

日本国内の IIF 準拠画像に対する横断検索システムの構築

中村 覚^{1,a)} 永崎 研宣^{2,b)}

概要: 日本国内において IIF 準拠の画像公開を行う機関が増加している。IIF の利点の 1 つとして、画像へのアクセスを標準化し、多様な利活用を促す点が挙げられる。本稿は IIF を人文学研究に活用する環境を実現するための基盤構築に向けた取り組みの一環として、国内の複数機関が公開する IIF 画像を横断して検索可能なシステムの構築事例について述べる。具体的には、二次利用が自由な条件で公開されている約 13 万件的 IIF 画像を検索可能なシステムを構築した。さらに IIF の利活用の発展に向けて、システム構築を通じて得られた課題等について考察する。

Prototyping of Discovery System for IIF Resources in Japan

SATORU NAKAMURA^{1,a)} KIYONORI NAGASAKI^{2,b)}

1. はじめに

近年、欧米を中心として、画像データの相互利用を可能とする国際規格 IIF (International Image Interoperability Framework) を用いた画像公開が積極的に進められている。この動きは日本にも波及しつつあり、国内においても IIF 準拠の画像公開を行う機関が増加している。

IIF の利点として、画像へのアクセスが標準化され、多様な利活用を促す点が挙げられる。日本国内における IIF の利活用に関する研究として、永崎ら [1] は IIF Manifest の効果的な共有を目的とする Web コラボレーションプラットフォーム IIF Manifest for Buddhist Studies を開発している。利用者が IIF Manifest URI をシステム上に登録することにより、IIF Manifest 内の情報がデータベースに格納され、それらの情報に基づく検索を可能とする。本システムを利用することにより、世界中の IIF 画像を各コミュニティの目的に応じて収集・編集し、利活用することが可能となる。北本ら [2] は、IIF のキュレーションツールで

ある IIF Curation Viewer を開発している。本ソフトウェアを使用することにより、利用者は各々の関心に合わせて IIF 画像を収集し、切り抜き等を行うことができる。これらの例に見るように、利用者は IIF が定める API に準拠したアプリケーションやソフトウェアを使用することにより、IIF 画像の提供機関を問わず、共通の仕組みで画像を取り扱うことができ、IIF の活用が人文学研究の発展に寄与することが期待される。

一方 IIF は、仕組みとしては一元的な情報の収集検索を志向しているものの、IIF 画像を一元的に検索、収集可能なシステムが存在しない点が現在の課題の一つとなっている。すなわち、利用者が IIF 画像を閲覧するためには、各々の機関のデータベースにアクセスし、目的とする画像を検索、閲覧しなければならないのが実情である。例えば絵巻物の一つである「百鬼夜行図」の IIF 画像は、国立国会図書館、国文学研究資料館、および東京大学総合図書館の 3 機関が各々提供するデータベースで公開されている。「百鬼夜行図」は、巻物によって異なる場合がある妖怪の配列の分析を通じて書写の系譜を明らかにする研究が行われている [3] ことから、IIF の機能を用いて各地に所蔵される資料画像を拡大縮小しながら対比・閲覧できる環境が、人文学研究に具体的に資する事例の一つである。しかし、これもそれぞれの IIF 画像の存在を個々のサイトで確認して IIF Manifest URI を収集した上で、初めて IIF 対応

¹ 東京大学
The University of Tokyo, Bunkyo, Tokyo 113-8658, Japan

² 人文情報学研究所
International Institute for Digital Humanities, Bunkyo,
Tokyo 113-0033, Japan

a) nakamura.satoru@mail.u-tokyo.ac.jp

b) nagasaki@dhii.jp

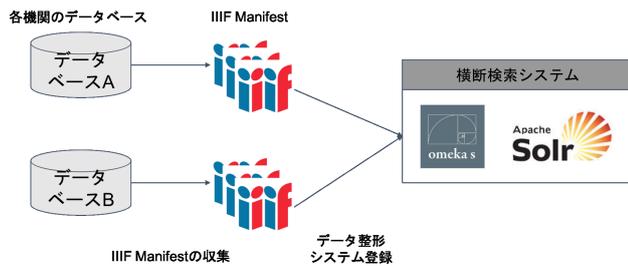


図 1 システム構築のフロー概要

Fig. 1 Flow Overview of System Development.

