

研究計画構想・概要

- 提案課題名 「 アジア世界文化遺産の高精細デジタル化研究 」
○研究代表者名 「 井手 亜里 」
○代表機関名 「 京都大学 」
(実施予定期間： 平成21年度～平成23年度)

1. 研究の目的

京都大学工学研究科で5年間にわたって実施された独立行政法人科学技術振興機構の支援事業において、文化財に関する世界最高水準のイメージング技術が確立された。(科学技術振興機構報第351号)

文化財に関するこの日本の最先端技術を最大限に活用し、文化財保存・活用が急務となっているアジア諸国(東・中央・東南アジアを中心)、アフリカ(エジプトを中心)と国際的な科学技術コミュニティを構築する。文化財デジタル化に関する日本の最先端科学技術を世界へ向けて発信することで、日本発の国際標準技術を創出し、世界文化遺産の保存・活用のための国際研究基盤を構築する。

*本提案における「文化財」とは、大型平面文化財(絵画、壁画、障壁画等)を意味する。

2. 研究実施体制

代表機関の京都大学は、本提案の研究総括および文化財のデジタル化に伴う画像権利と知的財産管理業務を担当する。国外参加機関として西安交通大學は、本提案の具体的な目標である唐時代壁画のデジタル化において、研究協力機関である陝西歴史博物館との調整、対象文化財調査、日本で設計製作する入力装置の組立設置・装置の一部設計製作、デジタル画像からの材料分析、顔料データベース化(京都大学との共同研究)を担当し、必要な人材を提供する。また、展開プロジェクトを実施する際の中国における拠点として人材育成の役割を担う。

3. ネットワーク構築の可能性

西安交通大學と京都大学は、大学間学術交流協定を締結し、研究者の相互交流を通して緊密な共同研究体制を構築している。本提案については、西安に所在する博物館を含めて過去5回にわたる相互訪問・学術交流実績があり、包括的共同研究協定締結の準備が整っている。展開プロジェクトが実施される予定の中国以外の国については、申請者メンバーによる世界文化遺産の保存・修復・活用に関する研究実績(韓国、タイ、レバノン、ラオス、モンゴル等)を通して、ネットワークが既に構築されている。

4. 本制度により取組を支援する必要性

数千年、数百年の歴史を持つ文化財の保存・修復には慎重な対応を必要とし、その体制を確立、維持するのにも多大な時間を要する。息長く恒常的に取り組むことができる支援が不可欠であり、産業界が主導して進めることは難しい。また、文化財の歴史的価値と先端イメージング技術を理解できる高度研究人材育成においては、大学がその主導的役割を果たしてきており、継続して研究開発活動が行われるべきである。本提案は、JST支援事業で開発された文化財デジタル化の最先端科学技術を基盤に、国際的な科学技術コミュニティを構築することを目指しており、本制度による取り組みが必要である。

5. 継続性の担保

京都大学は、文部科学省の「大学国際戦略本部強化学業」に採択され、組織的に国際交流を推進している。本提案についても、関係部局を支援組織として、課題期間中また終了後も、グローバルな学術ネットワークを維持・発展させるための国際交流推進の取り組みを組織として支援する。

6. 我が国を中心としたアジア・アフリカ諸国等との政府レベルでの協力関係の強化・構築への発展性

日本の最先端技術を最大限に活用し、文化財保存・活用が急務となっているアジア諸国(東・中央・東南アジアを中心)、アフリカ(エジプトを中心)と国際的な科学技術コミュニティを構築し、世界文化遺産の保存・活用のための共同研究を行うことは、最も有効的な科学技術外交であり、政府間の協力関係の強化・構築に発展するものとする。

アジア世界文化遺産の高精細デジタル化研究 研究体制図

代表機関 京都大学

- 最先端イメージング技術を用いた文化財のデジタル化
- 材料分析、顔料データベース作成
- 文化財保存・活用研究(コンテンツ化を含む)
- 人材育成

国外参画機関 西安交通大學

- 中国における文化財研究拠点
- 入力装置、ソフトウェアの共同開発
- デジタル画像処理、分析
- 人材育成

共同研究

共同研究

連携組織

国内外の研究機関
(大学・博物館等)

研究協力機関 博物館等(中国・西安)

唐時代古墳壁画等のデジタル化

共同研究

連携組織

中国西安地区博物館

研究成果

展開プロジェクト

アジア・アフリカ(5拠点)における世界的文化遺産のデジタル化

「アジア世界文化遺産の高精細デジタル化研究」 実施内容

基盤技術

京都大学工学研究科が開発した
記録総合システム(大容量画像入力・分析・表示)

