技術動向

製布工程におけるコンピューターの利用

川 上 達 也

1. 序

エチレン 30 万トプラントという言葉で代表される材料のマスプロ時代は 1960 年代で終りを告げ、1970 年代は知識集約主導形産業の時代へ移った。繊維産業でこれを単的に表現しているのが、テキスタイル産業からファッション産業への移行である。生産者が作り与えたものを消費者が買う時代から、消費者が要求するものを生産者が作る時代に変りつつあるのである。

このような時代に要求される要素は第一に製品の多様化、高加工度化であり、第二にデザインから消費者の手に入るまでのスピード化であり第三に技術の非熟練化、省人化である。これらのニーズに解答してくれるものが二次加工へのコンピューターの利用である。

コンピューター技術の発展は電子的素子として IC、さらに LSI の実現によって安価、小形、高性能のコンピューター本体が生産されるに至り、一方ではソフトウェアの進歩によって人間とコンピューターの対話がかなり自由に行なわれ、各種端末機器の開発と相まって、手軽に素人でも取り扱えるようになり、これらの技術成果は 1967 年ごろから頭角をあらわしたミニコンピューターに集約され、繊維産業二次加工部門でも各方面で利用されるに至った。

製布工程は不織布を除けば、そのほとんどは個々の針動作、糸をあやつることによってファッションング、柄出しが行なわれるのであるからデジタルな制御を行ってやればよいことになる。たとえば、多給糸口をもつ丸編機で多色柄を編むには、いく種類の色糸を別々の給糸口に供給し、おのおの給糸口の位置で作られる編目が編地表面で柄を構成するのであるから、給糸口の位置を通過するシリンダ針に“ニット”(1)か“ウェルト”(0)かの、いずれかの動作をタイミリーに決めてやれば柄編地の編成ができる。この信号の処理にコンピュー

タを応用するのである。従来は一完全組織の組織点に合わせてパタンドラム(またはパタンホイール)に完全柄の編目に合せてピンを植える方式を用いたので、柄を変えたり、柄の大きさの制限などがあって、ファッション産業化主導には重大な欠かんをもっていた。これをコンピューター指令におき代えて、その運用にまかせると、柄変化、柄大きさの融通性を限りなく広げることができる。以上の目的で開発したものに繊維高分子材料研究所型 N/S 自動柄出し丸編機がある。また同じ目的で Stibbe 社の Patern-master, Morat 社の Moratronik, NAR 社の Electroknit 48, Dubied 社の Wevenit C 38, Lebocey 社の U-TRAS など、数多くの機種がここ数年の内に発表されて一部は実用に供されるに至った。

製織部門ではジャカード機構にみられるように、ヨコ糸 1 越分に対するタテ糸の制御、ひ替制御などがある。これらの制御信号の処理は紋紙穿孔によって行われてきた。従来、図案を織物組織に変換する手法は、まず製織する織物のタテ、ヨコ糸の密度と使用するジャカードの大きさから適当なサイズの意匠紙が選出され、これに図案が拡大転写され、色柄部分に適当な織物組織が記入されて紋意匠図ができあがる。この作業はかなりの時間と労力を必要とする。この意匠図からピアノマシンを用いて紋ほり工によって紋紙が作られた。この工程の全自動化には繊維高分子材料研究所の N/C 自動紋紙穿孔システムが開発された。以上の 2 つの例に共通した技術として、多色で色分けして描かれた原図を必要なタテ、ヨコのます目に分割し、色を識別して、パターンを信号列に変換して記憶する装置が必要である。本装置にミニコンピューターを利用した機種が各国で開発されている。中央電子のパタンアナライザー、Morat 社の Patronik MVS 400, Scientific Technology 社の Croma-Scan MK II, Stibbe 社の Scanmaster などである。

また、デザイナーが図案のスケッチから織物の模様部分にどのような組織をデザインするかを決めて意匠図を作り上げるまでの思考過程を、コンピューターと対話しながら迅速に仕上げるのに IBM 360/30, ブラウン管およ

Application of Minicomputers to Weaving Processes
TATSUYA KAWAKAMI

繊維高分子材料研究所 繊維部長・工博

びライトペン、操作鍵を周辺機器にもつ2250表示装置が米国で開発された。

また、このようにして出来た情報を外部記憶装置に蓄えて後多重送信器チャンネルを通じて直接織機のため糸制御するシステムもIBMによって開発された。

「繊維製品を経済的に生産し、正当な価格が速やかに市場に前す」という問題は繊維産業がこれから挑戦すべき残された課題である。生産計画、制御、モニタリングの分野の問題はオートメーションと合理化計画によってますます多様化、複雑化の方向にある。これまでの月並みな手段では解決が困難になってしまう。コンピュータのこの分野での応用は急速に拡大し、今後生産プロセスの最適化を考えると、工場データの記録、処理にどんどん使用されるようになる。Sulzer Production Monitor System 913は、機械グループ別に個々の機械の停滞時間や、その原因を記録し、処理装置でグループ別、交代別の稼働時間、機械効率、操業非況などの評価ができるシステムとして開発された。

