

第9章 生産管理の近代化

一般に工場の活動は5M1Iの要素、つまりMan（人）、Material（物）、Machine（機械）、Method（作業方法）、Money（金）、Information（情報）から構成される。これらを管理して生産活動を行っていくのであるが、生産管理の内容によって重点の置き方が違ってくる。

工場の生産では、決められたこと、当たり前と考えられることを、そのとおりにやればよいのであるが、実際はそれが守られない場合が少なくない。そのために管理が必要となってくる。生産管理の内容の多くは当たり前と考えられることであるが、それが実施されないことに問題がある。したがって、決められたこと、当たり前と考えられることを文書化するなどして、関係者全員に周知徹底させ、誰もが同じ事を間違いなく実施できるようにすることが大切である。

生産管理では、生産の各ステップで、PDCAの管理のサイクルを回していくことが基本である。管理活動を実現するためには、事前に計画（plan）をきちんと立て、そのとおりに実行し（do）、その結果が計画どおりかを確認し（check）、その結果が持続する処置をとる（action）という4つの機能が必要とされる。このPDCAを生産の各ステップで継続的に行う、すなわちPDCAPDCA・・・と繰り返していく（PDCAの管理のサイクルを回す）ことが重要である。

原則として生産管理の近代化は、一部を除いて、中期近代化計画期間までに完了するものとして、近代化計画を作成した。

9-1 調達管理

9-1-1 短期近代化計画

1) 調達元の品質指導

不良率が高い原料の納入が常にあることは問題である。不良品を見つける検査、不良品の処理、不良品の一時保管、返品作業、再発注手続きと、本来なら必要とされない無駄な作業をさせられていることになる。これら作業にはコストが伴うことを認識しなければならない（一度コスト計算をしてみると、どれだけ損失が出ているかわかる）。また生産に支障が出ることも考えられる。

調達元が不良品を納入した場合、常にクレームをつけ、調達元の品質に対する意識を高めさせることが、大切である。さらに調達元別に納入品の不良記録を取り、ヒストグラム等のQC7つ道具を使って不良の原因を分析し、何が問題かを把握する。そ

それを基にして調達元と納入品の品質について話し合いを行って、解決策を協議する。それでも改善されない場合は、別の調達先を探すことも検討する。

2) 調達業務の一本化

設備課が機械部品等の購入申請と購買業務を行っている。購入申請と購買業務を同じ部署でやる現在の方法では、従来からの調達元に頼りがちで、新しい調達元の拡充がしにくい。さらに見積り金額の査定が甘くなりがちになる。見積り金額の査定は申請部門と違う別の課が行った方が、公正な価格の評価が出来易い。また、調達業務のノウハウを、一つの課で管理することも必要である。出来れば組織を改めて、購買業務は全て調達課に移管する。

3) ベンダーリストの整備と競争見積りの実施

表9-1-1に示すようなベンダーリストを完備して、そのリストの中からメーカーを数社選定して、競争見積りをとる。競争見積りの価格、品質、納期を総合的に判断して、最適なメーカーの品物を購入するようにする。競争見積りのためには、どのメーカーでも見積りが作れるような見積仕様書を、設備課が作成する。調達課で対応できないような技術的問題の発生が予想される場合には、設備課が助言を行って対処する。

表9-1-1 ベンダーリストの例

品種： _____
 品名： _____
 部品（原材料）番号： _____

会社名 (取引 先コード)	連絡先			標準 納期	取引 状況	評価				
	住所	電話	Fax			品質	価格	納期	総合 評価	備考

4) 購買の原則の確認

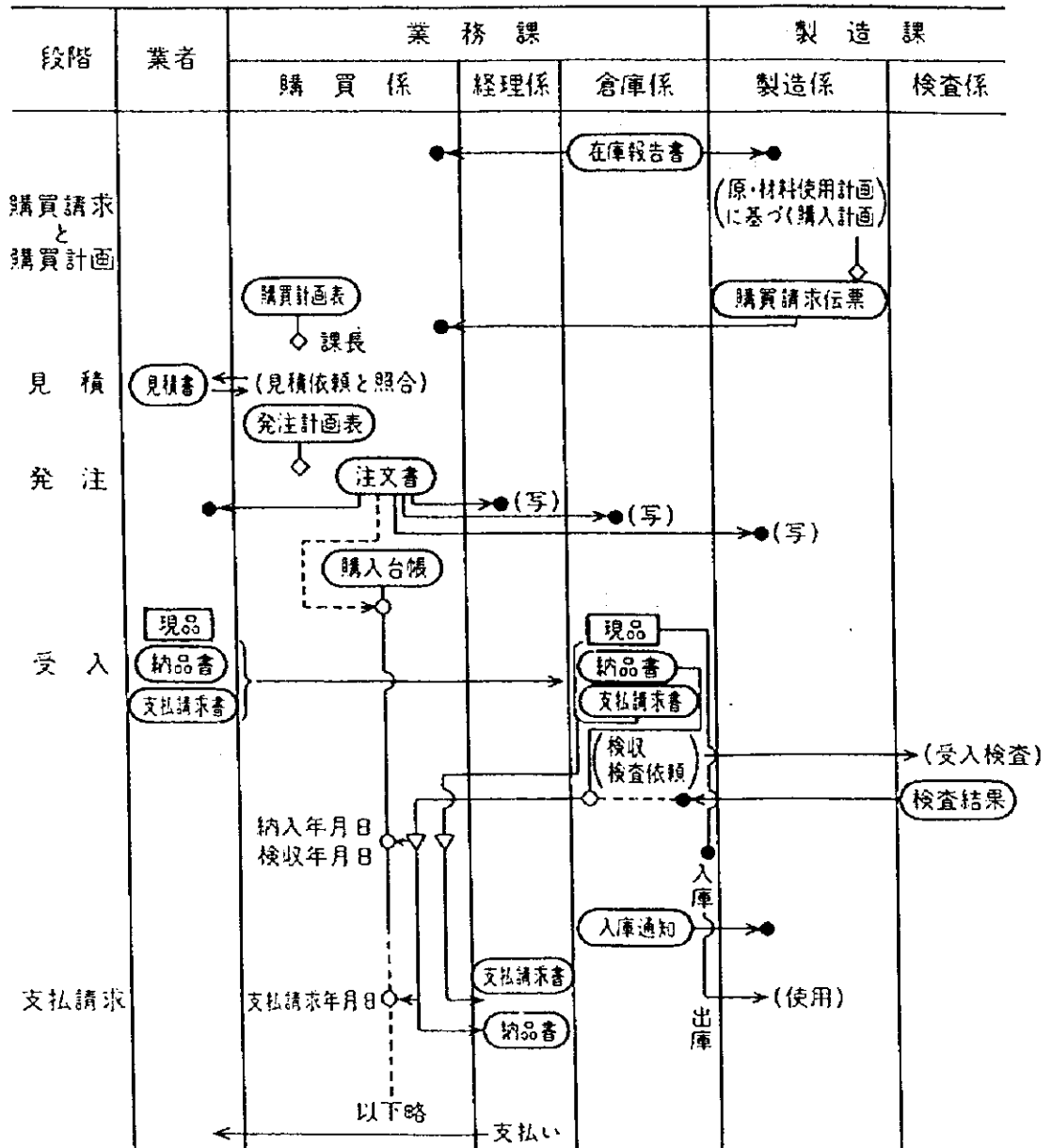
- ① 生産設備に必要な補修部品の在庫（生産職場に保管している物も含む）を集計し、機械の精度維持に必要な物は必ず購入する。
- ② 単に市価より安いという理由で、緊急に必要としない物品を大量に購入しない。過剰在庫は資金が寝た状態にあり、経営を圧迫することを良く理解し、必要最小限の在庫を維持する調達を行う。さらに、過剰在庫は品物の劣化（錆の発生、ゴムの劣化、埃の付着など）、型式変更によって使用出来なくなるなど、良いことは一つもない。
- ③ 市販品で即納品がある場合は、最低の在庫で済ませ、過剰な予備の購入はしない。

5) 購買（調達）業務規定の作成

当工場では調達の手順については、大きな問題がないと考えられる。しかしその業務については、業務規定にまとめておく必要がある。購買業務規定の作成方法の例を以下に示す。

まず購買（調達）の現在の業務を分析して、図9-1-1に示すような調達業務のフロー図を作成する。このフロー図は当工場の業務フローと似ており、この図を修正すれば当工場の調達業務フローが出来る。これを基に、表9-1-2に示すような購買業務規定を作成する。

- 保管 () 作業
- ◇ 決裁 ○ 帳票
- ← 転記 ▽ 一時保管



出所：社内標準の作成と活用、日本規格協会

図9-1-1 調達業務のフロー図 (例)

表9-1-2 購買業務規定（例）

年 月 日制定	主要原材料、副資材	規定番号：
年 月 日改訂	購 買 業 務 規 定	製造株式会社
<p>1. 適用範囲 この規定は、主要原材料、副資材（以下購入品という）を購入する場合の購買業務について定めたものである。</p> <p>備考：この規定でいう主要原材料、副資材とは、倉庫管理規定の表XXに示す物をいう。</p> <p>2. 購買計画 購買係は、毎月15日までに製造係から提出された購買請求伝票及び倉庫係から提出された在庫報告書に基づき、主要原材料及び副資材のそれぞれについて、月末在庫予想高、市況等を考慮して購買計画表「帳票 No. XX」を作成し、業務課長の決裁を受ける。</p> <p>3. 見積り依頼と照合 購買係は、購買計画表に基づき、購入品毎に発注予定先に対して、電話で銘柄、品質、所要数量、価格、納期、支払い条件等に関する問合せを行い、その結果を基として、発注計画表「帳票 No. XX」を立案し、業務課長の決裁を受ける。</p> <p>4. 発注</p> <p>(1) 購買係は、納品業者毎に注文書を作成してこれを納品業者へ送ると共に、所要事項を購入台帳「帳票 No. XX」に記入する。</p> <p>(2) 購買係は、注文書の写しをそれぞれ経理、製造、倉庫の各係に送る。</p> <p>(3) 購買係は、納期の3日前に納品業者に対して納入日の確認を行い、必要により督促すると共に、遅延のおそれがある場合は、業務課長に報告し指示を受けなければいけない。</p> <p>5. 受入</p> <p>(1) 倉庫係は、納入があったときは、直ちに検査係に納入品の検収検査依頼を行うと共に、購買係に納品書、支払い請求書を送付する。</p> <p>(2) 検査係は、出来るだけ早く受入検査を行い、その結果を倉庫係に送付する。</p> <p>(3) これを受けた倉庫係は、直ちに購買係に送付する。</p> <p>(4) 購買係は、倉庫係から送付された納品書、支払い請求書を支払い請求日まで保管し、納入年月日、検収年月日を購入台帳に記入する。</p> <p>(5) 検査の結果、納入品の一部又は全部が不合格の場合は、購買係は其の処置について業務課長の指示を受ける。</p> <p>(6) 納入品の返品又は取替えの指示があった場合、購買係は納品業者にその旨連絡し承諾を得た時は、購入台帳にこの旨を記入するとともに、倉庫係に連絡する。</p> <p>(7) 不合格品を引取り後、納入業者から取替え品が到着した時の手続きは(1)～(4)に準じて行う。</p> <p>(8) 減額要求の指示があった場合、購買係は納品業者にその旨連絡し、納品業者から承諾書を受領した時は、所要事項を記入のうえ、減額承諾書を付して、支払い請求の手続きを行う。</p> <p>6. 支払い請求 購買係は、毎月25日までに検収を終った納品書について、支払い請求書を付して納品業者毎にまとめて経理係へ送る。ただし、一納品業者毎に発注品の全量が検収を終った後でなければ、経理係に対する支払い請求の手続きを取ってはならない。</p>		

出所：社内標準の作成と活用、日本規格協会

9-1-2 中期近代化計画

1) パソコンの導入

一連の発注業務、納期管理、調達元の管理などの業務のコンピュータ化を検討・実施する。

調達管理のコンピュータ化では、調達業務と関連する生産部門、在庫管理部門、財務管理部門などとデータ交換が容易に行えるシステム作りが大切である。

一般的に工場におけるパソコン導入の利点は以下である。

- 伝票発行、台帳（在庫、棚卸、設備など）管理等の事務の合理化
- 顧客および調達元の管理の合理化
- 納期管理の容易化
- 関連部署との情報の共有
- 販売計画、生産計画などの計画立案の容易化
- 品質管理のデータ解析およびデータのファイリングの合理化
- 原価計算、財務諸表作成の合理化
- 事務の合理化に伴う人員削減

一般的にパソコンの導入で考慮すべき点は、以下のようなものがある（他のパソコンの導入と共通）。

- パソコン導入検討委員会の設置
- 段階的なパソコン導入構想と実施スケジュールの検討
- 実行予算の設定
- パソコン機種を選定（長期的に考えて、互換性の高い機種を選ぶ）
- ソフトウェアの開発：① 自社開発、② 市販ソフトの改良（自社または外部委託）、③ 外部委託、のいずれかを定める。
- 他部門とのデータ交換の容易性のチェック

9-2 在庫管理

9-2-1 短期近代化計画

1) 錆の発生を防ぐ在庫管理

① 部品の錆、特にベアリングの錆は問題である。湿度の高い室内に、表面を保護されていないベアリングを放置した場合、1年で最大厚さ50 μ mの錆が発生する。直径にすると100 μ m(0.1mm)となり、ベアリングは1年で使えなくなる。

まず入荷時の梱包が不備でベアリングが錆びている場合、必ず返品する。入荷時の包装が完全であれば、数量確認後に元の包装状態に戻して貯蔵する。

出庫する場合は先入れ・先出しの原則を守り、必要数量のみ取り出し、包装は元に戻す。在庫数量の確認は、棚に取り付けた在庫票で行う。

在庫のベアリングで錆が少し発生しているベアリングは、早急にベアリングに防錆油を塗って、油紙等で表面を保護して保管する。摺動部分が錆びているベアリング、錆の発生が著しいベアリングは、使用出来ないので廃棄する。

② 倉庫はただ単に保管のためでなく、保管した部品を最良の状態を保ち、いつでも使える状態に管理しておく必要がある。倉庫の管理要員の教育を行い、錆びた部品は部品の精度を下げ、使用できなくなることなどを徹底して教え込む事が大切である。

③ その他に機械メカ、軸類、精度測定治具など、錆びてはいけない部品は多い。棚に置けない大きな部品は、床に直置きされているが、部品を床に直置きすると、床の湿気が部品に影響して、錆の発生を加速する。部品の防錆処理を施すと共に、床にはすのこを置くなどして、部品の床への直置きは禁止する。

