

[平成30年度教員研究費特別研究]

工芸教育におけるICT技術の活用の可能性

ー工芸的思考とデザインの思考のコラボレーションー

Possibility of Using ICT Technology in Craft Education

: Collaboration of Craft Thinking and Design Thinking

池田 晶一 IKEDA Shoichi (研究代表者)

安島 諭 YASUSHIMA Satoshi

1. はじめに

昨今の様々な社会活動の中では、ICT技術を用いることが当たり前の様になっている。

パソコンは仕事上では一人1台は当然のものとなり、インクジェットプリンターも一家に1台の時代である。3Dプリンターは個人で購入できる廉価なものが広く普及し、大きさは別とし、性能は高価な機種と遜色がないものが出てきている。趣味レベルでも一般の使用者が非常に凝ったものを制作出来るレベルに達している。

ものづくりの現場では既に多くのものが、手作業からICT技術に移行しており、多様なニーズに応えるべく生産活動も活発に行われる。

しかし、工芸という分野においては、手業による鍛錬された技術によるものが多く存在し、産業的量産品は別として、多くの個人作家や職人の制作に基づく生産はアナログの価値を身に付け、守り伝承することに大きな価値を見出している部分もある。

教育現場である金沢美術工芸大学の工芸科のカリキュラムにおいては、各素材の技術的習得が実技の中心を占め、ものとしての完成品は追求するが、ICTに関しては実際の制作の中で活用されることはほとんどなかった。

一方、製品デザインのカリキュラムにおいては、ICT技術は、モデリング、設計、プレゼンなど多様な場面で活用されているが、実際の製品に落とし込むための素材を基軸とした部分までは踏み込め

ず、プランとしてのアウトプットを行うまでのプロセスにとどまっていた。

本論では、昨年度から試みている工芸科(陶磁コース)と製品デザインの授業のコラボレーションの事例、金工コース(工芸)で行われているITC技術を積極的に取り入れた授業の事例を元に考察し、今後の可能性を見出してゆく。

2. 工芸科(陶磁コース)と製品デザイン専攻の授業での実践

(1) 製品デザイン専攻〈安島担当〉

製品デザイン分野においては3Dを代表とするICT技術は業務レベルで広く用いられており、職能として高いスキルを求められている。教育の現場で学生達の様子を見てみると、3Dのスキルが未熟な段階では表現がありきたりになる傾向が見られるが、一定レベル以上のスキルを身に着けた者にはデザインの解像度や表現に対する思考力を高める手段となっている様子が伺え、3Dのスキルの向上とデザイン力の向上には強い関係性が見られる。

そのようなメリットがある反面、ソフトウェアの中で表現が手軽にできてしまうことで、手を動かしてもものづくりを行う作業から学生達が遠ざかる傾向があり、工房で素材を扱い制作の中で自然と身につく素材の特性・強度・作業手順などデザイン設計の勘所を養う機会が徐々に失われつつあると感じていた。

今回、工芸科との共同授業を行う強い動機となったのは、生産工程とデザインの関係や、一筋縄では行かない生産のプロセスを実感しながら学ぶ授業を行えないかということであった。昨年度、製品デザイン演習(四)においてこの共同授業が実現し、試行錯誤の中、2年目を向かえた。

この授業では、車椅子ユーザーや視覚に障害を持つユーザーの方々に来ていただき、学生たちはユーザーと行動を共にし、実際の生活空間の中でユーザーのリアルな行動を観察し、ニーズを発見し解決策を生み出すことが主眼となっている。



(写真1：ユーザーとサーベイを行う学生達)

共同授業の課題として、互いの分野に共通するテーマとなる「器とカトラリー」を選んだ。日常の食にまつわる問題を解決し、製品デザイン専攻の学生には器を量産向けの製造方法である鋳込を使って制作を行うという条件を付加している。

