た て 編 機 の 機 構*

会 員 源 間 一 郎**

講 義

1. は じ め に

たて編機を分類すると、トリコット編機、ラッセル編機、ミラニーズ編機の3種類になるが、このうちミラニーズの占めるシェアはごくわずかであり、主力はトリコット編機およびラッセル編機である。したがって、たて編機としては、この2種を考えれば十分であるが、この両者はどのように区別されるべきかという、厳密にいうと種々の問題があるように思う。これまでの一般常識からみると、トリコット編機は薄地のランジェリーを対象としており、ラッセル編機はレース、カーテン、パワー ネット、その他というように、使用面において両者にはかなりはっきりした領域があった。したがって編機の開発も、トリコット編機では生産性の向上と細ゲージ化に焦点がおかれ、ラッセル編機では生産性向上というまでもないが、それ以上に編地の多様化と特殊用途をねらった専用機の開発に焦点がおかれてきたといえる。このようにトリコット編機とラッセル編機ではそれぞれちがった発展の過程をたどってきたのであるが、基本的な編成機構からみて両者にちがいがあのかいという、とくに編成可能な組織からみると、両者まったく同じである。ちがう点をしいうならば、使用する針の相違に基づく点だけであるといつてよい。すなわち、トリコットは ひげ針あるいは複合針使用であり、ラッセルは主として べら針使用であるから、この針のちがいによって、編成機構も若干変わっているということであつて、基本的にはまったく同一であると考えてよいと思う。

ここでは たて編機の編成工程についてのべることに

なっているが、一般的にいて機構的にやや複雑であり、また一般的に精度的にも若干厳しい要求をされているのはトリコット編機であるから、トリコット編機を例にとって編成工程の解説をすることにした。

2. 基本的な編目形成過程

メリヤス組織によこメリヤスと たてメリヤスの2種類あるが、この両者のちがいは布を組織する仕方にある。もっとも簡単な組織について両者を比較するとつぎのようになる。第1図は よこメリヤス組織であるが、ここでは編目を形成する糸が布の よこ方向(幅の方向)に

(第1図) よこメリヤスの組織

(第2図) たてメリヤスの組織

* Mechanism of Warp Knitting Machine.

** I. Genma, Member. 神奈川県工業試験所 繊維部長

走っている。これに対して たてメリヤスでは、第2図に示すように、編目を形成する糸が、布の たて方向に走っている。よこ方向の編目列をコース、たて方向の編目列をウェールと呼んでいるが、よこメリヤスでは、平編やゴム編のように各コースの編目を形成する糸がすべて同じ糸巻からの糸であることが多い。これに対して、たてメリヤスでは、非常に特殊な組織以外は1コース中にある各編目はかならず別の糸で形成されなければならない。いいかえると、たてメリヤスは複数本の たて糸を用いないと、布を組織することができないということである。

さて、1個の編目を形成する過程であるが、これはよこメリヤスの場合と同様、給糸、針の上昇と下降、フックの開閉といった動作で行なわれる。そして編成要素としては、針、給糸を行なうためのガイド、フックを閉じるためのプレッサー、針の上昇、下降時に編地を押さえておくシンカーの4種である。これらの関係位置を機械の側面からみると第3図になる。

(第3図) 編成要素の関係位置

これらの編成要素の作用の順序であるが、まずガイドが糸を針に供給し、つぎに針が下降をはじめ、その途中でプレッサーが作用して ひげ先を押さえ、針がさらに下降することによって旧編目を脱出し、新しい編目を形成することになるが、この場合、第1の編成サイクルで編目形成をした糸は、つぎのサイクルでは前の針とは別の針に供給されることが必要である。同一針に連続して供給しても、これは鎖編の連続で、このままでは布を組

(第4図) 編成状態

織しない。この状態を図で示すと第4図のようになる。これは編成過程のある瞬間をとらえたものである。

各編成要素の作用を要約すると前にのべたとおりであるが、さらに詳しくいうと、

- 針 : 上, 下の運動
- プレッサー : 前, 後の運動
- ガイド : 針, 間での前後運動と針の前面, 背面での左右運動
- シンカー : 前後運動

をすることになる。そしてこれら各要素はそれぞれ単独に勝手な運動をするのではなく、編目形成に最適な関係位置をとりながら運動することが必要である。すなわち、運動のタイミングが重要である。

