

ビッグデータ可視化を中核とした、情報科学と文化・芸術科学の文理融合

① ビジョンの概要

文化・芸術科学の分野では、計算機やインターネットの利用の増大にともない、多種・多様・多元的なビッグデータが研究対象となりつつある。そこで、情報科学の分野で近年急速に発展した「ビッグデータ可視化」の技術の中核として、文化・芸術科学の研究を支援する「汎用ビジュアル分析環境」を実現する。

② ビジョンの内容

文化・芸術科学では、伝統的に文書・写真・手作業による実測結果などのアナログデータを研究に用いてきた。しかし、分野を問わず急速に進む研究のDX化にともない、研究の1次データの多くがデジタルデータ化かつビッグデータ化している。その分析には「可視化」が必須であり、よって、「ビッグデータ可視化」の技術の中核とした、情報科学と文化・芸術科学の新たな文理融合研究が必須である(図1)。

一方、情報科学にとっても、文化・芸術科学における多種・多様・多元的なビッグデータの効果的な

処理は、チャレンジングな研究領域である。そこでの成果は、(1) 超高精細可視化(写実的可視化、特徴強調可視化、内部構造透視可視化など)、(2) 超高精細・高視認性VR(広視野での協働分析環境など)、(3) AIを活用した心の可視化技術(マルチモーダルAIを利用したビジュアル分析など)等の新たな「可視化の基盤技術」を開拓し、高視野の共有空間に入り込んだ文と理の双方の研究者が協働する「汎用ビジュアル分析環境」の実現に繋がる。

③ 学術研究構想の名称

ビッグデータ可視化を中核とした、情報科学と文化・芸術科学の文理融合

④ 学術研究構想の概要

近年、文化・芸術科学でもビッグデータが用いられるようになった。例えば、大規模文化遺跡を最新の3次元計測技術でデジタル保存する場合、数十億点以上の点群データが得られる。また、舞踊などをモーションキャプチャしてデジタル保存する場合にも大規模時系列データが記録される。よって、文化・芸術科学分野において、ビッグデータを分析・利活用するための「可視化の基盤技術」と、それをを用いた「ビジュアル分析環境」の確立が急務である。その確立のためには、以下の3つの基盤技術の開拓が必須である：(1) 超高精細可視化技術、(2) 超高精細・高視認性VR技術、(3) マルチモーダルAIを活用した心の可視化技術。

⑤ 学術的な意義

ビッグデータは、現代の多くの学術研究分野で活用が強く求められている。ビッグデータから有用な情報を引き出すための強力な手段が、「ビジュアル分析」である。これまで様々なビジュアル分析の手法や技術が提案されてきたが、それらのほとんどは対象ごとの対処療法であり、体系として確立されたものではない。本研究戦略ではその確立を目指す。本研究戦略が画期的なのは、近年新たにビッグデータの利用が重要になった分野として、特に「文化・芸術科学」を取り上げ、本格的なビジュアル分析による有形/無形文化財や芸術作品等のデジタルデータの利活用を目指すことである。

本研究戦略は、「文化・芸術科学」を主たる対象とするが、多彩な分野でのビッグデータの新たな利活用に繋がる波及効果も大きい。それは、文化・芸術科学の多様性に対処するため、複数ビッグデータの連携活用が開拓されるからである。例えば、舞踊やダンスなどでは、演者の声、身体の動き、表情、バイタルデータなどを統合的に扱うことで、演者のパフォーマンスを測り、心の状態も知ることができる。本研究戦略では、連携する複数データのビジュアル分析に関して、「高次元ベクトルの集合(高次元空間の大規模点群)」、「マルチモーダルAI」などの方法論を確立し、複数の入力データから総合知を引き出すことを目指す。

⑥ 国内外の研究動向と当該構想の位置付け

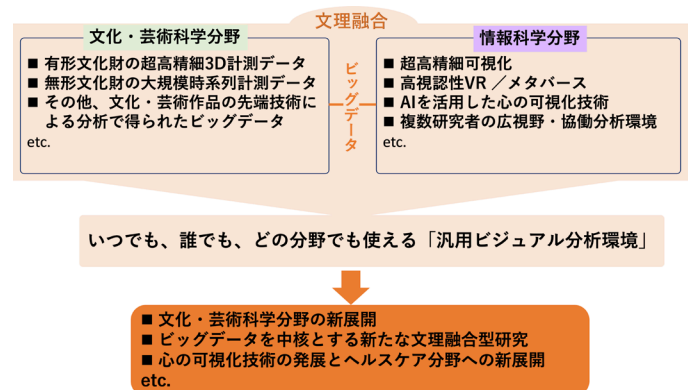


図1 本研究戦略の文理融合ビジョン

本研究戦略では、文化・芸術科学のビッグデータを対象として、本格的なビジュアル分析と利活用を追求する。現状では、(文化財の) 3次元計測分野のトップ国際会議 ISPRS Congress 2022 を見ても、発表論文の多くは計測法や単純なデータ分類に関するものに留まっている。本研究戦略は、また、AI を活用する可視化の新展開としても革新的である。AI の可視化応用の研究は、可視化分野のトップ国際会議 IEEE VIS でも多数報告されている。しかし、発表論文のほとんどは、既存の AI ネットワークを利用するものである。一方、本研究戦略は、複数の異種ビッグデータを統合的に扱うマルチモーダル AI の開発に寄与するものである。

