

# リサーチエディタ「Kinukake」のデザインと開発

## —— デジタルリソース基盤における知的生産支援

津田 光弘 (立命館大学 衣笠総合研究機構 補助研究員)

E-mail [mtsuda@ipallet.org](mailto:mtsuda@ipallet.org)

### 1. はじめに

研究資源のデジタルデータ化や IIIF<sup>1)</sup> に代表される相互運用の考え方が、人文芸術分野の資料の閲覧にもたらした恩恵を実感するが、今後、この先にある研究活用におけるより大きな DX (デジタルトランスフォーメーション) の潮流を考えることは自然だろう。

リサーチエディタ Kinukake (きぬかけ) の目的は、このような Web 上の IIIF をはじめとする豊かな研究資源 (デジタルリソース) の提供下において、個人やグループが知的生産の活動モデルにそって対象の収集、整理から分析、考察、アウトプット、そして蓄積までを行う知識情報循環のあり方を探り、やさしく言い換えれば、「集め」、「関係づけ」、「書き」、「貯める」ための親しみやすいデジタルのツールを提供することである。

以下、Kinukake の考え方と設計 (デザイン) を中心に、データモデル、ユーザーインタフェース (UI) の設計、研究活動のモデルに基づく工夫の説明を行い、最後に今後について述べる。

### 2. モデルとデザイン

#### 2.1. 考え方

Kinukake は対象 (オブジェクト) とその部分を、文脈 (コンテキスト) を含む「場」の中で配置 (レイアウト) によって関係付け、その構造化と再構造化の行為によって情報を整理し思考をまとめてゆく<sup>2) 3)</sup> という考え方に基づいている。補足として、

- 対象の切り抜き断片 (フラグメント)、アノテーション、それらの集合 (グループ) もまた対象。
- 対象自体を場 (フィールド) とすることができる。
- 集合 (グループ) 中の対象の関係は、場のコンテキストにより変わる。これは多視点を提供する。

研究資源のデジタル化によって破壊のない断片化が行えるが、あらゆる内容をアノテーション的な対象として考える。それらの自由な配置を試行錯誤できるデジタル空間 = 場を用意することで、その上に配置した対象や場の間にコンテキストが創出されることを期待する。すべてのオブジェクトにこのような仕組みを設け、資料の分類や思考を整理する支援を提供する。

#### 2.2. データベース・デザイン

このモデルでは場 (フィールド) を介した階層的あるいはグラフ構造であり、リソースやコンテキストを含むフィールドはノード、関係 (リレーション) はリンクと考える。今回はリレーショナル・データベースを用いて2つのテーブルでノードとリンクを管理した。ノードをアイテム (Item)、リンクをリレーション (Relation) と名前を定義して、図 2 をもとに説明を行う。

アイテムはリソースを含むデータ構造としてアイテムテーブルのレコードで記述する。アイテムはラベル、テキスト記述用のノート、複数のリンク、コンテキストの URL およびその他のプロパティで構成する。アナログな具体例としては、URL や画像を貼り込んだカードを思い浮かべていただきたい。種類 (タイプ) として資料の JPEG 画像の URL をリンクとして登録したイメージアイテム、Web ページの URL をリンクとそのコメントを記述したノートを持つリンクアイテム、報告の下書きをノートに記述するためのテキストアイテム、自身にリソースを含まずノートとコンテキストのみを提供するコンテナアイテムなど各種の種類 (タイプ) がある。スペースは、作業プロジェクトの最上位のコンテナアイテムとして定義する。

