

考古学・文化財のための

データサイエンス・サロン #01

日本学術振興会科学研究費（基盤研究（C））

「3D石器形態研究の確立による日本列島後期旧石器時代の生活・技術・文化の解明」公開事業

考古学・文化財のためのデータサイエンス・サロン

#01

予稿集

## 目次

埋蔵文化財調査における写真計測(SfM/MVS)の活用～初級者が思ったこと・感じたこと～

轟 直行（八千代市教育委員会） .....3

石器の3D計測、成果の公開・共有を目指して

野口 淳（NPO 南アジア文化遺産センター／奈良文化財研究所客員研究員） .....9

埋蔵文化財・史跡整備における3Dの活用と公開について

仲林篤史（東大阪市教育委員会） .....12

本予稿集は、クリエイティブコモンズ・ライセンス表示 4.0 国際（CC BY 4.0）の下で刊行・頒布されます

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ja>



## 〈出版情報〉

**タイトル** 第1回考古学・文化財のためのデータサイエンス・サロン予稿集

**著者** 野口 淳、轟 直行、仲林篤史

**編集・発行** 考古形態測定学研究会

（代表連絡先：野口 淳、[asiansophia@gmail.com](mailto:asiansophia@gmail.com)）

**発行日・版** 2019年6月14日 改訂公開版

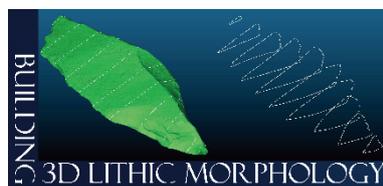
**ライセンス** クリエイティブコモンズ・ライセンス表示 4.0 国際  
(CC BY 4.0)



日 時：2019年5月25日（土）14:00～

会 場：TKP 神田ビジネスセンター7F C701

主 催：JSPS 科研費基盤（C）「3D石器形態研究の確立による日本列島後期旧石器時代の  
生活・技術・文化の解明」（17K93232、代表者：野口 淳）



<https://southasianpalaeolithic.net/>

### プログラム

14:00 開 場、趣旨説明

14:10～ 話題提供 1 埋蔵文化財調査における写真計測(SfM/MVS)の活用

～初級者が思ったこと・感じたこと～ 轟 直行（八千代市教育委員会）

14:40～ 話題提供 2 石器の 3D 計測、成果の公開・共有を目指して

野口 淳（NPO 南アジア文化遺産センター  
／奈良文化財研究所客員研究員）

15:10～ 話題提供 3 埋蔵文化財・史跡整備における 3D の活用と公開について

仲林篤史（東大阪市教育委員会）

16:00～ 質疑応答・意見交換

コメンテーター・千葉史氏（(株) ラング）



# 埋蔵文化財調査における写真計測(SfM/MVS)の活用

～初級者が思ったこと・感じたこと～

轟 直行

(八千代市教育委員会)

## はじめに

SfM/MVS による写真計測は日々進歩を遂げ、文化財をめぐる様々な取り組みにも活用されるようになってきている。こうした状況に遅れまいと筆者は写真計測を学ぶワークショップに何度か参加し、その手法を学んできた。本発表はワークショップを通じて学んだ手法をもとに、千葉県八千代市神久保寺台遺跡 c 地点の発掘調査と整理作業で試みた写真計測の活用方法と、一連の作業を通じて写真計測初級者の筆者が思ったこと・感じたことを報告する。

## 八千代市神久保寺台遺跡 c 地点の概要

まずは、神久保寺台遺跡 c 地点で検出された遺構について簡単に説明しておきたい(轟・多田編 2018)。本遺跡から検出された遺構は、縄文時代中期の陥し穴 1 基と中世城跡に伴う堀跡 1 条・土坑 2 基である。陥し穴は壁面がオーバーハングしており、従来の測量方法ではかなりの手間がかかると予想された。一方、堀跡は最も深いところで地表面から底面まで 5m もあり、箇所によってはセクション図や断面図の作成にかなりの手間と困難が予想された。また、規模の小さな発掘調査だったため、空撮を行なう予算を確保することはできず、従来の手法では調査区の全景を撮影することができない状況であった。

## 従来の測量方法と写真計測の併用

以上のような手間と困難を解消できうるのが写真計測であった。しかし、発掘調査で写真計測を行なった経験が筆者には一度もなかったため、いきなり測量を写真計測のみにするのはリスクが高い。そこで、本遺跡の調査では従来の測量方法と写真計測の双方を行ない、まずは写真計測に慣れつつ、その活用方法を試行錯誤しながら報告書を作成することとした。なお、従来の方法と写真計測の方法などは以下のとおりである。

### 従来の測量方法および機材

- ・遺構のセクション図はピンポール、メジャー、コンベックス、水糸を使った手測りで作成。
- ・陥し穴を除いた遺構の平面図作成については光波測量機 (TOPCON GT) で測量を行ない、帰所後に CUBIC(株)のソフト「遺構くん」で描画を行なった。
- ・陥し穴は光波測量機で測った XY の点と標高の数値を方眼紙に書き込んで平面図を作成。その理由は、オーバーハングして光波測量で測れない箇所があり、そこは手測りにせざるをえないため。

### 写真計測の方法および機材

- ・デジカメはコンパクトデジカメ(Canon IXY210)と一眼レフカメラ(Nikon D5300)を併用。
- ・全景撮影の際は 3m の長さがある自撮り棒(Topfit 社製)にコンパクトデジカメを付けて撮影。

- ・パソコンは東芝製 R732 を使用。スペックはメモリ：8 GB、グラフィックボード：インテル® HD グラフィックス 4000、CPU：第3世代インテル® Core™ i7-3520M vPro™ プロセッサ。
- ・影を避けるために遺構ないしは調査区全体に太陽の光が当たらなくなった時間帯に主に撮影。
- ・撮影後、現場で Agisoft 社の PhotoScan(現 Metashape)で最低解像度の 3Dモデルを作成し、問題ないかどうかを即確認。
- ・PhotoScan で作成した 3D モデルにフリーソフトの CloudCompare で XYZ の情報を付与。

## 現場での写真計測の結果と感想

ここでは、現場で行なった写真計測について述べていく。

従来の手法では、陥し穴のような深く狭い遺構のセクションは壁面を破壊しないと真正面からの写真を撮影できなかったが、写真計測を用いればその手間を省け、かつ調査途上における遺構の破壊を行なう必要もなかった(第1図)。堀跡についても、従来の手法では撮影が極めて困難と言わざるをえないような幅約 29m、深さ約 4.5m もの埋土の堆積状況を真正面から捉え、かつ堀跡の底面が波打つように変化していることを 1つの画像で示せた。全景も、長さ 3m の自撮り棒とコンパクトデジカメを使用することで 340 枚程度の枚数で約 300 m<sup>2</sup>の調査区の 3D モデルが得られた。

以上のように、従来は手間をかけないと得られなかった画像やほとんど撮影不可能だった画像、予算的制約で撮影できなかった画像を 3D モデルから得ることができ、写真計測は埋蔵文化財の調査においてきわめて有用で画期的なツールと言える。

## 整理作業での 3D モデルの活用と感想

次に、写真計測によって得られた 3D モデルをもとに行なった報告書掲載用画像の生成および図面作成について述べていきたい。

PhotoScan で得られた 3D モデルに CloudCompare で XYZ の座標を与えることで、様々な加工をモデルに施し、そこから多様な図面を作成することが可能となる。たとえば、第2図で示した手続きで断面図を作成することや、第4図のような長大なセクション画像からセクション図を作成することができる。また、第3図のように均等な間隔で 3D モデルを輪切りにしてそれをトレースすることで、コンター図の作成も可能である。平面図の作成も 3D モデルから可能で、上端は陰影を強調したモデルから簡単に描くことができるし、中端・下端も第2図で示した方法で断面を多数生成し、断面から得られた傾斜変換点を平面図に落とし込んで点を結んでいけば描ける。ただし、この手法での中端・下端作成は時間がかかってしまうため、もっと効率的な方法はないか模索中である。

ところで、今回の報告書作成のために作成された 3D モデルはいずれも低解像度である。その理由は、使用したパソコンのスペックが中～高解像度のモデル作成に適していないためである。しかし、低解像度でも報告書に掲載できる画質の画像が得られ、そしてセクション図や断面図作成のための原図も得ることはできた。そのため、既存の体裁の報告書を作成するのであれば、高性能パソコンを必ずしも使わなくてもよいかもしれない。

以上のように、3D モデルを作成できれば、整理作業の過程の中で様々な図面を作成することができる。これらのモデルを作成するための現場での写真撮影は 1 人で行なうことが可能であり、かつ時間も従来の測量とくらべて圧倒的に早い。しかも、デジカメと写真計測用ソフトさえ揃えれば従来の体裁の報告書作成なら十分に事足りる可能性もあることから、有用性は極めて高いと言えるのではないだろうか。

## 埋蔵文化財調査における写真計測の現状と課題、方向性

最後に、埋蔵文化財調査における写真計測の現状と課題、方向性について述べていきたい。

現在の埋蔵文化財調査において、写真計測は紙媒体あるいは 2D による PDF の報告書作成のためにしばしば利用されており、筆者がここまで述べてきた内容もこの例に漏れない。しかし、これでは写真計測を十分に活かしているとは言いがたい。なぜなら、豊富な情報量を持つ 3D を情報量の少ない 2D にしてしまっているからである。もし、既存の枠組みに囚われずに 3D データを十分に活かすことができるなら、写真計測は現在の埋蔵文化財調査の抱える課題を克服できうるものとなる。たとえば、現在の埋蔵文化財調査では調査者・報告者の問題意識・知識・経験、さらには調査の期間的・予算的制約によって報告書の情報量が確定され、研究者は報告書に載っている以上の情報を使えないことが多い。こうした問題に対し、埋蔵文化財調査の各段階で写真計測を行ない、それらが公開されれば、研究者の問題意識によって様々な情報を抽出できるようになるのではないだろうか。さらに、全てとは言わないにしても一部については調査終了後の検証も可能となる。調査によって遺跡が消滅してしまう現状でこれは画期的と言えるだろう。もちろん、これらは埋蔵文化財調査において写真計測が万能であり、そのデータさえ取得すれば他の情報をとる必要はないということではないし、調査者の諸判断がいらぬということでもない。遺構や取得したい情報の性格によっては従来の方法が適切な場合もあるだろうし、写真計測についても調査者の意図(どうして写真計測を行なったのかという理由)は当然反映されるものだからである。

このように、写真計測には高い有用性がある。しかし、それを活かした調査を実現するためには多くの課題もある。たとえば、写真計測のデータを公開・共有する手法が求められるし、併せて数十年間大きく変わることのなかった従来の報告書の体裁も再検討していく必要が出てくるだろう。また、写真計測のために使用する膨大な写真データをどのように保管していけばよいのかという点も大きな課題である。

以上のように、多くの課題があるが、これらを克服しようという取り組みは既に始まっている。たとえば、写真計測のデータ公開・共有のために Sketchfab や GitHub といったウェブサービスの利用が行なわれており(石井 2019、木村・宮本 2019)、公開・共有の 1 つの方向性を示していると思われる。しかし、民間のウェブサービスという性格上「恒常性」に懸念があり、この手法を発展させるには公的機関が管理するウェブサービスの実現が今後求められよう。

