

レーザー加工で作成したシリコン製型板による陶磁器への 装飾模様の作成について

デジタル技術応用による伝統産業に適したデザイン開発手法の 研究開発と普及事業 第4報(その1)

デザインチーム 比嘉 明子、木戸 雅史、竹浪 祐介

要 旨

デジタル技術応用による伝統産業に適したデザインの研究の一環で、レーザー加工により装飾模様を打ち抜いた型板を作成し、陶磁器の素地本体へ装飾模様を作成する工程を検討した。レーザー加工でシリコン製の型板を作成し、今回見直した新工程（土台の粘土に型板を置き、型板そのものを麺棒で粘土板に押し込み、模様を浮き立たせ、その後離型する）により、作製テストを行った。その評価は、離型時に生地が持ち上がらないが、引っかかりがあり模様が欠けやすいことが指摘された。旧工程で課題であった余分な粘土の除去に伴う作業性の不良は、新工程で作成することで改善された。一方で、アクリルとシリコンの型板の比較では、アクリル製型板が使いやすいとの評価であった。工程としては、旧工程より新工程のほうが、作業の効率が良くなり、成形上の不良品が少なくなったと評価された。

レーザー加工で作成した型板を用いて陶磁器の素地本体へ装飾模様を作成することは可能であることがわかった。手法は新工程で、型板の材質はシリコンよりもアクリル板が適当である。レーザー加工で作製した型板を用いた装飾模様の作製手法は、平板状の形状に限られるが、事業者からは今回試作したコースター以外にも大皿など付加価値の高い作品での活用が有効性が期待できるとの評価であった。こうした評価を踏まえ、陶磁器業界への技術紹介に取り組む。

1. はじめに

本研究では、デジタル技術を取り入れた伝統産業に適したデザイン開発手法の構築及び業界普及に取り組み、伝統産業における新商品開発の強化や新規受注に対応できる量産性向上など課題の解決に取り組んでいる。

レーザー加工及び3Dプリントで作成した型板を用いて、陶磁器の素地本体へ装飾模様を施す工程を検討^{1) 2)}した。その結果、レーザー加工したアクリル製の型板が離型や仕上がり、作業性の点で総合的に高い評価である事がわかった。

一方、レーザー加工で作成したシリコン製型板は、離型については非常に良好であった。しかし、その柔らかさのため、粘土を押し込んだ後、型についた余分な粘土の除去の際に引っかかりがあり作業性が不良であった。

シリコン製型板の作業性向上などを検討するために製作工程を見直し、作製テストを実施した。また、アクリルの型板との比較を行ったので報告する。

2. 作製テスト

2.1. 型板と使用粘土

作製テストは市内陶磁器事業者の高地佐代子氏³⁾に依

頼し、初期のテスト⁴⁾で使用したコースターのデザインで実施した。型板は、厚み3ミリのシリコンを材料とし、レーザー加工（トロテック社 CO₂レーザー加工機 Speedy300）で作成した。離型時に型板を持ち上げる動作を補助するためハンドルを付加した。再設計した型を図1に示す。高地氏が通常使用している材料を用いることとし、粘土が「並信楽」（日本陶料）、化粧土が「並信楽」と赤合わせ土の混合土に黄色や茶色の顔料2～6%程度

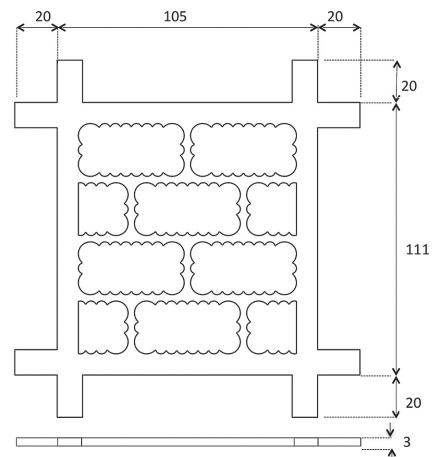


図1 ビスケットをモチーフにしたコースターの型板の図面

混ぜたものである。今回は片栗粉を離型剤として用いている。

2.2 作製工程

これまでの製作工程は、土台の粘土板に型板を置き、上から粘土を押し込んで接着させ模様を作成する手法（旧工程）であった。今回、その工程を見直し、土台の粘土板に型板を置き、型板そのものを麺棒で土台の粘土に押し込み、模様を浮き立たせ、その後離型する手順（新工程）をとった。旧工程と新工程を図2に示す。事業者によりシリコンの型板を用いた新工程による作製テストを行った（図3）。また、成形、素焼、本焼の様子を図4に示す。

