

繊維製品の多様化・高級化技術

—無製版プリントによるオパール加工—

開発技術部 広瀬繁樹、伊藤通敏、市川 進、小林弘明

加工技術部 丹羽隆治、斉藤秀夫

1. はじめに

長引く不況による消費の低迷、海外からの輸入品の増大などから繊維業界を取り巻く環境は極めて厳しい。このような状況から脱却するために、ファッションの個性化、多様化に対応した多品種少量生産、クイックレスポンス、製品の高付加価値化の必要性が盛んに叫ばれている。プリントにおいては、デザイン画をコンピュータで編集・修正などの画像処理を施したのち、染料を非接触で直接布地に噴射してプリント柄を得る無製版プリントが実用化されてきた。従来の捺染では2週間以上の期間が必要であったが、無製版プリントシステムではスクリーンなどの版が必要でないことから大幅に期間を短縮できる。見本作りまでの期間が大幅に短縮されるだけでなく、版の管理がコンピュータ上のデータと置き換わり、作業スペースも少なくすむ。騒音も小さく、作業環境が清浄である。従来の捺染では難しかった精細な表現ができ、染料・水・糊などを大量に使わないので環境問題にも有利である。以上、無製版プリントシステムは多くの長所を持つが、その適用される範囲は、染色のみに限定され、薬品による繊維加工においてはあまり応用されていないのが現状である。そこで、無製版プリントシステムを用いた加工技術（オパール加工）について検討を試みた。

2. 実験

2.1 試料

経・緯ともに、綿・ポリエステル交絡糸36/1（ポリエステルフィラメントに短繊維をからみ合わせた糸）を使用した平織物を試験布とした。

2.2 無製版プリントシステム

使用した無製版プリントシステム（株式会社エ

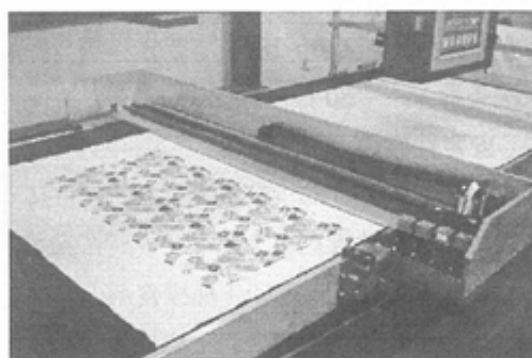


図1 無製版プリントシステム

ム・アイ・ジェイ製）を図1に示す。図2は染料を入れるカートリッジの写真である。このカートリッジはインク加熱方式で、小さなノズルの孔の中に埋め込まれたマイクロヒーターで瞬間的に加熱されたインク内で発生する気泡が成長するさいの容積圧力によりノズルから液滴を噴出する。このカートリッジに染料の代わりに薬品を充填してプリントを行う。

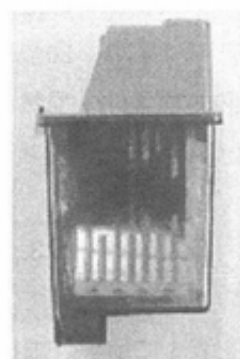
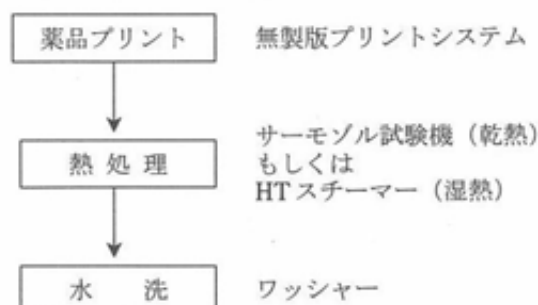


図2 カートリッジ

2.3 加工方法

下記の方法および試験機でオパール加工を行った。



2.4 抜食性試験

下記の条件で薬品（綿抜食剤）のプリントおよび熱処理、水洗を行い、綿が抜食される条件について検討した。

薬品プリント条件；

綿抜食剤（硫酸水素ナトリウム水溶液および硫酸アルミニウム水溶液）
10%、20%

熱処理条件；

乾熱 170～200℃、3分

湿熱 140～180℃、3分

水洗条件； 80℃×30分

2.5 安定性試験

薬品の噴射安定性および抜食効果持続性について検討した。綿抜食剤をカートリッジに充填してから0日後および5日後に、綿抜食剤のプリントおよびオパール加工を行い、その抜食効果から安定性を評価した。

薬品プリント条件；

綿抜食剤；硫酸水素ナトリウム水溶液
20%

熱処理条件；湿熱 160℃、3分

水洗条件；80℃×30分

3. 結果

綿の抜食性について加工条件を変えて試験した結果を表1に示す。綿抜食剤については、通常のおパール加工に使用される代表的な2種類の薬品について検討した。一般に抜食効果は硫酸水素ナトリウム＞硫酸アルミニウムと考えられており、通常のおパール加工の場合、抜食の目的からだけ