画像として対比・閲覧できるというのが現状である。このような状況においては、IIIF 画像を一元的に検索可能なシステムを構築し、利用者が画像を発見し対比・閲覧する際のコスト軽減に寄与することで、先に述べた IIIF の利点をより享受可能になると考えられる。

したがって本研究では、IIIF を人文学研究に活用する環境を実現するための基盤構築に向けた取り組みの一環として、国内の複数機関が公開する IIIF 画像を横断して検索可能なシステムを構築することを目指す。システム構築のフロー概要は図 1 に示すとおりである。国内の各機関が公開する IIIF Manifest を収集し、IIIF Manifest から必要な情報を抽出し整形する。そして、それらの情報をデータベースに格納し、提供機関を問わず一元的に検索可能なシステムを構築する。なお、システム構築には、オープンソースの Web パブリッシングのプラットフォームである Omeka S[4]、検索エンジンとして Apache Solr を用いる。以降、2 章ではデータの収集・整形について、3 章ではシステムの構築について述べる。さらに、システム構築を通じて得られた課題等を 4 章で考察する。

2. データの収集と整形

本章では、IIIF Manifest の収集と、検索システムへ登録するためのデータ整形について述べる。

2.1 データ収集

本研究では、二次利用可能であると明示して IIIF 画像を公開する日本国内の機関を収集対象とした。収集対象とした機関名、データベース名、収集した IIIF Manifest 数、後述する検索システムへ登録した Manifest 数の一覧を表 1 に示す。合計 12 データベース、約 13 万件の IIIF Manifest を収集した。

基本的な収集方法としては、各データベースで公開されている IIIF Manifest をクロールして取得した。なお、クロールの際には、各データベースへの負荷を考慮し、1 リクエスト毎に 1 秒の待機時間を設けた。なお、クロールによって IIIF Manifest を収集したため、表 1 に示した IIIF Manifest の「収集数」が、各データベースで公開されているすべての IIIF Manifest でない点に注意が必要であ

る。また、エラー等の発生によって取得できなかった IIIF Manifest も一定数存在する。さらに、例えば国立国会図書館デジタルコレクションについては、オープンデータセットとして公開されている書誌情報 [17] のうち、インターネット公開されている古典籍、約 7.9 万件の IIIF Manifest を対象として取得している。このように、必ずしも各データベースが公開するすべての IIIF Manifest を対象としていないケースも存在する点にも注意が必要である。

また、表 1 の右端に示す「登録数」は、後述する検索システムに登録した IIIF Manifest 数を示す。機関によっては、資料毎に異なる利用条件を与えており、公開資料の一部をオープンデータとして公開しているケースがある。このような場合、収集した IIIF Manifest のライセンスに関してフィルタリングを行い、上述した「二次利用可能と明示されているもの」という条件に合致した IIIF Manifest のみを抽出し、検索システムに登録した数が「登録数」である。本研究で収集対象としたデータベース毎のライセンスの一覧は [18] を確認されたい。

2.2 データ整形

ここでは、前節で収集した IIIF Manifest から情報を抽出し、検索システムに登録するために実施したデータ整形について述べる。Omeka S は RDF (Resource Description Framework) 形式のデータ入力が求められる。したがって、JSON-LD で記述された IIIF Manifest の情報を、Omeka S で求められる登録用フォーマットに機械的に変換することが基本となる。一方、いくつかの IIIF Manifest のプロパティについては人手によるデータ整形を実施したため、その内容について以下で述べる。

2.2.1 license プロパティ

IIIF Presentation API 2.1 では、IIIF Manifest の license プロパティの値には、利用する上でのライセンス URI を記述するとされているが、収集した IIIF Manifest の中で表記揺れがみられた。例えば CC BY ライセンスの URI 「<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>」に対して、「<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>」「<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ja>」「CC BY」等を値として与えている例が存在した。したがって、IIIF Manifest 内の表記上のライセンス URI をプロパティ「`dcterms:rights`」を用いて登録しつつ、表記揺れを吸収したライセンス URI をプロパティ「`dcterms:license`」を用いて登録した。これにより、後述する Apache Solr を用いたファセット検索において、表記揺れを吸収したライセンスによる絞り込みが可能となる。

2.2.2 metadata プロパティ

IIIF Manifest の任意のメタデータを記述する metadata プロパティの値 (label と value のペア) について、label は原則的に機械可読でないため、各 label に

表 1 収集対象した IIIF 画像提供機関の一覧

Table 1 List of organizations whose IIIF Manifests were collected.

