

## 4.3 生産管理の近代化

### (1) 生産管理の近代化提案概要

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

中国と日本国の教育、文化、習慣、風土などの相違による考え方の違いはあると考えるが、生産管理の本質、即ち生産と言う活動の本質を理解していただければ国の事情違いはあまり問題とはならないと考える。

生産管理は企業経営の中核的な管理機能であり、その適用範囲は広い。最近では技術革新の進展や経済情勢の変化によって、企業の経営内容が変わり、それに伴って生産管理の内容も変化している。個々の工場の性格や外部環境によって夫々に適した方法を採用すべきものである。我々日本の調査団が調査を行った時点では当工場の操業度が極めて低く、生産品質も不安定要素があり良好とは思われず、正常な生産管理が行われにくい状況にあった。生産管理を行うには工程が安定している事が必要で夫々の工程の品質特性について、日常の管理が的確に実施されていることが必要である。また、当工場は生産合理化（近代化）の具体的目標である市場性豊かな「良い品質」を「早く」「安く」を達成するための「品質管理」「工程管理」「原価管理」即ち第1次管理方式および生産の基本を業務に対する「調達管理」「在庫管理」「設備管理」「安全管理」など第2次管理方式を当工場にフルに適応させる状況になかった。

さらに、生産管理と別な問題点として生産技術（固有技術）にかかわる品質不良、生産性の低迷が目立ちこれらの改善、向上が当工場の重要課題としてクローズアップされていることなどから生産管理の近代化に対する提案事項は「工程管理」「品質管理」「原価管理」に重点を置いて述べる。

### (2) 生産管理近代化の要旨

#### 1) 生産管理の基本的な考え方

生産管理とは工場における生産活動を合理的に運営するために計画、実行し、統制をとることが必要な管理活動である。生産の仕組みが複雑であればあるほど、

品種が多様であればあるほど、しっかりとした生産の管理が要求される。

生産管理の目的は一言でいうと「品質・納期・量・コストに着目して人的労働力 (Man) 機械設備 (Machine) 材料 (Material) など生産資源を経済的に効率よく運用して顧客の期待を満足させること」である。これを円滑に行うには生産の設計、計画、製造工程、資材、梱包、輸送など生産活動の全てにわたって、互いに協力しあって管理をしっかりを進めることが肝要である。

## 2) 管理技法

生産管理の目的を達成するために、関連する技法には下記のものがある。

- (a) 「工程管理」：生産数量と所定の期日に納入する技法で、生産の迅速化と納期の確実化という狙いがある。
- (b) 「品質管理」：品質に関する技法で顧客のニーズに合った品質・機能を持つ製品を安定生産し、最も経済的に作り出し販売することを企業全体として効率的に実行することが狙いである。
- (c) 「原価管理」：原価に関する技法で第一に製造原価を引き下げる。即ち材料の節約、労力の節約、機械・人の稼働率の向上といった対策から考えること。第二には目標原価を維持することを狙いとしたものである。

その他、各種の技法として設備管理、安全管理、資料調達管理、在庫管理、外注管理（製品に関する技法）などがある。要するに管理とは、ある意図された目標、目的、あるいは標準を達成させる手段となる活動の計画的 Cycle (Plan-Do-Check-Action) ということができ、管理の Check を回して進める管理は管理と名の付く全ての管理について役に立つ管理の基本である。計画した望ましい状態を実現していくために計画どおりに実施してその結果と計画との違い、期待とのずれをチェックして、違いがあればその原因を追求して、悪い点を改めたやり方を次の計画で実施していくということを繰り返し、望ましい状態を作り出していこうとするものである。

前述したように、これらの管理技法はどこにでも適用できるわけではなく、工場にマッチした方式を採用すべきである。定評のある技法といえども、形式的に模倣して適用し、失敗を招く危険性もある。十分に注意し、基礎的知識に基づいてそれらの理論や技法を評価し、取捨選択する能力を身につけることが望ましい。

### 3) 近代化を推進するための組織体制の見直し

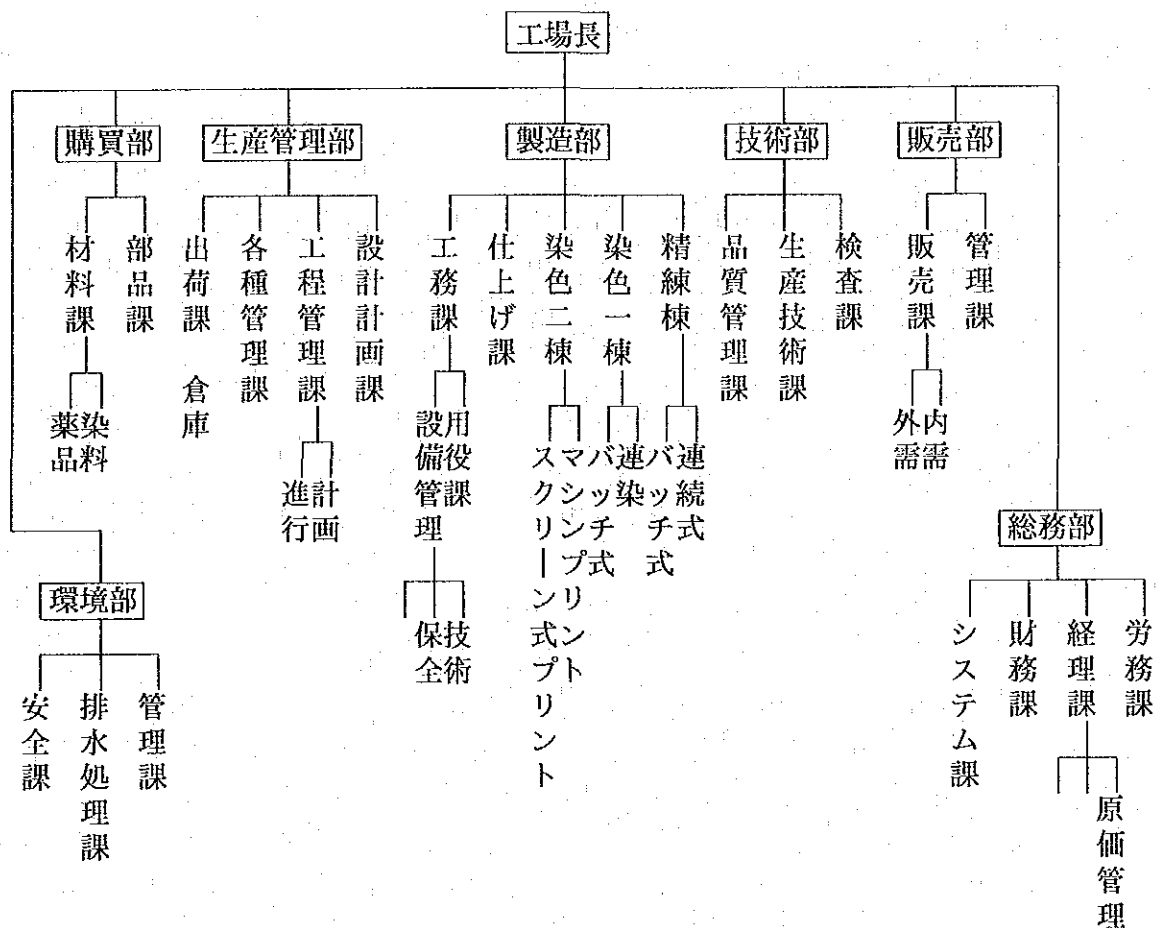
- (a) 当工場は、1993年初めから組織機構改革に取り組んで現在（3月時点）に至っているも、その体系は複雑で従業員の職務に対する責任範囲が漠然としており、本部上級幹部からの意志伝達が下部組織まで十分に伝わらない。工場運営をより活性化させ、生産の機能を発揮させる（生産効率、コスト、納期、品質）ためと、市場経済への変革にそった販売管理、マーケティングも考慮した組織の見直しが必要と考える。

製品を生産する場合、これに従事する人々の力を集め、まとめていくことが必要である。貴国の万里の長城にしても、非常に多くの人々が力を合わせて作り上げたものである。力を合わせるといことはひとりひとりがばらばらに仕事をするというだけでなく、

- ① はっきりした共通の目標のもとに
- ② ひとりひとりが自分に合った役割を分担して
- ③ いつ、どこで、どのように行動するかが定められ統制される。

上記のことが、目的を達するに必要なのである。多くの人々が協力して製品を生産する場合も同じことである。このように共通の目的のもとに力を合わせある人の集まりの構成を組織と言っているが、会社の組織は生産、販売を通して社会に貢献し、利益を生みだし会社と社員の繁栄を作り出すための組織である。

今日のほとんどの生産は必要な仕事を細分化し、専門化して夫々の仕事を遂行できる多くの人々が集まり、役割をはっきりさせたうえで協力して製品を生産販売している。そして目で見ることにはできないが、組織があって仕事と役割が決められ、ばらばらに勝手に行動することのないように統制され、そのために必要な権限や責任の範囲を決めて運用されなければならない。



※ 工程管理課が製造部のラインに所属する場合もある。

図4-3-1 染色工場の組織の例

(b) 委員会の活用

上記の正規の組織とは別に設けられる。何か特定の目標課題や問題点を改善したりする場合に有効である。いわゆるプロジェクト・チーム(Project-Team)を結成し、各担当部課から目的に合った適任の代表者が集まって広範囲の立場から意見が出され、実施面でも協力が得られるという利点がある。また、目的を達成すると解散し、元の職場に戻るといった利点もある。

当工場で近代化を推進する場合、テーマが工場経営の使命を決めるに等しい重要テーマであるので、工場長を委員長としテーマによって事務局を選定後、各分工場

から適任技術者を代表者として集め推進する。例えば「品質管理委員会」を作り、またテーマ別にBreak-Downした細部テーマについては、別途分科会を設けて進める方法が良いと考える。なお、関係上部主管部門からも専門スタッフを委員として参加してもらうことも必要であろう。

#### 4) 推進運動

近代化の推進には工場の従業員の近代化意識を高めるための「職場モラル・アップ」を行うことが重要である。

立派な近代化計画ができて現場従業員の協力がなければ良い結果は生まれない。モラル(Morale)即ち士気は、人間社会(団体)において、団結して物事を行う際の挑戦意欲・やる気前向き度合いを言います。そこで職場モラル・アップは上司(幹部)の良き指導と指揮で各人の士気を高め、職場全体の挑戦意欲‘やる気’を誘導して職場単位の業績を上げることにある。

企業にいくら多くの資産があっても、固有技術、設備、組織がすばらしくても、モラルが低ければ無用の長物となる。

企業の大小に係わりなく、躍進してる企業の社員は企業に資産などなくても、例えば会議の席上「その開発は私にやらせて下さい」「このような改善策もあります」「必要になると思い、既に検討済みです」などと積極的、能動的行動にでてくる。逆に赤字会社は共通して「不可能だ無理だ」「今までそんなことはしたことがない」「目標はあくまで目標で達成できなくてもやむを得ない」などの言葉が自然にでてくる。これが、モラルの差であり、企業盛衰の差となってあらわれる。

モラル(Moral)なくして職場モラルはない。モラルとは倫理感、道徳心、道義、礼儀などの人の踏み行うべき正しい道、自分の良心によって善を行い悪を戒める習俗をいう。従ってモラルが無ければことの善悪の判断がつかず、上下、先輩後輩の価値を見きわめられない行動となる。職場の結束力、集団力、協調も起こってこない。各人の意気ごみもバラバラとなる。これでは語源にも恥じることになる。モラル作りは「よいオアシス運動(①よろしくお願ひします。②いらっしやいませ。③おはようございます。④ありがとうございました。⑤失礼いたします。⑥すみません。)」や「8S運動(①整理 ②整頓 ③清掃 ④清潔 ⑤しつけ ⑥清掃⑦正姿 ⑧正直)」をまず職場で、また全社的に徹底し、継続することです。

(註) 8Sとは①～⑧まで日本語のローマ字読みでSから始まるため。

貴国にも「五誼四美」という立派な言葉があります。(文明、礼儀、衛生、秩序、道徳の5つを重んじ、心、言葉、振る舞い、環境の4つを美しくしよう)。

具体的なモラル・アップ策として実行される方法は数多くあるが、主なものは下

記のとおりである。

- ① 経営ビジョン、理念の確立
- ② 目標管理制度
- ③ 改善提案制度
- ④ T.Q.C.小集団活動
- ⑤ 自己申告制度
- ⑥ リーダー・シップ訓練
- ⑦ 外部見学、教育、特訓
- ⑧ 昇給、昇格と仕事との連動
- ⑨ 給与体系改正
- ⑩ 各種コミュニケーション・パイプの増大
- ⑪ 自己啓発への援助
- ⑫ 組織変更、人事異動

最終的には、トップ、ミドルの能力次第で幹部が率先垂範で徹底し、継続して職場のモラルをポンプ・アップし、善循環を目指していくことである。

日本国では自主管理運動としてのQ.C. Circle、無欠点運動、目標管理などがあり、どの運動も全従業員一人一人の全体的、組織的動議付けと改善のために展開される一連の運動である。特に目標管理は各自が目標を設定し、その目標達成が企業目標への貢献に結び付くと同時に、目標達成がそのまま個人の関心や意欲の充足に結びつけるといった独自の管理方式である。

従って、当工場ではポスター、掲示板などを使用し、品質の重要性、生産性向上の必要性、原価低減など目で見えて理解できるような形で啓蒙運動を行い、その月度を品質月間とか、生産月間などと名付けて展開することからまず実施するのが効果的である。ポスター、標語などは一般従業員から応募した方が得策である。

### (3) 品質管理の近代化

#### 1) 品質管理の定義、考え方

品質管理の一般的な定義は顧客のニーズに合った品質、機能を持つ製品を最も経済的に作り出す全ての手段の体系である。品質管理の初期の段階は検査である。企業の中にはそれすら十分に実施していないところが少なくないが、検査のやり方は不良品を除去して買い手に対して品質を保証するとともに、不良品の早期発見によ

って損失を最小限に止めるという消極的な手法であった。

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

品質管理でいう「品質」には2つの意味があり、1つは商品やサービスの品質であり、もう1つは仕事の質を指します。このような品質を企業全体でとらえ、その体質改善を図ることが全社的品質管理、即ちT.Q.C. (Total Q.C.) と呼ばれるもので組織的に進めるものである。

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

これら「品質管理」はQ.C. 思想に基づいて、P.D.C.A. (Plan-Do-Check-Action) のサークルを回しながら推進することになる。ここで言うQ.C. 思想とは下記のような事項を指す。

- ① 数字やデータで判断し、事実をもとに行動する。
- ② 管理サークル(P.D.C.A.)を回す。
- ③ 結果よりも過程(プロセス)を重視する。
- ④ バラツキに注目する。
- ⑤ 重点的な施行をする。
- ⑥ 現象に惑わされずに原因を究明する。

上記のようなQ.C. 思想のもとに品質管理活動を実践するのであるが、事実を分析し、明確な行動をとるために道具が必要になってくる。これがQ.C. 手法といわれる図やグラフのことを指す。図やグラフを使って現状を分析し、仕事のやり方を改善していく。これらを大別すると7種類の図やグラフに分けられることから「Q.C. の7つ道具」と呼ばれる。

- ① チェックシート
- ② 層別
- ③ ヒストグラム(度数分布)
- ④ パレート図
- ⑤ 散布図

- ⑥ 特性要因図
- ⑦ 管理図およびグラフ

上記のようなQ.C.のための7つ道具を駆使して事実に基づいた現状分析を行い、これにより重点目標を決めて、それを徹底的に追求していく。このことでより顧客が満足する品質の製品を作り出すことが可能となる。

## 2) 品質保証とT.Q.C.

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

品質目標、品質標準、検査基準、保証品位の4者の関係を図4-3-2に示す。

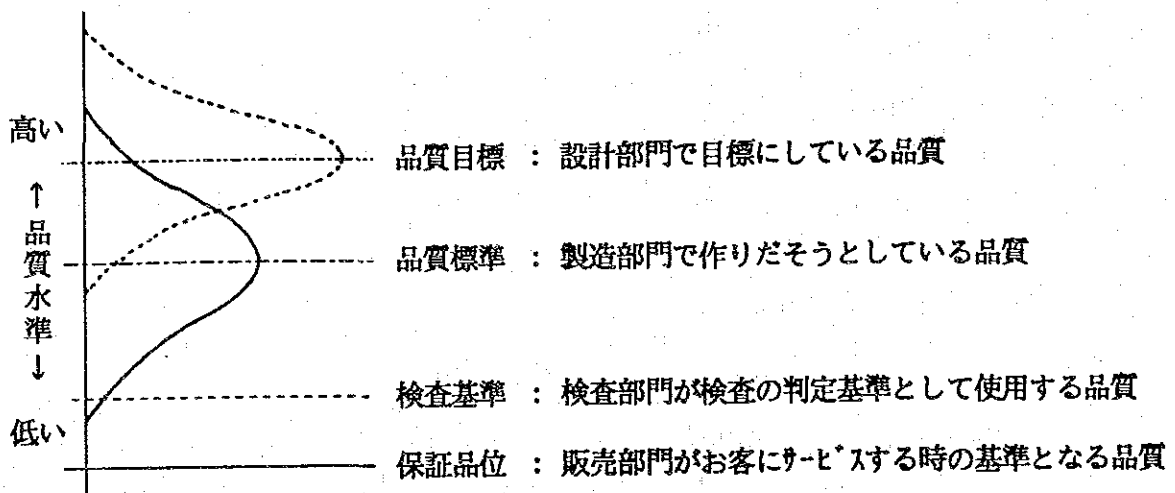


図4-3-2 品質の水準

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

最終品質検査は不良品を排除し、品質の良い物だけを消費者に提供するという考え方に基づいている。しかし、いくら不良品を排除してもその原因をつきとめて、そ



れを解決しなければ不良品は永久に作り出されてくる。「品質は現場で作り込むものであって検査ではねている間は品質は改良されない」ことに留意する必要がある。

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

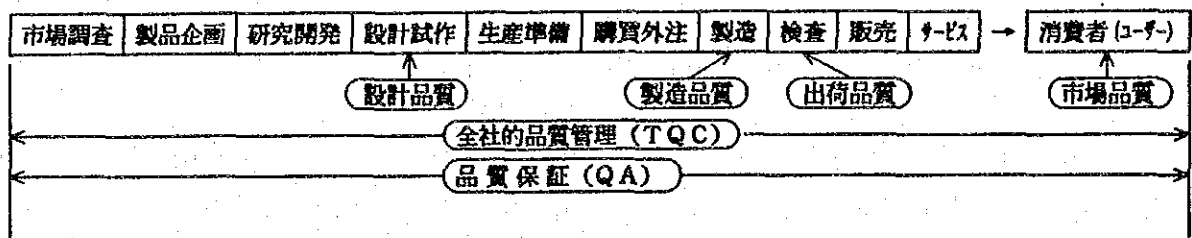


図4-3-3 品質保証と TQCとの関連

また、T.Q.C.の取り組み方としては、

Total : 全社的、全員参加、総合システム

Quality : 顧客に提供するものの質

①商品の質 ②サービスの質

: 自分の行う仕事の質 (仕事のやり方、仕組み)

Control : Plan - Do - Check {データ解析、原因追求 - Action {処置

(a) 方針管理

①目標と方策の明確化と展開

②役割、分担の明確化と実施、フォローアップ

(b) 問題解決 : マネージメント

レベルに応じた問題、生産・販売管理、あらゆる部門の問題の解決  
および改善

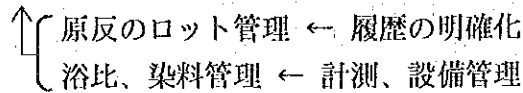
(c) 品質保証 : 要求品質の確保

問題点の確保、管理システムの設定と管理

例えば、染色工場の場合

・汚染・型狂いの減少、停台、型破れ、ギア噛み合わせ不良の修正、  
油切れ . . . . .

