

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	文化財三次元データの特性把握と応用に関する研究
Title(English)	
著者(和文)	宮前知佐子
Author(English)	Chisako Miyamae
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第11120号, 授与年月日:2019年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:亀井 宏行,中山 実,野原 佳代子,林 直亨,室田 真男,脇田 建
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11120号, Conferred date:2019/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	論文要旨
Type(English)	Summary

論文要旨

THESIS SUMMARY

専攻： Department of	人間行動システム	専攻	申請学位 (専攻分野)： Academic Degree Requested	博士 (工学) Doctor of
学生氏名： Student's Name	宮前知佐子		指導教員 (主)： Academic Supervisor(main)	亀井宏行
			指導教員 (副)： Academic Supervisor (sub)	

要旨 (和文 2000 字程度)

Thesis Summary (approx.2000 Japanese Characters)

文化財のデジタルアーカイブを取り巻く領域は多岐にまたがり混沌としている。政治学、経済学、教育学、美学、考古学、工学など、学問分野としても非常に幅広い。日本国内では、文化の発信の重要性が叫ばれ、複製および流通が容易なデジタルデータの重要性が見直されている。このような状況において、デジタルアーカイブに関する議論が活発である。議論の多くは、フォーマットの共通化や、メタデータやデータベース構築の指針といった枠組み、データ二次利用に向けた法の制定などである。そのため、情報公開基盤であるデータ保管に関するルールやガイドライン、データ利用に関する法律などの社会的な制度基盤は完成しつつある。しかし、ユニバーサルなフォーマットでアクセシビリティを備え、誰もがデータを利活用できる社会基盤が整備されても、データの流通は進んでいない。特に、有形の文化財のデジタルアーカイブは、三次元計測技術という入力技術が発展したものの、貴重な三次元計測データを大量に死蔵させている。死蔵データを、世の中に流通させることができれば、データそのものの消失も防げ、記録が人目に触れることにより、文化を守り、継承していくことにもつながっていく。

本研究では、死蔵されている三次元計測データの利用機会の創出に貢献することを目標とし研究を行なった。既存のデジタルアーカイブ利用基盤の技術的側面から見た不足要素を補うため、文化財の三次元データがプロパティ情報として備えていないデータ特性を把握することと、データフォーマットやデータ特性の枠を超えてデータを多目的に利用する手法を開発することを目的に研究した。

一つ目のアプローチは、文化財の三次元計測データを組織化し発信に備えるための、データ特性把握のためのパラメータの提案である。三次元計測データの場合、二次元画像における「解像度」に相当するパラメータが存在しない。そのため、アーカイブデータに付与されているプロパティの情報は、データの計測者や保持者によって曖昧で、データの本質を表現していなかった。本研究では、三次元計測データは、解像度が一意に決まらないことを確認した。そして、計測された点群の局所的な密度を表すパラメータを提案し、そのパラメータを「解像度パラメータ」と名付けた。提案した解像度パラメータの平均値と標準偏差の値を併用することで、デジタルアーカイブデータの品質を判断する手法を提案した。この提案手法により、第三者が生成したデジタルアーカイブデータの中から、利用用途に必要な品質を持つデータを選定することを可能にした。例として、複数の局部磨製石斧のデジタルアーカイブデータに対して、解像度パラメータの平均値と標準偏差を算出し、考古学研究用途として利用可能なデータを選定を行い、パラメータの有効性を確認した。

二つ目のアプローチは、データを共有し、コンテンツ創出に備えるための、データ流通に向けたフレームワークの提案である。「三次元データ」は、三次元計測における点群データだけではない。3DCG や CT、3D プリント、CAD など様々な分野に「三次元データ」が存在する。しかし、これら計測以外の分野における「三次元データ」は、三次元計測データが持つ複雑な形状の点群データとは、データフォーマットやデータの特性が大きく異なる。博物館展示や来館者促進のための情報発信、グッズ製作などを目的として、VR などのデジタル技術は、文化施設などにおいて導入されている。しかし、このようなデジタル技術に三次元計測データは利用されていない。三次元計測データが利用されていない展示や情報発信の領域で使われているデジタルデータを、データの特性ごとに分類し、最終成果物としてのデジタルコンテンツが作製されるまでの工程を整理した。そして、データフォーマットやデータ特性の枠を超えて三次元計測データを流通させるためのフレームワークを構築した。このフレームワークは、データ取得、データ処理、データ活用の三つの工程から成り、データ処理の工程にて、分類した三つのクラスに応じて処理を変えられるよう分岐させたものである。データ処理工程において、各クラスに最適なモデルデータを生成し、その後の処理の利便性を高めた。このフレームワークを利用すれば、三次元計測データの多目的な二次利用が可能になる。構築したフレームワークを東京国立博物館所蔵のみみずく土偶を対象に実践した結果、一つの三次元計測データから、動画配信サイト向けのコンテンツ、テレビモニタ向けのコンテンツ、現物と同じ重量を持ったレプリカ、上映中インタラクティブなやり取りのできる VR 作品、考古学研究用の二次元断面図、実測図のもととなる画像など、複数の最終成果物を生成できることを確認した。複数のモデルデータをデジタルアーカイブが備えることができれば、第三者によるコンテンツ生成が可能になり、データが流通・拡散して行き、データの消失を防ぐことにつながる。

この二つのアプローチにより、デジタルアーカイブに欠けていた要素を補うという目的を達成した。今後は、先行するテキスト及び二次元画像の情報基盤や社会基盤と本研究の成果を合わせることで、文化財の三次元計測データの利用機会の創出へ応用していくことが期待される。

備考：論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note：Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1 copy of 800 Words

(English).

注意：論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。
Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).

論文要旨

THESIS SUMMARY

専攻 : Department of	人間行動システム	専攻	申請学位 (専攻分野) : Academic Degree Requested	博士 Doctor of	(工学)
学生氏名 : Student's Name	宮前知佐子		指導教員 (主) : Academic Supervisor(main)	亀井宏行	
			指導教員 (副) : Academic Supervisor(sub)		

要旨 (英文 300 語程度)

Thesis Summary (approx.300 English Words)

Many archaeological artifacts have been digitally recorded by laser scanners and stored as 3D measurement data. A huge amount of this data is kept in a storage called 'digital archives'. The current research concerning such digital archives is substantially lacking in coordination because this field includes diverse subjects such as politics, pedagogics, arts, archaeology and history, to name a few. In Japan, digital archives is reevaluated of great importance for the promotion of Japanese culture. Even though the public infrastructure for digital archives appear to be well developed - with universal formats and accessibility already in place - the utilization of 3D measurement data is not progressing. The aim of this study is to develop an evaluation method for the condition of 3D digital data and to construct a systematization paradigm of multiplicity of uses. These achievements are expected to aid and sustain the maintenance of cultural inheritance.

Firstly, this study proposes a calculation method of point cloud density in fine sections of 3D digital data. 3D digital data condition can be assessed by determining the mean value and standard deviation of this parameter. Following this process, the 3D digital data was labeled according to its quality and applicability for different types of utilization.

Secondly, this study constructs a systemized multiclass framework for 3D measurement data. The framework serializes all processes from taking 3D measurement as input to creating different types of production as output. The framework categorizes 3D data in three classes, according to their characteristics. Following this framework, short videos for video distribution website, short movies for TV, replicas, VR contents with interactive function and cross section images for archaeological research were derived.

It is expected that the utilization of 3D measurement data will be expanded when these results are implemented in the public infrastructure.

備考 : 論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note : Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意 : 論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).