

- 3) 正線のラインは 24 番手、短線のラインは 15 番手を標準にラインのバランスをとってある。
- 4) 系の番手が変わると前工程と後工程の能力が一致しなくなって調整が必要になる。その時は、生産管理の担当者が調整をしている。
- 5) 各工程の仕掛り在庫の量は一定にしておき、生産量のコントロールは機械の稼働台数で調整する。粗紡までは番手が高くなると稼働台数を増やし、番手が低くなると部分的に停台をさせる。
- 6) 系の番手が変わって、例えば 13 番手になった場合には、前工程の機械を部分的に停台させ、それでも後工程の精紡機とバランスが取れなければ、精紡機の作業を短線から長線に切り替える。
- 7) 後工程の仕掛り在庫が足りなくなった場合は、後工程の機械を停台させてバランスをとり、後工程の作業には別のことをやらせる。
- 8) 番手が変わって計画的な停台をしなければならないような時は、技術部担当者からのアドバイスで職場の責任者が停台機を決める。

4.3.2 工程管理の問題点

(1) 生産管理部が対応すべき課題

工程管理の現状は前述のとおりであり、大がかりな調整は生産管理の担当者がやっているというものの、各工程の仕掛り残から進行状況をチェックし、微調整を行って工程の進捗を管理しているのは、むしろ技術部の担当者の方である。さらに、この担当者は品質管理までも行っている。この担当者は、「明日のことはどうなるかわからない」ということで、勘による管理の限界であろう。

明日のことがわからないということは、停台をさせてラインのバランスをとった時、急に停台を言い渡された作業者は何をやればよいのか分からず、たまたま欠勤者でもいればそちらを応援に行くのであろうが、そのようなことは滅多にないとのことであるため、職場の清掃をする程度のことで時間をつぶしてしまうようなこととなりかねない。ここに当工場の工程管理の大きな問題が出てくる。

部分的な停台でバランスをとることはやむを得ないとしても、停台する機械や時間が前もって分かっているなければ、それによって手空きとなった作業者の工数はほとんど活用することができないことになる。また、組織の枠を超えて、技術部の担当者がここまでやってしまうことにも問題がある。

技術部の本来の仕事は、品質の安定した製品を誰でもが作れるような基礎技術を開発し、それを現場に提供したり、あるいは品質管理部に連絡して、抜き取りでの徹底した検査や、品質チェックを定常的に実施させるようなことにあるはずである。それができていて、余力で他の部門の応援をするならまだ話も分かるが、現実には、色むらを抑える手だてが分からなくて工場の幹部は頭を痛め、品質管理部は何を検査し、ど

のような対処をすれば品質が上がるのか分からず、でき上がってしまった糸を厳重に検査することで終わってしまっている。

生産管理部の担当者も、この人が工程管理をやってしまってくれるため、緻密な計画を試算して翌日の状況を見極めようというようなことをしなくなり、行き当たりばったりで大鉈を振るっている可能性もある。ただし、この担当者ばかりのせいにすることはできない。

(2) 設備部が対応すべき課題

当工場は装置産業であって、設備が製品の品質を大きく左右しているが、この設備の性能を維持し、故障した場合には迅速に修理をする役割を負っている設備部門の担当者の技術力も問題である。

設備部門にとって、担当者がそれぞれの職場に張り付いているため担当者によっての違いがかなり出ているようである。機械の不調をその都度手作業で補っているようなことでは、設備部門も本来の役割を果たしているとは言い難い。

設備部門の技術力や補修力が弱いために、生産管理部門はそちらに気を取られ、現場は設備が壊れた場合に備えてやみくもに機械のスピードを上げて不良品を作り、技術部門は生産管理の手薄を補うバックアップに回って、自分自身がやるべきことを忘れ、設立されてから日が浅い品質管理部門は、何をやればよいのか分からずうろろうしている。これが当工場の現状であり、4つの部がバラバラな動きをしていることになる。

専用の予備部品やネジなどの汎用部品も十分に揃っていない状況である。そろそろ壊れるからと事前に部品リストを出しているのに、手配すらしてくれていない。問題は如何にしてこの悪循環を断ち切り、現状を打開するかということである。外国製の補修部品が高すぎて買えないのはある程度やむを得ないとしても、汎用部品も買えないというのは極端で、これは経営者が解決しなければならない問題であると考える。

(3) 技術部が対応すべき課題

次に技術部であるが、専用の予備部品が揃っていて、それを差し替えさえすれば直るといふようなやり方なら技術は必要がない。乏しい資金を使っての部品がくるまでの間、手製の部品で応急処置をすることが技術部の存在意義があるといえる。現状の設備工場が保有する機械では精密溶接の機材が不十分であるため、早急にこれを整える必要があると考える。最低限必要な機材については、生産管理の近代化の項に記述する。

技術部が早急に取り組むべき課題は2つある。一つは、精練の工程での最適運転条件を見出し、その条件を維持できるよう対策をとることである。蒸気圧が一定しない場合は、低めの設定値で一定化するような策を講ずる必要があることが考えられる。また、水質が安定しない場合、何故安定しないのかの原因を探り、安定化させるため

の手だてを講ずる必要がある。設備の癖を容認し、その中で最適な運転条件を見出す策については、生産管理の近代化の項に実験のやり方を記載した。

技術部の課題のもう一つは、作業標準書の見直しである。当工場の問題点を調査するため、中間管理層からアンケートに回答してもらったが、その中に「作業者が作業標準を守らない」という指摘があった。

作業標準書の内容をチェックしてみたが、機械の調整の仕方などの肝心なことはほとんど書かれておらず、対象外のことが記載されていた。現在大きな課題になっている精練の工程については、記載がなかった。

(4) 品質管理部が対応すべき課題

品質管理部は、技術部の応援を得て、精練工程で作業者が作業標準どおりに作業を行ったかどうかを確認する必要があると考える。

例えば、溶液を混合した段階でのサンプルと、作業を終えた段階での残液の成分比率をチェックする定量分析を行い、管理図にプロットして異常がないかを確認する方法も考えられる。各部がそれぞれの職責を果たすことによって、4つの部がバラバラな動きをすることはなく、自ずから緩和されていくことになるものとする。

4.4 品質管理

4.4.1 品質管理の現状

(1) 品質管理への取り組み姿勢

当工場の品質管理部門は1995年8月頃に出来たばかりでまだ日が浅いが、品質を高めることの重要性に鑑みて、当初品質管理課だったものを最近品質管理部に昇格させている。

工場トップは品質に関する意識が極めて高いが、現場の作業者はまだ十分ではなかったため、専門資料を読ませたり、教室に通わせたりして、まず精神面で品質意識を高める教育を行ってきた。また、品質月間を設けて、今月は絶対に不良品を出さないという運動を行ったり、後工程に不良品を送らないよう意識付けを行い、品質面での模範社員を表彰して賞金を与えたりもしている。また、製品の品質と給与を結びつけて、不良品が検査で発見された場合には、ロット番号・機械番号・作業日時から担当した作業者を割り出し、給与から罰金を差し引く形を取っており、これは厳密に実行されている。

QCサークル活動も、6人ずつのチーム編成を終え、受け持ちのシフト作業が終わった後、現場に残し、活動を行わせている。

これまでに成果が出た例としては、工場内の品質基準が国家基準よりも厳しくて守りきれないことに対し、国家基準まで引き下げて現実的な目標に作り換えた。

品質管理部の日常的な仕事は、8時間単位のシフト毎および原料の切り替わり目毎に担当技術者が現場へ出向いてサンプルをとり、それを検査室へ回して数値化した後、所定の計算式で解析を行い、検査成績が規格をはずれている場合には現場へフィードバックしている。また、担当技術者が現場へ出向いた時に、作業者の作業のやり方が適切でないことに気がついた場合には、その場で作業指導を行う一方、品質管理部責任者も、前日の検査報告に一通り目を通した後は、現場を巡回して各作業者の作業方法をチェックしたり、設備の不具合箇所を技術部門に連絡して直してくれるよう依頼を出したりしている。

(2) 検査項目と重点管理ポイント

品質管理部が検査・解析を行っている検査項目は下記のとおりである。

1) 潤紡機揚がりに対して

- ① 生産指示の番手数と完成品の番手数（合格基準は±0.5番手）
- ② 引っ張り試験（糸の強度テスト）
- ③ 太さのばらつき（CV%）
- ④ ばらつきの割合（理論太さ－実際太さ）/理論太さ×100（%）
- ⑤ バネ秤で測定した平均強度（g）
- ⑥ 強度のばらつき：50サンプルで次の計算式による%
（上平均－下平均）×2×下平均サンプル数/（上平均×総サンプル数）
- ⑦ 等級評価（Ⅰ級、Ⅱ級、Ⅲ級）
- ⑧ 太さに対しての目で見ての品質確認
- ⑨ 目で確認した亜麻の小粒粒子数/g
- ⑩ 目で確認した亜麻の大粒粒子数/g
- ⑪ 専用の秤で測定した相対強度（%）
- ⑫ 水分含有率（%）
（乾燥前の目方－乾燥後の目方）/乾燥後の目方

2) 統線機揚がりに対して

- ⑬ 当シフト班別での不均率

3) 長麻・短麻それぞれに対して

- ⑭ 当シフト班別での支数
- ⑮ " 水分含有率（%）
- ⑯ " 小粒粒子数（/g）
- ⑰ " 不均率（10m%）

- 4) 延線機揚がりに対して
- ⑱ 当シフト班別での不均率 (0.5m%)
 - ⑲ " 小粒粒子数 (g)
- 5) カード機揚がりに対して
- ⑳ 当シフト班別での不均率 (%)

上記の項目のうち、最も重視しているのは不均率で、工程ごとに正常値の範囲が決められていて、それを越えた数値が出た場合には赤丸が付けられ、紡績工場長に報告する。

4.4.2 品質管理の問題点

(1) 紡績糸の品質と不良品

品質の向上は、当工場が今後企業としての活動を続けていけるかどうかを左右するほど重大な問題であり、当工場の幹部はそのことを十分に認識している。問題点の一つに「紡績糸の色むら」があげられる。紡績における各工程を経て製品としての糸になった時、色むらがあれば顧客からのクレームを待つまでもなく、製品が売れなくなっていくのは自明である。何故そのような色むらが出るのか考えられる原因を下記に示す。

- ① 原料に粗悪品が混じっているのか
- ② 原料を処理する基本の技術が未完成なのか
- ③ 設備の作動が安定せず、指定した条件が守り切れていないのか
- ④ 作業者が指定された条件を守っていないのか
- ⑤ 指定条件を守れるような適切な指示を管理者が出していないのか

上記のうち、①については今後における改善の余地はあるにせよ、本章 4.1 項に記述した背景から現状ではある程度やむを得ないと考えられる。

亜麻業界の景気が通常の状態であるなら、最高の原料を使って最高級の製品を打ち出していくという、高級化路線をとることもできるが、この景気の悪い中ではそのような路線が通用するとは考えにくい。次に②については、現状の 4 組 3 交替で昼間のシフトを担当する班が次々と入れ替わるにもかかわらず、昼間はほとんど問題が出ず、夜間の作業で問題が出るという指摘がある。もしそれが事実とすれば、基本の技術は一応はできていることとなる。

亜麻糸の製造工程は、原料の投入から完成までにかかなりの日数（当工場では通常 7

日) がかかり、夜間に投入した原料がその日の夜のうちに完成品になるようなことはない。③については、品質の成否を決める心臓部となる精練・漂白工程で、ポンプのシャフトに亀裂が入っていて、循環すべき溶液が逆流することが確認されている。また、指定条件の蒸気圧が一定しないという現場からの指摘もある。精練・漂白釜に溶液が何キロ注入されたのか、水がどれくらい入れられたのかを確認するメーターが設置されていないため、厳密な浴比を守る手だてがない。使用している水の水質についても安定していないということも考えられる。④については例えば、硫酸を何キロ、水を何キロ入れて循環させた後、栓を開けて排水し 15 分間たってから・・・というような工程管理面での詳細な検討が必要になると考える。

上記のような技術上の問題点を一つ一つ解決していかなければ、紡績糸の品質は良くなれないと考える。品質管理部門は、でき上がった糸に対しては、かなりの手間をかけて詳細な分析を行っているが、本質的には生産工程中での中間製品の品質を工程別に品質評価していないのが当工場の問題点である。

管理に携わる各部門およびその責任者は、日常の慣習に流されることなく、もう一步踏み込んで問題をえぐり出し、対策をとる気構えを持つべきであると考えます。

(2) 組織上のあるべき役割分担

次に、品質管理ではよく問題とされる管理組織について、当工場の特異な点を指摘したい。

紡績工場では、工場長の直轄組織として、生産管理・品質管理・技術管理・設備管理の4つの部があり、設備管理部の下に設備修理工場と動力室が置かれている。

4つの部はラインの製造部とは独立しており、品質管理部は生産管理部と対等の立場にあるため、生産が優先されて品質がないがしろにされるような組織態勢ではない。また、品質管理責任者の話では、工場トップの意向を受けて品質問題はかなり優先的に取り扱われているとのことであるため、その面からも組織に問題があるとは思われない。しかし、上記の4つの部がバラバラな動きをしていることが問題である。まず、各部門が果たすべき基本的な役割を整理すると下記のとおりである。

- 生産管理部門 : 多数の作業員や設備が効率よく稼働できるよう、緻密な計画を立て、計画どおりにことが運ぶよう統制をとる。
- 技術管理部門 : 標準の速度で生産活動を行った時、安定した品質の製品を作り出せる基礎技術を提供する。
- 品質管理部門 : 一定以上の品質水準を維持すべく、サンプルを通じて工程の状態を監視し、異常の発生を事前に察知して軌道修正を行う。
- 設備管理部門 : 安定した製品を効率よく作り出せるよう、設備を最高の状態

に維持し、突発的な故障にも弾力的な対応を図る。

上記に対して現状では下記のとおりである。

- 生産管理部門 : 生産計画は、ラインのバランスをとる程度のラフなもので、実際の動きを見ていて前工程が作り過ぎをしそうになるとそれを止めているだけで、計画を下回る実績や作業者の手空きには関与しない。
- 技術管理部門 : 色むらなどの重大な問題が発生しているのを承知しているが、対処する技術の開発に取り組むでもなく、仕掛り在庫量の調節というような日常管理業務に回ってしまっている。標準の作業量を消化していない作業者にはこちらから残業指示がだされている。
- 品質管理部門 : 不良品の発生を抑える手だてが分からないまま、サンプルをとってデータを解析し、報告書を作るという定型処理で仕事を終わりにしてしまっている。
- 設備管理部門 : 調子の悪い機械(例: 櫛梳機)の不調原因を徹底して究明し、再発防止を図ることをせず、不具合を自分自身が手伝うことでカバーしている。

(3) 問題解決のポイント

各部門がそれぞれ果たすべき役割に正面から取り組み、少しづつでも改善を図っていれば、組織としてのパワーを発揮し得るものと考え。そうでないために後手後手に回ってしまい、定型処理以外何もできないような状態となっている。

もし、組織に問題があるということで改善を図るなら、組織の形ではなく、業務分掌規定とスタッフ各人の実際の活動内容を洗い直してみるべきである。なお、大切なことであるが、現在の生産工程や管理の仕方は、技術担当の現役員が設計したとのことで、役員に対しての遠慮があるのか、関係者全員が現状のやり方に処置をとることに非常に消極的である。

例えば、「日本が亜麻紡績をやっていた頃、やはり色むらに悩まされたことがあり、対策として、色分けをした後その分量比で、原料をブレンドするやり方をもって成功した」ということがある。そうすべきとは言わないが、これだけ色むらに悩まされている現状を何とか改善しようという気構えがあるなら、試しにやってみるくらいのことにはすべきであると考え。

上記を含め、品質管理の改善にあたっては、技術担当役員が陣頭指揮をとって、自

ら改善の姿勢を示していくことが肝要である。

4.5 安全管理

4.5.1 安全管理の現状

(1) 特に問題となっている設備

設備改善について、インタビューした結果、設備の不備による安全管理上の問題点が多数出された。指摘された設備は下記のとおりである。

- カードマシン : 安全装置が全く付いていない
- 櫛梳機 : 自動ストップ装置が付いていない
- 粗紡機 : 非常停止装置を付加させたいが資金がない

とりわけカードマシンは、写真 4-4 に示すごとく、制御盤にスイッチや表示用のランプを取り付ける穴だけがあいていて、肝心のスイッチやランプがついていない。最初は、壊れた時点で順番にはずしていった結果かと思ったが、機器が納入された時点で全くついていなかったとのことである。

電気回路図はあるとのことであったため、欠損しているスイッチやランプの回路は記載されているのかを聞いてみると、回路図の方もその部分は欠損していて、一体どんな回路にするつもりだったのか全く分からないとのこと。一応、起動と停止だけはできるため、この状態で設備を稼働させている。スイッチやランプの穴位置に、機能を表す名称が記載されているため、その名称から推定して、設計者が当初設計しようとした回路図を引きなおしてみることは可能と考える。記載されている機能から考えると、電気回路を本来の姿に復元してみたところで、取り立てて安全性が高まるとも考えられない。

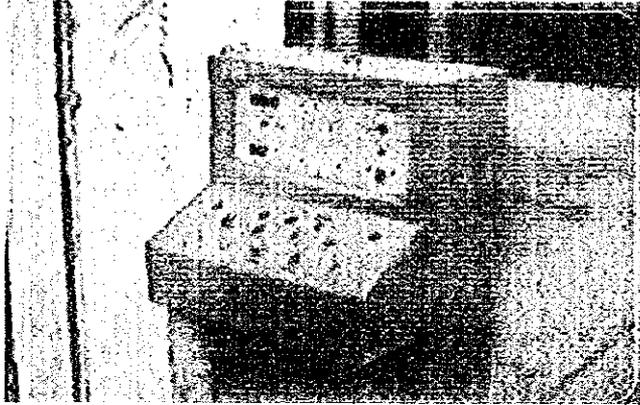


写真 4-4 カード機の制御盤

(2) 設備の保守状況

一方、機械装置は写真 4-5 に示すごとく、安全カバーのガラス窓はいたる所が破れたままになっており、ベニヤ板で応急の補修を行うようなことはしていない。3 台あるコンビネーション・カード機のいずれも同様の状態である。

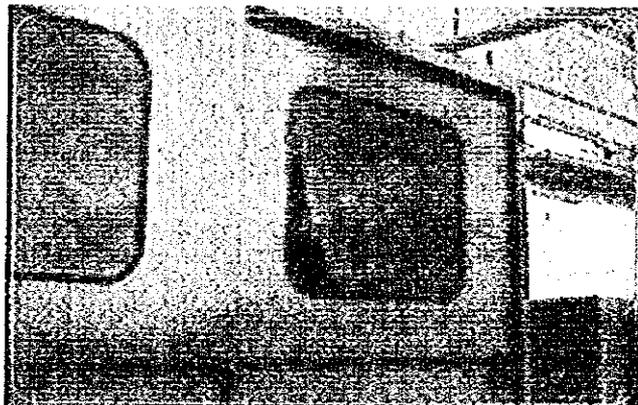


写真 4-5 カード機のガラスが破れている

(3) 過去に発生した事故

安全カバーの扉には写真 4-7 に示すごとくマイクロスイッチがついていて、機器の作動中に扉が開けられると自動で停止するようになっている。

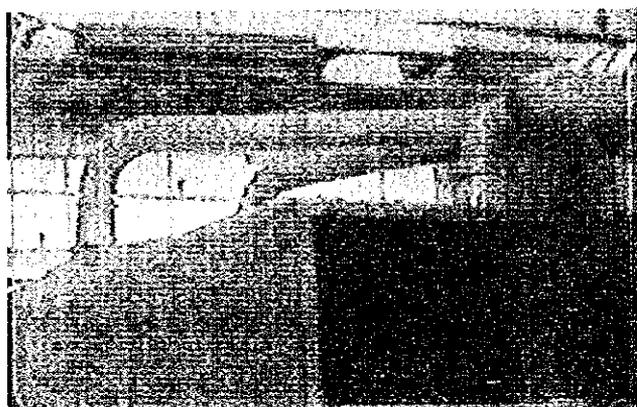


写真 4-6 機械の扉とマイクロスイッチ

モーターの回転速度が速いため、扉が開けられてモーターの電源が切られても、惰性でかなりの時間歯車が回転を続けてしまう。3年ほど前に作業者が歯車に指を巻き込まれる事故があった。この部分は装置としては大がかりなもので、機能的には単なるギヤボックスに過ぎないが、機械の運転中に扉を開けるのは、亜麻屑が大量に落ち込んで、歯車や回転軸にからみつくため定期的に掃除をしなければならないためである。とくに、シフトの交替時には機械をきれいにした状態で次のシフトに引き渡さなければならない。上記の事故は作業者が早く作業を終了にしたいと、歯車の回転が止まらないうちに掃除にとりかかったためである。

