たてメリヤスの整経機*

小 川 富 二 郎**

1. ま え が き

近時たて編機ならびに原糸の急速な進歩に伴い、ビームを供給する整経機に対して、広範囲にわたる高性能が要求されてきた。巻取り糸速度の高速化、糸張力の規制など、さらに人的資源の不足に伴い機械の省力化、無人化さえも叫ばれている。チーズ、パーンの大パッケージ化、ビーム寸法の大型化、マガジン クリールのピック テール方式の採用、毛羽発生率の低下(原糸の改良進歩)、糸切断自動停止装置、毛羽監視装置の高感度化、満管自動停止装置の併用と相まって、一人の作業者による数台受持も可能となり、省力化も漸次実現の運びとなってきた。さらに自動ビーム交換装置、チーズ、パーンの自動供給装置の研究考案が進むにつれて、遠隔操作による無人整経工場の実現も近い将来のことと思われる。整経ビームの良否は編機によって生産される製品の品質に直結関係をもたらすから、整経機に対する関心が近時とくに高まってきた。そこで整経作業に直接従事する技術員、作業者はもちろん編機の技術員、その他、整経機に関心をもつ諸氏に、整経機に関する一般知識を普及する目的で順次解説を試みる次第である。順序として整経機全般について説明し、つぎに重要点を取上げて専門的に解説する。

2. 概 説

第1図(次ページ)はDS型高速高性能ダイレクト整経機の配置を示す。

2.1 整 経 機 (本機)

鉄板溶接フレーム、直流電動機、ならびに電気操作盤、ビーム着脱装置、ビームホルダー、ディアボロ装置付

前おさ台から構成されている。

a. 鉄板溶接フレームは厚鉄板を電気溶接により一体化し、強度も十分で、耐振動構造となっているため、800～1 000 m/min の高速整経にも連続して使用することができる。

b. 直流電動機ならびに電気操作盤 整経機の主要部で、フレーム本体に取付けられた電気操作盤の押ボタン、スナップ スイッチの操作で集中的に整経作業が管理できる。一度機械を始動したら、糸切断自動停止装置、自動毛羽監視装置、満管自動停止装置が働くまで、巻取速度は一定に保たれ、機械は停止することなくビームは自動的に巻上がる。第2図(次ページ)は電気操作盤を示す。直流電動機は分巻定出力電動機を使用し、ビームは、この電動機軸と直結して回転されるから、機械ロスが少なく、同一軸上に取付けられた電磁円板ブレーキの作用により、停止指令を受けて瞬時に停止する。

c. ビーム着脱装置

第3図(次ページ)は着脱装置の概要を示す。ブレーキ付電動機軸上に取付けた着脱アームの先に、スライドベアリングにより左右に軽く動くスライドホルダーが2個設置されている。さらにフレーム上(ビーム後方)には別に2個のスライドホルダーが左右に軽く動くように設置されている。着脱アームにより、ビームを昇降し、ビームを機械上にて、取付け、取外しする補助作業をする。着脱アームは電動機で動かされ、電気操作盤上の押ボタンの操作により簡単に昇降される。マイクロスイッチの設定により、上限、下限の位置決め可能で、停止と同時にブレーキが働いて惰性運行を防止する。

d. ビームホルダー

第4図(次ページ)はビームホルダーに保持されたビ

* Warper for Warp Knitting.

** T. Ogawa, 川合整経機製作所 技術部長

各部名称

1	本機	6	ローラー アグリゲート
2	制御盤	7	総合目板
3	ヤーン・ストレージ	8	クリール
4	オイリング	A	除電装置
5	毛羽発見機	R	リード

寸法表

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
21	1 900	1 020	880	770			1 140	1 210	
30	2 100	1 130	970	1 000			1 300	1 370	
42	2 400	1 250	1 150	1 350			2 300	2 370	

(第1図) DS型高速、高性能ダイレクト整経機の配置

(第2図) 電気操作盤

(第3図) ビーム着脱装置の概要

ームを状態を示す。ビームは電動機軸端に固定された、ビームホルダーと左側のビーム保持ブラケット（押しコップ）に固定された同一形状のビームホルダーとの間に保持されて回転する。ビームホルダーは同一円周