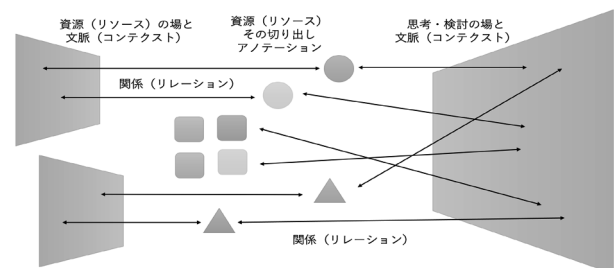


図 1. 考え方

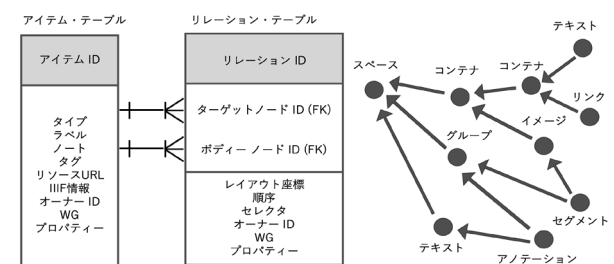


図 2. アイテムとリレーションのデータ構成

一方、リレーションは、あるアイテムと別のアイテムを関係づけるデータ構造として、リレーションテーブルのレコードで記述する。Web Annotation Data Model<sup>4)</sup>の考え方にならって、ターゲット(target)アイテムとボディ(body)アイテムを有向で関係付ける一種のアノテーションとみなす。リレーションのレコードは2つのアイテム id、ターゲットに対するボディのレイアウト座標値、その他のプロパティで構成する。スペースのリレーションはルートアイテムをターゲットとして記述する。

### 2.3. ユーザーインターフェース

このようなデータモデルを具体化した編集用ユーザーインターフェース(UI)を図3と図4に添えた用語によって説明する。図の状態はコンテナアイテムを選び、その中である程度の作業を行った様子とする。

左側のアウトライン①で選択されているアイテム②の直下のアイテム・グループが、左側のグリッド図形のフィールド③上にサムネイルや矩形オブジェクトとして表示されている。これらのアイテムはアノテーションの場合のようにその親の資料と関係を強く持つ場合や、単なるコレクションまで関係はさまざまである。

フィールドの背景のグリッド図形はデフォルトのコンテキストを表し、グリッド図形の縦横5倍の範囲にアイテムを配置可能な2次元の空間が提供される。レイアウト編集に切り替えると、アイテムの大きさや位置を自由に変更できる。例えばデスクトップ GUI でフォルダの背景が設定できるものと考えても良い。レイアウトの座標やアイテムのサイズは、アイテムが多対多に結びつくため、個々のアイテムにではなく、アイテムの関係を記述するリレーションテーブル側のレコードに保存する。

表示(ビュー)の種類は、ノート、イメージ、フィールドの3種類を用意し、アイテムの種類によって初期選択される。図ではイメージアイテム④を選択している結果、右側のイメージビュー⑤に詳細画像が表示されている。コンテナアイテムやテキストアイテムではイメージビューは表示されない。アイテムのタイプは変更できる。

### 2.4. ユーザーとワークグループ

Kinukake はクラウドサービスとして提供し、個人での利用が原則である。サービスの管理者からユーザー・アカウントが発行され、それを用いてログインオンラインで利用する。表示や編集、検索は基本的には、利用するユーザーの作成した範囲だけである。

グループで編集内容を共有したり協働することを想定し、ワークグループという仕組みを用意している。ワークグループ用のテーブルでユーザーとスペースの組み合わせを管理している。ユーザーはスペースを作成する際に、ワークグループ利用の有無にかかわらずスペースが属するワークグループを選択し、スペースのプロパティとして登録する。<sup>5)</sup>

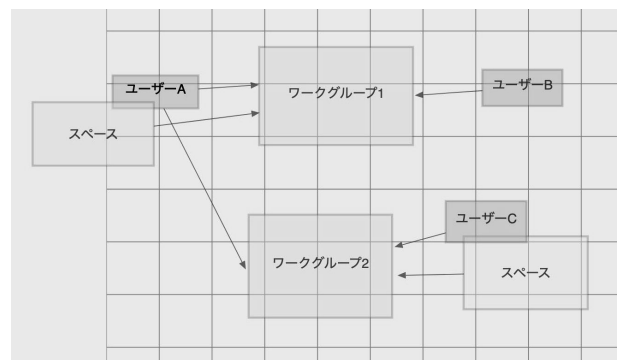


図4. ワークグループ (Kinukake で作成)

### 2.5. 知的生産の活動サイクル

研究だけでなく仕事を進める上でヒントとなる発想法や知的生産活動の方法論については過去さまざまに公表されているが、それらの共通項として図5のようなサイクルを導いた。<sup>6)</sup>

顕在的・潜在的な「問題意識」を契機として、そのもとでさまざまな資料(リソース)が「収集」される。収集時に即時的にメモを付すことが記録のために推奨される。収集した資料は、いったんは保管されるかもしれないが、「分析」の段階で精査され「総合化」の段階を経て