製品デザイン専攻の学生は、製造過程の大変さを学び、工芸専攻の学生にはデザインの思考プロセスを学ぶ機会となるように、授業は次の過程で行った。

1	オリエンテーション
2	ユーザーとサーベイ
3	ニーズ分析・ゴール設定
4	アイデア展開
5	実験モデル制作
6	ユーザーによるモデル検証
7	最終プラン作成
8	原型制作
9	石膏型制作
10	鋳込
11	素焼
12	施釉
13	本焼
14	食事会でユーザー検証
15	報告書制作
16	展示

(図1：授業プロセス)

途中段階の実験モデルの制作方法は特に定めていないが、製品デザイン専攻の学生はこれまでの課題で用いてきたスタイロフォームやスチレンボード、紙等で制作する者が多かったが、今年度は工芸科の学生と共に粘土による実験モデルの制作を行うチームが現れ、重さを伴ったよりリアルな検証を行っており、工芸科とのコラボレーションによる化学反応が現れた一例である。

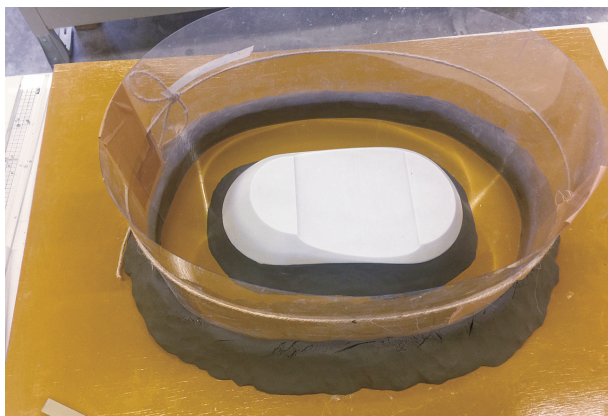


(写真2：様々な素材で作られた実験モデル)



(写真3：ユーザーによる使い勝手の検証実験)

何回かの実験と検証を繰り返し、そのフィードバックを盛り込み、解に近づいたと思われる実験モデルを基に3Dデータの制作を行う。石膏型の原型とするためには、磁器での焼き上がりの縮小率を見込んで17%拡大し出力すればよく、これは3D制作の大きなメリットを生かしたプロセスといえる。



(写真4：3Dプリントされた原型をもとに石膏型を作る)

製品デザイン専攻の学生にとって鑄込の手法は初めて経験するものであり、工程のどこに困難さがあるのか理解できていない。そのため、プロであれば行わないような製造に困難が伴うデザインになっている場合があり、それに該当する箇所では必ずトラブルが発生した。制作する本人にとっては大変だが、他の学生や教員にとっては大変興味深いもので、様々な失敗のケースを経験できる学びの価値があった。

鑄込の良いところは何度も繰り返し行えることで、学生たちは失敗をしても成功するまで、トライアンドエラーを繰り返す事ができる。数をこなせば多少なりとも慣れてくるもので、繰り返しの中でどこに失敗の原因があるのかを理解し、最後には職人的なコツを見つけ上手く鑄込めるようになった。



(写真5：失敗を見込んで多く作られた鑄込後の生地)

以降の素焼や施釉などのプロセスにおいても当然失敗は起き、次々と制作物が減っていく中で、最後の本焼の窯出でも作品が失われ、良品は残り僅かになっていく。この経験は製造行程の難しさを肌で感じるとともに、打たれ強さも身につける良い経験になっているのではないかと思う。



(写真6：割れが入り釉が弾かれた失敗作)

それでもなお製品デザイン専攻の学生にとって、これまでプロトタイプで終わることが多かった授業

のゴールが、実際の素材で出来上がるという体験は少なからず感動的なものであっただろう。



(写真7：焼き上がりに喜ぶ学生)

授業の最終盤には、自らがデザインした器とカトラリーを用いてユーザーに実際の食事の場で検証を行ってもらう。ここで努力が報われる場合もあれば、望む評価が得られず残念な結果となる場合もある。それはどちらであっても学生にとっては大きな学びの機会となる。観察から得られた事実をもとに仮説を立て、形を作り、失敗を重ねながら最終製品にする。それを実際に使ってもらうことで明確な答えが出るということを理解することがこの授業のゴールだからである。