・色相不良の撲滅



- (d) Q.C. サークル：同一職場で同一目標を持つ人達による自主的なグループ活動で相互啓発をはかりながら、仕事に創意工夫をこらしてよりよい仕事をし、目標品質に挑戦する。

### 3) 品質管理の進め方

上記の(a)および(b)の考え方を基本にして今後の品質管理の進め方について述べる。

#### (a) 品質管理の導入手順

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

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

本節 (1)3)項に、生産管理近代化推進のための組織体制について述べたが、品質管理組織は、この考え方（専門スタッフの活用、委員会など）で、例えば、職制上の組織に品質管理のための機能を追加した「TQC 委員会」を設け、職制の部門長を通じてT.Q.C.活動を推進する。

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

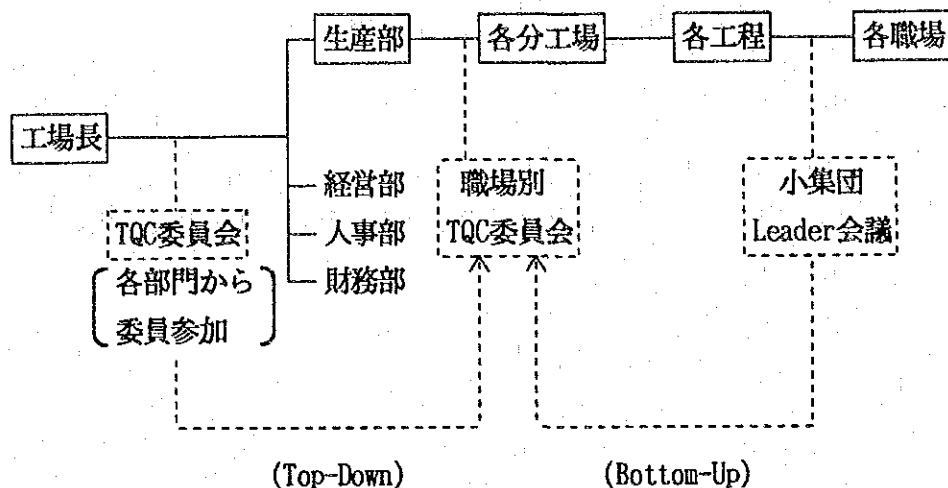


図4-3-4 品質管理近代化の組織体制

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

なお、T.Q.C.委員会の主な役割を列記すると下記のとおりである。

- ① 委員会は全工場の活動方針や目標を明確にする
- ② 部門別目標と具体的実施計画の策定と結果の Follow-Upを行う
- ③ 部門間にまたがる問題点を調整する
- ④ 品質管理教育訓練の方向付けと実施計画をたてる
- ⑤ 新製品開発、試作認定、新材料の採用、設計標準化、製造上のトラブル、市場 Claimなどの品質対策に関する情報交換を行う
- ⑥ 委員の相互交流、他企業の工場見学を行う

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

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

まず、

- ① 社内標準化制度を設立して生産活動を標準化する
  - ② 品質管理規定、製品規格、検査規格、Claim処理規定などを設定し、品質管理実行の基準とする。
- d) 教育方針に基づいて品質教育計画を作成して、長期的な展望で効果を期待する。
- (b) 品質管理の効果的な進め方

まず、第一に顧客に不良品を出さないこと。第二に工程を安定化し、不良損失を低減させること。第三は慢性的な不良品を少なくすることである。

このために必ず実施しなければならない事項を上述の三つの観点から述べる。

- a) 顧客に不良品を出さないためには、

顧客が要求し満足する品質特性を十分に把握して設計品質を見定める。

- ① 設計品質と技術水準などの自社の条件を検討し、製品の品質標準を設定する(図4-3-2参照)
- ② 製品規格を定め、それに基づいて検査を行う
- ③ 作業の標準化を行い、品質の安定化を図る

さらに、品質の向上をもとめるには常に設計品質や、品質標準の検討を行い、必要に応じて改良する。

- b) 工程を安定化して不良損失を低減させるために、

- ① 原材料、副資材など使用材料の品質標準を設定する
- ② 作業方法、条件をよく研究し、作業標準化とし、この条件を遵守させる
- ③ ヒストグラムにより品質のバラツキ管理を行い、その幅を減少させる
- ④ 管理図およびグラフにより、日常の工程管理を実施する。

c) 慢性的な不良品を少なくするために、

- ① 諸データを採取する
- ② 「QC 7つ道具」を使用し、夫々の問題点を解析する
- ③ 不良発生の原因追求のため、特性要因図にて分析する
- ④ 原因がわからなかったら現場責任者と協議し、その条件の見直し（技術、管理とも）を行う

当工場の品質管理機能として原材料、副資材などの受け入れ機能および品質保証機能は発揮されているものの、不良品発生防止に関する機能は発揮されていないことから上記b)およびc)項につき、重点的に実施することが肝要である。

品質の安定化と向上は会社、顧客にとって最も重要な要素で会社利益の損失に係わり、品質の安定化は納期、数量の管理が容易となり、顧客に信頼されるなど今後の会社経営にも大きく影響される。

#### 4) 品質管理の手法

T.Q.C. でよく使われる「7つの道具」について述べる。

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

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

●印を付した手法が問題解決のステップに最も有効な手法である。

表4-3-1 問題解決の手順で使われるQC 7つの道具

(注) ◎ 特に有効なもの、○ 有効なもの

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

次に表4-3-1の手法について述べる。

(a) グラフ

グラフはQ.C.手法の中でも最も基本的な道具であり、品質管理で一番大切な「事実に基づくデータによって、物事の判断を下していく」という考え方に合致した道具の1つで、統計の結果を一目でわかるようにする円グラフ、棒グラフ、帯グラフなどがある。

一般的に多く使われているグラフの例を紹介する。例えば、工場の事業部別クレーム費を図4-3-5にクレームの原因を図4-3-6に示す。

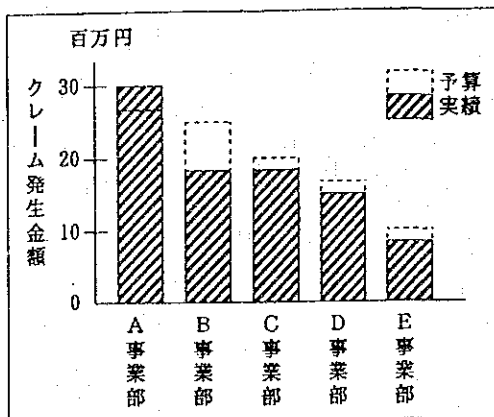


図4-3-5 事業部別クレーム費 (棒グラフ)

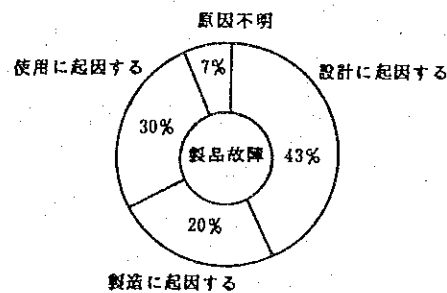


図4-3-6 クレーム原因の分類 (円グラフ)

また、商品の年度別売上高のグラフを図4-3-7に示す。

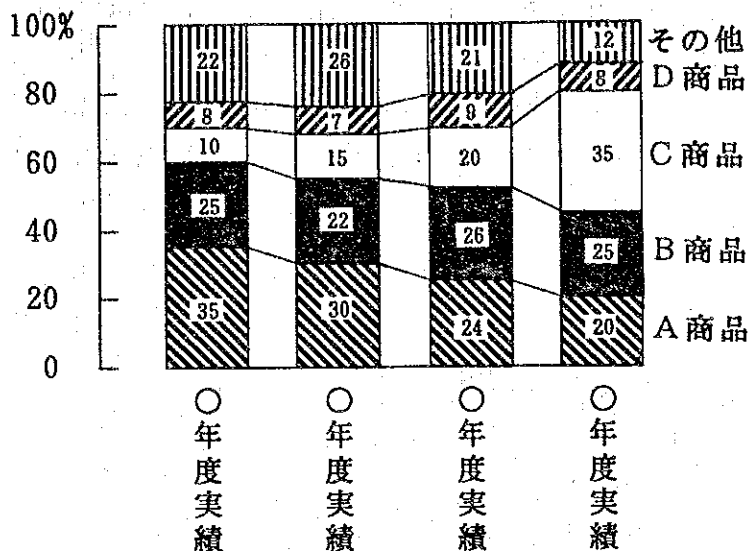


図4-3-7 商品別構成比率 (帯グラフ)

(註) A 商品の比率が低下しているのに対し、C 商品が急激に伸びている。C 商品の生産能力の増強を図る一方、品質面でのトラブルが発生しないよう、QC活動を活発化するとともに市場での品質情報を把握し、販売活動が有利に展開できるよう支援する。

(b) ヒストグラムと規格値

製造工程における製品の品質データをヒストグラムで示したのが図 4-3-8である。

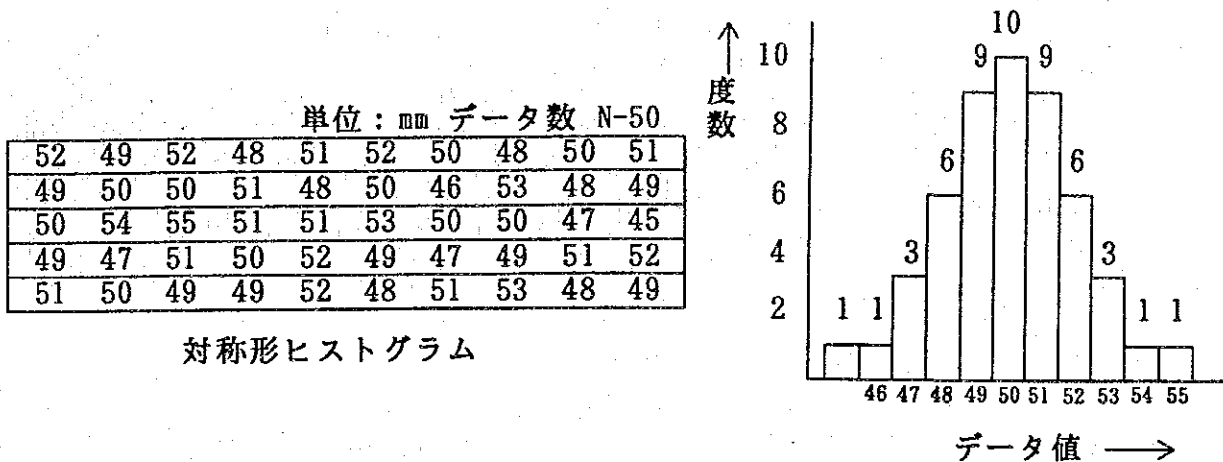


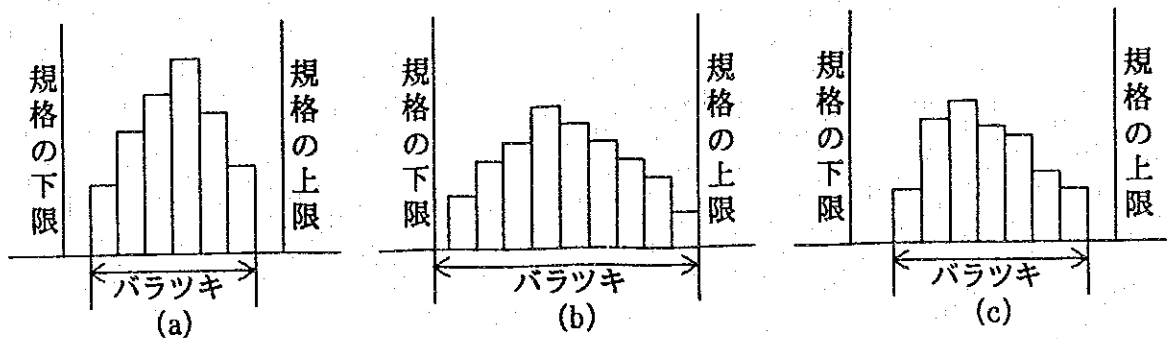
図4-3-8 製造工程における品質データとヒストグラム

図 4-3-8は左のデータを小さい値から大きい値に並べて度数を整理すると、右のような対象形ヒストグラムになる。ヒストグラムは製造工程の品質のバラツキがわかり、規格値とバラツキとの関係を確認し、工程が安定しているかどうか判断できる。検査による選別作業では、規格に合格しても品質そのものが上がっていない。製品のバラツキを小さく、平均値の中心と規格の中心が合うように、工程管理をしてゆくことによって品質が上がる。「品質は工程で作られる」というのはこのことである。

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

図 4-3-9に規格値とバラツキの関係を示す。

・規格を満足する場合



・規格を満足しない場合

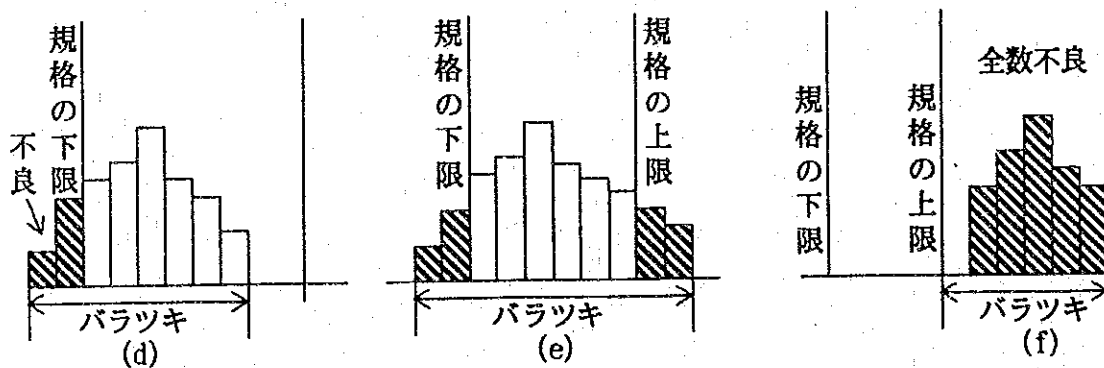


図4-3-9 規格値とバラツキの関係

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



(c) パレート図

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

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

図4-3-10にパレート図、図4-3-11に ABC分析表を示す。

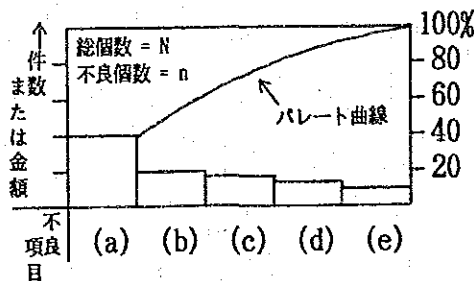


図4-3-10 パレート図

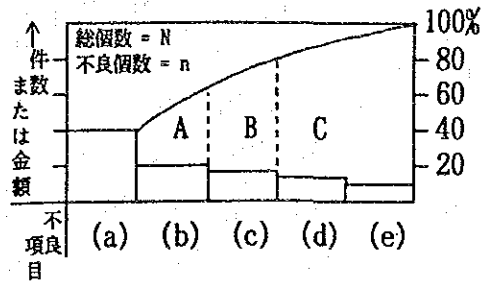


図4-3-11 ABC 分析図

上図で言えば(a)、(b)の不良項目で全不良件数の 60%を占めているので(a)、(b)の不良をまず減らすことに重点を置くべきことを示している。また、一定の期間ごとに作成し、結果の推移をみる。

(d) 特性要因図

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

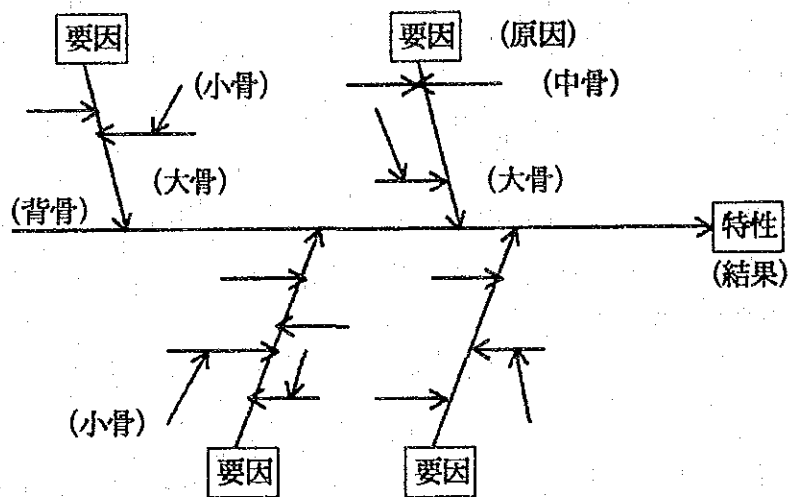


図4-3-12 特性要因図

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

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

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

当工場の染色加工部門の実状を例として示すと、図4-3-13のとおりである。

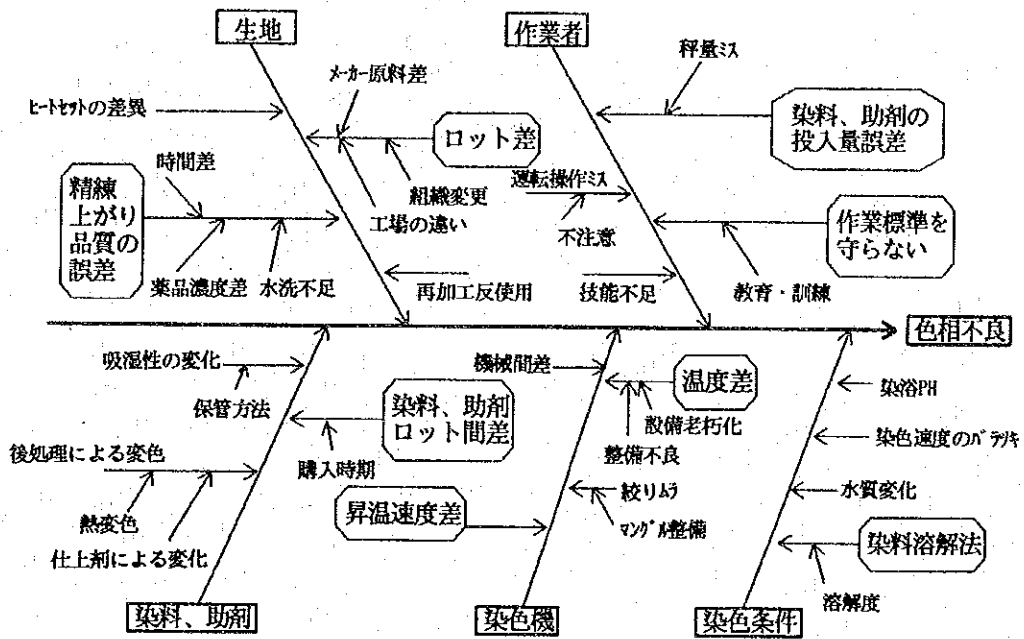


図4-3-13 色相不良、特性要因図

(e) 散布図

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

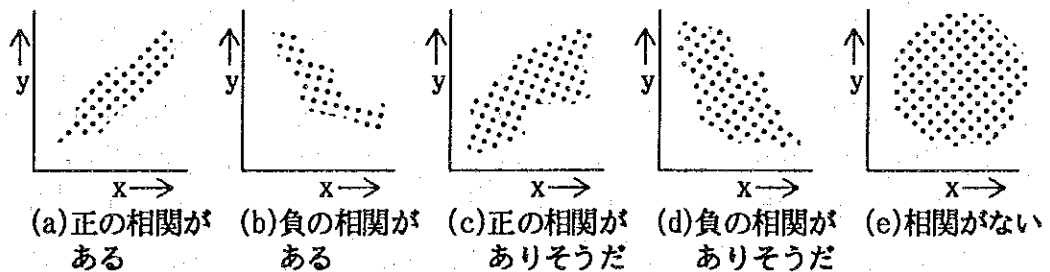


図4-3-14 散布図の形

(f) 層別

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

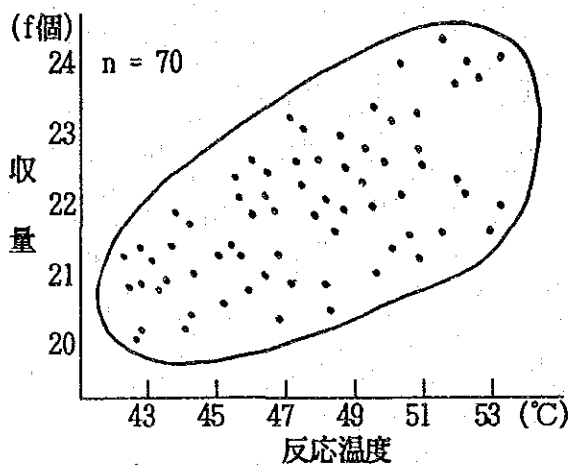


図4-3-15 反応温度と収量の散布図

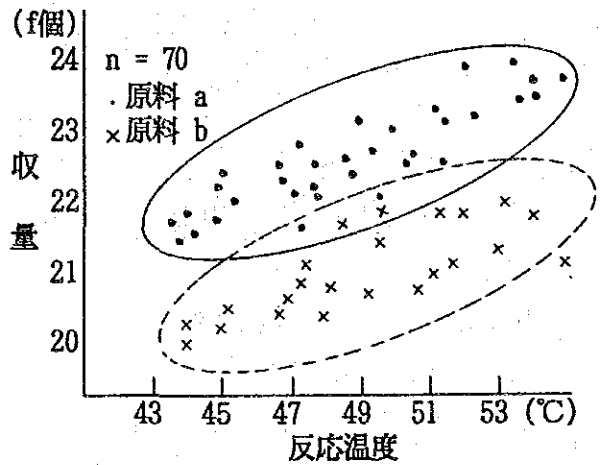


図4-3-16 反応温度と収量の散布図 (層別後)

