

研究報告

電子音響音楽上演環境のアーカイヴの方法について —再演を目的とする作品データ記録・保存の実践報告と展望— **Archiving Methods for Electroacoustic Music Performance Environments - A Practical Report and Perspectives on Data Recording and Preservation for Re-performance**

鈴木 悦久 (名古屋学芸大学), 渡邊 愛 (昭和音楽大学)
水野みか子 (名古屋音楽大学), 嘉村 哲郎 (東京藝術大学)
Yoshihisa Suzuki (Nagoya University of Arts and Sciences)
Ai WATANABE (Showa University of Music)

Mikako Mizuno (Nagoya College of Music), Tetsuro KAMURA (Tokyo University of the Arts)

概要

本研究は、電子音響音楽におけるアーカイヴ方法に関する方策を提案するものである。電子音響音楽は、これまでの音楽作品である声楽曲や器楽曲とは異なり、作曲者が独自に作り出す音色や音響を楽音として用いて構成される音楽である。この違いは、音楽作品を演奏および再現する際に用いられてきた楽譜への記譜に現れている。声楽曲や器楽曲など、西洋音楽に代表される楽曲における記譜は、楽器の演奏方法に由来した記譜法が伝統的に用いられ、さらに現在では現代的な新たな奏法についても一定に様式化している。一方で、電子音響音楽では、電子音による楽音や音響が音程、音価以上の複雑な要素を持つため、記譜する方法は作曲者が独自に検討する必要がある。その結果、楽譜に記される電子音パートについては、楽曲の構造を示すものに留まっている例が多く見られる。本研究における電子音響音楽のアーカイヴでは、以上のような記譜に関わる問題に焦点を当てる。すなわち、楽譜に記されない要素を作品アーカイヴに収めることが、作品の構成要素として後世に伝えるべき要素であると考えた。この観点から、電子音響音楽における特徴的な技術的側面を中心に、アーカイヴ基盤システムの構築方法について提案し、今後、電子音響音楽を残す方策を論じる。

This research proposes methods for the archival of electroacoustic music. Unlike traditional musical works, such as vocal or instrumental pieces, electroacoustic music is composed using electronic sounds, employing timbres and sonorities unique to the composer. This distinction is manifested in musical notation, which has traditionally been

used for performance and reproduction. In Western music, represented by vocal and instrumental works, notation has traditionally derived from instrumental performance practices; furthermore, even contemporary extended techniques have become largely standardized.

Conversely, in electroacoustic music, electronic sounds and sonorities possess complex characteristics beyond mere pitch and duration, necessitating that composers independently devise their own methods of notation. Consequently, notated electronic parts in scores often serve merely as indicators of the work's structure.

This study aims to archive electroacoustic music by focusing on these notation-related issues. Specifically, we posit that elements not captured in the score are essential components of the work that must be included in the archive to be preserved for posterity. From this perspective, focusing on the characteristic technical aspects of electroacoustic music, this paper proposes methods for constructing an archival infrastructure system and discusses future strategies for the preservation of this genre.

1. 電子音響音楽における作品関連資料の重要性

伝統的な声楽曲や器楽曲では、作曲者が音楽として示す大部分を楽譜として記述する。演奏者の解釈によりテンポやダイナミクス、アーティキュレーションの表現に違いが表れるものの、演奏すべき音楽を正確に伝えることができる優れたメディアである。

しかし、20世紀中盤以降に登場した電子音楽では、音階を逸脱した音程や複雑なリズム、ノイズや具体音、複雑で抽象的な音響が用いられるようになり、電子音

パートは伝統的な記譜法の範疇を超え、楽譜だけでは音楽の全体像を記すことが困難となった。電子音の記譜は、カールハインツ・シュトックハウゼン《Study II》(Stockhausen, 1954) やジェルジュ・リゲティ《Artikulation》(Ligeti, 1958) の楽譜に見られるように、作曲者が独自の記譜法を考案することで試みられたものの、そこに記されるのは主として音楽構造であり、詳細な音響について記されることはほとんどない。

さらに 1980 年代以降になると、電子音響音楽にコンピュータが用いられるようになり、デジタル音響処理によってより複雑な音響を用いた作曲が可能になった。加えて、演奏者とのインタラクションによって電子音響がトリガーされる楽曲や、リアルタイムで演奏される楽器の音をサンプリングし、その音を用いて音響合成を行う作品などが登場し、電子音響音楽の作品では音響システムそのものが楽曲を構成する上で重要な役割を果たしている。

