

衣服のイラスト輪郭画像に対する皺模様描画

Drawing Wrinkles in an Edge Image of Clothes

湯浅 一也†
Kazuya Yuasa

高井 那美‡
Nami Takai

高井昌彰*
Yoshiaki Takai

1. まえがき

人物イラストは、商業・非商業を問わず多くの表現物で利用されており、それに対する需要は尽きることがない。人物イラストの描画は手作業で行われており、熟練を要する部分が少なくない。その1つとして衣服の皺模様があげられる。皺模様は、表出する形状や発生する位置がわかりにくく、自然な描画は容易ではない。

本稿では上記の特性を踏まえた上で、衣服の皺模様が描画されていない輪郭だけの人物イラスト画像に皺模様を付加的に描画するシステムを提案する。

2. システム概要

本システムは、入力画像の適切な場所に適切な形状の皺模様を付加し、さらにその皺模様に対応して衣服の輪郭線の形状も変形させる。入力画像は、途切れの無い閉領域として衣服の輪郭部のみが描画されている二値画像とする。

入力画像が与えられると、システムは入力画像から人体パーツ(腕・胴体など)の領域と姿勢を認識する。認識は、あらかじめシステムに登録された姿勢形状との形状マッチングによって行われる。もし入力画像に対応する形状が登録されていない場合には、ベクトルトレースで閉領域を辿り、特徴点を見つけ出して認識を行う。

描画される皺模様と変形した輪郭線は、本システムで扱う対象が人物イラストであることを鑑み、曲線として描画される。なお、描画される曲線が単調にならないように、ユーザがパラメータによって線質を調整することができる。このパラメータをここでは線質パラメータと呼ぶ。さらに、陰影付けを行うことも可能である。

描画される皺模様の形状は、3.で述べる通りの種類に分類した。実際の描画はそれぞれの種類について別々に行われる。描画は、認識した姿勢に応じて行われる。

3. 皺模様の種類

衣服の皺模様がどのような形状でどの位置に生じるかについて考察する。一般に、皺模様は衣服の形状が元の状態から崩れたときに出来る。衣服の形状が崩れるのは人間が体を動かしたときである。このとき、布に引っ張りやたるみが発生し、それが皺模様となって現れる。引っ張りやたるみは、関節部を基点として発生し、それに隣接した領域に波及する。以上を考慮したとき、皺模様

の形状は、以下の10通りに分類することが出来る[3]。

レンゲ皺：腕・脚の屈折によって出来るレンゲ型の皺。

鎧皺：上腕・ふくらはぎに出来る、ヒダが重なり合った皺。

波皺：内肘・脇・股下などに発生する放射状に広がっている皺。

引き皺：肘・膝を頂点として引きつれがおきたときに出来る直線的な皺。

カーテン皺：波打つカーテンのような皺。

蛇行皺：規則的に蛇行しているように見える皺。

蛇腹皺：膝の表裏に出来る蛇腹状の皺。

さざ波皺：大きな皺の方向に沿って出来る小さな皺。

ボタン皺：ボタンによって出来るくの字状の皺。

山皺：肘や膝を頂点として出来る山状の皺。

本システムでは、上記の皺模様を各種類について別々に描画する。

4. システムの詳細

4.1 人物姿勢の抽出と比較

はじめに、入力画像のシルエットをとる。背景部分をSeedfill アルゴリズムで塗りつぶしたとき、人物領域のみが塗りつぶされない。この人物領域が求めるシルエットとなる。次に、それをシステムに登録されている姿勢形状と比較し、最も類似している姿勢を選択する。比較は、形状マッチングによって行われる[4]。

シルエットが取れない場合や形状マッチングが成立しない場合は、ラストベクトル変換を行った後にベクトルトレースによって輪郭線をトレースし、検出された点を特徴点とする[5]。

4.2 皺模様の描画方式

皺形状の各種類について描画方式が定められている。

ここでは、波皺について説明する。波皺の特徴は、

- 内肘、脇、股下を起点として発生する。
- 放射状に広がっていく。

といった点にある。これらを実現するために、システムに登録されている各姿勢形状について以下の特徴データが定められている。

- 起点の座標
- 皺が描かれうる領域
- 皺の曲線が寄る方向

これらの特徴データの作成については、[3]を参考とした。

4.3 輪郭線の局所的変形

輪郭線の局所的変形は、4.2における描画方式に組み込まれる。主に、皺を表す線が輪郭線をはみ出した際や、線の先端が輪郭付近にある場合に変形が成される。

† 北海道大学大学院情報科学研究科, Graduate school of Information Science and Technology, Hokkaido University