上記のように層別してみると、原料メーカーによって違いがあり、共に温度と収量との間に層別前に比較して相関がはっきりする。

散布図で要因 (X) と特性 (Y) との間に相関がないと思われるものでも、(X) の内容を分析して分類してみると相関がでてくる場合がある。

(g) 管理図

管理図は工程品質の安定度を判断するもので、特性のバラツキを管理し異常な変化の管理を行う。

上限・下限の管理限界値よりデータがはみ出れば、不安定になったことを示し、限界内でデータが上下に動いていけば安定状態にあると判断する。

特性値のバラツキ原因は 2 つある。

- ① 偶然原因によるバラツキ

② 異常原因によるバラツキ

工程を管理するには上記②の異常原因によるバラツキをなくし、時間的変化、効果の確認、標準化と管理の定着などについて有効な管理手法である。

管理図を使う時はあくまでも統計的に計算された上限・下限の限界値を使い、製品規格値で管理するのは誤りである。

管理図はその用途によって計量値のものと、計数値のものに大きく分けられる。表 4-3-2参照。

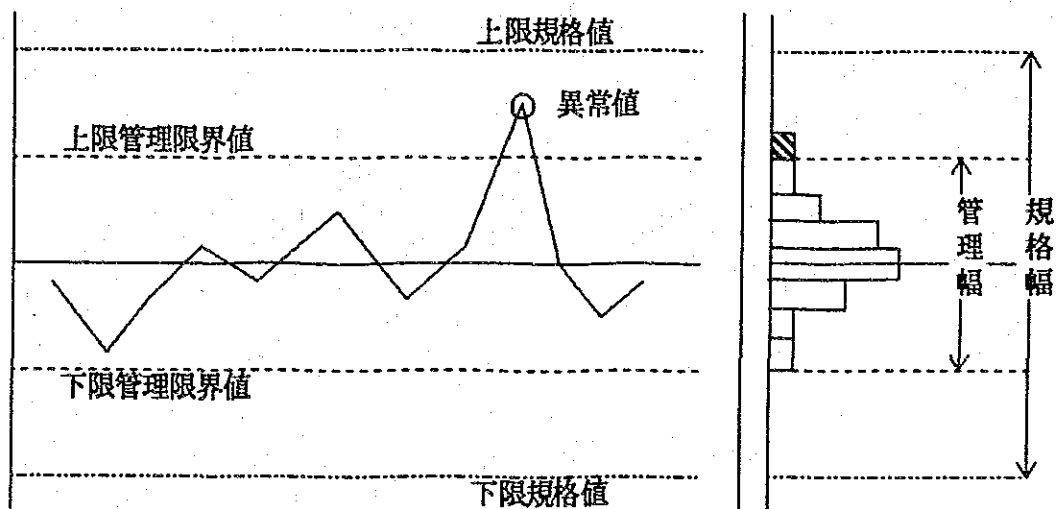


図4-3-17 管理限界値と規格限界値の区別

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

図4-3-18に図で説明する。

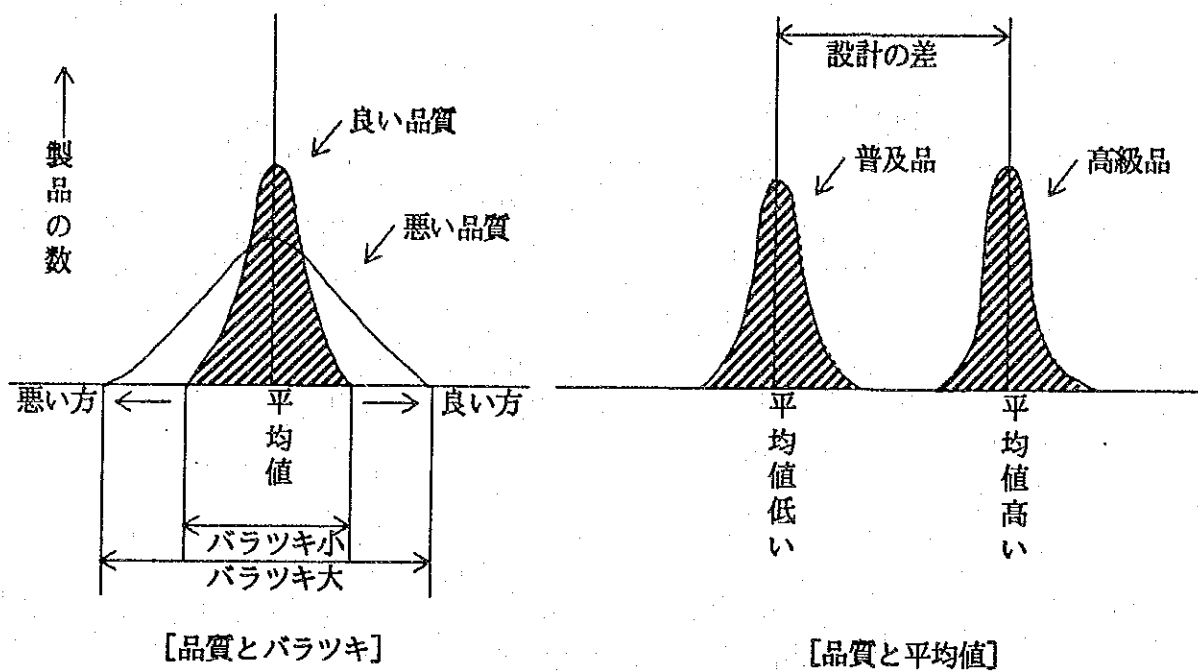
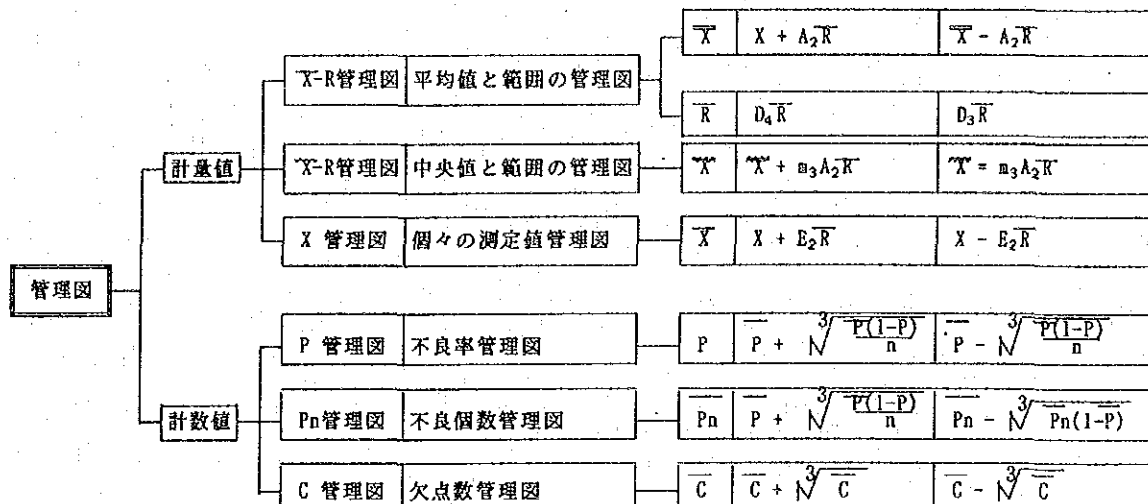


図4-3-18 品質とバラツキおよび品質と平均値

表4-3-2 管理図体系



計量値の管理図

- ・  $\bar{X}$  - R管理図 管理する品質特性値が長さ、重量、時間、電気抵抗引張りの強さ、純度などの場合に用い、平均値の変化に  $\bar{X}$ 管理図をバラツキの変化に R管理図を使用。
- ・  $\tilde{X}$  - R管理図  $\tilde{X}$  (メジアン) とは、奇数データの時は中央線、偶数データの時は中央の 2つのデータの平均をいう。つまり  $\tilde{X}$  - R管理図は中央値と範囲の管理図。
- ・ X 管理図 個々の測定値の管理図で大きな変化を検出するのに向いている。また、 $\tilde{X}$  管理図では管理限界を求める係数が  $A_2$  であるが、X 管理図では  $E_2$  を用いて管理限界を算出する。

計数値の管理図

- ・ P 管理図 不良率管理図ともいわれ、不良ヶ数  $P_n$  検査ヶ数  $n$  で割った不良率  $P$  を管理する場合に用いる。
- ・  $P_n$  管理図 不良ヶ数管理図ともいわれ、試料中の不良ヶ数  $P_n$  により管理する場合に用いる。
- ・ C 管理図 欠点数管理図ともいわれ、各ロットに含まれる欠点数  $C$  により管理する場合に用いられる。織物のキズ欠点などには有効である。

a)  $\bar{X}$  - R管理図の例

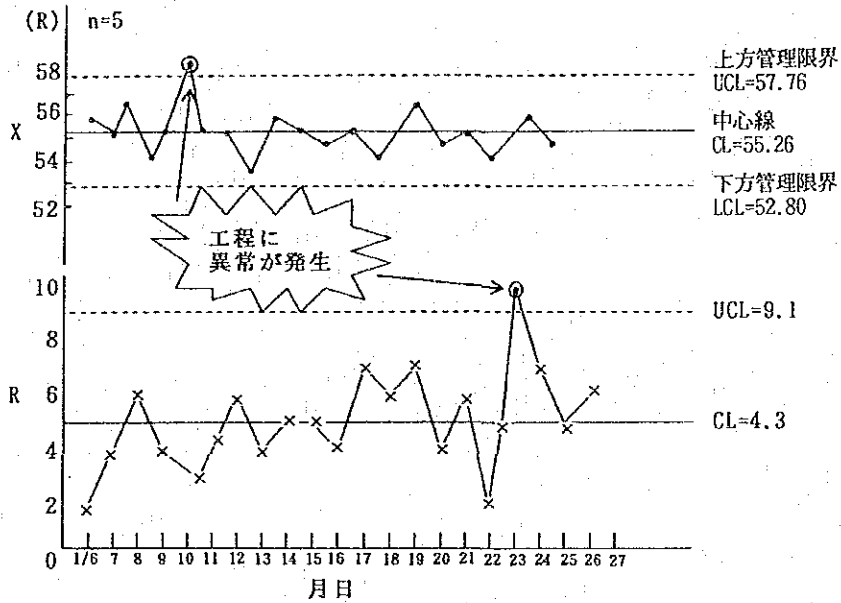


図4-3-19 代表的な  $\bar{X}$  - R管理図

b) 工程能力図と管理図

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

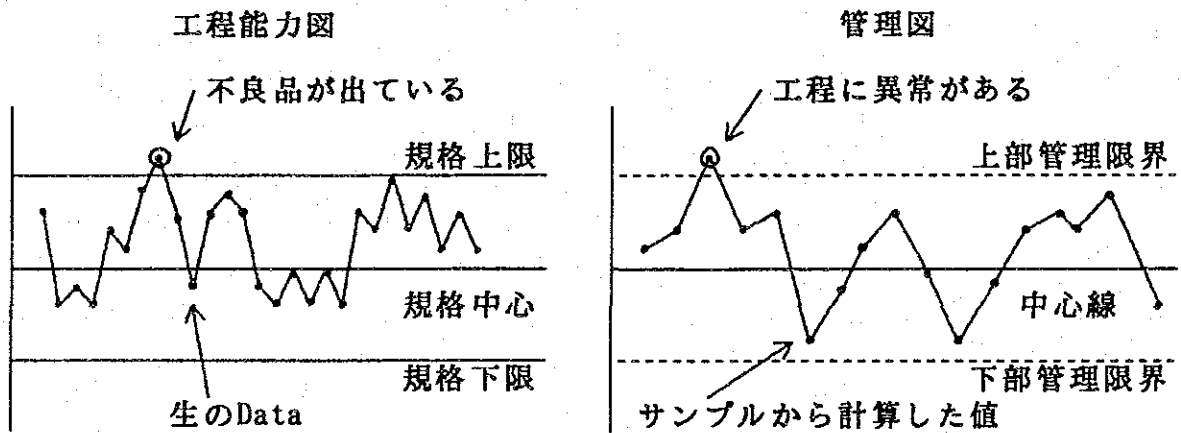


図4-3-20 工程能力図と管理図の比較



ここで工程能力があるかどうかを調べる方法は次のとおりである。

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

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

上記の関係を図示すると $C_p$ と工程の安定度が目安としてわかる。

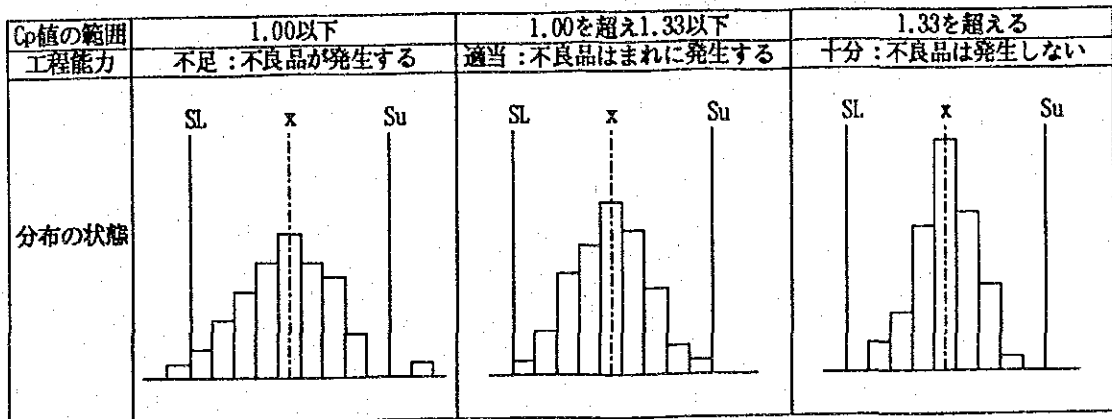


図4-3-21  $C_p$ の値と工程の安定度の目安

c) 計算値の管理図

管理項目として不良率 (P)、不良ヶ数 (Pn)、欠点数 (C)各管理図ともいわれ、管理限界線は表 4-3-2に示した算式で計算される。

d) 管理図の見方

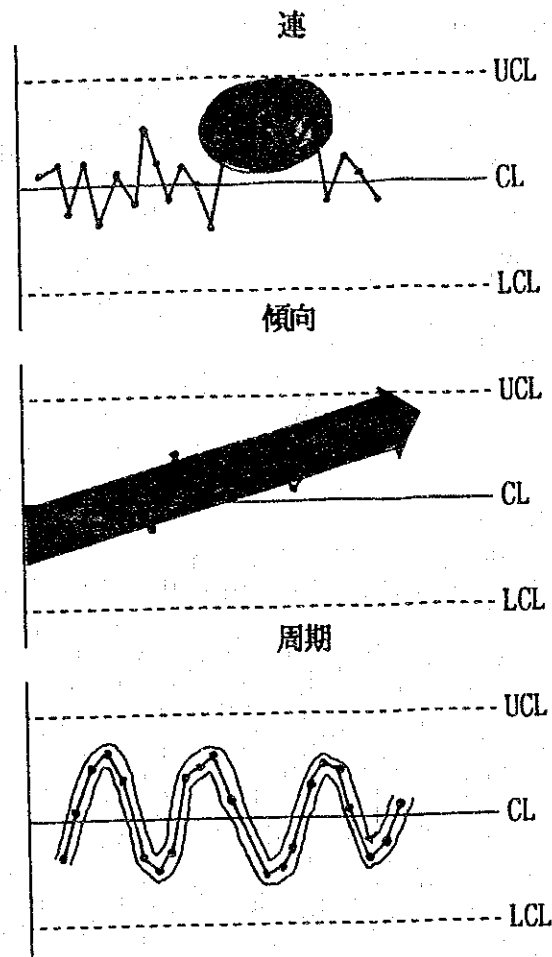


図4-3-22 管理図の見方

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

付記 染色工場の品質と管理項目および課題 (例)

a) 製品の品質特性 (管理項目)

- ① 官能的品位 : 色相、白度、つや、風合い、手触りなど
- ② 性能 : 強力、伸度、収縮度、堅牢度、防しわ、撥水、SR性、抗

菌、消臭など

③ 欠点品位 : 汚れ、汚染、型くずれ、しわ、不良など

④ 性量 : 仕上り巾、仕上り長さ、密度、重量など

b) 工程の品質特性 (原因系の管理項目)

① 色相、染色ムラ、収縮率、汚れ、しわ、つり、だぶりなど

c) 品質特性に影響する要因 (原因系の管理項目)