機関名	データベース名	収集数	登録数
国立国会図書館	国立国会図書館デジタルコレクション [5]	79,378	73,291
国文学研究資料館	新日本古典籍総合データベース [6]	72,031	20,805
国立歴史民俗博物館	総合資料学情報基盤システム khirin[7]	15,629	15,549
京都大学図書館機構	京都大学貴重資料デジタルアーカイブ [8]	10,215	10,215
島根大学附属図書館	島根大学附属図書館デジタルアーカイブ [9]	2,379	2,379
人文学オープンデータ共同利用センター	日本古典籍データセット [10]	1,767	1,767
大蔵経研究推進会議・SAT 大蔵経テキストデータベース研究会	万暦版大蔵経（嘉興蔵/径山蔵）デジタル版 [11]	1,759	1,759
佐賀大学	小城藩日記データベース [12]	1,213	1,213
国立国語研究所	日本語史研究資料 [国立国語研究所蔵][13]	500	500
中野区立図書館	中野区立図書館デジタルアーカイブ [14]	78	78
大蔵出版・SAT 大蔵経テキストデータベース研究会	大正新脩大蔵経画像データベース [15]	26	26
東京大学附属図書館	東京大学学術資産等アーカイブズ共用サーバ [16]	22	22

対して独自の URI を与えた。具体的には、独自の語彙「ex」を定義し、機関名と label 名から一意の ID を作成し、「ex:field_1b52caa68db2f534cf3bfd5307240aa9」のような URI を与え、「rdfs:label」を用いて label 名を与えた。したがって、例えば metadata プロパティのある値について、機関 A と機関 B が「作成者」という同一の label を与えていた場合においても、それぞれ異なるプロパティとして扱った。

2.2.3 thumbnail プロパティ

後述する検索システムには、サムネイル画像の登録が求められる。そのため、IIIF Manifest の thumbnail プロパティに値が存在するものについては、その値をシステム登録時に利用した。一方、thumbnail プロパティの値が空の Manifest については、IIIF Image API を利用し、第 1 キャンバスに含まれる画像リソースを操作し、サムネイル画像として使用した。

2.2.4 attribution プロパティ

IIIF Manifest の attribution プロパティの値には、資料オブジェクトの提供者や権利、ライセンス等を説明するテキストが記述されるが、当該 Manifest を提供する機関名やデータベース名が必ずしも記述されるわけではない。一方、本研究のような複数機関のデータベースを横断して検索するシステムを構築するにあたり、検索対象となる各 Manifest の提供機関名やデータベース名の明示は有益であると考えられる。したがって、プロパティ「sc:attributionLabel」とは別に、「dndi:digitizedPublisher」と独自プロパティ「uterm:databaseLabel」を用意し、それぞれ提供機関名とデータベース名を値として与えた。例えば、IIIF Manifest の attribution プロパティの値として「篠山市教育委員会 国文学研究資料館」「味の素の文化センター 国文学研究資料館」等が与えられていた場合、提供機関名として「国文学研究資料館」、データベース名として「新日本古典籍総合データベース」を与え、提供機関毎に絞り込みを可能と

するためのデータ整形を行った。

3. システム構築

前章で収集・整形した IIIF Manifest の情報に基づく検索システムの構築について述べる。

3.1 システム設計

本システム構築においては、既存のオープンソースソフトウェア、関連モジュールの利用を基本的な方針とした。これは、本システムがプロトタイプではあるが、独自開発やカスタマイズを最低限とし、デジタルアーカイブシステムに求められる持続可能性を高めることを意図したためである [19]。

