

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年5月14日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2009～2012

課題番号：21320039

研究課題名（和文） 主体的鑑賞と評価還元を可能にする「パーソナルミュージアムコンシェルジュ」の開発

研究課題名（英文） The development of infotainment contents to help visitors to get immersed in exhibition

研究代表者

金 大雄（KIM DAEWOONG）

九州大学・芸術工学研究院・准教授

研究者番号：90346859

研究成果の概要（和文）：本研究では、直感的な操作による多様な情報の閲覧が可能な展示支援システムの開発を行う。展示支援システムの開発プロセスが博物館の学芸員にとって、また体験型展示システムが博物館の来館者にとって、有効であるかを明らかにすることである。実証結果によるとシステムの面では、来館者の正確な室内位置情報を取得するシステムの安定化が求められることがわかった。それは個人向けのコンテンツを提供するための先決課題でもある。そして、コンテンツの面では、音声解説のほかに写真や映像、3DCG コンテンツに至るコンテンツの構成は来館者に好まれ、興味を持続させるための手がかりとなることが確認できた。特に、展示物のデジタルアーカイブ化による3DCG コンテンツの活用は、新しい展示体験ができることがわかった。

研究成果の概要（英文）：This research focuses on the development of the exhibit support systems, which enable viewing a variety of information by an intuitive operation and elucidates the process of developing the exhibit support systems is effective for museum curators and as well as the interactive exhibition system for visitors at the museums. According to the results of the experiments, in terms of the system, it was discovered that stabilizing the system to obtain accurate information from the visitors' position is needed. This should be identified as the highest priority task to be developed before providing personalized content. In terms of content development, it was confirmed that 3D content consisting of audio commentary, photos and images draws, as well as retains, visitors' interests. In particular, the 3D content of digitally archived exhibits was found to offer richer, more satisfactory viewing experiences to visitors.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	3,100,000	930,000	4,030,000
2010年度	5,200,000	1,560,000	6,760,000
2011年度	2,300,000	690,000	2,990,000
2012年度	2,600,000	780,000	3,380,000
年度			
総計	13,200,000	3,960,000	17,160,000

研究分野：コンテンツデザイン

科研費の分科・細目：芸術学、芸術学・芸術史・芸術一般

キーワード：ミュージアム、デジタルコンテンツ、展示評価

## 1. 研究開始当初の背景

国内の施設ミュージアムでは、地域との連携を積極的に図り、教育や文化・芸術における醸成に務めるなど、そのあり方を模索するさまざまな取組みがなされている。また来館者数の増加と効果的な展示企画を図るには、ミュージアムと来館者との有効な関係を築くことが前提にあり、近年では、館内の展示が効果的に行なわれているかを測る「展示評価」という概念が用いられる事例が増えている。ただし、日本を含むアジア諸国の博物館では欧米等に比べ、実践的な来館者支援や展示評価に関する実績が乏しく、既存の展示評価の一手法として、主にアンケートによる質問調査、ヒアリングなどが行われている。しかし、これら定性的評価手法は、調査にあたる実施者側の主観介入を防げられない点が多く、より客観的で定量的な調査方法が求められている。さらに、これら定量的評価により得られたさまざまなデータを用いて、来館者それぞれの趣味・趣向に併せた One to One で柔軟な展示企画を提案する仕組みが必要とされている。

## 2. 研究の目的

本研究は次世代型博物館に向けたインタラクティブな自動誘導機能が付加された展示解説コンテンツと、その展示を効率的に評価できる展示評価支援システムの開発を目標とした。

これまで、上記の現状を踏まえ、「来館者が望むコンテンツとは何か」「展示企画者と来館者にとって満足度の高い有効な展示のあり方とは何か」について調査研究を重ねてきた。具体的には、九州国立博物館を訪れる来館者を対象に、赤外線受信機を内蔵した音声解説機器による閲覧行動の評価と既存の音声解説を対話型解説コンテンツへと発展させた次世代コンテンツの実験を実施してきた。