① 作業条件、方法に関する要因 : 加工温度、圧力、時間、昇温速度、濃度、浴比、PH、糊粘度、テンション、回転数、操作手順、加工速度、など

② 設備に関する要因 : 回転不良、摩耗、整備不良、停台、テンションムラ、絞りムラ、風量、風速ムラ、など

③ 材料に関する要因 : 原反ロット差、染料助剤のロット差、精練不良、含水率

④ 人に関する要因 : 知識、教育、技能、経験などの不足、適性、不注意、凡ミス、連絡不十分など

d) 染工場のQC課題

① 体質改善

・定量化 : データで考え、行動する習慣づけ

・文書化 : ノウハウを文書にし、記録に残す

・グラフ化 : データを図表に表現して管理する

・標準化 : 作業方法や管理システムの設定、管理項目、管理水準、品質規格の設定

・機械化 : 一定の品質を得るための機械化並びに効率向上のための機械化、自動化

② 品質は工程で作りこめ —— そのためには、

・顧客の要求品質 → 品質設計 → 加工品質 → QC工程表

・科学的な日常管理の強化

\* 現状の工程能力把握

\* 能力不足の原因追求

\* 改善

\* 何を管理すべきか、管理項目・水準の設定

\* 日常管理の実施、PDCAを回す

e) 品質改善のステップ

① 問題点の把握

② 目的の明確化と目標の設定

- ③ 現状の観察データの収集
- ④ データの解析と原因の追求
- ⑤ 対策の立案と試行
- ⑥ 実施の効果と確認
- ⑦ 標準化と管理

#### 5) 品質管理近代化のPoint

当工場の品質管理の現状は受け入れ機能および品質保証機能に重点がおかれた管理が実施されているが、自社の製品がどのような品質水準（バラツキ範囲）になっているか、製造工程が安定状態かどうか、品質異常の時の適切な処置がなされているかどうか、十分把握されていない。上述のことから、製造工程近代化に合わせて下記の手段を講ずる必要がある。

- (a) T.Q.C.体制作りとして、現行組織とは別組織のT.Q.C.委員会を発足させ、問題点の解決、改善の活動を実施する。
- (b) 工程条件の改善前後の品質を検討し、評価し、現状でベストの工程条件を設定する。
- (c) 工程ごとの品質特性値は全て統計的手法による品質管理図にPlotして、現状品質レベルの把握と品質安定化向上を図る。

実行方法の詳細は本節(3)3)項を参照。

#### (4) 原価管理の近代化

生産管理近代化の目標項目の1つである良い品を「安く」作るための管理方式として、原価管理について述べる。

原価管理の考え方には、

- ① 原価の標準を設定して指示し
- ② 原価の実際発生額を計算記録して
- ③ これを標準と比較して差異の原因を分析し
- ④ 関係試料を経営管理者に報告して

⑤ 原価能率を増進する措置を講ずる。

とするもので、原価統制であるが、原価管理は原価統制と原価低減の 2つの要素からなっている。即ち「利益管理の一環として、企業の安定的発展に必要な原価引き下げの目標を明らかにして、その実施のための計画を設定し、その実現をはかる一切の管理活動を言う」。

これらは、会社の全ての部門や階層が関与する統合的なもので、短期的、直接的な原価低減だけでなく、長期的永続的な引き下げ効果のあるものを求めた計算制度や管理組織の整備のほか、全社的に強い意欲と獨創性のある人間関係の確立が必要である。

一般に原価計画 (Cost Planning) においては、会社レベルは設備の近代化、合理化などの設備投資による生産条件の改善が主であるが、工場側としては原価要素別のあらゆるコストダウン計画をたてる必要がある。

1) 原価引き下げの基本的方策

個別的対策としては、製造原価 (材料費、労務費、経費) について引き下げを図ることが必要である。

生産合理化が目的とするところは、Q.C.D.であり具体的には品質向上、原価引き下げ、納期確保の 3点に要約される。この中でも原価低減は、日常管理での重点的な事項になる。これは日頃の生産活動の中で「最少の費用で最大の効果を上げる」ことを意味し、能率向上を目指すものである。ひと口に原価と言っても操業度との関係からみた場合、予定と実績からとらえた場合など、その観点により色々な原価が考えられる。

図4-3-23のように製品の販売価格から原価をとらえると、その構成は次のようになる。

		販売費 および 一般 管理費	利 潤	販 売 価 格
			総原価	
間 接 経 費	製 造 間 接 費			
間 接 労 務 費				
間 接 材 料 費				
直 接 経 費	製 造 直 接 費			
直 接 労 務 費				
直 接 材 料 費				

図4-3-23 製造原価構成

- ① 材料費：製品の製造に消費される材料の費用である。これには直接材料、購入部品、包装材料などがある。
- ② 労務費：製品を製造している作業員に支払われる賃金で給料、賞与、雑給などが含まれる。
- ③ 経 費：外注加工費、設計費、修理費の直接経費、電力、水道、燃料などの間接費などから構成される。

上記の中でWeightの高い材料費、労務費について下記に述べる。

(a) 材料費の低減

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

a) 歩留率の向上

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

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

## b) 購入価格の引き下げ

安く買うためには、発注ロットの見直し、支払条件の改善、購入業者の選定と複数購買、それに業者の改善指導などがあり、資材計画や購買管理の改善による。

## c) 新材料（代替材）の利用

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

## (b) 労務費の引き下げ

繊維産業のような加工を中心とした工場では、作業の中心は人の労働によるところが多く一般に労働に対する費用はその作業時間に比例すると考えられる。労務費は次の算式で求められる。

$$\begin{aligned} & \text{作業時間} \times \text{賃率} \\ \text{賃率} &= \text{人件費} / \text{実働時間} \times \text{稼働率} \end{aligned}$$

このことから、労務費を下げるには作業時間を短くするか、稼働率を向上させるか 2つの方法が考えられる。また、工場全体の操業度の向上は当然である。ここで言う労務費とは支払賃金ではなく製品 1個当たりの原価の意味である。

## a) 作業時間の短縮

作業時間を短くするには、現状の作業内容を分析して徹底的にムダを洗い出して改善を行うことが一番である。

- ・ムダな動作を徹底して省く
- ・現状の手作業は治工具化→機械化→省力化→自動化へと改善を進める
- ・機械設備の配置を変え、流れ作業とする
- ・運搬は少なくすることより、なくすことを心掛ける

$$\text{作業能率} = \text{生産数量} \times \text{標準時間} / \text{実働時間} \times \text{稼働率}$$

## b) 稼働率の向上

多くの場合、管理面での不備が不稼働時間の発生する原因となっている。

- ・小日程計画をたて、これに基づいて作業を実施させる
- ・実際の作業は個人別の差立によって行い、無作業や手待ちを最小化する
- ・運搬、段取り、などを専門化し直接作業員の稼働率を上げること

稼働率＝有効作業時間／総実働時間あるいは実績生産量／理論生産量

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

稼働率は個人または Groupあるいは個々の機械について考えるもので、作業を通じて機械・設備がどの程度有効に利用されているかの尺度を示すものである。

作業のScheduleや作業配分、作業準備、段取りを適正にして、人や機械の手待ち時間（遊休）を減少することにある。

## c) 操業度の向上

製造原価、特に製造間接費と言われるものは、工場の操業度（実生産量／標準生産量）の変動に従って大きく変わり、準固定費と言われる労務費もその限りではない。従って設備はできるだけ遊ばせることなくFullにうごかすことが原価引き下げの基本的な条件である。

## d) 労働意欲の向上

作業環境（工場内整理、整頓、清掃、安全、衛生）の整備、賃金制度（技能給、奨励給、福利厚生施設、Communication など）、および労務管理を見直し改善する。

## 2) 原価と操業度（生産量、実働時間）

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



(a) 製造原価の分類と基準品種原価

表 4-3-3に示すのは、1992年当工場の生産実績に基づいて算出された製造原価である。

表4-3-3 1992年度当工場の製造原価（代表品種）

(単位：%)

原価構成		品種 紡績糸(C) 26SD	紡績糸 T/C42SD	生機ホプリン (40x40)	漂白布ホプリン (40x40)	プリント布ホプリン (40x40)
比例費 (変動費)	材料費	77.26	64.83	73.02	83.33	68.34
	副材料費	0.06	0.12	2.40	1.78	15.26
	用役費	3.22	4.59	2.70	1.56	3.31
	比例費合計	80.54	69.54	78.12	86.67	86.91
固定費	労務費	6.02	9.16	6.90	2.90	2.53
	福利厚生費	0.69	0.99	0.77	0.32	0.30
	修繕費	1.24	1.90	1.48	0.72	0.86
	その他の経費	3.85	5.45	4.64	2.21	2.98
	固定費合計	11.80	17.50	13.79	6.15	6.67
	租税費	0.17	0.30	0.17	0.14	0.11
	保険費	0.09	0.17	0.12	0.09	0.09
	工場管理費	6.24	11.14	6.42	5.07	4.24
	営業管理費	1.16	1.35	1.38	1.88	1.98
	管理費合計	7.66	12.96	8.09	7.18	6.42
製造原価計		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

なお、詳細製造原価表については、表4-3-4、4-3-5を参照。

紡績糸の場合原価の高い順位は、

材料費>工場管理費>労務費>経費>用役費

染色加工の場合は、

材料費>工場管理費>経費=労務費

表4-3-4 詳細原価表

品目	26SD (元/トン)		32SD (元/トン)		T/C 42SD (元/トン)		40x40 133x72x47” ポリリン (元/百m)							
	91年		92年		91年		92年							
	金額	比例	金額	比例	金額	比例	金額	比例						
原料	7,989.60	74.98	7,568.38	77.26	8,893.28	73.85	8,859.29	75.75	7,055.41	64.83	190.19	68.19	187.41	73.02
副原料	6.74	0.06	6.38	0.06	16.81	0.14	16.75	0.14	13.94	0.12	6.60	2.40	6.61	2.40
用途	306.78	2.88	314.99	3.22	361.52	3.03	355.33	3.04	499.74	4.58	6.80	2.47	6.92	2.70
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
比例合計	8,313.12	77.93	7,889.75	80.54	9,271.61	77.78	9,231.37	78.93	7,568.49	69.54	203.89	74.06	200.44	78.12
労務費	613.69	5.75	589.75	6.02	689.47	5.78	653.78	5.59	997.17	9.16	19.16	6.96	17.72	6.90
福利厚生費	83.79	0.79	67.50	0.69	86.32	0.73	77.47	0.66	107.37	0.98	2.49	0.90	1.98	0.77
修繕費	149.09	1.40	121.32	1.24	171.90	1.44	143.49	1.23	206.63	1.90	4.00	1.45	3.80	1.48
その他経費	433.88	4.07	377.32	3.85	506.85	4.25	395.96	3.39	593.58	5.45	14.51	5.27	11.90	4.64
固定費用合計	1,280.43	12.01	1,155.89	11.80	1,454.53	12.20	1,270.70	10.87	1,904.75	17.50	40.16	14.58	35.40	13.79
租税費	21.23	0.20	16.19	0.17	23.88	0.20	22.43	0.19	32.13	0.30	0.60	0.22	0.44	0.17
保険費	13.88	0.13	9.31	0.09	15.77	0.13	14.11	0.12	18.95	0.17	0.44	0.16	0.30	0.12
工場管理費	813.34	7.62	611.01	6.24	914.50	7.67	858.87	7.34	1,212.92	11.14	22.80	8.28	16.47	6.42
宣伝広告費	225.34	2.11	113.41	1.16	240.25	2.02	297.65	2.55	147.19	1.35	7.43	2.70	3.54	1.38
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
管理費合計	1,073.54	10.06	749.92	7.66	1,194.40	10.02	1,193.06	10.20	1,411.19	12.96	31.27	11.36	20.75	8.09
生産原価	10,667.09	100.00	9,795.56	100.00	11,920.54	100.00	11,695.13	100.00	10,884.43	100.00	275.32	100.00	259.09	100.00

表4-3-5 1992年度の実績値

単位：元/100m

項目	品種	レーヨン織物精練布		レーヨン織物染色		綿織物中色染め		綿織物の漂白布		綿織物のプリント		
		R30x30 265x267 x63"	金額	比例	R30x30 263x267x57"	金額	比例	C40x40 133x72x47"	金額	比例	(染花) C40x40 133x72x47"	金額
原料		253.61	85.76	358.81	81.30	200.44	78.17	239.51	83.33	239.61	68.34	
副原料		2.06	0.70	14.78	3.35	10.60	4.13	5.11	1.78	53.49	15.26	
用途		3.79	1.28	12.59	2.85	4.18	1.63	4.49	1.56	11.62	3.31	
その他												
比例合計		259.46	87.74	386.18	87.50	215.22	83.93	249.11	86.67	304.72	86.91	
労務費		11.94	4.04	10.59	2.40	7.70	3.00	8.34	2.90	8.87	2.53	
福利厚生費		1.36	0.46	1.15	0.26	0.98	0.38	0.93	0.32	1.06	0.30	
修繕費		1.92	0.65	3.29	0.75	2.41	0.94	2.08	0.72	3.03	0.86	
その他経費		5.52	1.87	11.09	2.51	7.54	2.94	6.35	2.21	10.44	2.98	
固定費用合計		20.74	7.02	26.12	5.92	18.63	7.26	17.70	6.15	23.40	6.67	
租税費		0.30	0.10	0.46	0.10	0.42	0.16	0.39	0.14	0.39	0.11	
保険費		0.17	0.06	0.35	0.08	0.28	0.11	0.25	0.09	0.31	0.09	
工場管理費		11.19	3.78	17.40	3.94	15.68	6.12	14.58	5.07	14.85	4.24	
宣伝広告費		3.84	1.30	10.86	2.46	6.21	2.43	5.41	1.88	6.94	1.98	
その他		-										
管理費合計		15.50	5.24	29.07	6.58	22.59	8.80	20.63	7.18	22.49	6.42	
生産原価		295.70	100.00	441.37	100.00	256.44	100.00	287.44	100.00	350.61	100.00	

原価低減の目標は上記の順であり、重点的に実施する必要がある。労務費において紡織工場と染色工場間で差があるが、これは操業度の関係か稼働率が明確にする必要がある。

1992年度の工場全体の操業度が低かったため、固定費率が高いが操業度を向上させることで、全体のコストは低減する。

当工場の場合綿糸、T/C 混紡糸、レーヨン糸、夫々の多番手および織物の多品種、染色製品など各分工場で、生産する場合には基準となる品種、番手、色相、柄などを定めてその品種に換算して生産量を把握することが一般的で望まれる。

その場合、個々の品種ごとにある一定の条件（例えば 40Sを 5万錠稼働した場合の材料費、労務費用役費、機械経費を別途算出）での標準原価を算定し基準品種（例えば、ポップリン用原糸）の標準原価を 1.0とした場合、基準品種に対する個別品種の標準原価の比率を求めたものを等価比率と言う。

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

基準品種に換算した製造原価は次式で求められる。

$$\text{基準品種製造原価} = \text{全費用発生総額（金額）} / \text{当月等価比率換算生産量}$$

個別品種の原価を代表する形で上記の基準品種製造原価を毎月 Checkして、工場原価の推移を把握するとともに、製造原価総額のうち、表4-2- の原価項目の変動要因の追求と、生産量変動の要因を分析することにより、原価低減の手掛かりを掴むことができる。また等価比率の算定により、個別品種の製造原価がわかるので、個別品種の売値と比較すれば、どの品種が収益（売値－原価）を生んでいるかを判明することにも利用できる。

## (b) 原価と原単位管理

生産現場では製品ごと、工程ごとに、そして消費費目ごとの原価が把握できたら、製品の一単位（重さ、長さ、個）の原価である原単位を求め、これによって原価の低減を目指すのが普通である。

原単位は、ある製品を一単位生産するのに使った材料（主原料、副資材）、エネルギー（電力、オイル、水）、工数（人、日）、経費などの消費量である。従って、これにそれぞれの単位をかけると、製品一単位のそれぞれの原価となる。

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

一般的に用いられる原単位は下記の 3つである。

a) 原料原単位と屑率(kg/kg)

原単位＝当月原料使用量／当月実生産量

屑率＝当月屑物発生量／当月実生産量 x 100

材料取りの工夫、残材の活用、ロス退治、操業の工夫

b) 動力原単位 (KWH/kg or 100m)

電力、蒸気、ガス、水など当月使用量／当月生産量で求めた単位で、省エネルギー対策が必要。特に紡織の温調による電力消費、染色仕上げは蒸気、電力、水に注意を要する。

c) 工数原単位 (人/kg or 100m)

工数原単位＝(当月の出勤人員の累計＋残業時間)／工数換算値

(註) 工数換算値

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

工数原単位で従業員の稼働状況、操業度の状況などの把握ができる。

工数月報：作業現場では、人の稼働状況をしっかりつかんで原価管理に役立てなければならない。作業記録、作業日報からは日々の人の作業の状況が把握されているが、原価、利益の経営情報は月単位で集計管理されるので、現場監督者は、組、係ごとの月単位の集計が必要になる。

氏名	基準 工数 (Hr)	実績 工数 (Hr)	作業 能率 (%)	残業 時間 (Hr)	就業 時間 (Hr)	保有 工数 (Hr)	就業 率 (%)	不働 時間 (Hr)	間接 時間 (Hr)
作成月日			組名			組長印		係長印	

これらの項目の間の関係は次のとおりである。

$$\text{作業能率} = \frac{\text{基準工数}}{\text{実績工数}} \quad \text{就業率} = \frac{\text{就業時間}}{\text{保有工数} + \text{残業時間}}$$

$$\text{就業時間} = \text{保有工数} + \text{残業時間} - \text{不働時間}$$

これらの工数データは課単位でまとめて報告する。

### 3) 損益分岐点と利益との関係

これは販売量と利益との関係を分析、検討する手法である。図4-2- に示すように横軸に売上高（販売量）を縦軸に売上高、コストならびに利益の金額を示すことによって、生産量の変動が売上高、コストならびに利益にどのような影響を及ぼすかを明らかにしている。この場合、コストは生産量の増減に関係なく一定額にとどまる固定費と、生産量の増減につれて変動する変動費とに分類する必要がある。

売上高線と総費用線が交差する点の売上高（生産量）を損益分岐点(BEP)と言う。この損益分岐点は利益ゼロの点であって、これ以上の場合は利益となる。

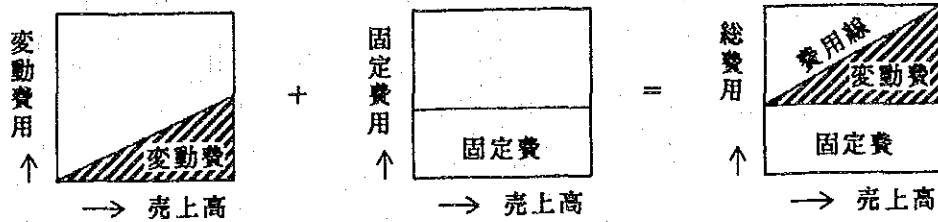
このような損益分岐点表は工場の利益構造を知る上でも 1つの有益な指標となる。損益分岐点における売上高は、次の公式によっても算出される。

$$\begin{aligned} \text{損益分岐点} &= \frac{\text{固定費}}{1 - \frac{\text{変動費}}{\text{売上高}}} = \frac{\text{固定費}}{1 - \text{変動費率}} \\ &= \frac{\text{固定費}}{\text{限界利益率}} \end{aligned}$$

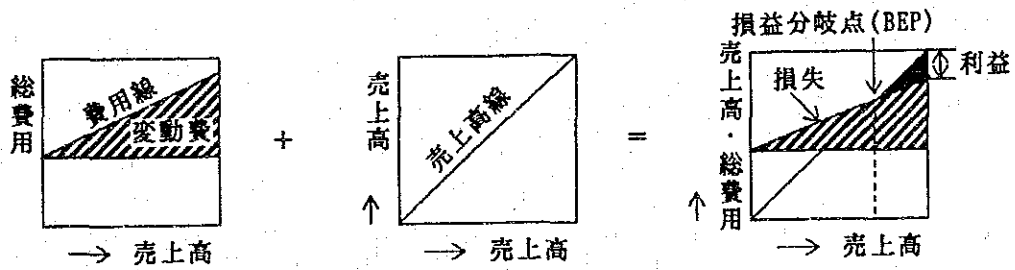
工場の利益管理にあって、利益目標を達成するのに必要な売上高は、上式の固定費の代わりに（固定費+目標利益額）で算出すればよい。

