

# オーセンティシティに関する連続研究会 記録集

## 第4回

「デジタル時代における文化遺産のオーセンティシティ」

オーセンティシティに関する連続研究会 記録

## 第4回「デジタル時代における文化遺産のオーセンティシティ」

開催日時：2023年11月18日14:00～16:00

開催形式：帝京大学文化財研究所+Zoom

主催：日本イコモス若手専門家(EP)委員会

動画記録：[https://www.youtube.com/watch?v=o06ZKs\\_tr3k](https://www.youtube.com/watch?v=o06ZKs_tr3k)

研究会企画：八並廉、岡崎瑠美、山田大樹

### ■プログラム

#### 1. 開会挨拶・趣旨説明

八並廉（九州大学大学院法学研究院准教授）

岡崎瑠美（芝浦工業大学建築学部建築学科准教授）

#### 2. 講演①『デジタル技術とオーセンティシティの関係性の探求—Europeana Tech Conference での学びから』

井川博文（文化庁文化資源活用課 元 ICCROM プロジェクトマネージャー）

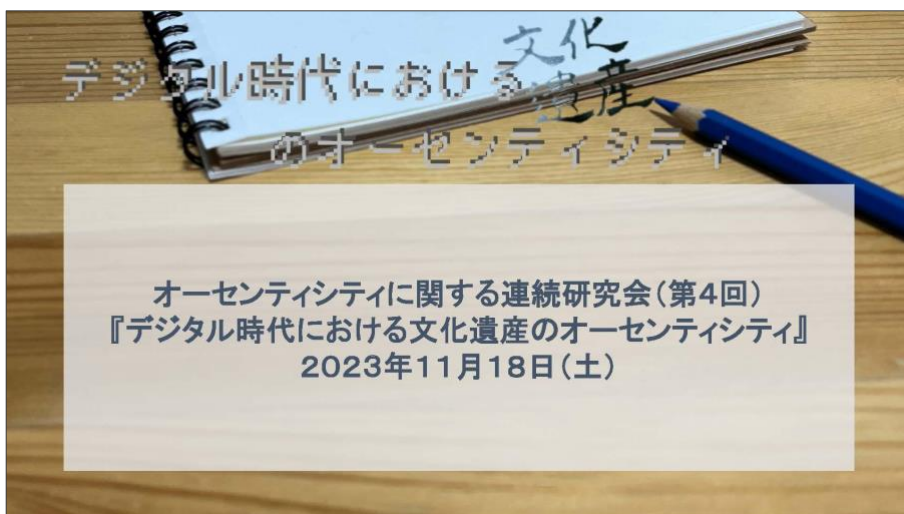
#### 3. 講演②『文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ 議論の足場づくりのために』

野口淳（公立小松大学次世代考古学研究センター特任准教授）

#### 4. 質疑応答・ディスカッション

## 1. 開会挨拶・趣旨説明

(八並廉・岡崎瑠美)



八並 本日は、オーセンティシティに関する連続研究会第4回『デジタル時代における文化遺産のオーセンティシティ』にご参加くださり、ありがとうございます。この研究会は、議事録やアーカイブ作成のために、録画させていただいております。ご了承ください。また、日本 ICOMOS EP の関連に従って、お名前に「さん」付けて進めさせていただきます。どうぞよろしくお願い致します。それでは、研究会を開始致します。

私は、九州大学の八並と申します。今回の研究会につきまして、芝浦工業大学の岡崎さんと一緒に企画を担当しました。それでは、まず、岡崎さん、一言ご挨拶をお願いしてよろしいでしょうか。

岡崎 芝原工業大学の岡崎瑠美と申します。本日は、このような機会をいただきまして、また、大変経験豊富な先生方をお招きして会を開くことができ、大変嬉しく思います。本日、色々と皆さんと議論させていただきたいと思いますので、よろしくお願い致します。

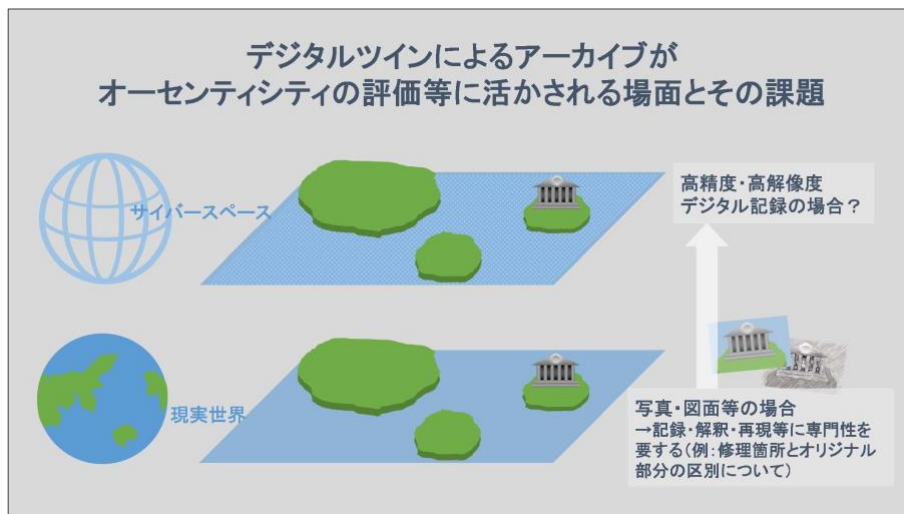
オーセンティシティに関する連続研究会(第4回)  
『デジタル時代における文化遺産のオーセンティシティ』  
2023年11月18日(土)

プログラム(14:00-16:00)

- 趣旨説明 八並廉(九州大学法学研究院准教授)  
岡崎瑠美(芝浦工業大学建築学部建築学科准教授)
- 講演①「デジタル技術とオーセンティシティの関係性の探求 -Europeana Tech Conferenceでの学びから」  
井川博文(文化庁文化資源活用課文化財調査官)
- 講演②「文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ? 議論の足場づくりのために」  
野口淳(公立小松大学次世代考古学研究センター特任准教授)
- 質疑応答・ディスカッション

八並 それでは本日のプログラムですが、まず企画担当より趣旨説明を行い、その後、井川さんと野口さんから、ご講演を頂戴致します。

本日の研究会は、デジタル技術の発展に伴って、文化遺産のオーセンティシティをどのように考え直していくべきかという視点から企画を致しました。



文化遺産を巡るデジタル技術と、伝統的に使われてきたオーセンティシティという概念の接点をどこに見出すかということについて、準備段階から議論してまいりました。

例えば、ある文化遺産に、保存修理に関する履歴がある場合に、実物の文化遺産については、仮にそれが十分に馴染んでいて、肉眼では区別が付きにくい箇所があるとしても、それらを区別できるように記録をとる手法や技術は、従来からあります。しかし、2次元的な写真や図面にせよ、CADデータにせよ、情報を削ぎ落として、重要な要素に焦点を絞るデータについては、それを作成する側においても専門性が問われます。また、データを利用する側にとっても、複数のデータを横断的に見つつ、具体的に実物と照らし合わせるこ

とで、オリジナルの箇所と修理した箇所の区別をイメージするためには、専門性が求められることとなります。

それに対して、近年進んでおります、極めて高精度、そして高解像度のデータというのが利用可能になってくると、文化遺産を巡る仕事にどのような影響があるのでしょうか。その問いが私たちの議論の出発点になりました。

当然誤差はあるのですが、近年のデジタル記録は、非常に高精度化しています。そのようにデータ自体が持つ情報量が増えてくる状況と、オーセンティシティというものの接点について少し考えてみましょう。

Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention

82. Depending on the type of cultural heritage, and its cultural context, properties may be understood to meet the conditions of authenticity if their cultural values (as recognized in the nomination criteria proposed) are truthfully and credibly expressed through a variety of attributes including:

- form and design;
- materials and substance;
- use and function;
- traditions, techniques and management systems;
- location and setting;
- language, and other forms of intangible heritage;
- spirit and feeling; and
- other internal and external factors.

この点について、世界遺産条約のオペレーショナル・ガイドラインのパラグラフ 82 に列挙されていますアトリビュートを参照しますと、イメージが湧きやすくなります。

Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention

82. Depending on the type of cultural heritage, and its cultural context, properties may be understood to meet the conditions of authenticity if their cultural values (as recognized in the nomination criteria proposed) are truthfully and credibly expressed through a variety of attributes including:

- form and design; 高精度・高解像度・高密度の記録
- materials and substance;
- use and function;
- traditions, techniques and management systems; 属性情報を付加
- location and setting;
- language, and other forms of intangible heritage;
- spirit and feeling; and
- other internal and external factors.

例えば、実体としては連続的な情報を有する物体を、点群でスキャンすると、離散データとして記録することにはなりますが、それでも点群が高密度になれば、"form and

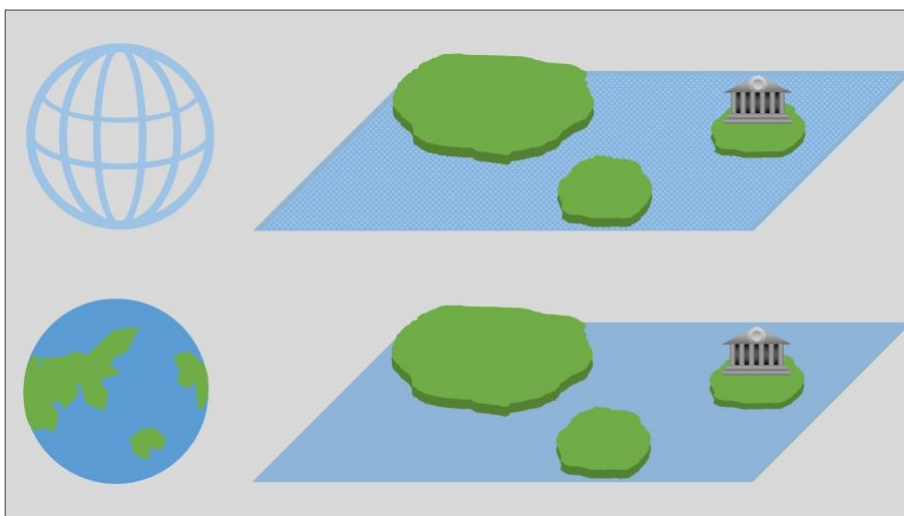
design”に関する情報として精度が高くなることとして観察できます。さらには、BIMにおきましては、スキャンして構築した部材のモデル一つ一つに対して、属性情報というものを付加していく技術の活用が進んでおります。それによって、例えば、この部材には木が使われているのだということが視覚的に分かるだけでなく、それは木材としてはどのようなものなのかといったことも含めて、同一のプラットフォーム上に記録することができます。また、壁面にある構築物について、それは窓なのか、もしくは扉なのかといった用途の情報まで、部材に記録していくこともできます。

そうしますと、オーセンシティブの評価に関わる要素について専門家が着目したいデータについても、次第に情報量が増えてきます。しかも、それが、感覚的にもより分かりやすい形で記録されていく方向に進んでいくことは、文化遺産の仕事にとっても有益と考えられます。専門家だけが分かるデータ群のみが利用可能な状況下では、どうしてもオーセンシティブの評価に加わることができるアクターが限定的になりますが、本来はオーセンシティブの評価というのは、やはり分野横断的に多数の専門家が関与しながら進めていくべきで、データの内容がより多数の方々に分かるようになっていくことは、技術発展の方向性として重要だと考えられます。他方で、そこには課題もありまして、点群の取り方であるとか、取った点群の管理につきましては、管理手法のスタンダードについて未だ十分に議論が尽くされているとは言えない状況にあると思います。

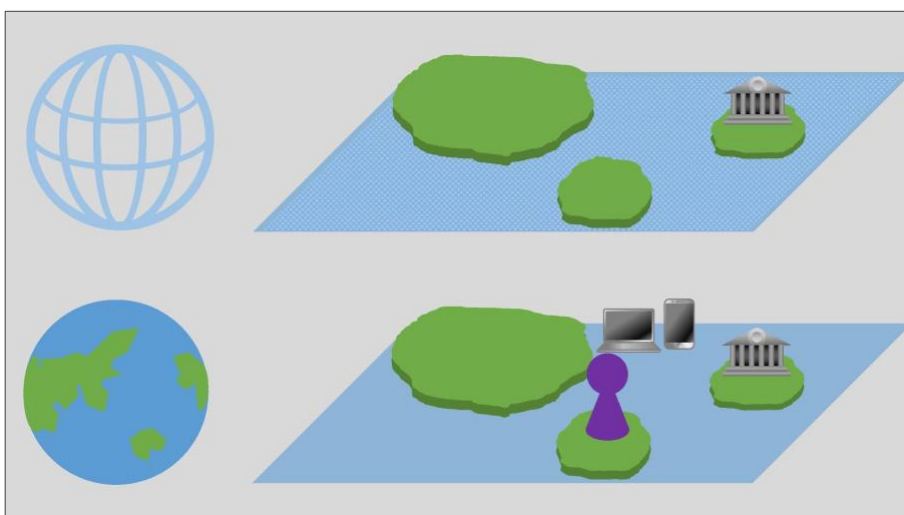
今回の研究会を通じて、少しでもこのような課題に切り込んでいくことができないうことを期待しています。さらには、このように属性情報の種類や数が増えていくという進化の過程だけでなく、高精度化したデータを扱う私たち人間の側、また、それを受け入れる社会の側の変化というのも重要になってくると思います。

## 現在のデジタルツイン

現在のデジタルツインの活用について考えますと、



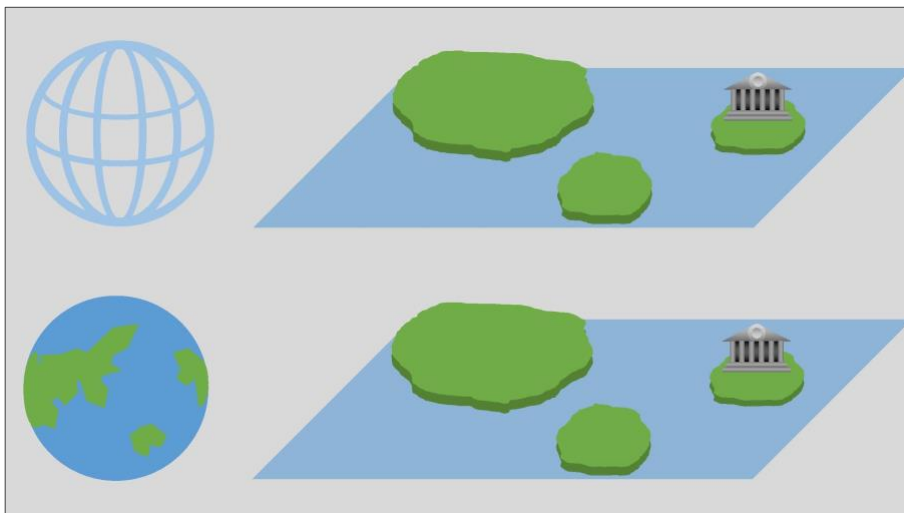
ユーザーは、例えば、あるデバイス、それは-googleなんかの形をしていることもありますが、



それを通じて、デジタルツインの情報を見ることが出来ますし、また、そこで見ている情報というのは、まだ現段階では実物と区別がつかなくなるほどの情報量・解像度はない状況にあります。

