

レーザー加工型板による新しい陽刻技法を用いた薩摩焼の研究

山田淳人*, 中村寿一**

Study on Satsuma Pottery by Using a New Engraving Technique with a Laser-Machined Template

Atsuhito YAMADA and Toshikazu NAKAMURA

当センターで開発したレーザー加工機の彫刻表現を活用した薩摩焼用型板（以下型板）は、多くの窯元で採用され、中には型板を使った商品が新しい商品の軸となっている窯元もある。しかし、これまでの型板は、平滑な面に加工を施してきたため彫刻面が単調であった。本研究では、型板の表現を多彩にするため①同一プログラムによる加工面の2度彫り②加工面の傾斜加工③ドット柄の加工に取り組んだ。また、これらの型板加工技術は盆などの木製品へ適用し、商品展開を図った。

Keyword : レーザ加工, 薩摩焼, 型板, ドット柄, 薩摩焼型板研究会

1. 緒言

薩摩焼は、島津家の御用窯として始まり、約400年の歴史があり、県内各地で生産されている¹⁾。

平成14年には「経済産業大臣指定伝統的工芸品」に指定されている。しかし、近年では生活様式の変化や安価な生活用品の普及により需要低迷が続いている。

当センターで開発したレーザー加工機の彫刻表現を活用した型板を使った製法は、これまでなかった技法であり、使用方法が簡便であることに加え、量産化が容易であることから多数の窯元で採用されている。型板を使った商品が新しい商品の軸となっている窯元もある²⁾。しかし、これまでの型板は、平滑な面に加工を施してきたため彫刻面が単調であったため、関連業界からは彫刻の多様化を望む声が寄せられた。そこで本研究では、型板の表現を多彩にするため、①同一プログラムによる加工面の2度彫りや②加工面を傾斜させた加工、③ドット柄を加工するための研究に取り組んだ。また、型板の加工技術を木製品へ展開したので併せて報告する。

2. レーザ加工による型板の試作

当センターのレーザー加工機は、木材を主に切断することに使用する装置である。切断時は、焦点位置を木材上面に合わせるが、焦点位置を木材上面からずらすことで、木材に彫刻を施すことができる。本研究ではこれまでの技法に以下の3つの技法を取り入れ、新たな表現を試みた。

- ①同一プログラムによる加工面の2度彫り
- ②加工面の傾斜加工
- ③ドット柄の加工

2. 1 レーザ加工機

研究に用いたレーザー加工機（株式会社アマダ製 炭酸ガスレーザー加工機Quattro）を図1に示す。定格出力2kW、加工範囲1,250mm×1,250mm、ワーク固定で、レーザーノズルがXY方向に移動する。レンズは焦点距離5インチを用いた。

2. 2 加工材および加工条件

加工材は、市販の板厚12mmの合板材を用いた。加工条件は、送り速度1,000mm/min、出力200W、デューティ値30、アシストガスはエアーを用い、アシスト圧は、0.2MPaとした。

2. 3 型板の加工方法の検討

2. 3. 1 同一プログラムによる加工面の2度彫り

これまでの型板は、窯元の要望を反映して、同一プログラムを複数回繰り返して加工してきた。今回は同一プログラムで、焦点からの距離を意図的にその都度変えて、彫り深さ、焦げ幅に変化を持たせた。

2度彫りのイメージを図2に、レーザー加工した型板を図3に示す。2度彫りを施した彫刻面は、1回目加工よりも彫刻面が深くなり、1回目と2回目の焦点距離に差（焦点からの距離1回目50mm、2回目15mm）を持たせたことで、彫刻面に、鋭角な凹面の彫刻が可能となった。