当工場の原価は比例費が75~85%と多いので、これを引き下げることは勿論大切であるが、売上高を伸ばし固定費の削減が利益増大に貢献できる。

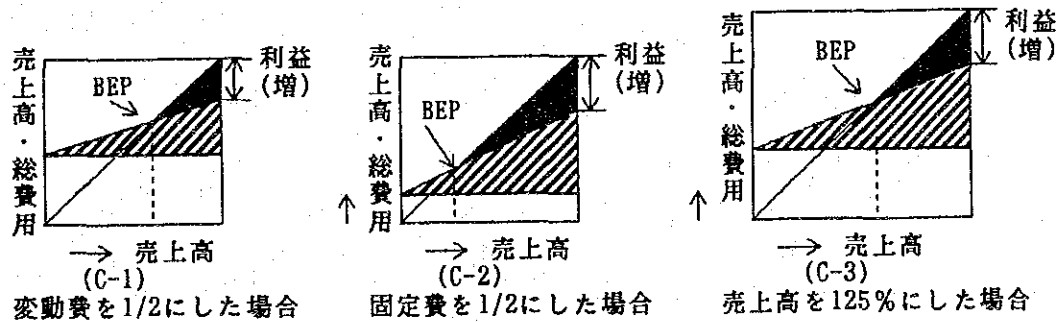
基本は工場全体の操業度の向上であると思われるが一般的には①変動費（材料費、直接労務費）を下げる ②固定費（経費、管理費）を下げるのが有効である。



(a) 変動費と固定費の関係



(b) 売上高・総費用と利益の関係



(c) 利益を増やす方法

図4-3-24 損益分岐点と利益の関係図

表 4-3-6に原価低減に関する対策、ポイントをまとめてみたので、参考に供します。

表4-3-6 原価低減に関する対策とポイント





## (5) 工程管理の近代化

当工場の各分工場の設備稼働状況は、色々な理由からFull稼働に到っていない。また、品質、原価および固有技術（生産技術）面で幾多の問題点を抱えており、生産品種によっては工程間での合格率が低いため、その管理上問題が発生するケースがある。即ち生産技術の向上と品質安定化に伴ってその管理が完遂されるものであって、織布工程染色仕上げ工程での合格率が低い場合には、その管理は非常に困難となる。今後生産技術面の向上と品質の安定化に期待し、工程管理の目的について述べる。

受注生産、計画生産とも納期通りに在庫しなければならない。このための効率的な工程管理が必要となる。特に市場経済の環境にあっては工程管理の巧拙は、生産性、品質、工場モラルなど操業全般への影響が大きいばかりでなく、納期がトラブルになれば工場の信用問題となって将来への経営にも影響しよう。工程管理の目的は次の4つに集約できる。

- ① 納期の維持と短縮
- ② 操業度の向上
- ③ 仕掛在庫量の適正化と減少
- ④ 製造原価の低減

このような点を目的とするも、操業度1つとってみても、1工程の合理化が多工程の操業性の悪化をもたらす場合もあり、これらの諸目的を全て満足させることは難しい。

結局は、工程管理の向上努力によって、トータルとしての操業の合理化に結び付けていくことである。

### 1) 工程管理の方法

#### (a) 加工指図書発行

生産部は営業部からの生産依頼書に基づいて加工指図書を作成し、各分工場へ連絡する。

加工指図書とは納期などの契約条件、加工条件などの情報を含んだ帳票である。

## (b) 標準工程表の設定

紡・織・染加工場では生產品種、加工内容が多岐にわたるが、できるだけ標準化する必要がある。

代表的な製品ごとの加工標準を記入したものが標準工程表である。これには、加工手順、加工条件、処法、所要量など、加工上に必要な事項を記入したもので、工程表作成の資料となる。当工場の染色分工場には不十分であるが、これに類似した資料は保管されていた。

## (c) 工程表の作成

加工指図書に基づき、標準工程表を参考にして工程表（工程管理票）を作成する。

工程表は染色加工の例では、生機を加工して製品に仕上げるまでの手順を明らかにするもので各ロットごとに作成する。

## (d) 日程計画の作成

技術部門で作成した工程表は、染色加工の場合は生機の在庫引き当て後、生産管理部門に送られて、日程計画が作成される。日程計画は生産管理の根幹をなすもので最も難しいものの1つである。

### a) スケジューリング第1法

日程計画は、工程表からボトルネック工程（問題の工程）を取り出して作る。スケジューリングの基本的な方法は、生産計画と同様な方法で、製造能力工数、負荷工数、余力の関係をみながら組む。

日程計画表作成に当たっては、ネック工程が多いと計画の作成は難しいので、最大のネック工程だけに焦点を絞り、他は極力残業、外注化、他機代用などでの対処を考えるようにする。

### b) スケジューリング第2法

第1法で工期内の加工予定が決まると、染色の例では浸染の場合はスケジューリング第2法として染色順序を決める。

染色機が複数の場合は、一般に同色系色相による機台分けをするのが良く、

1つの機械で染色を行う場合は、淡色から濃色への順とする。また、極濃色をまとめて加工することも考える。生機の段階で、染色順序に合わせて色別に投入するとか、同じロットを一括投入して染め前で反割りする方式など実情に合わせて準備する。

(e) 機械郡別作業手配表の作成

この日程表は、ボトルネックである染色予定にポイントをおいたスケジューリング方式であるが、この計画に基づいて各工程の機械郡別作業手配表を作成し、作業報告表を添付して各工程の作業者に渡す。

(f) 作業報告表と進捗統制

作業者は、加工が終われば作業報告表に作業開始時間、終了時間、使用機械、作業者名を記入する。

作業報告表は生産管理部門へ送られ、終了工程のチェックマークが付される。そして加工指図別進捗状況表を作成して生産部に送られる。この表は生産管理部門の進捗統制資料となる。

(g) 加工実績報告と製品入庫

加工が完了すれば製品検査を行う。検査結果は製品入庫表に記載され、製品入庫につけて倉庫部門に渡される。

2) 日程管理で考慮すべき点（染色加工の例として）

上記のように、日程計画で管理する日程管理において、考慮しておかねばならない2、3の点について述べる。

- (a) 機械事故停台や加工トラブル（再加工反や事故反）の発生は、円滑な運営の障害となる。従ってこれらの事故を無くするための設備管理、技術力、品質管理といった生産技術力の強化を図らなければならない。
- (b) ボトルネック工程の日程計画にとらわれすぎることなく、工場全体の流れにも気を配り（余力のバランスとその対策に対応）、日程計画の弾力的運用を図ることが大切である。
- (c) 進捗表をつくって計画と実績を対比し、生産が計画通りに進捗しているか、

その状態を掲示することは、作業員の意識向上に役立つ。

ガント・チャートによる日程計画と進捗管理の一例を図4-3-25に示す。

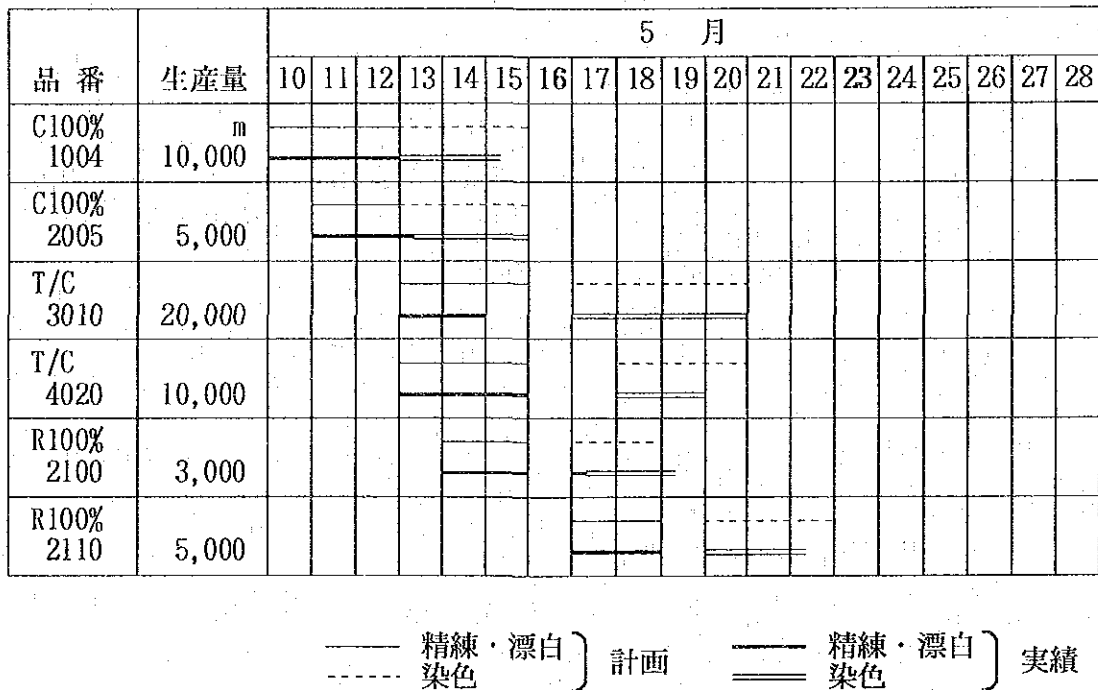


図4-3-25 進捗管理図

### 3) 生産統制のための3つの機能

工場は生産計画を基本として、生産活動が営まれます。日や週などの一定の期間に作るべき品種、納期数量が計画されると、普通、生産計画表として各製造部門の管理担当者に渡される。このときから生産計画にそって円滑な生産活動を営むために生産統制の業務が始まる。

生産計画をもう一段ブレイクダウンして「いつ」「何を」「誰が」「どの機械で」といった作業レベルの割り付けをする。これは一般に「作業分配」とか「ディスパッチング」または、単に「差立」と呼んでいるものです。作業分配では、人と機械の割り付けのほかに必要な部材、治工具の準備、手配をするとともに合理的に作業をするために、手持仕事量、納期作業状況を的確に把握し、作業の指示をする。

このようにして作業が分配され、実際に製造が始まる。

数量や納期の変更、飛び込みといった生産計画の変更、設計変更、欠点品対処な

ど色々トラブルが発生し、これを上手に処理するとともに、生産計画に合わせ製品の数量、納期を守らなければならない。これは「作業統制」といわれ、「進捗管理」「余力管理」「現品管理」の3つからなる。

(a) 進捗管理

納期の確保と生産の流れを円滑にするために、作業が予定通り進んでいるかを判別し、遅れている場合はその対策をとる。

(b) 余力管理

進捗管理が作業の遅速の調整を行うのに対し、余力管理は作業の負荷と能力のバランスを適切に保つよう統制する。過大な負荷は作業の遅れの原因になり、過小の負荷は工程にあそびを作る。

(c) 現品管理

生産の流れに支障がないよう現品を正確に把握し、供給することが要求される。このために何が、どこに、いくつあるか確実にとらえることが大切である。

進捗管理、余力管理、現品管理の3つの機能によって円滑な生産活動を営むための生産統制がなされる。

そしてこれらを更に確実に推進する用具として、次の7つがあるので参考に供する。

a) 差立盤

これは作業分配に用いられるもので、日程計画表の納期にしたがって、人と機械の割り付けをして作業指示する。

b) ガントチャート

日程管理図表の一種で、進捗管理と余力管理に使われる。図4-2-にも示したが横軸に日付をとり、予定を記入し、そのズレにより統制を行う。

c) 製造三角図

連続生産の進捗管理と余力管理に用いられ縦軸に累計生産量、横軸に日付をとり、それぞれ予定に対する進捗の把握ができる。

d) 流動数曲線

製造三角図に前工程からの受け入れ累計数を記入したもので、生産期間と仕掛量がわかり進捗管理に利用される。

e) 進捗箱

進捗管理に用いられる。日付を記した欄を用意してその中に作業票をを入れて管理する。

f) カムアップシステム

帳票を作業指示や督促の日程順にファイルをし、進捗管理を行う。

g) 伝票制度

製造指図書、作業票、入出庫票などの伝票で統制を図るもので進捗管理、現品管理などに使われる。

表4-3-7 生産統制の7つの用具について

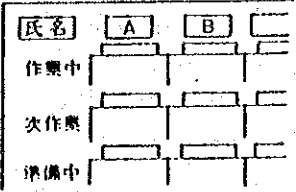
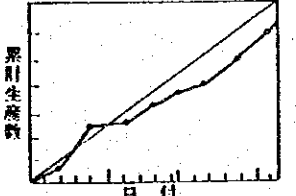
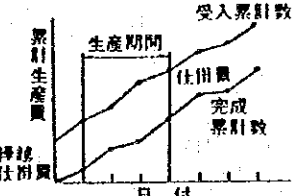
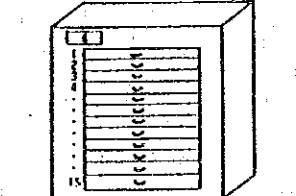
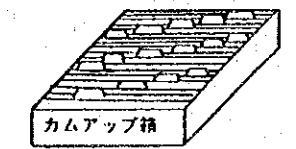
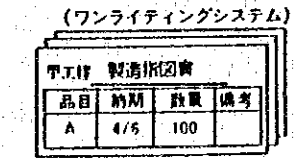
	用具名	イメージ図	内 容																									
1	差立盤		作業指示を出す前に、作業者別、機械別に作業伝票を分けて、一目でわかるよう現場に表示し、作業の割り付けを能率的に行う。																									
2	ガントチャート	<table border="1" data-bbox="550 689 847 880"> <thead> <tr> <th>製品</th> <th>数量</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>90</td> <td>---</td> <td>▲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>30</td> <td></td> <td>---</td> <td>▲</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>60</td> <td></td> <td></td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>40</td> <td>---</td> <td>▲</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	製品	数量	4	5	6	A	90	---	▲		B	30		---	▲	C	60			---	D	40	---	▲		横軸に日付をとり、生産の作業予定と実績を対比させる形で記入していき、進捗管理や余力管理を合理的に行う。
製品	数量	4	5	6																								
A	90	---	▲																									
B	30		---	▲																								
C	60			---																								
D	40	---	▲																									
3	製造三角図		少品種多量生産または連続生産で用いられる統制図で、縦軸に累計生産数、横軸に日付をとり、予定と実績を対比させて記入する。																									
4	流動数曲線		製造三角図とほぼ同じように使われる。ただし、数工程にわたる進捗の一覧が可能であるとともに、受け入れと完成の差によって横軸は生産期間、縦軸は仕掛量が識別できる。																									
5	進 度 箱		月別、日別ごとに棚をもうけ、この中に日程計画の着手日付に基づいて作業票を入れ、日付の順にこれを取り出して作業を行い、進捗管理をする。																									
6	カムアップシステム		フコ-アップシステムともいわれ、ワライティングによって作成した帳票を、作業指示または督促の日付順に整理をして、指示や督促を行い進捗や納期管理に用いる。																									
7	伝票制度	<p>(ワライティングシステム)</p> 	製造指図書、作業票、入出庫票、移動票などの帳票によって、生産計画から作業統制までを合理的かつ効率的に処理する。記入方法はワライティングシステムが用いられる。																									

表4-3-8 圧力容器月例点検項目

年 月 日  
 整備責任者 印

圧力容器の種類	機台番号	年月日～
検査証番号	有効期限	年月日
最高使用圧力	kg/cm <sup>2</sup>	
内容量		

部長	課長	係長

区分	性能検査の為の分解、取り外し基準		整備記録			
	項目	基準	項目	点検上の留意点	異常の有無	異常に対する措置
本体	銅版の損傷、亀裂			異常と思われれる所はカラーチエック	有無	
	各溶接箇所			異常と思われれる所はカラーチエック	有無	
	ガラス窓		ネジ山腐蝕		有無	
	ガラス窓締付ボルト			表面の摩耗、爪のかえり	有無	
	各配管取付部亀裂				有無	
蓋	クラッチ爪の摩耗				有無	
	クラッチ取付ボルト損傷				有無	
	クラッチギヤー摩耗損傷				有無	
	蓋締付ボルト摩耗		ネジ山ピン穴		有無	
	ピンの摩耗			割れピン等も含む	有無	
熱交	各溶接箇所			異常と思われれる所はカラーチエック	有無	
	鏡板の損傷亀裂			異常と思われれる所はカラーチエック	有無	
	各溶接箇所				有無	
	鏡板の損傷亀裂			異常と思われれる所はカラーチエック	有無	
	管内面		ネジ山ピン穴		有無	
付属品	蓋締付ボルト摩耗		摺り合せ手入		有無	
	安全弁				有無	
	安全ロックリミットスイッチ				有無	
	高圧・常圧表示灯				有無	
	圧力計・サイホン管・液面計			圧力計の指針がゼロを指すこと	有無	
○ 分解			▼ 取り外しの上点検			
△ 掃除の上目視検査						
						点検者 印



表4-3-9 コンプレッサ一月例点検表

設備場所	
設置年月日	
コンプレッサ型式	
型式 No.	
メーカー名	

部長			
課長			
係長			
点検者			

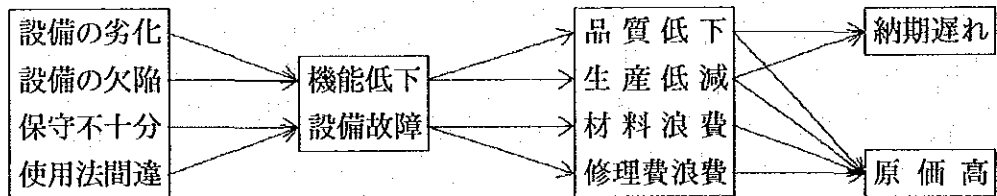
点検箇所	油漏	圧力計	フロスイッチ 又は アンローダー	潤滑油	Vベルト	フィルター	モニター ランプ	冷却水	稼働 時間	動作 テスト	点検者	検印
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
子エ ック ポイ ント	各配管 継手部	狂い	作 動	量 汚 れ	ゆるみ	汚 れ つ ま り	状 態	漏 れ つ ま り	Zスク ェ の み	空 運 転 実 施		

○：良好      △：次回取り替え（調整）を要す      ×：至急取り替え（調整）を要す

## (6) 設備管理の近代化

設備管理とは、平たくいえば工場が所有しているあるゆる生産設備およびそれに付帯する設備を、いかにしてそのもの持つ全機能を効率良く最高に発揮させ、生産に寄与させるかの手法であると考えられる。具体例としていえばここに乾燥用のテンターがあるとすると購入時は1分間に100mの性能を持っていたテンターも年毎に90、80、70mとその性能は劣ってくる。設備管理のポイント1はどうか劣化を止めていかにして購入時の性能を維持してゆくか、ポイント2は作業員の不注意、不慣れによる機械の破損および日常の点検をおろそかにしたために不上がり品の発見などをいかに防止するか、ポイント3は作業員に対する安全性の問題、環境条件の問題である。

以上の3つのポイント対策としては設備が故障したり、不調になるまえに設備をよく点検し、異常を早めに発見して修理する。あるいは故障をあらかじめ予測して定期修理のときに修理しておくことが必要である。これは予防保全といわれるがさらに、一歩進んで設備ができてから廃棄にいたるまでの一生を対象として考え、効率のよい生産のしやすい、ムリ、ムダのない生産設備に改善していくことも現場にとって大切なことである。このような考えに基づいた取り組み方に生産保全 (Productive Maintenance略してPM) がある。



生産設備の劣化、故障対策としての保守作業を生産保全という。

管理目的として設備に関連する工具や測定器の管理も重要で、また環境設備に関連した Utility設備の管理も必要になってきている。いずれにしても予防保全、事後保全 (Break Down Maintenance) 即ち生産保全といった管理技法は、生産工場が良いものを安く作るのに最も経済的な保全を行い生産停止時間の減少、不良品の減少、原価の低減、安全作業 (事故防止) の遂行などの効果により生産性の向上を期待するものである。

