

「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」

平成 16 年度採択研究代表者

藤幡 正樹

(東京藝術大学美術学部先端藝術表現科 教授)

「デジタルメディアを基盤とする 21 世紀の芸術創造」

1. 研究実施の概要

工学者と表現者のコラボレーションを通して、デジタルメディアを用いた芸術表現の基盤となる技術の開発を目的とし、絵画や写真などの視覚表現技術を対象として、デジタル技術の側面から作品制作のプロセスに分析を加えるとともに、新たな発展形を模索し、いままでにない道具とメディアを研究開発することを目的としている。

「人はなぜ絵を描くのか?」という疑問から、「描く」プロセスの楽しさや発見に注目し、主体がどのように対象を見つめ、どのように絵として描き、なにをそこから学習しているのかについてまず考え、そこから 3 つの研究テーマを導き出した。

- 1) 油画の描画プロセスにおける画家の技法・媒体をシミュレーションする。
- 2) 絵画制作過程を把握し、油絵具を用いて描画を行うロボットの研究開発をする。
- 3) イメージによる体験の印象化を行うソフトウェア環境の研究開発を行う。

今後、これらの成果を統合することで、数年後に子供とコラボレーションしながら絵を描くことのできるロボットを研究開発する予定である。

17 年度はこれらの分析研究を進め、実際に実験的に検証するためのソフトウェア、ハードウェアを研究開発し、実際にそれを利用しながら、研究を進めた。

この研究は、人間が行っている描画行為を機械によって模倣することが目的ではなく、「人間がこれらのツールやメディアを扱うことで、どのように自己を拡張させることができるのか?」を最終的な目標としている。

その上では、理解について、人間の意識や心についての研究を行っている認知心理学分野や脳内での情報伝達のプロセスを研究している脳科学等との連携を行うと共に、また実際に人間が触れることのできるインターフェイスによってさまざまな驚きを提供しているメディアアート等の分野、および美術教育の現場との接点を広げる必要があり、そのための機会をさまざまに設けた。

2. 研究実施内容

17 年度は、初年度に大きく掲げていた「科学技術と芸術の融合」「美術表現のデジタルメ

ディア化」という目標から、「人はなぜ描くのか？」というテーマに集中し、各分野から広く知見を収集する機会を多く設け、各研究室の専門性を活かして研究をすすめた。

「描く」という行為を分析するにあたって、1年間の研究実績をふまえ、以下の4つのアプローチを行った。

外側から→ロボットによる描画行為シミュレーション（東京大学池内研究室）

材料から→油絵描画シミュレーション（東京工業大学中嶋・齋藤研究室）

内側から→油画像生成アルゴリズム（埼玉大学近藤研究室）

コミュニケーションから→線画ロボットによるシミュレーション（東京藝術大学藤幡研究室）

また、工学系研究者が「描く」行為を自ら体験し、絵画技法、美術史のレクチャーを受ける機会を複数回設けたことも研究手法の創出という観点から特筆されるべきことだったといえる（本紙「§5 主催したワークショップ」参照）。

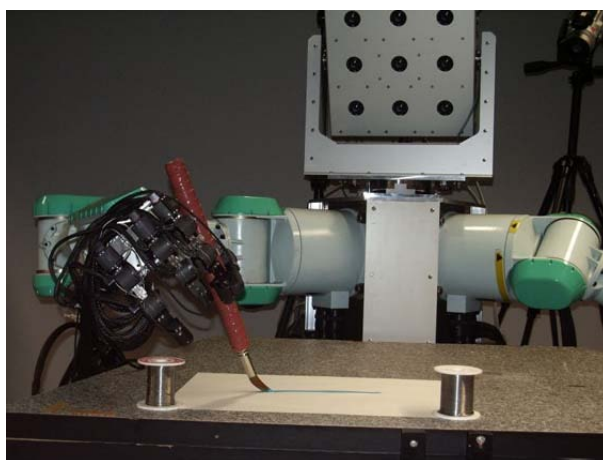


これまで2年間の研究実施内容については、本年1月19日に『描く』を科学する」と題して行われたシンポジウムで初めて報告した。

東京大学池内研究室による「ロボットによる描画行為のシミュレーション」の発表では、ドットちゃんに関する研究成果が報告された。池内研究室では、「Analysis by Synthesis」という研究手