(第4図) ビームホルダーに保持されたビームの状態

上3等分の位置に図のように3個の爪を備え、ビームの両端面の取付け開口部の内側から放射状に外に開いて、3点にて保持する。動力の伝達はキーによる、このビームホルダーは自動センタリングにより簡単に、確実にビームを保持することができる。

e. ディアボロ装置付前おさ合

整経ビームにディアボロ型フランジビームを使用す

(第5図) ディアボロ装置付前おさ台

る利点は

- (1) ビームの強度を増し
- (2) 整経中、編織中、端の糸がビーム フランジに触れないから、これによって糸が切断、損傷することがなく
- (3) 同一寸度の平行フランジ ビームに比し多量の糸を巻くことができる

第5図はディアボロ ビームに糸を巻くときの前おさの状態を示す平面図である。巻太りにみる糸層の半径の変化を正確に感知し、前おさ台をパイロット モーターによって、糸層の半径の変化分だけ上昇させ、同時に第5図の おさ支持点1, 2を1', 2'に機械的に移動することにより、前おさの幅を狭げ、ビーム フランジのテーブルに沿って糸幅が広がるように設計されたものが、ディアボロ装置付前おさ台である。糸層の半径の変化を感知する方法には、タッチ バーによる方法(糸巻取平面に軽量のバーを平行に接触させ、糸層の半径の微量の変化を描いて、マイクロ スイッチの開閉を行ない、パイロット モーターを作動させる)と光電管により、糸層の半径の変化を描いて行なう方法とがある。

2.2 制 御 盤

本機に取付けられた電気操作盤による整経機作業指令を受けて、全整経作業を管理するに必要な電子機器を内部に収めている。

2.3 ヤーン ストローレッジ

整経作業中、毛羽、糸切断箇所をビームの中へ巻込んだとき、糸列に一定の張力を加えたまま、巻戻した糸列を貯える装置で、貯えうる長さは11 mである。整経機(本機)前で作業者が足踏スイッチ(逆転ボタン)を踏めばヤーン ストローレッジは自動的にクリールからの糸をクランプし、ついでビームが逆転し巻戻された糸列を貯える。糸列中の不良箇所が現われ、手当が終わり、足踏スイッチ(正転ボタン)を踏めば、貯えられた糸を再びビームに巻取り、クリールからの糸列のクランプを外し正常運転に移る。

第6図はヤーン ストローレッジの糸を貯貯える状態を

(第6図) ヤーン ストローレッジ

示す。

2.4 オイルリング装置

第7図はオイルリング装置の全体を示す。オイルリングは構成繊維の拘束力を高め、柔軟性を与えるほか、潤滑油として作用し、糸切れの防止作用もする。

(第7図) オイルリング装置

ステンレス製のオイル パスの中で、表面滑らかなロールを0~20 rpm(調節可能)にて回転させ、これに糸列を軽く接触通過させて給油する。ビーム停止時に、糸に過剰給油をなくするため、糸列をロールから離すように設計されている。

2.5 毛羽監視装置

整経中の糸列平面に平行、直角に配置された、発光装置、受光装置間の光線を毛羽が妨害することにより生ず

(第8図) 毛羽監視装置

る光度の変化を電流に変え、この電流を増幅してリレーを作動させ、機械を停止する。第8図は毛羽監視装置を示す。

2.6 ローラー アグリゲート (フロント ローラー装置)

この装置はビームとクリールの中間にあって、系列により伝動される2本の平行ローラー (うち1本は他の1本の軸を中心に角度を変化させることができる) と個々のローラーに急ブレーキを掛ける2個の電磁ブレーキから構成されている。このローラーは金属製 (高速低張力巻取りの場合には、アルミニウムに酸化皮膜を施した軽量のものが使用される)、または金属にコルク被覆したものが使用される。第9図はローラー アグリゲートを示す。この2本のローラーは正確な寸度に仕上加工され、糸測長の基準とされる。また巻取糸速 m/min を表示するスピードメーターに電圧を与える発電機 (タコゼネ) の伝動源となる。このローラーの原理は後に詳細に説明する。