④ 石塚硝子のベアリング保管状況、および部品保管状況を図9-2-1、図9-2-2にそれぞれ示す。ベアリング、部品共に防錆措置を施し、さらに埃がかからないようにポリエチレンフィルムで保護している。

⑤ 図9-2-3、図9-2-4に石塚硝子の予備メカの保管状況を示す。床には木片が敷かれ、その上に予備メカが、防錆措置および埃除けのカバーがされて、整然と並べられている。これら予備メカはいつでも使える状況にあることが分る。



図9-2-1
石塚硝子の
ペアリング
保管状況



図9-2-2
石塚硝子の
部品保管状況



図9-2-3
石塚硝子の
予備メカの
保管状況
(1)



図9-2-4
石塚硝子の
予備メカの
保管状況
(2)

2) 原材料倉庫の整備

- ① 原材料倉庫の雨漏りは早急に修理する。倉庫内の床の補修を行い、窪みをなくすとともに、雨勾配をつけて水はけを良くする。袋詰めの原料の湿気による吸湿を少なくするために、床に木製のすのこ、またはパレットを作って敷き、その上に原料を整理して貯蔵する。
- ② 袋詰めの原料の産地、入荷時期、品質、数量などが分かるように、それらを記入したカードとホルダーを作り、倉庫内の各原料のそばに立てる(または天井から吊るす)。これにより先入れ先出しも容易に管理できる。
- ③ 工場内の舗装工事をを行い、トラック、人力車などの運行を容易にさせる。

3) 機械メカ、金型、部品類の管理の徹底

生産に関係のある重要な機械メカ(予備メカを含む)、金型、部品類については、新品および生産現場で管理している予備メカの数量、仕様、現在の状況を一元的に把握し、生産に支障が出ないようにしなければならない。この管理は、設備課で行う。図9-2-5に石塚硝子のシャー保管状況を、図9-2-6に金型ホルダーの保管状況を、図9-2-7にパレットによる金型ホルダーのハンドリング状況を示す。



図9-2-5
石塚硝子の
シャー
保管状況

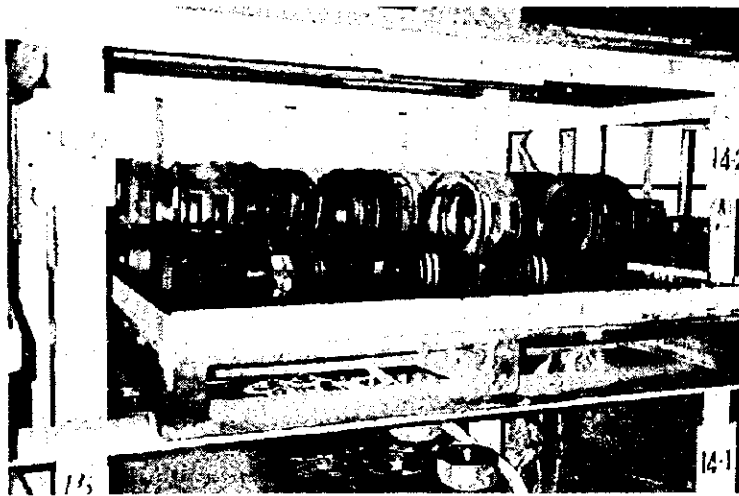


図9-2-6
石塚硝子の
金型ホルダー
の保管状況



図9-2-7
石塚硝子の
パレットによる
金型ホルダーの
ハンドリング
状況

4) 在庫の整理

- ① 原料の在庫は、倉庫が狭いこと、調達資金の不足もあって、適正量に近いと考えられる。しかし部品、五金などの在庫は多い。在庫品の使用状況を検討して、不要・不急の品物は購入しない。
- ② 在庫部品を重要度別に分類して、重要度に応じた管理を行う。生産に必要な非常用品以外の部品在庫は、削減する方向で検討する。在庫基準の見直しを行うには、表9-2-1に示すような調査票を作成して、在庫調査を行う。

表9-2-1 在庫基準見直し調査票の例

調査年月日： _____

調査担当者： _____

品番	品名	単価 (A)	在庫 基準	現在 在庫 量	前回の納入			過去の払出し量			A × B	備 考
					年月 日	単価	数量	0～6 ヶ月	6～ 12ヶ 月	合計 (B)		

③ 以下のような在庫の見直しの基準を決める。

- 特別の理由がなく、1年間以上払出しのない部品は在庫処分する。その部品が将来必要になった場合は、その時に必要な数量を購入する。
- 特別の理由とは、使用可能な機械メカ、定修に必要で納期の長い部品、外注品などである。
- 撤去した古い成形機の在庫部品は処分する。
- Vベルトのように劣化の進んでいる部品は処分する。
- 生産に直接関係のない在庫品（長靴等）は処分する。これらは市販品であるので、必要な時に直ぐ購入できる。

5) 重要度に応じた在庫管理

在庫部品の年間払出し高（表9-2-1のAxB）をパレート図に纏め、ABC分析

を行って、重要度に応じた在庫管理を行う。在庫管理方式には定量発注方式と、定期発注方式があるが、基本的に、前者は価格が安くて大量に発注するものに適する。ポルト・ナットのように安くて数が多い場合は、2ピン方式（2つの部品箱を用意し、1つの箱の中の部品がなくなると発注する方式）がある。後者は金額が高くてABC分析でAランクに属するものに適する。

表9-2-2に定量発注方式と定期発注方式の違いを示す。どちらの方式でも、定期的に生産との関係を見直し、生産に支障がない範囲で、在庫量の減少を図る努力を続けていく必要がある。

当工場では、以前、重要度に応じた在庫管理を行っていたが、流動資金の不足でそれを止めてしまった、とのことであるが、倉庫の在庫状況を見る限りでは、特定の品目の在庫量が多く、よく機能していなかったと思われる。以前やられていた方法を見直し、重要度に応じた在庫管理を実施することを薦める。

6) 倉庫配置の見直し

- ① 倉庫の配置の見直しを実施することを提案する。特に省エネランプ建屋の有効活用を検討すれば、倉庫の選択の自由度が大きく広がる。工場内に検討委員会を設置して検討することを提案する。
- ② 省エネランプ建屋の使用法の一例を示す（実際は工場の物流も考え、検討委員会により検討する）。3階に出荷用の麻袋を持っていく。麻袋は良いものと修理を必要とするものに分けて、整理整頓を行って保管する。麻袋の修理も3階で行う。通路と保管場所をはっきりと区別出来るように、床にペンキで線を引く。2階は出荷用のダンボール箱、蓋、紙類などを整理整頓して保管する。1階は製品置場として、現在野積みとなっている製品を保管する。通路はトラックが入れるように十分な広さを確保する。瓶の出荷はポータブルコンベヤーを用いて、瓶の入った麻袋を放り投げることは厳禁する。
- ③ 鋳物原料は現在の包装材料倉庫に入れ、珪砂は鋳物原料倉庫に入れる。これにより鋳物原料の吸湿、珪砂の水分問題および狭い保管場所も緩和される。
- ④ 倉庫の配置替えの検討と共に、ロットの所番地を明確にして、先入れ・先出しが徹底できる方策を考える。

7) 麻袋の修理基準の作成

麻袋の修理基準および検査基準を作り、破れた麻袋に瓶を詰めないようにする。出荷時の瓶の破損は大きな損失であり、これを最小限に留めるように努力する。

表9-2-2 定量発注方式と定期発注方式の違い

		定量発注方式	定期発注方式
管理ポイント		<ul style="list-style-type: none"> ● 購買経費等のコスト削減 ● 在庫切れ防止によるサービス向上 	<ul style="list-style-type: none"> ● 運転資金の節減 ● 在庫切れ防止によるサービス向上
特徴	発注量 発注時期	固定 不定	変動 一定
適用対象	単価 発注量 消費量 共通度 納入リードタイム 予測	安い (B や C 品目) 多い 比較的安定 高い 余り長くない 困難	高い (A 品目) 変動が大きい 不安定 少なくかつ陳腐化し易い 比較的長い 可能
長所		<ul style="list-style-type: none"> ● 管理が容易でかつ事務処理が簡単 (自動化が可能) ● 発注費用の減少 (経済的発注量) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 在庫量の減少 (需要と供給の関連を保つ) ● 多品目の同時手配が可能
短所		<ul style="list-style-type: none"> ● 需要の変化に対応出来ない (需要と供給とが無関係) ● 形式的運用になり易い ● 不定期によるコスト高 	<ul style="list-style-type: none"> ● 事務処理が煩雑 ● 事務量が決まらない ● 管理努力が必要
運用ポイント		<ul style="list-style-type: none"> ● 発注点、安全在庫等の基準値の見直し ● 製造部門との連絡を密にする 	<ul style="list-style-type: none"> ● 需要予測、生産計画を正確にする ● 発注量変動による管理精度の向上

出所：在庫管理の実際、平野、日本経済新聞社

9-2-2 中期近代化計画

1) 倉庫管理規定の作成

生産活動を円滑に進めていくためには、適時、適量の原材料・部品を在庫保管し、同時に品質を低下させないように管理することが必要である。倉庫の仕事は入荷、保管、払出しなどの倉庫で行われる作業と、それらの記録を整理しておき、必要な情報を関係先に連絡する仕事から成り立っている。これらの仕事と管理の基準として定められたのが倉庫管理規定である。

倉庫管理規定は、通常、次のような項目で作られている。

- 倉庫管理業務の事務手続き（入庫、払出し、棚卸し、発注時点にきた物品の発注要求手続き）
- 倉庫の作業標準
- 在庫管理方法

(1) 倉庫管理業務の事務手続き

受入検査に合格し、検収が終わった後の入庫、および使用部門からの払出し請求などに対する伝票様式、記入心得、配布先などをはじめ、在庫管理を行っていくため、在庫量を合理的に把握できるような伝票または帳簿、現品につけるカードなどの様式、記入心得、棚卸しの時期、方法、手続き、倉庫管理業務統計表の作成、その配布の手続き、その他日常行うべき事務手続きについて定めておく。

(2) 倉庫の作業標準

物品を倉庫に入れる場合の入庫作業、物品の保管、払出し作業についての作業標準であり、次の事項のうち、物品ごとに必要な事項を規定しておく。

- 物品の種類による運び方、置き方、手入れの方法
- 物品の種類、入庫、払出しの回数による保管場所の選定
- 保管に容器が必要な場合には容器の取り扱い
- ロットを区別する必要がある物品の取り扱い
- 物品の種類による保管管理の注意事項（品質劣化のおそれのある場合の在庫検査と検査後の処置も含む）
- 払出しの際の保管物品を取り出す順序、物品の状態に対する注意
- 入庫、払出し、棚卸しにおける現品の照合に対する準備
- 倉庫作業中に物品に異常を認めた際の処置

- 倉庫内の採光、通風、湿度など、環境に対する注意
- 火急の際の処置
- その他

(3) 在庫管理方法

在庫管理方法として定めておく事項は、次のようなものである。

- 在庫管理の方式
- 決められた方式によって実施すること
- 実施の管理をすること
- 実施上の問題点を検討して管理方式を調整すること

2) パソコンの導入

在庫管理は膨大なデータを扱い、関連各課とのデータの交換も煩雑に行われるので、このような管理業務には、パソコンが適している。伝票の発行もパソコンで行い、そのデータは連動して関連する帳簿に記載されるシステム作りを行う。

パソコンの導入に当っては、各人の経験、判断によって行われていた倉庫管理業務を徹底的に単純化、標準化し、出来るだけ各人の判断による差異が起らないよう業務の定形化を図っておくことが必要である。特に入力事項の確認が大切である。

9-3 工程管理

瓶第一職場では、年間数種類の瓶しか作っておらず、現状では工程管理に大きな問題は無いと考えられる。ここでは主として社内標準化について検討する。

9-3-1 短期近代化計画

1) 進捗管理

生産がどの程度順調にしているかを見るために、図9-3-1に示すような毎月の進捗管理図を作成し、生産職場に掲示する。毎日の生産量、累積生産量、グラフは現場で書き入れ、現場の人間が生産量に対する関心を持つようにする。

金型の取替え、設備の保守などのように原因が分っていて、一日の生産量が減少した場合は問題ないが、原因不明の生産量の減少が発生した場合は、直ちに原因を究明する手だてを講じなければならない。

2) 社内標準化 (第1ステップ)

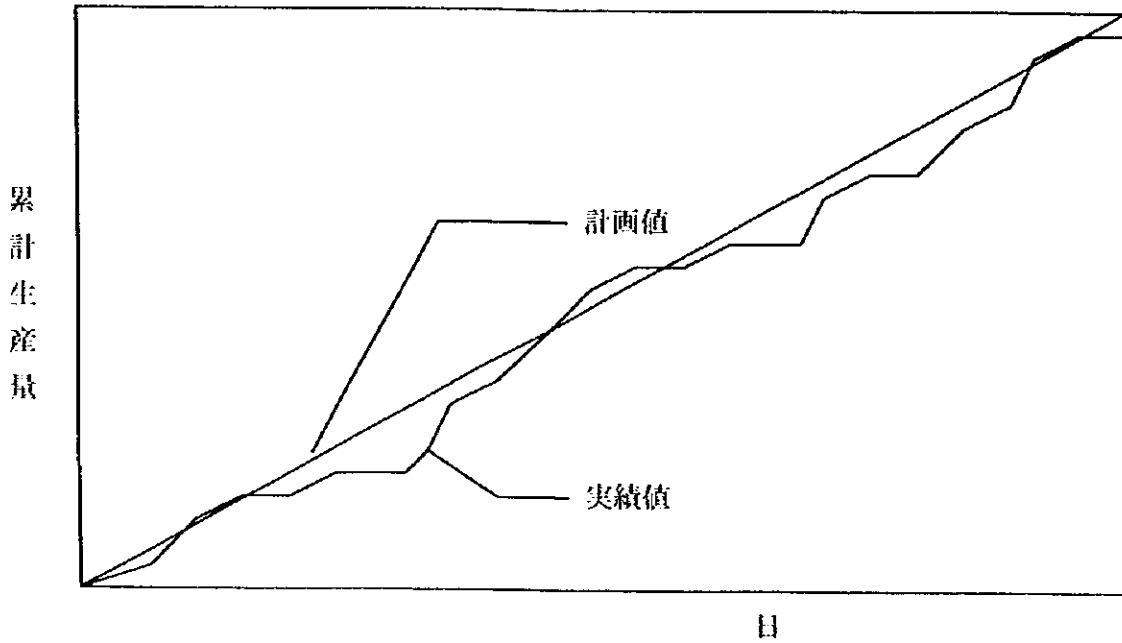
(1) 社内標準化の重要性

生産管理を行うためには、各工程で行う主要事項の社内標準の整備が必要である。この社内標準化により、品質の向上、生産性の向上などが期待できる。

欧米においては、主として社内で使われる計量単位、技術用語の統一、検査・試験方法の統一、購入材料・部品・工具類の削減(単純化)、あるいは直接、製品そのものの種類の単純化を進めるために、社内標準化を進める例が多い。したがって、標準化の効果も設計業務の能率化、在庫費用の削減、製品に占める標準部品率の増加などによるコストの削減などが対象となる場合が多い。

