

研究ノート

3D モデリングによる茶器づくり支援

宮田昌俊*1

Teapot making support by 3-Dimensional modeling

Masatoshi MIYATA*1

Tokoname Ceramic Research Institute*1

伝統工芸品としての常滑焼朱泥急須に関する調査を行い、その結果を踏まえた上で、新たに提案するデザインを選定した。また一方で、近年、工業製品の生産手段の一つとして普及しつつある 3D プリンターを使って、その本質である“デジタルデータから直接造形物を作り出す”という特徴を活かして試作を行い、それに至るプロセスやその作業性、迅速化を探った。

1. はじめに

常滑焼産地は、伝統的な製品作りや経営体制が主流であるため、時流に合わせた迅速な製品開発がなかなか容易ではない。また、多品種少量生産であるため新規な製品企画を試みる余裕が無い。そのため本研究では、茶器(特に急須)のための新たなデザイン開発について、(1)常滑焼産地内の調査を行い、(2)これにより得られた成果を用いてデザインの選定、(3)3DCAD/CAM による試作、また、試作に至るまでの新たな作業プロセスを製品開発の迅速化の面から検討した。

2. 実験方法

2.1 調査

常滑焼の窯元、常滑市内の急須展示施設やイベント、過去の開発事例等の調査を行った。

2.2 選定

常滑焼の長く伝統に根ざした急須形状の中から、敢えて新たなデザイン提案となるモチーフの選定を行った。

2.3 試作

CAD による三次元モデリング、その CAD データを基に 3D プリンターで試作品(確認用モデル)を作製し、作業プロセスを検証した。

3. 実験結果及び考察

3.1 調査

常滑市無形文化財保持者・小西洋平先生による『足利家茶瓶四拾三品図録』掲載急須の再現など、産地の窯元や作家が常滑の歴史や伝統、過去から続く文化的な背景から、製品開発のヒントやインスピレーションを受けている事例を参考とした。

3.2 選定

前身である常滑工業試験場が設立され今年で 80 周年を迎えた当試験場には『日根野作三先生図案集』¹⁾が今も残されており、この図案集に掲載の朱泥急須スケッチ(図 1)をモチーフとして選定した。作者は戦後フリーの陶磁器デザイナーとして活躍した日根野作三氏で、各産地(愛知・岐阜・三重・滋賀など)の窯元や試験場で指導にあたった。当試験場には『愛陶試ニュース no.15(昭和 36 年 7 月発行)』、『愛窯技ニュース no.2(昭和 44 年 5 月発行)』にその指導報告が記録されている。

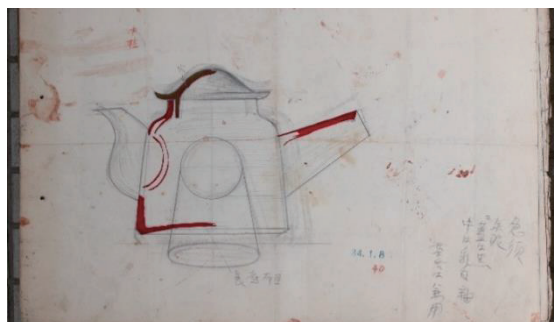


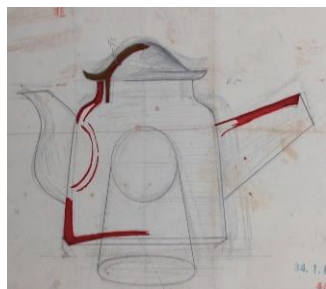
図 1 朱泥急須スケッチ

3.3 試作

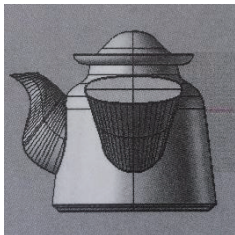
スケッチをもとに 3DCAD(fusion360)を使って三次元モデリングを行った。そのデータ(f3d 形式)を平成 30 年度に導入した光造形(SLA)3D プリンター(form2)で造形した。これら一連の作業プロセスを図 2 に示す。また、あいち産業科学技術総合センター本部他の協力を得て、レーザー焼結(SLS)と熱溶解積層(FDM)でも同データによる出力を行った。加工条件等を表 1 に示す。なお、今回の作業においては、大まかな形状を確認するのに FDM、急須の大きさや厚みを検討するのに SLA、詳細

*1 産業技術センター常滑窯業試験場 材料開発室 (現 産業技術センター瀬戸窯業試験場 セラミックス技術室)

部分確認に SLS を用いた。コンピュータ上での形状確認、手に取った状態での“取っ手部分”の握り易さの確認など一連の作業プロセスをとおして、いずれの段階においても容易に設計変更ができ、寸法・サイズの微調整なども繰り返し行えることに、従来の手作業と比して優位性を実感した。途中、とこなめ焼技術協議会の協力を得てヒアリング調査を行い、試作品についての感想を伺うと、形状のユニークさに加え、日根野氏が手掛けたという部分で興味を持たせ、とコメントをいただいた。これにより、同氏の指導が現在に至っても産地の中で語り継がれていることを再認識できた。昭和 60 年、同氏の回顧展が全国に先駆けて常滑市立陶芸研究所で行われたことも、その影響の大きさを物語っている。



スケッチ (2D)

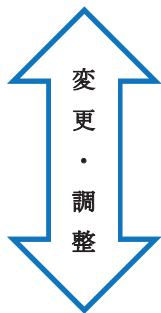


CAD (fusion360)

でモデリング

(デジタルデータ化)

2D → 3D

変更
調整3D プリンター
で試作を出力
(データを立体化)

試作寸法 (mm) 97.2 × 83.6 × 119.9

図 2 デジタルデザインの作業プロセス

表 1 試作した造形機の加工条件等

	FDM	SLA	SLS
方式	熱溶解積層	光造形	レーザー 焼結
機種	Raise3D 社 Pro2	formlabs 社 form2	3Dsystems 社 sPro60
材質	ポリ乳酸 (プレミアム PLA)	アクリル 樹脂(UVレ ジン)	ポリアミド (ナイロン 12)
積層ピッチ	150μm	100μm	100μm
造形時間	10H	12H	17H
引張強度	46.6MPa	38MPa	43MPa
造形エリア (mm)	305 × 305 × 300	145 × 145 × 175	381 × 330 × 457

4. 結び

本研究では、朱泥焼急須の新たな形状として、陶磁器デザイナー日根野作三氏が昭和 30 年頃に当試験場で指導を行った際のスケッチをモチーフとして立体造形物を作製した。デジタルデザインの手法を取り入れることで作業の効率化・迅速化が体感できた。SLA 方式においては今後、国内でのセラミックレジン流通により、更なる作業時間・プロセスのコンパクト化が期待できる。

謝辞及び付記

本研究で取り上げた日根野氏のスケッチは滋賀県陶芸の森美術館特別展で展示紹介され、試作品については愛知県陶磁美術館南館テーマ展で展示紹介された(図 3)。

なお、ご協力いただいた日根野達三氏、とこなめ焼技術協議会、ディプロス(株)、(株)RAKUDO、日本 3D プリンター(株)に厚くお礼申し上げます。



図 3 試作の展示風景

文献

- 1) 宮田昌俊ほか: あいち産業科学技術総合センター研究報告, 2, 66(2014)