第5図は **Karl Mayer** の高速トリコットにおける各要素のタイミングと運動量の曲線である。これは旧編目を脱出し、針が最下位にあるときを基点とし、それ以後の主軸の回転に対して各要素がどのような動きをするかを示したものである。この図を参照して、各回転角に対して各要素がどのような関係を保っているが、これを図解すると第6図(1)~(10)になる。

(第5図) 編成要素のタイミング曲線

(第6図) 編目形成過程

1. 角度0 針は最低位にあり、シンカーは前進運動をしており、ガイドは最前位置にある(第6図の(1)).
2. 角度、約45度、針は上昇し、新編目はシンカーノーズによって保持されている。シンカーは最前方位置である。針の前面でのショック(左右動)は終わっている(第6図の(2)).
3. 角度、約90度、針の頭部がシンカーの上縁を通過、シンカーはノーズが針の背後にいたるまで少し後退する。そこで新しい編目と針の間の緊張がわずかにゆるむ、ガイドは針間を後方にスイングしはじめる(第6図の(3)).
4. 角度、約125度、針はラッピング位置まで上昇、そこで一時静止、ガイドは針間を後方へ揺動し、左右に所要量移動した後、再び前方へ揺動する。糸は針のひげの上に保持される(第6図の(4)).
5. 角度、約195度、針は糸の保持位置までさらに上昇、この位置は針運動の最高位置である。ひげの上にあった糸は針棒上に落ちる(第6図の(5)).
6. 角度、約225度、針は下がり、シンカーは再び前進して、新しい糸を完全にフック内に入れる。シ

ンカーのノーズにあった古い編目は緊張されて、やや引下げられる(第6図の(6)).

7. 角度、約250度、針の先端がシンカーの縁を通ったとき、プレッサーがひげを押して、ひげの先端を針の溝に押し入れる。これが起こると針の運動はおそくなる。シンカーは後方へ動き始める(第6図の(7)).
8. 角度、約290度、針はプレッサー動作位置に留まり、シンカーが後退する。シンカーの前部の構造によって、旧編目は後退運動中押上げられる。旧編目は針のひげ部分を通過し、上昇される(第6図の(8)).
9. 角度、約330度、プレッサーは針からはなれ、針は下降して旧編目の引抜きが行なわれる。シンカーは前方に動きはじめる(第6図の(9)).
10. 角度、約360度、針は最下位に達するまで下降を続ける。旧編目は針を滑りて脱出を終わり、針は新しい糸をフック部で十分引張り、ここに新しい編目が形成される。シンカーは前方位置に留まる(第6図の(10)).

以上が編成要素の運動曲線に対応した、各要素の関係位置の概要である。

なお各要素の実際の運動は単なる上下運動あるいは前後運動ではなくてもっと複雑である。たとえばひげ針

(第7図) 編成要素の運動線図

トリコットについて、各要素の運動を編機の側方から観察すると、第7図のような運動線図が得られる。³⁾ またこのような運動線図はメーカーによりそれぞれ特長があり、一定のものではない。

3. 編成要素の駆動機構

たて編機における各要素の運動は、主軸の回転から伝達されるが、伝達方式としてはカム機構によるものと、偏心機構によるものの2通りがある。

3.1 カム機構による方式

編成要素の運動曲線にしたがって設計されたカムを主軸にとりつけ、このカムによって編成要素の運動を制御する方式である。針の運動に対する例を示すと第8図のようになる。

(第8図) カム方式のモデル

図においてAは主軸、Cはカム、 R_1 、 R_2 はフォロアー、Lはフォークレバー、Sはニードルシャフトで、Aの回転によってカムCが回転すると、これに接する R_1 、 R_2 によってLが揺動するので、針床BのアームGもSのまわりで円弧運動をし、針に上下および前後運動を与える。