日本においても主として総合組立産業では、これと同様のねらいで社内標準化を進めている例も多い。しかし日本における一つの特徴とも考えられるが、社内標準化が品質保証のために実施されているということである。したがって社内標準化は品質管理の中で述べられることが多いが、ここでは工程管理の中で概要を述べ、個々の標準化については、生産管理の関連する項で詳述する。

過去に日本規格協会において行われた実態調査によると、社内標準化に着手した目的として、表9-3-1のような結果を得ている。



	1	2	3	4	5	6	7	29	30	31	合計
早班												
中班												
夜班												
合計												
累計												

図9-3-1 進度管理図の例

表9-3-1 社内標準化に着手した目的

	品質保証のため	生産合理化のため	その他	無回答
1968年	63%	30%	1%	6%
1978年	73%	19%	3%	5%

出所：社内標準の作成と活用、日本規格協会

さらにその効果が主として現れた事項については、製造面においては表9-3-2のような結果が得られている。

表9-3-2 社内標準化の効果（回答工場数：1048）

	品質のばらつき減少	生産コストの減少	生産性の向上
1968年	86%	34%	58%
1978年	91%	34%	57%

出所：社内標準の作成と活用、日本規格協会

社内標準化の目的は、品質保証のためが約2/3を占めているが、その効果では大多数の会社が当初の目的としていた品質のばらつきの減少をあげた他に、生産性の向上をあげた会社が半数以上、生産コストの減少をあげた会社が1/3あり、社内標準化が期待以上の効果をあげていることが分かる。このことは、社内標準化の重要性をよく示している。

(2) 社内標準の種類

社内標準は何に重点を置くかによってその体系が異なってくる。品質管理を中心とした社内標準の体系の例を、表9-3-3に示す。

当工場では、表9-3-3に示した社内基準に相当する基準が、かなりあると考えられるが、一度、これらを整理し直して現実に沿ったものに改めると共に、新しい社内標準を作ることが大切である。

社内標準化はこれに着手してすぐ効果が上がるものではなく、工場の状況によって、相違があるが、表9-3-4のような結果が報告されている。

表9-3-3 社内標準の体系の例

社規則	定款、就業規則、組織規定、業務分掌規定、職務権限規定、会議規定など	
業務標準	区分	標準の例
	1. 総括 2. 人事 3. 経理 4. 営業 5. 資材 6. 技術 7. 製造 8. 設備 9. 倉庫・運搬 10. 検査	品質管理規定、標準管理規定、苦情処理規定 教育訓練規定、資格認定規定 販売管理規定、顧客情報管理規定 購買業務規定、外注管理規定 研究管理規定、製品開発規定、設計監理規定 生産管理規定、不良品処理規定 設備管理規定 倉庫管理規定 検査業務規定
技術標準	区分	標準の例
	1. 設計・製品 2. 材料 3. 部品 4. 治工具副資材 5. 設備 6. 製造 7. 試験・検査 8. 倉庫・運搬	製品規格、図面、設計標準、製図方式、図面様式 材料規格 部品規格 治工具規格、副資材規格 設備保全基準 製造技術基準、作業標準、QC工程表、作業指導書 検査規格、試験方法標準 包装規格、包装材料規格

出所：社内標準の作成と活用、日本規格協会

表9-3-4 着手してから社内標準化の効果が現れるまでに要した時間

(単位：%)

	半年未満	半年～1年	1～2年	2年以上	無回答
大企業	9	21	31	37	2
中小企業	10	32	28	28	2

出所：社内標準の作成と活用、日本規格協会

社内標準化の効果が現れた工場で、社内標準が特に整備されている分野が、表9-3-5のように報告されている。

表9-3-5 社内標準が特に整備されている分野（4項目回答）

工場数	研究	開発	設計	製造	検査	設備	倉庫	包装	運搬	外注	購買	営業	その他
777	7	8	32	97	90	47	13	19	6	10	23	8	2

出所：社内標準の作成と活用、日本規格協会

社内標準が特に整備されている分野では、製造、検査が最も多く、次いで設備、設計、購買となっている。当工場では設計が余りやられていないので、まず短期の近代化で、製造、設備、購買の社内標準を整備、または新しく作ることを提案する。

当工場では品質管理が遅れているので、短期近代化計画では管理の整備を行い、文書による標準化は中期近代化計画で行うものとする。したがって、中期の近代化で品質管理、在庫管理などの社内標準の整備、または新しく作ることを提案する。

（3） 社内標準の作成

社内標準を作る方法は、次の二つに大きく分けることができる。

- ① 日常行われている業務や、現場の作業の実施状況をそのまま写し取る方法
- ② 日常行われている業務や、現場の作業の実施状況を細部にわたって検討して、合理的なものに作り上げる方法

①は、現在の業務の方式、手続きや製造に使用している材料、作業の条件、作業の仕方、設備の能力、検査の方法などは、最善のものであるということはないが、工場の業務が大した支障も無く運営され、製造現場では製品が現実にできているという現状肯定的な立場に立ったものであり、②は、現状改善の立場に立つものである。

当工場のように初めて標準化を実施しようとする工場では、①の方法によって、現状を描き出すのが第一歩である。すなわち、過去のデータと経験的事実に基づく写生標準の作成、写生通りの標準に基づく作業の実施、標準設定以前と設定以後におけるデータの比較検討、期待に対する結果の相違の解析調査、標準の改正、実際作業による品質の確認、といった順序を繰り返して、一步一步最適な標準に近づけていくのである。

(4) 社内標準作成のための工程図

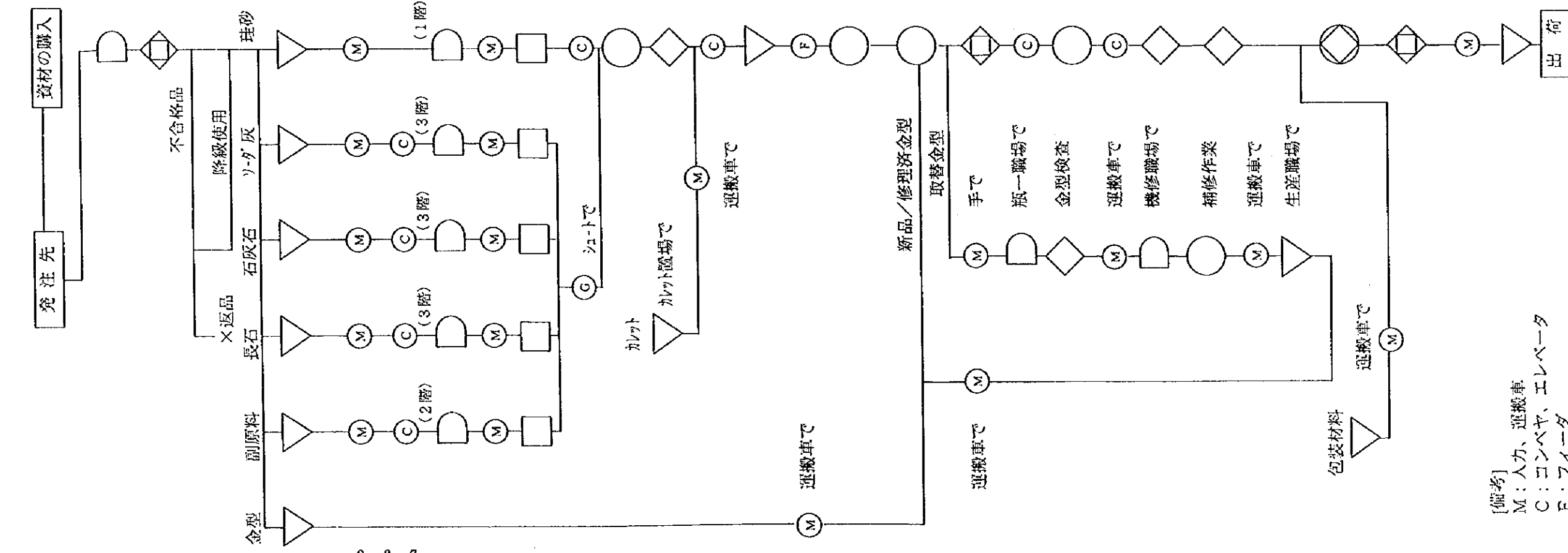
どんな社内標準を作るか考える場合に、当工場の一連の生産活動を工程図に書いて、検討を加えるのも有効な方法である。図9-3-2に社内標準作成のための工程図を示す。表9-3-6に工程図に使われた基本図記号を示す。

社内標準作成のための工程図としては、資材の購買・受入れから、製品の出荷に至る過程を配列し、各工程の作業概要と所期の品質を確保するための作業条件、管理項目などを書き加え、工程の様子が一見して分る様にしなければならない。

図9-3-2の工程図には、「各工程で行う主要事項」として、社内標準作成時に考慮すべき事柄を示したが、さらにこれ以外にも欠くことの出来ない事柄があると考えられるので、当工場でさらに検討して、この工程図を完成させる。そして個々の社内標準には、工程図に書き上げた主要事項が含まれるようにする。

工程図を工程の管理用として使用する場合は、上記に準じて材料の入庫から製品完成に至る工程の流れを図に書く。特に生産の工程は詳細に書く。この工程図に各工程での管理項目（例えば溶解温度、ガラスレベルなど）、品質特性（例えばガラス瓶の高さ、容量など）、管理方法（時期、担当、場所、計測器、方式、報告先）などを記入したQC工程表が一般に用いられている。QC工程表については、9-4の品質管理で述べる。

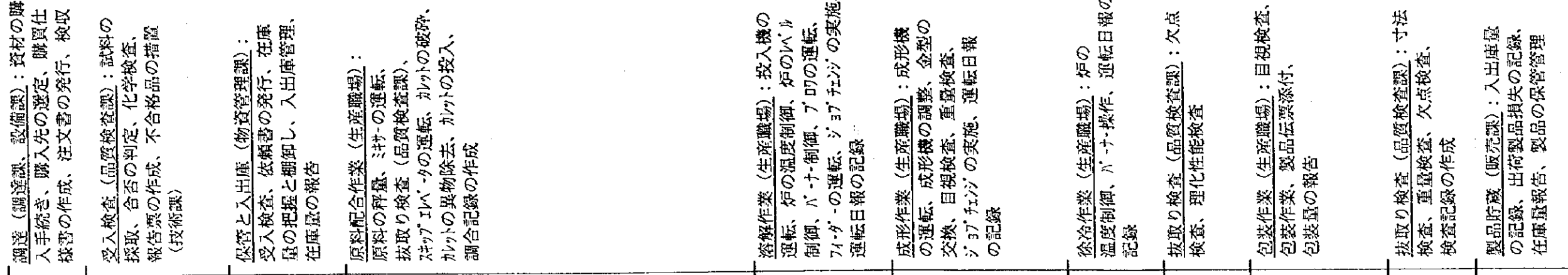
(工程の流れ)



[備考]

- M: 人力、運搬車
- C: コンベヤ、エレベータ
- F: フィーダ
- G: 重力

(各工程で行う主要事項)



(社内標準の種類)

- 調達業務規定
- 受入検査規格
- 倉庫管理規定
金型管理規定
- 調合作業標準
抜取り検査規格
- 溶解作業標準
- 成形作業標準
抜取り検査規格
- 徐冷作業標準
- 抜取り検査規格
- 包装作業標準
- 抜取り検査規格
- 倉庫管理規定

図9-3-2 社内標準作成のための工程図

表9-3-6 工程図に使われる基本図記号

番号	要素工程	記号の名称	記号	意味	備考
1	加工	加工	○	原材料、部品又は製品の形状、性質に変化を与える過程を示す。	
2	運搬	運搬	○	原材料、部品又は製品の位置に変化を与える過程を示す。	
3	停滞	貯蔵	▽	原材料、部品又は製品を計画により貯えている過程を示す。	
4	停滞	滞留	D	原材料、部品又は製品が計画に反して滞っている状態を示す。	
5	検査	数量検査	□	原材料、部品又はの量又は個数を測って、その結果を基準と比較して際を知る過程を示す。	
6	検査	品質検査	◇	原材料、部品又は製品の品質特性を試験し、その結果を基準と比較してOKの合格、不合格又は庫品の良、不良を判定する過程を示す。	

出所：JIS 品質管理、日本規格協会

3) 作業標準の作成

ここでは生産に直接関係する各工程の作業標準について述べる。

一般に作業標準には、作業員に作業方法を教えようとする立場から書かれたもの、作業員に対して現場の監督者（班長など）が作業方法を教える場合の教え方を示したいわゆる教師用のテキストのようなもの、作業員に対する作業の指図的な内容のものなどがある。

このように作業標準の内容、書き方は、企業によって違っている。当工場では、作業員に作業方法を教えようとする立場から書かれた作業標準が適当と考えられる。また、作業標準をベースにして、分かり易い作業マニュアルを作り、教育・訓練資料としても使用できるようにする場合もある。

表9-3-7に作業標準の内容を示す。内容の表現方法は、文章を箇条書きにし、それに必要な図面、表、写真などをつけるのが作業標準を作る定石であるが、場合によっては、図面、表、写真に簡単な文章をつけるだけで目的を達することもあり、その方法は、作業標準に関係ある人々が皆で創意工夫して、自分たちに最も使いやすい形のものを作るようにするのがよい。

表9-3-7 作業標準の内容

- | |
|------------------------|
| ① 適用範囲 |
| ② 使用資材、使用部品 |
| ③ 使用設備、使用治工具、使用測定器具 |
| ④ 製造工程の順序 |
| ⑤ 操作盤見取図面 |
| ⑥ 作業手順（操作手順を含む）および注意事項 |
| ● 始業点検 |
| ● 準備作業 |
| ● 本作業 |
| ● 後作業 |
| ● 注意事項 |
| ⑦ 作業条件 |
| ⑧ 工程検査 |
| ⑨ 異常時の処置 |
| ⑩ 作業報告 |
| ⑪ 限度見本 |
| ⑫ 作業人員 |
| ⑬ 標準作業時間 |
| ⑭ 作業原単位 |
| ⑮ 作業資格 |
| ⑯ 関連規格 |
| ⑰ その他 |

