

## 多視点分析によるミュージアムコンテンツの評価と考察 Multiple Views Analysis for the Evaluation and Consideration of Museum Contents

星野 浩司<sup>†</sup> 金 大雄<sup>\*</sup> 富松 潔<sup>‡</sup>  
Koshi Hoshino Daewoong Kim Kiyoshi Tomimatsu

### 1. はじめに

本研究では、施設来館者とインターネット閲覧者による評価や行動の特性分析を通し、インターネットミュージアムの効果的な利活用のあり方を検討し、施設建物に比べ日々の維持管理が軽易であり、今や情報化社会においてより大きな効果が期待できるインターネットミュージアムの将来的なあり方について考察するものである。具体的には、インターネットミュージアムを閲覧して来館した被験者と、そうでない被験者それぞれに行なうアンケートやインタビューを主観評価とし、被験者それぞれの来館時の閲覧行動を撮影したデジタルビデオ画像についてフレーム単位で行う画像解析を客観評価として多視点からの総合的な分析を図り、インターネットミュージアムの施設来館者における有効性について検討を行なった。

### 2. ミュージアム評価における多視点分析

#### 2.1 博物館「展示評価」手法の応用

今回は施設ミュージアムの来館者がインターネット情報閲覧した上で来館した際と、そうでない両者の特性を比較するため、その特性に合った評価手法を検討し、ミュージアムの「展示評価」という視点から評価検証を行なう。ただし、ここで用いる「展示評価」の概念はハードを伴う施設展示における評価概念であるため、コンテンツ閲覧者も伴う今回の実験において、その評価手法を直接的に当てはめるのではなく、あくまでその主たる概念を応用したものである。具体的にはWEBコンテンツ閲覧者と施設展示閲覧者にアンケート形式の評価シートを作成し、回答内容について主観評価を行なう。

#### 2.2 施設来館者の行動評価における画像解析の応用

##### 2.2.1 来館者行動の評価視点

施設展示における来館者の行動は、建築の規模や構造、展示の内容や手法、密度など様々な要因に影響を受けることが予想されるため、本来、多角的に分析・検討を行なう必要がある。しかし、本研究では、インターネットミュージアムコンテンツと施設展示の内容が来館者行動に与える影響を分析する点に重きを置いていることから、展示内容を主軸とした行動の分析を行なう。特に、  
①WEBコンテンツ閲覧による影響を明らかにするため来館者の展示施設内における徘徊特性を分析する。  
②来館者の興味関心の対象を分析するため展示閲覧時における展示内容ごとの滞留時間を計測する。  
という2点について研究上の問題設定を行なう。

##### 2.2.2 画像解析による徘徊分析

本研究では、来館者の徘徊について客観的な行動評価をおこなうため、複数のデジタルビデオカメラによる撮影とその撮影データを用いた画像解析による分析を行なう。

具体的には、撮影で得られた画像データからそれぞれの特徴的フレーム画像を抽出し、閾値処理を施すことで画像内の来館者オブジェクトの認識を図り、得られた画像を用いて視体積交差法の応用により来館者徘徊軌跡を復元する。

##### (1) 来館者撮影データにおけるフレーム単位の閾値処理

複数台のビデオで撮影した映像データから特徴的なフレームを抽出し、その画像から来館者部分を取り出すために、閾値処理にて画像処理を行なう。閾値処理はデジタル画像の構成要素である画素の明るさを基準値として、あるレベルで区切り、そのレベルより明るい部分に0、暗い部分に1を割り当て、黒と白の2つの構成要素からなる画像に変換する2値化処理のことである。

##### (2) 視体積交差法の応用と徘徊軌跡の復元

閾値処理にて確認された来館者オブジェクトの画像は同期のズレが1フレーム内の画像に対してそれぞれのフレームを重ねることで、理論的には徘徊軌跡が復元できることとなる。そのために、本研究では視体積交差法という3次元形状を多視点で撮影された物体のシルエットを3次元空間に逆投影し、それらの重なり合った共通エリアを復元対象とする手法を用いる。本実験では、復元対象とする来館者の行動軌跡とされる3次元空間を任意の大きさで取り出し、それぞれのオブジェクトの中心座標を撮像面に投影し、オブジェクト内外の判定を行なう。今回は、図2-1に示すように、それぞれのフレームから抽出し、2次元画像上で合成したものを基礎データとした。

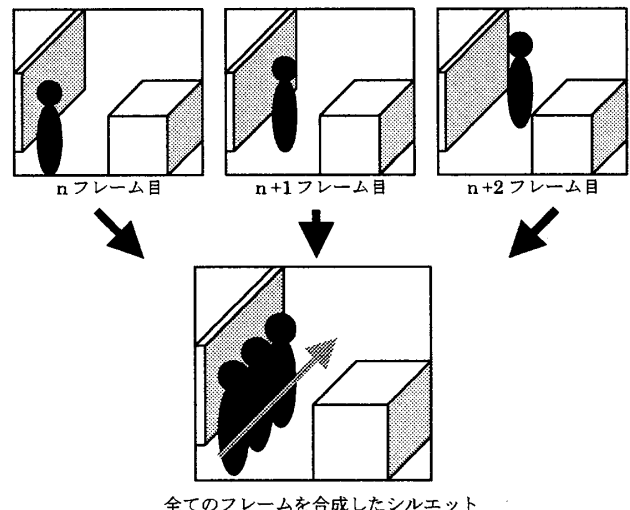


図2-1 徘徊軌跡の復元

<sup>†</sup>九州大学大学院芸術工学府

Graduate School of Design, Kyushu University

<sup>‡</sup>九州大学大学院芸術工学研究院

Faculty of Design, Kyushu University

2.2.3 来館者滞留時間の計測

動いている物体をビデオ撮影する際に、シャッタースピードをフレームレートより遅くすることで、撮像中に移動体の軌跡として残像を記録することが可能となる。しかし、物体が移動していない場合、その残像は理論的には生じないが、物体が機械や物のような生き物ではない限り、厳密には何らかの動作が継続しており、少なからず残像が生じていることが予想される。そこで、ある一定の残像が生じている画素範囲を特定し、残像が生じていない間を展示物に対する来館者の滞留時間として計測する。具体的には、図 2-2 に示すように、各フレームの残像が消滅する前後のフレームを閾値処理し、その画素のピクセル範囲のスケールで、移動時間と停止時間としての区分けを行なう。

