

#### 4.2.3 ラミー紡績工程近代化計画

前節 4.2.2で述べた精練工程の近代化で改善された精干綿を使用してラミー紡績を行うことを前提とする。

既設のラミー紡績設備は設備保全を十分に行えば現状設備を継続して使用可能と考える。第2章で述べたように当該ラミー紡績工程の問題点は、設備保全を正しく実行していないことにある。紡績設備の殆どは中国製であるが、近代化で設備保全を重点的に行っていけば現状の設備で今後も十分な操業が可能である。

但し、現在精練工程で生産される精干綿は長繊維のまま製綿工程に送り込んでいるが、既存の Teasing設備では十分な解繊が行われないため、Teasing工程に入る前にCutterを設置して、切断した繊維を Teasing処理することを提案する。

以下にラミー紡績の近代化について記述する。

##### (1) 製綿工程の近代化

###### 1) 精干綿の切断 (Cutting)

現状の製綿工程には設置されていないが、Teasingの準備工程としてCutterを新設する。

この作業の目的はラミー綿を Teasingで解繊する前に、精練工程で生産された精干綿を、6~8インチに切断して、Teasing設備で繊維が解繊されやすい状態にしてやることにある。

現状では精干綿を直接 Teasing設備に送り込んでいる。この時精干綿は長繊維であるため設備内の針で解繊されるところか繊維の塊を作るとともに、針にからまり、針に大きな負担をかけている。

さらに、針にからみついた繊維をむりに引っ張ることになり塊となった繊維を掻き切ってしまう。結果として、切断された繊維長は長・短の不揃いの繊維が生産される。また掻き切った繊維には SlubやNepが混ざる。

一定の長さのラミー繊維を Teasing設備の針に負担をかけないように、さらに

十分に解繊するためにはCutterで切断した繊維を Teasing設備で処理するのが望ましいと考える。

Cutterとしては、Parlock方式を採用した設備を使用するのが理想的である。この設備はDraft Zoneの巾を 8インチに設定すれば、8インチ以上の過長繊維のみを切断し、あわせて繊維分繊を促進する効果を有する。しかしこの設備の導入費用は極めて高額となるため、本近代化では Guillotin Cutting Machineを導入することを提案する。

当該 Guillotin Cutting Machineは、精干綿を同Cutterに投入する際、異物や不良繊維が発見されれば、速やかにそれらを除去しなければならない。また設備の導入費用は上述の Parlock方式のCutterより低額である。

Guillotin Cutting Machine は運転が簡単である。しかし作業員が繊維を同機に投入する場合規定の要領が必要であるため、標準動作に基づいた操業を行うことが望ましい。

## 2) 解繊機 (Teasing Machine)

Cutterによって切断されたラミー綿を解繊機に投入する。解繊機の中にBreast、Cylinder、Doffer などに植えつけられた針 (Pin) でラミー綿は櫛削られ、分繊される。この際、各部の回転が早すぎると、繊維 1本 1本が分離されないので、解繊状態を良く分析して回転数を決める必要がある。

回転数が早すぎる場合、製綿に混入している水洗不良による残膠や軟線不良による繊維付着物などが2~3本、10本、20本と塊って束になったままの状態、分繊されないままとなり、これが SlubやNepの原因となり品質を落とすことになる。

Teasing は、あくまで解繊準備工程であり、Roller Cardの針 (Matallie Wire) によって最終分繊が行われる。

羅定ラミー工場の解繊機は Breaker Cardの改造であり、使用している針 (Pin) は尖っている針の先で繊維を傷つけるとともに繊維を短く切断しやすい。分繊しやすい良好な精干綿を作る技術ができるようになれば、毛紡績で使用している解毛機なみの太い丸い突起物で解綿できるよう改善することを勧める。

### 3) 梳綿機 (Roller Card)

現状の梳綿機の Cylinder Dofferの回転数は大きすぎる。回転数を現状の 1/2にしても生産への影響が無いと考える。

生産される綿の品質状態を考えずに、ただ梳綿機を稼働させているのは意味がない。全部の梳綿機の針 (Matallie Wire)は損傷している。この状態では高級糸を紡出することはとても困難である。全ての梳綿機の針を巻き替えるべきである。

梳綿機は繊維解繊の最も重要な部分であるから、解繊度の Checkと繊維長を絶えず確認するとともに、各部のゲージの設定を正しく行う必要がある。常に試験検査室と連携をとり繊維長ダイヤグラムのデータに基づいて梳綿機の運転を行うべきである。

### 4) コーマ機

コーマ機は精梳綿機と称される。前項 3) の梳綿機で梳綿された綿の中に含まれている SlubやNepを除去して美しいスライバーを作るのがコーマ機の役割である。

コーマ機に仕掛けられたスライバーは往復運動によって櫛削られ、薄いフリース状態となって送り出されてくる。

不良針を使用すると SlubやNepを取り除くどころか繊維を乱れさせ、乱れたフリースは正常な繊維の重なりを妨げフックを作る。特にトップコームは、たった一列の針だけで全スライバーの80%の不良部分を除去する役割を持っているので、特に良好な状態を保たねばならない。

現状のコーマ機の針、特にトップコーマ針、は折損または前方に曲がっている。全てのコーマ機の針を取り替える必要がある。ラミー糸は太番手の生産においてもコーミングは 1回ではスライバーの不良部分を除去することは困難であるから、必ず 2回掛けを行うことを原則とする。

コーマ室に噴霧装置を設置する必要がある。前述したようにコーマ機の前方に送り出されてくるフリースは非常に薄く往復運動が加わって極めて繊維が乱れやすい。また静電気が発生して繊維が巻きつきやすい。繊維の含有水分が不足すると仕上げGillのクリールにスライバーを仕掛ける時、スライバーが切れやすくな

るためコーマ室には十分な水分が供給できる噴霧装置を設置する必要がある。

噴霧装置はできるだけ細粒状の噴霧ができる装置であることが望ましい。同装置は直接コーマ機の上に設置してはならない。スライバーやスライバーの通過部が濡れるとスライバーの巻きつきなどのトラブルが生じる。噴霧装置はコーマ機6台あたりに1装置を設置すれば良い。

コーマ室の温・湿度条件は温度25℃以上で冬期でも20℃を下つてはならない。湿度は65%~75%を保つこと。

スライバーの含有水分を8.5~10%に維持するためには噴霧ノズルの調整に留意する必要がある。乾燥期にはなおのこと正常な噴霧で水分を補給し次工程の紡績に支障をきたさないようにしなければならない。ノズルの保全是重要である。

図4-2-8にノズルの保全の方法を示す。

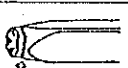
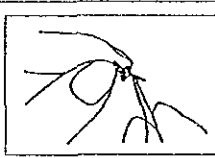
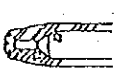
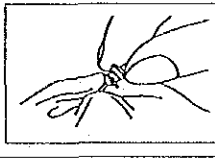
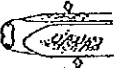
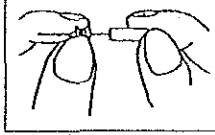
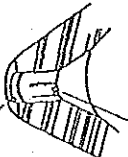
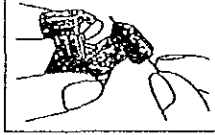

部品	付着物の状況	原因	手入れ方法
ノズルチップ	 ノズルチップ先端、先細り部外面に付着物がつく	水に含まれている不純物による	①  ノズルチップ先端部、チップ先端テーパ部の付着物除去。竹くしまたはつまようじでこすりとりします。金属製の固い物は使用しないこと。(性能が変わります)
	 ノズルチップ液口に異物が詰まる	水に混入した異物による	②  こすりとった後、中性洗剤を含ませた布でぬぐいます。
	 ノズルチップノズル加工部に付着物が付く	圧搾空気に含まれている不純物による	③  液孔にピンを入れ、異物を取り除きます。そのあとノズルチップをエアブローします。
ノズル本体	 ノズル本体噴口内壁に付着する	Aは水に含まれている不純物による	④  ピックピンを押し込み付着物を外へ押し出して下さい。ピックピンは必ず図のようにプラグ側から入れること。噴口側から入れると噴口部を傷つける恐れがあります。
		Bは圧搾空気に含まれている不純物による	⑤  ピックピンを使用したあとモールドで数回ピストン運動させます。このあと、エアブローしてください。

図4-2-8 噴霧装置のノズル保全

## (2) 絹紡績分工場の円型カードを利用したラミー製綿

ラミーを製綿するには、カード・コマ方式と円型カード方式の 2通りの方法がある。

カード・コマ方式による製綿工程は、羅定ラミー工場の本来の生産方式として設備を保有しており、その工程の近代化について本章 4.2.3 (1)に詳細に亘って記載した。

本節においては、上記のカード・コマ方式の近代化と合わせて、当該工場の絹紡績分工場に設置している円型方式の設備を利用したラミー製綿工程の近代化について記載する。

ここで製綿工程に絹紡績分工場の円型方式を利用する理由について記述する。

カード・コマ方式で生産される製綿は解綿機 (Teasing Machine) にかけて分繊度が向上したスライバーの中に繊維長が2~3cm程度の短繊維が散在する。そのため、このカード・コマ方式で生産されたスライバーは、先進国に輸入された場合、短綿用として切断されて綿やレーヨンと混紡して使用されることが多い。

羅定ラミー工場は同工場の近代化方針として高級紡績系の生産をあげていることから、設備的に余力がある絹紡績分工場の開蚕機を利用して円型方式による高級系の生産を行うことを提案する。

円型方式により生産される製綿は繊維長が揃った80Nm以上の高級スライバーの生産に適している。

上述の提案に基づいて、円型カード方式による製綿と紡績の近代化について記載する。

上記の製綿工程のカード・コマ方式と円型カード方式の 2通りを図で示すと、図 4-2-9のとおりである。

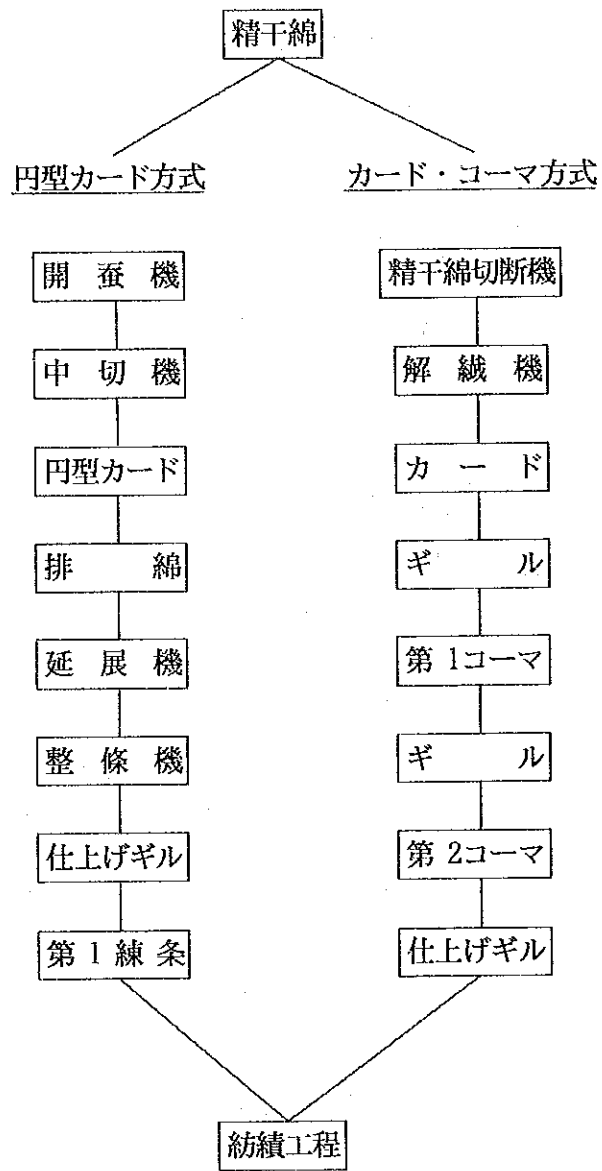


図 4-2-9 カード・コマ方式及び円型カード方式による生産工程図

## 1) 開蚕機工程

絹糸紡績の開綿工程に開蚕機がある。この設備をラミー製綿に利用する。

ラミー製綿の生産方法は下記のとおりである。

ラミー精干綿の束を手で繊維が乱れないように捌いて、開蚕機揚り 1 回分の規定量に秤量して仕分ける。規定量は $455\text{g}\approx 500\text{g}$ である。

仕分けられたラミー綿を縦方向に拵げながらFeed Sheet上に並べて給綿する。この時、厚・薄のないように留意する。方向が乱れているとラミー繊維が切れて短繊維が増える原因となる。

1 回目を給綿し、続いて 2 回目を給綿する時、綿の先端がPorcupine Rollerにくい込み終わったところで開蚕機を停止し、Cylinderに捲きついた綿（ラップ）を取りはずす。この操作を繰り返してラップを作る。

開蚕機は、Porcupine より少しづつ送り出されてくる綿をCylinderの針でかきむしり繊維を分繊しながらCylinderに捲きつける工程である。上述のように綿を給綿する時、できるだけまっすぐに給綿することが大切である。

開蚕機の能力は、次工程の切綿機によって供綿量が異なる。大切機に仕掛ける場合、開蚕機のラップ綿量を増量することが可能であるが、絹紡用は中切綿であるため、表 4-2-3を基準にして算出する。

表 4-2-3 開蚕機の生産量

項目	単位	所要条件	備考
1回の供給量	kg/回	0.500	
ドラフト	倍	130	Cylinder 対 Feed Roller 関連比
揚り綿量 (ラップ)	kg/回	0.500	
1 回の所要時間	分/回	1' 30"	
1 台当たりの生産量	kg/1 時間	20	
効 率	%	75	
1 台当たりの実生産量	kg/20時間	300	

開蚕機の操業方法を図 4-2-10に示す。

- ① シリンダーに規定綿量(500g)を全部捲付ける
- ② 捲付け終わったら、鉋を入れて切ったラップの先端をストリッピングローラに喰わせ、シリンダーを逆回転させてラップを取る

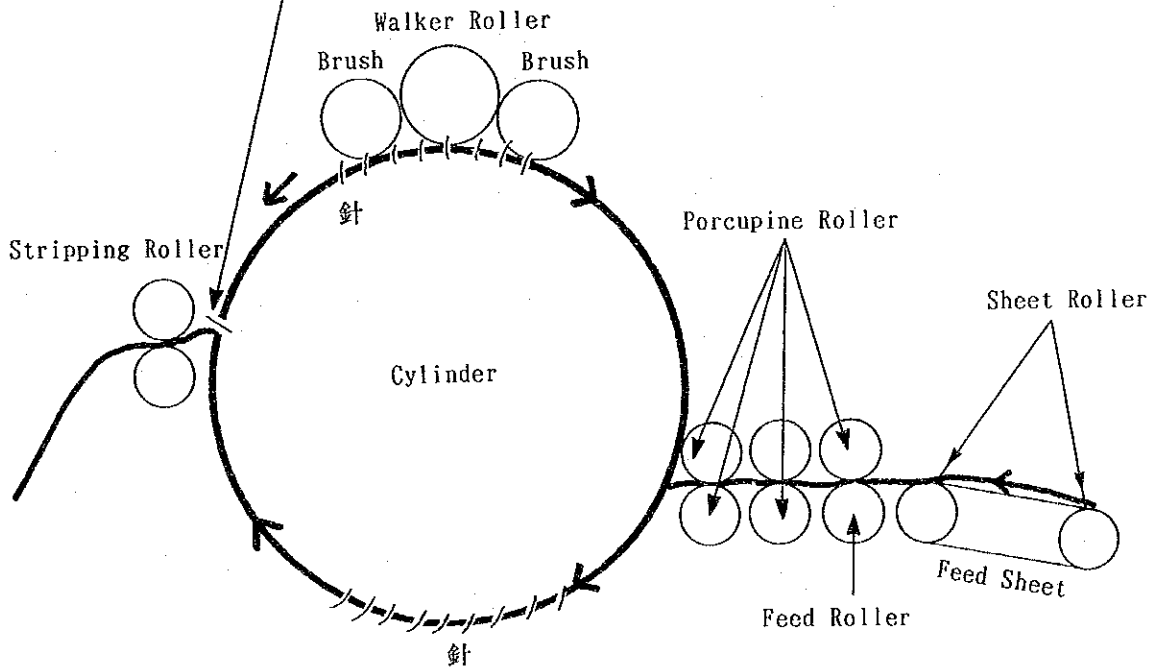


図 4-2-10 開蚕機の操業方法



## 2) 中切綿機

切綿機は開蚕機で作られたラミー・トップを、さらに引き伸ばし繊維の固まりを解きながら一定の長さに切断する工程である。

開蚕機揚りの捲き終わりラップの終わり部を持って、開蚕機Cylinderに接した側を表（上向き）にして、Feed Sheet上に、Sheet 巾全体に拵けてのせる。ラップに厚・薄が見られる時は開蚕機運転担当者に連絡し注意を促す。

機械の運転によりラップは徐々に進行し、Porcupine rollerを経てCylinderの針で掻き取られる。ラップ玉分が終わりに近づいた時、次の給綿を行う。上記のラップの給綿と同じ方法で新しいラップを持って先のラップの末端10cm位の上に新しいラップの先端を重ね Feed Rollerに食い込ませる。給綿が途切れないように、Sheet の上で、厚・薄ができないように注意することが大切である。給綿不良や遅れは生産の低下や品質不良を起し、歩留まりを悪くする。

切綿機の作業は給綿担当の作業者と、捲き方（作業員）とに区別されている。Stop Motion が働いてCylinderが完全に停止したのを確認の後、Fringe捲きを行う。

Cylinder針の上部にある狭道にそって鉋で綿を切断する。

中切綿機のCylinderには、Combの個所が 7個所あり、全部の切綿が終了した後、Stick（木製の丸棒）をSpongeでころがすようにして濡らす。Stick の両端を持って綿の上面を軽くなで、そのまま Stickを内側にまわし、力を入れて左右平行にCombの根元まで捲きつける。Combから綿を取りはずす（綿を Stickに捲いたものをFringeと言う）。

Stick で捲き取った状態が不揃いにならないよう、一定の整った状態になるよう心掛けねばならない。

表 4-2-4 中切綿機の生産量

項目	単位	所要条件	備考
1 回の供給量	kg/回	0.500	
ドラフト	倍	200	
Fringe単位重量	g/本	71	
1 回のFringe量	本	7	
1 回の所要時間	分/回	1'50"	
1 台当たりの生産量	kg/時間	16.4	
効 率	%	75	
1 台当たりの生産量	kg/20時間	245	

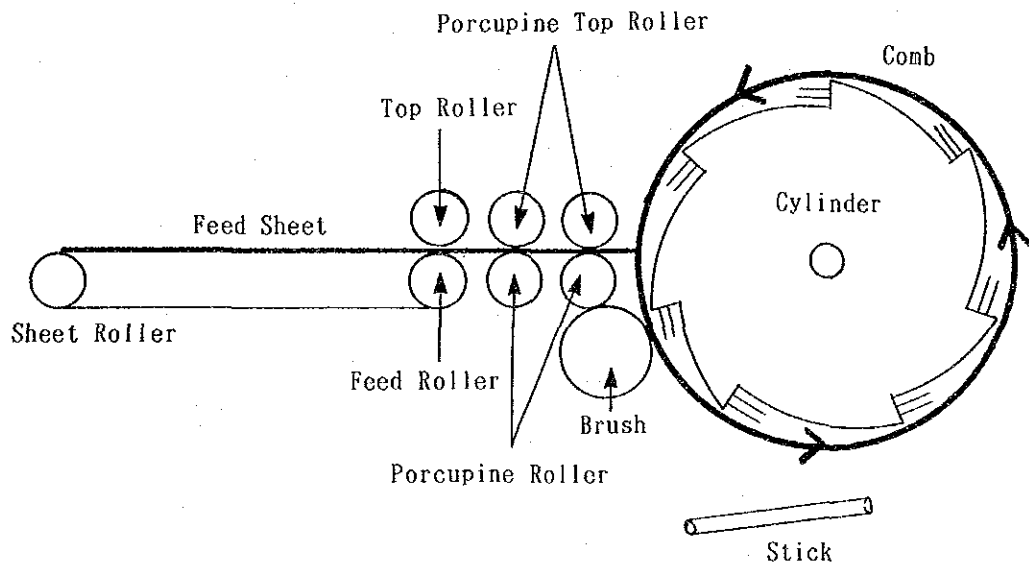


図 4-2-11 中切綿機

### 3) 円型梳綿機

切綿機で作られたFringeを使用して、美しいラミー綿を作る設備である。最も熟練を要する作業である。設備は下記の機構からなりたっている。

Cylinder、Slider (駒板)、Front Drum、  
Back Drum、Brush、Stripping Roller (粗綿ラップ取りローラ)

Cylinderに沿ってSliderが、はめ込まれている。またSliderには Stick溝が付いている。その Stick溝にFringeを詰める。SliderとSliderでしっかり押さえられたFringe綿は、Cylinderの円に沿って移動しFront Drumのところに到達する。Front Drumには全面に針が植えられた針布が巻きつけてあり、その針でFringe綿は櫛削られる。

Cylinderが1回転する間に、Front Drumと Back Drumの 2回櫛削られることによって、スラブ、ネップを取り除き美しいラミー綿が作られる。

### 4) 詰綿

Stick に捲かれた綿 (Fringe) をSliderの Stick溝に Stickを十分に詰め込む。この場合、Stick に捲かれていない部分はCylinderの外側になる。Cylinderの外側にでた綿がCylinderの回転によってFront Drumと Back Drumで櫛削られ1回転してもとに戻ってくる。

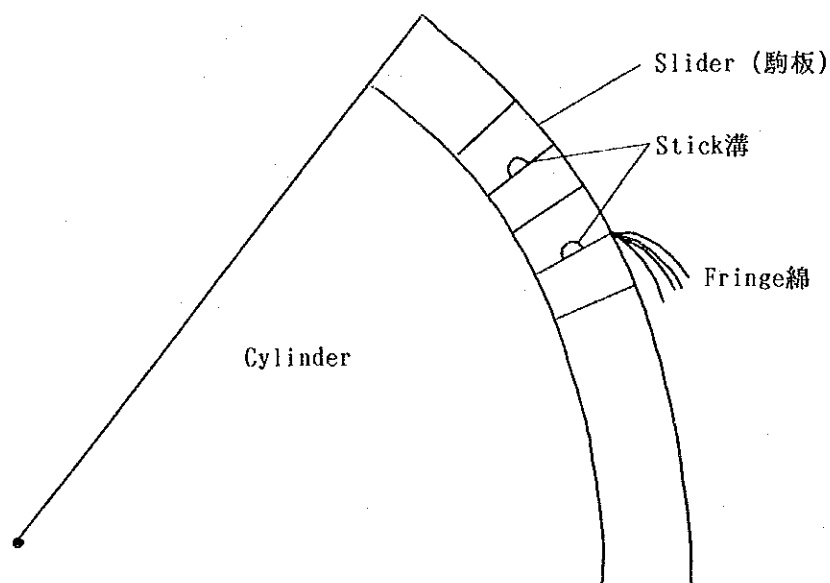


図 4-2-12 詰綿の操業状態

## 5) 転置

Cylinderが1回転してもStickに捲かれた繊維の部分が櫛削られない場合に、最初に詰められたStickをSliderからはずし、いま、きれいに櫛削られた繊維の部分をSliderで挟む。Stick溝に詰め込まれていた繊維を外側に出し、さらにCylinderを1回転させるとFringe綿は全て櫛削られきれいになって仕上がってくる。これを転置と言う。

この転置を行う時、1回目の針で掻かれた部分がSliderの表面から4mm位外にできるようにする。

## 6) 粕取り（粗綿ラップの回収）

ラミー綿を櫛削った時、Front DrumとBack Drumの針には沢山のラミー綿が巻きつけられている。この綿（ラップ）を抜き取る作業である。

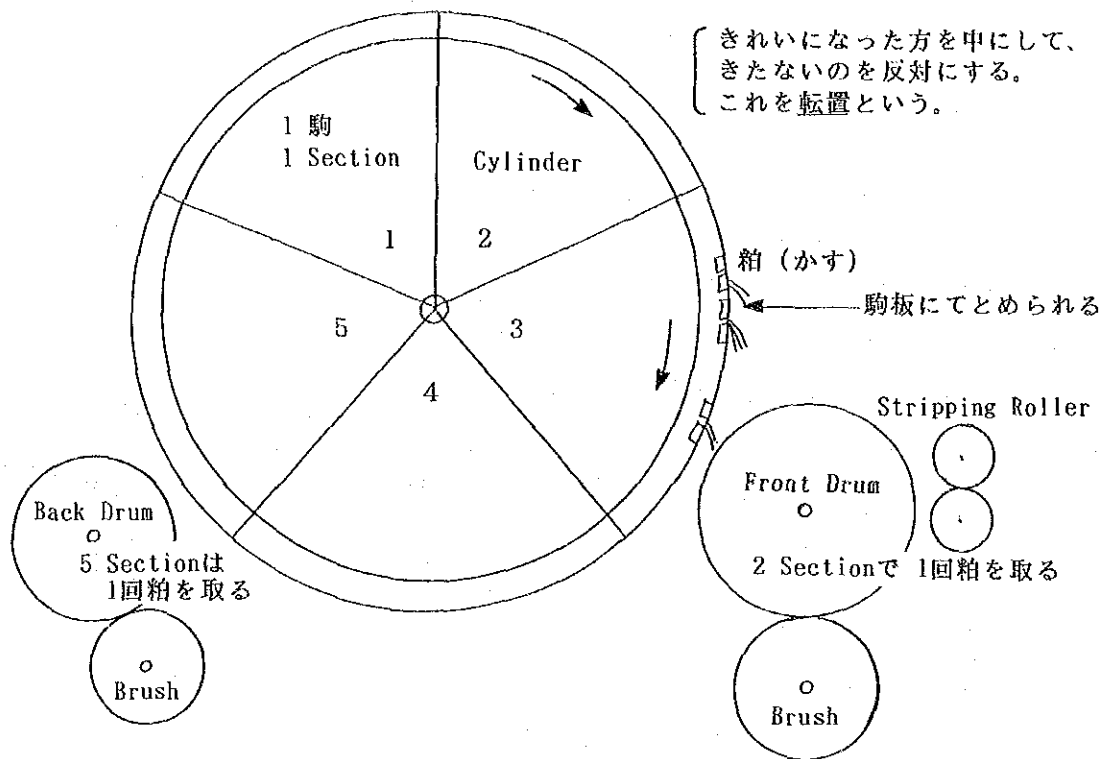
粗綿ラップの回収回数は下記のとおりである。

Front Drum Cylinder 2 Section (2/5回転) に1回  
Back Drum Cylinder 5 Section (1回転) に1回