本研究では、これまで行ってきたミュージアム来館者の行動評価と対話型コンテンツ開発のノウハウや、国内外のデジタルコンテンツにおける活用の実践調査を踏まえ、年齢や訪問目的など来館者それぞれの状況に合わせた最適な閲覧ルートのプラン設計が自動的に行なわれ、展示場内において来館者が一部に滞留しない効率的なルートデザインが自動的に瞬時に組み立てられる、来館者や展示企画者それぞれに優しいシステム”パーソナル・ミュージアム・コンシェルジュ”の開発と実証実験を行うことを目的とした。

## 3. 研究の方法

本研究で開発する“パーソナル・ミュージアム・コンシェルジュ”は、次の工程を経て完成される。

### (1) 国内外の先進事例調査と開発システムの基本設計と詳細設計

国内外の先進事例における調査・研究とそれらについての問題点や課題の抽出を行い、基本設計のための基礎データとする。また、詳細設計においては、これまでの九州国立博物館との共同研究で得られた諸データや博物館側の要請する要件定義を行い、より実用的な設計を行った。

### (2) 来館者誘導システム（閲覧ルート自動設計機能含む）と携帯型展示解説モジュール開発

過去のログデータの蓄積により、最適なルート設計をシステム側で行い、来館者は閲覧の途中であっても、提案を受けたルートを選択しながら、効率的に館内を閲覧して廻ることが出来るようデータベースとその基礎データから組み立てられるロジックの設計・開発を行った。

### (3) WEB サービス・閲覧行動評価システム開発

教育普及活動推進に向けての博物館と学校教育現場又は地域との連携により、生徒や一般の来館者の文化や芸術に関する興味や探求心を高めることを目指した。

### (4) 九州国立博物館内における実証実験とその評価考察

開発したモジュールを用いて、九州国立博物館における実証実験を行った（図1）。そこで得られたデータをもとに、より実用的なシステムを構築するための基礎データとする。



図1 実験イメージ

## 4. 研究成果

### (1) 2009 年度

国内外の先進事例における調査・研究とそれらについての問題点や課題の抽出を行い、基本設計と詳細設計を行った。

1) 国内外における先進事例の調査・研究  
携帯型展示解説や閲覧補助システムを導入

している国内外の施設へ足を運び、担当者インタビューや稼働システムについて取材を行い、調査内容を詳細に分析した。

2)九州国立博物館との共同研究における諸データの分析を行い、以下のようなプロトタイプ的设计と提案を行った。

①来館者行動分析による GUI 基板の展示評価システムの提案

②ユーザの状況や興味を反映した個別閲覧ルートの自動構成手法の開発

③ユーザに行動鑑賞を促すガイドコンテンツの配信（来館者の状況に応じたコンテンツの切り替えをユーザ自身で行えるサポート）

④能動的鑑賞を促す博物館ガイドインタフェース（キーワードチェックを基本とする能動的学習・鑑賞方法の提案）

⑤能動的な博物館学習を促す子供向けコンテンツの設計（学校単位・家族単位で連れてこられがちな子供が、自ら進んで足を運びたいくなるようなコンテンツ）

⑥創造的な学習を支援するコンテンツの設計（歴史像を想像するという学問として歴史の面白さを体験してもらうためのコンテンツ）

(2)2010 年度

九州国立博物館において次のプロトタイプの開発と実証実験を行った。

①子供用コンテンツ作成：展示物を観察することで情報を取り出し、与えられたテーマについて自分の考えをまとめ、それを絵や文章で表現するという、子供向けのお絵かきコンテンツとゲーム的な要素を取り入れたインタラクティブコンテンツを制作した（図2）。



