを提供する、アニメに関するデータの発見性および共有性を向上するという以下の5項目を目標に掲げて RDF データの公開をしている。

- provide globally unique identifiers for anime,
- use globally unique, unambiguous property names,
- provide a self-describing dataset for anime metadata,
- improve the discoverability of anime-related data, and
- improve the sharability of anime-related data

Between Our World は複数のアニメに関するファンサイトを schema.org の mainEntityOf というプロパティを用いてリンクしてある。そのためアニメに関する Web ページを SPARQL のクエリによって取得可能である。今後アニメに関する情報源を広い範囲で効率的に作成することも考慮して本データセットを起点にローカライゼーションの同定を行なった。本手法においては特にアニメの Work に用いる AniList の URL を取得している。

(5) bangumi

bangumi[22]は中国語圏の ACG¹¹のファンコミュニティによって運営されている。本サイトではアニメやマンガ、ゲーム、音楽などの作品情報の提供およびコミュニティのフォーラムとして活用されている。例えば、「とある科学の超電磁砲」のマンガの例では作画や出版といった書誌情報やキャラクター情報、タグ付けが行われている。(図 15) このサイトではマンガの中国語タイトルと日本語タイトルの双方のタイトルが記述されている。図 15 の例ではスニペット中に中文名として”科学超电磁炮”が、タイトルに日本語名として”とある科学の超電磁砲”が記述されている。そこでこれらの情報をスクレイピングし、BOOK☆ WAKER からの Work 同定に利用する。

¹¹ Anime・Comic・Game の略称で台湾や香港をはじめとした中国語圏で主に用いられている

とある科学の超電磁砲 漫画系列 **日本語タイトル**

概覧 角色 制作人员 吐槽 评论 讨论版

中文名: 科学超电磁炮 **中国語タイトル**

作画: 冬川基

出版社: アスキー・メディアワークス

连载杂志: 月刊コミック電撃大王

原作: 鎌池和馬

别名: 科学的超电磁炮
某科学的超电磁炮

其他: 魔法禁书目录外传

开始: 2007-11-25

结束: 连载中

推荐本条目的目录

- 先轮一遍百合的定义 by 你正在失去
- (补本) 计划购入实体书没有购买完全或是未完结的漫画和轻小说 by Puella Magi Madoka Magica

本作为本篇不同，是以御坂美琴为主角的漫画。此外，爱慕美琴的白井黑子也是主角之一。

故事发生在面积占据东京都的三分之一，居住着230万人口，其中八成人口是学生的巨大都市。学院都市和外部隔离，研究最尖端科技。所有学生都接受超能力开发，并大都借由药物、催眠术与通电刺激等方式取得超能力。有各种类型不同能力，以范围和威力分为无能力者（LV0）、低能力者（LV1）、异能力者（LV2）、强能力者（LV3）、大能力者（LV4）、超能力者（LV5）。每隔一定时间会进行身体检查，重新测定一次。女主角御坂美琴就读于学园都市名门贵族女校“常盘台中学”的十四岁少女。在学园都市中只有七人的等级五超能力者排行第三。拥有操纵电击的能力，因此被称为“电击使”。

本作，不但通过美琴的视角来描绘学园都市的日常生活，也叙述了学园都市秘密进行地有非人道性质的关于“妹妹们”（Sisters）的实验，从而使大家对

大家将 とある科学の超電磁砲 标注为

漫画 73 科学超电磁炮 65 冬川基 43 鎌池和馬 35 百合 33 科幻 28

超能力系 19 月刊Comic电击大王 14 魔法 11 某科学的超电磁炮 9

月刊コミック電撃大王 9 2007 6 漫画系列 6 超能力 5 鎌池和馬 4 轻小说 3

魔禁 3 炮姐 3 碧里啪啾女去死 3 战斗 3 2007年 2 外传 2

アスキー・メディアワークス 2 校园 2 とある科学の超電磁砲 1 校园类 1

科炮 1 KADOKAWA 1 魔禁系列 1

角色介绍

 佐天涙子 (+44) 主角 佐天涙子	 御坂美琴 (+125) 主角 御坂美琴	 白井黒子 (+125) 主角 白井黒子
 初春飾利 (+12) 主角 初春飾利	 上条当麻 (+32) 配角 上条当麻	 婚后光子 (+32) 配角 婚后光子
 湾内絹保 (+0) 配角 湾内絹保	 泡浮万彬 (+4) 配角 泡浮万彬	 固法美偉 (+4) 配角 固法美偉

図 15 bangumi の記事例

(6) AniList

AniList[23]は英語圏のファンコミュニティによって運営されているサイトである。本サイトでは Work 単位で記事が作成されてファンによって編集されている。また bangumi 同様、本サイトではマンガやアニメの作品情報の提供およびコミュニティのフォーラムとして活用されている。そして特に本サイトではアニメの配信サイトとの連携も行なっている。例えば「とある科学の一方通行」の例ではアニメの配信サイトの Crunchyroll や Funimation、AnimeLab、Amazon prime video とのリンクがファンによって行われている(図 16)。そのためこの Work と配信サイトの Object の構造を利用してアニメに関するローカライズの同定を行う。

The image shows a screenshot of the AniList website for the anime 'Toaru Kagaku no Accelerator'. A red rectangular box highlights the 'External & Streaming links' section at the bottom of the left sidebar. This section contains several buttons for external links: Official Site, Twitter, Crunchyroll, Funimation, AnimateLab, and Amazon. The rest of the page displays the anime's title, synopsis, format (TV), episode count (12), average score (68%), and various statistics. The main content area includes character lists, staff, status distribution, score distribution, watch progress, trailer, and recommendations.

インフォ
ボックス

External & Streaming

図 16 AniList の記事例

(7)メディア芸術データベース

メディア芸術データベース[25]は文化庁が取り行っているマンガ・アニメーション・ゲーム・メディアアートの作品情報や所蔵情報についての日本最大規模のデータベースである。そのため日本国内の多くの Object や Work のほか、部分的に Series や Superwork のデータが存在する。マンガ分野は国立国会図書館・ブランゲ文庫・川崎市民ミュージアム・明治大学 米沢嘉博記念図書館・京都国際マンガミュージアム・大阪府立中央図書館 国際児童文学館・熊本県菊陽町図書館（少女雑誌コレクション）・北九州市漫画ミュージアムおよびその他の協力者、アニメ分野はアニメーション専門書籍や協力団体、ゲーム分野は立命館大学ゲーム研究センター・国立国会図書館・ビデオゲームに関する専門書籍、メディアアート分野は過去に発表された作品に関する文献やウェブサイト、図面等の関連資料からそれぞれデータが作成されている。MAG に関しては 2017 年 8 月時点で 5,609 件の単行本全巻、115,147 件の単行本、20,394 件のアニメシリーズ、94,292 件のアニメ各話情報、38,042 件のコンシューマゲームのレコードが登録されている。本データベースからは特に Work と Object に関するレコードである単行本全巻、単行本、アニメシリーズ、アニメ各話、映像パッケージ、コンシューマゲームのレコードを使用している。そして MADB は国内最大規模の MAG に関する Work について記述されているため、5.2 節で構築するメディアミックスやローカライゼーションのナレッジグラフを連携する際に MADB の Work とのインスタンスマッチングを行った。

5.2 メディアミックスとローカライゼーションの同定

5.2.1 Wikipedia を用いたメディアミックスの同定手法

Wikipedia からはメディアミックスに関係する実体である Superwork・Series・Work の同定を行う。そして、本手法では図 17 のようなモデルを作成されることを想定している。ここではフランチャイズの代表として一つの Superwork が存在し、内容の共通性に応じて Series を階層化し Work を集約している。

提案手法では Work からボトムアップに実体を同定していく。以下ではこの手法の手順 (Step) の全体像について簡単に説明した後に、各手順 (Step) を詳しく述べる。5.1 節で述べた様に Wikipedia では記事同士のリンク付けやカテゴリを記事に付与することでメディアミックスを含めた作品内容を記述している。本手法ではこの記事間の階層的な関係に着目しリンク関係を解釈することでこれらの実体を同定する。本同定手法の概要を図 18 に示す。まずリスト記事を利用して MAG の Work の同定を行う (Step1)。次に同定された Work に付与された上位の詳細記事のリンクによって Series や Superwork の同定を行う (Step2)。最後に詳細記事に付与されたカテゴリ記事とカテゴリ記事に付与されたより上位のカテゴリ記事の関係を解釈して上位の Series と Superwork の同定を行う (Step3)。