(註) Cylinderは5 Sectionに分かれており、各Sectionの区分毎に綿が、掛かっている部分があり、この間を利用してラップの回収作業を実施する。即ち、円型梳綿機を稼動したままDrumのみを停止して行う。

表 4-2-5 円型梳綿機の生産量

項目	単位	所要条件	備考
1 Section供給量	kg/1 Section	0.426	
Cylinder 回転時間	分秒/回	5分	
Cylinder Section数	数	5	
歩留	%	45	
1台当たりの生産量	kg/1時間	11.5	
効率	%	90	
1台当たりの実生産量	kg/20時間	207	



## 7) 排綿

傾斜したテーブルに硝子を貼り、下部から電灯で照射し、ラミー綿から不良品を除去する作業である。

円型機で作られたラミー綿を硝子の上に乗せ、折りたたまれた綿を払げ、繊維方向に沿って約 15~20gの量になるように切り、ワラごみ、筋、Nepなどをピンセットを持って摘出する。ラミー綿をさらに裏返しして同じ作業を行う。繊維を良く調べ繊維の折れ曲がりなどがあれば直す。

排綿を終わった綿のもつれ、乱れを繊維方向に軽く手でながら整え直し、硝子に記した線に合わせて3つ折りにたたみ、テーブル奥の硝子のない台の上に積み重ねる。

排綿作業で特に不純物が多いために作業能率があがらないのは次の理由によるものである。円型作業の動作不良またはFront及びBackのラップ取り遅れのために正常な櫛削りができなかつたためである。そのような時には直ちに円型担当者に連絡をとり改善するよう依頼する。

排綿の生産量は円型梳綿機揚りに大きく左右される。通常 1人 8時間/1日として30kg程度を基準に考えれば良い。

## 8) 延展機

排綿工程を終えて積みあげられたラミー綿は薄く短いのでこのままでは紡績原料として使用することが出来ない。そのために続線にし一定重量のスライバーにする必要がある。

上述の目的を満たすためには薄くて短い繊維を重ね合わせて、いきなりスライバーにすると厚・薄ムラが発生するので、延展工程のDrumに掛け一定単位の重量にする。この作業は薄い繊維を重ねながら巻きつけて厚さと規定の重量のスライバーにする。

延展機への給綿準備には、予め排綿揚りの綿を数10枚分計量しておく（これを一玉と言う）。

Penny 150g (1 玉) で本当のPennyになる

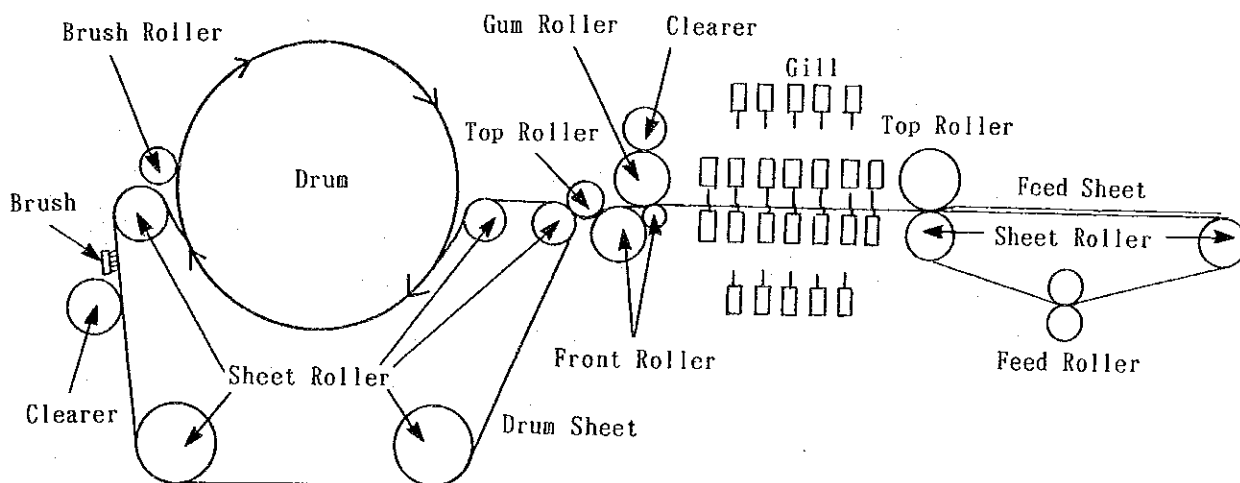


図 4-2-13 延展機

表 4-2-6 延展機の生産量

項目	単位	所要条件
供給量	g/m	70
ドラフト	倍	13
紡出量目	g/m	5.4
一玉の重量	g/玉	400
一玉当たりの所要時間	分秒/玉	2' 30"
1 台当たりの生産量	kg/時間	24
効 率	%	60
1 台当たりの実生産量	kg/20時間	288

延展工程で最も留意しなければならない点は下記のとおりである。

供給 Sheet 上に Fleece を並べ、重ねる時、Fleece の先が折れ曲がっていないかを確認し、また、重ねた次の Fleece の後端を必ず伸ばすこと。

Fleece の通過個所に、ゴミ、油、風綿が発生しやすいので、これらを巻き込まないように常に清潔を保つこと。

一玉分を Drum に巻きつけ、これを手で切って、たたんだ時、特に耳の部分の繊維が乱れないようにすること。

#### 9) 整篠

延展機から揚った Penny を Feed Sheet 上に拵げて供給し、次の Penny を先の Penny の最後端に重ねる。この作業を繰り返してラミースライバーを作る作業である。

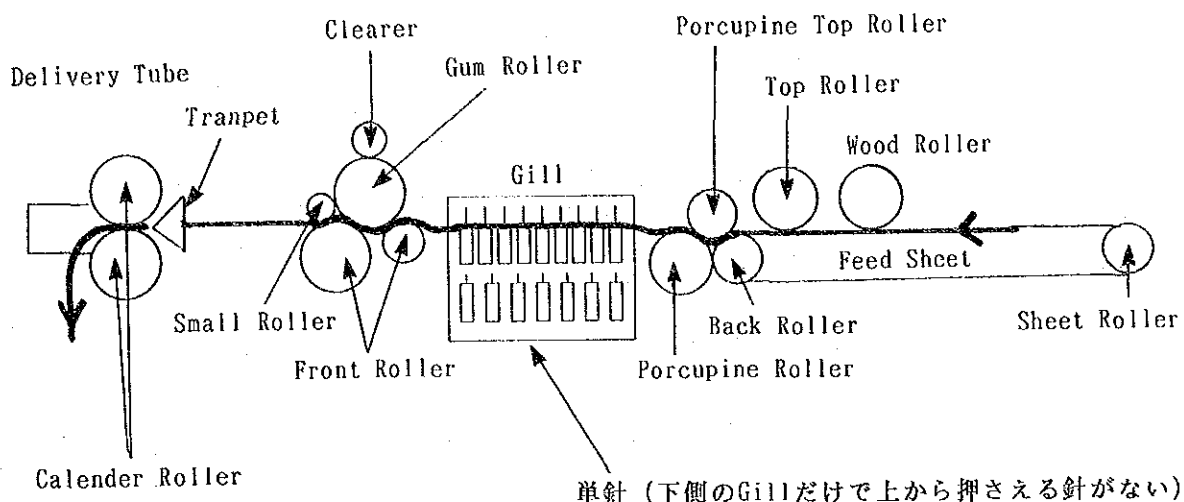


図 4-2-14 整篠機

通常整篠機は単針 (Open-Gill) であるが、特に整篠機を使用しなくても、Pin-Drafter の重針 (Inter-Gill) を使用して Penny継ぎを行っても良い。

Penny を整篠機に供給するために、たたんである形からまっすぐに伸ばしてやる必要がある。伸ばした時にいくつかの撚りが掛かっている、これをこのままで整篠機に供給すると、Gillに無理がかかり針が折れたり、Draft が困難になったりして正常なスライバーにならない。従って Pennyを戻してPorcupine Rollerへ供給する場合、できるだけ先端を抜け確実に撚りを戻して平行にしてやらねばならない。

重ね継ぎをする場合は、先に供給した Pennyの最後端をわずかに引き伸ばし、その上に次の Pennyの先端をまっすぐに約15cm重ねる。

重ねて続いていく関係上、Gill部を通過、Front Rollerからスライバーが出たところ、または Delivery Tube内などでトラブルが生じ、スライバー切れを起こす回数が多い。従業員は後方で Penny継ぎの作業をしているために前方が見えない。作業性を良くするために整篠機の前斜上に鏡を置くと良い。

延展機と同様に、この工程でもラミー綿の通過部は常に清潔にしておかねばならない。



表 4-2-7 整篠機の生産量

項目	単位	所要条件
供給量	g/m	160
ドラフト	倍	10
紡出量目	g/m	16
1台当たりの生産量	kg/時間	28.8
効 率	%	75
1台当たりの実生産量	kg/20時間	432
紡 速	m/分	30

10) 仕上げGill

整篠機で作られたスライバーは重ね継ぎをした関係上、ムラの箇所が多く、均一なスライバーになっていない。

これを仕上げGill（練篠機）に仕掛け、幾本も複合して Draftを与え均一なスライバーにする。

仕上げGill後方の Creelに整篠機揚りのラミースライバー 8~10本を仕掛ける。この場合、整篠機の作業動作または重ね技術が未熟であると仕上げGillの Creelに仕掛けても立ち上がりが悪くケンス (Case) と Creelの間で切れ、停台率は高くなる。また品質面においては継回数が多いため細・太のムラが増える。整篠機運転には特に熟練者を配置する必要がある。

仕上げGill工程を終わったスライバーは紡績工程に移行されるが、番手によっては、この仕上げGillで整篠機揚りスライバーとコーマ揚りスライバーを混ぜて使用することもある。

表 4-2-8 仕上げGill (After-Gill) の生産量

項目	単位	所要条件
供給量	g/m	16x8 128
ドラフト	倍	8
紡出量目	g/m	16
紡速	m/分	35
1台当たりの生産量	kg/時間	33.6
効率	%	80
1台当たりの実生産量	kg/20時間	537

(註) 現在日本へは、仕上げGillを経たラミースライバーが(スライバーの状態  
で Pressされて) 輸入されている。36Nm糸、48Nm糸が紡出されている。  
コマ揚りスライバーも輸入されているが、日本の梳毛紡績で紡糸する場  
合、36Nm糸、48Nm糸は、さらに 1回コーミングして使用する例が多い。

カード・コマ方式及び円型カード方式の 2通りの製綿工程における最終仕上  
げギルを経たものが、ラミートップ商品として国内外に販売されている。また紡  
績工場において製綿・紡績を一貫工程としている場合は、この仕上げギルは紡績  
工程の第 1練条機がその役を受け持つことになる。

コマ揚りスライバーの量目と整条機揚りスライバーの量目 (g/m) は同一  
ではない。第 1練条機(仕上げギル)の供給量及びドラフトは異なる。即ち練条  
機のクリールへの仕掛け本数のコマ揚りは8~10g/mのため12本供給すれば、  
整条機揚りスライバーは 16g/mで重いために6~8本にしなければならない。こ  
のように第 1練条機は各々設定が異なる。第 1練条機を経たものは同一に設定さ  
れ、第 2練条機以降はほぼ同一設定に基づいた紡績設計ができる。ただし繊維長  
の状態や平均繊維長に大きく差があるなどの場合は各ローラゲージ、粗糸撚など  
を変更しなければならない。

以上で円型方式による製綿工程を終するが、仕上げGillを終了したスライバー  
は、カード・コマ方式と同じ紡績工程で紡績される。

なお、参考までに各種の精干綿を使用した繊維長ダイヤグラムを図4-2-15、図  
4-2-16、図4-2-17及び図4-2-18に示す。

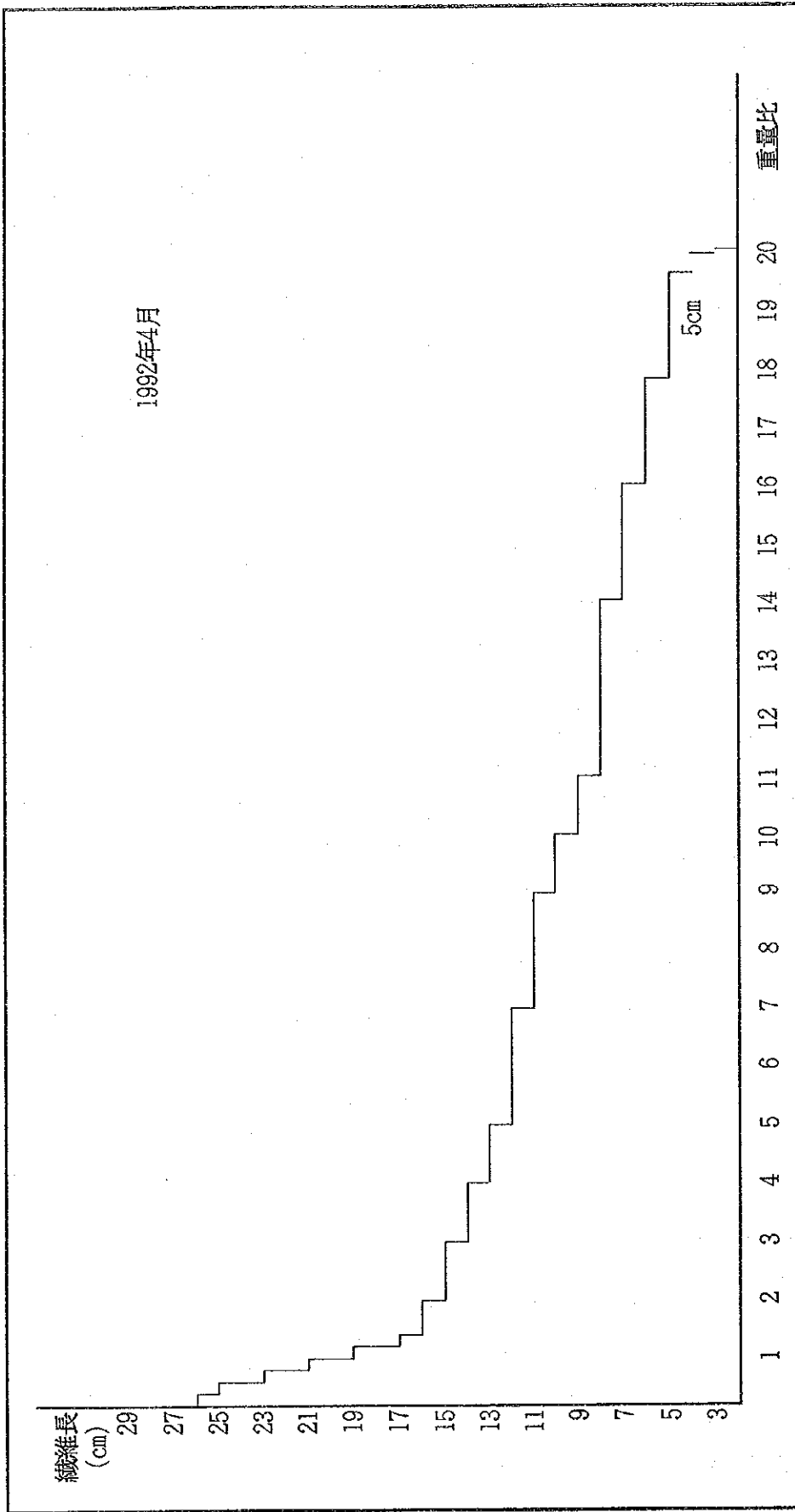


図 4-2-15 中国から輸入した精干綿使用の円型カード揚り繊維長ダイヤグラム (円型カードは日本のものを使用)

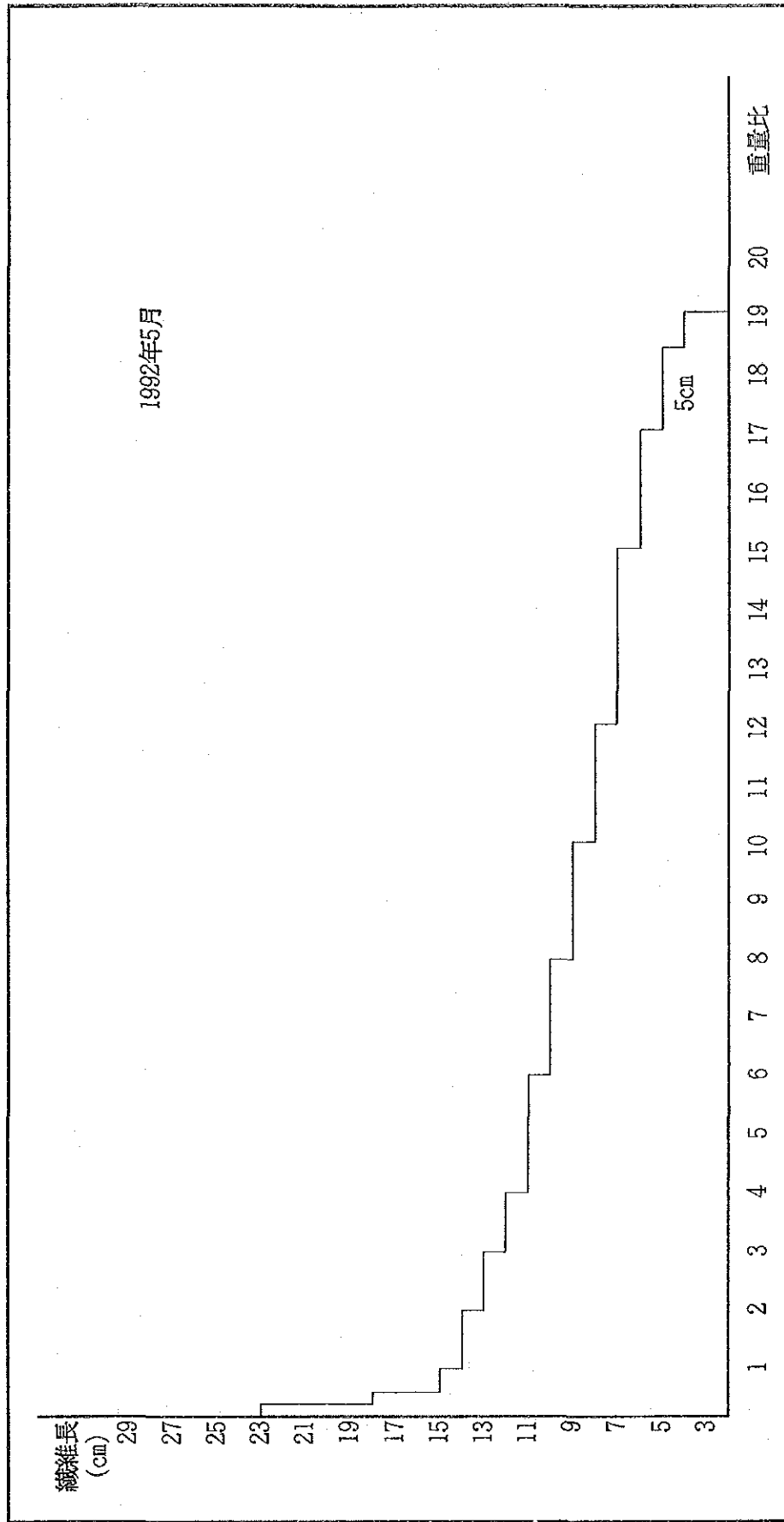


図 4-2-16 羅定工場生産精干綿使用の円型カード繊維長ダイヤグラム

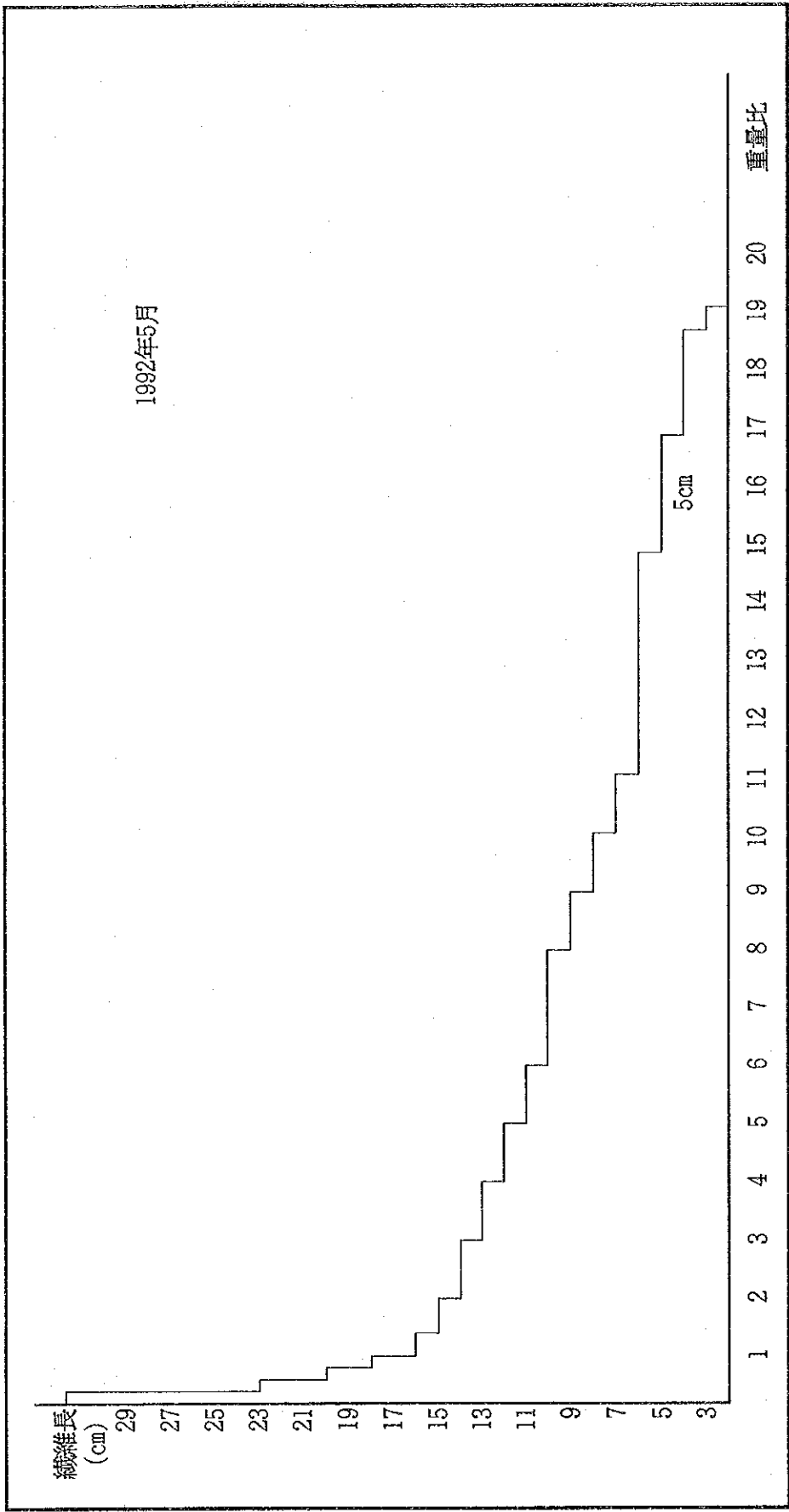


図 4-2-17 羅定工場生産精干綿使用のカード・コーム 1回揚り織維長ダイヤグラム

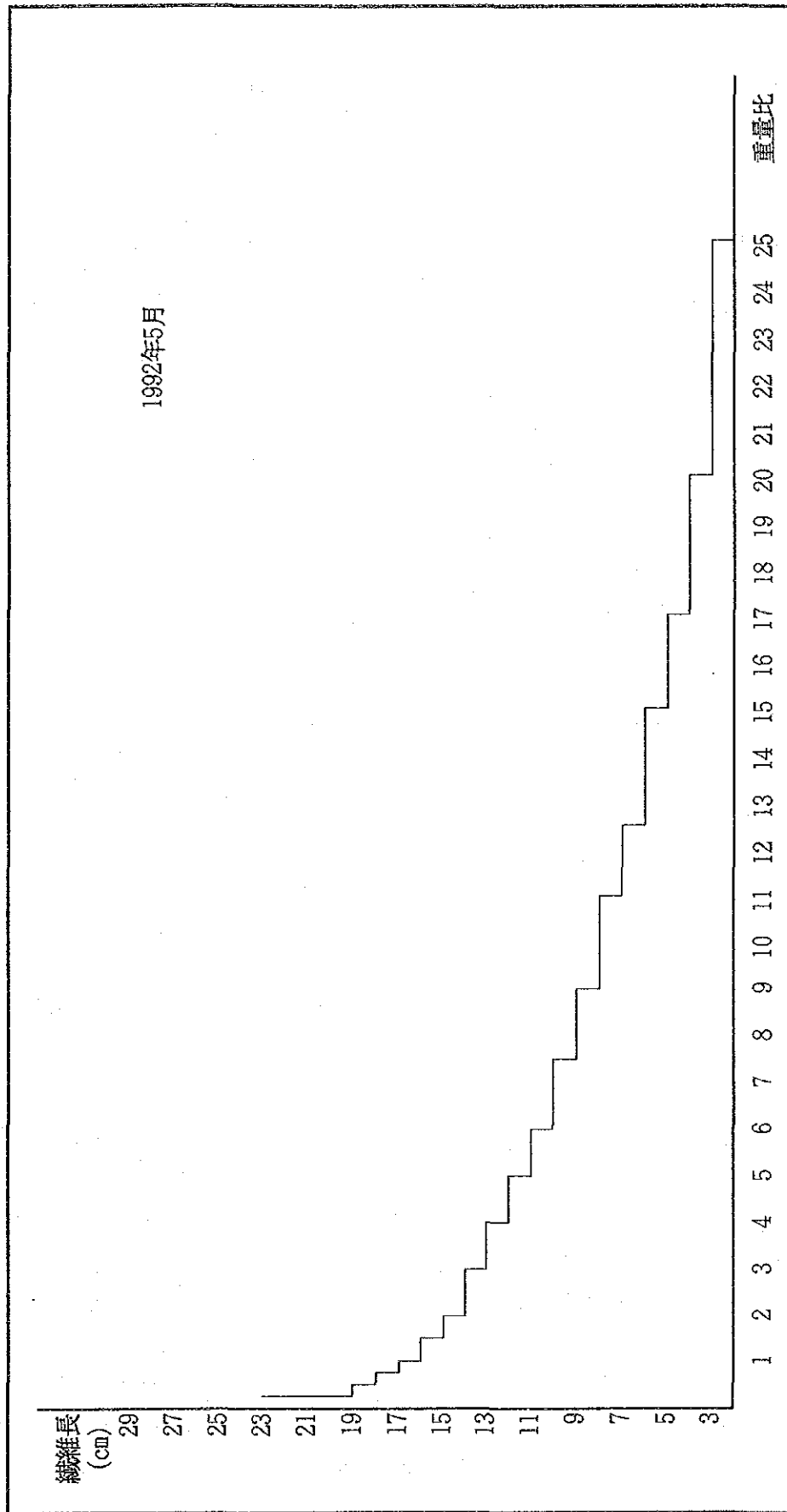


図 4-2-18 羅定工場生産精干綿使用のティザーカード揚り繊維長ダイヤグラム

### (3) 紡績工程

#### 1) 練条機 (Pin Drafter)

36Nm糸の例を記述する。コーマ機から揚ったスライバーをPin DrafterのCreelに12本並べる。これを第1練条としているが、通常これまでの工程を製綿工程と称する。

