

表Ⅲ-5 絶縁用以外に考えられる新しい用途

用途	性質	必要技術
ラベル、表示板	透明性、印刷性	表面処理（コロナ処理など）
トレーシング材料	半透明性、筆記性	表面加工（鋼砂の吹付加工）
粘・接着テープ材料	引張強さ、接着性	表面処理（コロナ処理）
包装材料（函材）	透明性、折曲げ性	製函機すべり性（添加剤）

表面処理は、コロナ処理設備を押出式フィルム生産設備とは別にフィルム巻替機やフィルム裁断設備（スリッター）に取り付ける事で対応出来る。

表面加工は、鋼鉄の砂などを吹付ける設備（Sand blast machine）を設置する事で対応出来る。

包装材料は、一般には函材以外に大きな用途があるが、フィルムの厚さが15～40 μm の範囲にあり、当社の生産品種が主として厚さ30～300 μm である電気絶縁材料用フィルムの生産設備では生産数量の対応が出来ないので、ここでは大量生産は考えていない。

5.3.4 新製品の初期生産管理

初期流動管理とは、新製品の試作段階が終了し、製品化の指示により生産を開始した量産の初期段階において、新製品の生産移行を円滑・適切に行えるようにするものである。このため、期間または数量を区切って日常の管理と区別した重点管理を実施し、量産品の品質、原価、日程を経済的、合理的に保証するための確認・評価を行って不具合箇所を発見し、是正するための活動を行うものである。

つぎに、日本企業における初期流動管理の一例を示す。

1) 組織

- (1) 初期流動管理の責任者・主務者としては、たとえば統括責任者は事業部長、実務責任者は製造部長、実施主務者は製造課長、統括主務者は品質管理課長というように規定により決められており、初期流動管理の指定が行われると同時に、統括主務者をチーム長として、購買、生産技術、検査、施設および関係課責任者をもってチーム編成する。

2) 任務および責任

- (1) 統括責任者および統括主務者は初期流動管理期間中、その対象品の品質、原価、および生産日程を確認し、品質を評価するために必要とする一切の業務に責任をもつ。
- (2) 実施責任者および実施主務者は、初期流動管理対象品の生産を実施して、品質、原価、日程を維持管理するために必要とする一切の責任をもつ。
- (3) チームメンバーは、その対象品にたいする担当職務とともに、チーム長から特に依頼された事項を検討し、確認、評価する責任をもつ。

3) 運営

- (1) 初期流動管理対象品の指定は、生産移行会議完了時に実施責任者と統括主務者の協議により、事業部長の承認を得て行う。
- (2) 初期流動管理の終了は、チーム長が総合的に確認評価した結果、終了してよいと判断した場合、統括責任者に報告し、統括責任者はその報告に基づき実施責任者と協議して決定する。
- (3) チーム長は、必要の都度メンバーを召集し、品質、原価、日程を確認、評価し、必要を認めた場合は統括責任者を通じて実施責任者に是正措置を依頼する。
- (4) チーム長は、業務の内容および是正の状況を、あらかじめ定めた時点毎に統括責任者に報告する。

4) 確認、評価

確認、評価の内容は、初期流動管理実施内容として、〔表Ⅲ-6〕に例示する。

表Ⅲ－6 試作開発品初期流動管理手順

要因	準備段階における 点検・確認	実施段階における 点検・確認	終了段階における 確認・評価
品質	<ol style="list-style-type: none"> 1. 作業標準は出来ているか 2. 検査標準は出来ているか 3. 測定器具の調整は大丈夫か 4. 現場と検査処の役割分担は打合せてあるか 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 製造現場の対応 <ol style="list-style-type: none"> ①作業標準変更の手続き ②設備変更、追加対策 ③不良品の取扱と処分法 2. 製品品質の結果 <ol style="list-style-type: none"> ①設計通りであるか？ ②安定生産の見通しは？ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 次回生産上の注意点、重要な事項は何か 2. 設備、作業標準、検査標準はこのままでよいか (過剰検査項目、不足検査項目、過剰品質)
原価	<ol style="list-style-type: none"> 1. 原価予算は出来ているか (原料、添加剤、推定歩留り、生産時間、所要人員、例外事項) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 原料手当の時期、在庫量、必要使用量 2. 毎回生産時点での生産品歩留りと損失量見通し、予算と実績対比 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 予算と実績の比較 (差異と原因) 2. 次回以降の予想原価
日程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 日程計画 <ol style="list-style-type: none"> ①準備業務の日程 ②製品の生産日程 2. 製品可否判定と出荷 <ol style="list-style-type: none"> ①検査日程(余裕度) ②発送日程 (納期管理) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 計画に対する進行度 生産量推移表 2. 問題発生対応 <ol style="list-style-type: none"> ①納期確保対策 ②検査、販売処との協議 ③問題解決見通し 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 計画日程との比較 <ol style="list-style-type: none"> ①次回計画の修正があるか ②日程管理上の問題点があるか ③問題発生時の手続きと措置に変更があるか (余裕日の確保)

5.3.5 高分子材料技術者の養成、配置

技術サービス処の技術者の教育水準については、前述の5.3.1項の人員配置と職務機能でふれたが、東方絶縁材料工場全般を含め高分子材料に関する技術者の数と量についてここで言及したい。

1) 合成樹脂 (Plastics) と化学

ポリエステルフィルムやポリプロピレンフィルムは、熱可塑性合成樹脂と呼ばれ熱と圧力により溶融し、形を与えて冷却し製品にする。これに関する技術や知識としては、まず合成樹脂の生産について石油化学、合成化学、高分子化学、高分子重合化学、触媒化学等があり、成形加工について押出可塑化技術、流動の化学工学、高分子化学、高分子物性学、高分子材料化学があり、それらに付随して添加剤、安定剤、増量剤、着色剤に関連する化学知識が部分的に必要となり、更にそれらの基礎的な理解力が必要である。

2) 東方絶縁材料工場に必要な人材

現状では、それらの各種学問領域につき、すべてを1人で理解出来る人材が必要とは考えられないし、現在の事業を延長する段階でも現状で充分対応可能であると考ええる。

しかし、5年、10年、20年先を考え、当企業が成長し存続する為には、電気絶縁材料の生産と販売の範囲を拡大することが必要で、その過程ではすべての分野で化学、応用化学の知識と恩恵なしには達成出来ない。近代化計画ではポリエステルフィルム年間4,000トンの生産・販売を目標とし、当面電気絶縁材料分野を中心とするがいづれそれに近い他の分野に販売を広げることが必要とされる事を考慮すると、今後10年間に生産、販売、企画、試験研究のそれぞれの分野に、最低1～2名の熱可塑性合成樹脂の知識又は経験のある有能な人材を配置する事が望ましい。

その為に考えられる養成計画の一案を以下に示す。これを参考として東方絶縁材料工場の現状に見合う計画を作成することを期待したい。

(1) 外部からの指導者の受入れ … 3～5年間、1名

表面的には、合成樹脂成形加工及び用途開発（生産と品質管理、技術サービスを含む）の実務は、先生から聴いた知識と業務方法（販売から生産までそれぞれの職場の）を通じて向上可能である。従って、基礎知識教育と助言の役割を求める。

- ・現在の職務担当者への基礎知識教育
- ・問題発生に対する対策と予防策の助言、指導
- ・3～5年後にそれぞれの職場の指導者、幹部管理者（候補者）になる人材へ重点指導

(2) 大学卒業レベルの新入社員の採用と教育 … 3～5名

前述の合成樹脂に関する学問を履修した大学卒業者を入社させる事は困難かも知れないが、社員から登用する事も含め少なくとも高分子加工工学（合成樹脂成形加工技術）を身に付けた人材の養成を必要とする。この者は3～5年後各職場の業務責任者候補である。

(3) 社内の指導的レベルの管理者の取扱い

外部指導者は、3～5年後に役割を終了する。それまでに、東方絶縁材料工場が外部指導者の助力なしに高分子加工技術の面で自立出来る体勢を作り上げなければならない。工場長、副工場長、技師長レベルの幹部級の人々の理解力の向上、計財処、生技処、検査処、技師長事務室、技術指導事務室、研究所、技術サービス処（仮称）それぞれの処、室、所長は、高分子化学、高分子加工技術が理解出来るレベルである事が望ましい。

しかし、それぞれの処・室・所の中のポリエステルフィルム担当者は、高い水準の高分子化学、高分子加工工学知識を持つ事が必要である。

これらの人たちが、5～10年後の新しい事業（ポリエステルフィルムの新工場かも知れないし、他の合成樹脂絶縁材料生産かも知れないが）を企画立案する中心責任者となるであろう。

5.4 調達管理

当工場が外部から購入する物品は、ポリエステル用原材料であるテレフタル酸（DMT）、エチレングリコール（EG）、及びポリエステルチップが中心で、その他に添加剤（酸化チタン； TiO_2 ）などがあり、更に、設備機械の補修部品などがある。本項では金額、量共に大きな比重を占めるポリエステルチップや、釜反応式の原料であるDMT、EGの調達管理が重要である。

生産が毎月恒常的に行われている場合は、主要材料の発注も定期的に行われるが、在庫費用の軽減のためには必要の都度（例えば毎月）発注するか、発注は年間又は半年に1度行うなど事前に手配するとして、納期を細分化して指定し、納入を生産計画に合わせて必要な量だけ受け入れる方式とする。これが Just in time 方式と呼ばれる（日本のトヨタ自動車によるカンバン方式に同じ）。現状の方式は前年末に1年間使用見込み量を予約し、実行に当たっては年間4回の生産に先行して必要な数量を指定し、納入させる方式で Just in time 方式に近い。

現在の生産方式における原材料在庫量は、1994年6月の入手資料によれば、ポリエステルチップの1990年度末在庫 180万元、1991年度末 225万元とあり、一方、ポリエステルフィルム製品の在庫は、釜反応式、押出式両工場合計で1990年度末 219万元、1991年度末 48万元、フィルム半製品は1990年度末 0万元、1991年度末 82万元とされている。この在庫量が適切であるかどうかは、生産、販売、在庫の毎月の推移資料がないので判断する事は困難である。在庫費用算出のための在庫金利の計算では、1990年度末のチップの在庫 180万元が、例えば仮に1991年3月の生産まで在庫されるとすると単純計算でも2カ月分の金利負担約2.4万元（例：年利8%として $180\text{万元} \times 0.08 \times 0.166\% = 2.4\text{万元}$ ）となり、無視出来ない金額である。なお、この時点でチップの代金を支払っていないければ、金利はかからない。

現在の生産設備では季度生産（年4回）であり、生産設備がないことや販売数量が少ないなどの問題があり、現状の生産方式についての在庫費用最低の為の調達方式を論じて、あまり意味がないと考えられるので、次の項に将来の生産量増大に対処した調達と在庫方式について説明することとしたい。

調達管理の内、資材発注業務の誤りや受入れ確認の便利の為、日本で三連記式の資材発注伝票が使用されている。その例を〔図Ⅲ-10〕に示す。2枚目と3枚目がカーボン発色紙となって居り、一度に3枚記入できる。1枚目は発注元控、2枚目と3枚目は購買係（資材係）保管とし、現品入荷時に3枚目を現品に付けて発注元に届け、受入れ確認後検収通知書となって再び購買係にもどされる。

資材検収報告書

平成 年 月 日 (3/3)

◎ 依頼元→資材→依頼元→資材保管

発注番号	発注日付	平成 年 月 日	納品実施日	平成 年 月 日			
仕入先コード	仕入先名						
納入状況	・検収受入れ可能 ・検収受入れ不可			納入場所			
依頼元コード	部署名	TEL	予算金額 円				
勘定科目	原材料: 建 仮: 1207 修繕費: 4439 消耗品: 4437 原価部門						
予算区分	工事件名						
発注 / 注文品名	商品コード	数量	単位	単 価	金 額	備 考	確認
1							
2							

資材発注依頼書

平成 年 月 日 (2/3)

◎ 依頼元→資材保管

発注番号	発注日付	平成 年 月 日	納品希望日	平成 年 月 日			
仕入先コード	仕入先名						
発注状況	・未発注 ・発注済 (発注先会社名:)			納入場所			
依頼元コード	部署名	TEL	予算金額 円				
勘定科目	原材料: 建 仮: 1207 修繕費: 4439 消耗品: 4437 原価部門						
予算区分	工事件名						
発注 / 注文品名	商品コード	数量	単位	単 価	金 額	備 考	納入
1							

資材発注依頼書(控)

平成 年 月 日 (1/3)

◎ 依頼元保管

発注番号	発注日付	平成 年 月 日	納品希望日	平成 年 月 日			
仕入先コード	仕入先名						
発注状況	・未発注 ・発注済 (発注先会社名:)			納入場所			
依頼元コード	部署名	TEL	予算金額 円				
勘定科目	原材料: 建 仮: 1207 修繕費: 4439 消耗品: 4437 原価部門						
予算区分	工事件名						
発注 / 注文品名	商品コード	数量	単位	単 価	金 額	備 考	納入
1							
2							
3							
4							
5							
その他の特記事項						資材記入	
						添付資料	有・無

図 III - 10 資材発注伝票 (三連式)

5.5 倉庫管理・在庫管理

5.5.1 基本的考え方

当工場は、フィルムの生産量が年間約600トンで、年間3～4回に分けて生産されているが、原材料、製品とも倉庫内はよく管理されており特に問題はないが、参考として将来傾向について記述しておく。

在庫縮減が原価低減の柱として強調され、在庫ゼロが究極の目標としてよく論じられている。一般的には、原材料在庫を持たず生産の直前に納入させ、製品は生産の都度客先に納入する受注生産とすることが理想である。しかし、現実の工場を見ると、物流の都合上、生産の円滑な流れのために倉庫（在庫）を無くせないのが実態である。

従来の倉庫は、仕掛り品・在庫品を長期間・多量に保管することが行われたが、保管機能が主体で生産に対する付加価値は少なく、生産の流れとは切り離されている場合が多くみられた。近代的生産では全社的な原価低減を目標とし、倉庫も生産機能の一部として原価低減に貢献する必要がある。

5.5.2 在庫縮減のために役立つ倉庫

在庫縮減は、発注方法・受入方法・小ロット品生産日程計画などの、生産の上流部分での方針で大きく影響される。望ましくは、毎月安定した生産、販売計画が作られることで、出来るだけ変動のない計画的生産が実現されることが理想である。現品を実際に取り扱う倉庫側としては、確実な現品管理、すなわち品目別の在庫量の正確な管理と入出庫時間の短縮化の面で貢献するようにする。確実な現品管理とは、在庫の数字を必要とする部門、例えば、製品在庫は販売部門担当者へ、原材料は生産部門担当者へ、機械部品は機械保守・保全担当者へ、常に正確な情報が提供できることを意味する。この目的で小型コンピューターを使用し、データを常に取り出せるようにすることも必要である。

5.5.3 在庫管理方式

製品在庫、原材料在庫など、適正量を維持することは資金運用上も重要である。ポリエステルフィルム生産事業では、原材料としてのチップの購入在庫と製品フィ

フィルム、半成品フィルムの適正在庫量が重要である。

1) 在庫管理の方式

生産を円滑に進める為には、必要な原材料・部品が揃っていることが前提条件であることは言うまでもない。

ポリエステルフィルムの生産では、将来も原料チップの銘柄は少なく（2～3種）、量が多い。電気絶縁用は受注生産が主体であるが、年間4,000トンの生産となると見込生産量の比率も高くなる。原料チップの在庫や製品フィルムの在庫が多過ぎると、

- (1) 多額の運転資金が必要になり経営を圧迫する。
- (2) 管理及び物探しの無駄が生じる。

一般には、原料チップは工場の生産計画に対応して正確に、必要量だけ手当をすればよいが、製品は在庫切れを起こさないようにしなければならない。なお、製品在庫の問題は、販売部門の情報が正確であることが必要である。一般的に製品在庫は、月間販売量の1.0～1.2カ月分が理想と云われている。ただし、毎月の販売数量も大幅な変動がなく、代金回収も順調な場合である。

2) 適正在庫を維持するための発注方式

管理方式はできるだけ簡単な方式が良く、〔表Ⅲ-7〕に「一般的な方法」2種類を示した。

また、「簡便法」として、“預託方式”と“2瓶方式”を示した。これは設備機械の補修部品のうち、小物部品の在庫切れを防止する場合は便利である。

「一般的な方法」の2つの方法の中では、ポリエステルチップの場合、運転資金面への影響が大であるので、

- (1) 発注量が安定していて、調達先からの調達がしやすい。
- (2) 部品の払い出しと棚卸し作業を、定期的に行っているか、在庫量が把握し易いので適正発注量に達したかどうか確実に把握できる。

との観点から、「不定期定量発注方式」を採用した方が良い。しかし、価格の変動や複数業者の存在など調達環境が厳しい状況下では、必ずしもこれにこだわることはない。要は、品切れを起こさない程度に、かつ不良在庫量が多くなり過ぎないようにすることが目的である。

表III-7 在庫管理方式と発注量

方式名 項目	一般的な方法		簡便な方法	
	不定期定量方式 (発注点方式)	定期不定量方式	2瓶方式	預託方式
方式の内容	<p>本方式は、在庫量が予め設定した在庫水準まできたら一定の適正発注量だけ発注する方式である。</p> <p>したがって、一定の水準になったかどうかを払出し時点で常に注意しておく必要がある。</p>	<p>本方式は標準回転期間方式とも呼ばれる方式で、単価が高く、ABC分析において、主としてA分類に属する対象物に適用される。</p> <p>1カ月のうちの一定時点あるいは旬、週毎のように一定の発注サイクルを予め決めて、その時の必要量だけを発注する方式。したがって発注時点は一定、発注量は不定でその都度決める。</p> <p>発注量の決め方が問題である。</p>	<p>二つの入れ物を用いておき、片方から部品を取って無くなったから、別の容器からとるようになって容器には部品を詰めておく方式。</p>	<p>間接業務効率化を狙ったやり方で容器の管理を納入業者にまかせる方式。</p>
在庫レベルと発注量の算式	<p>発注量Kは、調達期間中の平均需要量とその期間中の需要量のばらつきによる安全余裕との和で計算される。</p> $K = DT + k_{\sigma} \sigma \sqrt{T}$ <p>発注量 平均需要量 安全余裕</p> <p>T: 調達工期 D: 平均需要量/月</p>	<p>発注量 = Max[調達期間, 発注サイクル期間] の平均需要量 + 安全余裕 - 発注残 - 在庫残</p> <p>なお、発注残 = 未納残 在庫残 = 繰越残</p>	<p>1回の発注量は容器の大きさに入る量に相当する。</p> <p>1回の発注量は容器の大きさに入る量に相当する。</p> <p>一般には、容器の管理は社内の部品管理担当者が行い補充することが多い。</p> <p>いずれもボルト、ナット、座金等の安価な標準部品が対象</p>	

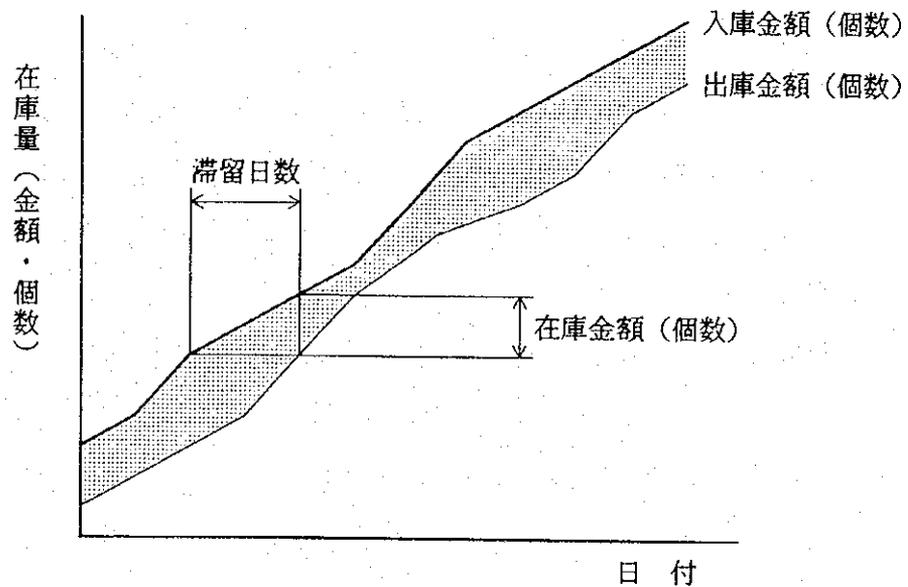
5.5.4 原材料及びフィルム製品の在庫量の評価

在庫量を適正に管理するには、その評価方法が必要である。

その一つの方法として、〔図Ⅲ-11〕に流動曲線を紹介しておく。

入庫量と出庫量の累積曲線を描くと、その2本の曲線から、或る時点での在庫量と滞留期間を知ることができる。

このデータを、定期的に把握して、在庫の縮減対策に結びつける。



図Ⅲ-11 流動曲線の例

5.5.5 保管業務

保管業務は、現在手作業ではあるけれどもよく機能している。特に改善を要する所はない。今後、現状の保管台帳と入出庫手続きを、小型コンピュータにより機械化を行い効率化すれば良い。なお、製品荷扱いの近代化対策として、年生産量が2,000トン以上になると、製品をパレットに乗せそれをフォークリフトで運搬する方法を導入する必要がある。

1) 材料や部品を探す無駄をなくすための保管方法の改善点

- (1) 品目別の所定の置き場を設定し、置き場番地、品名、品番をつけておく。
- (2) 現品表示を明確にする。

品物には現品票を添付するか、コンテナやパレットなどの保管具の品目、品番をつける。例えば、2枚式の現品表に記入させ、入庫時1枚を入庫伝票として現品と共に受けとり、現品と照合確認の後手元に保存し、残りの1枚を工場が保管し生産量把握の原票とする。〔図Ⅲ-12〕に入庫伝票の例を示す。

- (3) 保管場所を集約する。

運搬損失をあまり発生させない範囲で、材料・部品を可能な限り一個所に集約する。(コンピュータによる管理にも有利である)

- (4) 保管場所は間口を広く、奥行きを浅くする。

保管されてるものがすぐわかり、簡単に取り出せる。

- (5) 先入れ先出しの容易な保管方法にする。

- (6) 端材置き場を設置する。(端材：巻長さ、フィルム幅、など規格外品や苦情返品引取品など)