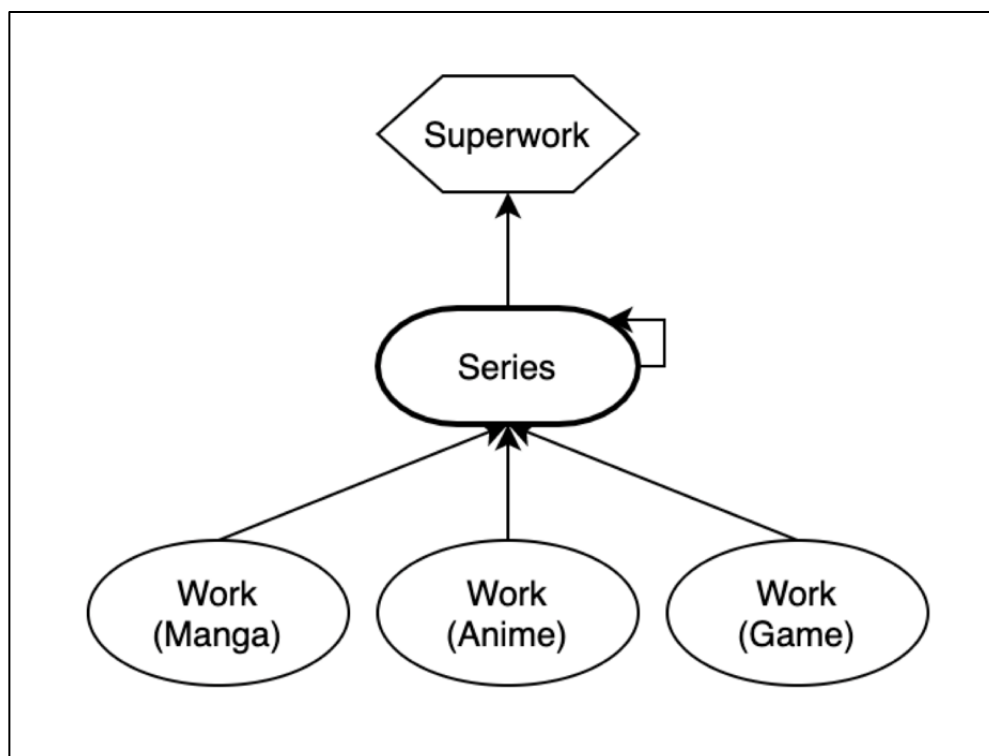


図 17 メディアミックスの同定によって得られるナレッジグラフ

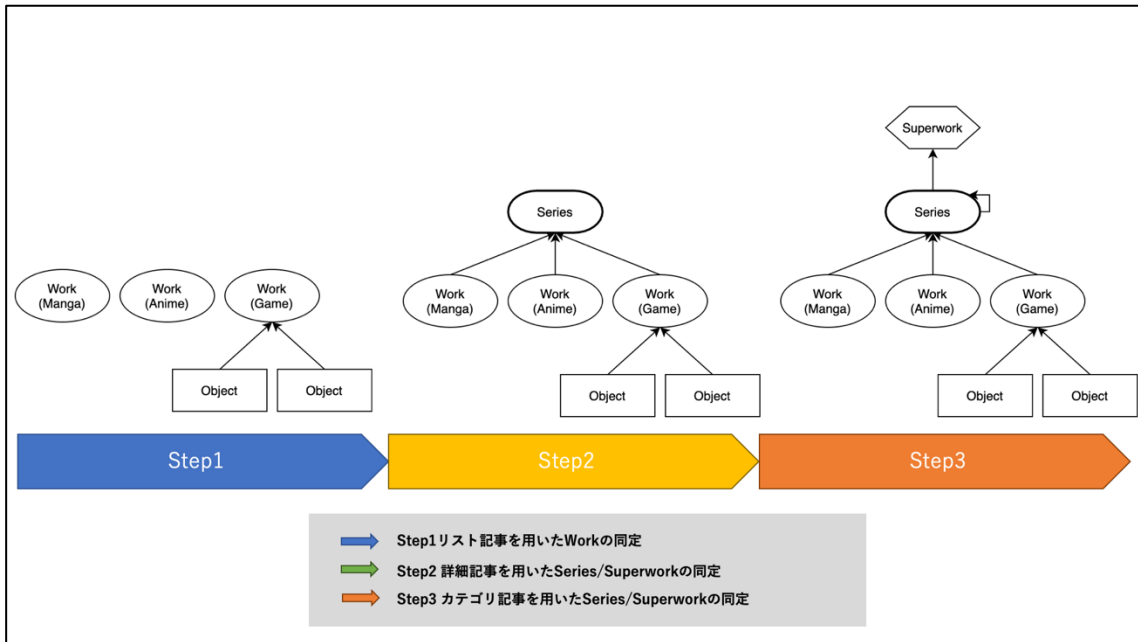


図 18 Wikipedia を用いたメディアミックスの同定手法の概要

(1) Step1：リスト記事を用いた Work の同定

5.1 節 (1)で説明したように日本語 Wikipedia ではMAGのWorkがリスト記事として記述されている(図12)。そのため、まずこれらの実体をスクレイピングによって抽出し、レコードの存在によってWorkの同定をおこなった。スクレイピングにはRubyのNokogiriのライブラリ[30]を用いて、HTML中の必要な要素をXML形式の文章を対象として、その一部分を指定できる構文であるXPathで指定して抽出している。以降の手順で行ったスクレイピングも同様に行なっている。対象とする記事は、マンガに関しては「Category：漫画作品(五十音別)」、アニメは「日本のテレビアニメ作品一覧」と「日本のアニメ映画作品一覧(年代別)」、ゲームは「Category：ゲーム機別ゲームタイトル一覧」の4種類である。なおリスト記事中に子記事やサブカテゴリによって記事をより細かく分類している。これらも上位のリスト記事の一部とみなせるため、これらが存在する場合にはその記事中の実体も抽出する。なおこの子記事やサブカテゴリには五十音別や年代別の様に同じWorkを別の観点でまとめた記事が存在する。そのため重複を避けてより多くの実体を抽出するために、同じWorkを別の観点でまとめた子記事やサブカテゴリがある場合はそれらのうちレコード数が多いものを採用している。つまり「Category：漫画作品(五十音別)」からはサブカテゴリ「Category：漫画作品 あ」から「Category：漫画作品 ん」の46のリスト記事、「日本のテレビアニメ作品一覧」の場合は放送開始年代別の「日本のテレビアニメ作品一覧(1950年代-1960年代)」から「日本のテレビアニメ作品一覧(2010年代 後半)」の8記事、「日本のアニメ映画作品一覧」の場合は年代順の「日本のアニメ映画作品一覧(1910年代-1950年代)」から「日本のアニメ映画作品一覧(2010年

表 2 リスト記事に付与されたリンクの形式

リンク形式	リンクの解釈	Series や Superwork の同定
“” (空の文字列)	詳細記事とのリンクがされていない	×
https://ja.wikipedia.org/w/index.php?title=詳細記事名	存在しない記事へのリンクが行われている	×
https://ja.wikipedia.org/wiki/詳細記事名	詳細記事へのリンクが正しく行われている	○

代)」の7記事、「Category：ゲーム機別ゲームタイトル一覧」の場合はコンシューマゲームに該当する記事を目視で選択して全63記事からスクレイピングを行なっている。対象とした記事は付録の表1、表2、表3に全件記載している。

なお「Category：ゲーム機別ゲームタイトル一覧」から取得できる実体はゲームのプラットフォームごとであり、これは4.1節のSuperworkモデルにおいてObjectに該当している。そのため同一タイトルでプラットフォームが異なるものを表す実体及び元のObjectとこの実体を結ぶプロパティを作成した。そして、これらの手順で作成された実体は4.1節で説明した様に同一のユーザー体験が得られる内容をプラットフォーム問わず実装されたゲームであるためWork(Game)として同定した。

(2) Step2：詳細記事を用いた Series/Supuerwork の同定

Step1で抽出したWorkには多くの場合、その作品について記述した詳細記事へのリンクがユーザーによって付与されている。この詳細記事には図5の例の様に作品内容が関連している作品が記述されている。つまりこの詳細記事は複数のMAGのWorkを作品内容によって集約した実体であるとみなすことができる。そのため、このリンク関係を判別することでSeriesの同定を行った。記事同士のリンク構造を表したリンクの種類は3種類存在している。(表2)。まずaタグを用いてリンクの付与が行われていない場合、詳細記事をたどることができないためSeries/Superworkの同定ができない。次にリンクの付与が行われているが”<https://ja.wikipedia.org/w/index.php?title=詳細記事名>”のような場合は、まだ作成されていない記事へのリンクが行われている。そのためこの場合は記事のIDや本文が存在しておらず、Series/Superworkの同定に使うことができない。そして”<https://ja.wikipedia.org/wiki/詳細記事名>”のようにリンクが付与されている場合は、IDや本文が与えられている。そのためこれはコミュニティの解釈を反映されているといえ、これを用いてSeries・Superworkの同定が行う。

(3) Step3：カテゴリ記事を用いた Series/Superwork の同定

Step3 では詳細記事とカテゴリ記事のカテゴリを利用して Series や Superwork の同定を行う。しかしながらカテゴリは Wikipedia の記事を分類するための機能であるため必ずしも Series や Superwork といった作品の内容性に基づいて付与されているとは限らない。例えば、詳細記事である「とある科学の超電磁砲」に付与されたカテゴリは 23 個ある(図 19)。この内、Series や Superwork に該当するカテゴリは「とある魔術の禁書目録」のみである。そのため Series や Superwork を効率的に同定するためにカテゴリ中の Series や Superwork になりうるカテゴリ記事を、実際に Wikipedia の詳細記事に付与されたカテゴリから順に上位のカテゴリを確認ことで判定した。その結果、Series や Superwork になりうるカテゴリ記事は「Category：シリーズ作品」、「Category：メディアミックス作品」、「Category：作品のカテゴリ」であることが分かった。そこでこれらのカテゴリ及びそのサブカテゴリから Series や Superwork の候補となるものを抽出した。そして、得られた Superwork・Series 候補データセットを用いて詳細記事及びカテゴリ記事に付与されたカテゴリから Superwork・Series の同定を再帰的に行う。なお実際にデータを作成した結果、再帰的に抽出するカテゴリの深さは最大 4 階層だった。

なお以上のように同定されたもののうち、各フランチャイズの最上位位置するものはフランチャイズの代表となる実体のため、これを Superwork として同定する。なおこの処理は Step2 で同定されたものにも適用している。

カテゴリ: 放送前の番組 | コンピュータゲームの新製品 | とある魔術の禁書目録 | 漫画作品 と
月刊コミック電撃大王の漫画作品 | SF漫画作品 | 超能力を題材とした漫画作品
中学校を舞台とした漫画作品 | 多摩地域を舞台とした作品 | 小説のスピンオフ作品 | アニメ作品 と
2009年のテレビアニメ | 2010年のOVA | AT-Xのアニメ | UHFアニメ | J.C.STAFF
NBCユニバーサル・ジャパンのアニメ作品 | ムービックのアニメ作品 | 電撃コミックスのアニメ作品
SFアニメ | 超能力を題材としたアニメ作品 | 中学校を舞台としたアニメ作品 | 継続中の作品

図 19 詳細記事「とある科学の超電磁砲」に付与されたカテゴリ

5.2.2 BOOK☆WALKER を用いたマンガのローカライゼーションの同定手法

BOOK☆WALKER を用いてローカライゼーションに関する実体である Work と Object の同定及び抽出を行った。このサイトでは同一のマンガ作品が異なる地域向けに着目してここからローカライゼーションの同定を行う。本サイトを利用したローカライゼーションの同定方法の概要は図 20 の通りである。BOOK☆WALKER では 3 つのサイトでそれぞれ Object や単一及び複数の Object を作品のタイトルやカラーや限定等のバリエーション、その他ユーザーに対してアクセスしてもらいたい単位で集約する実体 (BOOK☆

WALKER 内での表記に倣い以下 BW シリーズ¹²と呼ぶ) に ID が振られており典拠化されている。そこでまずこれらの Object と BW シリーズをスクレイピング及び API によって取得する (StepA)。しかしながら、各言語の BW シリーズには別の ID を付与されているため言語同士の対応が行われていない。そのためこれだけではローカライゼーションに関する同定ができない。そこで自然言語処理を用いて、各言語の Object に付与された BW シリーズのラベル同士を比較して Work の同定を行う。その比較を行う際、言語が異なると

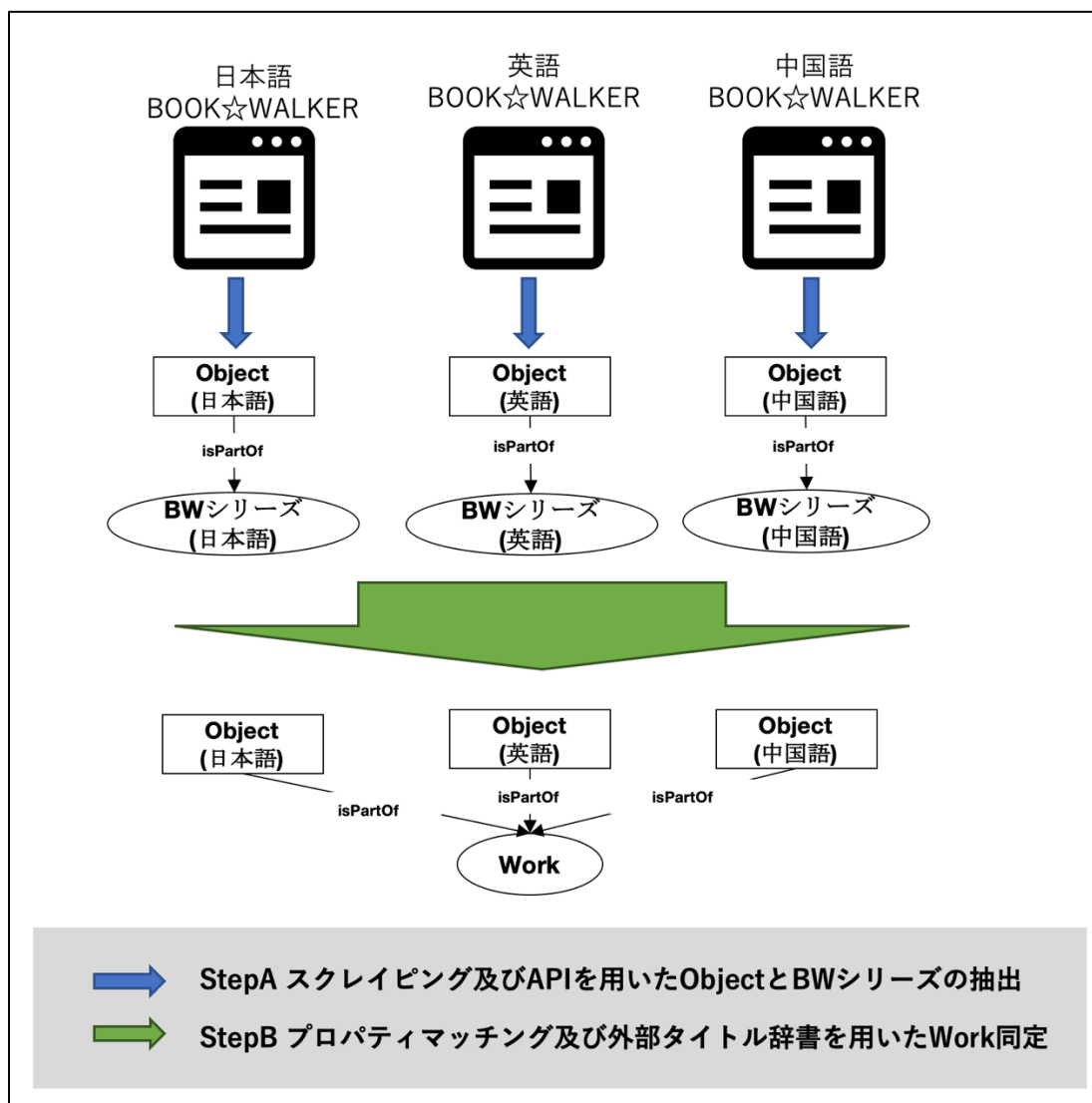


図 20 BOOK☆WALKER を用いたマンガのローカライゼーションの同定
文字列同士の類似度を計算できない。そのため Object に付与された BW シリーズのプロパティ及び外部サイトである bangumi を利用することで、英語と中国語のシリーズの日本語ラベルを補完した (StepB)。

¹² BW シリーズは「<https://bookwalker.jp/series/>」の記事で一覧としてまとめられている

(1) StepA: スクレイピング及びAPIを用いた Object と BW シリーズの抽出

BOOK☆WALKER では書籍の分類(カテゴリ)に基づき作品の検索が可能である。例えば日本の『BOOK☆WALKER』ではマンガ、小説・ビジネス、ライトノベル、BL、TL、R-18、同人誌・個人出版の7カテゴリが存在する。その内、各サイトのカテゴリ「マンガ」に属する書誌情報をAPIによる問い合わせ及びスクレイピングによって Object と BW シリーズを取得する(図 21)。なお API¹³から取得できるプロパティは付録に掲載している(付録 図 1)。



図 21 日本語版 BOOK☆WALKER の記事例

(2) StepB: プロパティマッチング及び外部タイトル辞書を用いた Work 同定

StepA で抽出した各言語の BW シリーズのインスタンスマッチングを行なって Work の同定を行う。インスタンスマッチングは(i)日本語-英語、(ii)日本語-中国語の2通りで行

