

美術入門者に対するドローイングプロセスモデルによる 学習支援ツールの検討

A Study of Learning Support Tool for Novice Learner using the Drawing Process Model

永井 孝¹ 崎本 貴之² 香山 瑞恵³

Takashi NAGAI¹, Takayuki SAKIMOTO², and Mizue KAYAMA³

¹ 信州大学大学院総合工学系研究科

¹ Interdisciplinary Graduate School of Science and Technology, Shinshu University

² 信州大学大学院理工学系研究科

² Graduate School of Science and Technology, Shinshu University

³ 信州大学工学部

³ Faculty of Engineering, Shinshu University

Abstract: Drawing is one of the basic skills in learning art, it is a necessary skill for beginners to master. The acquisition of skills by individuals is difficult and is acquired by correct repetition. The purpose of this study is to build a drawing learning support system for beginners in a network environment. The student can obtain evaluation and advice from the tutor without being restricted by time and place. In this paper, from the geometrically specificity of experts' drawing process data acquired with the digital pen, we examine the drawing process model and describe the drawing learning support system.

はじめに

ドローイングは、美術教育における基本的な技法と位置づけられ[1]、入門者が最初に学ぶべき内容とされる[2]。ドローイングの学習は、描いては誤りを修正し、再び描くことを何度も繰り返しながら正しい手法を身につけていくスキル学習である[3-6]。個人で学習を進める場合、自分の癖や弱点に自ら気付くのは困難である。ドローイングのスキル獲得は、誤りの時点での指導に効果がある。そのため、美術スクールや専門校等に通い、指導者から直接指導を受ける形態で学習が進められることが多い。美術スクール等に通い、学習を進めることは時間と場所とに制約を受ける。これら制約を受けない形の学習方法として、通信による教育がある。しかし、通信教育の場合、描き終えたドローイングを郵送や描画写真をLMSへの登録することにより指導者から評価・指導を受ける。そのため、指導者は学習者の描くプロセスを予測しながら評価・指導を行う。学習者は評価・指導を読み解くのだが、このとき、描画プロ

セスの共有がされていないため、理解することが難しい。なお、これは美術スクールでも同様のことがある。一人の指導者に対して複数の学習者が指導を受けることが多く、一人の指導者が個々の学習者のドローイングに対してすべてを把握し指導することは困難である。

本研究の目的は、美術入門者に対するドローイング学習支援環境を構築することである。学習支援環境をネットワーク環境に置くことで、学習者は場所と時間に制約を受けることなく指導者からアドバイスや評価が得られる。我々は本システムを、2011年度から海外美術大学への留学を目指す専門校に導入している。運用をしていく中、問題点も出てきた。

本稿では、ドローイング学習支援システムについて概観し、経験者のドローイングデータの幾何的特徴からドローイングプロセスモデルの検討を行い、本支援システムでの適用について述べる。

ドローイング学習支援システム

オンラインによるドローイング学習支援

オフラインアートクラスとオンラインアートクラスとの学習の違いは、描画途中に行われる指導と学習者間のドローイングプロセスの共有である。オフラインクラスでは、指導者は学習者がドローイングをしている最中に必要な時に都度指導を行う。これにより、学習者はいつ誤りをしたのかを早期に気づくことができ、修正を行うことができる。さらに、オフラインアートクラスでは、他学習者が同じ時と場所とで描いている。そのため、学習者は描くのを止め、他学習者のドローイングプロセスを見ることで新たな描き方の発見や、自身のドローイングとの比較により誤りに気づき修正ができる。

本研究におけるドローイング学習支援環境は、筆記具としてデジタルペンを、プラットフォームとしてLMS (Learning Management System) を利用する。デジタルペンが記録したドローイングプロセスデータをLMSに蓄積し、学習者および指導者らがドローイングプロセスを閲覧できるようにする[7]。これにより、オンラインでもオフラインの学習に近い体験が得られ、ドローイングプロセスを時間と場所とに制約を受けず再生が可能となり、オフラインクラスでは難しかった、指導者が全ての学習者のドローイングの指導が可能となる。また、指導者は、学習者のドローイングの習得度合いをより細かく把握することができる。学習者は、他学習者のドローイングプロセスを再生が可能となり、気になる学習者のプロセスが閲覧できる。