(写真8：授業最後の検証会の様子)

ユーザー検証の結果を分析し、その結果を展示として発表を行う。それによって学生たちは自らの課

題を振り返り、客観的に自らのプロセスを評価する目を身につける事となる。デザインには終わりがなく、たとえ焼き上げたものができても、それが完成ではなく、改良を続けていく対象であると学生たちに理解してもらえれば幸いである。



(写真9：柳宗理デザイン研究所での展示の様子)



(写真10：モデル製作のプロセス展示)

(2) 工芸科（陶磁コース）〈池田担当〉

工芸科陶磁コースでは、工芸演習(三)陶磁の授業の中でこのプログラムを行なった。

主題はICTの活用であるが、製品デザインとの連携の中で工芸科の学生の学ぶ趣旨は、主にデザインの展開方法やプロセスを学び、デザインの思考に触れることにある。

工芸の実習、演習の中では主に制作技術の体験や習得を目的としているものが多い。作品は単体の表現系のものが多く、いわゆる製品デザインの様にユーザーを意識した作品制作などのプロセスは、全

体として希薄な状態にある。

普段の製品デザインの作品展開のプロセスに、工芸科の学生を乗せることで、そこで用いられる手法を体験することを軸にしている。ICTで言えば、テーマ、コンセプトの構築から、最終的な作品に完成させるまでのディスカッションやプレゼンで、パソコンやモニターなどを駆使した実践を身につけてゆくことである。

学生にとっては慣れない展開方法で戸惑いもあるが、製品デザイン専攻の学生とチームを組み進めることで、彼らなりにその進め方を自身の制作の中に意識する様になり、論理的に作品を詰めてゆくことを学び取っていく。

最終の制作物は、製品デザインの学生達が行う3Dプリンターでのモデル制作とは異なり、手慣れたアナログでの自由な制作方法を用いさせた。

工芸の作品で大切になるのは、フォルムだけではなく、作品の表面に現れる肌触りなどの素材感、絵付けなどで施される加飾に対する価値であると考えている。

結果、出来上がった作品は、それぞれのユーザーの個性に合わせ、材質感や単なる模様ではなく、対象のユーザーの視認性や物に対する愛着などに通じた作品に仕上げられた。

(写真11)はハンドルの形を工夫し、ボディーの形も持ちやすさ意識しデザインしたもの。(写真12)はユーザーの好きな椿の花をレリーフ状に彫刻し着色したもの。対象者は全盲であるが、指先で絵を感じることができ、そこに思い入れを投影できる。(写真13)は器を手前に引き寄せやすいように形状を工夫した作品である。(写真14)は弱視のユーザーの視認性を得るために器の形に沿った絵付けを施した。他2点の作品があるが、製品デザインの学生の発想とは逆に、より工芸的価値を見出し、踏み込んだデザインに消化できた点が特徴として現れたように思う。

アナログ(工芸的指向)とデジタル(デザインの指向)の両面の価値をぶつけ合い、そこから生じて起こる新たな思考回路の開発の良い事例と現れている。



(写真11：工芸科学生作品、授業最後の検証会の様子)



(写真12：工芸科学生作品、授業最後の検証会の様子)



(写真13：工芸科学生作品、授業最後の検証会の様子)



(写真14：工芸科学生作品、授業最後の検証会の様子)



(写真15：授業で制作した作品とパネルの展示風景)

(3) 共同授業による相乗効果

工芸科（陶磁コース）と製品デザイン専攻の学生それぞれに、お互い触発し合いながら異なる体験をこの授業を通して得ている。工芸的思考とデザインの思考というのはまとめ過ぎであるが、工芸の学生にとっては、目の前にある素材との対話だけではなく、ユーザーとの対話の中でプロセスを踏み、本当にそのユーザーに機能する何かを見出し制作すること。これは、これまでの素材の体験および表現を中心としたカリキュラムの中ではなかなか見出せなかったことである。本来工芸とは、道具としてのものを作り上げてゆく、デザインの思考はそもそも存在していたが、時代の中で様々な価値観の中で変化してきた。時代の中で工芸のあり方が問われる時に、使う道具としての価値の部分も改めて見てゆく必要