## おわりに

埋蔵文化財調査に初めて写真計測を用いた初級者の取り組みについてここまで述べてきたが、その威力と発展性の高さに衝撃を受けた、というのが正直な感想である。しかも、既存の体裁の報告書作成であれば一般的なパソコンと写真計測用ソフトで 3D モデルを作成し、活用できる可能性が出てきた。高性能パソコンの導入が難しい市町村レベルでも、費用負担が写真計測用ソフトのみであれば、幅広い市町村が写真計測の導入を図ることができるのではないだろうか。

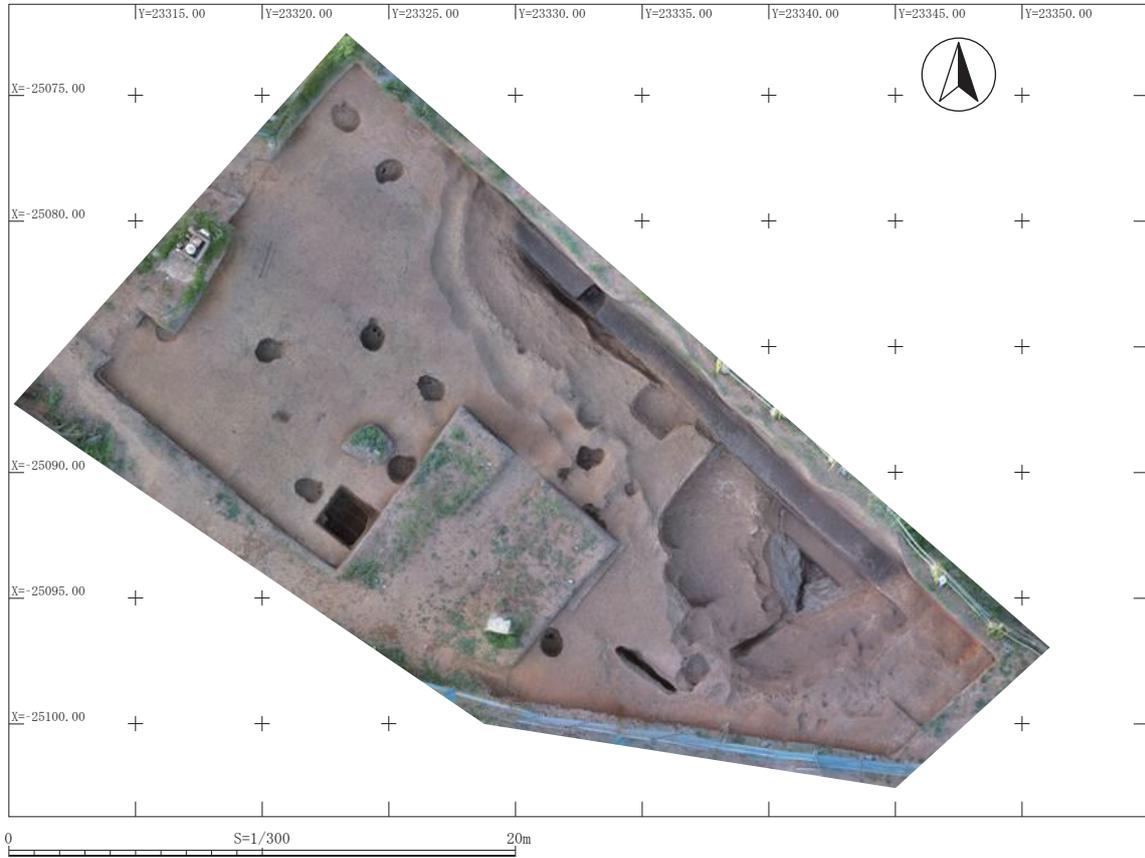
一方で、写真計測は導入の黎明期ということもあって試行錯誤の段階であり、多くの課題もある。こうした諸課題を 1 つ 1 つ解決していくことで埋蔵文化財調査は新たな段階に至ることができるように思われる。

## 引用文献

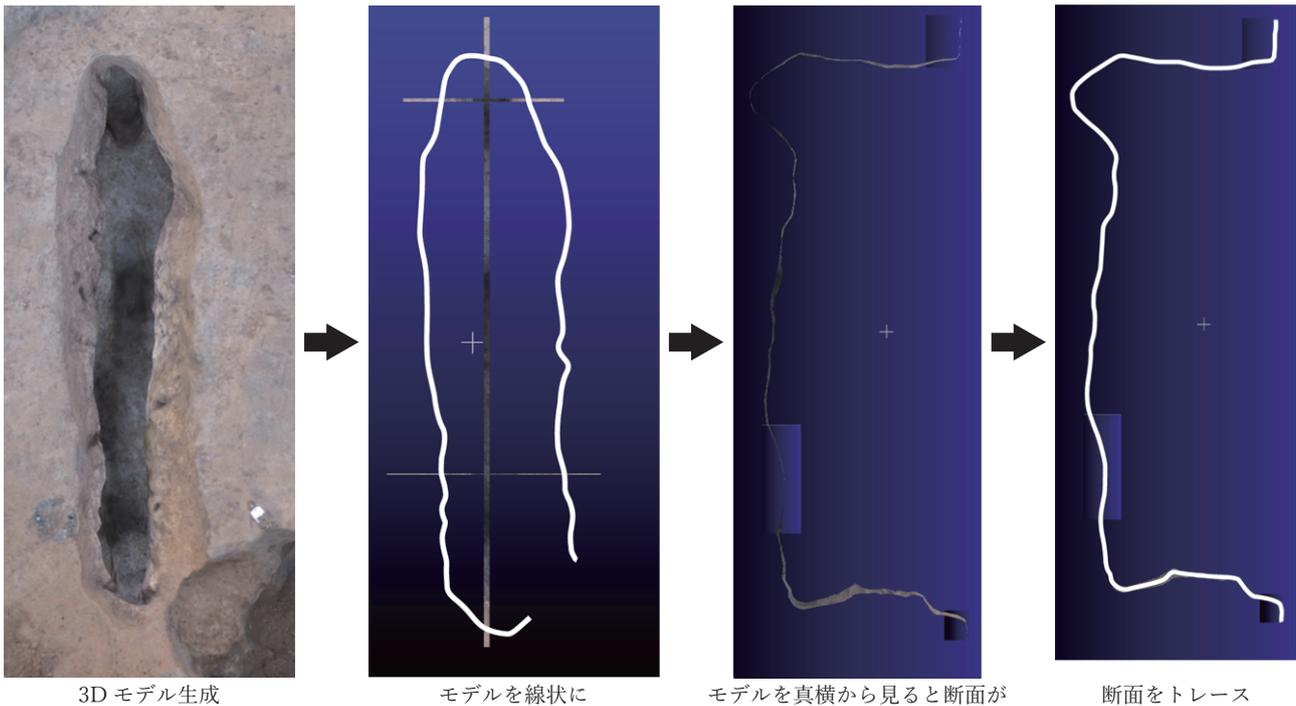
- 石井淳平 2019 「考古学情報の再現可能性 —バージョン管理システム Git を利用した調査データの管理と公開—」『一般社団法人日本考古学協会第 85 回総会 研究発表要旨』一般社団法人日本考古学協会:160-161
- 木村龍生・宮本利邦 2019 「埋蔵文化財行政におけるデジタル情報の応用 —九州・熊本における取組み事例—」『一般社

団法人日本考古学協会第85回総会 研究発表要旨』一般社団法人日本考古学協会:162-163

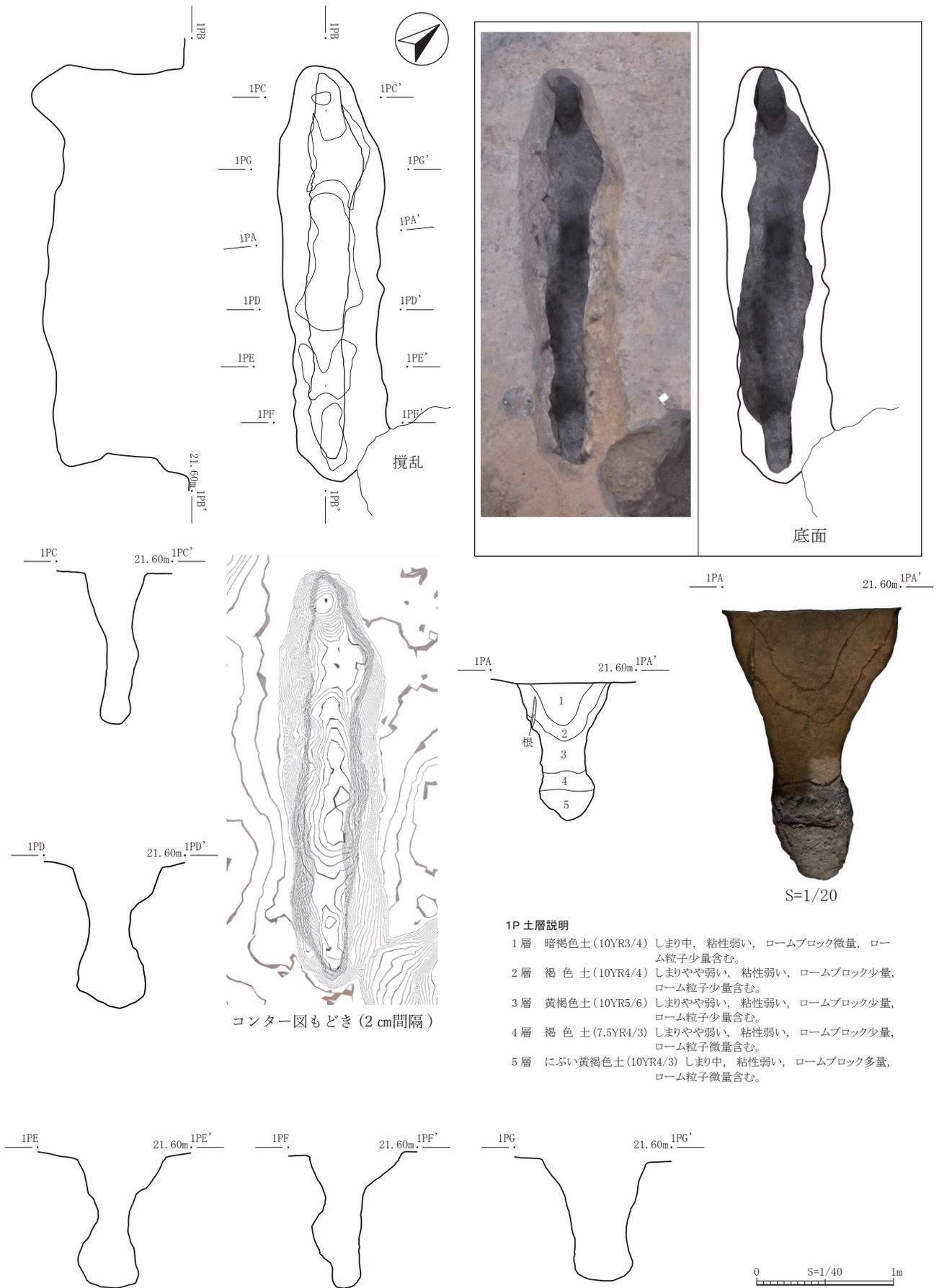
轟 直行・多田宏太編 2018『千葉県八千代市 神久保寺台遺跡c地点 店舗建設に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書』