ドローイング学習の流れ

図1に本システムによるドローイング学習の流れを示す。

- 1) 学習者は与えられた課題に対するモチーフを構成しデジタルペンでドローイングを行う。
- 2) 学習者はドローイングプロセスデータをLMSに登録する。
- 3) 学習者は自身のドローイングプロセスを再生しセルフレビューを行う。
- 4) 指導者は学習者のドローイングプロセスを再生し、学習者のドローイングプロセスに指導コメントと評価を行う。
- 5) 学習者は指導者からの指導および評価のチェック、他学習者のドローイングプロセスを再生して振り返りを行う。

ドローイングプロセスの再生には、ドローイングプロセスビューワ[8]を用いて行う。ドローイングプロセスビューワは、プロセスの再生のほかに、学習者のドローイングプロセスデータから、描画時間、総ストローク数、単位時間における幾何的特徴(線の種類や筆圧、ストローク数など)を示すことが可能である。

ドローイング学習内容

ドローイング学習内容として、指定したモチーフを机の上に構成し、A3サイズの用紙に20分間でドローイングをする。モチーフには、“紙箱”と“紙袋”を選択した。選択理由は、ドローイング学習に適した基礎的な形状をしており、初心者にとって描きやすいこと、入手しやすいからである。用紙のサイズは、直線を描く際、腕や肩を使って描くことが必要なサイズとしてA3を選択した。時間制限は、時間内に描ききることの意識づけおよび、過去・他学習者とのドローイングプロセスを比較しやすくするた

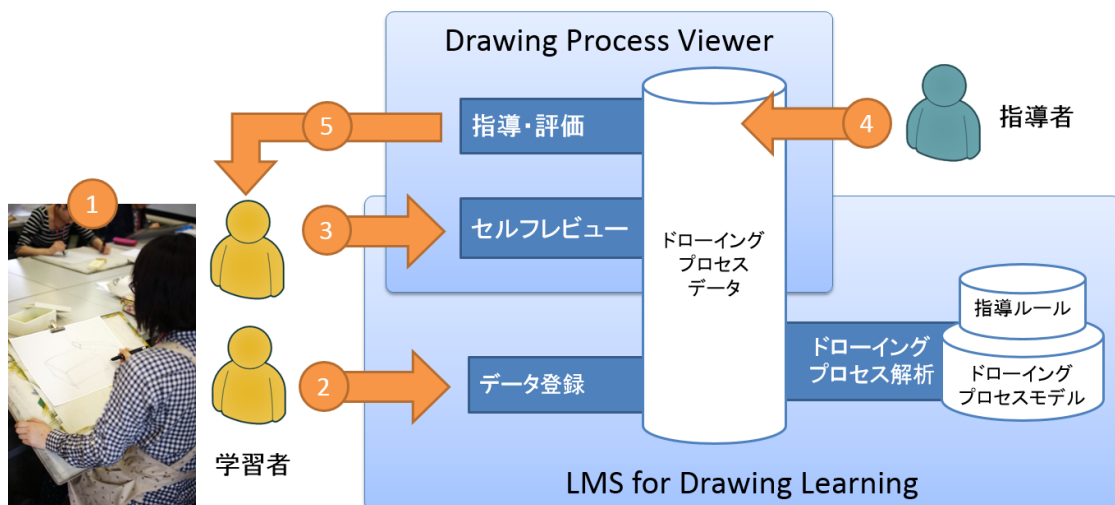


図1 ドローイング学習の流れ

表1 ドローイングプロセスの段階と内容

| 段階 | 内容 |
|----|-------------------------|
| 1 | モチーフをよくみる |
| 2 | モチーフがどんな位置に置かれているかに注目する |
| 3 | 画面に対してのバランスを考えながら構図を決める |
| 4 | ごく単純な形態の構成としてとらえる |
| 5 | モチーフの構造を分解的にみながら形をとらえる |
| 6 | モチーフのトーン・質感を描く |
| 7 | モチーフとそれ以外との関係を描く |
| 8 | ディテールを描く |

