

# 歴史画像閲覧システムにおける解説表示領域の設定法の検討

早野 浩章<sup>†</sup> 安達 文夫<sup>‡</sup> 鈴木 卓治<sup>‡</sup> 徳永 幸生<sup>†</sup> 杉山 精<sup>†</sup>

<sup>†</sup>芝浦工業大学 <sup>‡</sup>国立歴史民俗博物館

## 1. はじめに

近年、博物館で収蔵する資料のデジタル化が進み、展示への利用も増えている。屏風や絵巻のように、大きな資料に対象物が細かく描かれているものでは、これを高精細にデジタル化し、資料中の所望の箇所を自由に移動し、適切な倍率で読み取ることのできる画像閲覧システムが必要となる[1]。そして、画像の表示位置に応じて解説を表示する機能を提供することにより、資料全体の解説しか与えられない展示パネルと実物資料による展示とは違った提示が可能となる。

システムを閲覧する際、表示されている対象に応じて個々の解説を与えるには、これを表示する領域（以下、解説表示領域と記す）を設定する必要がある。また、解説表示領域は、資料によっては 100 を超えることから、自動的に設定することが望まれる。本稿では、解説表示領域を自動的に設定するための基礎検討として、解説を与える対象の大きさや周囲に存在する別の対象の影響を明らかにした上でそれらの関係からモデルを作成したので報告する。

## 2. 解説表示機能

資料画像を構成する空間は、資料画像の 2 次元平面上の位置関係に、表示倍率を加えた 3 次元空間上の座標領域で与えられる。したがって、資料画像の参照地点を表すには、この 3 次元の画像表示空間で考える必要がある。すなわち、3 次元空間を移動する中で、空間内に設定された解説表示領域に入ったとき、解説の表示の切り替えを行う。この解説表示領域を適切に設定することができれば閲覧箇所に応じた解説が可能となる。

## 3. 実験

解説表示領域を設定する際、どんな資料画像でも影響のある要素として、対象の大きさ、画面中に表示されている位置、周囲の解説対象の有無が挙げられる。筆者らは解説を表示する境界の位置と対象の倍率の関係は比較的直線となる関係を既に報告した[2]。しかし、この報告で得られた結果は解説対象を被験者が動かすことで、解説を表示させる位置を判断させる実験であったため、実際のシステムとの環境の差異が大きい。そのため、

システムの利用状況に近い状態で実験を行い、上記の要素から解説表示領域を求める単純なモデルを作成するために実験を行った。実験画面の例を図 2 に示す。

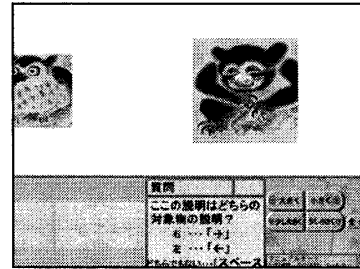


図 2 実験画面の例

図 2 に示すような、解説を付ける 2 つの対象物を無地の背景に配した評価画像を用意する。対象物は正方形としている。被験者対象物の大きさ・対象物を表示させる位置（以下、表示位置と記す）の異なる条件で対象物を表示したとき、解説を左右の対象のどちらを解説表示部分に表示すべきか、もしくはわからないかを判断してもらった。また、対象物が 1 つのみ存在する場合も条件として設定した。ディスプレイは解像度 1280×1024 pixel の 17 型液晶ディスプレイを使用した。資料画像を表示する表示画面として縦横比を 1:2 として、1280×640pixel で設定した。

実験では、対象物の表示倍率、対象物間の距離、表示位置をパラメータとして下記に示すよう設定した。

### ○対象物の表示倍率

左右の対象物に対し、最も大きく表示する倍率を 1 として、 $1/\sqrt{2}$ ,  $1/2$ ,  $1/2\sqrt{2}$ ,  $1/4$  とした。

### ○対象物間の距離

対象物の中心から中心までの距離を取り、対象物の 1 辺の長さを基準に 2, 3 辺分と対象物 1 つのみを用意した。

### ○表示位置

対象物間のエッジの距離を 5 等分した点を画面の中心に位置するよう設定した。

上に示したパラメータの組み合わせをプログラムによりランダムに表示し、被験者の判断結果を自動的に収集した。被験者は大学生 36 名を対象とし、プログラムの操作に慣れてもらうために練習を行った後、用意した組み合わせ 165 通りの中から 1/3 に相当する 55 回分をランダムに表示し実験を行った。

A Study of a Setting Method for Explanatory Areas for Historical Images Viewing System

Hiroaki Hayano<sup>†</sup> Fumio Adachi<sup>‡</sup> Takuzi Suzuki<sup>‡</sup>

Yukio Tokunaga<sup>†</sup> Kiyoshi Sugiyama<sup>†</sup>

<sup>†</sup> Shibaura Institute of Technology

<sup>‡</sup> National Museum of Japanese History

#### 4. 解説を表示する境界の算出

実験で得られた結果は設定した表示位置において解説を表示すべきかどうかであるため、この結果を基に解説を表示するか否かの境界の位置を求める必要がある。図3は解説を表示すべきと判断した割合を縦軸に、画面の中心（表示位置）から解説対象までの距離を横軸に示したグラフである。これを見ると、対象が中心から離れるほど、解説は必要ないと判断していることがわかる。よって、解説を表示する位置の境界は解説を表示する割合が1.0から0の間にあると考えられる。そこで図3の破線を境界線としたとき境界線と $y=1$ と解説を表示すべきかの判断結果で囲まれる面積を $S_1$ 、同様に境界線と $y=0$ と解説を表示すべきかの判断結果で囲まれる面積を $S_2$ としたとき、 $S_1=S_2$ となる位置を解説を表示する境界（以下、解説表示境界と記す）と定義する。図3の場合は127である。

