

人物イラストのポーズ変更ツールの開発

鈴木啓晃[†] 岡良祐^{††} 宮岡伸一郎[†]

[†]東京工科大学 メディア学部 メディア学科

^{††}東京工科大学大学院 バイオ・情報メディア研究科

1. はじめに

近年、PC でイラストを描く人が増えている。なかでも人物イラストが描かれることが多い。しかし、人物の構造は複雑であり、イラストを描き始めた人などは、イメージ通りのポーズを描くことが困難である。そのため、元の絵に対して、拡大縮小、変形、回転などの変形処理を行うことで、ポーズ変更をさせることがある。しかし、これらの変形を行うと、大きく曲げた部分や移動した部分の絵が切れてしまい、不自然になるうえ、隙間の補完などで人手による手直しが必要となる。また、多くの変形処理は、四角形による変形であり、変形の形が決まっているため、思った通りのポーズにすることが難しい。

これらの問題を解決するため、本研究では Harmonic Coordinates^[1]の技術を応用し、選択した部位に対し、多角形による変形を行うことで、人物のポーズ変更を行うツールの開発を行う。これにより、人物のポーズ変更を簡単にすることで、ユーザーがイメージしたポーズにしやすくし、作業の負担軽減を図る。

2. 全体の処理の流れ

本研究では、人物イラストの動かす部位を選択し、その部位に対し変形処理を行うことで、ポーズ変更をする。

まずユーザーがポーズ変更のために変形させる部位の範囲選択をする。次に人物の関節となる点をユーザーが示し、指定した点と選択範囲をもとに変形をかけるために必要な、多角形の設定を自動で行う。多角形の設定をした後、Harmonic Coordinates を用いて、変形処理を行うことができるようになり、ユーザーが指定した関節の点や設定した多角形の各頂点を動かすことでポーズ変更をする。

これらの処理の流れを図1で示す。

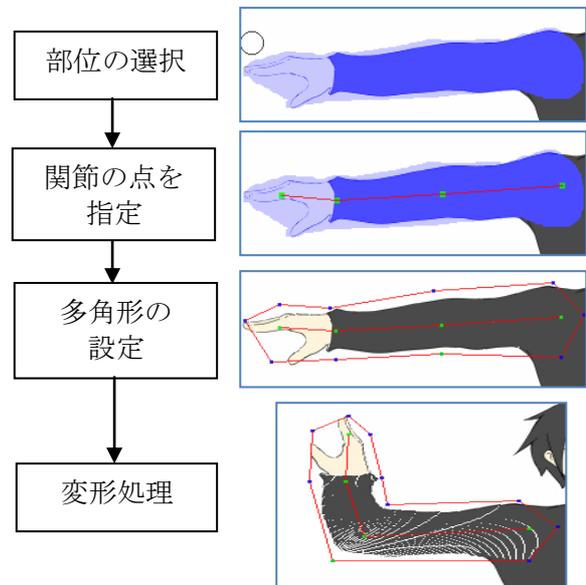


図1. 処理の流れ

3. Harmonic Coordinates による変形

Harmonic Coordinates は設定した多角形 C 内のすべてのピクセル p に対し、各頂点 C_i の重み $g_i(p)$ を計算する。この重み $g_i(p)$ は変形後も変化しないので、重み $g_i(p)$ を変形した後の多角形 C' の各頂点 C'_i に対応させることで、変形後のピクセルの位置が決まる。その新しい点を求めるための式が次式となる。

$$p' = \sum_i g_i(p) C'_i \quad (1)$$

この重み $g_i(p)$ は変形前の多角形 C の各頂点 C_i から、多角形 C 内にあるピクセル p に対し、以下のラプラス方程式を解くことで求めることができる。

$$\nabla^2 g_i(p) = 0 \quad (2)$$

また、ラプラス方程式を解くための、境界条件は以下のように設定する。まず、注目する頂点の値を1、隣接する頂点の値を0とし、頂点同士をつなぐ線上の値は線形補間をして求める。また、その他の頂点の値は0とし、各頂点をつなぐ線上の値も0に設定する。

“Pose Changing Tool for Portrait Illustration”

[†]Hiroaki SUZUKI, ^{††}Ryosuke OKA,

[†]Shinichiro MIYAOKA,

Tokyo University of Technology, 1404-1 Katakura-machi,
Hachioji-shi, Tokyo 192-0082 Japan