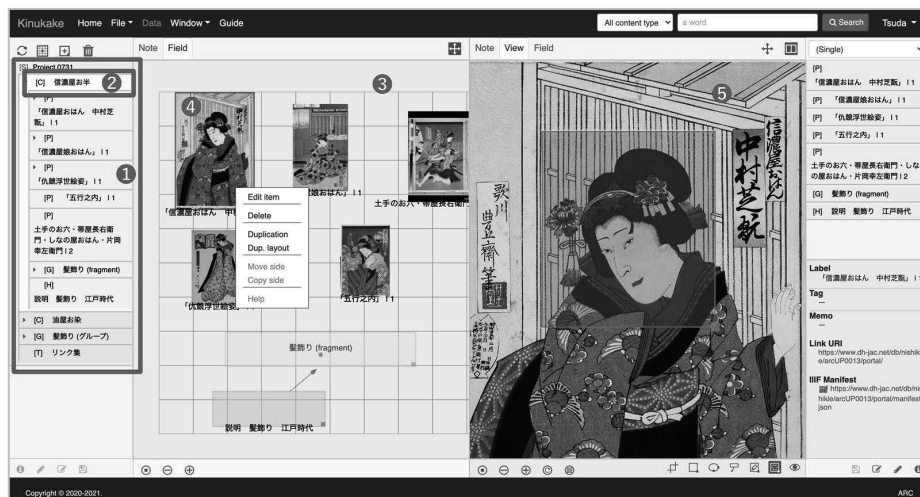


図3 編集 UI 画面の例

- ① アウトライン: スペース内容の表示とアイテムの構造化。
- ② アイテム: リソースを含むデータ単位。リソース毎にタイプ。
- ③ フィールド: アイテムを配置(レイアウト)する場。背景に文脈(コンテキスト)イメージの表示。
- ④ イメージアイテム: タイプが画像である SVG のオブジェクト。
- ⑤ ビュー: イメージ表示機能。アノテーション編集も行える。

「結果」が導かれる。各段階でノートに書ける。

「収集」→「分析」→「総合化」のサイクルは繰り返され「結果」が得られ、論文や報告の形でアウトプットされる。そしてまた次の「問題意識」に移る。現実には多数のサイクルが複雑にからまりながら進んでいる。

このようなサイクルを Kinukake の利用モデルとして位置付けた。以下、サイクルの各項目に沿って具体的に説明をしてゆくが、各項目だけでも利用できるように実装に注意した。

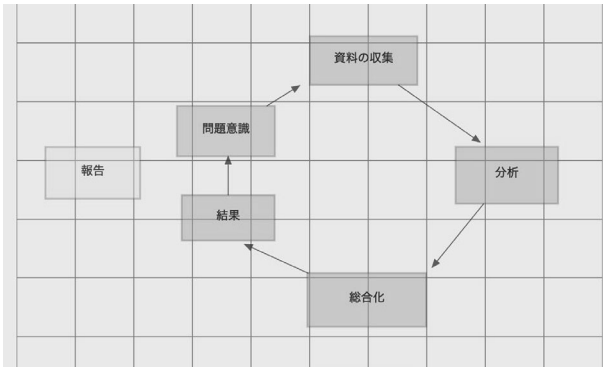


図5. 知的生産活動のサイクル (Kinukake で作成)

### 3. 実装の考え方

#### 3.1. 収集

##### 3.1.1. 登録の種類と方法

登録するリソースはインターネット上で公開されている静止画像と Web ページのリンク、そしてテキストを扱う。<sup>7)</sup> 収集はできるだけ気軽に行えるように、以下の方法を用意した。

- 1) テキストは編集ノートで直接書き込み登録する。
- 2) Web ページのリンクや URL はプロパティに記入して登録する。IIIF の場合は専用のプロパティ項目に id を登録し、複数 canvas がある場合<sup>8)</sup> は canvas id も登録する。クラウドファイルサービスの共有化画像もこの方法で URL を登録する。
- 3) フィールドにリンクや画像をドロップして登録する。このドロップで登録できるリソース対象は、
  - a) JPEG ファイル (複数ファイル同時は未対応)
  - b) IIIF マニフェスト (バージョン 2)。IIIF 利用時はそのメタデータからタイトルを同時に登録できる。
  - c) 対象ページの URL リンクのパターンから自動推定で IIIF マニフェストを取得して登録。現状では以下について対応。
    - ・立命館大学アート・リサーチセンター・ポータル DB (浮世絵、古典籍、近代書籍)
    - ・国立国会図書館デジタルコレクション
    - ・国文学研究資料館・新日本古典籍総合データベース