¹³ API への問い合わせは例えば「<http://bwcommercial-external-texts.s3.amazonaws.com/438f32dd-2e5e-4291-9840-065865f0437c.txt>」のようになる

う。

(i) 日本語-英語

英語版では BW シリーズのプロパティとして日本語版の BW シリーズ名が Japanese Title として付与されている。図 22 の『A Certain Scientific Railgun』の例では『とある科学の超電磁砲』が付与されている。なおこの付与されているのはラベルであり日本語版の BW シリーズの ID を持たないため典拠化は行われていない。そこで日本語版の BW シリーズと英語版の BW シリーズの文字列について一方の BW シリーズの文字列が他方の BW シリーズの文字列に完全に含まれる場合、それらは翻案関係にあるとし Work を同定する。

Product Details	
Series Title	A Certain Scientific Railgun
Japanese Title	とある科学の超電磁砲 (Toaru Kagaku no Railgun) <input checked="" type="checkbox"/> 日本語版の BW シリーズ名
Alternative Title	Toaru Kagaku no Choudenjihou
Author	Kazuma Kamachi
Artist	Motoi Fuyukawa
Publisher	Seven Seas Entertainment
Genre	Manga , Shounen , Sci-fi , Anime , Comedy , Supernatural , Action , Back to School

図 22 英語圏版 BOOK☆WALKER の記事例

(ii) 日本語-中国語

中国語版では英語版のように BW シリーズに対して日本語名が付与されていない。そのためファンが作成した外部サイトのデータ補完的に用い、中国語の BW シリーズ名と日本語の BW シリーズ名の対応辞書を作成してこれを用いて各言語の BW シリーズをリンクさせる。この中国語と日本語のシリーズ名対応辞書は bangumi の漫画系列のタイトルと中文名のスクレイピングによって作成する。図 15 の例では漫画系列の日本語タイトルは「とある科学の超電磁砲」と中文名の「科学超電磁砲」が該当する。なお中国語には繁体字表記と簡体字表記が存在する。中国語圏の『BOOK☆WALKER 中文電子書』は台湾角川股份有限公司が運営を行なっているため台湾で用いられている中国語の繁体字にあらかじめ変換しておく。この簡体字と繁体字の変換には Google Spreadsheet の googletranslate 関数[31]を用いている。先ほどの「科学超電磁砲」の場合は「科學超電磁砲」の様に変換される。これによって bangumi から 14,322 ペアの対応辞書が作成された。この辞書を用いて日本語版 BW シリーズと中国語版の BW シリーズのシリーズ名が(i)と同様に包含する場合、それらは翻案関係にあるとし Work を同定する。

5.2.3 Between Our World を用いたアニメのローカライゼーションの同定手法

まず Between Our World の LOD データセットに図 23 の様に SPARQL クエリを問い合わせることで AniList への URL を取得する。ここでは `schema:mainEntityOfPage` というプロパティを持つリソースでかつ URL に `anilist` を含むものを問い合わせている。(図 19) 次に得られた URL を元に AniList のスクレイピングを行う。前述したように各 AniList のページは Work 単位で記述されており、この記事の存在によって Work の同定を行う。また、スクレイピングではページ (図 16) の左にあるインフォボックスの `Format / Episodes / Episode Duration / Status / Start Date / End Date / Studios / Source / Romaji / English / Native / External & Streaming links` のプロパティを抽出する。また AniList ではその作品がアニメ配信サイトで配信されていた場合、ファンによって手作業で `External & Streaming links` というプロパティにそれらのリンクが付与されている。(図 16) その中には Funimation や Hulu¹⁴、Netflix¹⁵といったサイトへのリンクが存在する。今回はライセンスが行われているパッケージや吹き替え済みの映像が配信されている Funimation に着目した。この Funimation では図 14 のように Shop の部分でその作品の DVD や Blu-ray、グッズ等の商品が、Videos の部分でその作品の配信されている各話情報が公開されている。そこでこれらのレコードの存在の有無によって Object の同定を行なった。なおショップでは DVD 及び Blu-ray のみを抽出している。

```
1 PREFIX schema: <http://schema.org/>
2
3 SELECT DISTINCT ?o WHERE {
4   ?s schema:mainEntityOfPage ?o.
5   FILTER(CONTAINS(STR(?o),"anilist"))
6 }
7
8
```

図 23 SPARQL を用いた Between Our World への問合せ

¹⁴ <https://www.hulu.jp/>

¹⁵ <https://www.netflix.com/>

5.3 メディアミックスとローカライゼーションの同定結果

5.3.1 Wikipedia を用いたメディアミックスの同定結果

5.2.1 項の Step3 の 3 つのカテゴリから Superwork の候補を抽出した結果、5,819 件のカテゴリを見つけることができた。しかしながら、この Series・Superwork 候補に「三部作」や「対戦アクションゲームシリーズ」といったものや「大乱闘スマッシュブラザーズの登場キャラクター」などの Series・Superwork として不適切なものも含まれていた。そこでこれらを正規表現及び目視にて不適切なデータの除外を行なった。そして最終的に 1,149 件の Series・Superwork 候補のデータセットが得られた(図 24)。

```
122|2707300|侵略!イカ娘|https://ja.wikipedia.org/wiki/Category:%E4%BE%B5%E7%9:
123|2191828|牙狼-GARO-|https://ja.wikipedia.org/wiki/Category:%E7%89%99%E7%8B9
124|601498|鉄人28号|https://ja.wikipedia.org/wiki/Category:%E9%89%84%E4%BA%BA;
125|2130907|戦国BASARA|https://ja.wikipedia.org/wiki/Category:%E6%88%A6%E5%9B9
126|2744968|無双OROCHI|https://ja.wikipedia.org/wiki/Category:%E7%84%A1%E5%8F9
127|256506|ガメラ|https://ja.wikipedia.org/wiki/Category:%E3%82%AC%E3%83%A1%E:
128|193940|ゾイド|https://ja.wikipedia.org/wiki/Category:%E3%82%BE%E3%82%A4%E:
129|2608347|トリコ|https://ja.wikipedia.org/wiki/Category:%E3%83%88%E3%83%AA%
130|1195476|モスラ|https://ja.wikipedia.org/wiki/Category:%E3%83%A2%E3%82%B9%
131|3287684|リア王|https://ja.wikipedia.org/wiki/Category:%E3%83%AA%E3%82%A2%
```

図 24 Wikipedia のカテゴリから作成した Superwork・Series 候補データセット例

また Step1 から Step3 の手順によって同定された実体とそれらの関係は表 3、表 4 の通りである。同定された Work(Manga)は 14,666 件、Work(Anime)は 5,849 件、Work(Game)は 24,340 件、ゲームの Object は 30,387 件、Series については 5,649 件であった。Superwork については二つ以上の実体を集約しているものが 3,469 件、一つだけの実体を集約しているものが 17,050 件であり、同定された全体の Superwork のうち約 14% という低い値となった。次にそれぞれの実体間のリレーションは Superwork-Series 間が 4,043 件、Superwork-Work 間が 27,104 件、Series-Series 間が 2,375 件、Series-Work 間が 10,269 件、Work-Object 間が 30,387 件であった。

表 3 同定された Superwork、Series、Work、Object の実体数

Entity Type		Number
Superwork	2 件以上の実体を集約している	3,469
	1 件の実体のみを集約している	17,050
Series		5,649
Work(Manga)		14,666
Work(Anime)		5,849
Work(Game)		24,340
Object		30,387

表 4 同定された Superwork、Series、Work、Object の実体間のリレーション数

Relation Type	Number
Superwork - Series	4,043
Superwork - Work	27,104
Series - Series	2,375
Series - Work	10,269
Work - Object	30,387

5.3.2 BOOK☆WALKER を用いたローカライゼーション同定結果

5.2.2 項の手順によって同定された実体とそれらの関係は表 5、表 6 の通りである。StepA で同定された Object は、日本語については 194,516 件、英語は 11,420 件、中国語は 17,696 件だった。また BW シリーズも同様に日本語は 48,930 件、英語は 1,641 件、中国語は 2,813 件であった。BW シリーズ（英語）のうち日本語のタイトルを持っていたものは 928 件であり、日本語タイトルの文字列が包含関係になったものは 1,204 件であった。また bangumi から作成した日本語-中国語マンガタイトル対応辞書の中国語タイトルと中国語版の BOOK☆WALKER の中国語タイトルが一致したものは 731 件であり、一致した中国語版の BOOK☆WALKER に対して日本語-中国語マンガタイトル対応辞書の日本語タイトルを付与した。この日本語タイトルと日本語版の BOOK☆WALKER の日本語タイトルが包含関係となったものは 1,044 件であった。そして日本語と英語と中国語の 3 つがマッチして同定された Work は 205 件（日本語∩英語∩中国語）、日本語と英語だけでマッチして同定されたものは 1,010 件（日本語∩英語-日本語∩英語∩中国語）、日本語と中国語だけでマッチして同定されたものは 894 件（日本語∩中国語-日本語∩英語∩中国語）だった。

表 5 同定された Work と Object の実体数

Entity Type	Number
Work(日本語-英語-中国語)	204
Work(日本語-英語)	1,010
Work(日本語-中国語)	894
BW シリーズ(日本語)	48,930
BW シリーズ(英語)	1,641
BW シリーズ(中国語)	2,813
Object(日本語)	194,516
Object(英語)	11,420
Object(中国語)	17,696

表 6 同定された Work と Object のリレーション数

Relation Type	Number
Work - Object	38,279

5.3.3 Between Our World を用いたローカライゼーション同定結果

5.2.3 項の手順によって同定された実体とそれらの関係は表 7、表 8 の通りである。Between Our World に付与されていた 8,583 件のリンクのうち 8,414 件は存在する記事へのリンクが付与されたもので Work として同定された。そのうち 8,053 件は図 16 の様に Native という日本語タイトルを持っており、549 件が Funimation への外部リンクを持っていた。さらに Funimation 中に 1,009 件の商品が存在しており、そのうちパッケージの Object は 905 件であった。またエピソードの Object は 6,224 件が同定された。

表 7 同定された Work と Object の実体数

Entity Type	Number
Work	8,414
Object(英語, DVD 及び Blu-ray)	905
Object(英語, エピソード)	6,224

表 8 同定された Work と Object のリレーション数

Relation Type	Number
Work - Object	7,129

5.4 複数の Web リソースを用いたマンガ・アニメ・ゲーム

作品のインスタンスマッチング

5.2.1 項の手法によってメディアミックスに関する Superwork、Series、Work、5.2.2 項及び 5.2.3 項の手法によってローライゼーションに関する Work 及び Object を同定した。これらの Work と LOD 化した MADB の Work とインスタンスマッチングを行い、それぞれの情報源のデータを繋げる。なお MADB も Wikipedia 同様にゲームに関しては Object 単位のデータのみしか存在していないため同一タイトルで異なるプラットフォームのコンシューマーゲームをマージしたものを Work としている。また MADB のアニメシリーズ及び単行本全巻からそれぞれアニメとマンガの Work を作成している。インスタンスマッチングを行うペアは(i)MADB の Work(マンガ)と Wikipedia から同定した Work(マンガ)、(ii)MADB の Work(アニメ)と Wikipedia から同定した Work(アニメ)、(iii)MADB の Work(ゲーム)と Wikipedia から同定した Work(ゲーム)、(iv)MADB の Work(マンガ)と BOOK☆WALKER から同定した Work(マンガ)、(v)MADB の Work(アニメ)と Between Our World を用いて同定した Work(アニメ)である。インスタンスマッチングには各 Work のラベルとその読みを用いて編集距離を利用している。ここでの編集距離は正規化し 1 より引いた値がその編集距離の値としている。つまり編集距離の値が 1 に近いほど二つのリソースは類似しており、0 に近いほど類似していないと言える。そして、その値が最大かつ閾値を超えているものを同一リソースとして紐づけている。今回の評価実験では 0.7 を閾値に設定した

各情報源から作成されたリソース数とインスタンスマッチングで同一だと同定されたリソースのペア数は表 9 の通りである。

表 9 インスタンスマッチングで使ったリソース数と同一と同定されたリソースのペア数

	MADB のリソース数	各情報源のリソース数	同一リソースのペア数
(i)	115,147	14,666	20,431
(ii)	7,614	5,849	5,045
(iii)	23,514	24,986	18,748
(iv)	115,147	2,108	2,603
(v)	7,614	8,414	4,895