‡ 北海道情報大学, Hokkaido Information University

* 北海道大学情報基盤センター, Information Initiative Center, Hokkaido University

4.4 陰影付け

指定された光源位置を基に、人体パーツと皺を表す曲線に陰影付けを行う。前者については、光源から遠い外縁部に対して、後者については、皺の線に沿うように行う。

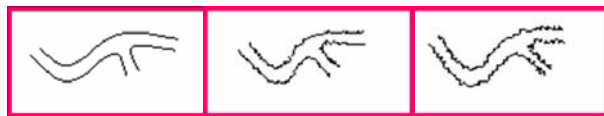
4.5 線質パラメータ

揺らぎ値とかすれ値の2つを用意する。これらは、生成される曲線に手書き感を与えて輪郭部と調和させることを目的としている。

(1) 揺らぎ値

揺らぎ値の目的は、曲線に揺らぎを与えて滑らかさを減らすことである。ユーザによって入力された揺らぎ値を $wiggle$ とおく。取りうる値は $0 \leq wiggle \leq 1$ である。

揺らぎは、システム中で曲線が線形近似的に表現されることを利用している。曲線を構成する各接続点を、確率 $wiggle$ で周囲 8 近傍のうち 1 方向にランダムに移動する。図 1 に揺らぎ値の違いによる例を示す。



wiggle=0.0

wiggle=0.5

wiggle=1.0

図 1. 揺らぎ値の例

(2) かすれ値

かすれ値の目的は、曲線を不均質にかすれさせて均質感をなくすことである。ユーザによって入力されたかすれ値を gap とおく。取りうる値は $0 \leq gap \leq 1$ である。

かすれは、曲線をランダムな長さの区間に複数個区切り、各区間を描画区間または非描画区間にすることによって表現する。区間の数は gap の数に比例する。まず、描画区間を 1、非描画区間を 0 とし、曲線の端から各区間に 1 と 0 に交互に割り当てる。次に、各非描画区間を、 $(1-gap)$ の確率で描画区間に変更する。図 2 にかすれ値の違いによる例を示す。



gap=0.0

gap=0.5

gap=1.0

図 2. かすれ値の例

5. 描画結果

図 3 に、右腕側面部に対する描画出力例を示す。認識はベクトルトレサによって行い、肩・肘・肘裏・手首表・手首裏の 5 点を輪郭線上から抽出した。これらの位置関係を基に、肩・肘・手首領域を認識した。

皺模様は、上腕に蛇行皺、肘裏にレンゲ皺、肘に引き皺をそれぞれ付加している。パラメータは $wiggle=0.0$ 、 $gap=0.0$ であり、陰影付けのための光源は画面右上方向に存在する。また、図 4 に異なる線質パラメータにおける出力例を示す。

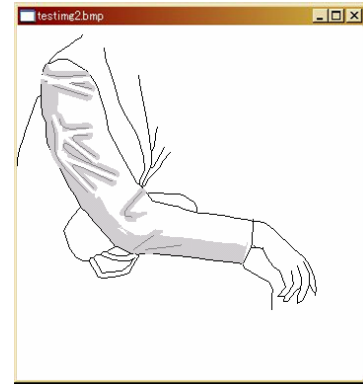


図 3. $wiggle=0.0$ 、 $gap=0.0$ での出力例



図 4. 異なる線質パラメータによる出力例

6. 結び

衣服のイラスト輪郭画像に皺模様を付加する描画処理システムについてその概要を述べた。現在、さまざまな姿勢形状に対応する皺模様特徴データの作成を行っている。今後は、よりリアルな皺模様を出力できるようにするために、実際に撮影した皺模様の写真から皺形状を識別し、特徴データをシステムに読み込む仕組みを実装することを考えている。

参考文献

- [1] 湯浅一也, 高井那美, 高井昌彰: 衣服の輪郭画像に皺模様を付加する描画処理システム, 電気・情報関係学会北海道支部連合大会, No.206, 2006
- [2] 湯浅一也, 高井那美, 高井昌彰: 衣服の輪郭画像に対する皺模様の付加的描画処理, 電子情報通信学会 2007 年総合大会, D-11-112
- [3] 鶴岡孝夫: スーパーデッサン 人物 基本動作篇, グラフィックス社, 2001
- [4] 伊藤祐二, 中村康弘, 松井甲子雄: スケッチを用いた画像検索の一手法, 電子情報通信学会論文誌'91/12 Vol.J74-D-II No.12
- [5] 酒井幸市: デジタル画像処理の基礎と応用, CQ 出版社, 2003