第1図 神久保寺台遺跡c地点全景



第2図 エレベーション図の作成方法



1P 土層説明

- 1層 暗褐色土(10YR3/4) しまり中, 粘性弱い, ロームブロック微量, ローム粒子少量含む。
- 2層 褐色土(10YR4/4) しまりやや弱い, 粘性弱い, ロームブロック少量, ローム粒子少量含む。
- 3層 黄褐色土(10YR5/6) しまりやや弱い, 粘性弱い, ロームブロック少量, ローム粒子少量含む。
- 4層 褐色土(7.5YR4/3) しまりやや弱い, 粘性弱い, ロームブロック少量, ローム粒子微量含む。
- 5層 にぶい黄褐色土(10YR4/3) しまり中, 粘性弱い, ロームブロック多量, ローム粒子微量含む。

第3図 神久保寺台遺跡c地点の陥し穴



## 石器の3D計測、成果の公開・共有を目指して

野口 淳

(NPO 南アジア文化遺産センター／奈良文化財研究所客員研究員)

### はじめに

フォトグラメトリと呼ばれる新しい写真計測の技術の普及とともに、考古学・文化財関連分野における3D計測が身近なものとなっている。日常の業務や研究に、すでに導入し、実践している人も少なくないだろう。また、遺構・遺物の計測図面などを委託した場合、納品される成果物が従来どおりの2Dの「線画」であっても、「原図」は3D計測の成果である場合も少なくないだろう。しかし、意図している／意図していないに関わらず、3D計測データがあっても、2D図面の原図、あるいはオルソ画像としての提示以外の使用方法に見当がつかず、3Dの成果を十分に活用し切れていないということが多々生じているのではないか？ または、活用できないのだからと導入に躊躇している場合が少なくないのではないだろうか？ ここでは、報告者が取り組んでいる石器の3D計測データの使用方法について参考として提起するとともに、利用を促進するための公開・共有方法について検討したい。

### 石器の3D計測データの利点とは

報告者は、日本学術振興会科学研究費基盤(C)により「3D石器形態研究の確立による日本列島後期旧石器時代の生活・技術・文化の解明」を進めている (<https://kaken.nii.ac.jp/ja/grant/KAKENHI-PROJECT-17K03232/>)。これまでに数百点の3D計測データを取得しており、そこから石器形態に関する客観的な定量化指標を抽出することが研究の目的である。

石器形態研究に3D計測データを利用する利点は、多岐にわたるが、研究目的以外の利用法も考慮したときには、とくに以下の2点を挙げておきたい。

1. 1回の計測で全体形状を記録できる
2. 投影面が固定されない
3. そこから必要な情報を繰り返し抽出できる

1・2は、だからこそ3Dなのではないかと当たり前のように思われるかもしれない。しかし、たとえば従来型の実測図作成の手順では、正面、側面などは、相互の対応関係を図りつつも別個に計測される。対象の形状によっては、投影展開時の設置が安定せず「つじつま合わせ」に苦勞することも少なくない。また投影面に斜交したり、投影面間にまたがる距離や角度を計測取得することは不可能である。作業手順（ワークフロー）を考えると、まず代表的な1面（多くの場合、設置した時にもっとも安定する方向）を計測・記録・描画し、そこへの対応とあらたな測り込みで直交する別の面を計測・記録・描画する。複数の面を同時並行で作業する場合もあるだろうし、順を追って計測～描画した結果、ズレが大きくなった場合はやり直すこともあるかもしれない。また、図上で計測できない距離や角度については、あらかじめ別途計測・記録しておかなければならない。しかしながら、どこをどのように計測したのかを明示できないので、再現性を持った計測数値を取得することは困難である。

これに対して、3D計測データは、後から繰り返し何度でも、異なる向き・角度での描画・展開が可能で

ある。形状情報はすべて位置座標で表されるので、距離や角度の計測が、どことどこの間で行われたのかを特定して記録することもできる。デジタル・データなので、精確な複製も容易である。つまり一度計測すると、繰り返し、多方面に利用できるのである。なおここでは、石器について述べていくが、他の考古学資料やその他の文化財についても基本原理は共通するということが指摘しておきたい。

### 3D 計測データ利用のワークフロー1：規格化・標準化

具体的な作業手順を考えよう。3D 計測の機器・手法は複数あるが、目的に対して必要な解像度が得られるのであれば、基本的に、計測手段・データ取得の方法の別は問わない。なお解像度については、必要以上に追求するとデータサイズが膨大になり、その後の取り回しに苦労することになる。参考として図示した事例では、卓上型のレーザースキャナ（NextEngine）を利用している。カタログ上の計測ピッチは Macro モードで 0.127mm であり、例示資料の実測結果は 149.85 点/mm<sup>2</sup>（モデル構成頂点数/表面積）であった。

得られた計測データを利用するにあたって重要なのは、計測の手段よりも、データの規格化・標準化である。一定の基準で提供されるデータは、相互に比較可能であり、また第三者による検証確認が容易な、透明性

（transparency）、再現性（reproducibility）の担保されたものとなる。ここでは従来の成果との接続も意識して、石器研究において一般的な基準を採用する。具体的には、長さ=y、幅=x、厚さ=z として座標軸を定義し、「左下隅」を原点とした座標系を採用する（図1）。基準軸としての長さ方向の向き・傾きは、加工された石器の場合は最大長、剥離物（剥片）の場合は剥離軸を基準としつつ、手動で設定する。誤差が大きいのではないかと懸念もあるだろうが、この座標系は絶対的なものではなく、第三者が利用する際に共通の基準を提供することが目的なので、向き・傾きを修正したいときは、オリジナルの座標系に対する変化量を指定すれば良い。これにより、最大長、最大幅、最大厚は、それぞれ y、x、z 各軸の最大値に一致する。図1に青線で描画される直方体は、対象資料に外接する枠線矩形＝バウンディング・ボックスである。

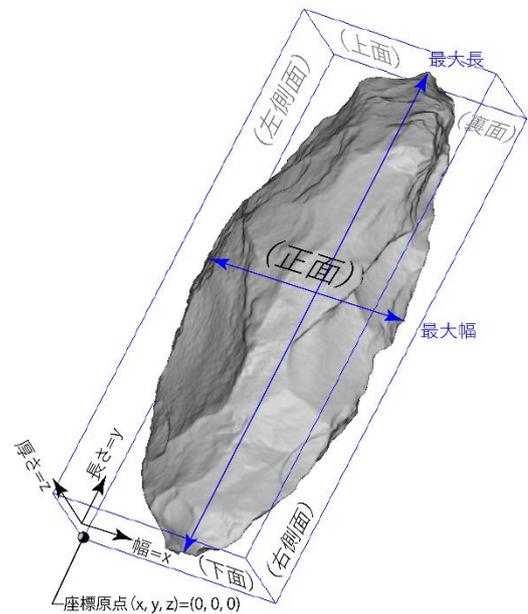


図1 座標系の設定

座標系と原点を指定すると、どのような利点があるのか？ 実際の石器資料にノギスなどを当てて距離や角度を計測する場合を考えてみよう。計測の際は、目見当で、あるいは特徴的な部位を目印として、計測器具を当てる。しかし正確に同じ場所を計測しなおすことは難しい。目印が乏しい箇所については、事実上不可能と言ってもよいかもしれない。しかしいったん座標系と原点を規定すると、計測値には計測部位の座標を付与することができるので、精確に繰り返し数値を取得することができる。これにより、石器の向き・傾きの認定に大きなズレがあったとしても、どこを計測したのかが明示されるので、取得される数値は一定する。

また正射投影展開図を作成するにあたって、投影方向・角度が明示的に共有される。仮に石器の向き・傾きの認定に大きなズレがあった場合でも、示された座標系、原点に対する xyz 各軸の回転角度を提示することで、事が足りる。あらたに計測しなおす必要は生じない。

これが、先に確認した 3D 計測データを利用することの利点の第一である。

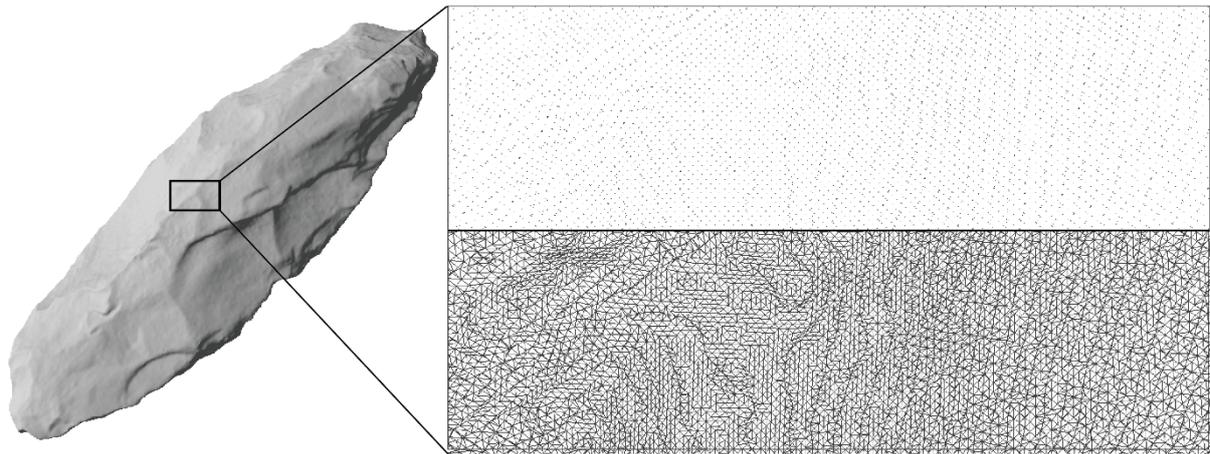


図 2 3D 計測データの実体 (上：点群、下：メッシュ)

### 3D 計測データ利用のワークフロー2：解析処理

石器形態や技術などを分析するための数値属性や、形態測定的アプローチについては異なる場で議論しているので参照していただくとして (野口 2018、2019 など)、ここでは、図化報告に関連した内容を取り上げる。

先に指摘したような、従来型の 2D 線画の下図としてだけでなく、3D 計測データならではの多様な表現力をもった図示が可能である。3D 計測データは、計測された点の集合 (点群) としてだけでなく、それらを頂点として結合した三角形網が構成する面の集合 (メッシュ) としても表される (図 2)。そして、この面ごとに反射や陰影を描画計算し表示 (シェーディング) することで、写真撮影の際の照明の向きや台数を変更するのと同じ効果を得られる。オープンソース・ソフトウェアの Meshlab (<http://www.meshlab.net/>) などにより、リアルタイムで照明効果を変更させながら表示することも可能である。

図 3 は、同一の 3D 計測データに対して、Meshlab を利用して照明効果を変更した画像を作成、さらに異なる照明効果の複数の画像を Adobe Photoshop 上で重ね合わせ表示したものである。右から、真上×真下×左 45°、真上×真下×左 90°、真上×左 45°×右 135°、左 90°×右 90°、真上×真下×左 90°×右 90° の照明効果による画像を「差の絶対値」(不透明度 100%) で重ね合わせた結果となっている。それぞれに強調される部分や度合いが異なる。実際に利用する際には、何をどのように表示したいか目標を定めて調整実施することもできるし、さまざまな表示結果から従来確認が難しかったり見落とししたりしていた情報を得ることもできるだろう。Meshlab にプラグイン実装されている輝度調整 (Radiance scaling)、同じくオープンソース・ソフトウェアの CloudCompare (<http://cloudcompare.org/>) に実装されているアイドーム・照明効果 (EDL: Eye Dome Lighting) フィルタなど、3D モデルの反射や透過を自由に変更・調整する手法は多数ある。