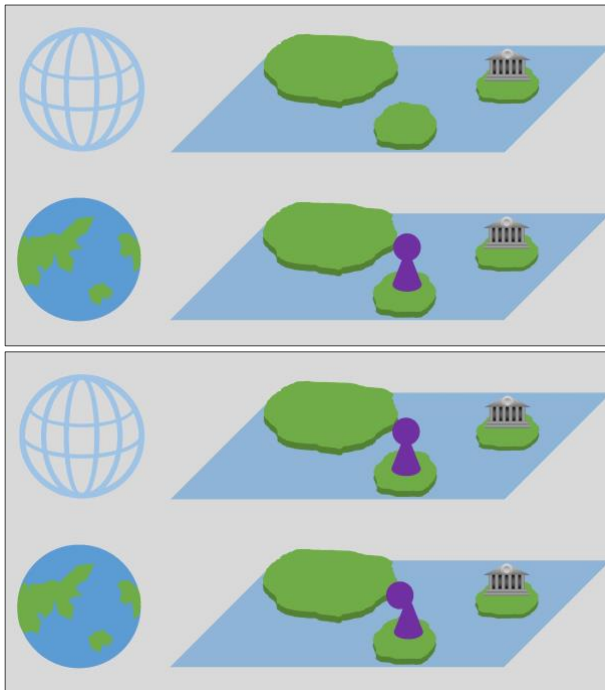
## 近未来のデジタルツイン？

他方で、近未来のデジタルツインを、近未来の人々や社会がどういうふうに享受しているかということを考えますと、



まず、データとしては非常に解像度が上がっている状況が想定できますので、場合によっては、サイバースペースにおけるモデルと実物との間で、見分けが付きにくい状況も考えられます。





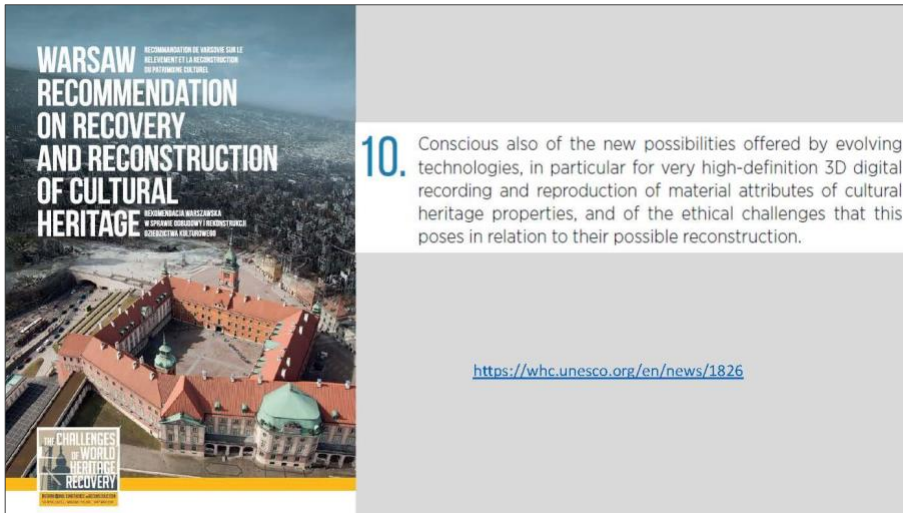
さらには、それを使うユーザーの側が、例えば、このメタバース上のデジタルツインを  
 いわば肌感覚を伴って体感できるような、そういう技術がある時代のこと考えると、単  
 にモデルのパラメーターを観察するというよりは、

Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention

82. Depending on the type of cultural heritage, and its cultural context, properties may be understood to meet the conditions of authenticity if their cultural values (as recognized in the nomination criteria proposed) are truthfully and credibly expressed through a variety of attributes including:


- form and design; 高精度・高解像度・高密度の記録
- materials and substance;
- use and function; 属性情報の付加
- traditions, techniques and management systems;
- location and setting;
- language, and other forms of intangible heritage;
- spirit and feeling; and ユーザーが主観的に体感可能な情報の付加?
- other internal and external factors.

むしろそれを有機的に、連続的に体感できるような時代が来るように予想します。少し  
 自分がイメージしていることを共有しますと、例えば、デジタルツインの建物の中に入っ  
 ていた時に、この空間に入ると自分の声はこういうふうに響くのだとか、もしくは、この  
 建物は風通しが良いとか、柔らかい風を感じるとか、そういうレベルでデータを享受  
 するような時代が来ますと、オーセンティシティとデジタルデータとの関係は一層複雑に  
 しかし密接になっていくようにも思われます。




いずれにしても、このように文化遺産を巡るデジタル技術が発展していくという状況と、オーセンティシティの議論については、色々な形で接点を見出せるということが、準備段階からの議論で私たちが共有してきたことです。UNESCO の『文化遺産の再生と再建に関するワルシャワ勧告』におきましても、3D デジタル記録の有用性が、“reproduction of material attributes”との関係で強調されているという状況もあります。

以上のような観点から、この度は、デジタル技術の発展に着目してオーセンティシティについて改めて考えてみる機会を企画しようと考えました。



**井川 博文 (いかわ ひろふみ) (文化庁文化資源活用課 文化財調査官)**  
早稲田大学理工学術院博士後期課程中退。公益財団法人 文化財建造物保存技術協会を経て現職。2021年4月から2023年10月までICCROM (文化財保存修復研究国際センター) に出向し、プロジェクトマネージャーとしてトレーニングコースの運営や、デジタル技術を中心とした日本の専門家と海外の専門家の交流を促すイベントの企画運営等を担当した。



**野口 淳 (のぐち あつし) (公立小松大学次世代考古学研究センター特任准教授)**  
明治大学大学院文学研究科修了。明治大学校地内遺跡調査団、金沢大学古代文明・文化資源学研究所客員研究員などを経て現職。  
専攻は先史考古学。主なフィールドは、日本、南アジア、中米。近年は、考古学・博物館資料・文化遺産の3D計測とデータ利用にも関わっている。  
考古学・文化財のためのデータサイエンス・サロン主宰

本日は、井川さんと野口さんにご登壇をお願いしています。ご経歴からも分かる通り、この分野について私たちのディスカッションを導いていただくのに適任の方々に御講演を御快諾いただけました。厚く御礼申し上げます。また、井川さんと野口さんをご紹介くださった岡崎さんにも御礼申し上げます。

それでは、もしよろしければ、井川さんのプレゼンテーションに入りたいと思いますが、井川さんご準備の方をお願いしてもよろしいでしょうか。

## 2. 講演①

### 「デジタル技術とオーセンティシティの関係性の探求 —Europeana Tech Conference での学びから」

(井川博文)



## デジタル技術とオーセンティシティ の関係性の探求 -Europeana Tech Conferenceでの学びから

文化庁文化資源活用課 元ICCROMプロジェクトマネージャー 井川博文

皆さんこんにちは、はじめまして文化庁の井川と申します。先月までプロジェクトマネージャーとして ICCROM に出向していました。ICCROM は International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property 文化財保存修復研究国際センターといます。

私はイクロムでは文化遺産のトレーニングプロジェクトや デジタル関連のイベントの企画などを担当していました。今日はオーセンティシティとデジタル化についてお話をさせていただくわけですが、初めに稲葉先生がオーセンティシティについて歴史的な経緯を踏まえた非常に興味深いお話をされたのを、みなさんお聞きになられたと思います。

私の短いプレゼンは、オーセンティシティのそのものに迫る話ではないんです。私はオーセンティシティ、真正性に関連するもので、場合によっては 影響を与えるものかもしれないという視点で、今日はオーセンティシティとデジタル化についてお話したいと思います。

また、オーセンティシティ、これまでのレクチャーを踏まえ、私は、今日の話の中では、遺産の価値を示す指標として、お話をすすめたいと思います。

## オーセンティシティ

さて長い前段となりましたが、今日みなさんがおられる会場は温泉が近くにあると伺いました。私はオンラインなのでその場にはいないのが大変残念です。そこで、

## 温泉ティシテシ・・・

温泉ティシテシ、という言葉から私の話を始めさせていただきたいと思います。言葉あそびで申し訳ありません。オーセンティシティを揶揄するわけではなく、導入部に無理矢理つなぐためです。

私は今年の10月まで2年半、ローマにいました。私は温泉が好きなのでローマにいても温泉に行きたい。しかし、ローマの温泉はこんな感じです。

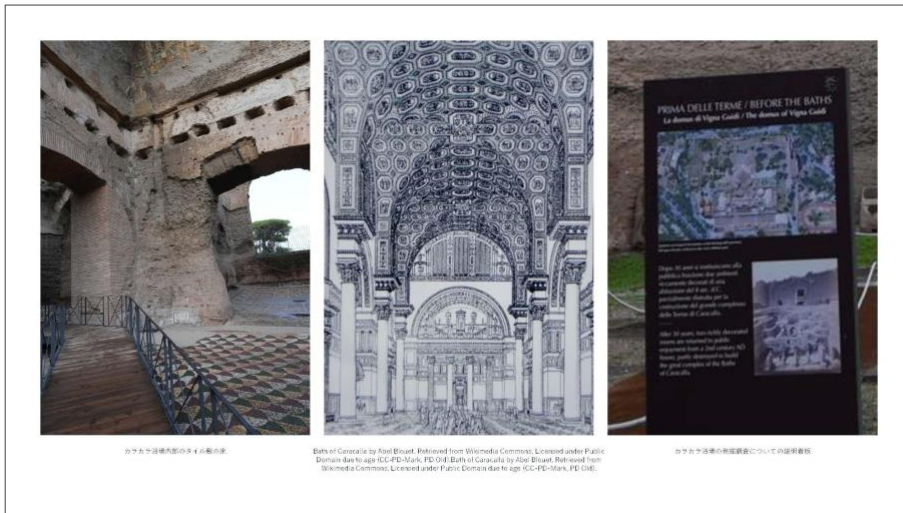


ローマ時代の温泉なので今は遺跡です。一応活用もしています。こんな感じです。



温泉としての活用ではなくて、オペラやバレエの舞台として活用されています。これじゃない感が凄いわけですね。一緒に行った子どもから、実際に温泉として使っていたの？と聞かれました。一体、そもそもこの遺跡は温泉として使われたいのか、と思ったようです。





じゃあ、これが温泉として使われていたということはどこで分かるのかと申しますと、タイル等、当時の歴史資料が残っているわけです。

それを言葉で示すこともできるし、写真で見せるという手もあると思います。

稲葉先生からは、オーセンティシティ→相対的なもの、遺産の性格によって決まってくる、遺産の価値を示す条件という話がありました。

### デジタル技術によって得られる文化遺産のデータ

デジタル技術の進歩により、地理情報（GIS）、3D点群、写真・動画といったデータを利用できるようになってきている



GISデータ

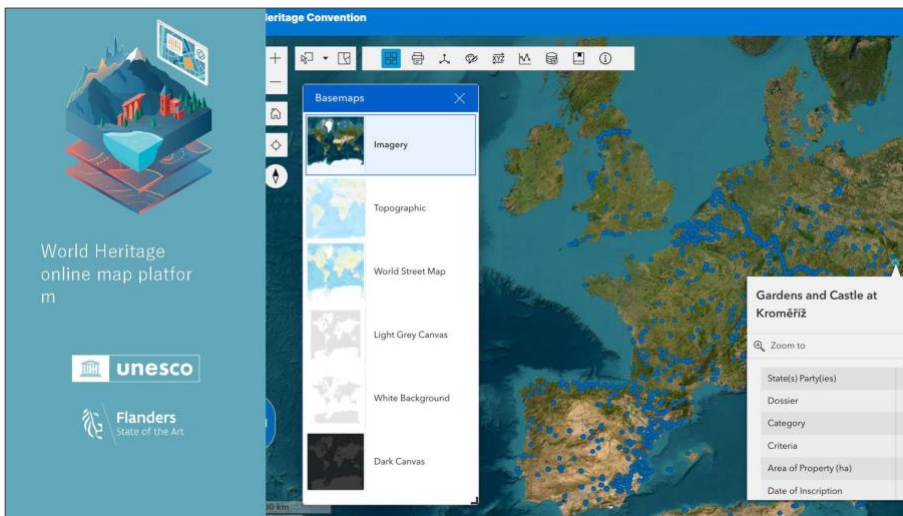


3Dで記録されたデータ



写真・動画データ

その条件は何かによって示される必要がある。文字情報が最も汎用性が高いわけですが、今はデジタル技術の進歩により、地理情報（GIS）、写真、3Dといったデータを遺産の価値を示すものとして利用できるようになってきています。



たとえばユネスコのワーキンググループは世界遺産を対象に、デジタルマップという取り組みで遺産の情報をデータベースで共有しようとしています。

### デジタル技術によって得られる文化遺産のデータ



GISデータ



3Dで記録されたデータ

デジタル技術の進歩により、地理情報（GIS）、3D点群、写真・動画といったデータを利用できるようになってきている



写真・動画データ

得られた文化遺産に関するデータをどのように統合する？



カラカラ浴場の遺産としての価値は、さまざまな種類の情報から示すことができます。ただ、この情報は遺跡そのものから自然に発生するものではなくて、取り出してあげなければならないわけです。その情報というものをどういうふうに取り出すかということが、ドキュメンテーションの基本的な考え方で、遺跡の歴史や価値を文章で表すこともあれば、写真に撮影したり、レーザースキャンや大量の写真データからフォトグラメトリの技術で3Dモデルを作成することも可能です。

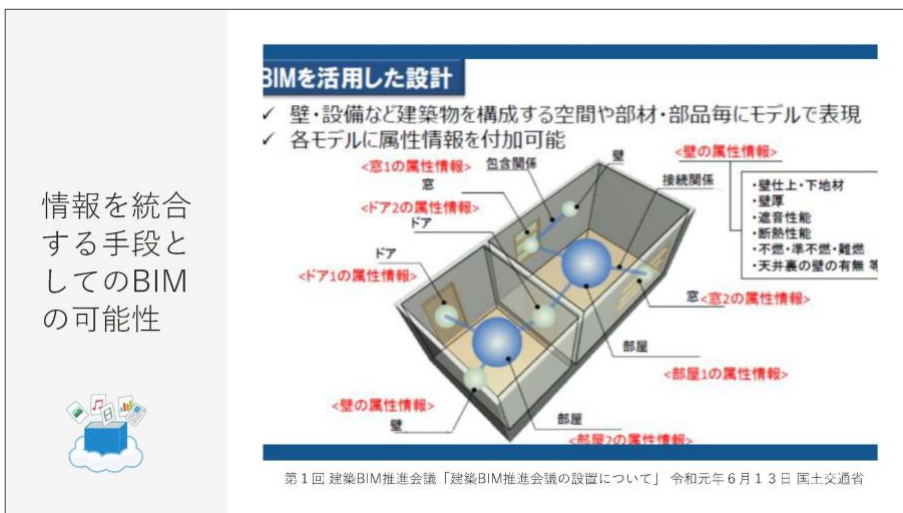
ただ、こうした情報をもとに、なにかを考えるには情報が統合されていることが望ましいわけです。私たちが遺跡をガイドしてもらったり、ガイドブックを頼りにするのは、統合され整理された情報を得るためです。