シンカー プレッサー ガイドに対する運動もこれと同様の機構で与えられる。

ここでカムの種類であるが、これには単純なシングルカムから、主、副一對をなしているカム、あるいは溝付カムなど、これまで種々のものが開発されてきた。しかしカム方式はカム面とフォロアーの摩擦から、振動、騒音といった問題を起こすので、4~500回転程度までは

この方式でやれるが、それ以上の高速には向かない。そのため最近の高速トリコットではまったく使われていない。

3.2 偏心駆動方式

たて編機の編成要素の駆動をクランク機構によって行なおうという考えはかなり古くからあったようであるが、1937年にイギリスのFNFが初めて実用化に成功し、それ以後各メーカーが偏心駆動方式の開発を進め、現在の高速たて編機はほとんどこの方式を採用している。一口に偏心駆動といっても、これにはダブルエクセントリックとシングルエクセントリックの二つの方式があり、このうち主力は後者の方である。

a. ダブルエクセントリック方式⁴⁾

FNFが開発した方式で、第9図にその機構の概略を

(第9図) FNFの駆動機構

示す。図に示すように、この場合は二つの偏心(9)および(14)からなっており、(9)はシャフト(11)により、また(14)はシャフト(12)により駆動され、両偏心の合成運動がコンロッド(15)、(16)、ピン(17)、(18)を通してレバー(19)に伝えられる。ここでシャフト(12)は(11)の2倍の速度で回転するようになっている。レバー(19)はピン(20)でプランガー(6)に支持されているので、(6)は両偏心の合成運動をうけ、それを針床に伝えるようになっている。

合成運動の求め方は、両偏心の一方が構止しているときのプランガーの運動を求め、後で両者を合成すればよい。

第10図の(a)はシャフト(12)が静止していると仮定したときのプランガーの運動量と主軸回転角度の関係、(b)は(9)が静止していると仮定したときのそれ、両者を合成したものが(c)である。

なおFNFは複合針使用のトリコットであるためプレッサーは不要で、その代わりとして、フックの開閉を行

(第10図) ダブル エクセントリックにおける運動の合成

なう Tong を用いている。Tong, シンカー, ガイドに対する駆動も同様の機構によって行なわれる。

FNF の編成要素の運動曲線を同一ゲージのカム方式ひげ針機の場合と比較すると第11図のような結果が得られる。これからわかるように、針床の運動量はひげ針機の 0.75 in. から 0.42 in. とかなり少なくなっている。これは FNF が複合針を使っているためである。すなわち、糸を直接フックにかけられるので、給糸終了後、ひげ針の場合のように、針を再上昇させる必要がないからである。

一般的にいって、各要素の編成曲線はなめらかであり、運動の急激な変化が少ない。これは高速化にとって好都合なことである。

b. シングル エクセントリック方式

(第11図) FNFの編成要素運動線図(左)
同一ゲージ、ひげ針、カム方式
トリコットの運動線図(右)

(第12図) カール マイヤーの駆動方式

ひげ針機にシングル エクセントリック 方式を初めて採用したのは Liba であるが、その後 Karl Mayer でも開発した。

Mayer の方式を示すと第12図のようになる。すなわち 1 個の偏心と二つの異なる点から同時に駆動される 2 組のリンク機構から成立っている。図において (1) は主軸、(2) は偏心であり、(1)、(2)、(3)、(4) が 1 組の偏心とリンクの組合わせ、(1)、(2)、(5)、(6)、(7) も 1 組の偏心とリンクの組合わせである。そして 2 組のリンクは、(7)、(8)、(9)、(3)、(4) のリンク機構で連結している。ここで (4) と (7) は固定軸である。

いま主軸が回転して偏心が作動すると、ピン (3) は上下動をするが、同時に他方のリンク機構によって左右動も加わるので、(3) に連なるピン (10) は弓状運動を行ない、これがプッシュ ロッド (12) を介して、軸 (11) を支点とする針床支持アームに弓状運動を与えることになる。