現在では、映像を用いた作品、マルチチャンネルオーディオの作品、リアルタイムに映像や音響を生成する作品などが現れ、電子音響音楽作品は複合的なメディアと、楽曲を実現するための技術によって構成されている。このように、電子音響音楽では伝統的な音楽よりも楽曲の構成要素が複雑であり、また作品ごとに構成要素が大きく異なるため、従来の楽曲アーカイブで用いられている作品情報だけでは作品の全体像を読み取ることはできない。

以上の問題に対して、電子音響音楽におけるアーカイブ基盤では、様々な形式に対応できる項目設定と、楽曲で使用されている技術についての記述、作品関連資料の作成および保管方法を検討する必要があると考えられる。

1.1. 日本電子音楽協会コンサートのアーカイブ基盤整備事業における作品情報の例

これまでの伝統的な音楽の作品情報について、一例として「日本の作曲家とその作品 -日本現代音楽協会編-」(参照:<https://www.jscm-db.net/db/search/>) で用いられている項目を挙げる。

1. 作品名
2. 作曲年
3. 演奏時間
4. 編成
5. 編成備考
6. ジャンル
7. 内容注記
8. 初演年
9. 出版

近年の電子音響音楽は、ハードウェアやソフトウェアを単体で用いるだけでなく、それらを組み合わせた

り、作曲家自身が設計・製造した自作デバイスやセンサーを取り入れたりするなど、多様な技術によって成り立っている。また、映像や身体表現といった音楽以外の要素を取り入れた作品など、作品を制作するための技術や手法がテクノロジーの進化と共に多層的に関わり合っているため、特定の観点だけで作品をカテゴライズすることが難しく、また上演に必要な環境も作品ごとに大きく異なる。そのため、電子音響音楽のアーカイブ基盤を構築するには、多層化する技術的要素について、技術的背景や上演条件を含めて記録できるアーカイブ基盤を構築することが、電子音響音楽作品の全体像を適切に把握するための前提になると考えられる。

筆者らが関わった「日本電子音楽協会コンサートのアーカイブ基盤整備事業」(2020 年度 文化芸術振興費補助金メディア芸術アーカイブ推進支援事業)では、作品名や作曲者といった従来の作品情報の項目に加えて、上演形態、作品形態、上演時の環境や条件を項目として設定し、選択項目、あるいは記述項目の組み合わせによる作品情報を記述したアーカイブ基盤を作成した。以下に、上演形態、作品形態、上演環境に関する作品情報の項目を挙げる。

- 上演形態：上演の際にリアルタイムで spatial design を行うか
- 上演形態：音声の fixed media を使用するか
- 上演形態：映像の fixed media を使用するか
- 上演形態：live performance を含むか
- 上演形態：オリジナルの PA システムを使用するか
- 上演形態：会場 PA システムを使用するか
- 上演形態：オリジナル制作の楽器やインターフェイスを含むか
- 上演形態：電子音響を含むか
- 上演形態：楽器演奏や声楽のための楽譜があるか
- 上演形態：テクニカルシートはあるか
- 作品形態 [tape music]
- 作品形態 [fixed media]
- 作品形態 [electroacoustic music for fixed media]
- 作品形態 [acousmatic music and Spatial Music]
- 作品形態 [live electronics]
- 作品形態 [interactive music]
- 作品形態 [instrument(s) and electronics]
- 作品形態 [voice and electronics]
- 作品形態 [audiovisual]
- 作品形態 [visual music]
- 作品形態 [video acousmatic]
- 作品形態 [music for video]
- 作品形態 [multimedia]
- 作品形態 [generative music]
- 作品形態 [generative audiovisual music]
- 作品形態 [installation]

- 作品形態 [sound performance]
- 作品形態 [live performance]
- 作品形態 [Algorithmic composition]

- 上演した際の 1) 編成 例: pipe org.+fixed media
- 上演した際の 2) オーディオ出力 (チャンネル数) 例: 16ch
- 上演した際の 3) 上演システム 例: Screen, speaker system
- 上演した際の 4) 使用ハード機材 例: A100
- 上演した際の 5) 使用ソフトウェア 例: Max/MSP, Live, NUENDO, etc.

