

SPAR 2008J 第4回 3次元計測フォーラム

レーザーสキャナによる 彫刻文化財のデジタル化とその活用

岡村印刷工業株式会社 文化財総研

山田 修

※諸般の理由により一部の画像を控えさせていただきます

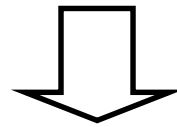
2008. 4. 18

はじめに

文化財におけるデジタル化

平面→立体 二次元→三次元

デジタル化の技術は十分熟成している



データの仕様、活用方法

現実的な利用、運用に関する成果や問題点

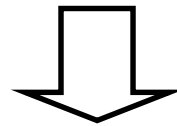
三次元デジタル化

物体を三次元でデジタル化する技術

写真測量、CT、**レーザー計測**...

文化財調査の一環として合理性を持つことを前提

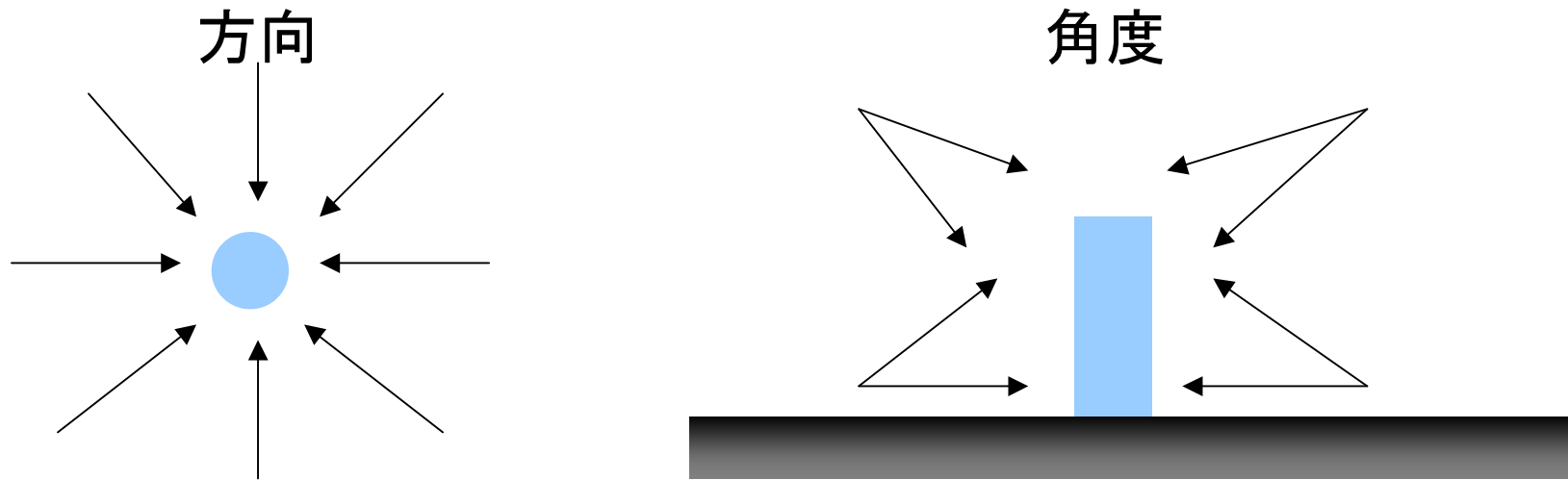
可搬性 安全性 効率性



レーザー計測

現実に則した最も有効な記録方法

レーザー計測

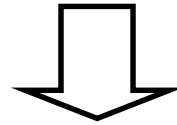


レーザー光が反射する特性を利用して、対象物の立体形状を三次元データとして取得する技術

苦手・・・透明、黒色、鏡面...

計測データ

点群データと呼ばれる三次元の位置座標値を持つ点の集まり



幾何情報 (XYZ)、**光学情報 (RGB)**...