4.5.2 安全管理の問題点

(1) 不安全な内容例

カードマシンは、歯車の部分だけでなく、写真 4-7 に示す針板の部分もむき出しで、回転するローラーとの間に手を挟み込まれる恐れがある。写真では見えにくいですが、大きなローラーの裏側に針板がむき出しででており、その後ろ側に細いローラーがあって、細い方のローラーと針板との間に手を挟み込まれる危険性がある。



写真 4-7 カード機の回転ドラムと針板

(2) シフト作業での安全対策への疑問

作業者が手を挟み込まれたような場合は、どのような手順で機械を止められるかが大事なことである。この現場では、必ず作業者2人がペアになって作業をしており、もう1人が機械の停止ボタンを押すことになる。挟み込まれるところをたまたまもう1人の作業者が見ていれば、とっさの処置も取れるが、機械の反対側にいたような場合には間に合わず、完全に手を挟み込まれてしまうこととなる。また、作業の手間の面では1人しか必要でないのに、安全のために作業者を1人余分に付けていれば、3台の機械で3人余分に必要となり不経済である。

機械の4隅に固定滑車を取り付け、非常停止ボタンに結びつけたロープを張り巡らせ、手を挟み込まれた人間が自分でロープを引けるようにしておくべきとの改善案を提示した。これに対して安全管理の担当者から直ちに実行する旨の回答があった。ロープを引いた時に歯車などが惰性で回転してしまわないよう、瞬間的に停止させる方法については、生産管理の近代化の項で、具体的な対処策を述べる。

(3) 非常停止への対応

櫛梳機と粗紡機については、部分的に自動停止装置が付いていて、特定の部分で手を挟み込まれるようなことが起これば、非常停止装置が作動するようになっている。上記のロープ方式はどのような機械にも活用しうる汎用的な方策であるため、作業に邪魔にならず、かつ手が届く範囲で各所に張り巡らすことを推奨したい。

なお、ロープ方式とは別に、手が挟み込まれたような時に過負荷でモーターが自動停止するようなやり方について生産管理の近代化の項に記述する。

(4) 安全管理計画の必要性

安全管理のもう一つの課題は、除塵ピット内でのガス爆発の危険である。安全管理担当者としては、コンクリート工事からやり直すべきだと考えている。コンクリート工事のやり直しは現実的でない面があるので、それに次ぐ次善の策を前もって検討しておくことを推奨したい。例えば、ピットの外周の上に薬剤を注入して水が通り抜けにくくするという考えられる。また、操業停止の期間に応じた対応策、あるいは漏水量が急激に増えて来た時の程度に応じた対応策を、何段階も事前に検討しておくことが肝要である。

4.6 設備管理

4.6.1 設備管理の現状

(1) 内作可能な部品への対応

現在当工場で大きな問題となっている除塵装置の管理については、環境対策の項に記述したので、ここでは設備を補修するための工作設備について記述する。

一般に新規に生産設備を導入する時には、可能な限り革新的な機器を導入する傾向がある。しかし、導入した機器の消耗部品や保守部品は、他社製のものには使えないため導入後の設備保全が困難になってくる。当工場では、上記のような状況を考慮して自工場や国内の機械工場で対応ができるものは可能な限り自給する態勢を整えている。特に、動力関係は対応がとりやすいため、オリジナルの機械がベルト駆動であったものを、歯車駆動に改造する方法などを行っている。また、最初から歯車駆動だったものについては、歯車が健在なうちに取り外し、これを砂型に埋め込んで、予めコピーの予備部品を作っておくようなことを行っている。このやり方は、他の国々においても頻繁に活用されている。

鋳物は、鉄が冷えて固まる時に収縮して、必ずしもオリジナル通りの形や寸法にならないことによるものである。このため、鋳物メーカーでは、最終製品の図面から収縮率やひけの方向を加味した木型の図面を別に作り、最終製品より少しサイズの大きい木型を作ってこれを砂型やモールドの原型としているが、そのようなことを無視して作られた部品では、歯車のかみ合いも悪く、また、鋳物の質も悪いため巣ができてそこから歯が欠けたりするため、機械にも無理な負担がかかってくることもある。

当工場ではこの轍を踏まないように心がけ少し別なやり方をとっている。鉄の太い丸棒を写真 4-8 の鋸盤で切断して加熱し、写真 4-9 に示す鍛造設備で平たく延ばした後、写真 4-10 の旋盤にかけて丸い輪にしてから、写真 4-11 の歯切り盤にかけて機械加工で歯車を作っている。しかる後、写真 4-12 の溝切り盤で歯車の内穴にキー溝を入れ、写真 4-13 の縦フライスで回転軸側にキー溝を入れている。このやり方なら、

オリジナルの歯車と寸分違わないものができ上がるはずである。これら写真で示したものの外、小物加工用の短尺旋盤・油圧式の円筒研削盤・ラジアルボール盤までがあり、立派な工作機械を保有している。

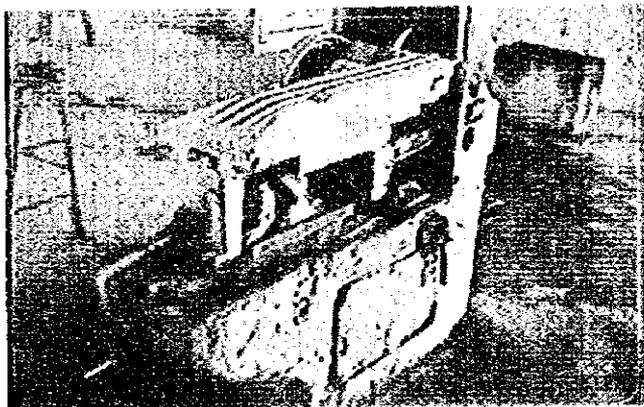


写真 4-8 鋸盤



写真 4-9 鍛造設備

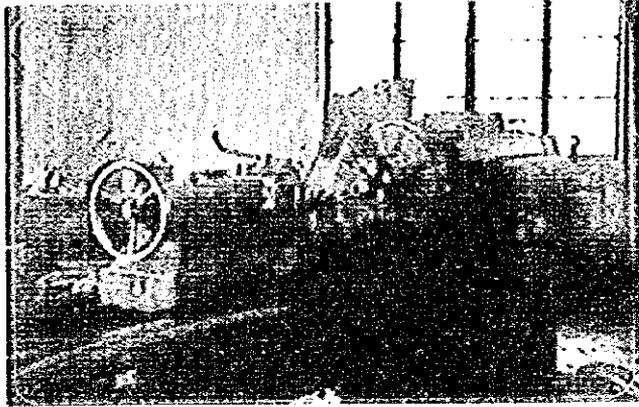


写真 4-10 旋盤

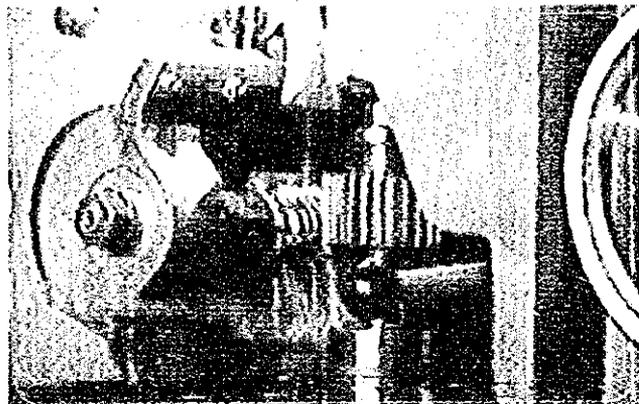


写真 4-11 歯切り盤



写真 4-12 溝切り盤

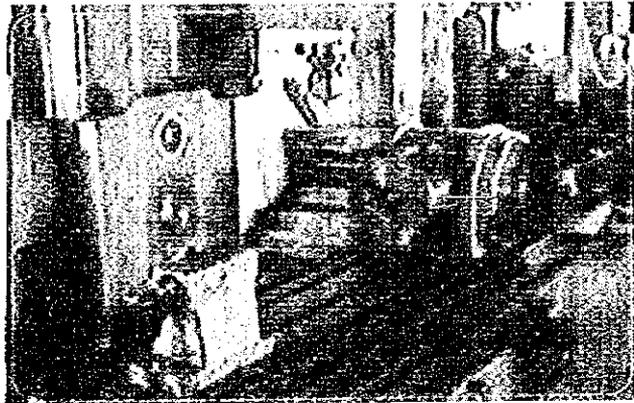


写真 4-13 縦フライス盤

上記設備は、必要に迫られて昨年1年くらいの間集中的に揃えたようである。しかし、材料については、ステンレス材はほとんど手に入らず、鉄材ですら思うようなものが入手できない状況で、上記の鍛造設備も、直径の大きな歯車を作るような太い丸棒が手に入らないためであろう。

4.6.2 設備管理の問題点

(1) 精密溶接機の不足

機械加工の設備については、上記したごとく優れた設備が揃っているが、溶接の設

備は台車に乗せて移動する写真 4-14 に示す酸素溶接機や写真 4-15 に示したアーク溶接機およびこれの固定式のものなどである。



写真 4-14 酸素溶接機



写真 4-15 移動式アーク溶接機

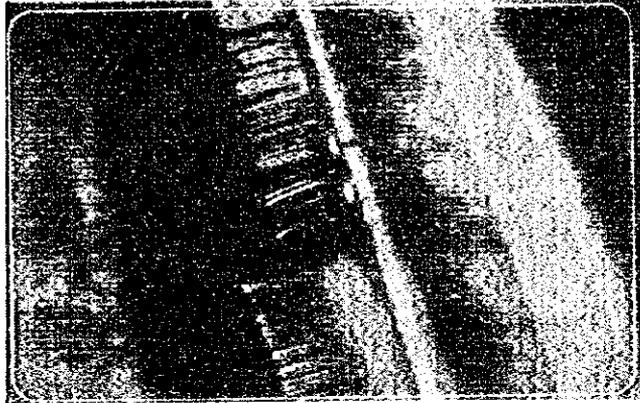


写真 4-16 歯のかけた櫛

紡績機械の部品は、動力系や糸巻きの回転軸などを除けば、繊細で複雑な形状をしていることが多い。例えば、櫛梳機の針板のごとく薄板に針を溶接したようなものである。このような部品が壊れた時、旋盤や研削盤では太い針を尖らせることはできても、それ以上のことはできない。

太さ3φのステンレス棒の先を尖らせるは、ボール盤とサンダーで十分である。問題はそれをどうやって薄板に溶接するかである。

複雑な形状をした他の部品にしても、オリジナルが鉄のブロックから一体で削り出しているからといって、同じ作り方で代用品を作ろうとすれば、コンピュータ制御の汎用加工機やマシニングセンターが必要となる。

その種の部品が壊れた時、代用品を社内で作ろうとすれば、アルゴン溶接機のような精密溶接機が必要である。

複雑な形状の部品も、部分ごとに別個に作って、溶接で一体化を図るなら、工夫次第でかなり複雑な形のものも作れる。

4.7 教育・訓練

4.7.1 教育・訓練の現状

当工場の教育・訓練の現状は下記のとおりである。

(1) 外部講習会への派遣

中層以上の管理者については、1年に100人くらいを、短期間の場合は約1ヶ月間

をかけて県内の教室へ通わせ、管理面での知識・手法の教育を受けさせている。主な内容は、「現代企業管理」、「財務管理」、「企業内規則」、「企業法」などである。講師は、長春などの大都市から来ることが多く、大学の先生が多い。工場で実務を経験してから聴講すると効果は大きい。

(2) 他工場への派遣

不定期で、他の亜麻工場へ通わせて、約1週間で技術の習得を図らせている。各工場は、自分のところなりの独自のやり方をとっていて、その部分についてはノウハウとなっているため、教えてはくれないが、一般的なことについてはさほど抵抗なく指導をしてくれる。

黒竜江省などの遠くの工場の場合には、仕事で出張したついでに工場へ立ち寄り、内部に個人的な友人でもいれば、そのまま1週間から10日くらい泊まって、色々と教えてもらってくることもある。その場合には、帰社してから必ず感想文のレポートを提出することになっており、相手先の良い点を1つないし2つ提言し、工場長がそれを見て、内容がよければ実行に移すようにしている。購買担当者・管理者などを含め、毎年通算150人くらいは他工場へ派遣しており、現場のオペレータ・現場の作業員で専門知識を持っている上、自分の職場や設備でうまくいかないことについて、ある程度問題意識も持っているため、効果的なことが多い。

(3) 工場内研修

工場内に教室が2つある。ここで期間1ヶ月くらいをかけて、短期の研修を行っている。講師は外部から招聘することもあるが、社内の中堅技術者や管理者が教えることが多い。内部の者が講師を務める場合には、教えることに慣れていないため、思うように技術が伝わらないこともある。講師は時々研修生を現場へ連れて行って実際の機械を動かしてみせるようなこととなるが、騒音で説明が聞き取れなかったり、人数が多すぎて肝心なところが一部の人にしか見えなかったりというようなことがある。

(4) OJT (On the Job Training)

新入社員が1人入ってくると、経験豊かな先輩社員を1人付け、仕事を手伝わせながら順次色々なことを教え込んでいくやり方をしている。工程によっては、3ヶ月~6ヶ月をOJTの期間に定めている。修理職場では、2年間経験を積むとこの指導員になれるという制度を設けている。

(5) 専門学校・大学へ通わせての教育

当工場では、高等学校を卒業した者を採用した後、現場へは配属せず、直ちに専門学校や大学へ通わせて、専門的な教育を受けさせる本格的な教育・訓練を合わせて行っている。また、一度現場を経験させてから、専門学校や大学へ通わせる形も取られて

いる。

現在の当工場の管理職や幹部は、ほとんど全員がこの形で教育を受けている。通学期間は、通常、専門学校が2年で、大学の場合には短大があまりないため4年間になるという。

4.7.2 教育訓練の問題点

(1) 今後における教育・訓練のあり方

現状における教育・訓練について、下記の2点が指摘される。

第1は、まだまだ教育・訓練が足りず、特に現場の管理者層は生産管理がよく分かっていないため知識をさらに向上させる必要がある。また、設備保全に関しては技術レベルがまだまだ低いためもっと向上させる必要がある。

第2は、外部へ研修に行った者は知識のみならず、実践面での実力の向上を重視し、それを高めていく必要がある。上述の問題を解決するため、社内教育の内容を充実し、教育が終わった後、各現場の責任者の協力を得て、実践的な面での試験を行い、資格制度に結びつけていく計画である。

高度な技術を身につける必要がある溶接・電気などについては国家資格が用意されている。その他については、社内基準での免許制度を作って、免許が取れた人には給与面でそれなりの処遇を与えることにしている。長期間学校へ通わせる教育方法については、教育期間がかかり過ぎるのではないかと考えるが工場側は、何も知らない人間に基礎から教えるとなると、他に効果的な方法がなく、長い目で見て行きたいと考えている。

専門学校は期間は短くて済むが、どちらかといえば4年間大学へ通わせる方が望ましいと考えている。

総じて言えることは、定型・定時期教育が中心のため多能工化が図りにくく、それも現場で実際に機械を使っただけの教育であるため、教える方に負担がかかって、思うような効果が上がっていないということである。ビデオなどの教材も活用はしているが、他業種のものとなりがちで、さほどの効果は上がっていないようである。

当工場の教育担当者としては、実践的な力をつけるためには、外部に依存しきることなく、工場内での教育・訓練の密度を高めていく必要があるとの考えである。

4.8 環境対策

環境対策には、工場内生産工程に対するものと、工場外部に対するものの2通りがあり、以下それぞれ項を分けて述べる。

4.8.1 環境対策の現状

(1) 工場内生産工程での環境対策

亜麻工場は原料から出る綿埃が工場内に充満し、吸塵システムが重要な役割を果たす必要がある。

当工場では、紡績工場の床面下に縦・横それぞれ約2mの断面を持つ長さ150mの除塵用ピットが3本掘ってある。配管を出し入れするために工場の床面には写真4-17に示す大きな搬出入口が設けられており、メインの配管は写真4-18に示すごとく太いため、人間が中に入って清掃ができる。



写真 4-17 ピット入り口

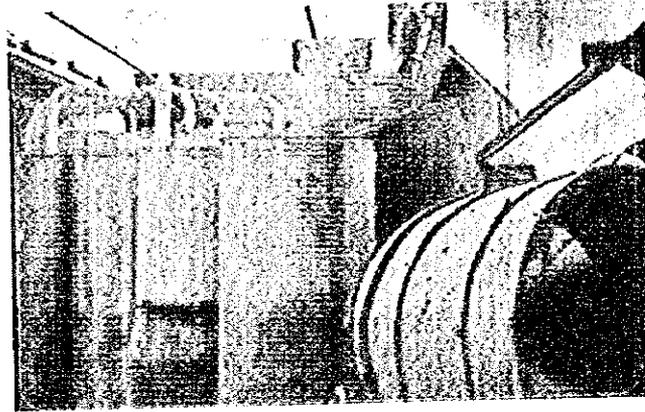


写真 4-18 取り外した配管

カッティングマシンをはじめとして、綿埃が沢山出る機械にはそれぞれ除塵ダクト
が取り付けられており、その配管はピット内に設けられた太い配管に接続され、強力
なファンで吸塵される仕組みになっている。ところがこの吸塵システムは、1週間に
1回、半日をかけて配管内の清掃を行った直後は調子がよいが、メインの配管内壁に
亜麻屑が次第に付着し始め、管の有効内径が細くなり、最後は全く空気を通さない状
態になってしまうという問題を抱えている。写真 4-19 は亜麻屑が付着し始めた状態
を示す。

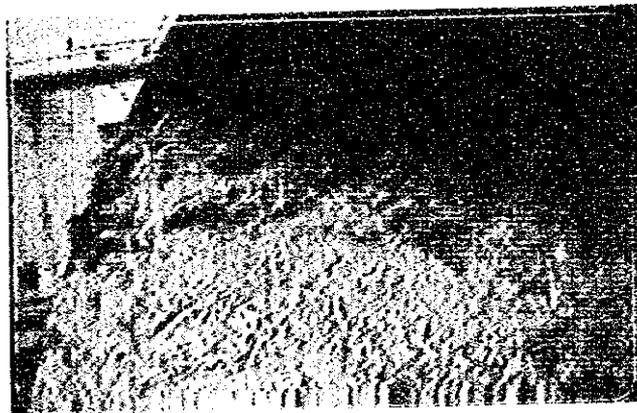


写真 4-19 亜麻屑が付着し始めた状態

原因は図 4-1に断面を示すごとく、ピットのコンクリート壁が防水処理がされておらず、老朽化しているためひび割れが無数に生じ、そこから地下水がピット内に漏れだしてきている。