(第9図) ローラー アグリゲート

(第10図) シングル クリール外取り方式

(第11図) マガジン クリール外取り方式

(第12図) マガジン クリール内取り方式

(第13図) 複式回転クリール

2.7 総合目板

クリールとローラー アグリゲートとの間に介して、糸の寄り付きを防止する目的に使用される。薄板にアルミナ磁器 (酸化チタン) 製の孔糸道をクリールのスピンドルと同数だけ はめ込んだものである。

2.8 クリール

クリールはビームに巻取る総糸本数に相当するスピンドルに、チーズ、パーンを配列し、ヤーン ブレーキ (コンペンセーター、テンサー) を通して張力を加え、ビームに巻取られる糸準備をする装置である。1個のスピンドルに1個のヤーン ブレーキを配している。クリールの種類には使用目的により、一般整経機と柄糸整経機用、編機用とに分れる。第10図~第13図は一般整経機用、第14図は柄糸クリールと称し、柄糸整経機または編機の柄糸用として直接編機に使用する。第10図はシングル クリール外取り方式 (内取り方式もある)、第11図はマガジン クリール外取り方式、第12図は

(第14図) 正面クリール

マガジン クリール内取方式。マガジン クリールは1個のヤーン プレーキに対し、2個のスピンドルを配し、1個は予備として使用し、1個のチーズ、パーンの末尾と予備のチーズ、パーンの巻頭を結ぶこと(ピック テール)により、連続整経作業を可能ならしめている。外取り方式は整経時の糸切れなどの処置に距離的(時間的)短縮ができるが、糸引出し正面の幅が広がる欠点もある。内取り方式は前者と反対の利点、欠点がある。第13図は複式回転クリールを示す。このクリールはマガジン クリールのように、ピック テール方式を採用できないが、スペース(とくに奥行)を短縮できる。普通5列10段で片側50スピンドル(予備スピンドル50)を備えた回転枠をユニットとして形成される。

2.9 ヤーン プレーキ (コンペンセーター、テンサー)

第15図は編織用ビームの整経に使用するクリールのヤーン プレーキを示し、ナイロン、テトロン、ベンベルグ、アセテートなど各種フィラメント糸を高速整経するのに使用される。第16図は柄糸整経機用として、中速整経または編織に直接柄糸を供給する場合に使用されるリング テンサーを示す。第15図のヤーン プレーキは本体と孔糸道、ポール、ウエイト ワッシャーで構成される。いずれも耐摩耗性のアルミナ磁器、酸化チタン磁器で作られる。ウエイト ワッシャーは一般に硬質梨地クローム鍍金した金属製のものが使用される。使用目的により0.5~2.5gのものが準備される。その他リング

テンサーにはウエイト ワッシャーの代わりにウエイトリング(アルミナ磁器製)が使用される。ヤーン プレーキを通して引出される糸には、滑り摩擦と重量との組合せによって張力が加えられる。

2.10 電気式糸切断自動停止装置

整経中糸が切断したとき、すみやかにこれを検知して、機械を停止する装置である。第17図は電気式糸切断自動停止装置を示す。クリールの前正面に各段ごとに取付けられ、各スピンドルに各1個の電気接点を有す。糸の切断により、その糸の属する接点が閉じて、電流が流れ、標示灯が点灯され、制御盤内のリレーの作用によって機械を停止する。

(第17図) 電気式糸切断自動停止装置

2.11 除電装置

クリールのパーン、チーズから糸が解じょされるとき、糸と糸との滑り、ビームに巻取られるまでの糸と触れる各部との摩擦などによって糸自体にも、その相手の部分にも静電気が発生し(ナイロン、テトロンなどの場合とくに発用しやすい)、糸の寄り付き、からみなど整経作業に悪影響を与える。除電装置はこれらの静電気を除去する目的に使用される。第18図はこの装置を示す。

(第18図) 除電装置

(第15図) クリールのヤーン プレーキ (第16図) リング テンサー

左の箱は除電箱、3本並んでみえるのが除電バーである。除電箱は高電圧発生装置を内蔵する。除電バーは第1図④の各部に配置される。AC 100~200 V 電源より、特殊変圧器(負荷の変化に順応する。二次側に触れても感電しない)によって、