## 1) 設備管理部門の仕事

設備管理担当者としては設備の異常を早期にキャッチし速やかに処置するのは当然であるが、使用し易い故障のない（あっても補修のし易い）設備の開発を目指して設備の性能の維持と寿命の延長、稼働率の向上および補修費の低減をはかる必要がある。これらの管理を進める上で次のものを日頃から整備しておくことである。

### (a) 機械カード、保全記録カード

機械カードは購入時の仕様、性能、その他必要事項を記入しておき、その保全記録カードと合わせて自分の保全計画や改善計画に資するもの。

### (b) 各種作業標準

注油規準、検査規準、点検規準、修理規準、作業規準これらの必要性は今さら述べる必要性はないと思われるが、注油規準についていえば紡織、染加工設備の多くは回転体から成っている。高速回転もあり雰囲気の良い中で回転体であり、注油は不可欠である。これを確実に管理するだけで機械故障の70%は未然に防げる。

## 2) 予防保全と故障解析

表4-3-10、および表4-3-11にもその要点を記したので参考に供する。

表4-3-10 予防保全

保全の種類	保全の内容	実施周期
1. 特別保全	設備が大がかりで設備を解体して数日間かけて行うもの	1～2年
2. 定期保全	保全の必要性が頻繁で整備が比較的簡単なもの	1週間～2ヶ月
3. 定期掃除	設備の整備には至らず単なる掃除、注油、点検程度	1週間～1ヶ月

表4-3-11 故障解析

調査方法	保全の内容	実施周期
1. 性能調査	摩擦、振動、狂い、音、変色などの劣化調査	1年
2. 製品の工程能力調査	工程の品質管理をかねて製品又は半製品の品質調査	毎日～1年
3. 実績調査	機械停止、故障、事故などの実績調査	記録・集計 発生頻度 半年～1年
4. 定期検査	工場毎にチェックポイントを決めて定期的に実施する。	毎日～1ヶ月

### 3) 自主保全の育成

日本の最近の製造業では品質トラブルの 50～70%は設備起因であるといわれていると同時に、人間起因のトラブルも結局設備との関連技術と大きい関係がある。

従って保全組織があり生産保全を行っていても保全の技術をもち、維持管理のできる作業者を育てることが大事である。これを自主保全と云っているが、自主保全で期待することは次のとおりである、

#### (a) 正しい操作

設備の機能や構造をよく知り、設備の運転操作や異常処置操作の Mistake をなくすこと。

#### (b) 劣化を防ぐ活動

修理よりも劣化をさせないために機械を清掃し、汚れ、異物、錆、詰まりなどを取り除くこと。給油、汚れ防止など「ゆるみ」や「がた」をなくすこと。

#### (c) 劣化を測定する活動

日常点検をし、異常を早く見つけ故障になる前に先手を打つこと。

#### (d) 劣化を回復する活動

劣化部分を放置せず早く修復すること。

当工場のような紡・織・染加工場では上記(a)～(d)は品質保証に大きな影響を及ぼすことに充分留意すること。特に、糸の通り道、Guide類の摩耗、織機ギヤーへの注油乾燥、熱処理用テンターのピンニング セッティング不良、マンゲル精度などすべて(a)～(d)の自主保全を行うことによって問題は解決されると思われる。

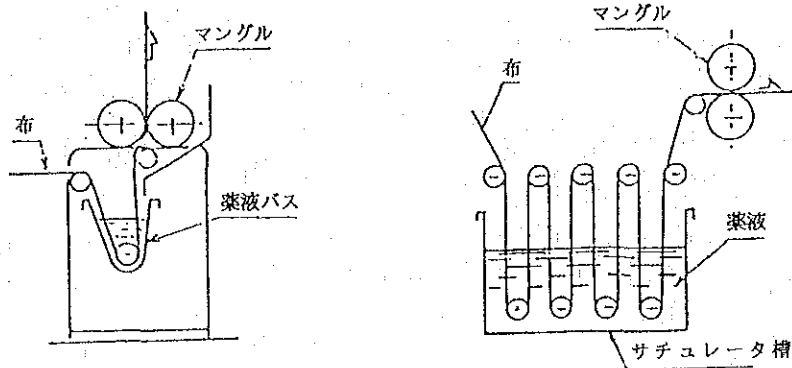
自主保全は専門の保全工でなくても運転作業員で十分処置できるように又専門の保全工と一緒にできるよう訓練すれば設備のトラブルはほとんどと云ってよい程なくなり品質安定にも役立つと考える。

#### 4) 設備管理の具体例 (染色加工場の例)

##### \*含浸装置について

薬液のサチュレータや染色のPadderではいかに液体を布綿に均一に付与するかが目的であり、水洗機の絞りマンゲルではいかに強固に（しかし布綿を痛めずに）布綿から液体を絞り取るかがその目的である。同じ様な機構の絞り装置であるが、その目的は若干異なる。いずれの場合もロールにゴムを使用する場合（殆どの場合そうであるが）一番の心配は経年劣化である。特に染色においてはピックアップは日常の点検の中でチェックする必要がある。管理上のポイントとしては次のようなことが上げられる。

- ・マンゲルの絞り状態……片絞りになっていないか、中希、中濃になっていないか。
- ・ゴムロールの状態……クラウンは正常か、ゴム厚はどうか（もう研磨限界にきていないか、ゴムの表面はどうか、硬度はどうか）。
- ・絞り機構はどうか……ヒンジにガタはないか、加圧機構は正常か、エア圧（またはスプリング、油圧）は正常か。
- ・軸受はどうか……ベアリングに異常はないか、油圧は大丈夫か。
- ・しわの発生はないか……ガイドロールは振れていないか、エキスパンダの角度はいいか（図 4-2- 含浸装置の一例を示す。）



a) パディングマングル

b) サチュレータ

図4-3-26 含浸装置

付表：日常点検は設備管理の最も基本的な事柄であるのでその点検表の例を示す。  
 (第3章表 3-6-1、3-6-2参照)

#### 5) ユーティリティー管理

ユーティリティー管理のうち当工場にとって最も重要な電力管理について下記に述べる。

電力管理は電力の使用をより合理的に運用することであり、そのためには受電（電力需給、契約）から送・配電、負荷設備に至るまでを総合的に把握し、工場の操業方式の検討、負荷率の改善、使用電力の質的改善（力率向上）を行い、電力原単位を向上させることである。また電気事故は自工場のみならず、送配電系統に連なる近隣他工場にも被害を与えることになるので、電気機器の保守管理は極めて重要である。

- (a) 比例電力……生産量に比例するもの（機械設備の運転用電力）
- (b) 固定電力……生産量に無関係のもの（照明、冷暖房、給排水、等）
- (c) 中間電力……生産に必要であるが生産量に比例しないもの（間接部門で使用するもの等）

これらの特質をよく理解して把握し、電力原単位の低減に努めるべきである。さて電力原単位の低減対策について考えてみると、

<一般的事項>

- (a) 負荷率の向上（設備稼働率の向上）
- (b) 力率の改善（無効電力の低減）

<運転方法の改善>

- (a) モータ空運転（無負荷運転）時間の低減と負荷に対応した回転数制御の採用
- (b) 全部、部分空調の使い分けと適正温度設定
- (c) 不要時消灯の徹底、自然光、自然通風の利用

<事故率の低減と事故停止時間の短縮>

- (a) 保守点検の強化
- (b) 老朽設備の補修・更新
- (c) 設備構成の見直し適正化
- (d) 保護協調の検討と保護装置の充実

<生産工程の改善と品質管理による不良率歩溜まりの改善>

- (a) レイアウトの改善
- (b) 機械化、自動化、連続化の推進

<高効率機器の採用と設備容量の適正化>

- (a) 高効率モータの採用と容量の適正化
  - (b) 低損失コンデンサの採用
  - (c) 高効率電源の採用
- などがあげられる。

(7) 教育、訓練の近代化

企業内の教育の目的は社員の質の能力開発である。そして社会人として成長するとともに業務を正しく遂行し、改善、研究を促進させることです。このように企業の業務を左右しかねないほど重要な能力開発はただ単の教育に頼らないで、もっと社会的に総合的に社員の能力開発を考えねばならない。以下、日本の企業における例を参考までに述べる。

このような観点から能力開発に関する 6つの基本的手段を図4-3-27に示す。個々の手段の中身を理解しながら相互の関連性もよく考えてみて、職場や企業により異なるが、どこにでも強弱があり、自己診断して、つねに弱点を補強していくことが必要である。

能力開発の基本手順

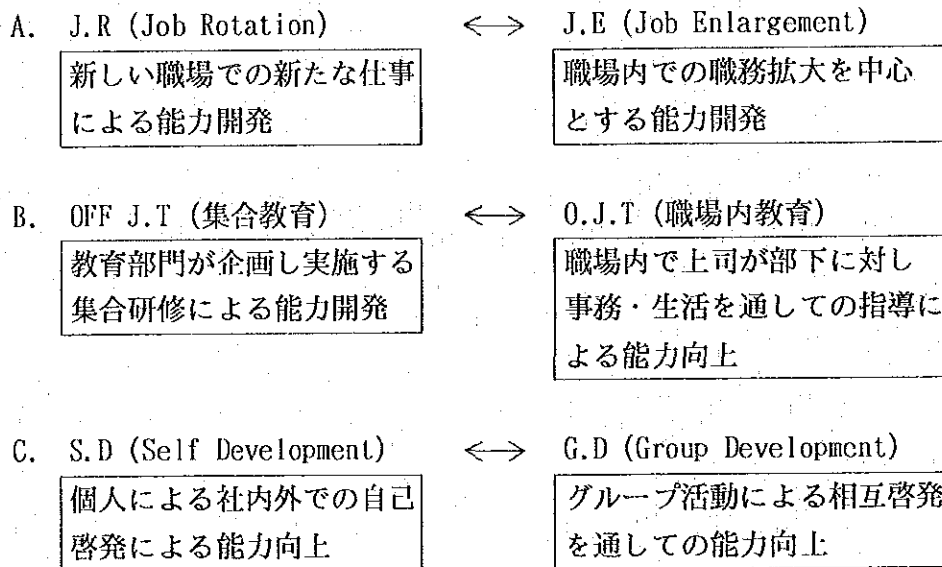


図4-3-27 6つの基本的手段

1) 新入社員教育

これらの人は「導入教育」（会社概要、方針、経営組織、工場見学、幹部紹介、就業規則、労働条件）など会社の知識を与え職務につく心構えを養う上で役立つ。「基礎教育」は導入教育（2～6日間）に続いて学歴別、職掌別に基礎知識の概要を教育する。

2) 教育・訓練体系

一般に新入社員から部長級までを対象とするケースが多い。自己啓発を加えて、一部の経営者を含め系統的に一貫した教育・訓練 Programの例を図4-3-28に示す。

3) 能力開発

図4-3-27に示したものが、経営者、管理・監督者、専門職などに急変する環境に対応できる能力を身につけさせるために発展したものである。階層・職掌による能力開発の重点は下記のようなになる。

主に社外の講師に依頼する。



- (a) 経営者・部長級は「内外経済社会の動向」「経営方針・経営計画・経営戦略など経営一般」に関する知識の拡充
- (b) 課長・係長・監督者層は「部下の育成・指導」「問題形成・問題解決」に力を入れ、日常の中間管理者、監督者としての能力開発に力を入れる
- (c) 専門、Staff、中堅技術者は「固有技術の向上」「自己技術の向上」と「研究開発」に重点をおいた能力開発
- (d) 中堅技術・事務・営業各職は「役割行動の自主性・創造性の涵養」「問題形成・解決」の能力開発に重点を置く

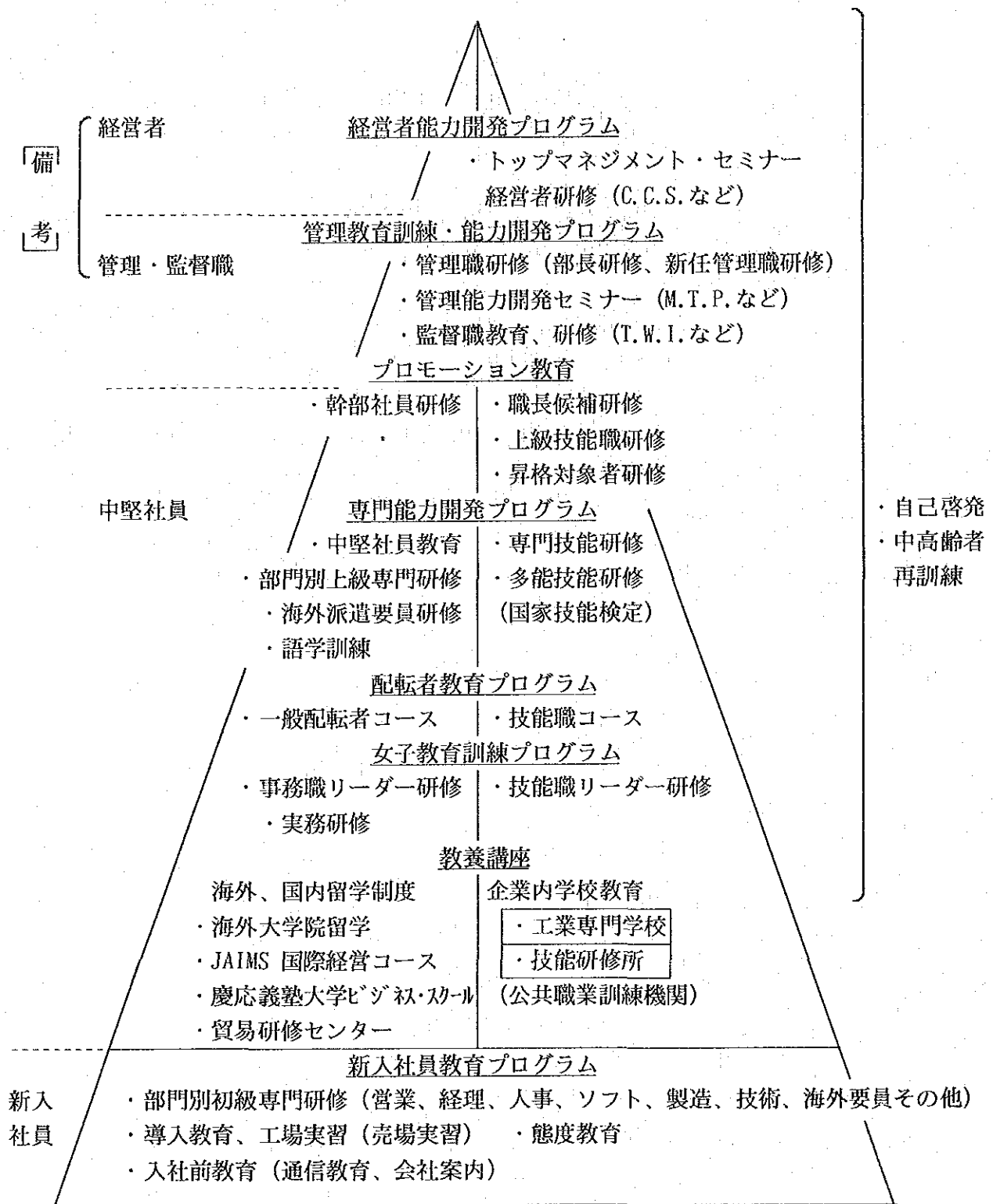


図4-3-28 教育・訓練・能力開発の体系 Model

## (8) 在庫・調達管理の近代化

### 1) 3種類の在庫量

「生産管理は在庫の管理に始まり在庫管理に終わる」といわれるほど生産管理では重要で、また入り易く、難しいのが在庫管理である。在庫管理の指標は在庫量である。在庫量には次の3種類のものがある。

- ① 資材在庫……原料、材料、購入部品、雑資材
- ② 仕掛品在庫……生産過程にある安定生産のための仕掛在庫(各工程毎に存在する)
- ③ 製品在庫……完成品、出荷待ち製品など製品在庫

いずれの場合も在庫は物の流れを円滑にするための油滑剤のような緩衝機能を持っている。

#### (a) 資材在庫

在庫品にはある量を常備しておく量と、必要に応じて購入して在庫となるものがある。常備する在庫は継続的に頻繁に使われる原材料、部品であって保管しても変質、減耗しないものが対象である。これに対し特定の用途に使われ、比較的単価の高いものは必要の都度発注して在庫とするもので、生産の支障のない限り、なるべくこのような在庫とするのがよい。

さらに資材をABCの3つに分けて重点管理をめざす方法もよく使われている。(表4-3-12、図4-3-29)

この方法は全部の在庫品目について、ある期間の購入金額を調べ品目別のパレート図を作り累積パーセントが約60%の在庫品目のものをA、60%~80%のものをB、それ以上をCとして表4-3-12のように取り扱うやり方でABC分析ともいわれている。

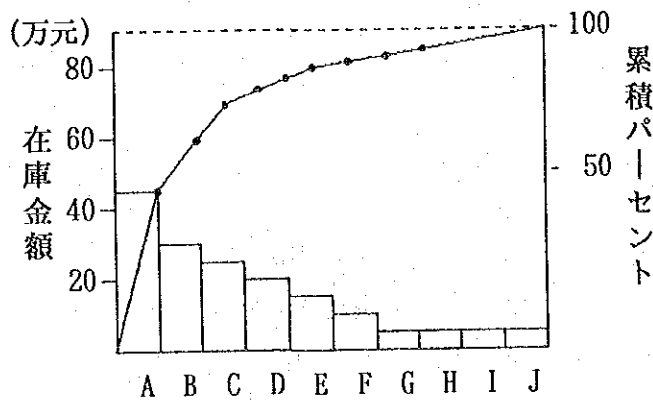


図4-3-29 在庫金額のパレート図

表4-3-12 ABC分析の品目と管理の特徴

区分	適用品目	管理の特徴
A	使用金額の大きい在庫品 (高価格、多量使用品)	在庫管理を徹底してムダ、ロスを防ぎ厳格な 払出しを徹底する。定期発注方式
B	中程度の金額の在庫品	所定量を上回ったら一定量を発注する定量発 注方式
C	品目は多いが金額は少ない 低価格、少量使用量	簡便な管理にとどめる。記帳をやめて現品管 理など

(b) 仕掛品在庫

仕掛品は製品を加工中の原材料、部品、などであるが工程の長い製品の場合には仕掛品に要する資金利子がかさみ資金の回転率を低下させるので、できるだけ少なくすることが要求される。仕掛量は生産期間が長くなればなるほど多くなる。また生産期間の内容は、

$$\text{生産期間} = \text{加工時間} + \text{加工待ち時間}$$

なので、加工待ち時間の短縮が仕掛品の減少のポイントになる。

- 従って、
- ① 進捗遅れ、部品の欠品を防ぐこと
  - ② 進捗を見て、外注、残業、工程変更などの処置をとる
  - ③ 工程の不荷を不均衡のないように日程計画を考える
  - ④ 外注部品の納期管理を厳重にする
  - ⑤ 共通に使える部品、半製品を多くするため標準化を進める
  - ⑥ 仕掛量を詳細にチェックし処置をとること。そのために表4-3-13のような仕掛在庫日報を作り管理することなどの対策が仕掛在庫量の減少に役立つ

品種	部品名	前日残	受入数	本出数	来日数	処置記入欄

表4-3-13 仕掛在庫日報の1例

- (c) 完成品の在庫は顧客の要求に直ちに答えて出荷できるので顧客へのサービスとして有効であるが、その数量が大きくなると資金の回転率を低下して経営を圧迫する。受注生産の場合は納期に対して生産進度が早すぎた場合、在庫の損失はそれほど大きくない。問題の多いのは計画生産の場合で需要予測と生産計画が製品在庫の量を決めるといえる。