出所：社内標準の作成と活用、日本規格協会

9-3-2 中期近代化計画

1) 社内標準化（第2ステップ）

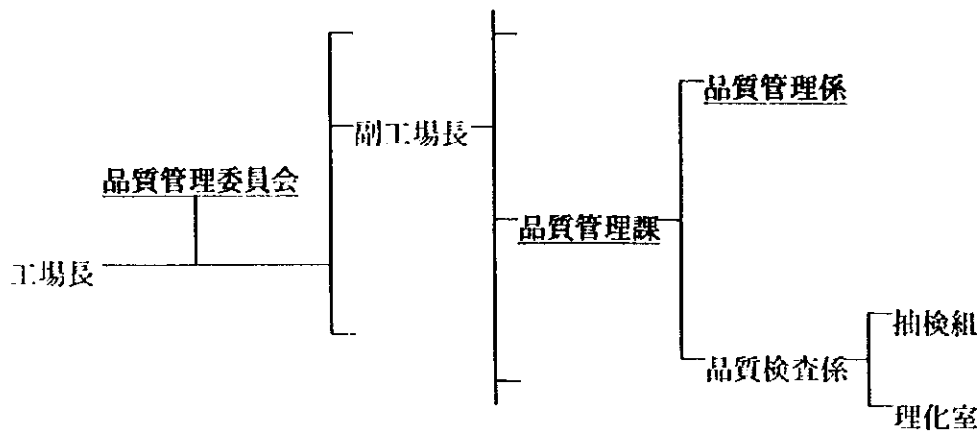
第1ステップで実施した製造、設備以外の社内標準化を進める。

9-4 品質管理

9-4-1 短期近代化計画

1) 品質管理を実施する組織の改善

現在の品質検査課は、その名が示すように原料、製品の検査を主体に行っており、品質管理に関する業務をほとんど行っていない。したがって、品質管理を実施できる以下のような組織に改めることを提案する。



(1) 品質管理委員会の設置

品質管理の計画と実施を推進するために、品質についての最高責任者である工場長の諮問機関として、品質管理委員会を設置する。品質管理委員会は、短期近代化計画期間中には、工場の品質管理の基礎作りを推進し、中・長期近代化計画では、TQCの推進も行う。

品質管理委員会の委員長には、技術担当副工場長が当る。事務局は品質管理課が担当する。この委員会の任務は次のような項目が考えられる。

- 品質管理方針と実施計画の検討
- 品質水準の調整
- 品質管理年度計画および品質管理教育計画の検討
- 社内規格の審議
- QCサークル活動の管理
- 社内外で発生した重要な苦情や工程不良についての審議
- 品質管理実施に関する各部門間の総合調整

- 品質に関する各種統計の検討
- TQC の推進、管理（中・長期近代化計画期間）
- 品質管理業務の監査（長期近代化計画）

（２） 品質検査課の改編

品質検査課を品質管理課に改め、品質管理課を品質管理を推進する品質管理係と、従来からの検査を行う品質検査係に分ける。品質管理係の任務は次のようなものである。

- 工場長、副工場長、課長などが、品質管理上の諸問題に関する方針の立案と、重要な意思決定をするために必要な資料の作成
- 工場の品質管理実施計画の立案
- 品質管理の実施、推進についての各部門の総合調整
- 品質に関係する社内規格の調整
- 各部門、各工程の品質管理状況の確認とその効果の測定および是正勧告などのフォローアップ
- 製造品質に関する情報の集中管理および統計手法による問題解決への援助
- QC サークル活動の指導
- 苦情処理活動の推進・調整
- 工程・品質不良の対策会議の事務局
- 測定器具・治工具・試験装置の定期的精度検査とゲージの較正などの検定業務
- 品質管理教育の立案と実施
- 外注工場の品質管理能力調査とその育成のための品質管理指導
- 品質に関する統計資料の作成

２） 品質の向上に貢献する品質検査

① 現場の出荷検査員は不良品をそのままコンベヤー上に廃棄しており、どの程度不良が出ているか不明である。現在の検査は品質保証のための検査である。不良の原因を追求する品質管理を実現するために、製品サンプルを、徐冷後のコンベヤー上で（出荷検査の前）抜出して、検査を行う方法を採用する。

② この徐冷後の製品抜き取り検査は、金型の型番別に一定の本数（例えば 8 本）のサンプル採取を行うようにして、金型の型番別（セクション別）に不良統計が取れるように、検査記録方法を改める。規格測定票の例を表 9-4-1 に示す。

③ 金型の型番別の製品不良の情報は、直ぐ生産現場に送り、生産現場で適切な処置が取れるようにする。

表9-4-1 金型別規格測定票の例

品名:500ml輸液瓶	生産職場名:
成形機番号:	勤務班:
金型番号:	勤務時間:

検査票No.:

年月日	
検査員	
主任	
課長	

規格値	A.重量(g)				B.容量(cc)				C.瓶長(mm)				D.胴径(mm)			
	g± g				500cc±10cc				mm± mm				81mm±1.5mm			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
試料1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
最大																
最小																
平均																
範囲(R)																

度数表

番号	区間	頻度	区間	頻度	区間	頻度	区間	頻度
1			489.5~490.5				79.35~79.55	
2			490.5~491.5				79.55~79.75	
3			491.5~492.5				79.75~79.95	
4			492.5~493.5				79.95~80.15	
5			493.5~494.5				80.15~80.35	
6			494.5~495.5				80.35~80.55	
7			495.5~496.5				80.55~80.75	
8			496.5~497.5				80.75~80.95	
9			497.5~498.5				80.95~81.15	
10			498.5~499.5				81.15~81.35	
11			499.5~500.5				81.35~81.55	
12			500.5~501.5				81.55~81.75	
13			501.5~502.5				81.75~81.95	
14			502.5~503.5				81.95~82.15	
15			503.5~504.5				82.15~82.35	
16			504.5~505.5				82.35~82.55	
17			505.5~506.5					
18			506.5~507.5					
19			507.5~508.5					
20			508.5~509.5					
21			509.5~510.5					

主要欠点 1 2 3 4 合計 %

ヒストグラム

爆口																		
頭頸爆																		
開壊																		
厚薄瓶																		
攪底																		
冷爆																		
小口																		
臟料																		
其他																		
合計																		100
不合格率(試料数:8x4=32)																		

④ 品質の向上に貢献する品質検査を実施すると、抽検組の要員は不足すると考えられるので、配置転換により要員の増加を行う。抽検組は、3交代で抜き取り検査を実施しているため、1交代勤務当たり3名程度の増員を考える。

3) データの整理

製造工程から得られたデータを整理して、工程の状況を調査し、さらにその実態を把握して、工程にアクションするという一連の行動は、重要な品質管理活動である。データの整理方法の一つとして「グラフ化」があり、QC7つ道具の中にヒストグラム、パレート図、管理図などがある。以下にヒストグラムとパレート図を説明する。管理図は中期近代化計画で実施するものとして、その項で説明する。

(1) 度数分布とヒストグラム

度数分布は品質管理で最も多く使われ、大きな効果をあげている統計的方法の一つである。度数分布を表にしたものを「度数表」といい、度数表を図にしたものを「ヒストグラム」という。データ数が少なくても良い例とは言えないが、表5-4-5に示したデータを使って、度数表およびヒストグラムを作成してみる。

表5-4-5では重量、びん容量、びん外径のデータが、それぞれ12本のサンプルから取られている。それをまとめて表9-4-2に示す。

表9-4-2 抜き取り検査結果

	範囲	測定値								
		320	330	325	318					
重量 (g)		320	330	325	318					
本数		6	1	3	2					
容量 (ml)	500±10	502	495	500	498					
本数		2	6	3	1					
外径(mm)	81±1.5	80.5	81.4	80.3	81	80.8	80.4	80.9	81.2	80.2
本数		1	1	2	3	1	1	1	1	1

① 重量の度数分布とヒストグラム

全体の測定値の中から、最大値と最小値を見つける。この例では最大値が330g、最小値が318gである。最大値と最小値の差（範囲）は、330gから318gを引いて12gとなる。次に測定値の範囲を5~20の等間隔の区間に分ける。サンプル数が100未満の時には、区間数は5、100以上の時は10が一般的である。

等間隔の区間を求めるために12gを5で割ると、2.4gとなる。区間の幅は1、2、5または0.1、0.2、0.5のような区切りのよい数値にする。ここでは、区間の幅を2g

とする。次いで、区間の境界値を決める。最小値および最大値を含むように区間の境界値を決め、度数表に記入する。この例では最小値が 318g であるから、測定単位の 1/2 を引いて、第一区間の下側の境界値を、318g 引く 0.5g の 317.5g とする。これは測定値が境界値と重ならないようにするための操作である。第一区間の境界値は 317.5g~319.5g、第二区間は 319.5g~321.5g となり、最終区間は 329.5g~331.5g となる。

図 9-4-1 に度数表とヒストグラム（重量）を示す。

② 容量の度数分布

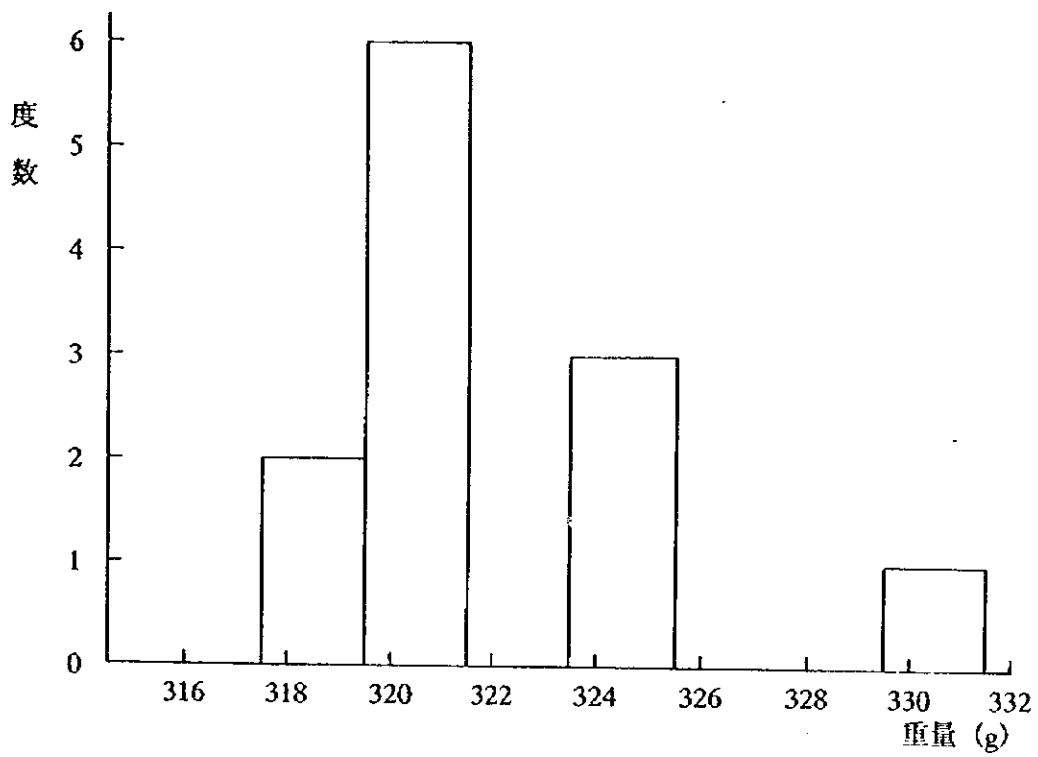
同様にして以下の数値を使って、度数分布とヒストグラム（容量）を作成し、図 9-4-2 に示す。

- 最大値：502ml
- 最小値：495ml
- 範囲：7ml
- 区間の幅：1ml
- 測定単位：1ml
- 下側の境界値：494.5ml
- 上側の境界値：502.5ml

③ 外径の度数分布

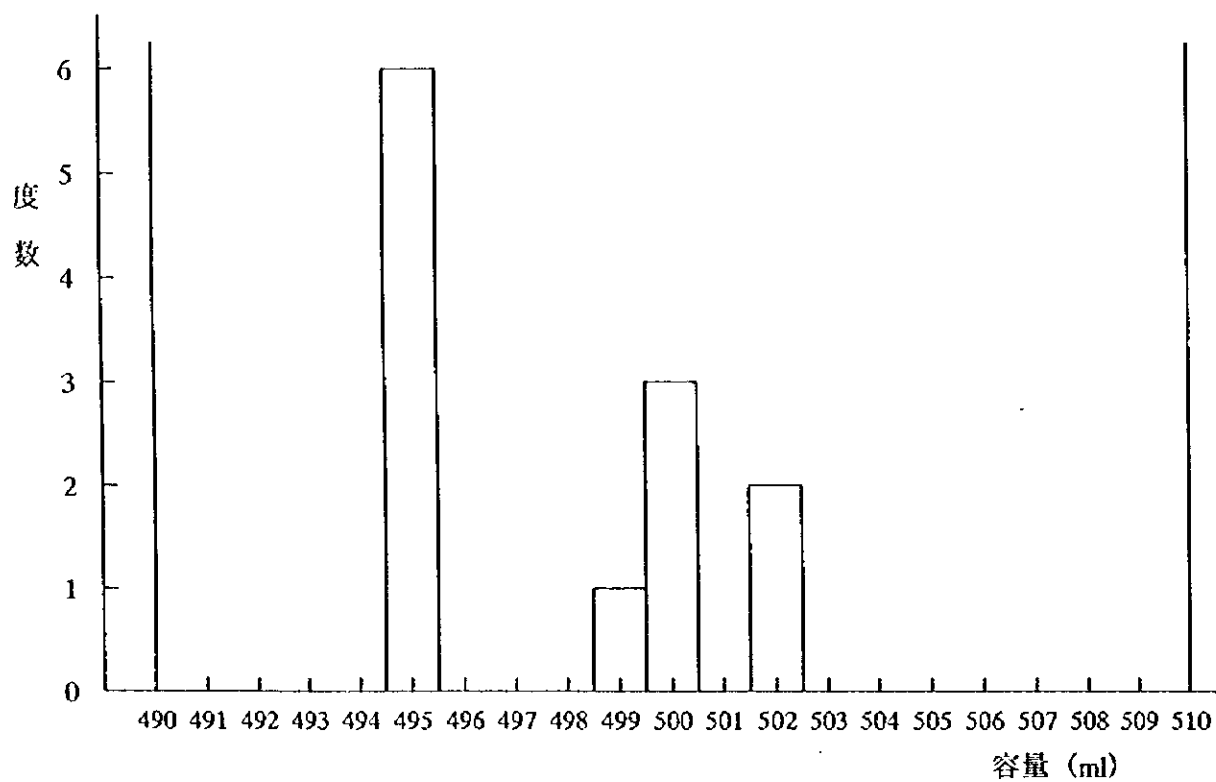
同様にして以下の数値を使って、度数分布とヒストグラム（外形）を作成し、図 9-4-3 に示した。

