

描いたイラストのデフォルメ具合を自動で調節するツール

澁谷 美樹^{1,a)} 鈴木 優^{1,b)}

概要: デフォルメキャラクターは漫画やアニメに応用を利かせて扱われ、需要が高いことが伺える。しかしながら同じデザインのキャラクターをデフォルメする際にも絵を描きなおす必要があり、手間がかかってしまう。なぜならデフォルメキャラクターを描く場合には顔や体のパーツの変形・移動が必要になるからである。そこで本研究では、デフォルメキャラクターの効率的な作成を目的とし、描いたイラストのデフォルメ具合を自動で調節するツールの開発を行った。ツールの開発のために画像の変形を行うパラメータの設定を行った。その結果、4種類のキャラクターの頭身の変形と描き込み具合の変形を行うことができた。

A tool to automatically adjust the deformation level of the drawn illustration

MIKI SIBUYA^{1,a)} YU SUZUKI^{1,b)}

Abstract: Deformed characters are popular. It mainly appeared in cartoons and anime. But it takes time and effort to draw deformed characters. This is because skills of illustration omission and exaggeration are necessary when drawing deformed characters. Therefore, in this research, we aim at the simple creation of deformed characters. For that purpose, we developed A tool to automatically adjust the deformation level. In order to develop the tool, we set parameters to deform the image. As a result, we successfully deformed the four kinds of characters.

1. はじめに

デフォルメとは対象を変形・歪曲して表現することを指し、現代ではキャラクターデザインを小さく簡略化した造形の意味を持つ。特にスーパーデフォルメの手法で作られた2頭身から4頭身のキャラクターはちびキャラと呼ばれる。デフォルメキャラクターは漫画やアニメ、及びCMのマスコットとして応用を利かせて扱われ、活躍の幅が広い。

手塚治虫は漫画のキャラクターのデフォルメ技法の中に「誇張」と「省略」があるとした[1]。誇張は特定の構成要素を拡大して全体のバランスを意図的に崩すことである。省略はキャラクターを描く線の数を減らしたり、細かい構成要素を描かずに表現することである。また、高松らは誇張度を頭身の低さ、省略度を画像の粗さから測定できるとし

た[2]。つまり、キャラクターのデフォルメ具合を変えるには頭身の低さと線の量とを変更する必要がある。それらの工程にはイラストを描き直す手間が掛かってしまう(図1)。そこで、本研究では同一キャラクターのデフォルメイラスト作成時の効率化を目的とする。



図1 イラストのデフォルメの例

Fig. 1 Illustration deformed example

¹ 宮城大学
Miyagi University, 1-1Gakuen, Taiwa-cho, Kurokawa-gun,
Miyagi 981-3298, Japan

a) p14220487@myu.ac.jp

b) suzu@myu.ac.jp

2. 関連研究

デフォルメキャラクターの作成支援を目的とした研究にデフォルメキャラクターのデザイン支援 [3] や 3D モデルを用いた企画者とデザイナー間での作成イメージの共有 [4] がある。しかしながら、これらは 3D モデルを使用する方法であり、平面のイラストを扱うものではない。また、ツールを使用した後に手を加える必要がある。本研究では平面のイラスト作成におけるデフォルメキャラクターの作成支援を目的とし、使用者による手直しを最低限に抑えることを目標とする。

3. 提案するデフォルメイラストの作成方法

3.1 デフォルメイラストの作成方法の概要

デフォルメイラストの作成方法として、顔と体のパーツを変形して使いまわす方法を提案する。イラストのデフォルメ具合を変える場合、イラストのパーツの大きさや線の多さは変わるが、パーツの数や基本的な位置は変わらない。そのためパーツを変形することでデフォルメイラストを作成することは可能だと考えた。また、パーツを使いまわす方法はパーツを自力で描き直す手間が掛からないため、短時間でデフォルメイラストを作成することができる。この論文では使いまわすイラストをベースイラストと呼び、ベースイラストには頭身の高いものを用いる。

3.2 予備実験

パーツを使いまわすことでデフォルメ具合の違うイラストを作ることが可能かどうか判断するため、予備実験を行った。CLIPSTUDIO を使用し、7.5 頭身のイラストをパーツごとに手動で拡大・縮小・削除・移動して 2.5 頭身のイラストを作成した (図 2)。例えば、目の拡大や顎の縦幅の縮小を行っている。実験の結果、パーツを手動で変形するだけで顔や体のバランスが自然な見た目のデフォルメイラストを作成できることが示唆された。



図 2 予備実験の変形結果

Fig. 2 Deformation results of preliminary experiment.

