

線画における線の性質と描かれる対象との関係

The Relation between the Drawing Object and the Characteristics of Lines in a Line Drawing

笠尾 敦司*1
Atsushi Kasao

ベ・ジンソク*2
JinSeok-BAE

*1 東京工芸大学大学院
Graduate School of Arts, Tokyo Polytechnic University

*2 東京工芸大学大学院 芸術学研究科
Graduate School of Arts, Tokyo Polytechnic University

“Manga Face” was created as new communication tool. It is a line drawing of a face added by marks, for example, heart marks or sweat marks typically found in manga. The website which allows users to create a personal Manga Face was started. However, it is not clear that what kinds of lines are appropriate for expressing each kind of facial expression. To find the relation between the drawing object and the characteristics of the lines in the line drawing, the sensory analysis tests were performed.

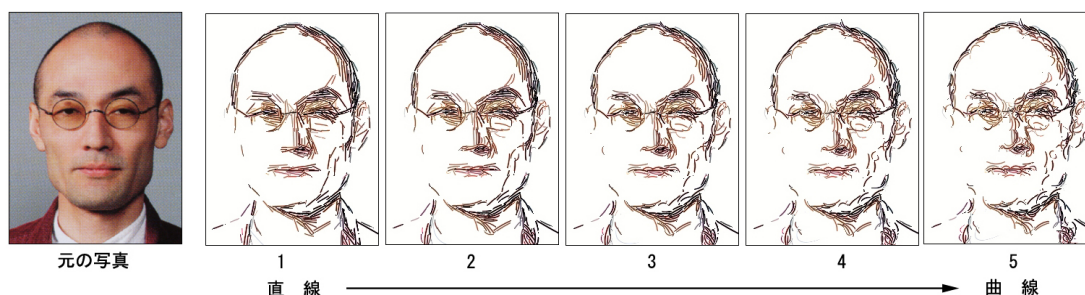


図1 顔写真から特徴を抽出した線画

1. はじめに

人間の顔の表情はコミュニケーションの手段として、芸術学、心理学、医学、工学など様々な分野で研究がなされつつある。人間が描くようなより自然な似顔絵の生成システム実現に向けての研究[鮭川05]、リアルな表情をCG上で自動生成することを目的とした研究[鈴木02]がなされている。しかし、顔写真を直接的にコミュニケーションに用いるという目的で似顔絵を作り出すための研究はなされていない。我々は、顔の表情を写した顔写真から特徴を抽出し、それを元に作り出した線画にマンガで良く使われるハートや汗マークなどを加えて感情を明確に伝えられるようにした新しいコミュニケーションツール(これをマンガフェースと呼んでいる)を提案した。実際にユーザーの顔写真をアップロードして、ユーザーの顔写真からマンガフェースを作成することのできるサイトも制作した[ベ06]。

線で対象を表現する場合、一般に直線は固い感じを与え、曲線は柔らかい感じを与えられるので、線画の線の表現は対象の性質に合わせて様々に変えて描かれるものである。マンガフェース制作サイトで用いる描画エンジンには表現の自由度の高い Synergistic Image Creator (SIC)[笠尾 04]を採用し、線画を描く際に、2次曲線で表現することにした。そのため、描画に用いる線には、直線から、曲がりの大きな曲線表現まで自由に選択することができるようになった。しかし、それぞれの顔の特徴や表情にとって適切な性質の線がどのようなものかわかっていないので、色々な特徴のある顔や表情を用いて、それらにとって適切な線の表現を調べるための官能試験を行なった。本発表ではその結果について述べる。

連絡先: 笠尾 敦司, 東京工芸大学大学院, 東京都中野区本町 2-9-5, kasao@dsn.t-kougei.ac.jp

2. SIC を用いた線画表現

前節で述べたように、SIC では、写真画像から輪郭などの特徴となりうる部分を抽出し、そこを線で描き、それ以外の部分を白で塗りつぶすことで線画を制作している。描く際にはまず、特徴として抽出した領域に2次曲線をフィッティングする。そのため、抽出された領域が強く曲がっていれば、フィッティングした2次曲線も強く曲がることになる。単純化した式で表現すると、 $y=ax^2$ となるが、この a の値が 0 の時、2次曲線は直線となり、 a の値が大きくなったときに2次曲線は大きく曲がることになる。そして、全ての2次曲線のフィッティングが終わったら、その線を黒の線として表現する。この時、 a の値に c という定数を掛けておくことにすると、 $c=0$ の時全ての線は直線になり、 c の値を大きくするほど、全ての線が大きく曲がることになる。図 1 にはこの c の値を変化させたときの線画の変化を示した。ここでは図 1-2 の図形がちょうど $c=1$ に対応している。その他の図は、1-1 が $c=0$ 、1-3 は $c=2$ 、1-4 は $c=3$ 、1-5 は $c=4$ 、である。以後 c の値を曲線率と呼ぶことにする。

3. 線の表現力に関する実験

図 1 に示した5種類の線画を官能試験に用い、設問毎に、元の顔写真と比較して適切な線画を選んでもらう実験を行うことにした。理論的に元の写真に最も近いのは線画 2 である。

3.1 実験 1 顔の特徴と曲線率の対応

被験者として東京工芸大学学生28人(男性:17人、女性:11人、年齢:20代)に協力してもらった。顔のサンプルとして、東京工芸大学デザイン学部の男性の先生4人、事務職員の女性1