練条機で生産されたラミートップまたはラミースライバーは、製品として市場で売買の対象となる。羅定ラミー工場の場合は第2練条工程以降が紡績工程となっている。

コーマ機揚りのスライバーを仕上げピンドラフターに仕掛ける場合、留意しなければならないことを下記する。

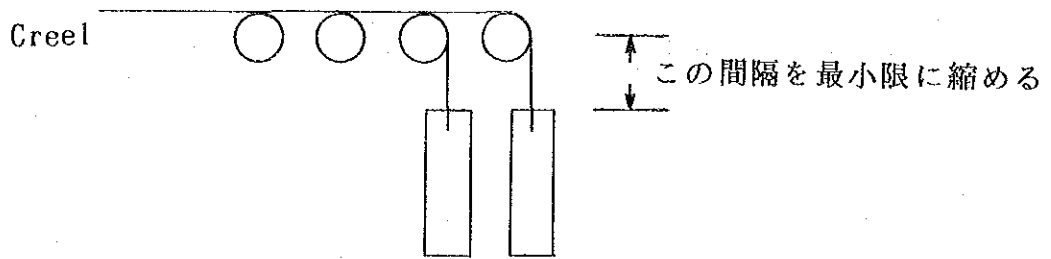
コーマ機揚りのスライバーは、コーマ送り出しのフリースが重なり合って継っているにすぎない。このフリースをカレンダーローラで加圧、圧縮するが、立上がりが悪く取り扱いが乱暴であれば運転途上でスライバー切れが起りやすい。12本のスライバーのうち1本が切れて、11本でそのまま運転すればスライバー量目が不均一になり番手変動となる。

上述の防止対策としては、スライバーケンスと練条機のCreelの立上がり間隔をできるだけ縮める。間隔が狭いほどスライバーが切れ難くなる。また自動ストップ装置(光電管方式)を取り付けて練条機が必ず停止するようにするのも1つの方式である。

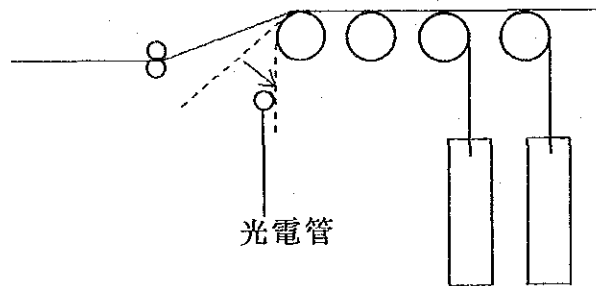
練条機のローラへの捲き揚りが多いのは、ローラの表面に傷があるためである。ローラへ捲き付いたスライバーを取り除くためにカマで不用意にローラに傷を付けてしまう。当工場では悪循環の繰り返しを行っている。捲き付き除去の動作を含め、カマを絶対に立てて使用してはならない。必ずカマを横にして丁寧に取除くなど標準動作を徹底して実行しなければならない。

練条機の針が折損したままでの運転は良くないが、特に曲がった針はスライバーを引掛けて繊維にフックを作ったりフォーラー全体にスライバーを捲き付かせなどのトラブルを起こす。設備保全を十分に行えば上述の問題は起きない。

練糸機のコーマ揚りスライバーを Creelへ立上らせる図解を下図に示す。



Creelへ8~10本立上らせた時、スライバーが切れた場合光電管で練糸機を自動ストップさせる図解を下図に示す。



スライバーが切断されて光電管の光を遮断すると光電管に連結されたスイッチが働いて練糸機は停止する。

## 2) 粗紡工程

- A. ラミーは繊維の中でも最も絡みの少ない繊維である。前工程で生産された繊維を始紡機にかけ撚りを与える。粗糸の撚りは精紡糸紡出上、下記に示すよう重要な作業である。

- ・紡出番手
- ・精紡機のドラフト倍率
- ・精紡機 Front Roller の荷重
- ・精紡機クレードルの中ローラの中抜き巾
- ・精紡機各ローラ間の Guage



を十分考慮して粗糸に与える撚りを決定する。上記のことを決めないと下記のトラブルが発生する。

- ・ドラフト困難によるビリの発生
- ・粗糸撚りの不均一による大スラブ、小スラブの発生
- ・太糸、細糸など糸ムラなどのトラブルを起こしやすい

上述のように精紡機の諸条件に合った撚りであるかどうかは常に粗糸を手で引き出しながら、その引き出し張力を感覚でとらえるなど技術力を要する作業である。

B. 粗糸の含有水分は、一定であることが望ましい。

粗糸の含有水分	8~10%
温度	25℃以上、冬期20℃以上
関係湿度	65~75℃、冬期60℃以上

雨が続いて粗糸含有水分が多くなると精紡機においてドラフトが困難となる。また乾燥して温湿度が不足すると Flyの発生、毛羽立ちの増加、静電気の発生によるローラへの巻き付きを起こし調子を低下させる。

C. 粗紡機の巻き取り機構はCone Drum Feltの移動によってボビンへの巻き始めより巻き終わりへとボビンの速度を変えながら行われる。これは粗紡機のFront Rollerから送り出される篠の速度が一定であるのに対してボビンに巻き取られていく際、ボビンの昇降 1回毎に篠が巻かれた分だけボビンの直径が変わる。送り出し長さとはボビンの回転が一定であればボビンへの巻き取りは不可能になる。

ラミー工場の粗紡機はボビンリード型であるため送り出された粗糸を巻き取ってボビンの直径が増加する毎にボビンの回転速度を遅らせて、粗糸の送り出し長さに合わせてやらねばならない。この設定に当たって Cone Drumの移動中が不正確であればFront Rollerからボビンまで約60cm間で不正ドラフトを起こす。

技術力と経験が豊富であれば粗糸が Flyerの回転によって波打っている、

その状態を眺めて捲き始めと満管時の良、不良の判断ができるが自信が持てない時は、①ボビンが満管になった時、ボビンをはずして10mを取り出し計量する。②次に同じ場所の同じ粗糸で捲き始めて一層分捲かれた時、このボビンをはずし10mを取り出し計量する。

①と②の10m当たりの粗糸の量目が同じであれば正しい捲き取り運動を行っていることになる。もし①の量目が②の量目より軽い時はボビンに捲き取られた粗糸はボビンの回転が速いため不正にドラフトされて軽くなったことになり、単に番手の変動のみでなく粗糸ムラを作っていることになり正規の精紡糸を紡出することができなくなる。従って粗紡機の捲き取り装置の調整は正確にしなければならない。

- D. 粗紡機に Collectorが使用されていない。是非 Collectorを使用すべきである。あわせて粗糸ガイドの粗糸通過部の研磨を行い粗糸における毛羽の発生を防がなくてはならない。
- E. 長繊維紡績分工場、始紡機、細紡機は Flyerの糸道部の下端ガイドが取り付けられていないため粗糸面が荒れた状態で粗糸層がきれいに並んでいない。このため1/48Nmなどの高級番手は紡出糸に問題を生ずることになるので、絹紡績分工場のBM14、N.S.C.（フランス製）Roverを使用すべきと考える。

参考までに最近の日本における状況を説明する。粗紡機揚りの粗糸を使用して精紡糸を生産する時、小ムラや太糸が発生することがある。日本では、より高品質の糸が要求されるにいたり、粗紡機に変わって無撚仮撚用のボビナを導入して使用している。この新技術を導入しても、ボビナ揚りの粗糸の扱い方で問題を生ずることがあるが、糸質は比較的安定している。

### 3) 精紡工程

- A. 精紡工程は前工程で紡出された粗糸を最終糸に加工する工程である。精紡工程では SlubやNepなどが無い粗糸を使用すれば、品質の良いきれいな糸ができる。その逆に、不良な粗糸を使用した場合は、精紡機の管理を良好に行っても精紡機揚りの糸質は十分なものにはならない。即ち、粗紡機での粗紡糸作りが精紡糸の品質を決めることになる。
- B. 前述のとおり供給する粗糸の品質如何によって精紡糸の糸質が決定されるが、これも精紡機が正常な状態で稼動されることが前提となる。

精紡機のRoller Gaugeの設定は、粗糸の繊維長、粗糸の撚数及び精紡機のドラフト倍率の3者の関係に基づいて決定される。

Roller Gaugeをできるだけ狭く設定することは糸ムラ防止につながるが、ドラフト困難によりピリの発生が起こる場合は、精紡ドラフト倍率を上げるか紡出の調子を見ながら少しずつGaugeの設定を変更していく必要がある。精紡機のクレードル・ローラの中抜き巾は、直径が4mm以上にならないようにしなければならない。

- C. 精紡機には1台につき、スピンドルが400錠から450錠ある。トップ・ローラ、クレードル、コレクター、リングなどの数も錠ごとに付いているので数が多いため保守、保全がおろそかになる。

精紡機が順調な稼動を行っていても、中にはクレードルが悪いために、糸ムラがでる錠があったり、エプロン不良から不良糸を紡出したたりする。精紡機のたった一錠から紡糸された不良糸が、工場で紡糸した全生産糸の評価を低下することがある。これを防ぐためには、精紡機の一錠毎の保全管理が極めて重要である。

精紡機の錠毎の保全管理については、必ず1名の保全担当者を毎日「小なおし方」という名前で、精紡機専門に不良個所がないか地道にCheckさせることが望ましい。

また精紡機作業員は、不良個所や糸切れ多発の錠を発見した時は、ただちにその錠の篠をはずし、空錠にして巡回中の「小なおし方」に連絡する。

「小なおし方」はすぐに修理できる場合は、ただちに不良個所を修正し、もとのように篠を掛けて空錠を解消する。

不良個所の修正に時間がかかる場合は、小さな荷札のようなものに、原因がクレードルである場合は「クレードル」と書いて空錠に付けて置く。

修理が終了したら荷札を取りはずす。

残念ながら日本においては中国で生産された糸の評価が低い。その理由は、糸質が不安定であるためである。特別に立派な糸でなくても、不良糸が少ない安定した糸を作ることに目標を置いて生産に励むことが重要である。

精紡室の温湿度条件については、多湿すぎるとドラフト・ムラがおこりやすい。前紡工程とは別に、温度25℃（冬期20℃以上）、関係湿度60～65%が望ましい。

#### 4) 巻き糸工程

巻き糸工程は紡績糸の生産工程の最終仕上げ工程である。精紡管糸から「パラ Cheese」または「コーン Cheese」の状態に巻き取られ、撚糸の必要な糸は撚糸工程へ移られる。単糸で売糸にされる場合はこのまま箱詰めにされて出荷される。

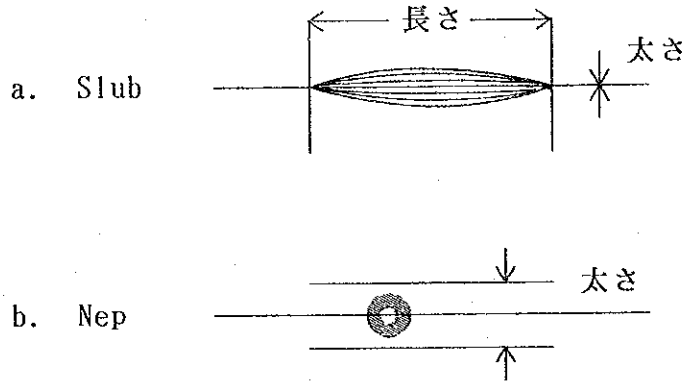
精梳綿機、GillあるいはRollerを通ってきた糸には SlubやNepまたは風綿の巻き込み、汚れ綿などが混入している。これらの糸を糸欠点と言うが、巻き糸工程では、できるだけ多くの糸欠点を取り除いて、きれいなCheeseに仕上げることが目的としている。

Yarn Cleanerは、Guage板を通してSlub、Nep、風綿、太糸などを物理的に切断する目的を持っている。上述の Slub、Nepは光電または電子方式で切断して除去する方法もある。

羅定ラミー工場の紡績作業場のWinderには Guage板式 Cleanerが取り付けられている。また輸入設備作業場には Peyer Cleanerが取り付けられている。

Guage 板方式は、Slub、Nep などの欠点が切断されずに通過してしまうことが多く欠陥除去の確率が低いことから日本では殆ど採用されていない。セレテックス、Uster や Peyerなどの電子方式や光電方式が欠点部を取り除く効果が大きいため使用されている。当該工場においても今後電子方式や光電方式を採用することを提案する。

Uster を例に欠点切斷の方法を下記する。



- a. 紡出糸に比べて糸断面の太さが何倍以上で、長さが何cm以上のもの（主としてSlub）
- b. 原則的に除去する必要があると思える紡出糸に比べて、糸断面の太さが何倍以上のもの（主としてNep）

上記の a. b. を基準にして、これら以上の欠陥部をもつ糸は困る。この程度はやむを得ない。など判断して欠点除去基準を設定し、この設定に基づいて太さ（%）、長さ（cm）など除去、Cutする調整を行う。

欠点0（Zero）の糸を生産すべきであるが、それは不可能である。調整を強化して小さな Nep、細いSlubまで切斷して除去すればCheeseの中味は糸の結び目ばかりが多くなり、後工程の織物の弊害になる。

欠点は除去しなければならないが、捲き糸工程は、あくまで結果の点検工程である。優良なスライパー、良品質の粗糸、正常な機能で紡糸され、精紡機で欠陥糸部の発生をいかに少なくするかが最も重要なことである。

参考までに、捲き糸欠陥の基準を下記する。

捲き糸工程で欠点を除去した後でも多数の欠点節が残っている。どの程度の欠点ならUserが満足し市販に値するか、Classimat Systemで検査した日本における基準を表 4-2-9に示す。

表 4-2-9 糸欠点一覧

	A	B	C	D
4				
3				
2				
1				

(註) 糸欠点を太さ、長さの大小によって16クラスに分類してある。

残留欠点の評価は使用する原料、紡出番手、用途などによって異なってくるが、ラミー糸の場合、

- ① 4 クラス :  $B_4 + C_4 + D_4 + D_3$  中の欠点数の合計
- ② 7 クラス :  $A_4 + B_4 + C_4 + C_3 + D_4 + D_3 + D_2$  の合計
- ③ 16 クラス :  $A_1 \dots \dots \dots D_4$  全部の合計

CMT (Classmit) 残留基準 (10万m換算) ;

- 4 クラス 合計 : 30個以下にする
- 7 クラス 合計 : 80個以下にする

なお、単糸や丸編工程への用途に仕向けられる場合は、さらに欠点の減少が求められる。Uster 2回通しを行い 1/2以下にする必要がある。上記基準で16クラス総合計は、2,000 倍になる。

クラス別一覧を図4-2-19、図4-2-20、図4-2-21、に示す。



Test Results  
 Prüfprotokoll  
 Compte-Rendu

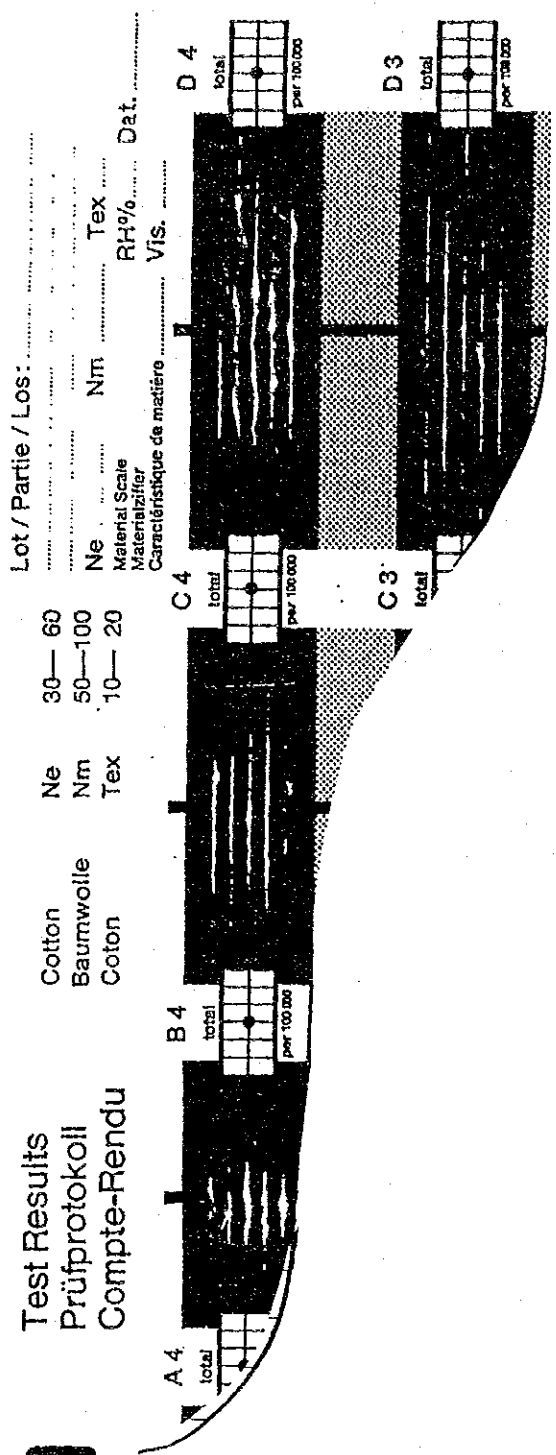


図 4-2-19 4 クラス図  
 10万m換算、合計欠点数30個以下とする

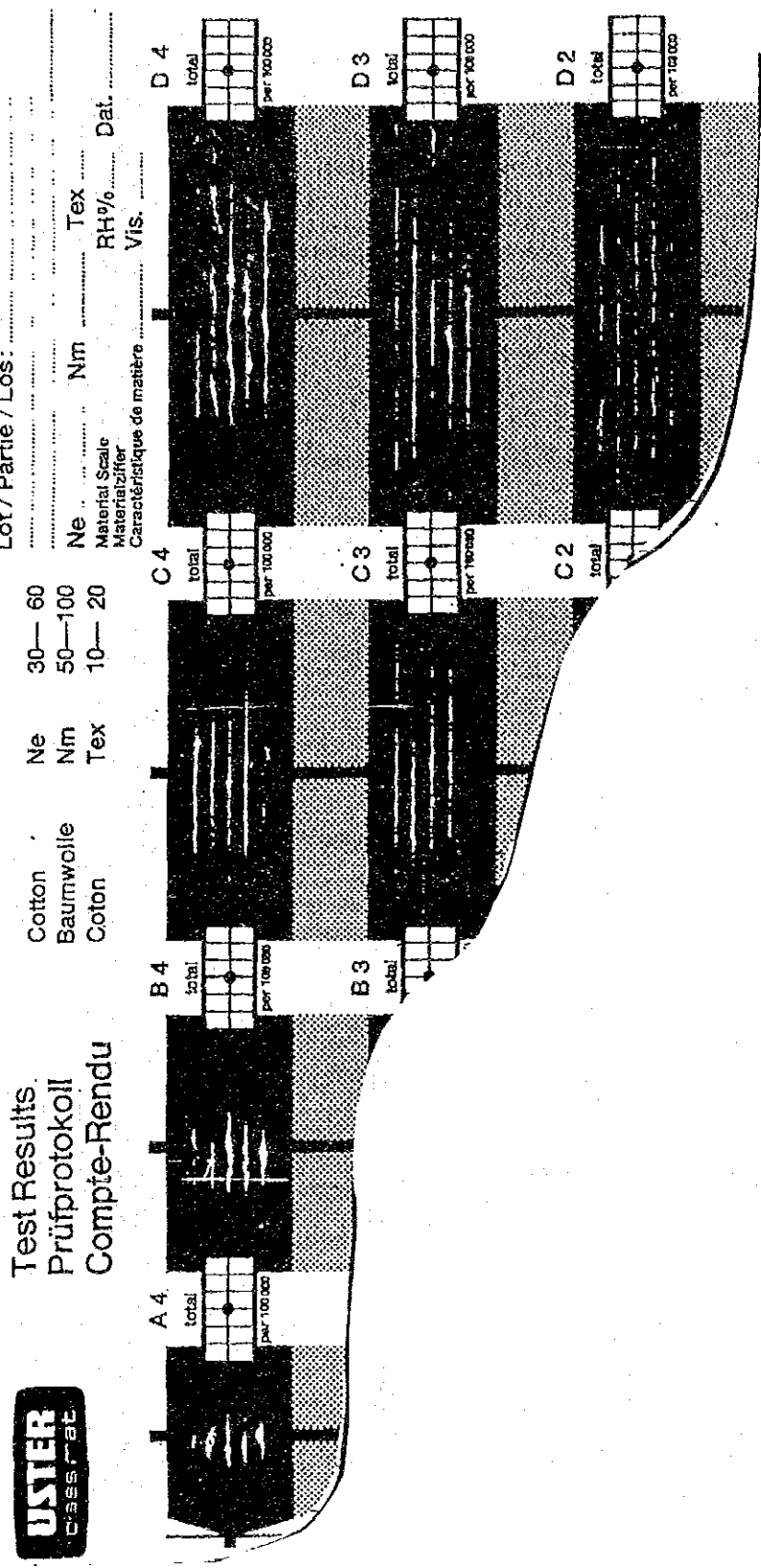


図 4-2-20 7 クラス図  
 10万m換算、合計欠点数80個以下とする

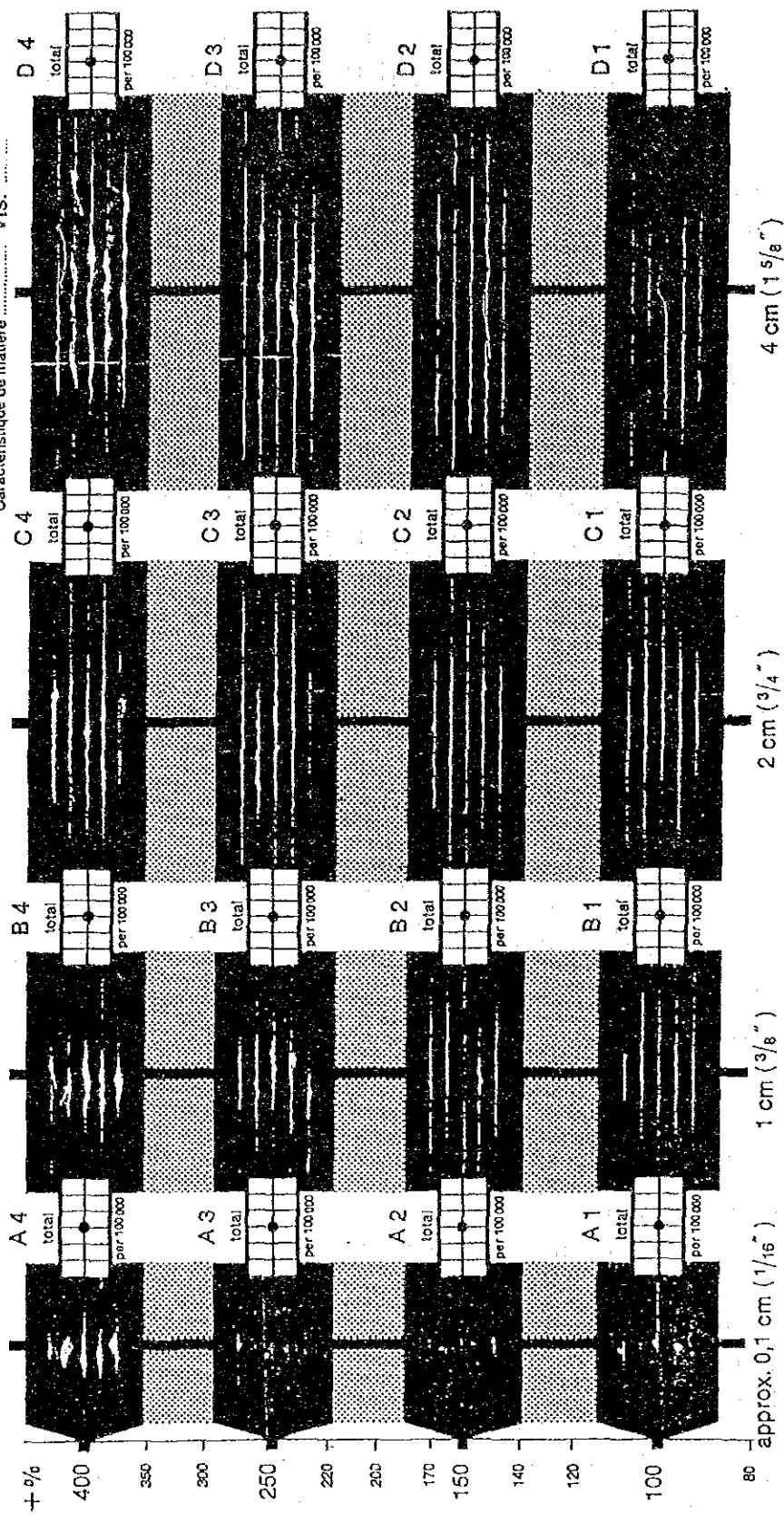




Lot / Partie / Los: .....  
 Ne 30—60  
 Nm 50—100  
 Tex 10—20  
 Material Scale  
 Materialziffer  
 Caractéristique de matière  
 RH%  
 V/s.  
 Dat.