このほかに石器の表面形状を、正射投影面に対する高さ情報からなる DSM (Digital Surface Model) または DEM (Digital Elevation Model) として捉え、地形解析に用いられる様々な示標による解析を実施することも可能である。比較的単純な段彩図などであれば CloudCompare で描画できるし、CloudCompare からラスタ化、Geotiff に相当する画像データとして書き出し、GIS ソフトで解析することも可能である。この手法により地上開度、地下開度、距離 (高さ) 段彩、陰影 (レリーフ) などを重ね合わせ処理する PEAKIT は、従来の実測図において考古学者が注目してきた特徴とよく一致する強調表示を実現している点で、石器 3D 計測データの解析処理にはきわめて有効な手法である (横山・千葉 2017)。

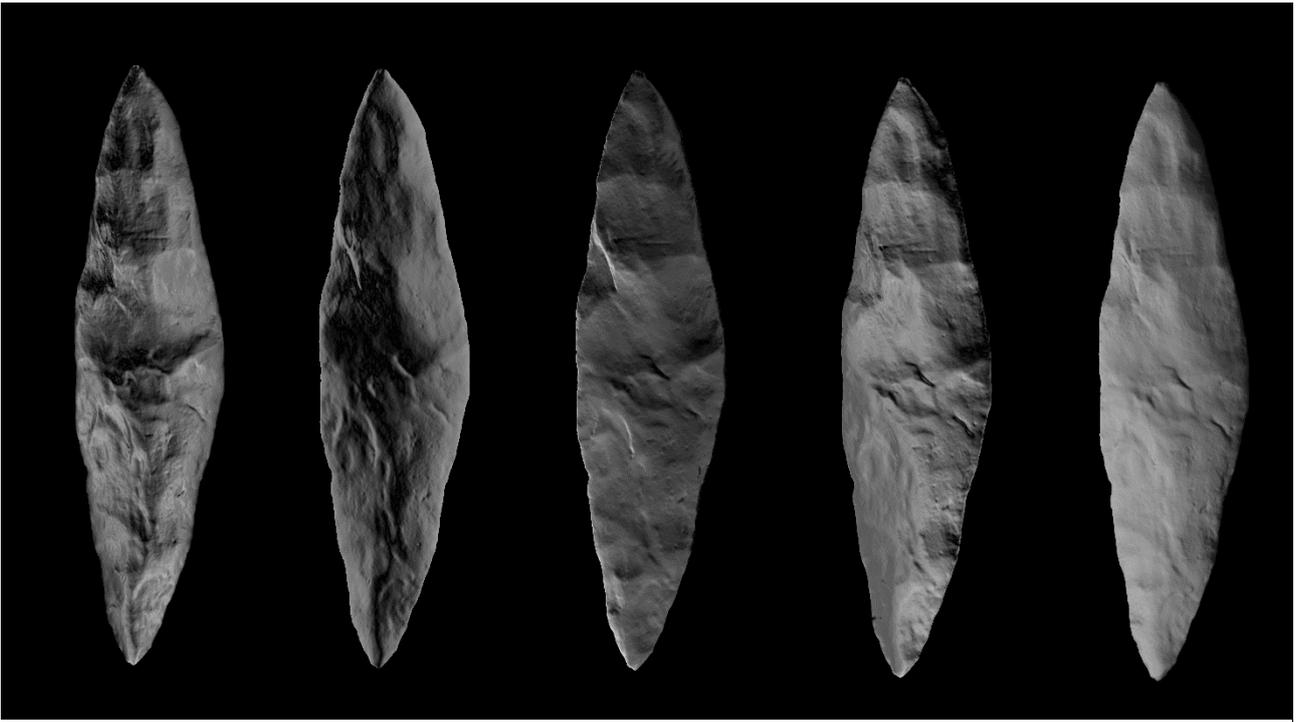


図3 照明効果を利用した画像解析処理の一例

もちろん、石器 3D 計測データの解析は画像処理的な手法だけでない。全体形状のデータを保持しているので、さまざまな計測値を容易に取得できる。連続断面の描画は、3D 計測データのもっとも得意とするところの一つである。縦・横断面だけでなく、任意の角度・方向からの断面も作図できる。そして何より、三角定規、ディバイダ、マコ（マーコ）など、いかなる道具を用いた直接接触計測より、精確（precise）にして正確（accurate）である。連続断面図の作図は、前掲の CloudCompare を利用することで可能である。結果は、CAD ソフトや Adobe Illustrator などでも利用可能な標準互換 CAD データ形式である DXF 形式でも書き出し可能であり、たとえば正射投影展開図と組み合わせて編集作図することも容易である。

このほかにも、図化報告に利用可能な解析処理はまだあるだろうし、さらに開発追加されるだろう。重要なのは、異なる解析処理に対しても、共通する一つのデータを用いることができることである。前項のように規格化・標準化されたデータであれば、繰り返し、あるいは第三者が実施しても、同じ示標を用いる限り再現性が保障される。そして新たな方法が開発されたときにも、それまでに蓄積されたデータに対して訴求して適用実施することも容易である。

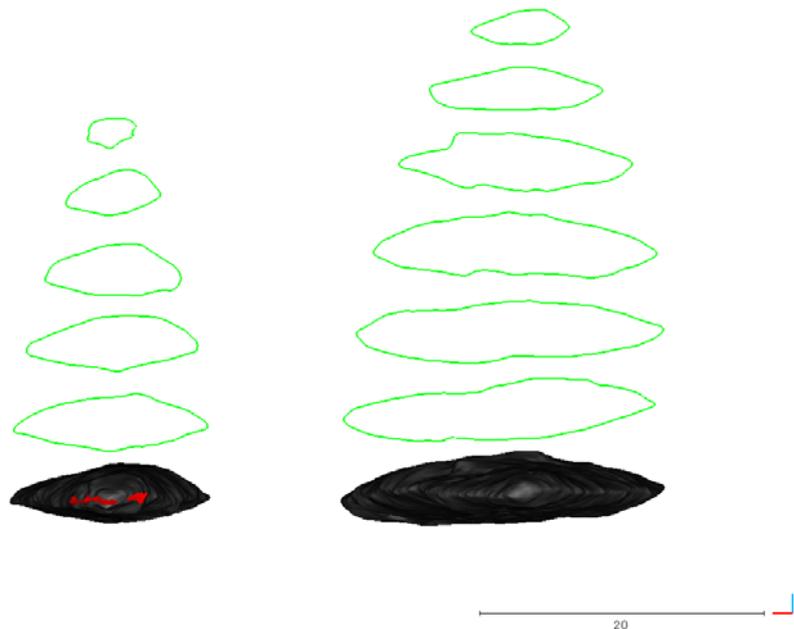


図4 CloudCompare による連続断面の作図

### 3D 計測データ利用のワークフロー3：公開・共有

以上、石器 3D 計測データの利用方法について、図化報告を中心に紹介してきた。これらはすでに実装されており、一般的に普及している PC でも実施できる。繰り返し指摘した通り、同一のデータを用いる限り再現性も保障される。しかしながら、現状においてもっともハードルが高いと思われるのが「同一のデータを用いる限り」という部分である。例示の計測データのサイズは、OBJ 形式で数十 MB~100MB 以上である。インターネットを通じての公開・共有には通信環境の壁が立ちはだかる。高速・大容量の通信環境が整備されていなければ、配布提供は難しい。Sketchfab (<https://sketchfab.com/>) では、ダウンロード可能なかたちで 3D 計測データを公開できるが、無料アカウントの場合のデータサイズの上限は 50MB である (有

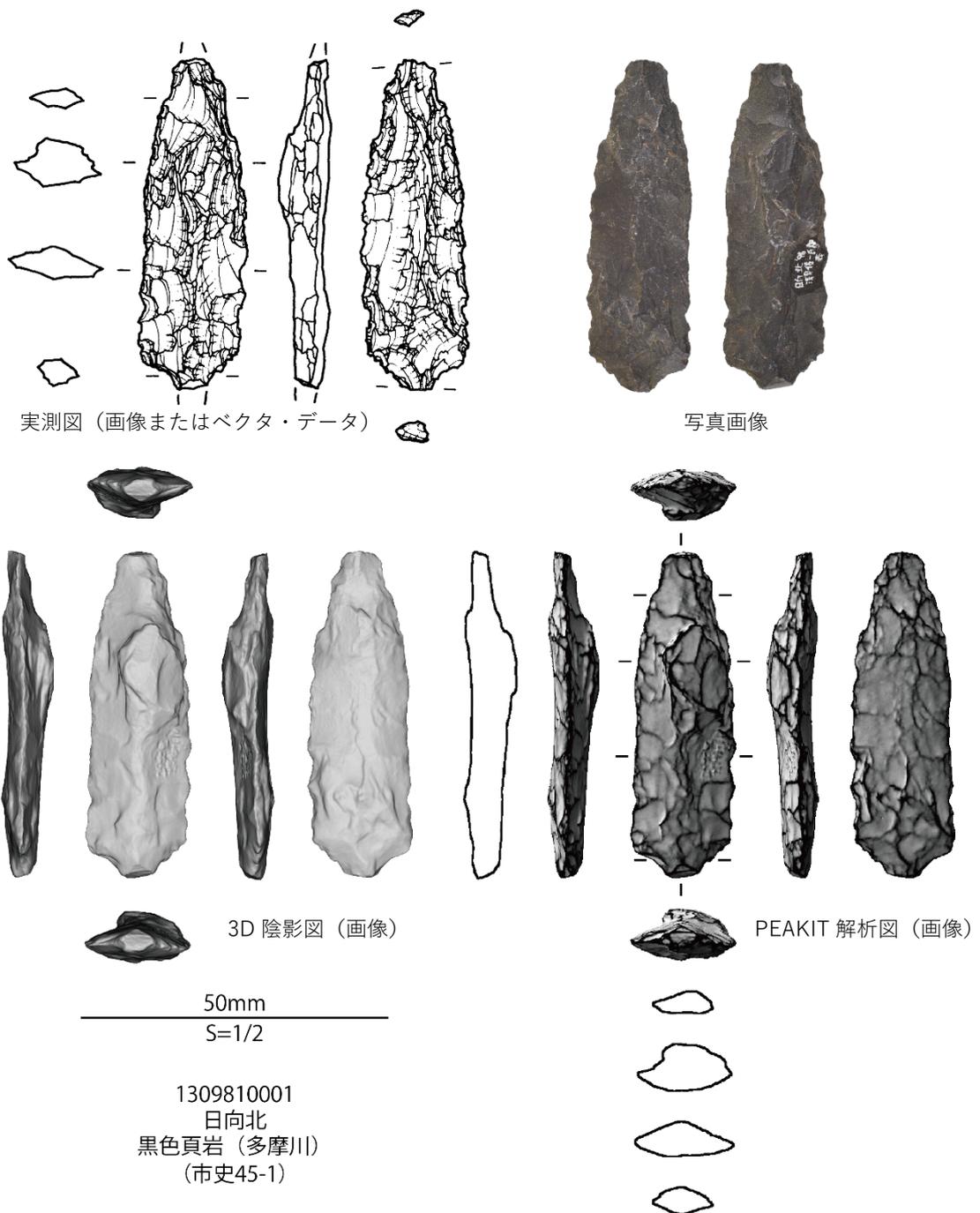


図5 PDF 形式による報告・公開の一例 (案)

