

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

加藤夕稀^{†1} 久行智恵^{†2} 三原鉄也^{†3} 永森光晴^{†3} 杉本重雄^{†3}

概要: 近年、マンガは Web 上で広く掲載・閲覧され、その中身であるコマやページを引用し共有する、ということが一般的に行われている。しかし、デジタル環境でのマンガの多くは単一ないし複数のビットマップ画像データで提供されている。そのためマンガコンテンツの部分的な参照や共有を行う際には、ユーザが各自で画像データを複製、加工して利用する必要があり、マンガに関する情報共有の煩雑化や不適切な複製利用の要因となっている。これらを解決するためには、ユーザが画像データを直接加工、複製することなくマンガ画像の一部に対してアクセスできる環境が求められる。本研究では、Web 上での画像共有のための国際規格 International Image Interoperability Framework (IIIF) を利用し、ユーザの要求に応じてマンガコンテンツの部分を提供するシステムを構築した。このシステムはマンガコンテンツの構造を記述したメタデータを用い、URI が付与されたマンガコンテンツ中の要素と対応する画像箇所を関連づけて提供するとともに、既存の IIIF 対応ビューワを拡張したビューワ上でそれらを表示する。

キーワード: マンガ, コミック, メタデータ, International Image Interoperability Framework

A System of Browsing and Sharing Contents of Manga on the Web by the Structural Description based on IIIF

KATO YUKI^{†1} CHIE HISAYUKU^{†2} TETSUYA MIHARA^{†3}
MITSU HARU NAGAMORI^{†3} SHIGEO SUGIMOTO^{†3}

Keywords: Manga, Comic, Metadata, International Image Interoperability Framework

1. はじめに

写真、動画、文字、音声など、あらゆるコンテンツの例に漏れず、マンガも Web 上で広く流通されるようになって久しい。デジタル環境下においてマンガを読むことに関心が高まりつつある中、Web 上では中身であるコマやページといった、マンガの一部を引用しクリッピングすることが一般的に行われている。しかしながら、現在配信されているデジタルマンガの多くは、単一ないし複数のビットマップ画像データで提供されている。そのため、マンガの部分的な参照や共有を行う際には、ユーザが各自で画像データを複製、加工して利用する必要がある。これはマンガに関する情報共有の煩雑化や不適切な複製利用の要因となっている。これらを解決するためには、ユーザが画像データを直接加工、複製することなくマンガ画像の一部に対してアクセスできる環境が求められる。

そこで本研究では、マンガの構造を記述したメタデータを用い、対応する画像の部分と結びつけて提供するシステムを構築する。このシステムでは、Web 上での画像共有のための国際規格 International Image Interoperability Framework (IIIF) [1]を利用し、画像とそのメタデータを

同時に提供できる環境を構築することで、マンガの部分に対するアクセス、さらにその部分に対応する情報を得ることが容易になることを目指す。

2. Web 上でのマンガの利用とそのメタデータ

2.1 デジタルマンガの流通と Web 上で行われる共有

パソコンやスマートフォン、タブレット端末の所持が一般的となり、場所を問わずネットワーク接続が可能となったことで、文章、音、写真、動画など、あらゆるコンテンツが Web 上で共有されるようになった。コンテンツの共有は個人や企業からの発信にとどまらず、それを利用している第三者が新たに情報を共有するサービスとして、キュレーションサービスというものがある。このサービスは、Web 上で利用できる様々なコンテンツをユーザが収集・引用して記事としてまとめ、情報やコメントを共有するためのサービスである。共有された記事は、情報源にアクセスするために集約された情報として、情報探索に活用されていることが多い。マンガも例外ではなく、実際に Web 上でマン

^{†1} 筑波大学 情報学群 情報メディア創成学類
College of Media Arts, Science and Technology, School of Informatics,
University of Tsukuba.