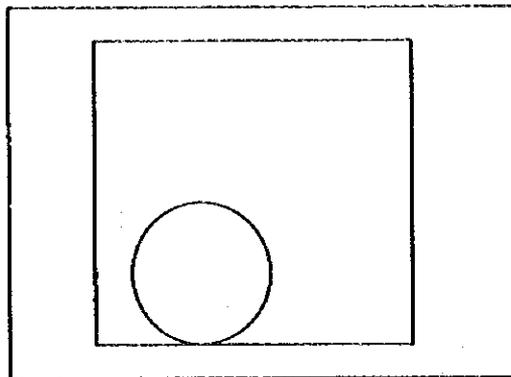


図 4-1 断面

ピットの天井は工場の床面を兼ねているため、天井から水が滴り落ちてくるようなことはないが、側面は2~3 mに1カ所くらいの割で水が漏れ出してきており、それがピットの床面にたまって、深いところでは15cmにも達している。除塵用配管は全てブリキ板を丸めて作られた物である。写真 4-20 に鍛造工場でフランジの加工を行っている。



写真 4-20 鍛造工場作業風景

従来は配管がピットの床に直置きされていたらしく、ピットの床面にたまった水がこの配管の隙間から中に入り込み、亜麻屑を湿らせて内壁に付着させていた。吸塵効

果が悪くなってくると、工場内の雰囲気が悪くなってくるため、現場管理者や作業者から吸塵システムが問題であるとされていた。写真 4-21 および写真 4-22 に配管製作の状況を示す。



写真 4-21 配管製作作業

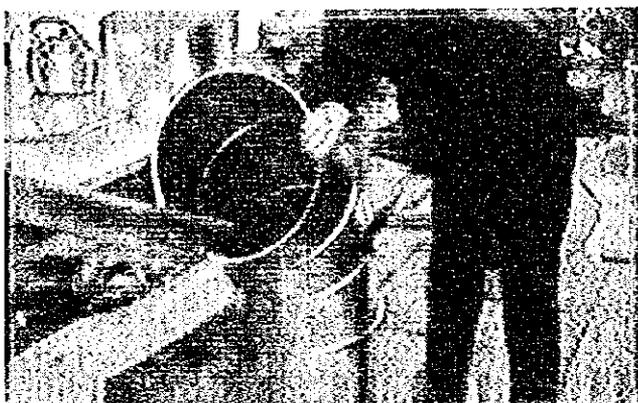


写真 4-22 配管製作作業

ピット内の配管改造の主な内容は下記のとおりである。

- 1) 従来全ての機械のダクトがメインの配管1本に接続されていたのに対し、3つの系統を独立させ、メインの配管を3本とした。
- 2) メインの配管をピットの床に直置きしていたのに対し、アングル材で置き台を作り

30cm ほど床からかさ上げをした。

上記の結果、ピットの断面は図 4-2に示すとおりである。また写真 4-23 にダクト配管工事完了を示す。

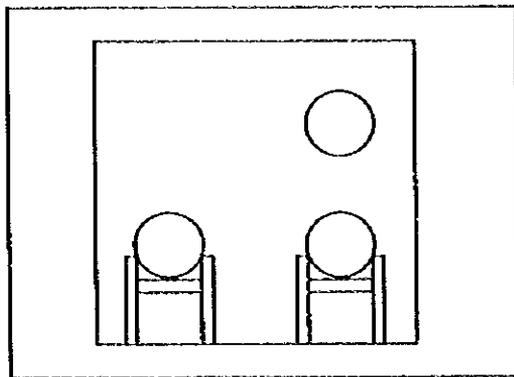


図 4-2 ピットの断面



写真 4-23 改良後の配管

(2) 工場外に影響をおよぼす環境対策

亜麻紡績工場で発生する産業廃棄物は原料の亜麻屑と、加湿・調整に使われるエマルジョンあるいは精練・漂白工程に使われる硫酸などの薬品が含まれた排水である。また、公害問題につながりそうなものとしてはボイラーからの煙がある。

これらのうちまず亜麻屑については、全てボイラーで焼却してしまうため工場外に出ることは全くない。ボイラーで燃やした時の煙については、国や県の規制はあるも

ののさほど嚴重なものではなく、特に問題になったことはないとのことである。写真4-24は2機あるボイラーの建物を示す。



写真 4-24 ボイラー2機の建物と煙突

写真右奥の建物には、建物外の地面に井戸のような深い穴が掘っており、薬品類を含んだ排水はこの井戸にためて薬物を沈殿させ、上澄み液を近くの湖に放出している。

4.8.2 環境対策の問題点

(1) 工場内生産工程での環境対策

ピットのコンクリート工事がどの程度しっかりしたものなのかについて調査した結果、防水処置は行われていないことが判明した。

地下水のピット内への漏水を放置しておくと、ピットの床にたまった水の中へ除塵配管からこぼれ落ちた亜麻屑がたまり、発酵してガス（おそらくメタンガス）が発生するため、危険だという認識は関係者全員の頭にある。現に、黒竜江省の工場でこのガスが爆発したことがあるとのこと。上記について日本における状況は下記のとおりである。

- 1) 日本でも地下の倉庫やガレージ・動力室などで同様の問題が発生しており、様々な対策が講じられているが、簡易な処置で永久的な効果を期待できるような策は見出されていない。
- 2) 地下水の浸透圧はかなり強いため、塗料を塗っただけだと水圧で塗膜が次第に膨れ上がり、いずれは破裂して役に立たなくなってしまう。

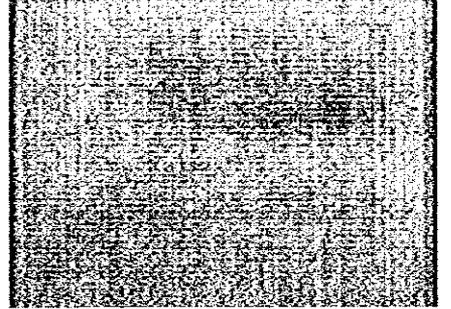
- 3) 工事を行うには、対象壁面が乾いている状態でないと決してうまくいかないため、まず漏水個所に穴をあけるかVカットを入れて、シリコンゴムまたは水中でも硬化する粘着材を埋め込む必要がある。
- 4) しかる後、一般的なやり方としては、接着剤を塗ってガラス繊維を貼り付けてその上にエポキシ系の塗料を塗るか、または接着剤を混ぜ込んだ防水セメントを5～10mmの厚さで塗り固めるかということになる。
- 5) 上記の処置で何とか納まることもあるが、古いコンクリートとの接着面が水圧に抗しきれず、少しずつ隙間があいて継ぎ目から水が漏れ出してくるか、または貼り付けたボード全体がある日突然はがれてしまうようなことも多い。
- 6) 塗料を塗って何とか浸水をくい止められるのは、コンクリート壁の水が浸透してくる側、つまりピットのコンクリート壁の外側から塗料を塗った場合だけであり、これは地下室では現実的に不可能なことが多い。
- 7) 今回のピットのごときヘアークラックに対しては、粘度の低い浸透性防水剤をクラックにしみ込ませて固めてしまうという方法も採られているが、壁面では固まるまでに流れ出してしまうことが多く、特に水圧がかかる場所ではほとんど効果がない。

以上のごとくであり、隙間充填材・接着剤・コンクリートボード・塗料などが揃っていても容易に解決がつかない難問である。

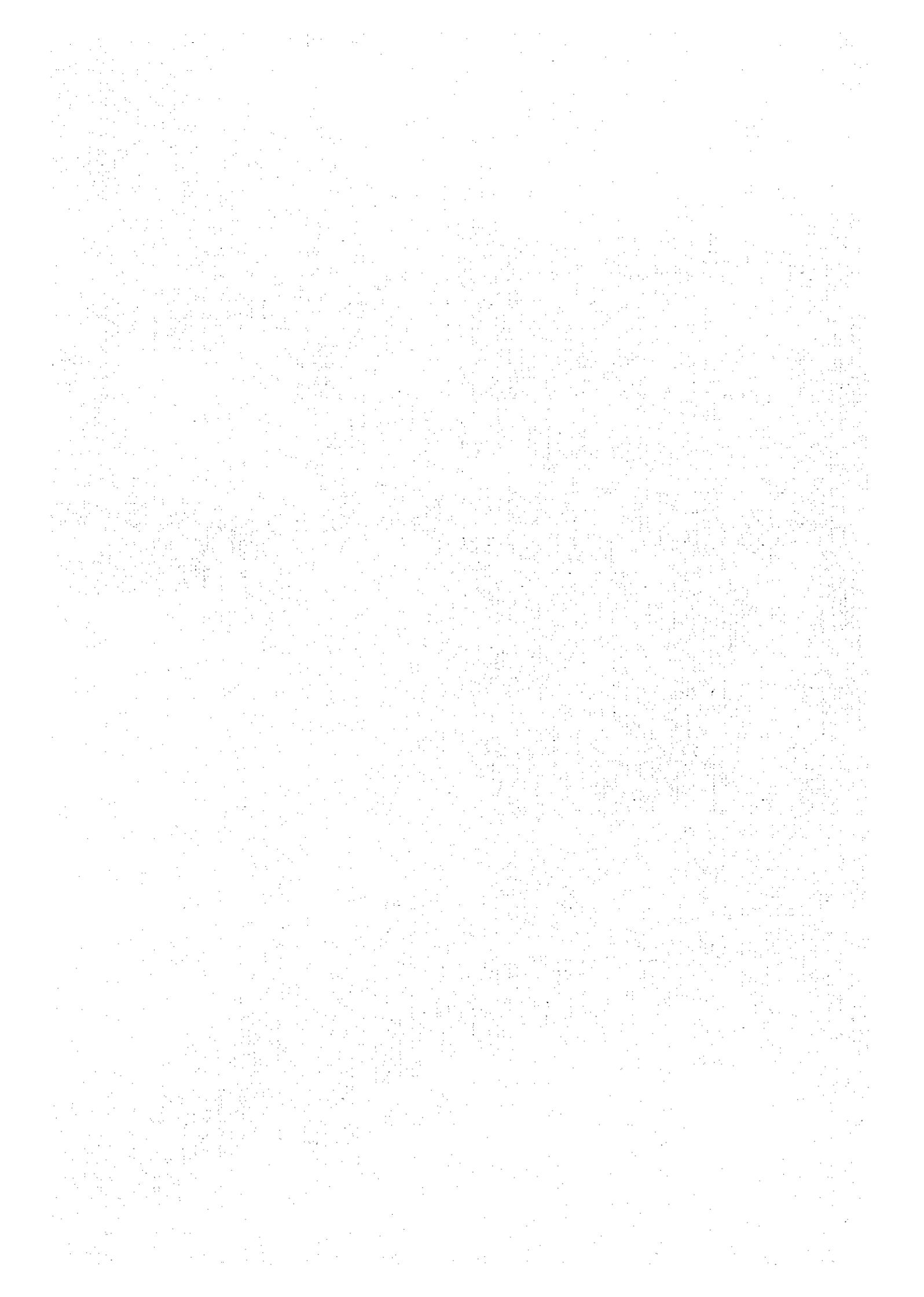
(2) 工場外に影響を及ぼす環境対策

世銀融資調査団の調査により、廃水処理設備が必要であるとの指摘を受けた。工場が現在使用しているボイラー建屋は本来廃水処理設備のために建設されたものであり、簡易煙突しか付設されておらず費用もあまりかかっていない。当初の工場建設計画では本廃水処理設備を含めていたが県政府からの使用の必要なしとの決定を受け、ボイラー用に利用していた。しかし、今回の世銀融資の条件として廃水処理設備の使用を指摘されたため、本格的なボイラー用建屋を建て（すでに建設開始している）、ボイラーを移設するとともに、廃水処理建物を本来の目的に戻す計画である。

5



財務管理



第5章 財務管理

中華人民共和国では1993年7月に会計制度を変更した。今回分析した財務諸表は、1993年から1995年の3年間にわたるものであり、1993年の財務諸表は2つの会計制度にまたがって作成されたものである。

5.1 財務会計システムの現状と問題点

5.1.1 財務会計システムの現状

調査対象工場は、工場の製造原価を月次ベースで算出している。そして販売原価は、当月期初在庫原価と当月生産原価との総平均原価にて算出する手法が従来より適用されている。

上述のことから年度の工場経費は、直接経費と間接経費に仕訳され、直接経費は当月生産原価に在庫原価を反映した販売原価を算出し、それに間接経費は当月発生分を販売原価としてそのまま使用することにより決算経費としている。

財務会計は、総経理で最高責任者である乾安亜麻紡織総会社の董事長に報告し、その指導・監督を受ける。

財務処の組織では、コスト担当、財務担当、材料会計担当、出納担当、記帳担当とそれぞれ役割分担がなされている。

工場組織としては、財務会計組織以外に工場労働者に対する給与支給を担当する労働賃金科が生産部門担当副工場長の下にある。

会計処理の手法は、国際的な手法に改正されたが、売上高の計上は、現金入金時点となっており、サイト付き売掛金は、サイト満了時点での現金の入金時まで売上とはならない。一方で販売税および付加税の計上は現金入金時点で行われるので、企業にとって資金繰りの面ではプラスとなっている。

5.2 過去3年間の財務諸表に基づく財務分析

5.2.1 成長性の推移

過去3年間の財務諸表等をもとに、成長性に関しては売上高、付加価値(売上高-直接材料費)、総資本、固定資産、総従業員数、現場要員数の6つの指標の時系列での推移を追った(表5-1参照)。その結果特に問題とされるポイントは次の2点である。

- ① 売上高が大きく増減している
- ② 付加価値額の増加と従業員数、総資本の伸びがバランスしていない

売上高の増減に関しては、当工場の生産品目である亜麻の需給および価格が国際相場に大きく左右される市況性の商品ということが要因としてある。しかし売上高の増減については、董事長とのインタビューでも裏付けられたことであるが、当工場の投機的な販売政策にも原因がある。低価格時には売りを控え、在庫を積上げ、価格が上昇したときにそれまでの在庫を吐き出し、利益を極大化しようとするのである。

投機的な活動を行うことで、大きな利益を獲得する可能性も生まれるが、一方で資金繰りを不安定にし、最悪の場合には資金繰りが行き詰まることとなる。5.2.4の安全性の項目でも触れるが、当工場の資金の調達と運用のバランスは崩れており、資金繰りがかなり行き詰まっていることがデータの的にも明確になっている（表 5-4 参照）。また、コスト的にも在庫を積み増すための運転資金の増加が金融費用を増加させるというコストアップ要因にもなる。

次に付加価値の増加と従業員数、総資本の伸びがバランスしていない問題であるが、固定費増加の要因となる人材投資、設備投資は付加価値の増加があって吸収できるものである。付加価値の増加に結びつかない人材投資、設備投資は企業の収益を圧迫し、安定的な成長を妨げることとなる。

表 5-1 成長性指標の推移

(単位：千元、人)

経営指標	1993年	1994年	1995年
売上高	36,569	57,409	32,228
付加価値	20,796	23,716	5,038
総資本	82,176	110,209	87,820
固定資産	61,111	67,847	64,258
総従業員数	1,223	1,500	1,650
現場要員数	1,137	1,395	1,535

5.2.2 収益性の推移

収益性に関しては、売上高総利益率、売上高営業利益率、売上高経常利益率、総資本経常利益率の4指標を過去3年間にわたり調査・分析した（表 5-2 参照）。その結果ポイントなる問題は次の2つであると考えられる。

- ① 売上高総利益率は向上しつつあるが、売上高営業利益率、売上高経常利益率は低下もしくはほぼ横這いで推移している
- ② 総資本経常利益率が1994年に向上したが、1995年に再び低下している

売上高総利益率が増加したにも関わらず、売上高営業利益率、売上高経常利益率が向上しない大きな原因は販売費および一般管理費の急激な増加である。1993年に3,473千円だったものが1994年には9,423千円と約2.7倍に増加している。販売費および一般管理費の面で1994年に急激な高コスト体質になってしまったことが、売上総利益の増加による収益増加の果実を相殺する結果となっている。

総資本経常利益率が向上していないということは、資本投下と収益増加のバランスがとれていないということの証であり、他の指標でも資本投下と収益増加のアンバランスを指摘したがここでもそのことが明らかとなっている。

表 5-2 収益性指標の推移

経営指標	1993年	1994年	1995年
売上高総利益率	19.4%	14.2%	32.9%
売上高営業利益率	2.7%	-2.2%	1.7%
売上高経常利益率	1.1%	2.4%	1.5%
総資本経常利益率	0.3%	1.3%	0.6%

5.2.3 効率性

効率性に関しては、総資本回転率、棚卸資産回転率（棚卸期間回転期間）、固定資産回転率に関して過去3年間の指標の推移を検討した（表 5-3 参照）。その結果、問題となるポイントは次の点である

- ① 棚卸資産回転率が大きく低下している
（棚卸資産回転期間が急激に長くなっている）

成長性の項で述べたように、売上高に関して増減はあるが、傾向としては増加基調にあるので、それに比例して棚卸資産も増加することとなる。しかし当工場の場合、棚卸資産の増加が極端である。投機的な販売政策による在庫積み増しによる影響のためか、棚卸資産回転率が極端に低下し、棚卸資産回転期間が急激に伸びてしまっている。棚卸資産の増加は運転資金の増加をまねき、資金繰りを圧迫し、借入金の増加は金融費用を増大させる。資金の面でも、コストの面でも大きな問題であると考えられる。

表 5-3 効率性指標の推移

(単位：回/年)			
経営指標	1993年	1994年	1995年
総資本回転率	0.45	0.52	0.37
棚卸資産回転率	10.18	4.71	1.61
固定資産回転率	0.60	0.85	0.50

(単位：ヶ月)			
経営指標	1993年	1994年	1995年
棚卸資産回転期間	1.18	2.55	7.47

5.2.4 安全性（流動性）

安全性（流動性）に関しては、自己資本比率、流動比率、固定比率、固定長期適合率の4指標について過去3年間の傾向を調査・分析した。その結果問題のポイントとなるのは次の3点である（表5-4参照）。

- ① 低い自己資本比率
- ② 急激に悪化している流動比率（100%を割り込む）
- ③ 急激に悪化している固定長期適合率（100%を超える）

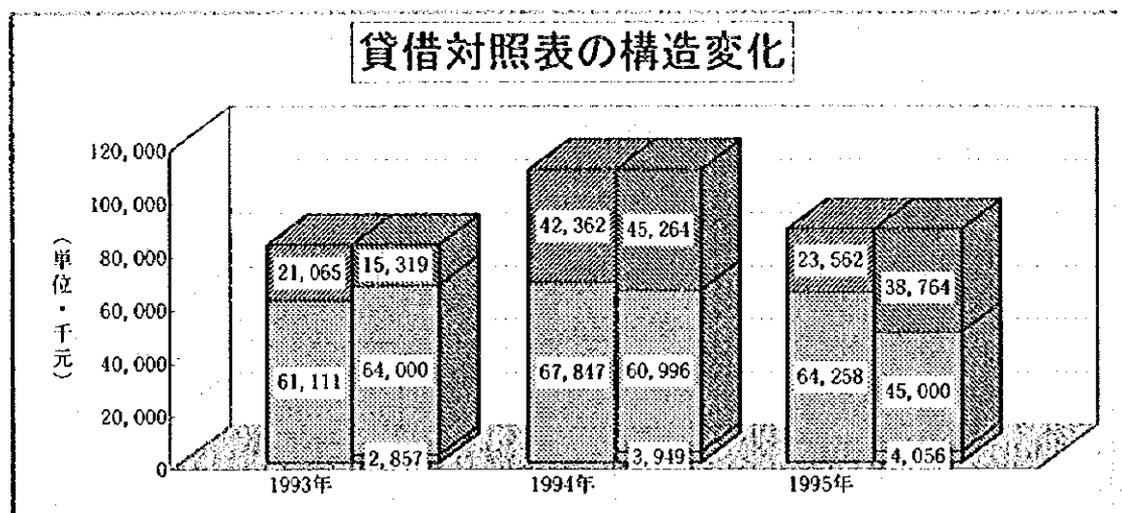
自己資本比率を向上させるには、長期にわたり高収益を維持し、内部留保を増やすことが必要であり、新しい工場である当工場は十分な内部留保を期待するにはムリがある。しかし企業の安定的な成長・発展には自己資本比率の向上は不可欠である。1995年時点で4.6%という当社の自己資本比率は、企業成長を安定させるには低いレベルにある。