しかし、私たちが文化財を守っていこうとする時に頼りにするのは、ガイドブックでは物足りなくて、もっと専門的な情報が必要となります。





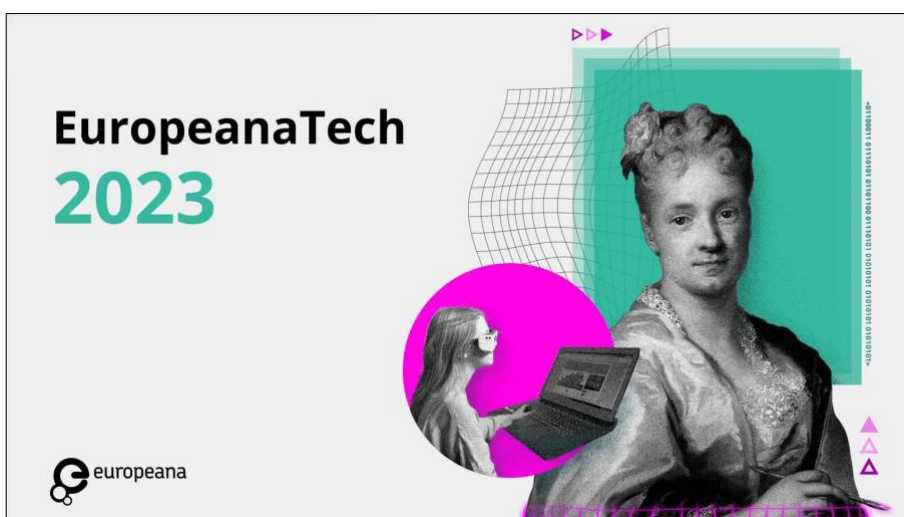
これまで、文化財の調査結果は報告書にまとめられていました。この報告書には、文化財の価値や本物であるかどうかの条件、使用されている材料、建造時や後世の改造に関する情報などが含まれています。しかし、多くの写真や詳細なフィールドワークから得られる情報のすべてが報告書に記載されるわけではありません。実際、重要な情報が報告書に含まれずに落ちてしまうことも少なくありません。そのため、データベースを使って文化遺産の情報を正確に収集し、共有することは非常に重要です。例えば、文化遺産をデータベースで管理する試みや、建築分野での BIM の採用があげられます。



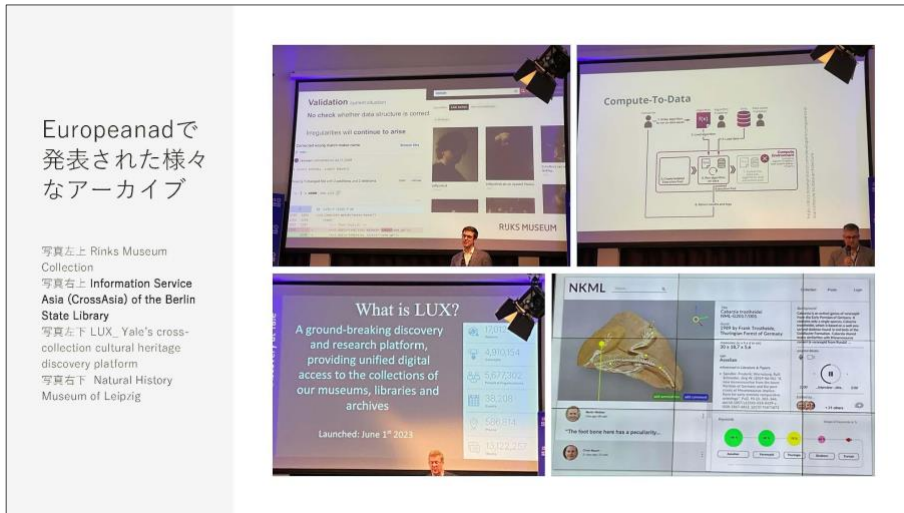
この BIM がどういうものかと申しますと 3D のモデルに情報を埋め込んでいくというやり方です。



私は、6月にICCROMで3Dドキュメンテーションのウェビナーを開催しました。そこで、三重県の桑山瓦の経営者である桑山さんが、BIMを使った瓦の追跡について話しました。彼は、瓦が修理前後でどのように移動するのか、元の位置はどこかといったことがビジュアルによって明確に示される動画を示しました。彼は瓦に個別の番号をつけ、それを3Dモデルのデータに組み込むことで、個々の瓦の情報を管理しています。これがBIMの大きな利点です。BIMは新築の建築物をマネジメントする手法ですが、今では様々な文化遺産の管理に活用され始めています。



ここから Europeana の話になるわけですが、デジタルアーカイブという言葉がありません。日本にもデジタルアーカイブ学会があってそこで非常に活発な議論がされているんですけども、ヨーロッパはそのデジタルアーカイブに焦点を当てて、いろんなノウハウの共有や、議論がなされています。それが今年の10月にオランダのハーグで開催された European Tech conference です。



美術館の収蔵品のアーカイブから歴史資料のアーカイブまで、多様な取り組みが共有されており、着実に取り組みが進んでいるというのが Europeana に参加して私が受けた印象でした。



キーノートスピーチをされた、ブリティッシュ・ライブラリーのキュレーターの Mia Ridge さんが British Library の取り組みについてお話をされていました。彼女は人工知能を使って、デジタルライブラリーが、今のような進化を遂げているかということについて、事例をもってお話してくださいました。



EuropeanaTech 2023, Europeana Foundation, CC-BY 4.0

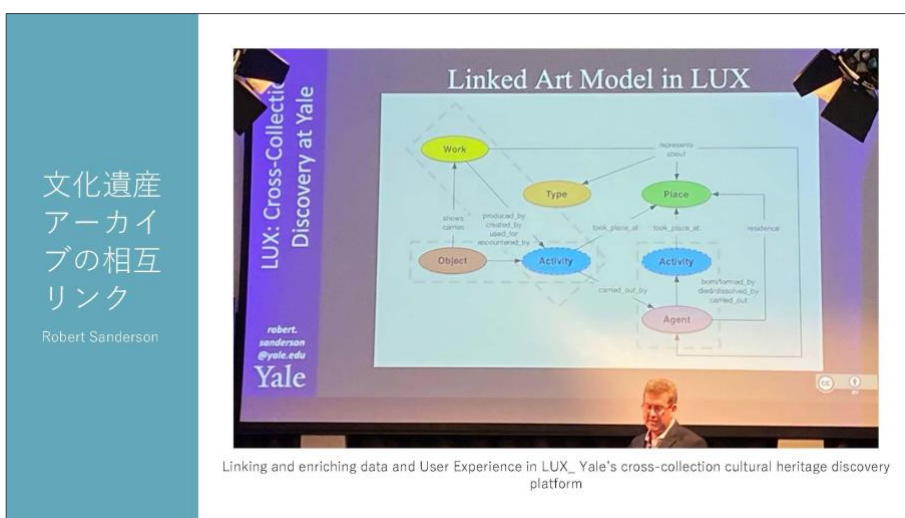
このプロジェクトでは、ブリティッシュ・ライブラリーに保管されている手書きの歴史的な文書を対象にしています。プロジェクトの主な目的は、手書きの文書をデジタルフォーマットに変換し、そのスキャンされた文書を読み取りやすいテキスト形式に再形成することです。これにより、より多くの人々が文書の内容を理解しやすくなり、さらに他のデータや情報との関連付けが可能になります。AI は、この変換プロセスで重要な役割を果たし、特に画像認識技術が中心となっています。OCR（光学文字認識）技術は、通常は印刷されたテキストをターゲットとしていますが、機械学習を応用することで、手書き文書に対しても効果的に機能します。このプロジェクトは、アラン・チューリング研究所とブリティッシュ・ライブラリーが共同で取り組んでおり、自然言語処理、機械学習などの技術を駆使した分析方法を用いて、歴史文書をデジタル化し、その上で書籍や新聞のテキストにも応用しています。



こちらで彼らの成果を見ることができます。具体的には、国の税収調査記録を分析し、社会経済の基盤が時間とともにどのように変化してきたかを調べています。また、言葉の

意味が時代とともにどのように変遷してきたか、と言ったようなことも分析しています。データを構造化することで、以前は見えなかった情報が見えるようになり、これがデジタル化とAIを組み合わせる大きな動機となっています。非構造化されたデータを構造化し、AIの機械学習の能力を用いて新しい情報として取り込むことが、今後も進められると思います。

ここでのポイントは、これまでアクセスしにくかった非構造化データを、構造化し、有用な情報に変換することの可能性です。これにより、文化や言語の進化、社会経済の変化など、多様な分野で新たな発見が期待できます。




アーカイブされたデータは相互リンクが可能になります。日本でも奈良文化財研究所などの多くの機関が既にアーカイブのリンクを実施しています。しかし、建造物などの文化遺産は、まだ非構造化されたデータのままであり、リンクするためのデータ構造が整っていません。将来的には、これらの非構造化データをどのようにリンクさせていくかが、私自身、課題と考えています。



Cultural AI <https://www.cultural-ai.nl/>



Cultural AI  
a lab for  
culturally  
valued AI

Mission News Topics Projects Team Results 

**Cultural AI is the study, design and development of socio-technological AI systems that are implicitly or explicitly aware of the subtle and subjective complexity of human culture.**

It is as much about using AI for understanding human culture as it is about using knowledge and expertise from the humanities to analyse and improve AI technology. It studies how to deal with input and

オランダの文化遺産セクターでは、実務において AI をどのように利用できるかについて、具体的な事例の収集を始めているという報告がありました。

ただ、3本の柱、データの共有、ツールの共有、事例の共有を掲げていましたが、そこまでまだ HP は充実していない印象でした。



デジタル技術とオーセンティシティの関係性の探求 -  
Europeana Tech Conferenceでの学びから

- オーセンティシティとデータの関係  
真実性を確認するためには、エビデンスとデータが必要。
- デジタル技術の進歩  
非構造化の文化遺産データを構造化データに変換し、リンクする能力が向上。  
これまで個別に束えられていた文化財情報がリンクされ、新たな関係性や文化財の価値の再評価の可能性が開かれる。
- アーカイブとAIの活用  
アーカイブと人工知能技術の活用がデータの厚みを増やす鍵。
- 国際的な技術開発とノウハウの共有  
文化遺産アーカイブの開発が多くの国で進行中で、Europeanaでは、知識と経験が共有されている。

オーセンティシティ、つまり真正性は、情報に大きく依存するところがあるとおもいます。その真正性が、物が偽物か本物かを決定する際に、エビデンスとしての役割を果たすと思います。データが増加し、相互にリンクされることで、真正性を裏付ける情報の量も劇的に増えるわけです。

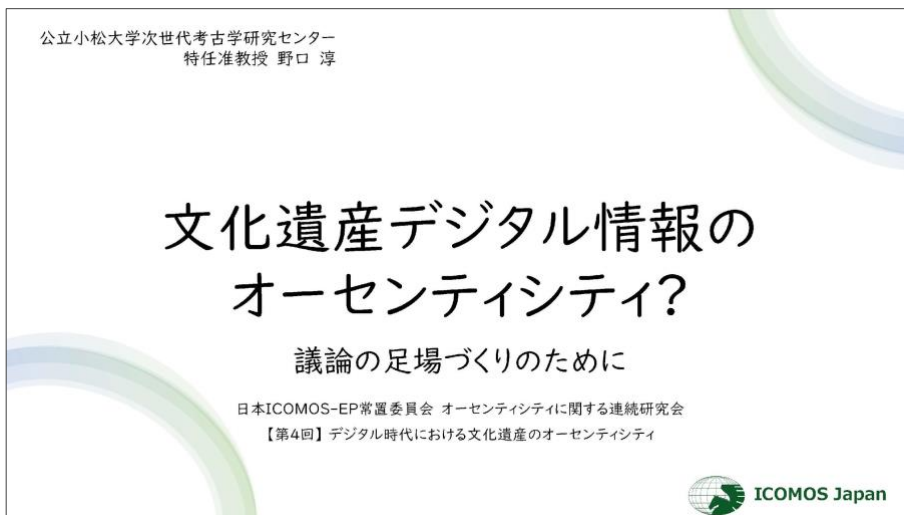
この鍵となるのは、アーカイブとAIの利用です。世界各国で文化遺産のアーカイブが運用され、拡張されており、非構造化データをどのように構造化するか、そのノウハウを共有し、実際に構造化されたアーカイブをリンクすることが進められています。

これまでは個々に分断されていた文化財の情報が相互にリンクされることで、新しい関連性が明らかになる可能性があります。それは、文化財の価値を新たな視点から評価する機会を提供するかもしれません。

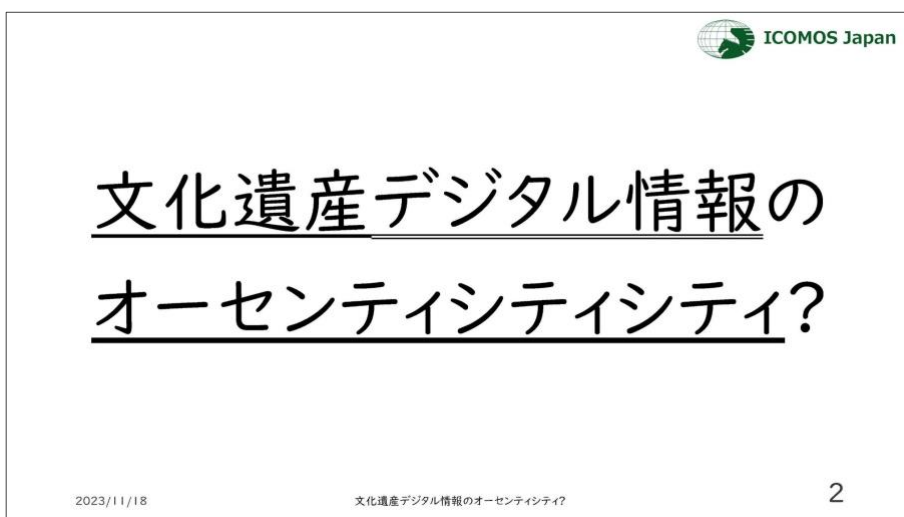
以上、わたしの発表を終わらせていただきます。ご清聴ありがとうございました。

### 3. 講演②

「文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ 議論の足場づくりのために」  
(野口淳)



ただいまご紹介に預かりました、野口です。井川さんの今のお話を受けて、私の方では、もう少しテクニカルな部分の話題提供をして、この後、文化遺産デジタルデータ、情報に関わるオーセンティシティの議論の足がかりを提供できればというふうに思っております。



タイトルを見ると、文化遺産とは何か、とか、デジタル情報って一体何を指しているのか、そして、午前中も結構意見交換されていましたが、オーセンティシティって一体何を指しているのか、これ全部 3 つを重ねると、もうお腹いっぱいというか、何を考えていいのかわからない状態なのではないかなと思います。



## タイトルだけでお腹いっぱい

- デジタル文化遺産ではなくて文化遺産デジタル情報
- オーセンシティティの後に「？」
- ☞ 分からないことだらけなので守りに入っている

2023/11/18

文化遺産デジタル情報のオーセンシティティ?

