

機関番号：62501

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2011

課題番号：20605013

研究課題名（和文）情報伝達における歴史像イメージングの構築とその博物館学的評価

研究課題名（英文）Development and evaluation of imaging system for history images in the point of museology

研究代表者

宮田 公佳 (MIYATA KIMIYOSHI)

国立歴史民俗博物館・研究部・准教授

研究者番号：50342605

研究成果の概要（和文）：本研究では、博物館が有する多種多様な資料情報を来館者に伝達するための手法として画像技術に着目した。AR (augmented reality)技術とプロジェクタ・カメラシステムを導入し、AR マーカを利用者が操作することで資料情報を制御できる卓上型プロトタイプを制作した。主観評価実験に基づいて、プロトタイプの有効性を検証すると共に、博物館における情報伝達の問題点について議論した。

研究成果の概要（英文）：In this research, an AR (augmented reality) technology with projector-camera system is proposed for imaging history images with user-friendly interface for museum exhibitions. The proposed prototype is a desktop application to enhance the visitors' interests and motivation to investigate exhibited historical artifacts. The proposed system could contribute to develop an information system for exhibitions based on the imaging technology as a result of this research.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2009年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2010年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究代表者の研究分野：画像工学

科研費の分科・細目：博物館学

キーワード：評価・解析，可視化，イメージング，博物館学

1. 研究開始当初の背景

デジタルミュージアムは技術偏重の傾向が強く、現実の博物館での活動と隔たりがあること、特に学芸員が情報技術の取り扱いに不慣れであること、さらに来館者には高齢の方々も非常に多いにもかかわらず、利用者には過剰な技術理解を強いるという、「利用者側の視線」が欠けていることが問題として挙げられる。その結果としてデジタルミュージアムには、利便性を提供するという目的を達成できないだけでなく、デジタルデバイドを増

長させ、人々の博物館利用にさらなる格差を生じさせる危険性がある。一方で、将来の現実世界はバーチャル化の方向にあることも認識しなければならない。あらゆる資料がデジタル情報に置き換えられ、手書き文書は絶滅の危機にある。100年後の歴史研究者がこの時代の変革期である平成時代を研究しようとしたとき、何を研究資料に使えるのかを真剣に議論しなければならない状況にある。博物館はこのようなバーチャル化しつつある現実社会とどのように向き合い、社会貢献

のためにテクノロジーをどのように使いこなしていくのかを早急に見直さなければならぬ時期に来ている。本研究の背景には、現実社会の博物館に広く受け入れられ、利用者にとって真に有意義となる技術を博物館学及び画像工学の観点から研究する必要性を痛切に感じていることが挙げられる。

博物館は文化財、歴史資料、芸術作品等の多種多様な資料を収集し、調査研究に供するとともに、それら資料を人類共通の財産として後世に長く伝えるべく、保存管理を厳格に行っている。これは物質的な流れという観点からは、博物館へ収蔵された時点でその流れが止まることとなる。一方、博物館で行われている調査・研究活動によって、そのような資料から新たな情報が生み出されている。情報は活用される毎にその価値を増し、新たな情報への創成へと繋がっていく。すなわち、情報は流れを形成することでその価値を高めるといえる。博物館は、その情報の流れの発信源に位置することとなる。換言すれば、情報活用の拠点となり、資料に関する情報の流れを生み出し、人々に還元していくことが今後の博物館が果たすべき役割となる。

博物館が保有する複雑な情報資源を効果的に活用し、来館者が楽しみ学ぶための環境を改善するための手法として、本研究では画像技術に着目し、情報を統一的に活用するための手法を検討するとともに、その手法による効用を博物館学的に検証する。

2. 研究の目的

本研究の代表者が所属している国立歴史民俗博物館には、考古、歴史、民俗等に関連する20万点にも及ぶ所蔵資料や、これらの資料に基づいた調査結果、報告書、歴史民俗研究の論文など、広範囲に及ぶ情報資源を保有している。本研究では、これら多種多様な情報資源を画像化する、あるいはコード化することで画像情報として集積し、統一的に情報を活用するための手法を検討し、博物館研究の観点から、実証実験を行って検証する。

情報技術の活用では、利用者に対していかに使いやすいかが重要となるため、タッチパネルディスプレイやデジタルカメラ・データプロジェクタ連動システムを用いて、利用者自身の行動に応じた情報提供手法を検討する。画面に触れるなど、自分の意志を表現する動作を現実起こし、その結果として表示情報に変化するという動作を繰り返すことで、バーチャルな世界に現実感を付与し、利用者の意識の中に歴史像が可視化されることを促すことを目指している。この手法により、日本語入力手段を有さない海外における利用者に対しても、日本文化を発信することが可能となる。この点についても、博物館研究の手法によって検証する。

