展 望

最近のフィラメント織布準備機械の傾向と問題点*

中 川 元**
会 員 山 崎 弥 太 郎

1. ま え が き

従来フィラメント織布準備工程は綿あるいは合繊混紡糸の織布準備に比べて労働集約的な面が多く、織機におけるのと同様にその合理化はかなり立ち遅れていた。しかし、ここ2～3年来織布業界構造改革の波にのり機械化、工程省略化などにより高品位化、高能率化、省力化をはかり、一挙にその立ち遅れをとり戻しつつあるのが現状である。

織布においてその準備工程の良否が、製織工程に及ぼす影響は非常に微妙かつ重大であることは衆知のとおりであるが、その傾向はフィラメント織布において特に強く表われる。すなわちフィラメント糸はもと糸のひずみ少なくとも毛羽のない連続した繊維束で構成されているのでフィラメント織布の一般的な準備工程としての撚糸、整経、糊付、経通し、管巻きなどで使用する原糸の取り扱いを一つ誤まればその製織工程に及ぼす悪影響ははかり知れないものがある。したがって準備工程の合理化を考える場合、その機種選定については品質および能率面からみてつぎの点に十分配慮する必要がある。

- (1) 各工程を通じてフィラメントを損傷しない機構を有していること
- (2) 各工程を通じて張力のばらつきや原糸のひずみを助長しない機構を有していること
- (3) 原糸に与えられる熱履歴にむらが生じないような機構を有していること

最近のフィラメント織物の分野は、

- (1) 工程省略、省力化の可能な品質設計の原糸による極端な低コスト生産を指向する分野
- (2) 特殊な素材および加工法により高付加価値をもたせる高級分野

とに大別できるように思われる。

いずれの場合も高品質、高能率を維持するため各機業場とも新鋭機導入を計画しているが、結局機種選定のポイントを総合的に見ると、

- ① 織物品位への影響
- ② 高速性
- ③ 汎用性
- ④ 価 格
- ⑤ 耐久性
- ⑥ 取り扱いの容易さ（操業、保全）
- ⑦ 省力化

などである。以下工程別に順を追って各準備機の最近の傾向およびそれらに関する問題点についてふれてみたい。

2. 撚 糸 機

2.1 加撚に対する考え方

フィラメント糸を加撚する目的には、つぎの二つがある。

- (1) 原糸に集束性を与え製織性を向上させる
(例、100～300 tpm 程度)
- (2) 加撚により独特の織物風合いを出す
(例、800～3 000 tpm 程度)

(1) はサイジング技術の向上と原糸の品質改善により撚数は低下する傾向にある。特に無撚りまたは元撚りでの織物たて糸使用は解決すべき問題（たて縞など）は多いが、今後伸びてゆく分野と思われ、この分野には撚糸機は不要となってくる。

(2) は原糸品質に関係なく、高級化の一分野として

* Recent Tendency and Problems on Preparatory Machines for Filament-Weaving.

** H. Nakagawa, 東レ 生産管理部 次長, Y. Yamazaki, Member. 東レ 生産管理部 主任部員

今後とも存続する分野であり、今後の撚糸機はこの分野での需要が高まっていくものと思われる。

2.2 撚糸機の種類

(a) 機種別移動状況

現在わが国における撚糸機の機種別移動錠数は第1表のとおりである。

(第1表) 機種別撚糸機錠数 (43年3月)
(単位; 錠)

機 種	企 業 形 態				合 計
	撚糸専業	織物兼業	紡績兼業	繊維 ロープ	
イタリー式	3 775 000	2 251 000	85 000		6 111 000
リング式	2 122 000	319 000	2 548 000	8 000	4 997 000
アップ ツイスター	832 000	233 000	20 000		1 085 000
張撚り式	63 000	1 000	1 000	2 000	67 000
長谷式	87 000	3 000			90 000
八丁式	43 000	210 000			253 000
フライヤー式	8 000	1 000			9 000
ダブル ツイスター	3 000	23 000			26 000
合撚機	49 000	12 000	27 000		88 000
そ の 他	20 000	16 000	2 000		38 000
合 計	7 002 000	3 069 000	2 683 000	10 000	12 764 000

注) 上記錠数はスパン糸用も含めた撚糸機錠数である。

(b) 撚糸機の分類

合繊フィラメントに限定して考えると現在使用されている主力機種はつぎの3種が代表的である。

(1) アップ ツイスター

A. パーン直式

B. ボビン繰返し式

a. イタリー式

b. ラージ ボビン給糸式

(2) ダウン ツイスター

(3) ダブル ツイスター

なお上記以外に合撚機あるいはヒーター付撚糸機などもあるが、撚糸の基本形態は、上記3種に包含される。

2.3 各機種別の使用分野

上にあげた各機種に関するそれぞれの使用分野ならびに特徴は下記のとおりである。

(a) イタリー式撚糸機 (第1図)