具体的には、1 章で述べた通り、ベースシステムとして Omeka S を用いた。また、検索システムの構築に向けて、各種モジュールを追加した。主要なものとして、CSV Import[20]、Solr[21]、Universal Viewer[22] の 3 つが挙げられる。モジュール「CSV Import」は、システムへのデータの一括登録用に利用した。前章で述べたデータ整形プロセスの出力は、本モジュールが定める登録用フォーマットとなる。モジュール「Solr」は、Omeka から Apache Solr を使用可能とするモジュールである。本研究では 10 万件以上のデータを検索対象とするシステムを構築するため、検索エンジンとして Apache Solr を導入した。モジュール「Universal Viewer」は、Omeka に登録されたアイテムに紐づけられた IIIF Manifest を利用し、画面上に IIIF 画像を閲覧するための Universal Viewer を設置するモジュールである。

3.1.1 検索画面

3.2 システムの画面説明

ここでは、構築した検索システム [23] の画面について説明する。本システムは検索画面、閲覧画面の 2 つの動的ページに加え、トップページやヘルプページ等の静的ペー

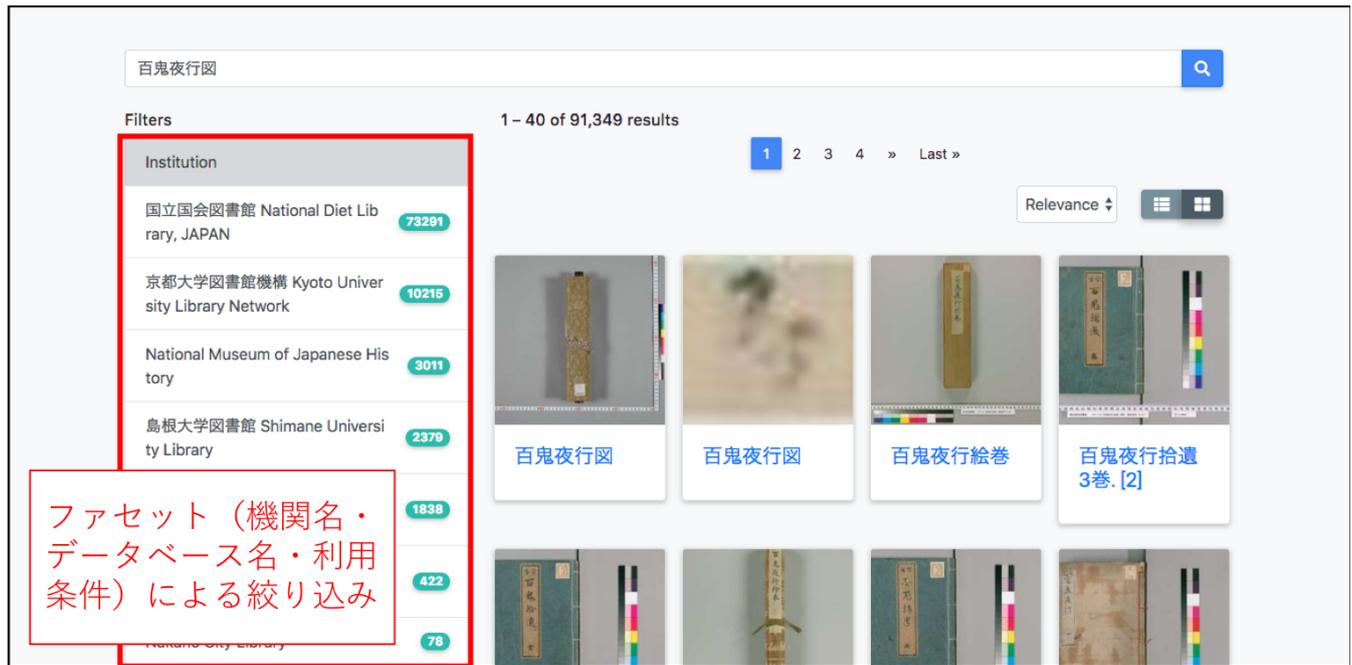


図 2 検索画面 [23]

Fig. 2 Search Interface.