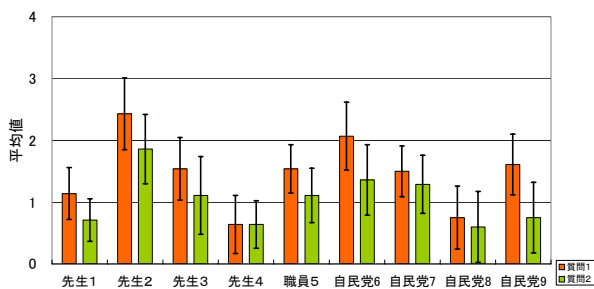


図2 各人ごとの曲線率の平均値

人、自民党国会議員4人男性:2人、女性:2人を用いた。質問項目は以下の通り。

質問1:あなたが最も好きな線画を選んでください。

質問2:左の写真の人物を最も良く表わしていると思う線画の番号を書いてください。

3.2 実験1の結果と考察

質問1と質問2の結果を図2に示す。

図2には質問1のサンプル毎の平均値を赤で示した。そして、この値全ての平均値を求めたところ、曲線率が1.0になった。また、質問2のサンプル毎の平均値をプロットし緑で示した。さらにこの値全ての平均値を求めたところ、曲線率の平均値は1.5になった。

全ての平均値において、質問1の値が質問2より小さな値を示している。このことから、元の写真を無視して好きな線画を選ぶと、直線に近い線画が選ばれ、その全体の平均値は理論的に元の顔写真に近い値、曲線率=1.0になる。また、質問2の結果からは、元の写真の特徴に合わせるために、曲線率は質問1の好みの線画の値より大きくする方向で調整していることが分かる。そして、ほとんどの値は曲線率の理論値1.0より大きくなっている。

質問2で曲線率の大きな値を示しているのはサンプル2と6



図3 サンプル2,4の元の顔写真



図4 顔の表情写真

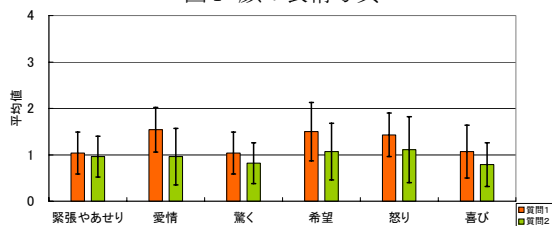


図5 各人ごとの曲線率の平均値

である。逆に小さな値を示しているサンプルは4と8である。元の写真を確認すると、サンプル2と6は丸顔で、サンプル4と8は角張った直線的な顔であった。サンプル2と4を図3に示す。この結果から、顔の特徴に合わせて、線の性質を選んでいることが分かる。

3.3 実験2 顔の表情と曲線率の対応

顔の表情と線の曲線率の関係を調べる実験2では、緊張やあせりの表情、愛情や好意の表情、驚いている表情、希望の表情、怒っている表情、喜びの表情6種類の表情図4に対して線画を制作し官能評価実験を行った。質問の項目は以下の通り。

質問1:あなたが最も好きな線画を選んでください。

質問2:左の写真の人物を最も良く表わしていると思う線画の番号を書いてください。

3.4 実験2の結果と考察

実験1と同様に平均値を求め、それぞれの値をプロットした結果を図5に示す。

実験1同様元画像との関係を考えずに好きな線画を選ぶと、全ての表情に対して、表情に合わせて選んだ線画よりも曲線率は小さくなり直線に近くなることが分かった。また、実験2でも質問1の全サンプルの曲線率の平均値は理論値の1.0になった。実験1ほど、値に大きく偏りが出なかったため、表情と元の写真との特別な対応関係を見つけ出すことができなかった。しかし、個人個人の回答では、大きく値がばらついていることから、被験者一人一人が元の写真の異なる特徴に注目して、適切だと思う線画を選んでしまったためではないかと考えられる。

4. まとめ

実験1については、元の写真と線画との対応関係が見られたが、実験2については意味のある結果を読み取ることができなかった。今回、考えられる実験2の問題点を解決し、新たに実験を試みる必要がある。考えられる可能性としては、実験2の場合は全て同じ人間であるため、注目点が細部に及んでいると考えられる。その上、被験者毎に目、口、鼻など異なるところに注目し、その部分がうまく表現できている線画を選んでしまっているということも考えられる。例えば、人間が注目しやすい瞳に注目した人は、それがきれいに丸く表現できる曲線率の高い線画像を選びやすくなるということである。従って、この問題を克服するためには、元画像を使わず、単純に表情を表す言葉のみを提示し、それに合う、具象的な意味をもたない曲線率の異なる曲線群の画像の中から適切な物を選ぶなどの方法が考えられる。

参考文献

[阿部 03] 阿部 武彦, 上田 芳弘, 木村 春彦: 模擬育種法を用いた顔の同定支援システムの改善, 人工知能学会論文誌, Vol.18 No.3 pp.131-135, 2003.
 [鮭川 04] 鮭川 哲也, 青木 直和, 小林 裕幸: 感性的な似顔絵生成システム実現のための基礎的研究, 画像電子学会第210回研究会講演予稿, pp.14, 2004.
 [笠尾 04] 笠尾 敦司, 宮田 一乗: 知育とデザイン知識の蓄積を目的とした NPR 表現システムの構築, 第18回人工知能学会全国大会, 1E3-08, 2004.
 [べ 06] ベ・ジンソク, 笠尾 敦司: メールインタフェースを利用した記号的マンガ表現付加サーバー, 第20回人工知能学会全国大会, 2P-07, 2006.