経メリヤスの実際^{*}(3)

伴 正 尊^{**}

(内 容)

第1章 概 説	第2章 原 糸	第3章 経糸準備工程	第4章 編 成 工 程
第5章 組 織	第6章 編地の性質及び疵とその生因	第7章 工場設備一般	第8章 仕上 工程
第9章 裁断縫製工程	第10章 ダブルトリコット、ラッセル、ミラニーズについて		

第3章 経糸準備工程

1. 概 説

トリコットを編成するためには先ず整経によって原糸をスプールに巻いて経糸ビームを作らなければならぬ。この際綿式と絹式の2方式があるが、トリコットの整経は絹式の直接方式が使用され、セクショナルビームを使用する部分整経が主として採用されている。しかし所謂1本ビーム方式と呼ばれる織物と同じ方法も採用されることもある。これを第18図に示す。

(第18図) 1本ビーム整経

(第19図) 部分整経

第19図は部分整経を示す⁹⁾。

整経はトリコット編成のための第1段階の作業で、しかもこの良否が殆んど編地の良否を決定するといっても過言ではない。従ってこの作業はたゞメリヤス業者が最も注意を払うところで、ある人々の如きは、『整経こそトリコット編成上の90%の鍵である』¹⁰⁾といているが、このことは如何に力説してもし過ぎることはないであろう。

2. ク リ ー ル

クリールには各種の型式があり、その何れも使用しうるがトリコットの整経にはマガジンクリールを使用することが望ましい。しかしこのクリールは最初の設備費が他型式に比べて著しく高価なことが欠点である。以下各種の型式について得失を述べる。

A 弧状クリール

第20図に示すクリールはCrowther社のもので主として北米で使用されているが、容量260コーンで、1柱10コーン宛である。クリール前部はクリール作業中は除

(第20図) Crowther 社弧状クリール

* Practice of Warp Knitting. (3)

** M. Ban, 旭化成工業(株)繊維研究所

せるようになっており、クローム鍍金重力式の張力調整装置、自動停止及びその信号装置を保持している。この型式のクリールは取扱い簡単で、又その占める床面積も少なくすむが、整経機の前箆を中心として糸が広い角度で拡がるので、中央部と端部の糸とでは張力に差を生じやすく、又取付けるコーン数が少ないので使用しうるビームの幅が制限され能率が悪く、又切断した糸の糸結びがやりにくいこと等の欠点を有する。

B 斜面型クリール

第18図中にみられるものはこの型式の一例である。この種のものは構造簡単、取扱い容易で床面積も少なくすむが保持しうる糸まき数が制限され、しかもその糸まきに大型のボビン等を使用し得ないので、極めて頻繁に糸まきを補充しなければならず非能率的である。又糸を整経する際糸まきが回転するため、摩擦がクリールのスピンドルやその他の部分と生じ、各糸間の張力を均一に揃え難い。

C たて型クリール

たて型クリールには各種の型式がみられるが、マガジンクリールはその最高である。マガジンクリールには第19図中にみられるような横型と第21図の如きたて型がある。

(第21図) たて型マガジンクリール

マガジンクリールの特徴は

(1) 糸が巻かれている軸方向に引出される。

(2) マガジン装置を有し、コーンは2個1組とされ第1コーンの底部のテール或はマガジンパンチを取替用コーンの始めに結ぶことによって、第1コーンがなくなった時自動的に遊びコーンが使用され、コーンの補充のために整経機を停止せしめなくてもよい。

(3) 経糸切断時の自動停止装置を有する。

ことで、このため作業は著しく容易で、各種の張力調整

装置の作用と相まって均一な糸張力が得やすい。しかも容量は1500コーン位まで可能であるので、ビームの幅を大きくすることが出来、能率は極めて高い。しかしこのクリールは軽合金又は鋼のパイプでその骨組が作られ疎丈な反面重量が重く、又床面積も大であり、高価であることなどはその欠点である。