ジから構成される。

図 2 に検索画面を示す。画面上部には、検索フォームを配置する。検索フォームの使用方法については、当システムの「ヘルプ」を参照されたいが、ディスカバリーのためのツールとしての性格を考慮し、検索時の抜け漏れを防ぐことを目的とした全文検索用のインデックスを設定した。具体的には、検索漏れを防ぎつつ、検索ノイズの増加を軽減することを目的として、トークナイザに形態素解析と Unigram を併用した。また、史料編纂所データベース異体字同定一覧 [24] を利用し、異体字を含む検索にも対応した。一方、Apache Solr の標準機能を利用することで、フィールドを指定した検索や論理演算子を用いた検索、フレーズ検索等の機能も合わせて提供している。

画面左部には、検索ファセットを表示する。ファセットとしては、前章で説明した「Institution (提供機関名)」「Database (データベース名)」「(正規化済みの) License」を提供する。画面右部には、検索結果の一覧が表示され、並び替え機能のほか、リスト形式とグリッド形式による表示切り替え機能を提供する。特に各検索結果をリスト形式で表示する際、タイトルに加え、IIIF Manifest の URI アイコン、提供機関名、およびライセンス情報を表示し、各 IIIF Manifest を本画面から外部ビューア等に直接取り込みやすいインタフェースを意図している。

3.2.1 閲覧画面

図 3 にシステムの閲覧画面を示す。Omeka S のモジュール「Universal Viewer」の機能により、当該アイテムに紐づけられた IIIF Manifest URI を読み込み、画像を表示す

る。また、当該アイテムに関するメタデータが画面下部に表示される。さらに、当該アイテムの IIIF Manifest のアイコンと、Mirador や Curation Viewer 等の各種 IIIF 対応ビューアへのリンクを表示する。

3.3 システムの利用例

開発したシステムの有用性を確認することを目的として、複数機関が所蔵する IIIF 画像を横断して検索可能かを検証する利用例について述べる。ここでは、絵巻物の一つである『百鬼夜行図』を検索することを試みる。『百鬼夜行図』は多数の機関に所蔵されているが、そのうち国立国会図書館 (2 件) [25][26]、国文学研究資料館 (1 件) [27]、および東京大学総合図書館 (1 件) [28] が、国内機関として当該絵巻の IIIF 画像を公開している。また、いずれも再利用・再配布を許容する条件で公開されている。

図 2 で示した検索画面にて、「百鬼夜行図」というクエリを与えて検索し、適合度順に並び替えた結果、上位 6 件の中に目的としていた 3 機関の所蔵資料の全てを得ることができた。これにより、簡易な機能検証であるが、本研究の目的として挙げた複数機関が所蔵・公開する IIIF 画像を一元的に検索可能なことを確認した。本システムが、人文学研究におけるディスカバリーサービスとして機能することが期待される。なお、「百鬼夜行図」をクエリとした Google 検索では、検索結果の上位 10 件のうち、本事例で対象としたアイテムは 2 件 (国立国会図書館 1 件、東京大学総合図書館 1 件) のみ含まれる結果となった。



図 3 閲覧画面 [23]
Fig. 3 Content Viewer.

4. 考察

ここでは、本研究を通じて得られた、検索システムの構築における IIF 活用の利点と課題について述べる。

4.1 IIF の活用における利点

複数機関における書誌情報の流通に関しては、OAI-PMH プロトコルなど一定の標準化がなされている。一方、画像については、IIF の登場以前、各機関が公開する画像情報の取得は困難であった。IIF では画像に関する情報の記述方法が標準化され、IIF Manifest を介して画像やそのメタデータを取得することができる。特に、利用条件や所蔵機関に関する情報については、これらが機械可読な形式で記述されるため、本研究で対象とした IIF 画像、研究資源を効率的に取得することができた。また、画像についても IIF Image API を用いることにより、サムネイル用の画像等を柔軟に利用することができる。さらに、収集対象とした機関を問わず、共通の IIF 対応ビューワを利用することで、閲覧環境の構築が容易となる。これらの観点から、画像を使ったアプリケーションの開発環境を飛躍的に改善する点が、IIF の活用における利点の一つである。

4.2 IIF の活用における課題

4.2.1 metadata プロパティの値の取り扱い

前節で画像情報が機械可読な形式で記述される点を利点として述べたが、IIF Manifest の metadata プロパティについては、原則的に機械可読ではない。したがって本研究のように、IIF Manifest から機械的に情報を抽出する場合には、metadata プロパティの値は全文検索用のインデック

スとして取り込むことはできるが、メタデータ別の検索等にはそのまま利用することができない。この点について、IIF Presentation API における metadata プロパティの記述方法の検討が今後必要である。