使用機材、ソフトウェアでファイル形式が異なる

デジタルアーカイブ

どのように保存しておくか

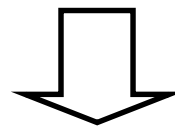
いつまでも

どのように使用していくか

なんども

どこでも

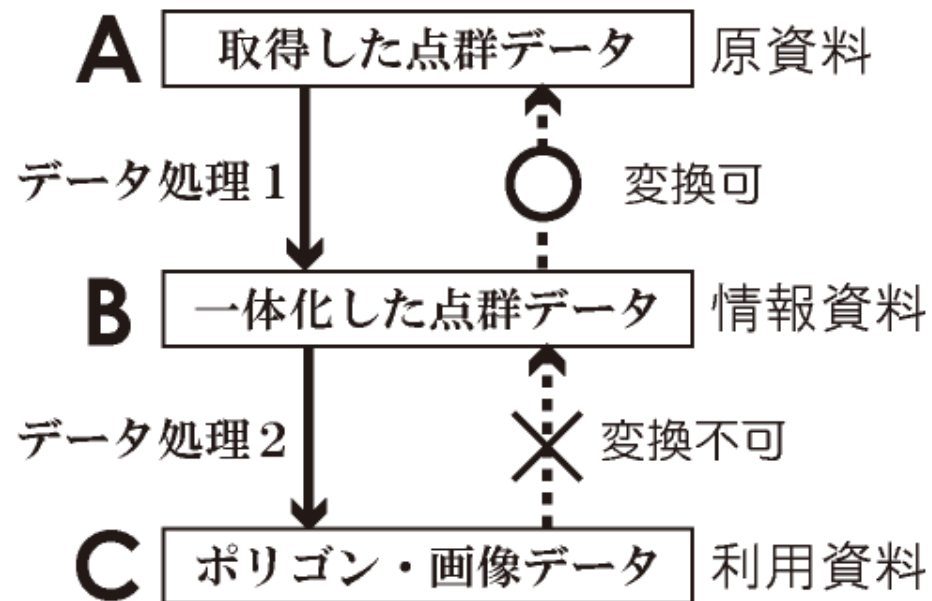
現状では仕様について漠然とした目安はあるものの、
特に明確な基準がない



アーカイブとしての役割、使用用途を精査し、彫刻文化財において
必要と考えられる情報とその保存形態について考えていく

アーカイブ化の流れ

原則としてA, B, Cの三種類の資料をアーカイブの対象



如何に**情報保持**していくかが、実物に対する正確な再現性の重要なポイント

データ構造

A 取得した点群データ・・・原資料

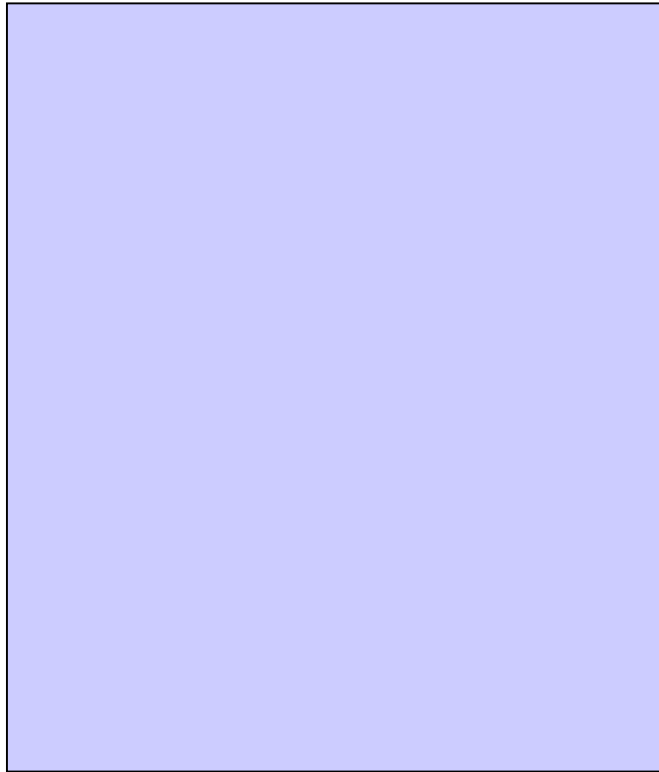


証拠

各々のデータはそれぞれの座標系

データ構造

C ポリゴン・画像データ・・・利用資料



使用頻度が高い資料

ポリゴンデータや正面図, 側面図等の正投影の画像

汎用性



アーカイブとしての仕様

VIVID910を使用

A 原資料

計測回数: 約100~150 (回)