端材置き場を設置して集中的に管理し、端材の有効活用を促進する。

- (7) 必要な材料・部品と不要品を区分する。

必要な材料・部品と不要品や不良品は、保管場所を明確に区別して設置する。これによって処分対策や再発防止対策を迅速にたてる。

- (8) 所定の場所に必ず保管するように習慣づける。

なお、製品の荷扱いは比較的、丁寧、慎重に取り扱われる必要がある。1994年6月の調査で原料の紙袋詰チップの荷扱いが乱雑であったので、注意して扱う事を指導する必要がある。トラックの荷台の上から地上に投げおろすことは禁止す

べきである。(破袋防止)

将来、近代化された生産設備では、原料チップは容量 1.0トン～4.0トンの金属コンテナで輸送される事となるが、特別な銘柄チップなどの紙袋詰は継続購入される場合も考えられるので、この問題は現在の業務から改善すべきである。

2) 使用残原料チップの取扱い

ポリエステルチップは、現状紙袋詰で納入されている。現在のところ生産量が年間600トンの水準であり、季度生産量は約150～200トン前後であるから、紙袋を開いて乾燥ラインに投入されると、乾燥脱水後そのまま押出機に入りフィルムに加工されてしまうので、乾燥後のチップが押出機ホッパーや乾燥釜から抜き取られることは多くないと考える。

機械故障や製品品質問題などの要因で、フィルム生産設備を数日以上停機する場合、原料チップのサイロから乾燥釜、押出機ホッパーまでの設備に投入されているポリエステルチップは、設備から抜き出され一時的に保管(貯蔵)され、別の機会に乾燥使用される事が起こる。一度、生産設備に倉庫から払い出され、使用されないで保管され、再び同じ目的で(同じ銘柄のフィルムの生産)に使用される場合、以下の諸点に注意しなければならない。これは再び乾燥釜に入れて乾燥して使用される場合、

- ・吸湿による水分含有量の変化
- ・異物の混入(汚染)の危険
- ・添加剤混入量などの内容不明瞭化・誤使用

などを考慮し、抜取原料の管理をしなければならない。

今後、生産量が多くなった場合、抜き取りの頻度は少なければ少ない程、的確な管理が求められる。

- ・指定容器の準備
- ・管理標準の作成(作業標準)
- ・保存の手続方法と管理責任の明確化
- ・記録の正確化と再利用ルールの明確化
- ・経理・財務上の原料費用計上のルール

などの対応を考えて準備する。

出 来 高 票

倉庫係 仕上係

平成 年 月 日

番手	タイプ	寸 法	数 量	備 考
		×		
"	"	"	×	
"	"	"	×	本番作業
"	"	"	×	

入 庫 伝 票 裁断作業
↓
仕上係

倉庫係 仕上係

平成 年 月 日

番手	タイプ	寸 法	数 量	備 考
		×		
"	"	"	×	
"	"	"	×	
"	"	"	×	

図III-12 二枚連記式入庫伝票

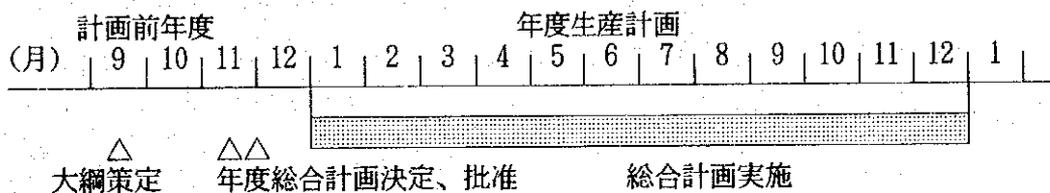
5.6 工程管理

5.6.1 基本的考え方

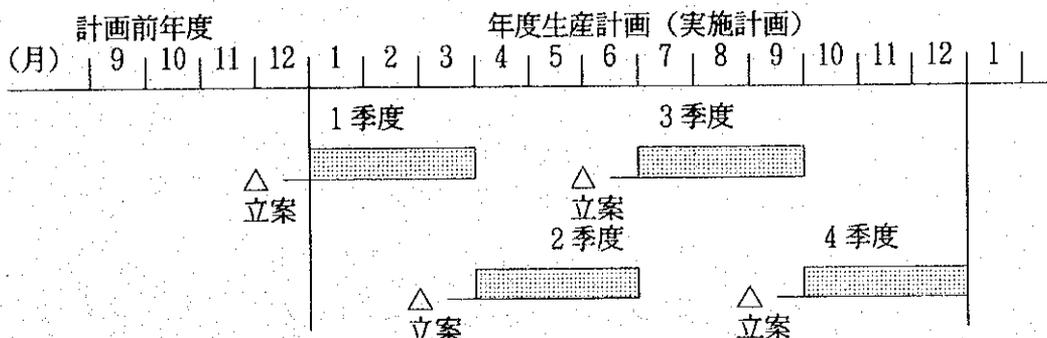
現在の生産計画は、第Ⅱ編4.4項でふれたが、前年11月までに年度総合計画が作成され、その中で、生産の規模が決められる。更に、4半期毎に決められる季度生産計画で、詳細な実行計画が立案され、実施される。現状の年生産量600トン、1季度150～200トンの生産規模では余裕のある生産パターンであり、問題は少ないが、近代化後の生産ラインで1系列で年産4,000トンの規模になると、ほとんど毎日生産する計画になる。この段階では、すべての生産量を受注生産方式とする事では停機回数が多くなり、生産量の確保と生産コストの引き下げは難しい。継続的に購入する需要家宛の部分的見込み生産と、受注ベースの計画生産との混合方式にせざるを得ないであろう。これを前提とした生産方式を提案する。

5.6.2 年度生産計画、季度計画

現在の年度生産計画は、生産計画年の前年8～9月頃に大綱を決定し、11月に年度総合計画がまとめられ、12月末までに批准される。年度計画の作成手順は変更の必要はない。日本も同様の方法で多くの企業が計画立案している。



季度計画は実施1カ月前までに、最新の季度販売予測（受注分を含む）にもとづき、年度生産計画の中の季度計画を見直して、季度総合計画とし確定される。



客先からの急な注文や、注文銘柄の変更、品質不良による急な代替品出荷などに対して、生産計画を変更する必要が生ずる場合の対応が重要である。客の希望を満足することや、客の生産計画に与える影響を最小限にするように対応することが、信頼向上につながり、次回の注文につながる。しかし、生産工場の立場で計画を変更することは、損失の増大、収率の低下、あるいは関係者の労力負担（材料の手配や過不足の調査、作業指示の変更、それによる誤操作防止の監視…などなど）が生ずる可能性が大きく、利益と不利益に関する関係者の意見の相違とその調整なども必要である。

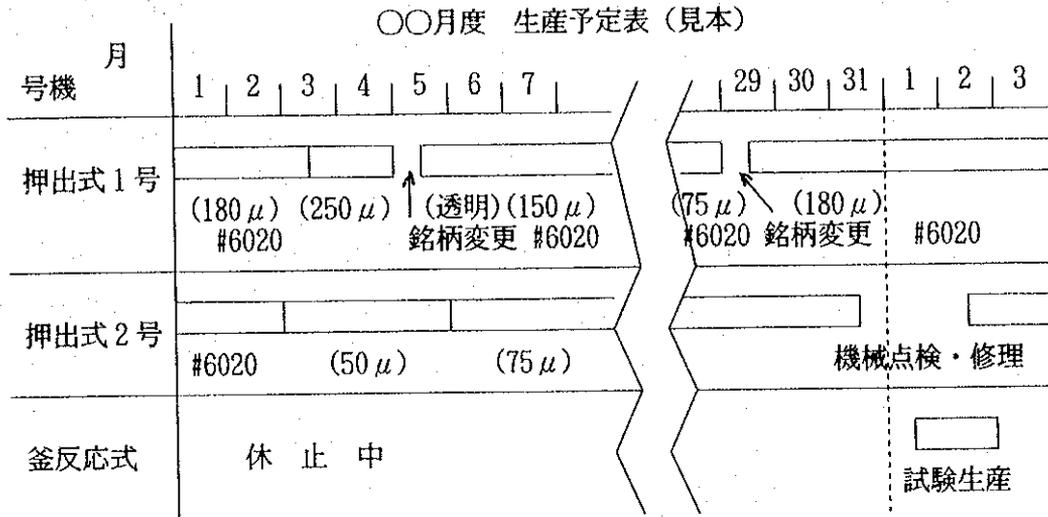
一方、顧客の立場から考えると、3カ月～4カ月先の発注まで予測しなければならぬので、3カ月目、4カ月目は正確さが悪く、直前になって修正を求める可能性が大きい。受注する為（顧客を引付けておく）には、このことを承知で顧客と話し合いをし、修正可能な約束をしなければならない。このことは、作る側にとって見込み量を入れた生産計画、原材料計画を作ることを意味する。

これらの問題は、月度計画や日程計画の中で調整することが多く、即断即決の性格の業務である。

5.6.3 月度生産計画、日程計画

月度計画の概要は年度計画の中で作成されており、各月毎に生産銘柄、数量、その設備の操業度、原材料使用量が計算され、月度生産目標、製造原価、製造利益を目標として記載しておく。

複数の生産ラインを持っている場合には、そのラインそれぞれに毎月の生産計画を記載しておく。各月の実行段階の行動目標となる月度実行計画、日程計画は、この月別生産計画を基準にし、前月の中頃になると、いろいろな事情から進行中の作業の進捗と予定に差が生じて来ることと、新規な顧客の希望が入って来るので、それらを含めて翌月分の日程計画を含む月次計画を作成する。



日程計画は、生産設備の稼働率が高くほとんど毎日運転し生産を続ける段階になると、修正の要望回数や原材料の問題、その他が発生し、生産号機が多くなると毎日朝1時間ほどの関係者の調整会議を必要とするであろう。

この日程計画に関する取扱いの要点を以下にまとめて、参考に供する。

- 1) 大型の表示板を用意する。黒板又は白板（出来れば最新式のコピー機能付）で、たとえば90cm×180cm位のものがよい。（上記図）
- 2) 図のように左の縦に号機、設備名を記載し、横に1カ月の日数を入れ、この表示板に季度総合計画の中の月度計画・日程計画を記載する。
- 3) これに1週間前～3日前位になると種々の原因による修正が必要になってくるので、朝の生産打合せの席上、常に最も新しい情報をもって協議し、合意された生産計画を記入する。便利さの為に原計画と修正計画の文字の色を変える事もある。（注）

（注）白板に原計画を黒色文字で記入し、この上から透明なポリエステルフィルムを重ね（全面被覆）、その上に青色文字を書く、更に修正する時は赤色文字を書くと原計画、修正Ⅰ、修正Ⅱが区別が付き、具合がよい。ポリエステルは毎月新しくする。ただし、これはコピー機能付白板が手に入らない場合のアイディアである。

4) 現実には、号機の生産変更は、この朝の会議結果をもとにして運転担当者への指示連絡をする（指示変更書のようなものを使う）が、説明、疑問点の理解、更に原材料手配、回収品の取扱い指示（種類によっては区分して別に貯蔵を必要とする）などに時間が必要である。朝の生産打合せ会（例えば操業調整会議）で変更合意が成立しても、実行されるのは1～3日後の〇〇時〇〇分から着手となり、製品が検査に合格しトラックに積込まれるのは、早くて朝の打合せ会で合意してから5～7日後となるであろう。

5.6.4 年度生産計画と日程計画

計画を作り、それに基づいて生産活動を行い、製品を客先に納入する過程の最終目標は、活動の結果として利益を得る事である。

年度総合計画、季度総合計画により計上された数字は、毎日の実行段階で少しずつ計画から離れるが、年度総合計画で設定された販売数量と販売単価は目標値を割り込むことのないように努力し、結果として年間販売金額（販売数量×販売単価）が目標通りになるようにそれぞれの要因を修正する。年度・季度・月度計画があり、目標管理活動の最小単位は、月度計画である。年間を通じて毎月目標達成していれば、年度計画も工場生産活動に関しては計画通り目標達成である。重要な事は、月度計画で目標を達成出来そうもないとき、何をどうすれば目標達成に近づくかを考え、実行することが管理活動である。計画を作って実行しても目標が達成できなかった時、理由を考えて納得を求める事は管理活動とは言わない。ここでは多くを論ずる事が目的ではないので、要点をいくつか記載する。

1) 計画目標達成の為の管理活動の要点

- (1) 月度生産計画・日程計画は顧客の要望を入れて修正するが、その結果1カ月の生産量、生産原価、生産利益がどうなっているか（年度総合計画から計算される月度計画値に比べて）を、翌月5～10日までに工場会計・経理部門と協力して計算する。
- (2) 計画より少なくとも多くても、多くの社員・従業員に知らせ、計画を超過すれば全員で喜び、不足なら翌月の努力を誓う。但し、日本ではすべての企業が実施しているわけではないが、多くの工場は3カ月集計か6カ月集計の結

果が出た時全社員・工員まで知らせる。毎月の結果は課長・係長・班長レベルまでが多い。

- (3) 1カ月の活動のうち、後半の20日頃になると計画と実績との差がはっきりして来て、前年同時期の傾向、前月の同じ20日頃の傾向、今月の1日～20日までの傾向などを考えて、残りの20日～30日までに販売数量、納入数量、顧客の購入予想数がどのように推移するか予測し、その月の計画達成が可能か否かの推定をする。未達成の予想であれば、販売数量を多くする努力、単価の高い商品の販売努力と生産数量を上げる努力などがあるが、多くの場合、この効果が現れるのは翌月になってしまう。しかし、これは季度計画、年間計画では十分に寄与するであろう。短期的には、回収品の混入量（ただし、品質が許容される範囲であらかじめ決められた銘柄など）の多い銘柄の生産、在庫商品の削減、販売促進、品質不良の発生予防など目標達成の為の活動と、目標未達成量の拡大防止策など種々の対策がとられる。
- (4) これらの対策を立て活動する事によって、関係者全員の予算目標達成への緊張感、協同体意識、貢献意識が働き、少しずつ着実に事業内容を良くしよう、無駄をなくそう、利益を上げようとの自覚意識、自助努力行動が出来てくる。

このような活動は、当初工場幹部級職員のリーダーシップによって行われる必要があるが、それぞれの立場の人々の役割と権限の範囲を自覚するよう指示する事により、2～3年のうちに自助努力の意識が普及するものと予想する。

5.7 品質管理

5.7.1 基本的考え方

品質管理の基本の視点は、買い手（顧客）の要求に合った品質の製品を経済的に作り出す事であり、本編の始めにふれた

良い製品を、安く、早く作る

と云う管理目標の最初の作業である「良い製品」を作ることに関する業務である。

一般に、品質管理は品質検査処の作業であり、分工場の一部の担当者や生産技術処の品質管理組がする仕事であると考えられ、その人達が責任をもって品質管理に取り組みばうまくいくと考えられる傾向がある。この点は、日本の多くの工場でも似たような考え方がされていた。品質管理を担当する職場（担当課）があるから「品質は大丈夫」とされ、更に品質保証部があり、部長以下優秀な人員が配置されているから安心して下さいと顧客に説明している企業も時として見受けられる。

しかし、この考え方は正しくない。少なくとも近代的な生産管理における品質管理は、検査の結果、不良品を発見して取り除けばそれで作業は終わりとされるものではないからである。

ここでは、これらの状況を考慮し、現状の改善と将来の設備運転に備えて以下の諸項について述べることにする。

- (1) 積極的な品質管理
- (2) 自主検査システム
- (3) 不良原因の追求—再発防止の仕組み
- (4) 測定設備の導入

5.7.2 積極的品質管理—近代的品質管理

品質管理はまず検査をする事である。不良品を発見し除去して、顧客に対して品質のよい製品を提供する。即ち品質を保証すると共に、不良の発見によって損失を最小限にする。これは消極的な対策である。これでは品質不良はなくなるだけでなく、生産量が増加し、生産設備が高級化し、複雑となり、生産速度も早くなると検査人員を多くしなければならず、不良品を発見した時は不良品の山が出来ていると云う状態になる。その結果生産コストも上がり、生産量が増加しても利益は減

少すると云う最悪の結果が起こる。従って、近代的品質管理とは、もっと積極的な活動でなければならず、不良の早期発見と共に、未然に防止し、品質を安定化するところまで対応することが必要である。その為には統計的手法を広く取り入れ、検査の結果が安心出来るデータであることが第一である（統計的品質管理）。更に、単に製品の検査分析に留まらず、品質管理の対象を製造工程品質から調達・購買、外注品、販売活動、製品開発、事務部門の作業品質などまで、広い範囲に広げる事が行われている。これが全社的品質管理（TQC）と云われるものである。まさに工場の全員が参加する品質管理である。この段階では、分析的データの品質から全従業員が行う仕事の出来映えの品質まで拡大されている。

5.7.3 検査の実施段階

ここで再び、分析的データにもどるが、検査の時期は作業の内容や検査の方法により異なる。検査実施の段階からみると、受け入れ検査、工程検査、製品検査（完成検査）に分けられる。この3つの検査は工場全体について考えれば、原材料の受け入れから製品までのこととして理解し易いが、1人1人の作業においても同様で、前工程から受け入れる時のチェックと自分の作業品質のチェックと次の工程に渡す前の最終検査とあり、次の工程に不良品を渡さないと言う事である。

それぞれの検査のねらいは次の通りである。

1) 受け入れ検査のねらいと方法

- (1) 自分の仕事（自社の生産工程）段階での不良発生を防止する。
- (2) 材料費の節減をはかる。（不良原料や欠陥品受け入れによる損失）
- (3) 実施の段階で考慮すべき点

- ・多量の品物を継続的に受け入れる場合、抜き取り検査法を相手と協議して実施する。

- ・特殊項目で検査の器具や設備がないものや技術を要する項目検査は相手と相談し、検査成績書の提出を求める。

- ・外注品についても相手側の自主検査により、品質を保証させる。

（将来、ポリエステルフィルムの添加剤は濃縮チップ（Master batchまたは concentrate）として外部から購入する事となるであろう。）

2) 工程検査 (中間検査)

フィルムの生産工場の検査では、機械による自動検査と人間の目による目視検査が中心となるが、不良品を早期に発見し、対策を実施することが基本となっている。完成検査の前の、この工程検査は最も重視されている。

(1) 厚み計による連続監視

延伸工程を出たフィルムの巻取り前のフィルム厚み監視計は、フィルム生産中のデータ把握、情報のフィードバックとダイリップ巾コントロールの為に
行われるが、この設備がない場合はフィルムの生産初期の段階で、フィルム
の巾方向厚み測定—ダイリップ調整—フィルムの巾方向の厚み測定—ダイリ
ップの調整を繰り返し、目標の範囲に納まった時、本格的な製品生産に移行
する。

この後も、巻ロール1本完成 (通称原反ロール、Mill Roll) 毎にフィルムの
1部を切り取って巾方向の厚み測定をし、用紙に記録する。

(2) 目視による監視

フィルムは連続生産の途中で、異物混入、シワや穴あきの発生、その他突然
に異常が発生するので、監視をすることが常時必要である。薄いフィルムの
生産ではフィルムの走行速度が早くなるので、小さな外観異常は発見出来な
いが、監視業務は必要である。

生産途中でフィルムの外観異常が発見されると、巻取り機を停止しない場合
は、巻取りロールのどの位置に異常品質部分があったかを記録にして、次の
裁断工程担当者が理解出来るように情報を残す。〔図Ⅲ-13〕号機半成品厚
薄伝票の中の「欠点表示記入」欄に位置表示する。即ち巻芯から何m位の所
で、ダイ調節ボルトの何番位置付近か、を示す。更にどんなものかも、わか
っていれば記入する。

3) 製品検査 (完成品検査)

この検査の目的は客先への品質証明である。

- (1) 受注先への品質保証 ... 時として、検査データを記入し、商品に同封する事
もある。一般には合格証を添付し、検査担当者の印鑑 (サイン) を押して責
任の所在を示す事もある。

- (2) 総合的な品質・性能の調査・把握 ... 自社にとって総合的、継続的データの蓄積が次の活動の反省材料となる。一般に製造工場内の生産管理規格と製品の出荷検査規格では、生産管理規格の方が厳しい場合が多い。長期的データの分析や顧客の使用条件により、過剰品質規格の修正や廃止のデータとなる。
- (3) 不良品の減少対策 ... 工程検査で発見出来ない不良の発見もあるが、一般には物性検査、特性検査など、工程検査で実施出来ない特性の不良発見と、それによる損失防止に役立つ。

5.7.4 自主検査の導入

先にも述べたように、品質に対して企業内で責任をもっているのは品質管理部門（検査課など）であるから、品質管理はそこで主体性を持ってやるべきであると思っているとするとこれは正しくない。品質を作り出すのは生産部門であり、フィルムの品質設計に当たっては、顧客の要望と自社の生産の可能な技術水準を整合させて、製品品質規格が決められ、若干の努力目標を含め生産規格が決められている。物を作る製造部門は、社内で誰よりも真っ先に品質の良悪を見られる立場であり、フィルムを作る立場にあるから、作業員自信がまず検査すべきである。前項で述べた如く、フィルムの厚薄測定、外観監視（目視検査）では、早く発見し早く対策をとる事で損失が少ない段階で防止出来る。例えば、1時間 0.5トンの生産速度でポリエステルフィルムを生産中に、ダイリップに発生した異物によりスジが無数に付いて販売出来ないフィルム製品になってしまった場合、3交替の生産担当係が見落として24時間不良品を生産してしまったとしたら、12トンのチップが不良品となり、更にその間の労働はすべて無駄な費用となる（顧客からも、誰からも支払ってもらえないが、企業は従業員に支払わなければならない）事が起こり、なお、更に24時間生産が遅れた事になる。

自主検査の利点は不良の原因追求と対策の過程を通じて現場作業員の学習が行われ、不良原因が理解出来ることである。その原因カ所を重点的に監視し、2回目は不良発生の前に徴候を発見出来るかも知れない。

製造工場の Know How とはこの積み重ね（蓄積）である。

1) 自主検査チェックリスト

自主検査の効果を上げる為には、検査すべき点、監視すべき項目、注意事項等を記入したチェックリストを各作業者に渡し、それに基づいてチェックする事である。

作成に当たっては、品質設計部門、検査課等の協力を得て、過去の事例を含め、作業現場担当者（班長、係長級）が作ることが望ましい。

2) 異常発見者の表彰制度

異常の放置による損失の大きさを考慮したA、B、C、3段階程度の表彰制度も効果が大きい。賞の内容は、可能であれば金額よりも名誉（損失を最小限に抑え、職場の仲間の無駄働きを救った事）に重さを置く事がよい。