上演形態の項目では、録音された音響素材や映像素材、楽器や声楽の演奏、自作機材など、作品を構成する要素と、上演に必要な音響システムについて記述する。この記述から、作品の具体的な上演環境や作品の構成要素などを読み取ることで、作品がどのように実現されているのかを把握することができる。

作品形態の項目では、電子音響音楽の分野で広く用いられている形態の名称や、作品の構成要素を示す名称を項目として設定し、複数選択することで多様な作品形態に対応している。これは、技術革新によってコンピュータの処理速度が向上したことで、より多くの要素を作品内で実現するようになった2000年代以降の作品に対して、より正確な作品形態を記述するためである。例えば「映像を用いたライブエレクトロニクス作品」という記述だけでは、映像や音響があらかじめ用意されたものか、リアルタイムで生成されるものかが明確にされない。映像・音響ともにリアルタイム生成であれば、[live electronics] と [generative audiovisual music] を選択し、映像はあらかじめ用意したもので音響のみリアルタイム生成の場合は、[live electronics]、[audiovisual]、[generative music] を選択する。このような方法を取ることで、電子音響音楽における多様な作品形態に対して、柔軟に対応できると考えている。

「上演した際の」に続く項目では、上演時の具体的な内容や技術面について記述する。作品を実現するために、どのような機材が用いられたのかを記述することで、作品の背景を読み解くことができる。電子音パートにおける音響が、ハードウェアシンセサイザーを用いてシンセサイズを行っていたのか、時間軸の管理をシーケンサーを用いていたか、あるいは作曲家自身がプログラミングしたシステムを用いていたのかなど、実際の上演状況を知ること、楽譜に記されない音楽的な要素、つまり音響を作り出すプロセスを類推することができると思われる。さらに類推を行う際には、使用された音響機材のパラメータ構成や仕様、ソフトウェアを用いた作品であれば代表的なプログラミング手法を電子音パートと照らし合わせることで、音響合成のプロセスの一端を導き出すことが可能になると考えられる。

この取り組みを通じて、作品を構成する技術的要素や、上演環境についての項目が精査され、アーカイブ基盤の構築に必要な項目が導き出された。しかし、現在はスプレッドシートによって管理・運用されているため、作品情報へのアクセスが容易ではない。電子音響音楽の作品は、使用機材、音響配置、ソフトウェア、インタフェース、センサー、自作デバイスなど、多層的な技術要素によって構成される。そのため、スプレッドシートでは項目間の関係性が整理されにくく、作品が持つ複雑な要素を十分に扱うことができない。この状況を踏まえると、これらの多層的なメタデータを適切に扱い、要素の関係性を可視化できるアーカイブシステムの整備が不可欠である。

1.2. テクニカルライダー

テクニカルライダーとは、コンサートで作品を上演する際に、作曲者が作成する上演仕様書である。ここに記述されるのは、主にステージ上の配置図と機材同士の配線図や信号やデータの流れを示したシステム図を中心に、映像の有無、スピーカーの配置、音響を出力するチャンネル数、配線するケーブルのコネクタ形状、使用電力、使用機材リストなど作品を実現させるための技術要件が記される。コンサート全体を取り仕切るエンジニアは、各作品のテクニカルライダーを参照して、コンサート全体の技術的な環境を構築するため、電子音響音楽作品の上演にとって必要不可欠なものである。

楽譜は主に楽曲の進行を示すが、テクニカルライダーでは楽曲を構成する技術的要素の関係が示されている。そのため、テクニカルライダーは、電子音響音楽にとって楽譜と並んで重要なものであると考えられる。

1.3. 録音、写真、映像などの記録

電子音響音楽では、声楽曲や器楽曲のように伝統的な楽器などによる音色だけではなく、作曲家自身がシンセサイザーなどの音響機材やコンピュータプログラムによって創り出した独自の音響を用いている。そのため録音や映像など、演奏の記録物がなければ、楽曲がどのような音響によって作曲されているのかを知ることができない。楽譜には、ピッチやデュレーション、ダイナミクス、あるいは音響が出力されるトリガーのタイミングなど、電子音響パートの記譜は時間軸上でのパラメータ変化を、五線上、あるいは特殊記号などで記されているが、音響そのものを確認するには、作曲家自身が関わった上演記録を参照することが望ましい。