計測データ

B 情報資料

点数: 約10,000,000~15,000,000 (point)

一体化した点群データ

約20~25 (point/mm²)

サイズ: 約0.7~1 (GB)

C 利用資料

Wavefront OBJ形式

(ポリゴン数を変えて3種類)

ポリゴンデータ

ポリゴン数: 約1,000,000~1,500,000 (polygon)

画像データ

約2~3 (polygon/mm²)

Microsoft Windows BMP形式

(実寸大、正投影図六面)

解像度: 約100~200 (dpi)

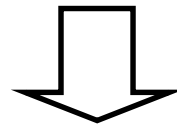
模刻制作

- ・立体造形の技法や創造の学習
- ・文化財の保存事業

通常、原本から遠く離れた場所で行われ、特別な調査を除いては写真や既往の研究成果から行う

計測データによって 客観的数値情報を容易に取得

原本では実際に見ることのできない角度からの観察

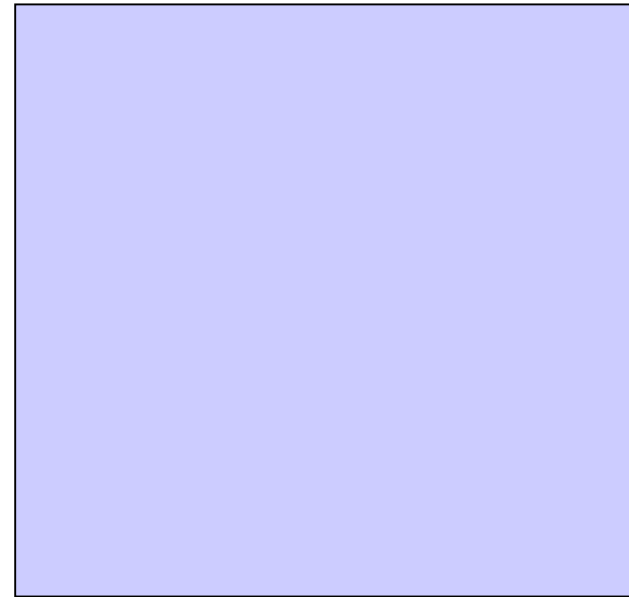


正確かつ効率的な模刻制作を進めることが可能

立体に対する**感覚**や**技術に対する理解**を深めることが可能

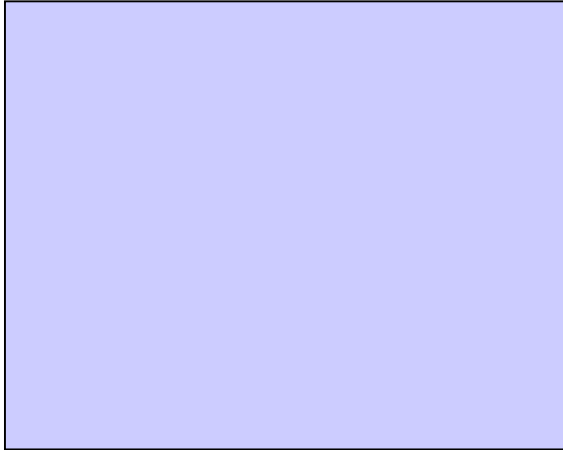
模刻制作

正投影図6面(前後左右上下)を原寸大に出力したものや, 正中における断面図などを基礎資料として, 木取り・荒取り・中彫り・仕上げへと工程を進めていく



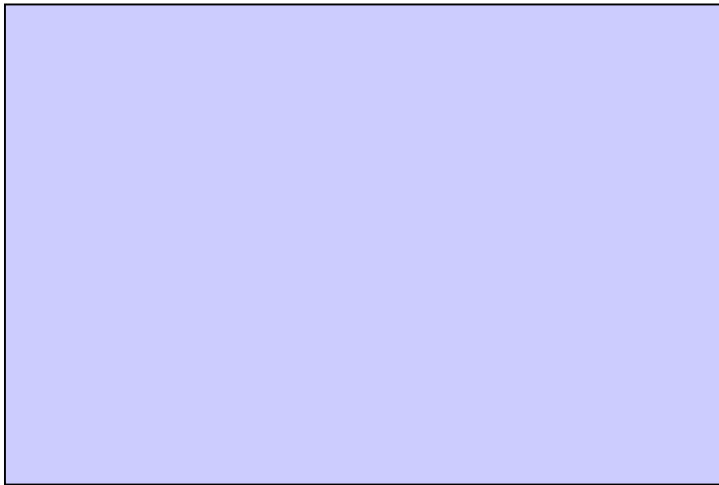
必要に応じてモニタ上でポリゴンデータを表示し, 求めたい距離を算出したり, 見たい角度で立体を確認することで, データとの整合性を検証する