A賞は殆ど無くてもよいが、C賞（小さな発見）を活用すべきと考える。ただし、考え方によっては自分の職場の当然の職務を遂行する事であるから、不良品を出さなかった職場こそ半年か1年毎に表彰される事があってもよい。未然に品質不良を防止して生産に従事したグループ程大きな名誉を与える事が望ましく、何年か後に生産が安定して来ると、小さな品質不良より大きな損失を伴う品質不良が頻度は少ないが発生する。このことも考えておく必要がある。

3) 品質討論グループの導入

TQC活動や、全社統一の品質管理運動も必要であり、有益かも知れないが、大係りな活動を取り入れる前に、各職場の中で小グループ（班、交替勤務集団、数人の共同作業員など）を作り日常の品質不良問題をとり上げ、話し合いをする組織をスタートさせる事を推奨する。大切な事は、ただ単に討論する事ではなく、品質管理手法（例：柱状図、パレート図など）に準拠した統計や、データを集めて討議する事である。それぞれのデータは、時間軸（月毎に、時間経過毎、1日のうちの朝・昼・夜別に、各年毎に、など）、客先別に、銘柄別に、機械種類別に、など層別化して考え易くする事である。

5.7.5 不良原因の追求—再発防止の仕組み

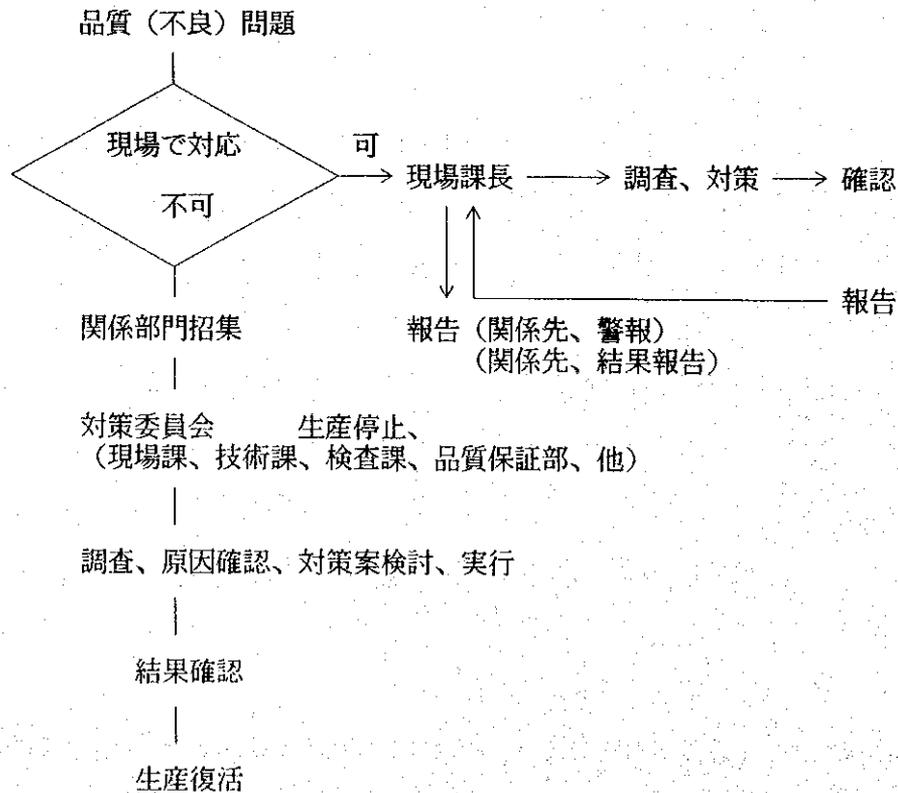
現状では生産設備が旧式であり、生産量が少なく、生産している延べ時間が短い、

など種々の問題があるので、製品品質の不良の内容、顧客からの苦情など整理分類するまでもない。それ以前に、製品フィルムの厚み調節が出来ない状況にあり、技術的に少し掘り下げて調査をすると、設備改良の根本問題に突き当たり対応出来ない。

従って、個別に具体例を掲げながらこの項の再発防止の仕組みを述べる事が出来ないので、一般的対策について述べる。

品質不良は、内容によって部門内で解決出来るものと部門間にわたる問題とがある。重要品質問題は、それを解決する為に工場であれば工場長直属の技術員（スタッフ部門）か、あるいは問題解析手法に習熟した技術者、を中心とした対策班を作ってこれに取り組む事が望ましい。

ただし、この場合にも若い技術者だけでは、解析手法を知っていても部門間にわたる問題点の調査や解決の処置をとる権限がなく、せっかくの解析結果が問題解決に生かされない事が起こる。日本のある会社では、全社的問題の管理責任者として、技術的問題は重役である技術部長が、経済的検討については、同じく重役の経理部長が担当し、部下を活用して品質問題の選定や解析・診断の処置を行い、大きな効果を上げている。



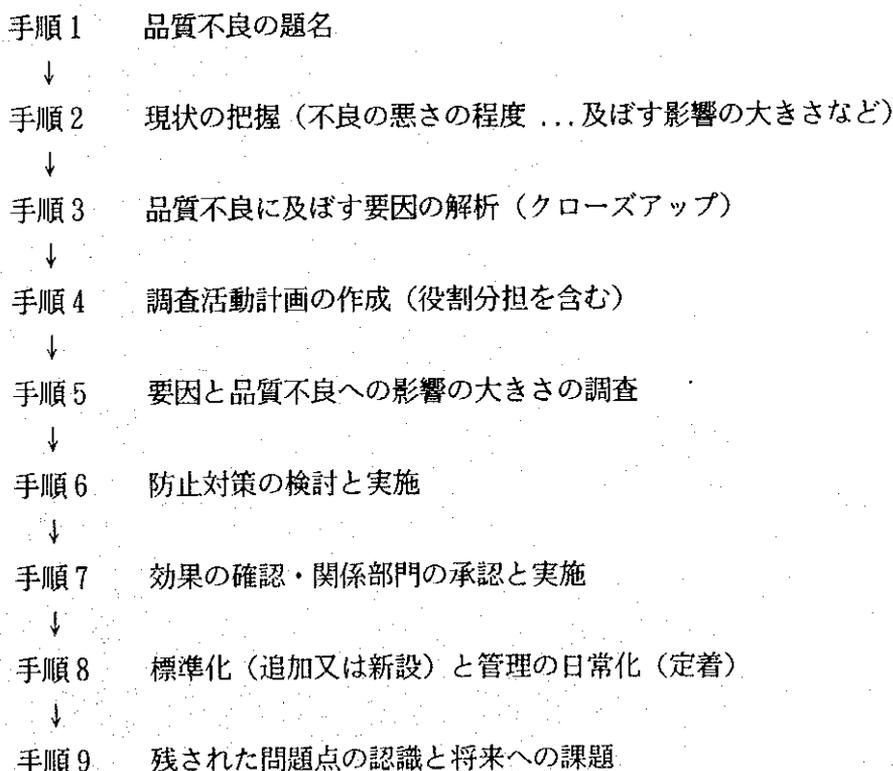
再発防止のしくみは、特別な方法があるわけではなく、問題追求の過程の中に1つの手続きとして組み込まれている。要点は、調査・分析の結果、ある対策を取り入れることで問題が解決されることが判明し、直ちに実行する。ここまでは、どの職場でも同じであるが、その時、以下の事を追加しておく事である。

即ち、対策実施後の標準化と歯止め（再発防止）対策である。

- (1) 作業標準の変更と現場関係者学習
- (2) 設備変更の場合、図面や設備、台帳への記載
- (3) 監視業務の継続 ... 類似の品質不良の見逃し防止
- (4) 処置が終わっていない要因の説明と、それによる不良の予測

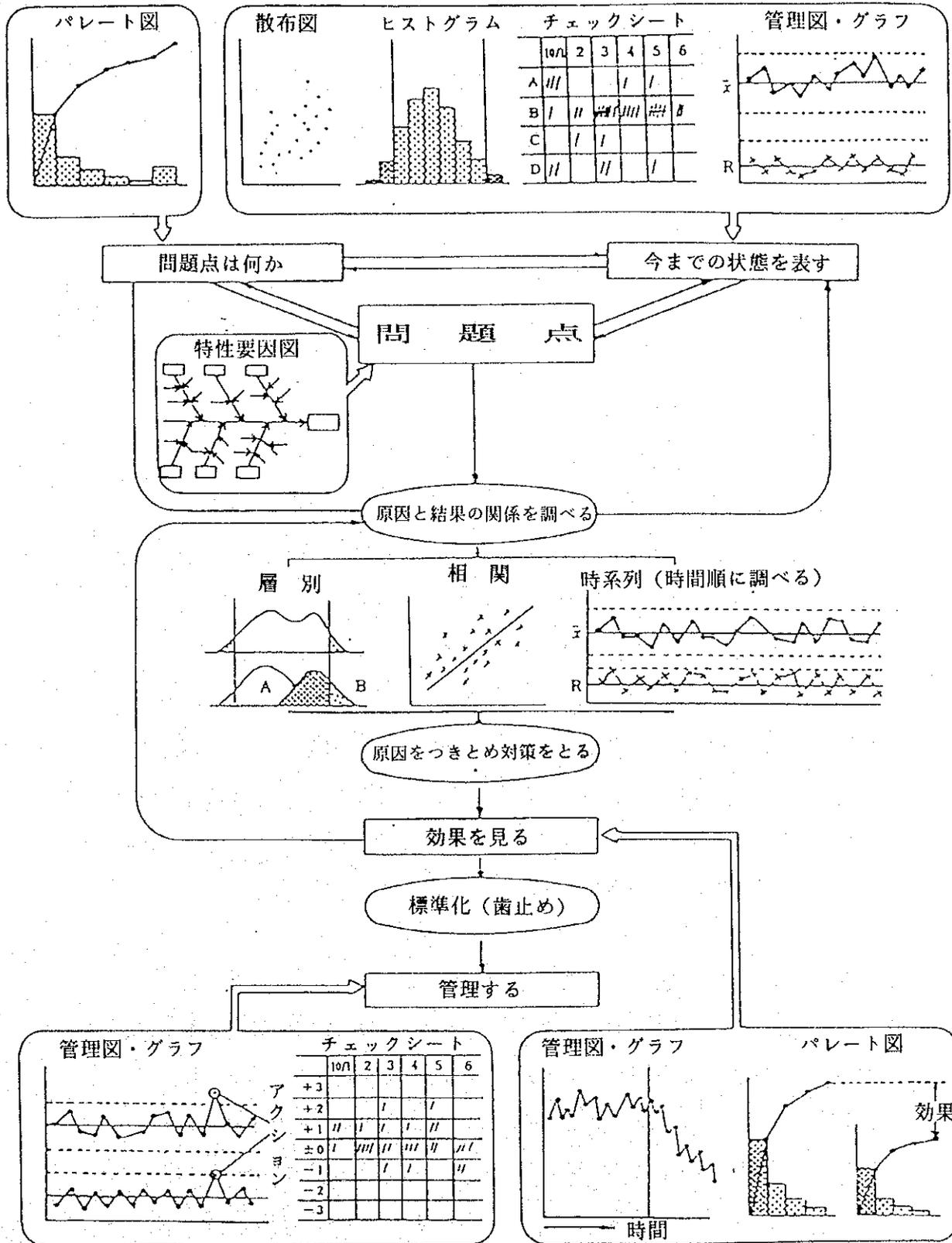
これらは対策実施後1年以上経過し、品質不良が生じなければ不用となる作業もある。問題解決への各段階は、現場課における当面の対応と委員会による大係りな問題解決の対応と、いずれも共通で、〔表Ⅲ－8〕の各段階を踏んで進める事がよい。

表Ⅲ－8 品質不良問題解決の基本過程



なお、この品質不良問題解決の各過程では、統計的手法としてよく活用される管

理図が多用され、関係者の視覚を通して判り易くする方法がとられる。〔図Ⅲ-14〕
に前記の表の各過程と活用される管理図の対応を掲げて、今後の作業の参考に供し
たい。



図III-14 問題解決の各段階で使われる管理図

5.7.6 測定設備の導入・強化

ここで述べる事は、大型の測定機器や、費用のかかる高級機器を使用する方法ではなく、ごく初歩的な項目の測定に関する事であるが、無視出来ない重要な測定である。

- ・フィルムの厚さの測定
- ・ポリエステルチップ中の水分の測定
- ・ポリエステルチップの特性粘度 (I.V) の測定

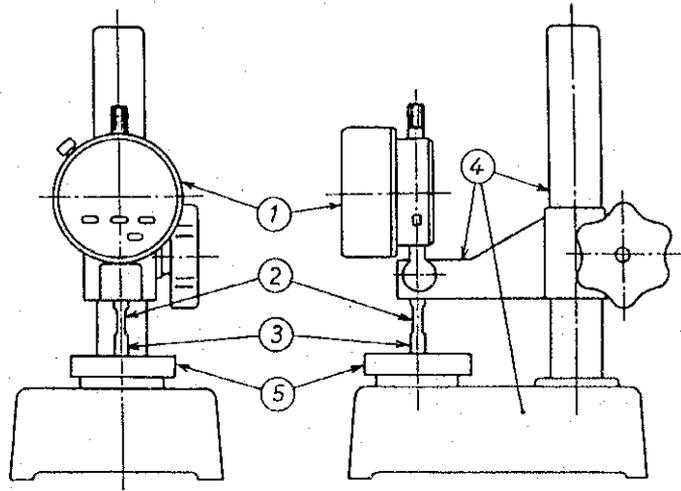
1) フィルムの厚さの測定

現在当工場は、フィルムの厚み測定にマイクロメーターを使用している。プラスチックフィルムに限らず、マイクロメーターによる測定は取扱いが難しい。

特に測定する個人差も大きく、精度もよくない。しかし、厚みの測定は、精度より簡便さが第一で、生産工場現場では早く多数の測定箇所を測定する事が求められる。日本ではプラスチックフィルムのような柔軟な材料の厚み測定については、ダイヤルゲージが普通に使用され、日本工業規格 (JIS) でもダイヤルゲージの使用を指定している。ダイヤルゲージは1,000分の1まで測定出来るものがよいが、卓上固定式と手持ち式とあり、更に、卓上式に小型コンピュータをつないでデータの集計とプリントをさせている会社もある。卓上式のダイヤルゲージとマイクロメーターの概略を〔図Ⅲ-15〕、〔図Ⅲ-16〕に示す。

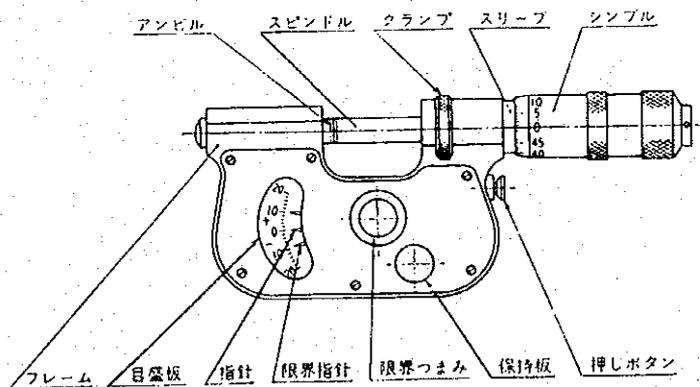
2) ポリエステルチップ中の水分測定

生産工程の項でも述べられているが、ポリエステルチップ中の水分は重要な要因で、水分を含有したポリエステルチップが加熱されると、ポリエステル分子が化学反応により徐々に分解されて (加水分解反応と云う)、低分子量となりフィルムの物性が低下する。その為製品となるフィルムがある水準の分子量を保つように、乾燥設備により乾燥されたチップの含有水分率は0.025%以下に管理される。このポリエステル材料は空気中に出すと、吸湿性が大きく、乾燥したチップは空気中の水分を簡単に吸収する。乾燥チップの吸湿曲線の一例を、〔図Ⅲ-17〕に示す。

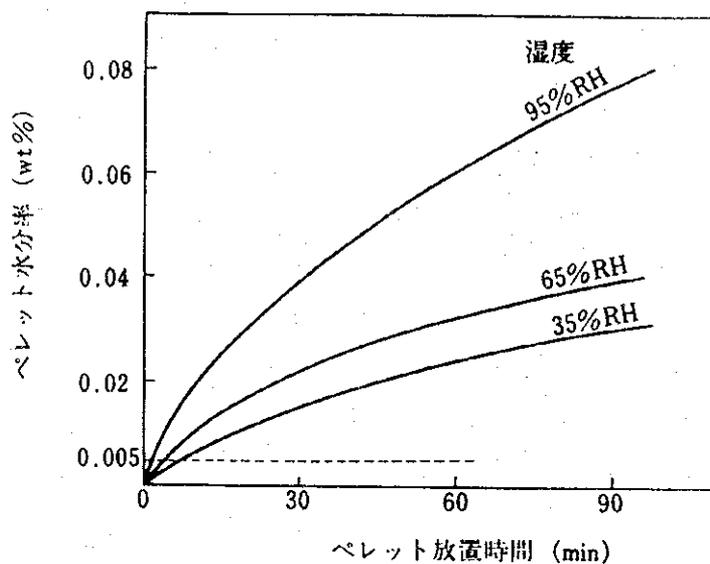


- ① リニヤゲージ又はダイヤルゲージ
- ② スピンドル
- ③ 測定子
- ④ 支持台
- ⑤ 測定台

図Ⅲ-15 固定式ダイヤルゲージ



図Ⅲ-16 マイクロメーター



放置時の気温：27℃

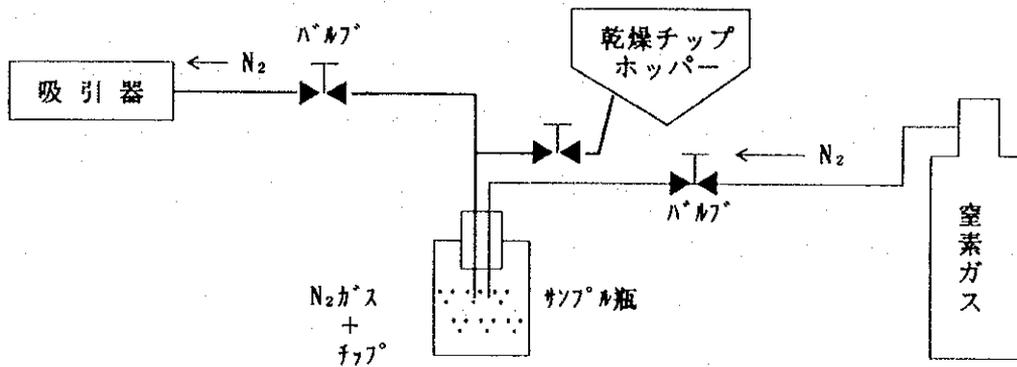
図III-17 乾燥チップの吸湿曲線の一例

そこで、チップ中の水分含有量の測定は、迅速に誤差のないように実施しなければならない。参考としてポリエステルフィルム工場で行われている水分測定法の一例を〔図III-18〕に示し、その要点を略記する。

水分測定を正しく迅速に行う第一歩は、現場のチップ乾燥設備からサンプルを取り出す時のサンプリング法である。

- (1) サンプリング瓶の中に窒素ガスを送り、空気と瓶中の水分を追い出す。
- (2) 窒素ガスを瓶に送りながらチップを瓶の中に落とす。
- (3) 所要量を瓶に集めた後、蓋を閉める。
- (4) 持運び用デシケーター（乾燥剤入容器）にサンプル瓶を入れ、水分測定に持ち込む。

基本的にはこの作業が大切で、このサンプルを水分測定機に入れて水分含有量を測定する事となる。



図III-18 ポリエステルチップサンプリング装置

3) ポリエステルチップの特性粘度 I.V の測定

前項で述べた如く水分とI.V の関係は重要であるが、フィルムのI.V の測定は、各生産ロット毎に頻繁に測定する性格のものではない。今回の企業診断で討議された事は、生産工程の中で乾燥時間を短縮する為に、フィルムのI.V 値が規格をはずれない為の許容水分含有量が何%であるかを知る事である。原料チップ中の水分とI.V の値は、生産工程における乾燥の為の加熱、フィルム押出成形の為の加熱などの熱履歴により低下する。最終製品のI.V が工場規格 (DG-1-89) では 0.58 ± 0.02 の範囲に入るように規定されている。

原料チップ	→乾燥工程	→押出工程	→製品フィルム
(水分: 0.4%以下)	(水分: 0.025%以下)	(280 ~ 290°C)	(規格値 I.V : 0.58 ± 0.02)
(I.V : 0.65 ± 0.001)	(I.V : ?)	(I.V : ?)	(I.V : ?)