設定した境界条件をもとに、式(2)を解くことで、注目した頂点からの重みを算出することができる。図2が頂点Aに対し、ラプラス方程式を解いた際の重みである。

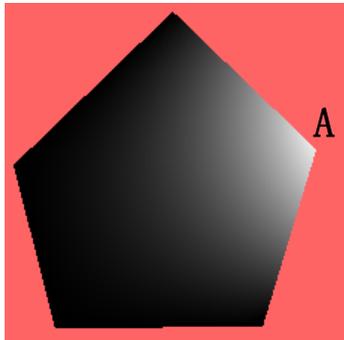


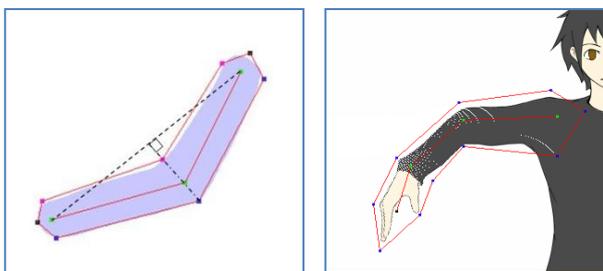
図2.頂点Aに対する重み

4. 関節の点と多角形の設定

本研究では、変形のために多角形の設定が必要となる。しかし、多角形の設定の際、変形したい部位を選択した後もう一度多角形で選択した範囲を囲むのは二度手間となるうえ、最適な多角形を設定することが難しい。

そこで、設定した関節の点と、選択領域により、自動的に多角形の設定を行うことで、ユーザーの作業工程を減らし、変形に最適な多角形を設定するようにした(図3(a))。

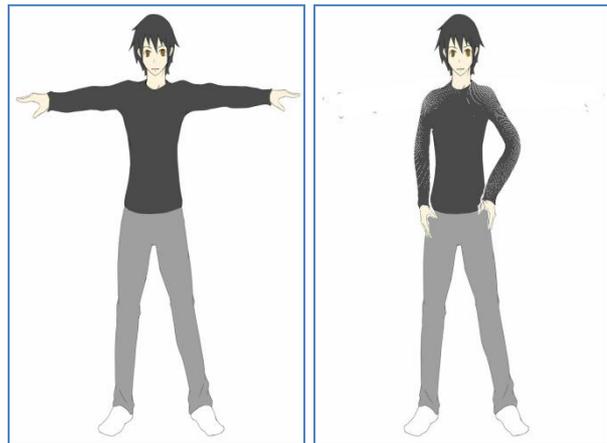
また、設定した関節の点を動かすことで変形がわかり、より人間を動かすように変形をかけることができ、直感的にポーズ変更をすることができる(図3(b))。



(a)多角形の生成 (b)関節の点による変形
図3. 関節の点と多角形

5. 実験と評価

本研究で述べた処理をツールに実装し、実験を行った。図4は元画像の人物イラストの手の部分に対し変形処理を行った結果である。



(a)元画像 (b)ポーズ変更後
図4. ポーズ変更の結果

このように、多角形による自由な変形処理を行うことで、肩やひじなど、大きく曲がる部分であっても、不自然に切れることなく変形をかけることができる。

また、本研究では、人を動かすように変形をかけポーズ変更をしていくことで、イメージしたポーズにしやすくなる。そのうえ、変形しながらイメージしたポーズとは違うポーズをとらせることで、変形中にポーズの比較をすることも可能である。そのため、ユーザーのイメージしたポーズや、イラストに合ったポーズを取らせることが容易となる。

これにより、イラストを描き始めた人なども、イメージしたポーズを取らせやすくなり、補完のための手直しも少なくなるため、作業の負担を軽減ことが可能となる。

6. おわりに

本研究では、Harmonic Coordinates の技術を用いて、人物イラストのポーズを変更する手法を提案した。それにより、自然で容易に人物のポーズ変更をすることができるようになった。今後は、変形時にピクセルの色が抜ける問題の解消と、白い背景以外でのポーズ変更を考慮し、より実用的なツールにしていく予定である。

参考文献

[1]Pushkar Joshi, Tony De Rose, Mark Meyer, "Harmonic Coordinates for Character Articulation", SIGGRAPH '07 pp.71:1-71:10,2007