図1 実験に用いたレーザー加工機

* 企画支援部

** 地域資源部

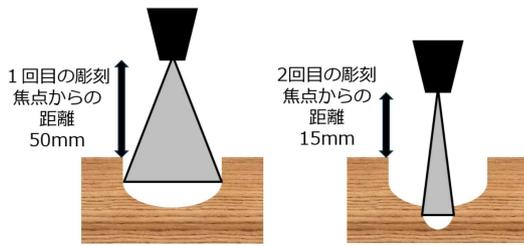


図2 2度彫りのイメージ図

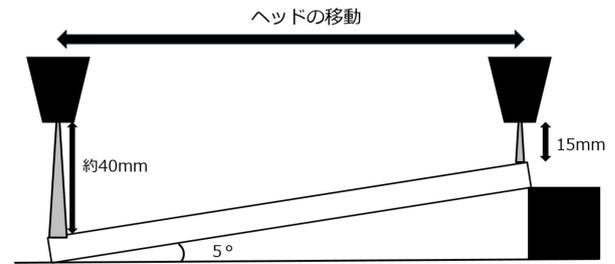


図4 傾斜加工のイメージ図



図3 2度彫りした型板

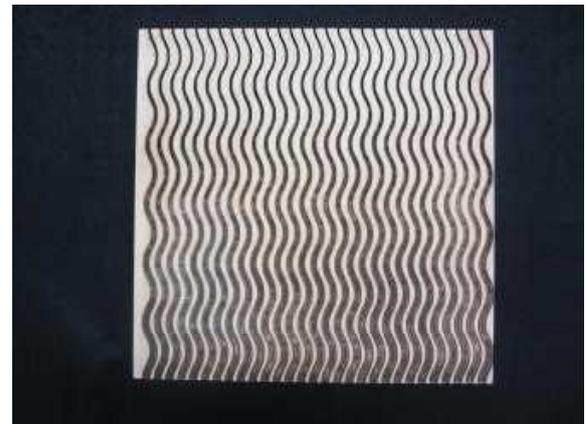


図5 傾斜加工した型板

2. 3. 2 加工面の傾斜加工

従来の加工方法は、水平で平滑な面に加工材を固定したため、焦点からの加工材までの距離が一定であった。

しかし、加工面に傾斜をつけることで、一定であった焦点距離を変化させられると考えた。そこで、傾斜加工による表現を検討した。

加工面に 5° 程度の傾斜をつけ、加工面上部での焦点からの距離を15mmとして加工した場合、型板の位置の違いで彫刻面の太さと深さに明確な濃淡を生みだした。また傾斜角度を変更することで、一枚の型板に多様な彫刻を表現ができた。

傾斜加工のイメージ図を図4に、傾斜加工した型板を図5に、その拡大図を図6に示す。

2. 3. 3 ドット柄の加工

加工面を同一プログラムで2度彫りすることで、彫刻面を明確化することが可能になった。次に2回目のプログラムを異なるもので加工することで、デザインの多様化を試みた。いくつかのデザインの提案を行った結果、試作先の窯元からドット柄に強い関心が示された。

ドット柄とは、水玉文様ともいわれ、円形状のドットを複数個、規則的や不規則に配した文様である。

薩摩焼においてドット柄の表面は稀有であり、これまでの研究においても図柄として提案してこなかったことから図柄の検討を行った。

まず、ドット柄をプログラム上で「円」で表現する手法



図6 傾斜加工した型板（拡大図）

を試みた。その大きさは焦点からの距離を変えることで表現できるが、焦点からの距離が近すぎると想定よりも大きく彫刻され、逆に遠すぎるとリング状の円となるなど制御が難しいことがわかった。そこで、円から直線への表現にプログラムを変更し、複数の窯元から要望のあった2～5mm程度のドット柄を彫刻する試験を行った。

プログラム上の直線を0.5mm～5mmの範囲で、また焦点からの距離は、10～35mmの範囲で試験した。なお、直線は0.5mm又は1mm刻み、焦点からの距離は5mm刻みとした。その結果を図7、図8に、得られた形状を表1に示す。その結果から、長さ0.5mmの直線プログラムにおいて、焦点からの距離を10mm～35mmに設定することで、1～4mm程度のドット柄を表現することができた。