このほか、ジャパンサーチのマイノートに登録した資料も複数の方法でインポートできるが、これについては後述する。

##### 3.1.2. 簡易コレクションとしての利用側面

Kinukake では、リソースの登録は常に何らかのアイテムに対してその子アイテムとして関連付けて行う仕組みである。特に意図の無い収集の場合は、スペースあるいはコンテナアイテムを作成してそのフィールドにドロップして行えば良い。これだけで分類付きの簡単なブックマークとして利用できる。アイテムの移動はアウトラインとフィールドの両方でできる。

IIIF マニフェストの場合はメタデータを取得できるが、JPEG のドロップの場合でも登録時に手入力でラベルやプロパティを編集できるため、その際にタイトルやメモを付与することで、収集段階だけで簡単なコレクションを作成することも可能である。また、フィールド上の配置だけでも自由なグループ化ができる。通常のブックマークでは IIIF で提供される資料の記録はその再生が難しいが Kinukake は IIIF Image API に対応する画像ビューアを備えるため、この用途にも役立つだろう。

##### 3.1.3. Kinukake サーバー

Kinukake ではサムネイル画像を含め、画像自体は管理するデータとしては持たない。画像リソースの場合は提供元の URL から表示の度に要求する必要がある。多くの画像リソースをアイテムとして登録した場合でも、読み込み時の待ち時間が少なくなるように工夫した。サムネイル画像や IIIF Image API で提供されていない JPEG 画像のフラグメント指定を行う場合、図6のように提供元サーバーから取得した画像に対して Kinukake サーバー内で加工を行うが、表示の際に同じことを何度も実施することになる。そこで、サーバー機能として次の仕組みを設けている。

- 1) IIIF マニフェストファイル (JSON) のキャッシュ
- 2) IIIF Image API 以外のサムネイル画像の作成とキャッシュ
- 3) IIIF Image API 以外の部分 (切り出し) 画像の作成とキャッシュ (サイズ制限内のもの)

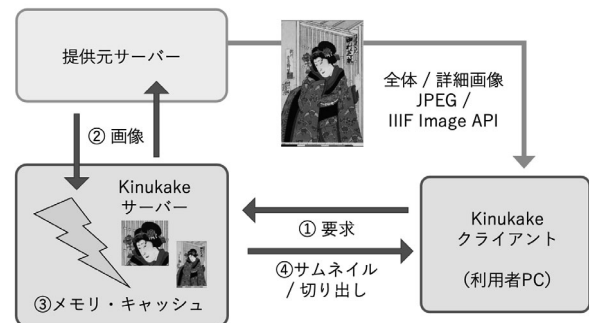


図6. サムネイルと部分画像

メモリキャッシュに一時保存する内容は、ユーザーやワークグループ内でのみアクセス可能である。IIIF Image API でサービスされている場合は、提供元の画像サーバーに Kinukake クライアントから直接画像の要求を送り表示を行う。



### 3.2. 分析(アナリシス)

テキストや画像のリソースは、それぞれ、Kinukake の編集ノート、画像ビューアで表示が行える。編集ノートは Markdown エディタを用いているが、書式を知らなくても改行だけでも十分に編集の目的を満たすと考えた。

#### 3.2.1 画像の断片化とアノテーション

画像ビューアで画像を拡大、移動しながら矩形範囲で切り出しを行う UI を備える。切り出し範囲は新しい断片(フラグメント)のアイテムとして作成され、アイテムのプロパティに親画像に基づいた座標範囲の値が記録される。例えば、各所蔵機関から集めた画像を切り抜いて、組み合わせたり比較する目的を想定する。90度刻みの回転と、再切り出しにも対応している。これは浮世絵で役者の「顔」を切り出して比較し、さらに「目」の部分を集めて比較するような目的にかなう。

また、図形で範囲を指定する通常のアノテーション機能も備えている。これらもアノテーションアイテムとして親のイメージアイテムのリレーションとして記録される。

#### 3.2.2 テキスト部分のタグ付けとアノテーション

編集ノートはアイテムごとに備わり、資料収集時の記録やフィールドの配置の説明などを注記しておくためにも使えるが、論文執筆のエディタとして有効である。Markdown の記法に加え、独自に追加した記法によってテキストアノテーションが編集時に行える。テキスト選択とボタン操作だけでこのアノテーションアイテムは作成できる。テキストアイテムのフィールド上で、アイテム化したテキストをグループ化したり、レイアウトが可能となる。アイテムのタグ属性として登録され、内部検索にも役立つようにした。本文の図4と図5はこの方法でノートのテキストから作成したアイテムを配置して作ったものである。