第1表に見るとおりフィラメント織布における現在の撚糸機の中で、圧倒的なシェアを持っているが、

- (1) スモール パッケージである (100~250 g)
- (2) 労働生産性が低い
- (3) 高速回転が得られない

(第1図) イタリー式撚糸機

などの問題点がクローズアップされている。したがって低撚数 (300 tpm 以下) あるいは太デニールの分野では、今後次第に使用されなくなる傾向にあると思われる。しかし取り扱いが手軽であること、機械が安価であること、原糸の機械仕掛け時間が短いこと (高価な絹などの場合金利面で有利)、などから小規模の撚糸、細デニールおよび強撚 (800 tpm 以上) 分野には今後とも根強く残って使用されていく機種であろう。

現在広く使用されているもののパッケージおよび回転数は下記のとおりである。

100 g 巻き 10 000 rpm

250 g 巻き 8 000~9 000 rpm

なお最近イタリー式でスピンドルを大型に改造した500~800 gパッケージのものも出ているが、イタリー式撚糸機の機構そのものからみて極端なラージ化は撚りむらなど糸の品質に影響を与えやすい。

(b) パーン直式アップ ツイスター (第2図)

原糸をパーンのまま仕掛けられる点工程省略には有効であるが、パーンのストロークが長いと撚糸張力 (バルーニング テンション) の差が大きく、またパーン トップからの解じょ時フィラメント (単糸) たるみを生じやすい点が最大の欠陥である。たるみの発生はパーンの巻き方によっても差を生ずるが、一般にその発生は

(1) 撚数 (甘いほど出やすい)

(2) パッケージ (大きいほど出やすい)

(3) 回転数 (高いほど出やすい)

によってその程度は異なる。

なおナイロンよりポリエステルにおいてこのたるみは発生しやすく、現在この種の撚糸機はナイロン用主体に使用されていると考えてよい。またパーン自体を回転させるため機構および経済的な面からその生産性に限界がある点も問題である。このような情勢から判断して

(第2図) パーン直式アップ ツイスター

パーンのラージパッケージ化という将来の方向とも考え合わせるとこの機種が今後それほど伸びることは期待できない。現行の標準回転数はナイロン 1 kg 巻きパーン用で 8 000~10 000 rpm 程度である。

(c) ラージ ボビン給糸アップ ツイスター(第3図)
 パーン直式アップ ツイスターに比べてボビン繰りが、1工程入るため省力化には寄与しないが、仕掛け糸種に対する汎用性、機械価格の安さ、ダウン ツイスター、ダブル ツイスターに比べてバルーニング張力が低いこと、イタリー式に比べてパッケージが大きいことなどの理由から非常に広範囲の分野で使用されている。

現在標準となる機種では糸量 500~1000 g、回転数 7 000~10 000 rpm が普通である。ただし問題点としてはパッケージを大きくした場合の内層における上側フランジと糸の摩擦でフランジにきずがあると解じょすると

(第3図) ラージ ボビン給糸式アップ ツイスター

き糸を損傷し、毛羽を生じやすいので常にボビンの点検、整備を怠らぬよう注意することが肝要である。また将来の姿としてはこの種の撚糸機は工程数の増加、パッケージそのものを回転させることによるスピードの限界および糸量の限界があるため特殊な分野(強撚ものなど)を除いてはダブル ツイスターに道をゆずることになる。

(b) ダウン ツイスター (第4図)

リング トラベラー 方式による撚糸機を総称してダウン ツイスターと呼ぶ。

(第4図) ダウン ツイスター

この機種の特徴は

- ① 繰り返し工程が不要
- ② 合撚が可能
- ③ 撚りむらが少ない

などであるが、物に低撚数範囲(80~150 tpm)においてすぐれた品質の撚糸を生産できるので、現在の需要には根強いものがある。

問題点としては

- (1) アップ ツイスターに比べて撚糸張力が若干高目となり巻き上げパーンの硬度が高くなりやすい
- (2) パッケージを回転させるため給糸パーンには巻量の制限はないが巻き上がりパーンの巻数およびスピンドル回転数に限界がある

などであり、特に巻数については現状では 1.5~2.0 kg 程度が品質および経済性の点からみて限界と考えられている。なお現在ナイロン、ポリエステルともメーカーによってパーン サイズが若干異なるため同一機械で各社のボビンを巻き取り側に使用することができない点は多少不便ではあるが、この機種は将来とも低撚数域の撚糸