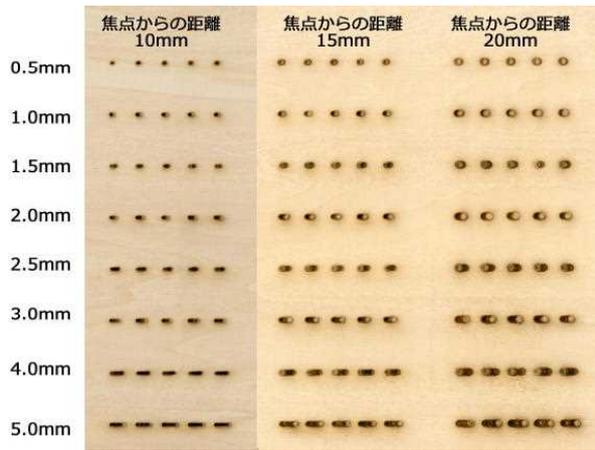


図7 プログラム直線と焦点からの距離(10mm~20mm)

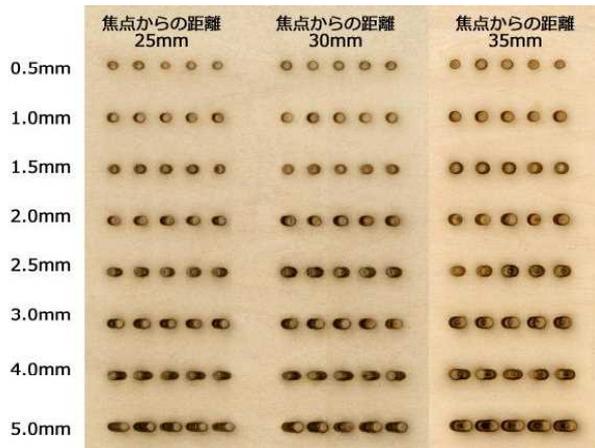


図8 プログラム直線と焦点からの距離(25mm~35mm)

表1 テストパターンによってできた形状
(短軸×長軸 mm)

	10mm	15mm	20mm	25mm	30mm	35mm
0.5mm	1×1	2×2	2.5×2.5	3×3	3.5×3.5	4×4
1.0mm	1×2	2×3	3×3.5	3×4	3×5	4×4.5
1.5mm	1×2.5	2×3	2.5×4	3×3.5	3×4	4×4
2.0mm	1×3	1.5×3.5	2.5×4	3×4.5	3×4	4×6
2.5mm	1×3.5	2×4	3×5	3.5×5	3×6	4×7
3.0mm	1×4	2×5	3×5	3×6	3.5×7	4×6
4.0mm	1×5	2×6	3×6	3×7	4×7	4×8
5.0mm	1×6	2×6.5	2.5×7	3.5×7	4×8	4×9

円
 楕円
 直線

2. 3. 4 ドット柄による図柄の作成

従来使用しているデータ作成ソフトで、ドット柄を規則的に図柄で構成する場合は、数値入力を繰り返すことで、可能であったが、不規則な図柄を構成するには、手動配置するしかなく、図柄の作成が困難であった。そこで、ベクター系画像処理ソフトを活用を検討した結果、容易に不規則な図柄を作成できることがわかった。これにより、多様なドット柄を効率的に構成することが可能となった。ドット柄の型板を図9に、その拡大図を図10に示す。



図9 不規則なドット柄の型板



図10 不規則なドット柄の型板(拡大図)

3 窯元での試作

3. 1 同一プログラムによる加工面の2度彫り

同一プログラムによる2度彫りを施した型板は、彫刻面が深くなることで、柄を転写された製品側では、凹面に釉薬が溜まりやすく、面白い表現になるとの高評価を得た一方で、鋭角な加工面に陶土が深く入りすぎてしまい、離形時に陶土を剥がしづらい等の意見があった。別窯元では、製品となった際、鋭角的な凸面は食器として使いづらいと意見があった。しかし一般家庭用ではなく、より個性的な食器を求める飲食業向けの食器としての可能性を示唆する声もあった。窯元による実証試験の様子を図11に、出来上がった試作品を図12に、試作品の凸部の拡大図を図13に示す。

3. 2 加工面の傾斜加工

傾斜角度の違う型板を数種類、窯元に持ち込んだが、傾斜角度が大きい型板は、加工面が太く、深さが浅くなる部分が多くなり、窯元で施釉した際、製品の凸面がつぶれやすくなり、製品化に至らないケースがあった。ただ、陶土を型板に比較的弱く押さえる窯元では、浅い彫刻面でも製品化が可能であるとの意見もあり、今後、窯元の要望に合わせた傾斜角度を設定する必要がある。試作品を図14に示す。