^{†2} 筑波大学大学院 図書館情報メディア研究科
Graduate School of Library, Information and Media Studies,

University of Tsukuba
^{†3} 筑波大学 図書館情報メディア系
Faculty of Library, Information and Media Science, University of Tsukuba

ガ画像の一部を引用し共有する、ということが一般的に行われている。図1に、LINE株式会社が運営するWebキュレーションサービスであるNAVERまとめ[2]での一般的なマンガ画像の引用例を示す。この記事では、マンガの登場人物の説明とともに、ストーリーの解説や、SNSやマイクロブログでの読者の作品への言及などを収集してまとめている。この記事を読んだ読者は、マンガのあらすじやキャラクターについての情報を簡易的に把握することができる。一方で、こうしたサービスにおいて使用されている画像は、記事を作成したユーザが独自でマンガ画像の特定の部分を切り出してアップロードされたものが大半を占めている。このように、ユーザが特定のテーマに沿って共有する情報の一部として、マンガ画像をコマごと、ページごとに切り出して使用する例が多く見られる。同様に、SNSやマイクロブログでもマンガ画像の一部を投稿に使用する例が多く見られる。

このように、一部のみが引用されることが多いデジタルマンガであるが、その多くはビットマップ画像データとして提供される。そのためマンガ画像中の一部のコマやセリフ、キャラクターの登場箇所といった、マンガコンテンツの部分的な参照や共有を行う際には、ユーザが各自で画像データを複製、加工して利用する必要がある。利用された画像と元のコンテンツデータを紐づける情報が与えられないため、利用された箇所がどういったマンガの一部であるのかといった情報が得られない利用、出所の明示がない利用が多い要因となっている。さらにマンガ画像は一般に著作物として保護されているため、このような共有を複製権等の著作権侵害に当たると見なす意見もあり、Web上でのユーザによるマンガの自由な共有の妨げとなっている。

2.2 マンガの内容・構造記述のためのメタデータ

先に述べたマンガ共有の問題を解決するためには、ユーザが画像データを直接加工、複製することなくマンガ画像の一部に対してのアクセスする環境が求められる。マンガはコマを単位とし、コマのつながりやコマに含まれるキャラクターやセリフのつながりにより時間やストーリーを表現している。計画上でマンガ画像の内容を利用するには、これらのマンガの要素間のつながりを表現・記録できる必要がある。提供されているマンガ画像データに加えて、コマの位置を示す座標や、特定のセリフやキャラクターが登場する箇所に関する情報がマンガ画像のメタデータとして提供されればマンガ画像の部分的な参照に有用である。こうした、マンガの内容・構造を記述したメタデータが提案されている。Comic Book Markup Language (CBML) [4]は、Text Encoding Initiative (TEI) [5]に基づいた、マンガとグラフィックノベルをXMLで記述するための言語である。CBMLでは、デジタル環境で公開されているマンガのマークアップを目的とし、コマを基礎としてマンガの構造を記述する。特にマンガ画像中のテキストについて、テ

キストの構成を識別しコマや他の画像との関連を記述するための語彙が定義されている。Manga109[6][7][8]は、学術利用のために公開されたマンガデータセットである。Manga109は、プロの漫画家が創作した、絶版となった109冊のマンガ作品からなり、全ての作品に、画像に関するアノテーションとしてマンガの構成要素であるコマやキャラクター、セリフに関するメタデータがXML形式のデータで提供されている。三原[9]は、デジタルマンガの構成要素を記述するためのメタデータモデルを提案した。このメタデータモデルはマンガのストーリー構造と平面表現を構成するコマ割りや記号表現などのビジュアル要素について記述し、デジタルマンガに含まれるより詳細な構成要素を識別するためのモデルである。さらにメタデータの利用事例として、マンガの構成要素に対して感想を付与できるビューワや、デジタル環境におけるマンガ制作支援ツールであるデジタルネームエディタを紹介している。橋場[10]は、Web上でデジタル画像とそのメタデータのやりとりを実現するための国際規格であるIIIF、およびそれに対応した画像ビューワを利用し、マンガ画像とそのメタデータを同一画面上で重ねて表示することで同時に参照できる閲覧環境を構築している。これはマンガに描かれているコマやセリフ、キャラクターといったマンガの中身のオブジェクト単位で条件を指定し、検索することで、該当する画像とそのメタデータが提示される検索機能を持つものである。



図1 NAVERまとめにおけるマンガ画像引用例[3] (ただしマンガ画像にはマスク処理済)

Figure 1 The quotation of manga image on a curation site

3. マンガの構造記述を利用したマンガの部分的な共有

本研究ではマンガの構造を記述したメタデータを利用することでユーザの要求に応じてマンガコンテンツの部分を提供し、共有を可能にするシステムを構築する。このメタデータを利用することで、マンガ画像に対してコマやキャラクターといったオブジェクトが一意に識別でき、それらの画像上での位置を得ることができる。この機能を実現するために、システムで利用するメタデータは Linked Open Data (LOD) [11]に基づいて記述する。これにより画像に内包されるオブジェクトを URI で識別し、外部から参照することが容易になる。またメタデータを Resource Description Framework (RDF) [12]で記述することでオブジェクト同士の関連を明示的に示すことができる。