Cotton  
 Baumwolle  
 Coton  
 Ne 30—60  
 Nm 50—100  
 Tex 10—20

Test Results  
 Prüfprotokoll  
 Compte-Rendu



Weight of yarn tested  
 Gewicht der geprüften Games  
 Poids du fil contrôlé

Ne  
 Nm

oz  
 Kg

Tested length  
 Geprüfte Länge  
 Longueur contrôlée

Yds  
 m

Conversion of values to per 100 000  
 Umrechnung der Werte auf 100 000 yds/m  
 Conversion des valeurs pour 100 000

Counter reading  
 Zählerstand  
 Lecture

X 100 000

Tested Length  
 Geprüfte Länge  
 Longueur contrôlée

in yds/m  
 en

4 cm (1 5/8")  
 2 cm (3/4")  
 1 cm (3/8")

図 4-2-21 クラシマット・テスト値

## 5) 毛焼き工程

調査団が工場調査を実施している期間中はガス毛焼き機は停止していたので作業実態を見ることができなかった。絹紡糸及びラミー糸の生産において毛焼き工程は重要な工程の1つである。羅定ラミー工場の毛焼き基準及びランナーの糸の掛け方を表4-2-10、図4-2-22に示す。

表 4-2-10 絹紡糸及びラミー糸の毛焼き条件

番 手	絹 紡 糸		ラ ミ ー 糸	
	133Nm糸	120Nm糸	60Nm糸	48Nm糸
ガ ス 焼 回 数	1	1	1	1
ド ラ ム r. p. m.	230	230	230	230
ト ラ パ ー ス 回 / 分	118	118	118	118
糸 速 度 m / 分	128	128	128	128
紋 掛 数	7	7	5	5
バ ー ナ ー ゲ ー ジ	3/16インチ	3/16インチ	3/16インチ	3/16インチ
瓦 斯 焼 %	5%	5%	6%	6%
出 来 高 <sup>1</sup> kg/1H	0.057	0.063	0.127	0.16
効 率 85%	0.049	0.054	0.108	0.136
100 <sup>2</sup> /20 <sup>3</sup> 出 来 高	98kg	108	215	272

絹紡糸については、特に糸つや（光沢）を出し、また含まれている Nepをこすり出して毛羽とともに焼き除くためにランナーへの仕掛け方と綾掛け数を増やす必要がある。

ラミー糸については絹紡糸ほどの必要はないが、毛焼きを行なったラミー糸を調査した結果、綾掛け数が1~2回程度少なかったように考える。

上記のことから、図4-2-22のようにランナー仕掛けと綾掛け数を与えれば効果が期待できると考える。

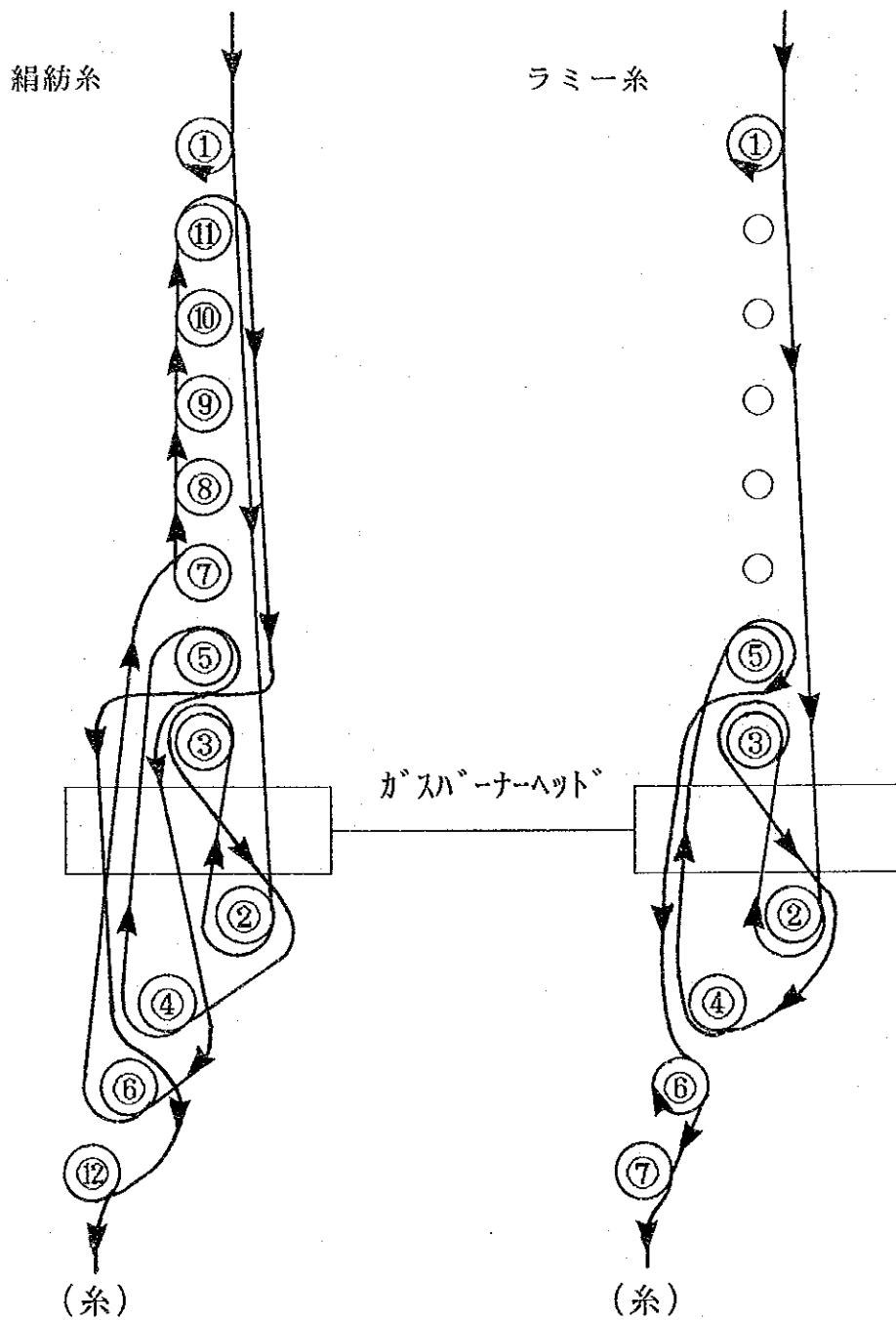


図 4-2-22 ガス焼きランナーの掛け方

## 6) 繊維の呼稱番手

各種の原料から生産される繊維は番手、デニールなどで呼稱される。紡績糸の番手の計算方法を下記に示す。

- A. 綿番 : 綿糸、絹糸、合成繊維／綿混紡糸、麻／綿混紡糸、など
- B. 毛番 : 毛糸、アクリル繊維、アクリル繊維／毛、アクリル繊維／麻混紡糸、など
- C. 麻番 : 麻糸（ラミー糸、亜麻糸など）、レーヨン／麻混紡糸、など

### 番手計算の基礎

- A. 綿番手 : 重さが1ポンドで840ヤードの長さの繊維を1番手と言う。  
1ポンド=0.4536kg  
840ヤード=2.54cm×36インチ×840ヤード/100=768m  
 $0.4536\text{kg}/768=0.5906\text{g}/\text{m}$   
番手規定重量 g/m = 0.5906g/番手

- B. 毛番手（メートル番手）  
: 重さが1gで1mの長さの繊維を1番手と言う。  
番手規定重量 g/m = 1/番手

- C. 麻番手 : 重さが1ポンドで300ヤードの長さの繊維を1番手と言う。  
 $0.4536\text{kg}/274.32\text{m}=1.65354\text{g}/\text{m}$   
番手規定重量 g/m = 1.65354g/番手

上記の各番手を恒重式番手と言う。

- D. デニール : 生糸、フィラメント・ヤーン、9,000mの長さで1gの繊維を1デニールと言う。恒長式で番手が大きくなれば繊維は太くなる。

(註) 1. 日本では習慣として、呼稱の異なる番手への簡易な換算を下記のようにする。

- (1) 麻番手から毛番手への換算 :  $1\text{g}/\text{m} \div 1.65354/\text{m} = 0.6047 \approx 0.6$
- (2) 毛番手から綿番手への換算 :  $0.5906/\text{m} \div 1/\text{m} = 0.5906 \approx 0.6$

(3) 麻番手から綿番手への換算： $0.5906/m \div 1.65354 = 0.357 \approx 0.36$

従って、麻番 $\times 0.6 =$ 毛番、毛番 $\times 0.6 =$ 綿番手となる。

逆に、綿番 $\div 0.6 =$ 毛番、毛番 $\div 0.6 =$ 麻番手となる。

例えば、麻番手100番は毛番60番であり、綿番36番となる。

## 2. 番手の書き方

(1) 麻番：NL (N=Number、L=Leaの略)

(2) 毛番：Nmまたはm/c (Metric/Countの略)

(3) 綿番：NeまたはC/C (e=England、Cotton/Countの略)

#### 4.2.4 織布生産工程近代化計画

##### (1) 運転管理技術

##### 1) 整経工程

###### A. 糸継ぎ動作の改善

糸継ぎは 100%確実にを行うよう作業者に対して徹底した教育を図ること。  
また結び糸の端長は 5mmを超えないこと。

###### B. 原因別糸切れ調査の実施

整経工程は、いかえれば使用原糸の全数検査を行っているようなものであるから、整経工程で起こる糸質に関する様々な問題は全て糸質を判定するための重要な資料となる。また織布部門は品質の良い織物を作るためには、紡績糸の糸質を高めるよう糸質改善のための意見を紡績工程に必ず行う必要がある。我が国では上述のことを徹底して行い糸質の改善を行っている。

糸質管理の基本概念は「前工程の改善は後工程からの品質に関する情報による」ということを十分に理解し実施すべきである。

さらに糸切れ数の表現は 500万mまたは 1,000万m当たりの糸切れ数で表現するのが妥当である。

###### C. 整経 Beam Flange巾の変更

当工場の場合、第2章で述べたように糊付機及び糊槽に設備上の問題があり着糊効果が不利になっている。y%減少には Wの値を大にすることが望ましい。

現在使用しているFlangeの巾は1,600mmに調節しているが、Warper's Beamは調節が可能であるから 1,800mm ( y値を約 9%小さくできる) にすべきである。

D. 裏替後の掃除法の改善

Brush による掃除をやめ機台運転用のAir Compressorを利用して Air吹付けで掃除をすること。

他の機械との間に Vinyl Sheetなどで間仕切りをして風綿の飛散を防止すること。

2) 糊付工程

A. 糊調合

糊の最も安定した混合系を表4-2-11に示す。この混合系は糊調合の基本であるので、今後この処方を採用していくことを勧める。

表 4-2-11 糊調合の混合系

材料	製織性	製織容易	中 間	難
Polyvinyl Alcohol (P.V.A)		30 } 100	70 } 100	100
澱 粉		70 }	30 }	
Acrylic Carboxy-Methyl-Cellulose (C.M.C)		0	5~10	10~15
油 剤		7	7	2~3
After-Wax				実施
絨 維		Cellulose系	Cellulose系	Polyester系

当工場の現状の紡績糸の糸質を考慮すると全体に着糊率が低いので、糊濃度を 7%から 9%~10%に増すのが望ましい。

糊付効果は糊液が糸内部への滲透と糸表面への付着とが、Balanceしていることが望ましい。糊液の温度、粘度、絞り圧、浸漬時間などの諸項目も重要なFactorである。糊付効果の特性要因図を図4-2-23に示す。

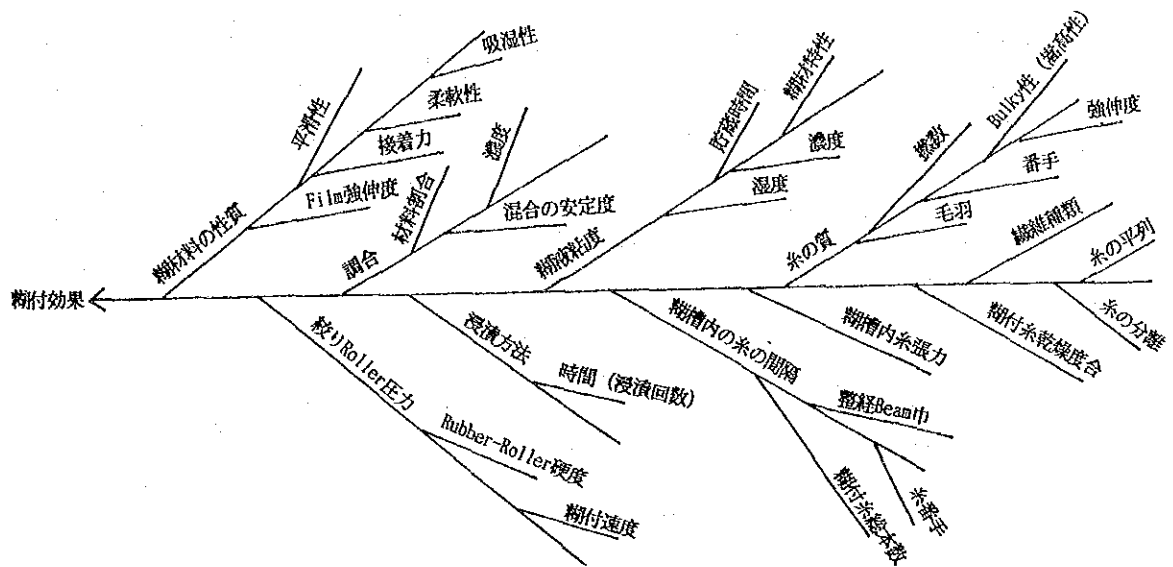


図 4-2-23 糊付効果特性要因図

当工場が現在使用している牛脂は油剤としては不適當であるとともに価格が高いので、例えば日本からの輸入品の経糸用油剤 (Flake Type) の使用に切り換えることが望ましい。

Flake Typeの油剤は、天然品 (木ロウ、牛脂など) 以外にパラフィン系 Wax を含み界面活性剤が添加されており、減摩、平滑、吸湿機能にあわせ、安定良好なコロイド液となるように作られている。

### B. 糊の製造方法

図4-2-24に糊の製造条件を示す。当工場が行っている60°Cで 1時間攪拌するような 2段階昇温の処置条件は不要である。

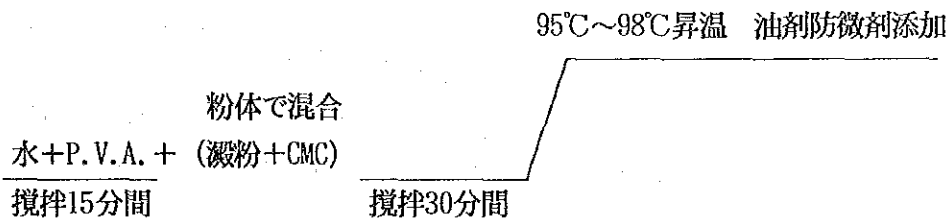


図 4-2-24 糊の製造条件



### 3) Tying Machine

作業者は Tyingが終了した後、糸切れ、2本結び、1本結び、上・下糸残り本数（重要である）を記録帳に必ず記入し、Tying Machineの性能、準備作業の良否の判断資料にする必要がある。

言うまでもなく、織機上の経糸本数と糊付Beamの糸本数が等しいとすれば、糸の結び欠点が0であれば、上・下残り糸本数=0であるべきである。

糸の交叉、もつれの発生は準備作業や Combingの不良を示すものである。管理監督者は作業が完了した後、必ず作業の良否及び機械調整を確認する必要がある。また、Tying作業者には結び結果を記録帳に記入させ、これを日報として管理監督者に提出させるようにすれば作業者個人の作業の良否、機械の調整状況を確認できると同時に、作業者に仕事に対する責任感を与えうる。

### 4) Reaching-In

新品種の織物を仕掛ける場合、ないし経通し替えには、新規の経通し作業が必要となる。現在のように織機台の上で経通しを行えばその間織機は停台を余儀なくされ織機の稼働率の低下は避けられない。今後早急に経通し機を使えるように対策を図るとともに一連の作業をSystemとして確立する必要がある。

### 5) 織機

#### A. 経糸並列の向上

各工程の準備、経通し、Tyingなど全ての工程を通して経糸の張力を均一化するとともに経糸の並列向上を図ること。

#### B. Dropper

折れ及び曲がりなど不良品の摘出を行い経糸切れによる機台停止の傷害が起らないようにするとともに Dropperの定期点検を必ず行うこと。また経通し替えは必要である。

### C. 緯糸Cone

緯糸Coneは早期に Bunchを付けて連続製織が可能にすること。

#### 6) 温・湿度の管理向上

製織工程の温・湿度を現在± 5%にしているが、この差は大きすぎる。± 2.5%範囲を遵守することが望ましい。麻については冬季の室温が22℃であればRH90%以上にすべきである。温度は25℃以下にならないようにすること。

室内の温・湿度は測定時刻を定めて必ずその時刻の測定値を記録し年月間の温・湿度の実態を把握しておくべきである。以上のことを確実に行っていれば仮令自動制御がなくても装置の運転方法の改善、糊料配合変更（吸湿性増加）設備改善などの方針決定の参考になる。

経糸切れがないこと、もしくは経糸切れの減少、製織効率の向上には織布工程の温・湿度の安定維持が極めて重要なことである。

#### 7) 織物設計

工場が新しい規格で織物を設計する場合、多くは顧客からの現物見本の提供によることが多いが、見本の提供がなくてもある程度自信がもてる設計と糸量を計算できることが望ましい。参考までに日本で一般的に使用している経験式を表4-2-12に示す。但し織物の設計は工程の条件や製織条件により変化するので試験製織後に事情に合わせて修正を加える必要がある。

表 4-2-12 織物における経糸・緯糸縮度の推定算出法

布の長さ = 標準長 + 1 % 布の巾 = 標準巾 + 0.25 %								
1. 経糸縮度 平織物 綾 2/2綾 1/3綾 経朱子 緯朱子	$Y \% = 0.129 X^2 - 0.806 X + 3.39$ $Y = 0.079 X^2 - 0.306 X + 1.69$ $Y = 0.079 X^2 - 0.834 X + 6.50$ $Y = 0.021 X^2 - 0.291 X + 12.16$ $Y = 0.0111 X^2 - 0.156 X + 3.64$ $Y = 0.016 X^2 - 0.04 X + 2.90$ <p>但し、<math>X = 5 \times (dw + df) \times (Dw + Df)</math>  <math>dw =</math> 経糸の直径  <math>df =</math> 緯糸の直径  <math>d = 1/26.2 \sqrt{Ne}</math> インチ  <math>Ne =</math> 英式綿番手  <math>Dw =</math> 経密度 / インチ  <math>Df =</math> 緯密度 / インチ</p>							
2. 緯糸縮度	$Df/Dw \times 100 = \alpha$ 上記の $\alpha$ から次表によって縮表を求める							
表 1	表 2	表 3						
$\alpha$ %	1/1	$\alpha$ %	太綾	細綾	1/3	$\alpha$ %	2/2	経朱子
< 60	3.5	< 65	6.0	5.5	5.5	< 70	6.0	5.5
61-70	5.0	66-80	7.0	6.0		71-85	6.5	6.5
71-80	6.5	> 81	7.5	7.0		> 86	7.5	7.5
81-90	7.5							
> 91	8.5							
表 4 $d = 1/26.2 \sqrt{Ne}$								
Ne	d inch	Ne	d inch	Ne	d inch			
1	0.0382	16	0.0096	32	0.0067			
2	0.0270	17	0.0093	34	0.0065			
3	0.0220	18	0.0090	36	0.0064			
4	0.0191	19	0.0088	38	0.0062			
5	0.0171	20	0.0086	40	0.0060			
6	0.0156	21	0.0084	42	0.0059			
7	0.0144	22	0.0082	44	0.0058			
8	0.0135	23	0.0080	46	0.0056			
9	0.0127	24	0.0078	50	0.0054			
10	0.0121	25	0.0076	55	0.0051			
11	0.0115	26	0.0075	60	0.0049			
12	0.0110	27	-	70	0.0045			
13	0.0106	28	0.0072	80	0.0043			
14	0.0102	29	-	90	0.0040			
15	0.0099	30	0.0069	100	0.0038			

8) その他Dataの採取の必要性

- A. 織機品種別織りあげYard (生産量) 効率%
- B. 品種別経・緯糸切れ調査 1台 / 1時間当たり換算  
例えば、織機 5台、30分間原因別に調査する。

9) 製布検査

当工場における現状の検査体制は十分なものではない。中国経済が今後益々市場経済へ移行する中で、当工場の製品が国際市場で生き残っていくためには、確実な商品を生産し、消費者に受け入れられるための品質検査が必要である。

A. 厳密な検査の実施

製布検査は罰点式検査法で厳密に検査すべきである。

B. 製布の等級判定

製布の等級判定は上記A.のとおり罰点式検査で決定するが、その判定はYard当たりの罰点とする。

布には致命的な欠点、例えば経糸通し違い、強撚糸多合糸や箄荒れ密度不良などと他は良くても2等反や格外反になる場合もあるが、これは特殊な例である。

C. 検査人員

一般的に織布工場では織機が正常に稼動していれば布の補修作業は限られ、織機運転作業者の数は少なくて済む。しかしながら布の検査作業者の人数は細かい作業を行わなければならないので多人数を必要とする。

D. 反物に履歴を明示

織機で切り卸した反物には品種、織機台号、切り卸し年月日、織機運転作業者の氏名、切り卸し反目を反末に明記した後に仕上げ工程へ送るのが一般

的な作業方法である。

E. 検査結果、罰点記入、検査作業員の No. 記入

2等反以下の布には格下げ原因を記入すること。同時に原因が発生した織機の台号を織布工程で使用される専用伝票に記入する。これは織機の調整・修理、織機作業員の Mistake の発見や修正に役立っている。

織機保全Systemの一般例を下記に示す。

- ・ 定期保全：定期点検、部品交換、注油、揚機保全
- ・ 故障修理：突発故障の修理
- ・ 定期点検調整：経時変化部分の機能 Check 調節
- ・ 修正伝票対策修理
 

(仕上検査)	(機器原因)	仕上げ製布品質情報を前工程へ連絡する
	(運転原因)	人為的 Mistake は織機運転へ連絡する
- ・ 注油及び掃除 (遵守すること)

一般的な仕上げ検査工程の作業の流れを図4-2-25に示す。

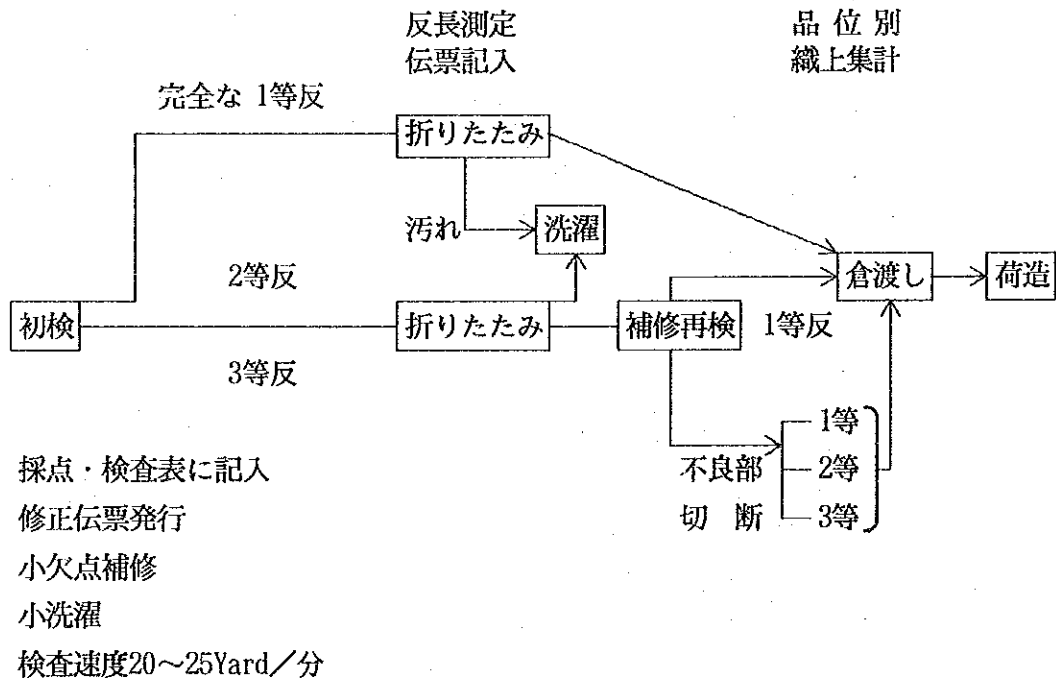


図 4-2-25 標準的な仕上げ検査工程の作業の流れ

## 10) 検査基準

中国政府紡織工業部が制定した麻布検査基準及び絹織物検査基準は極めて細部に亘って作成されており欠点判定に対する罰点も決められており、国際水準からみても遜色がない。非常に厳しい品質水準である。これらの基準には欠点の判定には見本を準備すべきことなども明確に記載されている。しかしながら、基準を実際に使用する立場からいえば下記のことがいえる。