2. アーカイブ基盤システムの構築

電子音響音楽をアーカイブするシステムには、技術や手法、使用楽器、音響機材といった複層的な要素に加え、テクニカルライダー、録音、写真、映像などの作品関連資料を一元的に管理し、さらにそれらを他の作品と紐付けて関係性を辿れるようにする設計が必要である。これらの要件は、「日本電子音楽協会コンサートのアーカイブ基盤整備事業」を通じて得られた知見でもあり、電子音響音楽特有の多層的な作品構造を適切に扱うために、また再演時に作品を分析する際に必要な条件であると言える。

こうした情報を整理する方法として、作品に技術や手法などの要素をタグとして付与し、データベース上でメタデータとして管理する仕組みを検討した。また、テクニカルライダーや記録物も作品と紐付け、作品ごとのディレクトリにまとめて格納することで、作品を総合的にアーカイブすることを目指した。

本アーカイブ基盤システムでは、Python / Flask を用いて Web インターフェースを構築し、データベースには macOS に標準搭載されている SQLite を使用している。

2.1. 作品登録とタグ付け、およびタグの更新

作品をアーカイブ基盤データベースに登録する際には、下記の項目を入力する。

- ・タイトル (原題、ローマ字表記)
- ・作曲者 (母語表記、ローマ字表記)
- ・演奏者・共演者 (母語表記、ローマ字表記)
- ・制作年
- ・初演またはコンサート：発表日、発表場所、コンサート名、初演かどうか
- ・演奏時間
- ・概要・プログラムノート (母語、英語)
- ・共同制作者
- ・関連リンク：動画リンク、録音リンク
- ・テクニカルライダー (ファイルを添付)
- ・写真 (ファイルを添付)
- ・動画 (ファイルを添付)
- ・その他資料 (ファイルを添付)
- ・カテゴリ
- ・タグ (要素)

作品にタグを付与する際には、入力者に対してあらかじめ登録されたタグがサジェストとして提示される。入力者は、このサジェストリストから適切なタグを選択できるほか、必要に応じて任意の語を新たに入力し、タグとして付与することができる。任意に入力されたタグは次回以降の入力者にもサジェストリストとして表示され、ユーザが本アーカイブシステムを利用する

ことで電子音響音楽が持つ要素を継続的に更新していく仕組みとなっている。電子音響音楽は技術の進歩にあわせて作品要素が変化し続ける分野であるため、創作者自身や関係者が項目を追加し、体系を更新できるこの方法は、アーカイブ基盤として適切な運用形態であると考えられる。

2.2. 作品の詳細情報の表示と、関連項目の検索

作品の詳細情報ページでは、入力された各項目を参照できるようになっている。このページには、コンサート名、カテゴリ、タグ (要素) へのリンクが設定されており、これらをクリックすると該当項目に該当する作品が検索され、一覧として表示される。例えば、作品に付与された「Live Performance」のタグを選択すると、同じタグを持つ作品が一覧表示される。同様に、コンサート名をクリックすれば、同一のコンサートで発表された作品のみを一覧表示することができる。こうした機能は、作品の要素をメタデータとしてデータベースに格納することによって実現されるものであり、作品間の関係性を読み解く上で有効な機能となっている。

2.3. 検索機能

検索ページでは、要素、カテゴリ、作品名、作曲者、制作年、コンサート名を複数条件を組み合わせる検索ができる。また、各項目の欄で前方一致検索ができ、要素の欄については、複数の要素を入力して検索できるよう、柔軟な設計とした。

電子音響音楽の作品は、技術的要素や上演環境が複層的に絡み合うため、必要な情報に的確にアクセスできる検索機能が不可欠である。本システムでは、これらの要素を組み合わせる検索できるよう設計することで、利用者が作品間の関係性や技術的特徴を把握できるようにした。こうした設計によって、利用者が必要とする情報へ辿り着きやすい、実用的なアーカイブシステムとして機能することを目指している。

2.4. コンサート情報の自動作成、更新

本システムでは、作品情報に記入された「初演、またはコンサート」欄の内容を参照し、コンサート情報ページを自動生成する。コンサート情報ページの「コンサートタイトル」「日時」「場所」は、データベースに登録された作品情報から自動的に抽出され、同一のコンサート名を持つ作品を検索して一覧表示する仕組みとなっている。さらに、この一覧に含まれる作品からカテゴリとタグ (要素) を抽出し、コンサート情報ページのカテゴリおよびタグ (要素) として全キー

作品一覧 / Work List

127.0.0.1:5000

Language: 日本語 | [English](#) [管理ページ / Admin](#)

Electronic Music Archive

[作品を追加する](#) | [作品検索](#) | [コンサート一覧](#) | [作品マッピング](#)