二次側に AC 9 000 V の高電圧を発生し、放電バー（除電バー）の尖端より放電させて、局部の静電気を中和する。放電バーは +, - 交互に放電するから, +, - いずれの静電気を中和し, 余剰電荷はイオンの発生により空气中に還元される。

2.12 リード（おさ、セパレーター）

クリールより総合目板を通り、ローラーアグリゲートに入る前から糸は同一平面に等間隔に配列されてヤーンストレージを出る。つぎにビーム前でビームの内幅に規制されて、ビームに巻取られる。リードはこの配列、規制のために使用される。硬質梨地クローム鍍金されたピアノ線の一端を等間隔に鋳型に並べ、錫、鉛などの合金を鋳込んで製作される。普通 2 in 幅に仕上げ、ビームの内幅に準じて、横に必要な枚数だけ配列して使用する。針の間隔はインチ間の本数で示される。

2.13 計器類

a. 糸長カウンター

ローラーアグリゲートのローラーの外周を基準として 1 m ごとに発信する光電管装置のパルスを受けて作動する電磁カウンター。本機の操作盤内に組込まれている。

b. ビームカウンター

ビームの回転数を計測し、あらかじめ設定した数字でビームを自動的に停止することができる。

c. 糸速計

ローラーアグリゲートに取付けられた発電機（タコゼネ）の発電する電圧を指示するボルトメーターに、糸速 (m/min) の目盛を刻んだもの。本機の操作盤内に組込まれている。

3. 整経機主要問題点

3.1 ヤーンブレーキの作用（第 15, 16 図参照）

チーズ、パーンより引出される糸はバルーニングの振幅形状の周期的変化を繰返しながら進行するため、瞬間的には零張力近くなり、張力の縦振動をしながら進行する。そのうえ、フロントローラー（ローラーアグリゲート）までの間にある、糸自体の重さによりたるみを生ずる。この状態のままでは糸の寄付き、からみを生じて糸切断の原因となり、満足な整経をすることはできない。ここにおいてヤーンブレーキの必要性が生じる。第 19 図の曲線（1）は解じょ直後、曲線（2）はヤーンブレーキ通過直後の張力の波動を示す。この図の示すように、ヤーンブレーキは糸の張力の絶対値を増し、糸の

（第 19 図）張力変動曲線

たるみを際し、全部の糸の張力の均一化を計る重要な使命を持っており、また機械が急停止したとき、瞬間ブレーキとして糸の進行を止める能力をも備えている。

ヤーンブレーキは孔糸道を はめたバルーニング止め板、2 本のアルミナ磁器（酸化チタン磁器）ポール、上下各 2 枚の硬質梨地クローム鍍金した金属ウエイトワッシャーおよび本体より成立っている。

第 20(a) 図において糸と上下のウエイトワッシャーとの摩擦仕事に糸に張力を加える。ポールの直径 d 、上ウエイトワッシャーの直径 D 、重さ W とすればほぼ糸を押さえる重量 $= WD/(D+d)$ 。この重量により、糸との摩擦係数に応じた張力が糸に加わる。上ワッシャーが微量回されるから、条痕を生ずること少なく、対ポール摩擦もほとんどない。瞬間ブレーキとして働く。

（第 20 図）ウエイトワッシャーの使用方式

第 20(b) 図において上ウエイトワッシャーの回転仕事、糸と上下ウエイトワッシャーとの摩擦力、糸とポールとの摩擦力、が糸に張力を加える。同一条件の下では最大の張力が掛かる。上テンションワッシャーが回転するので慣性のため、瞬間ブレーキとして働かない。

第 20(c) 図において糸と上下ウエイトワッシャーとの摩擦力が糸に張力を加える。上ウエイトワッシャーには回転力が作用しない。全重量が糸に乗る。瞬間ブレーキとして働く。

以上第 20(a), (b), (c) 図を 2~3 組合わせて使用する。

第 21 図は 30 d ナイロン糸を 800 m/min にて整経する場合のヤーンブレーキの一例を示す。ポール（1）は第 20(a) 図、ポール（2）は第 20(d) 図の組合わせ。ポールの直径 10 mm、上ウエイトワッシャーの直径 25 mm、重量 1.5 g。