安全性（流動性）に関して最大の問題は流動比率の急激な悪化である。1993年に137.5%だったものが1994年には93.6%と100%を割り、1995年には60.8%とさらに悪化している。理論的には「短期に返済すべき負債」に対して、「短期に期待できる収入」は約6割しか手持ちにない状況であり、資金面では非常に危うい状態にある。

流動比率の悪化と固定長期適合率の悪化は、裏表の関係にある。流動負債の額が流動資産の額を上回った場合、長期資金の調達と運用のバランスという観点からすれば、長期資金の調達は不足しており、流動負債が流動資産を上回る差額の短期資金が不足する長期資金を補う形で設備投資に振り向けられていることになる。すなわち短期資金が長期にわたり固定される状況になっている。

表 5.4 安全性（流動性）指標の推移

経営指標	1993年	1994年	1995年
自己資本比率	3.5%	3.6%	4.6%
流動比率	137.5%	93.6%	60.8%
固定比率	2,139.0%	1,718.1%	1,584.3%
固定長期適合率	91.4%	104.5%	131.0%



5.2.5 生産性

生産性に関して、一人当たり売上高、一人当たり付加価値、一人当たり労務費、一人当たり固定資産を過去3年間にわたり調査・分析した。その結果問題となるポイントとして次の2点があげられる(表5-5参照)。

- ① 一人当たり売上高、一人当たり付加価値の増加を大きく上回る一人当たり労務費の増加
- ② 一人当たり固定資産（労働装備率）の低下傾向

5.2.1 の成長性の項目で当工場全体の付加価値の増加と量的な人員数の増加がバランスしていないと述べたが、一人当たりで見た場合、売上高、付加価値の増加と労務費の増加はさらにバランスしていない。現場要員一人当たりの労務費について1993年から1995年にかけて3.59倍にも高騰しており、人件費・労務費の増加が企業収益圧迫の大きな要因となっている。

また、一人当たり固定資産（労働装備率）の低下傾向も問題である。製造業としての競争力を高めるには、一人当たり固定資産（労働装備率）を高めることが必要である。設備の減価償却があまり進んでいない状況で、この指標が低下傾向にあるということは、より労働集約的な方向へ向かっているということであり、競争力低下の原因となりうる。

表 5-5 生産性指標の推移

(単位：千元)

経営指標	1993年	1994年	1995年
一人当たり売上高	29,901	38,273	19,532
一人当たり付加価値	17,004	15,811	3,053
一人当たり労務費	1,889	2,923	6,777
一人当たり固定資産	49,968	45,231	38,944

表 5-6 経済指標の推移

経営指標			単位	1993年	指数	1994年	指数	1995年	指数
成長性	売上高	損益計算書より	千元	36,569	100	57,409	157	32,228	88
	付加価値	売上高-直接材料費	千元	20,796	100	23,716	114	5,038	24
	総資産	貸借対照表より	千元	82,176	100	110,209	134	87,820	107
	固定資産	貸借対照表より	千元	61,111	100	67,847	111	64,258	105
	総従業員数	注1参照	人	1,223	100	1,500	123	1,650	135
	現場要員数	注2参照	人	1,137	100	1,395	123	1,535	135
収益性	売上高総利益率	売上総利益/売上高	%	11.0%	100	14.2%	129	32.9%	298
	売上高営業利益率	営業利益/売上高	%	1.5%	100	-2.2%	-144	1.7%	114
	売上高経常利益率	経常利益/売上高	%	0.6%	100	2.4%	389	1.5%	246
	総資本経常利益率	経常利益/総資本	%	0.3%	100	1.3%	455	0.6%	203
効率性	総資本回転率	売上高/総資本	回/年	0.45	100	0.52	117	0.37	82
	棚卸資産回転率	売上高/棚卸資産	回/年	10.18	100	4.71	46	1.61	16
	固定資産回転率	売上高/固定資産	回/年	0.60	100	0.85	141	0.50	84
安全性	自己資本比率	自己資本/総資本	%	3.5%	100	3.6%	103	4.6%	133
	流動比率	流動資産/流動負債	%	137.5%	100	93.6%	68	60.8%	44
	固定比率	固定資産/自己資本	%	2139.0%	100	1718.1%	80	1584.3%	74
	固定長期適合率	固定資産/ (自己資本+固定負債)	%	91.4%	100	104.5%	114	131.0%	143
生産性	一人当り売上高	売上高/総従業員数	元	29,901	100	38,273	128	19,532	65
	一人当り付加価値	付加価値/総従業員数	元	17,004	100	15,811	93	3,053	18
	一人当り労務費	労務費/現場要員数	元	1,889	100	2,923	155	6,777	359
	一人当り固定資産	固定資産/総従業員数	元	49,968	100	45,231	91	38,944	78

注1 総従業員数は「全国主要亜麻紡織企業主要経済技術指標達成状況」（1993年～1995年資料）中国亜麻紡織協会亜麻專業委員会編参照

注2 今回調査した当該工場の現状の総従業員数と現場要員数の比率から算定（現場要員数：981人/1,050人=0.93）

表 5-7 比較貸借対照表

比較貸借対照表(資産の部)

(単位:千元)

科 目	1993年		1994年				1995年			
	金額	構成比	金額	構成比	増減	前期比	金額	構成比	増減	前期比
流動資産										
現金預金	1,668	2%	134	0%	-1,534	-92%	25	0%	-109	-81%
受取手形	60	0%	200	0%	140	233%	0	0%	-200	-100%
売掛金	7,033	9%	14,167	13%	7,134	101%	-3,262	-4%	-17,429	-123%
前払金	2,000	2%	0	0%	-2,000	-100%	0	0%	0	0%
その他の受入金	7,013	9%	14,345	13%	7,332	105%	7,039	8%	-7,306	-51%
棚卸資産	3,591	4%	12,180	11%	8,589	239%	20,060	23%	7,880	65%
未配当金	0	0%	1,336	1%			0			
貸倒引当金	300	0%	0	0%	-300	-100%	300	0%	300	
合計	21,065	26%	42,362	38%	21,297	101%	23,562	27%	-18,800	-44%
固定資産										
有形取得原価	62,020	75%	66,043	60%	4,023	6%	65,943	75%	-100	0%
減価償却累計額	1,575	2%	9,379	9%	7,804	495%	11,917	14%	2,538	27%
純固定資産	60,445	74%	56,664	51%	-3,781	-6%	54,026	62%	-2,638	-5%
定積算	0	0%	15	0%	15		15	0%	0	0%
建設仮勘定	666	1%	11,168	10%	10,502	1577%	10,217	12%	-951	-9%
資産小計	61,111	74%	67,847	62%	6,736	11%	64,258	73%	-3,589	-5%
無形固定資産	0	0%	0	0%	0		0	0%	0	
投資等	0	0%	0	0%	0		0	0%	0	
合計	61,111	74%	67,847	62%	6,736	11%	64,258	73%	-3,589	-5%
繰延資産	0	0%	0	0%	0		0	0%	0	
資産合計	82,176	100%	110,209	100%	28,033	34%	87,820	100%	-22,389	-20%

比較貸借対照表(負債・資本の部)

(単位:千元)

科 目	1993年		1994年				1995年			
	金額	構成比	金額	構成比	増減	前期比	金額	構成比	増減	前期比
流動負債										
支払手形	0	0%	0	0%	0		0	0%	0	
買掛金	-324	0%	14,295	13%	14,619	-4512%	-10,257	-12%	-24,552	-172%
短期借入金	12,980	16%	25,056	23%	12,076	93%	37,360	43%	12,304	49%
未払金	72	0%	216	0%	144	200%	83	0%	-133	-62%
未納税金	406	0%	297	0%	-109	-27%	2,086	2%	1,789	602%
未納利潤	0	0%	500	0%	500		890	1%	390	78%
前受金	0	0%	0	0%	0		0	0%	0	
繰上引出金	2,185	3%	4,900	4%	2,715	124%	8,602	10%	3,702	76%
負債小計	15,319	19%	45,264	41%	29,945	195%	38,764	44%	-6,500	-14%
固定負債										
長期借入金	64,000	78%	60,000	54%	-4,000	-6%	45,000	51%	-15,000	-25%
長期支払金	0	0%	996	1%	996		0	0%	-996	-100%
その他固定負債	0	0%	0	0%	0		0	0%	0	
負債小計	64,000	78%	60,996	55%	-3,004	-5%	45,000	51%	-15,996	-26%
合計	79,319	97%	106,260	96%	26,941	34%	83,764	95%	-22,496	-21%
資本										
資本金	4,006	5%	4,006	4%	0	0%	4,006	5%	0	0%
資本積立金(内:公益金)	0	0%	0	0%	0		0	0%	0	
未払利潤	-1,149	-1%	-57	0%	1,092	-95%	50	0%	107	-188%
資本合計	2,857	3%	3,949	4%	1,092	38%	4,056	5%	107	3%
負債・資本合計	82,176	100%	110,209	100%	28,033	34%	87,820	100%	-22,389	-20%

表 5-8 比較損益計算書および比較製造原価報告書

比較損益計算書

(単位：千元)

科 目	1993年		1994年				1995年			
	金額	構成比	金額	構成比	増 減	前期比	金額	構成比	増 減	前期比
売 上 高	36,569	100%	57,409	100%	20,840	57%	32,228	100%	-25,181	-44%
売 上 原 価	32,542	89%	49,239	86%	16,697	51%	21,640	67%	-27,599	-56%
売上総利益	4,027	11%	8,170	14%	4,143	103%	10,588	33%	2,418	30%
販売費・一般管理費	3,473	9%	9,423	16%	5,950	171%	10,033	31%	610	6%
営業利益	554	2%	-1,253	-2%	-1,807	-326%	555	2%	1,803	-144%
営業外収益	33	0%	2,725	5%	2,692	8158%	0	0%	-2,725	-100%
営業外費用	358	1%	75	0%	-283	-79%	58	0%	-17	-23%
経常利益	229	1%	1,397	2%	1,168	510%	497	2%	-900	-64%
特別利益	0	0%	277	0%	277		0	0%	-277	-100%
特別損失	0	0%	0	0%	0		0	0%	0	
当期利益	229	1%	1,674	3%	1,445	631%	497	2%	-1,177	-70%

比較製造原価報告書

(単位：千元)

科 目	1993年		1994年				1995年			
	金額	構成比	金額	構成比	増 減	前期比	金額	構成比	増 減	前期比
材 料 費	15,773	75%	33,693	67%	17,920	114%	27,190	57%	-6,503	-19%
労 務 費	2,148	10%	4,077	8%	1,929	90%	10,399	22%	6,322	155%
その他経費	3,029	14%	12,719	25%	9,690	320%	10,399	22%	-2,320	-18%
製造費用	20,950	100%	50,489	100%	29,539	141%	47,988	100%	-2,501	-5%
期首仕掛品棚卸高	16	0%	130	0%	114	713%	856	2%	726	558%
期末仕掛品棚卸高	130	1%	573	1%	443	341%	10,399	27%	9,826	1715%
製造原価	20,836	100%	50,046	100%	29,210	140%	38,445	100%	-11,601	-23%

表 5-9 乾安亜麻紡績工場貸借対照表 (1993 年 12 月 31 日)

流動資産		流動負債	
現金預金	1,668,199	短期借入金	12,980,000
短期投資		支払手形	
受取手形	60,000	支払買掛金	111,213
売掛金	7,033,673	前受金	
貸倒引当金	300,000	その他の支払金	-434,949
受取勘定 正味金額		給与	4,471
前払金	2,000,000	福利費	4,725
補助金		未納税	405,999
欠損事補		未払利潤	
その他の受入金	7,012,485	その他の未払金	62,842
在庫	3,590,649	繰り上げ引出し金	2,184,757
原材料		未控除税	
製品 完成品		満期 1 年以内の長期負債	
出荷品		その他の流動負債	
分割回収の出荷品			
未配当金			
未処理の流動資産純損益			
満期 1 年以内の長期債権			
その他の流動資産			
流動資産合計	21,065,006	流動負債合計	15,319,058
長期投資		長期負債	64,000,000
固定資産		長期借入金	
取得原価	62,019,985	支払債務	
* 累計減価償却額	1,575,000	長期支払金	
純値	60,444,985	その他の長期負債	
精算		内：住宅回転資金	
建設仮勘定	665,529	別途支払い金	
未処理の固定資産純損失		長期負債合計	64,000,000
固定資産合計	61,110,513	所得者權益	
無形資産および据え置き資金		資本金	4,006,200
無形		資本積立金	
据え置き		内：公益金	
合計		未配当利潤	-1,149,738
その他の資産			
その他の長期資産		資本合計	2,856,462
資産合計	82,175,519	負債および資本	82,175,519

流動資産	21,065,006	流動負債	15,319,058
固定資産	61,110,514	固定負債	64,000,000
投資	0	資本合計	2,856,462
資産合計	82,175,520	負債および資本合計	82,175,520

表 5-10 乾安亞麻紡績工場貸借対照表 (1994年12月31日)

流動資産		流動負債	
現金預金	134,236	短期借入金	25,056,000
短期投資		支払手形	
受取手形	200,000	買掛金	13,405,689
売掛金	14,167,279	前受金	
貸倒引当金	300,000	その他の支払金	888,527
受取勘定 正味金額		給与	
前払金		福利費	90,420
補助金		未納税	296,571
欠損事補		未払利潤	500,000
その他の受入金	14,344,563	その他の未払金	126,432
在庫	12,179,569	繰り上げ引出し金	4,900,225
原材料		未控除税	
製品 完成品		満期1年以内の長期負債	
出荷品		その他の流動負債	
分割回収の出荷品			
未配当金	1,636,290		
未処理の流動資産純損益			
満期1年以内の長期債権			
その他の流動資産			
流動資産合計	42,361,936	流動負債合計	45,263,864
長期投資		長期負債	
固定資産		長期借入金	60,000,000
取得原価	66,042,920	支払債務	
* 累計減価償却額	9,379,450	長期支払金	996,000
純値	56,663,469	その他の長期負債	
精算	15,000	内: 住宅回転資金	
建設仮勘定	11,168,425	別途支払い金	
未処理の固定資産純損失		長期負債合計	60,996,000
固定資産合計	67,846,894	所得者權益	
無形資産および据え置き資金		資本金	4,006,200
無形		資本積立金	
据え置き		内: 公益金	
合計		未配当利潤	57,234
その他の資産			
その他の長期資産			
資産合計	110,208,830	資本合計	
		負債および資本合計	110,208,830

流動資産	42,361,937	流動負債	45,263,864
固定資産	67,846,894	固定負債	60,996,000
投資	0	資本合計	3,948,966
資産合計	110,208,831	負債および資本合計	110,208,830

表 5-11 乾安亜麻紡績工場貸借対照表 (1995 年 12 月 31 日)

流動資産		流動負債	
現金預金	25,426	短期借入金	37,360,000
短期投資		支払手形	
受取手形		買掛金	-10,257,025
売掛金	-3,261,565	前受金	
貸倒引当金	300,000	その他の支払金	
受取勘定 正味金額	-3,561,565	給与	
前払金		福利費	-85,657
補助金		未納税	2,086,367
欠損事補		未払利潤	889,676
その他の受入金	7,039,308	その他の未払金	168,087
在庫	20,059,188	繰り上げ引出し金	8,602,651
原材料		未控除税	
製品 完成品		満期1年以内の長期負債	
出荷品		その他の流動負債	
分割回収の出荷品			
未配当金			
未処理の流動資産純損益			
満期1年以内の長期債権			
その他の流動資産			
流動資産合計	23,562,357	流動負債合計	38,764,099
長期投資		長期負債 (OK)	
固定資産		長期借入金	45,000,000
		支払債務	
取得原価	65,942,920	長期支払金	
* 累計減価償却額	11,917,673	その他の長期負債	
純値	54,025,247	内: 住宅回転資金	
精算	15,000	別途支払い金	
建設仮勘定	10,217,352	長期負債合計	45,000,000
未処理の固定資産純損失		所得者権益	
固定資産合計	64,257,599	資本金	4,006,200
無形資産および据え置き資金		資本積立金	
無形		内: 公益金	49,657
据え置き		未配当利潤	49,657
合計			
その他の資産			
その他の長期資産		資本合計	4,055,857
資産合計	87,819,956	負債および資本	87,819,956

流動資産	23,562,357	流動負債	38,764,099
固定資産	64,257,599	固定負債	45,000,000
投資	0	資本合計	4,055,857
資産合計	87,819,956	負債および資本合計	87,819,956

表 5-12 乾安亜麻紡績工場損益計算書 (1993 年 1~12 月)

1	製品販売収入	36,471,969
	製品販売工場コスト	30,562,926
	製品販売費およびその他のコスト	754,685
	製品販売税および付加税	1,225,230
2	製品販売利潤	3,929,128
	+ その他の業務利潤	97,882
	- 管理費	1,723,088
	財務費	1,750,003
3	営業利潤	
	+ 投資収益	
	補助収入	
	営業外収入	33,248
4	- 営業外支出	358,649
	過年度損益調整 (+)	
5	利潤総額 (欠損を「-」で表示)	228,518

	純売上高	36,569,852
	売上原価	32,542,841
	売上総利益	4,027,010
	- 一般管理販売費	3,473,091
	営業利益	553,920
	営業外収入	33,248
	営業外支出	358,649
	経常利益	228,519
	特別利益	0
	当期純利益	228,519

表 5-13 乾安亜麻紡績工場損益計算書 (1994年1~12月)

1	製品販売収入	57,408,950
	製品販売工場コスト	47,864,972
	製品販売費およびその他のコスト	1,149,505
	製品販売税および付加税	224,659
2	製品販売利潤	8,169,815
	+ その他の業務利潤	
	- 管理費	3,111,139
	財務費	6,312,442
3	営業利潤	
	+ 投資収益	
	補助収入	
	営業外収入	2,724,496
4	- 営業外支出	74,298
	過年度損益調整 (+)	277,251
5	利潤総額 (欠損を「-」で表示)	1,673,683

	純売上高	57,408,950
	売上原価	49,239,136
	売上総利益	8,169,814
	- 一般管理販売費	9,423,581
	営業利益	-1,253,767
	営業外収入	2,724,496
	営業外支出	74,298
	経常利益	1,396,431
	特別利益	277,251
	当期純利益	1,673,682

表 5-14 乾安亜麻紡績工場損益計算書（1995年1～12月）

1	製品販売収入	31,987,101
	製品販売工場コスト	21,024,204
	製品販売費およびその他のコスト	529,130
	製品販売税および付加税	86,655
2	製品販売利潤	10,347,113
	+ その他の業務利潤	240,794
	- 管理費	3,248,477
	財務費	6,784,189
3	営業利潤	
	+ 投資収益	
	補助収入	
	営業外収入	
4	- 営業外支出	58,674
	過年度損益調整 (+)	
5	利潤総額 (欠損を「-」で表示)	496,567

	純売上高	32,227,895
	売上原価	21,639,989
	売上総利益	10,587,906
	一般管理販売費	10,032,666
	営業利益	555,240
	営業外収入	0
	営業外支出	58,674
	経常利益	496,566
	特別利益	0
	当期純利益	496,566

表 5-15 乾安亞麻紡績工場製造原価報告書 (1993年1月~12月)