- A. 罰点は 1、3、6、11、21とやや変則であって集計に端数がつき易く計算が面倒であるように考える。
- B. 欠点名称と罰点が細かく対応していて一見精密であるようだが使用する側の意見としては複雑で実用的見地からみると使い難い。

以上のとおりであるが、問題なのは工場の生産現場でこれらの基準が実際に使用されていないことである。

- C. 参考までに日本の検査法の概要を下記に示す。

### 主要原則

- a. 罰点は 1点、3点、5点、10点の 4種類

- b. 経方向欠点

長さ	1インチ	1点
	1インチ～5インチ	3点
	5インチ～10インチ	5点
	10インチ～36インチ	10点

- c. 緯方向欠点

	1インチ	1点
	1インチ～5インチ	3点
	5インチ～1/2巾	5点
	1/2巾～全巾	10点

d. 経方向全通し欠点

欠点の程度により単独欠点として 2等、3等。

例えば、

箆通し違い、箆あれ、強撚糸、多合糸、番手違い、ヘルド通し違い

浮き織り 巾、長さにより罰点を決定する。

e. 格付等級

用途、Userなどにより決定される。

例えば、

	厳	並	緩
1等反	~0.7/Yard	~1.0	~1.2
2等反	0.8~1.5	1.1~1.5	1.3~1.6
3等反	1.6以上	1.6以上	1.7以上

以上のとおりであるが、しかしこれも最近では織機のShuttleless化が進んで製織欠点が大巾に減少している。特に緯 2本並び、連込み厚薄段の減少が顕著である。いわゆる 1等反では検査基準が 1.2とか 0.7とか決められていても0.3~0.1点になっているのが実情で、市場競争の原理に基づいてYard当たり 1.2点の 1等反などは売値も安く一流品ではないとみるべきである。品質の要求水準は製品そのものの質（糸・組織・番手）、用途により当然変化する。

さらに検査については作業者に対して下記事項を徹底教育することが必要である。

f. 検査員の評点個人差をなくすこと。

各種の代表的な欠点及び評点の標準見本を作り、誰が見ても同一の評価ができるように訓練する。この訓練は、例えば 3ヶ月毎とか 6ヶ月毎に繰返し行う。

製布検査はいわゆる視覚による検査であるから、この点が最も重要で

ある。また訓練の1つとしてA検査員が検査した同じ反物をB検査員に見せ評点から個人差を確認して修正教育する方法など各種の対策が考えられる。

g. 検査室の照度、光線、光源を配慮すること。

h. 反射、透過光による検査の併用

透視する方が見えやすい欠点、反射光（上光線）の方が見えやすい欠点があるのでこの点を配慮する必要がある。

i. 検反速度

検査は検査速度及び織物巾によっても精度に影響がでる。  
速度は、精密検査で 10～15Yard/分  
通常検査で 25～30Yard/分

j. 検査管理

検査作業者は通し番を対応させ検査反末に誰が検査したかを記入させ責任の所在を明確にさせる。

その他反物の処理は、

定長 単位長      例えば 120Yard  
最短 単位長      30Yard

が決められ30Yard以下では品位が高くてA反にならないなどUserと製織工場の間で決める場合がある。このような場合は下記のような30Yardを単位としたいろいろな格付部分が発生することになる。

| 1 | 1 | 1 | 1 |

| 1 | 2 | 1 | 3 |

| 1 | 1 | 2 | 2 |

| 3 | 3 | 3 | 3 |



何れにしても、検査を厳しくすれば 1等反が減少し、工場の利潤は減少する。反対に検査を甘くすればUserから Claimがつくという正反関係が存在するから、生産者はUserとの間で品質及びその評価について事前に十分な打ち合わせが必要である。

参考までに日本紡績検査協会の標準検査法を資料 4-2-1に示す。

(註) 日本紡績検査協会の標準検査法には抜き取り検査法も示されているが、協会の検査は、元来工場の検査が適正か否かを Check するためのものである。生産工場での検査は、全数検査が原則である。

資料 4-2-1 綿織物（整理前）輸出検査基準

輸出検査の基準等を定める省令（昭和33年  
通商産業省令第 3号）別表第 4の27

財団法人 日本紡績検査協会

（一）検査の基準及び検査の方法ならびに等級、等級の基準及び等級を定める方法。

1. 省略

2. その他の綿織物

(1) 整理（ブラッシング、毛焼き、シアリング、冷ロール掛け及び乾燥を目的とした  
ロール掛けを除く。）をしないもの。

イ 省略

ロ その他のもの

(イ) 等級

A級及びB級とする。

(ロ) 品質

a. 密度

均等であること。

b. 外観

欠点が著しく目立たず、かつ、次の各項に適合すること。

(a) 組織

均整であること。

(b) 連続して存在する欠点

織物の長さの10分の 1以上の長さに亘り連続して存在する同一の欠  
点が、通常の程度を超えて目立たないこと。

(c) 部分的に存在する欠点

長さが 1.5cmを超える穴傷または裂け傷がなく、かつ、表 1の上蘭  
に掲げる欠点で、織段及びこむら以外の欠点にあっては目立つもの  
についてはその長さに応じ、織段及びこむらにあってはその目立ち方と  
長さに応じ、同表の下蘭に定める罰点点数を適用して得た点数の総計  
が、長さ 91.44cmにつき、表 2に掲げる基準に適合すること。

表 1

区 分		罰 点 点 数			
		1 点	2 点	3 点	10 点
織物の縦方向に現れた欠点（穴傷及び裂け傷を除く。）		2.5cm以下のもの	2.5cmを超え12.5cm以下のもの	12.5cmを超え25cm以下のもの	25cmを超え91.5cm以下のもの
織物の横方向に現れた欠点（織段、よこむら、穴傷及び裂け傷を除く。）		2.5cm以下のもの	2.5cmを超え12.5cm以下のもの	12.5cmを超え幅の2分の1以下のもの	幅の2分の1を超えるもの
織段及びよこむら	目立つもの		幅の2分の1以下のもの	幅の2分の1を超えるもの	
	通常の程度を超えて目立つもの			幅の2分の1以下のもの	幅の2分の1を超えるもの
穴傷及び裂け傷					1.5cm以下のもの

備考

- (1) 欠点の長さは、織物の縦または横方向で測定し、長い方をもってその欠点の現れた方向とする。但し、縦及び横の長さが同一のとき及び短い方の方向の欠点とした方が罰点が大きいときは、罰点の大きい方の方向の欠点とする。
- (2) 縦方向の欠点が長さ91.5cmを超えるときは、その超える部分は他の同種の欠点とみなす。
- (3) 2以上の欠点が重複して存在するときは、罰点が最も大きい欠点についてのみ適用する。
- (4) 長さ91.5cmの範囲内に、2以上の欠点が存在する場合において、それらの罰点点数の総計が10点を超えるときは、その10点を超える罰点は、罰点点数に算入しない。

表 2

品種	等級		幅127cm未満のもの		幅127cm以上のもの	
	A 級	B 級	A 級	B 級	A 級	B 級
かなきん、細布及び粗布 (コーマ糸使いのものを 除く)	1.2 点の割合 を超えないこ と	1.2 点の割合 を超え、1.6 点の割合を超 えないこと	1.3 点の割合 を超えないこ と	1.3 点の割合 を超えないこ と	1.3 点の割合 を超えないこ と	1.3 点の割合 を超えないこ と
その他のもの	0.8 点の割合 を超えないこ と	0.8 点の割合 を超え、1.2 点の割合を超 えないこと	0.9 点の割合 を超えないこ と	0.9 点の割合 を超えないこ と	0.9 点の割合 を超え、1.3 点の割合を超 えないこと	0.9 点の割合 を超え、1.3 点の割合を超 えないこと

c. 強さ

適正であること。

d. 染色堅ろう度

(a) 洗たく試験

日本工業規格 L0844で定める方法により 5.2.1の (b)により調整した複合試験片 (添附白布は、絹及び綿とする。) を用いて、A-2号の試験をしたとき、試験片の変退色が 4級以上、添附白布の汚染が 3級以上であること。ただし、綿以外の繊維を使用した織物については、試験片の変退色が 3級以上、添附白布の汚染が 2級以上であること。

(b) 摩擦試験

日本工業規格 L0849で定める方法により摩擦試験機II形を用いて乾燥試験をしたとき、白綿布の汚染が 3級以上であること。ただし、ナフトール染料又はあいのみを使用したものについては、2級以上であること。

(A) 検査の種類及び抜取り検査の場合の抜取りの方法ならびに判定の基準

a. 密度、外観及び強さ

全数について検査を行う。ただし、最近 3ヶ月間の連続した最近の 15ロットの検査におけるロット毎の合格率が97%以上かつ A級合格率が95%以上のものにあつては、次の抜取り検査表で定める方式により抜取り検査を行って判定する。

ロットを形成する反数	抜取り数	合格とする不良数 または A級とする 場合の A級に達し ていないものの数	不合格とする不良数 または A級としない 場合の A級に達して いないものの数
15以下	全数		
16以上 25以下	5	0	1
26以上 50以下	8	0	1
51以上 90以下	13	0	1
91以上150以下	20	1	2
151以上280以下	32	1	2
281以上500以下	50	2	3
501以上	80	3	4

b. 染色堅ろう度

各色について次の抜取り検査表で定める方式により抜取り検査を行う。

抜取り数	合格とする不良数	合格とする不良数
1	0	1

c. 判定の基準

密度、外観及び強さについて a. 染色堅ろう度について b. に定める検査を行い、すべての検査項目について合格したときは、法第 6条の合格とする。合格品のうち、外観中 (C)の項目について A級となったものは A級とし、その他のものは B級とする。

(二) 表示用語

- 合格表示は、PASSEDとする。
- 等級の表示は、A級にあつては A、B級にあつては Bとする。

通商産業省令第 3 号 (昭和33年 1月31日制定)

改正

通商産業省令第 118号〔昭和36年12月28日公布〕〔専門委員会 36. 2. 7〕  
〔昭和37年 2月 1日施行〕〔輸出検査審議会 36. 7. 18〕

通商産業省令第 118号〔昭和45年10月 7日公布〕〔専門委員会 45. 3. 16〕  
〔昭和45年10月20日施行〕〔輸出検査審議会 45. 8. 27〕

通商産業省令第 118号〔昭和47年 7月15日公布〕〔専門委員会 46. 9. 14〕  
〔昭和47年 8月 1日施行〕〔輸出検査審議会 46. 9. 29〕

## (2) 織布生産

当工場の織布生産部門における生産は順調に軌道にのっているとはいえない。

### 1) 織機の全台稼働を目標とする

年間を通して織機は全台が運転し生産が継続できるよう営業（販売）部門は、懸命に努力する必要がある。

また織機の運転効率の目標を 1人 1台持ちで85%以上を確保することが大切である。織機の持ち台数の増加は経・緯糸切れ数が減少し、織疵の発生が減少すれば自動的に達成できるものである。

### 2) 設備能力の活用

織機の増設に時間がかかる場合は、近くに織機のみを有する織布工場があれば当工場が整経・糊付けビームを受注生産する方法が考えられる。このような考えを不断に取り入れて設備能力を 100%活用することを考えるべきである。

### 3) 工場の活性化

設備の稼働率を向上すれば従業員の教育・訓練も充実してくると考える。設備を休止すれば工場の技術及び管理のあらゆる面の活性が失われ退歩をまねくもとなる。

### 4) 品質

量よりも質という発想の重視が必要である。織布工程においては織機での経・緯糸切れを減少させることに全力を傾注すべきである。そうすることによって自動的に生産効率が上昇して布の品質も向上する。

#### A. 自工場生産の紡績糸

調査団の意見を取り入れ早急に改善に取り組み紡績糸の毛羽、Nep、Slubの減少に注力すること。

## B. 買糸

原因別整経糸切れを Checkして紡績糸を購入している工場の糸質の改善を呼びかける。

## C. 糊付

糊付Beamの重要事項は適正な着糊量、経糸 Sheetの分離、糸の並列、良好な乾燥を行うことである。

## D. 検査

生産後の検査によって本質的に品質が向上することはない。最終製品である反物には原料から織物が生産されるまでの全ての技術情報が含まれている。従って検査Dataを活用して前工程の改善を行うことによって初めて品質の向上が図れる。

工場は、まず適正なDataを採取し、統計Dataを積極的に活用することから始めるべきである。

## 5) その他の管理

工場内に従業員に対する罰則を提示しているのをよく見かける。従業員が良い作業をしないのを責める前に管理、監督者の従業員に対する教育が不十分であるとの発想にたつべきであろう。

作業者に対しては安全、品質、能率の3要素の指導教育を行う必要がある。指導要素の内容を下記する。

A. 詳しい作業内容、作業方法、作業重点（作業の中でも重点なところ、間違いやすい点、危険な点など）を指導する。

B. 指導者が必ず実施してみせる。

C. 従業員にやらせてみる。

D. 結果をみて十分でなければ更に指導する。

機械の保全、調整不良、故障を放置し、作業者が努力しても良い作業、良い製品ができない、作業能率があがらない時は作業者個人よりも職場の管理者や工場長の責任である。不良な機械で作業するほど従業員の「やる気」を阻害するものはないことを工場幹部は強く認識する必要がある。

現場の管理者や主任は現場で使用している消費材料の価格を把握している必要がある。Costは総工場の一部の担当科が把握していれば良いというものではない。良い製品をいかに安く生産するかは生産現場で働く者の義務であるから、材料価格を各人が把握していれば製造原価の低減が可能となる。

### (3) 設備

#### 1) 整経機

運転中の Creel の風綿堆積を防止するため Creel の上部に整経機の運転・停止と連動した首振り Fan (片側 3個×2) を設置することが望ましい。さらに Creel 部への照明の照度をあげ、作業性を良くする必要がある。

#### 2) 糊付機

A. 熱風乾燥機を修理し稼動可能にすること

B. 制御表示部を修理し、糊槽の糊液温度表示及び絞り Roller の加圧力表示を可能にすること

C. 供給蒸気圧を一定に保つこと

#### 3) Tying Machine

##### A. 専用工具

Tying Machine は精密にできていること、また使用されている部品は小型であることから専用の工具を持つ必要がある。



B. Frame 修理

Tying の Mistakeを防止するためには上・下 Sheetを適正張力に保つことは極めて重要である。

C. 注油及び掃除を必ず行うこと

4) 織機

A. 不良 dropperの摘出

曲がったり、折れた Dropperをそのまま使用している。経糸切れが起こったとき Dropperは速やかに落下させ織機を停止しなくてはならない。

Dropper の曲がりや、折れたものは円滑な操作を阻害する要因になる。箒の保管についてはWireの曲がりや密度不良が起こらないよう十分に注意する必要がある。

B. 開口 Camの種類を多くする

製織組織の範囲を拡大するため、2/1綾、3/1綾、4/1朱子の Camを準備すること。

C. 部品の補充

既設の織機の部品は適正な材質で作られているので国内代替品では十分な操業維持ができない。そのために部品は輸入部品を使用することに限定することが望ましい。

D. Beam Coverの延長

Vynile Film などを利用してBeamの表面を Coverして落毛羽、風綿対策を講じることが望ましい。

(4) 織布工程の設備能力 Balance

当工場創設以降の生産状況と生産設備の推移については本章 4.1 に述べたが、本工場が問題としている織布工程の生産設備のアンバランス (Unbalance) について計算上どのようなになっているのか、その実態を取り纏めると下記のとおりである。

1) 織機

織機 1日当たり、1台の生産量は次のとおりである。

$$280\text{回転} \times 60\text{分} \times 22.5\text{時間} / 36\text{インチ} \times 60 \times 2\text{巾} \times 0.914 \times 0.85 \approx 272\text{m} / \text{台} \cdot \text{日}$$

- (註) 1. 織機回転数 : 280回転/分  
2. 緯糸密度 : 60本/インチ  
3. 効率 : 85%  
4. 経糸縮度 : 10%  
5. 糊付必要量 :  $272\text{m} \times 1.1 \approx 299.2\text{m} / \text{日}$

2) 糊付機

糊付機の生産能力

$$* 25\text{m} / \text{分} \times 60\text{分} \times 16\text{時間} \times 0.8 = 19,200\text{m} / \text{日} \cdot \text{台}$$

従って、1台の糊付機で充足しうる織機台数  $n$  は、

$$n = 19,200 / 299.2 \approx 64\text{台}$$

既設の織機台数は12台であるから、後52台分の生産余力があることになる。

- (註) \* 糊付機の能力 (可能速度) は、予備乾燥機の修理完了後の可能速度と今後の仕掛番手と経糸総本数に左右されるので再確認する必要がある。基本的には糊付速度は乾燥すべき糸の重量+着糊量、に逆比例する。

### 3) 整経機

整経機の生産能力は次のとおりである。

$$300\text{m}/\text{分} \times 60\text{分} \times 15.5\text{時間} \times 0.4 = 111,600\text{m}/\text{日} \cdot \text{台}$$
$$111,600 \div 19,200 = 5.8$$

糊付機のビーム合わせ本数 6本、即ち 4,200本までの品種であれば十分対応が可能である。また総経糸本数の増加については、まだ捲速度に余裕があるので心配する必要はない。

整経機の運転効率をここでは40%としているが、さらに効率を上げるためには、糸切れ停止回数を減少することと裏替所要時間の短縮を行うことである。

### 4) 織機台数増加にともなう工場のLay-Out

現在の Lay-Outは良好とはいえない。前述したように整経機が間仕切りなしに紡績工程のWinder及び撚糸機と同居していることである。

織機室は、さらに12台を増設すれば満室になり、仮にこれ以上の増設は、紡績工程をそのままとすれば、2階を利用するしかない。

仕上げ検査室は物の流れに逆行して設置されているとともに場所が狭い。織物の製品倉庫がなく、停台中の Beaming機室が再検、修正、荷造り室に利用されている。

Beaming 機を今後全く使用しない方針であるなら、これを撤去して現在の仕上げ室とあわせて織物の検反、折りたたみ、製品倉庫などに利用すると、1階の Lay-Outは一応改善されたかたちとなる。

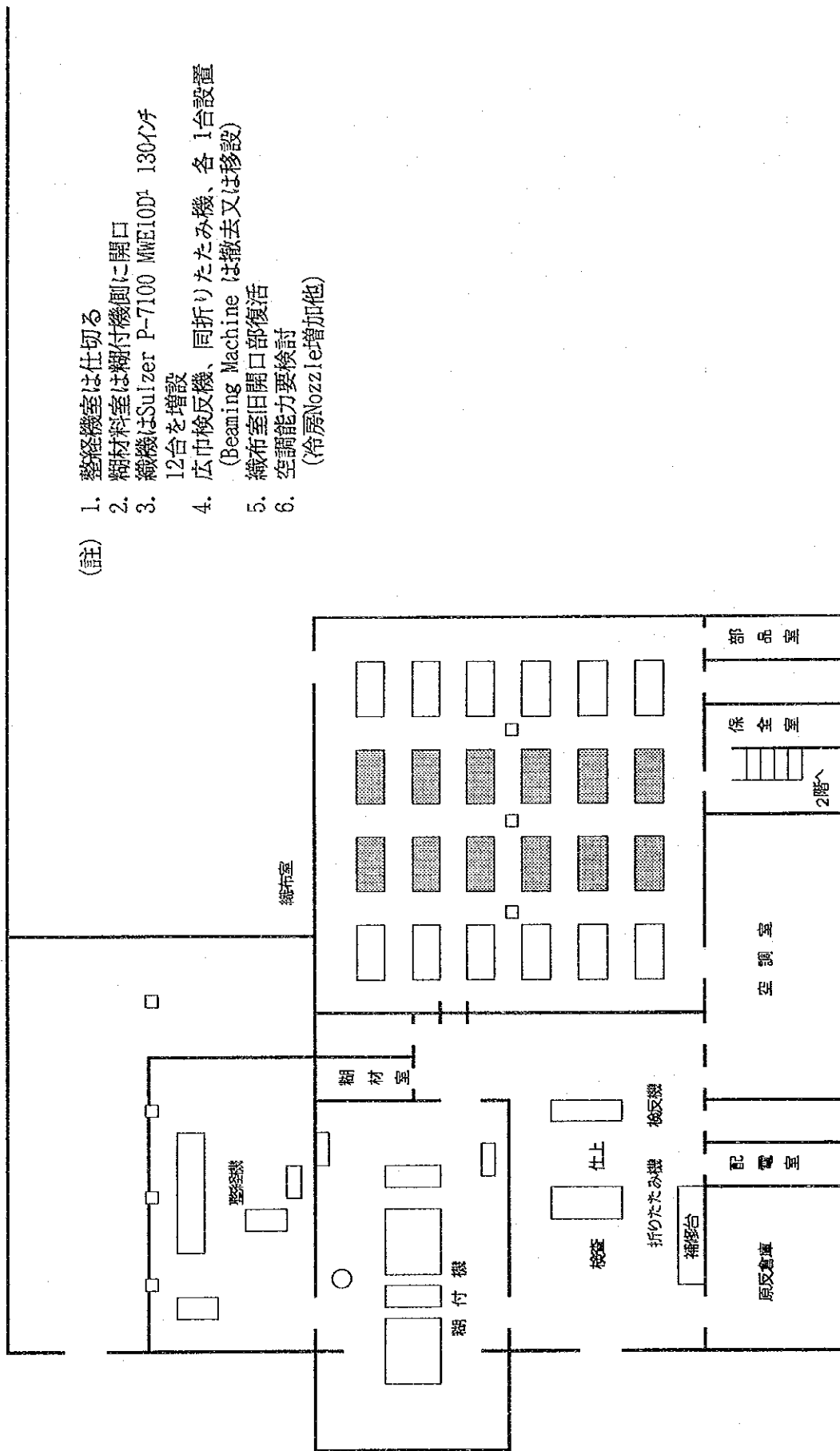
但し、現時点では糊槽型式からみて Beaming工程廃止には多少不安が残るが、これは今後の課題として保留するよりないと考える。

高密度織物など今後の商品展開と Warper's Beam巾の増加など改善の要素もあるので操業状況をみて決断していくべきことと考える。

Beam機の撤去がどうしても無理であるなら仕上げ室を 2階に移設する方が費用と手数がかからないと考える。

将来、織機を12台以上（現在の1階に入る分以上）増設する場合は、2階を利用するしかないを考える。その時、仕上げ室が2階に併設されても不合理ではないであろう。また仕上げ室が2階に移設されれば、当然製品運搬用のLiftが必要である。

図4-2-26に、織機を仮に12台増設したときの Lay-Outを参考までに示す。



- (註)
1. 整経機室は仕切る
  2. 糊材料室は糊付機側に開口
  3. 織機はSulizer P-7100 MWE10D<sup>1</sup> 130インチ 12台を増設
  4. 広巾検反機、同折りたたみ機、各 1台設置 (Beaming Machine は撤去又は移設)
  5. 織布室旧開口部復活
  6. 空調能力要検討 (冷房Nozzle増加他)

図 4-2-26 織機増設 Lay-Out

(5) 織布生産設備の改善対策

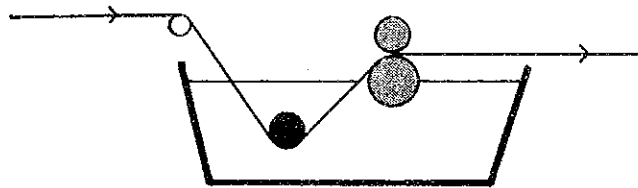
本節(4)項で織布生産設備能力を Balancing するための設備能力の計算及び工場 Lay-Out について述べたが、本項においては織布工程における各工程の改善対策について記述する。

1) 糊付機の改善

織布工程の潜在的な Bottle-Neck は糊付工程にある。糊付工程の改善について下記する。

- A. 太番手、高密度織物の生産が増加し乾燥能力が不足して機械の期待速度が出ない場合は、糊付機の生産能力不足が確実である。この場合の設備改善としては、熱風乾燥機 3,500mm を撤去し、Cylinder 6~8 本と入れ替えることにより大巾な乾燥能力の向上が期待できる。
- B. 糊付効果が不良で経糸切れの減少ができない。織機経糸の開口不良である場合は、第2章 2.2.3、(2)、に記載した  $y\%$  を参照のこと。さらに、設備面については、図4-2-27 (b) に示すように糊槽を 2浸漬 - 2絞り Roller 方式の槽に入れ替えるのが望ましい。

1 浸漬 - 1 絞り Roller 型 (a)



2 浸漬 - 2 絞り Roller 型 (b)

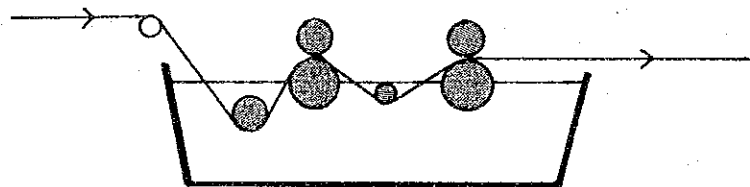


図 4-2-27 糊槽の形式

(註) 糸は、糸体中に空気を含んでいるので第1回の浸漬絞りで空気が糸体中から追い出され、第2浸漬で糊が糸内部への浸透が容易になる。  
また、1台の糊付機で2槽の糊槽を設置している糊付機が多く採用されているのは、経糸を2等分して糊付するもので、2本Beaming効果を効率的に実施するための物である。これを Double Size-Box型糊付機と称する。