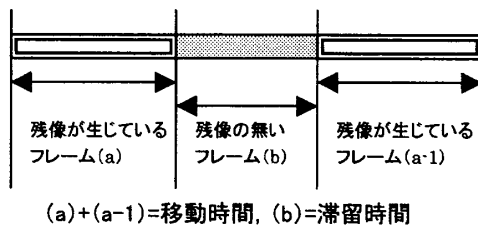


図 2-2 閾値処理による滞留時間の計測

3. 実験

3.1 実験基盤

調査実験の目的としては、インターネットミュージアムの施設ミュージアムの補助的機能のあり方を検証する目的を持ち、特に財政不足や人手不足といったさまざまな問題を抱え、その切迫した状況が顕著な地方ミュージアムに重きを置いている。そこで、これまで予算の少ないなかデジタルアーカイブに積極的に取り組み、全国的にも同規模の地方ミュージアムが多く存在する熊本県八代市が運営する八代市立博物館を実験基盤とした。

3.2 調査実験

3.2.1 調査の手順

施設ミュージアムの来館者がインターネット情報を閲覧した上で来館した際と、そうでない場合の両者の特性を図 3-1 に示す評価の流れで比較検証する。主観的評価としてそれぞれの来館者にアンケート調査を行ない、その内容を分析する。さらに、客観的な行動評価とするため、複数のデジタルビデオカメラによる撮影データを用いた画像解析による分析を行なう。

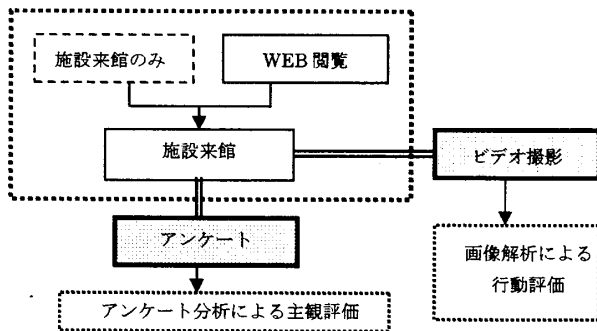


図 3-1 評価の流れ

3.2.2 インターネットミュージアム閲覧者とそうでない訪問者の行動特性

来館者が展示物を閲覧する際に、どのように徘徊するかその違いを解析するため展示室内に合計 11 台のビデオカメラを設置した。それぞれのカメラのシャッタースピードを、被験者の動的残像が生じるように 1/4sec に設定し、その残像を用いて徘徊軌跡を画像解析（主に、二値化処理）にて求める。さらに、撮影した画像をもとに展示室での各被験者の閲覧時間やケース前の滞留時間を計測した。測定した数値は、展示ケース群ごとに集計し、表 3-1 に示すような結果となった。

表 3-1 閲覧者滞留時間の集計結果

展示ケース群	施設訪問のみ	施設来館+Web 閲覧	合計
ケース群①	3' 20	4' 10	7' 30
ケース群②	5' 20	6' 30	11' 50
ケース群③	6' 30	8' 40	15' 10
ケース群④	7' 20	10' 10	17' 30
ケース群⑤	7' 40	11' 20	19' 00
ケース群⑥	8' 20	8' 30	16' 50
合計	38' 30	49' 20	87' 50

3.2.3 アンケートによる訪問者の主観評価

展示室の閲覧が終了した後にインタビューとアンケート調査を行なっている。アンケートは各質問事項で、評定尺度法にもとづき「5=そう思う~1=そう思わない」の 5 段階で評価してもらった。

4. 考察

本研究では、さまざまな視点から調査検証を実施し、八代市立博物館が公開しているインターネットミュージアムを来館前に見ることで、展示物に対する興味を喚起し、その価値の理解を促すことがアンケート調査による主観評価から理解できた。それら主観評価の内容はビデオデータを用いた解析による徘徊の軌跡や滞留時間の計測でも理解できる。展示室への入室直後、閲覧の対象を探すようなしぐさを見せていたのは、インターネットミュージアムを事前に関連して来館した被験者に特徴的な点であり、展示物の鑑賞行動に積極的な動機を与え、より主体性をもたせたものと解釈される。また、金工や仏像など立体物、特に彫刻などの細かな細工があるものに対し、より関心を示した来館者が多く、それらが展示品として広く来館者の関心を引くだけの魅力を持っていたともいえるが、特に、インターネットミュージアムを閲覧して来館した被験者に顕著にその影響が現れていたことから少なからずインターネットミュージアムコンテンツの開示手法による影響があったものと考えられる。つまり、展示施設への来館前に公開しているインターネット上の公開コンテンツをより効果的に活用することで、来館者の行動にさまざまな動機や感心を与え、より教育的効果をもたらすことも可能であると考えられる。