

陰影表現における稜線を捉えるための 初心者向け対話的デッサン学習支援システムの検討

柴田 博樹[†] 亀田 昌志[†]

岩手県立大学ソフトウェア情報学部[†]

1. はじめに

絵を学ぶ際の基本的な訓練方法として鉛筆デッサンがある。現在では書籍や通信講座など、自宅での独習も増加しているが、リアルタイムに評価を受けることができないという問題がある。この問題を解決するものとして、「初心者のための基礎的鉛筆デッサン学習支援システム」[1]が提案されている。このシステムは、描かれたデッサンの結果に対して評価を行うことができるが、学習にとって最も重要と考えられる対話性が考慮されていない。そのため、絵画教室のように評価や指導を受けながら描画を進めることができず、学習には適していない。これに対して対話的デッサン学習支援システム[2]が提案された。このシステムではモチーフの比率についての学習は行えるものの、陰影の形を理解させる点について課題が残されている。

本研究では、初心者が正しく陰影を捉えることを目的として、稜線の形状と位置を学習項目とする対話的デッサン学習支援システムを提案する。

2. 対話的デッサン学習支援システム

対話性とはデッサンの学習途中における学習者への評価と指導を行うこととして定義され、本研究では絵画教室の環境に近づけたシステムの実現を目指している。具体的には、各学習項目について学習者の描画結果をシステムに入力し、その場で正解との比較、評価を行い、学習者が評価に基づいたガイドを受けることで描画結果を修正する。この一連の流れを正解が得られるまで繰り返すことにより、対話性を実現する。

従来システム[2]は、モチーフの形の2次元比率を学習項目とするものである。次に、モチーフの奥行きを学習項目としたモチーフの奥行き情報を理解するための初心者向け対話的デッサン学習支援システム[3]が検討された。しかし、これらの研究が扱っているのはモチーフの比率のみで、デッサン学習におけるもう一つの重要な項目である陰影表現についての

学習を行う必要がある。

3. 提案手法

本研究では初心者に対し、陰影の形を理解させることを目的として、一般的なデッサン学習で陰影の変わり目の表現に使用される稜線に注目した学習支援を行う。稜線による陰影の学習においては、稜線の形状の他に位置という要素が生じ、これらをユーザが正確に捉えることを学習における達成すべき目標とする。

そこで、本研究では陰影表現における稜線の形状と位置を学習項目としたシステムを作成し、評価と支援を行う。提案するシステムでは、初心者が陰影学習を行う際の基礎として使用される3階調での陰影表現を用い、陰影を明確にするために暗室で光源を斜め上45度から当てる環境を用いる。そして、モチーフに難易度を設定し、段階的な学習を行えるように石膏の球、円柱、円錐を選択した。

3.1 稜線

陰影表現の考え方の一つとして、稜線がある[4]。稜線とはモチーフの形に沿った陰影の変わり目のことであり(図1)、この稜線の形状と位置を正確に捉えることで陰影の形を表現できる。

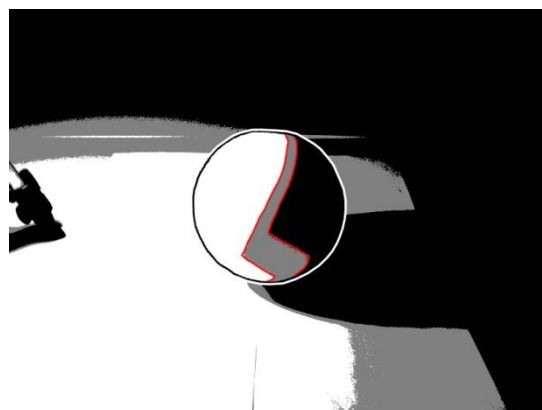


図1: 球における稜線 (3階調の場合)

3.2 システム構成

まず、稜線の形状と位置の合否を判断するための

代表点を定義した正解画像をモチーフごとに用意した。正解画像は各モチーフについて3値化する際のしきい値を変えた複数種類の画像の中から適切なものを選択する主観評価に基づいた実験により決定した。正解画像の代表点は稜線の形状の変わり目のような初心者が間違えやすい箇所に置き、モチーフの難易度が上がるにつれて代表点の数が増えるように設定した。ここで正解の範囲は、正解画像に対し許容限を求めることで、正解の範囲を正解の位置から±70pixelに設定した。