本システムにおいては、コマやキャラクター、セリフといったマンガに内包されるオブジェクトおよび、ユーザが任意で選択したオブジェクトの集合を共有の対象とする。これらの要素についてメタデータでマンガオブジェクトを示し、対応する画像箇所と結びつけて提供する。本システムでは、Web 上でデジタル画像とコンテンツの構造情報の提供のための国際規格である IIIF を利用する。IIIF は LOD に基づいて画像データとそのメタデータを構造的な URI で表し、メタデータを画像に対する注釈として画像データとのリンク付けを行い、ビューワに表示するための仕様を定めている。既に IIIF に準拠した画像提供用のサーバアプリやビューワが提供されており、本研究ではこれらをシステム開発に利用する。IIIF を利用した、画像の部分を提供する取組みとして、人文学オープンデータ共同利用センター[13]が公開している IIIF Curation Platform[14]が挙げられる。

4. マンガの構造を記述するためのメタデータモデル

本研究では、Manga109 で提供されているデータを利用し、マンガの構造を記述したメタデータを IIIF Presentation API のリソースモデルへマッピングすることでシステムの構築を行った。図 2 に、メタデータモデルと IIIF のリソースモデルの全体図、およびマッピングの対応関係を示す。「Book」はマンガ一冊を、「Viewing Area」はマンガの見開きページを表した実体である。「Character Img」「Character FaceImg」「Text」「Frame」は Manga109 で画像（マンガの見開きページ）に関するアノテーションとして提供されているメタデータと対応する実体であり、それぞれキャラクターの全身の画、キャラクターの顔の画、テキスト、コマといったオブジェクトを表す。このマンガメタデータモデルに基づいて、IIIF へのマッピングを行った図中の「Manifest」「Sequence」「Canvas」「Annotation」「Annotation List」は IIIF のリソースモデルの実体を示しており、先に示したマンガ

の構造を記述する実体をこれらとマッピングしている。Manifest は 1 つの画像資料群全体を表す要素であるため Book と対応させている。Sequence は画像資料を埋め込むための箱の役割を担う Canvas の順序構造を表す要素である。この Canvas は Viewing Area と対応させている。また、Annotation で対象の Canvas 領域に見開きページに含まれるオブジェクト及び画像データを注釈内容としてリンクさせている。Annotation List は Canvas ごとに Annotation をまとめるための要素である。このようなマッピングにより、マンガの構造を記述したメタデータを IIIF のリソースモデルのデータに変換し IIIF 環境下において利用可能となった。その結果、特定のコマや特定のキャラクターといった要素に対応するマンガ画像の部分に構造的な URI で一意にアクセスできるシステムを実現することができる。

5. デジタルマンガ共有システムの構築

5.1 システム概要

図 3 に本システムで構築したシステムの概要図を示す。本研究では、既存の IIIF 対応ビューワである Mirador[15]を拡張し、マンガ画像およびそのメタデータを閲覧でき、さらにビューワからマンガコンテンツを共有できるシステムの構築を行った。システムは Mirador を拡張したビューワと API サーバからなり、マンガの画像および対応するメタデータの閲覧機能、メタデータを用いた検索機能、マンガオブジェクトの共有機能を有する。

Mirador 上で画像およびそれに対する注釈を表示するためには、事前に用意されたマニフェストファイルを読み込ませる必要がある。ユーザの要求に応じたマンガの共有を実現しそれをビューワ上で表示させるためには、マニフェストファイルを動的に生成し、そのマニフェストファイルを表す URI をビューワで読み込まなければならない。本研究では、ビューワ上でユーザが選択した範囲をリストアップする機能、そのリストからマニフェストファイルを動的に生成し保存する機能を実装した。

このシステムを用いて、ユーザは次のことを行うことができる。1) ビューワ上でマンガを閲覧する、2) ビューワ上でマンガが内包する任意のオブジェクトを選択し、生成さ