たて型クリールにはV型等変形があるが、このようなクリールでボビンを回転せしめて糸を引出す方式は、殆んど各糸間の張力の均一は望めないであろう。

マガジンクリールにおける糸結びの実際を第22図に示す。

このようにするにはホルダは自由に角度をかえて均一な張力に応ずるものでなければならぬ。

(第22図) マガジンコーンの実際

3. 張力調整装置

整経作業中最も肝要な事柄の一つに、各糸糸間の張力の均一性を得ることがあり、あらゆる努力をこの事柄にむけねばならない。このためにクリールには各種の張力調整装置が使用されている。これはクリールの心臓とも称すべきで、かりにも無用の摩擦や、静電気を誘起するものであってはならぬ。D. F. Dyer 等はこの装置を次の6種に分類している。

- A ポスト型
- B プレート型
- C ホワール型
- D ディスク又はプリー型
- E ゲート型
- F 自動補償型

この中主要なものはディスク型及びゲート型であるので以下これについてのべる。第23図はプリー型で2個のアルミニウム又は他の軽合金製の回転プリーが全張力の5%を受持ち、次の主プリー f で希望張力を与える。プリーは小ボールベアリングでシャフト g に嵌められ、ベアリングは合成ゴムのケース中にあり油の飛散や塵埃の進入を防いでいる。この型式は主に150 d.n 以

(第 23 図) プーリ型

(第 24 図)
プーリ型重力式 (第 25 図)
プーリ型パネ式

(第 26 図) プーリ型

上の太い人絹糸用である。⁵⁾ ランプは自動停止用信号灯である。

第 24, 25 図はプーリ型でそれぞれ重力式、パネ式で

ある。第 26 図は特に高速度用の プーリ 型の例である。⁸⁾

又ポスト型とディスク型の組合せを Graham はロッド型と呼んでいるが、この型式は個々の糸を均一な張力に揃え難いであろうと、その構造から考えられる。²⁾

第 27 図はゲート型の一例で プーリ 型と組合せて使用され、糸はガイド c よりプーリ d を経てゲート a, a_1 をとおる必要張力を与えられ、ガイド c_1 より整経機に向う。この型式は主に細い 40~100 den の人絹用に使われる。

(第 27 図) ゲート型

第 28 図は空気ピストンを有する ゲート 型の例で磁製固定ゲートに組合さっている移動ゲート b の一端が腕 a_2 に連結され、腕 a_2 によって腕 c を動かしハウジング d 中の空気ピストンが動かされ制動の目的を達している。重錘 e は希望張力によって増減される。

(第 28 図) ゲート型

上述の各型式の装置の優劣を簡単に第 9 表に示す。⁹⁾

(第 9 表) 各型式の張力調整装置の優劣

型 式	ポスト型	プレート型	ホワール型	ディスク型 (60°)	ディスク型 (309°)	ゲート型	自動補償型
小刻みの振動に対して	5	1	7	3	6	4	2
撚糸に対して	7	3	1	5	6	4	2
速度変化に対して	7	4	2	5	6	3	1
コーン大きさの変化に対して	7	5	2	4	6	3	1

但し 1 = 最良

7 = 最不適

上表において重要な意義を有するものは、小刻みの振動と速度変化に対する値で、コーンの大きさの変化に対しては余り張力には差は生じないと報ぜられている⁹⁾。又燃糸した糸には『しごき』のきく型式は避けねばならない。自動補償型は優れているが高価で一般的ではない。最近我が国でも Kidde 社の調整装置が作成されていてその活用が今後に期待されている²¹⁾。

4. 自動停止装置

自動停止装置は各製作所により異なっているが、何れも経糸切断に際してドロップが動き電氣的に回路を形成して整経機の回転を停止せしめている。第29図はその原理図でドロップ *a* はガイド *c* にとおっている糸 *b* が切断すると下降して端子 *e* に接し回路を閉じる。

(第29図) 自動停止原理図

(第30図)

Halmac Textile Machinery 社の自動停止装置

第30図は Halmac Textile Machinery 社製でフォーク状のドロップが糸切断時後方に倒れて電気回路を閉じる。フォーク間の間隔は約 15 mm である¹⁰⁾。