図2 タブレット端末による解説コンテンツ例

②閲覧コンテンツの開発：九州国立博物館の大型の有形文化財である「多宝千仏石幢」のデジタルアーカイブ化から、3Dモデルデータを活用したガイドコンテンツの制作までを検証した。デジタルアーカイブの利活用として携帯端末用の展示解説コンテンツの制作を行い、従来までの一方的な情報ではなく、直感的な操作による多様な情報提供を可能

とした（図3）。

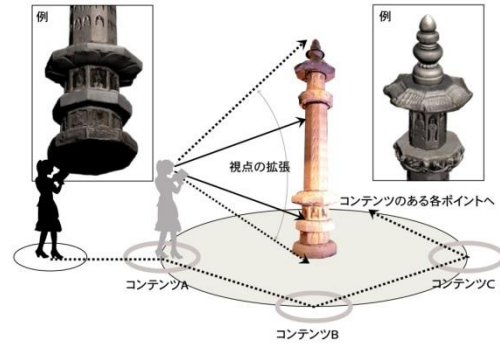


図3 3Dモデルデータの活用

③来館者行動履歴等の情報収集システムの構築：時間や位置等の客観的なデータを効果的に収集し、評価、提示を一貫して行うシステムの構築を行なった。来館者には館内を移動する際に携帯端末を持ち運んでもらい、来館者の行動履歴等のデータを自動で収集した。データの収集は来館者に意識させることなく行い、来館者の観覧終了後にサーバーに保存し、保存されたデータから分析・評価を行った。評価結果は、視覚的に整理した情報として提示することで、学芸員が直感的にデータの傾向を認識できるようにした（図4）。本システムは、学芸員が展示方法を決める一つの指標として利用してもらうことを目標にした。



図4 滞在時間に関する視覚化イメージ

(3)2011 年度

九州国立博物館においてWEBサービス・閲覧行動評価システムの開発を行った。

本研究では子どもが特に興味を示しやすい「体験学習」に着目した。自宅でも体験可能な事前学習コンテンツを提案することで、博物館への興味や関心を喚起させることを目的としている。また、WEBコンテンツを利用した事前学習・博物館での調べ学習・まとめを行う事後学習という三つのプロセスに一貫性を持たせた授業を行うことで、学習効果が得られるかを検証した。

博物館に来館する機会の少ない子供たち

が自宅や学校で、デジタルコンテンツを利用した体験学習を行う。そうすることで、博物館へ興味を持つきっかけとなるのではないかという仮説の元、事前学習コンテンツの提案と学習プログラムの開発を行った。

実証実験とそこで得られたアンケート結果から、デジタルコンテンツは子供が抵抗を抱かずに、博物館に触れるきっかけとなることが明らかとなったといえる。また、WEB上での来館体験を行うことで、さらに興味を喚起させることが可能となり、子供たちは自主的に学ぼうという姿勢を示していた。事前学習で見たり、調べたりしたという体験が来館した際の行動にもつながったと考えられる。本研究で提案した事前学習コンテンツおよび授業カリキュラムは、今後学校や自宅など様々な場所や場面での活用が見込める。

#### (4)2012年度

九州国立博物館において子供向け携帯型展示解説システムを用いて実証実験を行った。子供の博物館離れという問題の解決策として、子供の博物館鑑賞を充実するためのひとつのアプローチを提案することを目的とした。そのために、子供に博物館鑑賞を楽しんでもらうことに重点を置き、コンテンツの設計を行った。また、子供の個人入館者のほとんどは保護者と一緒であるということ踏まえ、親子で鑑賞できるコンテンツを設計し、実証実験を通じてその有用性を検証した。

実験は、博物館を回り様々な展示品に触れるという行為を促す内容のガイドコンテンツを取り入れたタブレット端末を用いて、小学生以下の家族連れ、55組を対象に行った。端末上で展示品にまつわるクイズやゲームなどの課題を与え、子供は鑑賞を通じてそれらをクリアしていくものである。親は子供と一緒に鑑賞しながら、課題のヒントや、タブレット端末上に示された展示品についての解説をしていくものである。

