

経常研究

インクジェットプリンタによるテキスタイル製品の生産効率化

吉葉 光雄* 飯沼 友英*

Research on Production Efficiency of Textile Products using Inkjet Printer
YOSHIBA Mitsuo and IINUMA Tomohide

柄の自由度が高く多品種少量生産に適しているテキスタイルインクジェットプリンタの特徴を活用し、テキスタイル製品の生産効率化を目指すため、型紙データと柄データの一体化を検討するとともに、試作による検証を行った。その結果、柄のつながりや審美性を考慮したデザインの作成・調整を行う一連の手順を確立した。

Key words: テキスタイルインクジェットプリンタ, 型紙, デザイン

1 はじめに

近年ものづくりの現場では、デジタルトランスフォーメーション (DX) に代表されるようにデジタルツールを利用した情報の連携が進んでおり、繊維産業でもデジタル化が徐々に浸透してきている。また、SDGs の概念が広まるにつれ、生産時の環境負荷が注目を集めるようになってきている。繊維製品については、製品になるまでに必要となるエネルギーや水の消費量が多く、生産現場での対応が求められる。

こうした情勢を受けて注目されつつあるのが、インクジェットプリンタによるテキスタイルの捺染である。テキスタイルインクジェットプリンタによる捺染は、20 年以上前から普及が始まっており、当初はフラットベッドタイプのもので主流であったが、現在では紙用の大判プリンタと同様の形状をしたタイプも広く普及している (図 1)。プリンタ本体の性能向上とともに、制御 PC やソフトウェアも進化しており、またデジタルとの親和性が高く、捺染時のエネルギー消費が少ない。このような特徴から、従来からのメーカーに加え、大手プリンタメーカーも参入している。



図 1 テキスタイルインクジェットプリンタ

また、テキスタイルインクジェットプリンタは柄の自由度が高く、納期短縮、多品種少量生産に適していることから、製品の差別化や生産の効率化につながる手法が期待される。本研究では、これらの特性を活用し、縫製した際の柄あわせを考慮した柄配置について検討を行い、型紙と柄データを一体化してプリントする手法を確立することを目標とした。

2 研究の方法

2. 1 型紙・図案のデザイン検討・作成

型紙のデータについては、製品の企画を想定して、センターで所有する 9A (成人女性の標準体型) の人台から立体裁断で採寸を行った。一般的には採寸した型紙はデジタルタイザースキャナで取り込み、アパレル CAD のデータとするが、本研究では簡便な方法としてデジタルカメラで撮影、画像化し、CAD データにする方法を試みた。また、図案はセンター所有のデザイン資料データを活用し、加工して用いることとした。

2. 2 型紙と図案一体データの調整

2. 1 で準備した型紙と図案のデータについて、縫製の際の審美性を念頭に合成を行い、併せて位置合わせ精度を評価するためのパターンも配置した。その後制御 PC にデータを取り込み、制御ソフトによりインクジェット捺染の生地幅に合わせて配置した。

2. 3 試作 (プリント～縫製)

2. 2 で作成した画像データをテキスタイルインクジェットプリンタ (㈱ミマキエンジニアリング製 Tx2-1600) で捺染し、スチーム処理、ソーピング処理等の後縫製を行い、マネキンに試着して、型紙の整合性や図案の位置合わせ精度等の確認を行った。

* 栃木県産業技術センター繊維技術支援センター

3 結果及び考察

3.1 型紙データ作成と図案の検討

パターンメイキングの様子を図2に示す。綿のシーチング生地を使用し、虫ピンで人台に固定しながら形作った。今回使用したパーツは前身頃、後身頃、前スカート、後スカートの4点であり、中心線やバストライン、ウエストライン等を参照しながら固定やダーツの作成等を行い、合わせ目部分を鉛筆等でトレースした。



