

型友禪における型紙作製の自動化に関する調査

色染化学チーム 津村 幸夫, 向井 俊博
 製織システムチーム 廣澤 覚, 名所 高一

要 旨

型友禪において型紙作りは手彫りで行われ、職人の技能に大きく依存している。近年、型紙作りができる職人が減少しており、今後、型紙の供給が困難な事態に陥れば型友禪業界に大きな影響を及ぼす。そこで、カッティングプロッターおよびレーザー加工機を利用することによる型紙作製の自動化の可能性について検討した。今年度は各種加工機の調査並びに試験加工を行い、型紙に対するカッティング性能および加工精度の情報を収集した。その結果、実用化に向けての課題の抽出ができた。

1. はじめに

京都市の伝統産業の一翼を担っている京友禪は、各工程を分業体制で生産することでより高度な技術で着物を生産してきたが、昨今の需要の減少、染色加工従事者や職人の高齢化、後継者不足などにより、伝統技術の継承が危ぶまれている。さらに、一つの工程において後継者が途絶えると、業界全体に深刻な打撃を与えかねないという分業体制による弊害が指摘されている。

京友禪の技法を大別すると手描友禪と型友禪に分類され、型友禪は染型（型紙やスクリーン型等）と色糊を用いて染める友禪技法である。多彩で優雅な表現を創り出すため、着物によっては100枚以上の染型を使用することも珍しくない。

型紙作りは高度で繊細な技法を用いて小刀で彫刻して行われるが、近年、型紙作りができる職人の高齢化が進行し、職人の数が減少している。今後、型紙の供給が困難な事態に陥れば型友禪業界に大きな影響を及ぼすことが想定される¹⁾。

当研究所では平成9年度から3年間行われた「型友禪システム化事業～友禪柄（型）の作成支援システムの開発～」の中で、画像処理技術とカッティングプロッターによる型紙作製の自動化・省力化に取り組んできた²⁾。しかし、当時のPCのデータ処理能力や画像処理技術、プロッターの性能等では複雑な友禪柄においてコストが高価となり、京都の型友禪業界では導入が難しかった。しかし、現在のPCの高性能化や画像処理技術、カッティングプロッターの性能向上、さらにはレーザー加工機の普及等の状況を鑑み、職人に大きく依存している型紙作製の自動化の可能性につい

て再検討を行った。

2. 型紙作製の現状

2.1 型友禪の工程

型友禪の工程は、図案の作成→型の作製→染色加工となる。図1は一般的な工程である³⁾。

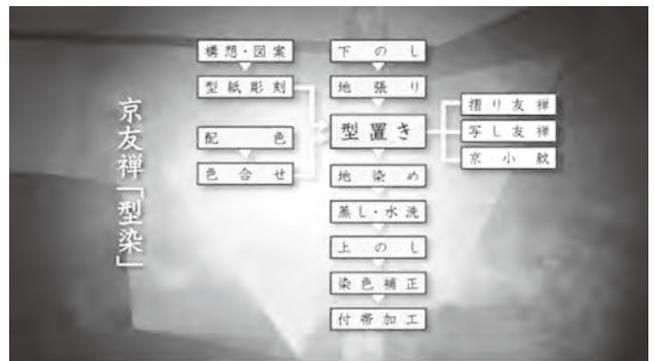


図1 型友禪の生産工程
 京都友禪協同組合ホームページより

2.2 型紙作製の現状

友禪模様を表現する方法の一つとして模様の輪郭線が用いられ、型友禪技法の摺込友禪ではカチン、写し友禪では糸目と呼ばれる。糸目は友禪模様アクセントをつけるほか、模様全体の輪郭を表現するのに重要な役割を持つ⁴⁾。一般的に、糸目はシルクスクリーンにより糊置きされることが多く見受けられる。

近年は図案をデジタル化し、糸目をロールタイプのプリンターでトレースフィルムに出力し写真製版される。この出力された糸目柄がすべての模様の基準とな

る。すなわち、出力された糸目に合わせて、それぞれの模様を型紙に彫刻していく。このようにして複数の型紙を重ね合わせて模様を完成させるため、糸目に精度よく合うように彫刻しなければならない。図2に図案を糸目と柄に分版する場合の例を示す。