3

なので、私も、ちょっと日和って、デジタル文化遺産ではなくて、文化遺産デジタル情報としました。オーセンシティティの後に「？」を入れて、ちょっと逃げを打っています。ちょっと守りに入ってしまったところもあるんですけども、それを踏まえて少し議論をできればというふうに思っております。

## スライド数が多いのでDLしてください



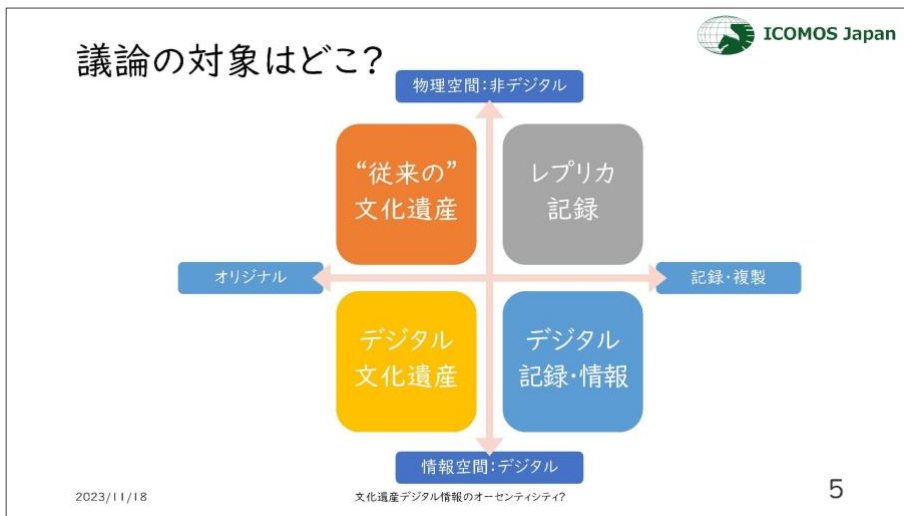
<https://researchmap.jp/anoquchi/presentations/44066705>

2023/11/18

文化遺産デジタル情報のオーセンシティティ?

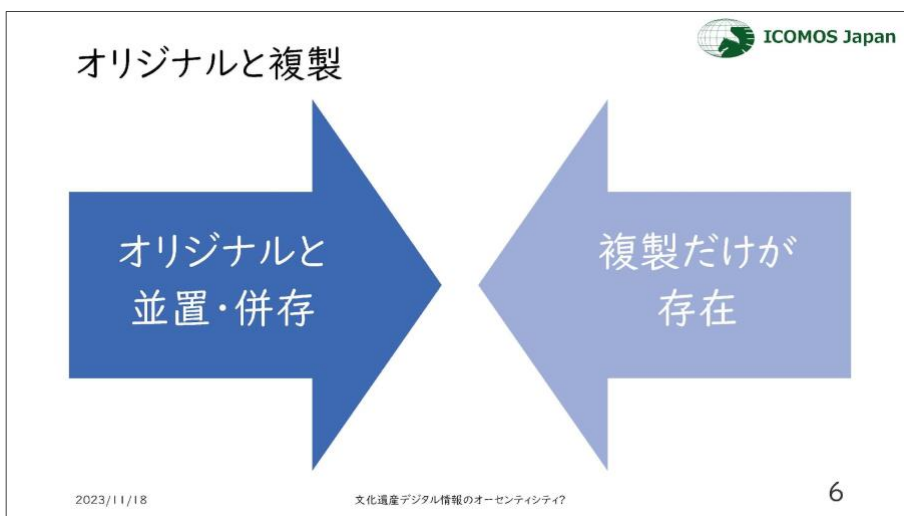
4

スライドはちょっと数が多いので、ダウンロードして、また後で見いただければと思います。リサーチマップの方で公開しておりますので、よろしくお願いします。



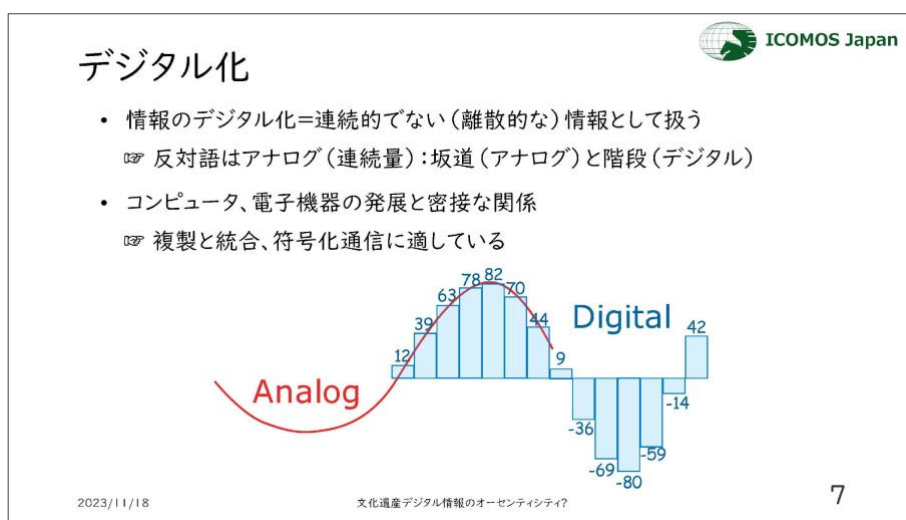
文化遺産に関わるデジタル情報ということ考えた時に、4つの象限に分けてみました。文化遺産のオリジナルが物理空間にあるのか、あるいは、将来的には情報空間にしかないものというものもありえるのではないかと。これが、左側の列です。右側の列の方では、オリジナルに対する記録や複製というものが、物理空間にある場合と、それから情報空間にある場合があり得るのだらうということです。現時点では、左下の象限については、まだそれが文化遺産として認められるのかというレベルの議論かと思えます。今日の午前中、六本木ヒルズが文化遺産たり得るかという話がありましたけれども、その先に我々が考えなければいけないのは、ポーンデジタルな文化的な所産というものが、文化遺産になる時代が来るとのことだと思えますが、今日のところはまだ、それはしばらく先、ただ油断していると多分すぐ来るかなというものだとおきます。

今日、私自身は、右下の象限の話、デジタル記録、デジタル化された記録情報というところを主にお話しさせていただきたいと思っております。



また、もう一つ考えておきたいのが、基本的にデジタル記録・情報、区分図の右下とい

うのはあくまでオリジナルがあって、それに対する記録・複製という理解が一般的かと思  
います。ですが、複製というのが、常にオリジナルと並置・並存しているかというそう  
ではなくて、複製だけが存在している状態に、もうすでに我々は直面しつつあります。例  
えば、シリアとかイラク、武力紛争が原因でデジタルデータのみが残った文化遺産とい  
うのがすでに生じておりますし、また、武力紛争に限らず経済活動に伴う変化によって、街  
並みの変化などによって、デジタルデータだけが残るという状態もあると。こういうこと  
もちょっと前提として考えておきたいと思います。



冒頭に八並さんからも説明がありましたけれども、コンピュータとか電子機器を使え  
ば、デジタルという理解もあるかと思いますが、情報とかデータという観点から言うと、  
非連続な、離散的な、符号化できる情報となっているということが、根本的な定義です。  
そうすることによって何の利得があるかという、コンピュータが容易に扱えるようにな  
る。もう一つは、電子的通信に適合するようになるという、この2点になってきます。

## デジタル情報は劣化コピーか？



- オリジナルは連続的 ⇔ 離散情報化の時点で情報が減じる？



2023/11/18

文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ？

8

ところが、離散情報にするという時点で、オリジナルの存在、物理空間にある連続的なものを分解する必要が生じます。その時点でも何らかの情報の現象が生じているのではないかという理解から、デジタル情報というのは劣化コピーだという言い方もしばしばされます。そういう意味でも、オーセンティシティを論ずるまでもないという立場の方もいらっしゃるかもしれません。

## 【哲学】人間の認知も同じ？



- 感覚器による認識と情報の取得は「フルスケール」なのか？  
☞ 数値化・客観化（外部化）できないだけでは？
- デジタル化記録（入出力）では数値的に制御が可能

☞ 人間優位を自明の理としている？


2023/11/18

文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ？

9

ですが、私の立場としては、人間の認知もフルスケールで連続量を扱っているかということ、そんなことはないと思います。見ての通り、私、メガネをかけています。眼鏡をかけていない方よりも視力が弱いということですね。私の目という感覚器を通して入ってくる情報は、眼鏡をかけていない方とは異なっている可能性があります。つまり、人の認知というものも、数値化、客観化できてないだけであって、情報の量とか密度というのがどの程度のものなのかということは、状況や個人に依存しているだろう。ただ、デジタルデータになったことによって、それが数値的、客観的に見えるようになったということだけなんだと理解しています。デジタルは劣化コピーという言い方は、人間優位、人間の身体とか

感覚器を通じて得たものが優れているということを自明の理としているという意思表示に過ぎないのではないかなと思っております。まず1つ目の石を投げてみました。

 ICOMOS Japan

## そんなことを言っている私は誰？

2023/11/18 文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ？ 10

そんなことを言っている私自身については、ちょっと簡単にだけ紹介させていただきます。



Veesar Valley, Pakistan

**野口 淳 (のぐち あつし)**  
公立小松大学次世代考古学研究センター特任准教授  
産業技術総合研究所外来研究員  
考古学・文化遺産3D計測、デジタル化、情報処理  
日本・南アジア・中央アメリカ

2023/11/18 文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ？ 11

今日の参加者は文化遺産分野の人が多いと思いますが、私自身は考古学者です。海外の  
ことと日本のことをやっております。



**3D計測技術の導入**

膨大な考古学資料を効率的に記録するために3Dスキャナーを導入  
(2012年～)

2023/11/18

文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ?

12

その中で、大量にある資料を効率よく扱うために 3D 技術というのを導入したところ  
です。



Islamabad Museum, Pakistan

Hazara University, Pakistan

世界遺産タキシラ・モラモラドゥ  
パキスタン

**文化遺産保護への展開**

パキスタンにおいて文化遺産・博物館資料の3D計測と技術  
移転のためのワークショップを実施

2023/11/18

文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ?

13

考古学調査の記録からスタートしたところ、文化遺産関係からも 3D 計測を是非導入し  
たいという要望も多かったので、キャパシティビルディングに向けたワークショップも実  
施しています。これは、パキスタンの例です。



Copan, Honduras

### 国際協力事業

持続的な文化遺産保護のための技術移転・人材育成(文化庁国際文化遺産協力事業:金沢大学、公立小松大学)(2021年~)

2023/11/18

文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ?

14

最近では、中米でも同様の取り組みを行っています。

### 国際機関研修プログラムとウェビナー

国際文化遺産保存修復センター (ICCROM) による建造物文化遺産保護コース (CBH: 2023)、博物館資料取り扱いの科学的原則 (CollAsia: 2023)

2023/11/18

文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ?

15

井川さんにご紹介いただいたことで、ICCROM のウェビナーに登壇させていただいたり、あるいは、研修課程の講師もさせていただいております。

ICOMOS Japan

考古形態測定学研究会  
Atsushi Noguchi

グループを編集

3D計測技術を駆使して、考古学における形態測定学の応用を推進する会として設立しました。形態測定学に限らず、3D計測、考古学に適用するデータサイエンスの分野で幅広く活動します。

<https://3dlm.peatix.com/>

**考古学・文化財のためのデータサイエンス・サロン**  
最新の機器・技術を含めた、考古学・文化遺産関係の情報アップデートと知識・経験の交換・交流を目的としたオンラインサロンを主宰 (2019~)

2023/11/18
文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ?
16

あと、宣伝ですけど、こんな会も主催しておりますので、興味ある方は是非ご参加ください。

以下は、これまでの著作等のご紹介です。

ICOMOS Japan

**おもな著書**  
旧石器、文化遺産、3D計測...

2023/11/18
文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ?
17



ICOMOS Japan

奈良文化財研究所研究報告 第37号

**デジタル技術による  
文化財情報の記録と活用 5**

- LIDAR・3Dデータ・デジタルアーカイブ・  
SNS・GIS・知的財産権 -

Recording and Utilization of Cultural Property Information via  
Digital Technologies Vol. 5

Lidar, 3D Data, Digital Archives, Social Media, GIS, Intellectual Property Rights

2023  
独立行政法人国立文化財機構  
奈良文化財研究所  
企画調整部 文化財情報研究室  
Nara National Research Institute for Cultural Properties  
Department of Planning and Coordination, Data and Information Section

特集  
資料を3Dで記録する

<https://www.tamashinhistory.org/191-200>

2023/11/18 文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ? 18

ICOMOS Japan

**CA** Current Awareness Portal  
情知新に開く情報ポータル

カレントアウェアネス NO. 351 (2022.3)

CA2017  
動向レビュー  
文化機関における3次元計測・記録データの  
管理・公開の意義と課題  
野口 淳\*

<https://current.ndl.go.jp/ca2017>

展望  
これからの文化財専門職員の人材育成にむけて  
— デジタル技術と埋蔵文化財調査・保存・活用を中心に —  
野口 淳・魚津 知克  
『考古学研究』69(1)(2022.6)

<https://1drv.ms/f/s!Amor2WemqplahLo1045ptNLdyczK-A?e=hFADJX>

2023/11/18 文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ? 19

ICOMOS Japan

<https://www.iccom.org/events/japanese-perspectives-3d-cultural-heritage-documentation>

<https://www.youtube.com/watch?v=t2eABhF4zu0>

<https://www.youtube.com/watch?v=6i7DANadVp0>

<https://www.youtube.com/watch?v=EclsnAKd8-Y>

2023/11/18 文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ? 20



[https://srt.dgiarc.aist.go.jp/nabunken\\_aist/index.html](https://srt.dgiarc.aist.go.jp/nabunken_aist/index.html)

## もう一度、論点の提示

それでは、もう一度、論点を提示し直したいと思います。

- 1.計測・記録の高精度・高解像度・高精細化
- 2.デジタル情報におけるオリジナルとコピー
- 3.計測・記録の守備範囲の拡大
- 4.時間・場所・状態の排他性・唯一無二性を超えて

テクニカルな面から、まず、計測・記録の高精度・高解像度・高精細化が何をもたらしているのかということ、デジタル情報におけるオリジナルとコピーというのをどう理解するのかということ、計測・記録の対象守備範囲が拡大している現状で、我々はそれをどう考えるべきなのかということ、そして最後が、私が最も言いたいことですが、デジタル情報は時間や場所、状態を、多様な、多義的な状態で保持することが可能です。一つの場所、一つの時間に、一つの状態でしか存在しないということがありえない、これは、今までの文化遺産保護の中では考えたことがない状況だと思います。これについて、最後に触れたいと思います。

但し書き  
デジタル・非デジタルに共通する  
論点は脇に置いておきます  
(午前中の報告と議論は大変刺激的でした)

## 計測・記録の高精度・高解像度・高精細化



高精度・高解像度・高精細な形状情報(ジオメトリ)の計測記録

☞ 高密度点群ベースのドキュメンテーション

A head of Buddha, stucco, from Taxila  
From the collection of Islamabad Museum, measured by JCSACH under permission of DOAM Pakistan  
2023/11/18

文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ?

オリジナルデータ  
563177 points  
(>100 points/mm<sup>2</sup>)

25

特に 3D 計測ということを中心に考えるのが一番良いのかなと思っています。今進んでいる 3D 計測は、対象の表面を非常に高密度な点に分解して記録をするものです。分解しているから、オリジナルからかけ離れているのではないかと受け止められるかもしれませんが。しかし、このパキスタンのストッコ製の仏像頭部の場合は、1 mm<sup>2</sup>あたり 100 点以上の計測点情報を持っていますので、そういう意味では、人間の感覚を超えているとも言えます。



- 人間の身体・五感では達し得ない詳細な計測と記録
  - ☞ 正確性 (accuracy)・精度 (precision) の点で人間は及ばない
  - ☞ 客観性・再現性も担保されている
- ☞ 計測・記録という観点で人間に劣後するものではない

=デジタルツイン

2023/11/18

文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ?