料の Pro アカウントでは 200MB、Premium および Business アカウントでは 500MB までのデータをアップロードできる)。まだ、自由に、あるいは少ない負担で、データを公開・共有できる環境を誰もが享受できる状況には至っていない。しかし解決は時間の問題かもしれない。

また 3D 計測データそのものを扱うことのハードルの高さもあるだろう。前項までに見てきた計測や解析処理は専門家に任せて、例示したような結果、成果を閲覧できれば良いという需要も少なくないことが予測される。その際、モノクロ（グレースケール）印刷だけでは、せっかくの成果を表現し切れないかもしれない。何よりも、本来デジタル・データとして取得・作成されるものを、追加のコスト（編集・印刷等）をかけて印刷物としてのみ提供するというところにどのような意味があるのだろうか？

現在、科研の成果公開も兼ねて検討しているのは、解析処理の結果・成果を複数の形式で公開・共有する方法である。その際、現在、考古学・埋蔵文化財関係ではもっとも普及しつつあるプラットフォームとして『全国遺跡報告総覧』（<https://sitereports.nabunken.go.jp/ja>）を利用することができれば、より効果的ではないかと考えている。具体的には、『総覧』に掲載可能な PDF 形式で、図・画像を収録した冊子を編集作成する。ただし印刷のコストをかけないため電子版のみとし、収録資料を所蔵・管理する自治体ないし機関（埋蔵文化財センター、博物館など）から『総覧』に公開してもらう。発掘調査報告書ではないので、「正本」としての印刷物を作成する必要はないだろう。なお電子版（PDF 版）のみの公開とする場合、従来の冊子体のような「版面」の制約を受けない。石器の場合、すべてを原寸（S=1/1）で掲載することも可能である。印刷のためだけに縮小し、実質的に解像度を下げる必要はない。

画像、さらに 3D 計測データについて、愛知県埋蔵文化財センター（あいち埋文「考古学アーカイブ」：<http://www.maibun.com/KihonDate/>）のように、機関のウェブサイトアーカイブまたはリポジトリが設置され公開されることは、ひとつの目標である。しかし自治体・機関の規模などによっては困難であることも予想される。『総覧』に、一覧・計測表などとあわせた追加・補足的なデータの公開機能を拡張し、そこに図・画像や 3D 計測データも含められるようになれば、報告書の書誌および本文の検索閲覧機能とセットで利用できて利便性が増すだろう。印刷物には収録し切れない原データや補足資料をデジタル版としてウェブ上で公開することは、Nature、Science などをはじめとする海外の主要な科学論文誌ではすでに一般化している。印刷物としての報告書が抱える様々な問題や制約を考えるならば、印刷された冊子が果たすべき機能・役割と、そこから切り離されて公開・共有されるべき部分とを議論し、あらためて整理することが、今後の考古学・文化財データの利活用に向けての基礎となるのではないだろうか。

## 掲載図出典

図 1～5 に示した石器 3D 計測データは、東村山市ふるさと歴史館が所蔵するものであり、同館の許可を得て掲載したものである。図 5 右下 PEAKIT 解析図は、(株) ラングが作成したものである。

## 引用文献

野口 淳 2018 「石器の三次元計測と三次元形態研究 2」『文化財の壺』 No.5、文化財方法論研究会

野口 淳 2019 「石器形態情報の要約方法の三次元計測と三次元形態研究—3D 計測データ解析のために—」『日本情報考古学会講演論文集』 Vol.22

野口 淳・渡邊 玲 2018 「石器形態研究の新地平」『考古学ジャーナル』 708

横山 真・千葉 史 2017 「PEAKIT による考古遺物の視覚表現」『季刊考古学』 140

# 埋蔵文化財・史跡整備における 3D の活用と公開について

仲林 篤史

(東大阪市教育委員会事務局 社会教育部 文化財課 主査)

## はじめに

東大阪市教育委員会では、東大阪市河内町にある国の史跡「河内寺廃寺跡」の整備に伴い作成してきた 3D データの公開と活用を進めている。

史跡整備の過程は、埋蔵文化財発掘調査に始まり、検出した遺構に基づく整備構想・計画策定を経て、設計・施工へと移る。東大阪市は、この整備の各段階において 3D データを作成・活用してきた。現在、史跡地は第 1 期整備が完了し史跡公園として供用が開始されたため、作成された 3D データもその役割を終えている。

これら 3D データを本来の用途に限定せず、幅広く文化財の普及啓発や活用に資するものと捉えたうえで、史跡整備完了後も引き続き 3D データの公開・活用の用途を検討し、実施してきた。本稿ではこれら 3D データのさらなる活用の事例を報告する。

なお河内寺廃寺跡は、大阪府と奈良県の境にある生駒山の西麓に位置し、飛鳥時代後期に創建された四天王寺式伽藍配置をとる古代寺院跡である。史跡公園として整備されている約 2,000m<sup>2</sup>の土地に金堂・講堂・東回廊の基壇が残されている。

## 3D データの種類

東大阪市教育委員会が、史跡整備に伴いこれまで作成してきた 3D データの概要について述べる。

以下の表は、史跡整備の各段階において作成した 3D データの概要等をまとめたものである。

表 1 3D データ一覧

整備の段階	3D データの概要	作成方法	作成目的
発掘調査	調査トレンチ・出土遺物	SfM-MVS	発掘調査報告書掲載図面作成
計画・設計	整備後のイメージ	モデリング	広報・地元説明会資料
整備完了	整備完了後の史跡公園	SfM-MVS	デジタルコンテンツによる史跡ガイドダンス (360 度 VR 動画) 制作
	過去の調査トレンチ	SfM-MVS	
	復元建物	モデリング	

上記表のうち、「モデリング」とは、ソフトウェアなどを用い図面等から 3D データを作成する方法をいう。「360 度 VR 動画」は、史跡公園内の 4 か所に設置された QR コードから手持ちのスマートフォン等で動画投稿サイトにアクセスし、発掘調査成果や復元建物の 3D データを通じて史跡の歴史を来訪者に伝えるために作成されたものである (仲林 2018)。



図1 河内寺廃寺跡発掘調査トレンチの3Dデータ



図2 設計書に基づく整備イメージの3Dデータ

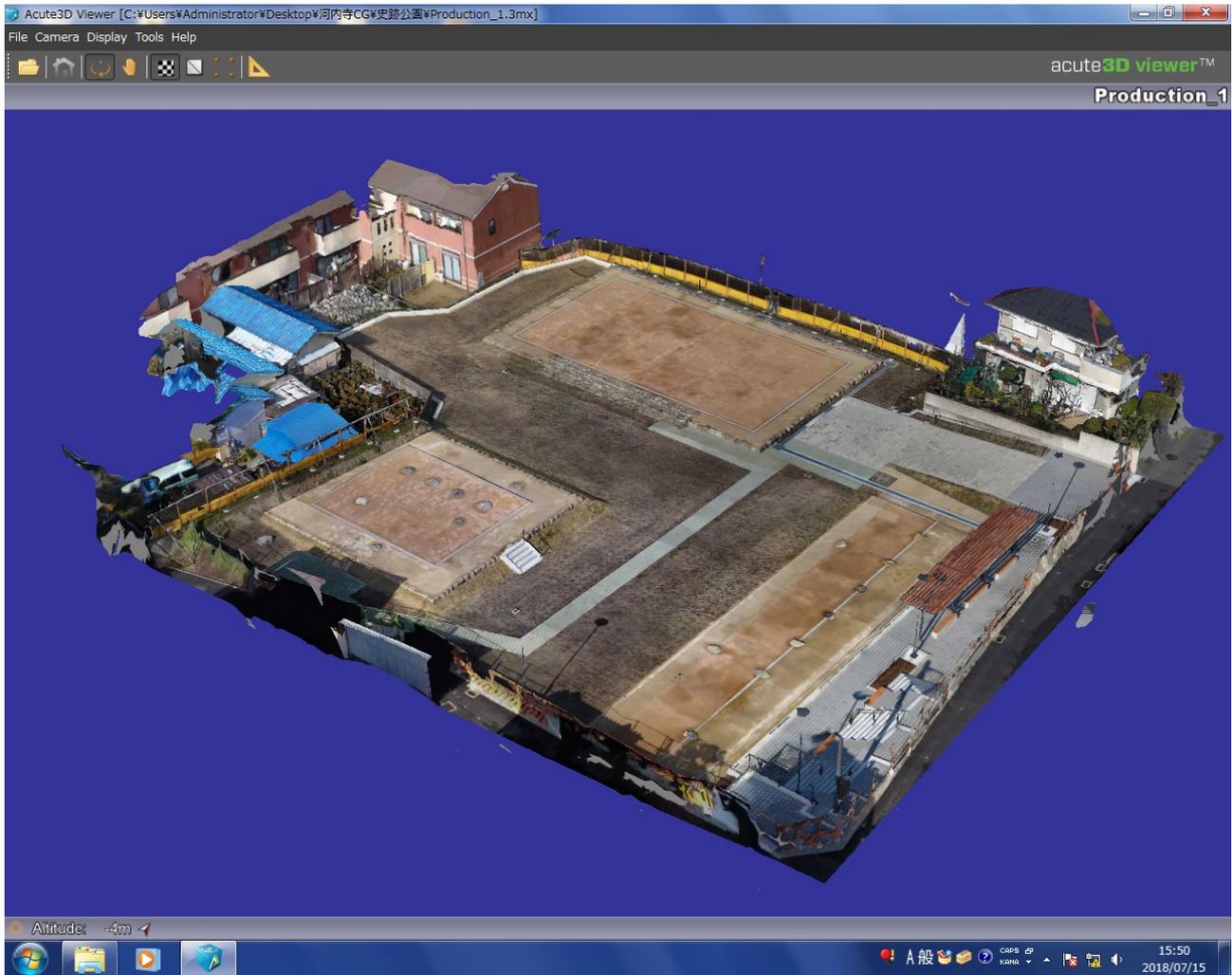


図 3 整備完了後の史跡公園の 3D データ



図 4 復元建物の 3D データ

### 活用その 1 Sketchfab での公開

整備完了後に東大阪市教育委員会が取り組んでいる 3D データの公開・活用の取組みの一つが、Sketchfab の利用である。

Sketchfab は、登録アカウントを持つユーザーが作成した 3D データを公開・共有するためのウェブサイトである。閲覧者（アカウント登録は不要）は、自身の PC やスマートフォン等の端末からアクセスし、ウェブブラウザを通じ 3D データが閲覧できる。近年は VR（仮想現実）や AR（拡張現実）といった技術を取り込み、HMD（ヘッドマウントディスプレイ）での VR モードや、端末に内蔵された AR アプリケーションを用いた表示などが可能となっている。また、大英博物館をはじめとする海外の博物館・研究機関が公式アカウントを開設し、所有する文化財等の 3D データを公開している。

東大阪市教育委員会では、平成 30 年（2018）5 月より全国の自治体に先駆けて公式アカウントを開設し、これまで作成してきた 3D データの一部の公開を開始した。ここでは前述の 3D データのうち、発掘調査時に SfM-MVS で作成した金堂基壇の調査トレンチ、発掘調査成果を基にモデリングで復元した創建時の推定金堂及び発掘調査出土遺物等の 3D データが閲覧できる。