### 3.3. 総合化(シンセシス)

収集したリソース、切り出しやアノテーションで分析した内容を、アイテムを用いて総合化するための機能として、アウトラインとフィールドがある。アウトラインは包括関係で内容の構造を表し、アイテムの移動で構造変更が行える。以下ではフィールドについて説明する。

#### 3.3.1. フィールド上でのレイアウト

フィールド UI の目的は、アイテムの関係の試行錯誤と具体的な表示である。フィールド UI の二次元キャンパス上でアイテムの大きさを変えたり、配置を動かしたり、アイテムの相互の位置関係や距離を操作する。アイテムの一部を重ねてグループ表現する。それらのことを通じて関係性の直感的な把握、思考の整理支援を想定している。また、アイテムの複製を行なって異なるコンテキストの下で比較することができる。

アイテムの図形の大きさやレイアウトの座標はリレーションのプロパティとして即時更新される。現状では距離の解析をする機能はないが、エクスポート機能でデータを取り出して、そのための利用は行えるだろう。

フィールド上でのアイテム間の関係性という点では、The British Museum の ResearchSpace<sup>9)10)</sup> のグラフデータのような意味を有する有向グラフの記述は Kinukake の現状モデルには含んでいない。アイテムの矢印は自由な図示目的として用意している。

#### 3.3.2. コンテキストの変更

Kinukake の考え方として文脈(コンテキスト)における関係性編集がある。フィールド UI は初期状態ではユーザーが任意に意味付けできるグリッド図形を表示しているが、背景の画像をアイテムとして登録した画像リソースによって入れ替えることができる。これによって、画像の上に別の画像や断片をサムネイルとして配置したり、グリッドとは別の図形をベースにアイテムの配置を変更して意味づけを工夫することもできる。複数のアイテムの相互関係を比較したい場合に、それらの複製を用いて別々にレイアウトすることで、複数視点からの検討も可能にする。コンテキストの変更は、プロパティへの直接記述と、複数ビューを利用したドロップ手段を用意している。

### 3.4. 結果とデータの利用

#### 3.4.1. エクスポートとインポート

知的生産活動のサイクルの最後として、エクスポートとインポートについて説明する。

Kinukake は2つのテーブルでデータを管理しているが内部的にはスペースアイテムを基点とする JSON フォーマットでサーバーからデータを得て表示している。サーバーやユーザーに依存するメタデータを除いた上で、スペースを復元するために十分なバックアップ、必要に応じて他のシステムに移設できるデータセットのエクスポート機能を設けている。この JSON ファイルをリストアやデータ更新に用いるためのインポート機能も設けた。

エクスポートデータのフォーマットに従えば、インポート機能を使って内容の一括更新や追加も行える。フォーマットは JSON と各規格の知識があれば Web アノテーションデータモデルや IIIF Presentation API バージョン3<sup>11)</sup>へ容易に変換できるだろう。

また、編集した結果として編集ノート内容の取得も複数の取得方法で用意している。

#### 3.4.2. 他サービスの取り込みと利用

Web 上のさまざまな公開サービスの間で編集データを相互利用できることは、今後の支援ツールの考え方として重要だろう。実験的ではあるが、インポート機能を応用して、ジャパンサーチ・マイノート<sup>12)</sup>のエクスポートデータ(JSON)を Kinukake のアイテムとして取り込む機能を設けた。アイテムのリンク属性にジャパンサーチの RDF(Resource Description Framework) ページを設定し、アイコンも表示できるようにした。この機能は収集の拡張として可能性を秘めた方法と考える。

また、同じくジャパンサーチのウェブパーツデータを編集ノートに取り込む仕組みも実験的な実装とした。こちらは JavaScript のリンクを含む HTML データだが、

データとして安全に扱える工夫を行った上で Kinukake のサービスの一部として再現を行えるようにした。

#### 4. 今後の予定

データモデル、利用モデルにそって Kinukake を実装したが、残した課題と今後の予定を述べる。

##### (1) 不特定多数のサイトからリソースを得る効率

ネットワーク上のサイトやサービスから画像を取得する場合、IIIF の仕組みであっても多用するとそれなりに待機時間がかかる。画像が Image API 対応でない場合には JPEG を取得するが、サムネイル画像の URL を推測する方法がないため、大きなサイズの画像を読み込まざるをえない。Kinukake ではサーバー側に画像加工とメモリキャッシュを設けて対応としたが、最初の読み込みは行わなくてはならない。アート・リサーチセンター(ARC)のデータベースの IIIF Image API 対応とキャッシュ保持期間を調整して対応してゆく。