第31図は Sipp-Eastwood 社のもので経糸切断時にはばねの力で *A* から *B* に位置がずれて回路を閉じる。即ち張力調整装置も兼ねている¹⁾。

第32図は Schlafhorst 社製で経糸切断に際してクリップ状ドロップが落下し回路を閉じる。

上述の事柄でわかるように自動停止装置は電気回路を閉じてその目的が達せられるので糊剤の剝落した粉末や塵埃等が接触点にたまらぬように注意し、掃除を怠らぬことが大切である。

(第31図) Sipp-Eastwood 社の自動停止装置

(第32図) Schlafhorst 社自動停止装置

5. 整経機

トリコットの整経機には殆んど部分整経機が使用され、その使用ビームも1回転当りの能率向上のため漸次大型化し 42 in 幅のものさえ出現した。ビームが大型化するとこれの着脱に危険が伴うので、運搬方法と併せて種々工夫がこらされているが、一例として Hornwood 社のそれはハンドルを弛めるとチャック付のままビームが床面まで降下しその後チャックからはずされる¹¹⁾。

クリールからの糸は整経機の前箆で集められ後箆で綾振りを行われた後ビームにまかれる。糸長測定用ローラは前箆と後箆間にある場合と、ビームに接して回転する圧力ローラがこれを兼ねる場合とある。しかし圧力ローラの採用は人絹糸の整経に対して毛羽を生じ易いので、その使用に当っては注意すべきである。

(第33図) Karl Mayer 社整経機

第33図は Karl Mayer 社の整経機を示し第34図は電子管制御方式をそなえた整経機の一例である。

(第34図) 整 経 機

整経機にも均一な張力をうるために急速停止装置や無段变速機構の必要なことは論をまたない。

6. ビーム

ビームは又スプールとも呼ばれる。糸の最終端の処理は次の編成における糸通しの便宜のために乱れないようにすることが大切で、我が国では整経終了時、整経機上で糸の終端に紙をはる方法が行われているが、糊のかわぬ中にビームを回転すると余分の糊が糸の各部について、ほどけにくいビームを生ずることがあるので注意すべきである。セロファンテープを使用することも便利である。

ビームはだんだんと大型になって現在では直径 21 in 長さ 42 in のものもある。材質も鋼、アルミニウムは廃れて殆んどマグネシウム合金である。ビームは巻かれた糸の縮みによって大きな応力をうける。その一例として胴部直径 10 in 長さ 54 in のビームにアセテート糸 150 den を 40 000 yd まいた時、フランジには約 18 t の全圧力、胴部表面には $3 \frac{1}{2}$ t/in² の応力が生ずることが D. C. Bender によって報告されている。

7. 準備機械の配置及び作業人員

クリール、整経機を作業するために配置するとその占める面積は相当大きい。又軸方向の長さもすこぶる大となるので工場設計に当って注意しなければならぬ。これについては第7章にて述べる。

第35図は最も一般的な例で左側は外側取出し、右側は内側取出しである。

第36図は2台のジャック クリールから直角に糸を引出す例で A, B なるガイドを経た糸はガイド C, 自動停止装置 E を経てビームにまかれる。

(第35図) クリールの配置

(第36図) ジャック クリールの配置

作業人員数は各工場によってそれぞれ異なるであろうが、整経機毎に男子1名、クリール毎に女子2名或は整経機毎に女子1名、4台のクリール毎に女子5名、又3名の女子中1名が整経を操作し他の2名がクリール作業を行い、この3名が逐次交替してゆく例などが報告されている。

又1台の整経機では 42 in 幅のビームを使用した場合は 6~8 台のトリコット機の経糸準備が可能である。

8. 整経作業及びその注意

A クリール作業及びその注意

糸をコーンで購入することが一般的であるからこの場合について述べる。コーンは第37図に示すように箱に入れたまま倉庫から運搬車でクリールへはこばれる。次に第38図に示すようにこのコーンをクリールへかけるが 15 den ナイロン糸のような細い糸は、手で汚したり毛羽立たせるのを防ぐためコーンをホルダにかけて糸を引出すまで紙包みをほどかぬようにしている例もある。