(第 21 図) ヤーン ブレーキ

第 22 図 (第 21 図の (2)) の場合、糸によって分割される上ウエイト ワッシャーの斜線にて示された二つの部分の面積が等しいとき (糸の角度 $\neq 110^\circ$)、上ウエイト ワッシャーの重量が全部糸に乗り、切線方向の分力によって最も回転しやすい状態である。この場合、第 20 (b) 図における説明のとおり、瞬間ブレーキとして働かない。第 14 図のように上ウエイト ワッシャーのない場合はさらに張力は軽くなり、高速整経に適すと思われる。

(第 22 図) 上ワッシャーを掛けた場合

(第 23 図) 上ワッシャーのない場合

第 24 図は第 21 図のポール (2) に第 22 図のように上ウエイト ワッシャーを使用したときの、張力の時間的変化を示し、第 25 図は第 23 図のように上ウエイト ワッシャーを外したときの、糸張力の時間的変化を示す。二つの曲線はいずれも周期の小さい波と、周期の大きい波の連続繰返しである。大きい周期の波はパーン、チーズからの解じょ位置の移動により生じ、小さい周期の波は総合的原因によるもので、第 22 図の上ウエイト ワッシャーを使用した場合、第 23 図の上ウエイト ワッシャー

(第 24 図) 張力変動曲線

(第 25 図) 張力変動曲線

ーを使用しないときに比して著しく振幅の大きいのは、上ウエイト ワッシャーの回転に起因すると思われる。第 22 図の矢印の摩擦分力により、上ウエイト ワッシャーは回されては滑り、また回されて角速度変化を繰返して回転し、糸に振幅の大きい張力変化を起こすものと考えられる。したがって、ナイロン (細デニール) などの高速整経には、上ウエイト ワッシャーの回転は、摩擦によるポールの汚れとは別に、一考を要すると思われる。

つぎに機械を急停止したときのウエイト ワッシャーからの糸の外れの問題を考えてみよう。パーン、チーズより軸方向に引出される糸には自然と撚りが掛かるが、機械が急停止すると、パルーニングも急に止まり、その分だけ糸は弛み、撚りの戻る方向へ回ろうとする。第 26 図の矢印は 0 を支点として撚りの戻る方向を示す。糸引出しにより、S 撚りの掛かるときはボールの左側、Z 撚りの掛かるときはボールの右側に沿って糸を通過させれば、それぞれの場品、糸は上ウエイト ワッシャーの内部へ食込もうとするから、ワッシャーより外れない。

(第 26 図) 撚りの方向とボールの位置

3.2 ローラー アグリゲート (フロント ローラー) の作用

フロント ローラーは整経中、クリールのヤーン ブレーキとビームの中間に配置し、糸群によって消極回転を与えられる。普通 2 本のローラーを使用する場合が多い。高速用としては重量を軽くするため、アルミニウムのローラーに酸化皮膜を施したものを使用する。これは表面硬度大で、耐摩耗性があり、摩擦係数も普通の金属より大きく、除電性を有する利点があるからである。

またローラーの表面に、ゴム含有コルクシートを巻いたものを使用する場合もある。これは摩擦係数は前者より、大きいのが、耐摩耗性において劣り、起電性、帯電性も大きい。

第 27 図においてローラー (1)、(2) を回転させるために消費され

(第 27 図) フロント ローラーの糸に対する動き

る、メカニカルロス(機械損)がフリールのヤーンブレーキよりくる糸群に張力を上積みする。ローラーの表面と糸群との間に滑りがなければ(糸の種類、番手、本数にしたがって、ローラー(1)をローラー(2)の軸の周りに動かして、滑りがないようにあらかじめ調節する)ローラー(1)とローラー(2)の間、ローラー(2)とビームの間の糸群の伸びは一樣で、全部の糸に一樣の張力が上積みされる。第 28 図はこの関係が糸の弾性限界以内で成立することを示す。