実証実験の際、自動ログ集計システムの集計結果から、ガイドシステムを使った鑑賞平均時間は45分で、傾向として男子よりも女子の鑑賞時間が長く、解説をしっかりと聞くことが確認できた。また、得られたアンケート結果から、子供を中心にして、親子で博物館を楽しむ際のひとつのモデルとして提示することができたと考えられる。結果、本研究で提案したインタラクティブ展示解説コンテンツと展示評価システムは、歴史系博物館で活用が見込めるものとなった。

#### 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 20 件)

1) Kim Daewoong, Hoshino Koushi, Lee

Joongyup, Current Status and Problems of Utilizing Digital Contents in French Museums, International Journal of Asia Digital Art and Design, 査読有、Vol.15、2012、pp. 89-98

2) 武田十季, 鶴野玲治, 牛尼剛聡, ビジュアル・ジョイン:実空間コンテンツの仮想融合モデル、情報処理学会論文誌:データベース(TOD)、査読有、Vol. 5, No. 1、2012、pp. 17 - 30

3) Soichi Murai, Taketoshi Ushiyama, Review-based recommendation of attractive sentences in a novel for effective browsing、International Journal of Knowledge and Web Intelligence, 査読有、Vol. 3, No. 1、2012、pp. 58 - 69

4) 星野浩司, 金大雄, 李重燁, ミュージアム・コンテンツを基盤とする次世代型展示支援システムの研究、情報処理学会論文誌、査読有、Vol.53、No.2、2011、pp. 911-925

5) Daewoong Kim, Joongyup Lee, Koushi Hoshino, Exhibition support contents creation at large exhibition museum、International Journal of Contents、査読有、Vol.7、No.3、2011、pp. 38-47

6) Daewoong Kim, Joongyup Lee, Kousuke Kaneko、A construction of the exhibition evaluation support system based on GUI by visitors behavior analysis、International Journal of Contents、査読有、Vol.7、No.3、2011、pp. 48-59

7) Matsuda Tomoyo, Kim Daewoong, The art museum guide for casual visitors of museums、International Journal of Asia Digital Art and Design、査読有、Vol.14、2011、pp. 11-18

8) Souich Murai and Taketoshi Ushiyama, A Method for Extracting Attractive Sentences from an Electronic Book Based on Reviews for Effective Browsing、Proc. of 15th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems (KES 2011)、査読有、2011、pp. 24-33

9) Taketoshi Ushiyama and Tomoya Eguchi, An Information Recommendation Agent on Microblogging Service、Proc. of 5th International KES Conference on Agents and Multi-agent Systems - Technologies and Applications (KES AMSTA 2011)、査読有、2011、pp. 573-582