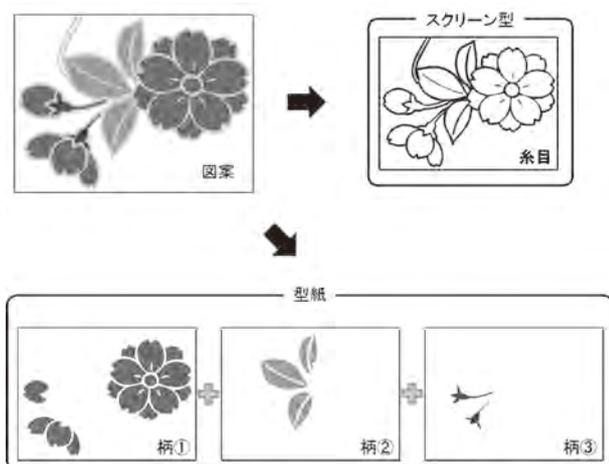


図2 糸目と柄の例

3. 調査および試験加工

3.1 加工機

カッティングプロッターは大きく分けると刃先だけが動くフラットベットタイプと、x軸方向に刃先、y軸方向に型紙が同時に動くロールタイプの2種類がある。

(株)ミマキエンジニアリングにて、フラットベットタイプ(CF2シリーズおよびCFL)、ロールタイプ(FXIIシリーズ)を使用して試験加工を行った。

レーザー加工機は拓殖大学大学院が所有するHELIX-24MX(Epilog社製)で試験加工を行った。

3.2 型紙

和紙を柿渋により張り合わせた渋紙と呼ばれる伝統的な型紙は現在ほとんど使われていない。現在はST(合成型紙)とCP(ビニール型紙)と呼ばれる2種類の型紙が多く使用されており、目的(カチン摺り用、糸目型用、地型用等)により型紙の種類や厚みを使い分けている。試験加工には、CPおよびSPの10番(厚み約0.2mm)を使用した。

3.3 評価項目

①カッティング性能

様々な形状の図案が手彫りと同等に再現できるかどうか。また、直線、曲線、鋭角等の切り口を観察する。

②型合せの精度

1000mm×400mm程度の図案を彫刻し、型合せの精度を確認する。

カッティングプロッターの性能評価をするための図案作成は(株)谷口染型工房に依頼した(図3, 図4)。図3の図案は主に①のカッティング性能, 図4の図案は②の彫刻の精度を評価するために使用した。

また, 図4の振袖柄については比較用に, 手彫りの型紙(柄部分)とスクリーン型(糸目)を作製した。

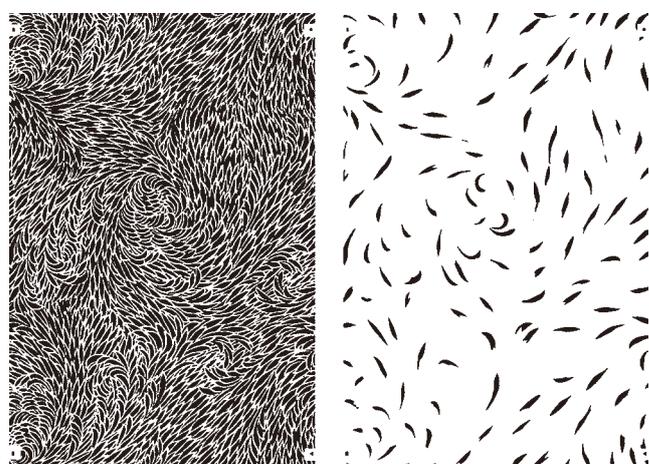


図3 着尺柄の糸目(左)と柄の一部(右)
(大きさ600mm×400mm)

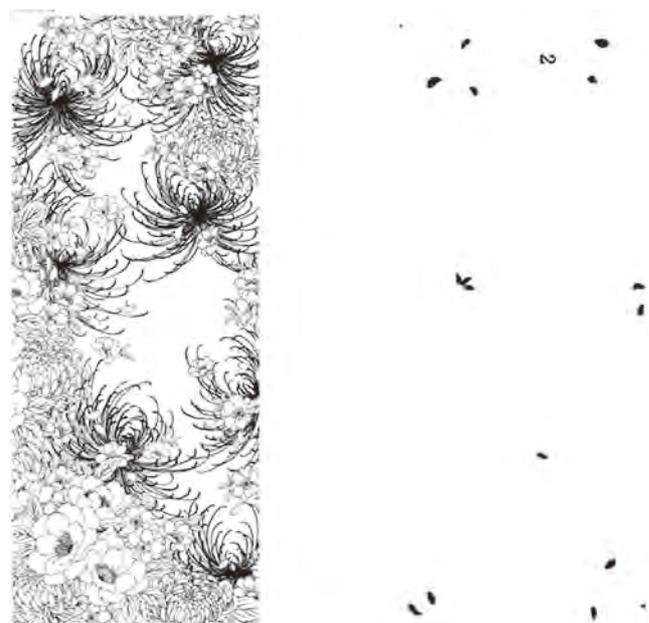


図4 振袖柄の糸目(左)と柄の一部(右)
(大きさ1000mm×400mm)