2.3 結果

シリコン型による新工程での作製テストを行った際の仕上がりや作業性の評価について高地氏にヒアリングを行った。長所は、型が押し込みやすく、しっかりと模様の高さが出る点と、離型時に素地が持ち上がらないという点が指摘された。旧工程で課題であった余分な粘土の除去に伴う作業性の不良は、新工程で作成することで改善された。短所は、型板を力任せに押し込むと模様がゆがむ点、離型時に模様の一部が引っかかり、模様が欠けやすいという点であった。

3. まとめ

レーザー加工によりシリコン製の型板を作成し、新工程で作製テストを行った。その評価は、離型時に生地が持ち上がらないが、引っかかりがあり模様が欠けやすいことが指摘された。旧工程で課題であった余分な粘土の除去に伴う作業性の不良は、新工程で作成することで改

善された。

一方で、アクリルの型板を、シリコンと同様に図1の図面に沿って作成し、新工程による作製テストを実施し、両者の比較について事業者によりヒアリングした（表1）。その結果、それぞれ一長一短であるが総合的にはアクリル製型板が使いやすいとの評価であった。また、工程についてはアクリルとシリコンのいずれの型板を使用した場合も、旧工程より新工程のほうが、作業の効率が良くなり、成形上の不良品が少なくなったとのことであった。

これまでの作製テストから、レーザー加工で装飾模様を打ち抜いた型板を用いて陶磁器の素地本体へ装飾模様を作成することは可能であることがわかった。手法は新工程（図2）で、型板の材質はシリコンよりもアクリル板が適当である

平板状の形状に限られるが、事業者からは今回試作したコースター（図5）以外にも大皿など付加価値の高い作品での活用にも有効性が期待できるとの評価であった。こうした評価を踏まえ、陶磁器業界への技術紹介を取り組む。

参考文献

- 1) 比嘉明子 他 京都市産業技術研究所研究報告, No.11, p.53, (2021)
- 4) 比嘉明子 他 京都市産業技術研究所研究報告, No.10, p.53, (2020)

注釈

- 2) 本事業は、陶磁器チーム岡崎友紀次席研究員の協力とアドバイスのもとで実施した。
- 3) 京もの担い手プラットフォームメンバー

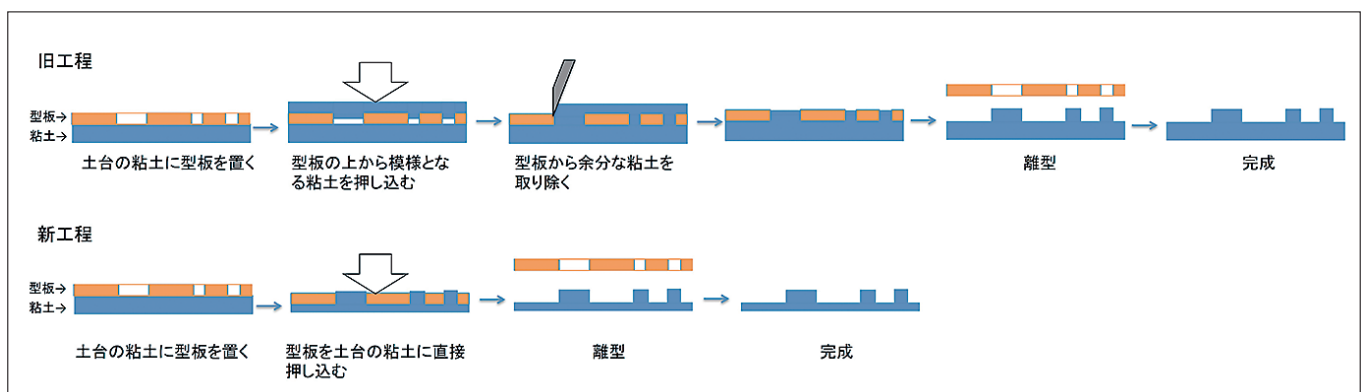


図2 旧工程（上）と新工程（下）



- ①厚さ7mmのタタラ土を成形。
- ②シリコン型に片栗粉を付け①の上に置く。
- ③麺棒で型を押し込む。
- ④離型。
- ⑤柄の浮いた部分を押しさえる。
- ⑥馬簾で均す。
- ⑦四隅を切り取る。
- ⑧スポンジで化粧土を塗る。
- ⑨スタンプを押す。

図3 シリコン製型板を使用した新工程での作製テスト



図4 左：図3の成形後の生地 中央：素焼（左右とは別のピース） 右：本焼（左の生地を焼成したもの）

表1 作製テストでの型板別の評価

型板	長所	短所
アクリル製	模様が歪みなくエッジが効いている	固いので、押し込みにくく、模様の高さが出にくい
	離型時に模様が引っ掛からない	離型時に粘土が持ち上がる
シリコン製	型が押し込みやすいので、しっかり模様の高さを出せる	型板を力任せに押し込むと模様が歪む
	離型時に土が持ち上がらない	離型時に模様の一部が引っ掛かり、模様が欠けやすい



図5 型板活用によるコースターの作製例