

令和 2 年 6 月 12 日現在

機関番号：12102

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2019

課題番号：18K18328

研究課題名（和文）マンガのデジタルアーカイブのための画像及び構造記述の統合的提供システムの開発

研究課題名（英文）An Integrated Providing System of Images and Structure Descriptions for Digital Archives of Manga

研究代表者

三原 鉄也（Mihara, Tetsuya）

筑波大学・図書館情報メディア系・特任助教

研究者番号：20763626

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：マンガを特徴付ける表現上の構成要素とその構造に関する情報をコンテンツ画像に紐づけられたLinked Open Dataとして記述し、マンガコンテンツをWeb上で表示・検索・共有するためのシステムを開発した。これらにWeb上でのアーカイブ画像の公開・共有のための国際標準International Image Interoperability Frameworkを活用し、効率的な開発とデータ共有の容易さを両立した。また、このシステムに必要なメタデータをマイクロタスククラウドソーシングや既存のWeb上の既存の情報資源の再利用によって効率的に作成する手法を開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

マンガのコンテンツ画像とその内容を記述した情報を紐付けWeb上で提供するための枠組みの開発は、HTML文書や動画などで既に実現されているもののマンガにおいては未だ一般的ではない、構成要素を利用したコンテンツの表示や検索を容易に可能にする。特にマンガのデジタルアーカイブにおいてはコンテンツを発見しやすくし、その利用性の向上に不可欠である。

研究成果の概要（英文）：This research has developed a system for viewing, searching, and sharing manga contents on the Web for improving the usability of digitally archived manga. The proposed system uses Linked Open Data (LOD) for describing characteristics and concepts in the manga. The development of the proposed system copes with both efficiency and easiness of sharing the data with International Image Interoperability Framework (IIIF), which is an international standard for publishing and sharing digital images on the Web. In addition, this research proposed some methods for the efficient creation of manga metadata by microtask based crowdsourcing and reusing existing manga related Web resources.

研究分野：情報学

キーワード：マンガ メタデータ Linked Open Data IIIF デジタルアーカイブ

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

マンガは日本が戦後、高度経済成長を経る中で出版産業における主要なコンテンツとして成長し、現在では日本のポップカルチャーを代表する文化資源として世界中に認知されるに至っている。そうしたマンガの文化保護政策の一つとして、マンガのデジタルアーカイブの実現が期待されている。しかし既に膨大な量があり、また日々増え続けているマンガをデジタル環境、とりわけ Web 上でどのように効率的に蓄積し、探索や利用が容易しやすいように提供するかは未解決の重要な課題である。

デジタルアーカイブのコンテンツを発見しやすくし、利用性を高めるためには、アーカイブされた個々のコンテンツの内容に関する情報を記述したメタデータが不可欠である。特にデジタル環境で提供されるマンガの多くは画像データで提供されているものの、その内容はコマとして分割された領域に絵と文字(セリフ、フキダシ)を組み合わせる、特徴的で複雑な構造を持つ表現である。そしてそれらの背景には専門知識や社会、文化など多様な概念や知識が明示・非明示を問わず含まれている。そのため、内容に即してマンガのコンテンツを発見、利用するためには、表現の構成要素及びその構造を記述したメタデータと組み合わせ提供される必要がある。しかし、コンテンツ画像をデジタルアーカイブ化するための前提となる、画像の著作権処理の困難さ等の理由から、このマンガのコンテンツ画像の利活用に関する議論そのものは未だ少なく、有効な解決方法は見られない。マンガにおいては、HTML 文書や動画などで既に実現されているような構成要素を利用したコンテンツの表示や検索は未だ一般的ではないのが現状である。

### 2. 研究の目的

本研究では、マンガのコンテンツ画像とその構成要素に関するメタデータを組み合わせ Web 上で提供するための枠組みとして、下記の機能を開発し、マンガの部分構成要素単位でのコンテンツの表示や検索のためのシステムを構築する。マンガの構造メタデータには、個別のマンガの構成要素の詳細で複雑な構造を逐一記述できることが求められる。そこで、データを Web 上での公開・共有するための技術標準である Linked Open Data (LOD) に基づくマンガの構成要素とその構造に関するメタデータを利用して、複雑な構造を機械可読なリンク関係で柔軟に記述し、マンガコンテンツを Web 上でオープンに参照し検索することが容易な仕組みを開発する。