機および合撚機として活用されることになろう。

(e) ダブル ツイスター (第5図)

加撚原理からみて最も能率的でかつ合理的な撚糸方式を採用しているのが、ダブル ツイスターである。現在国産機としては、7社約9機種が一般に発表されているが本格的な普及はまだこれからといった段階である。各機種別の性能については、本誌 Vol. 22, No. 1 (1968) P76 に詳述されているので省略するが最大パッケージ 2.5 kg, 実用回転数 10 000 rpm といったところが、一般的な性能である。最近のものはフィード ローラー、巻上チューブのプレス圧の漸減装置などによりソフト巻きが可能になったが、問題点としては糸の屈曲が多くかつ高速で、回転ディスク径が大きいため必然的にバレーニング テンションが高くなりやすく、また糸を損傷したり、糸に ひずみを与えやすいことおよび甘撚り (80~100 rpm) には適用しにくいこと、高価であるため投資金額が高くつくことなどである。

(第5図) ダブル ツイスター

しかし将来の高速化、ラージ パッケージ化、省力化のためには現在撚糸機の中では最も有望な機種であり更につぎの諸点について改良が加えられれば十分な競争力を身につけることができる。

- (1) 更に高速化する
- (2) バレーニング テンションを下げるとともにラージ パッケージでのソフト 巻きを可能にする
- (3) 供給パッケージを更に大きくする
- (4) 価格ダウン

加撚による風合いのないしは品位に商品価値を求める分野には強撚用合理化撚糸機すなわちダブル ツイスターが現有撚糸機のなかでは将来最も有望であることは否定できない。現行ではそのシェアはまだ微々たるものであるが、将来労務費の上昇が償却費負担を上回るようになればダブル ツイスターの採用はますます増加してゆく

であろう。

2.4 撚糸機の将来

2.3 に述べたように各分野においてそれぞれ現状にマッチした撚糸機が使用されている訳であるが、これらをまとめて将来を展望すればつぎのとおりである。

(1) ナイロン

- i) フィラメントの集束性向上のために付与されている撚りは原糸の改善とあいまって減少の方向に向かい、無撚または元撚製織が一般的となろう。したがってこの分野での撚糸機の需要は減少する傾向をたどる
- ii) 特殊風合いのないしは高品位を与えるための加撚には、高速ラージ パッケージのダブル ツイスターあるいは特殊なタイプの撚糸機が用いられるようになろう

(2) ポリエステル

- i) 原糸物性の面からみて衣料用分野での元撚化の進捗はナイロンに比べて遅くなるものと考えられる。したがって集束性付与のための撚糸機は当然必要となろう
- ii) 特殊風合いのないしは高品位を与えるための加撚にはナイロンと同様ダブル ツイスターあるいは特殊なタイプの撚糸機が用いられるようになろう

2.5 撚糸工程における一般的な注意点

撚数の均一化、原糸の ひずみの防止、毛羽の発生防止、ラージ パッケージ化がそのポイントとなる。したがって、ガイドの点検、スピンドル回転数の点検、張力設定、硬度設定に十分の注意が必要である。またユーザーとしては糸ロスの減少と撚糸機の稼働率向上のため定長巻きラージ パッケージの原糸の使用を心掛けるべきである。

3. 整経機および糊付機

3.1 整経および糊付の考え方

最近の傾向として整経工程または糊付工程それぞれ単独に取り出して論ずることはできない。すなわちワーピング サイザーとかセクショナル ワープ サイジング マシンといったような整経と糊付両工程を融合させた形の工程が最近広く取り入れられつつあり、両者を完全に切り離した工程としてはとらえにくくなってきているからである。ワーピング サイザーが普及する前の段階では整経、糊付の代表的工程としてはつぎのものがあつた。

- (1) 1本糊付ローラー サイジングなど→部分

整経→ビーミング（先染柄物など多品種少量型）

(2) 荒巻整経→スラッシャー サイジング（少品種多量型）

(3) 部分整経→ビーミング（強撚ものなど糊付不要品種）

しかしここ数年来ワーピングサイザーが急速に普及し、かつ速乾性糊材を使用して部分整経とサイジングを同時に行なう、ドライサイジングマシンや部分整経機のクリールと巻取ドラムの間に糊付、乾燥部を設けたセクショナルワープサイジングマシンなどが続々と出現するに及んで、ワーピングとサイジングを別個の工程と考えるよりもこれらをひっくるめて“ウィバースビーム”（糊付ビーム）を作る工程としてのとらえ方が必要になってくる。