I.V値を常時測定する事は必要でないが、工程の解析、品質苦情の発生など必要な時には正確な測定値が得られる事が重要である。

例えば、工程管理上の問題検討として下記のような事にもI.Vは必要である。

即ち、乾燥時間を8時間として生産されたフィルムのI.V値が0.60~0.62であったとすれば、I.V値が 0.58 ± 0.02 より相当高いので、乾燥工程を終了したチップ中の含有水分は、工程中間規格値0.025%より相当低くなっている可能性がある。この場合には、乾燥時間を短縮して(含有水分が0.025%に近い所まで引き上げた状態で)押出工程に移行できる可能性がある。

一方、乾燥チップの含有水分量が0.025%に近い値の場合、これから得られたフィルムのI.V値が 0.58 ± 0.02 に入っていることがわかれば、新たな対応策の1つとして、乾燥時間短縮の為に乾燥温度を高くする事を考えなければならない。このような視点で正しいI.V値を知る事が重要となる。

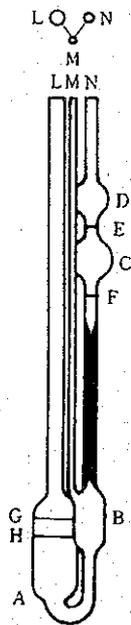
以下、I.V値の測定に関し概要を述べる。

* * * * *

特性粘度 I.Vについて

ここで述べる粘度は、有機溶媒（例えば、オルソ・クロロフェノール）に溶解した高分子材料の希薄溶液の粘度から分子量の大小を測定（推定）する事が出来ると云う高分子化学の理論に依存している。

ここではポリエステル分子量に関する目安として使われている特性粘度 I.V について簡単に紹介する。I.Vとは、高分子化学的に厳密な定義はなく、慣用語であるが、ある決められた1つの濃度のポリエステル樹脂の粘度を〔図Ⅲ-19〕に示すような毛細管粘度計で測定して得られた数値である。



図Ⅲ-19 毛細管粘度計の一例

この図で、一定の長さの毛細管（F～B）の中を、同じ容積（C）のポリエステル樹脂希薄溶液と純溶媒とがそれぞれ流下する時間 t 、 t_0 を測定し、溶液、溶媒それぞれの密度 d 、 d_0 とすると、相対粘度 η_r は次の式で与えられる。ここで、 η 、 η_0 はそれぞれ溶液及び溶媒の絶対粘度を示す。

$$\eta_r = \frac{dt}{d_0 t_0} = \frac{\eta}{\eta_0}$$

ここで粘度は温度により著しく変化するので、測定中は粘度計を $\pm 0.05^\circ\text{C}$ 以内の正確さで一定に保たなければならない。

高分子樹脂（ここではポリエステル樹脂）の分子量を知る為には、ポリエステル樹脂が溶解した為により相対的に粘度がどれだけ変化したかと言う割合を知ることと、即ち、

$$\frac{\eta - \eta_0}{\eta_0} = \eta_r - 1 = \eta_{sp}$$

ここで η_{sp} を比粘度と云う。高分子樹脂の分子量の目安は固有粘度 $[\eta]$ であり、これはこの比粘度 η_{sp} と濃度 C の比 $\eta_{sp} \div C$ の値を、濃度 C が限りなく 0 に近づく時の値とし、この極限值を固有粘度 $[\eta]$ とする。

国際標準機構（ISO）やアメリカ標準規格（ASTM）では、ポリエステルに対して濃度 C が 0.005g/ml の時の粘度比をもって表示することとし、この一点濃度の相対粘度をもって I.V. としている例が多い。ここでは、一案として下記の条件を掲げる。

濃度 (C)	0.005 g/ml
温度	25 ± 0.05°C
溶媒	0-クロロフェノール (0-Chlorophenol)

$$I.V. \left(= \frac{\eta_{sp}}{C} \right) = \frac{t_s - t_0}{t_0} \times \frac{1}{C}$$

但、
 t_s : ポリエステル溶液の流下時間
 t_0 : 溶媒の流下時間
 C : ポリエステル溶液の濃度 (0.5g/100ml)

ただし、このI.V測定条件は、原料チップメーカーのI.V値との相関性を持つことが将来に好都合であるので、原料チップ受入れ基準や納入メーカーの出荷検査基準の条件に合わせておくことを推奨する。

5.8 設備管理

5.8.1 基本的考え方

現在、当工場の設備管理体制や設備保全は十分であり、生産設備の更新と改造以外には、特に改善を要することはない。

しかし、設備保全についての基本的考え方を、ここに敢えて解説しておく。ともすれば故障して稼働できなくなるまで、計画的な修理を行わなかったり、設備保全が機械修理部門の責任だけにされて、作業者の意識が低いと言った状態は、この工場に限ったことではない。

- (1) 生産設備の精度低下や故障は、製品の品質、生産性、日程に多大の影響を与えてる。生産設備に限らず、補助設備や環境設備についても同様である。特に、製品の品質は、生産設備の精度によって決まり、作業者の技量によって品質が安定するものではない。「設備管理は、品質管理と日程管理の一環である」という見方もできる。
- (2) このような考え方によれば、設備保全は故障修理だけではなく、故障しないような、あるいは精度の低下を来さないような、「予防保全」でなければならない。
- (3) 設備保全には、機械修理部門の保全員だけではなく、作業者が重要な役割を果たさなければならない。作業者にとって、設備は仕事のための大切な道具の一つである。その大切な道具を、毎日点検し、清掃し、給油して、設備の劣化を防止して正常に保つ責任は、作業者にある。この点に関しては3保1修の考え方、1級、2級保全の制度と運用を更に徹底することで、効果が期待出来る。
また、設備の状況を最も良く知っているのは、作業者以外に居ない。従って作業者には、自分の設備を管理していく技量も必要である。
- (4) 逆に、設備故障を作業者の責任にのみに帰着するのは間違いである。故障の原因を追求し、故障を未然に防止する方法を検討し、確実に対策を打っていく過程を通じて、自分の設備に対する愛着心を醸成していくことを薦める。

工場の近代化に際し、このような考え方にもとづき、幾つかの改善を提案する。

5.8.2 改善事項

1) 生産設備の更新と改造を促進する。

設備の劣化や陳腐化によって、設備が使えなくなったり、製品機種の変更によって、従来の設備が不要になったりすることがある。このような場合、不要の設備を売却、もしくは廃棄して、計画的に新しい高精度・高能率・高信頼性の設備に更新していく必要がある。

中国における現行の生産設備機械の耐用年数は、約17年とされ、償却は定額法が採られている。現行の減価償却率は低く、これが一般に中国企業の生産設備の更新が進んでいない要因となっている。

その為もあって、現在、重点管理設備の中にはかなり老朽化が進んでいる設備が多く、生産に影響を及ぼしている。

今回の近代化計画が実施され、主要設備が更新された後にも、継続的に使用を引きつがれた設備について、できるだけ計画的に更新していくことを提案する。設備更新を促進する一つの工夫として、数台の老朽化設備の廃棄と引換に、1台の高能率設備を導入することによって、設備負担を軽減する進め方を推奨する。特に、分析試験機器、設備などこの方法を適用したい。ただし、これによる人員余剰の発生を吸収する対策も必要である。

2) 電子計測器機・機械の修理要員育成

工場の近代化に伴い、電子計測、電子コントロール器機が増加する。最近の器機は故障が少なくなっているが、手動による操作ができない機械が多く、一旦故障すると生産に支障をきたす。

特に、電子制御装置の故障の修理サービスを受けるために、わざわざ遠くから呼びよせた修理サービス員で対応出来ない場合が起こる。従って、電子制御装置の理解力を持つ修理能力をつけておくことは、自衛手段として重要である。小型コンピューター付き制御器機の修理要員の早期育成は、益々必要性が増してくるであろう。

3) 予防保全を確実に

生産性と品質を維持・向上させるためには、設備の精度劣化や故障を未然に防止することが肝要であり、設備管理と設備保全の有効な手段として予防保全を確実に展開する必要がある。

その為には、過去の故障分析を行い、且つ設備の診断（定期点検）結果と併せて、設備の劣化や故障を予知し、必要な対策や措置を事前に講じておくことである。

4) 定期点検と精度管理（計測器管理）

設備の精度を定期的に測定し、必要な精度維持を行うのは、管理者の責任である。しかし、管理者が直接、精度測定や、維持修理を行うことはできないので、専門の保全員によって行うが、設備を管理し、精度を維持するための定期的な検査（検証）の措置を講ずる責任は管理者にある。特にフィルム生産工場では、温度、圧力、回転数等の精度検査を計画的に行うことを奨める。熱電対の劣化や接触不良による操業条件異常→品質異常など時として発生する。注意したい。設備には、各工程の特殊性や、各設備固有の故障、劣化の多発部位がある。設備毎に故障の状況を分析し、故障の多発部位を明らかにするとともに、設備毎に重要な機能を決めて、重点的に点検・修理する「重点管理」によって、定期点検が確実に実行される工夫をしていくことを提案する。

5.8.3 修理費用と効果の経済性

設備管理の基本的な目標は、生産性の向上である。

$$\text{生産性} = \text{産出量} \div \text{投入量}$$

で表示される。設備管理の場合に当てはめて検討すると、設備管理における設備計画と、維持補修（保全）の2段階に分けられる。

(1) 計画段階 ... ここでは設備投資の適否が問題となるので

$$\text{投資効率} \dots \frac{\text{収 益}}{\text{投資額}}$$

が尺度となる。

(2) 保全段階 ...ここでは保全費用と生産の関係が問われる

$$\text{保全効率} \dots \frac{\text{生産量}}{\text{保全額}}$$

あるいは

$$\text{製品単位当たり保全費} = \frac{\text{保全費}}{\text{生産量}}$$

ここで生産量が把握困難な場合には、生産金額、稼働固定資産（設備）総額が用いられる。

1) 生産性と保全サービスの効果

それぞれの生産設備の管理を適正化し、生産設備の稼働率の向上（停止時間の減少）と生産設備の品質・機能の向上をはかることによって、生産作業の能率を増進し、工場全体としての生産性を向上することである。

2) 経済性；保全サービスの原価引き下げ

サービスには相当の費用がかかる。いかに「サービス満点」であると云っても、費用がかかりすぎでは意味がない。そこでサービスの原価（コスト）を引き下げよう工夫（管理の合理化）が必要となる。設備の整備体制を完全にしようとする、管理・保全部門の人・設備・資材（予備品）を豊富にもち、いつでもサービスに対応出来るよう待機させておかなければならないが、これでは保全部門の稼働率を高く保てない。工具や測定器、保修部門を十二分に保有すれば、サービスが向上し、停機・生産損失量は減少するが、遊休在庫が多くなり、資金の停滞、回転率の低下の原因となる。サービスの原価上昇である。

これらの点は、相互に矛盾を持った内容であり、サービスと生産性との関連性を把握し、相応した計画を作ることが望ましい。この問題に対処する一つの解決策は、重点化と外注の活用である。即ち、高価な機械や、重点生産設備のサービスは入念に行うとし、安価で代替性のある設備や生産に重大な支障のない設備は外部業者に保修を委託するなどを計画し、サービスの質の低下を最小限にとどめてサービスの原価を下げる事である。

5.9 安全管理

5.9.1 基本的考え方

当工場の安全・衛生管理状態は、良好に維持されている。これは工場管理に関して、工場長及び工場幹部、関係部・処・関係者、安全委員、それぞれの立場の人達が災害防止に対して、熱意と努力をもって行動した成果であると認識している。

企業に働く貴い人材を災害から守り、従業員が安全で快適な作業環境の下で、仕事に従事できる環境を作り維持することが、企業の使命である。今後も災害、疾病の予防に重点をおいた安全・衛生・環境管理を展開し、災害のない、生産性の高い工場を目標として運営されることを期待する。

以下、参考までに日本の事例を主として述べるが、この中のいくつかは、将来当工場においても採用されると役立つものとする。

5.9.2 安全衛生管理計画

1) 安全管理方針と計画

(1) 基本方針

安全管理の第一歩は災害防止の基本的方針を立てることで、これは社長や最高安全会議が決定する。これは永久的なものではなく、毎年、年度計画作成に先立ち決められるもので、国の方針、前年の災害状況などを考慮し、社長や工場長の災害防止に対する強い意欲を折り込んで立案されたものである事が望まれる。

この方針は、年度の始めにポスターなどで広く工場内に宣伝、広報し、次に実行に当たって責任分担の範囲が各職場の長に示され、一般従業員にも知らされる。各職場の長は、その実行目標に従って最善を尽くすことになる。

年度基本方針を理解し易くする目的と、従業員の安全意識の高揚や参加意識を持たせる為に、工場内で標語やポスターの募集なども行われる。

(2) 災害・疾病の削減目標

本来これらは0であることが目標であるが、過去の実績、政府や産業界の動向を考え、最終目標とその年度の達成可能な努力目標を作る事も一つの対策である。死亡・重大災害、全災害、職業性疾病、傷病休業件数などが対象となる。

(3) 安全管理年間計画

基本方針をもとに、目標達成の為に工場の年間実施計画をたてて、その計画項目毎に毎月、各職場で重点的活動を行う。この計画は、生産活動、政府主導の全国的安全行事、季節的傾向などを加味して立案される。日本の安全管理計画（月次活動計画）の一例を、〔表Ⅲ－9〕に示す。

表Ⅲ－9 安全管理計画（月次活動計画）

	活 動 の 重 点
1月	作業環境の改善・整備
2月	工具と道具類の点検・整備
3月	車両と運搬設備の点検・整備
4月	安全保護具の整備と着用の励行
5月	標準作業の検討と習慣化
6月	電気設備の点検・整備と安全操作
7月	安全週間の実施・安全認識の高揚
8月	職場規律の確立
9月	危険物管理の検討と取り扱い安全の確保
10月	交通安全の強化
11月	消火設備の点検・整備と防火訓練
12月	整理整頓の徹底

この表では、6月；電気事業の全国安全活動月（通産省主導）、7月；全国労働安全活動月（労働省主導）、10月；全国交通安全活動月（運輸省主導）など、それぞれ政府行事を含め立案されている。12月は年度及び暦年の変わり目で、日本は正月の長期休業日を含む事も考慮された年末大掃除を計画している。

なお、ここまでは新年度が始まる2カ月前に各職場に基本計画案として配布されていなければならない。次項の各職場の重点活動計画を作る為に必要である。

(4) 重点事項・職場活動計画

基本方針、年度目標、月次活動計画を受けて、各職場毎に職務の特徴、設備内容、稼働状況を考えた職場独自の計画が立案される。

各職場毎に、安全・衛生活動展開の方法、重大災害の防止、危険作業の事前点検、健康保持増進（特殊塗料職場の定期健康診断、全工場共通の健康診断など）について実施上の重点項目、チェック項目を具体的に計画する。

これらの計画立案も、職場の安全委員、管理者からなる職場安全委員会、或いは職場会議で討議され、全員参加により作られた計画である事が大切である。これにより新年度の安全管理の実施に際して活動が円滑に遂行出来て、高い成果を期待出来る。特に、将来新設される可能性のあるポリエステルフィルム生産工場では、押出工程における熱熔融樹脂に接触する火傷、延伸工程におけるロールによるはさまれ、巻取・裁断工程におけるシートやフィルムの切断作業の時の切傷事故（自分自身によるもの、他の人によるものなど）、ロール巻フィルムの落下による足の傷害、などに対する重点対策を考えておく必要がある。

5.9.3 危険予知と災害要因の顕在化

産業災害の経験則として、“1:29:300”の法則がある。この法則は、1件の重大災害の陰には、29の軽災害と、300のヒヤリ（災害にならない軽微な事故の経験）があることを指摘している。また、これら軽災害や軽微な事故の要因が、複数同時に重なった時に、重大な災害が発生すると言われ、これは過去の重大災害の要因分析によって証明されている。

従って、災害を予防するためには、この29の軽災害と、300のヒヤリに注目して、それを顕在化し、原因を追究して対策を講じなければならない。

しかし、これら軽微な事故は、作業者の自主的な判断と、報告とによらなければ、管理者だけで発見することは難しい。

中国の企業に見られる事であるが、多くの場合、個人に対する厳しい責任追及の

姿勢は、軽微な事故の報告や要因の発見を阻害する原因になっている。作業者の処罰に依るのではなく、次に起こる大きな災害が自分や仲間にもふりかかる事を防止する目的で災害要因の顕在化に協力してもらうことと、作業者自らが日常体験している軽微な事故を報告し易い雰囲気を作ることが重要である。さらに、全員がこの危険の予知と災害要因の事前排除に参加できる雰囲気と、仕組みを確立する努力をしなければならない。

そこで、災害の未然防止の為に、次の活動の展開を推奨する。

1) 危険予知と災害要因の排除活動

- (1) 「危険予知活動」として、新しい設備の運転、新しい作業着手、毎日の始業などに、当日の作業について、作業小集団、班、係などで危険と感ずる個所や作業を黒板に書き出し、危険防止対策案について討議し改善する。ただし、あまり長時間の討議はせず、別途時間を決めて行う。
- (2) 当日の作業中に実施する重点実施項目を決める。作業の区切り毎に危険回避の確認項目につき、「指差呼称」を行う。始めに1人で声を出す事に抵抗がある人が多い場合、朝礼・昼礼時に指差呼称の訓練を全員で大きな声で行う。
- (3) 「軽微な事故経験の事例」あるいは「過去の災害の発生原因と防止策」について朝・昼礼時に事例報告をする。
- (4) 安全規則の遵守に関し、作業者相互の注意喚起を行う。(相互注意運動)
- (5) 5S(整理・整頓・清潔・清掃・習慣)は、基本であり、常に徹底する。

2) 安全巡回点検

管理・監督者あるいは特別に巡回班を編成して、「安全巡回点検」を定期的、あるいは抜き打ち的に実施し、危険作業の即時停止と改善指導を行う。少なくとも年間1回は工場長、工場幹部による職場点検は必要である。

また、安全の巡回点検では、災害の発生を予測する目で点検し、危険予知をする為の巡回点検でなければ、災害を未然に予防することはできない。

安全巡回点検の実施に当たっては、過去の災害事例等を基にして、巡回点検マニュアルと点検シートを作成する必要がある。〔表Ⅲ-10〕に参考として整理整頓表を示す。

表Ⅲ-10 整理整頓点検表

年 月 日

点検者

点 検 事 項		該 当 事 項	場 所
(1) 悪い照明	汚れた窓 暗い球 球の不足 破損した球 窓の正面に重ねた物 汚れた壁と天井		
(2) 不十分な掃除	きたない機械 きたない作業場 掃除用具の管理不良		
(3) 使用器具工具	乱雑な置き方 不必要な器具工具の処置		
(4) 不適当な積み方	指示のない場所の使用 不安定な積み方 置き場所の不適 床のデコボコ 作業者の積み方不良		
(5) 床上の屑と材料	不規則な掃除 責任分担の不明確 容器の不良 じんあい処理方法の不完全		
(6) ふさがった通路	指図不完全 標示のない通行止 はみ出した材料 運搬車、道具、材料などが指定の場所におかれていない 工程運搬車の置き方不良 作業者の置き方不良		
(7) 床にこぼれた油	欠陥のある機械 洩れのある容器 おおいのない歯車と機械 たれる油のウケがない 廃物処理方法の欠除		
そ の 他			

5.9.4 災害発生時の再発防止策

不幸にも災害が発生した場合、不休災害の場合は、分工場内で再発防止対策会議を開催する。

休業災害の発生に対しては、分工場内での再発防止対策会議と全工場での再発防止対策会議を開催する。

この時、発生の状況をできる限り詳細に記述した、状況図を描くことが有効である。「誰と誰が、何時、何処で、何をしていた、どんな状況や理由で、どうなったか」を記述する。〔図Ⅲ-20〕に労働災害調査報告書の例を示す。

再発防止対策会議の前に、予めこのように災害の発生の状況を書いておき、会議ではまず口頭で内容を説明する。

その後、災害の発生の状況の質疑を行い、状況を十分に把握してから、災害発生原因の追究と災害の再発防止対策の討議に入る。

分工場内での再発防止対策の討議で重要なことは、次のとおりである。

- ① 災害発生者個人の不注意については、その責任を追及しない。
- ② 「今後、よく気をつける」あるいは「教育する」といった対策は効果が少ないことに留意して対策を提案する。
- ③ まず、物的原因（不安全状態）、人的原因（不安全行為）、管理／監督上の欠陥等、災害発生要因について、全員が発言することと、その発言を無意味と思っても否定しないことを約束して全員で討議する（これは、参加者全員が発言し易くするために約束するもの）。その後、類似した要因をグルーピングする。
- ④ 次にそれぞれの発生原因に対して、物的対策、人的対策、管理／監督上の対策について討議する。

〔対策に当たっての留意事項〕

対策の中で、具体的対策が最も困難で、曖昧になり易いのが、人の不注意による災害の対策である。この問題は、仮に作業者の不注意による事故と考えられても、前述の如くその災害が発生する要因は一つではなく、かくれた要因があるかも知れないので、真の原因を追究する努力が必要である。

また、対策に当たっては、フルプルーフ（作業者が誤っても、事故が発生しないように工夫する）対策を講じなければ、事故の再発を防ぐことは出来ない。

年 月 日

					工場長	部長	課長	係長	班長	
負傷者	年齢	昭大 年 月 日生(歳)	所属	課室 係	氏名			性別 男 女		
	傷害部位、傷病名	勤務		昭大 年 月 日入社(年月)	現職経験年数	年 月	職名			
	治療する病院名	住所								
災害発生状況	発生日時	年 月 日(曜)前・後 時 分頃 日勤・1・2・3直					天候			
	発生場所	発生時の作業								
	事故の種類	共同作業者(職、氏名)			印	現認者(職、氏名)			印	
	程度	不休・休業	日見込	※休業期間・日数、障害等級		級日	※原因別分類			
	どうして発生、負傷したか(発生、負傷したときの状況)					略図				
						災害防止設備、保護具、防具の状況				
原因となった物、相手の名称			大きさ、重さ、高さ、長さ、能力など							
災 害 要 因										
物的原因	1	設備の不備不良	人的原因	1	作業段取りの不備不良	人的原因	11	気持ちがあせっていた		
	2	通路、床、足場の整備不良		2	作業の手順が悪かった		12	勘違い、判断をあやまった		
	3	安全装置の不備不良		3	位置姿勢が不適切だった		13	身体の調子が悪かった		
	4	整理整頓の不良		4	作業動作が悪かった		14	他人の過失		
	5	作業用具の不備不足		5	作業用具の使用法が不適切だった		15			
	6	作業環境の不備		6	保護具の使用不適切、不着用					
	7	保護具の不備不良		7	共同作業の方法が悪かった					
	8	安全標識の不備不適切		8	決められたことを守らなかった					
	9	服装の不良		9	安全知識の不足、訓練不十分					
	10			10	作業指示が不十分だった					
対 策 (実施方法・状況を含む)								担当者		

図III-20 労働災害調査報告書の例

5.9.5 類似災害の防止

工場内の労働災害対策会議の目的は、類似災害の防止である。

労働災害対策会議では、災害の発生の状況、災害の発生の原因および対策が合理的であるかを再度審議する。

再発防止策が確定したときは、（被災者の本人名は伏せて）工場全員にこの災害の発生状況、発生原因、再発防止策について説明を行い、注意を促すと共に、類似作業や類似個所の点検と対策を指示し、類似災害の撲滅に努めることである。

5.9.6 工場の安全度の評価

一般には、災害の発生日数を件数や従業員数を考慮に入れた災害率によって評価する。災害率は算定者の主観に左右されない客観的な評価であることが必要で、年千人率、度数率、強度率などが使用される。

1) 年千人率

労働者1,000人の工場に換算した場合に、1年間に何人が災害を起こしたかを示す指数で、ここに計数される災害は企業によりやや異なるが、例えば、医師が処置をした傷害から死傷事故までとするなど基準を決めて計算する。

$$\text{年1,000人率} = \frac{\text{1年間の災害者総数}}{\text{年平均労働者数}} \times 1,000$$

2) 度数率

災害の発生頻度を示すもので、その企業が合計100万時間稼働した時に何人、傷害事故に合ったかを示す指数である。

$$\text{度数率} = \frac{\text{一定期間内の災害者数}}{\text{同一期間内の延べ労働時間}} \times 1,000,000$$

3) 強度率

発生する災害の重さを示すもので、合計1,000時間労働した時に、公傷で何日休んだ事になるかを示す指数である。死亡災害などの公傷休業日数は表に示す如く換算日数が決められている。

$$\text{強度率} = \frac{\text{一定期間内の公傷休業日数}}{\text{同一期間内の延べ労働時間数}} \times 1,000$$

休業日数換算表（永久～一部労働不能）（K; ×1,000）

身体障害等級	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
労働損失日数	5.5K	4.0K	3.0K	2.2K	1.5K	1,000	600	400	200	100	50