なお、高密度織物に対しては既設の糊付機を利用するとすれば2-Beam Beamingにより糊付効果を上げる余地が残されている。既設の設備をできるだけ活用し、工夫することによって設備投資を控えることができる。但し、技術的には困難ではあるが、Beaming Machineでの糸切れ発生、交叉糸など並列不良の発生を最小限に留めるよう細心の注意とKnow-Howの確率が必要である。

#### C. 糊付機の稼働率向上

将来織機台数を増設する時は糊調合槽を下記のようにすれば、低Costで稼働率Upが図れる。即ち、糊調合煮糊と糊液貯蔵機能を分離するために、調合槽 1,000 Litter 1基を床上に増設する。

このようにすれば煮糊中でも貯蔵槽の糊液による継続運転が可能となる。糊の種類が増加すればさらに糊の貯蔵槽を増す必要がある。

#### D. 糊付絞りRoller予備品を備える

絞りRollerは糊付機の生命である。上・下1本の予備Roller浸漬用Rollerの予備を持つと良い。

### (6) 織機の増設

織布工程の設備能力をBalanceするために、織機を52台増設すれば計算上、生産能力のBalanceがとれることを上述したが、将来本増設計画を実施する段階になった時は技術的見地から下記のようにすることが望ましい。

#### 1) 織機機種

既存と同一の機種を揃えることが望ましい。少数で、しかも色々な機種を多数

に亘って保有すれば設備管理、生産技術及び経済性の面から無駄が多くなる。

但し、将来どんな種類の織物を生産するかを決め、生産に適した仕様を選定することが必要である。麻を織るか絹を織るかでは織機の設備内容の細部仕様に違いがある。例えば、現有の織機は捲き取りRollerの表面が粗いため麻には適しているが絹には不適である。またTempleの仕様も異なる。

(7) 検反機及び折りたたみ機の増設

各 1台増設。110インチ広巾織布が検査、折りたためる機械が望ましい。

(8) 空調装置の改善

前述したように空調装置は製織時には重要であるので必ず稼働させること。織布室は夏季でも30℃以下が望ましい。作業者の作業環境からも望ましいことである。

使用水は深井戸の井水を使用すれば冷房効果が上がる。湿度の自動制御装置を取付ければ室内のRH%が安定するので製織効率向上に有効である。

近年Unit型の給湿装置が開発されており Carrier増強に代わる空気調整改善方法として採用されている。空気調整専門家の意見を聞くことを勧める。

(9) Beam運搬車の導入

重量の大きな糊付Beamを運搬するには Batteryを使用する電動Beam運搬仕掛車がよく使われている。作業性が良いのでこれを導入してはいかかかと考える。

(10) 織布工程設備増強一覧

前項までに織布工程における運転管理技術、生産及び設備の近代化について記載したが、本項においては将来織機52台を増設した場合の主要設備ならびに付帯設備の必要数と設備仕様の概要を参考までに取りまとめる。

1) 織機

A. 織機台数 : 52台



B. 機種 : 現有設備と同一機種  
但し、機種の型式は P7100 130MW 120E10 D<sub>1</sub>型

C. 製織想定品種

品種 \ 条件	番手	経糸総本数	密度	仕掛巾
純ラミー	36Nm	8,260	70×60	118インチ
純ラミー	72Nm	10,620	90×80	118インチ
綿	40Nm	11,280	120×100	60インチ×2

D. 緯糸解舒貯留装置 (Accumulator) : 2基 / 1台取付

E. 備品

品名	12台増強の場合	40台増強の場合
2巾用 Weaver's Beam	台付12台分 + 4台分	台付40台分 + 10台分
Cloth Roller	12台分 + 4台分	40台分 + 10台分
Heald 棒 (標準品)	12台分 + 40枚	40台分 + 80枚
Flat Heald (標準品)	20万本	60万本
Dropper (標準品)	20万本	60万本

F. 消耗部品 : 約 2年分

G. 工具 : 織機12台購入の時は 1組 織機40台購入の時は 2組

H. 資料類 : 保全運転マニュアル、部品カタログ

## 2) 織機開口カム

カムの種類は具体的な製織品種により決定されるが、一応の目安としては下記のとおりである。

1/4 (朱子)	6台
1/3 (綾)	6台
1/2 (綾)	6台

3) 広巾検反機

- A. 台数 : 1 台
- B. 動力 : 60Hz 380V 電燈 220V
- C. 機台有効巾 : 305mm  
120インチ製布が検査できること。透視・反射検査が可能なこと。
- D. 振落し装置付
- E. 機器調達先 : 日本国 大阪市

4) 広巾折りたたみ機

- A. 台数 : 1 台
- B. 動力 : 60Hz 380V
- C. 機台有効巾 : 120インチ製布が折りたためること
- D. 最高折りたたみ高さ : 500mm
- E. その他装置 : 1. Air-table付  
2. 導布部はCloth Guider付  
3. Brushing 及び集塵装置 (Air-Bag) 付
- F. 機器調達先 : 日本国 大阪市

5) 糊調合槽

- A. 台数 : 1 基
- B. 調達先 : 独乙国 (既設と同一メーカー)

- C. 容量 : 1,000 Liter、Stainless Steel (保湿可能なこと)、  
Propeller式 Agitator付  
蒸気直接加熱方式  
温度計取付
- D. その他 : 送糊管口径は標準径として、2方Stop Valve及び送  
糊Pump (要部 Stainless Steel) 製

6) 糊槽

- A. 台数 : 1 基
- B. 調達先 : 独乙国 (既設と同一メーカー)
- C. 型式 : 2 浸漬 - 2絞り方式
- D. 絞りローラ有効巾 : 1,900mm、Upper Roller はダイコロローラ  
Bottom Roller は Stainless Steel製
- E. その他 : 1. 温度自動制御用温感部付  
2. 加熱は蒸気 Direct Pipe方式  
3. Feed Pump 付 (60Hz 380V)  
4. Wet Divideは積極駆動 2本増設 (現在は 1本)

7) 熱風乾燥機をCylinderの乾燥に改造

既設の糊付機は、納入時 1Beam糊付けを目的としたため、3,500mm 熱風乾燥室、  
4 Cylinder併用の乾燥方式を採用している。これを 8Beam掛け一斉サイジング方  
式に改造するに伴い乾燥能力と糊付効果の向上を計る。

- A. Cylinder : 6~8本 (3,500mm 乾燥室を撤去)
- B. 調達先 : 上記 6)に同じ

8) 織機掃除装置

- A. 必要数 : 織機52台に見合う分
- B. 調達先 : 日本国 東京
- C. 型式 : 吹付け、床吸引方式  
130インチ織機 64台分
- D. 動力 : 60Hz 380V 電燈220V

9) Sheare 研磨機

- A. 台数 : 1 基
- B. 電源 : 60Hz 380V
- C. 調達先 : 織機購入先に同じ
- D. その他 : 治工具付

10) Beam運搬車

- A. 台数 : 1 台
- B. 調達先 : 日本国 京都
- C. 動力 : 220V Battery 方式
- D. 能力 : Beam運搬車の大きさは、130インチ用 Double Beamを搬送可能なこと。Heald 吊下と機台への仕掛けが可能な装置を取り付けること。

(11) 織布工程設備改造費

前項において織布工程の設備改造に必要な設備の種類及び仕様について記述した。本項においては製織工程の大凡の設備改造内容を参考までに取りまとめた。

表 4-2-13 製織工程設備改造内容

工程	新規導入設備	導入台数	設備導入国
製織	I 第1段階		
	1. 織機 (P7100 130MW 120E10 D <sub>1</sub> 型)	34台	日本
	2. 上記3.の付属機器	1式	日本
	3. Beam 運搬車	1台	日本
	4. 広巾折りたたみ機	1台	日本
	II 第2段階		
	1. 織機 (P7100 130MW 120E10 D <sub>1</sub> 型)	18台	日本
	2. 上記1.の付属機器	1式	日本

- (註) 1. 織機の導入を34台、18台の2段階に分けて行うこととした。  
 2. サイジング工程の改造設備は、既存設備の改造になるため、既存設備のMaker に中国側から直接改造費を問い合わせるものとした。

## 4.3 生産管理近代化計画

### 4.3.1 生産管理近代化計画提案概要

第3章において羅定工場の生産管理の現状と問題点について記載するとともに管理面の改善を行うための留意点についても触れた。本節においては、今後の生産管理を実施するに当たって重点的に改善すべき事項について提案する。

中国と日本の政治体制、文化、習慣の相違による考え方の違いがあると考えますが、生産管理の本質、即ち生産という活動の本質を理解していただければ国情の違いは余り問題にはならないのではないかと考える。

生産管理は工業経営の中核的な管理機能であり、その適用範囲は広く、専門的な理論的研究も進んでいる。最近では技術革新の進展や経済情勢の変化によって工場の経営内容が変わり、それに応じて生産管理の内容も変化している。その結果として新しい管理技法が開発されている。しかしこれらの技法は、いつでも、どこでも、適用できるわけではなく個々の工場の性格や外部環境によって夫々に適応した方法を採用すべきものである。ただ、我々日本の調査団が調査を行なった時点で当工場の操業度が極めて低く生産合理化（近代化）の具体的目標である

「良い品を」「安く」「早く」を達成するための「品質管理」「原価管理」「工程管理」といった第1次管理方式及び生産の基本業務に対する「資材・調達管理」「在庫管理」「作業管理」「設備管理」「安全管理」などの第2次管理方式を当工場にFullに適応する状況になかった。

また生産管理以前の問題としての生産技術（固有技術）の問題点、特に代表生産品である純ラミー紡績糸及び織物の品質向上、生産向上が当工場の改善主眼点としてClose-Upされていたことなどから生産管理の近代化に対する提案事項は上記の第1次管理方式、即ち工程管理、品質管理、原価管理にWeightを置いて述べる。

### 4.3.2 生産管理近代化計画要旨

#### (1) 生産管理の基本的な考え方

生産管理とは工場における生産活動を合理的に運営するために行われる管理活動であるが、その前に生産の意義を明らかにしておく必要がある。

生産の目的は、販売に応じて所定の品質の商品を、安く、納期どおりに作ることである。このような生産を行うために人的労働力 (Man)、機械設備 (Machine)、材料 (Material) などの生産資源を経済的に運用して最適能率を発揮し工場の生産活動を総括的に統制することが生産管理の目的である。

従って工場の現場 (職場) はもちろん技術、設備、検査、購買、輸送、倉庫などの各部門の活動も生産管理の統制下におかれるものであり、生産管理は全生産部門の活動を統轄するものである。

## (2) 管理技法

生産管理の目的を達成するために関連する技法には次のようなものがある。

- 1) 「工程管理」：生産数量と所定の期日に関する技法で生産の迅速化と納期の確実化という狙いがある。
- 2) 「品質管理」：品質に関する技法で加工精度を高めて品質を向上させるとか不良を減少させて品質の均一化を図ることが狙いである。
- 3) 「原価管理」：原価に関する技法で、第一に生産原価を引き下げることに即ち、物の節約、労力の節約、機械・人の稼働率の向上といった対策から考えること。第二には目標の原価を維持することを狙いとしたものである。

その他各種の技法として作業管理 (作業方法に関する技法)、設備管理、安全管理、工場計画及び Lay-Out (作業者、機械に関する技法)、資材管理、購買管理、外注管理 (製品に関する技法) などがあるが、要するに管理とは、ある意図された目標 (Goal)、目的 (Object) あるいは標準 (Standard) を達成する手段となる活動の計画的 Cycle (Plan-Do-Check-Action) ということができる。

前述したようにこれらの管理技法はどこにでも適用できるわけではなく工場に合った方式を採用し、定評のある管理技法を形式的に模倣して適用し失敗を招く危険もあるので十分注意し、基礎的知識に基づいてそれらの理論や技法を評価し取捨選択する能力を身につけることが望ましい。

### (3) 生産管理近代化の進め方

当工場の近代化のための改善の重点は次の 3 点に集約される。

- 1) 代表生産品種であるラミー糸の品質向上・改善対策
- 2) 絹紡分工場の導入設備、特に織布設備稼働率向上対策及び織布能力Up対策
- 3) 純ラミー糸、ラミー混紡糸、毛、毛混紡糸など高付加価値品の効率的配台による工場のFull生産、Full販売体制

### (4) 近代化推進のための組織体制

生産の近代化の方向や重点が把握されたら次にはそれを推進するための組織作りが必要となる。一般に日本の企業で使われている主な推進組織について下記する。

#### 1) 専門 Staffの活用

日常業務として業務改善、問題点解決、標準化などまとまった仕事ができ、また継続性があるという点が最大の特色で正規の組織上にあるもの

#### 2) 合理化委員会の活用

上記 1) と違って正規の組織とは別に設けられる。何か特定の目標のテーマ (Theme) や問題点を改善したりする場合に有効である。いわゆるプロジェクトチーム (Project-Team) を結成し各担当課から目的に合った適任の代表者が集まって広い立場から意見が出され実施面でも協力を得られるという利点もある。また目的を達成すると解散しもとの職場に戻るといった利点もある。

当工場で近代化を推進する場合テーマが工場の使命を決めるに等しい重要なテーマであるので、工場長を委員長とし生産部を事務局として各分工場から適任の技術者を代表者として集め推進する合理化委員会を作り、またテーマ別にBreak-Downした細部テーマについては別途分科会を設けて進める方法が良いと考える。なお、関係上部主管部門からも専門 Staffを委員として参加してもらうことも必要であろう。



## (5) 推進運動

近代化の推進には工場の従業員の近代化意識を高めるための「雰囲気作り」を行うことが重要である。いくら立派な近代化計画ができて現場の協力がなければ良い結果は生じない。日本では自主管理運動としての QC Circle、無欠点運動、目標管理などがあり、どの運動も全従業員 1人 1人の全体的、組織的動機付けと改善のために展開される一連の運動である。特に目標管理は各自が目標を設定しその目標達成が企業目標への貢献に結びつくと同時に目標達成がそのまま個人の関心や意欲の充足に結びつけるといった独特の管理方式である。

しかし何れにしても従業員が自主的に近代化を推進することは企業体質がかなり高度化し従業員の教育が深く滲透していないと極めて実行は難しい。

従って当工場ではポスター、掲示板などを使い品質の重要性、生産向上の必要性、原価低減など眼で見てわかるような形で啓蒙運動を行い、その月を品質月間とか生産月間などと名付けて、展開することから先ず実施するのが効果的である。ポスター、標語などは一般従業員から応募させるのもよくやる方法である。

### 4.3.3 品質管理の近代化

#### (1) 品質管理の定義・考え方

品質管理の一般的な定義は買い手の要求に適合するような品質と価格を備えた製品またはサービス活動を提供するための管理活動ということになる。品質管理の初期の段階は検査である。企業の中にはそれすら十分に実施していないところが少なくないが、検査のやり方は不良品を除去して買い手に対して品質を保証するとともに、不良の早期発見によって損失を最小限度に止めるという消極的な態度になっている。

これに対してさらに一歩進んで、不良の発生を未然に防止し品質を安定化するという積極的な態度が望ましいが、そのために統計的手法のヒストグラム、パレート図、特性要因図、管理図などが利用される。

しかし統計的手法は品質管理の有力な手段ではあるが実質的な効果を上げるためには広義の品質管理として全社的品質管理 (TQC) により組織的に進める必要がある。

先ず、経営者が品質管理に対する基本方針を示しそれに応じて販売、技術、購買、製造、検査などの部門が夫々の担当業務を通じて品質管理を進めることになり、この際、末端の作業員や実務担当者が自主的に管理する QC Circleの活動が強力な推進力となる。

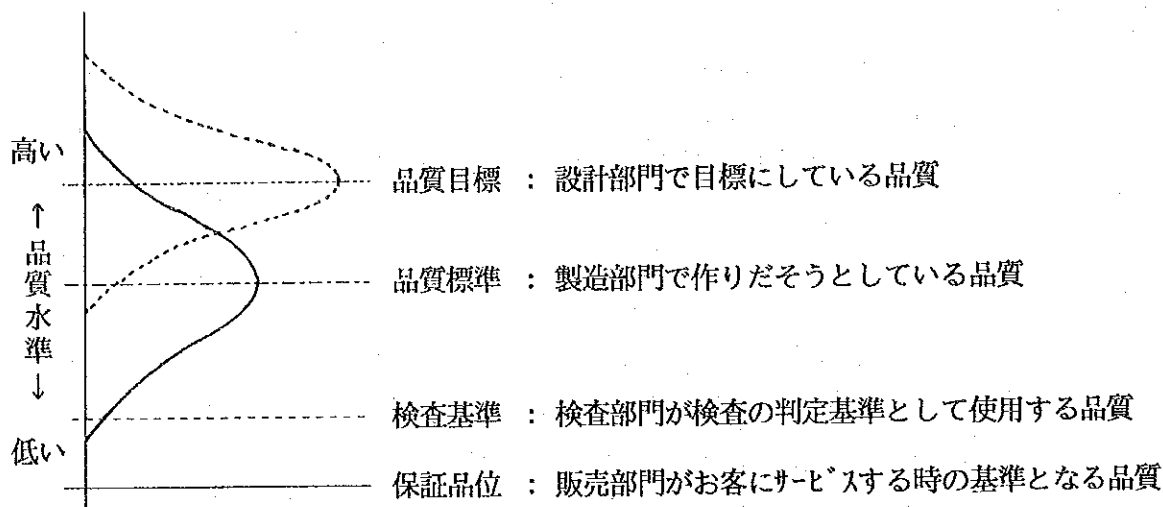
TQCとは消費者を完全に満足させるということを考えて、最も経済的な水準で生産しサービスできるように社内の各部門の品質開発、品質保持、品質改善の努力を完成するための効果的なSystemである。

「良い品質」とは何かを考える場合、品質と値段・原価と納期・量の三者は一体でどれか1つでも不満足であれば「良い品質」とはいえない。

## (2) 品質保証とTQC

品質保証は品質管理の基本的課題である。即ち「消費者の要求する品質が十分満足されていることを保証するために生産者が行う体系的活動」と定義されている。そのためには第一に消費者の要求品質を正しくつかむこと。第二に要求品質または使用品質を十分反映するように製造した品質が、設計品質に適合するように製造工程を管理するとともに検査により保証することである。

品質目標、品質標準、検査基準、保証品位の4者の関係を図4-3-1に示す。



(註) この図は消費者に満足してもらうための品質を最低保証して、その品質を工場が作るための一段高い検査基準を定め、さらにその検査基準に合格するような品質標準を定めるべきであることを示した関係図である。品質目標は工場が達成すべき品質の努力目標をいう。

図 4-3-1 品質の水準

最終品質検査は不良品を排除し品質の良い物だけを消費者に提供するという考え方に基づいている。しかし、いくら不良品を排除してもその原因をつきとめて、それを解決しなければ不良品は永久に作り出されてくる。「品質は現場で作りこむものであって検査ではねている間は品質は改良されない」ことに留意する必要がある。

また「次工程はお客様」という考え方で、夫々の工程が次の工程の人達に品質保証をしながら活動すること、これが TQC活動の目的でもある。

品質保証と TQC活動との関係を図 4-3-2に示す。

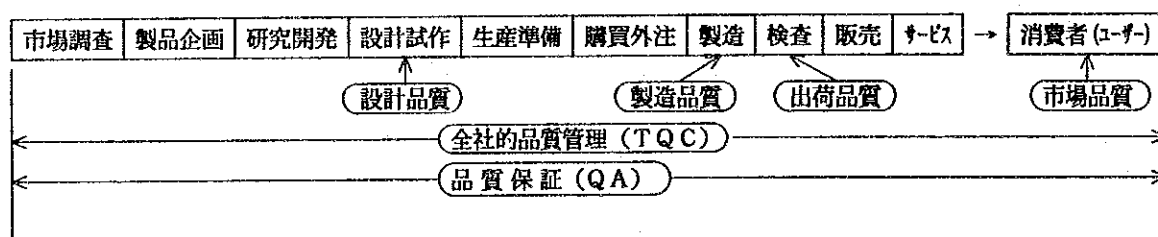


図 4-3-2 品質保証と TQCとの関連

(3) 品質管理の進め方

上記 (1) 及び (2) の考え方を基本にして今後の品質管理の進め方について述べる。

1) 品質管理の導入手順

品質管理を導入する場合の一般的 Process は、次の 4 段階の Step を踏むことが必要である。

- A. 品質管理方針と教育方針を工場幹部が明示して、全従業員に協力を求めること。工場幹部は品質管理に対する考え方、態度を明らかにすることである。
- B. 品質管理の方針を実現し推進するため、品質管理をやりやすい組織を作ること。

4.3.2 (4) で生産管理近代化推進のための組織体制について述べたが、品質管理組織は、この考え方 2) に触れた組織、例えば職制上の組織 [ ] に品質管理のための機能を追加した「TQC 委員会」 [ ] を設け、職制の部門長を通じて TQC 活動を推進する。

当工場にあてはめるとすれば、生産部を一例とした場合、推進組織は図 4-3-3 のようになる。

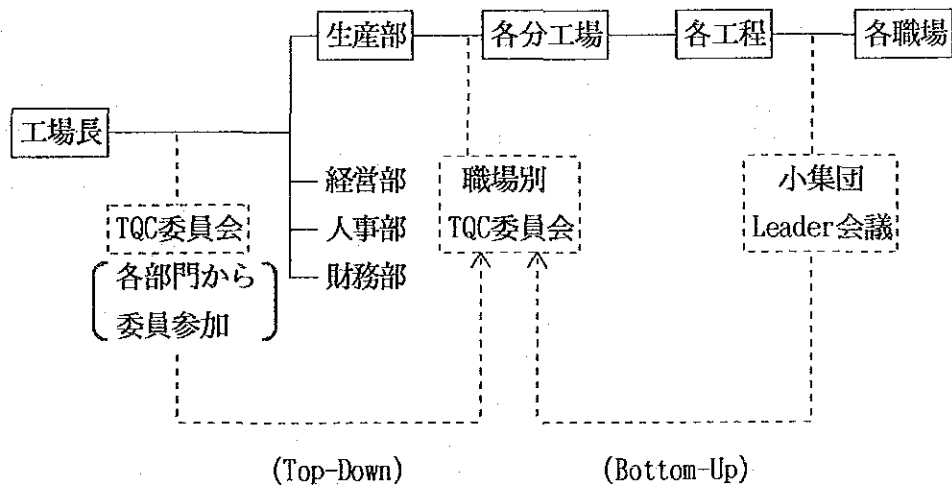


図 4-3-3 品質管理近代化の組織体制

即ち、TQC導入の初期においては、工場長（経営最高責任者）を委員長としたTQC委員会を設けて各部門長が一箇所に集まり、全社的立場でTQCの運営について討議することが必要である。これによって参加意識と協調性を高めてゆく。TQC活動は職制からくるTop-Down（工場幹部から従業員まで）の品質管理と、Bottom-Up（逆に従業員から工場幹部へ）による小集団活動から成り立っており、双方の活動を組織化することが必要である。しかし工場長（経営最高責任者）がLeadershipをとってくれることが理想である。

なお、TQC委員会の主な役割を列記すると下記のとおりである。

- a. 委員会は全工場の活動方針や目標を明確にする
- b. 部門別目標と具体的実施計画の策定と結果の Follow-Upを行う
- c. 部門間にまたがる問題点を調整する
- d. 品質管理教育訓練の方向付けと実施計画をたてる
- e. 新製品開発、試作認定、新材料の採用、設計標準化、製造上のトラブル、市場 Claimなどの品質対策に関する情報交換を行う
- f. 委員の相互交流、他企業の工場見学を行う

以上のようなTQCの推進機構をもたない会社組織は、TQC活動は大抵の場合衰退するのが例であるので留意する必要がある。

- C. 品質管理制度を確立して諸手順を成文化する。この場合、内容は守られ、使いやすいものであること。

先ず、

- a. 社内標準化制度を設立して生産活動を標準化する
- b. 品質管理規定、製品規格、検査規格、Claim処理規定などを設定し品質管理実行の基準とする

- D. 教育方針に基づいて品質教育計画を作成して長期的な展望で効果を期待する。

## 2) 品質管理の効果的な進め方

先ず第一に顧客に不良品を出さないこと。第二に工程を安定し不良損失を低減させること。第三は慢性的な不良を少なくすることである。必ず実施しなければならない事項を上述の三つの観点から述べる。

A. 顧客に不良品を出さないためには、

顧客が要求し満足する品質特性を、よく把握して設計品質を見定める。

- a. 設計品質と技術水準などの自社の条件を検討し、製品の品質標準を設定する (4.3.3 (2) を参照)
- b. 製品規格を定めそれに基づいて検査を行う
- c. 作業の標準化を行い品質の安定化を図る

品質向上を図るため常に設計品質や品質標準の検討を行い、必要に応じて改良する。

B. 工程を安定化して不良損失を低減させるために、

- a. 原材料、副材料など使用材料の品質標準を設定する
- b. 作業方法をよく研究し、作業方法を作業標準として設定する
- c. ヒストグラムにより工程の能力を把握する
- d. 管理図により日常の工程の管理を実施する

C. 慢性的な不良を少なくするために、

- a. データを取る
- b. ヒストグラムやパレート図により解析する
- c. 不良原因の最も重要な要因から特性要因図で原因を追求する
- d. 原因がわかったなら処置責任者と期日を決め、結果を報告させ、再発防止の処置を行う

当工場の場合の品質標準は、例えばラミー糸及び織物に関しては国家紡織工業部が定めた検査基準及び評価規定に基づいて設定され、品質管理が行われているが、4.3.3 (2) で述べた品質管理の基本課題及び顧客に不良品を出さないために、また工程を安定化させるためには、工場内で上述した手順で自工場の品質標準、製品規格を定め管理する必要がある。