3.2 スラッシャーとワーピングサイザー

整経機＋スラッシャーの組み合わせとワーピングサイザー＋ビーミングマシンの組み合わせとの長所短所比較は第2表のとおりである。

(第2表) スラッシャー、ワーピングサイザー
長所、短所比較

	整経機＋スラッシャー	ワーピングサイザー ＋ビーミングマシン
糸に対する 糊付効果	相隣りあう糸が接触したまま糊液に浸漬乾燥したのちデバインドされるため効果はよくない	隣りあう糸が完全に分離されて浸漬されるので糊被膜の形成が完全である
張力	乾燥しながらデバインドするため比較的高張力を与える必要があるが糊付糸の整経ビーム間の張力のばらつきは吸収されやすい	デバインド不要のため高張力を与えなくても糊付乾燥が可能であるが糊付後のビーム間の張力差は直接織物品質に影響を与える
熱履歴の 均一性	全たて糸が同時に熱を受けるので熱履歴のむらは出にくい	別々に熱をかけたものをビーミングするためシビアな乾燥温度湿度管理が必要
能率	整経ビームの管理が良好であればトラブルなく能率はよい	クリールでの糸の切替に長時間を要することとクリールでのトラブルが機械効率に影響するため能率は若干落ちる
生産性 3交代1か月 当たり生産足 数(50m/足) 糸本数 ナイ ロン 70 d× 6 000本	30～40 m/min の速度 で 25 000～26 000 足	90～120 m/min の速度 で 12 000～13 000 足 (ビーミング本数 6 本)
望ましい 生産形態	ワーピングサイザーより多品種少量生産がやりやすい	少品種大量生産向き
作業性	仕掛け、切替えには熟練を要す	スラッシャーより作業は容易
価 格	ワーピングサイザー、ビーミング機の組み合わせより約 15% 高い	整経機、スラッシャーの組み合わせより若干安価である

上表に見られるとおり生産性以外の項目については総

合的にみてワーピングサイザーが有利であると考えられる。生産性の点についても最近各メーカとも高速度が出せる機種を開発していることと、給糸体のラージパッケージ化により生産性の開きも徐々に縮められつつあるのが現状である。以下整経、糊付関係の各機械について最近の傾向と問題点を述べて見たい。

3.3 整経、糊付各機械の傾向と問題点

(a) 荒巻整経機（第6図）

フィラメント糸用荒巻整経機での最近の傾向は

- ・クリールでの張力制御装置の改良
- ・ビーム駆動方式の改良
- ・ビームのラージパッケージ化
- ・クリールのマガジン化

などがその主なものである。

(第6図) 荒巻整経機

(1) クリールの張力制御装置

整経クリールからの糸の引き出し方向はフィラメントでは糸の屈曲をできるだけ避けるため内側に引き出す方式のものが主流であり、張力制御装置としてデッドウェ

(第7図) Benninger GZB 型テンションユニット

ート ワッシャー方式が最も広く用いられている。最近特に注目されているのは **Benninger Creel** に取り付けられている。 **G Z B** 型張力制御方式 (第 6 図) で全ワッシャーに対するスプリング加圧力を微妙に、しかも広範囲にわたって設定しうる機構をもっており細デニールから太デニールまで精度よく張力を設定できるようになっている。この他にマグネットを応用した張力装置もあるが、まだあまり普及していない。

(2) ビーム駆動方式

最近生産されている機種では整経ドラムによる駆動方式のものはほとんど姿を消し、ダイレクトドライブ方式に変わりつつある。高速巻き取りが可能でしかも糸を損傷せず均一な巻取張力を得るという点でメリットがあるためこの方式が採用されたが、機械的な面からの速度制限とは別に使用する原糸の特性もあって実用スピードは現行では荒巻整経機でナイロン、ポリエステル総合して約 300~400 m/min あたりが限度とされている。

(3) ビームのラージパッケージ化

海外のワーパーではフランジ径 36 in あたりが普通であるが、国産フィラメント用としては 22~30 in が現在では一般的である。

わが国のフィラメント織布業が生産ロットの大きな生産形態にまだなっていないことや収縮率の大きい合織を巻く場合内外層のビーム硬度差の増大、多角形巻きなどの問題点が発生する懸念があるためにラージパッケージ化がすすんでいないが、これらの問題を解決しつつラージ化をすすめ、日本においても 36 in 程度まではもっていかねばならない時期が近づいているようである。

(4) クリールのマガジン化

現行のフィラメント用クリールは、600~800 本建て内側取り方式ターンクリール付が主流であるが、クリールに供給するパッケージのラージ化が進めば切り替えによるロスタイム比率は減少するのでパッケージのテールとヘッドを結ぶいわゆるマガジンクリール化への要求はそれほど強いものではなくてくるものと考えられる。なおマガジンクリールの問題としては原糸の物性差がそのパッケージの内外層間にある場合は織物品位に好ましい影響を与えない点およびノット混入による織機でのトラブル、織物品位への影響などがあり、解決困難な問題を多く含んでいるため普及するまでにはまだかなりの時間が必要であろう。