4.2.2 IIF Manifest の収集方法

以上、IIF Presentation API の metadata プロパティの機械可読性に関する課題は残るが、その他プロパティにおける画像情報の記述に関する標準化を行う IIF の利点は大きい。一方、このような IIF の利点を享受するにあたり、IIF そのものの課題ではないが、IIF Manifest の流通に関する方法が確立していない点を課題の一つとして考える。本研究でも各機関のデータベースをクロールすることで IIF Manifest を収集する方法を採ったが、各機関が公開するすべての IIF Manifest を漏れなく抽出することは難しく、スクレイピング作業に少なくないコストを要する。

この課題に対して、IIF 画像の発見を支援する取り組みとして、IIF Universe [29] がある。これは各機関が公開する IIF リソースの一覧を、IIF コレクションとして集約するプロジェクトである。2018 年 7 月 24 日時点では、Yale 大学や Stanford 大学、Cambridge 大学をはじめ、18 機関が公開する IIF コレクションが集約されている。IIF コレクションを利用することにより、IIF Manifest の収集に要するコストは大幅に削減することができる。国内においても、人文学オープンデータ共同利用センターが、公開するオープンデータの一覧を IIF コレクションとして提供している [30]。また、筆者個人による取り組みではあるが、東京大学附属図書館が公開する IIF Manifest の一覧についても、IIF コレクションを公開している [31]。一方、この方法では、各機関が IIF コレクションを作成・公開する必要があり、各機関の運用コストの増加につながる点が課

題である。IIIF のさらなる利活用の発展に向けた環境について、関係機関と協力して今後検討していきたい。

5. 結論

本研究では、IIIF を人文学研究に活用する環境を実現するための基盤構築に向けた取り組みの一環として、日本国内の複数機関が公開する IIIF 画像を横断して検索可能なシステムを構築した。具体的には、二次利用が自由な条件で公開されている約 13 万件の IIIF Manifest を収集した。またシステム構築には、Omeka や Apache Solr 等のオープンソースソフトウェアを利用した。さらに、システムの有用性の検証を目的として、「百鬼夜行図」を例としたケーススタディを行った。その結果、国立国会図書館、国文学研究資料館、および東京大学総合図書館が各々所蔵・公開する IIIF 画像を一括で検索可能なことを確認した。

今後は、構築したシステムが人文情報学における学習補助ツールや、人文学資料のディスカバリーのためのサービスとして機能するよう、システムの改良を行いたい。また、本研究における IIIF を用いたアプリケーション構築事例が、他の IIIF の活用事例につながることを期待したい。

謝辞 本研究は、本稿の中で引用しなかった機関も含め、IIIF 準拠の画像公開を行う機関の成果によるものである。ここに深謝の意を表す。また、本研究におけるシステム構築に関して、東京大学情報システム部の前田朗氏と中竹昌也氏にご協力いただいたことに深謝する。