がある。

また、製品デザインの学生にとっては、先にも記載しているように、プロトタイプで終わってしまうことから、悪戦苦闘しつつも、最終的に製品となる素材の扱いを体験できることの意味は大きい。デザインの作業の多くはペーパープランやコンピュータを使う時代ではあるが、素材の扱いの難しさや制約、その工夫や試行錯誤の中で新たなデザインを見出してゆく必要性が社会の中では生じる。

そしてこれは、それぞれの学びを踏まえてのことではあるが、それぞれがお互いの領域の思考を学び取る中で、学生ら自らが手がけているそれぞれの専門性の重要性について改めて感じ取っているように感じた。

異質なものと一緒に思考し考えることによりお互いのものを取り込もうとする力が働くことと、工芸はより素材の魅力や手業の意味を問い直し、製品デザインはデザインの本質であるものへ昇華させることのプロセスと広がりを変えて問い直す機会になったのではないと思う。

目の前の学生にとっては、異質なものの向き合うことが大変だったことがおおよその印象かもしれないが、実際に彼らが社会でもの作りを行っていく時に、この意味は大きく作用するのではないかと考える。

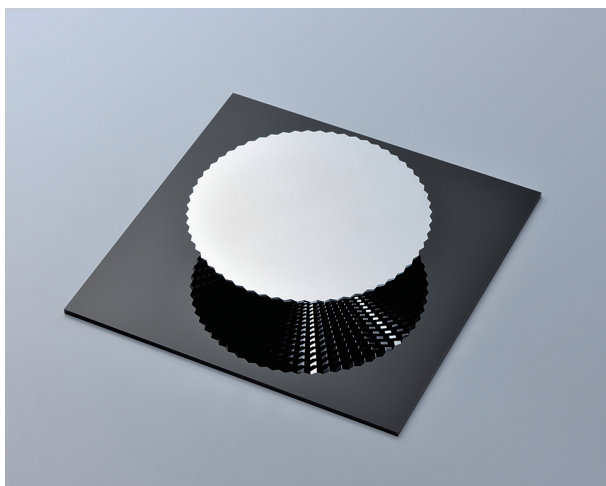
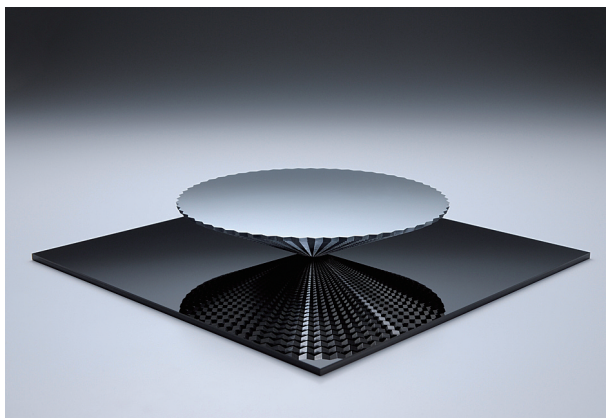
3. 工芸科 金工コース（鑄金）の授業での実践

(1) デジタルにおけるモデリングの授業

〈工芸科 教授 畠山耕治指導〉

工芸科 金工コース（鑄金）では、昨年度（2018年度）より富山県総合デザインセンターの協力を得て、ライノセラス（3Dモデリングアプリケーション）を用いたモデリングの授業を開催している。

昨年度（2018年度）の授業では、制作した作品（データ）をコンペ方式で優秀作品を選定し、(株)ウィン・ディーの協力のもとモックアップを制作した。

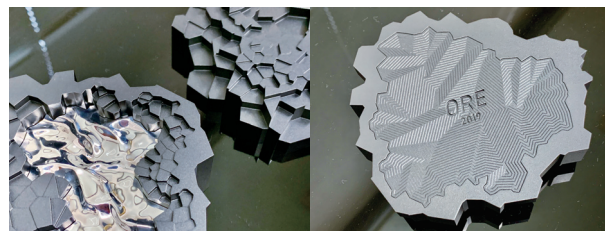


(写真16、17:2018優秀作品〈アルミを削り出したモックアップ〉)

