

# 絵巻資料画像の任意の対応点に基づく比較表示手法の検討

川北 明広<sup>†</sup> 安達 文夫<sup>‡</sup> 徳永 幸生<sup>\*</sup> 杉山 精<sup>\*</sup>

芝浦工業大学大学院<sup>†</sup> 国立歴史民俗博物館<sup>‡</sup> 芝浦工業大学工学部<sup>\*</sup> 東京工芸大学<sup>\*</sup>

## 1. はじめに

近年、博物館や美術館が所蔵する資料のデジタル化が進められている。デジタル化された資料は様々な使い方が可能であるという利点があり、国立歴史民俗博物館で使用されている画像閲覧システムは、その一例である。本システムでは機能の一つとして、2つのデジタル化した歴史資料画像を左右に並べ、一方を動かすと自動的に連動し、他方が対応する箇所を比較表示する機能を備えている。その際に、拡大・縮小をする事も可能である<sup>[1]</sup>。この機能を用いて、違う時代に描かれた同じ題材の資料を比較表示すると、それぞれの時代でどのように題材を見ていたかが分かる。

比較表示をする際、歴史資料画像では2つの資料の位置関係が正確に対応しない。そのため、適切な比較表示を実現するには歴史資料画像の対応位置に対応点をあらかじめ複数設定する必要がある。設定した対応点群に対し、連続性を維持したまま比較表示をするために、Delaunay三角形分割を用いて領域を分割する。操作側で閲覧している中心の座標である対象点を内包している三角形の頂点3点を選択する。そして、アフィン変換を用いて連動位置である算出点を求める事で表示位置を決定する補正手法を使用する。この手法を用いて、歴史資料画像の一つである日本図の比較表示を行った<sup>[2]</sup>。日本図は、日本列島が描かれており、対応する位置の順番が同じ資料である。

本稿では、歴史資料画像の中でも絵巻資料画像を対象とする。それらを比較表示すると、対応していない位置同士が比較表示される問題が発生する。そこで、それらの資料において、対応位置同士で比較表示を行う為の、補助的な対

応点の設定法について検討したので報告する。

## 2. 絵巻資料画像

絵巻資料画像は、日本図などの歴史資料画像に比べて非常に横長である。さらに、描かれている妖怪などのオブジェクトが複数あるという特徴がある。そのため、オブジェクトの配置によって比較表示時の難易度が変わる。比較表示が容易な例から順に挙げると、①対応しているオブジェクトの順番が同じである、②対応しているオブジェクトの順番が入れ替わっている、③対応しているオブジェクトが存在しないものがある。図1に②の位置関係の例を示す。図において、A~CにおけるAとA'のような組み合わせは、対応するオブジェクト同士を示す。また、②の位置関係は1次元方向のみで発生している。本稿では、②の位置関係の画像を対象とする。

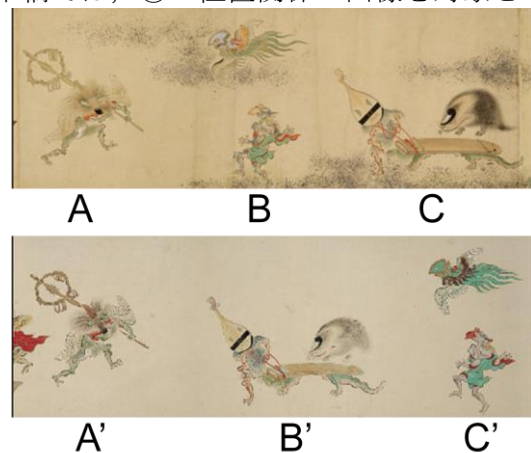


図1 絵巻資料画像 (国立歴史民俗博物館蔵)  
上：百鬼夜行絵巻 下：百器夜行絵巻

## 3. 対応点の設定

### 3.1. 基本的な設定と表示上の問題点

対応しているオブジェクトの順番が同じ場合は、対応点を設定する事で比較表示が可能である。しかし、本稿で対象とする位置関係を比較表示すると、対応しないオブジェクト同士が比較表示されてしまう。そのため、対応点の他に領域を設定する必要がある。領域とは、オブジェクトやオブジェクトの集まりである場面を囲むように、手動で設定した4点の対応点で作ら

A Study on a Comparing Display Technique of Picture Scrolls Using Arbitrary Corresponding Points

<sup>†</sup> Akihiro KAWAKITA (m110047@shibaura-it.ac.jp)

<sup>‡</sup> Fumio ADACHI (adachi@rekihaku.ac.jp)

<sup>\*</sup> Yukio TOKUNAGA (tokunaga@shibaura-it.ac.jp)