ただし、死亡及び永久労働不能（傷害等数3等級まで）は7,500日とする。

4) その他の指標

企業の業務量に対する災害発生件数が職場の危険目安として使用される。

$$\text{生産量あたりの災害件数} = \frac{\text{一定期間の災害件数}}{\text{同一期間内の生産量}}$$

なお、産業災害の重さに関し、傷害の大小を以下の如く表現している。

死亡災害

廃疾災害 : 就業困難な傷害

休業災害 : 重傷災害（休業8日以上）

軽傷災害（休業3～7日）

微傷災害（休業1～2日）

5.10 教育訓練

5.10.1 基本的考え方

当工場の教育訓練制度はよく整備され、年間計画とそれにもとづく教育実績、受講状況も良い成績をあげている。他の国有工場に比べて見劣りする所はなく、むしろ模範的である。

しかし、今後フィルム生産設備が近代化され、生産が軌道に乗って順調に事業が進展する過程では、生産現場が、原料から製品出荷まですべて少人数（班、係、など）の交替勤務体制となり、24時間生産設備を運転する事となる。これは現在の押出方式フィルム生産体制と同じであるが、その時は、交替勤務体制に数十人の従業員が組み込まれる事となろう。この勤務体制では、所属班の1人が突然怪我や急病その他の理由で勤務をはづれても、補充が出来るよう多能工（複数の職種がこなせる従業員）が必要となる。

更に、製品品質設計や、品質管理の項で述べた上級技術者（技術サービス担当、技術・営業担当者など）の養成や業務の中での教育制度の導入など課題は多い。これらについていくつかの提案をしたい。

5.10.2 技能レベルの向上

1) 職場内訓練

作業者は、仕事を通じて成長する事が現実的である。その為に必要な基礎知識は、教育制度により集合教育や外部研修機関に委託するなど望ましい事である。しかし、知識だけで現実に設備を運転し、良い品質の製品を生産する事は難しく時間がかかる。これからは、この時間をかける余裕は今後ますますなくなるであろう。技術と経済は車の両輪であるが、既に競争の時代に入っており、今後更にこの競争は顕著になる。新規採用や職場移動した未経験従業員、低習熟度従業員などをできるだけ早く、自立した技能工とする為には、職場の中で仕事を通じて技能レベルを向上させる仕組みを作る事がよい。

この1つの方法が職場内訓練OJT (On the Job Training) である。これまでは、職場の班長や仲間が個別に口伝や作業見本を示して実施していた事である

が、近年では、作業指示書、手順書、安全注意書、職場服務規律書、など作業標準が作られるようになり、それらの解説で事たれりとしていた。しかし、読み、聴くだけでは仕事の重点が身に付かない事と成長が遅い事に気付き、日本の多くの企業が1対1の指導員制度を取り入れる様になった。

2) 職場指導員制度

この方法は、新入社員（学校卒業後の新入社員、未経験若年従業員）に対し行われる方法で、職場内の実践教育を行う効率的な方法である。作業者に指導上の兄（姉）を指名し、新入社員、未経験社員（弟又は妹）に1対1で業務指導を行う制度である。ただし、従来通りの企業導入教育、職場就業前教育を行った後でこの教育制度に入る。

- (1) 指導員 ... 2～5年の先輩社員とし、業務上、自立した職務上位者
ただし、班長や係長のような集団の責任者ではない者
- (2) 期 間 ... 1～3年間
- (3) 内 容 ... 専門技術や技能の向上に対する具体的な助言、指導
- (4) 指導員の役割
 - ①到達目標の設定 ... 新人と話し合いをする。企業の求める水準と本人が希望する目標を話し合い、納得した個人目標を作る。
 - ②目標達成計画 達成の為の具体的な指導内容と計画を作成する。日程計画、月次計画、年間計画
 - ③一定期間毎に結果（目標達成状況）を上司に報告する。
- (5) 新人の役割 ... 指導員との話し合いの結果作成した計画目標について、その期間内の到達目標や日程計画を記録（転記）し、実施後一定期間毎に成長実績や感想を記入して指導員に提出する。
(注) 指導員は、この報告書に助言や感想を追記し、新人に戻す。
- (6) 報告書 ... 新人からの報告は当初の半年間は毎日とし、その後は週間報告、1年後は半月又は1カ月報告とする。段階の進度によって、仕事の内容、期間を決め、着手時、中間時、終了時としてもよい。
- (7) 長所と短所
長所は新人や未習熟労働者1人1人に適した対応が実施出来ること、短期間

に育成出来る事と新人本人にとっても精神的安定感が出来、未熟練者の傷害事故などの発生確立が小さい。

短所としては、指導員の素質、選任基準、指導技能、仕事の任せ方など、誰にでも出来るとは云えず、人材難の恐れがある。更に成果について、指導者、新人それぞれに対する処遇制度、先輩・既存中堅従業員との職場雰囲気調整など制度導入時の準備が必要である。

5.10.3 多能工の育成と職種転換

この問題は、多くの国有企業が抱えている過剰労働力問題と従業員技能の向上、少数精鋭化の間で単純に解答を出せない問題であるが、いつれ近い将来、中国的経済環境の中で解答を出さなければならない課題である。

一つの取り得る手段として、実験的に取り入れる事をすすめる。当工場の従業員数は、近い将来現状より更に過剰状態になる事が予想される（近代化による高性能生産設備の導入や競争の進行による利益の減少などが原因となる）。この時、企業に役立つ有能な人材は、1人でも多く多能工化し、職務の幅を広くし、それなりの処遇を与えて活用する事が必要であり、このような人材は本業の中堅職員としても貢献する所が大きく、子会社設立、分社化に際しても、幹部として指導的業務を推進しうる能力があると予想する。

1) 多能化教育

人は仕事を通じて、自分が成長し、技術力や技能が向上することを希望するものであり、また、自分の専門分野の仕事の水準の向上と共に、別の仕事の経験を身につけたいと思うものである。これは多くの中国青年が希望する地位の向上や収入の道を広げる事にもつながる。

この考え方に立ち、人に仕事の幅を広げる機会を与えることも今後の教育体系の重要な課題と考える。

実際の計画としては前項で述べた実務を通じて行うOJT教育がよく採用されている。

この為には、各職場はどのような職種を必要としているか、従業員個人はどんな仕事をしたいと希望しているかを整理し、個人の目標を作り、計画的に指導を

行う制度を作ることがよい。但し、多能工化教育はOJTと異なり短期間で地位と収入が上昇するというイメージを与えないよう導入時の教育計画が重要である。

この多能工化は技術、事務すべてに適用可能で、日本では高級職員についても職務能力拡大の言葉で適用されている。

2) 職種転換教育

有能な人材の活用や近い将来の余剰人員対策としても、この教育制度は価値があると考える。

職種転換教育とは、従業員本人が、今までに経験した事のない作業に転換するもので、基礎教育と基本訓練が必要で、内容によっては目的にあった教育機関への派遣や他企業への教育委託なども計画に加える必要がある。基本教育と訓練を終了し、その職場に配属した後、職場指導員制度を作って現場指導をするか、それが無い職場では上位責任者による約1年間の経過指導 (Follow up training) が必要である。

5.10.4 その他特殊教育制度

1) 外部機関の活用

今後更に、先進技術、先進器機等が導入されることが確実な状況であるが、機器の導入等にあたって、機器製作会社による取扱い・運転指導のような形で教育訓練が行われることが多い。このような状況の中で、機器製作会社による教育訓練に頼るだけでなく、事前に基礎的な知識・技術レベルを習得しておくほうが一層効果的である。外部機関を積極的に活用し、レベルの向上を図ることを薦める。

例えば、電子計測器に関する技術、高分子材料に関する成形・加工技術、コンピューターシステムとデータ処理の基礎技術、などは近い将来大いに役立つものと考えられる。

2) I E (Industrial Engineering)、V E (Value Engineering) 教育

現在、技術員や作業員に対する、作業改善と製品改良の知識が不足しており、再教育を必要とする。

I Eは、作業改善の技法で、職場にある無理や無駄な作業を改善し、品質のば

らつきを無くし、作業の能率の向上を図る技法である。「作業方法の研究」と「作業時間の測定」の方法で構成されている。

VEは、製品や作業の目的や機能を追求し、それらの価値の向上を図る技術で、製品の品質向上と原価低減を図る技術である。

少なくとも、IEは生産技術者や製造技術者に、また、VEは設計技術者に必須の技術である。

3) QC教育

品質管理教育は、技術者には良く教育されている。

しかし、作業者に対する教育は不足していると思われ、特に日常業務に活用されるまでには到っていない。製品の品質は、作業者の品質意識と改善によらなければ向上しない。そのためには、品質管理の基本的な手法である、“QC七つ道具”を作業者が日常使いこなし、作業改善に役立てられるように、教育と指導をする必要がある。

できれば、くり返し全員に計画的な集合教育を実施することが好ましい。しかし、なかなか時間的に許されない場合も多く、その場合は、小集団活動のリーダーを先ず教育し、小集団活動を通じて、全作業者に波及するのが効果的である。日本では、後者の方法を採用が多い。

6. 財務管理の近代化

6.1 財務管理近代化の基本的考え方

中国では、社会主義市場経済化を一段と促進するために、1993年三中全会で経済改革方針が打ち出され、その一環として1994年から新しい財務制度もスタートした。国有企業の株式会社化という組織改革と共に、企業の財務状態や経営成績を外部に公表する制度も改革され、日本などの企業の財務制度に近いものとなった。

計画経済の下では、工場は国と工場の両者の責任で経営され、工場の財務管理は予算管理が中心であったが、今後の市場経済の下で企業として生き残っていくためには、工場自身による経営面の改善努力が不可欠となる。

財務管理は、財務データ分析に基づいて、積極的、目的意識的に経営体質の改善や原価低減を指向していくという管理活動面と、予算を維持したり或いは計画を遂行することを目的とした財務統制という面の二面がある。

工場では、財務統制面はうまく行われており特に指摘することはないが、諸経営データの分析とそれに基づく経営改善や原価低減の推進という面では強化を要する。

このため、今後は1994年からスタートした新しい財務制度による諸データを多面的に分析して、経営改善や原価低減を積極的に推進していく体制を定着化する必要があるので、本項では、経営分析、製造原価分析及び設備投資分析の方法について提案しておきたい。

具体的には、可能な範囲で東方絶縁材料工場のデータを使用して分析・評価を行い、例示的に分析方法を紹介することとする。

6.1.1 経営分析

経営分析は、財務諸指標を分析して同業他社と比較したり、或いは時系列的に分析することにより企業体質を評価して、経営改善の方向を明らかにすることである。

しかし、中国の新しい財務制度は1994年から実施がスタートした段階であるので、新制度の資産負債表データ及び損益計算書データは1993年末のものしかない。

このため経営分析としては、財務諸指標の分析方法の紹介に重点を置き、併せて可能な範囲で具体的データの分析評価を行い、企業体質面の改善方向を明らかにする。

6.1.2 製造原価分析

11分工場及び1分工場の製造原価を分析し、付加価値率の向上及び製造原価低減の方策を明らかにする。

6.1.3 設備投資分析

設備投資分析としては、今回の近代化計画の設備投資分析を参考事例として提示する。

6.2 経営分析

6.2.1 経営分析の意義と種類

1) 経営分析の意義

財務管理を実施するためには、先ず過去の実績を明らかにし、それに基づいて財務計画を設定し、その実現を図ることが重要である。

会社の財務状態や経営成績は、すべて財務諸表に集約されているから、資産・負債・資本の釣り合いを見ると財務状態の良否がわかり、また、売上高・費用・利益の釣り合いを見ると経営成績の良否がわかる。

このような財務諸表の見方が経営分析または財務諸表分析で、これにより経営管理を改善することが目的である。

2) 経営分析の種類

経営分析実施の方法には各種のものがあるが、その中心は関係比率を用いて分析する方法である。しかし、たとえ経営分析を行って企業の実態を解明しても、それだけでは適否は判明しない。適否を判定するためには、何かと比較することが大切である。これが経営比較であり、経営比較によってはじめて経営分析が完成する。

6.2.2 分析対象と目的

経営分析の三大目的は、収益性分析、生産性分析及び流動性の分析である。

1) 収益性分析

収益性分析は、企業が目的とする利益をどの程度あげているか、もし十分な利益をあげていないときは、その度合いと原因を明らかにし、必要な対策を示すことである。このため、収益性指標を求め、それを期間比較、相互比較または標準比較する。なお、収益性分析の一部をなす生産性分析については次に示す。

2) 生産性分析

製造業においては、収益性分析のほかに、さらに生産性分析をも試みないと、経営成績の良否を判定することが出来ない。ここに生産性とは、生産要素の投入高（インプット）とその結果である産出高（アウトプット）の割合のことで、生産要素である人については労働生産性の高低、生産設備については資本生産性（設備生産性）の高低、材料については回転率の大小を評価する。

3) 流動性分析

流動性分析は、資本構成の適否や支払い能力の有無や資本構造の安定度を評価する。ここに流動性とは、企業が必要とする資本と、その充足の度合いを示すもので、安全性と言うこともできる。

6.2.3 分析に用いる諸指標

具体的分析には、その状態を測定するために諸指標を使用する。分析に用いる諸指標および算式には各種のものがあるが、以下では、「中小企業庁方式」（注）を用いることとし、その指標および算式を、〔表Ⅲ-11〕に示す。

（注）日本の中小企業庁では、中小企業の経営活動の実態を計数により把握し、一般中小企業の経営合理化の参考に供するとともに、中小企業の診断・指導に際しての参考資料とするために、「中小企業経営調査」を実施している。ここで使用している経営分析の方法を、俗に「中小企業庁方式」と呼んでいる。

表III-11 経営分析に使用する諸指標 (1/2)

区分	指標名	算式	備考
收益性分析指標	経営資本対営業利益率	$\frac{\text{営業利益}}{\text{経営資本}} \times 100$	企業に投下された経営資本の収益力を示し、大きいほど良い。
	経営資本回転率	$\frac{\text{純売上高}}{\text{経営資本}} \times 100$	企業に投下された経営資本が、売上高の形で利用された度合いを示し、大きいほど良い。
	売上高対営業利益率	$\frac{\text{営業利益}}{\text{純売上高}} \times 100$	営業活動の収益性を示し、大きいほど良い。
	自己資本対経常利益率	$\frac{\text{経常利益}}{\text{自己資本}} \times 100$	自己資本の収益性を示し、大きいほど良い。
	総資本対経常利益率	$\frac{\text{経常利益}}{\text{総資本}} \times 100$	企業が現に使用している総資本の収益性を示し、大きいほど良い。
	売上高対総利益率	$\frac{\text{総利益}}{\text{純売上高}} \times 100$	製品の販売成績を示し、大きいほど良い。
	売上高対経常利益率	$\frac{\text{経常利益}}{\text{純売上高}} \times 100$	企業活動の最終成績を示し、大きいほど良い。
	販売・管理費比率	$\frac{\text{販売費} + \text{管理費}}{\text{純売上高}} \times 100$	営業費の支出効率を示し、小さいほど良い。
	販売費比率	$\frac{\text{販売費}}{\text{純売上高}} \times 100$	販売費の支出効率を示し、小さいほど良い。
	売上高対広告費比率	$\frac{\text{広告・宣伝費}}{\text{純売上高}} \times 100$	広告費の支出効率を示し、小さいほど良い。
労働比率	従業員1人当り月平均人件費	$\frac{\text{事務員・販売員給料手当} + \text{直接労務費} + \text{間接労務費} + \text{福利厚生費}}{\text{従業員数}} \div 12$	給与水準の高低を表す。
	人件費対福利厚生費比率	$\frac{\text{福利厚生費}}{\text{人件費}} \times 100$	福利厚生水準の高低を表す。
	従業員1人当り機械装備額	$\frac{\text{設備資産}}{\text{従業員数}}$	機械化水準の高低を表す。
生産性分析指標	従業員1人当り年間生産高	$\frac{\text{純売上高} - \text{当期製品仕入原価}}{\text{従業員数}}$	従業員1人当りの生産高の大小を示す。
	従業員1人当り年間加工高	$\frac{\text{生産高} - (\text{直接材料費} + \text{買入部品費} + \text{外注工賃} + \text{間接材料費})}{\text{従業員数}}$	労働生産性の大小を示す。
	加工高比率	$\frac{\text{加工高}}{\text{生産高}} \times 100$	付加価値率ともいい、この比率が高いほど加工割合が高い。
	加工高対人件費比率	$\frac{\text{事務員・販売員給料手当} + \text{直接労務費} + \text{間接労務費} + \text{福利厚生費}}{\text{加工高}} \times 100$	労働所得分配率といい、加工高のうち人件費に支払われた割合を示す。
	機械投資効率	$\frac{\text{加工高}}{\text{設備資産}}$	機械の使用効率を示す。
	原材料回転率	$\frac{\text{純売上高}}{\text{原材料}}$	原材料の回転速度を示し、大きいほど良い。
	仕掛品回転率	$\frac{\text{純売上高}}{\text{仕掛品}}$	仕掛品の回転速度を示し、大きいほど良い。
	製品回転率	$\frac{\text{純売上高}}{\text{製品}}$	製品の回転速度を示し、大きいほど良い。

表Ⅲ-11 経営分析に使用する諸指標（2/2）

区分	指標名	算式	備考	
流 動 性 分 析 指 標	財 務	自己資本対固定資産比率	$\frac{\text{固定資産}}{\text{自己資本}} \times 100$	固定資産と自己資本の均衡状態を示す比率で、100%以下であることが望ましい。
		固定長期適合率	$\frac{\text{固定資産}}{\text{自己資本} + \text{長期借入金}} \times 100$	固定資産と長期資本の適合状態を示すもので、100%以下でなければならない。
	比 率	流動比率	$\frac{\text{流動資産}}{\text{流動負債}} \times 100$	短期の支払能力を表し、理想的には200%以上であることが望ましい。
		当座比率	$\frac{\text{現金} \cdot \text{預金} + \text{その他の預金} + \text{受取手形} + \text{売掛金}}{\text{流動負債}} \times 100$	即時支払能力を表し、100%以上であることが望ましい。
	率	総資本対自己資本比率	$\frac{\text{自己資本}}{\text{総資本}} \times 100$	資本構成の良否を表し、50%以上であることが理想的である。
		売上高対支払利息比率	$\frac{\text{支払利息} \cdot \text{割引料} - \text{受取利息}}{\text{純売上高}} \times 100$	金利負担額を表し、もちろん低率が望ましい。
		固定資産回転率	$\frac{\text{純売上高}}{\text{固定資産}}$	固定資産の利用度を示し、大きいほど良い。
		受取勘定回転率	$\frac{\text{純売上高}}{\text{受取手形} + \text{売掛金}}$	売上債権の回収度を示し、大きいほど良い。
	支払勘定回転率	$\frac{\text{直接材料仕入高} + \text{買入部品仕入高} + \text{外注工賃} + \text{間接材料費} + \text{製品仕入原価}}{\text{支払手形} + \text{買掛金}}$	仕入債権の支払度を示し、大きいほど健全な仕入れ条件にあることを意味する。	

6.2.4 諸指標データ

東方絶縁材料工場の財務諸表を使用して、可能な範囲で諸指標を計算した結果を以下に示す。

日本の企業のデータと比較評価するために第Ⅱ編5.1項で明らかにした日本の企業管理制度との違いを考慮して計算した。

1) 収益性指標

	指標名	計算結果	備考
総合比率	経営資本対営業利益率	0.44 %	・表Ⅱ-30, 31の1993年のデータを使用 ・営業利益=営業利潤+財務費用
	経営資本回転率	0.74 回	・表Ⅱ-30, 31の1993年のデータを使用 ・純売上高=製品販売収入+製品販売税
	売上高対営業利益率	0.60 %	・表Ⅱ-31の1993年のデータを使用
	自己資本対経常利益率	1.55 %	・表Ⅱ-30, 31の1993年のデータを使用 ・経常利益=利益総額
	総資本対経常利益率	0.71 %	・表Ⅱ-30, 31の1993年のデータを使用 ・総資本 = 経営資本
販売比率	売上高対総利益率	13.24 %	・表Ⅱ-31の1993年のデータを使用 ・総利益 = 製品販売利潤+販売費用
	売上高対経常利益率	0.91 %	・表Ⅱ-31の1993年のデータを使用
	販売・管理費比率	13.26 %	・表Ⅱ-31の1993年のデータを使用
	販売費比率	2.30 %	・表Ⅱ-31の1993年のデータを使用
	売上高対広告費比率		
労務比率	従業員1人当り月平均人件費		
	人件費対福利厚生比率		
	従業員1人当り機械装備額		

2) 生産性指標

指標名	計算結果	備考
従業員1人当り年間生産額		
従業員1人当り年間加工額		
加工高比率	46.89 %	・1993年の年初計画データを使用 ・加工高=生産高-(材料費+動力費)
加工高対人件費比率		
機械投資効率		
原材料回転率	棚卸資産 回転率 2.16 回	・表Ⅱ-30, 31の1993年のデータを使用
仕掛品回転率		
製品回転率		

3) 流動性指標

指標名	計算結果	備考
自己資本対固定資産比率	90.28 %	・表Ⅱ-30の1993年のデータを使用 ・固定資産=長期投資+固定資産+無形
固定長期適合率	84.20 %	・表Ⅱ-30の1993年のデータを使用 ・自己資本=所有者持分
流動比率	114.97 %	・表Ⅱ-30の1993年のデータを使用
当座比率	48.50 %	・表Ⅱ-30の1993年のデータを使用 ・計算式の分子=流動資産-棚卸資産
総資本対自己資本比率	45.64 %	・表Ⅱ-30の1993年のデータを使用
売上高対支払利息比率	2.40 %	・表Ⅱ-30, 31の1993年のデータを使用 ・計算式の分子=財務費用
固定資産回転率	1.78 回	・表Ⅱ-30, 31の1993年のデータを使用
受取勘定回転率	173.34 回	・表Ⅱ-30, 31の1993年のデータを使用
支払勘定回転率		