クリールにかけた糸は所要のガイド、張力調整装置、自動停止装置を経て整経機に引出されるが、この際糸の

(第 37 図) コーンの運搬

(第 38 図) クリールへコーンの補給

順序を正しくすること及び張力調整装置の重錘、又はバネの力を加減して均一な張力をうるように努めねばならぬ。均一な張力は、低い糸張力より更に重要である。又糸が接する部分は粗い面があったり疵があったりしてはならぬ。なお糸はなるべく最短距離をとって整経機に入ることを望ましい。

強撚糸を使用する場合は殆んどないが、特殊の目的で使用する際整経機が停止すると撚りが張力調整装置から糸まきの方へ戻り、糸がもつれたりビレが生じたりし、次に整経機を動かしはじめるとそのビレがそのまま経糸ビーム中に入ったり、各所でひっかかって切れたりするが、これは張力調整装置とコーンとの距離を短くすることによって有効に防がれる。強撚糸はオILINGする方が望ましい。

クリール作業で特に注意すべきことはデニール混合である。デニール混合は発見しにくいばかりでなく編地に異デニール糸の経筋を生じ編地を駄目にしてしまう。し

かもこの疵を生ずる原因は殆んどクリールに異デニールの糸を差すことから始まる。倉庫からクリールまでの糸置場は明確にして、この困難を極力防止しなければならぬ。

クリールの保守は定期的に掃除することである。その一例としてナイロン糸は 120 hr 毎に、或は 200 000 yd 毎に、アセテート糸使用の場合は 200 hr 毎¹⁴⁾になす。クリールの掃除は硼砂溶液をペンキブラシにつけてなしたり、ガイドの目等は実験用の試験管洗いやゴムのスポンジでなしたりする。もし圧縮空気があったり携帯用圧縮機があったら、張力調整装置等に堆積している糊の剝片や塵埃を空気ホースで吹きとばす。又ガイド、張力調整装置、自動停止装置のような糸の接触する部分の磨耗を点検し不良のものは取替え、コーンホルダのスピンドルを大約 18 日毎に並べ直し^{14,15)}、糸張力の均一に万全を期さねばならぬ。

B 整経機作業及び注意

整経機を最良の状態に保つことが先決でこのためビームを中心に、ベルト、ベルトプリー、クランプ等を点検し磨耗した部分を取替えガタのない機械にしなければならぬ。筈は糸の摩擦を少なくするために磁器製を前筈に使用することもあるが、普通のものであればそのリードワイヤの断面形状をかどのない滑かなものにしたり、又第39図の(a)のものを(b)のようにすることが望ましい。

(第 39 図) 筈断面

前章2 毛羽にて述べたように糸が切断した際なるべく早くビームの回転を停止せしめる急速停止装置が望ましい。切断した糸をそのままきこんだビームは正確に切断点まで逆回転せしめねばならぬが余り多く巻きこんでしまうとこの逆回転の際糸の切断点を正確に見出すことが出来ずその糸だけ巻き数が異なって編成の際編地にひき疵や毛羽疵を生ずるかも知れぬからである。又始動の際糸に急激な張力を与えないための無段変速機構も必要である。

綾振りは糸抜き組織に対する整経等に対してはビー

ム表面に凹凸の出来ることを避けるために3～5mm 必要であるが余り多く振るとビームのフランジに接する部分、即ち耳部の糸の形状がビーム軸に平行でなく凹凸の角を生じ、編成に当ってその部分だけ編目の大小を生じ経緯を示すので注意しなければならぬ。正しいビームは何処においても同一直径を示すものである。

非対称の組織に対する糸長測定装置及びビームの回転数を測る回転計は時々検査して不正確であれば取替える。バックとフロントの糸長比については第5章組織を参照されたい。¹⁶⁾

ビームが大型化されるにつれてその着脱運搬が問題になるが、出来上ったビームの周囲を丈夫な紙でつつみ、特殊のつかみ具を設備したホイストで吊り上げる方法が一般的である。運搬設備は第7章に詳述する。