4. イラストを自動でデフォルメするツール

4.1 ツールの概要

パーツの変形を手動で行うと時間がかかってしまうため、イラストの変形を自動で行うツールを作成する。このツールではプログラムがベースイラストの画像をパーツごとに拡大・縮小・削除・移動し、自動でデフォルメイラストを生成する。この論文ではデフォルメ具合の基準を数として捉えることのできる頭身に定め、頭身を低くするにつれて顔や体のデフォルメ具合を高める設定にする。今回はベースイラストの頭身を 8 頭身とし、2 頭身と 3 頭身に変形可能なプログラムを openFrameworks で開発した。

4.2 ツールの対象者

ツールの使用者は変形対象となるベースイラストを自ら用意する必要があるため、全身のイラストを描ける程度の画力を持っていることが前提である。その上でデフォルメイラストを描くことが苦手な人や 1 つのイラストを作成するのに多くの時間がかかる人を対象者とする。デフォルメイラストを描くことが苦手な人は頭身の高いイラストからデフォルメイラストを入手でき、イラスト作成に時間がかかる人はデフォルメ具合の違うイラストを描き直す時間が掛からないという効果が期待できる。イラストを描く習慣がある人であれば、イラスト作成の目的は問わない。

4.3 使用するイラストの条件

ツールを作成するにあたり、ベースイラストの条件を以下の 4 点定めた。

- 8 頭身の人物キャラクター
- 正面向きで立った状態
- 体と顔とのパーツごとにレイヤを分けて作成し、他のパーツに被っている部分も描く (図 3)
- 頭/後ろ髪/前髪/輪郭/顎/首/胸/腹/腰/二の腕/前腕/手/太もも/ふくらはぎ/足/耳/眉/目/鼻/口のパーツに分ける



図 3 後ろ髪パーツの描き方の例

Fig. 3 Example of how to draw hair.

頭身は計算のしやすい 1 頭身刻みにし、予備実験のベースイラストと近い 8 頭身を指定する。変形後のデフォルメイラストの見た目の判断をする際に左右差を無くすために

正面向きを指定する．イラストが何頭身であるかわかりやすくするために立った状態を指定する．頭身の違うイラストを作成する際にパーツの大きさや位置が変わってしまうため，空白を作らないために他のパーツと被っている部分も描くことを指定する．被っている部分も描くことで，例えば首を小さく変形した際にも後ろ髪を違和感なく表示することができる．

4.4 デフォルメツールの使用手順

はじめに，使用者に 4.3 節の条件を満たしたイラストを描いてもらう．次にツールが描かれたパーツごとに読み込む．パーツを表示する際に背景を透過する必要があるため，パーツの読み込みは PNG 形式で行う．次に使用者に作成するデフォルメイラストの頭身を選択させる．最後に，ツールがイラストを選択された頭身にデフォルメする．

5. 自動化パラメータの設定

5.1 自動化パラメータの決定手順

パーツごとに分かれたベースイラストを用意して，パーツごとに変形のためのパラメータを設定した．今回はボブカットの女性のイラスト（図 3）を使用したため，この論文ではパラメータの設定に用いたキャラクタをボブカットと呼ぶ．ボブカットのイラストで設定したパラメータを他の 3 種類のイラストに当てはめ適応実験を行い，全てのイラストが上手くデフォルメされるようにパラメータの調整を繰り返した．

5.2 適応実験に用いるイラストの種類

ボブカットとは髪の長さ，顔立ち，性別などの特徴に違いのあるキャラクタのイラストを 3 種用意した．また，絵柄の違いを出すために 3 人の協力者に 1 種類ずつイラストを作成してもらった．この論文ではそれぞれのキャラクタを左からショートカット，男性，ロングヘアと呼ぶ（図 4）．



図 4 適応実験に用いるイラストの種類

Fig. 4 Types of illustrations used in substitute experiments

5.3 設定したパラメータ

定義した変数（表 1）と最終的に定めたパラメータの一部を表にして示す．なお，今回用いた座標は画面の中心を原点とする直交座標系で x 軸は右，y 軸は下がプラス方向である．

表 1 定義した変数の一例

パーツ	変数
目の横幅	eye-w
目の縦幅	eye-h
首の縦幅	neck-h
胸の縦幅	breast-h
目の y 座標	y-eye
首の y 座標	y-neck
胸の y 座標	y-breast
後ろ髪の y 座標	y-hair

表 2 目の大きさのパラメータ

評価項目	横幅	縦幅
8 頭身	eye-w * 1.0	eye-h * 1.0
3 頭身	eye-w * 1.1	eye-h * 1.1
2 頭身	eye-w * 1.2	eye-h * 1.2

表 3 後ろ髪の長さのパラメータ

キャラクタ	髪の縦幅
ボブカット	y-neck + neck-h - y-hair
ショートカット	y-neck + neck-h - y-hair
男性	y-neck + neck-h / 2 - y-hair
ロングヘア	y-breast + breast-h - y-hair