6 構築したナレッジグラフの評価実験

本章では5章の手順によって構築されたナレッジグラフのデータが正しいかどうかを実際にランダムサンプリングの評価実験を行なった。

6.1 メディアミックスに関する同定の正確性評価

本研究では5.2.1項で述べた手法を用いリスト記事から詳細記事、カテゴリ記事を辿る様にボトムアップでWork、Series、Superworkの同定を行なった。これらの実体の同定はWikipedia内の記事同士のリンク構造に依拠している為、人手でのリンク付与の間違いなどがあると実体を正しく同定することができない。そこで実体同士の上位/下位関係が正しいかどうかを確かめるためにそれらのペアをランダムサンプリングしたのち、マンガ・アニメ・ゲームの知識を持つ人物が目視にて確認を行なった。この時、例えば上位の実体が詳細記事由来で下位の実体がリスト記事由来の場合は元の詳細記事に下位の実体の記述がある場合が正しいと言える。また記述量が少なく判別がつかない場合は、公式サイト等の外部サイトを用いて同様の上位/下位関係が成り立っている場合に正しいものとした。なお特に断りがない限りは以降のランダムサンプリングは誤差10%、信頼度95%、母比率50%で行なっており、その時の必要なサンプルサイズは97件である。実際にサンプリングを行なった結果、97件のうち95件が正しく、2件が誤りであった(表10)。なお本サンプリングでの正確性はWikipediaのユーザーによって作成された、記事の記述の正確性にも依存している。

誤同定されたケースの一つは「蟻と鳩」というWorkが「ウルフガイ・シリーズ」という異なるSeriesへと結びついていた。これは人手でのリンク付与が間違ったと考えられる。もう一方は「ヴァーチャル・ビュー 根本はるみ エイゾープレイ」というWorkが「根本はるみ」というSeriesにリンクされていた。この場合WorkとSeriesはゲーム中のキャラクターという意味で関連があるが、「根本はるみ」という詳細記事には同名の人物の経歴やテレビ等への出演について記述されており、このゲームについての記述はない。しかしリスト記事からは本記事へのリンクが付与されていたため、人物を示す実体が誤ってSeriesとして同定されていた。これは、Step2でのSeries/Superwork同定において記事間のリンクが存在する場合は全てSeries-Superwork間の関連と定めた物の、実際にはこの関連とは異なる意味付けによるリンクが存在していたためと考えられる。

表 10 同定されたメディアミックスの評価実験

評価項目	正しい件数 (割合)	誤った件数 (割合)
実体間の上位下位関係	95 (98%)	2 (2%)

6.2 ローカライズに関する同定の正確性評価

(a) BOOK☆WALKER を用いた同定

5.3.1 項の手法では各言語内での BW シリーズと Object のリレーションは BOOK☆WALKER で典拠化されているため正しいと言える。しかしながら Work については StepB(i)(ii)の手法で意味解釈を行なって作成しているため必ずしも正しいとは言えない。そこで Work についてランダムサンプリングを行い、インスタンスマッチングが正しいかどうかを評価した。その際、Work のラベル及び同定に用いたシリーズの元となる記事の内容を確認し、それぞれが同一の内容について記述されているか目視にて確認した。その結果、97 件中 59 件(約 61%)が正しく 38 件(約 39%)が誤っていた(表 11)。

典型的な誤同定としては日本語版の『ソードアートオンライン プログレッシブ』と英語版の『ソードアートオンライン』の様に同一フランチャイズの Work だが異なる物語として認識されているものが同定されている場合と、日本語版『ちびあいらんのゆるやかな日常』と中国語版『日常』の様にフランチャイズが全く異なるものが同定されている場合があった。いずれの場合も、今回の手法では包含関係によるリンクングを行なったため、“ソードアートオンライン プログレッシブ”という文字列に対して“ソードアートオンライン”が前方一致したり、“ちびあいらんのゆるやかな日常”に対して“日常”という文字列が後方一致したりしたため誤って同定された。

(b) Between Our World を用いた同定

5.3.2 項で述べた同定では AniList と Funimation という異なるデータセットを用いてそれぞれ Work と Object を同定している。そこでこれらの上位・下位関係が正しいかどうかをランダムサンプリング及び目視にて確認した。その結果、97 件中 73 件(約 75%)が正しく、24 件(約 25%)が誤っていた(表 11)。典型的な誤同定として『ドラゴンボール 最強への道』という劇場作品が『ドラゴンボール』の TV 配信と紐づいていたケースが挙げられる。これは Funimation と AniList の記述粒度の違いによるものである。AniList では Work 単位で記事が作成されているのに対し、Funimation では長期作品の場合複数の Work を集約した Superwork や Series の様な単位で記述される場合が見られた。そのためこの様な場合誤りが生じてしまっていた。

表 11 同定されたローカライズの評価実験結果

評価項目	正しい件数 (割合)	誤った件数 (割合)
BW シリーズより同定された Work	59(61%)	38(39%)
AniList の Work と Funimation の Object の関	73(75%)	24(25%)

係		
---	--	--

6.3 ナレッジグラフ構築におけるインスタンスマッチングの正確性評価

本研究では、ナレッジグラフ構築においてインスタンスマッチングを行って同一リソースであると見なされたペアが正しいかどうかをランダムサンプリング及び目視にて確認した。目視での確認の際は RDF 形式のナレッジグラフに対して RDF のクエリ言語 SPARQL の DESCRIBE クエリで問い合わせを行なった。この DESCRIBE クエリでは指定した IRI を主語にもつりソースのグラフを検索できる。そのためリソースのラベルやメディア等が何であるかを取得可能である。そして、その問い合わせ結果として得られたプロパティを比較して実際に同一リソースであるかどうかを判断した。その時、得られたプロパティのみでの判断が難しい場合はそのリソースに関して記述された Wikipedia や公式サイトを用いて判断した。評価対象はインスタンスマッチングを行なった (i)MADB の Work(マンガ)と Wikipedia から同定した Work(マンガ)、(ii)MADB の Work(アニメ)と Wikipedia から同定した Work(アニメ)、(iii)MADB の Work(ゲーム)と Wikipedia から同定した Work(ゲーム)、(iv)MADB の Work(マンガ)と BOOK☆WALKER から同定した Work(マンガ)、(v)MADB の Work(アニメ)と Between Our World を用いて同定した Work(アニメ)の全てのペアである

この確認において、(i)は 78 件(約 80%)が正しく 19 件(約 20%)が誤り、(ii)は 66 件(約 68%)が正しく 31 件(約 32%)が誤り、(iii)は 80 件(約 82%)が正しく 17 件(約 18%)が誤り、(iv)は 40 件(約 41%)が正しく 57 件(約 59%)が誤り、(v)は 59 件(約 61%)が正しく 38 件(約 39%)が誤っていた。(ii)や(v)の正答率が低くなった原因としてアニメにおいてはタイトルの末尾に短い文字列を付与することで続編であることや前作と異なることを表現することが一般的である。そのようなケースでは異なる実体であっても編集距離の値が大きくなり閾値を超えてしまう。そのため類似した文字列と判別され、誤ってリンクが行われてしまう。またマンガやゲームでもこのような傾向が見られる。例えば、TV アニメの第 1 作目である「ヴァイス・サヴァイヴ」とその続編の第 2 作である「ヴァイス・サヴァイヴ R」や同様に TV アニメの第 1 作の「アマガミ SS」と第 2 作である「アマガミ SS+」が挙げられる。また同一フランチャイズではなくてもこやま基夫のマンガ「エンジェルノート」とおおばやしみゆきのマンガ「エンジェル・ハント」などのように類似した文字列のものが誤って同一リソースであると同定されていた。

表 12 MAG の Work に関するインスタンスマッチングに関する評価実験

評価対象	正しい件数(割合)	誤った件数(割合)
(i)MADB の Work(マンガ)と Wikipedia の Work(マンガ)	78 (80%)	19 (20%)
(ii)MADB の Work(アニメ)と Wikipedia の Work(アニメ)	66 (68%)	31 (32%)
(iii)MADB の Work(ゲーム) と Wikipedia の Work(ゲーム)	80 (82%)	17 (18%)
(iv)MADB の Work(マンガ) と BOOK☆WALKER から同 定した Work(マンガ)	40 (41%)	57 (59%)
(v)MADB の Work(アニメ) と Between Our World を用い て同定した Work(アニメ)	59 (61%)	38 (39%)

7 マンガ・アニメ・ゲーム作品のナレッジグラフの活用

本章ではまず構築したナレッジグラフの RDF 記述について説明する。そして SPARQL を用いたナレッジグラフへの問い合わせを行った。

7.1 マンガ・アニメ・ゲーム作品のナレッジグラフの RDF による記述と提供

今回構築したナレッジグラフは Turtle 形式の RDF として記述した。その例を図 25 に示す。これらは RDF ストアである Apache Jena Fuseki に格納してある。RDF ではこの例のように主語・述語・目的語の三つ組のトリプルで記述されており、

```
@prefix ns0: <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/elements/> .
@prefix xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .

<https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/resource/A00004053>
  a <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/class/Work> ;
  ns0:label "とある科学の超電磁砲"@ja ;
  ns0:mediaType "Anime" ;
  ns0:production "J.C.STAFF"@ja ;
  ns0:startDate "2009-10-05"^^xsd:date ;
  ns0:animeType "TV"@ja ;
  ns0:endDate "2010-03-22"^^xsd:date ;
  ns0:broadcaster "J.C.STAFF"@ja ;
  ns0:episodeNum "全 24 話"@ja ;
  ns0:isMemberOf <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/resource/SD0012360> .

<https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/resource/SD0012360>
  a <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/class/Series> ;
  ns0:provenance "DetailArticle" ;
  ns0:label "とある科学の超電磁砲"@ja ;
  ns0:wikipediaPageId "2239150" ;
  ns0:isMemberOf <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/resource/SC0000216> .
```

図 25 実際に作成されたマンガ・アニメ・ゲーム作品のナレッジグラフの例

<<https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/resource/A00004053>> a <<https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/class/Work>> では <<https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/resource/A00004053>> が主語、a(クラスを表現する rdf:type の省略記法)が述語、<<https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/class/Work>> が目的語に該当する。

提案手法によって作成できたプロパティ(述語)を実体ごとに整理すると表 13-16 の通りである。なお、これらの表では主要なプロパティのみを掲載しており、全プロパティについては付録の表 4-7 を参照されたい。

表 13 作成できた Superwork のプロパティ

プロパティ	由来	説明
label	Wikipedia	実体名。Wikipedia の記事から作成
provenance	Wikipedia	同定元の記事の種類 (詳細記事 or カテゴリ記事)
wikipediaPageId	Wikipedia	同定に用いられた Wikipedia の記事の ID
wikipediaUrl	Wikipedia	同定に用いられた Wikipedia の記事の URL

表 14 作成できた Series のプロパティ

プロパティ	由来	説明
label	Wikipedia	実体名。Wikipedia の記事から作成
provenance	Wikipedia	同定元の記事の種類 (詳細記事 or カテゴリ記事)
wikipediaPageId	Wikipedia	同定に用いられた Wikipedia の記事の ID
wikipediaUrl	Wikipedia	同定に用いられた Wikipedia の記事の URL
isMemberOf	Wikipedia	Series、Work、Object とのリレーションを記述

表 15 作成できた Work の主要なプロパティ

プロパティ	由来	メディア	説明
mediaType	各サイト	-	Work のメディア (マンガ、アニメ、ゲーム) を記述する。
label	各サイト	-	実体名
isMemberOf	Wikipedia	-	Series や Superwork とのリレーション
seeAlso	Between Our World	アニメ	Between Our World や Anilist の記事の URL

表 16 作成できた Object の主要なプロパティ

プロパティ	由来	種類	説明
Language	BOOK☆ WALKER, Funimation, AniList	-	言語
seeAlso	BOOK☆ WALKER, Funimation	マンガ単行本 アニメエピソード アニメパッケージ	同定に使用した記事 の URL
isReleased	BOOK☆ WALKER, Funimation,	-	Object と Work のリ レーション

7.2 SPARQL を用いたナレッジグラフの検索

本節では構築したナレッジグラフの SPARQL 用いた MAG の検索について説明する。SPARQL での基本的な検索手法の例として①特定リソースの検索、②グラフパターンによる検索の 2つを説明する。次に検索要求に応じた例として③中国語でローカライゼーションされたマンガ作品、④「とある魔術の禁書目録」に関するフランチャイズ開始日の検索（メディアミックス）について説明する。

① 特定リソースの検索

特定リソースの検索には DESCRIBE 句を使用することができる。これは前述したように指定した IRI を主語にもつリソースのグラフを検索できる。図 26 は <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/resource/A00004592> というリソースに対して検索を行った結果で、例えば mediaType(Work のメディア)が Anime、label(実体のラベル)がとある科学の超電磁砲 S、startDate(放送開始日)が 2013-04-12 であることがわかる。また RDF ではリテラル(URI を持たない通常の文字列)に対して型を指定することができ、例えば @ja のようにベスト・コモン・プラクティス 47(BCP47)[32]で定められた @と言語タグを用いることで文字列の言語を明示的に記述したり、^^xsd:integer のように ^^の後に IRI を記述することでデータ型を指定できる。

```
DESCRIBE <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/resource/A00004592>
```

```
1 @prefix schema: <http://schema.org/> .
2 @prefix madb: <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/madb/elements/> .
3 @prefix mdlab-resource: <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/resource/> .
4 @prefix mdlab-class: <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/class/> .
5 @prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .
6 @prefix xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .
7 @prefix madb-owner-info: <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/OwnerInformatio/> .
8 @prefix mdlab: <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/element/> .
9 @prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
10 @prefix foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .
11
12 mdlab-resource:A00004592
13   a mdlab-class:Work ;
14     <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/elements/animeType>
15       "TV"@ja ;
16     <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/elements/broadcaster>
17       "J.C.STAFF"@ja ;
18     <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/elements/endDate>
19       "2013-09-27"^^xsd:date ;
20     <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/elements/episodeNum>
21       "全24話"@ja ;
22     <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/elements/isMemberOf>
23       mdlab-resource:SD0012360 ;
24     <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/elements/label>
25       "とある科学の超電磁砲S"@ja ;
26     <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/elements/mediaType>
27       "Anime" ;
28     <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/elements/production>
29       "J.C.STAFF"@ja ;
30     <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/elements/startDate>
31       "2013-04-12"^^xsd:date .
32
```