- 最大値：81.4mm
- 最小値：80.2mm
- 範囲：1.2mm
- 区間の幅：0.2mm
- 測定単位：0.1mm
- 下側の境界値：80.15mm
- 上側の境界値：80.45mm



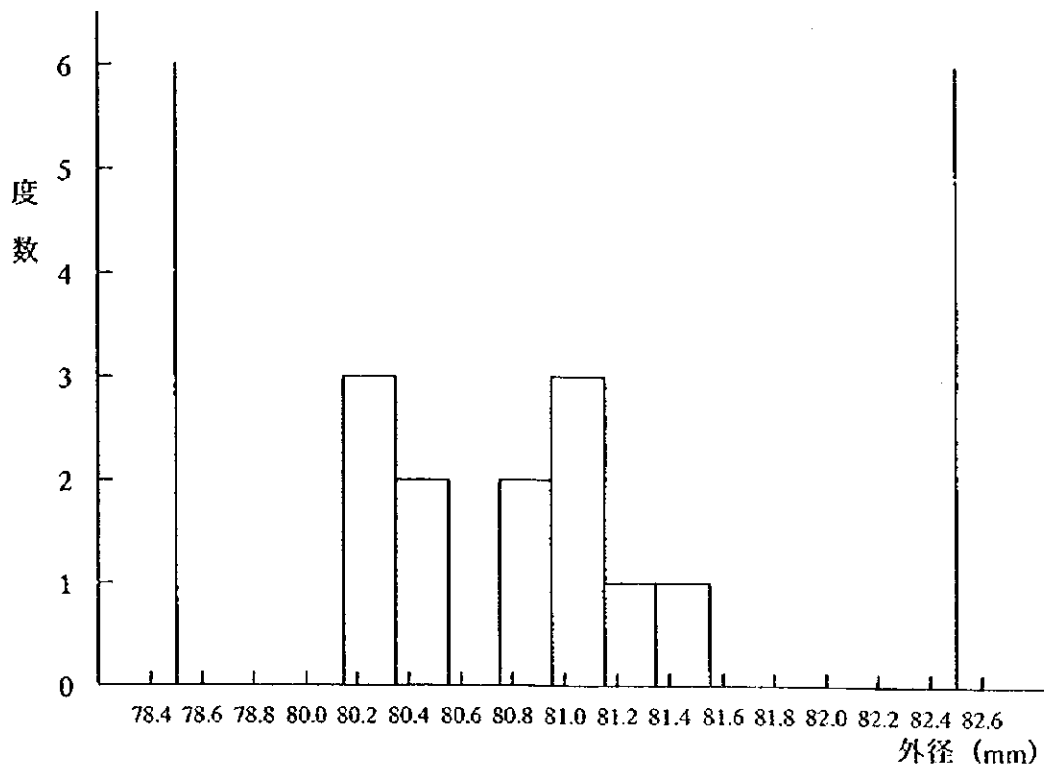
区 間	度数マーク	度 数
317.5~319.5	//	2
319.5~321.5	//// /	6
321.5~323.5		
323.5~325.5	///	3
325.5~327.5		
327.5~329.5		
329.5~331.5	/	1
合 計		12

図9-4-1 度数分布とヒストグラム (重量)



区間 (ml)	度数マーク	度数
494.5~495.5	/	6
495.5~496.5		0
496.5~497.5		0
497.5~498.5		0
498.5~499.5	/	1
499.5~500.5	///	3
500.5~501.5		0
501.5~502.5	//	2
合計		12

図9-4-2 度数分布とヒストグラム (容量)



区間 (mm)	度数マーク	度数
80.15~80.35	///	3
80.35~80.55	//	2
80.55~80.75		0
80.75~80.95	//	2
80.95~81.15	///	3
81.15~81.35	/	1
81.35~81.55	/	1
合計		12

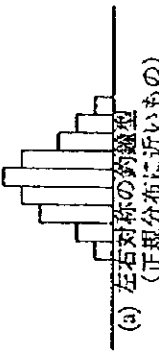
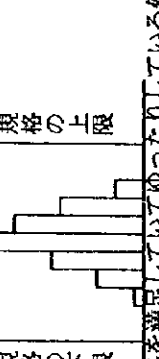
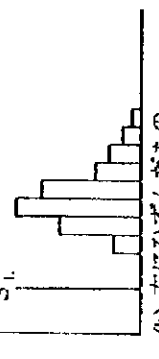
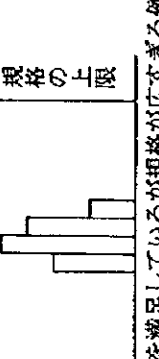
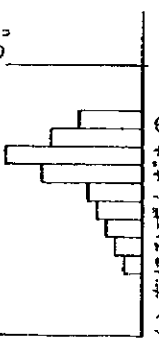
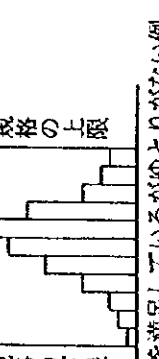
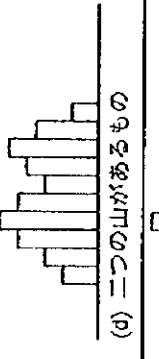
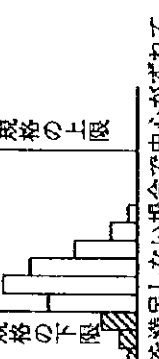
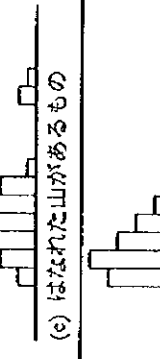
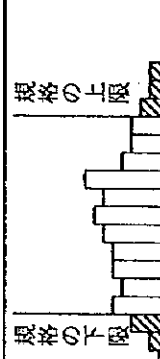
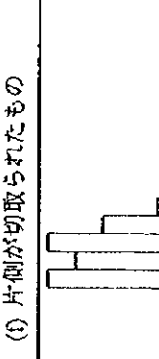
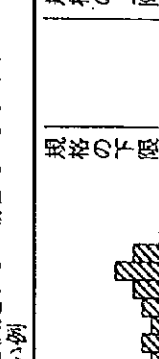
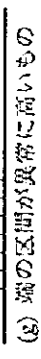

図9-4-3 度数分布とヒストグラム (外径)

④ ヒストグラムの見方

ヒストグラムを書いてみると、データが集団としてどんな形をしているかが一目瞭然である。製造現場ではこのヒストグラムによって、分布の中心がどの辺か、ばらつきの程度はどのくらいか、分布はどんな形をしているかを見て、工程の管理状態を知ることができる。さらにヒストグラムに規格値を記入して規格値との関係をながめ、工程がよい状態にあるか、悪い状態にあるかを知り、アクションの手がかりにできる。

図9-4-4に良いヒストグラムと悪いヒストグラムのパターン、およびこれらのパターンが現れる一般的な原因について、簡単に説明する。

このパターンを図9-4-1～図9-4-3で示したヒストグラムと比較すると、データの数が不足しているが、2つの山がある(d)のパターンとなっている。すなわち、金型の異なる製品のデータが混じっていることが見て取れる。2)で述べたように、金型別に分けて(層別にして)データの整理を行う必要がある。

 <p>(a) 左右対称の約鐘型 (正規分布に近いもの)</p>	<p>最も多く見られる代表的な形(計量値のデータの標準形)である。ただし実際のデータは、ほとんどの場合に正確に対称とはならない。</p>	 <p>(h) 規格を満足してゆてりしている例</p>	<p>ゆつたりとして十分に規格を満足している。工程は安定な状態にあるとみることができ</p>
 <p>(b) 右にひずんだもの</p>	<p>ある値以下の値をとることができない場合にみられる。たとえば、微量成分の含有率を統計するとこのような分布をする。</p>	 <p>(i) 規格を満足しているが規格が広すぎる例</p>	<p>規格があまりにも広すぎると品質の向上をはかることが、あるいは逆に管理の度合いを多少ゆるくしてコストの引き下げを考えることも必要である。</p>
 <p>(c) 左にひずんだもの</p>	<p>ある値以上の値をとることができない場合にみられる。たとえば、純度の高い成分の含有率や機械加工部品や朝の出勤時刻など。</p>	 <p>(j) 規格を満足しているがゆとりがない例</p>	<p>きゅうくつで、いまにも規格値をはみ出ようとしているので、注意を要す。この場合パラツキを小さくする対策をたてるとか、規格値を再検討してゆるくするとかして(a)の状態にもっていく必要がある。</p>
 <p>(d) 二つの山があるもの</p>	<p>二つの分布が混ざり合っている場合にみられる。たとえば、能力の異なる三台の機械や、二人の作業者が作った品物をいっしょにして書いた場合におきる。わるい形なので増別して対策をたてねばならない。</p>	 <p>(k) 規格を満足しない場合で中心がずれている例</p>	<p>すでに下限よりはみでていて、これはパラツキの程度はよいが、中心がずれているために不良品が発生している場合に見られる。平均値(中心的傾向)を規格の中心に近づける処置が必要である。</p>
 <p>(e) はなれた山があるもの</p>	<p>測定の誤りや生産の場になにか異常があった場合、たとえば機械作業の準備中、または試作中の不良品を混ざってしまった場合などに起る。</p>	 <p>(l) 規格を満足しない場合でパラツキが大きい例</p>	<p>両方の限界値からはみでていて、これは中心的傾向はよいがパラツキが大きいため不良品が発生している場合にみられる。パラツキを小さくする処置が必要である。</p>
 <p>(f) 片側が切取られたもの</p>	<p>規格外の製品を全数選別して取り除いた場合など、たとえば外注工場を選別作業を行なって不良品を捨て良品だけを納入した場合にみられる。</p>	 <p>(m) 規格を満足しない場合で中心もずれてパラツキも大きい例</p>	<p>両限からはみでていて、中心もずればパラツキも大きいので、中心の位置を規格の中心にもってきて、またパラツキも小さくする処置をしなければならぬ。</p>
 <p>(g) 端の区間が異常に高いもの</p>	<p>規格はずれのものを手直ししたりデータをいっしょに報告した場合などにみられる。</p>		

(2) パレート図

品質についての問題が発生した時、製造現場では原因を探求して対策をたて、処置しなければならない。その場合、何から着手すればよいかを教えてくれるのが、パレート図である。これは、その問題に最も影響を及ぼしているものから重点的に処置していくという考え方である。

ここでは表5-4-4に示した瓶第一職場と瓶第三職場のデータから、パレート図を作成する。これらデータは金型別（層別）のデータでないので、今後は金型別のデータを取ってパレート図を作成することが大切である。

瓶第一職場では500mlの輸液瓶を、瓶第三職場では250mlの輸液瓶を作っている。表5-4-4のデータを大きい順にまとめると、表9-4-3のようになり、これをパレート図にすると図9-4-5となる。

欠点の原因数を大きい順に3つあげると、瓶第一職場では第1位が開壊で22件（20%）、第2位が厚薄瓶で19件（17.3%）、第3位が爆口で11件（10%）となる。この3つが47.3%の欠点の原因であり、この原因となる工程の改善がまず必要なことが分る。

瓶第三職場では、欠点の原因で一番多いのは臟料で32件（41%）、第2位が小口で10件（12.8%）、第3位が攤底で8件（10.3%）となる。この3つが64.1%の欠点の原因であり、この原因となる工程の改善がまず必要なことが分る。

瓶第一職場と瓶第三職場の欠点の原因を比較すると、大きな違いがあることが分かる。すなわち、瓶第一職場の第一の欠点の原因である開壊が、瓶第三職場では0であり、また瓶第一職場の第2位の欠点の原因（厚薄瓶）は、瓶第三職場では第5位である。一方、瓶第三職場の臟料は第1位の欠点の原因であるが、瓶第一職場では第4位であり、瓶第三職場の第2位の小口は、瓶第一職場では0である。

瓶第一職場と瓶第三職場の製品は、容量が違うが同じ輸液瓶である。しかし製品の欠点の原因は異なっており、明らかに生産職場で、欠点の内容にばらつきがみられる。この差はどこからくるのか、生産に必要な要素である4M（Man、Machine、Material、Method）について、表9-4-4に示すような方法で問題の整理を行って、原因の追求を行う。