又ビームの汚れをとるためビームを整経機で回転させて磨くことは厳に戒むべきである。その際生じた汚れの剝落物が次の整経の時糸を汚損したり、又整経機の部品の磨耗を早めたりする。

C ビーム取扱上の注意

ビームは正しい形状を保つことが大切で、かりにも落したりしてフランジを曲げたり疵をつけたりしてはならぬ。フランジの疵は毛羽の有力な原因の一つである。ビームに識別用の色又は番号を付すことは種々便利である。からのビーム及び出来上ったビームは整頓して一定の置場におく。

ビームは定期的に粗い面や汚れた部分をめの細かいエメリクロスでのぞき、自動車のボディクリナで汚れを落し最後にワックスをぬって仕上げる。軸孔の大きくなったビームはボーリングしてブッシュを入れる。又フランジの曲りは旋盤で回転せしめダイヤルゲージで測定し0.007in 以上の曲りは修正すべきであるといわれている。ビームのバランスは重要で不平衡なビームは横段を編地に生ぜしめる原因であるが、平衡をとるためにはフランジ外面の力のかからぬ部分に肉をとりつけたりぬすんだりする。但し構造的に弱くならぬようにしなければならぬ。¹⁴⁾

D 整経作業上の注意

理想的なビームは

- (1) 毛羽をよくとってあること
- (2) 各糸間の張力が均一に揃っていること
- (3) 整経長又は回転数が正確なこと
- (4) 表面に凸凹がなく正しい形状であること
- (5) 糸使いの順序が正しく糸数に過不足がないこと
- (6) 汚損がないこと

を満足するもので、これらはすべて努力によって達せられる。これらの中困難な事柄は張力の均一である。張力が不均一なビームは編地の編目の大きさが不揃いでしばしば経筋の原因となるだけでなく、その他の疵の間接的な原因ともなりうる。しかも編成中はもはやそれらのいまいしい現象を阻止する手段はない。又ビーム毎に張力が異なる場合は編地に所謂“ボビンマーク”を生じビームとビームの境目に相当する部分にゆるやかな波を生ずるであろう。糸張力の異なる原因としては(1)装置の不備、(2)速度の不適當、(3)コーン形状の変化などが考えられる。第1の装置の不備に関しては今まで種々述べたが、保守を良好に行わねばならず、又撚り糸等に対し不適當と考えられる張力調整装置等は別に考慮せねばならない。

整経速度は最高800yd/minであるが500～600yd/minで行っているのが一般的である。しかし糸の張力は走行速度と共に上昇する傾向にあるので最近では250yd/minまで低下せしめている場合も報ぜられている。¹⁴⁾なおポスト型の張力調整装置は糸の走行を停止せしめた際糸がゆるむ傾向が大きいといわれている。

コーンがだんだんと整経するにつれてその大きさが小さくなっていくことは左程糸張力には影響しない。又コーンのトラバースによって小刻みの振動を張力に生ずるが、これに対しては張力調整装置を有効に使用すべきである。

整経中糸に許し得る張力は糸の種類によってちがうがその服伏点以下でなければならぬことは明らかである。降伏点以上に張力を加えると永久歪を糸に生ぜしめ、糸の伸びや染色性に悪影響を及ぼす。繰返し整経、編成について筆者はその張力を測定したが一般に我が国では整経時の張力が一番高いようである。第10表に人絹糸に許しうる最大張力を示す。

(第10表) 人絹糸に許しうる最大張力

den 測定者	15	40	55	75	100
T. R. D. (American Vis. Co)		10		20	30
E. J. Saxl		4		7.5	12
J. H. Flore	2～4*		3～5※		
筆者		8		15	25

注 単位 g * ナイロン糸 ※ アセテート糸

毛羽を徹底的に除くことは既にのべた。又ナイロン糸の如くすべりぬけやすい糸の結び方は第40図のようにするの便とする。²⁰⁾

糸数の遅不足は作業手の注意如何による。但し先染糸を使用したり糸抜きをほどこす際はその組織の1完全本数が1ビームの経糸総数の約数であることを要する。さもないと組織が次のビームに