<sup>\*</sup> Kiyoshi SUGIYAMA

<sup>†</sup> Graduate School of Engineering Shibaura Institute of Technology

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

<sup>\*</sup> Shibaura Institute of Technology

<sup>\*</sup> Tokyo Polytechnic University

れるものである。

しかし、対応していないオブジェクト同士が比較表示される問題が発生する場合がある。

### 3.2. 比較表示における問題の原因

図 2 において、上が操作側で下が連動される側である。I ~ III における I と I' のような組み合わせは対応する領域とする。操作側と連動される側では、領域 II と III の位置が入れ替わっている。A ~ D における A と A' のような組み合わせは対応点同士とする。ABCD の対応点群の三角形分割は、 $\triangle ABC$  と  $\triangle BDC$  であり、領域 I と II をまたいでいるとする。その際、操作側において E から F まで対象点を移動させると、連動される側で E' から F' まで算出点が移動する状況を考える。操作側において E から F まで対象点が移動すると、領域 I と II を通る。連動される側において E' から F' まで算出点が移動されると、領域 I' と II' と III' を通る。そのため、操作側で I から II へ移動する際に連動される側の領域 III' を通り、対応していないオブジェクト同士が比較表示される問題が発生する。

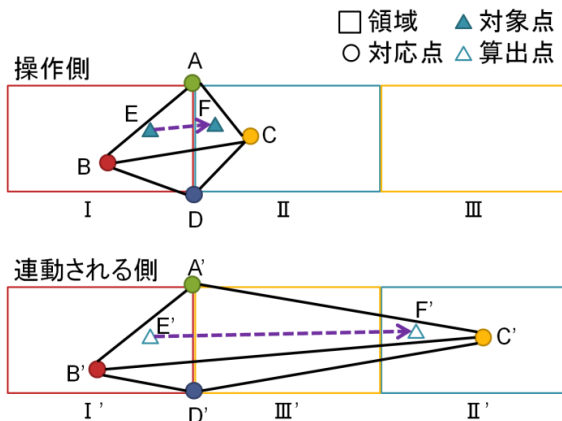


図 2 対応していない位置同士が比較表示される問題の原因

### 3.3. 補助的な対応点の設定法

対応しないオブジェクト同士を比較表示しないようにするには、領域をまたいだ三角形が作られないようにすれば良い。そのため、操作側の領域の境界と三角形の辺との交点に補助的な対応点を設定する。

図 3 は、領域の辺上に補助的な対応点を設定したものである。①は領域をまたいでいる分割、②は領域をまたいでいない分割である。A と D は領域の対応点、B と C は領域以外の対応点、E は補助的な対応点とする。Delaunay 三角形分割には、三角形の最小角が最大になるように分割する、最小角最大性という性質がある<sup>[3]</sup>。分割で比

較する最小角は  $\angle EBC$  と  $\angle BDE$  である。②のような分割にするには  $\angle EBC < \angle BDE$  となれば良い。また、確実に②のような分割にするには、 $\angle EBC = 0$  とする必要があり、辺 BC 上に E がある場合のみである。よって、操作側の領域の境界と三角形の辺との交点に補助的な対応点を設定すれば良い。また、領域の境界と三角形の辺との交点が複数存在する場合も、同様に全ての交点に補助的な対応点を設定すれば良い。

一方、連動される側の対応点は、補助的な対応点を設定された領域の辺と、連動される側の対応する辺とでアフィン変換を用いて設定する。アフィン変換は位相関係を保持する性質を持つ。歴史資料画像の局所的領域においては位相関係を保持しているとみなせるため、対応位置に近似する。そのため、この手法が適用できる。

以上の方法を用いると、対応しないオブジェクト同士が比較表示される問題が発生しないことを確認した。

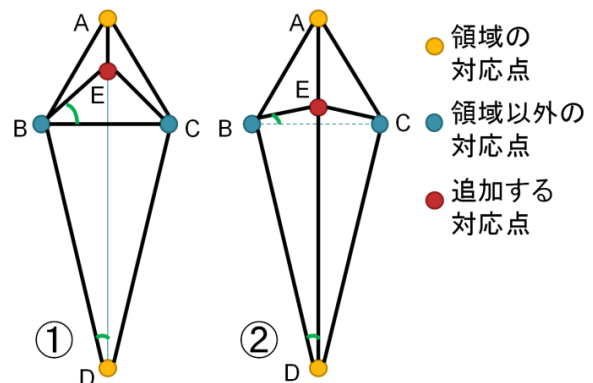


図 3 追加する対応点の位置

### 4. おわりに

絵巻資料画像において、対応位置同士で比較表示を行う為の、補助的な対応点の設定法について明らかにした。

今後は、絵画のような 2 次元方向にオブジェクトの順番が入れ替わっている資料について、適切な比較表示手法を検討する。

#### 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, vol.2001, No.18, pp.229-234, (Dec. 2001).
- [2] 川北 明広, 安達 文夫, 徳永 幸生, 杉山 精, “歴史資料画像の任意の対応点に基づく比較表示手法の検討”, 情報処理学会第 72 回全国大会講演論文集, 第 4 分冊, pp.863-864, (Mar.2010).
- [3] 杉原厚吉: データ構造とアルゴリズム, 共立出版 pp.113-126 (2001)