3. 研究の方法

本研究では、博物館における多種多様な情報資源を機能的に活用するため、情報を画像化するか、もしくはコード化することで画像として利用できる手法を検討する。これを本研究では、博物館情報資源のエンコードと位置づける。続いて、エンコードされた情報資源から利用者が所望する情報を抽出する手法を検討する。本研究では、これを情報資源のデコードと位置づける。この情報のエンコード・デコード手法によって博物館が有する情報に対して機能し、多様な情報資源を互いに活用できるのかを実証実験により検証する。

デジタルミュージアムのように、情報のみの活用では現実感のある歴史像をイメージングすることは困難である。しかし現実の博物館では実物資料を所蔵しており、実物資料と資料情報が共存することによって、現実感の伴った情報活用による歴史像の形成が期待できる。これを実現するための情報提示手法を検討し、博物館における展示に活用してその成果を検証する。具体的には、下記の項目について研究する。

(1) 多様な資料情報を画像化する手法の検討：情報エンコード手法の検討

多様な情報資源からなる情報を画像化する、あるいは各種のコード化手法を用いることで、統一的に情報資源を活用するための手法を検討する。

(2) 画像化された情報源から所望情報を抽出する手法の検討：情報デコード手法の検討

エンコードされた情報源から、利用者が所望する情報を抽出するための手法ならびにシステム構築を検討する。

(3) プロトタイプの運用と改善

情報の活用事例として、利用者自らの操作によってエンコード・デコードされた画像情報を活用することのできるプロトタイプシステムを構築する。情報集積体としてエンコードされた画像情報をホストコンピュータでデコードするとともに、利用者が自ら操作することで資料に関する多様な情報を獲得するためのシステムを検討する。この操作を繰り返すことによって、利用者が歴史像をイメージできるかを実証実験により検証する。

4. 研究成果

本研究では、博物館が保有する資料だけでなく、複雑な関連情報を情報資源として効果的に活用する手法を検討し、来館者自らが楽しみ学ぶための環境構築を目指した実験を行った。そのための手法として画像技術に着目し、情報を統一的に活用するための手法を検討するとともに、現実社会の博物館に広く受け入れられ、利用者にとって真に有意義と

なる技術を博物館学及び画像工学の観点から研究した。本研究の成果として、博物館において利用されているデジタルコンテンツの在り方を再検討し、資料情報の集積から保存、活用に至るまでの情報の流れをコントロールする手法を検討した。その検討結果に基づいて、資料情報を画像ベースでエンコード・デコードする手段を構築し、その有用性について検証実験によって議論した。具体的には下記の事項について研究を行った。

(1) 多様な資料情報を画像化する手法の検討：情報エンコード手法の詳細検討

歴史資料が有する多様な資料情報をデータベースとして管理するためのワークフローを検討し、省力化されたデータベース構築手段を検討した。さらに、データベース内に保存されているテキスト情報を2次元バーコードとして画像化する手法を、ウェブベースシステムとして導入した。また、テキスト情報を画像化する手法に関して、フリーツールを主体としたシステムとして構築し、従来は煩雑であった文字と画像が混在したデジタルコンテンツの制作プロセスを省力化する手法を検討した。バーコードだけでなく、AR (Augmented Reality) 技術を応用し、AR マーカという形態で情報をエンコードする手法の検討を行った。AR マーカは、システムだけが理解できる抽象化されたマークだけでなく、人間にとっても理解できる文字を主体としたマーカの両方を検討した。

(2) 画像化された情報源から所望情報を抽出する手法の検討：情報デコード手法の詳細検討

2次元バーコード化された情報は、携帯電話を用いることで活用した。2次元バーコードを資料画像に合成することで、携帯電話で資料を読み解く効果を検討した。資料の解説情報を2次元バーコード化することで、多数の利用者が文字情報を同時に取得することができるようにした。この手法は非接触で情報を獲得できるため、展示ケース内に2次元バーコードを設置することもできる。AR マーカという形態でエンコードされた情報を、カメラとプロジェクタを応用したシステムによってデコードする手法を検討した。このシステムは、本研究におけるプロトタイプシステムの根幹をなしている。

(3) プロトタイプの運用と改善

本研究を通して開発したプロトタイプを用いて、情報の管理並びに提供方法、ユーザインタフェース、システム安定性に関して研究し、カメラとプロジェクタから構成される卓上型資料閲覧プロトタイプを構築した。情報提示手法としてAR技術を応用し、博物館来館者が資料に触れているかのようなユーザインタフェースと、利用者が所望する領域への情報提示手法を検討し、実証実験へと活