かくして得られた針の運動が第5図に示すものである。

シンカー、ガイド、プレッサーに対する駆動も同様な機構であるが、針に対するものよりずっと単純化されている。

4. 給糸機構

たて編機では、ビームに整経された たて糸の1本ずつが、ガイドバーに植えられたガイドの穴に通されており、このガイドが針間を前後に運動すると同時に、針の前面および背面で左右に運動しながら給糸が行なわれることになっている。たとえば第4図に示したような組織を編成しようというときには、ガイドは針に対して第13図に示すような動きをする。図においてA、B、C、

(第13図) ガイドの動き

Dはそれぞれ針を表わすものとする、ガイドGは、第1コースにおいてはA、B間を通してから左に移動して針Aに給糸し、再び元の位置に戻り、つぎのコースではAB間を通してから右に移動して針Bに給糸し、また元の位置に戻る。以下同様の動きを繰返す。

ガイドの左右動をショッグという(Shogg)というが、針の背面(ひげのない方)での左右動をアンダーラップ(Under Lap)、針の前面でのそれをオーバーラップ(Over Lap)と呼んでいる。オーバーラップは一般に1針間隔であり、アンダーラップは編組織によって1～数針間隔をとるようになっている。

このように、たて編機における給糸は、ガイドの前後運動と左右運動によって行なわれるが、このうち、ガイドの前後運動は主軸に取付けたカムあるいは偏心駆動で行なわれ、左右動は機械の側端にある制御機構による。そしてこの制御機構はたて編みの組織、柄を決定する主要な機構となっているため、別名柄出機構とも呼んでいる。

第14図は柄出機構の一例である。図において主軸からの回転はベベルギヤによってカルダンシャフト(2)を駆動し、これはウォーム(3)、ウォームホイ

(第14図) トリコットの柄出機構
(カールマイヤー)

ール(4)によってパターンディスク(5)を回転させる。(5)にはパターンホイール(6)が取付けられている。

(12)はガイドバーであるが、これにはプッシュロッド(7)が連結しており、(7)の先端にはショッグローラー(9)があって、これがパターンホイール(6)に接している。なお図には示していないが、ガイドバー、プッシュロッド、ショッグローラーなどは一体となってスプリングでパターンホイールに接圧されている。そして、パターンホイールには給糸の順序に応じた階段がつけられてあるので、パターンホイールの回転は、この階段の高さに応じた左右動をガイドバーに伝えることになる。

なおパターンホイールの回転速度は、主軸に対してある比率(たとえば16分の1のように)で減速されている。

さて、パターンホイールにつけてある階段の高さであるが、これは最低を(0)として、(1)、(2)、(3)のようになっているが、この場合各階段番号の差は1針間の距離に等しい。

たとえば第4図に示すような組織に対しては、パターンホイールの階段は101210のように付けておく、これは(1)で針間を揺動、(0)でオーバーラップと揺動、(0)、(1)でアンダーラップ、(1)で揺動、(2)でオーバーラップと揺動、(2)、(1)でアンダーラップをさせるということである。

パターンホイールは一定組織のものを継続して生産する場合にはよいが、組織をひんばんに変えたい場合は、ホイールの代わりにパターンチェーンを用いるのが常道である。この場合は第14図の軸(5)にパターン

(第 15 図) トリコットのパターン チェーン リンク

ドラムを取付け、このドラムのまわりに第 5 図に示すようなチェーン リンクを連結してはめこむ。チェーン リンクの高さも 0 番から 1, 2, 3 ……のようになっており、高さの差は針間の整数倍である。第 4 図に示した組織に対するチェーン リンクの組み方は、10, 12 である。

なおトリコットにおいては、1 コースを編成するのにチェーン リンクを 2 個必要とするもの、3 個、4 個必要とするものがあり、2 個必要とするものを 2 テンポ、3 個を 3 テンポ、4 個を 4 テンポ式と呼んでいる。3 テンポ、4 テンポの場合におけるチェーン リンクの組み方は、たとえば第 4 図の組織に対しては、