26

特に、アキュラシー（正確性）とプレジジョン（精度）という観点では、人間の感覚をはるかに凌駕しています。そういう意味では、人間に劣後するものではなくて、オリジナルに対するデジタルツインというデジタル複製という考え方が、今では広まってきています。

ICOMOS Japan

## 解像度は制御できる

1.1M m/563k v  
メッシュ数      頂点数

10k m/5k v      5k m/2.6k v      1k m/0.5k v

2023/11/18      文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ?      27

また、どれぐらいの解像度・分解能で行うのかということも、今ではかなり制御できる状況です。さらに高価な機械を使えば、もっと高精度でも高解像度でも記録を取ることができるということです。

ICOMOS Japan

## しかし厳密には同一箇所を計測できない

- 発掘調査現場の計測精度検証：現地に設定の基準点で位置合わせ（残差検証）
  - 10cmメッシュレベルで任意の20点の標高（Z値）を比較した

検証結果と評価	地上据置型		モバイルスキャン		3D写真計測
	GLS-2000	BLK360	BLK2GO	iPhone+ Scaniverse	
誤差(mm)					
最大値	0.012	0.015	0.019	0.031	0.000
最小値	-0.019	-0.016	-0.014	-0.027	-0.020
標準偏差	0.007	0.006	0.008	0.014	0.005

<https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVIII-M-2-2023-1135-2023>

2023/11/18      文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ?      28

ただ一方で、厳密に言うと、どんなに細かく分解しても、同一箇所を計測することはできません。これは、使用する機械とか、手法、さらにいつどのように測ったのかによっても変わってきます。ということで、例えば、これは発掘調査現場での精度検証ですけれども、最終的に位置合わせをした上で、10cmメッシュレベルで任意の点の標高値の比較をするというような手法を取っています。



## しかし厳密には同一箇所を計測できない



理屈上は可能:機械的制御 ☞ 短時間・広域の計測は不可能

異なる機器・異なる機会の計測記録は完全に同一ではない

☞ 「真正」な記録とは何か？

質的・絶対的ではなく、量的な差異ではないか？

2023/11/18

文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ？

29

ということかと言うと、どこを測るのかということを一ポイント指定していけば、厳密な意味での同一箇所の計測は可能なんですけれども、これをやると、短時間で数百万点という計測は実現できません。ということで、質的・絶対的な同一性ではなくて、定量的にどの程度一致しているのかという形になってくる。まずこの時点で、真正性とか、オーセンティシティという考え方をどう考えるのか、質的なものとも考えるのか、量的なものとも考えるのかという問題点が浮上してきます。

## 良くも悪くも人間の身体・感覚が基準の 時代には考え(られ)なかった



☞ 科学・技術の進歩か？

人間性の意義の低下か？

知恵の樹の実を齧る前には戻れない...

2023/11/18


文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ？

30

ただ、これについては、だから、デジタル技術というのは真正性について劣後するんだということではなくて、人間の身体や感覚が基準だった時代には、そもそも誰も考えたことがなかった課題だろうと思います。

これについて二つの立場があると思います。一つは、科学技術が進歩したので、人間はこういうことも考えられるようになったという考え方です。もう一方で、人間の身体や感覚からどんどんと乖離していく、人間性というものが軽んじられるのではないかという受け止めの方もいると思います。私は前者の立場です。いずれせよ、私たちはこういう技術


をもうすでに手にしてしまったので、知恵の木の実をかじる前には戻ることはできません。なかったことにはできない以上は、専門家としては考え、そして、何か結論を出さなければいけないだろうと考えております。

 ICOMOS Japan

**デジタル情報におけるオリジナルとコピー**

入力時に同一のデータを作成することは困難

⇔ いったん取得されたデータは複製が容易（無劣化・無限回）



複製の順序に差はつけられるが内容は同一

2023/11/18文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ?31

その上で、真正性となると、やはりオリジナルとコピーを区別して考えることが重要になってくると考えられるでしょう。先ほど、計測入力時に同一のデータを作成することは困難と言いましたが、一方で、一旦取得されたデータは複製が容易です。ボタンを一押しするだけで、全く同一のデータができます。劣化しません。回数制限もありません。どれだけ作っても全く同じ内容になります。したがって、そこで現れてくるのは、複製の順序において、最初の存在と二番目以降、あるいは何番目という順序の差だけであって、内容については同一ということになります。そうすると、オリジナルとコピーというのは、内容における品質の差ということではなくて、単に履歴の差ということになってくる。

となると、ここで重要になってくるのは、品質ではなくて、トラッキングとか、トレーサビリティの課題になってしまう。または、データサイエンスの分野で言えば、バージョン管理といったような考え方ですね。ということで、そもそも考え方が変わってくると思います。

# オリジナルとコピーを区別する 意味はあるか？

2023/11/18

文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ？

32

私自身は、オリジナルとコピーはもう区別する意味は、デジタルデータにおいては  
ないだろうというふうに思っている立場です。

## 計測・記録の守備範囲の拡大

計測・記録機器・技術の一般化・普及

☞ いつでも・誰でもできる＝計測・記録機会の増加



「とっておきの記録」から「あらゆる状態・状況の記録」へ

補正・修正・復元手法の多様化と精緻化

デザイン・設計・調査・復元修復工程のデータの共通化・交換可能性



「記録」だけでなく「データ」「情報」の共有と往来へ

2023/11/18

文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ？

33

もう一つは、計測・記録機器がますます改善されて、かつ、技術も一般化している  
ので、いつでもどこでも、さらに誰でも記録できるということになってきました。これまで  
は、専門的な知識や技術が必要とか、あるいは、それなりの価格の機械がないと計測・記  
録することができないということで、計測・記録のタイミングが非常に限られていた。そ  
のため、文化遺産の分野においては、とっておきの状態を記録ということが前提だっ  
たかと思います。しかしながら、機器や技術の一般化、普及化によって、あらゆる状態や  
状況を記録することも不可能ではなくなってきました。

さらに、取得したデータを補正・修正したり、あるいは、データに基づいて復元したり  
するという手法も多様化、精緻化しています。これによって何が生じるかという、現実  
空間に存在するリアルが存在だけでなく、例えば建築であれば、デザインの段階の情  
報、設計段階の情報、施工の情報、そして、その後、現在の状態を調査した段階の情報、



さらに、それを復元・修復した段階の情報といったものが、相互に、共通化あるいは交換可能な状態になるということです。

先ほど井川さんのお話にあった文化遺産 BIM については、設計データに基づく BIM だけではなく、現状を計測したのも BIM になるということで、当初の建築 BIM とは違った展開をしつつあると思います。記録として残す、アーカイブするというだけでなく、その記録に含まれるデータや情報を共有して、それがデザインや設計、その他の思考や分析過程と相互に行き来するという段階に、なっているということかと思います。

## 計測・記録の守備範囲の拡大

- 「現状」の記録(ある瞬間)
- 5年後、10年後～の記録(変位・変状)
- 復元状態の記録(またはデータ上の復元)
- アイデア・設計の記録(推定・復元を含む)
- 工程・過程の記録
  - 一次的な製作・構築の工程・過程
  - 調査の過程
  - 二次的な復元・補修の工程・過程...





Reconstruction of "Arch of Triumph" in Palmyra, Syria.  
by Institute of Digital Architecture, UK.  
<https://amt-lab.org/blog/2017/9/rome-wasnt-built-in-a-day>

2023/11/18文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ?34

その結果何が起こるかという、現状のある瞬間の記録というのがあるとともに、5年後、10年後にまた同じような記録が積み重なっていく時には、何らかの変位・変状が加わっているかもしれない。または、復元状態の記録というものがその上に重なってくるかもしれない。右側にあるのは、シリアのパルミラの破壊されてしまった勝利の門の計測記録ですけど、色がついている部分は、データ上で復元したものです。グレーの部分が、破壊された現状ということになります。

このように異なった状態の記録が作られて、それらを重ねることも可能になってくる。さらには、先ほどの BIM の延長上で言うと、意匠や設計の段階のデータと、実際に作られたもの、そして、それがその先どう変わっていったのかというものも、全て同一ラインで重ねることができるようになってくる。さらに、頻繁に記録をすることも可能なので、一時的な製作や構築について、工程や過程の段階を追って記録することも可能ですし、その後、専門家が調査をするといった場合にも、調査の過程の記録も可能になってきます。そして、その上に復元・補修がのってくると、そのプロセスも全部記録できるようになってくるということになります。

# 計測・記録データの多重・多層性 情報(意味)の多義性 ストックからフロー重視への転換

2023/11/18

文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ?

35

この結果、私たちの手元には、多重で多層的な計測記録データというものが蓄積されてくるようになります。そして、本来はリアルに存在する物理空間に存在するものを計測記録したものがスタートだったのですが、リアルな空間に現実化させるための元となるアイデアや設計図から、リアルな空間に存在している状態の中で加わった変化までの情報が蓄積されるようになってきます。それらが、単にストックされるだけでなく、先ほどの井川さんが紹介した BIMの例が好例だと思えますけれども、蓄積された情報が次の復元や補修に利用される、または、午前中に話があったような観光や教育普及での利活用もあるかと思えます。ストックされたものが、さらに利用されるというフローの側へも舵を切り始めているということかと思えます。

## 時間・場所・状態の 排他性・唯一無二性を超えて

時間の経過に伴う変化を追加的・継続的に記録し、蓄積できる

☞ 国土地理院の地図・航空写真アーカイブ



高精度・高解像度・高精細な3Dデータのアーカイブへ  
(例:全国文化財情報デジタルツインプラットフォーム)

2023/11/18

文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ?

36

デジタルデータは、基本的に情報空間にあります。その結果何が起こるかという、時間や場所が重なっても、複数の状態のものを保持できます。現時点でも、3D データの限りではないんですが、国土地理院の地理院地図では過去の地図情報や、航空写真のアーカイブを見ることができます。ある時点におけるある場所の状態は一つでしかあり得ないの

ですが、こうしたアーカイブによって、ある地域がどのように変遷していったのかということ、誰でも簡単に見ることができるようになってきました。これが今後は、平面的な地図や写真だけではなく、より高精度、高解像度、高精細な 3D データに置き換わっていくと、何が起ころうでしょうか。地図や航空写真は平面なので、私たちは書籍のページをめくるような感覚で、古いものと新しいものがあったとしても交互に違和感なく見ることができると思います。ところが、3D になってくると、これがディスプレイ上でも、あるいは VR ゴーグルの中でも、何かの操作をすると、目の前の古く損傷したものが以前の新しい状況が見えてくるようになります。これを私たちはどういうふうに見え止めるのかというのが、今後の課題になってくるかと思っています。



アーカイブを蓄積していくと、どうなるかということについて事例を紹介します。これは東京都の国分寺市で、発掘調査現場を 3D で計測をして、これが左上にあります。発掘調査の時点では、縄文時代の、例えば 6500 年前の落とし穴が記録されています。これをデジタル空間、情報空間に配置すると、過去の情報がウェブなどで閲覧できるようになるわけです。背景となっている航空写真は、発掘調査が行われる前の航空写真です。そして、ここは新しい市役所の庁舎を作る場所なので、国分寺市から提供された 3D の設計 CAD データを重ねています。このように、過去の遺跡からまだ存在しない未来までも重ねていくことができます。

さらに重要なのは、市役所の新庁舎は令和 6 年竣工予定ですが、令和 6 年になるとここに実際の庁舎が建ったデータに置き換えることが可能になります。そして、今度 20 年後、30 年後になると、老朽化した庁舎がそこにあるというように、現在が過去になって、そして未来が現在になるということを繰り返していく、それが情報空間にアーカイブされるというものが、デジタル化されたデータ・情報の意義になってくると思います。

## 同一対象の異なる状態

- 部品・部材・破片・断片 ⇔ 構築・復元状態
- カラーテクスチャ有 ⇔ サーフェイスジオメトリのみ
- 画像解析・データ加工



2023/11/18

文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ?

38

最後になりますが、同一の対象についても異なる状態を同時に並存させることができるということも重要です。先ほど紹介があった BIM で言えば、部品・部材レベルのデータと、それらが組み上がった状態、どちらも情報空間に存在させることが可能です。現実の建築物においては、部品や部材をバラバラにしておいたら、全体としての建築物は存在しえないのですが、データでは可能です。考古資料の場合では、割れている土器の破片をつないで復元をしますが、データ上では破片のままでも存在することが可能になります。

また、カラーテクスチャーありのデータ、サーフェイス・表面のジオメトリ・形状情報だけを示すことも可能になります。アングルも、表示も、そして解像度も、全く同一ですが、色・テクスチャーによって見え方が変わってきます。例えば、掲示した仏像では、唇がサーフェス・ジオメトリのみにすると厚ぼったく見えます。これは、わずかに残っている彩色を視覚的に捉えることで、その範囲だけをカラー版では唇と認識するのですが、形・ジオメトリだけを取り出すと、実は唇はもっと厚かったということも見えてきます。さらに、ここに画像解析とか、データの加工処理も加わってくるとというのが、デジタル化された文化遺産の情報ということになります。

## 現実空間・リアルでできないこともできる



兵庫県西宮市関西学院構内古墳  
(墳丘と横穴式石室の断ち割り表示)

2023/11/18

文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ?

39

加えて、現実空間、リアルな文化遺産ではできないこと、やっではいけないことが可能になります。これは、兵庫県の西宮市にある古墳です。小さな円墳で、墳丘があって、その中に石積みの横穴式石室と呼ばれる埋葬施設があります。現地に、このまま残っています。この断面を切るということは、墳丘と石室を破壊することに他なりません。しかし、データではそれが可能です。データ上でのこういった加工は、リアルに全く干渉しませんので、様々な見せ方というのが可能になってきます。

- 物理空間ではひとつの状態しか選択できない  
存在し得ない
- 情報空間では複数の状態を選択できる  
併存できる



2023/11/18

文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ?

