

視点を自由に設定可能な人物の輪郭線スケッチ学習支援環境の構築

山田 卓[†]

曾我 真人[‡]

瀧 寛和[‡]

これまでの学習支援システムでは、人物描画の自習システムの開発が進められていなかった。そこで本研究では以前に人物が保持する関節間の距離・角度を正しく認識させることで人物描画の精度を向上させるシステムを構築が行われた。しかし先行研究では、描ける構図の数に制限があり、また描かれた人物画の一部分のみの診断しか行えなかった。本研究では視点を自由に設定できるようにし、身体全体の診断を行った。本システムが人物の輪郭線スケッチにおいて学習効果があるのかどうかを、評価実験を通して、検証した。そして評価実験で得られた情報を基に新たにシステムを構築している。

Development of a Sketch Learning Environment for Human Body Contour by Free Viewpoint Setting

SUGURU YAMADA[†]

MASATO SOGA[‡]

HIROKAZU TAKI[‡]

There was not any learning environment that assists learners to learn skill for drawing of human body. Therefore, our group developed a preceding learning environment that improved drawing of human body contour by checking joint angles and interjoint distances of the sketches drawn by learners. However, preceding study had a limit to the number of composition. Additionally it was only able to evaluate a part of drawing of human body. The present learning environment enables learners to set viewpoint freely, and it evaluates whole body of learner's sketch. We evaluated learning effect of the learning environment. Currently we are developing new learning environment based on information obtained from evaluation experiment.

1. はじめに

1.1 研究背景

現在、人物画の学習方法としては本やインターネットのサイトで紹介されている方法論を自身で読み、学習する方法と、絵画教室に通い、講師から教わることで学習する方法がある。また、通信教育という方法もある。本などによる学習は手軽に行えるが対話性に欠け、成果物に対する助言といったアプローチが無く、自身の絵のどこが悪いのかを見つけ、理解することが難しい。講師に教わる学習は対話性があるが、通学時間や金銭的に負担が掛かり、手軽に行うことが難しい。通信教育による学習の場合では、通学する手間が省けるかわりに、成果物に対するアプローチに時間が掛かり、上達するのが遅くなる。

また、人体とは複雑な形状をし、さらに身体動作によって形状が変化する。そのため、人体がもつ関節間の距離・角度を正しく認識することは人物画を描く上で必要不可欠となる。そこで、本研究の先行研究とし

て、人物画を描く際に骨格を描き、骨格を診断することによって人物画の評価、アドバイスをを行うシステムを構築した。しかし、先行研究では人物画の診断時に片腕もしくは片足という体の一部しか評価することができなかった。また、あらかじめ用意された人体の2次元画像を描く対象としていたので、決められた構図でしか描くことができなかった。

1.2 研究目的

本研究は、学習者が様々な方向から見た人物の全身の輪郭線を正しくスケッチできるスキルを身につけることを支援する学習支援環境の構築を目的とする。ここでいうスケッチとは人物の輪郭線を正しく描けることとしている。そのためには人物の全身を診断できる機能と、人物をあらゆる方向から表示できる機能が必要となる。

本研究では人物画のより正確な診断を行うために、両腕両足を評価するシステムの構築を行った。また本システムは視点を自由に設定できる仕様とするために3DCGの人物をモデルとした。そうすることによって、あらゆる方向からの人物画が描けるようになるとともに、使用者が描きたい構図を選択しやすくしている。

[†] 和歌山大学大学院 システム工学研究科
Wakayama University Graduate School of Systems Engineering

[‡] 和歌山大学 システム工学部
Wakayama University Faculty of Systems Engineering

2. 提案手法

2.1 システム構成

本システムはパソコンとペンタブで構成される。学習者はディスプレイに表示されるシステム画面を見ながら、画用紙に人物をスケッチするという学習を行う仕組みになっている。

2.2 学習手順

2.2.1 フローチャート

まず、学習者は視点を移動させることで描きたい構図を決定する。視点は X 軸, Y 軸, Z 軸のそれぞれで回転させることができる。次にディスプレイに表示される人物モデルをスケッチする。スケッチをする際に、表示される人物モデルの骨格を描き、その後に輪郭線を描くといった手順で行う。そして成果物の関節位置情報をペンタブで取得し、それをを用いて成果物の骨格の関節角度と関節間の距離比を算出する。その値を使い、成果物の整合性を診断し、評価結果を表示する。その後、学習者は評価結果を参考に人物画を修正する。(図1)