(b) 部分整経機 (第 8 図)

少品種大量生産型の荒巻整経機に比べて特に目新しい

改善は見られないが、多品種少量生産型の形態や糸染め柄物がまだ多い現状では部分整経機の需要には根強いものがある。

(第 8 図) 高速型部分整経機

国産機には特に見るべきものはないが、ドラム ツウビームが可能なタイプで高速かつコーンハイトの設定などが標準化または自動化されている機種としては **Benninger ZASE** 型 (最高速度 800 m/min), **Schlafhorst DSB** 型 (最高速度 660 yd/min) などがあり (実用上は種々問題はあがあるが)、今後の部分整経機の主流はこういった機種に移行していくものと考えられる。

(c) ローラー糊付機 (第 9 図)

ローラーサイジングはその非能率的で人手を要するといった欠点のために最近ではたて糸としては次第に使用範囲が狭くなってきたが、小ロットの柄物 (先染) 分野においてはまだ広く、使用されているのが現状である。従来の機械では 40~60 m/min 程度の速度で巻き取り、かせ上げまたはドラム巻き上げをしてから主に乾燥するという形式で、かつ、整経にかけるまでの間に繰り返し工程が必要であったが、新しいタイプのものでは糊付糸を巻き取り前に乾燥し、ただちにチーズに巻き取りしかも従来の 2 倍 (100~120 m/min) の速度で処理できる。

(第 9 図) 高速チーズ巻取型ローラーサイザー

このタイプを使用すれば生産性向上および省力化の面でかなりの効果を上げることができる。

(d) 部分整経糊付機 (第10図)

ローラーサイジングに代わるものとして部分整経機のクリールとドラムの上に簡単な糊付乾燥部を設け部分整経とサイジングを同時に行なうタイプが先染分野を中心に使用されはじめている。約90 m/min程度の糸速(ナイロン70d)でサイジングが可能であり、従来のローラーサイジングによる1本糊付け部分整経に比べれば生産性向上には解決すべき問題は残るが品質は向上する。

(第10図) セクショナル ワープ サイジング マシン

(e) ドライ サイジング マシン (第11図)

前記(d)に述べた部分整経糊付機の糊付乾燥部の特殊なタイプで、使用する糊材に特徴がある。すなわち速乾性の有機溶媒に溶解させた糊材を用いることにより低温(40~60°C熱風)でしかも短い乾燥部で完全な糊付乾燥効果が得られ、最大約180 m/minの速度での整経糊付が可能である。したがって3.3(d)の部分整経糊付機と比較するとスペースが少ないことと機械価格が安いこと、生産性が高いなどのメリットはあるが使用する糊材に引火性、臭気、有害性などの懸念があることと、糊材費自体が高価であるため、その使用にあたっては十分の配慮が必要である。現在では、加工糸繊維分野において広く使用されているようである。

(第11図) ドライ サイジング マシン

(f) ワーピング サイザー

前にも述べたようにフィラメント系のサイジング分野において最も将来伸びることが予想されるのがワーピングサイザーである。現在までに全国で約300台が導入されており今後ますます増加する傾向にある。合繊フィラメントの将来の方向として製織性向上のために糸の集束を目的として与えられる撚りは徐々に減少の方向をたどり、究極的には無撚りまたは元撚りでの高品位織物の製織を目指している。加撚を省略したことによって起こる原糸の集束性不足を糊付でカバーしてやるためには、マルチフィラメント内部における単糸相互の接着、糊被膜の完全な形成が必要になってくる。この良好な被膜形成という面からみればワーピングサイザーは隣り合う糸と糸とが糊付、乾燥を経て巻き取りに至るまで完全に分離されたままであるために理想的な糊付効果が期待できる。世界的にみてもこのタイプのサイザーは日本でしか生産されておらず、日本から諸外国に輸出されているサイザーの主力はこのタイプである。なおこのタイプの問題点としては糊温度、粘度、乾燥温度、ストレッチなどについて各ビーム間に差が生じないようにしておかないとビーミング後における各セクションビーム間の熱履歴やひずみの差が織物におけるたて縞を発生させやすいことおよび巻取速度が現行普通タイプの80~100 m/minでは機械1台当たり生産性が一斉サイジングの約1/2と低いことがあげられる。