10) Chihiro Maehara, Kotaro Yatsugi,

- Daewoong Kim, Taketoshi Ushiana, An Exhibit Recommendation System Based on Semantic Networks for Musium、Innovations in Intelligent Machines-2、査読有、2011、pp. 131-141
- 11) Chiriro Maehara, Kotaro Yatsugi, Daewoong Kim, Taketoshi Ushiana、Automatic Composition of Personalized Appreciation Route Based on Semantic Relationship between Exhibits in Museum、Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems、査読有、LNCS5270、2010、pp. 261-270
  - 12) Daiji Yamashita, Daewoong Kim and Taketoshi Ushiana、Mobile Phone Interface for Browsing Digital Content Based on Magnifying Glass Metaphor、Proc. of 1st Int'l Conf. on Ambient Systems, Networks and Technologies、査読有、2010、pp. 109-118
  - 13) Kotaro Yatsugi, Naomi Fujimura and Taketoshi Ushiana、Insightful Slideshow: Automatic Composition of Personal Photograph Slideshow Using the Web、Int. Journal Intelligent Decision Technologies、査読有、4巻、2010、pp. 253-259
  - 14) Kumamoto, S., Takano, S. and Okada, Y、Context-based Multimedia Content Management Framework and Its Location-aware Web Applications、Proc. of 5th Int. Conf. on P2P, Parallel Grid, Cloud and Internet Computing (3PGCIC 2010)、査読有、ISBN:978-0-7695-4237-9、2010、pp. 98-104
  - 15) Nakamura, N., Takano, S. and Okada, Y.、3D Model Search Using Stochastic Attributed Relational Tree Matching、International Multimedia Modeling Conference (MMM-2011)、査読有、LNCS 6524、2010、pp. 2348-2358
  - 16) 星野浩司、金大雄、富松潔、施設ミュージアム来館者におけるデジタルコンテンツの影響とその評価、情報処理学会論文誌、査読有、50巻、2009、pp. 1679-1692
  - 17) 山下大二、富松潔、金大雄、牛尼剛聡、虫メガネメタファーに基づく携帯電話上でのコンテンツ閲覧インタフェース、日本データベース学会論文誌 (DBSJ Journal)、査読有、8巻、2009、pp. 65-70
  - 18) Kotaro Yatsugi, Naomi Fujimura and Taketoshi Ushiana、A Web-based Approach for Automatic Composition of an Insightful Slideshow for Personal Photographs、Lecture Notes in Computer Science、査読有、5712巻、2009、pp. 623-630
  - 19) Katsunori Miyahara, Naoto Nakamura, Yoshihiro Okada、RoCoS:Room-based Communication System and Its Aspect as Development Tool for 3D Entertainment Applications、International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology 2009 (ACE2009)、査読有、ISBN 978-1-60558-864-3、2009、pp. 3-10
  - 20) Hidekazu Morimoto, Meing, FunFun, Shigeru Takano, Yoshihiro Okada、Style-sheets Extraction from Existing Digital Contents by Image Processing for Web-based BML Contents Management System、査読有、ISBN 978-0-7695-3789、2009、pp. 138-143
- [学会発表] (計 24 件)
- 1) Dong Yanzhong, Kim Dae Woong, The game contents design for children in museum visiting, Asia Digital Art & Design Association, 2012.12.7, ASIA UNIVERSITY, TAIWAN
  - 2) Shinozaki Toru, Kim Dae Woong, Research on the effects of dolly-zoom in live-action stereoscopic imaging, Asia Digital Art & Design Association, 2012.12.7, ASIA UNIVERSITY, TAIWAN
  - 3) Luo Xing, Kim Dae Woong, Stereoscopic Images Display System for Supporting the Educational Role of Zoo, Asia Digital Art & Design Association, 2012.12.7, ASIA UNIVERSITY, TAIWAN
  - 4) Yun Hwang Rok, Kim Dae Woong, The effects of color calibration on 3D projection mapping, Asia Digital Art & Design Association, 2012.12.7, ASIA UNIVERSITY, TAIWAN
  - 5) Terasaki Tomomi, Ishii Tatsuro, Kim Daewoong, Tablet Type commentary system for Museum exhibits Based on Experience Design, Asia Digital Art & Design Association, 2011.12.10, 北九州国際会議場
  - 6) Matsuda Tomoyo, Ishii Tatsuro, Kim Daewoong, The PDA museum guide content to improve art appreciation experience, Asia Digital Art & Design Association, 2011.12.10, 北九州国際会議場
  - 7) Lee Joongyoup, Ishii Tatsuro, Kim Daewoong, A Study on mobile tourist information Support System, Asia Digital Art & Design Association, 2011.12.10, 北九州国際会議場
  - 8) Dong yanzhong, Ishii Tatsuro, Kim

