

インクジェット繊維加工システムの開発

奥村 和之* 遠藤 善道*

Development of Ink-jet Textile Printing System

Kazuyuki Okumura* and Yoshimichi Endou*

あらまし 従来、ニット製品における着色模様の柄出しは、色系替えによる柄出し、複数の色系を多層に編み込むジャガード、或いは、製布後のプリント等に限られてきた。本研究では、ニット製品の高付加価値化と生産工程の合理化を目的として、丸編機の回転速度と同調させながら給糸口で糸をインクジェット染色するシステムを構築し、糸の着色とニットの編成と同時に行う単色の柄出し編成技術を検討する。構築システムにより着色と編成を同時に行ったところ、最大で6ループの着色位置のばらつきが認められたが、2.6~10.4rpmのそれぞれの回転速度において画像データをニット上に再現できることが確認できた。

キーワード インクジェット, 捺染, 編機, ニット, 糸

1. まえがき

現在の繊維製造業では、深刻な消費不振の影響によって加工賃の低下と多品種少ロット化が進んでいる。特に、製布製造業においては、これまで生産の高速化に主眼をおいた設備投資が行われてきており、多品種少ロットでかつ高付加価値製品の生産システムへの対応が遅れている。消費の低迷する現在では、多様な消費者ニーズに即応した高付加価値製品を無駄なくクイックレスポンス生産できるシステムが求められている。

昨今、多品種少ロット生産システムの一つとしてとしてインクジェットプリント技術が注目され、いくつかの布帛用インクジェットプリンタが開発されている[1][2]。また、製布工程においてもインクジェット技術を応用した例として、製織工程の経糸をあらかじめインクジェットプリントするほぐし捺染技術の研究報告[3][4]、横編機の布帛巻き取り機構直前で布帛にインクジェットプリントする技術の特許[5]、糸をインクジェット染色しながら紐編みして一旦貯留し、その後、横編機に糸糸を供給して編成する技術の特許[6]等がみられる。しかし、丸編機において、インクジェット染色しながら直接編成する柄出しシステムについての検討はなされていない。

従来、ニット製品の着色模様の柄出しは、色系替えによる柄出し、複数の色系を多層に編み込むジャガード、或いは、製布後のプリント等に限られてきた。色系替えによる柄出しは、表現できる模様に制限が多いこと、ジャガードは多数の色系を複層に編み込むため生地が厚くなること、

*応用担当 笠松町駐在

Application Division, Kasamatu

製布後のプリントは柄が表面的な柄表現になる等の弱点がある。そこで、本研究では丸編機の回転速度と同調させながら給糸口で糸をインクジェット染色することにより、編み組織に制約されることなく着色模様を柄出しできるニット編成技術について検討した。

2. 実験

丸編機((株)福原精機製作所,型式 PFW,釜直径 660mm,針数 1500本,針間隔 18本/25.4mm)にインバーター(AC200V 3PHASE 0_60Hz)を取り付けて速度可変とする。丸編機の給糸口手前にスプレーバルブ((株)サンエイテック,780S-14)を取り付け、染料インク(Kayaset Red B 0.5m%aceton 溶液)をポリエステル加工糸(167dtex,48Filament)に噴射し、加熱したアルミニウム製ガイド(190,工程長 20cm)を経由させて染料を固着させる。スプレーバルブの開閉はソリッドステートリレー(OMRON,G3CN-DX02P1)と高速小型電磁弁(MAC,34B-ABA-GDFA-1BA)により制御することし、ソリッドステートリレーは PC(NEC PC-9821V10,Pentium 100MHz)の Cバスデジタル IO より直接制御する。近接スイッチ(オムロン(株),型式 CE,E2E-X5E1)と MS-Windows95 内の時間計測用 APIを利用して丸編機の回転速度を計測しながら、MS-Windows 上の出力用ソフトウェアにより、回転速度と同調させながらスプレーバルブの開閉を制御し、1bit の BMP 画像データを出力させる。図 1 にハードウェアブロック図を示す。