(第40図)

ナイロン糸の結び方

不連続になりこれを修正するのにビーム毎に特殊の注意が必要になるからである。静電気の問題は帯電防止剤によるのが有効であるが、機械的除去装置は最近で行うのが便利であろう。

なお糸張力の測定は種々の方法があるが、市販されている糸張力計の殆んどが内蔵するバネの弾力と糸張力とを平衡せしめその際のバネの伸びを測定する原理に基いている。²²⁾

なお磁力の変化によるもの、或は電気的インダクタンスの変化によるもの等がみられ、正確でなお且つ記録装置を有するので便利であるが、運搬に不便で価格も高く研究用であろう。¹⁷⁾

以上述べたように整経においては個々の小さい事柄を注意深く行うことこそ大切であり、これらの小さい注意が重畳されてはじめて大きな効果にまで至ることを忘れてはならない。又我が国の経メリヤス用準備機械は先進国のそれに比して著しく遅れており、この問題の解決も焦眉の急を要することであろう。

参 考 文 献

- 1) H. Marsden, Preparation for Weaving Rayon, British Rayon and Silk Journal, P. 49, 1952-3.
- 2) O. B. Graham, Tricot requires Careful Warping, Text. World, 116, 1946-10.
- 3) Text. Equipment News, Half-Moon Creel gives even Warping Tension, Text. World, 188, 1953-9.
- 4) Textile Catalogs, P. A-142. McGraw-Hill Book Co., 1950/51
- 5) J. K. Stearns and H. R. Mauersberger, Synthetic Fibers, Warping, Slashing and Quilling, Rayon Warping, Silk System,

P. 15~26, International Textbook Co., Scranton, Penn-ylvania, 16 B, (1953)

- 6) Versatile Creeling System for Over-end Warping, British Rayon and Silk Journal, 60, 1953-5.
- 7) Nylon Tech. Service, Du Pont, Nylon Warp Knitting Procedures, Rayon and Synthetic Textile, 66, 67, 1950-1,2.
- 8) New Yarn Tensioning Devices, British Rayon and Silk Journal, 60, 1952-5.
- 9) R. F. Dyer, W. G. Faw, R. L. Beard, Watch Angularity of Yarn in Warping Synthetics, Text. World, 99, 1952-8.
- 10) Halmac Text. Machinery Ltd., New Electrical Creel Stop Motion, Text. Manuf., 195, 1952-4.
- 11) Hornwood Warp Knitting Co., Modern Tricot Plant begins Operation, Text. World, 124, 1947-1.
- 12) Crowther Ltd., Electronic Controls on New Direct Sectional Warping Machine, British Rayon and Silk Journal, 56, 1952-4.
- 13) D. C. Bender, Strain-Gauge Tests reveal Beam- Stress Data, Text. World, 133, 1949-10.
- 14) J. H. Blore, New Warping Techniques raise Tricot Efficiency and Quality, Text. World, 119, 1954-1.
- 15) R. F. Eshleman, Keep Tricot Equipment in Top Shape and up to Data, Text. World, 100, 1951-4.
- 16) J. H. Blore, Quality Changes Affect Ratio in Jersey Tricot Fabrics, Text. World, 101, 1953-3.
- 17) 矢幡源三, 糸の張力の連続記録装置, 電気三学会東京支部連合大会, 昭和27年10月
- 18) 筆者, 準備工程中, 糸に許しうる最大張力について, 未発表
- 19) American Vis. Corp., Rayon Technology, New 2ed. McGraw-Hill Book Co., (1953)
- 20) Knot for Nylon Yarn in Warp Knitting, British Rayon and Silk Journal, 59, 1951-12.
- 21) 東京計器製作所 Kidde Tension Controls (カタログ)
- 22) 製作者としては, 島津製作所, 輸入品では Saxl 社及び Sipp-Fastwood 社製のものがみられる。