40

リアルな状態で存在している状態とか状況以外のものも、同時併存できるということが、デジタル化された文化遺産の情報の特徴ということになってきます。まとめると、物理空間ではひとつの状態しか、私たちは選択することができない。または、物質として、ひとつの状態としてしか存在できないというのが前提になりますが、情報空間では、複数の状態を選択したり、あるいは、それらを並置・併存させたりすることができます。



## マルチファーズな文化遺産データ



異なる状態を同時併存的に保持し、公開・共有できる

☞ 基礎・構造 ⇔ 外観・内装 ⇔ 機能・使用状態 ⇔ 変位・変状

オーセンティシティとは唯一の状態を指すのか？

多様な状態・状況の背後にある本質を指すのか？

デジタル技術が貢献できることは何か？

2023/11/18

文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ？

41

私自身は最近、これをマルチファーズということを提唱しています。異なる状態を同時並行的に保持し、公開・共有できるので、基礎・構造と外観・内装を同時に示すことができます。外観や内装を取り払わなくても、基礎や構造を見ることができます。機能・使用状態も見せることができますし、保存状態にすることもできます。変位や変状も、それを修復した後のものも、修復する前のものでも確認することができます。

そうなってくると、午前中の議論とも重なってくると思うのですが、オーセンティシティというのは唯一の状態を指すのか、何か一つの状態があって、それと一致するまたは近い状態をオーセンティシティが保たれていると呼ぶのか、そうではなくて、今まで話してきたような、多様な状態や状況の背後にある本質を指して私たちはオーセンティシティと呼ぶのか、ということが今改めてデジタルデータの普及とともに、議論の対象として突き付けられているのかなと思います。

私の方から、それに対しての結論は述べません。この後、思いきり意見交換をしたいと思います。少なくともデジタル技術が導入され、そして、それが発展していく中で、間違いなく、ここに挙がってきたような論点が、私たちが共有して議論できる状態になりました。繰り返しになりますが、デジタル技術がなかった時代に戻ると決めて、だから議論しなくていいということは、専門家としてはありえないと考える立場です。私たちはデジタル技術があって、それが何をもたらすのかを知ってしまったという前提で、文化遺産のオーセンティシティということを、これからも考えていく必要があるのだと思います。

私の方からは以上になります。ご清聴ありがとうございました。



#### 4. 質疑応答・ディスカッション

八並 野口さん、ありがとうございました。それでは、ここからフリーディスカッションの時間に入りたいと思います。井川さんと野口さんからの、示唆に富む刺激的なお話を受け、たくさん質問が挙がるのではないかと予想しております。どのような点からでも結構ですので、ご質問のある方は挙手いかがでしょうか。はい、山田さんからお願いいたします。

山田 すごく刺激的な話で、とても面白かったです。ありがとうございます。これまでは、有形物からデジタルデータが作られるような時代だったのに、逆に今度は、デジタルデータから有形物が作られるというパラレルな時代になっています。しかも、我々は現実の世界にいますが、デジタルの世界にも自身が存在しているような世の中になってくると思いました。

八並さんが、3D デジタル情報が復元する際の新たな可能性になりえる、というワルシャワ勧告の話がされました。その後で井川さんの話を聞くと、よりデジタル技術が発展していくと、仮想現実でつくった過去の姿をインタープリテーションできるようになると感じました。そういう時代になったら、復元を抑制するような方向になっていくのでしょうか。逆に、より復元を抑制する方になるのでしょうか、どうなのでしょう。

井川 非常に本質的な質問で、大変考えさせられる質問です。ご指摘の通り復元というのは、物理的な空間でやろうとすると非常に手間とお金がかかるものです。今回の“Europeana”の中でも、AR というご存じの技術が使われた例が紹介されていましたが、スマートフォンやゴーグルをかけて、現実と重ね合わせることで、その場所にいなくても、デジタルデータと重ね合わせて、復元されたものも経験させることができます。これが、広く使われるようになってきて、とくに遺跡にはその傾向が顕著になってきていると思います。ですから、そうしたものが展開していった先に、これはデジタルでやった方が資金的に抑えられるといった、コストの話になっていくのではないかと思います。

一方で、野口先生が今日の講演で、非常にしっかりとした論理的な枠組みを作られたと思うのですが経済的、あるいは組織的な検討過程がありますので、復元はすべてデジタルで行う、とはならないと思います。

山田 私もそう思います。現実的に見えないと、残っている地下構造だけだと分かりにくいから、日本はプレゼンテーションとかインタープリテーションという意味で遺跡の上部構造を復元してきました。その方針が、今後変わってくるのかなという印象を僕は持っています。

野口 私の方からもよろしいでしょうか。まず 1 つ目は、どっちかしかなかったということに対して、選択肢が増えたということを楽しむのが第一かなと思っています。その上で、私自身も、実は見解が全く定まっていなくて、研究者としては、実は復元は抑制的であって欲しいと思っています。本来得られるはずだった情報が失われてしまうということで、復元後を研究対象にするというのはなかなか難しいですよ。

でも一方で、山田さんのご指摘のように、利用という観点、特に専門家や研究者ではない人たちの体験をどのように創出するのかというのを考えた時には、逆に、研究のために復元しないで欲しいというのは研究者のエゴでしかないだろうということになる。その上で、選択肢が出てきましたので、利用者の体験はバーチャルで良くて、そして、対象のオリジナルを残すということを選択するのか、そうではなくて、オリジナルの状態は情報として残して、体験ということに関してはリアルを重視するのかということになってくる。ここはもう、研究とか分野ごとの専門性を超えた社会的な共通見解の構築とか、政策決定レベルの話に多分なっていくのかなと思っています。

八並 私も、基本的には、今出てきた議論に賛成で、やはり選択肢が増えていることであるとか、もしくは、例えば復元しない選択に進んだ場合であっても、デジタルの世界で色々なことができるようになるというのは、保存修理の全体の選択肢が増えているということで大きなメリットだと思います。

他方で、この連続研究会第 2 回の被災文化遺産に関する研究会を思い出すと、被災文化遺産のように特殊なコンテキストがある時には、復元という営みに、復興の促進やコミュニティの救いとして、社会的なニーズがあることがあるように思います。そのようなニーズに、文化遺産の専門家の仕事が大きく貢献をする可能性も、この連続研究会の中で勉強させていただいたような気がして、まだ十分整理はできてないのですが、その辺りも目配りしながら、今皆様が指摘くださったポイントを議論したほうが良いように思いました。

野口 おそらく今までは、こうするという手順とかルーチンがある程度固まっていて、専門家といえどもそれに従ってやってきたということが多かったと思うんですが、選択肢が増えるということは、誰が選択をするのかということとか、それは専門家の判断なのか、それともコミュニティを含めた合意形成なのか、合意形成なんだとすると合意形成はどうやってやるのか、そこにまで専門家はコミットをする必要がある時代になってきているのか。だから、学術的な専門性だけで議論する時代というの、デジタルデータとかの可能性、選択肢を広げたことによって、そろそろ終わりになってきているのかなと、個人的には思っています。

岡崎 学生と一緒に、私もデジタル計測をやり始めているんですけど、ツールがすごく増えて、従来の建築の勉強だけではなくて、ツールの勉強もしないといけなくて、すごく学生が忙しくなっていますよね。なので、その辺の教育システムの設計みたいなのところも見直さないといけないのかなという気がしているんです。

井川 先生のご指摘は、まさに本質をついていると思います。以前に、別の会議で受けた質問では、大学の一般教養過程で文化財のことを教える機会は、ほとんどないと思います。建築史の歴史は教える機会はあると思いますが。一方で、野口先生方が取り組まれているデジタルのドキュメンテーションは、一般教養の過程、専門性の高い教育課程に移る前の段階でも、デジタルと絡めて、文化遺産の保存としてカリキュラムに組み込むことが可能になるのではないと思いますが、いかがでしょう。

岡崎 情報を多く取得して、従来 2 次元で扱っていたものが 3 次元になると、一般の人にも分かりやすくなる側面があると思います。一般の人が、専門教育を受けていなくても扱えるような文化財データというものが可能なのではないかなという気がしています。

また最近 STAEM 教育も盛んですが、技術的な部分が結構重視されています。多分野共同型のプロジェクトがますます重要になってきたり、先ほど野口先生のストックからフロー重視みたいな話もありましたが、やはり、情報の一元化みたいなところが重視されてくると、色々なプレイヤーと協働しながらやるということを考える必要がありそうです。初頭教育とか専門教育を受ける前から、そういう教育というか共通理念みたいなものを、少しインプットしても良いのではないかなという気がします。

野口 今のやり取りを聞いていると、批判をするわけではないんですけども、岡崎さん、井川さんともに、現状のお話をされていたのかなというふうに思うんですね。ところが、今、私ちょうど、子供が中学生と高校生なので、リアルタイムでその状況にも直面しているんですけども、あと数年で、情報とかプログラミング教育が必修だった、小学校からパソコンを使っている子たちが大学に入ってくるので、現状で今大変というものが、今度は、知らないから大変じゃなくて、知っているのに大学に入ったらやっていないという世代が来るのではないかな。例えば、今高校の地理総合を履修すると GIS をやるんですよね。

井川 本当ですか。

野口 そうなんです、もう入っているんです。そういう時代になってきますので、ちょっと今の議論は、確かに現状ではその通りなんですけれども、早急に、今日の会は ICOMOS EP ということで若手の会ということなんですけど、私は率直に言うと、今日いる人たちは旧世代の最後のグループだというふうに毎回言っているんですね。ただそれでも、皆さんは、例えば、学芸員資格を持っている人は博物館メディア情報論というのが必修だったりするので、そういう意味では、私の世代よりは進んでいるんですけれども、そういうこともあるので、どちらかというところ、どう対応するのかではなくて、この後、後ろからものすごい勢いで押されて、先に進まざるを得なくなるところに今来ているのかなと思っています。

岡崎 たしかに、機材とか新しいもの買って、学生と色々触っていると、彼らの方が、習得が早いんですよね。逆に、教えてもらったりして、ドローンとか特にそうですね。3D ゲームを生まれた頃からやっているような子どもたちなので、私みたいなスーパーマリオブラザーズを 2D の時代でやっている感覚とは全然違うなという気がします。

山田 井川さんにお伺いします。建造物の修理工事報告書を書かれている状況がある一方で、デジタルでの記録にも大変関心を持って進められています。例えば、まだ報告書の図面を烏口でしっかりと描くといった文化が残っており、もうそれ自体がほとんど無形文化遺産になっていますけど、今後の保存修復のデータを、文化庁として「今後はこういうふうにデータとして残したい」といった展望はございますか。

井川 文化庁としての回答は、その立場にはないので、差し控えさせていただきます。

ただ最近、ある修理技術者と話した時に、写真もデジカメを使うようになったので、大判写真が要らないのではないか、という議論になったことがあります。その時に出た話は、1枚の写真でどれだけの情報を入れるのかという考えがあるというものでした。昔は、写真 1 枚を撮るのにとっても時間がかかり、かつ自身で現像しなくてはならなかったため、1枚の写真がとても重要だったわけです。最近は、デジタルで撮れるから、何気なくたくさん撮影してしまうわけです。しかし、先ほど野口先生からお話があったように、もう我々はデジタル技術を使うことに慣れてしまったので、昔には戻れないわけです。それでも、教育過程のひとつとして、大判写真を 1 枚じっくりと撮影して、その時にできるだけ情報を入れて写真を撮るとは、どういうことなんだろうというのを考えてもらうとか、そうした形で昔の技術も、位置づけられるということはあるのかなと思います。

八並     ありがとうございます。非常に多くの論点が出ておりますけど、いかがでしょうか。関連するところからでも、違うところからでも結構ですが、もし可能であれば、ジェネレーションに関する話題も出ていまして、今回学生の方々もご参加いただいているとお伺いしていますが、いかがでしょうか。EPの研究会は、本当に自由な発言が歓迎される場です。

山田     ゲッペルトさんは、現在、保存修復の現場で活動されていますが、いかがですか。

ゲッペルト     ゲッペルトです。修理工事報告書に、今 360 度写真を VR で見られるような事例があるんですね。報告書にペロって DVD が 1 枚ついていて、その中に VR 写真が何カットか入っていて、ゴーグルに多分情報を入れると、それが 360 度ぐるっと見られるっていうのが入っていて、そういうのが今どんどん出てくると、ただそれは竣工写真だけなんですね。それが工事前と、それから工事中が撮影できるかという、どのタイミングかということがあるんですけど、そうなってくると、今野口先生がおっしゃっていたみたいな、昔と今を同じレイヤーで重ねていくというのが発展していくのではないかとは思いますが。

あと一つ、修理を現場でやっているとしたら、今 3D 測量がすごく出てきているんですね。ただ、修理前はきちんと手での実測もしていますし、3D 測量もしています。それらの中から、図面を書いたりしているけれども、図面を書くこと自体は結構アナログなんですね。CAD を使っているけれども、要は、アシステッド・ドラフティングなので、図面を引くのは人間になってくるので、その辺りの折り合いというのがこれからどうなっていくのかというのは、個人的に問題ではないですけど、意識しているところではあります。そういうのはこれからどうなっていくんですか。考古学とかの測量は、手でスケッチしますよね。ただ、それは 3D に置き換わってしまうのですか。それとも、やっぱり手は生きていく感じになるんですか。

野口     今日はその話はしなかったんですけども、高精度、高解像度な 3D 計測データというのは、解釈とかはとれるわけではないんですよ。現状をそのまま、あるがままに記録するものなので、そこから、方法であるとか、そういったことを記載するのは人間がやらなければいけないというのが、1 つ目です。

もう一つは、先ほどカラーテキストチャーを落とすと違った見え方がすると言いましたけれども、それでもやはり情報量が多すぎるので、適切にこの情報が必要だというのを抜き出すのが、手でトレースするのか、それとも、何かのツールを使って、鮮明化とか強調化するのかというのは、手段はあると思うんですけども、そこもやはり人間が介在しないといけない。最低でも何かパラメーターとか

条件設定は人間が入力をしないとイケない。全自動というところまでにはいかないだろうということだと思います。

考古学においては、修理報告書と同様に、発掘調査報告書は今まだ、紙で印刷するというルールがありますので、2D 化しなければいけないですね。なので、3D を撮っておしまいというわけにはいなくて、それをどういう向きのどういう面なのかということで、最低限写真のようにする。さらに言うと、学術的には線画の方が好まれるので、トレースするという作業はあります。ただ、コストの話ではないということもあるかもしれないんですが、そこに今最もコストが費やされている現状もありますので、一部では、そこを自動化ないしは、完全でなくても半自動化、例えば、アウトラインは自動で出てくるのでその先は人間が補正するようにするとか、そういうような要望は挙がってきていますので、これはそう遠くないうちに、実用化するのかなと思っています。ちなみに、これは日本だけじゃなくて、海外もほぼ同等ですね。

この時に、個人的にすごく面白いなと思っているのは、ヨーロッパの研究者は、こういう研究開発をすると、60%とか 70%のものができればいいと。それを目指すそうなんです。残りの 30%、40%は、人間が補えばいいと。どうしても日本はなぜか、研究開発のレベルでは 60 点、70 点だと使えないとして却下されるという傾向が結構ありますので、そこを、今後、あくまでさっき CAD のことをアシステッドと言いましたけど、3D もあくまでアシストなので、その先どう有効に利用できるか、むしろ人間側の判断がますます問われるのかなと思っています。

ゲッペルト　その部分が、これから AI に置換されるとか、そういう何を抜き出すかを判断するのが、これからいろんな報告書とかの学習をさせるところも多いと思うんですけど、そこから抜き出していくのも全部 AI 化するみたいなこともありうるんですね。先ほどの井川さんのプレゼンテーションで、AI で、ハンドライティングも全部置き換えできようになってくる時に、壺が割れています、戻します、ここが大事ですみたいな流れまで、全部 AI 化でカバーってできてしまうものなので、人間が介在しなくなるんです。

井川　遺物に関することは、野口さんにお話しいただいた方がいいと思うんですが、AI の活用に関しては、今日は半分しか話をしていないんです。ミア・リッジさんの講演を紹介しましたが、彼女があの後どんな話をしていたかと言うと、人間と AI、どのように仕事を分担するかということでした。当然、負の側面というものもあります。AI は、我々が理解しているような文脈を理解しないので、データの認識においては、人間のように認知はしません。最近、生成 AI がとても話題になっていますが実際に使うと、思ったようなものが生成されないことが、結構あるのではないかと思います。AI が文脈を勘違いして、本の絵を生成したら、両方背表紙



で開けない本の絵が出てきてしまうとか、サッカー選手の絵を生成したら、足が変な方向に曲がった絵が生成されたりとか、そういうことはあるのではないかと思います。ですから、結局、人間がそこに介在しないと、「解釈」とさきほど先生が述べられましたが、ワークフローは成立しないのではないかと思います。