学習の流れとして、最初に学習者は視点を固定し、モチーフの下絵に稜線を描画する。次に描画結果をスキャナで読み込み、正解画像の代表点に対応した点を描画結果の画像の上で求め、マッチングを行う。そしてシステムは、それぞれの代表点と対応した点との距離を算出する。このとき、学習者はガイドの種類を、①「合否のみをテキストで提示」、②「①に加え学習者の描画結果と対応した点の画像、ずれ具合の数値を提示」、③「②に加え正解画像、正解代表点を提示」の3種類から選択できる。最後に上で求めた距離に基づいて稜線が正確に捉えられているかを評価し、必要な場合はガイドを行う。図2にガイド③を用いたシステム操作中の画面を示す。

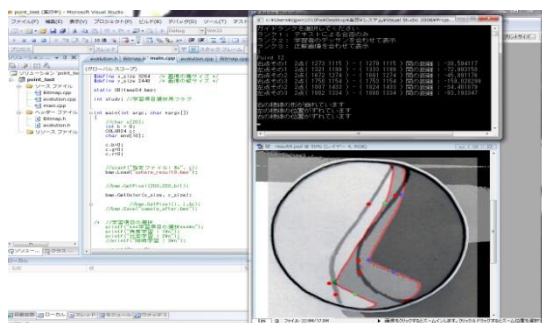


図2：提案システム（ガイドラインの提示）

4. 実験と評価

20～22歳までのデッサン初心者11名（男性7、女性4）に対し、本システムを使用した学習を行い、その効果を調査した。今回は各被験者が球から円錐までのモチーフについて実験を行った。実験を行う際に、学習者に学習のねらいとして稜線を捉えること、そして学習の内容について説明を行った上で実験を行った。

学習では、被験者が用意された中からガイドの種類を任意に選択し、稜線の形状、位置に対する合否や間違えている方向と量が提示される状態で、正解が出るまで修正を行ってもらった。

学習している中で、例えば球から円柱にモチーフが変わって難易度が上がった場合でも修正回数が減少する傾向が見られ、ガイドが無い状態でも修正箇

所の予測ができるようになるケースや、被験者によっては一度の描画で正解できているケースも見られた。このことから、提案したシステムによって稜線の捉え方を学習することができたといえる。そして学習が終了した段階で被験者全員に対して、提案するシステムを用いた学習の満足度をアンケートで集計し、各評価項目について「満足できた」から「不満である」という評価尺度で点数を5点から1点とし、5段階で評価を行ってもらった。評価項目とそれぞれの平均を示したものが表1である。

表1：学習における満足度

	平均
稜線について	4.6
学習方法について	4.6
モチーフの難易度、段階について	4.5
学習時間、学習者の負担について	2.4
総合的な満足度	4.4

この結果からわかるように、提案システムを用いた学習において初心者は意欲的に学習に取り組むことができているといえる。総合的には全員が今回の学習に満足できたという意見が出たので、これにより本システムによる学習の効果を実証できた。また、学習時間については不満であるという意見が出ているため、この点については課題が残されている。

5. おわりに

本稿では、初心者に陰影の形を捉えさせるために、稜線の形状と位置を学習項目とする学習支援システムを提案した。被験者に対して、システムを用いた学習を行い、初心者が意欲的に稜線について学習を行っていることを確認し、その有効性を確認した。今後の課題として、学習時間の短縮が挙げられる。

参考文献

- [1] 高木, 他, “初心者のための基礎的鉛筆デッサン学習支援システム,” 画像電子学会誌, vol. 32, no. 4, pp. 386-396, 2003. 8.
- [2] 藤原, 亀田, “初心者向け対話的デッサン学習支援システムのための基礎的検討—比率の捉え方と陰影表現における学習—,” 信学技報, IE2008-217, pp. 75-80, 2009. 2.
- [3] 清水, 亀田, “モチーフの奥行き情報を理解するための初心者向け対話的デッサン学習支援システムの検討,” 情報処理学会, 第72回全国大会, 3ZM-9, 2010. 3.
- [4] 岡勇樹, 絵画技法研究会, “鉛筆デッサン—光の流れと質感表現,” グラフィック社, 2010.