図2 パターンメイキング

描画が完了した布は、人台から取り外し、40センチ間隔で縦横にマーカーを配置したボードに装着後、三脚を用いてデジタルカメラで撮影した。なお、そのままではフォーカスが合いにくいため、十字型のマーカーを貼付して撮影することにより、シャープな映像を取り込むことができた(図3)。

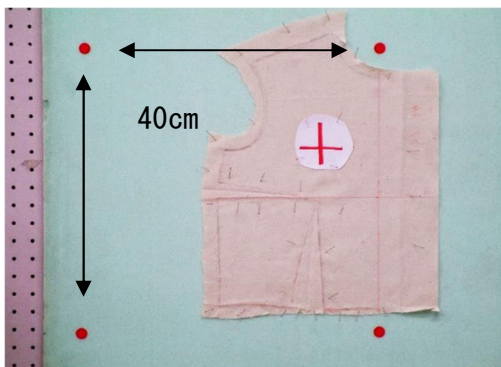


図3 作成したパターンの取込み

撮影した画像は、マーカーを参照して歪み補正を行った後、Adobe Illustrator®で輪郭部分を描画し直した。次に、人体の動きを考慮してゆるみ入れを行い、最終的な型紙データとした(図4)。



- A: 画像をもとに線を描画
- B: 体を動かすのに必要となるゆるみ入れ
- C: 作成した型紙データ

図4 型紙データの編集

型紙データと合わせて用いる図案データについて、もとなるデザイン資料のデータは、手書の絵をスキャンしたものである。これをデザインに使用できるように、モチーフの抽出・色まとめ・輪郭修正など一連の図案調整を Adobe Photoshop Elements®を使用して実施した(図5)。

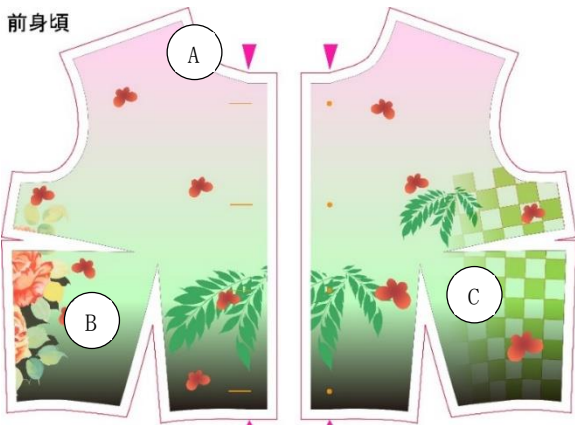


図5 図案の調整

3.2 型紙と図案一体データの調整

3.1で作成した型紙データと図案データの合成には、引き続き Adobe Illustrator®を使用した(図6)。型紙には体形にフィットさせるためにダーツが入っており、また前後で型紙が別々となっており、これを縫製した際に柄を合わせるには位置の確認が重要となる。今回位置合わせを確認するために、図6に示すように試作

する衣服の縫い合わせやダーツが複合する位置に大柄を配置したほか、左半身（向かって右側）には5cm間隔で作図した市松模様をデザイン中に配置し、位置の精度を確認することとした。また、縫い代だけでなくボタンホルの位置等も併せて作図することで、効率化を図った。

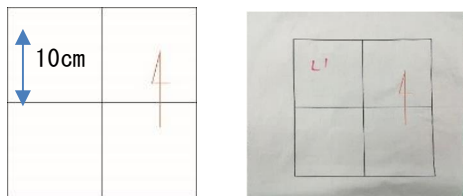


- A: 裁断ラインやボタン位置を付与
- B: ダーツや後ろ身頃にまたがる部分に柄を配置
- C: 位置決めのため市松模様を配置

図6 型紙とデザインの一体化

3.3 試作（プリント～縫製）

作成した画像データをテキスタイルインクジェットプリンタでプリントした場合、熱処理やソーピングで寸法が変化する恐れがある。そこで、JIS L1096の手法に準じて図7に示した画像データをプリント後スチーム処理、ソーピング等を行い、寸法の変化を確認した。