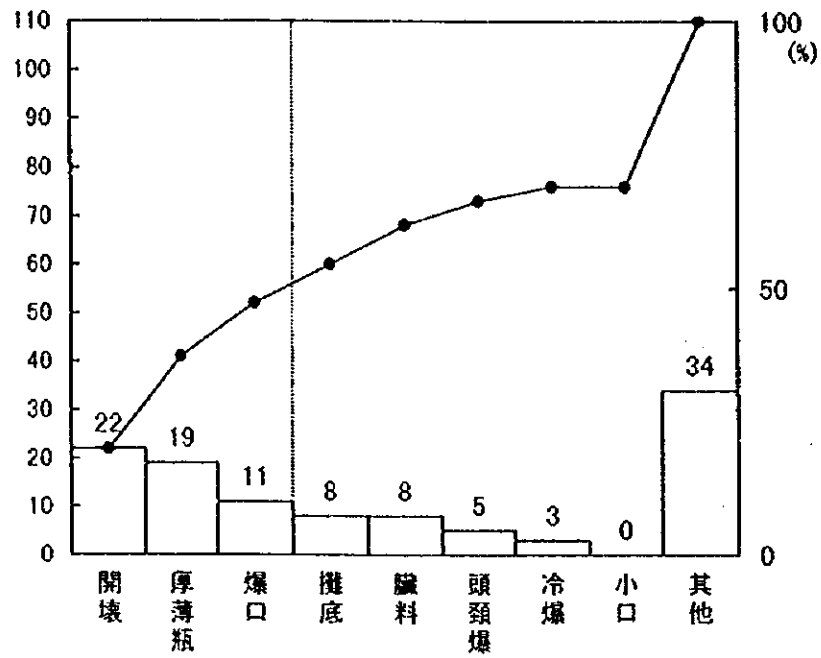
表9-4-3 欠点の原因と件数

(a) 瓶第一職場

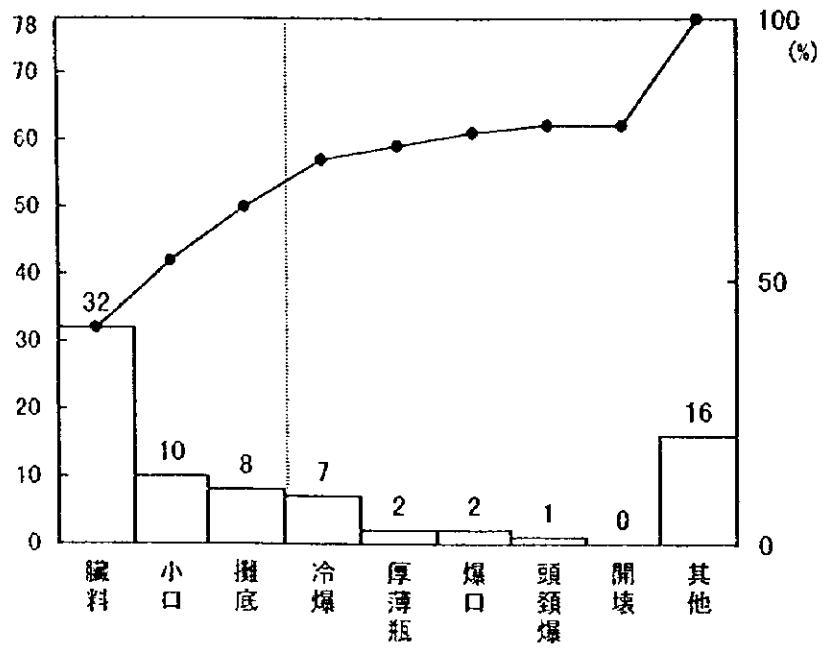
欠点の原因	欠点数	累積度数	相対度数 (%)	相対累積度数 (%)
開壊	22	22	20.0	20.0
厚薄瓶	19	41	17.3	37.3
爆口	11	52	10.0	47.3
攤底	8	60	7.3	54.6
臟料	8	68	7.3	61.9
頭頸爆	5	73	4.5	66.1
冷爆	3	76	2.7	69.1
小口	0	76	0.0	69.1
其他	34	110	30.9	100
合計	110		100	

(b) 瓶第三職場

欠点の原因	欠点数	累積度数	相対度数 (%)	相対累積度数 (%)
臟料	32	32	41.0	41.0
小口	10	42	12.8	53.8
攤底	8	50	10.3	64.1
冷爆	7	57	9.0	73.1
厚薄瓶	2	59	2.6	75.7
爆口	2	61	2.6	78.3
頭頸爆	1	62	1.3	79.6
其他	16	78	20.4	100
開壊	0	78	0.0	100
合計	78		100	



(a) 瓶一職場



(b) 瓶三職場

図 9-4-5 欠点の原因と件数のパレート図

表9-4-4 問題発生の際のばらつきの明確化

現状の把握		現象のばらつき		原因は？
What?	何が		When?	いつが良くて、いつが悪いのか？
When?	いつ、いつから	悪いのか？ 問題なのか？	Where?	どこが良くて、どこが悪いのか？
Where?	どこで		Who?	誰がやると良くて、誰がやると悪いのか？
How much? How many?	どの位		How?	どうやると良くて、どうやると悪いのか？
				この差はどこから出るのか？

4) QCサークル活動の復活

(1) 過去の反省

当工場では自主管理活動としてQCサークル活動の実施経験があるとのことであるが、現在は休止している。工場はQCサークル活動の再開を希望している。QCサークル活動の再開に当っては、同じ過ちを繰り返さないために、これまでのQCサークル活動が、何故失敗したかの原因を追求することがまず大切である。また中国で成功しているQCサークル活動を調査し、成功事例に学ぶことも必要である。

(2) QCサークル活動の目標

自主管理活動としてのQCサークル活動の目標は、一般的に以下のように言われている。

- 現場の第一線監督者が、自己啓発によって、リーダーシップ、管理能力を高める。
- 全てのサークルメンバーの活動におけるモラルを高め、自主的・自発的に品質意識・問題意識・改善意識を持つ。その結果、品質管理が末端まで行われるようになる。すなわち管理の定着が行われ、どんどん改善が行われるように成長する。
- サークルメンバーである作業員に第一線監督者となる力を養う。
- 全員参加で明るい生きがいのある現場を作る。
- 全社的な品質管理活動の一環として、現場の核として、品質管理の充実を図る。

(3) QCサークル活動再開の準備

品質管理係が主体となって、QCサークル活動の準備を行う。

a) 工場のバックアップ体制の整備

以下の項目のバックアップ体制を検討する。

- バックアップ体制と指導組織
- 活動資金の予算化
- 活動時間（作業時間内か、時間外自主活動か）
- QC発表会の開催
- 記録の管理（ファイリングと閲覧方法）
- 報奨金制度（評価基準と報奨金）
- 他工場との交流

b) QCストーリーの教育

QCストーリーはQC的に報告する際の手順として整理されたもので、このステップに従って実行していけば課題の解決ができるため、QCサークルの問題解決の手順として用いられている。社内報告会でも、活動の経過をこのステップに従って発表する。以下のQCストーリーを実例をあげながら教育すると共に、必要に応じて討議も行う。

- テーマの決定（目標をたてる）
- テーマを取り上げた理由
- 現状の把握
- 解析（原因の追求）
- 対策を考え実行する
- 効果の確認
- 標準化、歯止め、再発防止
- 反省、残った問題
- 今後の計画

c) QC7つ道具の教育

QC活動に欠かせない道具として、問題点を分析する統計学的な各種の手法の中で、最も簡便で応用性のある7つの手法である。誰でも少し勉強すれば利用出来るものであり、QC7つ道具の活用により、問題の基本的部分の95%は解決出来ると言われていた。以下のQC7つ道具の教育を、実施する。

- パレート図

- 特性要因図
- 層別
- チェックシート
- ヒストグラム
- 散布図
- グラフおよび管理図

d) フォーマット類の作成

以下のフォーマット類の作成を行う。

- QC ストーリーに基づいた QC サークル活動の計画書・報告書（表 9-4-5 参照）
- QC 7 つ道具のフォーマット類と記入例

(4) QC サークル活動の実施

QC サークル活動再開の準備が整った後に、以下の手順を参考にして、QC サークル活動を開始する。

- ① 各課、各職場別に 5～6 人のグループを編成する。
- ② 品質管理委員会でサークル活動の教育日程を企画し、推進する。
- ③ 品質管理委員会は改善手法（PDCA、QC ストーリー）などの教育を行う（計画的な教育コースについては、（6）項参照）。
- ④ 品質管理委員会は改善提案制度を発足させると共に、改善項目の抽出を行う。まず改善項目は、取組みやすいものから始め、目標も達成可能な低めの数字を設定する。
- ⑤ 品質管理委員会は改善項目を各サークルに提供する（QC サークル活動が軌道に乗ってきたら、改善項目および達成目標は、各サークルで決めるように指導する）。
- ⑥ 全社的 QC サークル大会を年に 1～2 回行う。
- ⑦ 改善効果について、月 1 回程度発表する。
- ⑧ 優秀改善事例について、月 1 回程度工場長より全従業員の前で発表する。

表9-4-5 QCサークル活動の計画書・報告書の例

(1件につき1枚作成)

作成 : :

QCサークル活動計画書・報告書		所 属	整理№	
第 期 年 月 ~ 年 月		テーマ名	リーダー名	
活動計画 (日程計画含む)	テーマ:	サークルメンバー	総人員 名	
	取り上げた理由(目的)		(男子 名) (女子 名)	
	上司方針との関係:	テーマ区分:(○を付す) 品質、コスト、能率 安全、モラル、設備、 能力向上、その他	テーマ暦 回	
	目 標	何を対象としたか: 特性は:	会 合 回 数 回 1回当りの 会合時間 Hr	
目 標	目標値 今までの状態→目標	予想される効 果	実 績 値 達 成 年 月 日	
期 間	年 月より 月まで			
活動実績 (注) 1 2 書ききれない場合、別紙添付のこと データ、図表等添付のこと	実 施 事 項	1.現状把握(問題点を掴む)	実施事項 担当	日程(計画←印 実績←印)
		2.要因の抽出(真の原因を掴む)	テーマ選定	月 月 月 月 月 月
		3.対策方法(原因に対応させて)	現状把握	月 月 月 月 月 月
		4.対策実施結果(効果を確認する)	解析・対策	月 月 月 月 月 月
			効果確認	月 月 月 月 月 月
			歯 止	月 月 月 月 月 月
		反 省	月 月 月 月 月 月	
事 項	5.歯止め(再発防止、標準化)			
	6.残された問題と今後の対策及び活動の反省			
			T Q C 本 部 長	
			事 務 局	
			部 長	
			課 長	
			リ ー ダ ー	

(5) QCサークル活動実施の留意事項

長期的に見ると、マンネリ化して停滞し易いQCサークル活動に、活性化の糸口を見出し、良い刺激を与えねばならない。そのためには、グループの編成、リーダーシップの育成、会合の推進、テーマの選定、世話人・OJTの支援体制、問題点の洗出し方法、対策の立て方、歯止めの確認、発表のやり方、アドバイスの方法、表彰のあり方、報奨金のあり方、社内標準の改正の提案、社外との交流など実情に見合ったやり方を選択することが大切である。

(6) QCサークル活動教育訓練コース（事例紹介）

社内教育によるQCサークル活動の教育訓練を、QCサークル入門コース、QCサークルメンバーコース、QCサークルリーダーコース、TQC管理者コースと分けて実施する例を示す。なお各コース修了者には、修了証書を授与している。

① QCサークル入門コース：QCサークル活動の進め方を学ぶ場で、リーダーシップとチームワークの認識と体験学習を目的としている。したがって、QC手法は特性要因図のみであり、ゲームを適宜いれて参加者の気持ちをリラックスさせ、ブレインストーミング法、KJ法、グループディスカッションの進め方、発表の仕方などを教え、小集団活動の意義や狙いを理解させる。簡単な事例によるPDCAの管理の輪を回す実践も行う。新入社員が対象となっている。

② QCサークルメンバーコース：QCサークル入門コース修了者が対象で、ここで初めてQCサークル活動の目的や意味、メンバーやリーダーの立場、管理者の働き、管理改善の必要性を教育する。ここではワークシートに基づいてQC手法の演習問題にも取り組むが、各種ゲームなども取り入れて、楽しくやさしく学べる工夫もされている。

③ QCサークルリーダーコース：QCサークルリーダーが対象で、そのプログラム例を表9-4-6に示す。

講師は社内のTQC推進室の人が担当することが多いが、社外教育で学んできたことを現場の人に話してもらうこともある。研修後には必ず報告書を書き、TQC推進室経由で社長室に提出することになっている。内容は何を学び、どう思い、如何に実務に取り入れていくかであり、書式は標準化されている。

当工場の場合、当面は、他の工場でQCサークルを実践しているグループリーダーなどを、講師として招くことも考える。

表9-4-6 QCサークルリーダーのプログラム例

時 間	内 容	概 要
1日目		
10:00～10:05	開会挨拶	リダ-コースの目的
10:05～12:00	コミュニケーションゲーム	グループで協力作業を行い、意思疎通の難しさを学ぶ。
12:00～13:00	昼食	休憩
13:00～15:50	QC手法の学習	リダ-コースの復習、散布図、ヒストグラム、管理図
16:00～17:30	グループディスカッション	テーマ「仕事の中にQC手法を如何に活用するか」
17:30～18:30	発表及び講評	上記の成果発表と質疑応答、講評
19:00～21:00	夕食	
2日目		
6:30～7:00	体力作り	マラソン又はリラックス体操
7:00～8:00	朝食	休憩
8:00～10:00	講義	望まれるリダ-シップとは(民主的リダ-のあり方)
10:10～12:00	グループディスカッション	テーマ「QCサークルリダ-としての活動の反省と今後の抱負」
12:00～13:00	発表及び講評	上記の成果発表と質疑応答、講評
13:00～13:55	昼食	休憩
13:55～14:00	閉会挨拶	

出所：TQC先進企業に学ぶ、森沢、同友館

5) TQC導入の準備

QCサークル活動は現場のTQCと考えられ、TQCの一部は短期近代化計画期間に実施される。しかし全社的なTQCを実施するためには、事前に十分な準備が必要である。QCサークル活動、品質管理の実施状況を見ながら、TQCの導入の準備を行う(詳細は9-4-2の2)を参照)。場合によっては、TQCは中期または長期近代化計画で考慮してもよい。

9-4-2 中期近代化計画

短期近代化計画で品質管理の基本を整備した後に、以下の中期近代化計画に取り掛かる。

1) 品質管理規定の作成

品質管理の業務は、品質管理部門の人々が率先して計画し実施するものであると共に、各部門の積極的な参加がなくては、決してその成果をあげることが出来ない。生産活動に従事している全ての人々の努力の方向を、品質確保という目的に向けていくために、以下のような品質管理の方針と基本的な事項を定めた、品質管理規定を設ける必要がある。

- ① 品質管理の業務分担
- ② 品質管理委員会
- ③ 品質管理業務計画
- ④ 品質管理の実施
- ⑤ 品質保証
- ⑥ 品質管理の教育訓練
- ⑦ 記録の管理と活用
- ⑧ 品質管理業務の監査

品質管理規定の例を表9-4-7に示す。品質管理規定は、品質管理をうまく運営することが目的であるから、必ずしも一つの規定にまとめる必要はない。上記①、②、③を品質管理規定にまとめ、実施上の事項については品質管理実施規定としてまとめる方法もある。

表9-4-7 品質管理規定の例

品質管理規定	
制定： 年 月 日 改訂： 年 月 日	企画番号：
<p>1. 目的</p> <p>この規定は、XXXX 会社（以下当社と言う）の品質管理の方針および制度を設定し、合理的に品質管理を行うことを目的とする。</p> <p>2. 適用範囲</p> <p>この規定は当社で行う品質管理の計画および実施手続きについて規定する。</p> <p>3. 業務分担</p> <p>(1) 品質管理課</p> <hr/> <p>(2) 品質管理係</p> <hr/> <p>(3) 品質検査課</p> <hr/> <p>(4) 生産職場</p> <hr/> <p>4. 品質管理委員会</p> <p>4. 1 品質管理、社内標準化、その他品質に関する問題について工場長の諮問機関として、品質管理委員会を置く。</p> <p>4. 2 委員会は副工場長、課長、その他工場長の指名するものをもって構成し、委員長、幹事1名を置く。</p> <p>4. 3 委員長および幹事は、工場長が任命する。委員長は委員会を主催し、審議事項を工場長に答申する。幹事は委員長を補佐する。</p> <p>4. 4 委員会の審議事項は次の通りとする。</p> <p>(1) 品質管理年度計画の立案</p> <p>(2)</p> <p>(3)</p>	

4. 5 委員会は毎月第1金曜日に開催する。なお、必要に応じて随時開催することが出来る。

4. 6 品質管理課は委員会の事務局となり、品質管理係は資料の準備、議事録の作成を行う。

4. 7 委員会には、品質管理分科会および規格分科会の二分科会を行う

5. 品質管理年度計画の立案

品質管理を円滑に実施するため、品質管理課は、毎年2月に年度計画を立案し、品質委員会の審議および工場長の決裁を経て実施する。

.....