超高精細
画像入力装置
Hokusai

非接触かつ最小限の光量
で現物に忠実な超高精細
画像を撮影する
最新の文化財スキャナ

- 高精細赤外画像の撮影
- 表面の反射特性の復元による“見え”のシミュレーション

非破壊的
顔料推定システム
Pigmalion

デジタル画像の色情報から
絵画に用いられた材料の
分析を実現する
画像分析システム

- 絵画が描かれた当時の
原色復元
- デジタル修復への展開
- 絵画全体の色彩データ
ベース

超高精彩
画像表示システム
Amateras

大容量画像を全体から超
微細部分の拡大画像まで
ありのままに表示する
高速画像閲覧システム

- 肉眼では判別の難しい
絵画技法の分析
- 文化財の画像・映像コン
テンツへの展開

高精細高解像度大型平面入力スキャナ

名称	北斎 I	コンドル	北斎 II
写真			
特徴	<ul style="list-style-type: none"> • 画像品質の改善 • モジュール化(可動部一体化) • 軽量化 • 解像度最大600dpi 	<ul style="list-style-type: none"> • 照明光量の削減(従来の10分の1) • 撮像の多機能化 • * 可視光/赤外光 • * 反射光/透過光 • * 斜光(角度可変) • 解像度最大1200dpi 	<ul style="list-style-type: none"> • 照明光量の削減(従来の50分の1) • RGB画像・分析用画像の同時取得 • RAWデータ取得 • 新カラーマネージメント方式 • 解像度最大1200dpi
獨創性	<ul style="list-style-type: none"> • 世界で初めて免振構造を導入し、色分離ノイズを低減、分解能を向上 	<ul style="list-style-type: none"> • 絵巻物、建築図面専用 • 文化財ステージ可動式による安全性向上 	<ul style="list-style-type: none"> • 2台以上、あるいは2種類以上の撮像ヘッド搭載可能 • 画像取得速度の高速化(従来の10倍)

文化財デジタル化 国際標準技術の創出

- 唐時代壁画の高精細デジタル化(標準三原色、8色、IR偏光等を用いる)
- 画像データベース作成(1件250-500GB、全250-500TB程度)
- デジタル画像からの材料分析・顔料のデータベース化(壁画が描かれた1000年前の技法研究を目的とした顔料データベースの4次元マップへの展開を目指す)
- 文化財コンテンツを制作し、研究成果を一般に公開



撮影風景の一例 世界文化遺産二条城(2006年・2007年)

ミッションステートメント

- 提案課題名 「 アジア世界文化遺産の高精細デジタル化研究 」
○研究代表者名 「 井手 亜里 」
○代表機関名 「 京都大学 」
(実施予定期間： 平成21年度～平成23年度)

(1) 共同研究の概要

京都大学工学研究科で5年間にわたって実施された独立行政法人科学技術振興機構の支援事業において、文化財に特化した記録総合システム(大容量画像入力・分析・表示)を開発し、世界最高水準のイメージング技術が確立された。この文化財に関する日本の最先端技術を最大限に活用し、文化財保存・活用が急務となっているアジア諸国(東・中央・東南アジアを中心に)、アフリカ(エジプトを中心に)と国際的な科学技術コミュニティを構築し、文化財デジタル化に関する国際共同研究、人材育成を実施する。

文化財デジタル化に関する日本の最先端科学技術を世界へ向けて発信することで、日本発の国際標準技術を創出し、世界文化遺産の保存・活用のための国際研究基盤を構築する。

*本提案における「文化財」とは、大型平面文化財(絵画、壁画、障壁画等)を意味する。

(2) 実施期間終了時における具体的な目標

開発した入力装置、分析技術および表示ソフトウェア技術を高機能化・改良し、国際標準技術としての文化財に特化した記録総合システム(大容量画像の入力・分析・表示)の実証を行う。具体的な目標として、中国西安の国宝級文化財の高精細デジタル化により、デジタル画像からの材料分析、顔料のデータベース化を図り、壁画が描かれた1000年前の技法研究を目的とした顔料データベースの4次元マップへの展開を目指す。また、高精細画像を用いたコンテンツを開発し、文化財の価値を最大限に活用する。文化財の保存・活用をキーワードとした同様の手法を用いて、西安以外の中国(北京地域、上海地域)、東南アジア(ベトナム、ラオス)およびエジプトの5拠点において展開プロジェクトを実施する。

(3) 実施期間終了後の取組

京都大学は文部科学省の「大学国際戦略本部強化事業」に採択され、組織的に国際交流を推進している。本提案についても、京都大学は、関係部局を支援組織として、支援期間中また終了後も、グローバルな学術ネットワークを維持・発展させるための国際交流推進の取り組みを組織として支援する。

また、年1回開催するワークショップにおいて本提案の研究成果を発表するとともに、文化財に関連する研究教育機関、企業との連携を推し進め、研究体制のより一層の充実を図る。また、プロジェクトを実施する地域の文化財関連産業に研究成果である技術を提供し、文化財の保存・修復・活用に携わる人材育成と技術向上に貢献する。これにより、支援期間終了後も研究成果及び国外参画機関を含めた学術ネットワークを維持、発展させることが可能である。

(4) 期待される波及効果

日本の文化財に関する最先端科学技術を世界へ向けて発信することで、文化財デジタル化に関する日本発の国際標準技術の普及が期待される。また、中国・西安を拠点に展開されるアジア、アフリカ(エジプト)諸国との共同研究を通して、各地域の文化財関連産業に研究成果である技術を提供し、文化財の新たな保存法や修復法、あるいは、技法の解析に関する新技術創出が可能となる。文化財の保存・修復・活用に携わる人材の育成と技術の向上への波及が期待される。