これから先の考古の話は、ちょっと野口先生よろしくお願いします。

野口 はい、考古にも限らないと思うんですけども、AI のようなものというのも同じくアシストであると思っていて、情報やデータをソーティングしたり検索したりするというのは、むしろ人間よりもはるかに優れているので、そこは任せるべきだろう。例えば、国立国会図書館のデータベースで、考古学というキーワードで検索すると、10 年おきに、大体 1.5 倍から 2 倍の割合で、本が増えているんですね。これを学生に全部目を通せって言うと、例えば、私が 30 年間かけて読んだ本を 4 年間で全部読めということになるんです。そうすると、それを AI に要約させるのは良くないというふうに上の世代は怒るんですけども、じゃあ 4 年間で 30 年分の本を読むのは、ドラゴンボールの精神と時の部屋ではないと無理じゃないですか。その代わりに、AI を使うんですということに、きつくなってくると思うんですね。

同じく、図面とかに関しても、例えば、10 人かけていいんだったら人間でやるけれども、これを 1 人でやれと言われてたら、やはりそこは、9 人分は AI でお願いするしかないだろうということであって、さっきの話と全く同じで、最終判断は人間が行うんだと。ただ、そこに至るプロセスを、どれだけ機械とか自動化とかに任せられるか。我々の文化遺産に関わる分野というのは、とにかく蓄積した情報は捨てられないですよ。過去のものは見なくてはいけない。見るべきであると言われて以上は、それを、若い人たちに、3 倍で読む過酷な技術を習得しろというよりは、機械とかコンピュータに頼った方が、私は健康かなと思っています。

岡崎 事例紹介になりますが、この間、フィレンツェで開かれた CIPA Heritage Documentation の国際会議に出て、そこで井川さんともお会いしましたが、ここでは、3D データから図面を AI で書き起こすというような事例がいくつか発表されていました。例えば、ギリシャの先生は、すごく複雑な石積みを、一瞬でトレースするような、中身はどういう仕組みか分からないのですが、そのようなものが結構色々出ていて、良いなと思いました。

ゲッペルト 3D でやっている時とかも、寸法整理はやっぱり人間がしなくてはいけなくて、細かすぎますよみたいな話を測量屋さんと話している時とかに、崩れているネジとかも、全部拾ってしまう。ネジがあるとしても、崩れていたらフラットに

なってしまうので、そこも全部穴として拾ってしまったりするから、じゃあどうするのとか、そういうまだすごく本当に小さいことですけど。

野口 今の岡崎さんが挙げたような事例というのは、やっぱり AI が入ってきて急速に改善されていることがあって、これまでは、もっともっと機械的にやっていたんですね。例えば、石垣の線を抽出したいといったら、凹凸の変化とか角度を拾って、一律で、あるしきい値を超えたら、それは線に起こしましょうみたいな、そういうプログラムでやっていたんですけども、そうすると、規格化されたものは簡単に拾えるんですけども、石垣は全てエッジが立っているとは限らないわけですよ。甘い部分というのは、線が起きない。だから、使えないみたいな形になっていた。そこを補うのが、機械学習 AI ということで、より多くの事例を重ねた時に、確からしいのはこれではないかというのが入ってくると。そうすると、結局、もう今の AI は、全部事実に判断するのではなくて、まず基本的には教師データありの機械学習が原則で、そのためにどんなデータを提供するのかというのが、まず AI を使う専門家側の役割になってきて、手書きでもデジタル写真でもいいけど、適切な情報を事前に与えれば、適切な判断が返ってくるけれども、そうではなくて、片っ端のそこら辺にある石垣の写真を全部学習させたら、より良くなるかということ、多分逆で、例えば、学習効果が薄まってダメになっていくとか、まだそのレベルだと思っていただければと思います。

もう1つは3Dの手法で、3D写真をたくさん撮って3Dにするというのは、多くの人がやっていると思うんですけども、体験した人はよく分かると思うんですが、ソフトは、我々が3Dにしたい対象とそれ以外の背景を識別できなくて、全部3Dになる。これも多分今、解像度とか精度が目的としているものに合致しないという話のところがあります。

これも今、第2段階にきて、そこで AI が3D写真計測の中に入ってきて、そうすると、Appleなんかでもやり始めていますけれども、おそらくこれを3Dにしたいんだらうと、その動作というか撮影から見て、フォーカスされているものを3Dにするみたいなレベルには今なってきていますので、今のお話で言うと、そういう職人さんに、何かしらの計測とか記録をやってもらうことで、その職人さんの目に特化した AI みたいなことはもうできる段階かなとは思っています。

ゲッペルト 　そこで出てくる、精査するのは人間となってくると、オーセンティシティの話につながると、取り出すところに人が介してしまうと、それは本当にオーセンティックなのかということところに、今一瞬、疑問を思ってしまうんですけども、その辺りはいかがですか。

- 野口 逆に、過去のデジタル化されてない計測や記録は、全部人間が取り出していたので、私の見方としては、そこに機械が介在することによって、再現性とかが担保できるようになったので、むしろ今のご質問にかかるオーセンティシティはより担保される時代になっていくのではないかと思っています。
- 山田 文化遺産のオーセンティシティは、基準として見る・測る指標だとしても、それが適切かどうかを判断するのは「量なのか質なのか」で分からなくなってきている、と理解しました。では、デジタル情報がオーセンティックな状態かどうかというのを見るための基準について、ヒントはございますか。例えば「誰がデータを取ったのか」「ちゃんとこういうふうにこの機械で取りましたよ」といったデジタル情報にとって大事な基準、というのはありますか。
- 野口 私、実は井川さんに質問したかったんですけども、先ほどの“Europeana”で、今回のテーマに沿って選択したものを報告していただいたんだと思うんですけども、今の山田さんの質問に関わるような、データのインプットとか、あるいは、キュレーションに関するような発表とか議論というのはあったんでしょうか。
- 井川 まず、私が見たプレゼンテーションの中に、デジタルデータの取得に関する基準や標準化についての議論は、ありませんでした。ただし、3D データのドキュメンテーションの事例集を作り先ほど先生がお話になられた精度をいくつかランク分けして、どのような機材を使ったのかとか、どんな環境で記録したのかとか、円グラフのようなチャートでビジュアル化して評価する、という資料を見たことがあります。共有できるか資料を探してみます。
- 野口 ありがとうございます。今のお話の流れの延長で言うと、まず実は、AI の話が出てきたので、これが入ったことによって、ちょっとややこしくなっているのが現状かなと思います。その前の段階ですと、例えば、機械がちゃんとキャリブレーションされているとか、そして、そのキャリブレーションされている場合には、機械ごとにカタログ値としての機械精度とかというのが示されているので、それがあって、かつ、実際の現地の計測ではこういう結果が出ました、基準点を計測したらどのぐらいの誤差・残差が出ているのか、それはカタログ上の許容誤差ないしは公差に収まっているのか、そういうことができたと思うんですね。ところが、AIが入ってくると、そこはちょっと怪しくなってきた、AIが処理した部分というのは、実は数値化できないんですよ。どこをどういじったかというのは、それはどっちかという、客観性とか再現性が担保されるという話からすると、人間がやっていた時代にちょっと戻っていく感はあるかなというふうには思っています。ただ、それはさっきの私の整理で言うと、科学技術万歳の方から、また

ちょっと人間臭さが戻ってくるということにもなるのかなと。AI だから機械だという人も、もしかしたらAIの出してくる結果が自分の考え方とすごく親和性が高いから、このAIは良いAIみたいなことも起こるのかなとは思っています。

井川 そうですね、おっしゃる通りです。AIの透明性、内部で何が行われているのか分からないブラックボックス的なプロセスをどのように共有していくかという点に関しては、“Europeana”でも議論がありました。中には、AIの研究者から、すでにAIがいろんなことができすぎるので、もう少し制約を与えて皆が理解できるようなAIを作るべきだという意見もありました、ただ誰もが、より速く優れたAIを必要としておりワークフローの改善に利用したいと考えている面もあり、それに関しては一致した意見はなかったと思います。

野口 その辺りで言うと、画面共有をちょっとだけさせていただこうかと思います。スライドを作っている時に、枚数が多すぎたので減らしてしまったんですけども、例えば、AI以前の問題でやっぱりオーセンティシティというのを考えなくてはいけないなという、別の事例がありまして、例えば、古墳を真っ二つにするみたいなことを今日ちょっとお見せしました。



古墳を割るのとは別に、山を伐採してしまうというのも可能で、これよく最近、中米とか南米のジャングルを取り除いて、下から遺跡を探すとかというのでもやっています。これは、AIに、以前で、いろんなパラメーターで、高さとかと垂直に近いものというのは木だろうということを取るとかというプログラムで、まず綺麗にします。


次に、これは普通にあの国土地理院とかが出している地図データでもやるんですけども、オリジナルのランダムな点ではなくて、一定のグリッドごとにサンプリングをしたものを、代表点として取るという処理をするんですよね。実は、このプロセスは、AIのようなブラックボックスではないから、どういう処理しているかというのは再現可能ではあるんですけども、ただ、出てきたデータだけを、例えば、考古学や建築の専門家、あるいはこういう景観の専門家が扱った場

合には、途中でどういう処理とかフィルタリングとかしているのかということ、実は考えないと、データの出元によって、あるいは、その加工処理によって結果が変わってしまう可能性もありうるわけですね。なので、ここはAIのブラックボックスさが問題だけではなくて、デジタルデータの取得と、その後の利用できる状態に加工していくというところに、最後の下流側の利用者としての専門家がどれだけコミットするのかとか、あるいは、理屈とかアルゴリズムをちゃんと理解しているのかということ、やっぱり結構重要になってくるかと思います。ただ、私自身も、AIにはもうちょっととでもついていけないので、ここは出てきたものを受け止めるか、あるいは、出てきたけど自分の思っていたことと違うから、このAIはダメだというふうに言うかということなんですけども。ただ、データというのはそういう側面はあって、複雑化、高度化すると、データサイエンスの専門家というのがもうすでに存在していて、その人たちに依存してしまう部分というのは当然出てくるということで、そこは今日の話のオーセンティシティということを考えれば、ちょっと留意しておかなくてはいけないのかなというふうには思います。

山田 ありがとうございます。VHS とベータではないですけど、いろんな技術が出てきて、どういったプラットフォームに落ち着くのか。少なくとも、文化遺産の文脈においては、このプラットフォームに落ち着くのではないかと想定するものはありますか。


井川 その質問は、多分野口さんに答えていただくのがよろしいでしょう。

野口 ちょっと一つ戻って、今井川さんの紹介していただいた本の内容を見ていて、ちょっとこれをもう一度、さっき軽くかなり駆け足で飛ばしてしまったので、少しだけ補足した方が良くかなと思ったんですけれども、遺跡で精度検証しましたというお話をしました。

しかし厳密には同一箇所を計測できない 

・発掘調査現場の計測精度検証：現地に設定の基準点で位置合わせ（残差検証）  
 ※ 10cmメッシュレベルで任意の20点の標高（Z値）を比較した

検証結果と評価	地上据置型		モバイルスキャン		3D写真計測
	GLS-2000	BLK360	BLK2GO	iPhone+ Scaniverse	
誤差 (mm)					
最大値	0.012	0.015	0.019	0.031	0.000
最小値	-0.019	-0.016	-0.014	-0.027	-0.020
標準偏差	0.007	0.006	0.008	0.014	0.005



<https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XV/11-M-2-2023-1135-2023>

2023/11/18 28

文化遺産デジタル情報のオーセンティシティ

これは、価格も高く精度も高い地上性置き型のレーザースキャナーから iPhone まで、全部で 5 種類の機械と手法でやっていたんですね。精度的に言うと、やはり高い機械の方が精度は高いんです。ところが、精度とは別に、さっき複雑さにどう対応するかというのが出ていたので、これ説明しなくてはと思ったんですけど、これ今、画面に映っているうちの左側が iPhone なんです。右側が、高価なレーザースキャナーですね。だから、詳細さとか解像度の話と、精度の話は別なんですよね。iPhone は、再現性というか、ビジビリティにはとても優れているんですけども、ただ、計測の精度としてはやや劣ってしまう。ただ、上に数値が出ていますけれども、大型のレーザースキャナーで、1 桁 mm の時に、iPhone だと 2 桁、それでも 14mm ぐらいということで、単純比較だと倍ですけども、例えば、これを実際の従来型の図面に落とす時に、1/20 とか 1/40 に作図したら、もうほぼ消滅してしまう誤差ではあるんですが。

それとは別に、ビジビリティとカリプレゼンタティビティという概念からすると、iPhone の方が優れていた。ただ、これを、どうしても特に文系の我々は、左の方が、精度が良いって言うてしまうんですよね。見た目の再現性が高いものが、精度が高いと。そうすると、建設とか計測の実務をやっている人たちとコンフリクトが起こって、なんか言っていることが分からないみたいなことになってしまうんですよね。そこは、今後やっぱり分野横断型の研究も増えていくので、まず、共通認識を作っておいて、オーセンシビリティの前段階として議論しなくてはいけないかなというのがある。

その上で、プラットフォームの話は難しいですよ。今どうしても、成功しているのは商業的なプラットフォームの方が圧倒的に先行していて、おそらく、これは、文化遺産とかは学術情報なので、国、あるいは、NGO であっても国際的なレベルのところ管轄すべきだという意見が多いと思うんですけども、ただ、投資に対して、どうしてもペイしないんですよ。巨大なデータセンターを作って、それをずっと維持し続けるということになっていきますので、これがどうなるかと。ただ今、例えば 3D データで言うと、Sketchfab というところが先行して、今でもメジャーだとは思いますが、こちら、Epic Games という大きな会社の傘下に入ったことで、ちょっと色々リストラ的なことも起こっていて、これまでは文化遺産を結構重視していたのが、そうではなくなってしまうのではないかとこのように言われているというのがありますし、その前に、Google が“Poly”というサービスをやっていたのを、Google は結構すぐサービスをやめてしまうんですけど、“Poly”には結構文化遺産がのっていたんですよ。それをやめてしまうみたいなこともあるので、やっぱり商業プラットフォームというのは、先進的な技術が早く利用できるようになるというメリットがある反面、どうしてもその持続性とかということには問題があるかな。



午前中も文化遺産がなぜ大事なのか、オーセンティシティを重視しなくてはいけないのかということにもつながると思うんですけど、理想論から言えば、国レベルでそういうリポジトリとかデータセンターを整備した上で、それをさらに相互につなげるようなことを、ICCROM や ICOMOS のような国際組織が、クロスプラットフォーム的な何かを作るとというのが、理想像だと思うんですけども、そんな話をすると、まずじゃあ、そのためのファンドをどうするんだということからスタートするのが、まだまだ現状なのかなということかと思います。

八並 今の点ですが、プラットフォームと言っても、入力したデータを管理分析するプラットフォームと、出力した後のデジタルツインデータを利用するプラットフォームとで、少し分けて考えるといかがでしょうか。そうすると、おそらく、デジタルツインのデータは、多様な分野で活用したいデータであって、その汎用性の高さが求められる点に特徴があると思います。野口さんもおっしゃったように、商業的にも活用可能な範囲が広いデータではないと持続的に発展しないとは思いますが、そのような状況の中で、やはり文化遺産の専門家の側からは譲れない、遺産のデジタルツインデータだったら、オーセンティシティに関わるデータは精密さをどのような基準で保ってくださいとか、または、トレーサビリティについてもこの辺りまでは必ず確保してくださいみたいな要請について、異文化間でどうコミュニケーションするかというところが、午前中のオーセンティシティに関する連続研究会第3回とも通じるテーマだなと感じます。