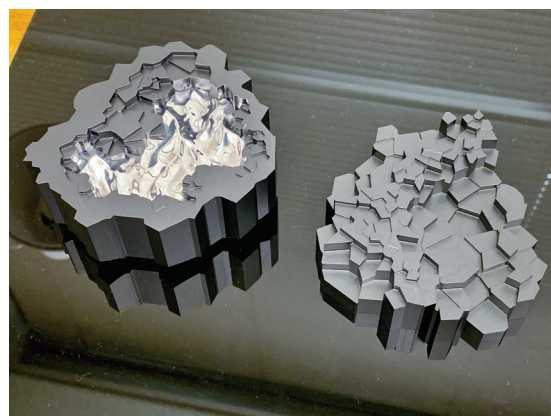
本年度(2019年度)も同様に、8月7日(水)・9日(木)に“机上のオブジェ”をテーマに、デザインを行い、優秀作品を1点決定、その後モックアップを制作した。

また、9日(金)富山県内企業武内プレス、ウィンディなど視察を行い、～富山県総合デザインセンターにてモデリングマシンおよび大型バーチャルデザイン体験授業を行い、広い視野を学生に体験させている。

モックアップは学生が制作したデータをもとにアルミを削り出したものである。高度な技術により、データが立体物となることで、学生がイメージするものづくりの幅は、非常に広がった。



(写真18、19:2019優秀作品〈アルミを削り出したモックアップ〉)



(写真20:2019優秀作品〈アルミを削り出したモックアップ〉)

(2) 複合素材演習(工芸科3年生授業)において

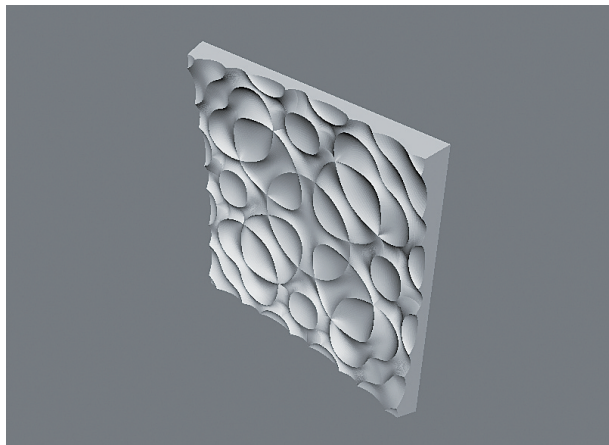
本年(2019年)、工芸科における複合素材演習で制作された学生の作品を紹介する。複合素材演習は、工芸科の3年生のカリキュラムで、自身が学ぶそれぞれの素材とは別に、異なる素材による表現や、異なる素材で用いられる技法などを取込み、新たな素材表現の可能性を図る授業である。

この授業の中で、デジタルにおけるモデリングの授業を受講した学生がその後、自身で鑄造作品の制作プロセスに3Dプリンターを活用し、制作に取り組んだ。

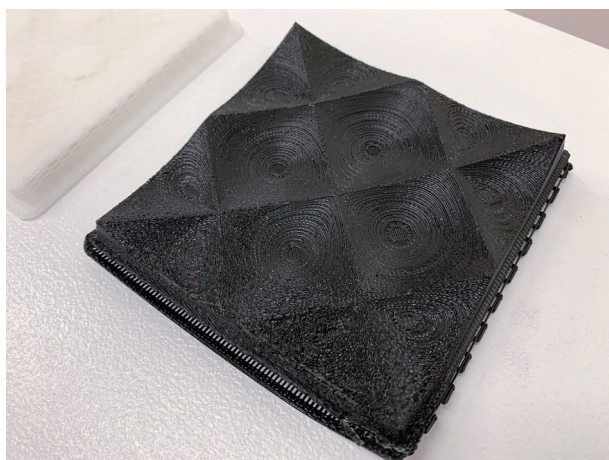
普段金工の鑄造では、蠟や石膏などを使用しハンドメイドで形作ることが行われている。デジタルによるモデリングの教育を受けたことで、その学びを自身の制作プロセスに取り組み、制作に生かす事例が出てきた。