めに設定した。なお、20分間は、初心者にあまり負担をかけない時間であり、ある程度のボリューム感のある絵を描くことのできる時間として設定した。モチーフの描画順序として、より紙箱の方が単純な形態をしていることから紙箱を描き、次に紙袋を描く。

美術専門校への試験導入と課題

本システムを2011年から美術専門校へ導入をしており、2012年度から、入学から約3ヶ月間、2週間に1回のペースで実施している。課題のモチーフは、紙箱を3回、紙袋を3回描き、2.2.で述べたドローイング学習の流れの内1), 2)を授業中に、それ以外を授業時間外に実施している。

本システムの導入を行い、利用状況や学習者へのアンケートから課題が見えてきた。指導者からの指導待ちである。ドローイングを振り返る際に、学習者は、プロセスを再生するのみでは、気づくことが困難であり、それを補うために、指導者からのアドバイス・評価を求めているのである。我々は、ドローイングのプロセスのアドバイスに関して、指導者による評価・アドバイスでなくても可能であると考え、個人学習支援ツールによるプロセス評価を行い、システムによる自動評価・アドバイスを行う。これ

は、経験者のドローイングプロセスに基づいたドローイングプロセスモデルをベースに構築される。

ドローイングプロセスの整理

本研究において、学習者のドローイングプロセスは2種の場面で再利用される。1つ目は指導者によるプロセス評価であり、2つ目は個人学習支援ツールによるプロセス評価である。特に、個人学習支援においては、ドローイングプロセスに対する自動評価が重要な機能となる。

ドローイングプロセスの段階と内容

美術熟練者および美術指導の専門家5名に対して、ドローイング行為についてのヒアリング調査を行った。その結果から得られたドローイング行為の段階とそれらの内容を表1に示す。

ドローイングプロセスの定量的データと描

画結果との対応

美術熟練者2名に学習者と同様の課題で取得したドローイングプロセスデータをドローイングプロセスビューワで再生し、その定量的データの特徴をまとめた。定量的データのうち、描画時間、描画領域にて検討した結果、描画プロセスは3つの領域に分割できることを見出した。各領域をそれぞれフェーズA/B/Cとして区別する。3フェーズへの分割は、最初にフェーズAへ分割し、次にフェーズB/Cと分割する。

各フェーズの終了時点での描画結果を図2に示す。フェーズAは、構図をとったり、ごく単純な形状を決めたり、パースを描いたりしている様子が見える。幾何的特徴として、筆圧を抑えたストロークで補助線やアウトラインを描いている。筆圧を抑え