参考文献

- [1] 永崎研宣, 下田正弘, Muller A. Charles, 蓑輪顕量: 横断型デジタル学術基盤を目指して—SAT2018 の構築を通じて—, 研究報告人文科学とコンピュータ (CH), Vol. 2018-CH-117, No. 1, pp. 1-8, 2018.
- [2] 北本朝展: IIIF Curation Viewer の開発と利用, IIIF Japan シンポジウム〜デジタルアーカイブにおける画像公開の新潮流〜, 2017. 入手先 <http://agora.ex.nii.ac.jp/kitamoto/research/publications/iiif17b-ppt.pdf> (2018.07.22).
- [3] 山田奨治: 「百鬼夜行絵巻」編集の系譜: 情報学からの解明, 日本研究, 国際日本文化研究センター, pp. 103-128, 2009-11-30. 入手先 <http://doi.org/10.15055/00000512> (2018.07.22).
- [4] Omeka S, 入手先 <https://omeka.org/s/> (2018.07.20).
- [5] 国立国会図書館: 国立国会図書館デジタルコレクション, 入手先 <http://dl.ndl.go.jp/> (2018.07.20).
- [6] 国文学研究資料館: 新日本古典籍総合データベース, 入手先 <https://kotenseki.nijl.ac.jp/> (2018.07.20).
- [7] 国立歴史民俗博物館: 総合資料学情報基盤システム khirin, 入手先 <https://khirin-ld.rekihaku.ac.jp/> (2018.07.20).
- [8] 京都大学図書館機構: 京都大学貴重資料デジタルアーカイブ, 入手先 <https://rmda.kulib.kyoto-u.ac.jp/> (2018.07.20).
- [9] 島根大学附属図書館: 島根大学附属図書館デジタルアーカイブ, 入手先 <http://da.lib.shimane-u.ac.jp/content/ja> (2018.07.20).
- [10] 人文学オープンデータ共同利用センター: 日本古典籍データセット, 入手先 <http://codh.rois.ac.jp/pmjt/> (2018.07.20).
- [11] 大蔵経研究推進会議・SAT 大蔵経テキストデータベース研究会: 万暦版大蔵経 (嘉興蔵/径山蔵) デジタル版, 入手先 <https://dzkings.l.u-tokyo.ac.jp/kkz/> (2018.07.20).
- [12] 佐賀大学: 小城藩日記データベース, 入手先 <https://www.dl.saga-u.ac.jp/ogiNikki/> (2018.07.20).
- [13] 国立国語研究所: 日本語史研究資料 [国立国語研究所蔵], 入手先 <https://dglb01.ninjal.ac.jp/ninjalddl/> (2018.07.20).
- [14] 中野区立図書館: 中野区立図書館デジタルアーカイブ, 入手先 <https://archive.nakano-library.jp/> (2018.07.20).
- [15] 大蔵出版・SAT 大蔵経テキストデータベース研究会: 大正新脩大蔵経図像データベース, 入手先 <https://dzkings.l.u-tokyo.ac.jp/SATi/images.php?alang=ja> (2018.07.20).
- [16] 東京大学附属図書館: 東京大学学術資産等アーカイブズ共用サーバ, 入手先 <https://iiif.dl.itc.u-tokyo.ac.jp/repo/> (2018.07.20).
- [17] 国立国会図書館-National Diet Library: オープンデータセット, 入手先 <http://www.ndl.go.jp/jp/dlib/standards/opendataset/index.html> (2018.07.24).
- [18] License — IIIF Applications, 入手先 <https://nakamura196.github.io/iiif/license.html> (2018.07.20).
- [19] 永崎研宣, 苦米地等流, A.Charles Muller, 下田正弘: 持続可能なデジタルアーカイブに向けて—SAT 大蔵経データベースにおける取り組みを通じて, じんもんこん 2015 論文集, pp. 219-224, 2015.
- [20] Roy Rosenzweig Center for History and New Media: CSV Import, 入手先 <https://omeka.org/s/modules/CSVImport> (2018.07.20).
- [21] BibLibre: Solr, 入手先 <https://omeka.org/s/modules/Solr> (2018.07.20).
- [22] Daniel Berthereau, Omeka S port by BibLibre: Universal Viewer, 入手先 <https://omeka.org/s/modules/UniversalViewer> (2018.07.20).
- [23] IIIF Discovery in Japan, 入手先 <http://iiif2.dl.itc.u-tokyo.ac.jp> (2018.07.24).
- [24] 史料編纂所データベース異体字同定一覧, 入手先 <http://www.wap.hi.u-tokyo.ac.jp/ships/itaiji.list.jsp> (2018.07.22).
- [25] 国立国会図書館: 百鬼夜行絵巻, 入手先 <http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/2540972> (2018.07.09).
- [26] 国立国会図書館: 百鬼夜行絵巻, 入手先 <http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/2541003> (2018.07.09).
- [27] 国文学研究資料館: 百鬼夜行図, 入手先 <http://doi.org/10.20730/200016403> (2018.07.09).
- [28] 東京大学総合図書館: 百鬼夜行図, 入手先 <https://iiif.dl.itc.u-tokyo.ac.jp/repo/s/hyakki/document/fbd0479b-dbb4-4eaa-95b8-f27e1c423e4b> (2018.07.09).
- [29] An IIIF Universe for IIIF catalogs, 入手先 <https://github.com/ryanfb/iiif-universe> (2018.07.24).
- [30] 日本古典籍データセット (Dataset of Pre-modern Japanese Text), 入手先 <http://codh.rois.ac.jp/pmjt/book/collection.json> (2018.07.24).
- [31] IIIF Collections from UTokyo Digital Archives Project, 入手先 <https://nakamura196.github.io/lod/collection/collection.json> (2018.07.09).