(第12図) 普通速度型 ワーピング サイザー

巻取速度については普通速度型(第12図)では実用速度で80~100 m/min、高速型(第13図)では実用速度で150~250 m/minである。

各機種共通の傾向および問題点をつぎの各パートについて述べてみたい。

- ① クリール
- ② 糊付部
- ③ 乾燥部

- ④ 巻き取り部
- ⑤ ビーミング機

(1) クリール部

クリールの枠立て本数はサイジング ローラー 幅および糸の織度から考えてローラー上で隣り合う糸と糸とが完全にセパレートされるという条件で決定されるが、ローラー幅 70 in 程度であれば枠立て本数は 1200 本あれば十分である。理論的にはサイジング ローラー 幅を広く、枠立本数を増すほど能率はよいことになるが、クリールのスペース、クリールからの引き出し張力、サイザーにおける作業性から考えて 1200 本程度が限度と考えられる。また、切替ロスを減少して稼働率をあげるための給糸パッケージのラージ化 および ターン クリールの採用などが必要である。クリールのテンション コンペンセーターについては現在では整経機と同タイプのデッド ウェイト ワッシャー方式のものが主流であるが、将来を見越して織度に対する汎用性、高速に対する追従性の良さを考慮するなら Benninger GZB 型のようなスプリング加圧方式のものが、電磁式といった積荷重方式を採用しておくのが得策であろう。

(2) 糊付部

各セクション ビームの糊付効果、熱履歴を均一に保とうとするためには糊液の温度、粘度の自動コントロール装置は不可欠である。特に高速化するほどそれぞれのフィード バックは微妙にかつ迅速にされねばならず、高度な自動制御装置の採用が必要条件になってくる。また絞り加圧を自動的に調節するシステムおよび糊かす防止装置も重要である。

(3) 乾燥部

ホット エアー、シリンダー併用タイプが最も好ましい乾燥効果を与える。現行の乾燥システムではホット エアー部で大部分の水分を乾燥し、糸が扁平化されない状態で糊被膜の固化をほぼ完成させ、残りの水分をシリ

ダー 部で仕上乾燥して乾燥室のスペース節約と熱効率向上によるスピード アップを計っている。乾燥部での最も重要な管理ポイントは乾燥室内の温湿度および風速で特に湿度については絶対湿度を検出し、コントロールするシステムが望ましい。シリンダー本数については現在普通速度型では 3 本、高速型では 5 本が採用されているが、将来さらに高速化を考えるとすればホット エアー部を伸ばすよりシリンダー本数をふやす方向に向かうものと思われる。また乾燥アウトでのアフター ワキシングは現在全機種とも採用されており特にポリエステル関係に効果がある。

(4) 巻き取り部

従来のフリクション駆動にかわり電磁カップリングや直流モーターによるビーム直接駆動方式が採用されている。巻き取りが高速化、ラージ化するに従って始動、停止時の過激な たて糸 シートの張りや緩みを防止するための配慮は十分になされなければならない。先進国型の少品種大量生産型の生産形態に対応するためセクション ビームのラージ パッケージ化は必至であるが、当国内ではフランジ径 30 in までのもので十分こと足りると思われる（輸出仕様では 36 in フランジも使用されている）。またビームのラージ化に伴ってドフフィングが手作業では困難となるためオート ドフフィング装置の取り付けも必要条件の一つになってくる。

(5) ビーミングマシン

ビーミングマシンの管理ポイントはビーミングされる各セクション ビームからの引き出し張力の ばらつきをできるだけ小さくおさえる点にしばられる。現行の普通速度型ではバンド ブレーキとデッド ウェイトによる手動調整式であるが、さらに厳密な調節を行なうためにはビームの径に対応して変化する引き出し張力を検出してフィード バックし、自動的にコントロールするパウダー ブレーキ方式または電磁ブレーキ方式が望ましい。現に高速型のものにはパウダー ブレーキが採用されているタイプもある。

(g) スラッシャー (第 14 図)

ワーピングサイザーが急速に伸びている割にはスラッシャーの伸びは非常に小さくなってきている。その理由はワーピングサイザーの項にも述べたように元撚り糊付品種が増加したことや、織機の高速化に伴ってより完全な糊付糸が要求されるようになったため、その意味からは合繊フィラメントの元撚りないしは無撚り分野においてはスラッシャー式は徐々に後退していく傾向に

(第 13 図) 高速度ワーピングサイザー

ある。

フィラメント専用のスラッシャーとしてはマルチ シリンダー型とホット エアー型とがあるがホット エアー型の方が日本国内では広く普及している。

(第 14 図) ホット エアー サイザー

標準的性能としてはナイロンまではポリエステル 70 ~75d, 6 000 本クラスで巻取速度 40~60 m/min である。スラッシャーの最近の改良ポイントとしてはつぎのことがあげられる。