(第 28 図) 張力-伸び関係図

ヤーンブレーキより引出す糸の張力の不同率はフロントローラーまでの長い距離の間にいくぶん平均是正され、さらにフロントローラーにおける張力の上積みによって、著しく改善される。以上がフロントローラーの機能原理である。第 29 図はこれを示す。

(第 29 図) フロントローラーの機能原理

t : ヤーンブレーキ出口の平均張力

T : フロントローラー出口の平均張力

a : ヤーンブレーキ出口の張力変化の振幅

A : フロントローラー出口の張力変化の振幅

とすれば $A \leq a$ $T > t$

したがって、張力変化の振幅の平均張力に対する百分率で比較すると、フロントローラー出口の張力の不同

率は

$$A/T \times 100 < a/t \times 100$$

となり、フロントローラーによる張力変動改善の効果は顕著である。

第 27 図のローラー(1)を、ローラー(2)の軸の周りに動かして、糸とローラーとの接触角を増減すれば、ローラー(1)、(2)のボールベアリングに掛かる糸張力の分力が増減し、したがってメカニカルロスの増減により、糸に上積みされる張力も増減するが、積極的に張力の上積みを増加させる必要のあるときには、ローラー(1)軸に電気的トルク装置を連結して、電流調整によって張力の調整をはかる方法が行なわれる。

3.3 ブレーキに関する事項

整経機の機能上重要な問題に“ビーム軸とフロントローラーに取付けられた電磁ブレーキの同調”がある。糸切断、毛羽検出の際に、局部がビーム内に巻込まれるのを極力防止するために、ビームを瞬間に停止する必要がある。同時にフロントローラー(1)、(2)にもビームの停止と同調して急ブレーキを掛け、糸群の弛んだり、張り過ぎを起こすことなく、停止させる必要が生ずる。ブレーキを論ずる場合、ブレーキを掛けられる回転物体の GD^2 (フライホイール効果) を考える必要がある。

G : 回転物体の重量 (kg)

D : $2 \times$ 回転半径 (m)

フロントローラー場合は G も D も小さく、かつ定速巻取りの場合、 GD^2 の値は小さく、かつ一定であるから、ブレーキの容量も小さくてすまされるので、まずビーム軸のブレーキについて論じてみよう。

(第 30 図) ビーム主軸の連結方式

$G_B D_B^2$: ブレーキ本体(回転部)のフライホイール効果

$G_M D_M^2$: モーター(回転子)のフライホイール効果

$G_C D_C^2$: ビームおよび糸のフライホイール効果

GD^2 : ビーム軸上のフライホイール効果

$$GD^2 = G_B D_B^2 + G_M D_M^2 + G_C D_C^2 \quad (\text{kg} \cdot \text{m}^2)$$

回転中のビーム(糸の巻始めから満管までを総称する)の角運動量を $J \cdot \omega$ とすれば

$$J \cdot \omega = GD^2 \cdot 2 \pi n / 4 g \cdot 60 \quad J: \text{回転軸に対する質量慣性モーメント} \\ \doteq GD^2 n / 375 \quad (\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{sec}^2)$$

ω : 角速度 (rad/sec)

g : 重力の加速度

$$9.8 \text{ m/sec}^2$$

回転する剛体の角運動量の時間に対して変化する割合は、これに作用するトルクに等しい。

$$\text{すなわち} \quad T = d(J\omega)/dt \quad T: \text{トルク (kg} \cdot \text{m)} \\ = J \cdot d\omega/dt \quad t: \text{ブレーキ時間 (sec)}$$

$$\text{したがって} \quad T \doteq GD^2 n / 375 t$$

n rpm のビームを t sec 間に停止するためには、 T kg·m のブレーキ トルクを外部より加える必要がある。逆に考えればビームは $-T$ kg·m の慣性トルクを保持することになる。

ブレーキ トルクはつぎの総和である。

a) 電磁ブレーキの動摩擦トルクの平均値 T_E

b) 糸張力によるトルク T_t

c) 電動機の発電制動トルクの平均値 T_D

d) メカニカル ロス, 空気抵抗省略

a. 電磁ブレーキの動摩擦トルクの平均値

電磁ブレーキの回転数—トルク 特性は第 22 図に示すように、回転数が小さくなるほど、二次曲線を描いて増加する。

回転数 (rpm)
(第 31 図) トルク—回転数曲線

n : ブレーキ始めの回転数毎分

T_n : ブレーキ始めの動摩擦トルク (kg·m)