1	生産コスト		
	1. 直接材料 (原材料・動力費)	15,772,591	
	2. 直接人件費 (給与および福利費)	2,147,702	
	3. 製造費用 (工場管理費・経費)	3,029,340	
	+ 仕掛品・半製品の期首残高	15,624	
	- 仕掛品・半製品の期末残高	130,161	
	製品コスト合計	20,835,095	20,835,096
2	管理費および企業管理費合計	2,497,255	
	販売済の含み損掛売り数		
	業務接待費	93,997	
	失業保険費		
	不良勘定損失	300,000	
	内: 引き出した不良勘定準備	300,000	
	税金	3,535	
	内: 家屋税		
	車船使用税	3,535	
	土地使用税		
	印紙税		
	土地使用料		
	1~6月分中小修理費	33,592	
			2,497,255
3	財務費		
	1. 流動負債利息支出純額	1,255,599	
	2. 長期負債利息支出純額	50,000	
			1,305,599
4	本年財産保険費		
5	修理費 年間支出高		0
6	営業外収入		0
	1. 固定資産売却益		
	2. 固定資産の黒字		
	3. 教育費追加の返還金		
	4. 罰金収入		
	5. 資産の整理・転売等の貸付金		
	6. その他の収入	131,130	
			131,130
7	営業外支出		
	1. 固定資産の純損益		
	2. 固定資産の赤字		
	3. 非常損失		
	4. 賠償金・違約金・および罰金		
	5. 寄贈		
	6. 製品・完成品の損失処理		
	7. その他の支出	358,649	
			358,649
8	補充資料 (1月分の表を作成)		
	1. 工業総生産高 (90年価格)		
	2. 工業総生産高 (現行価格)		
	3. 工業増加額 (現行価格)		
	4. 職員給与総額		
	5. 期末在職職員数 (人)		
	6. 製品・完成品期末残高		
	7. 長期借款の返済		
	期末在庫 (製品・完成品)		
	製造原価総合計		25,127,729

表 5-16 乾安亞麻紡績工場製造原価報告書 (1994年1月~12月)

1	生産コスト		
	1. 直接材料 (原材料・動力費)	33,692,594	
	2. 直接人件費 (給与および福利費)	4,076,524	
	3. 製造費用 (工場管理費・経費)	12,718,866	
	+ 仕掛品・半製品の期首残高	130,161	
	- 仕掛品・半製品の期末残高	572,430	
	製品コスト合計	50,045,714	50,045,715
2	管理費および企業管理費合計		
	販売済の含み損掛売り数		
	業務接待費	329,051	
	失業保険費	197,620	
	不良勘定損失		
	内: 引き出した不良勘定準備		
	税金		
	内: 家屋税		
	車船使用税		
	土地使用税		
	印紙税	40,700	
	土地使用料		
	汚染物排出費	51,502	
			618,873
3	財務費		
	1. 流動負債利息支出純額	2,032,448	
	2. 長期負債利息支出純額	4,298,000	
			6,330,448
4	本年財産保険費	350,000	
			350,000
5	修理費 年間支出高	3,304,950	
			3,304,950
6	営業外収入		
	1. 固定資産売却益		
	2. 固定資産の黒字		
	3. 教育費追加の返還金		
	4. 罰金収入		
	5. 資産の整理・転売等の貸付金		
	6. その他の収入	2,213,250	
			2,213,250
7	営業外支出		
	1. 固定資産の純損益		
	2. 固定資産の赤字		
	3. 非常損失		
	4. 賠償金・違約金・および罰金		
	5. 寄贈		
	6. 製品・完成品の損失処理		
	7. その他の支出	74,298	
			74,298
8	補充資料 (1月分の表を作成)		
	1. 工業総生産高 (90年価格)	42,000,000	
	2. 工業総生産高 (現行価格)	43,680,000	
	3. 工業増加額 (現行価格)	15,290,000	
	4. 職員給与総額	45,567,827	
	5. 期末在職職員数 (人)	1,800	
	6. 製品・完成品期末残高	3,188,561	
	7. 長期借款の返済	1,000,000	
	期末在庫 (製品・完成品)		
			62,937,534
	製造原価総合計		

表 5-17 乾安亞麻紡績工場製造原価報告書 (1995年1月~12月)

1	生産コスト		
	1. 直接材料 (原材料・動力費)	27,017,673	
	2. 直接人件費 (給与および福利費)	6,156,737	
	3. 製造費用 (工場管理費・経費)	6,376,587	
	+ 仕掛品・半製品の期首残高	1,711,143	
	- 仕掛品・半製品の期末残高	967,886	
	製品コスト合計	40,294,253	40,294,254
2	管理費および企業管理費合計		
	販売済の含み損掛売り数		
	業務接待費	425,673	
	失業保険費	221,577	
	不良勘定損失		
	内: 引き出した不良勘定準備		
	税金		
	内: 家屋税		
	車船使用税		
	土地使用税		
	印紙税	150	
	土地使用料		
	汚染物排出費	30,356	
			677,756
3	財務費		
	1. 流動負債利息支出純額	6,312,442	
	2. 長期負債利息支出純額		6,312,442
4	本年財産保険費	402,750	402,750
5	修理費 年間支出高	3,724,365	3,724,365
6	営業外収入		
	1. 固定資産売却利益		
	2. 固定資産の黒字		
	3. 教育費追加の返還金		
	4. 罰金収入		
	5. 資産の整理・転売等の貸付金		
	6. その他の収入		
			0
7	営業外支出		
	1. 固定資産の純損益		
	2. 固定資産の赤字		
	3. 非常損失		
	4. 賠償金・違約金・および罰金		
	5. 寄贈		
	6. 製品・完成品の損失処理		
	7. その他の支出	58,674	
			58,674
8	追加資料 (1月分の表を作成)		
	1. 工業総生産高 (90年価格)	54,000,000	
	2. 工業総生産高 (現行価格)	54,560,000	
	3. 工業増加額 (現行価格)		
	4. 職員給与総額	6,487,585	
	5. 期末在職職員数 (人)	2,298	
	6. 製品・完成品期末残高		
	7. 長期借金の返済	110,000	
	期末在庫 (製品・完成品)	17,087,216	
			51,470,241
	製造原価総合計		

5.3 原価管理

5.3.1 原価管理の現状

原価状況を把握・コントロールし、原価の低減を進めることが、原価管理の目的である。原価について把握し、これをコントロールするような活動が、どのように行われているかという視点で、当工場の原価管理の状況について調査を行った。

結果的には、生産品目は亜麻系に限られているにも拘わらず、製造原価の管理は十分に行われていない状況である。

というのも、当工場では、財務諸表を作成するための必要最低限の情報は存在しているが、あくまでそれらは、財務管理を目的とした情報であるため、工場内で製造原価について管理したり、製造原価を低減するために必要な分析をするなど、すぐに活用できる状態にはなっていない。

しかし、「全国主要亜麻紡績企業主要経済技術指標達成状況」（表5-24～26参照）が作成されていることから、現在、全く資料がない・管理されていないという状況ではない。従って、目的を持った情報の集約の仕方をすれば、原価管理を遂行できる状況にある。

5.3.2 原価管理の現状把握と問題点の抽出

製造原価の管理状況を調査するには、コスト発生のプロセス並びに、情報の流れに従って調査する方法が考えられるが、今回は、客観的に製造原価分析を通して、当工場の製造原価の管理状況を調査した。

なお、問題点の抽出は、製造原価の分析の過程で認識された、現状の管理の不備により生じている現状の指摘に替えている。

製造原価の分析をするために、当工場の製造原価報告書から、以下の視点で調査・分析を行った。

- (1) 製造原価並びに売り上げ原価の推移と比較
- (2) 製造原価における製造費用の比率の推移

- (1) 製造原価並びに売上原価の推移と比較

当工場では、製造原価を上昇させている要因として、在庫の増加が挙げられる。

製造原価の合計の推移（図5-1参照）を見ると、製造原価は、94年から95年にかけて減少している。しかし、95年の製造原価は93年に比べて2倍以上になっている。

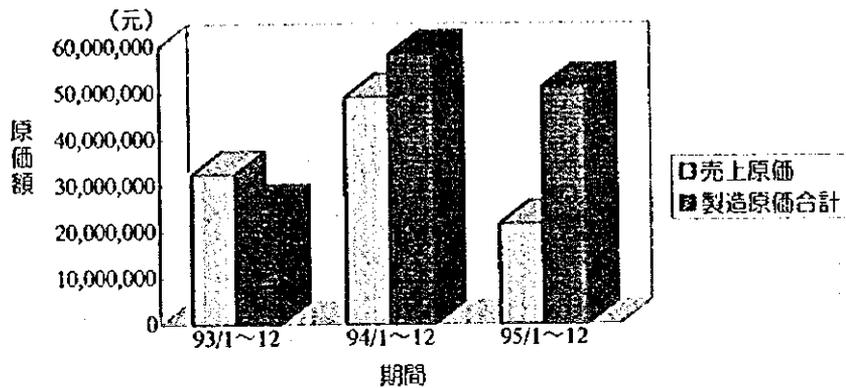


図 5-1 売上原価・製造原価の推移

この要因として、仕掛品・半製品の期末残高の急激な増加が挙げられる。

表 5-18 製造経費：期末残高の推移

項目 \ 年	93/1~12	94/1~12	95/1~12
期末残高 (元)	130,161	572,430	967,886

また、94年から、製造原価が売上原価より大きくなり（図 5-1 参照）、95年ではその格差が拡大していることから、販売量と製造量とのバランスが崩れていることが判る。このバランスを是正する方向に進めるためにも、製造原価を管理する必要がある。

2) 製造原価における製造費用の比率の推移

① 在庫数値の不一致

通常は、在庫量の各期末残高と、次期の期首残高は一致するが、当工場では、仕掛品・半製品の94年期末残高と95年期首残高とが一致していない。

また、期首残高と前期期末残高の差についても、95年の期首残高は、94年の期末残高の3倍近くに膨れ上がっている。

このように、現在は、仕掛品・半製品の在庫内容を十分管理していない状況であり、原価管理を行う前提として、在庫の把握などの基礎資料の整備が急務である。

② 製造費用の構成比の変化について

製造費用は、材料費・労務費・その他経費から構成されており、その構成状況の推移を見ると、労務費の比率が増加しており、その増加率も急激である（表 5-19 参照）（表 5-20 参照）。製造原価の低減を行う為には、労務費の抑制を行わなければならない。そのためにも、生産性の向上が不可欠である。

a) 労務比率の増加

製造費の構成推移の推移を見ると、労務比率が増加している。原因として、急激な賃金の上昇、或いは人員の増加が背景にある。

表 5-19 製造費用構成比の推移

(単位：%)

項目 \ 年	1993年	1994年	1995年
材料費	75	67	57
労務費	10	8	22
その他経費	14	25	22

b) 労務比率の急激な増加

93年を100として、製造原価の増加率と、労務費の増加率を比較すると、製造原価の増加率に比べ、労務費の増加率が高いことがわかる。

表 5-20 製造原価と労務費の指標の推移

(単位：%)

項目 \ 年	1993年	1994年	1995年
製造原価	100	231	203
労務費	100	190	287

③ 製造費以外の項目について

製造原価を構成するものとして、製造費用以外に、修理費、財務費、管理費および企業管理費等があり、それぞれの推移を見ることによって、原価に及ぼす影響を推察することができる（図 5-2 参照）。いずれにしても、製造費用以外のものは、管理費的な意味合いが強く、抑制することが必要である。

- a) 増加傾向にある費用
修理費並びに財務費（これは主に支払い利息）が増加傾向である。
- b) 低下傾向にある費用
管理費および企業管理費合計が低下傾向である。

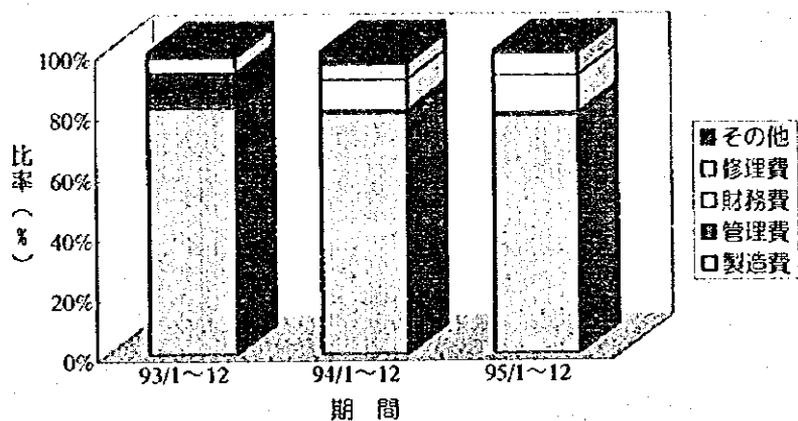


図 5-2 製造原価構成内容推移

5.3.3 他企業との比較

当工場の主要製品である、亜麻糸を生産している他の企業との比較をすることにより、当社の原価管理状況を、間接的にかつ客観的に把握することができる。そこで、「全国主要亜麻紡織企業主要経済技術指標達成状況」を用い、製造原価に関するものについて以下の2つの視点で、他社平均との比較を行った。

- (1) 歩留まり
- (2) 同一製品コスト比較

(1) 歩留まり

同じ製品の単位当たりの原料使用量を他企業の平均と比較することにより、当社の歩留まり状況が把握できる。歩留まり状況から、他社と比べた相対的な当社の原価管理レベルを推察することができる。そこで、長/短繊維系1トン当たりの亜麻使用量を比較したのが表 5-22 である。

表 5-21 長/短繊維系1トンあたり亜麻使用量の他社平均との比較

項目 \ 年	1993年	1994年	1995年
長繊維 (%)	96.4	97.63	98.29
短繊維 (%)	100.54	97.33	97.87

注) 全国の工場平均値を100とする

長/短繊維とも、単位当たり使用量は、他社を100とした場合、100以下であり（93年を除く）、当社の歩留まりは、他社に比べて良い。しかし、年々増加傾向であり、結果的に歩留まり率は低下傾向にあるため、原価の上昇要因になっている。すなわち、原価管理のレベルの低下がうかがえ、より一層の歩留まり向上が必要である。

(2) 同一製品コスト比較

原価分析の中でも、同一製品のコスト比較は、自社の原価管理能力を評価するのに、非常に効果がある。そこで、亜麻系のうち、標準的な製品である24番手のコストについて比較を行った。24番手のコストは、他社を100とした場合、当社は100以上で、それも34%以上も高い値である。このような状況では、コスト面での競争力を失ってしまう。また、93年についても20%近く高い値であり、原価に対する管理力は、他社に比べて、低いと言わざるを得ない。

さらに、生産量が多く、効率的な時期と考えられる94年がこのような状況であることから、原価管理のレベルを上げ、早急にコストを低減させなければならない。

表 5-22 乾安工場 工業総生産高・24番手長繊維系コスト指数推移

項目 \ 年	1993年	1994年
工業総生産高 (万元)	1,722	3,480
24番手長繊維系コスト (%)	118.17	134.18

注) 全国の工場平均値を100とする

指標名称	単位	黒龍江省 子子ハル		黒龍江省 チャムス		黒龍江省 簡西		黒龍江省 克山		哈爾		港芸		龍慶		黒龍江省 延寿		龍鏡					
		本月	累計	同月	同累計	本月	累計	同月	同累計	本月	累計	同月	同累計	本月	累計	同月	同累計	本月	累計	同月	同累計		
工業総生産高	万円	535	5390	5074	578	6568	7457	6081	6775	8080	2057	23469	23750	161	5049	3464	94.4	2010.2	2648.9	94.4	2010.2	2648.9	
亜麻生産量	t	96	1032	1033	100	1667	1556	56	1271	1662	256	3655	3940	35	681	920	33.1	691.2	654.8	33.1	691.2	654.8	
亜麻布生産量	万m				24.01	243.4	371.96	36	398	460	410.5	1277.1	1511.9										
平均前糸巻手	万m	28.28	27.3	26.65	13.76	17.57	22.62	19.3	16.9	18.4	18.4	20.6		22	22	21	21.86	24.19	21	21	21	21	
粗紡糸のA級品の割合	%	100	100	99.93	98.49	98.43	99.74	96.76	94.35	97.83				95	95	99	100	100	94	95	95	95	
A級品の割合	%				89.97	91.87	93.76	97.53	93.24	99.78	99.83	99.9											
24番手長織糸の当りりの麻糸使用量	t	1.32	1.32	1.3	1.309	1.290	1.324	1.4	1.41	1.45	1.246	1.244	1.25	1.27	1.24	1.297	1.324	1.34	1.297	1.37	1.47	1.47	
短織織糸1ト	t	1.72	1.71	1.7	1.799	1.803	1.735	1.61	1.6	1.65													
24番手長織糸1ト	kg				46.25	37.7	24.96	27.56	27.66	27.66	27.88	25.81											
101布の糸巻手	t	1.04	0.99	1.11	2.96	3	3.23	3.6	3.1	2.99	1.25	1.34	1.34	1.4	1.4	1.69	1.69	1.69	1.69	1.79	1.79	1.79	
24番手長織糸の糸巻手(原価)	元/kg	57.01	55.26	36.87	62.05	52.46	47.19	57.76	47.19	47.19	52.65	43.69		62	62	57	62.18	51.27	42.39	43.94	47.05	44.87	
101布の糸巻手(原価)	元/m				19.7	16.92	16.08	14.71	15.64	12.44	19.3	15.05											
糸巻手	万円	3	423	411	246.24	143	33	9	402	610	0.2	1532	2630.3	3	53	1032	9.6	218	736.7	15	32	460	
税金及び附加	万円	59	6944	4392	7415	6944	4392	7415	6944	4392	7415	6944	4392	7415	6944	4392	7415	6944	4392	7415	6944	4392	
平均流動資金	万円	3700	3700	3012	6790	5812	5666	4191	3426.9	1408.8	27888	17274		2574	267	1339	136.1	1626	1260	1626	1260	1260	
完成品販売収入	万円	790	8237	6623	3673.66	9187.4	12480	1024	8216	10280	1852.4	27234.3	32094	443	1806	6424	203.5	5190	6675.6	98	1820	2414	
製品輸出購入	万円				462.17	3253.6	2493	1040	6360	7230	1438	20290	30827	400	800	4812							
外貨収入	万円	36	267		92.8	359.5	492.5	59	684	820	224.71	2649.1	3485.8	58	96	560	18.4	125	48.9	38	305	305	
工業製品販売	%	102	95	97.53	80.29	83.94	121.1	99.8	95	95	69.42	92.89		35	35	94	92.51	89.16	100.4				
資金利付率	%	0.14	6.98	9.03				0.61	6.94	8.03	791.6			2	2	21	4.3	4.3	6.45				
工業コスト(原価)費用利付率	%	0.44	5.7	6.63				1.5	6.38	6.34	90			1.4	1.4	27	4.38	4.38	12.41				
亜麻糸販売収入	万円	106	985	1003	24.09	399.8	612.2	47	129	301	254	414.5		291	902	776.66	946	71.4	489.4	577.2			
米生産量	t	119	7%		37.8	296.3	1059	41	334	446	1029.2	1410.8		508	115								
布在庫量	万m				2461	230.8		220	91		1125.51	86.11											
全賃労働生産	元	3199	35554	35632	157.24	17467	26559	1617	17134	21370	27466	27606		1876	35336	43157	2231	29714	33813	16492	25793	25793	
従業員数(平均)	人	1576	1516	1424	3676	3627	3781	3758	3954	3781	8416	8532		858	858	849	1220	1220	1210	1190	1190	1027	
資料提出日			11月29日		2月9日		1月16日		3月7日		1月28日		1月17日		1月22日		1月15日						生産停止

表5-25 1995年1~12月全国主要亚麻纺织企业主要经济技术指标达成状况(2/2)