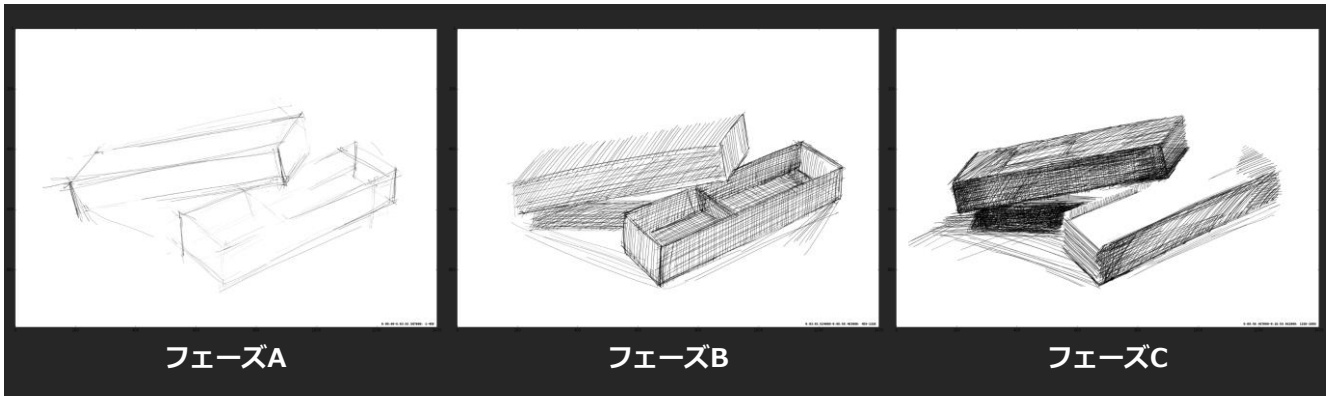


図2 各フェーズにおけるドローイング結果

るのは、補正が行えること、描画結果に影響を与えないようにするためである。フェーズ B では全体を均一的に描画していき、トーンを整えている。フェーズ A で描いたアウトラインからはみ出さずに描いている。フェーズ C では、さらにモチーフの質感を描き、ディテールをつめ、本人が作品として納得できる状態まで描画内容を高めている。

フェーズの移行が特定の時間間隔で描いているのではないかと仮定をし、フェーズ A から B、B から C へ移行する際の時間を求めたところ、フェーズ A から B への移行時間が、平均 3 分 12 秒(最小 2 分 50 秒, 最大 3 分 20 秒)であった。フェーズ B から C への移行時間が、平均 8 分 45 秒 (最小 5 分 20 秒, 最大 9 分 10 秒) であった。熟練者にこの結果についてヒアリングをしたところ、最初の数分で配置・構図・形を決め、描画時間の半分ぐらいで一通りの作品として見える状況までもって行き、残りの時間でディテール等を詰めていき作品の完成度を高めているとの回答を得た。

ドローイングプロセスと各フェーズとの対応

ドローイングプロセスデータから前節に示した 3 フェーズを同定させるために、各領域の特徴をまとめた。各フェーズについて、外包領域の増加、新規描画領域、筆圧を表 2 に示す。外包領域の増加は「多い/少ない」の 2 段階で区別する。外包領域とは、描画を進めていく中で描画部分の外包面積を求めたものである。新規描画領域は「多い/少ない」の 2 段階で区別する。新規描画領域を測定するために、A3 用紙を 140x99 グリッドに分割し、ストロークが初めてグリッドにかかった数である。筆圧は、「低/

中/高」の 3 段階で区別する。この表に示した幾何的な特徴と表 2 の 8 段階のプロセスの説明およびフェーズの出現時間を対応付けた結果がドローイングプロセスモデルである。対応付けを行ったプロセ

表 2 フェーズ A,B,C の特徴

| | | 外包領域の増加 | 新規描画領域 | 筆圧 |
|------|---|---------|--------|-------|
| フェーズ | A | 多い | 多い | 低 |
| | B | 少ない | 多い | 低・中 |
| | C | 少ない | 少ない | 低・中・高 |

スモデルを表 3 に示す。フェーズは A,B,C が各 1 つずつに分割される。フェーズ A は 1 から 5 段階に対応し、フェーズ B は 1 段階と 6 段階とに対応し、フェーズ C は 1 段階と 7 段階と 8 段階とに対応する。各フェーズの描画全体での出現するタイミングは、フェーズ A が 0-4 分、フェーズ B が 4-9 分、フェーズ C が 9-20 分となる。

ドローイングプロセスに基づく学習支援ツール

学習者のドローイングプロセスを表 2 の幾何的特徴に基づき分割した領域を出現するタイミング/頻度/順序と前章で示したプロセスモデルとの比較を行うことで個人学習支援ツール及び指導者サポートツールの作成が可能となる。

図 3 は、入門者の描画途中の結果である。このような机の上に置かれた紙箱を描くドローイングの課題の場合、多くの入門者の描画初期の行為は、筆圧の高いストロークでアウトラインを描く。これでは、プロポーションや構図を正確に描くことができない。学習者自身、間違いに気づいても描画結果が残る線のため補正ができず誤った描画を続けることになってしまう。指導者は、まず筆圧を抑えた線で描くように指導する。筆圧を抑えることにより描画結果に影響を与えないようにするためである。これにより、

表 3 ドローイングプロセスモデル

| | | 外包領域の増加 | 新規描画領域 | 筆圧 | ドローイングプロセスの段階 | タイミング |
|------|---|---------|--------|-------|---------------|--------|
| フェーズ | A | 多い | 多い | 低 | 1,2,3,4,5 | 0-4 分 |
| | B | 少ない | 多い | 低・中 | 1,6,7 | 4-9 分 |
| | C | 少ない | 少ない | 低・中・高 | 1,6,7,8 | 9-20 分 |