T_0 : ブレーキ終わりの静摩擦トルク (kg·m)

T_E : ブレーキの平均動摩擦トルク

$$(T_0 + T_n) / 2 \quad (\text{kg} \cdot \text{m})$$

ビームが巻太るにしたがって平均動摩擦トルクは大きくなり、満管時に最大となる。

b. 糸の張力によるトルク

整経中の糸の張力によるトルクは、ビーム停止の際に

はブレーキ トルクとして作用する。巻太るにしたがって大きくなり、満管時に最大となる。

c. 電動機の発電ブレーキ トルク

定出力分巻直流電動機を使用する場合について説明する。

電動機を停止する際、フィールド回路は、そのまま、アーマチュアの電源回路を開くと同時に短絡回路に接続すれば、この回路に電圧が誘導されて、直流発電機となる。したがって慣性によって回り続けるビーム軸は、直流発電機を負荷されたこととなり、これがブレーキ トルクとなる。

第 32 図は発電ブレーキ トルクの特性図を示す。

(第 32 図) 発電ブレーキ トルクの特性図

(1): ビーム巻始め

(2): 満管時

巻太るにしたがって回転数は低く、ブレーキ トルクは大となり、満管時において最大となる。機械が停止し始めるとブレーキ トルクは小となり、停止すれば零となる。

以上 a, b, c, の総合トルクにより、回転中のビームは急転止するが、これら 3 種類のブレーキ トルクには、掛かり始めのタイミングの遅れがある。b の糸の張力によるトルクにはタイミングの遅れはない。c の発電制動トルクには切換りレーのタイミングの遅れ 0.02~0.03 sec があり、主力の a の電磁ブレーキには、さらに摩擦板吸着時間(普通の 21/30 の整経機の場合 0.06 sec)の遅れがある。このタイミングの遅れを考慮に入れて万全を期する必要がある。

整経機の停止指令が出てから、完全に停止するまでに糸の走る長さはつぎようになる。

$$1/2 \times (\text{糸速}) \times t + (\text{タイミングの遅れ}) \times (\text{糸速})$$

フロント ローラーとビームの同調については、前者のブレーキ時間は変わらないが、ビームの場合、巻始めよりも満管時の方が、 GD^2 の増加にもかかわらず、ブレーキ時間は短縮される。したがって常に両者を同調させることは困難なことである。満管時に両者を同調させ

ておけば、巻始めにおいて糸の張りは増大するのが普通である。

4. 特殊 整 経 機

4.1 柄糸用整経機

この整経機はラッセル編機の柄糸を巻く整経機である。第33図は、この整経機を示す。第34図に見られるように、2本の回転ローラーの上にビームを乗せ、綾を振りながら、ビーム上に等間隔に多数口の糸を巻く。

(第33図) 柄糸整経機ならびにクリール

(第34図) 柄糸整経機の巻取原理

4.2 ポリウレタン弾性糸用整経機

弾性限度の大きい、ポリウレタン弾性糸を整経するためには、特殊の整経機が使用される。現在30Dの細番手まで生産されているが、整経に際しては、チーズとビーム間において、150~260%のハイドラフトで整経される。チーズとビームとの間に中間積極送りローラーを置き、チーズとの間で一度ハイドラフトしてから、ビームとの間で弛めて巻取する方法もある。第35図はカー

(第35図) カールマイヤー製ポリウレタン弾性糸用整経機

(第36図) リバー製ポリウレタン弾性糸用整経機

ルマイヤー製、第36図はリバー製のポリウレタン弾性糸用整経機を示す。両者ともチーズ積極送り用と、ビーム巻取り用と2個の直流電動機(マイヤー製はチーズ積極送り用として、可変速交流電動機を使用したものもある)を使用し、両方の回転を制御してストレッチを設定する機構となっている。とくに問題となる点は起動時と停止時におけるストレッチの不安定性である。整経途中で糸が切れても、糸を継ぐことができないので、低速で整経されるのが普通である。