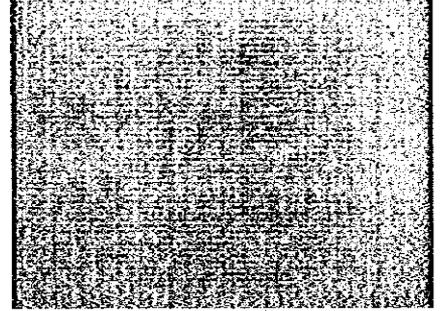
中国亚麻纺织业协会亚麻专业委员会编

指标名称	单位	吉林省		吉林省		内蒙古自治区		内蒙古自治区		内蒙古自治区		河北省		山西省		合计	
		本月	同期	本月	同期	本月	同期	本月	同期	本月	同期	本月	同期	本月	同期	本月	同期
工业总产值	万元	407	4473	3058.8	40028	392.2	4795.3	4855.5	71.8	1395.7	1556.3	65	1416	215	2464	6823.75	79751.74
亚麻总产值	万元	63.3	754.6	985.5	916.4	95.4	1211	1193.4	17.55	519.47	529.94	25.3	439	51.6	647.2	1103.56	16985.72
亚麻布产量	万m ²								4.5	12.34	14.61					502.93	2274.69
平均纺纱锭数	锭	236.7	22.58	22.8		22.9	23.2	24.3	38.2	12.9	12.6			22	18.41	15.06	17.93
精纺米A级品割合	%	81.5	92.7	99		98.9	98.4	98.6	71.91	89	92.65			89.48	85.11	99.6	99.03
麻布入幅のA级品割合	%	100	100	100						98.86	98.99						
长纤维米1トン当たりの麻糸使用量	t	1.218	1.221	1.212		1.328	1.355	1.322	1.35	1.44	1.45			1.31	1.337	1.3	1.288
短纤维米1トン当たりの麻糸使用量	t	1.807	1.891	1.754		1.98	1.81	1.674	1.93	1.98	1.89			1.805	1.992	2.039	1.861
101布の糸消費量(127cm)	kg																
生産高1万円当たりの糸消費量	t	3.45	1.393	0.847		0.8	0.81	0.7	6.24	4.52	4.52			3.29	1.847	1.23	3.05
2号手投織機糸の糸消費量(原価)	元/kg					47.2	46.4	43.22								60	60
101布の糸消費量(原価)(127cm)	元/m																
利益総額	万元	52	79	1349		-1.7	50	167.3	-51.2	-143.8	397.5			41.77	3.35	-106.23	-41
税金及び附加	万元		100	796		34.6	216.7	239	0	9.2	14.3			0	202.94	312.2	3
平均流動資産	万元	4244	2570	3447		2350	3501	2742	2080.8	1955.3				11633	10701	8796	2332
完成品資金	万元	2183	916			1706.7	1458	1999	810.1	230.1				5694	3914	1233	248
製品販売収入	万元	453	3120	6569		526	3200	6500	33.8	1451.7	2430.8			229.47	2005.05	2128.39	639
製品輸出収入	万元					826	6955	7021.5									370
外貨収入	万ドル	89.4	201			99	829.8	807									69
工業製品販売	%	69.6	63.3	40		75	75	81.5	69.39	97.35				210.84	64.93	93.71	1.75
資金利率	%		0.6	24.58					-1.61	12.37				3.09	3.09	2.22	-0.06
工業コスト(原価)	%		2.57	25.09					-8.64	17.85				0.16	0.16	-6.19	-28.12
工業製品販売	t	106.6	484.2	833.4		63	617	912.6	302	483				65.79	41.62	663	44.38
亚麻布販売	万m ²								18.91	12.06				3.48	19.71	19.64	577.45
糸在り量	t								183	23							234.8
布在り量	万m								165.7	55.6							290.7
金員労働生産	元	2538	20230	26640		1354	14538	24060						695	27011	24896	971
従業員数(平均)	人	1591	1695	1369		1640	1680	1500	1368	1368				907	918	861	659
資料提出日						2月4日	1月22日	3月4日	2月1日	2月1日				1月21日	1月22日		

表 5-26 全国主要亚麻紡織企業主要經濟技術指標達成狀況の合計・平均ならびに乾安工場の対平均指数

指標名称	単位	合計			平均			対平均		
		1993/1~10:1994/1~10:1995/1~12	1993/1~10:1994/1~10:1995/1~12	1993/1~10:1994/1~10:1995/1~12	1993/1~10:1994/1~10:1995/1~12	1993/1~10:1994/1~10:1995/1~12	1993/1~10:1994/1~10:1995/1~12	1993/1~10:1994/1~10:1995/1~12	1993/1~10:1994/1~10:1995/1~12	
工業總産値	万元	47,377.00	71,582.80	79,751.70	3,717.70	4,473.92	4,984.48	46.32	71.82	61.37
亚麻系産量	t	19,556.70	15,053.60	16,985.70	791.41	940.85	1,061.61	57.83	79.69	75.16
亚麻布産量	万平米	1,782.40	2,254.40	2,278.70	440.00	375.73	379.78			
平均紡織指数	公倍	96.50	38,403.80	2,286.40		9,600.95	762.12			
細糸優一等品率	%	94.90	336.30	303.30		22.42	20.22		98.53	105.29
布入價優一等品率	%	757.00	1,350.80	1,332.50	94.71	96.48	95.18		101.99	103.49
長麻糸糸用麻量	t	201.70	569.30	586.70	99.96	94.89	97.79			
短麻糸糸用麻量	t	40.60	20.10	20.00	1.33	1.34	1.33	96.40	97.63	98.29
101百米消耗糸量 (127cm)	公斤	24.70	27.60	27.40	1.75	1.84	1.83	100.54	97.53	97.87
万元産値總合能消耗	t	94.10	104.00	119.20	25.74	26.00	29.80			
24公倍長麻糸成本	元/公斤	35.70	76.60	84.60	2.24	5.47	6.51			
101細布成本 (127cm)	元/米	1,015.10	511.70	545.80	34.88	42.64	54.58	118.17	134.18	
利潤總額	万元	470.90	41.50	70.70	12.74	13.82	17.68			
税金および附加	万元	5,776.50	11,104.80	1,544.50	-52.77	694.05	96.53	-22.55	3.07	51.80
平均流動資金	万元	5,978.80	6,236.50	4,298.20	347.15	445.46	350.63	20.57	35.92	65.54
成品資金	万元	20,185.90	87,790.60	104,609.60	2,166.91	6,270.76	6,973.97		62.73	33.70
産品売出収入	万元	32,091.40	19,861.20	68,965.60	2,561.94	1,527.78	4,310.35		101.52	39.64
産品出口收購價	万元	48,524.10	101,448.00	91,998.40	4,110.99	6,340.50	5,749.90	47.88	54.66	55.65
總収入額	万美元	23,022.90	53,025.30	41,554.90	4,588.88	7,575.04	5,194.36			
工業産品売出率	%	3,498.20	6,501.60	5,570.80	693.47	650.16	484.23		125.65	86.26
資金利税率	%	27.70	1,099.70	1,043.40		78.55	69.56		6.82	
工業成本費用利潤率	%	520.20	400.60	62.30		30.81	5.19			
亚麻糸売出量	t	341.20	333.00	84.90		27.75	7.08			
亚麻布売出量	万平米	7,050.60	7,802.40	7,178.10	604.20	520.16	478.54	110.56	146.28	128.93
糸庫存量	t	1,661.20	2,047.40	1,911.10	512.74	341.23	318.52			
布庫存量	万平米	23,843.40	1,758.10	4,092.10	114.99	117.21	255.76	11.57	40.61	72.61
全労働生産率	元	3,459.80	615.10	1,895.10	347.79	123.02	270.73			
職工平均人数	人	213,037.50	362,581.90	346,073.00	19,367.05	22,661.37	23,071.53	72.46	94.53	80.35
		24,426.00	33,098.00	34,899.00	2,035.50	2,068.63	2,181.19	60.08	72.51	75.65

6



近代化計画

第6章 近代化計画

6.1 生産工程の近代化

6.1.1 乾安亜麻紡績工場の近代化

(1) 生産工程運営面の考え方

亜麻糸および亜麻織物などの亜麻製品はポリエステル繊維、ナイロン繊維、アクリル繊維などの合成繊維や天然繊維の綿に市場を奪われ、世界的に需要は全繊維の2~3%にとどまっている。しかしながらエコロジーブーム (ecology boom) のなか、植物繊維が衣料用としてその価値が見直されているなど、消費者の意向に沿った高品質の製品であれば今後も十分市場に受け入れられる繊維である。また、亜麻繊維の生産は先進国においては労働力の不足や紡績の加工費がコスト的に成立しにくくなってきているため、従来の亜麻茎を栽培し紡績糸を生産していくことは不可能な状態になってきている。上記のような状況から将来先進国は亜麻糸はもとより亜麻織物を全量中国に依存しなければならないことになるものと考ええる。

このようなことから、当工場は非常に重要な位置にあり、現状の設備を有効に利用し、中国国内はもとより世界の亜麻繊維の供給の拠点として生産を維持できるよう最善の努力を願うものである。

現在、当工場における生産技術、管理技術の問題点については第3章において、その要点をとりまとめたので内容については十分理解されたものと考ええる。そこで、当工場における生産工程の近代化をいかに推進していくかについては、工場経営戦略の一環として下記のような基本方針で望むことが必要であると考ええる。

- 1) 亜麻糸および亜麻織物の品質は、これらを生産するための原料となる亜麻原料の品質が良くなければならない。そのためには輸入亜麻原料の選択と輸入した亜麻原料の色相の仕分け技術の改善を重点的に行う必要がある。
- 2) 櫛梳機で櫛削られた短線は、現在一括区分して二亜工程にかけられているが、この短線の中には良品質のものが混ざっているため、これをさらに区分して二亜処理することによって二亜紡績糸の品質向上が期待できる。
- 3) 紡績工程は設備保全を徹底的に行い、部品の交換を含め設備異常をなくすこと。また、紡績糸の品質向上を最優先し糸の品質が安定するまで各機械の速度を低速化すること。

- 4) 現状の生産体制は生産量を確保することが優先されている。そのために品質がなおざりになっている。技術部門の担当責任者は研究開発部門の協力を得て、糸の品質向上のための生産条件の変更について各種のテストを実施すべきであるとする。
- 5) 生産技術陣は生産工程における操業条件を詳細に亘って見直しを行う必要がある。品質向上のための作業標準を作り直して作業者に作業標準を遵守させることが必要である。
- 6) 当工場において最も重要なことは、既存設備を使って品質の良い定番品（regular番手品）の紡績糸が作れることである。定番品が順調に作れることによって、はじめて高度な生産技術を必要とする高番手の紡績糸が生産できるものとする。
- 7) 当工場は「亜麻紡績糸」を生産することを使命としている。そのために設備を停止させておくことは使命に反することである。生産を継続して売上高を確保していくことに全力を注入すること。

亜麻紡績糸および亜麻織物の品質は原料亜麻の選別、仕分け、櫛梳の各工程で生産されるフラックスの品質如何によって、それらの商品価値が決まってくる。それほど上記の工程は亜麻紡績の生産において重要な工程である。

調査団は生産が停止した状態であったため、詳しい調査ができなかったが限られた調査結果であったが、調査結果を日本へ持ち帰り、技術的に分析した。その結果、下記に記述するしたような構想で対応することが当工場にとって望ましいことと考え、ここに提案する。

既設の櫛梳機および統線機は中国で製作されたものである。日本側の専門的な見方からは、機械の基本設計や操業技術面で問題があると考えられるところがある。しかし工程全体としては機械の保全・修理を強化することと生産技術の見直しおよび改善を行うことで、当該機械を継続して使用することは可能であるとする。また潤紡機はロシア製であるが、機械の構造面では今後継続して使用することは難しいとする。その理由として、

- 1) 既存の櫛梳機および統線機は設置後、それほど年月がたっていない。設備償却の詳細は不明であるが、機械の設置後は5~6年の操業で設備償却が進んでいない。
- 2) 将来、設備償却が進んだ状況を見て、上記 1)の機械をヨーロッパの機械に置き換えることが考えられる。しかし、新規機械の導入にあたってはヨーロッパの亜麻紡績

工場で当該機械が実際に稼働している状況を十分に観察・調査して、操業データや保全の詳細などを入手すること。

また、機械メーカーには導入機械の据え付け指導はもとより、実際に亜麻原料を使って操業指導を受け問題がないことを確かめる必要がある。ただし、潤紡機は機械の腐蝕がかなり進んでおり細番手の生産は困難と考えるので新機種を導入を検討することが望ましい。

- 3) 当該工場の技術陣は、生産品の品質向上に重点を置き、万全を期し、従業員と一体となって現状より優れた亜麻紡績の生産を行う。

上述の構想に基づいて既存設備を中心に全工場をあげて生産技術の改善に取り組んでいくことを望むが、工場幹部はもとより各職場の責任者は現場の作業員1人1人に生産指導を行うよう、その leader-ship を期待する。

6.1.2 紡績工程

6.1.2.1 原織工程

原麻紡績系の生産は、定番品にかぎらず、とくに高級細番手に至っては購入する亜麻原料の品質によるところが大きい。当工場が輸入しているヨーロッパの亜麻茎農家を調査することが必要であろう。その上で、亜麻原料の支数管理や紡績系の番手別仕分けが可能になるものとする。本項においては紡績における紡出番手に対する亜麻原料の選定について記述する。

輸入原料は、紡績工程にかけられる前に原料の仕分け作業が行われる。仕分けは作業員の経験と目測によるが繊維の精粗、繊維の強度、繊維の長短、繊維の色沢、繊維の重量などである。

本報告書第1章1.2.1(5)に記述したように、当工場は将来、亜麻原料は自社グループ内で生産されたものを全面的に使用していくことになるが、原料の仕分けの技術者を早期に養成することが必要である。

亜麻原料の仕分けは重点的に行われるほど紡績における後工程で生産されるスライバーの品質は良くなるものとするのが普通である。当工場が現在行っている仕分けの改善方法として提案することは、紡績工程の合理化に反することになるかもしれないが、現状の仕分け作業に「粗人工工程」を1工程増やすことである。この工程は図6-1に示す道具を使って、手梳き作業を行う。この作業は、現行の櫛梳機でツールの激しい機械的な力で繊維が切断され、櫛梳機のツールを破損させたりすることを防止することができる。

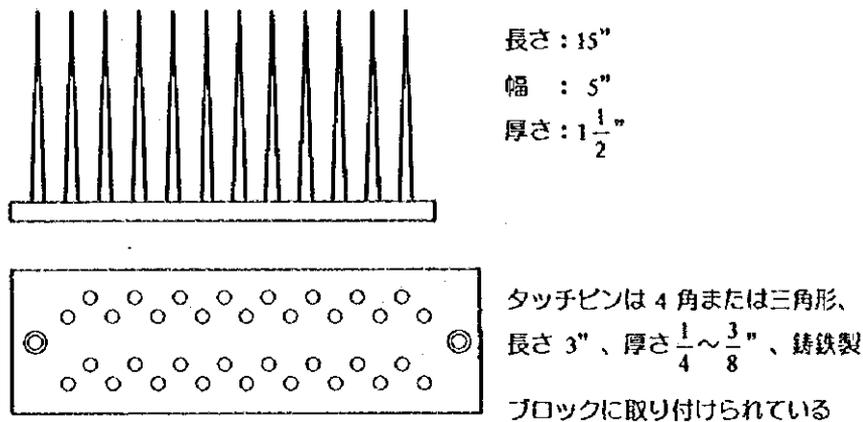


図 6-1 粗人手台略図

(1) 粗入手 (Roughing) の目的

紡績糸の品質向上のため極めて重要でその目的は、

- 1) 櫛梳機に供給する原料束を一定の大きさにする。また、櫛梳機のホルダーに平らに、一定圧で原料を挟ますことの出来るようにする。この作業は当工場の束分けに相当し、Piecing-out と称される。
- 2) 繊維の根株を正しく一直線に揃えることにより長繊維の歩留まりをよくする。これを Squaring という。
- 3) 粗人手台 (Roughing tool) を使用することによって繊維のもつれをとり、繊維を平行に梳解する。これによって繊維が櫛梳機で切断されたり、櫛梳機ツールの破損を防ぐ。これを Opening という。

粗入手の作業を終えた亜麻原料は櫛梳機にかけられ、正線と短線に分けられる。上記の粗入手作業を含めた全体の生産工程フローを図 6-2 に示す。

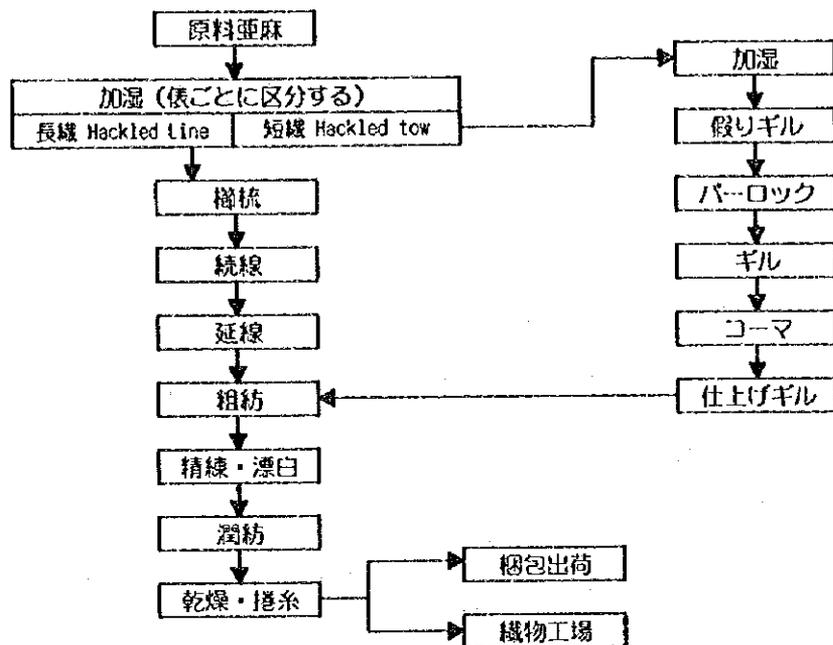


図 6-2 粗人手作業を含めた生産フロー

(2) 長・短繊維の品質向上と短線の新用途

櫛梳機で削り落とされた短線は、当工場ではツールごとでの仕分けを行わずすべての短線を一括にとりまとめて二亜糸製造用原料にしている。

櫛梳機のツールは始めの針は粗く、ツール数が増えるにしたがって針の密度も増し、針自体も細くなっているそのため、櫛削られた短線の品質はよくなっていく。

細番手糸を作るためには櫛梳機のツール数を増やし、コーミング度を上げてやるのが一般的な方法である。通常、梳き落とされた短線は二亜原料として太番手糸用に使われるが、イメージとしては悪い原料のように思われる。しかし、決してそのようなことではなく、ツール数を経た短線は正線を上回る品質である。

上記のことから、当該工程の改善として短線の適正使用と原料の利用率の向上について提案する。

亜麻紡績糸の趨勢として、一亜原料による長繊糸および二亜原料による短繊糸の考え方は基本的には変わらない。しかしもっとも合理化された紡績方式と亜麻の広域化を図るために、細番手糸の製造においては高番手混紡用および紡績のコストダウンを取り込み、綿紡績方式およびレーヨン混などの2”紡績の開発が進められている。この方式では短繊を20mm～50mmの繊維長に切断し、精練で分繊を行い反毛、梳棉作業で3～4デニールの亜麻繊維を作る。上述の方式の利点を下記する。

- 1) 二亜用短線で発生する良質の繊維は二亜紡績系用に回すことはいうまでもないが、極端に短い廃棄しなければならないような繊維を図 6-3 に示す工程を新たに設けて、この工程にかけて他繊維との混紡系の生産に利用する。
- 2) 上記①によって原料の総歩留まりが向上する。
- 3) 二亜紡績系は良質の繊維を使用するので品質は向上する。

上記 1) 項の規格外繊維の利用方法について下記に詳述する。
下記の原料が使用できる。

- 櫛梳機あがりの 1~4 ツール間の梳き落ち原料
- 原料の搬入、受入、運搬の際に荷落ちした原料
- 倉庫内に存在する長繊維紡績に使用できない原料
- 潤紡機室落ち屑 (ユボクス)
- その他

上記の方法を導入することで、亜麻原料を無駄なく使用できることになる。また 1/60Nm 以上の細番手糸を紡績する際は、前記の仕分け作業を含め櫛梳機あがりの正線を再度仕上げ人手作業を行いすべての夾雑物などを排除すれば理想的な原織工程が確立する。