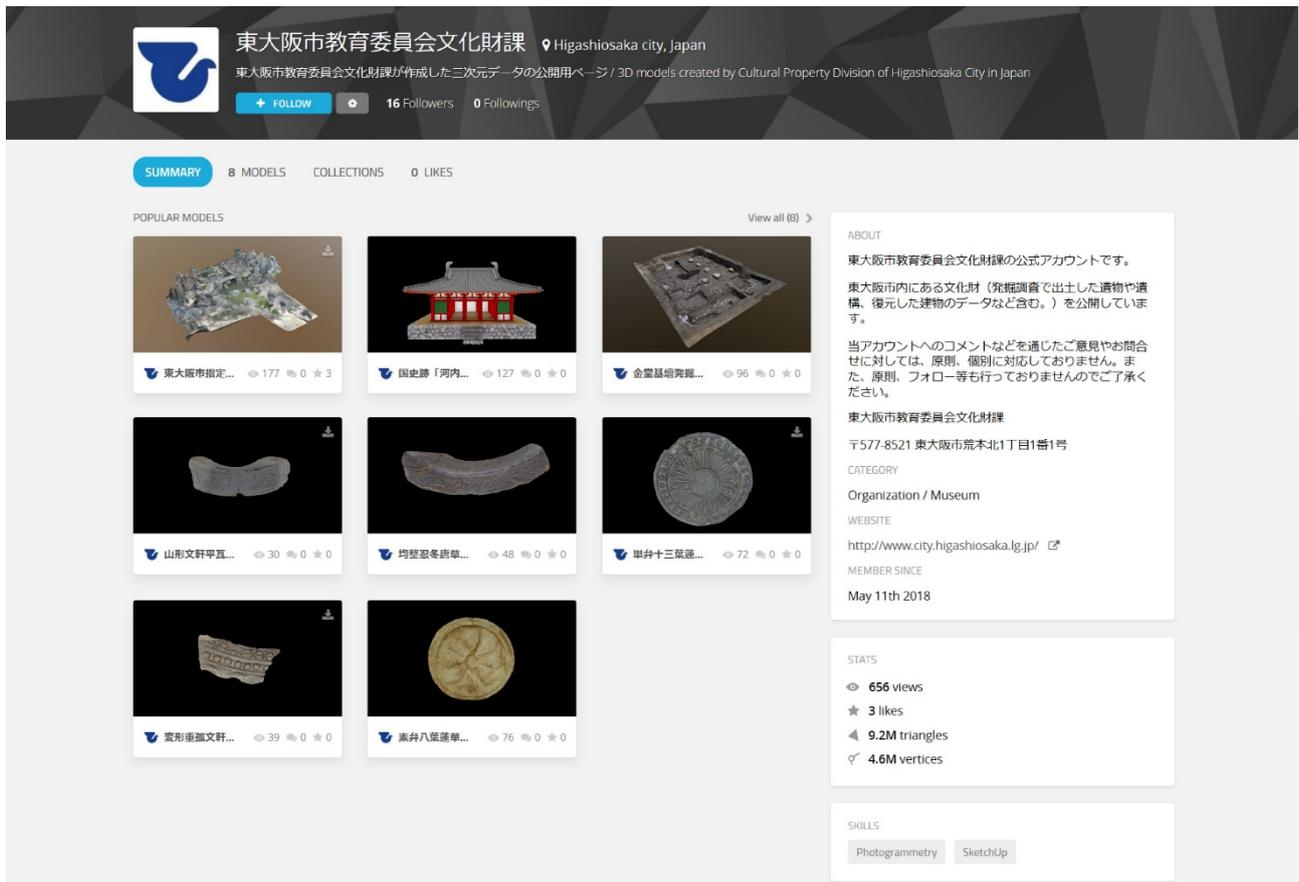


図 5 東大阪市教育委員会文化財課のページ

3D データの公開・共有にあたっては、これまでに前例がなかったため、市役所内の担当部局と協議を重ねた。以下、協議で検討した 2 つの課題とその結論について報告する。

### （1） 3D データと著作権・所有権の関係（法務担当部局）

作成した 3D データをインターネット環境で公開することにより、市又は市民に何らかの損害・不利益等のリスクが生じる可能性を念頭に、以下の 2 点を検討した。

まず、3D データは発掘調査報告書の図面等の一部として使用される。これらは、著作権法に定められる著作物に該当し、著作権により保護される。したがって、3D データと著作権との関係を整理する必要が生

じた。著作権は、地方自治法第 238 条に定めるとおり公有財産の一つであることに留意が必要である。次に、作成した 3D データそのものや 3D 化の対象となった資料の所有権との関係について検討した。検討は、日本国内に適用される著作権法及び民法の規定に基づき行った。それぞれの検討内容は以下のとおりである。

#### ①著作権と 3D データの関係

3D データと著作権の関係についての明文化された法的な根拠は、現在のところ存在しない。知的財産戦略本部 検証・評価・企画委員会ほか 2016 では、著作権を含む知的財産権で保護されている物（アニメやゲームのキャラクター又はそのフィギュア）を複製した 3D データと、知的財産権で保護されていない物を 3D データ化したものとを分類し検討している。これによると、前者では 3D データは複製物と見なされ、原作者の著作権（複製権）が及ぶが、後者は「事実情報の測定であり新たな権利を認めることの必要性・意義を見出すことは困難」なため、複製された 3D データは著作物と見なされず、したがって著作権により保護されない。ただし、「3D データ化の際に工夫を加えた場合（ゼロからの 3D データ制作を含む）」には、著作権により保護される可能性があるとも指摘されている（資料 1）。

以上より、著作権で保護されていない遺物や遺構を SfM-MVS 等の技術で 3D データ化した場合、現在までのところ、作成された 3D データに著作権は及ばない（著作物として認められない）と解するのが妥当である。一方、復元建物の 3D データなど、一定程度の創作性・創意工夫を持って作成したものには作成者（団体）の著作権が及ぶと考えられる。

#### ②所有権と 3D データの関係

所有権とは、現実に存在している「物体」に及ぶ権利である。このため有体物でない 3D データそのものに所有権は発生しない。つまり公開された 3D データが第三者によって二次利用された場合、その行為を「所有権に基づいて制限する」ことはできない。よって第三者の二次利用により損害が発生するリスク（例えばレプリカが販売されている等、何らかの金銭的価値をもつ文化財の 3D データを公開することでそれが複製され、販売される）を認識する必要がある。3D データ化する文化財の所有者が市以外の者の場合、この点について事前に説明する必要がある。

類似した問題として、博物館資料の閲覧に閲覧料を徴する規定がある場合があげられる。Sketchfab 上で自由に資料が閲覧できることは、この規定と矛盾しないかどうか検討した。実物の博物館資料を閲覧する、すなわち現地にて実測道具等を用いて詳細に資料を観察する行為は、インターネット上で 3D データを閲覧するだけの行為とは明確に区別でき、したがって Sketchfab 上での公開が博物館資料の閲覧規定に抵触することはないと結論付けた。

以上の検討を踏まえると、作成される 3D データは概ね以下の 3 通りに分類される（カッコ内は 3D データの例示）。

- i 著作権が市に帰属しているもの（復元建物）
- ii 著作権は存在しないが、対象物の所有権が市にあるもの（埋蔵文化財・博物館収蔵品等）
- iii 著作権は存在しないが、対象物の所有権が市以外の者にあるもの（市有地以外の土地での発掘調査トレンチ・個人が所有する文化財）

以上の3Dデータと著作権・所有権の関係の整理から、その公開に関してはそれぞれの立場より、2つの結論が導き出された。まず3Dデータの公開活用に慎重な立場からは、「公開により第三者が自由に利用でき、それに対して著作権や所有権が及ばない事態が生じる」という点が懸念された。一方で、普及啓発を促進する立場からは、「第三者が自由に文化財の3Dデータを活用することは、文化財の普及啓発に資することができる」と捉えることができた。本市では前者の懸念について、その具体的なリスクの有無等の検討を行い、普及啓発に資するメリットが大きいと判断し、その公開を進めた。

## (2) SNS（ソーシャルネットワークサービス）の利用手続き（情報処理担当部局）

Sketchfabでの公開に伴うもう一つの検討課題は、SNSサービスの利用に関する点である。多くの場合、自治体の定める情報セキュリティポリシー又はこれに類する基準に従い、手続きを進める必要がある。

情報セキュリティポリシーとは、「組織内の情報セキュリティを確保するための方針、体制、対策等を包括的に定めた文書」（総務省2018）である。地方自治体によるSNSサービスへの参加は近年著しいが、膨大な個人情報を含む情報資産を扱う地方自治体では、情報保護に関する対策を行う必要がある。SNSの利用に関する情報セキュリティポリシーの規定とは以下のとおりである（資料2）。

### ①運用手順の策定

### ②海外クラウドサービスへの考慮事項

まず、①に基づき、「東大阪市文化財三次元データの公開に関する運用要綱」、「東大阪市文化財三次元データの公開に関する実施要領」及び「東大阪市文化財三次元データの公開に関する運用ポリシー」を定めた（資料3～5）。

②については、総務省2018では、アップロードしたデータが、データセンターの存在地の国の法律の適用を受け差し押さえられる可能性があることから、機密性のある情報を含んだデータは国内のサービスを利用することとされている。Sketchfabのデータセンターは海外にあると考えられるため、この点について考慮する必要があった。これについては、アップロードするデータはそもそも公開を目的としたもので、機密性が低いため、この規定の適用を受けないと判断した。なお、関連する懸念として、Sketchfabの「Proアカウント」の問題がある。「Proアカウント」に限定された機能の一つに、アップロードしたデータを特定の相手しか閲覧できないよう設定するものがある。一般論として、非公開にする必要がある情報とは、それ以外のものより機密性が高いと言えるため、「Proアカウント」を取得する場合、この機能の運用範囲を明確にしておく必要がある。

## 活用の手法 その2 VR技術を用いた活用

Sketchfabの公開と併行し、VRコンテンツの製作も進めている。ここでいうVRコンテンツとは、SfM-MVSで作成した3DデータをHMD（ヘッドマウントディスプレイ）を利用して体験するコンテンツをいう。

まず、前述した河内寺廃寺跡360度VR動画の制作に使用した全ての3Dデータは、現在「河内寺廃寺跡VR」として、HMDで利用できるVRコンテンツとして再利用されている。

このコンテンツでは、HMDを装着したプレイヤーはVR空間内の河内寺廃寺跡史跡公園内を自由に歩き回ることができ、コントローラの操作で、「現在の史跡公園」→「現在の史跡公園+発掘調査トレンチ」→

「現在の史跡公園＋復元建物」→「古代の河内寺廃寺全体」とシーンを切り替える。現在までのところ、施設等に設置はしていないが、イベント等で活用している。

同じく HMD の利用を想定した VR コンテンツとして現在制作を進めているものが「バーチャル博物館」である。現在整備中の新博物館の展示エリアを整備計画書に基づきモデリングし、その中に SfM-MVS で作成した遺物や遺構、古墳の石室等の配置を検討している。また、展示台に置かれた 3D データをただ観察するのではなく、プレイヤーの意思で遺物を持ち上げ観察する、火にくべて土器の使用状況を復元する等、通常の博物館展示ではできないような手法を検討している。これについては、別の機会に報告したい。