以下に代表的なシステムを掲げて説明する。

2. N/C 自動柄出し丸編機

本システムはボタンアナライザ、柄出し指令装置、端末装置、選針機構および5台の丸編機より構成されている。第1図は機械振興協会が開発し、大東精機、中央電子、精沢精機が製作担当して完全したもので、現在大同編物KKが試用中である。

ボタンアナライザの概要：原画ドラム部と小型コンピュータで1ユニットをなし、オフラインで動作する。はじめ採用する原図の色数、色のコード処理、柄名、柄幅、柄奥行、柄のたて、よこ分割数などを入力してから、ボタンアナライザをONすると、色分解カメラが原図を走査し、赤、緑、青の色信号に変換し、アナログ処理され、A/D変換器に送られ、計算機内に一時記憶され、先に入力した必要条件と演算、処理を行ない色相判別した上で柄信号テープを

第1図 N/C 自動柄出し丸編機システム

作成する。第2図は左側がボタンアナライザ、中央が高速テープリーダ、インターフェイス、信号処理装置、高速紙テープパンチが格納され、右側がテレタイプで、全体として小型高性能化されたシステムである。

柄出し指令装置の概要：第3図がブロック図である。柄信号テープを入力として5台の丸編機を集中制御する。機械番号、柄色数、幅、奥行き、柄ボタンなどが記憶されている紙テープを高速テープリーダを通して中央演算処理装置に送る。中央演算処理装置は外部記憶装置に記憶させる。丸編機が起動すると1針1発のタイミングパルスを端末装置が丸編機側から受け、中央演算処理装置に送る。中央演算処理装置は紙テープからの入力情

第2図 ボタンアナライザ

第3図 指令装置

報をもとに処理し、その信号を端末制御装置に送り、選針機構を通して丸編機へ編成信号として与える。丸編機は直径 30 インチ、給糸口数 48、18 ゲージ、シリンダ針本数は 1,680 本、シリンダ回転数 12 乃至 18、最大 4 色柄を編成できる。

3. N/C 自動紋紙穿孔システム

第4図は本システムの構成である。図案はパターンアナライザにより色柄信号に変換される。この信号は信号処理装置により織柄信号に変換される。色柄信号が信号処理装置に入ると、あらかじめ信号処理装置内に記憶格納

されていた、各種の完全組織から必要な組織が選ばれ、色柄信号は色コード別に対応組織を指定し、その組織中の必要な 1 点が色柄信号のよみ出し位置と符号して出力される。こうしてできた織柄信号は紋紙穿孔機に入力して ON-LINE で紋紙を作り出してゆく。第2図は本システム用に中央電子が開発したもので 16 色まで色識別する。第5図は萱場工業が開発した電子式紋紙穿孔機のフローチャートである。

4. 織物デザインの自動化

デザイナーは自己の能力を十分に発揮できるように、創造面のみは人間が行ない、他はコンピュータを利用して陰極線管を製図板の代りにして、ライトペンで自由にデザインする。たとえば、図の一部を拡大したり、そこへデザイナーの思うような組織を写したり、柄境界部分の組織を変形させたり

を自由に行ない、審美的観点からの修正が行なえるシステムになっている。第9図は数百の織り方を納めた記憶装置から織物組織を選び出して、図柄内部に転写している作業を示したものである。

5. Sulzer Production Monitoring System 913

第7図は本システムを製布工場に应用した実例である。このシステムは全体で 42 台の機械がインターフェイスを介して中央演算処理装置 (CPU) に結合し、4 群の機械群からなっている。ドビー Sulzer 付織機 20 台、

第4図 自動紋紙穿孔システム (例)

第5図 紙穿孔機フローチャート

第7図 Block Diagram : System 913-Schildag

第6図 2250 表示装置によるデザイン創作作業の一部

タブレットモーション付 Sulzer 織機 12 台, Smit 織機 6 台, 別にねん糸機 4 台である。このシステムは自動的に 16 の停滞理由 (糸切れ, 修理中, スタイル変更, 検査,

清掃, タタ糸交換, 各種の待ちなど) に分けて故障理由と時間, さらに評価目的に応じた情報を提供することができる。

6. おわりに

1970 年代は繊維二次加工分野に, 更に幅広くコンピュータが活用されてくるであろうが, 今後の研究は工場計測へ向うと考えられる。それは, 1つの意志決定をするのには如何なる工場内情報が必要であるか, それらの基になるデータを如何に計測するか, ということへ研究は向って行くと考えられる。

(昭和 47 年 5 月 16 日受理)