法によって、ロボットによる描画システムの構築を通じて人間の描画過程を解明してきた。そして描画行為を「三次元モデルの獲得」→「描画情報の抽出」→「絵筆や絵具を使った描画」という三段階に階層化し、このモデルを実装した描画シミュレーションを実現している。今後の課題としては、「多視点画像から三次元モデルの生成」「よりリッチな描画情報の抽出」「器用な描画動作の実現」が挙げられている。

埼玉大学近藤研究室による油画像生成アルゴリズムの研究は、岩田誠（神経心理学）の研究に基づいて、「視覚に基づく絵画の特徴分析とパラメーター変換の提案」として、近代以降の絵画にみられる、視覚認知プロセスをもとに、パラメトリックに画像をシミュレーションするモデルを実験的に提案した。



東京工業大学中嶋・齋藤研究室による「油絵描画のシミュレーション」は、油絵具による描画を、「筆」→「キャンバス」→「光線」という三段階に階層化し、このモデルを実装したデモンストレーションとして報告された。「筆」のシミュレーションは、接触面を三層に分けた研究に基づき、「キャンバス」は、流体力学から格子ボルツマン法の知見を援用し、「光線」に関しては、Kubelka-Munk の混色理論を用いている。筆圧の反映、凹凸感のよりリアルな再現、高速化といったことが今後の課題として挙げた。



3. 研究実施体制

油絵描画シミュレータ・グループ

- ① 研究分担グループ長：中嶋 正之（東京工業大学情報理工学研究科、教授）
- ② 研究項目：油絵の物理的シミュレーションに関する研究

油絵描画ロボット・グループ

- ① 研究分担グループ長：池内 克史（東京大学大学院情報学環、教授）
- ② 研究項目：ロボットに実際の絵筆を持たせて絵を描かせる研究

空間把握過程解析・グループ

- ① 研究分担グループ長：藤幡 正樹（東京藝術大学美術学部、教授）
- ② 研究項目：多視点カメラ等による外界の空間把握に関する研究

研究情報統括・グループ

- ① 研究分担グループ長：藤幡 正樹（東京藝術大学美術学部、教授）
- ② 研究項目：工学系と芸術系を横断するその手法に関する研究

4. 主な研究成果の発表

（1）論文（原著論文）発表

- Jun Takamatsu , Takuma Morita, Koichi Ogawara, Hiroshi Kimura, and Katsushi

Ikeuchi, "Representation for Knot-Tying Tasks," IEEE Trans. on Robotics, Vol. 22, No. 1, pp. 65 -- 78, 2006

- K. Kondo, H. Shizuka, W. Liu, K. Matsuda, A Sketch Interpreter System with Shading and Cross Section Lines Journal for Geometry and Graphics, volume 9 (2005) ,No. 2. pp.177-189
- Youngha Chang Suguru Saito Keiji Uchikawa Masayuki Nakajima: "Example-Based Color Stylization of Images",ACM Transactions on Applied Perception (TAP), 2, 3, 322-345, 2005
- 小川原光一、崎田健二、池内克史, "視線運動からの動作意図の推定とロボットによる協調行動への応用," 情報処理学会コンピュータビジョンとイメージメディア研究報告 (CVIM) , 2005-CVIM-150, pp.55-62, Sep. 2005. (東京)
- 近藤邦雄 工業デザインのためのフリーハンスケッチを用いたインタラクティブモデリング 設計工学、日本設計工学会、Vol. 41, No. 1 pp. 11-21, 2005. 12