## まとめ

SfM-MVS 技術の普及により、これまで多くの 3D データが調査研究目的で作成されてきた。東大阪市ではこれらの成果は本来の目的で完結すべきでないという考えにより、本稿で報告したような活用を進めているところである。

近年 VR 技術の発展が著しく、それを支える 3D モデリングや 3D スキャンといった技術もより身近になった。自治体組織の中では、文化財保護部局を中心にこれらの技術の導入が進められていることが多いように見受けられる。過去の調査で作成した 3D データを文化財の普及啓発というさらなる目的で公開活用することは、文化財保護法の趣旨とも矛盾しない。ただ、自治体職員が前例のない分野に取り組む場合、リスクを検討し、法的な課題や必要な手続きの整理等を行うことは必須である。東大阪市の事例が、こうした課題の解決に少しでも役立つのであれば幸いである。

## 引用文献

仲林篤史 2018 「史跡整備に伴う三次元データの活用」『文化財の壺 第 6 号』：24

知的財産戦略本部 検証・評価・企画委員会 次世代知財システム検討委員会 2016 『次世代知財システム検討委員会報告書～デジタル・ネットワーク化に対応する次世代知財システム構築に向けて～』：31

[https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/tyousakai/kensho\\_hyoka\\_kikaku/2016/jisedai\\_tizai/hokokusho.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/tyousakai/kensho_hyoka_kikaku/2016/jisedai_tizai/hokokusho.pdf)

(2019.5.22 参照)

総務省 2018 『地方公共団体における情報セキュリティポリシーに関するガイドライン（平成 30 年 9 月版）』：iii-120

[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000592786.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000592786.pdf) (2019.5.22 参照)

---

### 【資料 1】

引用：知的財産戦略本部 検証・評価・企画委員会 次世代知財システム検討委員会

『次世代知財システム検討委員会報告書～デジタル・ネットワーク化に対応する次世代知財システム構築に向けて～』

[https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/tyousakai/kensho\\_hyoka\\_kikaku/2016/jisedai\\_tizai/hokokusho.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/tyousakai/kensho_hyoka_kikaku/2016/jisedai_tizai/hokokusho.pdf)

## 3.2 3D プリンティングと知財制度

### (1) 現状と課題

3D プリンティング技術の進展や 3D プリンターの普及により、特別な設備や技術を持たない地域の工房や個人宅において、ものづくりが可能になっていくと考えられる。また、3D データをインターネット経由で交換・共有させることで、製造業による物流コストの低減や、個人による作品・製品の発信、ネット上での多人数参加型のものづくりなど、

製造業に大きな構造変化が起こると考えられる。さらに、3Dスキャニング技術の進展により、物として流通していたものがデータとして流通するなど、将来的には物と情報の垣根がなくなることが予想される。

(中略)

#### <課題>

こうしたものづくりの革新がもたらす社会環境の変化について、我が国の知財制度として対応していくことが必要である。具体的には、3Dデータを介して正規品の流通・生産等が容易になる一方で、模倣品の流通・生産も容易になることが想定されるため、3Dデータの知財制度上の保護や模倣品の流通・生産対策のあり方が課題として挙げられる。また、3Dデータを共有・加工することにより、アイデアの共有による新しい製品開発や、個人のニーズに合わせた製品づくりなどが出来るようになるため、3Dデータの利活用のあり方について検討していくことが必要である。

#### <検討の視座>

上述の課題を検討するにあたっては、知的財産権で保護されている物の3Dデータ（例えば、キャラクターフィギュアの3Dデータや、意匠が登録された家具の3Dデータ等）と、そうではない3Dデータ（特段、知的財産権で保護されていない物の3Dデータや、ゼロから3Dデータを制作した場合）で、法的保護の必要性に関する前提が異なることから、分けて検討することが適当である。

前者については、物と情報の垣根が無くなり同価値になる以上、物と同様に情報も知財として保護・利活用されることが基本と考えられるが、現在の知財制度においてそのような対応がなされているのか検討する必要がある。

後者については、3Dデータが具現化する物が知財として特段保護されていない以上、その3Dデータについても保護不要と考えられるが、一方で、3Dデータ化にあたっては様々な工夫や投資がされている可能性があり、単純に保護をしないという取扱いで良いのかという点が問題となる。

#### (2) 論点1：知的財産権で保護されている物の3Dデータについて

知的財産権で保護されている物が許諾なく生産された場合、当該生産行為や生産された物の頒布等は、権利侵害行為に該当する。3Dプリンティング技術の進展により、今後、3Dデータからの生産が広汎に容易化していくことを鑑みれば、生産行為やその頒布の段階だけで侵害を捕捉するには限度があり、その前段階である3Dデータの複製・頒布についても知的財産権が及ぶことが必要になってくると考えられる。

知的財産権で保護されている物が著作物の場合（例：キャラクターフィギュア等）には、元となる著作物の著作権が3Dデータに及ぶと考えられる。このため、当該3Dデータの複製・頒布等についても著作権の侵害に該当することから、現行法制度のままで大きな不都合は生じないと考えられる。

(中略)

#### (3) 論点2：知的財産権で保護されていない物の3Dデータについて

知的財産権で特段保護されていない物を基に3Dデータを制作した場合や、ゼロから3Dデータを制作しそれが具現化する物について知的財産権で保護されない場合44について、当該3Dデータを知財制度上どのように取り扱うべきか、という点について、以下の通り整理した。

#### <実物をそのまま3Dデータ化した場合>

実際にある物をスキャンして3Dデータ化する行為については、事実情報の測定であり新たな権利を認めることの必要性・意義を見出すことは困難であること、大量の情報が生成される中で、3Dデータを権利で強く守ったとしてそれにお金を払う人がどれだけいるのか、権利を与えることの実効性の問題がある、といった観点から、現時点で何らかの法的保護を行う必要はないと考えられる。

<3Dデータ化の際に工夫を加えた場合(ゼロからの3Dデータ制作を含む)>

実際にある物を単純にスキャンした3Dデータではなく、創作のために一定の加工を施した3Dデータや、ゼロから3Dデータを制作した場合には、3Dデータの制作過程において何らかの付加価値が生じていると考えられる。

このような付加価値に注目して3Dデータを知財として保護するとした場合には、3Dデータ化の際に表現上の創作性が付加されている場合には、著作物として保護されるとの解釈による方策や、新たな権利を創設して保護する方策などが考えられる。他方で、このような付加価値に現時点で保護をかけてしまうと自由なビジネスの発展を阻害するおそれがある、利用が進んできたところで、保護と利用のバランスを検討すべきという意見が出された。

このような状況に鑑み、3Dデータを制作する過程での付加価値に注目し知財として保護することの必要性については、技術や実用化の進展状況を踏まえつつ引き続き検討していくことが必要である。

#### (4) 方向性

以上の通り、本委員会では、3Dプリンティング技術の進展や3Dプリンターの普及によって惹起されるものづくりの革新が知財制度に与える影響への対応について、課題の抽出と対応の方向性の整理を行った。

これらの課題の中で、当面、進めていくべき事項を整理すると以下の通りである。その他の課題については、3Dプリンティング技術の進展・実用化の動向や国際的な状況を注視しつつ、必要に応じて検討していくことが期待される。

○ 知的財産権で保護されていない物の3Dデータについて、投資保護と促進の観点から、例えば3Dデータの制作過程において生じた付加価値に注目しつつ、一定の「価値の高い」3Dデータに関する知財保護のあり方について具体的な検討を行う。

#### 【資料2】

引用：総務省 『地方公共団体における情報セキュリティポリシーに関するガイドライン(平成30年9月版)』

[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000592786.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000592786.pdf)

### 8.3. ソーシャルメディアサービスの利用

#### 【趣旨】

住民への情報提供など、ソーシャルメディアサービスを利用する場合は、約款による外部サービスを利用することが多くなるが、なりすましやサービス停止のおそれがあるため、ソーシャルメディアサービスによる情報発信時の対策を講じる必要がある。

#### 【例文】

① 情報セキュリティ管理者は、本市が管理するアカウントでソーシャルメディアサービスを利用する場合、情報セキュリティ対策に関する次の事項を含めたソーシャルメディアサービス運用手順を定めなければならない。

(ア) 本市のアカウントによる情報発信が、実際の本市のものであることを明らかにするために、本市の自己管理ウェブサイト当該情報を掲載して参照可能とするとともに、当該アカウントの自由記述欄等にアカウントの運用組織を明示する等の方法でなりすまし対策を実施すること。

(イ) パスワードや認証のためのコード等の認証情報及びこれを記録した媒体（ICカード等）等を適正に管理するなどの方法で、不正アクセス対策を実施すること

②機密性2以上の情報はソーシャルメディアサービスで発信してはならない。

③利用するソーシャルメディアサービスごとの責任者を定めなければならない。

(解説)

ソーシャルメディアサービスの利用

インターネット上における、ブログ、ソーシャルネットワーキングサービス、動画共有サイト等のソーシャルメディアサービスは、積極的な広報活動等に利用することができるが、外部サービスを利用せざるを得ず、第三者によるなりすましやアカウントの乗っ取り、予告なしでサービスが停止するといった事態が発生する可能性がある。そのため、利用にあたっては、ソーシャルメディアサービスの運用ポリシーや運用手順を定め、ルールに沿った利用を行うことが求められる。具体的には次の事項が考えられる。

①なりすまし対策

・庁内で管理しているウェブサイト内において、利用するソーシャルメディアサービスのサービス名と当該アカウントページへのハイパーリンクを明記するページを設ける。

・運用しているソーシャルメディアサービスの自由記述欄において、庁内ウェブサイト上のページの URL を記載する。

・ソーシャルメディアサービスの提供事業者が、「認証アカウント（公式アカウント）」と呼ばれるアカウントの発行を行っている場合は、これを利用する。

②アカウント乗っ取り対策

・パスワードを適正に管理する。

・二段階認証やワンタイムパスワード等、アカウント認証の強化策が提供されている場合は、可能な限り利用する。

・ソーシャルメディアサービスへのログインに利用する端末が不正アクセスや盗難されないよう、最新のセキュリティパッチや不正プログラム対策ソフトウェアの導入、端末管理等のセキュリティ対策を実施する。

③サービスが終了・停止した場合の対応

・あらかじめ発信した情報のバックアップを庁内に保管しておく等、スムーズに別のサービスへの移行が行えるよう適正な準備をしておく。

(中略)

iii-116

(注7) クラウドサービスの利用に関する考慮事項

インターネットを介してサービスを提供するクラウドサービスの利用に当たっては、クラウドサービス事業者の事業所の場所に関わらず、データセンターの存在地の国の法律の適用を受ける場合があることに留意する必要がある。具体的には、クラウドサービス事業者のサービスの利用を通じて海外のデータセンター内に蓄積された地方公共団体の情報が、データセンターの設置されている国の法令により、日本の法令では認められていない場合であっても海外の当局による情報の差し押さえや解析が行われる可能性があるため、住民情報等の機密性の高い情報を蓄積する場合は、日本の法令

の範囲内で運用できるデータセンターを選択する必要がある。オープンデータ、環境計測値等の機密性の低い情報をクラウドサービスに蓄積する場合は、どの国の法令が適用されるのかを確認し、リスク等を考慮した上で選択することが望ましい。