この制作に関しては、学生個人の3Dプリンターで自ら制作に挑んだもので、大きさにも限界がある。現在授業で使用できる3Dプリンターは、いくらか大きなものを出力できるが、プリンター自体を動作

させるためのアプリケーションの扱い方法を習得する必要がある。今後少し時間を要するが、プリンターで様々な素材のフィラメントを使用することも可能となり、作品のありようも広がりを持つのではないかと考える。



(図2：複合素材演習で制作されたモデリング)



(写真21：3Dプリンタで出力された原型)



(写真22：原型をもとに鋳造された作品)

また、ここでの紹介は以上であるが、工芸科内で他にも3Dプリンターを制作に活用する学生や、レーザーカッターを活用した制作をする学生も出てきている。

これらを扱うノウハウの教育も多様なチャンネルで取り入れることで、学生の多くがこれらの技術を取り入れやすくなるのではないかと考える。

4. まとめ

工芸的思考とデザインの思考。これは単純に対局において比較対象とすべきものではないが、現在の工芸での教育、製品デザインでの教育で、本来相対的に物作りを見ていたはずのものが、専門的な部分を深めることで、それぞれ特化した部分に集約されてきていたように感じる。これはその是非ではなく、これまでの社会的な背景も踏まえその方向に向かってきたことであろうと考える。

研究の出発地点は、工芸の中でのこれらのあり様に、ICT技術の位置付けを遅ればせながら模索したものであった。しかしながら工芸と製品デザインの共同授業を通して、製品デザインの中でも工芸的思考、正確に言えば指先で感じるもの作りや、素材への理解、製品の製造プロセスにおける技術的課題など、人が感じながらもの作りと向き合うことの大切さを改めて見出すことが出来た。

リアルな社会や産業は日進月歩である。最先端技術も必要となれば積極的に、もしくは戦略的に取り入れてゆかれる。

特にデザインの分野はそれが顕著に現れる分野でもある。しかし一方において製造現場の技術によって成立するものの重要性は切り捨てることは出来ない。

工芸においては、伝統産業などいわゆる手業や経験に基礎をおいて伝承に重きをおくことから、産業に繋がる部分では一部先端技術を用いるまでの幅がある。

教育の現場はそれぞれ専門のアカデミックな教育を基礎に、その時代性を読みながら様々なことを模索してゆかねばならないが、今回の共同授業では、それぞれに見るべきものの広がりを変えて感じさせられた。

工芸科の3Dモデリングを用いた授業では、新たな技術を学び身に付けることで、これまでになかった新しいものを生み出せる可能性を実際の作品として感じる事が出来た。

今回それぞれの教員の持ち場において試行錯誤できる機会が共有出来た事は有意義であった。

昨年度の特別研究「デジタル工芸 教育における応用と実践」からこれらの取り組みを共有し、それぞれでの成果を見てきたが、本年度それを引き続いた形で授業を継続している。また、次年度以降も実際の取り組みや学生たちの反応も見ながら進めてゆきたい。結論としてのものは見いだすことは出来ないが、結果として記載してきたことのように成果は得ることが出来た。今後も連携を取りながら、さらに連携を広げながら取り組みを進めることが出来ればと思う。

5. 謝辞

本研究に関わり、多くの方のお力を頂きました。
この場を借りて御礼申し上げます。

共同授業に協力頂いたセンシティブユーザーの皆さん
授業など精力的に取り組んでくれた学生の皆さん
富山県総合デザインセンター〈3Dモデリング指導〉
(株)ウィン・ディー〈モックアップ制作〉

ありがとうございました。

(いけだ・しょういち 工芸専攻／陶磁)
(やすしま・さとし 製品デザイン)
(2019年11月7日 受理)