3 テンポ 100, 122

あるいは 101, 121

4 テンポ 1011, 1211

この場合、給糸に直接関与するのは最初の 2 組のチェーン リンクで、後の 1 個あるいは 2 個 (4 テンポ) は遊びのリンクで、これはアンダー ラップをしやすくするためのものである。

以上柄出し機構の基本についてのべたが、普通トリコットではガイド バーを 2～4 枚用い、種々な組織を編成するのが一般である。この場合は各ガイド バーに対して、パターン ホイールあるいはパターン チェーンが 1 組必要であり、各ガイド バーに付与しようとする運動に応じて、必要な柄組をしなければならない。たとえば下着類によく使われる 2 枚バーのハーフ トリコットを 3 テンポで編成する場合は、

後のガイド バーには 101, 121

前のガイド バーには 232, 101

のような柄組をする。

5. たて糸送出機構

たて編においては、多くの たて糸をビームに整経し

た状態で用いるのが普通であるが、ビームから送出される たて糸は過度の ひずみをうけることなく、編目形成に必要なだけ常時送出されることが必要である。

ところで編目形成に必要な たて糸の長さであるが、これは当然編もうとする組織によって変わってくる。ある組織を編むのに必要な たて糸長を たて編みではラン イン (Run-in) とよんでいるが、これは よこメリヤスの編縮み (Tare-up) に相当するものである。ラン インについては G. L. Allison¹²⁾ や P. Grossberg¹³⁾ らの理論的な計算式が与えられているが、近似値としては経験的に求められている。たとえば、開き目、閉じ目の 1/1、トリコットでは 6 とか、1/2 トリコットでは 8、鎖編では 5.5 といったごとくである。ラン インについては本誌で寺西氏が解説されているので、それを参照されたい。¹⁴⁾

たて糸の送出しは、各バーが編成する組織のラン インに応じて調整されることが必要である。

また たて糸の整経長も、このラン インに応じて決める必要がある。たとえば 2 枚バーのハーフ トリコット編成においては、フロント バーは 1/2 トリコット、バック バーは 1/1 トリコットを編成するので、整経長はフロント バック = 8 : 6 になるようにする必要があり、この比率が狂うと、フロント バックのビームの糸が同時に消費されないということになる。

たて糸送出し量の規制は編地の品質に直接影響し、また品質管理、生産管理に関係する重要な問題である。

さて、ビームから たて糸を送出する場合要求される事項としては、

- (i) ラッピングが不均一の場合でも、所要量の糸が正確に送出されること
- (ii) 編成作業を最適に保ち、かつ糸にひずみを起こさないこと
- (iii) 編成の進行に伴いビームの径が減少しても、(i), (ii) の条件が満たされていること

だいたい以上のことが要求されるわけであるが、これまでの たて編機に採用されている たて糸送出機構を分類すると、つぎの 3 種類になる。すなわち、

- (a) 消極送出し
- (b) 半積極送出し
- (c) 積極送出し

である。

5.1 消極送出し

これは たて糸の張力によってビームを回転させる方式である。ただしビームをまったく自由にしておいたの

では糸が過度が送出されるので、普通はビームにブレーキをかけておき、たて糸張力がある限界を越えると、これがブレーキに打勝って、ビームを回転させるような方式をとっている。

この方式は間欠的な送出しであるため、糸張力の変動が激しく、またビームの径の変化に伴いブレーキの強さを補正しなければならないといった問題があり、現在の高速トリコットにはほとんど採用されていない。しかし機構が単純であり、多少の張力変動は問題にならないような場合にはこの方式で十分であり、現在でも多数ガイドバーのラッシュルでは、柄糸用ビームの送出しにこの方式が採用されている。

5.2 半積極送出し

消極送出しとはちがって、この場合にはビームの駆動を機械的に行なうようになっている。ただしビームの駆動を常時行なっているのではなく、たて糸張力がある値以上になったときだけ、ビーム駆動装置が作用するようになっているものであるから、厳密にいうと間欠的送出しである。半積極送出しは戦前ドイツの **Saupe** のトリコットが初めて採用したものであるが、近年の高速トリコットに採用したものとしては **Emil** の油圧式送出機構がある。この原理図を示すと第 16 図のようになる。