6.2.5 日本企業との指標比較

前項で計算した東方絶縁材料工場の諸指標を、日本の企業のデータと比較する。

日本の個別企業で、東方絶縁材料工場と類似の企業が見当たらないので、製品が比較的類似しているプラスチック成形工業及び包装フィルム成形工業のデータと比較する。

日本企業の諸指標データと前項で計算した工場のデータを、〔表Ⅲ-12〕に示す。

なお、このデータは、「中小企業の経営指標」（中小企業庁編，1993年発行）からの1991年4月～1992年3月の決算データで、

- ・プラスチック成形工業 …………… 健全企業 112社の平均値
- ・包装フィルム成形 …………… 健全企業 6社の平均値

を表している。

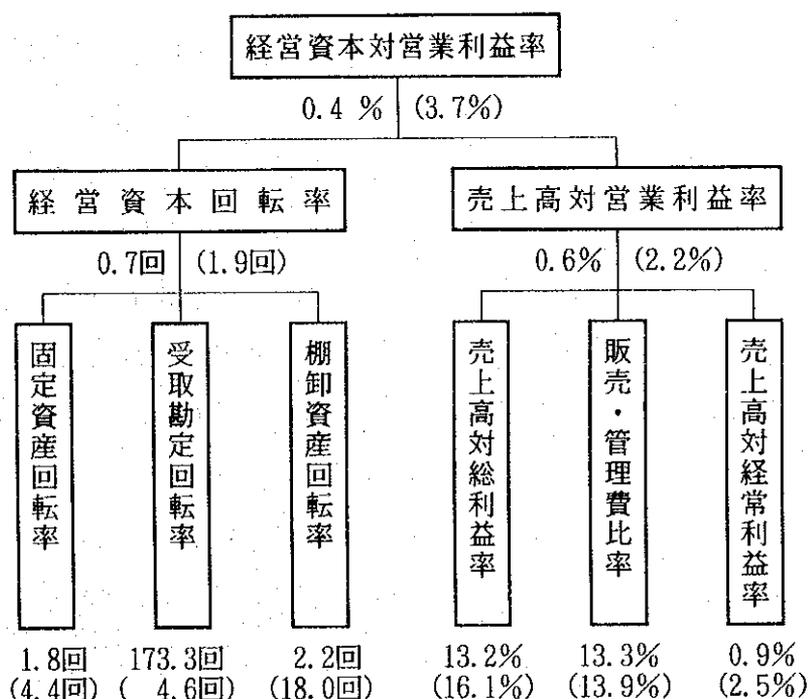
表Ⅲ-12 財務諸指標のデータ比較

区分		指標名	東方絶縁 材料工場	プラスチック 工業	包装フィルム 工業	
収 益 性 分 析 指 標	総 合 比 率	経営資本対営業利益率 (%)	0.4	7.2	3.7	
		経営資本回転率 (回)	0.7	1.7	1.9	
		売上高対営業利益率 (%)	0.6	4.8	2.2	
		自己資本対経常利益率 (%)	1.6	31.1	29.9	
		総資本対経常利益率 (%)	0.7	7.6	4.4	
	販 売 比 率	売上高対総利益率 (%)	13.2	22.3	16.1	
		売上高対経常利益率 (%)	0.9	5.3	2.5	
		販売・管理費比率 (%)	13.3	17.5	13.9	
		販売費比率 (%)	2.3	5.4	6.7	
		売上高対広告費比率 (%)		0.2	0.1	
	労 務 標	従業員1人当り月平均人件費 (千円)		325.0	432.4	
		人件費対福利厚生費比率 (%)		10.3	15.3	
		従業員1人当り機械装備額 (千円)		2,191	2,360	
	生 産 性 分 析 指 標	従業員1人当り年間生産高 (千円)			21,831	31,033
		従業員1人当り年間加工高 (千円)			10,676	13,697
加工高比率 (%)		46.9		48.5	44.1	
加工高対人件費比率 (%)				36.5	37.9	
機械投資効率 (回)				4.9	5.8	
原材料回転率 (回)			} 2.2	109.4	93.3	
仕掛品回転率 (回)				108.6	55.9	
製品回転率 (回)				66.5	36.9	
流 動 性 分 析 指 標	財 務 比 率	自己資本対固定資産比率 (%)	90.3	163.8	199.7	
		固定長期適合率 (%)	84.2	85.4	101.8	
		流動比率 (%)	46.9	138.7	120.5	
		当座比率 (%)	48.5	113.8	87.2	
		総資本対自己資本比率 (%)	45.6	29.9	18.5	
		売上高対支払利息比率 (%)	2.4	1.9	2.2	
		固定資産回転率 (回)	1.8	4.9	4.4	
		受取勘定回転率 (回)	173.3	6.3	4.6	
		支払勘定回転率 (回)		4.3	3.3	

6.2.6 収益性の分析・評価

前記のデータのうち、日本の包装フィルム成形工業と東方絶縁材料工場を比較検討して、東方絶縁材料工場の収益性の分析・評価を行う。

経営資本対営業利益率を比べてみると、当工場の1993年の実績は0.4%であり、日本の包装フィルム工業の3.7%に比べて極めて低い。この業績が悪い原因を探るために、この比率を〔図Ⅲ-21〕のように分解してみる。



- (注) 1. カッコ内の数値は、日本の包装フィルム工業のデータを示す。
 2. 棚卸資産回転率は、(原材料+仕掛品+製品)の回転率を示し、包装フィルム工業のデータは個別の回転率データから算出した。

図Ⅲ-21 収益性の診断

経営資本対営業利益率が日本の企業に比べて非常に低いのは、経営資本回転率が1.2回も低く、また売上高対営業利益率が1.6%低い為である。

中国は現金取引が中心であるので、受取勘定回転率は日本企業に比べて極めて高いにも関わらず、経営資本回転率が低いのは、固定資産回転率及び棚卸資産回転率が低い為で、特に棚卸資産回転率の低さが目立つ。

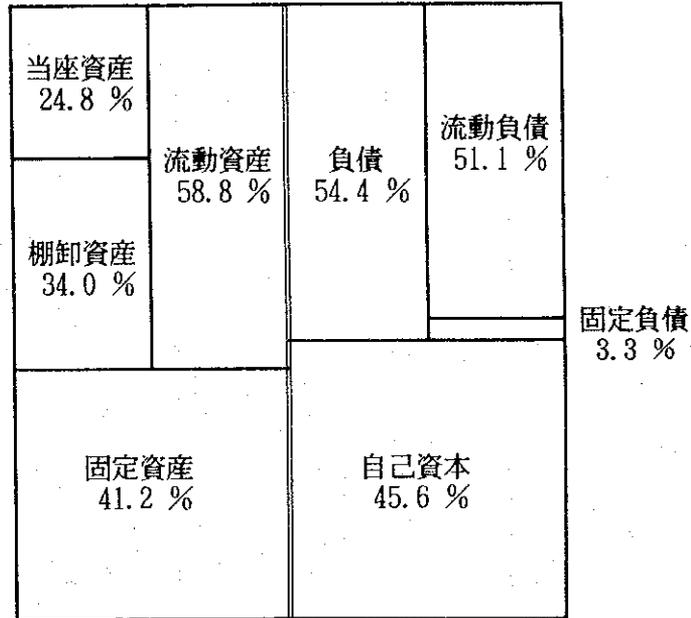
一方、売上高対営業利益率が低いのは、販売・管理費比率がほぼ同レベルであるにも関わらず、売上高対総利益率が2.9%も低い為である。

すなわち、経営資本対営業利益率が低い原因とその対策は、次の通りである。

- ① 固定資産回転率が低い → 固定資産が生産活動に十分活用されていない。特に、生産設備能力がフルに活用されていないと判断される。
今後は、設備投資の段階で稼働率・採算性を慎重に検討する必要がある。
- ② 棚卸資産回転率が低い → 原材料・仕掛品・製品の在庫量が多い。
国土が広く日本と物流環境事情が違うとはいえ、回転率が低すぎる。設備を連続操業していないことにも原因がある。
設備の連続操業が実現しないと困難な面もあるが、原料入手～製品出荷の期間を短縮するよう努力する必要がある。
- ③ 売上高対総利益率が低い → 売価レベルが低いか、製造原価が高いかのいずれかだが、企業としては製造原価の低減努力をすべきであろう。
製造原価の低減方策については、後述の6.3項を参照されたい。

6.2.7 流動性の分析・評価

東方絶縁材料工場の1994年年初の資産負債表のデータを図示すると、〔図Ⅲ-22〕のようになる。



図Ⅲ-22 流動性の診断

まず、下部の固定資産と自己資本の比較をしてみると、自己資本対固定資産比率は90.3%で、固定資産はほぼ自己資本でまかなわれており理想的状態であると言える。従って、固定長期適合率も84.2%で、自己資本と固定負債の合計の15.8%が流動資産に活用されている。

次に、上部の流動資産と流動負債を比較してみる。両者の比率である流動比率は115.0%で、短期の支払能力は十分とは言えない。さらに、当座比率を見ると48.5%しかなく、当座資産は流動負債の0.5倍で、即時支払能力という面で極めて深刻な状況である。これでは、当面の資金繰りが極めて重要な経営課題となり、短期借入金がますます増大することとなる。日本企業に比べて自己資本比率が高いにも係わらず、売上高対支払利息比率が高いのは、その一端を表している。

既に販売済の製品でも、販売代金回収の見通しが立っていないものは棚卸資産扱いとしているとのことで、棚卸資産の比率が非常に高くなっているが、この比率を低減して当座資産の比率を向上することが大きな経営課題と言える。

6.2.8 四半期の生産活動の分析・評価

〔表Ⅱ-30〕のデータを用いて、1994年1～3月の3ヵ月間の生産活動を、主として資金の流れという面から分析・評価する。

1994年の年初及び1994年3月末の資産負債表は、〔図Ⅲ-23〕の如く整理出来る。

(単位：万元)

	15,753 (+1,409)																									
14,344	現金 383 (-6)																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">現金 383</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">売上債権 3,169</td> <td style="text-align: center;">買入債務 2,148</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">棚卸資産 4,876</td> <td style="text-align: center;">短期借入金 5,187</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">固定資産 5,910</td> <td style="text-align: center;">資本金 4,125</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">剰余金 2,332</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">長期負債 462</td> </tr> </table>	現金 383		売上債権 3,169	買入債務 2,148	棚卸資産 4,876	短期借入金 5,187	固定資産 5,910	資本金 4,125		剰余金 2,332		長期負債 462	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">現金 383 (-6)</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">売上債権 3,169 (+3,017)</td> <td style="text-align: center;">買入債務 2,148 (+1,102)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">棚卸資産 4,876 (-1,685)</td> <td style="text-align: center;">短期借入金 5,187 (+220)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">固定資産 5,910 (+83)</td> <td style="text-align: center;">資本金 4,125 (0)</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">剰余金 2,375 (+43)</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">長期負債 506 (+44)</td> </tr> </table>	現金 383 (-6)		売上債権 3,169 (+3,017)	買入債務 2,148 (+1,102)	棚卸資産 4,876 (-1,685)	短期借入金 5,187 (+220)	固定資産 5,910 (+83)	資本金 4,125 (0)		剰余金 2,375 (+43)		長期負債 506 (+44)	
現金 383																										
売上債権 3,169	買入債務 2,148																									
棚卸資産 4,876	短期借入金 5,187																									
固定資産 5,910	資本金 4,125																									
	剰余金 2,332																									
	長期負債 462																									
現金 383 (-6)																										
売上債権 3,169 (+3,017)	買入債務 2,148 (+1,102)																									
棚卸資産 4,876 (-1,685)	短期借入金 5,187 (+220)																									
固定資産 5,910 (+83)	資本金 4,125 (0)																									
	剰余金 2,375 (+43)																									
	長期負債 506 (+44)																									

- 1994年 年初
- ・1993年売上実績 10,998万元
 - ・固定資産は長期投資、無形資産を含む

- 1994年 3月末
- ・1994年売上目標 11,500万元
 - ・カッコ内数字は年初との差異を示す
 - ・原価償却額は136万元

図Ⅲ-23 1994年年初及び3月末の資産負債表

1994年1～3月末の3ヵ月間に、総資本は+1,409万元と約10%増加している。1994年の年間売上目標が、1993年に比べて4.5%増の計画である事を勘案すると、僅か3ヵ月間で総資本が約10%増加ということは決して好ましい状態であるとはいえない。

固定資産への投資は金が長期に寝ることになるから、金の出所は、返済の必要のない自分の金の度合いが高いほど安全であることは言うまでもない。この3か月間の固定資金の運用を見ると、〔図Ⅲ-24〕の通りである。

+219		+223 (単位：万元)	
設 備 投 資	固定資産増加分 83	長期借入金増加分 44	使 え る 金
	原価償却として 資産が減った分 136	利益 43 原価償却費 136	

図Ⅲ-24 1994年1～3月末の固定資金運用

この3か月間に219万元の設備投資が行われたが、この投資には会社が使用できる金179万元と長期借入金で充当されており、健全な設備投資であると言える。わずかではあるが長期借入金の4万元が運転資金に廻されている。

一方、この間の運転資金を見ると、〔図Ⅲ-25〕のとおりである。

+1,326		+1,322 (単位：万元)	
現 預 金	売上債権増加分 3,017	短期借入金増加分 220	買 入 債 務 増 加 分
	現預金減少分 6	買入債務増加分 1,102	
棚卸資産減少分 1,685			

図Ⅲ-25 1994年1～3月末の運転資金運用

この3か月間に、

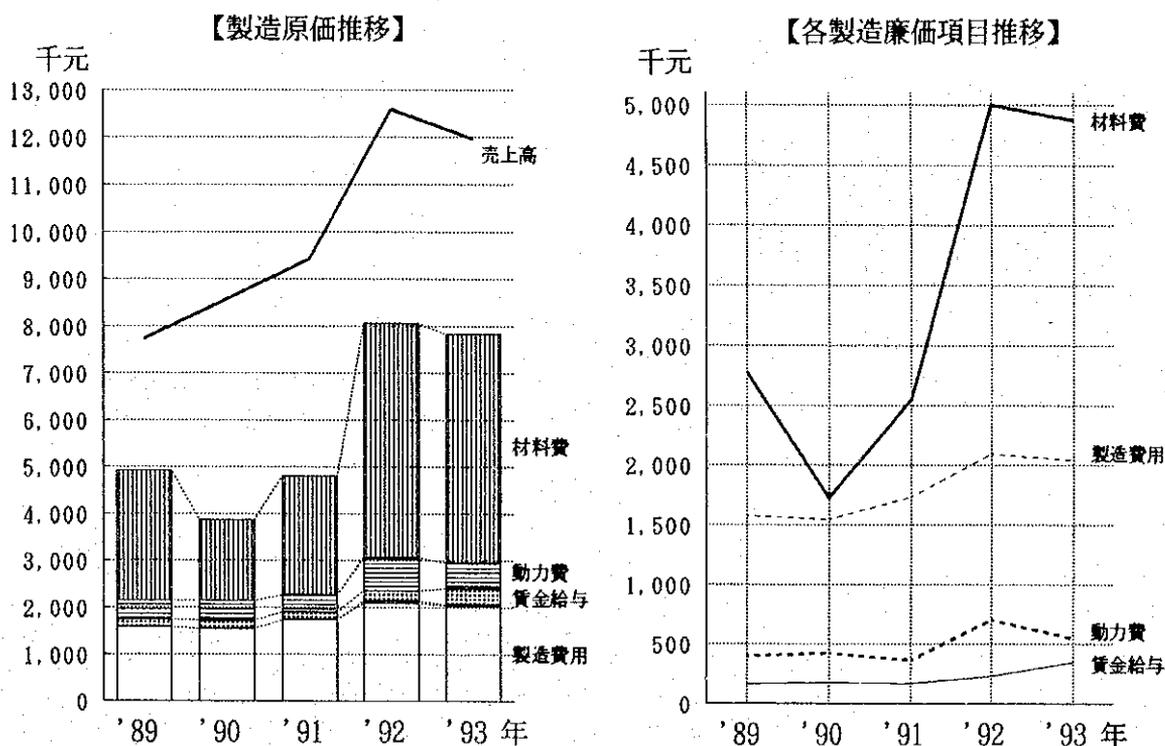
売上債権増加－現預金減少－棚卸資産減少－買入債務増加＝224 万元
だけ運転資金が余分に必要となり、これを固定資金からの余剰資金4 万元と短期借
入金 220 万元で賄っている。

運転資金は常に増加しようとする傾向にあるものの、この増加資金のコントロー
ルが極めて重要なポイントと言える。

6.3 製造原価分析

6.3.1 11分工場製造原価実績

11分工場の1989～1993年の売上高、生産量及びこれに対する製造原価実績を、〔図Ⅲ-26〕に示す。また、製造費用の明細を〔図Ⅲ-27〕に示す。

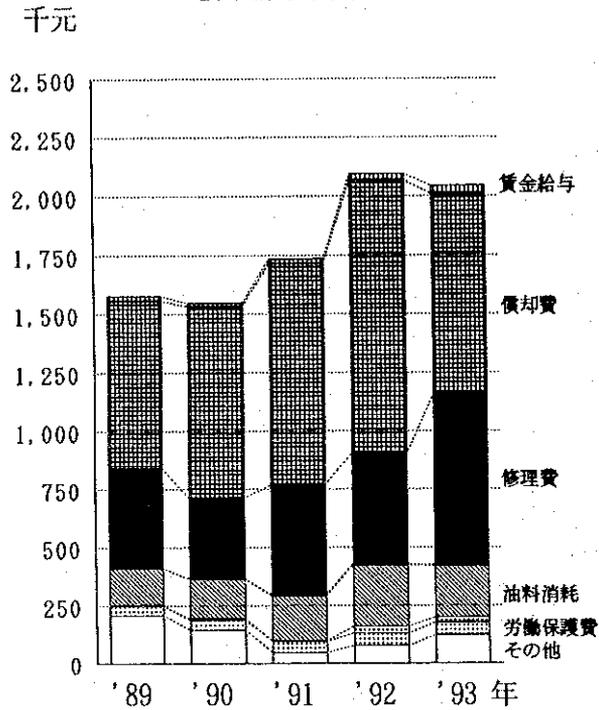


(単位：千元，%)

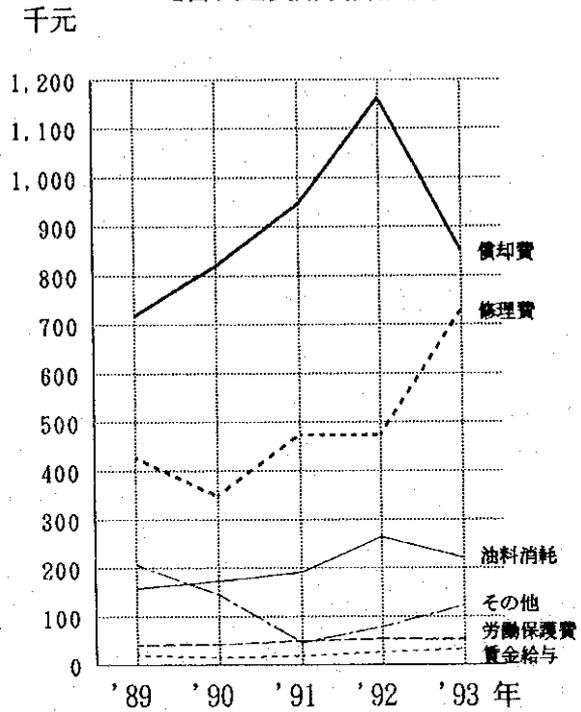
項目	1989年		1990年		1991年		1992年		1993年		
	金額	比率	金額	比率	金額	比率	金額	比率	金額	比率	
生 売 上 高	7,725		8,567		9,430		12,586		11,961		
産 生 産 量 (ト)	295		305		334		499		467		
製 造 原 価	材 料 費	2,777	56.4	1,722	44.5	2,546	52.9	5,001	62.0	4,873	62.3
	動 力 費	398	8.1	423	10.9	365	7.6	700	8.7	548	7.0
	賃 金 給 与	167	3.4	177	4.6	169	3.5	229	2.8	350	4.5
	廃 品 損 失	4	0.1	0	0	0	0	44	0.5	13	0.2
	製 造 費 用	1,577	32.0	1,546	40.0	1,733	36.0	2,092	25.9	2,044	26.1
合 計	4,922	100	3,868	100	4,813	100	8,066	100	7,827	100	

図Ⅲ-26 11分工場製造原価実績

【製造費用推移】



【各製造費用項目推移】



(単位：千元，%)

項目	1989年		1990年		1991年		1992年		1993年	
	金額	比率								
賃金給与	19.7	1.3	15.2	1.0	18.6	1.1	25.9	1.2	32.0	1.6
福利基金	1.8	0.1	1.2	0.1	1.8	0.1	3.1	0.2	4.5	0.2
償却費	716.6	45.5	818.7	52.9	945.7	54.6	1161.8	55.5	850.3	41.6
修理費	427.9	27.1	347.8	22.5	473.9	27.3	473.8	22.6	729.5	35.7
事務費	2.3	0.1	1.9	0.1	2.1	0.1	2.0	0.1	3.1	0.1
暖房費	0	0	0	0	3.0	0.2	4.2	0.2	4.3	0.2
油料消耗	157.9	10.0	172.6	11.1	190.5	11.0	263.7	12.6	220.7	10.8
消耗品費	2.5	0.2	4.3	0.3	2.1	0.1	28.6	1.4	24.4	1.2
労働保護費	41.3	2.6	42.1	2.7	49.9	2.9	53.5	2.5	52.6	2.6
その他	206.8	13.1	144.7	9.3	45.9	2.6	77.5	3.7	122.5	6.0
合計	1576.8	100	1548.6	100	1733.4	100	2094.2	100	2043.8	100

図Ⅲ-27 11分工場製造費用明細

6.3.2 11分工場製造原価の分析

前項の11分工場の1989～1993年の製造原価実績データに基づき、製造原価の分析を行う。

〔図Ⅲ-28〕に、11分工場の付加価値率の推移及び製品1kg当たりの売上高（販売単価）、製造原価（単位コスト）を示す。〔図Ⅲ-29〕には製品1kg当たりの各製造原価項目の推移、〔図Ⅲ-30〕には製品1kg当たりの各製造費用項目の推移を示す。また、〔図Ⅲ-31〕には過去5年間の平均製造原価構成比率及び製造費用構成比率を示す。