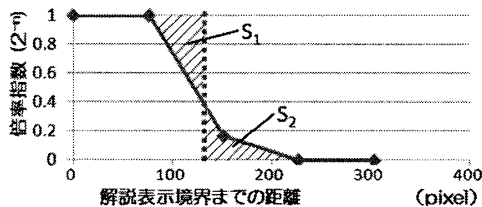


図3 解説を表示すべきかの割合

#### 5. 結果の整理

解説表示境界を対象物の大小比率でまとめた結果を図4に示す。横軸は解説を与える対象物の中心を原点として、解説表示境界までの距離を画素数で示している。縦軸は表示倍率を $2^n$ で表したときの $n$ を倍率指数として示している。このグラフは対象物間の距離を2に固定し、2つある対象物の大きさの比率ごとにまとめたものである。

図4のグラフを見ると、倍率指数が高くなって、それぞれの対象物が小さく表示されるほど、解説表示境界が対象物へ近づく傾向が見られる。周囲の対象が解説対象より大きくなる、すなわち対象物の大小比率が1:1から2:1になるほど解説表示境界は対象物へ近づく傾向が見られた。

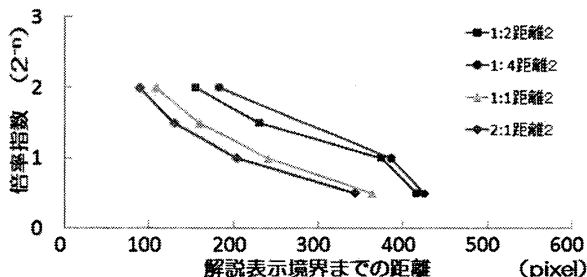


図4 解説表示境界の特性（距離2固定）

#### 6. モデル化

解説表示境界を複数のパラメータを用いて求めることができれば解説表示領域を自動で設定することが可能となる。5.の結果から、解説表示領域

の境界線は今回提案した実験手法を用いても、解説対象の大きさと周囲の対象の大きさとその間の距離との関係を用いると概ね直線的な関係となった。このことから、得られた境界線の結果を重回帰分析を用いて、境界線を求めるモデル式を作成した。説明変数は解説対象の大きさを倍率指数で表した値と周囲の対象の大きさを対象物との大きさの比率で表した値の対数と解説対象間の距離とした。表1に重回帰分析の結果を示す。

回帰統計の結果から今回求めた重回帰式は高い相関がある。また多重共線性に関して分散拡大要因(VIF)を算出したところ、解説対象の大きさ、周囲の大きさ、距離の順に1.8, 1.4, 2.1と10以下の値であったので多重共線性はないと考えられる。図5に求めたモデルを適用し解説表示位置を算出した結果を示す。これは、3つあるパラメータのうち2つを固定しているため直線となる。距離2は実線、距離3は太い破線、対象1つのみは細い破線で示している。この結果から1:2距離2と2:1距離3, 1:4距離2と1:1距離3の組み合わせは解説表示境界が同等の関係にあることがわかった。これは、距離を1増やすことと解説対象の大きさを1/4倍することは同等の影響を与えるということである。

表1 重回帰分析

回帰係数	標準誤差	回帰統計	
解説対象の大きさ	-1.69	重相関係数R	0.97
周囲の対象の大きさ	-1.29	重決定係数R <sup>2</sup>	0.94
距離	74.83	自由度調整済重決定係数	0.93
切片	286.9	標準誤差	29.32

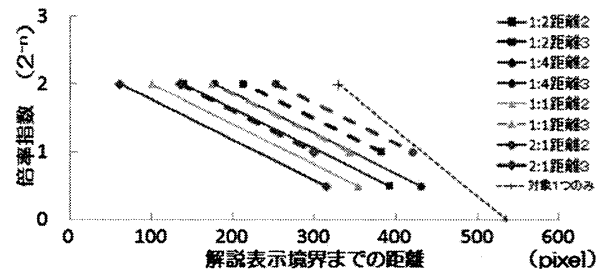


図5 重回帰式を用いた解説表示境界の特性モデル

#### 7. おわりに

本報告では、複数のパラメータを用いることで、解説表示領域の境界線を算出する単純なモデルを作成した。しかし、今回求めたモデルは切り抜きの資料画像を用いて傾向を抽出したので、実際の資料画像との差異を検討する必要がある。

本研究は科学研究費補助金(課題番号 18300086)の助成を受けている。

#### 参考文献

- [1] 鈴木卓治, 安達文夫, “歴史研究・展示用画像表示システムの機能に関する検討,” 情報処理学会シンポジウム論文集, No. 18, pp. 229-234 (Dec. 2001).
- [2] 早野浩章, 安達文夫, 鈴木卓治, 徳永幸生, 杉山精, “歴史画像閲覧システムにおける解説表示法の検討” FIT2008, 4G, J-012