図11 窯元での実証試験：日置南洲窯

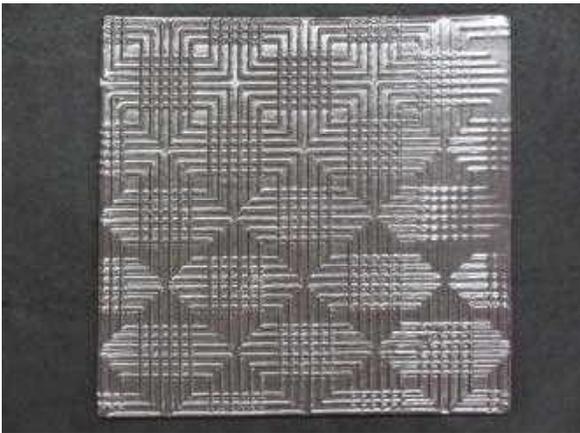


図12 2度彫りした型板を利用した試作品：志光窯



図13 試作品拡大図



図14 加工面に傾斜加工を施した試作品：志光窯

3.3 ドット柄の型板を使用した商品

ドット柄の型板は、薩摩焼型板研究会内のドット柄に関心のある窯元において導入され商品化された。ドット柄の型板は、窯元の商品バリエーションを広げ、売り上げの増加や陶芸展での入賞など多くの波及効果を得ることができた。薩摩焼組合が主催する薩摩焼フェスタにおいて、様々な商品が披露され、現在でも生産され続けている。商品を購入した人の中には、食材が皿に付着しにくい等の感想が寄せられ、副次的な効果もあった。

導入後は、既存の型板と今回の型板を組み合わせ使用したり、故意にドット柄を潰し、クラフト感を演出したり、窯元独自の技法を付加して新柄を創作するなどアレンジも始まった。ドット柄等の型板を利用した商品の画像を図15～18に示す。



図15 小皿他：志光窯



図16 豆皿：隼風窯



図17 豆皿、フォークレフト他：眞窯



図18 デミタスカップソーサー，豆皿：紅葉窯



図19 角盆：田之上工房



図20 銘々盆：芝原工芸

4. 木製品への展開

薩摩焼用に開発された型板は、研究当初から木製品への展開が可能であるという木工関連企業からの関心が高かった。そこで、これまでの型板の製造技術を利用して木製品へ型板製造技術を展開することを試みた。

木製品への展開は、型板の製造時よりも焦点からの距離を短くすることで、繊細な図柄の彫刻が可能となった。試作した製品は、彫刻部分が器との密着軽減となってよいとの声があり、一部は商品化へ進んでいる。試作された製品を図19、20に示す。

5. 結 言

レーザー加工機による新たな加工（加工面の2度彫り，加工面の傾斜加工，ドット柄の加工）を通じて、これまで単調であった型板に新しい表現を加えられ、窯元の商品バリエーションを広げることができた。今後は、窯元の開発商品のターゲットを見極めながら、型板の図柄や加工方法を窯元に提案出できるようにしていきたい。また、型板の加工技術を木製品に施すことで、新しい工芸品へ展開できると期待される。これからもレーザー加工機を使用することで、薩摩焼を始めとした工芸品に係わる製造や技術的課題に対し積極的に取り組んでいきたい。

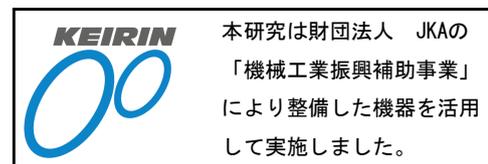
謝 辞

薩摩焼型板研究会に参加する窯元より、研究会活動を通して、型板を利用した薩摩焼を試作、製造することができました。

また田ノ上工房，芝原工芸からも試作に際し，多大なる協力をいただきました。感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 1) 南日本新聞社：かごしまの窯元めぐり，1998
- 2) 山田淳人ら：鹿児島県工業技術センター研究報告，32，1-6(2018)



本研究は財団法人 JKAの
「機械工業振興補助事業」
により整備した機器を活用
して実施しました。