画像データ プリントサンプル

図7 寸法変化率の測定

寸法変化率の測定結果は表1のとおりであった。プリントはほぼ設計どおりの寸法であったが、処理後はたて方向で2.0%、よこ方向で0.8%収縮した。また中央と左右ではほぼ同様の結果であった。このことから、安全

マージンとして2%を追加し、ソフトウェアによりたて方向4%、よこ方向3%拡大してプリントを行った。なお、印刷に際しては、ソフトウェア上で生地が無駄にならないようデータの配置を行った。

表1 寸法変化測定結果

	左	中央	右	平均
たて方向	-1.8	-2.0	-2.3	-2.0
よこ方向	-0.9	-0.9	-0.6	-0.8

(単位：%)

プリントした生地は、寸法変化測定時と同様にスチーム処理、ソーピング等を行った後、アイロンがけ、仮縫いを経て縫製し、完成とした(図8)。



図8 試作したワンピース

デザインの位置精度を確認するために入れた市松模様分を拡大したのが図9である。縫製による緩和もあるものの、ずれの大きさは最大1mmに収まった。その他の部分についても、想定した位置でデザインが自然につながった。

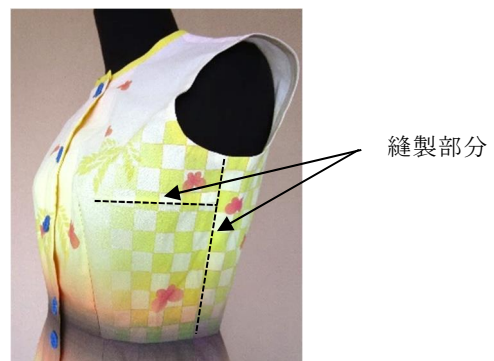


図9 市松模様部分の縫製状況

また、今回作図時に型紙のラインに合わせて図案の切り抜き等を行ったが、縫製時に柄のつながりをより自然に出すため、画像を切り抜くラインを1~2mm外側へ拡幅し、重複部分をつくる必要があることも確認できた(図10)。また、作業のしやすさを念頭に縫製ラインをやや濃色で設定したが、審美性向上のためには服の色と近似した単色が望ましい。



1~2mm 画像を重複させる

図10 画像の位置調整の改良案(イメージ)

以上により、テキスタイルインクジェットプリンタを使用した型紙データと画像の一体化は、製品開発に有効であることが示唆された。加えてソフトウェアにより簡単に小サイズの見本も作成可能であり、試作開発の期間短縮やコスト低減に寄与できる。

4 おわりに

テキスタイルインクジェットプリンタを活用し、型紙データと柄データの一体化による柄のつながりや審美性を考慮したデザインの作成・調整を行う一連の手法を確立した。これにより地域内でテキスタイルインクジェットプリント技術を用いた差別化された独自製品の開発が進めば、製品の競争力強化やブランド化が期待できる。

なお、デザイン開発に当たっては、繊維技術支援センター保有のデザイン資料の活用も可能である。

テキスタイルインクジェットプリンタは普及が進みつつあり、今後捺染方法の一つとして定着するものと予想される。一方従来の捺染技術は大量生産に適しており、今後用途に応じて棲み分けされるものと考えられる。DXが繊維業界にも広がってゆく今後、県内産地での企画開発力強化の一助となれば幸いである。

参考文献

- 1) 大野順之助：“AF立体裁断研究書1 パターンメイキングの原理”，株式会社アミコ ファッションズ(1985)
- 2) 小池千枝：“文化ファッション講座 新・立体裁断”文化出版局(1984)
- 3) 中川信行：“速攻図解 Illustrator CS”，(株)毎日コミュニケーションズ
- 4) 佐瀬文彦ら：“栃木県産業技術センター研究報告”，No.18, 43-46, (2021)