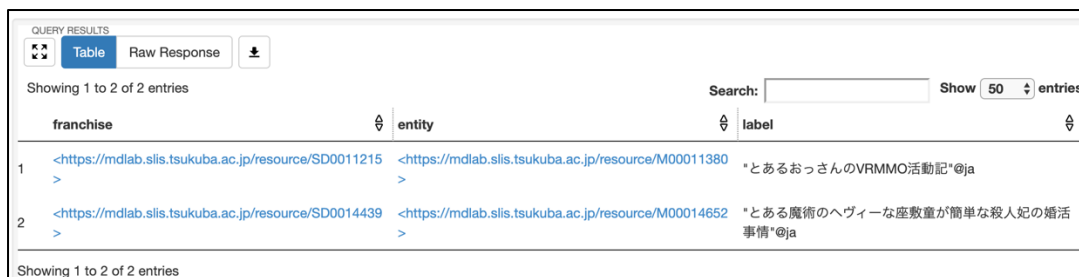
図 26 リソース(A00004592)の DESCRIBE による問い合わせ結果

② グラフパターンによる検索

SPARQL ではグラフパターンが一致するものを検索することができる。今回はあるフランチャイズのうちマンガ作品を持つグラフパターンのものを検索している。さらに FILTER を使用して検索結果の絞り込みをしている。図 27 の場合は Work(mediaType:Manga) のラベルが「とある」からはじまるものが当てはまっている。その結果、この検索クエリでは『とある魔術のヘヴィーな座敷童が簡単な殺人妃の婚活事情』と『とあるおっさんの VRMMO 活動記』の 2 件が取得出来ている。

```
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX ns0: <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/elements/>
PREFIX ns1: <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/class/>

SELECT DISTINCT * WHERE {
    ?franchise rdf:type ns1:Superwork;
    ^ns0:isMemberOf ?entity;
    ns0:label ?label.
    ?entity rdf:type ns1:Work;
    ns0:mediaType "Manga".
    FILTER(REGEX(?label,"^とある"))
}
```



The screenshot shows a query results interface with a table of results. The table has columns for 'franchise', 'entity', and 'label'. Two entries are displayed, both filtered by the label starting with 'とある'.

franchise	entity	label
https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/resource/SD0011215	https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/resource/M00011380	*とあるおっさんのVRMMO活動記*@ja
https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/resource/SD0014439	https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/resource/M00014652	*とある魔術のヘヴィーな座敷童が簡単な殺人妃の婚活事情*@ja

図 27 フランチャイズ中のマンガ作品の検索結果

③ 中国語でローカライゼーションされたマンガ作品

ここではローカライゼーションに関する検索として、中国語で発売されているマンガ作品とその単行本数を問い合わせる。クエリでは、グラフパターンとして主語が Work のクラス、メディアがマンガであるものを指定する。さらにその Work 中で、発売されている単行本(?book)を^ns0:isReleased というプロパティを用いて取得する。本問い合わせでは中国語でローカライゼーションされたものの数を知りたい ns0:Language “Chinese” というグラフ構造を持つものだけを検索している。その結果として最も多く中国語でローカラ

イゼーションされたマンガは『哆啦A夢』（日本名：ドラえもん）であることが分かった（図 28）。なお MJ00125139-MJ00193599 はいずれも 175 件だがこれはドラえもんに関連するもので 5.2.2 節の手順で同定された Work である。

```

PREFIX ns0: <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/element/>
PREFIX ns1: <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/class/>
PREFIX ns2: <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/resource/>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>

SELECT DISTINCT ?s (COUNT(?book) AS ?count_book) WHERE{
?s rdf:type ns1:Work;
ns0:label ?label;
ns0:mediaType "Manga";
^ns0:isReleased ?book.
?book ns0:Language "Chinese";
}GROUP BY ?s
ORDER BY DESC (?count_book)

```

s	count_book
1 ns2:MJ00125139	*175^^xsd:integer
2 ns2:MJ00125177	*175^^xsd:integer
3 ns2:MJ00129420	*175^^xsd:integer
4 ns2:MJ00150636	*175^^xsd:integer
5 ns2:MJ00184209	*175^^xsd:integer
6 ns2:MJ00184719	*175^^xsd:integer
7 ns2:MJ00193599	*175^^xsd:integer
8 ns2:MJ00162224	*120^^xsd:integer
9 ns2:MJ00124878	*106^^xsd:integer
10 ns2:MJ00124317	*97^^xsd:integer

name
1 哆啦A夢 第9包 電子版
2 哆啦A夢 第99包 電子版
3 哆啦A夢 第98包 電子版
4 哆啦A夢 第97包 電子版
5 哆啦A夢 第96包 電子版
6 哆啦A夢 第95包 電子版
7 哆啦A夢 第94包 電子版
8 哆啦A夢 第93包 電子版
9 哆啦A夢 第92包 電子版
10 哆啦A夢 第91包 電子版
11 哆啦A夢 第90包 電子版
12 哆啦A夢 第8包 電子版
13 哆啦A夢 第89包 電子版
14 哆啦A夢 第88包 電子版
15 哆啦A夢 第87包 電子版
16 哆啦A夢 第86包 電子版
17 哆啦A夢 第85包 電子版

図 28 中国語でローカライゼーションされたマンガ作品

④ 「とある魔術の禁書目録」に関するフランチャイズ開始日の検索（メディアミックス）

ここではあるメディアミックスされているフランチャイズがいつから始まったのかを調べることを行う。そのような日付を表すプロパティは Superwork では持っていない為、マンガ、アニメ、ゲームの Work 及び Object が持つプロパティを用いることでこの導出を行う。例として「とある魔術の禁書目録」のフランチャイズ (<https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/resource/SC0000216>) で検索を行う。(図 29)この日付は Work ないしは Object が持つマンガの刊行日やアニメの公開日、ゲームの発売日のプロパティを全件取得し、その中から最も古いものが求める値であると考えられる。はじめに”<<https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/resource/SC0000216>> ns0:label

^ns0:isMemberOf+ ?entity.”のトリプルでフランチャイズに属する Work を検索する。Superwork から Work までのエッジ数は一位に定まらないため（最小 1/最大 4）、プロパティにパス構成子の一つである”+”を付与して、ns0:isMemberOf で 1 つ以上連なる実体を全て検索している（このような構文をプロパティパスと呼ぶ）。そして各メディアのプロパティは異なるので UNION を用いて和集合を取っている。そのため中括弧中のいずれかのグラフパターンに属するものは全て検索可能である。そして各メディアで該当する日付を取得し、検索結果のソート、GROUP 句及び MIN という関数を用いて最も古いものを first_media_start_date として取得している。なお MIN はグループ中の最小のものを返す関数である。

この問い合わせの結果として 2007 年 11 月 25 日¹⁶に刊行されたマンガが得られた。実際にはライトノベルが先行して発売しているが、ナレッジグラフ中に含まれるマンガ、アニメ、ゲームに関してはこれが最古のものであった。

¹⁶ <https://mediaarts-db.bunka.go.jp/id/M267797>

```

PREFIX ns0: <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/element/>
PREFIX ns1: <https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/class/>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>

SELECT ?framchise_label (MIN(?start_date) AS ?first_media_start_date) {
SELECT DISTINCT ?framchise_label ?media ?start_date WHERE {
<https://mdlab.slis.tsukuba.ac.jp/resource/SC0000216> ns0:label ?framchise_label;
  ^ns0:isMemberOf+ ?entity.
{
  ?entity rdf:type ns1:Work;
    ns0:mediaType "Manga";
    ns0:mediaType ?media;
    ns0:label ?label;
    owl:sameAs ?entity2.
  ?entity2 ^ns0:isVolumeOf ?entity3.
  ?entity3 ns0:初版発行年 (西暦) ?year;
    ns0:初版発行月 ?month;
    ns0:初版発行日 ?day.
  ?entity3 ?p ?o.
BIND(SUBSTR(CONCAT("0",?month),(xsd:integer(STRLEN(?month))), (xsd:integer(
STRLEN(?month))+1) AS ?format_month)
BIND(SUBSTR(CONCAT("0",?day),(xsd:integer(STRLEN(?day))), (xsd:integer(STRL
EN(?day))+1) AS ?format_day)
  BIND(CONCAT(?year,CONCAT(?format_month,?format_day)) AS ?start_date)
  FILTER(?start_date!="")
}UNION{
  ?entity rdf:type ns1:Work;
    ns0:mediaType "Anime";
    ns0:label ?label;
    ns0:mediaType ?media;
    owl:sameAs ?entity2.
  ?entity2 ns0:asStartDate ?start_date.

```

```

}UNION{
  ?entity rdf:type ns1:Work;
    ns0:mediaType "Game";
    ns0:mediaType ?media;
    ns0:label ?label.
  ?entity ^ns0:isMemberOf ?entity2.
  ?entity2 ns0:publishDate ?start_date_.
  BIND(REPLACE(STR(?start_date_), "-", "")) AS ?start_date)
}
}
}GROUP BY ?framchise_label
ORDER BY ?start_date

```

QUERY RESULTS

Showing 1 to 1 of 1 entries

Search: Show entries

	framchise_label	first_media_start_date
1	"とある魔術の禁書目録"@ja	"20071125"

図 29 「とある魔術の禁書目録」に関するフランチャイズ開始日の検索

8 考察

本章ではデータモデル及び構築アプローチとナレッジグラフ構築の正確性の二つの観点から本研究の考察を行う。

8.1 データモデル及び構築アプローチの考察

4 章、5 章で説明したように、本構築アプローチでは異種の複数の Web リソースから Superwork・Series・Work・Object を同定し、インスタンスマッチングを行うことで MAG のナレッジグラフの構築を行なった。ここではメディアミックスを表現した、Superwork・Series・Work をファンサイトである Wikipedia 用いている。またローカライゼーションを表現した Work・Object を EC サイトである BOOK☆WALKER、Funimation 及びファンサイトである Between Our World、AniList、bangumi を用いている。5 章の手法で実装したプログラムを実行することで機械的にナレッジグラフを構築することが可能である。これは HTML 構造や API 仕様に変更されない限り用いることができる。これによって作品が翻案されてフランチャイズが拡大し Web リソースに情報が追加、修正された際にも容易にナレッジグラフを構築できる。

実際に構築した結果、Work については Wikipedia からは Work(Manga)が 14,666 件、Work(Anime)が 5,849 件、Work(Game)が 24,340 件、BOOK☆WALKER からは Work(Manga)が 2,108 件、AniList からは Work(Anime)が 8,414 件を同定することができた。一方、日本最大規模の MAG に関するデータベースである MADB では Work(Manga)は 115,147 件、Work(Anime)は 10,997 件、Work(Game)は 23,514 件であった。これらを実体数で比較すると Wikipedia では Work(Manga)は 12.7%、Work(Anime)は 53.1%、Work(Game)は 103.5%が MADB に対して網羅していた。また BOOK☆WALKER では Work(Manga)が 1.83%、AniList では Work(Anime)が 76.5%存在していた。実際に 2016 年の Wikipedia と MADB の Work(Anime)を全件調査したところ、MADB の 228 件のうち 187 件(約 82%)を網羅できていた。これよりゲームやアニメは比較的ファンサイトにおいても整備されていると言える。一方でマンガにおいてはいずれも著しく低くなっていた。特に BOOK☆WALKER の Work(Manga)が少なくなってしまった理由として、日本語版のみしか存在しない Work(Manga)を正しく同定できていなかったと考えられる。本手法において Work(Manga)は 5.2.2 項 StepB で Work を同定していた。この時、日本語の BW シリーズは 48,930 件、英語の BW シリーズは 1,641 件、中国語の BW シリーズは 2,813 件であり、日本語に比べて他の二つの実体数が少ない為日本語の BW シリーズのうち Work になりうるものを多数同定できなかったと言える。そのため BOOK☆WALKER については StepB のインスタンスマッチングで同定できなかったものに対して別の手法で Work 同定する必要があると考える。また、本研究ではローカライゼーションについてはマンガとアニメの二つを対象としており、ゲームは対象としなかった。これはゲームについては基本的に