- ① ビーム スタンド部における引き出し張力制御装置
- ② ビーム スタンドのマガジン化
- ③ ソー ボックスにおける糊絞り圧の自動調節
- ④ 糊かす防止装置
- ⑤ 粘度の自動調節

(1) ビーム スタンド部における引き出し張力制御装置

ワーピング サイザーのビーミング マシンでのクリール スタンドと全く同じ原理であり、各ワーパース ビームからの引き出しテンションを一定に制御するためビーム径またはトータル テンションから信号をとり各ビームのブレーキ力を制御する方式で、ブレーキとしては電磁カップリングによるブレーキまたはパウダー ブレーキが使用される。

(2) ビーム スタンドのマガジン化

ワーパース ビーム 切替時間の節約をはかりサイザー稼働率を上げるために開発されたもので 1 セットのワーパース ビームをサイジングしつつ、つぎのセットのビームを配列し、糸シートを引き出して切替準備をすることができるようスぺア ビーム スタンドを持つビーム クリールである。単一品種を大量に流す場合も品種切り替えを行なう場合も切り替え時間が大幅に短縮でき機械効率を高めることができる。

(3) 糊絞り圧の自動調節

低速運転時と高速時とでは絞りローラーの荷重が一定であっても低速時の方が絞り効果は大きい。したがって常に一定の絞り効果を保つためには速度に応じて加圧を変化させる必要がある。新しいタイプのスラッシャーにはこの装置が組み込まれている。

(4) 糊かす防止装置

機械停止時に発生しやすい糊かす防止のためスクイーピング ローラー上に常時または停止時に糊液を噴射する装置が取り付けられている。

(5) 粘度の自動調節

ソー ボックスにおける糊粘度は たて糸の選択吸収により次第に高くなるが、これを自動調節するため糊液の粘度を測定して規定の粘度をオーバーする場合は温湯により糊液を希釈して粘度を一定に保つ方式が採用されている。

4. 経 通 し 機

4.1 概 況

機械化以前の標準工程としては、①綾取り、②経通し、③おき通しをいずれも完全な手作業で行なってきたため作業能率低く織布工程中最も労働集約的な工程として問題視されてきたが、ここ 4~5 年来急激に機械化、自動化が促進されこの工程における大幅な人員削減が実現されつつある。以下各作業別に傾向と問題点をさぐってみることにする。

4.3 リージング マシン (第 15 図)

国産機、輸入機ともあるが性能的には国産機で十分使用できる。150~200 本/min の速度で綾をとりながら綾の前後に綾ひもを挿入していく方式が最も多い。

(第 15 図) オート リージング マシン

4.3 オート ドローイングイン マシン (第 16 図)

本機が威力を発揮する生産形態としては、①経通し頻度が高い場合、②複雑な通し方が多い場合などがあげられる。フィラメント織布では通常ほぼ 1 ビーム織上がり

ごとにリード、ヘルド ワイヤ、ドロPPERなどを洗浄、点検する必要がある、織機上でのタイピングが可能なスパン織布に比べて同一生産規模の工場でも経通し頻度は非常に高くなっている。また毛織物分野では工場規模は小さくても小ロット生産で複雑な通し方が多いため、ドロイングイン マシン導入のメリットはある。現在わが国では約 20 台程度導入されているにすぎないが、今後フィラメントおよび毛織物分野を中心にさらに普及していくものと考えられる。

(第 16 図) オート ドローイングイン マシン

(a) オート ドローイングイン マシンの機種

Zellweger 社製および Barber Colman 社製のものが世界的にみて最も広く使用されており、わが国に導入されているのは Zellweger 社製の方が多い。Barber Colman 社製はドロPPER、ヘルド リードを 1 モーションで通すが、ドロPPER およびヘルド は かぎ穴状の穴を持つ特殊なものを使用しなければならぬ点が問題であり、反面 Zellweger 社製はドロPPER、ヘルド (フラットが一般的) は精度のよいものであれば普通のものを使用できるが、リード通しは別に行なわねばならない点が問題である。経通し速度はいずれも 5 000 本/hr 程度で準備の段取りさえ手際よくやれば従来の手通しの約 10 倍の生産性速度が期待できる。

(b) ドロPPER ピンニング (第 17 図)

特に広幅の場合ドロイングイン マシンでドロPPER、ヘルド、リードを通し織機に仕掛けた場合、運搬時および機仕掛時にドロPPERくぐりが起こりやすく修正のため時間をとられる。したがって糸本数が多い場合、糸が細い場合、広幅の場合などは機仕掛後に織機上でオープン ドロPPERを植えこむ方式が採用される。これをドロPPER ピンニングと呼ぶ。ドロイング+ピンニングの工程を採用するか、ドロイングでドロPPER通しも行なうかは織物品種、作業員の熟練度によって決定すればよい。