(第 16 図) **Emil** の油圧式送出機構

図において、スプールギアポンプ(1)はモーター(2)によって駆動され、油槽(3)からパイプ(4)によって油を吸上げ、パイプ(5)および(6)のなかに圧力かける。(7)はバルブで、これはパイプ系中の油の流れを規制するものであるが、このバルブはプランガー(8)によって作動される。そしてプランガー(8)

はテンションバー装置(15)に連結するレバー(9)で上下動されるようになっている。

たて糸張力によってテンションバーが押し下げられると、バルブ(7)が開くので、圧のかかったオイルはパイプ系中を流れ、それによって油圧モーター(10)が回転し、ウォーム(12)、ウォームホイール(13)によってビームが回転される。バルブ(7)を通った油はリターンパイプ(14)を通して油槽(3)に戻る。

ビームが回転して糸張力が緩和されると、テンションバーは上昇するので、バルブ(7)は閉じられ、パイプ中の流れが止まるので、油圧モーターも停止し、したがってビームの送出しも停止する。

間欠的送出しではあるが、油圧モーターの感度がきわめて高いものであるため、高速時には停止期間がごく短く、実用的には連続駆動に近いといわれる。**Emil** の **Favorit** 機は、この方式で毎分 1 200 回の高速をだしていたようである。

5.3 積極送出し

編目形成に必要な糸長をあらかじめ設定しておき、それだけの糸長が常時送出されるようビームを積極的に駆動する方式である。

消極送出し、半積極送出しにおいては、たて糸張力がビーム送出機構の制御に利用されていたが、積極送りにおいては、たて糸張力は単に糸のたるみをとるだけのものであって、ビームの駆動には関与しない。

よこメリヤスにおける積極給糸と同じく、編成時における糸のうけるひずみも少なく、送出機構としてはもっとも合理的であり、最近の高速トリコットにおけるたて糸送出しは、タイプはちがっても、すべて積極送出しを採用している。

さて積極送出しは、普通つぎのような機構から成立っている。すなわち、

- (i) 編目形成に必要な糸長を設定する機構
- (ii) この給糸長と実際の給糸長を比較する機構
- (iii) 両者に差があった場合、たて糸ビームの回転を無段で変速する機構

である。

積極送出機構には種々な方式が開発されてきたが、例を示すとつぎのようなものがある。

a. FNF の方式

これはイギリスの **FNF** 社が開発した複合針使用高速たて編機が採用した送出し機構で、機構の概要を示すと第 17 図のようになる。図において A はスレーブヤーン

(第 17 図) FNF の積極送出機構

で、これはボビン *B* から引出され、ヤーン ディスク *C* を経てビーム *D* に 2 回巻きつけられた後、ガイド *J* に通され、普通の糸と同じように、耳のところで編成される。したがって編成中はヤーン ディスク *C* が回転することになるが、この回転速度は たて糸の送出速度に一致する。

さてヤーン ディスク *C* には、これと対向してディスク *H* があり、これはギア ボックス *N* によって定速で回転しており、給糸長の比較は *C* と *H* の回転速度で行なわれるようになっている。

主軸の回転はシャフト *K*、コーン *E*、リング *G* を経てコーン *F* に伝達され、これは *L* を通して、*M* のなかのウォーム ギアを回転させ、ビームの駆動が行なわれる。

一方シャフト *K* からの駆動は、減速ギア ボックス *N* を通して、シャフト *U* を回転させる。これがディスク *H* を一定速度で回転させる機構である。*H* の回転速度は一定のランナー レングスに相当するよう、ギア ボックス内のチェンジ ギアで決められる。

ディスク *H* には 2 個の接触片 *O*、*P* が付いており、これは速度調整装置 *R* に電氣的に接続している。またディスク *C* には金属製のフィンガー *S* があり、これが *O*、*P* のいずれかに接触したとき、電気回路が通じて *R* が作動するようになっている。すなわち、*R* はシッパ *T* を動かし、リング *G* が左右いずれかに動かされ、ビームの回転速度が制御される。