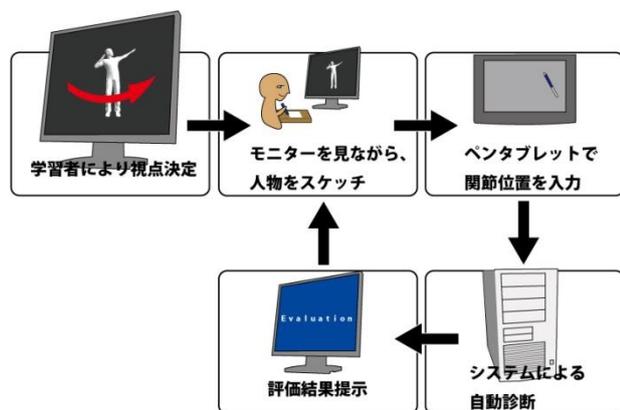


図1 システムフローチャート

2.2.2 関節位置情報の入力

今回、関節位置情報を入力するために WACOM 製の Intuos2 を使用した。入力方法はペンタブ上に成果物が描かれた画用紙を置き、その上から付属のペンで成果物の関節点を押すと、その位置情報が入力される。ペンタブで入力する箇所は、腕については肩、肘、手首で3点、足については股関節、膝、足首の3点、胴体については背骨の隆椎と呼ばれる首当たりの箇所と尾骨の2点である。腕と脚は左右両方に入力箇所を設けてあるので、入力する箇所は計 14 点となる。図2に関節点の入力風景を示す。

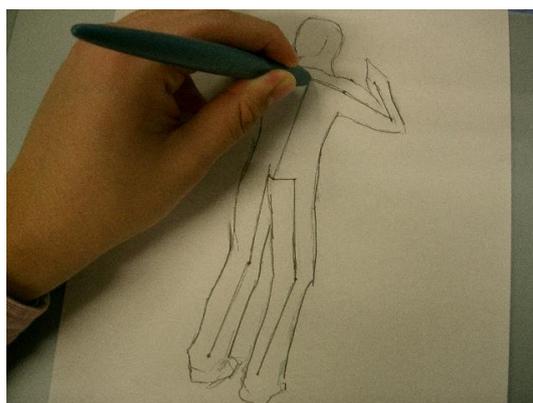


図2 関節点の入力

2.2.3 診断結果

学習者には人物モデルと成果物の骨格を重ね合わせた図を提示する。(図3)

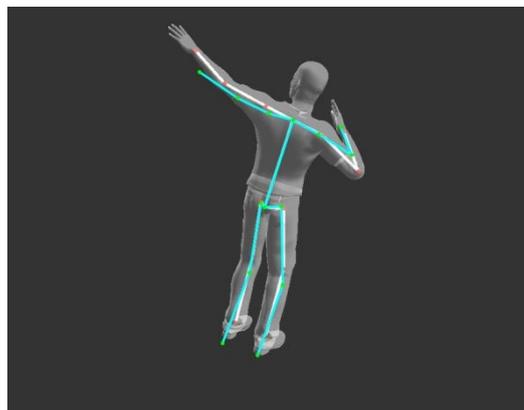


図3 骨格を重ね合わせた画面

文章で提示する診断結果の内容は、両腕両足の4箇所において、それぞれ3種類を設けてある。1つ目は、モデルと成果物の各部位の関節角度を比べ、成果物の関節角度がモデルの関節角度から、何度ずれているのかを表示する。またズレが5度以下ならば、誤差はほとんどないと表示する。2つ目は、モデルと成果物の各部位の距離比率を比べて、成果物の距離比率がモデルの成果物の距離比率よりも、1.2倍より大きければ、その部位は大きすぎると、0.8倍より小さければ、小さすぎると表示する。また比率のズレが1.2倍から0.8倍の間ならば、その部位の大きさはちょうどいいと表示する。3つ目は、腕の場合、モデルの上腕部と前腕部の比と成果物のそれとを表示する。足の場合、大腿部と下腿部の比を表示する。図4に右腕の場合の診断結果提示例を示す。

右腕の評価
 鎖骨の角度の誤差はほとんどありません
 上腕部の角度の誤差は 14 度です
 前腕部の角度の誤差は 11 度です
 鎖骨の大きさはちょうどいいです
 上腕部が小さすぎます
 前腕部が小さすぎます
 モデルの上腕部と前腕部の比は 5:4 で、成果物の上腕部と前腕部の比は 5:4 です