4. 調査結果

4.1 カuttingプロッターの調査結果

図案はラスターデータで作成されるためカuttingプロッターおよびレーザー加工機で彫刻するためには、ベクターデータに変換する必要がある。今回の試験加工ではデータの変換を委託加工先で簡易的に行い、テストカットした結果、手彫りほどシャープなカットラインにならなかった(写真1)。

また、切り抜いた部分が屑となり、隣接の柄の彫刻に影響を与えることが分かったため、裏張りや、完全に切り抜かないようにするなどの工夫が必要であることが分かった。

谷口氏から試験用の図案におけるカutting性能については、柄のカットラインは糸目に隠れることもあり、まずは合格点との見解を得たが、今後様々な図案を調査する必要がある。

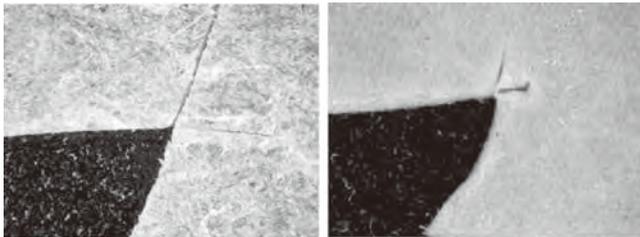


写真1 彫刻された型紙の様子
左：手彫り、右：カuttingプロッター

3.3の②彫刻の精度については、カuttingプロッターで試験加工したものと、糸目を基準として作製した手彫りの型紙とを重ね合わせ、目視により確認した。フラットベッドタイプでは1mm程度の誤差であったが、ロールタイプでは5mm以上の誤差があった。

フラットベッドタイプでの誤差については、糸目のスクリーン型作製時に生じた誤差の可能性も考えられるため、今後の検証が必要である。

ロールタイプの誤差は機械的な要因が主であるが、データを変換する際の工夫や、プロッターの補正機能等を使えばロールタイプでも精度向上は可能とのメーカーの見解を得た。

4.2 レーザー加工機の調査結果

レーザー加工機はプラスチック、金属、ゴム、ガラス等様々な素材に対して彫刻や切断が可能な加工機

で、様々な用途に利用されている。実際に、江戸小紋を中心とした染色型紙制作への可能性についての研究がされており、レーザー加工機の利用に関して詳細に報告されている⁹⁾。そこで、拓殖大学大学院にてヒアリングを行い、サンプル等を確認した結果、以下の情報を得た。

- ・レーザー加工機ではビーム径(調整可能であるが、約0.1mm程度)があるため、カットする際はビーム径を考慮する必要がある。
- ・切り口が溶融するのでシャープになりにくい。
- ・レーザーの出力やスピード等の調整が重要。

実際に、図4の柄部分の図案の試験加工を行い、手彫りとカuttingプロッターとレーザー加工機の切り口の比較を行った(写真2)。レーザーのカットラインは溶融しているのでシャープなラインではないことがわかる。



写真2 試験加工による切り口の様子(左：手彫り、中央：カuttingプロッター、右：レーザー加工機)

5. まとめ

型友禪の型紙作製の自動化にあたり、カuttingプロッター(フラットベットとロールタイプ)およびレーザー加工機を調査した結果、それぞれの加工機の性能や切り口などの特徴についての情報を得ることができた。今後、以下の課題について向けて取り組み、型紙作製の自動化の可能性を検討する。

- ・カットする際に型紙に裏張りが必要な図案が多いため、裏張りした状態での加工の可能性を検討する。
- ・糸目(スクリーン型)と柄(型紙)の型合せの精度向上。
- ・見本用の図案を作成し、実際の染色品の出来ばえを評価する。

参考文献

- 1) 前田実香：同志社女子大学生生活科学, Vol.44, p66 (2010)
- 2) 早水督：京染と精練染色, Vol.51, No.3, p7 (2000)

- 3) 京都友禅協同組合ホームページより
<http://www.kyo-yuzen.or.jp/>
- 4) 和装振興財団ホームページより
<https://www.wasou.or.jp/>
- 5) 沖田美嘉子ら：日本感性工学会論文誌 Vol.11,
No.2 (Special Issue) p175 (2012)