

学位論文の審査結果の要旨

本研究の対象であるドローイングは、美術教育における基本的な技法と位置づけられ、入門者が最初に学ぶべき内容とされる。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。個人でこの学習を行う場合、自分の癖や弱点に自ら気付くのは困難であり、誤りを生じた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り、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。しかし、美術スクールにおいても、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。

近年、オンラインでの美術教育が展開されている。しかし、ドローイングの基本的なスキルの習得には制約がある。オンラインクラスとオフラインクラスでの学習の主な違いは、描画途中に行われる指導と、学習者間の描画プロセスの共有にある。オフラインクラスでは、美術教師は学習者が描画をしている最中に必要な時に都度指導を行うことができる。これにより、学習者はいつ、どのような誤りをしたのかを認識し、修正を行うことができる。また、他学習者が同じ時と場所で描画しているため、他学習者のドローイングや描画プロセスを観察することができる。その成果として、新たな描き方の発見や自己の描画の誤りに気づき、以後の自己のドローイングへの反映や描画プロセスの修正が可能となる。しかし、美術教師もすべての学習者に適切なタイミングでの指導をすることは難しく、ドローイング授業の時間が十分でない場合、他学習者の描画プロセスを見ることが困難な時もある。

このような研究背景をふまえ、本論文は、描画プロセスの保存・共有・再利用を通して、学習者に気づきを促進させるドローイング学習支援環境の提案についてまとめている。ドローイング学習支援に関する類似研究では、モチーフを固定することでパースや構図、陰影について対話形式で指導する。そのため、モチーフへの依存が大きく、モチーフが変わるごとに指導を構成しなければならない。一方、本研究では、美術入門者にまず身につけて欲しいドローイングスキルとして、適切な描画プロセスで描くことを仮定し、美術専門学校の美術教師の指導に関する暗黙知をドローイングプロセスモデルとして定式化し、さらに学習者に自身のドローイングの誤りや修正点を気づかせる機能とインタフェースが開発されている。

本研究の特徴は、描画プロセスの保存・共有・再利用を通して、学習者の気づきを誘発させることにある。一般的なドローイングでは自身の描画プロセスを振り返ることは困難である。本研究により提案されたシステムでは、過去の自身の描画プロセスや、他学習者や熟練者の描画プロセスを時間と場所とに制約を受けず再生することが可能となる。また、指導者はすべての学習者のスキル獲得状況を把握することが可能となる。

本研究における、工学に関する学術的貢献は以下の点にあることが審査委員会で確認された。

- ・ 美術専門学校の美術教師の指導に関する暗黙知をデジタルプロセスモデルとして定式化したこと
- ・ ドローイングの過程をドローイングプロセスグラフとして可視化し、学習者の状態を把握できるようにしたこと
- ・ 教師の指導コストを削減し、学習者のスキル習得の効率化を実現したドローイング学習支援システムを開発したこと
- ・ 美術専門学校での正規授業において、複数年にわたり提案システムを運用したこと

本研究に関しては、ドローイング学習支援システムの提案およびストローク数向上への寄与に関する基礎的検討について国際ジャーナルに掲載されており、システム運用の効果および評価については国際会議で発表されている。国際会議に関しては複数名による査読付きであることを論文募集のページ及び査読報告から確認した。これによりシステム開発工学専攻数理情報システム学講座の課程博士の審査基準を満たすことを確認した（永井氏は信州大学大学院総合工学系研究科における博士の学位に関する取扱細則36条に基づくものである）。

以上、本研究は、スキル獲得支援に関する新たな知見を提案し、特にドローイング教育の実践場面での有効性を定量的かつ定性的に示したものであり、審査委員全員で、博士（工学）論文に値するものと判断した。

公表主要論文名

- ・ Takashi Nagai, Mizue Kayama, Kazunori Itoh : “A Drawing Learning Support System based on the Drawing Process Model” , Interactive Technology and Smart Education, Vol.11, Iss.2, pp.146-164 (2014 年5月発行に掲載)

- Takashi Nagai, Takayuki Sakimoto, Mizue Kayama, “DEGITal Drawing: An innovative challenge for drawing skill development in art education”, e-Learning Excellence Awards, An anthology of case histories 2016, pp.133-154, Prague, Czech Republic (2016年10月発表, The 2nd e-Learning Excellence Awards at ECEL 2016, 2nd Place を受賞)
- Takashi Nagai, Mizue Kayama, “Collaborative Drawing Process Viewer for Enhancing Self-Drawing Reviewing Awareness”, Proc. of 2013 International Conference on Interactive Collaborative Learning, pp.123-128, Kazan, Russia (2013年9月発表)
- Mizue Kayama, Takashi Nagai, Kazunori Itoh “A Support Mechanism for Drawing Learning based on the Drawing Process Model”, Proc. of IADIS International Conference e-Society 2012, pp.27-34, Berlin, Germany (2012年3月発表)
- Takashi Nagai, Mizue Kayama, Kazunori Itoh, “A Drawing Learning Support System with Auto-evaluating Function Based on the Drawing Process Model”, Proc. of International Conference of HCI2011, Vol.4 pp.97-106, Florida, USA (2011年7月発表)
- Takashi Nagai, Mizue Kayama, Kazunori Itoh, “A Basic Study on a Drawing-Learning Support System in the Networked Environment”, Proc. of the 13th International Conference of HCI, pp.860-868, San Diego, USA (2009年7月発表)