なお、一部の外部サーバーについては、CORS (Cross-Origin Resource Sharing, オリジン間リソース共有)の制限のため Kinukake サーバー経由での取得ができない場合もあるが、今後の共有の考え方の浸透を待ちたい。

##### (2) 公開されている範囲での研究支援

Kinukake は ARC における研究利用者をユーザーとして想定している。現状では ARC のデータベースにある公開の画像リソースや、国立国会図書館デジタルコレクションなどの公開された画像リソースが対象である。ownCloud などの共有化機能で画像を利用する方法は用意しているが、サイトへの認証が必要な画像リソースについては今後検討を続けたい。

##### (3) 汎用ツールとしての利用想定

Kinukake では知的生産の活動サイクルの全てを利用しなくても、収集、分析、総合化についてはそれぞれ個別に、かつ緩やかに利用できるように考えている。今後の利用者のフィードバックによって徐々に改善をしてゆく。取りつきやすいレベルからマニュアルやチュートリアルなどの提供に努める予定である。

対応デバイスは現状では PC だけであるが、より簡単な利用のために、タブレットデバイスでの操作にも対応することも考えたい。

##### (4) 開かれたデータ利用環境

さまざまな研究スタイルが存在する中で、その研究活動を支援するツールをオールインワンで提供できるとはもとより考えていない。目的に沿っていくつかのアプリケーションやサービスで、相互にデータを利用できる仕組みがあれば良いだろう。

インポートの説明の最後に紹介したジャパンサーチ・マイノートのデータのインポートと利用は試験的な一例であるが、Kinukake のひとつの役割を示す仕組みであると考える。今後は IIIF や Web アノテーションデ

ータモデルに沿った仕組みの中で Kinukake のデータを利用できるようなエクスポートのフォーマットも増やしてゆく必要性を考える。編集状態だけでなく成果を簡単に報告や公開できるような仕組みも検討したい。

#### 5. おわりに

Web 上に散在する豊富なデジタルリソース基盤を活用するこれからの人文芸術系研究者の知的生産活動の支援を目的として、リサーチエディタ Kinukake をデザインし実装を行なった。知的生産の活動モデルの各項目をひととおりカバーできた。今後、マニュアルやケーススタディーを整備しつつ、ユーザーによる使用評価を重ねて長く価値のあるツールに成長させてゆければと思っている。

利用例として、本稿の下書きは Kinukake 上で行い、また説明図のいくつかは編集ノートの記述からアノテーションアイテムを作り、フィールド上でレイアウトしたものを画面キャプチャーして用いた。

最後に案内であるが、現状では ARC の研究ツールのひとつとしてサービスを提供している。利用希望時は ARC テクニカルサポートボードへ問い合わせ願いたい。Kinukake の案内は本報告の最後に記載した URL をご覧いただきたい。<sup>13)</sup> なお、左記のページでは、IIIF を中心にした各種の研究支援ツールもあわせて紹介してゆきたいと考えている。

[注、参考文献とリンク]

- 1) International Image Interoperability Framework, <https://iiif.io/>
- 2) 津田光弘「多義的な情報の分類に基づくインタフェースの試作」人文科学とコンピュータシンポジウム予稿集, pp107-112, 2005.
- 3) 津田光弘「ブックマーク機能を伴う画像アノテーション・ツールの報告」人文科学とコンピュータシンポジウム予稿集, pp.117-182, 2009.
- 4) <https://www.w3.org/TR/annotation-model/>
- 5) ワークグループのユーザーは現在のバージョンでは管理者が設定する。リアルタイム共有表示の対応は予定。
- 6) 津田光弘「ARC リサーチスペースと ARC データベース空間」アートコミュニケーション学会 2020 年度年次大会予稿集, pp.10-11, 2020.
- 7) 動画および音声、PDF はリンクとして登録可能。Kinukake 内への組み込みは予定。
- 8) IIIF Manifest では冊子などはキャンパスを配列として定義され、canvas id で特定できる。
- 9) <https://researchspace.org/>
- 10) 津田光弘「国際 ARC セミナー報告——大英博物館の「リサーチスペース」の講演とその試用から」紀要アート・リサーチ 22-1 号, Online, 2021.
- 11) <https://iiif.io/api/presentation/3.0/>
- 12) <https://jpsearch.go.jp/mynote>
- 13) <https://www.dh-jac.net/rs/>