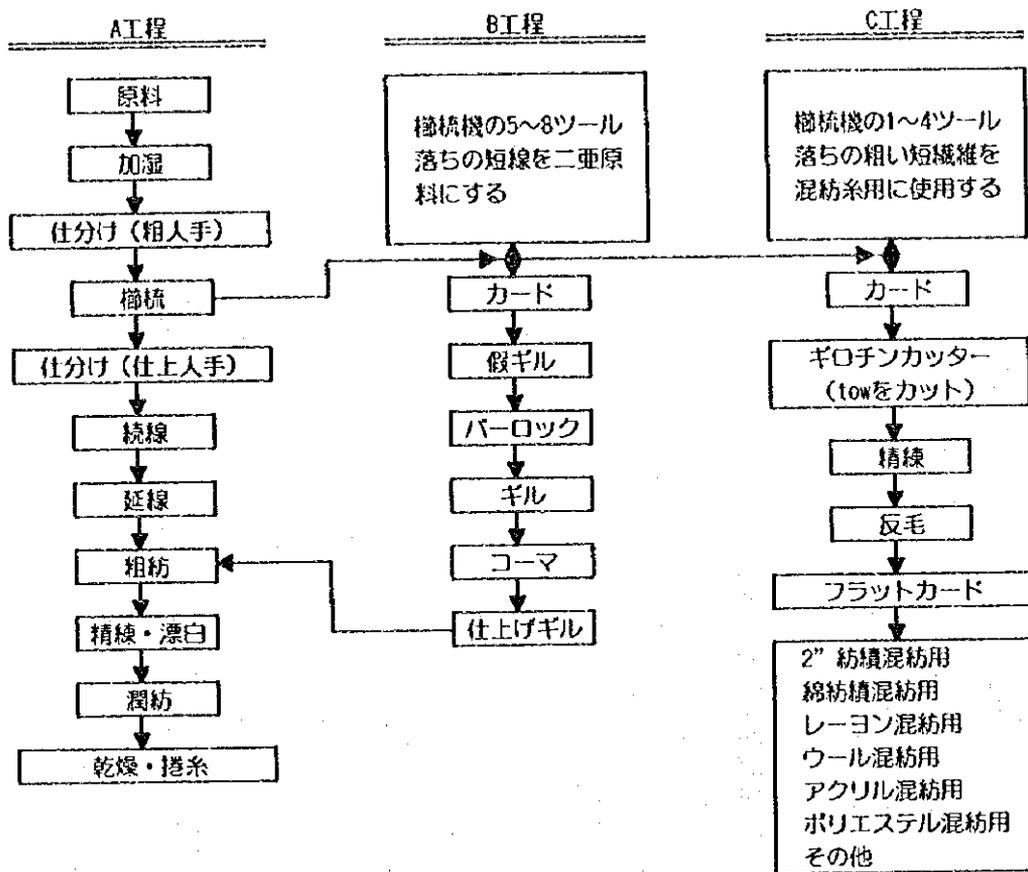


図 6-3 原織工程の改善

図 6-3 の C 工程について下記する。

① カード機 (ローラーカード)

カード工程の作業は、B 工程 (二重工程) と全く同じで、この工程でエンドレス・スライバーを生産する。

② ギロチンカッター

新規にこのカッターを導入しなければならない。カードあがりのスライバーをできるだけ正確な長さに切断する。この場合、綿混用原料には最終仕上がりは 30mm 程度とすれば途中加工段階の反毛機、梳綿機による切断を見込んで 40~45mm に切断することも考えられる。2" 紡用であれば最終仕上がりは 50mm 程度で 75mm 位に切断しておくといよい。

③ 精練

綿精練用として 1 台新規購入の必要がある。後加工の反毛機、梳綿機の仕掛け状況によって変化するが、繊維強度を下げないため苛性ソーダの使用は控えめにした方がよい。この後、反毛機工程に移るが、一応この精練工程を経たものは中

間製品として販売可能である。

④ 反毛機

第1反毛機から第5反毛機までが考えられるが、反毛機はリング反毛とする。反毛機の構造を図6-4に示す。

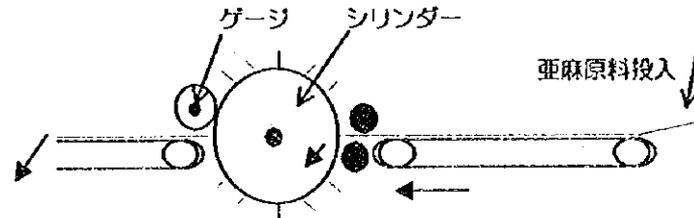


図 6-4 反毛機の機構

上記 C 項の精練工程を経た亜麻繊維はペクチンやリグニンなどのゴム質が溶解しやすくなって分繊が可能な状態なので、第1反毛機から第5反毛機まで連続に通過し、亜麻殻や異繊維を除去しながら繊維長を揃える。

⑤ フラットカードまたは綿紡タイプのコンビネーションカード

反毛工程で亜麻繊維の分繊化が進み、不純物や異繊維は除去されるが、高品質の亜麻繊維を得るためにカーディング量を増しさらに分繊度を高める。最終的には繊維長 30mm にし、他繊維と混紡のために繊度を下げ細番手の紡出を可能にする。

本工程を企業的規模で計画する場合は当工場で発生する亜麻原料に限定することなく、他企業の粗線を購入して加工量の拡大を図れば収益の向上が期待できる。

また、本工程を採用する場合のコスト、機械価格、作業標準、生産高、品質の安定化、市場などについては企画段階で詳細に亘って検討すること。

6.1.2.2 前紡工程

(1) 続線および延線工程

ダブルリングとドラフトの理論展開に際して、下記の項目について検討する必要がある。

- | | |
|-------------|-------------|
| 1) 延線機のリーチ | 2) ギルの容量 |
| 3) コンダクター幅 | 4) 針密度と針の太さ |
| 5) スクリューピッチ | 6) スライバーライン |
| 7) ポスローラー | |

延線機の機構を図6-5に示す。

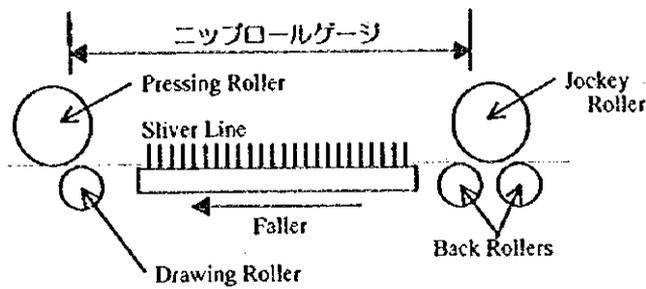


図 6-5 延線機の機構

1) 延線機のリーチ

バックローラおよびニップとドロップウィング間の距離をリーチという。この長さは亜麻繊維束の長さに合っていないなければならない。すなわち、繊維束長がリーチより長い場合は前後に押さえられてドラフトされるので繊維束は束のまま切断される。

繊維束がリーチよりあまり短い場合は、ドラフトが不均一になり太・細のムラスライバーを作ることになる。

繊維束の長さは長繊と短繊の原料によって異なるが、延線機を通過する度数にしたがいスライバーの目方に比例して短くなる。

2) ギルの容量

ギルの容量とは、ギル幅とギルストック上の針の長さの相乗積で、この面積から針によって占められる面積を差し引いた残りの面積である。

この容量に対して細すぎるスライバーを通した場合、ドラフトの時薄いスライバーになりすぎて、リッキングを起こしプレッシングローラまたはドロウイングローラに巻き付きやすくなる。

また、あまり太いスライバーを導入すると繊維が針の先に浮いてドラフトが不均一になりムラを生ずる。

ギル容量を増やすには針の高さを増すか、または幅を広げるかいずれかを決めなければならない。針高さを増す場合、スライバーが厚くなってドラフトが不完全になりプレッシングローラの回転を止め、玉詰まりを起こす。上記により、ギル容量を増加するには針の幅を広げるのが望ましい。

3) コンダクターの幅

コンダクターはギルの幅より約 25mm 狭くするのが望ましい。このコンダクターの幅は紡出されるスライバーの量目により変更されるべきで、いくとおりかのコンダクターを用意する。スライバー幅に対してコンダクター幅が広すぎるとスライバーの耳の部分の遊離繊維がプレッシングローラに巻き付き、またコンダクターの幅が狭すぎると耳の部分が厚くなりドラフト不均一を起こしたり、ピリを生ずるのでコンダク

ター幅は適正な幅のものを使用しなければならない。この場合、バックコンダクター、フロントコンダクターの幅、位置の適正化を図らないと耳付きの良・否、片耳不良などの原因となる。

4) 針密度と針の太さ

スライバーがドラフトされる時、プレッシングローラに鷓呑みとならないようにスライバーとギルの間に相当の摩擦力が必要である。この摩擦力を大にするには針の密度を大としなければならない。長繊維原料の場合、多数のギルに保持されているため摩擦力は大となるが、短繊維束ではこれを保持するギル数が少ないため、同じような摩擦力を得るには短い繊維束ほど針密度を大としなければならない。

このほか、スクリューパーピッチの問題などがあるが繊維原料束の長さによってフォーラー数の多少と送り速度などの検討が必要になってくるが、要はスライバーはできるだけ細いスライバーに仕上げ、最終延線機から粗紡機へ移る場合は、低ドラフト可能なスライバー量目するように設計すべきであると考えられる。

6.1.2.3 粗紡工程

粗紡機の機構については第3章に記述したが、粗紡機あがりの粗糸に要求されることは次工程の精練および潤紡機での製糸性を高めるためにいかに均正度に優れた粗糸を作るかにかかっている。

粗紡機ではローラーから引き出された粗糸がフライヤーをとおり樹脂製のポピンに巻き取られる。この場合、亜麻繊維用の粗紡機は通常フライヤーリード方式といってポピンの回転速度よりフライヤーの速度の方が常に早い。最初はポピンの巻き取り部分の直径が小さいため回転は遅いが、巻き取りが進行するに伴いポピンの直径が大きくなって回転速度は大きくなっていく。この巻き取り速度と糸のテンションの関係が粗糸の均正度に大きく影響を与える。例えば、粗糸の巻き始めは量目 (g/m) が正しかったが巻きあがり後は量目が軽くなったとか、また反対に巻き始めは軽く、巻き量が増えてくるに伴い正常に戻るとかが起こることがある。上記のように粗糸の品質は次工程の製糸性に大きく影響を与えるので、粗紡工程の技術指導員は常にテンションチェックを行い作業員に対して適切な指導を行う必要がある。さらに、粗紡機における撚り数は常に一定数を保つことが必要で、撚り数の変動は精練・漂白での薬液の繊維への浸透に影響を与える。

6.1.2.4 精練・漂白工程

精練・漂白工程における問題点は繊維の色ムラ、強度低下、繊維パラツキなどがあげられている。この工程における改善は実際に作業が行われている状態を観察して設備の稼働状況、操業条

作など詳細にチェックしなければならないが、調査の段階では生産が停止状態にあったためカウンターパートから技術的な状況を聴取し討議を行った。

繊維の色ムラについては、前工程の粗糸の品質による影響が大きいと考えるが、粗糸と溶液の関係において浴比を大きくすることが一つの重要なポイントであり、現状の溶液量を 5,000l まであげることが改善策と考える。また、溶液の循環については循環ポンプが故障中であるがメーカーによる修理も近々行われるようであり、ポンプ圧の能力が回復すれば液流の状況を十分調査して、粗糸への溶液の浸透具合などデータをもとにチェックする必要がある。また、精練・漂白の標準動作については、作業者がこの標準動作を遵守しているかどうか合わせてチェックする必要がある。

繊維強度の低下および繊度バラツキについても、薬液の濃度や精練・漂白のタイムサイクル、温度などが影響するので再度溶液の調整を含め見直しが必要である。なお、上記の薬液の濃度、タイムサイクル、温度などは検査室の小規模な試験装置を使って十分テストが可能である。

さらに、漂白糸と生成糸の市場動向については、調査団から各種の提案を行っているように、亜麻糸はその繊維がもつ亜麻独特の色相がよいとされていることから生成糸でのユーザーへの提供が望まれるものとする。

6.1.2.5 潤紡工程

潤紡機はロシア製でエプロンドラフト式 18 台 (256 錘/1 台) とローラードラフト式 6 台 (256 錘/1 台) の 2 種類を使用しているため同機種を揃えるべきであったと考える。部品の共用などを考えれば 1 種類を揃えるのが望ましいし、またエプロンドラフト式の機種が製糸性に優れている。機械のメンテナンスの悪さはどの工程にもいえることであるが、潤紡機においても同様に糸道部品のメンテナンスを重点的に行う必要がある。

精練・漂白を行った粗糸は、前述のとおり繊度バラツキが大きく、さらに潤紡機の糸道部品の詳細な調整ができていないため、各錘での糸切れが多い。当該工程を担当する技術部門は、各潤紡機の錘ごとのチェックを行い駆動部の錘間バラツキがないよう十分な調整が必要である。

潤紡機の錘間バラツキを改善する方法としては、各機械について詳しいチェックが必要であるが、技術陣および操業責任者が集まって組織的に改善策を作り上げなければならない。この改善策の一つとして考えられる方法として先進諸国で行われるのは特性要因図を作って問題の解決を図る考えである。例えば、糸の強度改善を行うとする場合、強度を低下させると考えられる種々の要因を一つ一つ取り上げ、改善するためにどのような技術的処置をとるかを検討することである。特性要因図の 1 例を図 6-6 に示す。

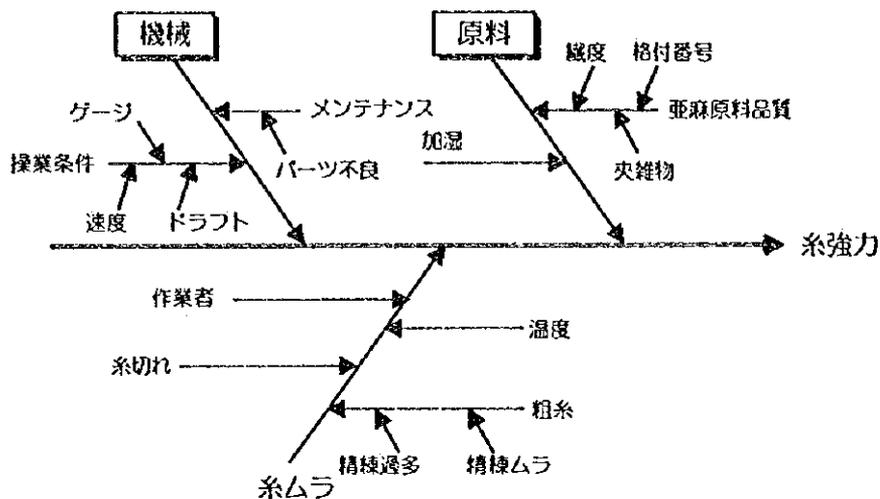


図 6-6 潤紡機における糸強度の改善、特性要因図

(注：特性要因図の作り方および詳細については、本報告書添付資料「紡績糸の生産における工程管理」を参照)

次に実際の生産工程における工程管理を管理図を使って管理する方法について記述する。

管理図は生産工程における糸品質の安定度を判断するために、実際の生産工程の中のデータに基づいて行われる。データが上限または下限の管理限界値よりはみ出ていれば不安定になるし、管理限界内でデータが上下していれば安定状態であると判断される。また、品質特性のバラツキは偶然の原因によるバラツキか、異状原因によるバラツキかがあり工程管理では上述の異状原因によるバラツキをなくして、偶然原因によるバラツキのみの状態にすることである。管理図を使うときは、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。

(1) 亜麻糸品質の良否

製品の良さはデータの平均値で比較されるが、実際には平均値がいかに高くてもデータのバラツキが大きい糸は良い糸とはいえない。

当工場の場合、糸強度のバラツキが大きく平均値が高い位置にあるが、最低強力が何点か低い位置にあり、ユーザー側からみれば敬遠される。工程管理が行き届いていれば、いつ製造された糸もデータのバラツキが小さくユーザーは安心して使用できることになる。すなわち、管理された工程から生産された製品は常に糸質は安定していることをいうので、今後小さなトラブルも見落とすことなく厳しい管理が必要である。

(2) 糸質の \bar{X} -R 管理

\bar{X} -R 管理はほとんどすべての工程において行われ、データの分布を平均値でみて

データの分布幅、データのバラツキに重点を置いて品質の異状を改善していくのに用いる。当工場でも工程管理に力を入れていることは理解できるが、現状のようなユーザーからのクレームが多い状況では管理不足の状態にあるといわざるを得ない。各生産工程における責任者は検査課の協力を得て、データを揃え \bar{X} -R データに基づいて協議する習慣をつけていくことが望ましい。なお、 \bar{X} -R 管理図の作り方および詳細については、本報告書添付資料「紡績系の生産における工程管理」VIII 管理図を参照。 \bar{X} -R 管理図の作り方について下記する。

平均値 (\bar{X}) と範囲 (R) 管理図の作り方

番手および亜麻系の量目のデータを集める。このデータは工程の状況を示すようなデータ 100 個以上を集める。次にできるだけ同じような状況で得られたデータを群に分ける。群の大きさは各群とも同じ大きさにする。データ記録用紙に群分けしたものを記録する。各群の平均値 \bar{X} を求める。また、各群の範囲 R を求める。 \bar{X} の総平均 $\bar{\bar{X}}$ を求める。R の総平均 \bar{R} を求める。

\bar{X} 管理図の管理線

中心線	$CL = \bar{\bar{X}}$
上部管理限界線	$UCL = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R}$
下部管理限界線	$LCL = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}$
n=10 の場合	$A_2 = 0.308$
n=8 の場合	$A_2 = 0.373$

R 管理の管理線

中心線	$CL = \bar{R}$	
上部管理限界線	$UCL = D_4 \bar{R}$	
下部管理限界線	$LCL = D_3 \bar{R}$	
n=10 の場合	$D_3 = 0.223$	$D_4 = 1.777$
n=8 の場合	$D_3 = 0.136$	$D_4 = 1.864$

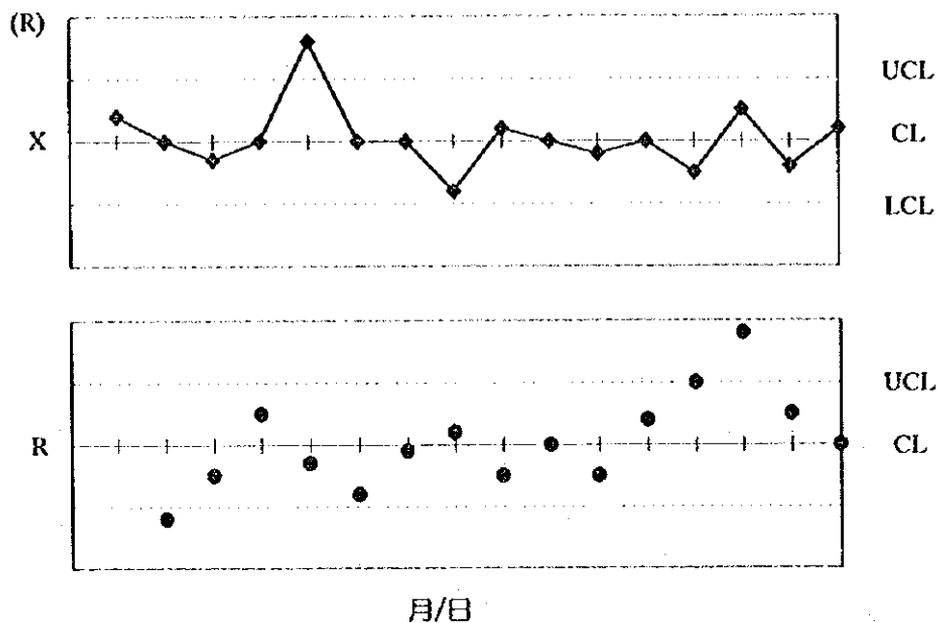


図 6-7 \bar{X} -R 管理図

紡績工程におけるすべての工程で生産される生産品を図 6-7 で管理し、問題点を見つけ出し、その改善を行えば自信を持って製品を市場に出すことができるようになる。

6.1.2.6 乾燥・捲糸工程

当工場の乾燥糸および捲糸を調べると、大きなネップやスラブが目立つ。近代化計画の一環として現在導入を図ろうとしている自動ワインダーが設置された後は、この設備でネップやスラブを完全に除去することが必要である。