どのサイトも Object 単位で記述されていることや、ブランドに関わらず広くコンシューマーゲームを扱っている見つけることができなかつたため今回対象にしなかつた。確かに Amazon などの EC サイトでは扱っているが、ハードウェアや周辺機器なども全て商品として混在しているため Object の同定が困難である。そのため他言語でブランド問わず網羅的に記述された情報源の選定が今後の課題である。

次に構築されたナレッジグラフのプロパティについて検証してみる。ナレッジグラフ構築で採用したモデルである Superwork モデルでは表 1 のように各実体で想定されたプロパティが存在していた。これを 7.1 節の作成されたプロパティと比較してみると、Superwork は想定されたプロパティのうち 1 つが作成でき、3 つはナレッジグラフを用いることで導出できた。実際にフランチャイズ開始日については 7.2 節④が該当する。また Genres・Tropes・Themes は全く作成できなかつた。Series については 2 つが作成でき、4 つはナレッジグラフを用いることで導出でき、Universe・Timeline は作成できなかつた。Work については、特に提案されていたアニメにおいて 8 つ作成でき、Licensed Networks については Between Our World や AniList の情報を用いることで導出可能である。また Object については全てのプロパティが作成できた。作成できなかつた Genres・Tropes・Themes、Universe・Timeline についてはファンサイトを用いることである程度プロパティの拡充は可能である。前者に関しては Wikipedia でも詳細記事の Infobox でジャンルという形で記述されており(図 5)、Superwork や Series を同定した記事を用いて抽出可能である。後者については Wikipedia では本文中に記述されている為そのままでの利用は難しい。しかしながら、図 6 のようなフランチャイズに特化した記事では物語が共通するマンガの各話やアニメの各話をひとまとめにした〇〇編のように Universe・Timeline のデータが作成されておりこれを活用することも可能である。

以上より、本研究で提案した手法では分野によって網羅率の差があるものの想定されていたプロパティについては多くが作成することができた。しかしながらマンガについての網羅率が著しく低いことや、ゲームのローカライゼーションについては作成できていないためさらなる情報源の選定とその適用が必要となる。

8.2 ナレッジグラフ構築の正確性の考察

5 章で述べた、本研究で作成した Superwork の 20,519 件のうち複数の実体を集約しているものは 3,469 件(約 14%)という低い値となった。そのため Wikipedia から同定された 86%の Superwork は Work と 1 対 1 という関係であった。この構造が生成されるのは 5.2 節の手順において Step2 に該当する。そこでこれに同定された記事をランダムサンプリングして確かめてみた結果、25%は MAG 以外のライトノベル・実写ドラマ・舞台・ドラマ CD の記述がされていた。そのため実際には複数のポップカルチャー作品を扱っている Superwork は 38%程度であったと言える。この MAG 以外でのポップカルチャー作品についても「日本のテレビアニメ作品一覧」といった記事に類するリスト記事が Wikipedia

に存在する。例えば、ライトノベルであれば「ライトノベルのアニメ化作品一覧」、「ライトノベルのゲーム化作品一覧」、「ライトノベルの実写化作品一覧」、「ライトノベルの漫画化作品一覧」が、実写ドラマであれば「アニメ・漫画のテレビドラマ化作品一覧」や「アニメ・漫画の実写映画化作品一覧」がある。いずれの場合もリストやテーブル形式でかつ Work 単位でデータが記述されているため本メディアミックスの同定手法を適用することは容易である。

翻案同定の正答率は、Wikipedia は 98%、BOOK☆WALKER は 61%、AniList 及び Funimation は 73% となった。Wikipedia についてはその正確性は Wikipedia ユーザーによって作成された記事の記述の正確性に依存しているが本手法では高い同定精度になったと言える。これには Step3 であらかじめ 3 つのカテゴリから Series・Superwork の候補データセットを作成していた為、カテゴリの構造から誤った上位/下位関係が作成されにくかった為と言える。BOOK☆WALKER については包含関係を文字列の包含関係という単純手法を用いたため、為スコアが低くなったと言える。例えば各サイトで典拠化されているレーベルや出版社等のプロパティを 5.2.2 項の StepB(ii) のタイトル同様に処理して同定の際のプロパティに用いることで異なるフランチャイズが誤ってリンクされるケースを防ぐことができると考える。また Work のインスタンスマッチングは、タイトルとタイトル読みをみの正規化編集距離を算出することで行った。そのマッチング精度は平均して 66.4% であった。いずれの場合においても Wikipedia の方が他のサイトよりも精度が高く MADB とのタイトルが類似している傾向があることが分かった。実際に Wikipedia の記事を確認してみると、「日本のアニメ映画作品一覧」では Work の一覧の作成にこの MADB を使われていたため、Wikipedia のタイトルが MADB のタイトルに合わせて記述されていたと考えられる。したがって編集距離のスコアが高くなったと言える。一方で平均より下回っていたサイトでは「アラビアンナイト シンドバットの冒険」と「リトル・エル・シドの冒険」のように別フランチャイズの Work と結びつくことが多数見られていた。このような間違ったインスタンスマッチングを減らすために、本データセットがナレッジグラフであることを活かし、リンクされたリソース同士の情報を容易に検索・利用することが可能であると言える。つまり、上位に位置する Series や Superwork が同じであるかどうかを確認したり、タイトル以外プロパティである発売年や制作者情報などといったデータを活用することでさらなる精度の向上が図れると考える。

以上のように、本手法でのインスタンスマッチングには単純な自然言語処理の方法を用いることが多かったため正確性が低くなったものがあった。これらの処理方法を改善することで正確性の高いナレッジグラフ構築が実現できる可能性がある。さらに、本手法を MAG 以外でライトノベル・実写ドラマ・舞台等への Wikipedia の記事へ同様に適用することで容易にナレッジグラフの拡充が可能であると考えられる。

9 おわりに

本研究では、異なる性質をもつ MAG に関する Web リソースを組み合わせることでユーザーの作品認識や MAG の流通に即したナレッジグラフの構築を行った。1 章では MAG の取り巻く状況やユーザーの作品認識について述べた。2 章では本研究で着目している二つの翻案関係について及び MAG に関する翻案は Web 上でどのように記述されているのかを説明した。3 章ではこれまでの MAG の翻案関係を発見する取り組みとしてデータモデルに関するものとデータセット構築に関するものがあることを紹介し、それらの課題と本研究の目的を述べた。そして MAG 作品のナレッジグラフを作成することでユーザーの MAG データの利活用を支援できることについて説明した。4 章では MAG 作品のナレッジグラフを構築するためのデータモデルについてその定義と本研究での解釈及び構築のための Web リソースの要求を整理した。5 章では実際に MAG 作品のナレッジグラフの構築を行い、6 章では作成されたデータの質を明らかにするための評価実験を行った。7 章では構築されたナレッジグラフのプロパティを説明し、SPARQL を用いて実際にナレッジグラフの検索を行なった。8 章ではナレッジグラフの構築やその評価実験等で得られた結果を用いて考察を行った。

構築した MAG のナレッジグラフでは Superwork モデルで想定されたプロパティ 29 個のうち、26 個は作成可能であった。さらに MAG 以外のポップカルチャー作品への手法の拡張性も見られた。一方でリソースの網羅率がマンガで著しく低くなっており、マンガのローカライゼーションにおける Work 手法の改善や異なる情報源の利用が必要である。同様にゲームについても情報源の選定と提案手法の適用が求められる。また文字列処理による実体の同定やインスタンスマッチングの正確性についてはさらなる改善の余地が見られた。

本研究で構築した MAG のナレッジグラフによって、メディアミックスやローカライゼーションを表現したグラフ構造を用いてデータ検索や分析が可能である。また新しい MAG のナレッジグラフと連携させることも可能であり、これによってさらなる付加価値を持ったナレッジグラフの構築ができる。今後は本ナレッジグラフを基盤としてデータの拡充や、データに基づく MAG に関する分析や研究において活用されることが期待される。

謝辞

本研究を進めるにあたり、その方針や開発、ディスカッション等のご指導頂いた三原鉄也先生、永森光晴先生、杉本重雄先生、森嶋厚行先生、阪口哲男先生には心より感謝申し上げます。また、日頃よりMAG作品やメタデータ等のご助力を頂いたメタデータ研究室(MDLAB)の諸先輩がたや在籍メンバーにも感謝申し上げます。

参考文献

- [1] Tallerås, K., Dahl, J, H, B., Pharo, N., “User conceptualizations of derivative relationships in the bibliographic universe, *Journal of Documentation*”, vol. 74(4), 894-916. (2018).
- [2] “コンテンツグローバル需要創出等促進事業費補助金”. Visual Industry Promotion Organization. <https://www.vipo.or.jp/project/j-lod/>, (accessed 2020-01-08)
- [3] “知のデジタルアーカイブに関する研究会提言（案）”. 知のデジタルアーカイブに関する研究会. https://www.soumu.go.jp/main_content/000147539.pdf, (accessed 2019-01-08)
- [4] 杉本 重雄. “知のデジタルアーカイブへの期待 Toward Development of Digital Archives of Comprehensive Intellectual Resources”. *デジタル図書館* (44), pp.44-57. (2013).
- [5] Li, H. "Steinberg, Marc. Anime's Media Mix: Franchising Toys and Characters in Japan". *Journal of the Fantastic in the Arts* Vol.25 (1). (2014).
- [6] Vukadin, A. “Bits and Pieces of Information: Bibliographic Modeling of Transmedia”, *Cataloging & Classification Quarterly*, Vol. 52 (3), pp. 285–302. (2014).
- [7] Marc, S. “Anime's Media Mix: Franchising Toys and Characters in Japan”. (2012).
- [8] “メディアミックスの推進”. 文部科学省. https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/bunka/gijiroku/019/04112601/004/003.htm, (accessed 2020-01-08).
- [9] Federico, Z. “Visual adaptation in translated comics”. in *TRAlinea* Vol. 16. (2014).
- [10] 東 弘子, 浜元 聡子. “インドネシアにおける日本マンガの現地化にみる「クールジャパン戦略」とのすれ違い：『ドラゴン桜』翻案版 KELAS KHUSUS NAGA の事例から”. *共生の文化研究* Vol.10, pp.111-119, (2013).
- [11] “FUNCTIONAL REQUIREMENTS FOR BIBLIOGRAPHIC RECORDS Final Report”, IFLA Study Group on the Functional Requirements for Bibliographic Records . https://www.ifla.org/files/assets/cataloguing/frbr/frbr_2008.pdf, (accessed 2019-01-08).
- [12] “Definition of FRBROO A Conceptual Model for Bibliographic Information in Object-Oriented Formalism” . International Federation of Library Associations and Institutions. https://www.ifla.org/files/assets/cataloguing/FRBRoo/frbroo_v_2.4.pdf, (accessed 2019-01-08).
- [13] Jett, J., Sacchi, S., Lee, J, H., Clarke, R, I., “A conceptual model for video games and interactive media”, *Journal of the Association for Information Science and Technology*, Vol. 67 No. 3, pp. 505–517. (2016)
- [14] Kiryakos, S.: A Study on Improving Bibliographic Descriptions for Objects of Popular

Culture Through Multimedia Franchise Representation, Hierarchical Modeling, and Metadata Aggregation. Ph.D. thesis, Tsukuba University (2019).

- [15] Bennett, R., Lavoie, B. F., O’Neill, E. T.: The concept of a work in WorldCat: an application of FRBR, Library Collections, Acquisitions & Technical Service, 27, pp.45–59. (2003).
- [16] He, W., Mihara, T., Nagamori, M., Sugimoto, S.: Identification of Works of Manga from Bibliographic Data of Comic Books using DBpedia. Proceeding of Digital Library Work- shop 44, pp.11–19. (2013).
- [17] 朱 成敏, 小出 誠二, 武田 英明, 法隆 大輔, 竹崎 あかね, 吉田 智一. 第 47 回セマンティックウェブとオントロジー 研究会, 47(10), pp. 1-10. (2019).
- [18] "Wikipedia". <https://ja.wikipedia.org/wiki/>, (accessed 2019-01-08)
- [19] "BOOK☆WALKER". <https://bookwalker.jp/st2/>, (accessed 2019-01-08)
- [20] "BOOK☆WALKER Global". <https://global.bookwalker.jp/>, (accessed 2019-01-08)
- [21] "BOOK☆WALKER 中文電子書". <https://www.bookwalker.com.tw/>, (accessed 2019-01-08)
- [22] "bangumi". <https://bangumi.tv/>, (accessed 2020-01-08)
- [23] "AniList". <https://anilist.co/>, (accessed 2020-01-08)
- [24] "Funimation". <https://www.funimation.com/>, (accessed 2020-01-08)
- [25] "メディア芸術データベース ベータ版". <https://mediaarts-db.bunka.go.jp/>, (accessed 2020-01-08)
- [26] "Between Our World". <https://betweenourworlds.org/>, (accessed 2020-01-08)
- [27] "京都国際マンガミュージアム 所蔵資料検索".
http://60.32.201.53/mm_web_public/top/index, (accessed 2020-01-10)
- [28] "RCGS Collection -Prototype-". <https://collection.rcgs.jp/>, (accessed 2020-01-10)
- [29] Carmen., M. "The Localisation of Japanese Video Games: Striking the Right Balance", Internationalization and Localization, Vol.2, pp.1-20. (2012).
- [30] "鋸 Nokogiri". <https://nokogiri.org/>, (accessed 2020-01-15).
- [31] "GOOGLETRANSLATE". <https://support.google.com/docs/answer/3093331>, (accessed 2020-01-15).
- [32] "Tags for Identifying Languages". <http://www.rfc-editor.org/rfc/bcp/bcp47.txt>, (accessed 2020-01-16)
- [34] "RDF – Semantic Web Standards". <https://www.w3.org/RDF/>, (accessed 2020-02-06).
- [35] "Universal Resource identifier in WWW". <https://www.w3.org/Addressing/URL/uri-spec.html>, (accessed 2020-02-06).
- [36] "SPARQL 1.1 Query Language". <https://www.w3.org/TR/sparql11-query/>, (accessed 2020-02-06).