### 3. 研究の方法

マンガの構造メタデータとそれらを用いた各機能の開発を進めた。まず LOD に則ったマンガの構造メタデータのデータモデルを設計し、デジタルアーカイブにおいて画像データとその注釈情報を公開し共有するための国際標準である International Image Interoperability Framework (IIIF) [1] に準拠するコンテンツ・注釈表示用データを自動的に生成するためのマッピング定義と生成システムを開発する。IIIF は、その準拠した方法で画像データとコンテンツ・注釈表示用データを利用するサーバやビューワが複数開発されており、これらを用いてマンガ画像とそのメタデータを画像とそれに対する注釈情報として同時に提示することで効率的な環境構築が見込める。具体的には既存の IIIF 対応ビューワを拡張し、構成要素のフィルタリング表示機能を持ったマンガのビューワを開発する。構成要素をクエリやファセットとして利用するインターフェースを備えた検索機能を開発し、ビューワに追加する。

合わせて、システムの利用に必要なマンガのメタデータ作成を効率化するために、構造メタデータを機械的に作成する手法の開発を行う。

### 4. 研究成果

#### (1) マングの構造メタデータを利用したビューワの開発

IIIF にマンガの内容および構造のメタデータを変換し、それらのメタデータを閲覧可能な IIIF 対応ビューワを開発した。マンガの画像コンテンツ及びメタデータは研究用マンガ画像データセット Manga109 [2] を用いた。メタデータを LOD データセットに変換して RDF ストアに格納し、さらにその LOD データセットを、マンガを単行本単位でパッケージ化するデータ(マニフェスト)と構成要素の種類および位置の情報(アノテーション)のリストを JSON データに変換するプログラムを作成した。この2種の JSON データを IIIF 対応ビューワで展開することでマンガとその構成要素を同時に表示するビューワを作成した。加えて、RDF ストアに格納された LOD データセットに対して検索を行い、その結果を出力する Web API を開発し、マンガの構成要

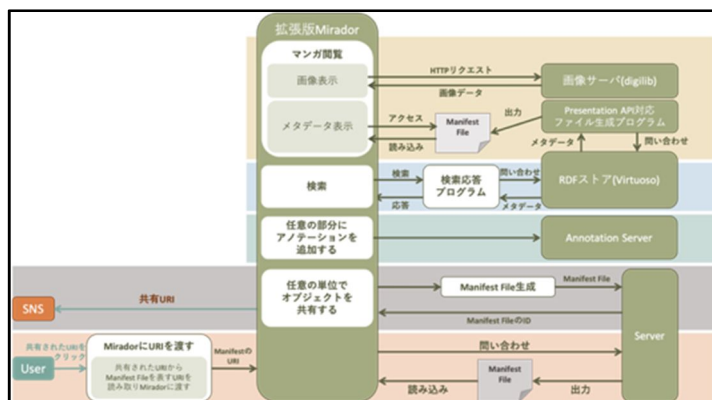


図1 ビューワのシステム構成図

素を検索し抽出して提示するシステムを I I I F 対応ビューワである Mirador<sup>[3]</sup>を拡張して構築した。

このビューワ上ではコマ・キャラクター(個々のキャラクターの識別及び登場位置)・顔(位置)・セリフ(テキスト及び位置)について表示可能であり、これらを対象にした検索機能も実現した。

さらに、これらの基本的機能を拡張させ、Web 上でのマンガコンテンツの部分的な参照や共有を想定した、構成要素のメタデータを用いて、任意の構成要素に対応するマンガ画像の一部を提供しユーザが容易に共有できる機能を開発した。



図 2 ビューワでのマンガ<sup>[4]</sup>とメタデータの表示

## (2)マンガのメタデータ作成の効率化のための機械的な作成手法の開発

本研究では、人によって判断する必要のあるコマの読み順序とテキストの発話者メタデータ作成をマイクロタスク化し、不特定多数のワーカーに処理させることで作成する手法を提案した。マイクロタスクによるクラウドソーシングプラットフォーム Crowd4U<sup>[5]</sup>を使いこの 2 種のメタデータを作成させるタスクを実装し、複数ユーザの回答を多数決で比較し得られた値をメタデータとして用いるシステムを開発した。さらに、作成結果をアルゴリズムによる推定結果と比較し、提案手法の妥当性を検証することができた。