いずれにしても、ビッグデータのビジュアル分析のために国内外で提案されてきた手法や技術の多くは、対象データ毎の対処療法である。本研究戦略では、体系的かつ汎用的な理論や手法の確立を目指している。

⑦ 社会的価値

本研究戦略では、多種・多様・多元的なビッグデータを活用した超高精細／インテリジェントな可視化に基づくビジュアル分析の環境を、人々の日々の思考活動に必須の社会インフラとして提供する。これは、以下の SDGs 目標の実現にも寄与する：「3. すべての人に健康と福祉を」(文化・芸術の癒し効果やヘルスケアへの利用などによる)。「4. 教育」(教育現場でのビジュアル分析教材の活用等による)。「11. 住み続けられるまちづくりを」(様々な社会活動に伴う判断にビジュアル分析を利用できることなどによる)。

⑧ 実施計画等について

本研究戦略は、日本学会議の可視化分科会の「ICT時代の文理融合研究を創出する可視化小委員会」が構想し、同分科会の「可視化の新パラダイム策定小委員会」及び「社会に資する可視化の小委員会」と連携してまとめられた。これら3つの小委員会の構成メンバーの所属機関などが本研究戦略の中核組織となる。

[1年目] 実施体制を確立し、各メンバーの研究内容を策定する。また、文化財・芸術作品のデジタルデータ収集戦略(収集の範囲や収集データの保存形式等)を定める。

[2-4年目] ビジュアル分析のための「可視化の基盤技術」として、以下を開発する：(1) 超高精細可視化(写実的可視化、特徴強調可視化、内部構造透視可視化など)、(2) 超高精細・高視認性 VR(広視野での協働分析環境など)、(3) AIを活用した心の可視化技術(マルチモーダル AI を利用したビジュアル分析)。

[4、5年目] 上記の3つの「可視化の基盤技術」を活用して、文化・芸術科学分野のビッグデータの「汎用ビジュアル分析環境」のプロトタイプを構築する。また、参加メンバーが所属する研究機関が連携して、本研究戦略を推進するためのコンソーシアムを立ち上げる。「可視化情報学会」、「日本シミュレーション学会」、「芸術科学会」などの学会も、コンソーシアムの設立に協力する。コンソーシアムには、研究者だけでなく、文化芸術分野の専門家(例えば芸術家や文化遺産の管理者)も参加する。

[6、7年目] 構築した「ビジュアル分析環境」を、社会科学や自然科学の分野で生成されるビッグデータに適用できるように改良し、「汎用ビジュアル分析環境」のプロトタイプをインターネット上で公開する。

[8年目以降] 本研究戦略のテーマで国内シンポジウムや国際会議を開催して、成果を国内外に情報発信する。
予算：1,000,000 千円

[立命館大学・慶應義塾大学・お茶の水女子大学] (1) 担当：研究全体の統括、情報科学と文化・芸術科学の文理融合の統括、自然科学及び社会科学との発展的な文理融合の統括。(2) 経費：444,000 千円(設備費 84,000 千円、人件費 210,000 千円、旅費 60,000 千円、謝金等 30,000 千円、その他(文化財計測、ソフトウェア開発委託など) 60,000 千円。

[東洋大学・亜細亜大学・愛知学院大学・京都精華大学] (1) 担当：心のビジュアル分析の手法開発と実装。(2) 経費：278,000 千円(設備費 56,000 千円、人件費 140,000 千円、旅費 40,000 千円、謝金等 2,000 千円、その他(無形文化財等計測費、心理分析費など) 40,000 千円。

[奈良先端科学技術大学院大学・奈良文化財研究所・東京都市大学・神戸大学] (1) 担当：ビジュアル分析用 VR システムの開発。(2) 経費：278,000 千円(設備費 56,000 千円、人件費 140,000 千円、旅費 40,000 千円、謝金等 2,000 千円、その他(ソフトウェア開発委託費等) 40,000 千円。

【合計】 1,000,000 千円

⑨ 連絡先

田中 覚(立命館大学)