図4 診断結果提示例

3. 評価実験

3.1 実験目的

本実験により、システムを使用して人物画をスケッチした場合とシステムせず人物画をスケッチした場合においてその成果物を客観的に比較し、システムが学習者にどのような変化をもたらすか検証した。

3.2 実験手順

被験者は 20 代の男女 10 名の学生で、実験は下記の手順で行った。被験者をシステム使用しスケッチをする実験群、システムを使用せずにスケッチをする統制群に分け、実験を行った。被験者には 1 人に合計 5 枚の人物画をスケッチしてもらい、その後アンケート用紙に記入してもらった。その内の 1 枚目と 5 枚目を両群ともシステムを用いずにスケッチしてもらう。2~4 枚目では、実験群はシステムを用いて、統制群はシステムを用いずにスケッチして練習してもらった。(図 5)

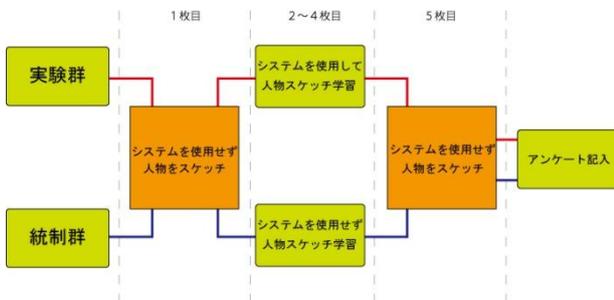


図5 実験の流れ

3.3 評価方法

評価は 1 枚目の関節角度のズレ、そして関節間の距離比率のズレと 5 枚目のそれらとを比較することで行う。比較方法は 1 枚目の値から 5 枚目の値を引くことで行う。そのため 5 枚目の成果物が改善されていれば 5 枚目の値が小さくなっているはずなので上記の比較方法を行った結果、値は正の値をとり、悪化していれば負の値をとる。また、ペンタブレットで入力する 14 点で導き出したそれぞれ 8 箇所の角度と距離比率でもって評価する。向上した箇所が半数より上回れば、向上とみなし、下回れば悪化とみなした。図 5 に学習

者が 1 枚目と 5 枚目に描いた人物モデルを示す。



図6 図5 1枚目のモデル(左)と5枚目のモデル(右)

3.4 実験結果

表 1 に実験の結果を記載する。アルファベットで表記されているものは被験者の事で、A~E を実験群、F~J を統制群としている。

表1 評価結果

実験群	角度	距離比率
A	向上	向上
B	悪化	悪化
C	向上	悪化
D	悪化	悪化
E	向上	悪化
統制群	角度	距離比率
F	維持	向上
G	悪化	悪化
H	向上	悪化
I	悪化	向上
J	維持	向上

3.5 実験考察

本実験の結果では実験群、統制群ともに成績が悪くなった箇所が半数を占めた。最大の原因は 1 枚目と比べて 5 枚目の構図が難しいことが考えられる。5 枚目が難しいと考えられるのは俯瞰の構図になっているからである。したがって、今回の実験ではシステムの有用性が検証されたとはいえない。

今回のシステムはアドバイス機能がない。学習者はシステムを使う事で、自身の誤りを認識することはできるが、その修正方法に至ってはアドバイスしていない。そのため、学習者は誤りを認識できても、それを修正する方法は学習者に模索してもらうしかなかった。アドバイス機能が搭載されることで、描画パターンの再構成が促進され、短期間で上達する可能性がある。

今回のシステムではモデルと成果物の背骨の長さや角度を合わせることで双方の大きさや向きを合わせた

後に、評価を行ったが必ずしも背骨に合わせることが良いとは限らない。もしかすると、右前腕部で大きさや角度を合わせた方がより良い評価が表示されるかもしれない。今回、モデルと成果物の大きさや向きを背骨でもって合わせた理由はその方が後の修正が少し楽になると考えたからである。しかし評価の事を考えると、また違った大きさの合わせ方を検討する余地があると考えられる。骨格のみを評価して輪郭線の評価を行っていない。そのため、大まかな形のみしか評価しておらず、詳細な評価が行えていない。

