ノート

たて糸インクジェット捺染織物の開発支援

渋谷　恵太*

Development of Warp Dyeing by Inkjet Printer

SHIBUYA Keita*

1. 緒　　言

たて糸捺染は捺染（プリント染め）の一形態であり，製織用のたて糸に対して捺染を行う方法である。布帛に対して捺染を行う一般的な方法と異なり，たて糸捺染は糸の密度が疎な状態で捺染を行うため捺染面の裏側まで染料が行き渡り，製織後の織物は表裏が同じ色柄に仕上がる。これは一般的の捺染品にはない特長である。

たて糸捺染織物の一例としてほぐし織がある。これはごく粗く緯入れして仮織りした織物に捺染を施し，よこ糸をほぐしながら本製織を行う工程を経る。ほぐし織はわが国では大正昭和期に着物柄として隆盛を極めたが現在は工業的な規模ではほとんど行われていない。

織物整理業の有限会社金丸整理工業（見附市）は「経糸巻き取り装置とインクジェットプリントによる新規たて糸捺染織物の開発」を計画し平成 19 年度財団法人にいがた産業創造機構(NICO)のわざづくり支援事業に採択された。その概要は，製織用ビームに巻いたたて糸をインクジェットプリンタの動作に合わせて巻き取る装置を開発し，この装置でたて糸にインクジェットプリンタで捺染した後，製織，熱処理を行うことでたて糸捺染織物を得るものである。

この装置およびこれを用いて得られる生産品には様々なメリットが期待される。

まず，従来からのほぐし織との比較ではインクジェットプリンタによるため捺染の型が不要であること，仮織りとほぐしの工程がないことによりコストが低減できる。またほぐし織は着尺幅であるが当装置は広幅であるのでその点でも効率が高い。更に，たて糸捺染による表裏同柄の広幅織物自体が市場にないものであり，この特長からロールブラインドをはじめとしたインテリア資材等，産地として新たな商品展開が期待できる。

本研究は当装置における染色についての適切な染色条件の検討と性能評価について開発を支援する目的で行ったものである。

2. 試験と結果

2.1 染色試験

金丸整理工業がわざづくり支援事業にて開発したたて糸捺染装置を図 1 に示す。糸に染色性向上の為の前処理を施した後に整経し，この装置により染色を行い，これを製織し織物を得た。織物の規格，工程の流れ，糸の前処理条件，染色方法や加熱条件等の概要を表 1 に示す。また，この試験条件によって試作したたて糸織物のうち柄 6 点について写真を図 2 に示す。

糸の前処理は整経前の綛の状態で行うため，前処理剤の配合および処理条件を細かく振った試験を行うことができなかった。今回試験した結果については，柄際のにじみについては全く問題がなかった。糸を前処理した後の乾燥上が

図 1　たて糸捺染装置

* 素材応用技術支援センター

表 1　織物規格，工程の概要

素材	綿100%
繊度	60/2s
密度	たて糸：81本/inch　よこ糸：76本/inch
工程	糸の前処理 ↓ 整経 ↓ インクジェット捺染 ↓ 製織 ↓ 熱処理，ソーピング ↓ 仕上げ
前処理剤	糊剤，アルカリ
前処理条件	綛糸の状態で付着，脱水，乾燥
染色方法	インクジェットプリンタ捺染（反応染料）
加熱方法	蒸熱
ソーピング剤	センカノール C-80（センカ（株）製）　1g/l
ソーピング条件	85℃,10min.後，水洗2回，脱水，乾燥

りではやや黄変が認められたが，織物の最終ソーピング上がりでは問題ないレベルにおさまった。染色濃度についてはたて糸捺染後製織で白いよこ糸を打ち込むために淡色化する傾向があることを考慮しても，商品価値の点から，より強く鮮やかな発色となるよう改善することが望ましいと思われる。

(a)　織物 A

(b)　織物 B

(c)　織物 C

(d)　織物 D

(e)　織物 E

(f)　織物 F

図 2　試作織物群

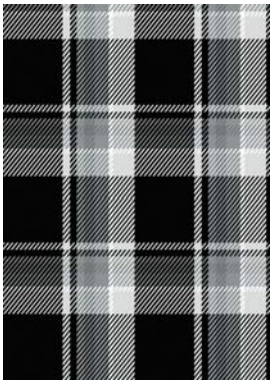

図 3　柄画像データ作成支援事例

加熱とソーピングについても加工機の性能上の制約から条件を振った試験はできなかったが，次項で述べる染色堅ろう度の結果も踏まえたうえで今回の条件で概ね良いものと考えられる。

なお，当装置のインクジェットプリンタによる捺染柄はパソコンに画像データを読み込むことで同一の整経ビーム中でもいつでも変更することができる。柄の画像データについて当センターが作成支援した一例を図 3 に示す。

2.2　性能評価

得られた織物について，各種の染色堅ろう度試験を実施し，評価を行った。実施した試験項目とその試験方法を表 2 に示す。試験試料は図 2 に示す A から F の 6 点とした。結果を表 3 に示す。

耐光試験で 4 級未満のものが 6 点中 4 点あった。これについては染料自体の耐光性能の他に現状では染色濃度がまだ低いことも原因の 1 つであると考えられ，これは今後染色濃度の向上を図って行くことでそれに伴い改善されることが期待できる。なお，今回の試験では予備的に

表 2　染色試験方法

試験項目	試験方法
耐光試験	JIS L0842:2004 紫外線カーボンアーク灯光に対する染色堅ろう度試験方法（第3露光法，4級判定）に従う
洗濯試験	JIS L0844:2005 洗濯に対する染色堅ろう度試験方法 A-2号 に従う
摩擦試験	JIS L0849:2004 摩擦に対する染色堅ろう度試験方法に従う（摩擦試験機Ⅱ形による）

表 3　試験結果

試験項目			織物					
			A	B	C	D	E	F
耐光試験			4未満	4以上	4未満	4未満	4未満	4以上
洗濯試験	変退色		4-5	4-5	4	4-5	5	4-5
	汚染	綿	5	5	5	5	5	5
		絹	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4
摩擦試験	乾燥	たて	5	5	5	5	5	5
		よこ	5	5	5	5	5	5
	湿潤	たて	4	4	4-5	3-4	4-5	4-5
		よこ	3-4	3-4	2-3	2-3	2-3	4

（級）

3 級のブルースケールも同時に露光したが，その退色傾向との比較からはいずれの試料とも現状で 3 級以上の耐光堅ろう度は有していると推察された。

洗濯堅ろう度と乾燥摩擦堅ろう度については良好な結果であった。湿潤摩擦堅ろう度は 2-3 級とやや低いものが 3 点あるが，今回の試験試料は最終的な仕上げ加工がなされていない生機の状態であるので，商品化された際の仕上げ加工が実生産品においては問題ない範囲に収まる場合が多いと考える。なお，いずれの柄についてもよこ方向の試験結果がたて方向より悪かった。これはよこ方向の試験の方が摩擦布と接触するたて糸の本数が多く，また摩擦もたて糸の直角方向からで強い力がかかるためと考えられる。

3. 結　　言

(1) たて糸捺染装置の染色および染色堅ろう度に関する評価を行った。染色は発色がより鮮明であることが望ましく，染色堅ろう度と柄のにじみ，捺染面裏側への色透りに関しては概ね良好であった。

(2) 当装置によるたて糸捺染織物については業界新聞でも開発状況が紹介されている [1)]。引き続き市販化に向けた支援を行いたい。

参考文献

1) 日本繊維新聞社，“銘仙，亀田縞を再現”，日本繊維新聞，2009 年 4 月 3 日付け，1 面.