ID	タイトル	作曲家	カテゴリー	制作年	発表日	コンサート
16	사쿠라치와 전자음향을 위한	조영미	Live Electronics		2025/09/28	JSSA音楽祭2025 日韓交換・交流コンサート
15	전자 음악, 비디오를 위한 'Musicvidéo'	도하나	Audiovisual		2025/09/28	JSSA音楽祭2025 日韓交換・交流コンサート
14	아나토미 I	전현석	Fixed Media			JSSA音楽祭2025 日韓交換・交流コンサート
13	알토색소폰과 라이브อิเล็กทรอนิกส์을 위한 <소리빛>	임찬희	Live Electronics			JSSA音楽祭2025 日韓交換・交流コンサート
12	夜の秋	水野みか子	Live Electronics	2025	2025/09/28	JSSA音楽祭2025 日韓交換・交流コンサート
11	Are You Still Moving Forward?	劉辰	Audiovisual	2025	2025/09/28	JSSA音楽祭2025 日韓交換・交流コンサート
10	ピアノとエレクトロニクスのための 《Materia III》	牛島安希子	Live Performance		2025/09/28	JSSA音楽祭2025 日韓交換・交流コンサート
9	ヒューマノイドのヴィルレー 第二番	灰原工司	Live Performance	2025	2025/09/28	JSSA音楽祭2025 日韓交換・交流コンサート
8	"Granular Bells Resonated" for Live Electronics	松村誠一郎	Live Electronics	2025	2025/09/04	Seoul International Computer Music Festival 2025
7	《Ten》for shakuhachi and computer	福島諭	Live Electronics	2025	2025/09/04	Seoul International Computer Music Festival 2025
6	レモン・キャンディ (月が堕ちるアクション)	林恭平	Audiovisual	2025	2025/09/04	Seoul International Computer Music Festival 2025
5	"Follow in Someone's Footsteps" for Live Electronics	大久保雅基	Live Electronics	2025	2025/09/04	Seoul International Computer Music Festival 2025
4	Improvisation with Time Machine	伊地知昂大	Live Electronics	2025	2025/09/04	Seoul International Computer Music Festival 2025
3	斑ーピアノと電子音響のための	小坂直敏	Live Electronics	2025	2025/09/04	Seoul International Computer Music Festival 2025
2	Improvisation from EMG	鈴木悦久	Live Electronics	2025	2025/09/04	Seoul International Computer Music Festival 2025

図 1: アーカイブシステムの作品一覧画面

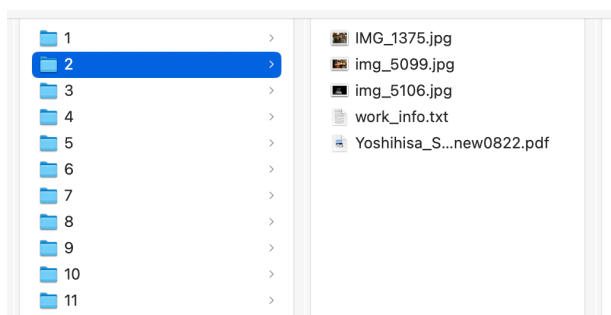


図 2: 添付ファイルが格納されたフォルダ

ワードを表示する。これらの情報は、作品情報の更新に合わせて自動的に反映される。

また任意入力項目として、主催、共催、後援といった企画情報のほか、テクニカルディレクター、スタッフ、動画リンク、録音リンクや、関連資料となるライター・プログラム、写真、動画、テクニカル資料などの添付ファイルを登録・格納・参照することができる。

3. まとめと展望

本研究では、電子音響音楽のアーカイブにおいて、伝統的な声楽や器楽曲のアーカイブとは異なる点を作品の構造から分析し、アーカイブシステムの構築を実践した。電子音響音楽がテクノロジーと共に発展する先進性は芸術表現として大いに魅力的である一方、アーカイブの観点からは、まだ名付けられていない先進的で実験的な手法や技術を体系的に扱うことが難しいという問題があった。

こうした問題に対し、本研究で構築したアーカイブシステムでは、利用者によるタグ（要素）付けを許容し、それらを作品のメタデータとして扱うことで、新たな作品要素の体系を更新していくことができると考えている。また、カテゴリーやタグ（要素）によって作品を検索することで、用いられている要素から作品同士の関係性を導き出し、比較・分析することも可能となる。