野口 今、八並さんがおっしゃられたことに関しては、近いような話をテック系の人たち、エンジニア系の人たちと時々話をしたりするんですが、ただ、彼らに言わせると、それを解決するための要素技術は、実はもう十分あります。ただ、エンジニアサイドで決められないことは、基準はどうしますかとか、それをチェックする人なり期間はどうしますかとか、それがあれば我々は作れますというふうな回答が返ってくるので、そうすると結局、文化遺産の専門家側でこの新しい技術を理解して、その上で、こういう基準にしますとか、こういう適用にしますというのを作っていかないと、ちょっと次のステップには進まないのかな。先ほどはファンドの話をしましたけれども、もしかするとそういう要素技術があって、そして、システムまでの構想ができると、何らかの形で、政策的にじゃあそれはやりましょうということにもなるのかなというようにも思っています。

八並 今のようご指摘は、まさに文化遺産の分野での宿題というか、課題の洗い出しに繋がったような話だった気がします。

山田 第3回研究会を2人とも聞いてくださったとのことですが、文化観光のインタープリテーションに対してデジタル情報は、こういった貢献ができるか、今は実現していないけれども「こういうふうになったら面白いな」というような話というのはございますか。こういった面白いことを始めているよ、ということでも構いません。

井川 観光といえるかどうか分からないのですが、“Europeana”の中で、発表された講演のなかで、Ubisoft と働いている、スイス・バーゼルの大学の先生（Beatrice Gauvain）の発表がありました（講演が Youtube で視聴できます：[https://www.youtube.com/watch?v=YCPtTf1\\_Rx8&list=PLqmcH-mOIMLytpE-KIT2abFwpKH0kvwJ&index=19](https://www.youtube.com/watch?v=YCPtTf1_Rx8&list=PLqmcH-mOIMLytpE-KIT2abFwpKH0kvwJ&index=19)）。何をやっているかということ、3D のゲームの中で、歴史的な文化遺産を背景に使う試みですゲームの背景ですけども、それを通じて、文化遺産に興味を持ってもらうという意味です。日本だと大河ドラマの監修を、歴史の先生方が行って信憑性を上げているみたいに、文化遺産の世界でも、より情報の精度を高くして、より興味を持ってもらえるような文化遺産とリンクさせた試みをしているというような話をしていました。バーチャルな観光という文脈で、一つ事例をお話しさせていただきました。

山田 ありがとうございます。

野口 じゃあ、私の方からは、今チャットの方にリンクを貼ったんですけども、これは逆に、国内の事例です。



もしかしたら、ご覧になった方がいるかもしれないですけど、7月にNHKで『まちかどタイムワープ』という番組が放映されたんですけども、ここに、実は過去の映像アーカイブを、AR技術を使って、一致する場所に現在の町並みを再現する。浅草の仲見世で、子どもたちとやったり実演したりしたと思うんですね。

こういうことは さっきも言いましたけど、要素技術としては、もう既に可能になっているんですね。なので、文化遺産サイトで、これに使える動画とか3Dデータというようなもののアーカイブがあって、それは単に、我々が思う検索したら見たいものが出てくるアーカイブではなくて、API のような形で、外部から呼び出して別のプログラムで使えるようにするということまでいくと、こういう仕組みになってくる。今時ですと、ほとんどの人がスマートフォンを持っていますから、それを使って、パッと、例えば雷門にスマホを向けると、この番組の中では、大正ぐらいの頃の動画が同じ場所に映ったり、その動画の中に、さらに自分が入って記念撮影ができたりするのもやっているんですね。これは、日本の会社、デザインウムさんというところがやっていたんですけどね。繰り返しになりますが、技術としてはもうあるので、それを使って、何をどうやるというのをこちらが提示すれば、次々に広がっていこう。

これは、実はこの会社では、この会社を宣伝するわけではないですけども、よく色々教えていただいているので、せっかくの機会なので、この延長上で、これを、当初はスマホをかざすと道案内とか観光案内が入ってくるというのを提案していて、最近では、AI が入ってきているので、その人の好みとかみたいものが分かってくると、それに合わせて。



ありがとうございます。この動画がそうですね。これが実際には、スマホの画面で見えるというやつですね。これをさらに、観光ガイドとかにつなげてくこともできますよという提案もされていたりしているので、これは文化遺産サイトでは、とにかくアーカイブを作って、使えるデータに、使えるというのはライセンスとかの条件で使える状態にすると。そうすると、その先というのは、結構一気に、道は開けるのかなと思います。

山田 面白いですね。

野口 はい、これはすごく面白いですよね。

山田 Google Glass はまだ出来ていませんけど、このような（仮想現実）情報がどんどん出来てくるんでしょう。BIM の情報も見たいと思ったら現実と重ね合わせて見るような世界が本当に来るのだと、これを見て感じさせられました。

野口 その上で、今日のテーマのオーセンティシティとか、あるいは午前中の宗田先生のお話なんかも絡めて言うと、この動画の真正性だけでなく、これに付される観光とかの解説情報が入ってくるわけですね。そこそが、文化遺産の専門家がオーセンティシティということについて、積極的にコミットする、要は、フェイクの情報がここに入ってくないようにすると。そうすると、先ほどのプラットフォームの話で言うと、もしかすると、第 3 のプラットフォームとして、データではなくて情報を適切に管理して流通させるプラットフォームというのにも必要になってくるのかなと、今ちょっと付け足しで思いつきました。

山田 そうですね。いろんな情報がウェブに載ってしまっていますが、信頼する情報がどれかわからなくなっている。例えば Web 記事でも医師先生が実名を出して正確な情報をつけないとダメだということで、「メディカルノート」みたいなサイトも出てきた。文化遺産の分野も、専門家が顔を出して、コミットして情報を発信していくことが大事だと感じました。

八並 ありがとうございます。今日は第 3 回と第 4 回が連続で開催されたことを活かしてそれぞれを関連付けながら学んでいる気がします。今の情報のプラットフォームとの連携といった話も、例えば、専門家のチェックを通してることが必ず担保されているプラットフォームであれば優位的な地位になるような、そういう技術発展の方向性についても議論できるような気がしました。

すみません、残りの時間が大分少なくなってきましたが、せっかくの機会ですから、他の点も含めていかがでしょうか。下間さん、お願いします。

下間 井川さんと野口先生は、今日は大変面白いお話をありがとうございました。感謝申し上げます。質問と意見とが混じるんですけども、野口先生がご講義の最後に、物理的には色々こう移り変わっていくその背景にある、精神性というものをやっぱりどういうふうに読み解いていくのかというようなことで、ご講義を終わらせたように思っています。ただ、私、色々現地を見る限り、その精神性も動いているというところがありまして、例えばお祭りと言えば、かつて農耕を元に出てきたものであれば、今はもう、そこでは農耕をやっておらずに、五穀豊穡よりもむしろ家内安全というようなところになりますし、今は現地に行けば、非常にエンターテインメント性を追求するような形にもなっているかと思います。今日の午前中から出ている城郭とかそういったものについては、元々、非常に軍

事目的であったものが、やがて城下町に経済性まで追求するようになって、今は、やっぱり現代都市としてどういうふう生きていくかというようなところもあるかと思います。そうすると、精神性そのものも、一つの変数的な要素がある中で、我々が今、文化財保護を通じて何をやっているのかと言ったら、むしろなんとなくエリートイズムで現地から切り離してきてしまったものを、いかにもう一回、文化として戻していくかとか、現地に戻していくかというような作業をやっているようなところがあるのかなと思っています。

その上で、非常にこういったデジタル情報というようなものは、これまで特定の人にしか触れることができなかつた情報を、より多数の人に分かりやすく面白く提供することができるということで、とても意義があることなんだろうと思っています。もしそうだとしたら、その部分をオーセンティシティの解釈にどうオンしていくかというようなことが、とても大事なのかなと思っていることが一点。

それから、精神性というものを伝えていく時に、実はデジタル技術の方がずっと速く、我々がその部分を解明していく、いわゆる歴史解明の作業というのが、その意味ではものすごく時間がかかるようなところがあって、そのこのスピードの整合をどういうふう取っていくかというような課題も残っているんだろうと思います。特に今、オーセンティシティということが非常にあやふやで、謎に包まれているということの要因の一つとして、我々が、きちんと文化財保護誌のようなものを書き留めてこなかったというような反省もあるのかなと思っております。そうしたいわゆるこれまで従来通りの、非常に時間のかかる歴史解釈と、それから、デジタル技術のスピード性の整合を、どういうふう調和させていくかというようなことと、それから、デジタル技術というのは、文化財の一つの解釈を作り上げていくことも、とても大事なんですけど、むしろやっぱり、文化財と社会との接点を非常に広めていくという意味で、とても意味があるものであって、個人的には、あまりオーセンティシティにこだわらない方が良いのではないかなというような考え方も持っていますが、先生のご意見はいかがでしょう。

野口 はい、ありがとうございます。最後のあの言葉を本当は濁していたのが見抜かれた感はありますけれども、リアルな実態の部分ではなくて、その背後にあるものというふうに言いましたが、もしかすると、今下間さんにご指摘いただいたことを踏まえて考えると、目に見えないものとか、形にないものも含めた相互の関係性で、それはまさに変数で変化していくものだという事。そうすると、その考えをさらに延長していくと、オーセンティシティというのは何か定まった定義があるのではなくて、オーセンティシティという概念自体が、入力に対して異なった出力が出てくるものなんだということにもなるのかなとちょっと思いました。オーセンティシティにこだわる必要はないというのも、もしかしてその考えでい

くんだったら、オーセンティシティというのは、もう無しにしても良いのかなとは思いました。

次に、スピード感の問題なんですけれども、2つの考え方があると思うんですね。既存の学問分野とかにおけるスピード感というものを基準にするのであれば、どこかでブレーキのようなものを作るという考え方が一つあると思います。

もう一方で、文化遺産の話とは全く異なるんですけども、デジタルデータをオープンにすることで、どんな利得があるのかということではしばしば引用されるものとして、新型コロナウイルス感染症のパンデミックの初期に、通常だと、サイエンスとしての医学とかウイルス感染症研究では、データを取得して実験なりをして結果が出た時に、データも一緒に出すというプロセスだったんですね。だから、学術的なプライオリティとかというものも保ちつつ、でも、最後は、データを開示しないと公共性にならない。そのエンバーゴの期間は、研究者に認められた権利のような考え方がある、それは多分、他の分野でもその通りだったと思うんですね。ところが、未曾有の地球規模の危機ということで、まず観測したり何か結果が出てきたりしたら、解釈とか分析は伴わずにどんどん出すということが行われると、次に何が起こったかという、そのデータを受け取って、違う人が違うアプローチでどんどんと研究をすることで、ワクチンが今までにありえないスピードで完成したというのがあった。これは緊急時だからという解釈も可能なんですけど、もし今後、文化遺産に関わる歴史とかの研究にとっても時間がかかる、それはなぜ時間がかかるのかというのをブレイクダウンした時に、一人の人間が一人の脳みそという演算装置だけでやるから時間かかっているんだとすると、先に記録データが出ることによって、並列処理で多くの人が解明をすることで速くなって、デジタルのスピードに追いつくかもしれないということもあると思います。私自身は、今両方の例を挙げたのはちょっとずるいんですけど、まだ今の時代、どっちが有利とは決めかねていまして、大勢の人が考えて速く結果が出る方が良い分野なのかどうかということも、ちょっと検証しなくてはいけないのかなと思っております。

ということで、なんかスパッとした回答になっていなくて恐縮なんですけれども、こんな感じです。

下間      ありがとうございます。

八並      非常にスケールの大きなディスカッションに触れることができ嬉しいです。ありがとうございます。サントリー文化財団から助成を受けているこのプロジェクトの代表者の山田さん、最後に締めをいかがでしょうか。



山田     あとは、サントリーのビールを飲んで、「温泉ティンティ」したいと思っています。今回の研究会開催地は石和温泉なので、温泉をととても楽しみにおります。本日、第4回しか出られなかった方もいらっしゃると思います。第3回のアーカイブ配信と報告書も作りますので、それを是非ご覧になっていただければ、この第4回がまたさらに面白くなるのではないのかなと思っています。本日はありがとうございました。

## 参加者から終了後アンケートに寄せられたコメント（抜粋）

- 第4回のみ視聴させていただきました。文化遺産のオーセンティシティについては、沖縄の建築士会によるノートルダム寺院と首里城についての企画展を観たときにその着眼を初めて知りました。今回デジタル時代という切口からオーセンティシティについてのお話を聞き、大変勉強になりました。沖縄にもグスクをはじめとした石造の史跡、遺構も多く、復元整備されていますが、今後は野口先生のお話にあったような、同遺跡の時系列上での多層的な復元データ等の蓄積、アーカイブの構築といった考え方が欠かせないと感じました。貴重なお話を聴くことができ、感謝しております。ありがとうございました。
- オーセンシティについて、3D技術の利用方法など非常に勉強になる研究会に参加させていただき、本当に良かったと思います。ヨーロッパの取り組みについても日本よりも数段進んでいる点、興味深く感じました。
- 文化財建造物の保存修理において、修理工事報告書以外に様々な情報が未来に繋げることができそうなデジタル社会に期待感を感じました。デジタル情報が所有者の活用に活かされると文化財の継続的な保存が実現できそうな期待感を感じます。貴重な研究会を開催頂きありがとうございます。
- デジタルはあくまでもツールでありながらも、その可能性や特性を生かした今後の方向性を示すテーマ設定と発表内容で、非常に有意義だった。
- 非常に楽しく、また学びの多い研究会でした。個人的にも3次元データを用いた住民参加型の遺跡 BIM 作成ワークショップ（技術力不足で頓挫しましたが...）を行ったこともあったので、ご講演やディスカッションには大変共感できる点が多く、同時に野口先生の仰っていた数年後を想定しながら考えることの重要性を痛感いたしました。今回はデジタル記録・情報に関するご講演でしたが、ディスカッションでも従来のオリジナルな文化遺産や復元レプリカとの関係にも話が及んでおり、その境界も徐々に瓦解し始めている様相がリアルに観察できた点も面白かったです。更なる展開として、デジタル空間におけるオリジナルとしての文化遺産のオーセンティシティについても（机上の空論になるかもしれませんが思考ゲームとして）ロールプレイングディスカッションなどで取り組む機会があっても面白いかと思います。大変貴重な研究会をありがとうございました。

オーセンティシティに関する連続研究会 記録集  
第4回「デジタル時代における文化遺産のオーセンティシティ」

発行：日本イコモス国内委員会EP(若手専門家)委員会  
編集責任者：山田大樹（EP主査）、八並廉（EP委員）  
動画編集：八並廉（EP委員）  
編集協力：古賀大智（EP学生メンバー）

\*本会議録はサントリー文化財団の研究助成を受けて作成されました。  
\*文責は編集責任者にあります。お問合せ、修正が必要な際には、山田  
(yamada.urbandesign (アットマーク) gmail.com) までご連絡ください。

2024年7月公開