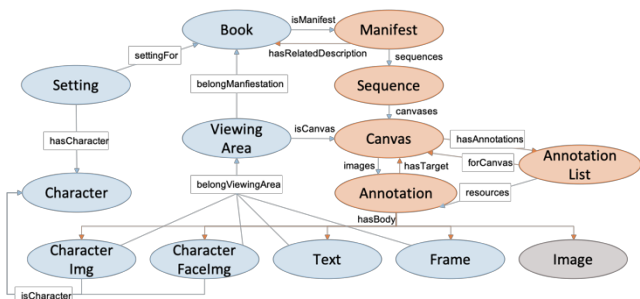


図 2 マンガの構造を記述するメタデータモデル
 Figure 2 The metadata model to describe the structure of manga

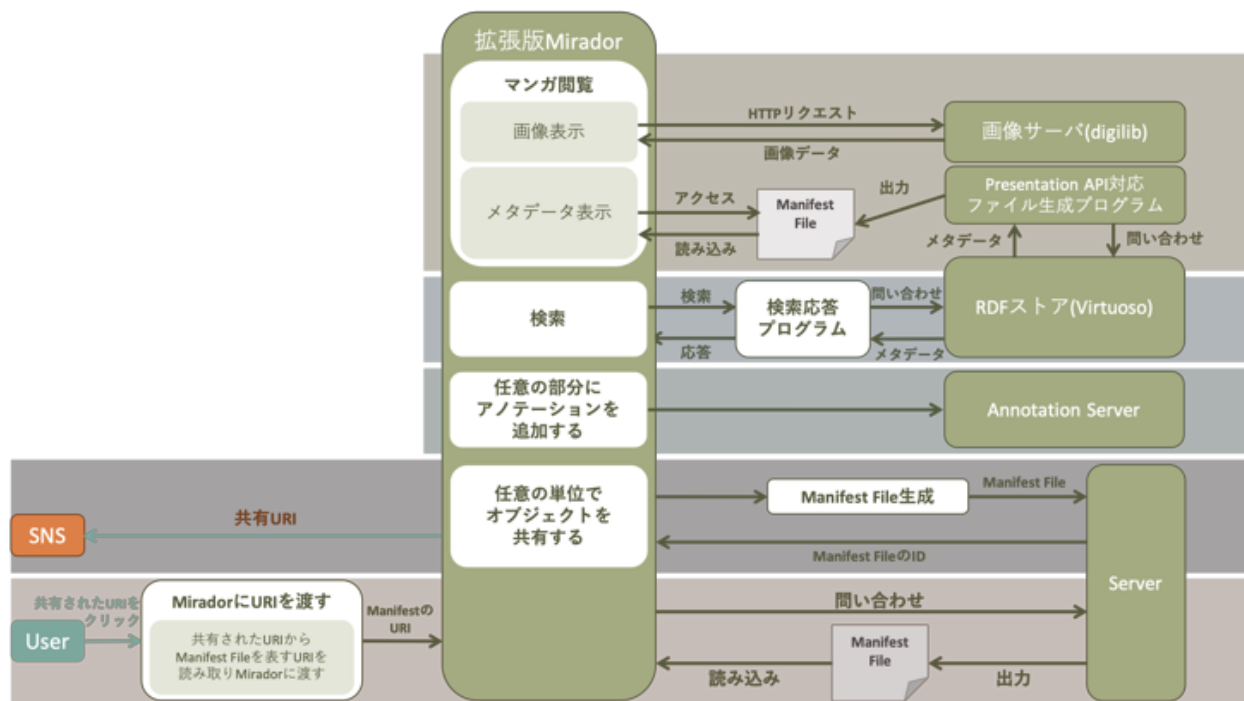


図 2 システム概要図

Figure 2 The components of the proposed system

れた共有リンクを用いて外部サービスで共有する, 3) 共有したいオブジェクトが複数ある場合は, ビューワ上でそれを選択しリストアップすることで一つにまとめる. リストに対して 2)の場合と同様にリンク URL を生成し, 外部サービスで共有する.