電子音響音楽の再演が困難である理由として、本研



図 3: 自動生成されたコンサート情報のページ

究を通じて得られた知見から、作品の要素や関連資料が、上演に必要な技術的要件を実現するうえで不可欠である点が挙げられる。本研究では、作品の要素を拾い上げ、関連資料とあわせて総合的に扱うことが、電子音響音楽の再演に必要な条件を見出すことにつながると考え、それを実現させるシステムの構築を試みた。

今回構築したアーカイブシステムはプロトタイプであり、多角的な検証はまだ行っていない。さらに、楽曲情報の管理においては ISWC (International Standard Musical Work Code) や ISRC (International Standard Recording Code) といった国際標準規格への対応が求められる。また、演奏会等のイベント情報や作品関連資料の管理に関しては、書誌的資料と博物館的資料を統合的に扱うためのデータモデルとして、FRBRoo や Linked Art などの枠組みを活用した情報管理手法についても検討していきたい。今後は、コンサート現場での上演環境の調査や関係者へのヒアリング、さらに他分野で利用されているアーカイブシステムとの比較検討を進め、公開に向けてシステムの改善を図る予定

である。

4. 謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP22K00219 の助成を受けたものです。

5. 参考作品

Karlheinz Stockhausen (1954) *Studie II*.
 György Ligeti (1958) *Artikulation*.

6. 著者プロフィール

鈴木 悦久 (Yoshihisa SUZUKI)

1975 年、神奈川県横浜市生まれ。昭和音楽大学で打楽器を、情報科学芸術大学院大学 (IAMAS) で作曲

を学ぶ。アルスエレクトロニカ 2006 デジタルミュージック部門ホノラリーメンション賞受賞 (オーストリア、Mimiz 名義)。コンピュータと自動演奏ピアノを用いたゲームピース「自動演奏ピアノのための組曲」では、第3回 AAC サウンドパフォーマンス道場にて優秀賞を受賞した。近年では、電子音響音楽におけるアーカイブの方法論を実践的に研究している。名古屋学芸大学准教授。先端芸術音楽創作学会会長。JSEM 日本電子音楽協会理事。



この作品は、クリエイティブ・コモンズの表示 - 非営利 - 改変禁止 4.0 国際 ライセンスで提供されています。ライセンスの写しをご覧になるには、<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> をご覧頂るか、Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA までお手紙をお送りください。

渡邊 愛 (Ai WATANABE)

東京藝術大学、昭和音楽大学、玉川大学、武蔵野美術大学各非常勤講師。日本電子音楽協会理事。先端芸術音楽創作学会会員。女性作曲家会議メンバー。東京音楽大学大学院、パリ国立地方音楽院修了。東京芸術大学大学院博士後期課程修了。博士 (学術)。

水野 みか子 (Mikako MIZUNO)

作曲・音楽学分野で活動。2016 年パリ・ソルボンヌ大学招聘研究員として、ピエール・シェフェールの 1930-40 年代について調査研究を実施。EMSAN2015、EMS2017、Meta-Xenakis2022 など電子音響音楽関連国際会議の日本大会ホストを務めた。2019 年より Ircam で開催されている<Sheng (笙) プロジェクト>の研究メンバー。近作に、管弦楽のための《Parva naturalia》、ピアノ協奏曲《Shifting Waves》、Disklavier と 8ch オーディオのための《Resilient Islands》などがある。ICMA Asia region board、NYCEMFi board、日本電子音楽協会会長、名古屋音楽大学特任教授。

嘉村 哲郎 (Tetsuro KAMURA)

東京藝術大学 芸術情報センター 准教授。NPO Linked Open Data Initiative 理事。専門は博物館情報の組織化、芸術作品・資料等のデジタル化およびアーカイブ。主な著書・論文に「博物館情報の標準化とその系譜 —欧米における展開と CIDOC CRM の確立」(『デジタルアーカイブ・ベーシックス「メタデータ」のパーспекティブ』勉誠社、2025 年)、『デジタルアーカイブ・ベーシックス デジタルデータの長期保存・活用』(責任編集、勉誠出版、2025 年)、「博物館・図書館・文書館から見たアーカイブ史」(『デジタル時代のアーカイブ系譜学』みすず書房、2022 年)、「デジタルアーカイブにおける分散型情報技術を用いたコンテンツ管理と流通」(『デジタルアーカイブ学会誌』6 (s3)、2022 年) などがある。