- Daewoong, Asia Digital Art & Design Association, 2011.12.10, 北九州国際会議場
- 9) Atsushi Sugimoto, Daewoong Kim, The design of museum contents to urge creative history leaning, Asia Digital Art & Design Association, 2010.10.23, Korea
  - 10) Masahiko Tokumaru, Daewoong Kim, The construction of the exhibition evaluation system based on GUI by the visitor behavior analysis, Asia Digital Art & Design Association, 2010.10.23, Korea
  - 11) Mitsutoshi Watanabe, Daewoong Kim, A Development of educational contents to promote effective history learning for elementary school students -Showing the historical relationship by network graph-, Asia Digital Art & Design Association, 2010.10.23, Korea
  - 12) Yun Hwangrok, Daewoong Kim, The digital restoration technique proposition which designates the AR system in the cultural ruins as the basis, Asia Digital Art & Design Association, 2010.10.23, Korea
  - 13) Mitsuharu Morine, Daewoong Kim, The production of guide contents to promote action appreciation to a visitor, Asia Digital Art & Design Association, 2010.10.23, Korea
  - 14) Lee Joongyoup, Daewoong Kim, Hoshino Koshi, Proposal of how mobile exhibition explanatory contents should be based on UX design -The design of exhibition explanatory contents at Kyushu National Museum using iPad-, Asia Digital Art & Design Association, 2010.10.23, Korea
  - 15) 前原千尋, 金大雄, 牛尼剛聡, 博物館における展示品の影響度と集約度に基づいた個別閲覧ルートの自動構成, 平成 22 年度電気関係学会九州支部連合大会, 2010.9.25, 福岡市
  - 16) Lee, Joong -youp, Kim Dae-woong, The development of infotainment contents to help visitors to get immersed in exhibition, Asia Digital Art and Design Association, 2009.12.10, Waseda University
  - 17) Yoshimura Yasuhiro, Kim Dae-woong, The production of the stereoscopic 3D movies about the cultural heritage and the suggestion of the interactive display system, Asia Digital Art and Design Association, 2009.12.10, Waseda University
  - 18) Watanabe Mitsutoshi, Kim Dae-woong, A study of a museum guide interface to promote active appreciation, Asia Digital Art and Design Association, 2009.12.10, Waseda University
  - 19) Tokumaru Masahiko, Kim Dae-woong, The proposal of the exhibition evaluation system based on GUI by the visitor behavior analysis, Asia Digital Art and Design Association, 2009.12.10, Waseda University
  - 20) Kashiwagi Yuta, Kim Dae-woong, Media Artworks Using Volumetric Display and Position of Sound Source, Asia Digital Art and Design Association, 2009.12.10, Waseda University
  - 21) 前原千尋, 矢次耕太郎, 金大雄, 牛尼剛聡, 博物館における展示品の意味関係に基づいたユーザの興味を喚起する個別閲覧ルートの自動構成, 第2回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム, 2010.3.1, 淡路市
  - 22) 山下大二, 金大雄, 牛尼剛聡, 直感的操作による虫メガネメタファーを利用した携帯電話上でのコンテンツ閲覧インタフェース, 平成 21 年度電気関係学会九州支部連合大会, 2009.9.28, 飯塚市
  - 23) 川述文比古, 高野茂, 岡田義広, 画像の主観的特徴と客観的特徴を融合する類似画像検索インタフェースの構築, 第72回情報処理学会全国大会, 2010.3.10, 東京大学
  - 24) 森本豪一, 高野茂, 岡田義広, BML コンテンツ制作のための手書き画像からスタイルシートを自動生成するシステムの提案, 第72回情報処理学会全国大会, 2010.3.10, 東京大学
6. 研究組織
- (1) 研究代表者  
金 大雄 (KIM DAEWOONG)  
九州大学・芸術工学研究院・准教授  
研究者番号：90346859
  - (2) 研究分担者  
牛尼 剛聡 (USHIAMA TKETOSHI)  
九州大学・芸術工学研究院・准教授  
研究者番号：50315157
- 岡田 義広 (OKADA YOSHIHIRO)  
九州大学・附属図書館付設教材開発センター・教授  
研究者番号：70250488