また、マンガの閲覧環境で必要となるパッケージされたデータ(マニフェスト)の探索に用いるデータの整備を目的として、Wikipedia と多国間での横断的なマンガの出版に関する記述を持つ配信サイトを用いて半機械的な同定によるマンガ作品及びその翻案作品の Linked Open Data の作成手法を開発した。Wikipedia から抽出された 14,666 件のマンガ作品に対し、887 件の作品についてシリーズ続刊や海外翻訳版の出版物の実体 200,000 件超を関連づけるデータの作成を行った。

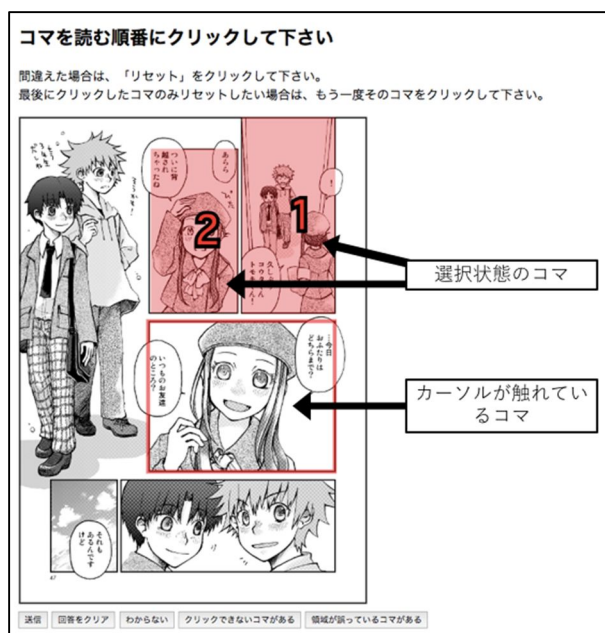


図 3 マンガ<sup>[6]</sup>のコマの順序を回答するマイク

## < 引用文献 >

- [1] I I I F Consortium, International Image Interoperability Framework, <https://iiif.io/>
- [2] 東京大学 大学院情報理工学系研究科 電子情報学専攻 相澤・山崎・松井研究室, Manga109, <http://www.manga109.org/ja/index.html>
- [3] Mirador, <https://projectmirador.org/>
- [4] 木野陽、マンガジュニア名作シリーズ 銀河鉄道の夜、学研プラス、2015
- [5] Crowd4U - クラウドフォーユー: 非営利・公益・学術目的のクラウドソーシング・マイクロボランティアプラットフォーム, <https://crowd4u.org/ja/>
- [6] 木野陽、飛ぶ東京 切符と花束、2009

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Oishi Kosuke, Mihara Tetsuya, Nagamori Mitsuharu, Sugimoto Shigeo	4. 巻 11853
2. 論文標題 Identifying and Linking Entities of Multimedia Franchise on Manga, Anime and Video Game from Wikipedia	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Digital Libraries at the Crossroads of Digital Information for the Future. ICADL 2019. Lecture Notes in Computer Science	6. 最初と最後の頁 95-101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-34058-2_10	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 加藤夕稀, 久行智恵, 三原鉄也, 永森光晴, 杉本重雄
2. 発表標題 コンテンツ共有のためのマンガの構造記述を利用したIIIFに基づく閲覧環境の構築
3. 学会等名 第119回人文科学とコンピュータ研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 武井響也, 三原鉄也, 永森光晴, 杉本重雄.
2. 発表標題 マイクロタスクによるマンガの暗黙構造についてのメタデータ作成 -マンガのコマを読む順序とテキストの話者について-
3. 学会等名 第11回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大石康介, 三原鉄也, 永森光晴
2. 発表標題 メディアミックスとローカライズに着目したマンガ・アニメ・ゲームに関する翻案関係のLOD作成
3. 学会等名 コミック工学研究会 第2回研究会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----