模刻制作

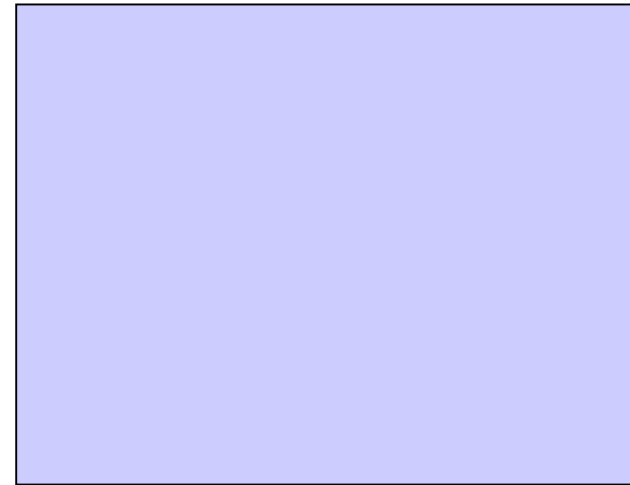


5mmのコンター図

三次元データのみでは実像の印象を捉えることは難しく、立体感を把握するために事前に塑像や模型の制作を通常行う



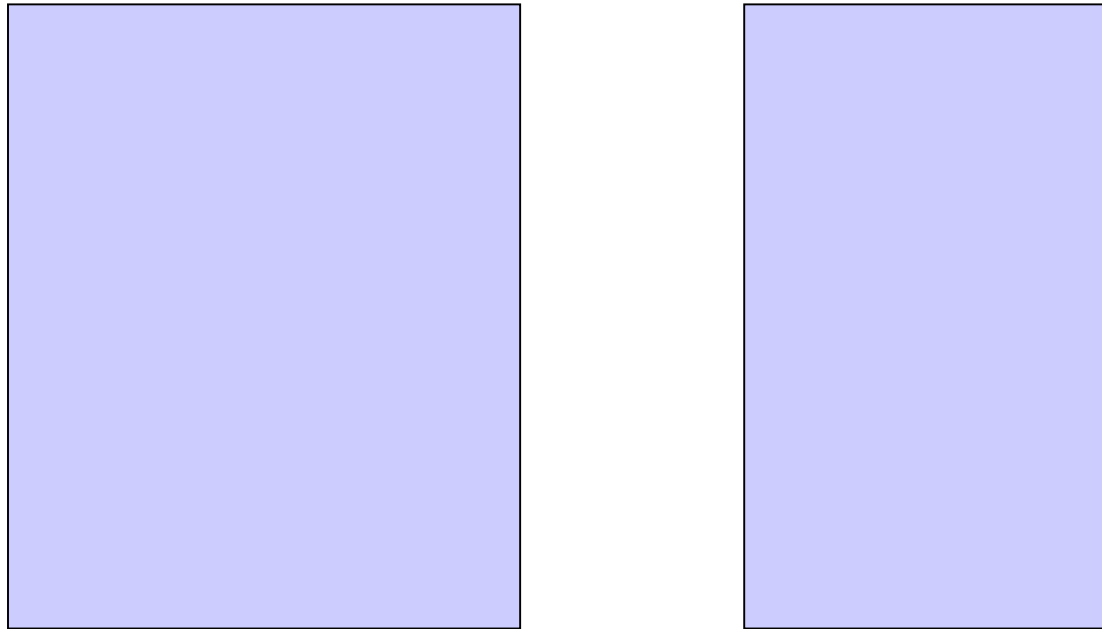
スチレンボードで作成した型板を使用して形を調整



スチレンボードによる簡易立体模型

模刻制作

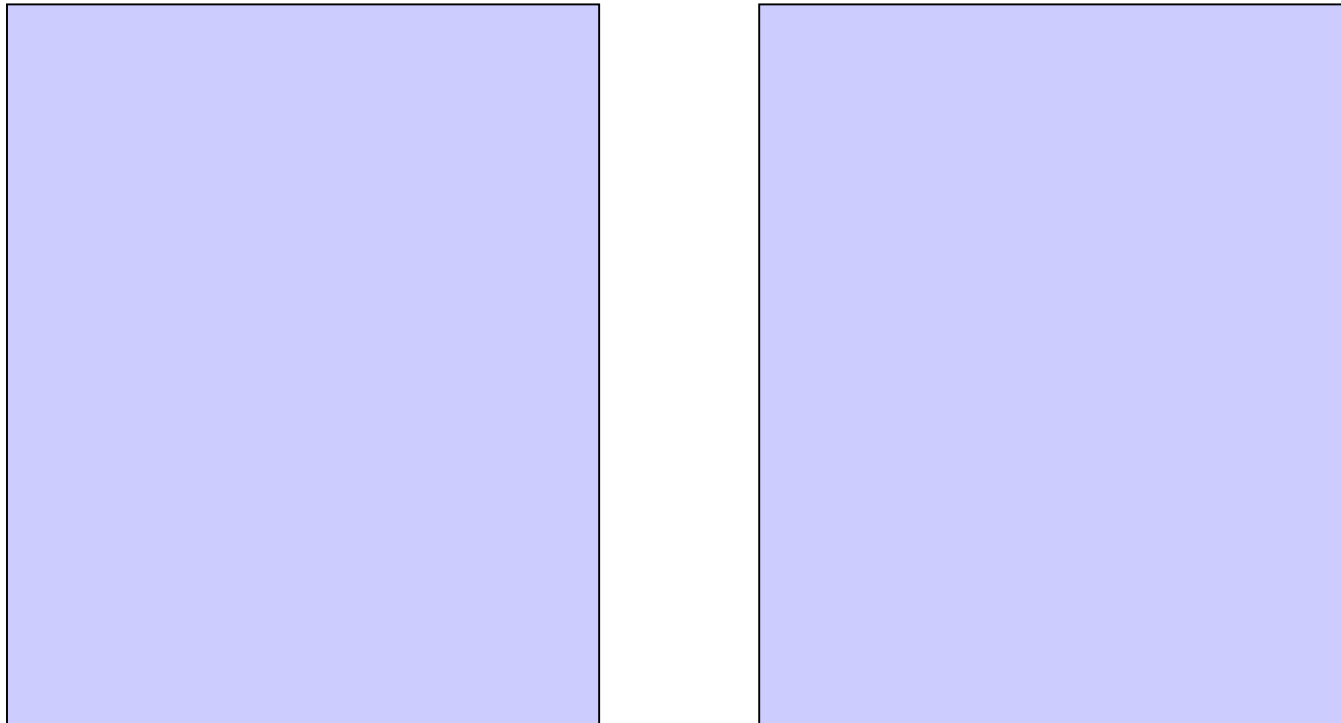
現在デジタルデータから立体を制作する技術は多種存在