付録

ジャンル	ジャンル	例(日本語)	例(英語)	例(台湾)
タイトル	productName	とある魔術の禁書目録外伝 とある科学の超電磁砲(13)	A Certain Scientific Railgun Vol. 13	魔法禁書目録外傳 科學超電磁砲 (13)
タイトルかな	productNameKana	トアルマジョウノインテツクウスガイデントアルカガクノレールガン13	A Certain Scientific Railgun Vol. 013	SC_21
タイトルローマ字	productNameEnglish			
発刊開始日時	saleStartTime	2017-11-27T00:00:00	2018-06-26T16:00:00	2018-06-22T01:00:00
発売終了日時	saleEndTime	9999-12-31T23:59:59	9999-12-31T23:59:59	9999-12-31T23:59:59
dmfTimeLimit	dmfTimeLimit			
カテゴリID	categoryId	2	2	2
カテゴリ名	categoryName	マンガ	マンガ	マンガ
出版社ID	publisherId		"9781626927810"	00000000100000043877
出版社名	publisherName			
出版社タイプ	publisherType			
出版社コード	publisherCode			
タイトル(ショート)	productExplanationShort	『トリアムランナー』編、決着！	BODY AND SOUL	★本書が鎌池和馬代表作《魔法禁書目録》の外傳漫画作品、 ★以《禁書》人氣角色御坂美琴為主角，並於2010年動畫化。
タイトル(ロング)	productExplanationDetails	美琴が働く相手は、過去『最大の敵』？果たして戦闘の行方は……。	Kurba Ryoko's Doppelganger--the by product of a cyborg experiment that may have generated a human soul--has ran amok, and Misaka may be the only one who can stop it. Misaka's unlikely team-up with the girls of Scavenger could be the key to uncovering the truth inside the Doppelganger. The explosive conclusion to the Dream Ranker Arc!	天賦夢駱駝，即將進入最高潮！＼＼美琴所迎戰的對手，是過去「最大の敵」！＼＼這場戰鬥的結果將會是……
出版社ID	saleCompanyId	3	642	664
出版社名	companyName	KADOKAWA / アスキー・メディアワークス	Seven Seas Entertainment	台灣角川
レーベルID	labelId	22	48	832
レーベル名	labelName	電撃コミックス	"--"	"--"
レーベルタイプ	labelType	"01"	"01"	"01"
(表現規制ID)	moralTypeCode	"01"	Free	"01"
(表現規制名)	moralTypeName			
権利表記文字列	copyrightString	©KAZUMA KAMACHI / MOTOI FUYUKAWA 2017	Kazuma Kamachi / Motoi Fuyukawa 2017	©Kazuma Kamachi / Motoi Fuyukawa 2017
空刷フラグ	finishFlag	FALSE	FALSE	FALSE
シリーズID	seriesId	1971	141516	68221
シリーズ名	seriesName			
シリーズ名カナ	seriesNameKana	とある科学の超電磁砲	A Certain Scientific Railgun	魔法禁書目録外傳 科學超電磁砲
サムネイルファイル名	thumbnailFileName	thumbnailimage_2745144.jpg	thumbnailimage_298548f.jpg	thumbnailimage_3003581.jpg
書影ファイル名	coverFileName	coverimage_2745143.jpg	coverimage_298548f.jpg	coverimage_3003580.jpg
プロダクトID	productId	627834	607491	613624
uuid	uuid	0c2c3b84-39ec-4f62-9dbf-c8c9721a1fad	701063f1-8994-438a-b143-cd1e6d4d2f9	33cb110c-e001-4a8f-b83c-dc98c9b75e20
公開フラグ	openFlag	TRUE	TRUE	TRUE
作者ID	authorId	655	67527	63826
作者名	authorName	鎌池和馬	Kazuma Kamachi	鎌池和馬
作者名カナ	authorNameKana	カンチカズマ	Kazuma Kamachi	鎌池和馬
作者の役割	authorRoleName	原作	Author	原作
表示順序No	displaySeqNo	1	1	2

付録 図 1 BOOK☆WALKER の API によって取得可能なプロパティ

付録 表1 マンガの Work 同定に用いた Wikipedia の記事一覧

記事名	
Category:漫画作品 あ	Category:漫画作品 は
Category:漫画作品 い	Category:漫画作品 ひ
Category:漫画作品 う	Category:漫画作品 ふ
Category:漫画作品 え	Category:漫画作品 へ
Category:漫画作品 お	Category:漫画作品 ほ
Category:漫画作品 か	Category:漫画作品 ま
Category:漫画作品 き	Category:漫画作品 み
Category:漫画作品 く	Category:漫画作品 む
Category:漫画作品 け	Category:漫画作品 め
Category:漫画作品 こ	Category:漫画作品 も
Category:漫画作品 さ	Category:漫画作品 や
Category:漫画作品 し	Category:漫画作品 ゆ
Category:漫画作品 す	Category:漫画作品 よ
Category:漫画作品 せ	Category:漫画作品 ら
Category:漫画作品 そ	Category:漫画作品 り
Category:漫画作品 た	Category:漫画作品 る
Category:漫画作品 ち	Category:漫画作品 れ
Category:漫画作品 つ	Category:漫画作品 ろ
Category:漫画作品 て	Category:漫画作品 わ
Category:漫画作品 と	Category:漫画作品 を
Category:漫画作品 な	Category:漫画作品 ん
Category:漫画作品 に	
Category:漫画作品 ぬ	
Category:漫画作品 ね	
Category:漫画作品 の	

表1の各記事名の先頭に”<https://ja.wikipedia.org/wiki/>”を付与することで、Wikipedia 中の実際の記事へアクセスする事ができる。例えば”Category:漫画作品 あ”という記事の場合、その記事の URL は”[https://ja.wikipedia.org/wiki/Category: 漫画作品 あ](https://ja.wikipedia.org/wiki/Category:漫画作品あ)”となる。

付録 表2 マンガの Work 同定に用いた Wikipedia の記事一覧

記事名	
日本のテレビアニメ作品一覧 (1950 年代-1960 年代)	日本のアニメ映画作品一覧 (1910 年代-1950 年代)
日本のテレビアニメ作品一覧 (1970 年代)	日本のアニメ映画作品一覧 (1960 年代)
日本のテレビアニメ作品一覧 (1980 年代)	日本のアニメ映画作品一覧 (1970 年代)
日本のテレビアニメ作品一覧 (1990 年代)	日本のアニメ映画作品一覧 (1980 年代)
日本のテレビアニメ作品一覧 (2000 年代 前半)	日本のアニメ映画作品一覧 (1990 年代)
日本のテレビアニメ作品一覧 (2000 年代 後半)	日本のアニメ映画作品一覧 (2000 年代)
日本のテレビアニメ作品一覧 (2010 年代 前半)	日本のアニメ映画作品一覧 (2010 年代)
日本のテレビアニメ作品一覧 (2010 年代 後半)	

付録 表3 マンガの Work 同定に用いた Wikipedia の記事一覧

記事名	
3DO のゲームタイトル一覧	Xbox_360 のゲームタイトル一覧
Multi_Video_System のゲームタイトル一覧	Xbox_Live_Arcade のゲームタイトル一覧
Nintendo_Switch のゲームタイトル一覧	Xbox_One のゲームタイトル一覧
NINTENDO64 のゲームタイトル一覧	Xbox のゲームタイトル一覧
PC-FX のゲームタイトル一覧	ゲームギアのゲームタイトル一覧
PC エンジンのゲームタイトル一覧	ゲームボーイアドバンスのゲームタイトル一覧
PlayStation_2 のゲームタイトル一覧_(2000 年-2001 年)	ゲームボーイのゲームタイトル一覧
PlayStation_2 のゲームタイトル一覧_(2002 年)	スーパーファミコンのゲームタイトル一覧
PlayStation_2 のゲームタイトル一覧_(2003 年)	セガ・マーク III のゲームタイトル一覧
PlayStation_2 のゲームタイトル一覧_(2004 年)	セガサターンのゲームタイトル一覧
PlayStation_2 のゲームタイトル一覧_(2005 年)	ディスクシステムのゲームタイトル一覧
PlayStation_2 のゲームタイトル一覧_(2006 年)	ドリームキャストのゲームタイトル一覧
PlayStation_2 のゲームタイトル一覧_(2007 年)	ニンテンドー3DS ダウンロードソフトのタイトル一覧
PlayStation_2 のゲームタイトル一覧	ニンテンドー3DS のゲームタイトル一覧
PlayStation_3 のゲームタイトル一覧	ニンテンドー3DS 版バーチャルコンソールのゲームタイトル一覧
PlayStation_4 のゲームタイトル一覧	ニンテンドーDSi ウェアのタイトル一覧
PlayStation_Portable のゲームタイトル一覧	ニンテンドーDS のゲームタイトル一覧

	_(2004年-2005年)
PlayStation_Vitaのゲームタイトル一覧	ニンテンドーDSのゲームタイトル一覧_(2006年)
PlayStationのゲームタイトル一覧_(-1995年)	ニンテンドーDSのゲームタイトル一覧_(2007年)
PlayStationのゲームタイトル一覧_(1996年)	ニンテンドーDSのゲームタイトル一覧_(2008年)
PlayStationのゲームタイトル一覧_(1997年)	ニンテンドーDSのゲームタイトル一覧_(2009年)
PlayStationのゲームタイトル一覧_(1998年)	ニンテンドーDSのゲームタイトル一覧_(2010年)
PlayStationのゲームタイトル一覧_(1999年)	ニンテンドーDSのゲームタイトル一覧_(2011年-2012年)
PlayStationのゲームタイトル一覧_(2000年)	ニンテンドーゲームキューブのゲームタイトル一覧
PlayStationのゲームタイトル一覧_(2001年)	ネオジオのゲームタイトル一覧
PlayStationのゲームタイトル一覧_(2002年)	ネオジオポケットのゲームタイトル一覧
PlayStationのゲームタイトル一覧_(2003年-)	ファミリーコンピュータのゲームタイトル一覧
SG-1000のゲームタイトル一覧	プレイディアのゲームタイトル一覧
Wii_Uのゲームタイトル一覧	メガドライブのゲームタイトル一覧
Wii_U版バーチャルコンソールのゲームタイトル一覧	ワンダースワンのゲームタイトル一覧
Wiiウェアのゲームタイトル一覧	/
Wiiのゲームタイトル一覧	
Wii版バーチャルコンソールのゲームタイトル一覧	

付録 表 4 から 7 に関しては定義が厳密に定まっていないもの独自実装したものについては説明書きを記述してある。MADB のプロパティの仕様はメディア芸術データベースガイドライン¹⁷を参考にしてもらいたい。

表 4 作成できた Superwork のプロパティ

プロパティ	由来	説明
label	Wikipedia	実体名。Wikipedia の記事から作成
provenance	Wikipedia	同定元の記事の種類（詳細記事 or カテゴリ記事）
wikipediaPageId	Wikipedia	同定に用いられた Wikipedia の記事の ID
wikipediaUrl	Wikipedia	同定に用いられた Wikipedia の記事の URL

表 5 作成できた Series のプロパティ

プロパティ	由来	説明
label	Wikipedia	実体名。Wikipedia の記事から作成
provenance	Wikipedia	同定元の記事の種類（詳細記事 or カテゴリ記事）
wikipediaPageId	Wikipedia	同定に用いられた Wikipedia の記事の ID
wikipediaUrl	Wikipedia	同定に用いられた Wikipedia の記事の URL
isMemberOf	Wikipedia	Series、Work、Object とのリレーションを記述

表 6 作成できた Work のプロパティ

プロパティ	由来	メディア	説明
mediaType	各サイト	-	Work のメディア（マンガ、アニメ、ゲーム）を記述する。
label	各サイト	-	実体名
isMemberOf	Wikipedia	-	Series や Superwork とのリレーション
altlabel	BOOK☆ WALKER	マンガ	英語読みなどの実体の別名
jaId	BOOK☆ WALKER	マンガ	同定に用いた BOOK☆WALKER のシリーズに付与されていた ID
enId	BOOK☆ WALKER	マンガ	同定に用いた BOOK☆WALKER Global のシリーズに付与されていた ID