さて、*P*、*O*、*S* の関係位置であるが、たて糸が所定量送出されているとき、すなわち、*H* と *C* が定速で回転しているときは、*S* は *P*、*O* のいずれにも接触しない中

間にあるように調整されている。しかし、両者に差が生じたとき、すなわち、初めに設定した給糸長より狂った場合は、*H* と *C* の回転に差がでるので、*S* は *O*、*P* のいずれかに接触することになり、リング *G* が電氣的に左右いずれかへ動かされ、ビームの駆動速度が変えられる。そしてビームからの送出量が初めの規定値に達すると、*S* と *O*、*P* の接触は断たれ、再び元の対向位置に戻り、ビームはそのときの速度で駆動されることになる。

以上が FNF の送出機構である。

b. Karl Mayer の方式

FNF が電氣的制御であったのに対して、Karl Mayer の方式は機械的制御である。機構の概要を第 18 図

(第 18 (a) 図) カール マイヤーの積極送出機構

(第 18 (b) 図) カール マイヤーの積極送出機構

に示す。図において、(1) は集中糸送量調整用中央 PIV ギア駆動装置、(2) は送出量を設定するチェンジギア装置で、この回転はコーン (3a) を回転させる。(3a) の回転は摩擦リング (3b) を介して (3c) に伝達され、ウォーム ギアからウォーム シャフト (4a)、ウォーム ギア (4b) が回転されて、ビームが駆動される。

さて、ビームのたて糸層には、送出量の測長装置(6)がスプリングで押しつけられているが、これは2個の測長ローラーからなっているもので、このローラーはたて糸の送出しと同一速度で回転する。そしてこの回転はゴムリングベルトによって測定コーンに伝達され、さらにチェーン、スプロケットを経て、調整コーン(7)を回転する。したがって、(7)の回転速度は送出量に相当するものである。

一方コーン(3a)の端にはウオームが取り付けられており、これに制御用ウオームホイール(8)がかみあっている。したがって(8)の回転速度はあらかじめ設定したランナーレングスに相当するものである。ビームの送出速度の制御は、(8)と(7)の回転速度の比較によって行なわれるが、その方法はつぎのようである。すなわち、(7)には階段状にねじが切っており、これが(8)の内壁のねじみぞにはまっているので、(7)と(8)が等速で回転している場合には(7)は定位置にあるが、両者に差が生じると(7)はその位置を変えることになる。するとカム(11)によって常時上下動をしているボール(9)のいずれかがラチェット(13)にかかり、これを一方方向に回転させることになる。そしてこの回転はねじ付きスピンドル(14)を回転させ、これにはまっているガイドフォーク(15)を動かし、さらに摩擦リング(3b)の位置を変える。(3b)の移動はビーム駆動速度の変更になるので、ビームの速度が初め設定した給糸長を送出すようになると、(7)と(8)の相対速度は同一になり、(3b)はその位置に止まるようになる。

以上が Karl Mayer で採用している積極送出し機構の概要である。

6. 巻取機構

たて編においては、編成される量より巻取量を多くすると、編地の張力は大きくなり、密度が粗くなる。これに対して、巻取量を少なくすると、編地の張力はゆるみ、密度は密になる。このように巻取りは編地の品質に重大な影響をもつものであるから、編成される糸の張力、編目長に対して、常に最適条件下で巻取ることが必要である。

さて、巻取りにも消極巻取りと積極巻取りがある。方式は種々なものが開発されているが、両者について例を示すとつぎのようである。

6.1 消極巻取り

これは巻取られている編地の張力がある附界値以下になると、巻取ビーム駆動機構が作用して編地の巻取りを行ない、巻取りが進行して編地張力がある限界以上になると、駆動機構が停止する方式で、いわゆる間欠巻取りである。旧式トリコットにはこの方式のものが多く、その一例を第19図に示す。これは **Saupe** のトリコット¹⁰⁾