(4) 品質管理の手法

TQC でよく使われる「7 つの道具」について述べる。この手法は、グラフ、ヒ

ストグラム、パレート図、特性要因図、散布図、層別及び管理図の7種類であり、これらは問題解決の手順で使われる「QC 7つの道具」と言われるものである。

問題解決の各ステップ毎に上述の7つの道具をどのように適応させると効果的かを表4-3-1に示す。

◎印を付した手法が問題解決のステップに最も有効な手法である。

表 4-3-1 問題解決の手順で使われるQC 7つの道具

(注) ◎ 特に有効なもの、○ 有効なもの

No.	ステップ	手法	パレ ト 図	特 性 要因図	ヒスト グラム	散布図	管理図	グラフ	層 別
1	テーマの選定		◎	○	○		○	◎	
2	現状の把握と 目標の設定	現状を把握する	◎	○	○		○	◎	○
		目標を設定する	○		○		○	◎	○
3	活動計画の作成							◎	
4	要因の解析	要因と特性との関 係を調べる		◎		○			○
		過去の状況や現状 を調べる	○		◎		◎	◎	○
		層別する	○	○	◎	◎	○	○	○
		時間的変化を見る					◎	○	○
		相関を見る	○				◎	○	○
5	対策の検討と実施		◎					○	
6	効果の確認		◎		◎		◎	○	○
7	標準化と管理の定着				○		◎	◎	○

次に表4-3-1の手法について述べる。

### 1) グラフ

グラフはQC手法の中でも最も基本的な道具であり、品質管理で一番大切な「事実に基づくデータによって、物事の判断を下していく」という考え方に合致した道具の1つである。以下代表的で、かつ最も多く使われているグラフの例を紹介する。

例えば、工場の事業部別クレーム費を図4-3-4に、またクレームの原因を図4-3-5に示す。

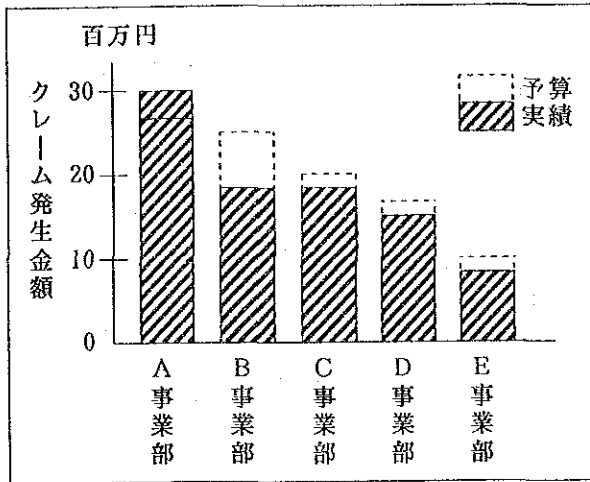


図 4-3-4 事業部別クレーム費  
(棒グラフ)

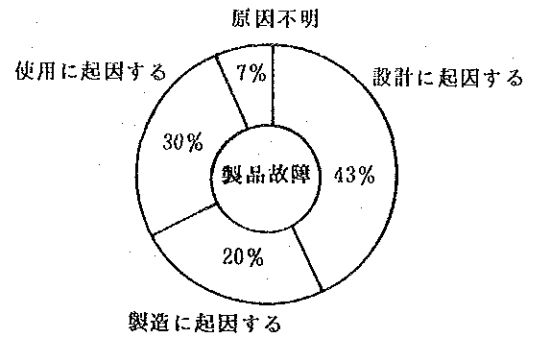


図 4-3-5 クレーム原因の分類  
(円グラフ)

また、商品の年度別売上高のグラフを図 4-3-6に示す。

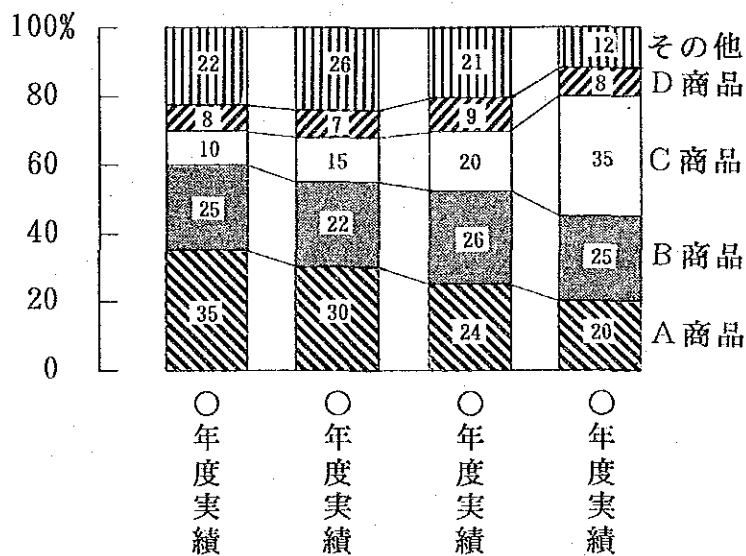


図 4-3-6 商品別構成比率 (帯グラフ)

(註) A 商品の比率が低下しているのに対し、C 商品が急激に伸びている。

C 商品の生産能力の増強を図る一方、品質面でのトラブルが発生しないよう、QC 活動を活発化するとともに市場での品質情報を把握し、販売活動が有利に展開できるよう支援する。



## 2) ヒストグラムと規格値

製造工程における製品の品質データをヒストグラムで示したのが図 4-3-7である。

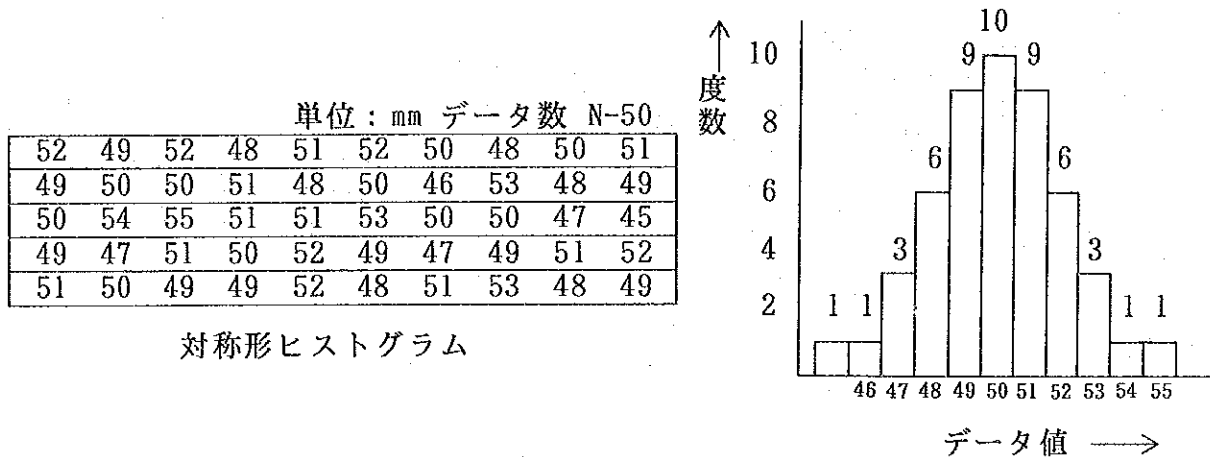


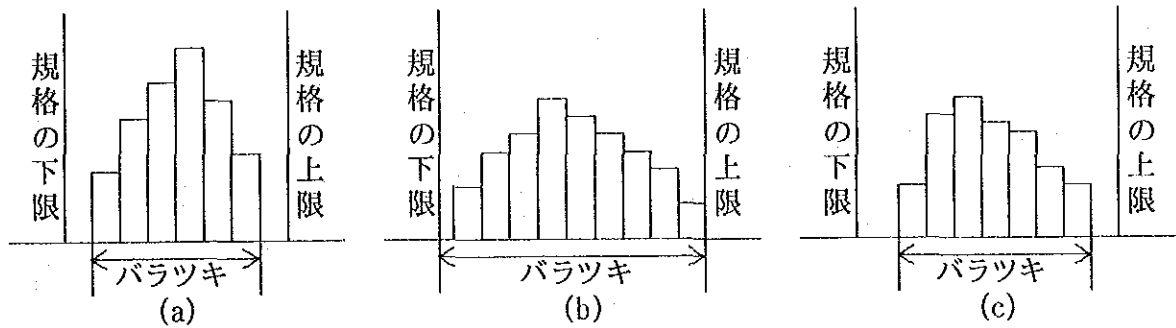
図 4-3-7 製造工程における品質データとヒストグラム

図 4-3-7は、左のデータを小さい値から大きい値に並べて度数を整理すると、右のような対称形ヒストグラムになる。ヒストグラムは製造工程の品質のバラツキがわかり、規格値とバラツキとの関係を確認し、工程が安定しているかどうか判断できる。検査による選別作業では、規格に合格しても品質そのものが上がっていない。製品のバラツキを小さく、平均値の中心と規格の中心が合うように、工程管理をしてゆくことによって品質が上がる。「品質は工程で作られる」というのはこのことである。

次に規格値とバラツキの関係を示す。バラツキ（統計的品質管理では平均値±3σの範囲）が規格巾の中に入るよう対策をとることが肝要である。

図 4-3-8に規格値とバラツキの関係を示す。

・規格を満足する場合



・規格を満足しない場合

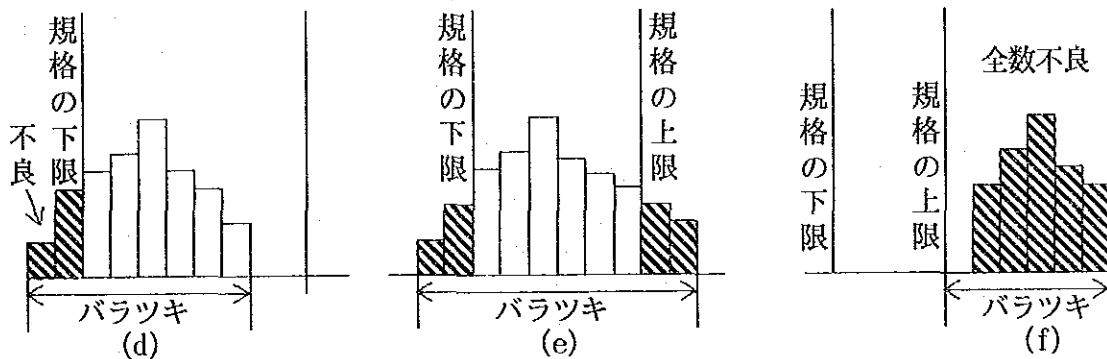


図 4-3-8 規格値とバラツキの関係

製造工程の分布の姿を見るためには、生のデータ 100個位を整理してヒストグラムに書けばよくわかる。

3) パレート図

生産活動において問題が起こった場合、問題を分析し原因別や現象別の項目に分けて、問題に対して影響を与える項目から順に並べて棒グラフにした図で、図においてその累積度数を次々と結んだ折れ線をパレート曲線という。

パレート図は問題の重点が明確になるので、改善の的を絞るのに有効な手法である。在庫管理では ABC分析とも言われる。全体を見た上で、どこに問題があるかを教えてくれる手法である。

図 4-3-9にパレート図、図 4-3-10に ABC分析表を示す。

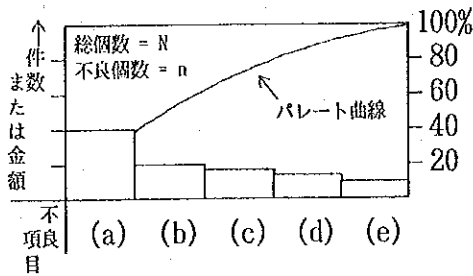


図 4-3-9 パレート図

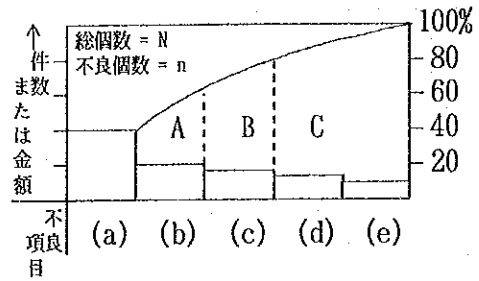


図 4-3-10 ABC 分析図

上図で言えば (a)、(b) の不良項目で全不良件数の60%以上を占めているので (a)、(b) の不良を先ず減らすことに重点を置くべきことを示している。

#### 4) 特性要因図

TQC で言う「特性」とは仕事や活動の「結果」を意味するもので「要因」とは特性に影響を及ぼす「原因」を意味する。

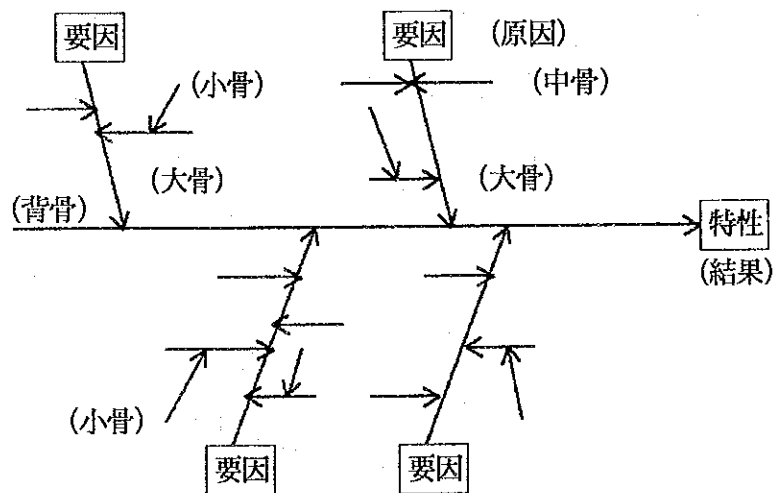


図 4-3-11 特性要因図

特性要因図を作成する場合は、できるだけ関係者全員が集まって、Brain-Storming形式（他人の発言や意見を批判しないで自由にIdeaを出す）で行うことが、色々と問題解決のために皆の知識や情報を集め、整理してまとめる意味で重要なPointである。

また、特性要因図を書くということは、職場の技術内容や現在把握されている事実を書くため仕事を教える場合にも使える。

作業標準を決めたり改訂したりする時に特性要因図を使うと、仕事の内容が細かくわかるので、その職場の技術水準を示す Barometer でもある。要因の中で特に Weight が大きく対策のとれるものを重点施策、目標の対称として検討する。

羅定工場のラミー糸の実状を例として示すと図4-3-12のとおりである。

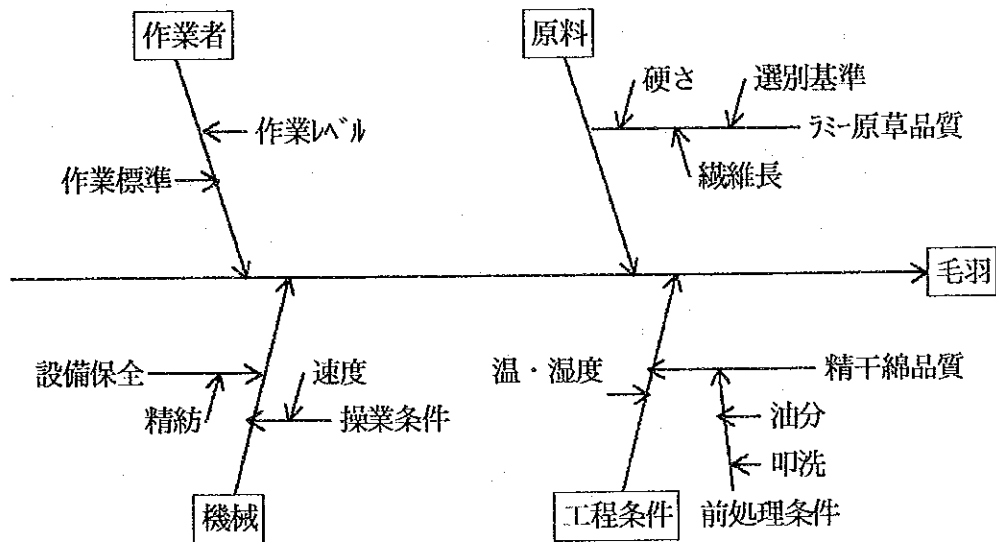


図 4-3-12 羅定ラミー工場の実状 (特性要因図)

### 5) 散布図

散布図は、2つのDataの関係を調べるのに役立つ。2つのDataの相関が強ければ横軸のData Xを管理することによって縦軸の値が決まってくる。

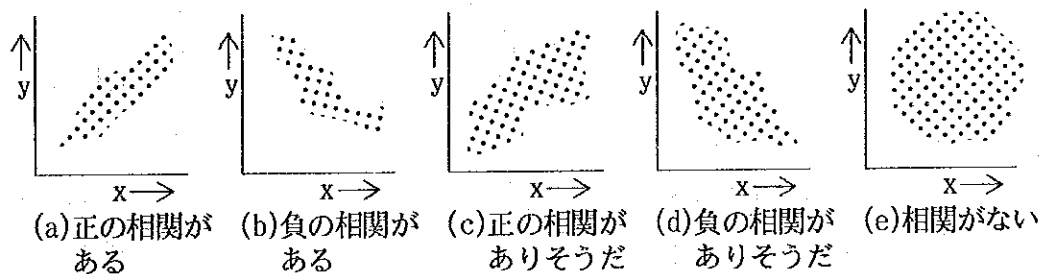


図 4-3-13 散布図の形

(註) X、Y は Data を表す

調査団としては、工程実験をしていないので、実例を示すことはできないが、経験的に羅定工場のラミー糸の場合は下記のように考える。すなわち、前図特性要因図から得た情報から、毛羽 (Y) という特性に影響する要因として、工程条件の中の精干綿の品質 (X) と、機械設備の保全整備 (X) が、夫々毛羽と強い相関関係があると思われる。

## 6) 層別

品質のバラツキは、いくつもの原因が重なり合っている。このバラツキを少なくしようとした場合、全体のバラツキを漠然と眺めていただけでは対策はとれない。その場合には機械別、作業者別、材料 Lot別というように分類して整理することにより、何らかのクセや特徴がわかり、バラツキの原因を把握する上で有益な情報を得ることがができる。この方法を層別という。前記 5) に記述した散布図を利用して層別の例を示す。

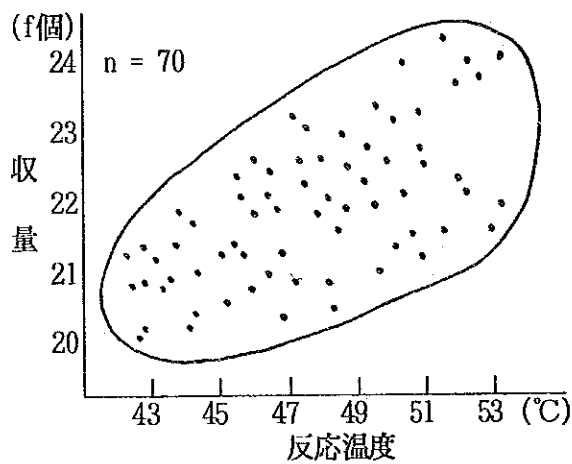


図 4-3-14 反応温度と収量の散布図

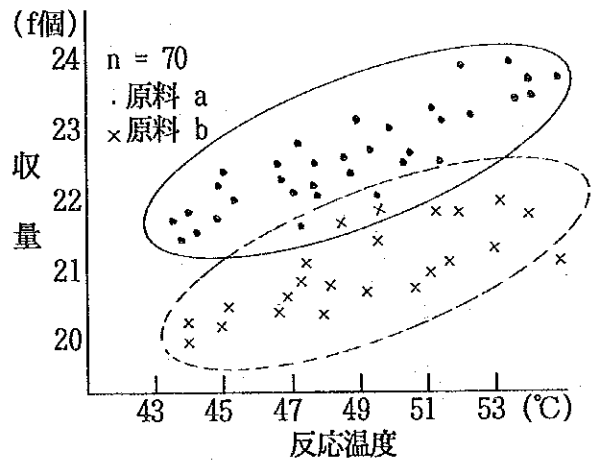


図 4-3-15 反応温度と収量の散布図  
(層別後)

層別してみると原料メーカーによって違いがあり共に温度と収量との間に層別前に比べ相関があることがはっきりする。

散布図で要因 (X) と特性 (Y) との間に、相関がないと思われるものでも、(X) の内容を分析して分類してみると相関がでてくる場合がある。例えば、特性要因図で機械の速度と毛羽との関係で言えば、速度が早い場合と遅い場合を層別すると、早い場合の方が毛羽の発生に強い相関が出るということが判明することは明かである。

## 7) 管理図

管理図は工程品質の安定度を判断するために、統計的理論に裏打ちされた客観的な数値によって行う。上限・下限の管理限界値よりDataがはみ出れば不安定になったことを示し、限界内でDataが上下に動いていれば安定状態にあると判断する。品質特性値のバラツキ原因は 2つある。

- A. 偶然原因によるバラツキ
- B. 異常原因によるバラツキ

工程を管理するというのは上記 B. の異常原因によるバラツキをなくし、偶然原因によるバラツキだけの状態にすることであり、管理図を使う時はあくまでも統計的に計算された上限・下限の管理限界値を使い、製品規格値で管理するのは誤りである。

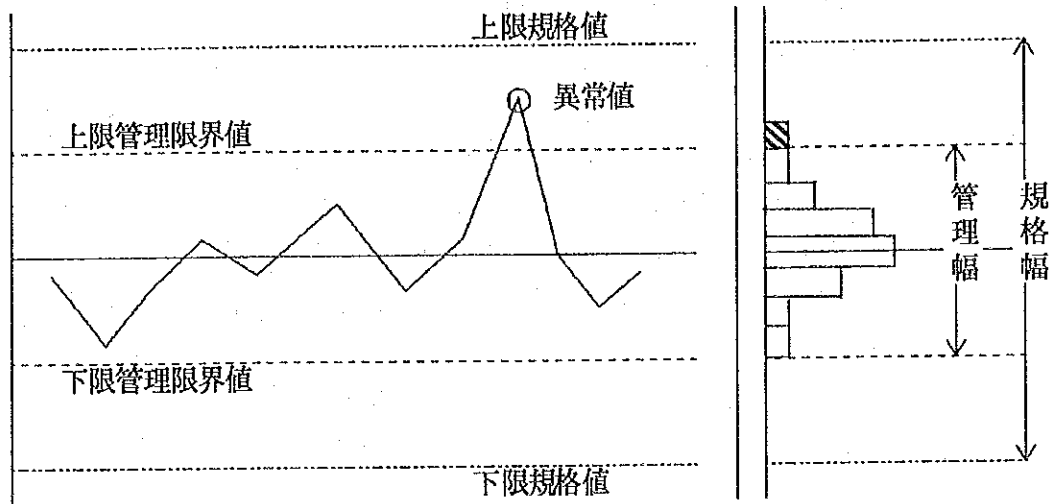
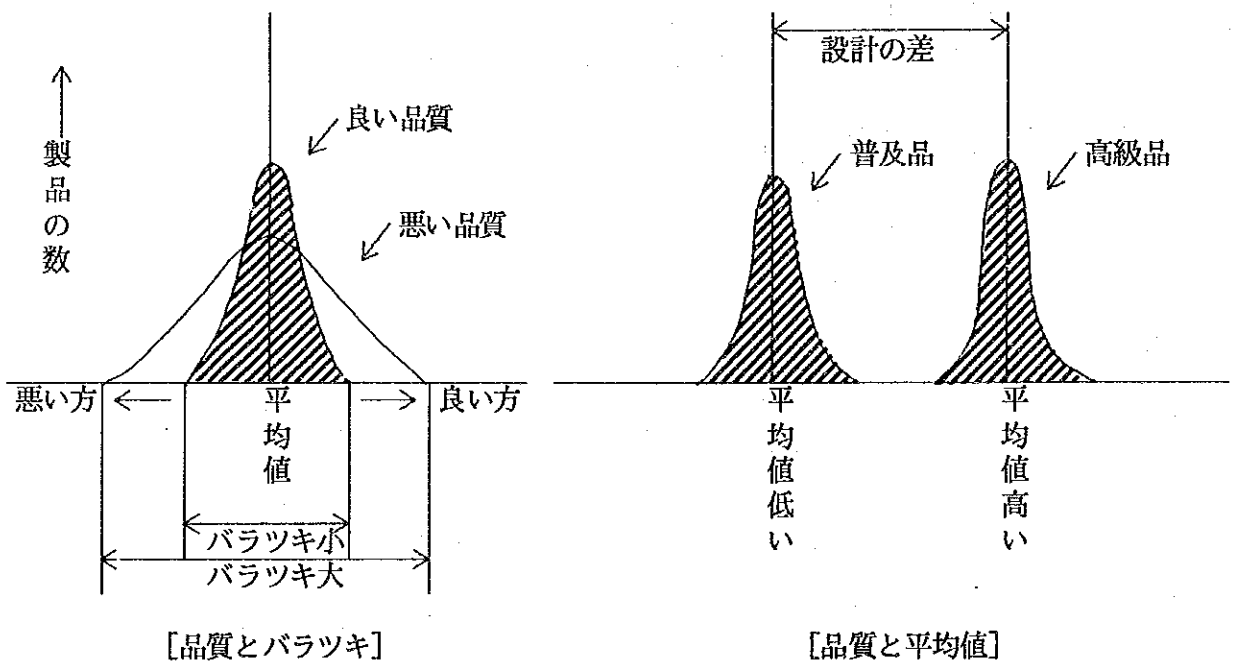


図 4-3-16 管理限界値と規格限界値の区別

一般に製品の良さは、その特性値の平均値で比較されることが多い。しかし実際にはいくら平均値が高くても、バラツキが大きいと良い品質とは言えない。良い製品と言うのは平均値の高さよりも、むしろバラツキの少ない製品を言うのである。

図 4-3-17に図で説明する。



[品質とバラツキ]

[品質と平均値]

図 4-3-17 品質とバラツキ及び品質と平均値

a.  $\bar{X}$  - R 管理図

管理図の中でも最もよく使われるのが  $\bar{X}$  - R管理図である。

$\bar{X}$  管理図の管理線

$$\left. \begin{aligned} CL &= \bar{\bar{X}} \\ UCL &= \bar{\bar{X}} + A_2R \\ LCL &= \bar{\bar{X}} - A_2R \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{は} A_2 \text{群の大きさによって決まる係数} \\ n = 8 \text{の場合} A_2 = 0.373 \end{array}$$