4. 新システムにおける改善点

評価実験の考察を踏まえて、新たにシステムの再構築を行っている。以前のシステムでは輪郭線の診断を行えず、描いた人物の全身を十分に評価ができたとはいえない。そのため、輪郭線を診断する環境を整える必要がある。

4.1 人物モデルの輪郭線取得

モデルの輪郭線は視点移動することによって変化する。そのため、あらかじめ輪郭線の情報を用意することができないので、その都度モデルの輪郭線を求めなければならない。そこで、3DCGモデルの頂点の中で輪郭線となっている点を取り出し、2次元の情報に変換し保存する。そしてそれを輪郭線の診断に利用しようと考えている。

また保存する際に、特徴点を人体の部位ごとに保存しておく。そうすることで評価時に部位ごとに評価やアドバイスを提示できると期待できる。

図7に抽出した特徴点を表示したときの画面を示す。

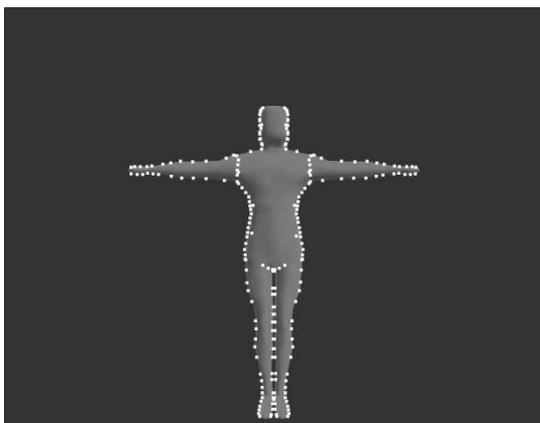


図7 特徴点抽出

4.2 輪郭線による診断

成果物の輪郭線はペンタブレットを用いて取得する。輪郭線の位置情報の取得方法は関節位置と同じく、ペンタブレット上に成果物を描いた画用紙を置いた後、

付属のペンで成果物の輪郭線をなぞることで実現できる。それを画面上に表示する。(図8)

取得した成果物の輪郭線情報とあらかじめ保存しておいた3DCGモデルの輪郭線情報を用いて、診断を行う。

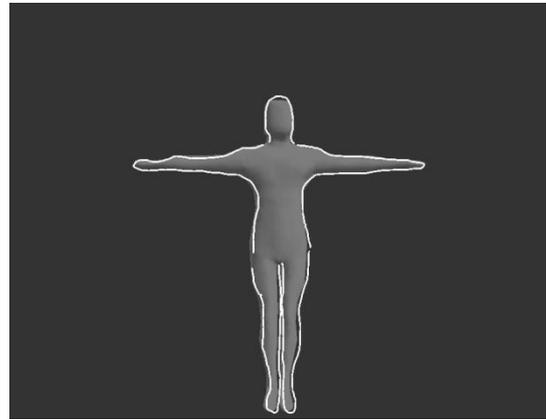


図8 成果物の輪郭線描画

5. 今後の展望

今後は短期間での上達を促すために、診断機能の改良、アドバイス機能の搭載を行いたいと考えている。診断機能については、また、3DCGモデルの特徴点を取る際に輪郭線でない頂点を取得してしまう場合がある。そのため、より精度の高い特徴点抽出を行う。これらの課題を解決した後に、再びシステムの有用性を検証する。

参考文献

- 1) 曾我真人, 福田貴久, 瀧寛和: 関節間長と関節角度の診断機能を持つ人物画模写学習支援環境, 電子情報通信学会技術研究報告 109(160), pp. 1-6(2009)
- 2) 曾我真人, 福田貴久, 瀧寛和: 関節間長と関節角度の診断機能を持つ人物画模写学習支援環境, 電子情報通信学会技術研究報告 109(160), pp. 1-6(2009)
- 3) 藤原達達朗, 亀田昌史: 初心者向け対話的デッサン学習支援システムの基礎的検討: 比率の捉え方と陰影表現の学習, 情報処理学会研究報告 2008 (98), pp. 11-16(2008)
- 4) 城内和也: 仮想モチーフと仮想デッサンスケールを用いたスケッチ学習支援システムの提案, 和歌山大学卒業論文, (2008).
- 5) A・ルーミス (著), 北村孝一 (訳): やさしい人物画, マール社, (2000)
- 6) ブルース・ロバートソン (著), 川本道彦 (訳): 基礎からのデッサン, MPC, (1997)