## 2) 在庫の得失

### (a) 在庫の利点

- 必要なときに必要な材料、部品がないと生産が進められなくなり、人、機械のムダが生じ、納期が遅れる。在庫はこれを防ぐ働きをする
- まとめて発注することで購買費用が減少する
- 製品在庫は顧客、需要家に製品の即納を可能とする。
- 飛び込み注文、特急の要求、不良品の多量発生、事故など、計画してなかった事態への対応が可能

### (b) 在庫の損失

- 在庫する資材や製品に要した資金が遊ぶことになりその金利が損失となる
- 在庫のために必要となる保管スペースと管理費が必要になる
- 在庫中の資材や製品の変質、品質劣化、などによる出荷不可となるなどが起こり易い

このような在庫の得失を検討した上で最適の在庫を考えることが大切である。

(c) 在庫補充の考え方

在庫補充のための発注には 2つの方式、定量発注方式と定期発注方式が多く使われている。

定量発注方式というのは在庫量が次第に減少していき、あらかじめ決めて置いた発注点にきたときに一定の量を発注する方法である。

これに対し定期発注方式は月あるいは週に 1回など決めた期間が経過したら定期的に発注する方法で、その発注量は発注時点で予想される使用量と在庫量を考慮して決める。

定量発注方式は「量が一定で時期が不定」、定期発注方式は「時期が一定で量が不定」なのである。

a) 定量発注方式の仕方

この方式は消費量が比較的安定していて継続的に頻繁に使われ、単位が比較的安い品目に適した方法で、図4-3-30に示したように時間の経過につれて在庫量が減少していき、その量が安全在庫（最小保有量）を下回らないように発注する方式である。したがって、発注してから納入されるまでの消費量を見込んで早目に発注する。この時の在庫量を発注点と呼ぶ。

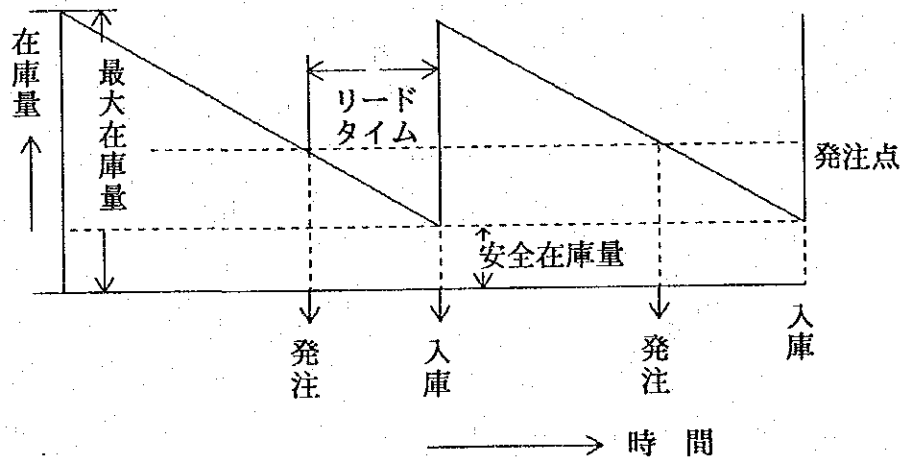


図4-3-30 定量発注方式

ここではっきり決める必要があるのが各品目ごとの発注点と発注点を支配する安全在庫量（最小保有量）である。安全在庫量は次式で求められる。

安全在庫量 = 安全係数 × 消費量のバラツキ ×  $\sqrt{\text{リードタイム}}$   
 安全係数は消費量が急に大きくなったりして欠品が起こることが許される確率によって決まる係数、次の表の通りである。

許容欠品率	1%	5%	10%
安全係数	2.33	1.65	1.28

消費量のバラツキは過去のデータから求めた標準偏差である。正確さに欠けるが実用的な標準偏差を求める方法はデータ数  $n$ 、データ最大値と最小値の差  $R$  を求めて

$$\text{標準偏差} = R \times 1/d_2$$

を計算すればよい。

ただし、 $1/d_2$  は次の表のように  $n$  によって決まる定数である。

$n$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$1/d_2$	0.89	0.59	0.49	0.43	0.39	0.37	0.35	0.34	0.32

リードタイムは発注してから納入されるまでの期間であるが消費量が月単位であればリードタイムも月が単位になる。

発注点はリードタイムの間の消費量に安全在庫を加えた量になる。

発注点 = (1ヶ月の平均使用量) × (リードタイム、月) + 安全在庫量  
 在庫量を少なくするには発注回数を多くして、リードタイムを短くすることが望ましいが一方で調達に必要なコストが増加するのでこれらを勘案して最適な方法を決める。

#### b) 定期発注方式の仕方

この方式は発注のたびに発注量を計算していくので消費量の変動に対応するのに向いた方法である。一般に金額の高価なもの、発注してから納品までの期

間（リードタイム）の長い品目に適用されている。発注量は生産計画による消費量と予測と現在の在庫量から次のようにして求める。

$$\text{発注量} = (\text{発注サイクル} + \text{リードタイム}) \text{の間の消費予想量} + \text{安全在庫量} - (\text{現在の在庫量} + \text{発注残量})$$

図4-3-31に定期発注方式の在庫の動きを示した。

この発注方式では在庫量がどのようになっても発注時期がこなれば発注しないので消費量、必要量の予測が重要となる。

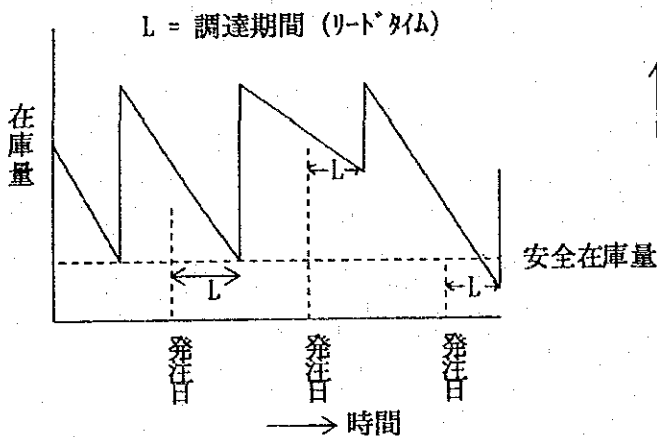


図4-3-31 定期発注方式

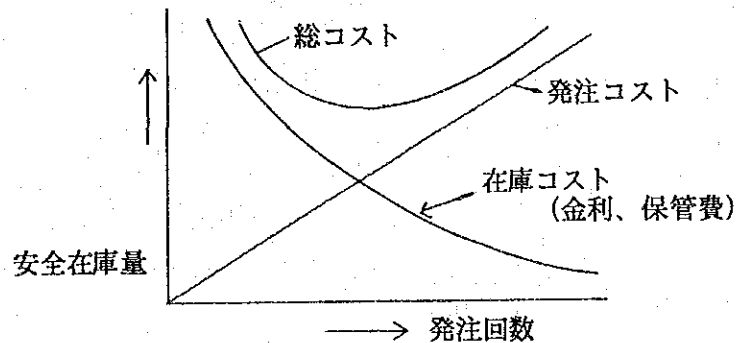


図4-3-32 発注サイクルとコスト

発注サイクルが短ければ短いだけ予測精度が高くなるが、一方で発注回数が増えるので管理事務が面倒になり、コストがかかる。図3-28に示したように発注サイクルに経済的な期間がある。価値の高いもの、重要なものほど発注サイクルを短くするのが普通である。

#### c) 定量発注方式か定期発注方式か

2つの発注方式のどれを採用したらよいかを考えるには次のような方法がよく用いられる。

まず在庫品の年間使用金額を品目別に調査する。品物の種類が多いときは同種のを夫々グループにして、グループの中から代表の品物を決めて調査する。調査した品目別の年間使用金額を大きい順に並べてまとめる。このデータをもととして図4-3-33のような品目別パレート図をつくり累積%の約70%までの品目については定期発注方式、90%以上の品目については定量発注方式を採用し、その中間の品目は次の様な検討によってどちらかに決めるやり方である。



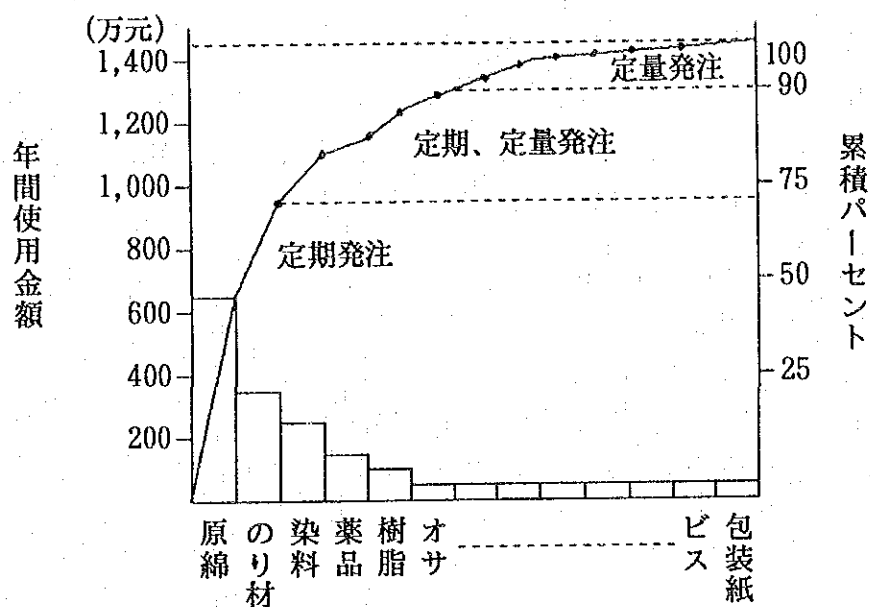


図4-3-33 パレート図

a) 定期発注が適した品目

- \* 使用量が時に大きく変動し、生産計画が変わり易い品目
- \* 仕様変更の起こり易い品目
- \* 品目の数が多くなりすぎない範囲 (全品目の 20%以下)

b) 定量発注が適した品目

- \* 突発的に必要になる補修部品
- \* 調達時間が短い品目
- \* 使用変更の可能性の少ない品目

4) 現品棚卸しの管理

適正な資材の調達と、在庫管理を進める上で現品がどのような状況にあるか、その実態を把握することは下記の目的のために極めて重要である。

現品棚卸しの目的は下記の通りである。

- (a) 会計期末における決算手続き、または会計事務手続きの一環として行う。
- (b) 現品と帳簿との在庫数量の照合。

- (c) 常備量が適当か否か。
- (d) 過剰品(Sleeping Stock)や死蔵品(Dead Stock)の実態把握と処分。
- (e) 保管方式や事務処理方法（計画－発注－督促－受入－保管－引当－出庫がSmoothに行われているか）が適当か否か。

また、棚卸しの方式には下記の3種類がある。

- (a) 定期巡回棚卸し  
これは部分的に行うもので、毎日棚卸しをする。その棚卸しの対称となる現品は特定のものを選定し定期的に巡回して棚卸しを行う方式。
- (b) 一斉棚卸し  
事務的には完全であるが大きな手間と費用が必要なので、毎会計期末など決算期に合わせて一斉に行う方式である。
- (c) 常時棚卸し  
1ヶ月に1回、月末に行う方式で、その対象品は品目数に応じて行えばよい。紡・織染加工場の場合、月末に現品と帳簿との原料・中間製品、製品の在庫数、仕掛品の照合を行うのが通例となっている。

## 5) 在庫・調達管理近代化のCheck Point

原価低減活動の一環として在庫調達方法の合理化を進める場合のCheck Pointをまとめると、下記の通りである。

- (a) 主要原材料の保留率（Loss率）を把握しているか
- (b) 材料・外注品の購入価格の引き下げを検討しているか
- (c) 在庫量（原料、中間製品、仕掛品、製品）の減少を図っているか
- (d) 在庫品の種類と在庫高が把握されているか
- (e) 在庫品の保管区分の実態、重要品、危険物の保管方法はどうか
- (f) 入出庫、残高管理
  - \* 在庫品の保管中に紛失や損傷はないか
  - \* 倉庫内の棚の配置や現品の並び方は適当か（5Sの手法の活用）
- (g) 在庫管理Systemの採用（ABC管理）
- (h) 棚卸しの方法
  - \* 帳簿との差額の程度はどのくらいあるか

\* 過剰在庫をしていないか

\* 不要品、死蔵品の整理や処分をしているか

## (9) 安全管理の近代化

安全管理の狙いは現場で働く作業者の人命尊重である。作業者の安全が守られないような職場は、人道的な見地から大いに問題を残すことになる。この考え方を安全管理の基本に据えなければならない。しかも企業経営の観点からみても労働災害や事故が一旦発生すれば多大の損失を蒙ることになり、会社の Image を著しく傷つけることになる。これからは安全と製品の品質と生産の効率をうまく調和させることが重要な経営課題と言える。

### 1) 安全教育のPoint

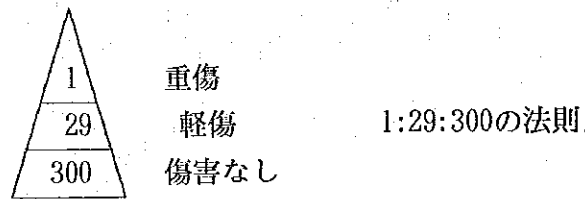
当工場には、安全管理基準および安全組織はあるが、罰則規程が主体で、従業員に対する安全教育が不足している。工場内にも安全の重要性を従業員に訴える Slogan が少ない。

また安全統計も整備されていないところから、まだ安全意識が低いものと思われる。上述のことから安全に関する事務局を人事部に置いて下記に示す教育 Theme および日本の安全管理、本項2)を参考にすることを勧める。

- (a) 作業に関する基本的な基礎知識、例えば、機械や設備の構造と機能に付いての知識、災害の原因など、の習得。
- (b) 問題解決能力の向上（災害を未然に防ぐために問題の発見と対象の立案ができる能力の育成）。
- (c) 正しい作業方法のやり方と、設備操作の習得。機械別動作標準書の作成。
- (d) 安全作業に対する意識づけ。

### 2) 労働災害予防の方策

Heinrichが労働災害について実証的研究を行なった結果、危険な状態を見逃しておく、330回に1回は大きな事故に遭う危険があると提唱した。



災害を防ぐためには、事故そのものをなくす努力が必要であり、そのためには事故の原因を見つけて排除して行かなければならない。日本では、1930年以前には労働災害の原因の70～80%までが人的原因であると見られていた。

従って、その防止策も、その中心は従業員の安全教育と注意の喚起におかれていたので、長期的にみて災害発生を著しく減少させることはできなかった。その後災害による経済的損害が発生していることを認識するにつれて、災害原因への対策も管理に力を入れるようになり、従来の1/6に災害発生率は減少した。

参考までに日本の「安全管理」の主要な方法を次に述べる。

- (a) 主要な動力施設・伝導施設・生産施設については、その設計、安全構造、安全装置などはすべて法規によって監督と安全検査を行うこと。
- (b) 危険作業には、すべて当該能力検定試験の合格者をあてること。
- (c) 一定幅の構内通路を確保し、整理・整頓を行うこと。
- (d) 有害物排出の除去、機械の危険部分の被覆（安全カバー）、各種危険作業における安全作業法の励行、危険物飛来に対する保護具着用。
- (e) 医学的・心理的不適者を検出して不適性を危険作業につけない。
- (f) 業種別・職種別の安全教育・訓練と安全マニュアルの作成と励行。

また、工場内で一般的に行われている安全管理活動として下記のものがある。

- (a) 5 S運動（後述する。）
- (b) 危険予知活動（ある状況から災害発生を予知する訓練）

(c) 安全Patrol (工場長を委員長とし各職場の安全委員によって工場内をPatrolし、不安全状態を Checkし改善させる。)

(d) 災害検討会 (災害事例の詳解と対象検討)

(e) 提案制度 (安全に関する従業員からの改善提案)

### 3) 安全統計

災害に関する統計資料を日頃からとって安全対策の効果を見ることも必要である。代表的な 2例を下記に示す。

- ・災害度数率 = 100万時間/延労働時間数×災害発生件数
- ・年1,000人率=1,000人/在籍労働者数×年間労働災害件数

### 4) 5 S運動

本章(a), 2)項環境対策の項でも述べたが職場内環境は良好とは思われない。職場内の整理・整頓・清掃の状態をみれば工場の生産性や品質が信頼できるのかどうか判断できるとまで云われている。是非この5S運動を実行し環境の整備に努力して頂きたい。

5Sとは整理 (SEIRI) ・整頓 (SEITON) ・清掃 (SEISO) ・清潔 (SEIKETSU) ・躰 (SITSUKE)の日本語をローマ字にした時の頭文字 Sを表している。

整理ができていない、整頓がなされないと云うのは職場の諸悪の根元であることに気付かない人が多い。

- ① ネジ 1本が見つからない、30分探してやっと見つけた
- ② 伝票がなくなった。全部の伝票をめぐってやっと発見
- ③ 材料を探す時間の方が加工時間より長い
- ④ 作業台の上が散乱していて気が散って作業を間違えた
- ⑤ 必要な工具が見つからない。隣の作業台にあった
- ⑥ 散乱している工具、資材に足を引っかけ転倒、けがをした
- ⑦ 染色仕上げ用乾燥機が油と加工屑で汚れ加工製品の汚れが発生し品質を低下させた

など整理・整頓・清掃は職場の安全、能率、品質、職場の働く意欲にも大きく影響される。

敢えて「運動」と称したのは現場の改善が業務命令的なTop Down方式であれば、実際の仕事に関する細かい問題点や改善点が把握できず上司の気付かない無駄やLossをその間々見逃してしまうことがある。しかし現場の改善は小集団活動のように、職制で上からの目標達成に対する仕事の指示、命令を補う形で、下からの自主的な改善活動により、きめ細かい活動を展開することによって成果が得られるものである。従って、5Sを単なる手法として管理・監督者が使うより職場の改善運動の一環として全職場で活用するところに意義がある。

整理・・・「必要なものと必要でないものとはっきりと分けて必要でないものを撤去すること」である。必要でないものを余分に持っていることは次の様なムダを作り出すことになる。

- ① 必要なものが必要なときに取り出せなくなる
- ② 広くない職場がますます狭くなる
- ③ 必要でないものを持つことは在庫を増すこと、資金のムダである
- ④ 持っているうちに変質・傷つきがあって価値が低下する

整頓・・・「速く、確実に、安全に必要なものが取り出せるように物の置き場を整えること」である。「必要な物を探す」という状態は整頓されていない状態なのである。探す時間は完全にムダな時間である。探すことになるには

- ① 置き場が決まっていない
- ② 表示がない
- ③ 元にあった置き場に返さない
- ④ 置き場が狭い、不要品を保管しすぎる。ことが原因である。

清掃・・・現場は常に「ごみ」なし「よごれ」なしの状態にしておく。特に当工場のような・織・染加工場では清掃（機械、床）が品質や設備不良の原因となる。「自分の職場や機械は自分達で守る」という観点から全員参加で徹底的に行う。

清潔・・・整理・整頓・清掃の3Sを維持すること

躰・・・社会人、組織人として行うべきことを正しく守る習慣づけのこと。生産現場で行動する場合は常に相手の立場で物事を考える。つまり思いやりを持てる従業員を育成する。従って躰は道徳性向上。品質向上運動でもある。

その他、職場内で非安全区域が多々あるが不安全領域および通路、仕掛品の置場など床に何かのマークを作業者に目立つよう付して安全性、職場の環境を良くする。図4-3-34に5Sと効果の関連について記した。