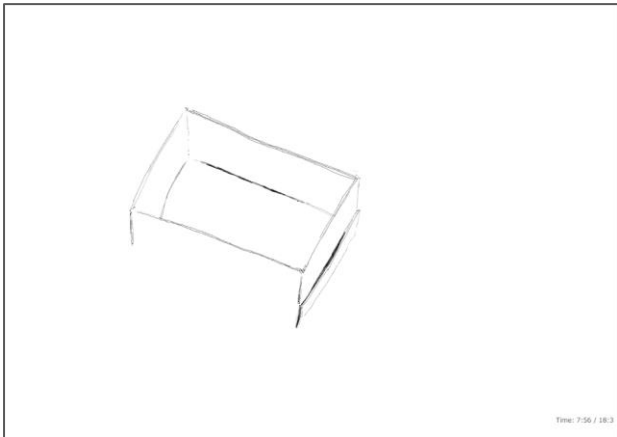


図3 入門者のドローイング過程

形を正確に描くための単純な形状線や補助線を使ってアウトラインを描くことができる。

入門者のドローイングプロセスを幾何学的特徴で見た時、ストロークの筆圧が高い。この特徴は、フェーズAではないことが解る。学習支援ツールは、モチーフをよく見ること、単純な形態にとらえて描き始めること、筆圧を低く抑え、点、直線、単純な曲線で描くことのアノテーションの追加をする。描画中期では、多くの入門者がモチーフの模様やマークを描こうとしてしまう。またトーンを描くときも全体を意識せず、局所に意識が行ってしまいトーンを整えることができない。指導者は、全体を意識しながらトーンを描くように指導する。学習支援ツールは新規描画領域が少ないために、全体を描くようにアノテーションの追加をする。

フェーズA、Bのタイミングを意識させるためにドローイングプロセスビューワ内にグラフ表示をおこない、時間意識の定着を図る。

指導者側への支援ツールとして、指導対象者の早期発見ができるようにする。本学習支援システム内のクラスポートフォリオで指導すべき対象者を絞り込み表示機能を追加する。

おわりに

本稿では、ドローイング学習支援システムについて概観し、経験者のドローイングデータの幾何学的特徴からドローイングプロセスモデルの検討を行い、本支援システムで学習支援ツールの適用について述べた。

今後は、これまでの入門者のドローイングプロセ

スデータを用いて、ドローイングプロセスモデルの検証をおこない、ツールの構築、本ツールを併用したドローイング指導の方法論の具体化を図る。

参考文献

- [1] 佐藤聖徳：美術・デザイン系大学におけるデッサン指導の発展的試み,静岡文化芸術大学研究紀要, Vol.4, pp.153-162 (2004).
- [2] 関根英二：美術体系の試み,美術教育学会大学美術教科教育研究会報告, No.6, pp.89-100 (1984).
- [3] Bernstein, N. : The Co-ordination and Regulation of Movements, Pergamon Press, New York (1967).
- [4] Latash, M. L. : Progress in Motor Control, Vol.1, Bernstein's Traditions in Movement Studies, Human Kinetics: Urbana, IL (1998).
- [5] Latash, M.L. : Progress in Motor Control, Vol.2, Structure-Function Relation in Voluntary Movement, Human Kinetics: Urbana, IL (2002).
- [6] 古川康一：スキルサイエンス, 人工知能学会誌, Vol.19, No.3, pp.355-364 (2004).
- [7] 永井孝・香山瑞恵・伊東一典：遠隔ドローイング学習支援の可能性とドローイングプロセスの再利用に関する検討, 教育システム情報学会研究報告, 23(4), pp.54-61 (2008).
- [8] 永井孝・香山瑞恵・伊東一典：美術入門者がドローイングスキル獲得のための意識向上を促すドローイングプロセスビューワ, 教育システム情報学会 第38回全国大会, pp.311-312(2013).