5.2 IIIF Presentation API に基づく JSON ファイルの生成

Mirador 上で画像およびそれに対する注釈を表示するためには, マニフェストファイルと呼ばれる Presentation API 準拠の JSON ファイルを用意し, 読み込ませる必要がある. 本システムでは, 前節で述べたユーザが共有したいオブジェクトのリストに対応するマニフェストファイルを動的に生成できるよう, Mirador を拡張した. 共有において, マニフェストファイルは選択されたオブジェクトを含む本の役割を担う. Presentation API の仕様により, 選択したマンガのオブジェクトの座標および幅, 高さをマニフェストファイルに記述することで対応する画像の部分の指定することができる. リストに含まれるオブジェクトが複数である場合には, Canvas というプロパティを複数記述することで対応できる. マニフェストファイルは Universal Unique

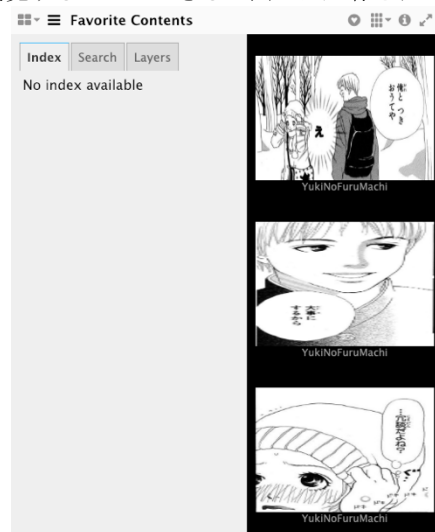
Identifier (UUID) [16]を識別子として付与しており一意な識別とアクセスが可能である. このファイルはユーザがオブジェクトを共有する際に自動で作られ, サーバに保存される.

SNS 等の外部サービスで共有する際は, ビューワの URL に共有したいオブジェクトの UUID をパラメータとして付与したものを発行する. 図 4 にビューワから Twitter[17]にマンガを共有する際の画面を示す. パラメータの UUID をもとにユーザが共有したオブジェクトに対応するマニフェストファイルをサーバから取得し読み込むことで, ビューワ上で閲覧することができる. 図 5 は共有されたオブジェ



図 4 Twitter への共有リンク例

Figure 4 Share link to Twitter



©山田雨月

図 5 ユーザが共有したオブジェクトの読み込み

Figure 5 The view of loading objects shared by users

クトに対応するマニフェストファイルを読み込んだビューワ画面、図6はビューワ上でマンガの部分の表示を行った画面である。

5.3 リストアップ機能の実装

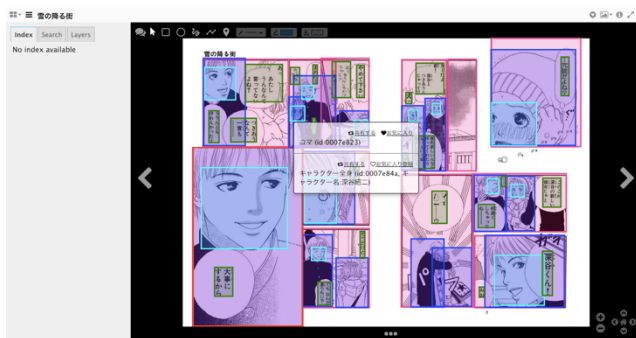
ユーザがマンガコンテンツを共有する際には、コマやキャラクター、セリフといったマンガに内包されるオブジェクトおよび、それらの集合を共有する機会が多い。そこで本システムでは、ユーザが指定したオブジェクトを任意の単位で共有できるよう、リストアップする機能を実装した。図7と図8に、ビューワ上でのアノテーション表示とお気に入り登録例およびビューワ上でのアノテーション表示を拡大した図を示す。ビューワ上では、カーソルを合わせた画像領域に対応するアノテーションが表示される。そのアノテーションそれぞれの右上にお気に入り登録ボタンを実装した。これをクリックすることにより、ユーザが指定し



©山田雨月

図6 Miradorにおけるマンガの部分の表示

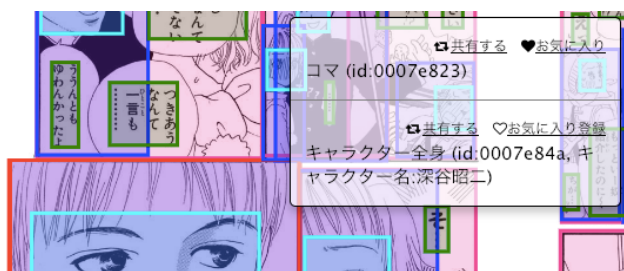
Figure 6 Displaying a part of manga on the viewer