(第 17 図) ドロPPER ピンニング マシン

4.4 リード ドローイング マシン (第 18 図)

全自動型のリード ドローイング マシンはまだ使われていないが、半自動型のは普及しはじめている。国産機、輸入機ともあるが、ドロPPER、ヘルドを手通し後またはオート ドローイングイン後、本機を併用することによってリード通し速度が完全手通しの場合の約 2 倍になる。

(第 18 図) リード ドローイング マシン

4.5 タイピング マシン (第 19 図)

前にも述べたとおりフィラメント織布では 1 ビームご

(第 19 図) タイピング マシン

とにドロPPER、ヘルド、リードの洗浄を行なう必要があることとスナール防止のために、織機上でのタイイングは一般的には好ましくないが、できない超音波洗浄機などで たて糸をつけたまま洗浄を行なうことができれば経通し室でのタイイングは可能になる。機種としては輸入機、国産機ともにあるが、タイイング速度は 400～600 本/min.

4.6 リード、ヘルド、ドロPPER洗浄機

高効率でしかも完全に洗浄が行なえる装置として超音波利用の洗浄機がある。洗浄液中に浸漬したリードなどに対して超音波発振器がトラバース運動して糊かすや汚れを落とすもので、洗液には洗剤と防錆剤が含まれる。

5. 準備工程における マテリアル ハンドリング

最近のビームのラージ化、原糸パッケージのラージ化に伴って準備工程におけるビーム、原糸などの運搬、保管の問題はますます深刻化しつつある。ビームのラージ化によって重量が増し人力で運搬することが困難になりつつあり、またビームなどの保管スペースもできるだけ合理的に考えねばならない。

5.1 整経ビームの運搬

整経機から糊付機への運搬、ワーピング サイザーからビーミング マシンへの運搬はモノレールと電気ホイストによる方法が現在でもかなり一般化しているが、今後さらにこの傾向が強くなっていくものと考えられる。

5.2 ウイバース ビームの運搬

糊付機上がりのビームをホイストで運搬車にのせ経通しを経てそのまま織機室まで人力で運搬しているのが現在の姿である。経通し室から織機室までモノレールをはりめぐらすことも考えられるが作業者に対する安全面から好ましくない。したがって今後の方向としては油圧でビームの上下できる運搬車を用い自動牽引車によって織機室への運搬を行なう方法が考えられる。

5.3 ビームの保管

空ビームおよび糊付ビームの保管は平面的にならべると大きくスペースを要し、必要なビームを取り出すのにも不便である。この解決策としてはスペースを立体的に活用したビーム ストレージ（ビーム ラック）の設置がある。これは糊付ビームを織物品種別に整理してストックしておき必要なものから順番に取り出して経通しにも

っていくことができるようチェーン コンベアヤー ボタン操作でコントロールするしくみになっている。

6. 管 巻 機

自動木管チェンジ機構をもつ代表的なフィラメント用機種としては国産で種々のものがあるがいずれも回転は 8 000～10 000 rpm であり最近特に大幅に改良されている点はない。将来の姿としてはシャットル ルームある限り管巻機がなくなることはないが、シャットルレス ルームやルーム ワインダー付シャットル ルームの伸びによって徐々にではあるが管巻機の需要の伸びは低下していく運命にあることは否めない。

7. ワ イ ン ダ ー

準備工程に使用されるワインダーとしては

- (1) アップ ツイスター用ボビンの準備に主として使用されるボビン ワインダー（繰返し機）
- (2) 撚糸上がりのスモール パッケージをラージ パッケージに巻き返すための コーン ワインダー（プレジジョン ワインダー）
- (3) 放縮その他の目的のためにソフト巻きで解じょ性のよい形に巻き上げるポットル ワインダーなどがあるが、いずれも特筆すべきものはないので省略する。

8. む す び

他の科学技術がそうであるように織布技術もここ 4～5 年来長足の進歩をとげてきている。最近の傾向としてはフィラメント織布業界においても大企業が大きな投資を行なって思いきった合理化をはかっている反面、旧態依然たる家内工業的零細企業も根強く、数多く共存しており日本の産業の二重構造をはっきりと表わしている。本文に述べた準備機械の傾向はいわば陽のあたるところにある機械のみについてであり、限られた紙面でこの業界の設備の全貌にふれることは不可能であった。

一般的にいう準備機械についてはオート ドローイング マシンを除いては撚糸から糊付に至るまで国産機のレベルは諸外国のものと同等かむしろ若干それを上回る性能を持つものもあり、国産機で将来の合理化を推進させることは十分可能であると考えられる。