なお、クラウドサービスの利用に当たっては、契約の形態が従前の委託や請負と異なることが想定されることから、「地方公共団体における ASP・SaaS 導入活用ガイドライン」(平成 22 年 4 月 総務省)を参照されたい。

### 【資料 3】

#### 東大阪市文化財三次元データの公開に関する運用要綱

##### (目的)

第 1 条 文化財の活用のため、市が所有する又は市に所在する文化財等の三次元データをウェブサイトを利用する方法により公開するにあたり必要な事項を定める。

##### (定義)

第 2 条 次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

##### ①文化財等

文化財保護法第 2 条第 1 項各号に掲げる文化財又は本市の歴史や文化財を理解するうえで欠かせないものをいう。

##### ②三次元データ

電子計算機によって情報処理された空間(幅、奥行き及び高さ方向に広がるものをいう。)に配置された点、線又は面の集まりが立体物を構成する情報で、電子的方式によって記録されたものをいう。

##### ③ウェブサイトを利用する方法

インターネットを利用し、三次元データを公開用ウェブサイトへ送信することで、閲覧者が使用する通信端末機器の映像面に表示させる方法をいう。

##### ④アカウント

ウェブサイトを利用する方法において、当該ウェブサイトが提供するサービスを利用するために利用者として識別される情報をいう。

##### (統括責任者及び運用管理責任者)

第 3 条 社会教育部長を三次元データ公開に関する統括責任者とし、社会教育部文化財課長を運用管理責任者とする。

##### (公開方法)

第 4 条 三次元データの公開は、三次元データの公開に適したウェブサイト(以下「公開用ウェブサイト」という。)にアカウントを登録し、行うものとする。

2 公開用ウェブサイトは、別に定める。

3 公開する文化財等の所有権又は知的財産権が市以外の者に属する場合、書面により当該文化財等の三次元データの作成及び公開の同意を得なければならない。

##### (アカウントの管理)

第 5 条 前条第 1 項のアカウントは、文化財課長が管理し、その公開の責を負う。

(アカウント登録)

第6条 アカウントには、市が情報発信者であることを明らかにするため、市が管理するウェブサイト及び運用する組織を記載しなければならない。

- 2 アカウント登録に必要なパスワードは、運用管理責任者が定め、定期的に変更しなければならない。
- 3 その他必要な事項は別に定める。

(アカウントの詳細及びパスワードの管理)

第7条 アカウントの詳細及びパスワードは、部外者に開示してはならない。

(情報発信)

第8条 公開する三次元データの内容は、別に定める。

(意思決定)

第9条 三次元データの公開は、東大阪市文書取扱規定に定める方法により起案を行い、運用管理責任者の決裁を得て行わなければならない。

(他のアカウント等への接触の禁止)

第10条 公開用ウェブサイトでは、次の各号に掲げる行為は行ってはならない。

- ① 市以外のアカウント又は市以外のアカウントが公開する三次元データに対して、意見等を表明する行為。
- ② 市アカウント又は市アカウントの公開する三次元データに対する意見に対して返信する行為。ただし、返信の必要があるとアカウント管理者が判断する場合は、不特定多数の閲覧者が当該返信を確認できる方法で行うことができる。

(市ウェブサイトへの表示)

第11条 運用管理責任者は、市が管理するウェブサイトに公開用ウェブサイトに関する情報を表示しなければならない。

(運用ポリシーの掲載)

第12条 運用管理責任者は、東大阪市文化財三次元データの公開に関する運用ポリシー（以下、「運用ポリシー」という。）を市ウェブサイトに掲載しなければならない。

- 2 運用管理責任者は、運用ポリシーに禁止事項を明示しなければならない。

(なりすましへの対応)

第13条 運用管理責任者は、なりすまし（市以外の者が、市のアカウントであると誤認させるおそれのあるものを作成する行為をいう。以下同じ。）を発見した場合は、ただちに市ウェブサイト等において、なりすましによるアカウントの存在を周知しなければならない。

(遵守事項)

第14条 職員は、関係法令、本要綱及び東大阪市職員のソーシャルメディアの利用に関するガイドライン（以下、「ガイドライン」という。）を遵守しなければならない。

(登録の解除等)

第 15 条 運用管理責任者は関係法令、この要綱又はガイドラインに違反する重大な不正利用等が判明した場合は、ただちに情報発信を中止し、適切な措置を講じなければならない。

(協議事項)

第 16 条 この要綱に定めのない事項については、運用管理責任者及びアカウント管理者が協議して定める。

附則

この要綱は、平成 30 年 5 月 14 日から施行する。

【資料 4】

東大阪市文化財三次元データの公開に関する実施要領

(目的)

第 1 条 この要領は、東大阪市文化財三次元データの公開に関する運用要綱（以下、「要綱」という。）に定める事項についての詳細を定めるもの。

(三次元データ公開サイト)

第 2 条 要綱第 4 条に定める、三次元データ公開サイトは次のとおりとする。

Sketchfab（スケッチファブ） <https://sketchfab.com/>

(アカウント情報)

第 3 条 要綱第 6 条第 3 項の事項は以下のとおりとする。

- ①登録するアカウント名は、「東大阪市教育委員会文化財課」とする。
- ②アカウント情報及び三次元データ公開ページの記載は日本語で行うこととし、必要がある場合は英語も併記する。

(三次元データ)

第 4 条 要綱第 8 条に定める三次元データは次に掲げるものとする。

- ①市に所在する文化財の三次元データ
- ②発掘調査で検出した遺構の三次元データ
- ③発掘調査で出土した遺物の三次元データ
- ④前 2 号の情報を基に復元した古代の建物・地形の三次元データ

(コメント等のチェック)

第 5 条 運用ポリシー 6. に該当するコメントの有無等について、開庁日の午前又は午後に確認しなければならない。

附則

この要領は、平成 30 年 5 月 14 日から施行する。

## 【資料5】

東大阪市文化財三次元データの公開に関する運用ポリシー

### 1. 目的

- ・東大阪市の文化財について、Sketchfab を活用し、広く皆さんにご紹介いたします。

### 2. Sketchfab アカウント URL

- ・ [https://sketchfab.com/higashiosaka\\_bunkazai](https://sketchfab.com/higashiosaka_bunkazai)

### 3. 公開内容

東大阪市の歴史を伝えるため以下の三次元データを公開します。

- ①市に所在する文化財の三次元データ
- ②発掘調査で検出した遺構の三次元データ
- ③発掘調査で出土した遺物の三次元データ
- ④前2号の情報を基に復元した古代の建物・地形の三次元データ

### 4. 対応時間

- ・原則として開庁日の午前9時から午後5時30分までとしますが、この時間帯以外にも公開する場合があります。

### 5. 留意事項

- ・原則として、コメント欄は使用しません。

### 6. 禁止事項等

・コメント機能をご利用いただく際には、以下のような内容のコメントはご遠慮ください。利用者によるコメント内容等が下記事項に該当すると判断した場合は、断りなくコメントを削除することがあります。

1. 法令等に違反するもの
2. 人権侵害となるもの
3. 第三者を誹謗中傷するもの
4. 本人の承諾なく個人情報を特定・開示・漏えいするもの
5. 営業活動、政治的活動、宗教的活動、その他営利を目的とするもの
6. 記載された内容が虚偽または著しく事実と異なるもの
7. 著作権、商標権、肖像権等運用者、利用者または第三者の知的財産権等を侵害する恐れのあるもの
8. 運用者、利用者または第三者に不利益を与えるもの
9. 有害なプログラム等
10. その他、運用管理責任者が不相当と判断したもの

### 7. 著作権

・公開されている三次元データに著作権が存在する場合、その著作権は運用者または正当な権利を有する者に帰属します。この場合において、三次元データの無断使用・無断転載を禁じます。

### 8. 免責事項

- ・公開された三次元データは、その正確性・完全性・有用性等が保証されたものではありません。
- ・本市は、利用者が投稿した内容を利用または信用したことにより、利用者または第三者が被った損害について、いかなる場合でも一切の責任を負いません。
- ・本市は、利用者間、もしくは利用者と第三者のトラブルによって利用者または第三者に生じた損害について、いかなる場合でも一切の責任を負いません。

・ Sketchfab は本市以外の団体によって運営されていることから、本市は、Sketchfab に関するご質問等については一切お答えしません。

・ 本市は Sketchfab のシステム等に起因し又は関連して生じた損害について、一切の責任を負いません。

・ 本市は、予告なく運用方針の変更や運用方針の見直し、または当アカウントの運用を中止する場合があります。

#### 9. 個人情報

・ 掲載する情報については、個人情報の保護に関する法律および東大阪市個人情報保護条例に基づき、個人情報の漏えいがないよう適切に対処します。また、個人情報を収集する際は目的を明示し、明示した利用目的の範囲内でのみ利用します。

#### 10. 運用

・ この運用方針は平成 30 年 5 月 14 日から適用します。

## 考古学・文化財のためのデータサイエンス・サロン

### データサイエンス・サロンで何をやるの？

一般化、普及が進む 3D 計測をはじめ、考古学・文化財関係の計測記録、情報処理、ICT 技術は日々変化、発展しており、書籍等でフォローアップすることが難しくなっています。本サロンは、現場での実践の報告と情報交換を中心に行います。一定の方針、計画にもとづく分析・検討結果を提示する研究会よりカジュアルに、ちょっとした思いつき、アイデアをもとに参加者が気づきや学びを得る、そこから次の試行錯誤に進む、そのような場としてサロンを設定しました。

### なぜデータサイエンス？

これまで、3D 計測のハンズオン講習や分析研究方法についての研究会を開催しました。機器や技術、研究方法の一般化と普及はますます進むでしょう。その時、次の課題は、得られた結果=情報・データを有効活用する枠組みです。それは、個別的には考古学研究、文化財保護、史跡整備、博物館展示、公開普及等々のテーマ、目的に沿って行なわれるでしょう。一方で、新しい情報・データの蓄積が進んでいく過程では、それらを包括的、体系的に取り扱う枠組み、すなわちデータサイエンスへの理解が必要になると考えます。

### 考古学・文化財は情報・データの宝庫

人文科学系に位置づけられる考古学や文化財は、データサイエンスとは縁遠いように思われるかもしれませんが、しかし、限られた特殊な資料だけでなく、どこにでもあるありふれたものも取り扱い、それらをつなぎあわせることで、過去の歴史を復原し、また市井の人びとの日常や文化を描き出す取り組みは、実はデータサイエンスと親和性が高いものでもあります。これまでに蓄積されてきた膨大な記録を活用し、その意義・価値を高めるためにデータサイエンスを取り入れることは、人文科学にこそ必要なのではないでしょうか？

### 本サロンの基本方針

本サロンは、固定的なメンバーシップ、会則などを設けません。会費を徴収したり、刊行物を販売することで得られる収益を蓄積し、それにもとづいて活動することも目指しません。身軽で、迅速な活動を重視し、また成果を広く公開することを目的とするためです。そのため、運営にはできる限り費用をかけません。案内のチラシ、予稿・資料集などは印刷せず、電子版のみを、自由なライセンスで公開し、配布します。このような趣旨にご賛同いただける方は、ぜひ、サロンにご参加、話題提供をしてください。また運営ボランティアも募集します。できる時に、できることをお手伝いいただければ充分です。

引き続き、考古学・文化財のためのデータサイエンス・サロンをよろしく願いいたします。

連絡先：[asiansophia@gmail.com](mailto:asiansophia@gmail.com) (野口)