作業自体を機械による自動化、原本に限りなく近づける
NC切削により仕上げに近い部分まで制作、最終仕上げは手作業
限られた時間の中で完成度を高めるという点では有効

様式研究

立面図、断面図等を様式研究の基礎資料として利用することによって地域や時代特性、作家や工房、制作年代等を特定

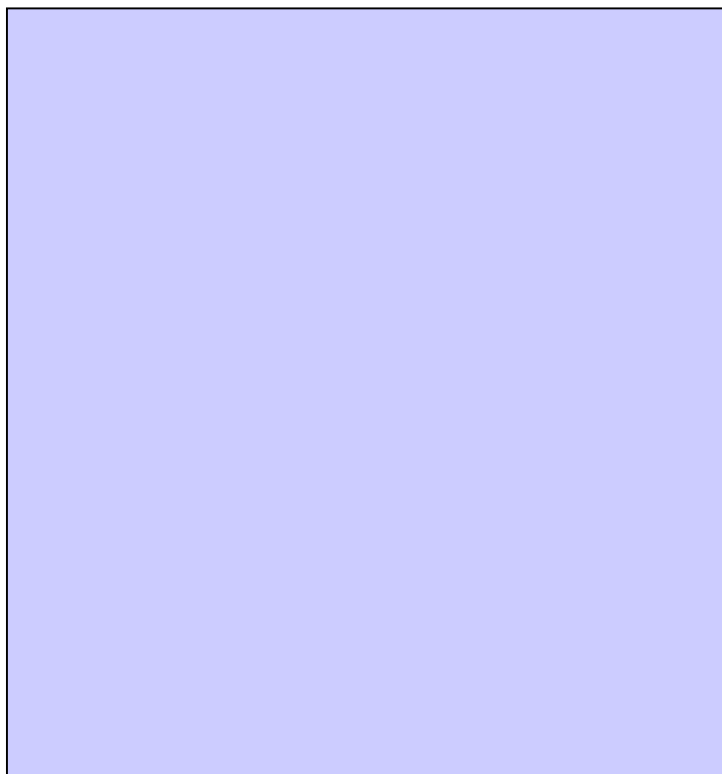


部位の寸法決定は、髮際高？白毫高？

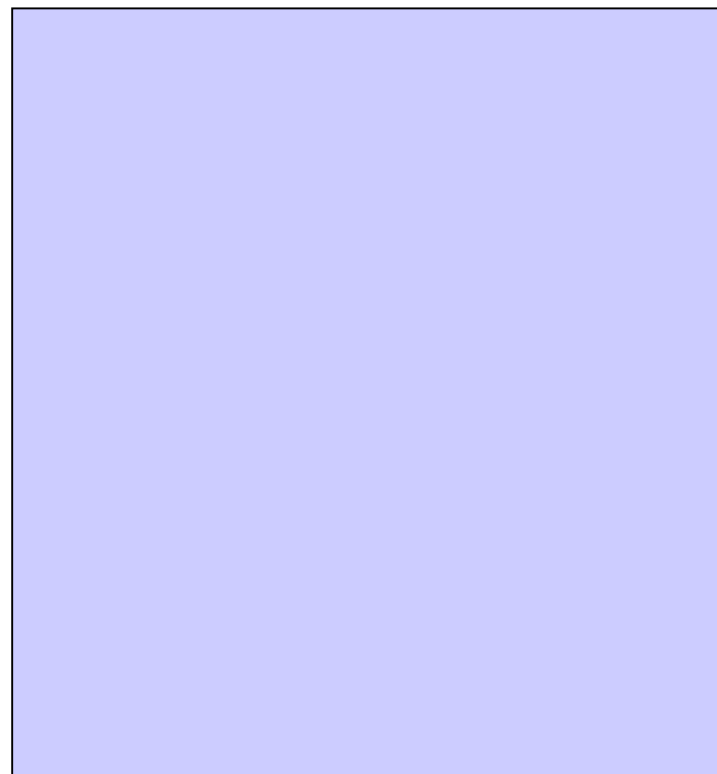
様式研究