¹⁷https://www.bunka.go.jp/seisaku/geijutsubunka/media_art/pdf/media_arts_db_guideline.pdf

zhId	BOOK☆ WALKER	マンガ	同定に用いた BOOK☆WALKER 中文 電子書のシリーズに付与されていた ID
id	MADB	マンガ	
Isbn などのセット コード	MADB	マンガ	
isCreatedBy	MADB	マンガ	作者の実体へのリレーション
グループ番号	MADB	マンガ	
シリーズ	MADB	マンガ	
シリーズヨミ	MADB	マンガ	
マンガ単行本タグ	MADB	マンガ	
マンガ単行本備考	MADB	マンガ	
マンガ単行本全巻 id	MADB	マンガ	
マンガ単行本全巻 別版表示	MADB	マンガ	
マンガ単行本全巻 名	MADB	マンガ	
マンガ単行本全巻 名ヨミ	MADB	マンガ	
マンガ単行本全巻 名追記	MADB	マンガ	
マンガ単行本全巻 名追記ヨミ	MADB	マンガ	
マンガ単行本全巻 数	MADB	マンガ	
マンガ単行本全巻 紹介文	MADB	マンガ	
レイティング	MADB	マンガ	
レーベル典拠 id	MADB	マンガ	
作者・著者	MADB	マンガ	
作者・著者ヨミ	MADB	マンガ	
出版地	MADB	マンガ	
出版者典拠 id	MADB	マンガ	
出版者名	MADB	マンガ	
分類	MADB	マンガ	

協力者	MADB	マンガ	
協力者ヨミ	MADB	マンガ	
単行本レーベル	MADB	マンガ	
単行本レーベルヨミ	MADB	マンガ	
原作・原案	MADB	マンガ	
原作・原案ヨミ	MADB	マンガ	
最終巻発行日	MADB	マンガ	
標目	MADB	マンガ	
縦の長さ×横の長さ	MADB	マンガ	
seeAlso	Between Our World	アニメ	Between Our World や Anilist の記事の URL
Format	AniList	アニメ	TV、Movie といったアニメのタイプ
Episode	AniList	アニメ	話数
Status	AniList	アニメ	作品が終了しているかしていないか
Studio	AniList	アニメ	制作スタジオ
Source	AniList	アニメ	原作となる作品のメディア
Romaji	AniList	アニメ	実体名のローマ字表記
Native	AniList	アニメ	実体名の日本語表記
English	AniList	アニメ	実体名の英語表記
url	AniList	アニメ	配信サイトへの URL
updatedUser	MADB	アニメ	
updatedAt	MADB	アニメ	
Id	MADB	アニメ	
daletedUser	MADB	アニメ	
deletedAt	MADB	アニメ	
createdAt	MADB	アニメ	
asTitleYomi	MADB	アニメ	
asTitleMacron	MADB	アニメ	
asTitleHebon	MADB	アニメ	
asTitle	MADB	アニメ	
asThemeSong	MADB	アニメ	
asTag	MADB	アニメ	
asStory	MADB	アニメ	

asStatus	MADB	アニメ	
asStartYear	MADB	アニメ	
asStartMonth	MADB	アニメ	
asStartDay	MADB	アニメ	
asStartDate	MADB	アニメ	
asStaffId	MADB	アニメ	
asSourceSpec	MADB	アニメ	
asSound	MADB	アニメ	
asRemarks	MADB	アニメ	
asRelatedAnime	MADB	アニメ	
asRating	MADB	アニメ	
asProductionId	MADB	アニメ	
asProduction	MADB	アニメ	
asPopularName	MADB	アニメ	
asOwnerInfo	MADB	アニメ	
asOriginalMedia	MADB	アニメ	
asOriginal	MADB	アニメ	
asMemo	MADB	アニメ	
asMedia	MADB	アニメ	
asKubun	MADB	アニメ	
asInfoSource	MADB	アニメ	
asImageFlag	MADB	アニメ	
asId	MADB	アニメ	
asEpisodeTitle	MADB	アニメ	
asEngTitleForeign	MADB	アニメ	
asEngTitleDomestic	MADB	アニメ	
asEndYear	MADB	アニメ	
asEndMonth	MADB	アニメ	
asEndDay	MADB	アニメ	
asEndDate	MADB	アニメ	
asEirinNum	MADB	アニメ	
asDirector	MADB	アニメ	
asCopyright	MADB	アニメ	
asCommentary	MADB	アニメ	
yomi	MADB	ゲーム	

表7 作成できた Object のプロパティ

プロパティ	由来	種類	説明
Language	各サイト	-	言語
productName	BOOK☆ WALKER	マンガ単行本	単行本名
productNameKana	BOOK☆ WALKER	マンガ単行本	単行本名ヨミ
productExplanationShort	BOOK☆ WALKER	マンガ単行本	あらすじや内容の説明文
companyName	BOOK☆ WALKER	マンガ単行本	出版社
moralTypeName	BOOK☆ WALKER	マンガ単行本	表現規制の区分
copyrightString	BOOK☆ WALKER	マンガ単行本	コピーライト
productId	BOOK☆ WALKER	マンガ単行本	レコード ID
uuid	BOOK☆ WALKER	マンガ単行本	単行本に振られている UUID
seeAlso	BOOK☆ WALKER	マンガ単行本	同定に使用した記事の URL
isReleased	BOOK☆ WALKER, Funimation, AniList	-	Object と Work のリレーション
ProductName	Funimation	DVD/Blu-ray	DVD/Blu-ray 名
Rating	Funimation	DVD/Blu-ray	視聴レーティング
IncludesLanguages	Funimation	DVD/Blu-ray	製品中に含まれる全ての言語
Format	Funimation	DVD/Blu-ray	商品の種類。DVD or Blu-ray or DVD&Blu-ray
ReleaseDate	Funimation	DVD/Blu-ray	発売日
Icludes	Funimation	DVD/Blu-ray	収録内容

Subtitles	Funimation	DVD/Blu-ray	サブタイトル
AspectRatio	Funimation	DVD/Blu-ray	アスペクト比
SpecialFeatureVideo	Funimation	DVD/Blu-ray	
MainFeatureVideo	Funimation	DVD/Blu-ray	
SpecialFeatureAudio	Funimation	DVD/Blu-ray	
MainFeatureAudio			
SpecialFeatureRuntime	Funimation	DVD/Blu-ray	
MainFeatureRuntime	Funimation	DVD/Blu-ray	
Region	Funimation	DVD/Blu-ray	言語区分
NumberOfBlu-rayDiscs	Funimation	DVD/Blu-ray	Blu-ray ディスク数
NumberOfDVD	Funimation	DVD/Blu-ray	DVD 数
UPC	Funimation	DVD/Blu-ray	UPC の文字列
episode_name	Funimation	アニメエピソード	エピソード表示
subtitle	Funimation	アニメエピソード	エピソード名 (サブタイトル)
Format	Funimation	アニメエピソード	ここではエピソード
seeAlso	Funimation	アニメエピソード	同定に使用した Funimation の URL
isPartOf	Funimation	アニメエピソード	Object と Work のリレーション
label	Wikipedia	コンシューマーゲーム	ゲームパッケージ名
platform	Wikipedia	コンシューマーゲーム	プラットフォーム
publishDate	Wikipedia	コンシューマーゲーム	発売日
publisher	Wikipedia	コンシューマーゲーム	発行者
Note	Wikipedia	コンシューマーゲーム	注記
id	MADB	単行本	
言語区分	MADB	単行本	
責任表示	MADB	単行本	
レーティング	MADB	単行本	
全国書誌番号	MADB	単行本	
分類	MADB	単行本	
icCreatedBy	MADB	単行本	
標目	MADB	単行本	
シリーズ	MADB	単行本	
シリーズヨミ	MADB	単行本	

マンガ単行本タグ	MADB	単行本	
マンガ単行本備考	MADB	単行本	
レーベル典拠 id	MADB	単行本	
作者・著者	MADB	単行本	
作者・著者ヨミ	MADB	単行本	
出版地	MADB	単行本	
出版者典拠 id	MADB	単行本	
出版者名	MADB	単行本	
協力者	MADB	単行本	
協力者ヨミ	MADB	単行本	
単行本レーベルヨミ	MADB	単行本	
原作・原案	MADB	単行本	
原作・原案ヨミ	MADB	単行本	
縦の長さ×横の長さ	MADB	単行本	
ページ数	MADB	単行本	
初版発行年（西暦）	MADB	単行本	
初版発行日	MADB	単行本	
初版発行月	MADB	単行本	
巻	MADB	単行本	
巻ソート	MADB	単行本	
isbn	MADB	単行本	
マンガ単行本 id	MADB	単行本	
マンガ単行本別版表示	MADB	単行本	
マンガ単行本名	MADB	単行本	
マンガ単行本名追記	MADB	単行本	
マンガ単行本名追記ヨミ	MADB	単行本	
マンガ単行本紹介文	MADB	単行本	
レーベル番号	MADB	単行本	
初版価格	MADB	単行本	
単行本レーベル（サブ）	MADB	単行本	
updatedUser	MADB	アニメエピソード	
updatedAt	MADB	アニメエピソード	
isEpisodeOf	MADB	アニメエピソード	
Id	MADB	アニメエピソード	
deletedUser	MADB	アニメエピソード	

deletedAt	MADB	アニメエピソード	
createdAt	MADB	アニメエピソード	
aeTitle	MADB	アニメエピソード	
asStpru	MADB	アニメエピソード	
aeStaffId	MADB	アニメエピソード	
aeStaff	MADB	アニメエピソード	
aeRemarks	MADB	アニメエピソード	
aeReleaseDay	MADB	アニメエピソード	
aeReleaseDate	MADB	アニメエピソード	
aeNotationNum	MADB	アニメエピソード	
aeNotation	MADB	アニメエピソード	
aeMemo	MADB	アニメエピソード	
aeMech	MADB	アニメエピソード	
aeInfoSource	MADB	アニメエピソード	
aeId	MADB	アニメエピソード	
aeEpisodeTitle	MADB	アニメエピソード	
aeCharactor	MADB	アニメエピソード	
aeCastId	MADB	アニメエピソード	
aeCast	MADB	アニメエピソード	
isMemberOf	MADB	コンシューマーゲーム	
jm (カナ)	MADB	コンシューマーゲーム	
jm (ローマ字)	MADB	コンシューマーゲーム	
url (参考資料 1)	MADB	コンシューマーゲーム	
url (参考資料 2)	MADB	コンシューマーゲーム	
url (参考資料 3)	MADB	コンシューマーゲーム	
url (参考資料 4)	MADB	コンシューマーゲーム	
アクセス日 (参考資料 1)	MADB	コンシューマーゲーム	
アクセス日 (参考資料 2)	MADB	コンシューマーゲーム	
アクセス日 (参考資料 3)	MADB	コンシューマーゲーム	
アクセス日 (参考資料 4)	MADB	コンシューマーゲーム	
ゲームタイトル	MADB	コンシューマーゲーム	

ゲームタイトル補助	MADB	コンシューマーゲーム	
ジャンル 1	MADB	コンシューマーゲーム	
ジャンル 2	MADB	コンシューマーゲーム	
ジャンル 3	MADB	コンシューマーゲーム	
ジャンル 4	MADB	コンシューマーゲーム	
ディベロッパー	MADB	コンシューマーゲーム	
パブリッシャー	MADB	コンシューマーゲーム	
ブランド	MADB	コンシューマーゲーム	
プラットフォーム	MADB	コンシューマーゲーム	
メディア	MADB	コンシューマーゲーム	
メディア容量	MADB	コンシューマーゲーム	
メディア容量単位	MADB	コンシューマーゲーム	
レーティング	MADB	コンシューマーゲーム	
価格 (単位)	MADB	コンシューマーゲーム	
価格 (数値)	MADB	コンシューマーゲーム	
価格 (税込 ; 税抜)	MADB	コンシューマーゲーム	
参考資料 1	MADB	コンシューマーゲーム	
参考資料 2	MADB	コンシューマーゲーム	
参考資料 3	MADB	コンシューマーゲーム	
参考資料 4	MADB	コンシューマーゲーム	
周辺機器	MADB	コンシューマーゲーム	
必要環境	MADB	コンシューマーゲーム	
所蔵情報	MADB	コンシューマーゲーム	
推奨環境	MADB	コンシューマーゲーム	
最大プレイヤー数	MADB	コンシューマーゲーム	
最小プレイヤー数	MADB	コンシューマーゲーム	
正式 id	MADB	コンシューマーゲーム	
発売年	MADB	コンシューマーゲーム	
発売月	MADB	コンシューマーゲーム	
発売日	MADB	コンシューマーゲーム	
英語表記	MADB	コンシューマーゲーム	
著作権情報	MADB	コンシューマーゲーム	