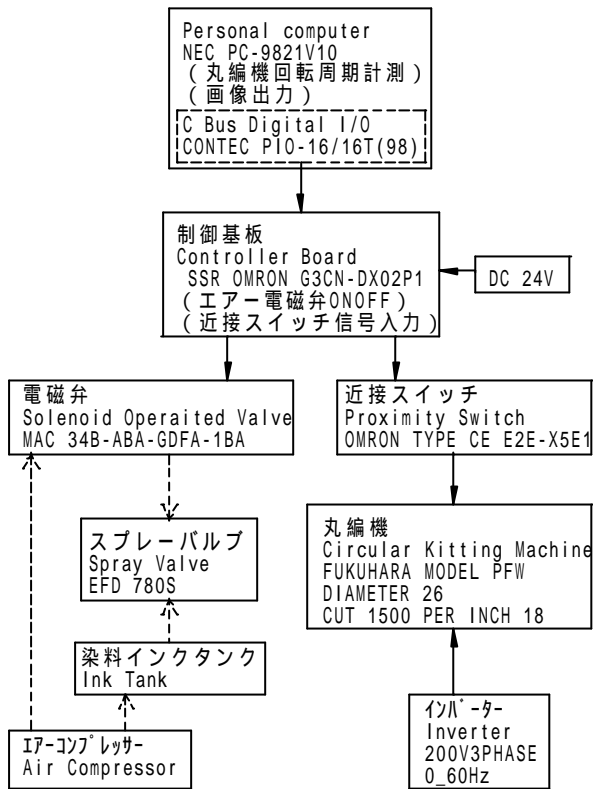


図1 ハードウェアブロック図

Fig.1 Hardware Block Diagram

ABCDEFGH

図2 出力用画像データ(W:500pixels,H:80pixels)

Fig.2 Output Image Data(W:500pixels,H:80pixels)

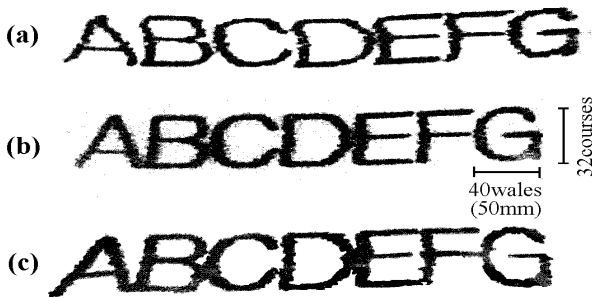


図3 編成されたニット上の柄

(丸編機回転速度(a)5.2rpm,(b)7.3rpm,(c)10.4rpm)

Fig.3 Patterns on the Knite

(Circular knitting speed (a)5.2rpm,(b)7.3rpm,(c)10.4rpm)

3. 結果及び考察

図2に出力用データ画像(W:500pixels,H:80pixels), 図3に5.2rpm,7.3rpm,10.4rpmの回転速度(Max.15.6rpm)で丸編みされたニット上の柄を示す。

図3にみられるように,それぞれの回転速度においてBMP画像がニット上にほぼ再現されており,丸編機の回

転速度とスプレーバルブによる着色制御を同調させること

によって着色模様を柄出しできることが確認できた.このとき出力できる柄の最小単位はスプレーバルブの応答速度に依存し,回転速度2.6rpmのとき1ループであった.また,出力された柄を細かくみるとコース方向に着色位置のばらつきがあり,そのばらつきは回転速度が遅いほど顕著で,回転速度5.2rpmのとき最大で6ループの位置ズレがあった.

原因調査のために出力中のスプレーバルブの開閉時間を計測したところ,一回転毎の初期リセット時間そのものに同様のばらつきがみられたことから,近接スイッチの読み取り不良による丸編機回転速度の測定誤差によって着色位置のばらつきが生じていると考えられる.

4. まとめ

本研究では,糸の着色とニットの編成を同時に行う単色の柄出し編成工程について編成した.この結果,次のことが分かった.

- 丸編機の回転速度を逐次計測し,回転速度と同調させながら,給糸口手前で糸を着色する単色の柄出し編成システムを構築し,着色と編成を同時に行った結果,2.6~10.4rpmのそれぞれの回転速度において画像をデータでニット上に再現することができた.
- 出力できる柄の最小単位はスプレーバルブの応答速度に依存し,2.6rpmの回転速度のとき1ループであった.
- 編成したニットには着色位置のばらつきが認められる.この原因は,丸編機の回転速度測定における誤差にあると考えられる.

今後は,着色位置のばらつきの原因を取り除き柄出し精度を向上させ,多色の柄出し編成システムを検討していく.

文献

- [1] 加藤孝行,双木武政,松木和正,“インクジェット捺染システム Nassenger KS-160 の開発”, Konica Tech Rep, Vol.11,pp.65-68,1998.
- [2] 草木一男,“捺染手帖 ワンダープリントについて”,繊維加工,vol.49,no.13pp.638-644,1997.
- [3] 斉藤洋,寺島征四郎,安部一男,“インクジェットプリントシステムによる絹織物試作”山形県工業技術センター報告,no.28,pp.21-25,1997.
- [4] 金子亮,井ヶ田幸生,“ほぐし捺染技術の高度化・省力化に関する研究 ほぐし捺染の高度化に関する研究”,埼玉県繊維工業試験場研究報告,vol.1995,pp.53-58,1996.
- [5] 金谷義博,広崎幸雄,“公開特許公報 横編同時インクジェット染色法”,特開平 07-070953,1995.
- [6] 島正博,“公開特許公報 アパレルシステム及びそれに用いるリリアン編機”,特開平 08-311753,1996.