$\bar{R}$  管理図の管理線

$$\left. \begin{aligned} CL &= \bar{R} \\ UCL &= D_4R \\ LCL &= D_3R \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} D_3, D_4 \text{は} n \text{の大きさで決まる係数} \\ n = 5 \text{の場合} \\ D_3 = 0.136 \quad D_4 = 1.869 \end{array}$$

図 4-3-18に代表的な  $\bar{X}$  - R管理図を示す。

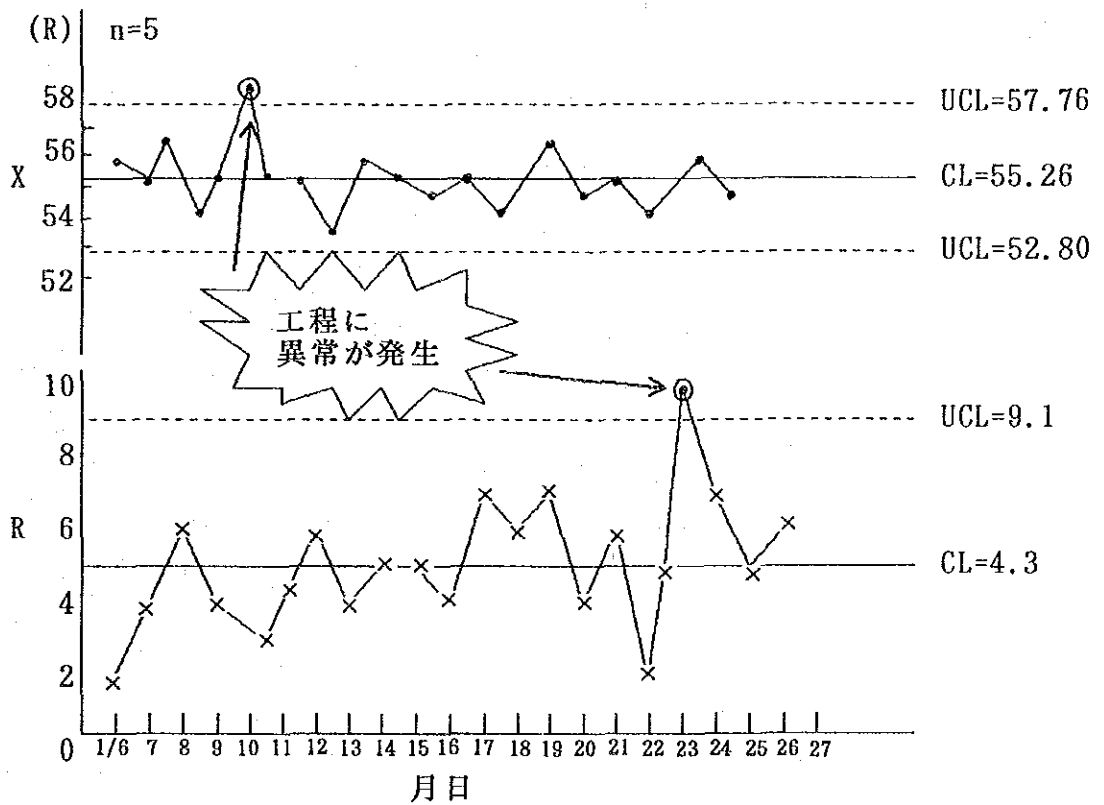


図 4-3-18 代表的な  $\bar{X}$  - R管理図



b. 管理図の見方

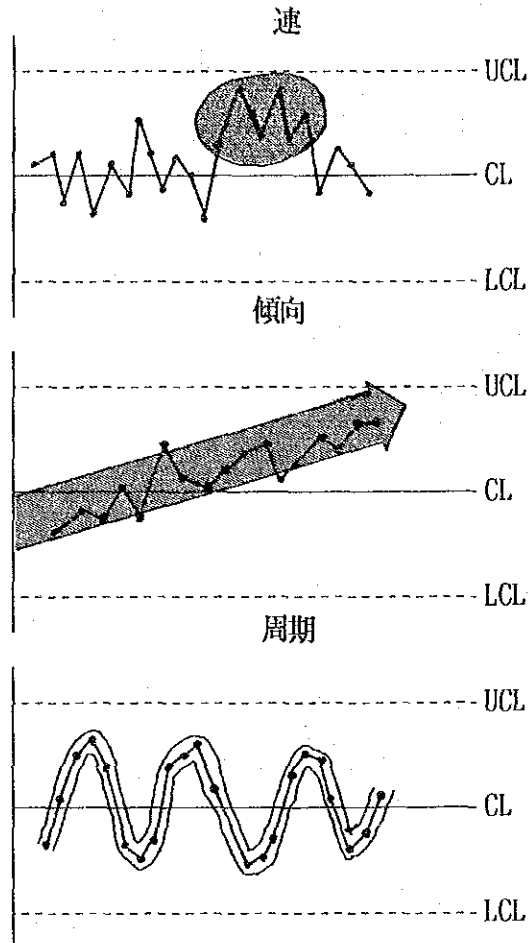


図 4-3-19 管理図の見方

- (註) 連 : 点が管理限界線を外れなくても中心線の片側に連続して Plotされた時、7つ異常の連が出たら工程の異常を示す。  
 傾向 : 点の並び方に上向き、下向きの傾向が見える時、工程に何か変化が起きていることを示す。  
 周期 : 一定の周期をもって点変動している時、これも工程に何か変化が起きているので原因を調べる必要がある。

c. 不良率管理図

管理項目として不良箇所、欠点数 (特定値が連続的に変化する計量値と違って断続的に得られるDataの場合計数値という) の割合、即ち、不良率  $P$  を扱う時は  $P$  管理図を用いる。この場合、管理限界線は次式で計算する。

$$CL = \bar{P}$$

$$UCL = \bar{P} + 3\sqrt{\bar{P}(1-\bar{P})/n}$$

$$LCL = \bar{P} - 3\sqrt{\bar{P}(1-\bar{P})/n}$$

d. 工程能力図と管理図

管理図は管理限界線とPlotされた点で工程の安定状態を判断するが工程能力図は予め製品の規格を記入しておき、これに品質を測定したままの生のDataを順にPlotし、それを規格と比較して規格に合った製品が生産されているかどうかを判断するグラフである。

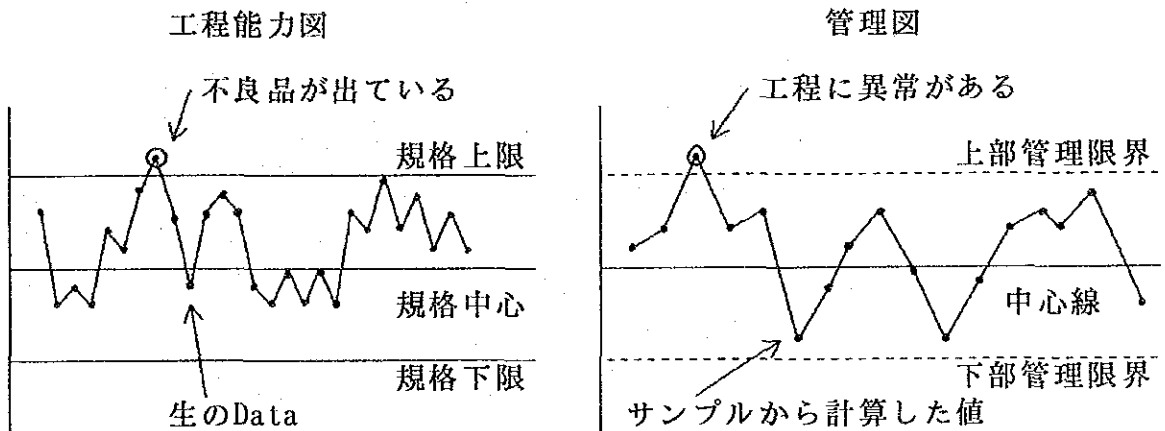


図 4-3-20 工程能力図と管理図の比較

ここで工程能力があるかどうかを調べる方法は次のとおりである。

$$\text{工程能力指数 } C_p = (\text{規格上限} - \text{規格下限}) / 6\sigma = Su - SL / 6\sigma$$

- $C_p < 1.00$  . . . 工程能力不足 : 不良品発生
- $C_p > 1.00 \sim 1.33$  . . . 適 当 : 不良品まれに発生
- $C_p > 1.33$  . . . 十 分 : 不良品は発生しない

上記の関係を図示すると、 $C_p$ と工程の安定度が目安としてわかる。

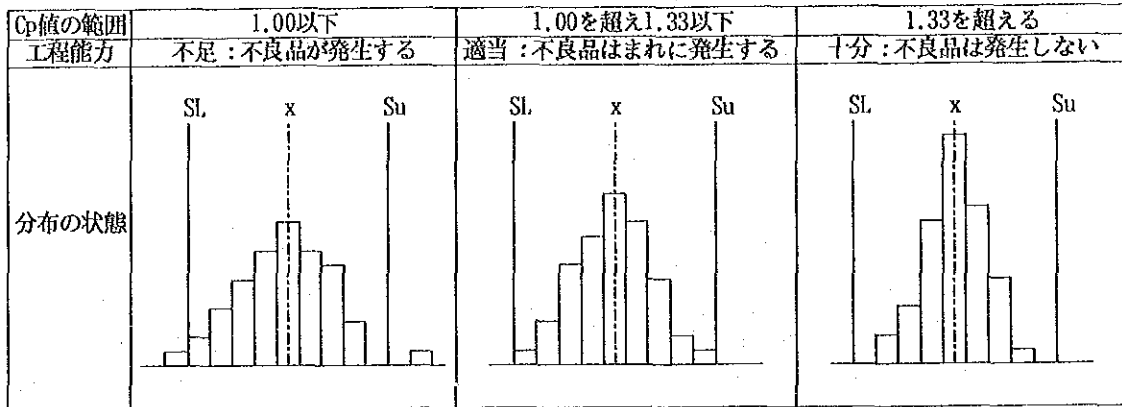


図 4-3-21 Cpの値と工程の安定度の目安

(5) 品質管理近代化の Point

羅定工場の品質管理の現状は、品質管理基準に沿って実施され、各工程毎の品質検査も行われているが、自社の製品がどのような品質水準（バラツキ）になっているか、製造工程が安定状態かどうか、品質異常の時の適切な処置がなされているかどうか、十分把握されていない。上述のことから、生産工程近代化に合わせて以下の手段を講ずる必要がある。

- 1) 工程条件の改善前後の品質を検討・評価し、現状でBestの工程条件を設定する。
- 2) 工程毎の品質特性値は全て統計的手法による品質管理図にPlotして、現行品質レベルの把握と品質安定化を図る。
- 3) TQC 体制作りとして、現行組織とは別組織の TQC委員会を発足させ、工程が安定するまで活動を継続する。

実行方法の詳細は本章 4.3.3 (3)を参照。

4.3.4 原価管理の近代化

生産管理近代化の目標項目の 1つである、良い品を「安く」作るための管理方

式として原価管理について述べる。

原価管理とは原価計算によって得られた原価情報を利用して短期的、長期的な観点から、目標原価の維持及び各種の原価低減を組織的に遂行する管理活動である。

## (1) 原価引き下げの基本的方策

個別的対策としては製造原価（材料費、労務費、諸経費）について引き下げを図ることが必要である。この中でWeightの高い材料費、労務費について述べる。

### 1) 材料費の引き下げ

材料費は一般に製造原価の中で最大の比率を占めているので原価引き下げの最重点項目である。これについて 3つの方法がある。

#### A. 歩留率の向上

$$\text{歩留率} = \text{製品重量} / \text{材料使用量} \times 100$$

上記の式で示されるとおり、使用材料を有効に利用し、Lossの減少を図ることである。

#### B. 購入価格の引き下げ

安く買うために契約方法、発注方法、支払方法を改善し購入先を選定するなど、資材計画や購買管理の改善によるもの。

#### C. 新材料（代替材）の利用

材質を落とさず価格の安い材料に代えることで、設計、仕様を変更する。また在庫品の明細を把握して在庫品の活用を図る。

### 2) 労務費の引き下げ

ここで労務費とは支払賃金ではなく製品 1箇当たりの原価の意味であり「作業時間×賃率」という構成を持っている。従って労働生産性（能率）の向上によっ

て単位時間当たりの生産量を増やすことである。次に主要な方策をあげる。

#### A. 操業度の向上

製造原価、特に製造間接費といわれるものは、工場の操業度(=実際生産量/標準生産量)の変動に従って大きく変動し準固定費と言われる労務費も、その限りではない。従って機械はできるだけ遊ばせることなくFullに動かすことが原価引き下げの基本的な条件である。

#### B. 作業能率の向上

作業方法の改善や作業の標準化、手作業の機械化によって作業時間の短縮(作業速度の増大)を図るもの、即ち

$$\text{作業能率} = \text{標準作業時間} / \text{総実働時間} \times \text{稼働率}$$

#### C. 稼働率の向上

$$\text{稼働率} = \text{有効作業時間} / \text{総実働時間} \quad \text{あるいは} \\ \text{実績生産量} / \text{理論生産量}$$

- (註) 1. 総実働時間 = 拘束時間(勤務時間)から正規の休息時間を除いたもの  
2. 有効作業時間 = 直接作業時間(正味の作業継続時間)

稼働率は個人または Groupあるいは個々の機械について考えるもので、作業を通して機械・設備がどの程度有効に利用されているかの尺度を示すものである。作業のScheduleや作業分配、作業準備、段取りを適正にして、人や機械の手持ち時間(遊休)を減少することである。

#### D. 労働意欲の向上

作業環境(整理、整頓、安全、衛生)、賃金制度(能率給、奨励給、福利施設、Communication など)、労務管理を改善する。

(2) 原価と操業度（生産量、実働時間）

原価要素は操業度（生産量）の変化に対して変動しないもの（固定費）と変動するもの（変動費、比例費）とに区分される。

当工場の純ラミー糸の場合の原価構成を参考に原価と生産量との観点から原価引き下げの方策を考えてみたい。

1) 製造原価の分類と基準品種原価

表 4-3-2に示すのは1992年度生産計画に基づく18Nmラミー糸と36Nmラミー糸（コーマ）通し及びラミー布の製造原価である。

表 4-3-2 1992年度製造原価

単位：元/kgを％で表示

項 目		18Nm	36Nm	36Nmラミー布
比例費 (変動費)	材料費	38.4 } 46.2	34.9 } 41.3	74.6 } 76.3
	副材料費	7.8 }	6.4 }	1.7 }
	用役費	20.5	17.5	5.1
	梱包費	2.5	2.0	-
	比例費計	69.2	60.8	81.5
固定費	労務費	8.0	8.2	4.2
	工場消耗品費	3.8	3.1	1.4
	修繕費	0.9	2.8	2.5
	減価償却費	1.7	5.6	5.6
	福利厚生費	0.9	0.9	0.5
	工場管理費	13.6	17.2	2.4
	その他経費	1.8	1.4	1.9
	固定費計	30.8	39.2	18.5
合 計	100.0	100.0	100.0	

紡績糸の場合、原価の高い順位を下記に示す。

材料費（ラミー原料費）＞用役費（電気、水石炭）＞工場管理費＞労務費

原価低減の目標は上記の順位であり、重点的に実施する必要があることは明か

である。

当工場の場合、日本と異なり工場管理費のWeightが非常に高いのが特徴である。

当工場のように純ラミー糸、混紡糸など多品種・多番手を各分工場で生産するような場合には、基準となる品種を定めてその品種に換算して生産量を代表することが一般的である。その場合個々の品種毎にある一定の条件（例えば紡績 3万錠稼動した場合の労務費、用役費、機械経費を別途算出）での標準原価を算定し、基準品種（例えばラミーNm36）の標準原価を1.00とした場合、基準品種に対する個別品種の標準原価の比率を求めたものを等価比率と言う。

従って個別品種の生産量に、夫々の等価比率を乗じて合計したものが等価比率換算生産量となる。

基準品種に換算した製造原価は次式で求められる。

基準品種製造原価

$$= \text{全費用発生総額（金額）} / \text{当月等価比率換算生産量}$$

個別品種の原価を代表する形で上記の基準品種製造原価を毎月 Checkして、工場原価の推移を把握するとともに、製造原価総額のうち表 4-3-2の原価項目の変動要因の追求と、生産量変動の要因を分析することにより、原価低減の手掛りを掴むことができる。

また等価比率の算定により個別品種の製造原価がわかるので、個別品種の売値と比較すれば、どの品種が収益（売値－原価）を生んでいるかを判明することにも利用できる。

## 2) 原価と原単位管理

原価計算は製品単位当たり（kgまたはm）に消費された諸費用をまとめたものであるが、その基礎になるのは工数（人・日）や材料（主原料、副材料）、エネルギー（電力、燃料）と言った物量で、これらの物量の単位当たりの消費量を原単位と言う。

工場の生産現場における原価管理は、このような原単位を用いて改善に結びつける「原単位管理」の方が工程管理面からも効果的であり、是非とも実施することを勧める。

一般的に用いられる原単位は下記の 3つである。

A. 原料原単位と屑率 (kg/kg)

$$\text{原単位} = \text{当月原料使用量} / \text{当月実生産量} \times 100$$

$$\text{屑率} = \text{当月屑物発生量} / \text{当月実生産量} \times 100 (\%)$$

純ラミー糸の生産における原単位を調査団が工場で入手したDataを基にとりまとめると図 4-3-22 に示すとおりである。同図でわかるように、原材料の価格が変わらないとすれば、原料原単位の向上を図れば、即ち屑の発生 (Loss、不良率) を極力少なくすれば原価低減になる。

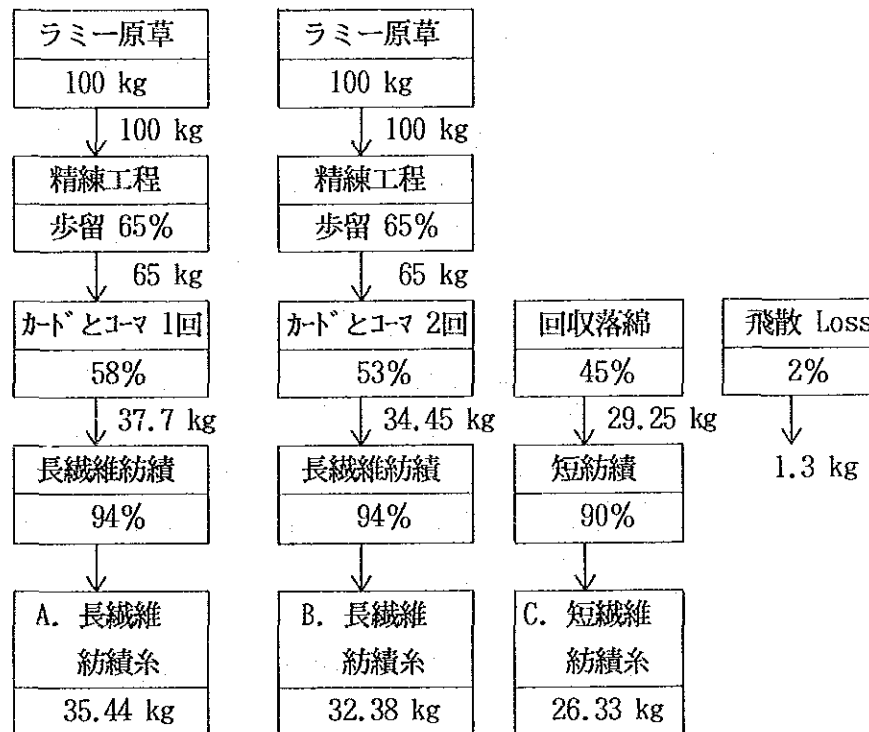


図 4-3-22 ラミー精練・紡績原料原単位

上図から原単位を求める。即ち紡績糸 1kgを生産するのに原料 (ラミー原草) を何kg必要とするかを、それぞれの工程から求めると下記のとおりである。

A. 長繊維紡績糸原単位 :  $100 / 35.44 = 2.82 \text{ kg/kg}$



B. 長繊維紡績糸原単位 :  $100/32.38 = 3.09 \text{ kg/kg}$

C. 短繊維紡績糸原単位 :  $100/26.33 = 3.80 \text{ kg/kg}$

A. 長繊維紡績糸工程はコーマ 1 回通しであり、B. 長繊維紡績糸工程より原単位が小さい。そのため優れているように考えられるが、B. 長繊維紡績糸工程はコーマ 2 回通しであるとともに回収落綿をC. 短繊維紡績糸工程でさらに製品化するのでB. とC. の両工程を加えた工程は、A. 長繊維紡績糸工程より優れていることになる。B. 長繊維紡績糸は品質が良くなり、高い売り値で売れる。但し、C. 工程で生産された製品は短繊維紡績糸であるため、B. 工程の製品とは別な販売方法をとる必要がある。

B. 電力原単位 (KWH/100kgまたは100m)

電力原単位

$$= \text{当月の生産に要した全消費電力 (動力、照明)} / \text{電力換算値} \times 100$$

(註) 電力換算量

前記の等価比率計算の基礎となる個別品種の標準原価算定時に用いた電力費で基準品種に対する比率 (電力換算比率) を求め、個別生産量に乗じて合計した生産量のこと。

各生産現場、職場毎に動力、照明の消費量を把握しておけば電力の有効利用率、技術改善など電力原単位を下げる方策がわかる。

C. 工数原単位 (人/100 kgまたは 100m)

工数原単位

$$= (\text{当月の出勤人員の累計} + \text{早出・残業分}) / \text{工数換算値} \times 100$$

(註) 工数換算量

標準原価算定時に用いた人件費から工数換算比率を求め、個別生産量に乗じて合計した生産量のこと。

工数原単位で従業員の稼働状況、操業度の状況を把握できる。  
労務費 = 労務原単位 × 賃率 / 100 kg で原価は計算できる。

(3) 損益分岐点と利益との関係

利益を出す方法として、図4-3-23の方法がある。当工場の紡績糸の原価は、比例費が60~70%と多いので、これを引き下げることは勿論大切であるが、損益分岐点からみると固定費の削減が利益増大に貢献できる。また、当然のことながら売上増(生産増)も効果としては大である。その場合できるだけ固定費は増やさないで生産増を図ること。

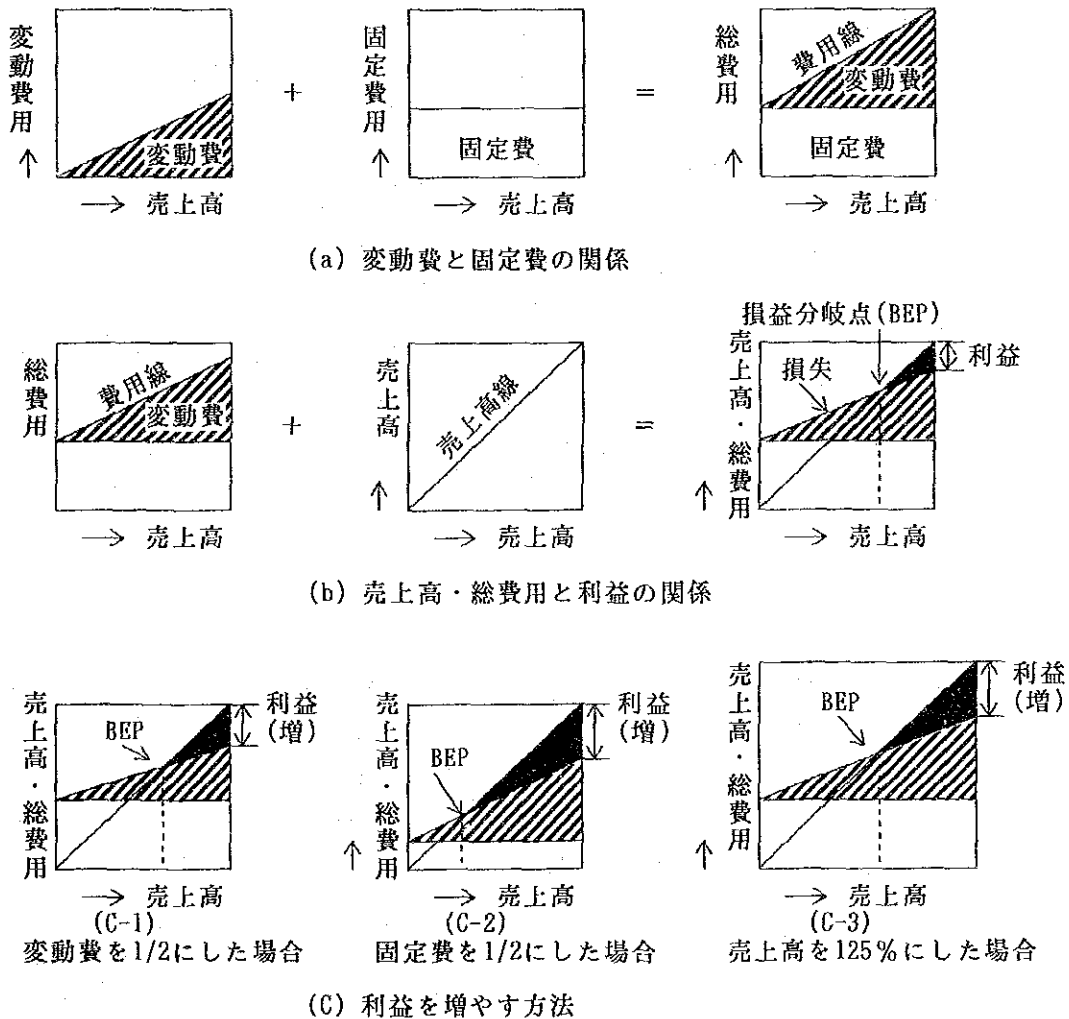


図 4-3-23 損益分岐点と利益の関係図