1) データの分析

- (1) 1989～1992年まで売上高は順調に増大したが、1993年は多少減少している。

（図Ⅲ-26）

- (2) 製造原価項目のうち、製造費用、動力費、直接作業者の賃金給与は、ほぼ一定であるが漸増傾向である。（図Ⅲ-26）

- (3) 製造費用項目のうち、償却費は1989～1992年迄は大幅に増加したが、1993年は大幅に減少している。また、修理費は1989～1992年迄はほぼ一定水準であったが、1993年は大幅に増加している。（図Ⅲ-27）

- (4) 11分工場のポリエステルフィルム製造の付加価値率は高い。1990年は特に高い値であったが、その後は漸減傾向である。これは、販売単価がほぼ一定であるのに対して、単位コストは1990年に大幅に低下したがその後は漸増傾向であることが大きく影響している。（図Ⅲ-28）

- (5) 1990年に単位コストが低下したのは、製品1kg当たりの材料費が大幅に低下したのが主な要因である。製品歩留りがほぼ一定水準であることを勘案すると、材料購入単価そのものが低かったと言える。（図Ⅲ-29）

1990年は中国の経済調整時期で、材料が安価に調達出来たと判断される。経済調整期でありながら製品の販売単価が殆ど下がっていないのは、根強い需要があり、しかも厚番手のポリエステルフィルムは当工場の独占市場であることが主な理由であると推定される。

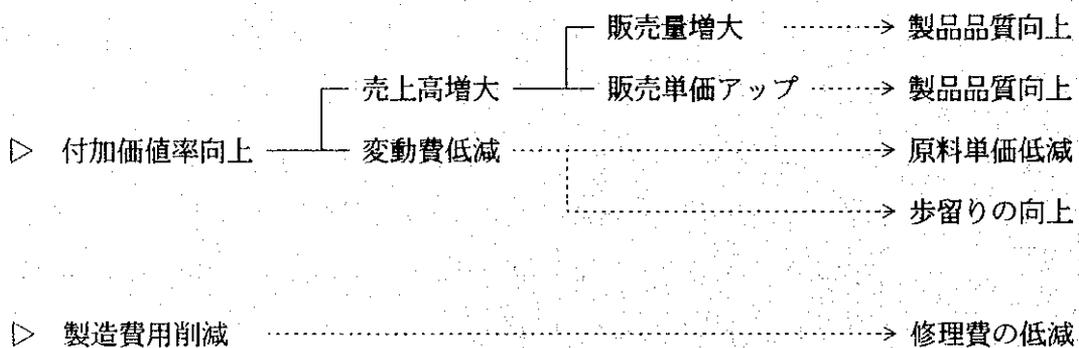
- (6) 製品 1 kg 当たりの製造費用項目は、償却費は1991年以降減少傾向であるが、修理費は年により多少の変動はあるがほぼ一定水準と言える。(図Ⅲ-30)
- (7) 1989～1993年の製造原価の累計値でみると、材料費と製造費用で製造原価の約9割を占めている。また、製造費用は、償却費、修理費及び油料消耗で製造費用の約9割を占めている。(図Ⅲ-31)

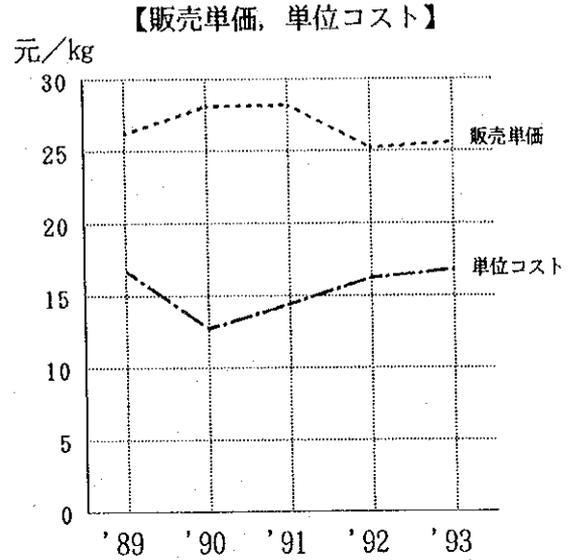
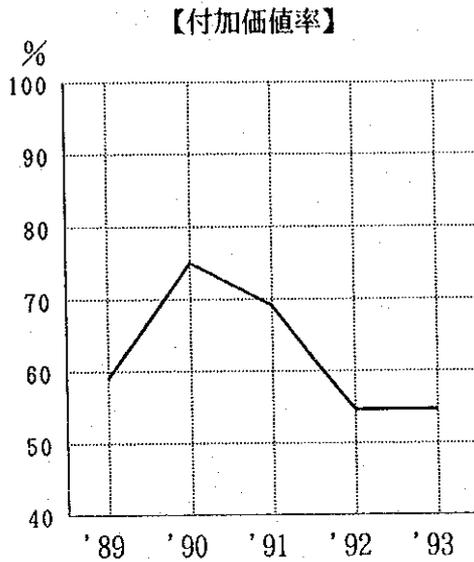
2) 分析結果

製造現場では、付加価値率を高めること及び製造費用を下げることで工場の収益増大への貢献策であるが、11分工場のポリエステルフィルム製造では、上記の分析より次の如く結論付けることが出来る。

- (1) 付加価値率を高めるには、売上高の増大或いは変動費の削減が必要である。売上高の増大には、販売量と販売単価の引き上げが考えられるが、1992年に販売単価が下がったのは市場経済の進展による輸入品との競争による結果と判断されるので、製品品質の向上が決め手となる。
変動費の削減は、何といたっても材料費の低減で、製品 1 kg 当たりの材料費が1990年以降上昇傾向にあることを勘案すると、安価なしかも安定した原料の調達先を確保することがポイントである。また、製品歩留りが60%前後で固定化しているが、この抜本的改善も材料費低減に大きく寄与する。
- (2) 製造費用を低減するには、償却費、修理費及び油料消耗の低減であるが、このうち修理費は近年増加傾向であるので、これを抑えるのが製造費用低減の打ち手と言える。

以上の分析結果を整理すると、次の如くである。





▷ 付加価値率

$$\cdot \text{付加価値率} = \frac{\text{売上高} - \text{変動費}}{\text{売上高}} \times 100$$

$$\cdot \text{変動費} = \text{材料費} + \text{動力費}$$

(単位：千元)

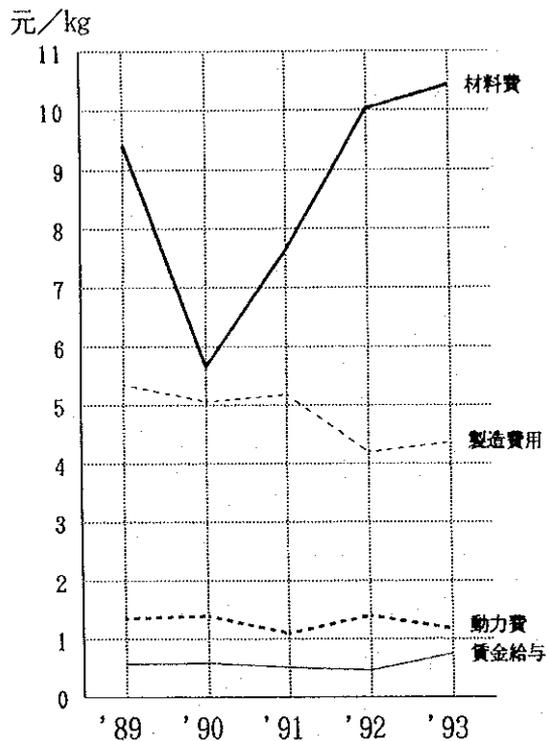
項目	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年	
売上高	7,725	8,567	9,430	12,586	11,961	
変動費	材料費	2,777	1,722	2,546	5,001	4,873
	動力費	398	423	365	700	548
	合計	3,175	2,145	2,911	5,701	5,421
付加価値率 (%)	58.9	75.0	69.1	54.7	54.7	

▷ 販売単価、単位コスト

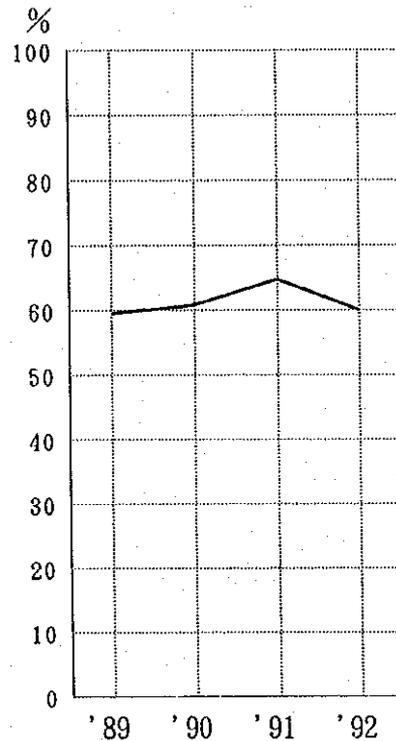
項目	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年
生産量 (トン)	295	305	334	499	467
売上高 (千元)	7,725	8,567	9,430	12,586	11,961
製造原価 (千元)	4,922	3,868	4,813	8,066	7,827
販売単価 (元/kg)	26.2	28.1	28.2	25.2	25.6
単位コスト (元/kg)	16.7	12.7	14.4	16.2	16.8

図III-28 11分工場付加価値率及び販売単価、単位コストの推移

【単位製造原価項目】



【製品歩留り】



▷ 製品 1 kg 当たりの製造原価項目

(単位：元/kg)

項目	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年
材料費	9.41	5.64	7.62	10.03	10.43
動力費	1.35	1.39	1.09	1.40	1.17
賃金給与	0.57	0.58	0.51	0.46	0.75
廃品損失	0.01	0	0	0.09	0.03
製造費用	5.35	5.06	5.18	4.20	4.36
単位コスト	16.69	12.67	14.40	16.18	16.74

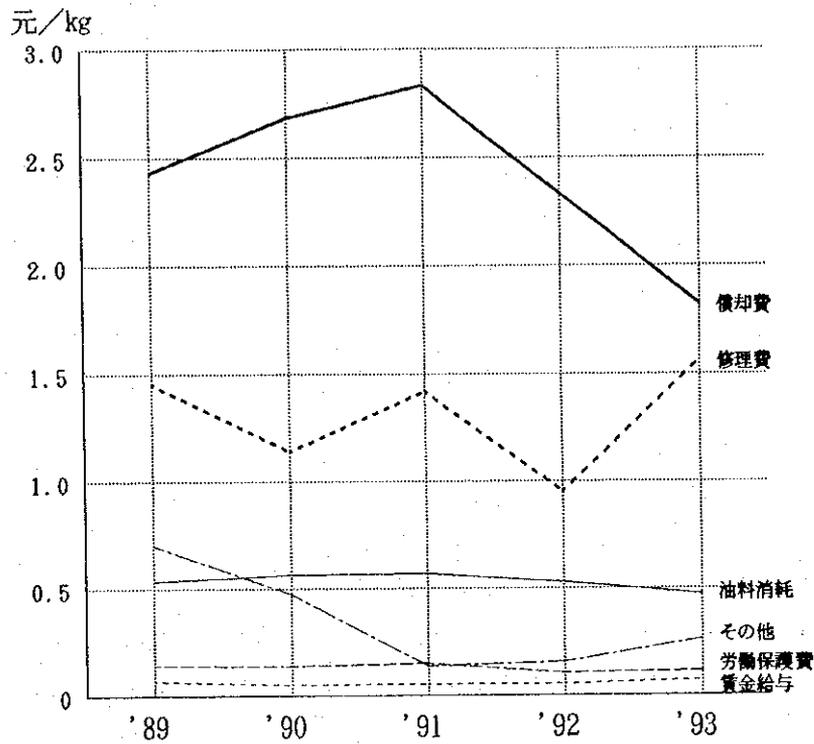
▷ 押出式ラインの製品歩留り実績

(単位：%)

	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年
製品歩留り	59.52	60.77	64.70	59.99	

図Ⅲ-29 11分工場製品 1 kg 当たりの製造原価項目及び製品歩留り

【単位製造費用項目】

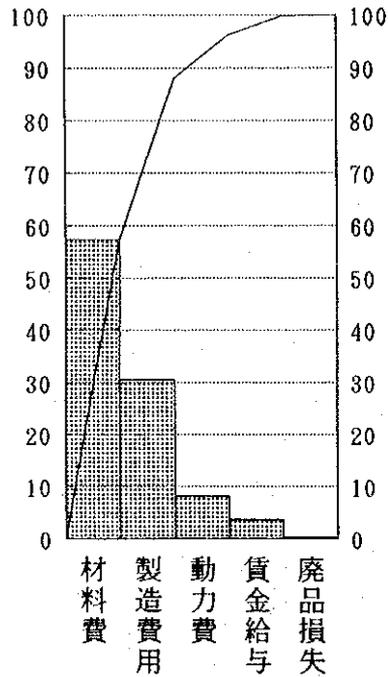


(単位：元/kg)

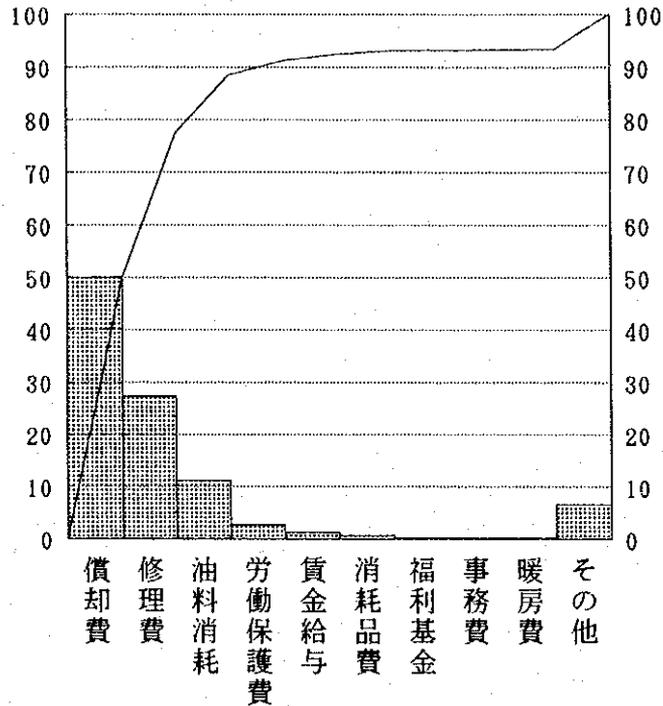
項目	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年
賃金給与	0.067	0.050	0.056	0.052	0.069
福利基金	0.006	0.004	0.005	0.006	0.010
償却費	2.430	2.681	2.829	2.330	1.821
修理費	1.451	1.139	1.418	0.950	1.562
事務費	0.008	0.006	0.006	0.004	0.007
暖房費	0.0	0.0	0.009	0.008	0.009
油料消耗	0.535	0.565	0.570	0.529	0.472
消耗品費	0.008	0.014	0.006	0.057	0.052
労働保護費	0.140	0.138	0.149	0.105	0.113
その他	0.701	0.474	0.137	0.156	0.262
合計	5.346	5.071	5.185	4.197	4.377

図Ⅲ-30 11分工場製品1kg当たりの製造費用項目

【平均製造原価構成】



【平均製造費用構成】



▷ 製造原価構成

(単位：千元)

項目	過去5年間の累計金額	構成比率 (%)
材料費	16,918	57.4
動力費	2,434	8.2
賃金給与	1,092	3.7
廃品損失	60	0.2
製造費用	8,991	30.5
合計	29,495	100

▷ 製造原価構成

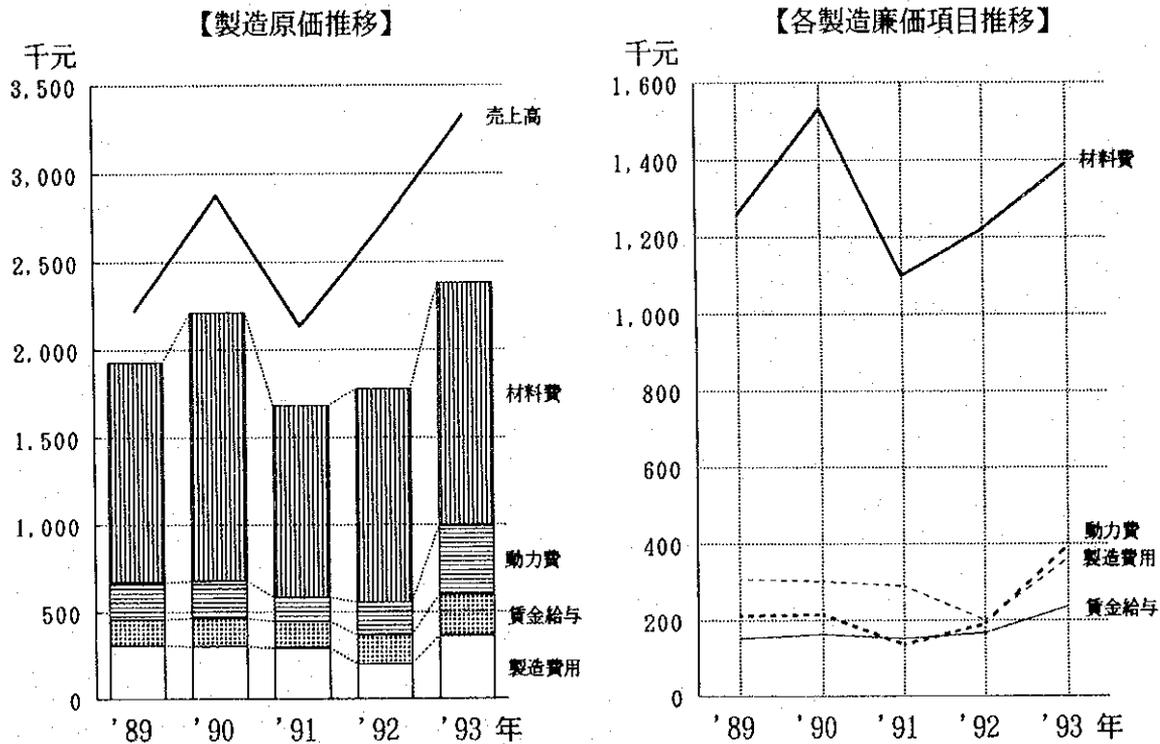
(単位：千元)

項目	過去5年間の累計金額	構成比率 (%)
賃金給与	111.5	1.2
福利基金	12.4	0.1
償却費	4,493.1	50.0
修理費	2,452.9	27.3
事務費	11.4	0.1
暖房費	11.4	0.1
油料消耗	1,005.3	11.2
消耗品費	61.9	0.7
労働保護費	239.3	2.7
その他	597.5	6.6
合計	8,996.7	100

図Ⅲ-31 11分工場過去5年間の平均製造原価構成比率

6.3.3 1分工場製造原価実績

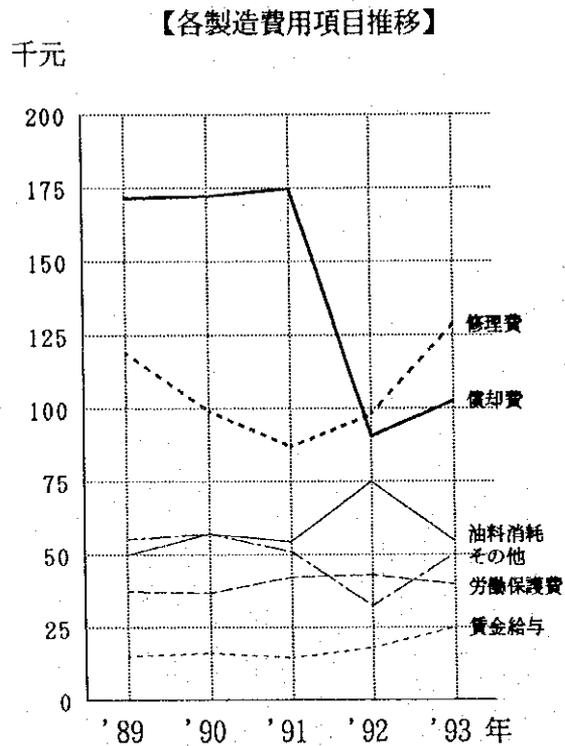
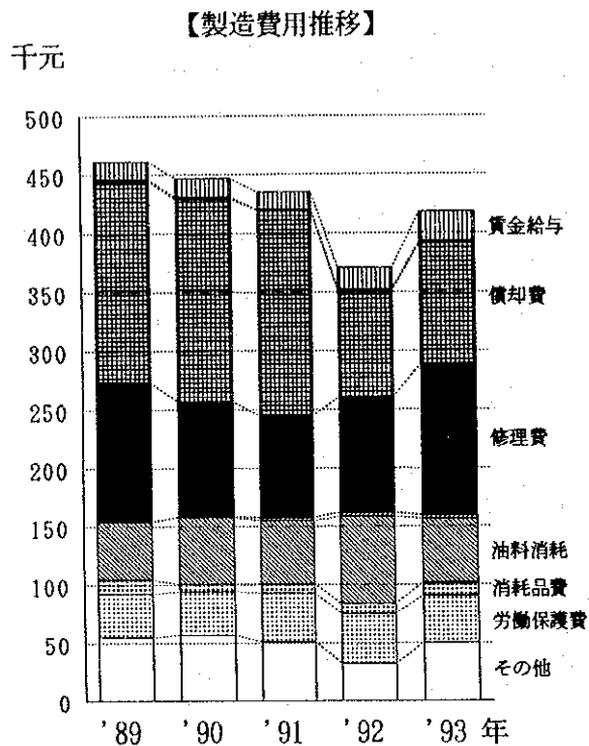
1分工場の1989～1993年の売上高、生産量及びこれに対する製造原価実績を、〔図Ⅲ-32〕に示す。また、製造費用の明細を〔図Ⅲ-33〕に示す。



(単位：千元，%)

項目	1989年		1990年		1991年		1992年		1993年	
	金額	比率								
生 産										
売上高	2,219		2,878		2,132		2,703		3,329	
生産量(ト)	95.8		119.7		91.6		118.8		143.3	
製 造 原 価										
材料費	1,257	65.3	1,532	69.3	1,099	65.3	1,221	68.7	1,390	58.4
動力費	211	11.0	214	9.7	136	8.1	190	10.7	394	16.5
賃金給与	151	7.8	162	7.3	152	9.0	166	9.3	236	9.9
廃品損失	0	0	0	0	6	0.4	0	0	2	0.1
製造費用	307	15.9	302	13.7	289	17.2	200	11.3	360	15.1
合 計	1,926	100	2,210	100	1,682	100	1,777	100	2,382	100