(第19図) 消極巻取機構

が採用した巻取機構で、主軸(A)の回転をウオーム(B)、(C)によって軸(D)に伝え、(D)の先端にあるコーンクラッチ(F)を回転させる。また軸(D)にはウオーム(E)が、軸上を滑動できるようにはめてあり、(E)の内面がコーンクラッチ(F)と摩擦によってかみ合うようになっている。なおウオーム(E)はスプリング(S)によって、内面がコーンクラッチと接触するよう押されている。

編成が進行して編地がたるんでくると、すなわち、張力が弛みと、アーム(G)は(M)を支点として、ばね(S)によって、(E)を(F)とよくかみ合うよう押しつけるので、(F)の回転が(E)に伝達され、巻取ローラーのギア(Z)をまわすことになる。しかし巻取が進行して編地張力が増大し、これがばね(S)の力に打勝ってくると、ウオーム(E)とコーンクラッチの接触がはずれ、(E)は回転を止めるので、巻取ローラーも一時回転を止めることになる。

この方式は編地張力による巻取ローラーのトルクと、支点MまわりにおけるばねSによるアームGのトルクとの釣合いによって巻取りが行なわれるので、巻取りが進行して巻層が増大すると、ばねSの位置を調整してやる必要がある。

また摩擦による回転の伝達方式を用いているので、長

年使用すると正確さが失われ、巻取りの不均一による織段が発生しやすいという問題点がある。

6.2 積極巻取り

これは給糸長および糸の張力に応じて、すなわち編成される編地の品質に応じて、あらかじめ巻取量を規定し、常時規定量だけ積極的に巻取る方式である。方式は種々あるが、**Karl Mayer** の方式を示すと第 20 図のよ

(第 20 図) 積極巻取機構 (カールマイヤー)

¹¹⁾うである。図において (1) はチェンジ ギア装置で、これで巻取量をあらかじめ設定する。チェンジ ギア装置からウォーム (2) に回転が伝えられ、ここからガイドローラーが回転して編地を引出す。引出された編地は下部浮動ローラーの下を通り、(4) の送出ローラーを経て巻上ローラー (6) に巻かれる。巻取りを規制しているのは等速で回転しているガイドローラー (3) と送出ローラー (4) であって、浮動ローラー、保持ローラー (8) は編地のスリップを防止するためのものである。

なお巻上ローラー (6) は、ウォーム (2) の軸から回転を伝えられている摩擦板 (7) によって駆動されている。

7. む す び

トリコットによる基本的な組織を編成するときの機構についてのべてみた。また編機の機構も **Karl Mayer** とか **FNF, Liba, Emil** といったものを中心にしたが、メーカーが変われば機構、とくに駆動機構が変わって、詳細なことはとてもおべられないので、よく知られているものだけに限ってのべることにした。変化組織の編成については別の機会にゆずりたい。

参考文献

- 1) カールマイヤー 繊維機械会社; トリコット機 KE 2 取扱説明書
- 2) 同 上
- 3) 須藤, 奈良; メリヤス科学協会々誌第 1 号 (昭24)
- 4) D. E. Paling; A. T. I. Harlequin Press (1952) p. 10~122; 海外繊維技術文献集, 4, No. 3 (1954-3) A. Reisfeld; Warp Knit Engineering, National Knitted Outerwear Association (1966)
- 5) カールマイヤー社, 高速トリコット, スーパー ラピッド K 型, 解説書
- 6) 1) に同じ
- 7) A. Reisfeld; Warp Knit. Engineering. National Knitted Outerwear Association (1966)
- 8) 同 上
- 9) 1) に同じ
- 10) 谷口; 繊維工業試験所経編講習会資料 (昭24年 1 月)
- 11) 1) に同じ
- 12) J. Allison; Silk Rayon Rec., 32, 281 (1958)
- 13) P. Grosberg; J. Text. Inst., 15, T 39 (1960), 55, T 18 (1969)
- 14) 寺西; 繊維工学, 24, No. 4 (1971)