5. たて編工場の温湿度調整

整経機、たて編機の高速度化、ハイゲージ化、多枚おさ化など、急速な進歩に対処するためには、工場内の温湿度を常に一定に保持することが欠くことのできない条件である。温湿度調整効果を良くするためには無窓工場が適当であり、土地を効率良く使用するためには、地下工場も考えられる。機械自体は、温度差による問題が発生しないように設計段階において考慮されているが、温度差の少ない方が良いことは当然である。標準温湿度は冬期と夏期では外気の条件が異なるので当然異なり、地方によっても異なるが、冬期で22°C、夏期で26°C位に設定する。温度差のばらつきは2°C以内にすることが望ましいが、実際には3~4°Cのばらつきであれば作業上の支障は少ない。湿度については65%を基準とする。とくに多湿の場合は別として機械に対するより、糸に対する影響が大である。湿度が少ないとき、合繊糸の帯電量が多くなり、整経中、編成中フィラメント割れが多発し、フィラメント切れ、毛羽発生と、整経、編成の効率が悪くなり、きずの原因となる。

6. む す び

本編においては、たてメリヤスの整経機の意義を拡大して、クリールより、整経本機までの全機、器械につい

て、解説したため、広くて浅い一般論的な記述となり、また筆者の非才のため満足な説明のできなかったことをお詫びする。

最後に本編作製に協力下さった諸氏に感謝して本編を終わる。

付

DS型整経静電除去装置測定資料

第37図表中フロントローラー入口(E)出口(D)における測定結果を基にして、金属表面酸化皮膜処理したフロントローラーは、それ自体除電性のあることを示す。

整経機
カワイマイヤー型 DS21

静電気除去装置
春日電気 311-CC

測定箇所 条件	A	B	C	D	E
除電する (kV)	+ 0.2	+ 0.2	+ 0.7	+ 0.6	+ 4.0
除電せず (kV)	+ 2	+ 4	+ 7	+ 6	+ 15
清掃後 除電する (kV)	± 0	+ 0.1	+ 0.3	+ 0.3	+ 1.5

ナイロン 50 D/16 400 m/min

湿度 74% 温度 23°C

(第37図) 静電気測定資料

シ グ マ

最も古くて最も新しい人造繊維

この問いに対して何と答えが出るでしょうか。第一線の繊維技術なれば容易に“炭素繊維”が浮び出でよう。

最近最も新しい繊維として話題になっている代表的なものは“ホイスカー”と“炭素繊維”をあげることができます。

ホイスカーは“猫のひげ”と呼ばれており、最初電話ケーブル(鉛被覆)の使用中に起こる絶縁破壊の原因を探究の末、発見されたものといわれ、ある特定の条件下において成長した細い金属の単結晶からできた格子欠陥のない繊維状物質であります。

最近の研究によってほかの金属または金属以外の無機物(硅酸塩その他のセラミック)でも条件さえ合えばそれぞれのホイスカーが得られるようになりました。

炭素繊維の歴史は古く、1880年にエジソンが作った最初の白熱電灯のフィラメントに使用されたものが炭素繊維で、この炭素繊維は日本産の竹からつくられたものといわれております。京阪電車の八幡(京都、大阪府境にある石清水八幡宮の境内にあるエジソンの記念碑はその竹の産地を記念したものといわれています。

これらのホイスカーや炭素繊維は新規な繊維材料ではありますが、今のところ紡織用にはあまり使用されていなく、ほとんどの場合プラスチックまたは金属の補強(強化)材料として使用されております。その理由は比抗張力(抗張力/比重)、比ヤング率(ヤング率/比重)が異状に大きく、耐熱性が高く、耐薬品性もよいことなどの特性が合理的に活用されたものです。

これらの強化材料は船舶、航空機などには有力な構造材料となり、宇宙開発においては有力な蔭の力として活躍し、将来海洋開発においても大きい期待がかけられています。

(F)

この欄にご投稿下さい!

「繊維工学」は会員がつくる会員のため

の機関誌です。よりよき学会の発展の

ため学会活動に対する建設的、具体的

なご意見をどしどしお寄せ下さい。