さらに、作業者には標準動作を必ず遵守するよう指導する必要がある。また、当工場では近代化機器の1つとして Uster evenness 測定器を導入する計画である。Uster を例とした糸欠点切断の方法を下記する。

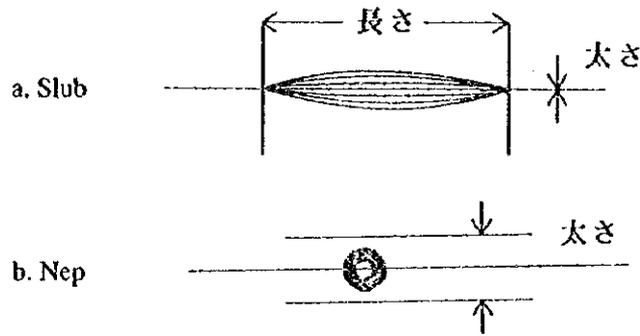


図 6-8 糸欠点 (スラブとネップ)

正常な紡出糸に対して糸断面が太く、その長さが数 cm におよぶ糸がスラブで、また原則的に除去する必要がある玉糸がネップである。

図 6-8 に示す a. および b. を基準にして、この図のような糸が含まれないようにする。スラブおよびネップの基準値を設定して、この基準を遵守する。欠点 0 (Zero) の糸を生産する必要があるが、それは不可能である。調整を強化して小さなネップ、細いスラブまで切断して除去すればチーズの中身は糸の結び目ばかりが多くなり、織物を作る工程で弊害となる。

捲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ユーザーが満足し、市販に値するかを Classimat system で検査した日本における基準を表 6-1 に示す。

表 6-1 糸欠点一覧

	A	B	C	D
4				
3				
2				
1				

注) 糸欠点を太さ、長さの大小によって 16 クラスに分類

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る。

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

Classimat 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、単糸や丸編など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。Uster2 回通しを行い 1/2 以下にする必要がある。上記の基準で 16 クラス総合計は 2,000 倍になる。クラス別一覧を図 6-9、図 6-10 および図 6-11 に示す。



Test Results
 Prüfprotokoll
 Compte-Rendu

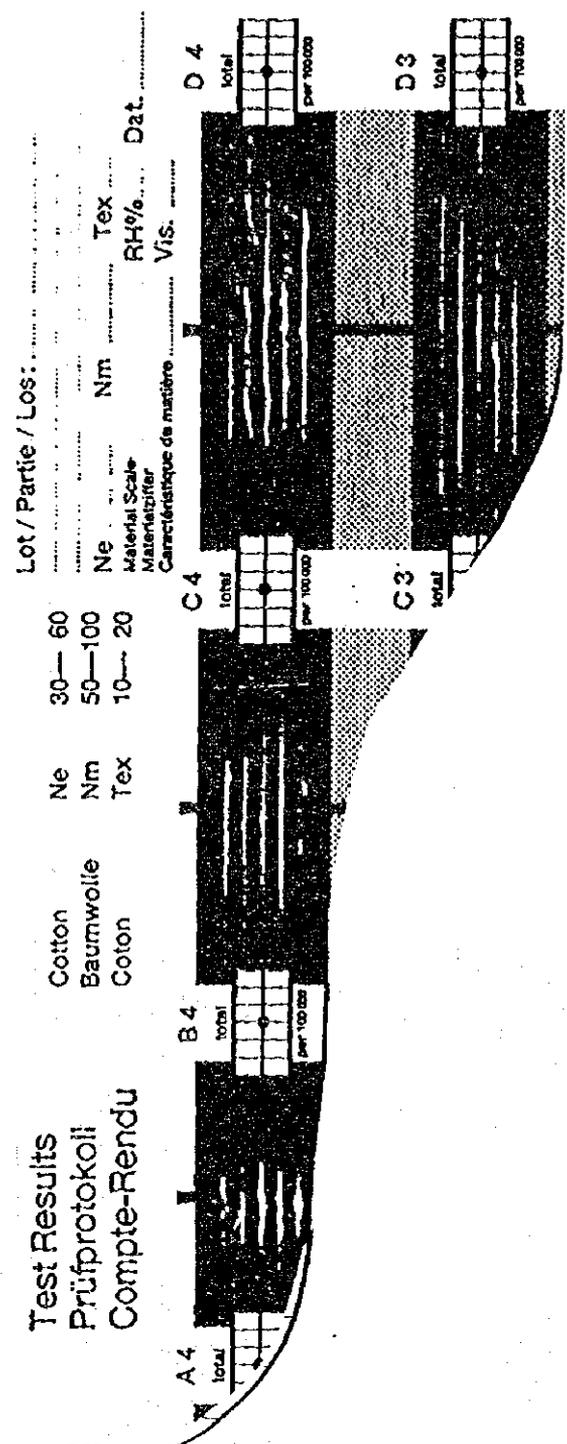


図 6-9 4クラス図 (10万 m 換算、合計欠点数 30 個以下とする)



Test Results.
 Prüfprotokoll
 Compte-Rendu

Cotton
 Baumwolle
 Coton

Ne 30—60
 Nm 50—100
 Tex 10—20

Lot / Partie / Los:
 Ne Nm Tex
 Material Scale RH% Dat.
 Materialziffer Charakteristique de matiere Vis.

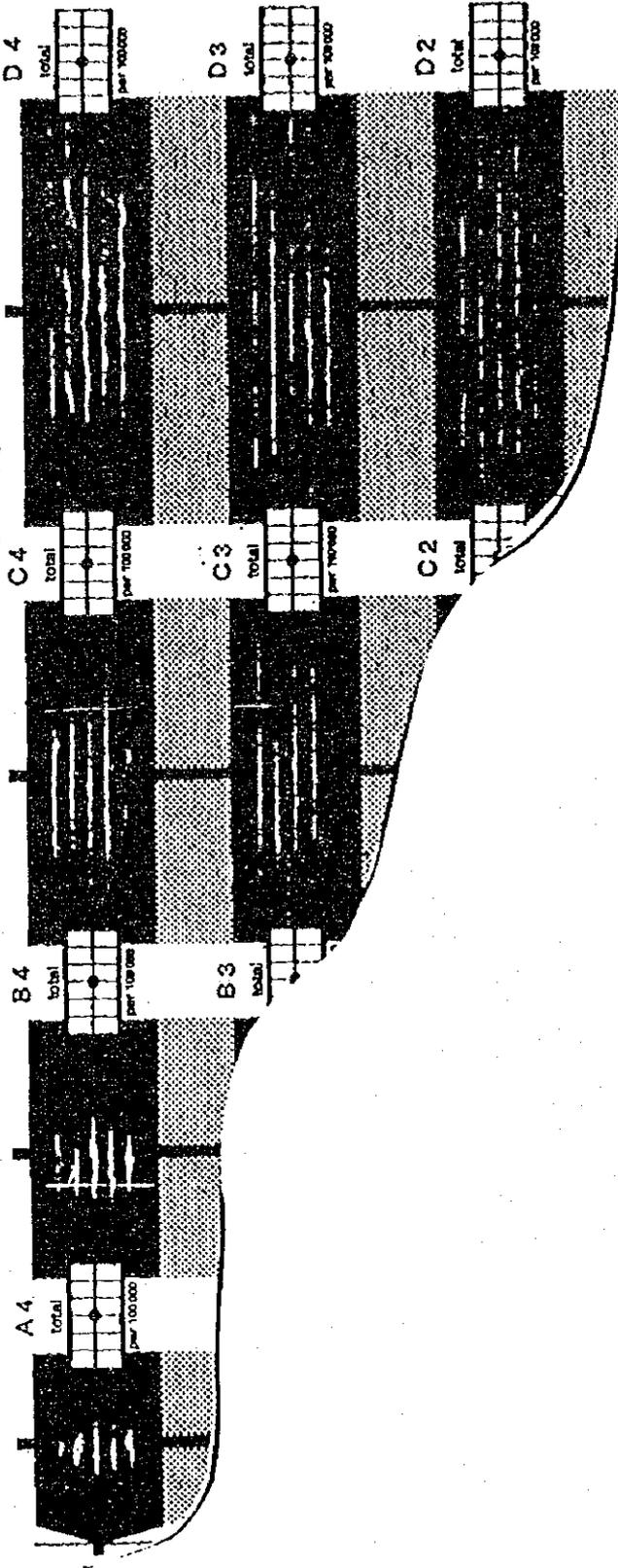


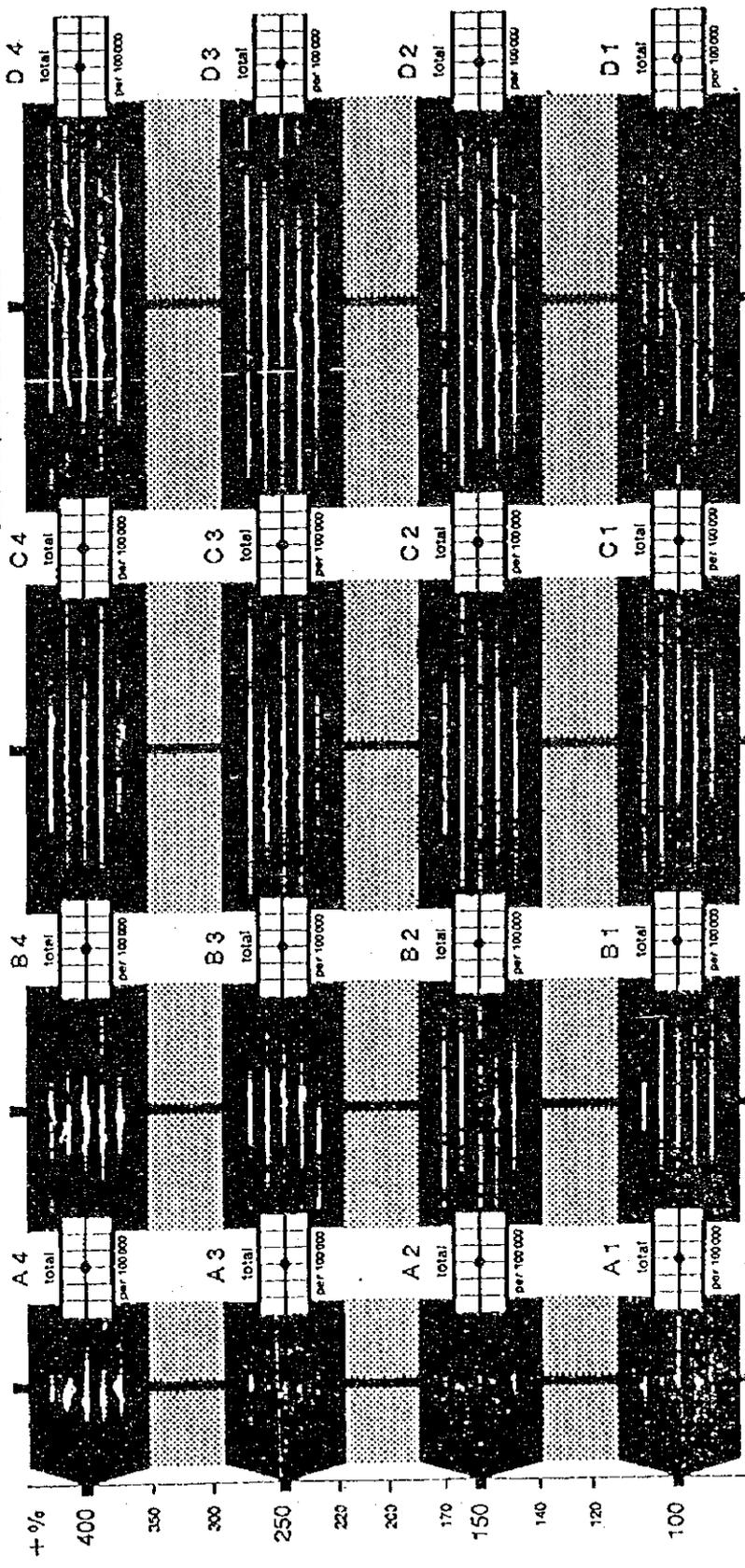
図 6-10 7クラス図 (10万 m 換算、合計欠点数を 80 個以下とする)



Test Results
Prüfprotokoll
Compte-Rendu

Lot / Partie / Los:
 Ne Nm Tex RH% Dat.
 Material Scale
 Materialziffer
 Caractéristique de matière Vis.

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



Ne of yarn tested
 Nm des geprüften Garnes
 Nm du fil contrôlé

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

Tested length
 Geprüfte Länge
 Longueur contrôlée

Counter reading
 Zählerstand
 Lecture

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

Tested Length
 Geprüfte Länge
 Longueur contrôlée

図 6-11 クラシマツト・テスト値

6.1.3 高番手糸の生産量

当工場における既存設備での紡績糸の生産量は下記に示すとおりである。

すなわち、潤紡機は1台当たり256錘で全台数が24台であるが、全錘数は6,144錘である。

潤紡機での年間生産量は、1/24Nm糸600トンおよびその他の品種が600トン、紡績糸の平均番手数を1/18Nmとした場合、年間の総生産量は1,200トンとなる。

当工場の生産実績は1/8.5Nmから1/42Nmまでで、このうちもっとも多い生産番手は1/15Nmから1/24Nmである。また、受注によっては1/36Nmから1/42Nmの生産を行っている。

本報告書第2章で記述した近代化計画における新規導入のヨーロッパ製潤紡機での生産量を下記に示す。

潤紡機1台当たりの錘数は528錘で新規導入台数は4台、したがって全錘数は2,112錘となる。この全錘で1/32Nmから1/72Nmの高番手糸を生産する場合の操業条件を、スピンドル回転数6,000回/分、撚数557回/メートル、稼働率90%および効率90%とすれば生産量は下記のとおりである。

$$\frac{6,000 \times 528 \times 60}{557 \times 36 \times 1,000} = 9.5\text{kg} \times 0.9 \times 0.9 = 7.7\text{kg/1台} \cdot 1\text{時間}$$

$$7.7\text{kg} \times 7.5\text{時間} \times 3\text{シフト} = 173\text{kg/1台} \cdot 1\text{日}$$

$$173\text{kg} \times 4\text{台} = 692\text{kg/4台1日}$$

$$692\text{kg} \times 25\text{日/月} = 17,300\text{kg/月}$$

$$17,300\text{kg/月} \times 12\text{ヶ月} = 207,600\text{kg/年}$$

6.1.3.1 高番手糸生産への対応

近代化の一環として高番手糸の生産に踏み切るとは市場動向からみて望ましい計画と考える。しかし細番手の生産はこれまでの定番品とは異なり生産技術はより難しくなり、生産量を確保することと市場性のある製品を得ることはより困難となる。技術陣と生産現場の責任者が一体となった生産への対応が必要である。その対応策として下記の項目に重点を置くこと。

- (1) 高番手糸用原料の確保（腐乱亜麻、夾雑物などを含まない亜麻原料および繊維強度に優れ、均整な原料を使用する）
- (2) 技術水準の充実（技術陣、生産現場および検査グループの協力体制を強化し、技術討議を通して問題点の解決に当たる）
- (3) 各生産工程での工程管理の強化（問題点抽出と早期改善）
- (4) 標準動作基準の作成（既存の標準動作基準を改訂し、高番手糸生産に対応したものとする）
- (5) 作業者の教育と指導（上記(4)の新規の標準動作基準に基づいた生産指導を行う）

上記のとおりであるが、いかに新鋭な設備・機械であっても、原料や作業および管理が充実されていなければよい製品を作ることはできないので十分な対応策をとることを望む。

当工場の幹部が計画しているように、上記の新規設備の操業当初は 1/36Nm から 1/48Nm までの生産が望ましいと考える。これらの番手系の中で原料亜麻から適正な番手を決め、生成系の精練ムラをなくし、半漂白および漂白糸は特別な注文がない限り紡出を中止し、生成系主体の生産にすること。

また二重繊維については、本章に記述した作業による手梳き作業を組み込み、短繊維は綿混、レーヨン混、シルク混、ポリエステル混などに用途を拡大することを検討すること。

6.1.3.2 高番手系生産機器

当工場が計画している高番手系生産の機器は表 6-2 に示すとおりである。これらの機器は日本国においても十分認識されているものであり、選定は適正と考える。

表 6-2 高番手系用導入機器

機器名称	導入台数(台)	備考
1.櫛梳機	1	HM150 型
2.延線機	5	
3.粗紡機	1	1 台当たり 120 鍾
4.潤紡機	4	1 台当たり 528 鍾
5.自動ワインダー	2	40 ドラム×2 台、自動ノッター付
6.染色機	1	高温・高圧・チーズ染め
7.ウースターイブネステスター	1 セット	

6.1.4 紡績糸品質に係わる改善事項

6.1.4.1 番手表示法

当工場の作業者を含め生産に係わる従業員に紡績糸番手表示法を必ず教育・指導を願いたい。

(1) 恒重式(間接式)

1) 綿番手

綿糸、絹糸、合成繊維、綿混紡糸、麻混紡糸など

2) 毛番手

毛糸、アクリル糸、アクリル/毛、アクリル/麻混紡糸など

- 2) 毛番手
毛糸、アクリル糸、アクリル/毛、アクリル/麻混紡糸など
- 3) 麻番手
麻糸（亜麻糸、ラミー糸）、レーヨン/麻混紡など

(2) 番手計算の基礎

1) 綿番手：

重さが1ポンドで840ヤードの長さの繊維を1番手という。

1ポンド=0.4536kg、840ヤード=768m

$$\frac{0.4536}{768} = 0.5906\text{g/m}$$

番手規定重量 g/m=0.5906/番手

2) 毛番手（メートル番手）：

重さが1gで1mの長さの繊維を1番手という。

番手規定重量 g/m=1g/番手

3) 麻番手：

重さが1ポンドで300ヤードの長さの繊維を1番手という。

番手規定重量 g/m=1.65354/番手

0.4536kg/274.32m

- ① 麻番手から毛番手（メートル番手）への換算 $1\text{g/m} \div 1.65354/\text{m} = 0.6047 \approx 0.6$
- 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 $0.5906/\text{m} \div 1.65354 = 0.357 \approx 0.36$

上記から近似値への換算は下記のとおりである。

- 麻番手×0.6=毛番手
- 毛番手×0.6=綿番手
- 麻番手×0.36=綿番手
- 綿番手÷0.6=毛番手
- 毛番手÷0.6=麻番手

(3) 恒長式（直接式）

1) Tex 番手：

一般糸および各糸が多数混紡されてきた現状では外国向けの表示しやすい Tex 方式を用いるようになった。

2) デニール番手：

生糸（絹）、人絹、化・合繊糸

(4) 番手計算の基礎

1) Tex 番手：

長さが1,000mで1gある糸を1texという。したがって、1,000mで30gある糸を30texという。番手規定長は10×100m当たりの重量gで示す。

2) デニール番手：

長さが9,000mで1gの糸を1デニールという。したがって、9,000mで300gある糸は300デニールである。番手規定長は90×100m当たりの重量gで示す。

綿番手とデニール番手との換算法は下記のとおりである。

$$D = \frac{453.599\text{g(1ポンド)}}{840 \times 0.9144 \times N} \times 9,000 = \frac{5,314.88}{\text{綿番手}}$$
$$\text{デニール番手} = \frac{5,314.88}{\text{綿番手}} \quad \text{綿番手} = \frac{5,314.88}{\text{デニール}}$$

例えば綿糸 40^sは、 $\frac{5,314.88}{40} = 133$ デニール

また、麻番手とデニール番手との換算法は下記のとおりである。

$$D = \frac{453.599}{300 \times 0.9144 \times N} \times 9,000 = \frac{14,881.86}{\text{麻番手}}$$

例えば麻番手 40^sは、 $\frac{14,881.86}{40} = 372$ デニール

(5) 綿番手と Tex 番手の換算法

$$T = \frac{453.599\text{g}}{840 \times 0.9144 \times \text{綿番手}} \times 1,000 = \frac{590.54}{\text{綿番手}}$$

例えば、綿糸 40^sは、 $\frac{590.54}{40} = 14.76\text{tex}$