6. 製品規格

会社の生産活動の基本となり、社外に対して示す品質の基礎として、製品規格を設定する。

7. 社内標準化

品質管理の運営を合理的に進めるために、日常行われている生産活動を標準化する。標準化については成文化することを原則とし、成文化の手法、適用については、社内規格管理規定による。

8. 原材料・部品の購買および保管

購買規定および倉庫管理規定により実施する。

9. 製造工程の管理

9. 1 製造作業は、作業標準、作業指示票または技術標準に従って行う。

9. 2 職場では自己点検を自己点検基準に従って行う。

9. 3 工程中で異常が発生した場合には異常報告を行い、迅速に原因を探求し、処置対策を行う。対策については、事後処置と再発防止のための根本対策の、二面から行う。

9. 4 職場は常に整理整頓する。また工程中の不良品または保留品は、他の物品と明確にそれぞれ区別する。

10. 製造工程の解析

10. 1 製造工程の解析は、担当各課が品質管理課の協力を得て実施する。

10. 2 工程の改善、規格の作成、改正などのため、実施計画法による工場実験を行う場合には、担当課が立案し、品質委員会の審議および工場の決裁を経て実施する。

担当課は品質管理課と協議の上、実験の目的、概要、経費、所要日数など所定事項を記載した計画書を提出する。

品質管理課は、各課の行う実験に協力する。

実験が終了したら、担当課長は所定の様式を用いて、品質管理委員長に報告する。

実験内容については、品質管理分科会で検討の上、品質管理委員長および工場長に報告する。

工場実験の経費は試験費をもってあてる。

11. 製造設備、検査設備の管理

設備管理規定により実施する。

12. 製品の包装および保管

包装規定および倉庫管理規定により実施する。

13. 販売の管理

営業管理規定、苦情処理規定、品質情報管理規定により実施する。

.....

14. 検査

検査規定、検査通則、受入検査規格、中間検査規格、製品検査規格によって実施する。

15. 品質保証

15. 1 品質保証体制は別に定める。

15. 2 集荷時の検査は、製品検査により保証する。

15. 3 出荷後の品質については、苦情処理規定により保証する。

15. 4 製品の製造経歴の追跡は次のように行う。

(1)

(2)

16. 品質管理に関する教育訓練計画の立案と実施

品質管理、標準化に関する社内職員、従業員の教育訓練を実施するため、品質管理課は、毎年 11 月に年度計画を作成し、品質管理委員会の審議および工場長の決裁を経て実施する。

17. 記録の保管と活用

製造、検査、解析、苦情処理、教育訓練などの記録、その他品質に関する報告および記録の保管の方法、責任者、保存年限は、それぞれの該当する社内規格に従う。各課は、これら記録を、出来るだけ活用するよう努力しなければならない。

18. 監査

18. 1 品質管理業務の監査は、毎年 5 月と 11 月に工場長が行う。

18. 2 監査の結果は、次期または次年度の品質管理業務年度計画に反映させることとする。

18. 3 監査に関する事務局は、品質管理課とする。

出所：社内標準の作成と活用、日本規格協会、および品質管理の知識、佐々木、日経文庫、から作成

2) TQC の導入

当工場では、従来からの惰性、習慣に習って、「経験」、「勘」、そして「度胸」が入り交じり、生産が行われている。それでも品物は作られ、工場もそれなりに稼働している。しかし、工場の発展のためには、TQC の考え方を取り入れた生産管理が必要と考える。TQC は、技術セミナーの資料で図9-4-6のように示されている。

TQC には生産部門のみならず、工場の全部門が関与し、近代化に関する全ての課題が TQC の対象となる。したがって TQC を推進することで、当工場の近代化が達成されるのである。

TQC を導入して成果が出て、その工場に根付くまでには長時間かかる。その過程は図9-4-7に示すように4段階に分けられる。

TQC の導入期、推進期、展開期においては、TQC を順序正しく、無理なく進めないと定着期に到達出来ない。計画的に組織的に進める必要がある。

TQC 実施には次の項目が必要である。

- ① 方針管理
- ② 組織（教育、最近では情報）
- ③ 標準化
- ④ 管理（例：ばらつきの管理）
- ⑤ 解析（例：QC サークル活動での解析）
- ⑥ 品質保証（QA）

ここで言う項目とは、一つ一つを PDCA を回して進める大項目であって、体系とも言える。これをどの順序で進めるかも重要である。④の管理を行って、ばらつきを理解してから、前後に展開する方法が多く取られる。このタイプに近い考え方の TQC 実施の長期計画の例を、表9-4-8に示す。

TQCとは

顧客の要求している品質の品物又はサービスについて

良いものを
安く
速く
楽に
安全に

作り出すために

全ての段階で (*1)
全ての部門の (*2)
全ての人が参加して (*3)

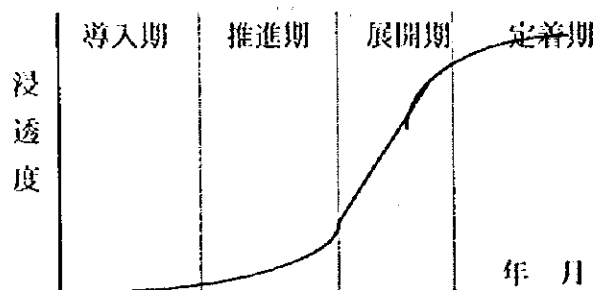
その方法は

QC的なものの見方・考え方で
QC手法を活用して

総合的に (*4) 行う活動である

- *1: 市場開発、企画、設計、製造、販売、アフターサービスなど
- *2: 経理、開発、設計、製造、技術、資材、人事、教育など
- *3: 経営者、管理者、監督者、スタッフ、作業員
- *4: 生産管理、量管理、原価管理、納期管理、安全管理、人材管理など

図9-4-6 TQCとは



出所：TQCの導入と推進、外島、日本規格協会

図9-4-7 TQCの発展過程

表9-4-8 TQC実施の長期計画の一例

年度	第一年度	第二年度	第三年度	第四年度	第五年度	第六年度
期	導入期		推進期		展開期	定着期
ねらい	導入準備	不良低減	管理体制の整備	QA体制の確立	業績向上	体質改善
方針管理	TQCの学習	初年度試行PDCA	方針管理の徹底	重点実施項目の策定	効果評価方法の確立	方針管理の強化
組織	組織の見直し	情報経路図作成	責任と権限の明確化	情報整理と見直し	各種情報の経路図	
標準化		標準分類	管理規定作業標準	管理標準の確立	標準類の削減	標準化の定着
管理	管理手法の学習	管理図QCサークル	管理図登録、QC工程表	原価、納期、設備、安全	機能別管理の徹底	機能別管理の定着
解析		解析手法の学習	解析実施事例	解析結果の展開	解析方法の標準化	
品質保証	QA体系図	QA手法の学習	品質表、信頼性導入	QA事例(1)	QA事例(2)	QA事例(3)
諸行事	TQC導入宣言、部課長研修	部課長研修、実情報告書、トップ診断	トップ研修実情説明書、トップ診断	社内TQC大会、実情説明書、トップ診断	実情説明書、デミング賞受審	トップ診断、社内TQC大会、実情説明書

出所：TQCの導入と推進、外島、日本規格協会

3) QC工程表の作成

製造工程に起因するトラブルを未然に防止するため、製造工程に従って、工程毎に管理項目、品質特性、管理方法、検査方法、適用規格などを見やすくまとめたものをQC工程表という。

QC工程表の様式は、表9-4-9のようなものが考えられる。QC工程表は、会社によってその様式は異なるが、必要事項を網羅しなければいけない。実際のガラスびん工場のQC工程表の記入例を表9-4-10に示す。

表9-4-9 QC工程表の様式(例)

QC工程表

制定： _____ 年 ____ 月 ____ 日

改正： _____ 年 ____ 月 ____ 日

製品名 (_____) 分類番号： _____

工程名	管理項目		品質特性		管理方法又は検査方法			規定箇所	備考
	項目名	指示値	特性名	特性値	測定	方法	処置		

出所：社内標準の作成と活用、日本規格協会

また調査団が現地調査で得た情報を基に、当工場の現状からQC工程表を作成して表9-4-11に示すが、工場でさらに見直しを行って、実態に合ったものを作成する。

表9-4-1-10 QC工程表の記入例

品名	会社名		石塚硝子株式会社		QC工程表		生産本部 品質管理部		1992年 7月 3日 制定		整理番号 成形-1		
	工場	ライン	8-1F		管理項目	規格値	ロット開始時	日	頻度	測定方法	記録	異常処置	関係標準
1	成形	成形機へのガラス	スパウト温度	1160±5℃	ガラス液面	ガラス厚 1.7±0.25	18/直	18/直	無電対	熱電対	チャート	圧入確認	7A-1-10
2	成形	成形機からのガラスの	ガラス厚	設定中心±1.5g	ガラス厚	設定中心±1.5g	18/直	18/直	目視	目視	製造日報	圧入確認	成形標準
3	成形	成形機内へガラスを	ガラス厚	無	ガラス厚	無	18/直	18/直	目視	目視	製造日報	圧入確認	成形標準
4	成形	成形機でガラスを	ガラス厚	0.5±0.1kg/cm ²	ガラス厚	0.5±0.1kg/cm ²	18/直	18/直	目視	目視	製造日報	圧入確認	成形標準
5	成形	成形機で最終製品	ガラス厚	2.5±0.2kg/cm ²	ガラス厚	2.5±0.2kg/cm ²	18/直	18/直	目視	目視	製造日報	圧入確認	成形標準
6	成形	成形機で最終製品	ガラス厚	1.5±0.2kg/cm ²	ガラス厚	1.5±0.2kg/cm ²	18/直	18/直	目視	目視	製造日報	圧入確認	成形標準
7	成形	成形機で最終製品	ガラス厚	1kg/4hr±0.2kg	ガラス厚	1kg/4hr±0.2kg	18/直	18/直	目視	目視	製造日報	圧入確認	成形標準
8	成形	成形機で最終製品	ガラス厚	15kg以上	ガラス厚	15kg以上	18/直	18/直	目視	目視	製造日報	圧入確認	成形標準
9	成形	成形機で最終製品	ガラス厚	570±5℃, 555±5℃	ガラス厚	570±5℃, 555±5℃	18/直	18/直	目視	目視	製造日報	圧入確認	成形標準
10	成形	成形機で最終製品	ガラス厚	テンパNo.4以下	ガラス厚	テンパNo.4以下	18/直	18/直	目視	目視	製造日報	圧入確認	成形標準

表 9-4-1-1 当工場のQC工程表(案)

工程別検査実施内容

1) 原料受入れ

原料名	工程名称	作業内容	管理項目	規格値		チエツク頻度	測定者	測定方法	記録	異常処理	
				化学組成(%)	粒度					責任者	方法
珪砂	入荷	受入検査	Fe2O3	<=0.03	全通 40# 100#以下<=15%	1回/3日	検査員	K2SiF6 722分光計	日報	検査課長	技術課に連絡
				>98	乾燥粉						
				<1							
				<0.5							
長石	入荷	受入検査	SiO2	<0.05	全通 80#	0.1t毎	検査員	定滴法 定滴法 火焔法		検査課長	技術課に連絡 はびん に使う
				<74							
				>14							
				<0.2							
				<0.2							
				>10							
石灰	入荷	受入検査	CaO	>55	8~40#	0.1t毎	検査員	定滴法		検査課長	技術課に連絡
				<0.1	乾燥粉						
フッ石	入荷	受入検査	CaF2	>85	全通 100#	0.1t毎	検査員			検査課長	技術課に連絡
				<0.3	80#以上不可						
白雲石	入荷	受入検査	CaO	30±1	全通 80#	0.1t毎	検査員			検査課長	技術課に連絡
				20±1	乾燥粉						
硝酸ナトリウム	入荷	受入検査	NaNO3	>98	粉状、粒状	0.1t毎	検査員			検査課長	技術課に連絡
				<1							
				<1							
硼砂	入荷	受入検査	B2O3	>48		0.1t毎	検査員			検査課長	技術課に連絡
				>21	5価結晶 水含む						
				>97	乾燥粉						
				<0.005							
白砒	入荷	受入検査	As2O3	>98	全通 40#	0.1t毎	検査員			検査課長	技術課に連絡
				<0.01							
フッ化珪酸ナトリウム	入荷	受入検査	Na2SiF6	>98	全通 40#	0.1t毎	検査員			検査課長	技術課に連絡
				<0.01							
無水硫酸ナトリウム	入荷	受入検査	Na2SO4	>98	全通 40#	0.1t毎	検査員			検査課長	技術課に連絡

2) 原料配合工程

工程 番号	工程名称	作業内容	管理点		チェック 頻度	測定者	測定方法	記録	異常処理		備考
			管理項目	規格値					責任者	方法	
1	調合		珪砂、長石、石灰 の水分		1回/直	検査員		日報		職場主任	計算表で 補正
			自動秤量	67kg	1回/日	班長	秤量器		班長		
			自動秤量	51kg	1回/日	班長	秤量器		班長		
			自動秤量	70kg	1回/日	班長	秤量器		班長		
			秤量	1.8kg	1回/日	班長	秤量器		班長		
			秤量	2.0kg	1回/日	班長	秤量器		班長		
			秤量	2.0kg	1回/日	班長	秤量器		班長		
2	ミキシング	抜取検査	硝酸ナトリウム	12.0kg	1回/日	班長	秤量器		班長	職場主任	
			ブレンド摩耗 均一度		1回/直	作業者 品検課員	定滴法				
3	カレット投入	台車運搬	カレット調合比	100kg	1回/直	作業者			職場主任		