図Ⅲ-32 1分工場製造原価実績



(単位：千元，%)

項目	1989年		1990年		1991年		1992年		1993年	
	金額	比率								
賃金給与	15.0	3.2	16.1	3.6	14.5	3.3	18.1	4.9	25.2	6.0
福利基金	1.4	0.3	1.4	0.3	1.0	0.2	1.7	0.5	1.9	0.5
償却費	171.4	37.2	172.1	38.5	174.7	40.2	90.4	24.4	102.5	24.5
修理費	118.8	25.8	99.0	22.2	86.8	19.9	97.7	26.4	128.5	30.7
事務費	0.5	0.1	0.4	0.1	0.5	0.1	0.8	0.2	0.9	0.2
暖房費	0	0	0	0	2.5	0.6	3.3	0.9	3.0	0.7
油料消耗	49.7	10.8	57.1	12.8	54.3	12.5	74.9	20.2	54.5	13.0
消耗品費	11.9	2.6	6.8	1.5	7.7	1.8	8.3	2.2	11.8	2.8
労働保護費	37.3	8.1	36.8	8.2	42.2	9.7	43.0	11.6	39.6	9.5
その他	55.1	11.9	57.1	12.8	50.8	11.7	32.2	8.7	50.3	12.0
合計	461.1	100	446.8	100	435.0	100	370.4	100	418.2	100

図III-33 1分工場製造費用明細

6.3.4 1分工場製造原価の分析

前項の1分工場の1989～1993年の製造原価実績データに基づき、製造原価の分析を行う。

〔図Ⅲ-34〕に、1分工場の付加価値率の推移及び製品1kg当たりの売上高（販売単価）、製造原価（単位コスト）を示す。〔図Ⅲ-35〕には製品1kg当たりの各製造原価項目の推移、〔図Ⅲ-36〕には製品1kg当たりの各製造費用項目の推移を示す。また、〔図Ⅲ-37〕には過去5年間の平均製造原価構成比率及び製造費用構成比率を示す。

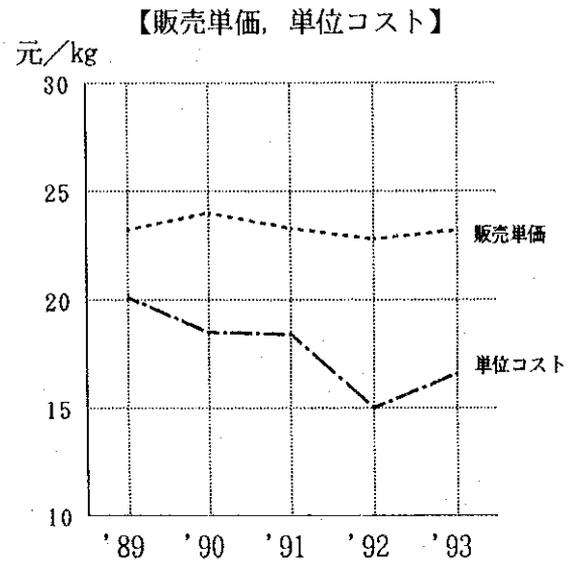
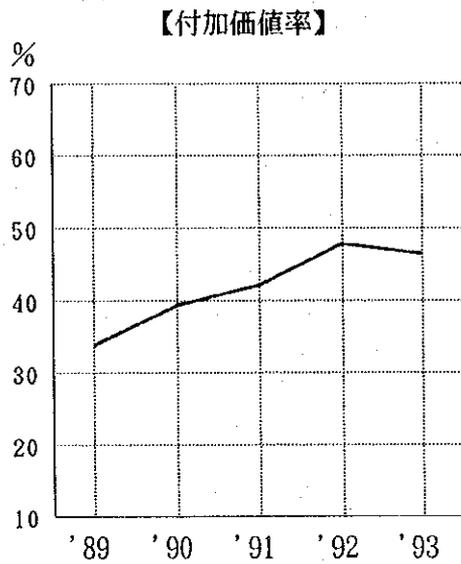
1) データの分析

- (1) 1991年は売上高は一時的に低下したが、1989年から増加傾向である。1991年の売上高減少は、経済調整の影響と判断される。（図Ⅲ-32）
- (2) 製造原価項目のうち、製造費用、動力費、直接作業者の賃金給与は、1989年から漸減傾向であったが、1993年は増加している。（図Ⅲ-32）
- (3) 製造費用項目のうち、償却費は1992年に大幅に低下した。しかし、修理費は1989～1991年は低減していたが、1992年から増加してきている。（図Ⅲ-33）
- (4) 1分工場の付加価値率は11分工場に比べると低い。1989年以降上昇傾向であるが、これは、販売単価がほぼ一定水準であるのに対して、単位コストが低下したためである。（図Ⅲ-34）
- (5) 1992年の単位コストの低下は、原材料購入単価の低減が大きく影響しているが、製造費用の低減も寄与している。（図Ⅲ-35）
- (6) 製品1kg当たりの製造費用項目は、償却費は1992年から大幅に低減しており、その他の費用も一定水準か或いは漸減傾向である。（図Ⅲ-36）
- (7) 1989～1993年の製造原価の累計値で見ると、材料費と製造費用で製造原価の約8割を占めている。また、製造費用は、償却費、修理費及び油料消耗で製造費用の約7割強を占めている。（図Ⅲ-37）

2) 分析結果

製造現場では、付加価値率を高めること及び製造費用を下げることで工場の収益増大への貢献策であるが、1分工場のポリエステルフィルム製造では、上記の分析より次の如く結論付けることが出来る。

- (1) 付加価値率は、1992年を除けば順調に増加しており、今後も従来と同様に原材料単価の低減努力が重要である。
- (2) 製造費用に関しては、11分工場と同様に修理費の削減が今後の製造費用低減のポイントである。



▷ 付加価値率

$$\cdot \text{付加価値率} = \frac{\text{売上高} - \text{変動費}}{\text{売上高}} \times 100$$

$$\cdot \text{変動費} = \text{材料費} + \text{動力費}$$

(単位：千元)

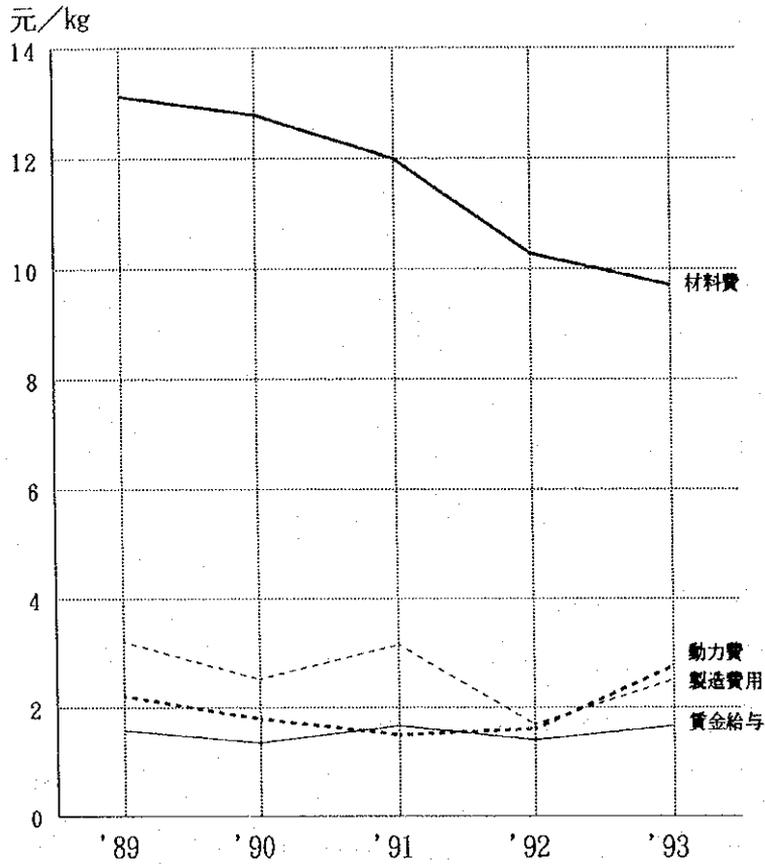
項目	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年	
売上高	2,219	2,878	2,132	2,703	3,329	
変動費	材料費	1,257	1,532	1,099	1,221	1,390
	動力費	211	214	136	190	394
	合計	1,468	1,746	1,235	1,411	1,784
付加価値率 (%)	33.8	39.3	42.1	47.8	46.4	

▷ 販売単価、単位コスト

項目	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年
生産量 (トン)	95.8	119.7	91.6	118.8	143.3
売上高 (千元)	2,219	2,878	2,132	2,703	3,329
製造原価 (千元)	1,926	2,210	1,682	1,777	2,382
販売単価 (元/kg)	23.2	24.0	23.3	22.8	23.2
単位コスト (元/kg)	20.1	18.5	18.4	15.0	16.6

図III-34 1分工場付加価値率及び販売単価、単位コストの推移

【単位製造原価項目】

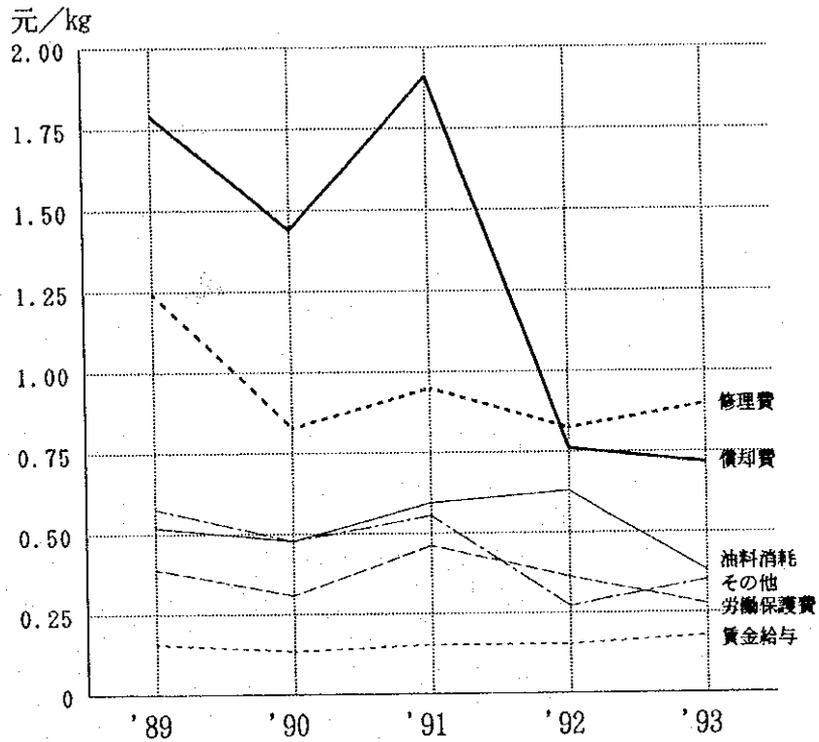


(単位：元/kg)

項目	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年
材料費	13.13	12.79	11.99	10.28	9.71
動力費	2.21	1.79	1.49	1.60	2.75
賃金給与	1.58	1.35	1.66	1.40	1.66
廃品損失	0	0	0.07	0	0.02
製造費用	3.21	2.52	3.16	1.69	2.51
単位コスト	20.13	18.45	18.37	14.97	16.65

図Ⅲ-35 1分工場製品1kg当たりの製造原価項目

【単位製造費用項目】

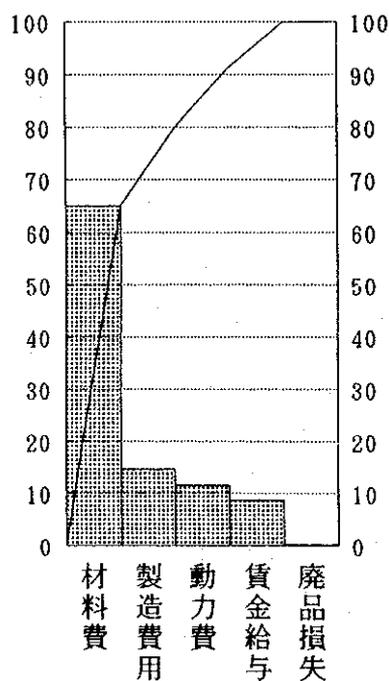


(単位：元/kg)

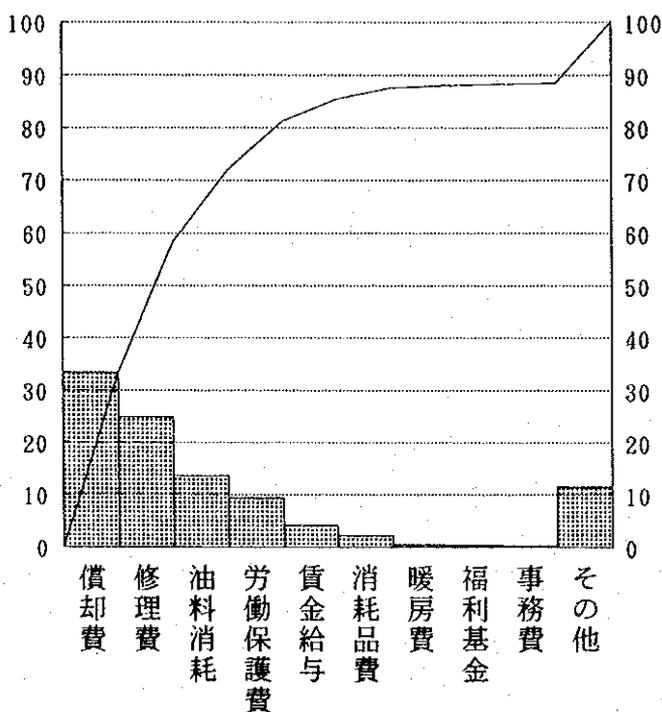
項目	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年
賃金給与	0.157	0.134	0.152	0.152	0.176
福利基金	0.014	0.011	0.011	0.014	0.013
償却費	1.789	1.437	1.906	0.761	0.715
修理費	1.241	0.827	0.948	0.823	0.897
事務費	0.005	0.003	0.005	0.007	0.006
暖房費	0.0	0.0	0.027	0.028	0.021
油料消耗	0.519	0.477	0.593	0.630	0.381
消耗品費	0.124	0.057	0.084	0.070	0.082
労働保護費	0.389	0.307	0.461	0.362	0.277
その他	0.576	0.477	0.554	0.271	0.351
合計	4.814	3.730	4.747	3.118	2.919

図III-36 1分工場製品1kg当たりの製造費用項目

【平均製造原価構成】



【平均製造費用構成】



▷ 製造原価構成

(単位：千元)

項目	過去5年間の累計金額	構成比率 (%)
材料費	6,499	65.1
動力費	1,146	11.5
賃金給与	867	8.7
廃品損失	7	0.1
製造費用	1,459	14.6
合計	9,978	100

▷ 製造原価構成

(単位：千元)

項目	過去5年間の累計金額	構成比率 (%)
賃金給与	89	4.2
福利基金	7	0.3
償却費	711	33.4
修理費	531	24.9
事務費	3	0.2
暖房費	9	0.4
油料消耗	290	13.6
消耗品費	46	2.2
労働保護費	199	9.3
その他	246	11.5
合計	2,131	100

図III-37 1分工場過去5年間の平均製造原価構成比率

7. 近代化のための費用

ここでは、工場が2000年までに実現を計画している近代化の目標を達成するために必要な設備投資の検討を行い、増強すべき設備内容及び費用を明らかにする。

既に第4章「生産工程の近代化」で述べた如く、近代化目標達成のための生産能力増強策としては、

- ① 現有押出式ラインの部分的改造
- ② 新設ラインの導入

の2案が考えられ、以下ではこの2案を中心に具体的設備投資内容と費用を検討する。

7.1 近代化目標達成に必要な設備及び人員

7.1.1 増強設備

1) 現有ラインの改造案

現有押出式ラインの改造は、生産能力 2,000トン/年、品質レベル±5%（横方向厚み公差）を目標とするもので、このための主な改造内容を、〔表Ⅲ-13〕に示す。ただし、これは当面の対応策で、近代化計画目標達成のためには、このライン改造後の適当な時期に、2,000トン/年或いは4,000トン/年の生産能力のライン導入が必要となる。

表Ⅲ-13 現有押出式ラインの改造内容

工程	改造内容	目的
原料工程	・乾燥機の更新 ・熱媒加熱装置の更新	能力増強
未延伸工程	・狭巾ダイ(ダイリップ巾 440mm) の追加 ・キャスト機駆動装置の更新	品質向上
延伸工程	・縦延伸機を更新 ・製品用厚み計を新設 ・引取巻取機を2軸スピンドルの新鋭機に更新	品質向上 歩留向上
裁断工程	・スリッタの新設	能力増強

2) 新設ラインの導入案

新設ラインは、近代化の目標である生産能力 4,000ト/年以上、品質レベル±3%以下(厚み公差)を実現するもので、ラインを構成する主要設備を、〔表Ⅲ-14〕に示す。

表Ⅲ-14 新設ラインの主要構成設備

工 程	主 要 機 器 ・ 装 置	数 量
原 料 工 程	<ul style="list-style-type: none"> ・原料受入れ装置 ・原料払出し装置 ・原料計量装置 ・結晶化及び乾燥装置 	6基 2系統 4基 1基
未延伸工程	<ul style="list-style-type: none"> ・押出機 ・ギヤポンプ ・フィルタ ・ダイ ・キャストイング機 ・未延伸フィルム用厚み計 	1基 1基 1式 2式 1基 1式
延 伸 工 程	<ul style="list-style-type: none"> ・縦延伸機 ・横延伸機 ・引取巻取機 ・プロセス制御装置(製品用厚み計を含む) 	1基 1基 1基 1式
延 伸 工 程	<ul style="list-style-type: none"> ・スリッタ 	1式
回収再生工程	<ul style="list-style-type: none"> ・耳回収用粉碎機 ・ウエストフィルム用粉碎機 ・フラッフ貯蔵サイロ ・造粒装置 ・再生ペレット貯蔵サイロシステム 	1基 1基 1基 1式 1式

7.1.2 人員計画

二つの改革案について、ライン運用に必要な人員構成を、〔表Ⅲ-15〕に示す。
人員数は、4組体制による3直稼働を前提としたものである。

1) 現有ラインの改造案

基本的には現状人員とはほぼ同程度の人員が必要となるが、一部工程での新鋭機への更新により、多少は少ない人員で運転が可能となる。

2) 新設ラインの導入案

最新鋭の設備で構成するので、現状よりかなり少ない人員で運転が可能となる。

表Ⅲ-15 近代化によるライン運用の人員構成

(単位：人)

工 程	現 状	現有ライン改造案	新設ライン導入案
原 料 乾 燥	10	4	4
製 膜	31	31	20
裁 断	13	8	8
包 装	5	5	8
試 験	4	4	8
回 収 再 生	0	0	8
清 洗	5	5	0
空 調	12	12	4
維 持 修 理	11	11	4
合 計	91	80	64

7.2 設備投資のまとめ

ポリエステルフィルムの生産ラインは製造プラントであり、前述の設備機器・装置のみでは、実際に生産ラインが稼働出来る状態にするに必要な設備投資額の把握としては不十分である。このため、実際に近代化を具体的に実施する場合を想定し、可能な限り実態に則した設備投資額を把握するよう努力した。

1) 現有ラインの改造案

現有ラインの改造に要する設備投資内容と投資額を、〔表Ⅲ-16〕に示す。

表Ⅲ-16 現有ライン改造に要する投資額

(単位：百万円)

区分	項目	内 容	数量	金額	
直 接 工 事 費	調 達 機 器 費	原料工程	・乾燥機 ・熱媒加熱装置	2基 2式	110
		未延伸工程	・狭巾ダイ ・キャスト機駆動装置	1式 1式	116
		延伸工程	・縦延伸機 ・製品用厚み計 ・引取巻取機	1基 1式 1基	225.5
		裁断工程	・スリッタ	1基	98.5
		補用品		1式	27.5
		小 計			577.5
	現 場 工 事 費	建築工事	・機械基礎工事 ・クリーンルーム工事	1式 1式	15.8
		その他	・据付工事(含輸送費) ・配管工事 ・電気工事 ・装置撤去工事	1式 1式 1式 1式	9.8
		小 計			25.6
	間 接 工 事 費		・外国貿易会社手続費 ・設計試作費 ・その他工事費 ・スーパーバイザ費用		8.1 25.0 2.9 27.0
		小 計			63.0
合 計				666.1	

(注) 1. 調達機器費はC I F 価格(機器費用+海上輸送費+海上保険費)を示す。
2. 現場工事費は中国側で実施する場合の費用を示す。

2) 新設ラインの導入案

新設ラインの導入に要する設備投資内容と投資額を、〔表Ⅲ-17〕に示す。

表Ⅲ-17 新設ライン導入に要する投資額 (単位：百万円)

区分	項目	内 容	数量	金額
直 接 工 事 費	調 達 機 器 費			
	原料工程		1式	206.0
	未延伸工程		1式	328.0
	延伸工程		1式	655.0
	裁断工程		1式	151.0
	回収再生工程		1式	174.0
	電気設備		1式	201.0
	中国側手配機器	・DATA SHEETに基づく中国側見積額	1式	41.8
	補用品	・機器費×5% (中国側手配分)	1式	2.1
	補用品	・機器費×5% (日本での調達分)	1式	85.0
	小 計			1,843.9
現 場 工 事 費	整地工事	・整地盛工事費 ・構内排水工事費 ・構内舗装工事費 ・造園緑化工事費 ・外周フェンス工事費		3.7
	建築工事	・工場棟建築 ※ ・空調設備 ※ ・機械基礎工事 ※ ・クリーンルーム工事 ※ ・エレベータ工事		90.7
	そ の 他	・据付工事 (含輸送費) ※ ・配線工事 ※ ・電気工事 ※ ・受電・配電設備		136.1
	小 計			230.5
間 接 工 事 費		・外国貿易会社手続費 ※ ・投資方向税 ※ ・設計試作費 ※ ・その他工事費 ※ ・スーパーバイザ費用		26.5 73.3 81.6 9.6 50.4
	小 計			241.4
合 計				2,315.8

- (注) 1. 調達機器 (除中国側手配分) はC I F 価格 (機器費用+海上輸送費+海上保険費)。
 2. 現場工事費は中国側で実施する場合の費用を示す。
 3. ※印の費用は東方絶縁材料工場で聴取のデータを使用した。