表 4 目の高さの位置のパラメータ

評価項目	y 座標
8 頭身	y-eye
3 頭身	y-eye + eye-h * 0.36
2 頭身	y-eye + eye-h * 0.58

パーツの大きさは縦幅横幅ともにベースイラストの初期値に係数を掛けて設定する（表 2）．表 2 の初期値とは eye-w と eye-h とであり，それらに掛かっている数値が係数である．例えば目の 2 頭身の横幅の場合，初期値は eye-w，係数は 1.2 である．パーツの大きさの設定方法の例外として，後ろ髪の長さは体のパーツの位置に一定の長さで表示されるよう，後ろ髪の y 座標と髪の伸びている位置の y 座標の差から逆算して設定している（表 3）．例えば，ロングヘアの後ろ髪の長さは常に胸の高さに表示される．パーツの x 座標の位置は，中心のパーツである首や胸などは初期値から変更せず，両脇の二の腕などのパーツは中心のパーツの横幅を基準に間隔を設定し，頭身ごとに初期値×各係数で設定する．パーツの y 座標の位置は，y-neck + neck-h を基準とし，指定するパーツの上に位置するパーツまでの縦幅の合計を y-neck + neck-h に足すことで設定する．例えば腹の y 座標は y-neck + neck-h + breast-h で求める．例外として，目の y 座標は目の y 座標の初期値と目の縦幅×各係数で設定する（表 4）．これらのパラメータで変形を行った結果を図 5 に示す．

5.4 描き込み線の省略

高松らは誇張度を頭身の低さ，省略度を画像の粗さから



図 5 2 頭身と 3 頭身の作成結果

Fig. 5 Results of creating 2 head and 3 head

測定できることに加え、誇張度と省略度からデフォルメ度合いを測定できるとしている [2]。つまり 2 つのデフォルメ技法を用いることでよりデフォルメ度合いの高いイラストの作成が可能であるといえる。しかしながらパーツの拡大縮小や位置移動では省略の変形を行うことが難しい。例外として変形後の 2 頭身の鼻のパーツのように非表示にすることはできるが、描き込み線を減らした画像の生成はできていなかった。そこで、パーツの輪郭抽出を行うことで描き込み線の省略を行う。

まず、パーツ画像から輪郭を抽出する。輪郭線とパーツの中間色を用いて新しいパーツの画像を生成することで描き込み線を消去した (図 6)。



図 6 前髪パーツの輪郭抽出

Fig. 6 Contour extraction of bangs

5.5 描き込み線の変形結果

それぞれのキャラクタから描き込み線の多かった表 5 に示したパーツの変形を行った。変形の結果図 7 のように指定のパーツを変形することができたが、パーツのつながり目の部分にまで輪郭線が出てしまう点を改善する必要がある。

表 5 輪郭抽出したパーツ

キャラクタ	輪郭抽出したパーツ
ボブカット	前髪/後ろ髪/太もも
ショートカット	前髪/後ろ髪/太もも
男性	前髪/後ろ髪/太もも/二の腕
ロングヘア	前髪/後ろ髪/太もも/足



図 7 2 頭身と 3 頭身の描き込み具合の変形結果

Fig. 7 Deformation result of drawing condition

5.6 使用するイラストの制約

ツールを使用するにあたり、現在のプログラムで正確に変形出来ない特徴をまとめた。

- 複数の色を使用したパーツ
- 編み込みやタトゥーなどパーツの内側の描写
- 不均一な髪の長さ

輪郭線を表示した際の描画部分の色は黒以外の中間色で塗りつぶしている。そのため複数の色のパーツから中間色を取ると本来のイラストとは違う色に構成されてしまう。パーツ内部に特徴のあるイラストについても輪郭線の抽出の際に要素が消えてしまうことや、要素の色が中間色の色味を変えてしまうためレイヤを分ける必要がある。不均一な髪の長さについては髪が体のどこまで伸びているか設定することが難しい。これらを正確に変形するには色の違うパーツや長さの違う髪を別レイヤに分けて扱う必要がある。

6. まとめ

本研究では描いたイラストを自動で変形するツールの開発をパラメータの設定まで行った。結果として 8 頭身のイラストを 3 頭身および 2 頭身に変形することや描き込み線の省略を行うことができた。

参考文献

- [1] 手塚 治虫. マングの描き方似顔絵から長編まで. 光文社. 1996.
- [2] 高松 耕太. 嶋津 恵子. キャラクターの外見的特徴量の計測実験. 研究報告エンタテインメントコンピューティング (EC), 2011-EC-19, 27 号, pp.1-4, 2011.
- [3] 工藤 菜央. 岡本 直樹. 茂木 龍太. 松島 渉. 近藤 邦雄. 三上 浩司. 金子 満. 動物をモチーフにしたデフォルメキャラクターのデザイン原案作成支援システムの開発. , 第 72 回全国大会講演論文集, pp.385-386, 2010.
- [4] 田中 希. 茂木 龍太. 三上 浩司. 近藤 邦雄. 変形テンプレートを用いたデフォルメキャラクターのデザイン原案作成支援システムの開発. 映像情報メディア学会技術報告. 36 号, pp.61-64. 2012.