3) 溶解工程

工程 番号	工程名称	作業内容	管理点		チェック 頻度	測定者	測定方法	記録	異常処理		備考
			管理項目	規格値					責任者	方法	
	溶解	サンプリング 燃焼切替	投入量								
			投入ストローク								
			炉内温度	1580℃±5	1回/直	作業者	温度計	ナット	職場主任		
			作業部温度	1250℃±3	1回/直	作業者	温度計	ナット	職場主任		
			蓄熱室温度	650℃±150	1回/直	作業者	温度計	ナット	職場主任		
			煙道温度	425℃±75	1回/直	作業者	温度計	ナット	職場主任		
		炉圧	1.0~1.5 mm H ₂ O	1回/直	作業者	圧力系	ナット	職場主任			

4) 成形工程

工程番号	工程名称	作業内容	管理点		チェック頻度	測定者	測定方法	記録	異常処理		備考
			管理項目	規格値					責任者	方法	
	フィグ	ガラス薬地供給	スバウト温度 ガラス液面 重厚	1200±2℃ ±1mm	1回/直	作業者 作業者	温度計 液面計	チ・ト チ・ト	職場主任 職場主任		
	ゴブカット	ガラスのカット	糸引き有無 切断マーク	無いこと ()限度内	1回/30分 1回/直			日報 日報			
	ゴブイン	短型へゴブを入 れる	ゴブインセンター	セクずれによ るシワなきこと	1回/直			日報			
	バリソン 成形	短型でバリソン を成形	セットプロロー バ	()限度内				日報			
	インバート 成形	バリソンを仕上型へ 仕上型で最終 製品形状成形	バツバカズレ バツバカズレ 仕上型閉じ圧 仕上型冷却	()限度内	1回/直			日報 日報 日報			
	テイクアウト 冷却点検	仕上型より製品 取り出し冷却 外觀検査	バツバカズレ バツバカズレ 仕上型閉じ圧 仕上型冷却	()限度内	1回/直			日報			
	カット・フィグ		バツバカズレ バツバカズレ 仕上型閉じ圧 仕上型冷却	()限度内	1回/60分 1回/30分	作業者 検査員	目視 目視	日報 日報	職場主任 検査課長		

5) 焼き鈍し工程

工程 番号	工程名称	作業内容	管理点		チェック 頻度	測定者	測定方法		記録	異常処理		備考
			管理項目	規格値			計器	方法		責任者	方法	
	炉内徐冷	作業内容 歪点よりやや高い温度 から徐冷して歪取	徐冷炉温度 歪	規格値	1回/底	班長	計器 歪計	日報				

6) 検査工程

工程 番号	工程名称	作業内容	管理点		チェック 頻度	測定者	測定方法	記録	異常処理		備考
			管理項目	規格値					責任者	方法	
	外觀検査	外觀全般の目視 全数検査	致命、重欠点 軽欠点	無いこと 基準? 限度内	全数	検査員	目視	検査 日報	検査課長		
	外觀抜取り 検査	外觀全般の目視			1回/90分	ラン リ-ダ-	目視		検査課長		
	計量抜取り 検査		全長、胴径、口径 その他寸法	図面規格内 図面規格内	12本/8Hr	抜取 検査員	ノギス	測定 記録	検査課長		

QC工程表の作成に当っては、次の点に留意する必要がある。

- 最終製品品質と関連付けながら、製造工程において、作り込む品質を明確にする。
- 製品の種類別に作成する。
- 適切な処置がとれるよう、設定された基準値および許容差と、実際の工程能力（設備の性能・精度、作業員の技能レベルから規定される工程の能力）との関係を検討する。
- 製造技術だけでなく、管理の実施面からも検討して、製造条件の設定を行う。
- 品質特性の変動要因のうち、影響度が大きく、かつ管理の対象とすべきものを管理項目として選び出す。
- 技術標準、作業標準、原材料規格、部品規格、購買仕様書、受入検査規格、工程検査規格、製品検査規格、設備管理規定、治工具管理規定、試験方法規格など、品質管理の対象となる関連する規格の適用箇所、適用方法などについて確認し整備する。
- 5W1H および PDCA が機能出来るように管理方法を確立する。
- QC工程表の内容が変更になった場合は、速やかに改正の手続きを行う。

4) 管理図の作成

中国の酒瓶に対する市場の要求は厳しくなく、現状では管理図を用いて品質のばらつきを、厳格にある一定範囲内に納めるという必要性に乏しい。また当工場では短期近代化計画で述べたように、検査体制が不備であるので、検査体制の充実をまず実施すべきと考え、管理図はその後（中期近代化計画期間）に導入する計画にした。管理図の作成、使用方法などについては、日本では JIS に詳しく述べられており、中国でも GB に同様の記述があると考えられる。したがって、ここではその概要を述べる。

(1) 管理図の意義

管理図とは、品質のばらつきが偶然原因によるものか、異常原因によるものか、言い換えると工程が安定した状態であるかどうかを区別する働きをするものである。そのために、管理限界線と呼ばれる一対の線を管理図に引いて、これに品質の測定結果を打点していき、この点が管理限界線の内側に納まれば管理状態、点が外に出れば異常発生と判断する。このように、管理図は、製造工程が安定状態かどうかを見分けたり、工程を安定した状態に保持するために用いることができる。

管理図によって異常を発見すれば、直ちにその原因を探求し、すでに起きてしまった異常に対する処置と、二度と同じ異常を繰り返さないように再発防止の対策を立てて、是正処置を行う。

(2) 管理図の種類

管理図は、測定値の種類によって、例えば \bar{x} （平均値）、R（範囲）、p（不良率）、c（欠点数）などによって、いろいろの種類がある。ここでは計量値と計数値に大別して、JISに制定されている代表的な管理図についてまとめた。

a) 計量値（長さ、重さ、容量など）の管理図

- \bar{x} -R管理図
- \tilde{x} -R管理図

b) 計数値（不良率、不良個数、欠点数など）の管理図

- p管理図（不良率pを扱うのに適する）
- pn管理図（不良個数pnを扱うのに適する）
- c管理図（欠点数cを扱うのに適する）
- u管理図（c管理図の特殊な場合に適する）

(3) 管理図の作り方

重量の \bar{x} -R管理図を作成する手順を説明する。その他の管理図も同様にして作れるが、ただ管理限界を求める計算式が違うので、それらについては数値表を見て計算する。

a) 予備データの調べ方

ある期間のデータを予備データとしてとる。この予備データに基づいて今後の管理線を決めるので、これは今後のデータの代表となるようなものでないといけない。

(a) 手順1：データのとり方

大きさ4~5くらいの試料を20~25組とり、重量測定し \bar{x} -R管理図（表9-4-12）に記入する。

(b) 手順2： \bar{x} の計算

各組の試料の平均値 \bar{x} を計算する。

(c) 手順3：Rの計算

各組の最大値と最小値の差（R：範囲）を計算する。

(d) 手順4：管理図用紙に記入

管理図用紙に \bar{x} 、Rを記入する。

(e) 手順5：予備データによる管理線の計算および記入

表9-4-12 \bar{x} -R管理図用データシートの例

-Z 9021-

\bar{x} -R管理図データシート						No. _____
製品名称		製造命令番号		期 間		
品質特性		職 場		機 械 番 号		
測定単位		規 準 日 産 高		作 業 員		
規格 限界	最大	試 料	大キサ	検査員氏名印		
	最小		間 隔			
規格番号		測定器番号				

日 時	組 番 号	測 定 値					計 Σx	平 均 値 \bar{x}	範 囲 R	備 考
		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5				
	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
	6									
	7									
	8									
	9									
	10									
	11									
	12									
	13									
	14									
	15									
	16									
	17									
	18									
	19									
	20									
	21									
	22									
	23									
	24									
	25									
	26									
	27									
	28									
	29									
	30									

\bar{x} 管理図		R 管理図		計	
$UCL = \bar{x} + A_2 R =$		$UCL = D_4 R =$		$\bar{x} =$ $R =$	
$LCL = \bar{x} - A_2 R =$		$LCL = D_3 R =$		$\frac{n}{4}$	$\frac{A_2}{4}$
				5	0.58
				$\frac{D_4}{2.28}$	$\frac{D_3}{2.11}$
				—	—

記 事

出所：JISハンドブック14 品質管理、日本規格協会

\bar{x} の平均 ($\bar{\bar{x}}$) および R (\bar{R}) の平均を計算する。 \bar{x} の上方管理限界 ($UCL=\bar{\bar{x}}+A_2\bar{R}$)、
下方管理限界 ($LCL=\bar{\bar{x}}-A_2\bar{R}$) を計算する。 A_2 は係数表から選ぶ (例えば $n=4$ なら
 $A_2=0.73$ 、 $n=5$ なら $A_2=0.58$)。Rの上方および下方管理限界 ($UCL=D_4\bar{R}$ 、 $LCL=D_3\bar{R}$)
も計算する。 D_3 、 D_4 は係数表から選ぶ ($n=4$ なら $D_3=0$ 、 $D_4=2.28$ 、 $n=5$ なら $D_3=0$ 、
 $D_4=2.11$)。これらの管理線を管理図に記入する。

(4) 規格との照らし合わせ

管理線の計算に使った個々の測定値を全部使ってヒストグラムを作り、これを規格
と比較する。ばらつきが大きいなどの問題があれば是正措置をとる。是正措置を取っ
た後、再度 (3) の手順で新しい管理図を作る。

(5) 製造工程の管理と管理図の見方

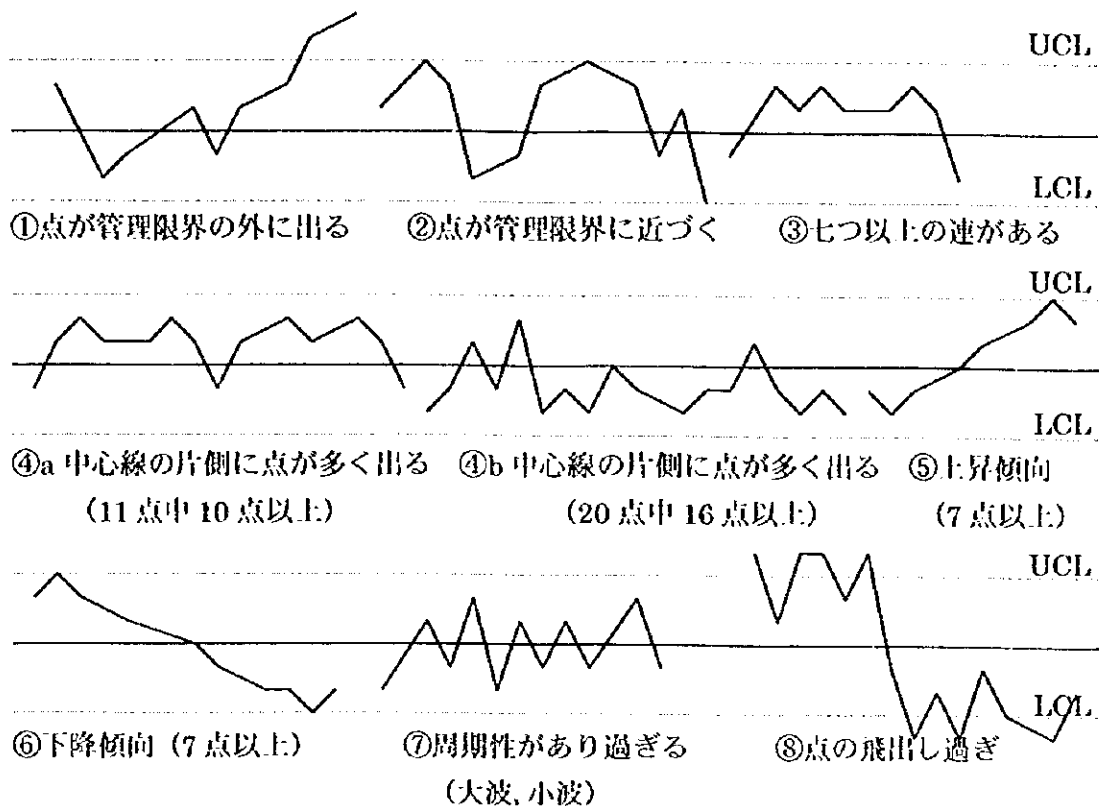
a) 手順1：管理図に管理線を記入

b) 手順2：点の記入

製造工程から予備データを取った時と同じやり方で試料を取り、 \bar{x} とRを計算して、
壁に貼った管理図に記入する。

c) 手順3：安定状態の判定と異常の場合の処置

記入した点が管理限界内にあれば、製造工程は安定状態にあると判定する。しかし、
図9-4-8の状態の時は、是正措置をとる。



出所：品質管理の知識、佐々木、日本経済新聞社から作成

図9-4-8 管理図の見方

5) パソコンの導入

統計的な考え方の品質管理を実施するためには、データの整理、データの計算、データの解析、および解析結果の保存にパソコンがあると非常に便利である。現在はデータの計算・解析に便利な種々のソフトが、安価に市販されているので、それを利用して品質管理を行う。

9-4-3 長期近代化計画

1) TQCの展開

中期近代化計画期間で実施しているTQCを、さらに展開していく。

2) 品質管理監査の実施

工場内部で品質管理監査チームを編成して、以下の品質管理実施状況の監査を行い、製品の品質を保証する。

- ① 品質管理制度の監査
- ② 製品検査
- ③ 生産工程の管理状態のチェック

以下の手順で、監査を実施する。

(1) 事務所調査：各担当者のヒアリング調査および関連資料調査

- ① 全体的な概要の調査
- ② 製品規格の調査
- ③ 資材の品質と受入検査方法の調査
- ④ 製造工程の管理方法の調査
- ⑤ 製造設備の管理方法の調査
- ⑥ 製品の品質の調査

(2) 現場調査：事務所調査結果通りの管理が、現場で実施されているかの調査

- ① 資材の品質確保状況の実態調査
- ② 製造工程の実態調査
- ③ 設備管理状況の実態調査
- ④ 製品品質の実地試験
- ⑤ 製品品質の記録の調査
- ⑥ 設備、製造工程、資材の品質確保についての記録の調査

(3) 総括およびまとめ

- ① 総括事項の診断
- ② 監査結果のまとめと改善勧告