慶派の**作者同定**の研究

断面線の比較



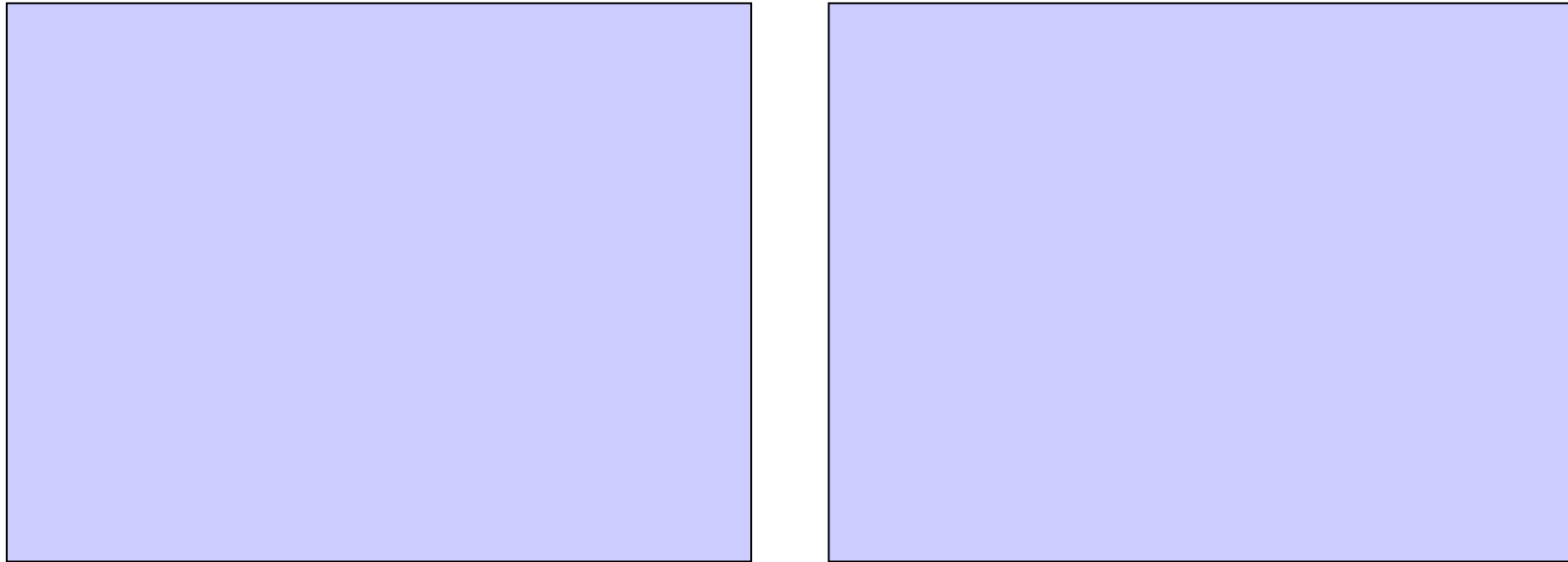
鼻



口

展示・公開

獅子像の欠失部分(顔面, 胴, 四肢先端, 尾)の復元制作、彩色再現



造像当初の彩色は、時代性と表現の共通性から唐時代の壁画の作例を参考にし、群青と緑青を基本にした彩色案をCGで再現

研究の参考資料として金箔地による彩色案も制作

展示・公開



像を解体前，解体後，修理後の三段階でデジタル化
調査研究の成果や一連の修復作業の工程をCGによる映像で解説
成果発表会で上映

まとめ

- 記録作業としての役割だけでなく**恒久的**に繰り返し使用することができる**使いやすい**データ
- 最適な形式を模索し、後世への明確な情報伝達手段として**標準化**に向けた取り組み
- 文化財としての**尊厳**を守るため、所有者・管理者の意向を踏まえた上で管理運営体制の強化
- 実作業でデータの有効活用していくためには、経験に裏打ちされた**技術、感性**が必要 一方、データを活用することで技術、感性の効率的な習得が可能
- 従来(伝統的)な方法と新たな手法との**接点の探求**