用した。

(4) 実証実験

博物館展示におけるデジタルコンテンツの開発環境として、プロトタイプを用いた実証実験を行った。研究分担者の所属機関である文教大学国際学部において、利用者によるプロトタイプの評価実験を行い、その効果について検討した。プロトタイプの運用においては、コンテンツの制作方法において汎用ソフトを用いて提示情報を作成する手法を検討し、同一のコンピュータプログラムであってもコンテンツデータを変更することで別の資料のためのコンテンツに容易に改修できるように検討を行った。これらの実証実験の結果をフィードバックする手法として、システムログを記録する手段を設け、主観評価実験のプロセスを再現すること、シナリオモードとしてデジタルコンテンツの自動再生を行うこと、新たなコンテンツ開発のための検討素材を提供すること等の機能を実現した。これらの手段及び機能を活用することで、コンピュータプログラミングに詳しくないコンテンツ制作者であっても、システムの構築と改修を行えるようにして、一度導入したシステムが一過性のものとならないようにするための検討を行った。

博物館とは単に資料を収集、保管、研究する場所ではなく、それらを伝達し展示する機関であるとICOM (国際博物館会議) が定義している。つまり、博物館は資料に関する情報を幅広い世代の市民に、時には国境を越えて発信していかなければならないとされる。しかし現実的には、博物館における情報活用では言語および文字情報に依拠せざるをえないという問題がある。本研究では、博物館において利用者のニーズに合わせた情報を誰もがアクセスできるような画像技術に基づいたシステムの開発に関して検討を行った。画像情報を積極的に活用することによって、幅広い利用者に博物館の情報を提供する手法を実現可能とするため、国内外の博物館の利用を拡大し、情報共有のバリアフリーを促すシステムとして社会に貢献できるものと考えられる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

- (1) 井上由佳, 宮田公佳, 城石梨奈, AR技術を用いた古銭資料の展示手法-試行実験とその評価-, 博物館学雑誌, 査読無, Vo. 6, No. 1, pp.141-156, 2010.
- (2) Kimiyoshi Miyata, Yuka Inoue, Takahiro Takiguchi, Norimichi Tsumura, Toshiya Nakaguchi, Yoichi Miyake, Application of an Imaging System to a Museum

Exhibition for Developing Interactive Exhibitions, Journal of Electronic Imaging, 査読有, Vol.18, No.4, pp.043008-043008-6, 2009.

- (2) 井上由佳, 現代のミュージアムにおける視聴覚メディアの役割に関する考察—コレクションと来館者を結ぶものとして—, 湘南フォーラム (文教大学湘南総合研究所紀要), 査読無, Vol. 13, pp. 71-78, 2009. [学会発表] (計9件)
 - (1) 井上由佳, 日本における博物館発展のための戦略プラン, 日本ミュージアムマネージメント学会・東京国立博物館主催アジア博物館フォーラム, 2011年2月20日, 東京. (招待発表)
 - (2) Kimiyoshi Miyata, Rina Shiroishi, Yuka Inoue, Applying AR Technology with a Projector-Camera System in a History Museum, IS&T/SPIE's Symposium on Electronic Imaging, 2011年1月25日, San Francisco.
 - (3) 井上由佳, 宮田公佳, 城石梨奈, 歴史資料のイメージング支援ツールの開発: AR技術の展示への試行的応用, 全日本博物館学会第36回研究大会, 2010年6月13日, 東京.
 - (4) Kimiyoshi Miyata, Digital Archive for Cultural Properties Based on the Imaging Technology, TELDAP International Conference, 2010年3月4日, 台湾. (招待講演)
 - (5) Kimiyoshi Miyata, Workflow in Digital Archive for Historical Materials, TELDAP International Conference, 2010年3月3日, 台湾. (招待講演)
 - (6) 井上由佳, 歴史的資料への理解を促す実験的展示: 歴史像のイメージ化に向けて, 全日本博物館学会第35回研究大会, 2009年6月13日, 東京.
 - (7) Kimiyoshi Miyata, Development of Practical Investigation System for Cultural Properties based on a Projector-Camera System, IS&T/SPIE's Symposium on Electronic Imaging, 2009年1月20日, San Jose.
 - (8) Yuka Inoue, Learning in world heritage sites in Japan, GEM (Group for Education in Museums) Conference, 2008年9月5日, Chatham.
 - (9) Yuka Inoue, Enhancing Visitors' Understanding of Artifacts in Museums: Implementation and Evaluation of a Visual Guidance System, The 32nd InSEA (International Society for Education through Art) World Congress, 2008年8月6日, 大阪.
- [図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他]

ホームページ等: なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

宮田 公佳 (MIYATA KIMIYOSHI)

国立歴史民俗博物館・研究部・准教授

研究者番号: 50342605

(2) 研究分担者

井上 由佳 (INOUE YUKA)

文教大学・国際学部・専任講師

研究者番号: 90469594