©山田雨月

図7 アノテーション表示とお気に入り登録例

Figure 7 The display of annotation and bookmark



©山田雨月

図8 アノテーション表示

Figure 8 Larger image of annotation

た任意の部分を選択して保持することができる。複数のオブジェクトをリストアップして共有する場合にも前節で述べたように、対応するマニフェストファイルおよび共有リンクを生成し、外部サービスにて共有することができる。

6. おわりに

本研究では、マンガの内容と構造のメタデータと IIIF を組み合わせることで、マンガの構成要素単位でマンガコンテンツを参照し共有できる環境を構築した。これにより、マンガの内容や構造のメタデータをマンガ画像と共に提供することが可能となった。また、リストアップ機能の実装およびリストに対応するマニフェストを生成することにより、複数のマンガオブジェクトの一括共有、マンガのオブジェクトに対応するメタデータの提供が可能となった。

一方で、本研究で開発したシステムの機能を利用するためには画像毎にメタデータを用意する必要があり、そのメタデータ作成のコストがシステム利用の課題となる。この課題の解決のためにはマンガ画像の効率的なメタデータ作成の手法開発が必要である。また、利用した IIIF は未だ発展途上にあり、今後大幅な仕様変更があった際にはそれに伴ったシステムの大幅な変更が必要になり得る。本研究では PC 向けのビューワ開発に留まったが、スマートフォン等の閲覧環境を考慮したビューワの開発やユーザーインターフェースの改善も望まれる。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 JP 18K18328 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] International Image Interoperability Framework. <https://iiif.io/>, (参照 2019-01-21) .
- [2] NAVER まとめ[情報をデザインする. キュレーションプラットフォーム]. <https://matome.naver.jp/>, (参照 2019-01-21) .
- [3] NAVER まとめ. “【ワンピースネタバレ】カイドウが強すぎる」と話題に！【ONE PIECE 伏線考察】-NAVER まとめ”. <https://matome.naver.jp/odai/2154107319629094501>, (参照 2019-01-21) .
- [4] John A. Walsh. “Comic Book Markup Language: An Introduction and Rationale” . Digital humanities quarterly, Vol.6, No.1,2012.
- [5] The TEI Guidelines. <http://www.tei-c.org/release/doc/tei-p5-doc/en/html/index.html>, (参照 2019-01-23).
- [6] 相澤・山崎研究室. “Manga109” . <http://www.manga109.org/ja/>, (参照 2019-01-23) .
- [7] Azuma Fujimoto, Toru Ogawa, Kazuyoshi Yamamoto, Yusuke Matsui, Toshihiko Yamasaki, and Kiyoharu Aizawa. “Manga109 dataset and creation of metadata”. MANPU '16 Proceedings of the 1st International Workshop on coMics ANalysis, Processing and Understanding Article No. 2. Cancun, Mexico. December 04, 2016.
- [8] 相澤清晴, 松井勇佑, 藤本東, 大坪篤史, 小川徹. “学術漫画データセットの構築 -Manga109-” . 映像情報メディア学

会誌, Vol.72, No.3, pp.358-362, May, 2018.

- [9] 三原鉄也,永森光晴,杉本重雄. “デジタルマンガにおけるストーリー構造とビジュアル構造を表すメタデータモデル”.研究報告情報基礎とアクセス技術 (IFAT) 2011-IFAT-104, no.9, pp.1-8, 2011.
- [10] 橋場天紀, 三原鉄也, 永森光晴, 杉本重雄. “マンガの内容と構造のメタデータ記述を利用した IIF に基づく検索・閲覧環境の構築”. 研究報告人文科学とコンピュータ. 2018, p.1-5.
- [11]Tim Berners-Lee. “Linked Data”. Design Issues. 2009-06-18. <https://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>, (参照 2019-01-21) .
- [12] “Resource Description Framework(RDF) Model and Syntax Specification” . <https://www.w3.org/TR/1999/REC-rdf-syntax-19990222/>, (参照 2019-01-24) .
- [13] 人文学オープンデータ共同利用センター. <http://codh.rois.ac.jp/>, (参照 2019-01-21) .
- [14] 人文学オープンデータ共同利用センター. “IIF Curation Platform” . <http://codh.rois.ac.jp/icp/>, (参照 2019-01-21) .
- [15] Mirador. <http://projectmirador.org/>, (参照 2019-01-21) .
- [16] ISO/IEC 11578:1996. Information technology – Open Systems Interconnection – Remote Procedure Call(RPC).
- [17] Twitter. <https://twitter.com/>, (参照 2019-01-21).