5 S	効 果	目 的
<b>整理</b> (Seiri)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・並べ変えのムダの排除</li> <li>・場所のムダの排除</li> <li>・回り道・ムダな歩行の排除</li> <li>・倉庫料の低減</li> </ul>	S (安 全)
<b>整頓</b> (Seiton)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・探すムダの排除</li> <li>・通路の確保</li> <li>・スムーズな運搬</li> <li>・取り出しやすく、収納しやすい</li> <li>・荷崩れしない</li> <li>・在庫減少</li> <li>・つまずき減少</li> </ul>	(生産性) P (製 品)
<b>清掃</b> (Seiso)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・汚れの減少</li> <li>・異常発見がしやすい</li> <li>・機械の故障の減少</li> <li>・手直し、修正のムダ排除</li> <li>・クレームの減少</li> <li>・滑り絶滅</li> </ul>	Q (品 質)
<b>清潔</b> (Seiketsu)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・汚れが目立つ作業着・手袋の着用</li> <li>・感じの良い職場</li> </ul>	D (納 期)
<b>躰</b> (Shitsuke)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・正しい服装 (安全帽、保護メガネ、安全靴) の着用</li> <li>・名札の着用</li> <li>・通路を走らない</li> <li>・作業標準を守る</li> <li>・身なりがキチンとなる</li> <li>・タバコの吸殻は吸殻入れに捨てる</li> <li>・安心感・信用増大</li> </ul>	C (COST)  M (MORAL)

図4-3-34 5 S と効果



## (10) 環境対策の近代化

当工場の環境対策の重点は、職場環境の整備および工場排水の水質汚染対策にあることは第3章で述べたとおりである。職場環境の整備については、本章(9)4)項を参照して頂き対策を講ずる。

当工場排水の水質は成都市の基準に不合格の項目もあり、今後生産量の増大に伴う精練（糊液）漂白、染色などの排水量の増加を考えると現在の排水処理施設の充実が望まれる。国内または国外の専門技術者の診断が必要である。

染色仕上げ工場から出される排水はその事業場の加工内容によって様々であるが、一般的な綿布の加工でいえば、まず前処理工程では苛性ソーダやソーダ灰などのアルカリ性廃液が出され、これは温度も高く、BODも高い。精練工程では繊維に付着している糊材（種としてデンプン）が排出され、これはpHが高く、有機物質を多く含み、汚濁度も高い。特にシルケット排液はアルカリ性も高い。染色工程の排水は殆どが合成染料であり、一般にBODは低いが色相が問題となる。ただし、硫化染料使用の場合は汚濁度、アルカリ度、BODともに高くなる。

排水の水質は処理方法の選択上重要であり、汚濁物の質と量がわかるとそれぞれの処理法の概要は決定されるが、問題は汚濁物質の種類が多く、必要な単位操作が2つ以上となり、組み合わせ方式になる場合である。現状全ての汚濁物質を同時に除去する方法がないだけに既成の半ば規格化された装置をそのまま持つてくるのは危険である。

汚濁物質の大半が浮遊物であれば、沈澱法を主体とした方法即ち物理的処理となる。採用に際しては、分離効率や汚泥の処分を考慮しなければならない。また沈澱しにくい粒子を薬剤で無理に沈降させるより浮上させた方が得策である例が少なくない。

酸・アルカリ性の中和法では、同時に浮遊物質が存在すれば、凝集沈澱法をとるが、沈澱の生成量が多ければ、生成量が少なくてすむ薬剤、助材の選択が必要となり、浮遊物質の分離効果よりも汚泥の濃縮効果に重点をおく方が良いと思われる。

油分は浮上分離が原則ではあるが、少量あるいは残留する油分は凝集沈澱法と併せて処理するのが得策と思われる。

汚濁物質の大半が有機物質であれば、沈澱、浮上分離といった物理的処理を行うも、残留する有機物質が多ければ、化学処理あるいは生物化学的処理法を検討する

必要がある。

排水処理方法には色々な方法があるが、紡・織・染加工場で一般的に採用されている ASM (汚性汚泥法: Activated Sludge Method) 処理法について下記に紹介する。

ASM 処理法は、一般に良く採用されている好気性微生物を利用した排水処理法である。この Process は微生物が排水中の有機物を栄養源として摂取し、水中の溶存酸素で呼吸しながら生育し、さらに増殖しながら有機物を水と炭酸ガスに分解する。

このため、この装置には微生物の呼吸に必要な酸素を絶えず水中へ補給してやる必要がある。

ASM 処理では排水中の物質を餌にしている微生物が増えるので、増えすぎによる傷害を防ぐため、微生物を適当に取り出して脱水し、乾燥した後、焼却処理をしている。

ASM 処理で除去されずに排水中に残った細かい浮遊物は、薬品を加えて沈澱させ、ASM 処理で取り出した微生物と一緒に処理している。一方、さらに処理されずに残った微量の物質を除去するために、活性炭の塔をとおして吸着し、完全に除去できるような設備になっている。以上が ASM 処理の概要であるが、排水処理では当然のことながら、 $1\text{m}^3$  当たり数百円の Cost がかかるので、処理を必要とする排水の発生量を減らしたり、排水の発生する工程にさかのぼって排水処理の効率化を図らなければならない。



表 4 - 3 - 1 4 近代化の実施計画  
(生産管理)

段階 区分 項目	近代化の段階区分		
	第 1 段階 (1993年10月~1994年3月)	第 2 段階 (1994年4月~1994年9月)	第 3 段階 (1994年10月~1995年9月)
生産管理	<p>現状の見直し            管理の目的は品質、納期、量、コストに着目して、人、設備、材料を経済的に効率良く運用して、顧客の期待を満足させることで、これをうまく行うには生産設計、計画、工程、資材、出荷など生産活動の全てに亘って協力し合った管理をしっかりと進めることである。            当工場の実状はどうか再度見直し、生産管理の体制を工場組織の中に明確に作り直すのが第1段階の作業と考える。            製品は今後、作れば売れる時代ではない。売れる品(顧客が満足するもの)を売れるだけ供給することが前提となる。            当工場の主力製品である 40Sポプリン用紡績糸、織布、染色・仕上げ各工程とも品質の改善と向上に全力を傾注することが大切で、これにより工場の生産が活性化されることを望む。</p>	<p>目標管理の実施            第1段階で見直しを行った管理体制を基に第2段階では目標管理を施行する期間となる。具体的に工程、品質、原価各管理の目標を設定し、その目標を達成するために現場と相互協力し努力する。            管理事項は、工場の管理専門分野の担当者が中心になって行われるが、現場内では従業員の全てが生産管理の意義を認識している必要がある。そのために従業員に対する教育を重点的に行う。</p>	<p>安定生産            生産品の安定生産の段階であり、また生産量の拡大の段階でもある。生産品種も多様化となり、品質管理の作業はさらに重要となってくる。            原材料、エネルギー、労働力などの原価管理にも重点をおき、コスト競争力のある製品の拡販およびコスト低減に努めなければならない。</p>





#### 4.4 近代化計画所要資金

##### (1) 見積もりの前提条件

第2章および第3章において、四川第一綿紡織染色工場の現状と問題点ならびに対策を延べ、前節までに近代化計画の内容と導入設備について述べた。本節では近代化所要資金の積算結果について記述する。

まず、設備積算の前提条件を以下に示す。

##### 1) 対象近代化項目の範囲

- (a) 設備積算は近代化に必要な外国からの輸入設備について計上する。
- (b) 本章に記述した新規導入設備の中には、中国国内で調達可能な設備があるかも知れないが、調査団としては日本国から調達した場合を想定して積算した。
- (c) 中国で購入可能な設備および既存設備で改造のうえ使用する設備の積算は対象外とした。
- (d) 工場建家、設備および機器で工場側が独自に改造ならびに調達を計画しているものは、積算の対象外とした。
- (e) 工場側が外国から導入する技術の技術対価は、積算の対象外とした。また、技術修得のため工場側が外国へ派遣する研修生の外国派遣費および外国から招聘する専門家の費用は、外国の受け入れ企業の事情と考え方によって異なり、研修期間・研修費用などが変わると考えるので積算の対象外とした。

##### 2) 積算方法

外国調達設備の積算は下記の方法とする。

- (a) 調達設備・予備品の費用は1993年7月時点の価格とする。
- (b) 調達設備・予備品の費用はFOB価格とする。
- (c) 費用は全て日本円で表示する。交換率は1元=20日本円とする。

(d) 据付に必要な現地労務費は含まない。

3) 見積もり範囲外の項目

(a) 中国製設備・予備品の費用

(b) 近代化のために必要な土木・建築工事の費用

(c) 近代化のために既存設備の移設・撤去などを必要とする場合、その移設撤去などの工事費

(d) 設備の組立・据付工事、電気工事、計装工事、塗装工事などの工事費（現地労務費、資材費、経費など）

(2) 近代化の所要資金

1) 外国からの導入設備

近代化のための所要資金算出の対象となる外国からの導入設備を個々に下記する。

(a) 紡績工程

自動ワインダー 27台

ただし、自動ワインダーの導入は資金面および生産技術の達成度を考慮して段階的に行うものとする。

即ち、本章に記述したように第3段階第1次 8台、逐次 8台、および11台とした。

(b) 織布工程

a) 施糊部用温調 1式

デジタル式

スチーム用減圧弁およびスチーム供給用バルブ付





表4-4-1 近代化に要する所要資金

	外国導入設備名称	日本通貨 (千円)	中国通貨 (元)
第 一 段 階	I 織布工程		
	1. 施糊部用温調 1式	490	24,500
	2. 施糊部用レベルコントローラー 1式	294	14,700
	3. 糊付けシートのモイスチュア・インディケータ 1式	825	41,250
	織布工程 計	1,609	80,450
第 二 段 階	I 染色工程		
	1. 連続拡布リッカー 1台	78,750	3,937,500
	2. 高压液流染色機 2チューブ 5台	161,000	8,050,000
	1チューブ 2台	46,000	2,300,000
	3. スカッチャー 1台	16,500	825,000
	4. 連即ロープ水洗機(スカッチャー付き) 7連	163,500	8,175,000
	5. ネットドライヤー 1台	146,700	7,335,000
	6. ネットドライヤー、ピントヒートセッター 1式	242,700	12,135,000
	7. カムワイヤ 1台	45,500	2,275,000
	8. サンファイブ 1台	46,600	2,330,000
	9. 検反機 2台	14,860	743,000
10. 丸巻き機 1台	4,130	206,500	
	染色工程 計	966,240	48,312,000
第 三 段 階	I 紡績工程		
	1. 自動ワインダー 8台	305,760	15,288,000
	II 染色工程		
	1. ネットドライヤー 1台	146,700	7,335,000
	2. ヒートセッター 1台	96,030	4,801,500
	3. 高压液流染色機 6台	193,200	9,660,000
	4. 検反機 1台	7,430	371,500
	5. エンボス・カレンダー 1台	29,400	247,500
6. アンドレ巻き機 1台	4,950	2,942,500	
7. 高压ローラー・ワッシャー 1台	58,850	42,116,000	
	紡績、染色 計	842,320	15,288,000
	第3段階で逐次導入		
1. 紡績用自動ワインダー 8台	305,760	15,288,000	
2. 紡績用自動ワインダー 11台	420,420	21,021,000	
	紡績 計	726,180	36,309,000
	第1・2・3段階 総合計	2,536,349	126,817,450

(註) 1. 1元=日本円20円として換算した。  
2. 金額はFOB価格である。

#### 4.5 近代化スケジュール

近代化計画の実行スケジュールは、当該工場の第八次五ヶ年計画を前提に作成した。実行スケジュールを図 4-5-1に示す。

また近代化実施のためのフローチャートを図 4-5-2に示す。





項 目	1993年												1994年												1995年											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I. 近代化計画の実施																																				
1. 紡績工程																																				
(1) 紡績組織の再編成																																				
(2) 紡績機械・設備の見直し																																				
(3) 生産効率・稼働率の向上																																				
(4) 混打綿工程の改善																																				
(5) 梳綿工程(継ぎ目なし, 湿度, ラップ供給, レヨン生産条件)改善																																				
(6) コーマ工程(湿度, 品質, ノイル)改善																																				
(7) 練條(継ぎ目なし, トップローラの表面など)改善																																				
(8) 精紡(糸切れ台の整備, 一錘管理, 風綿防止, 湿度)改善																																				
(9) 巻き糸(電気式ヤーンクリヤラーの修理, 自動ワインダー検討)																																				
(10) 空調(条件検討, 能力維持)																																				
(11) 静電気測定器導入																																				
(12) 混打綿室の2分割																																				
(13) 梳綿トップ針布磨針																																				
(14) 自動ワインダー導入																																				
(15) 第1段階の継続																																				
(16) 空調システム・設備の見直し																																				
2. 織布工程																																				
(1) 既存設備の有効活用, 検討, 設備の修理・保全など																																				
(2) 巻き返し工程精紡管糸の選別, 糸質不良糸の混入防糸																																				
(3) ベニング全稼働の実施																																				
(4) 中国製整経機フロントコムの修理・経糸並列向上																																				
(5) 原糸欠点除去																																				
(6) 糊付工程改善																																				
(7) 糊槽温度計, 自動補給, 乾燥水分計導入																																				
(8) Zell糊付け機予備部品購入																																				
(9) エアージェット用糊調合改善																																				
(10) 糊付け運転管理・技術向上																																				
(11) 革新織機全稼働																																				
(12) シャトル織機全稼働																																				
(13) 検査での品質向上強化																																				
(14) 革新織機, 輸入機械の全稼働検討・稼働																																				
(15) 従業員の教育																																				
(16) 自動ワインダー糸の使用																																				
(17) 透視検査																																				

図4-5-1 近代化計画工程表









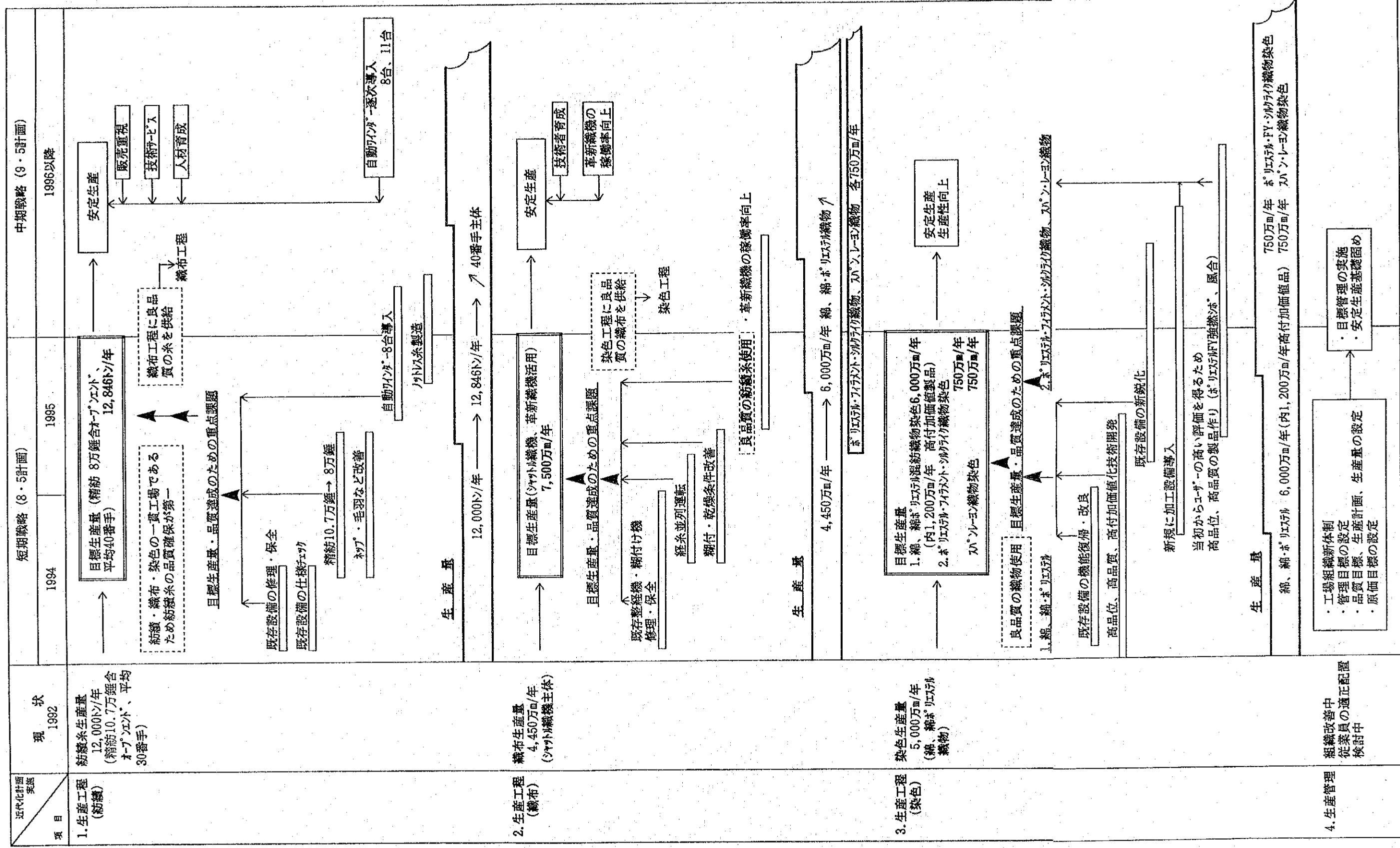


図4-5-2 近代化実施のためのフローチャート





#### 4.6 近代化計画実施上の留意点

第2章から第4章まで随所に亘って紡績分工場、織布分工場、染色分工場および生産管理の改善ならびに近代化に関して数々の提案を行ってきたが、ここで近代化を実施する上での留意点について下記に述べる。

本工場が直面している問題点は、中国国内の市場経済の進展にともない、市場における顧客の要求が格段と厳しくなっており、その中で当工場で生産される製品の品質が市場のニーズに応えられない状態にある。そのために受注が極端に少なくなり、生産量も減ってきている。先進諸国においても市場は新製品の開発は重要なことであるが、常に要求されることは商品の品質が良くなければならないことである。本報告書第4章で述べたように、今後の生産の展開においては、調査団が工場調査期間に指導したそれぞれの生産工程における改善・改造を具体的に実施していけば、必ずや中国市場はもとより外国市場においても十分顧客に満足される製品が生産されるものと確信している。工場経営の基本は、良品質の製品を作り、売り上げを伸ばしていくことにある。紡績糸や織布は当工場における染色工程へ送り込むための中間製品ではなく、市場での製品である。製品の付加価値を上げるために染色織物を生産して販売していきたいことは十分に理解できるが、上述のように売り上げを伸ばすためには、それぞれの工程の製品を市場化し売り上げ金を早く回収して工場の生産に回すという資金の回転を短期に行っていくことが、当工場にとって最も大切なことであると考え。

さらに、技術的な問題点としては、設備・機械の保全に対する重要さである。市場におけるどんな商品でも、それぞれの工場が設備・機械の保全に多くの経営努力を費やした結果において市場に良品質の商品が出回っていることを理解していただき、当工場の近代化においては一層の保全技術に力を入れられることを強く望む次第である。

また、生産管理においては、何度も記述したように管理担当者が机上で管理を行うのではなく、常に生産現場と連携を保ちながら、また現場を助けながら、効率の良い生産体制を構築していくことが大切である。

最後に、近代化計画の一環として紡績工程、織布工程はもとより、染色工程に導入する設備については、それぞれの工程の品質改善および生産性の向上に最も適した設備であると考え提案した。

しかし、新規導入設備の採用については、前述したように製品は作れば売れるというわけではないので、常に市場の動向、将来における市場の展望などを十分に調査し

た上で、最適なTimingで導入計画を実施する必要があると考える。Timingを間違えれば設備償却の負担から製品のCost競争力を失い、工場経営がさらに悪化することが考えられる。