見れば硫酸水素ナトリウムが有効であるが、過剰に使用するとポリエステル糸を黄変させるため、安全性の面から硫酸アルミニウムが用いられることが多い。しかしながら、今回の実験においては、硫酸水素ナトリウムと比較して硫酸アルミニウムの抜食性能は不十分であり、無製版プリントシステムを用いた方法においてはより強い抜食性が要求されるようである。これは、カートリッジから噴射され繊維に付着する薬品の量が少ないためと推測される。また、通常のおパール加工においては、湿熱処理に比較して乾熱処理の方が絵際も良く抜食効果も高いといわれているが、実験結果からは全般にわたって乾熱処理はその抜食効果は弱く、湿熱処理を行う方が適しているという結果となった。今回の実験範囲内では硫酸水素ナトリウム水溶液20%を使用し、160℃以上の湿熱処理を施す方法が最も適しているのではないかとおもわれる。

綿抜食剤をカートリッジに充填してから0日後および5日後に、綿抜食剤のプリントおよびオパール加工を行った結果を図3に示す。0日後および5日後の試料を比較しても、大きな変化は見られず良好な抜食性を示した。この結果から数日であるならば薬品の噴射安定性および抜食効果持続性にとくに大きな問題もみられず、薬品噴射後からスチーム処理するまでの期間に猶予があることがわかった。また、カートリッジの腐食もとくに見られず、5時間の連続プリントにおいても薬品の噴射は安定しており、問題はみられなかった。以上、無製版プリントシステムを用いてオパール加工を行うことが実用的にも可能であると

表1 加工条件と綿抜食性との関係

		乾熱				湿熱				
		170℃	180℃	190℃	200℃	130℃	150℃	160℃	170℃	180℃
硫酸水素ナトリウム	10%	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	20%	△	△	△	○	△	○	◎	◎	◎
硫酸アルミニウム	10%	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	20%	×	×	×	△	×	△	△	△	△
		◎良好		○やや良好		△やや不良		×不良		

思われる。

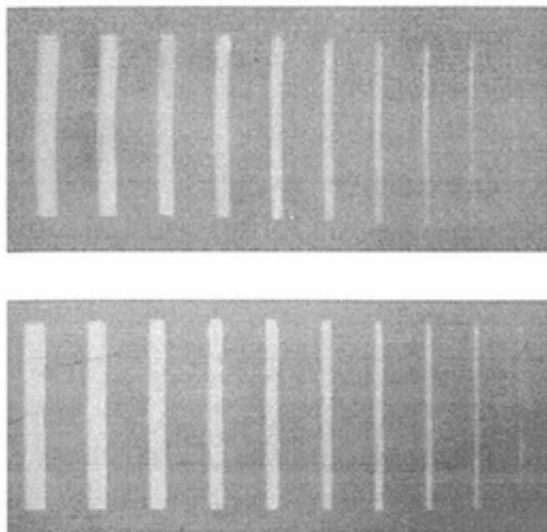


図3 薬品の噴射安定性および抜食効果持続性
(上段：薬品噴射0日経過後、下段：薬品噴射5日経過後)

以上の結果をもとに、数値演算ソフト(Mathematica)を使用して数式により作成した幾何柄(図4)の綿抜食剤のプリントを行った。図5は、オパール加工を施した試作品の写真である。幾何柄の黒い線の部分に抜食剤がプリントされ、素地の綿が抜食されてポリエステルのみが残るた

めに透かし模様となってあらわれている。このように細かな柄でも容易にしかもきれいに抜食することが可能であった。

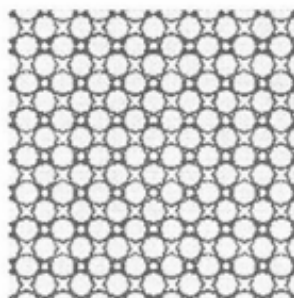


図3 数式による幾何柄

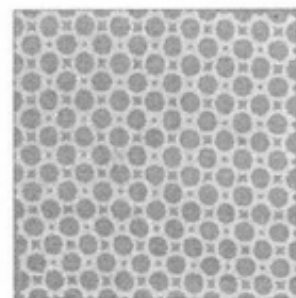


図4 試作品

4. まとめ

無製版プリントシステムを用いたオパール加工の加工条件および実用性について検討した。その結果、カートリッジに染料の代わりに抜食剤を充填し、綿・ポリエステル交絡糸織物にプリントした後、適正な熱処理を行うことによってオパール加工を実用的に行うことができることがわかった。今後は、他の加工方法への応用などについても検討したい。