

## 第1章 品質管理

品質とは、その品物が使われるときに発揮される働きのことであり、良い品質とは、用途に応じて適切な働きをし、顧客から満足される品物やサービスをいう。

顧客から満足を得るには、顧客の要望（使用品質）をよく把握し、それを具現化するための品物を設計し、設計どおりの品物を製造していかなければならない（図1-1）。

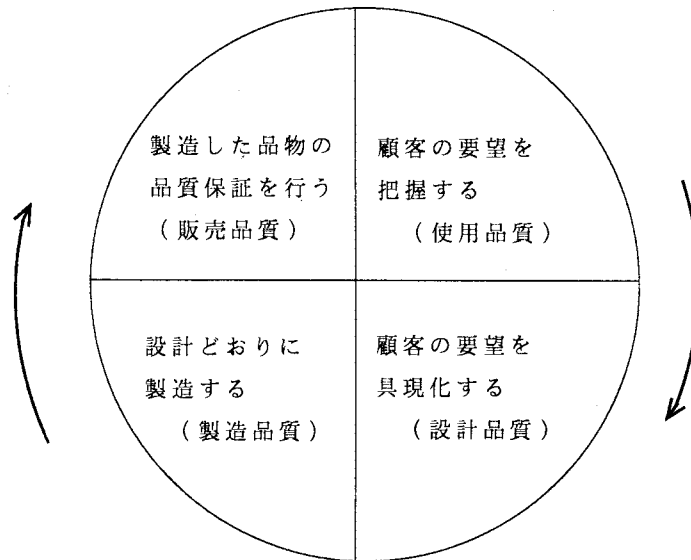


図1-1 4つの品質

### 1 品質の重要性と標準

#### 1.1 品質の重要性

良い品質管理を進めるには、図1-1に示す4つの品質（使用品質、設計品質、製造品質、販売品質）を適合させていく必要がある。

##### (1) 使用品質、設計品質

市場の要求品質は、顧客ニーズと社会ニーズに大別できる。顧客ニーズは、商取引の過程や市場調査で創出される。社会ニーズは、国際化の進展や経済情勢の変化、法制化などで創出される（図1-2）。

##### a. 顧客ニーズ

品質は、価格や納期と並んで需要の3要素といわれ、顧客から要望される需要の基本要素となるものである。とりわけ、品質は重要な地位を占めており品質が満足され

ないと、価格が安く、納期が早くても販売が難しくなるのが通例である。品質は販売面で最も中心的役割を果たしているといえよう。

顧客はいつも、良い品質の品物またはサービスを、より安く、よりタイムリーに買うことを求めており、顧客ニーズに応えるには、絶えず顧客の満足度を点検し、さらに満足度が高まるよう品質改善に努めていく必要がある。

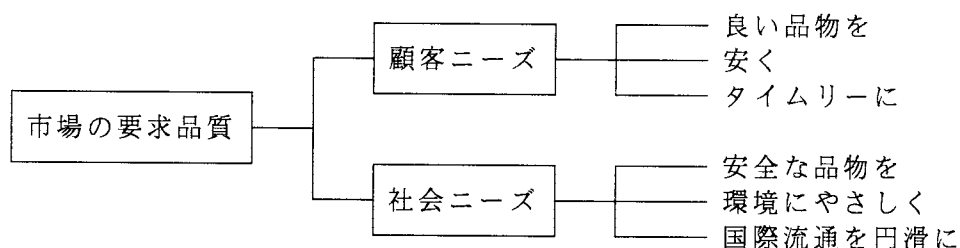


図1-2 市場の要求品質

#### b. 社会ニーズ

近年、工業化が進展し、国際取引が活発化する中で、製造物責任、環境保全、国際規格化などといった社会的品質ともいえるべき社会ニーズが高まっている。

##### (a) 製造物責任

製造物責任はPL (Product Liability の略称) といわれ、また、製品責任と訳すこともある。

製造物責任とは、設計、製造、表示方法などの欠陥で使用者が損害を受けた場合、製造業者が負う賠償責任のことをいう。製造物責任を発生させないためには、次のような事項を徹底していかなければならない。

- ① 顧客の安全を第一とした製品設計
- ② 不良品の予防
- ③ 使用時に故障を起こさない技術の確立
- ④ 正しい使い方の説明

今や企業にとって製造物責任は避けて通れない社会的品質となっている。

##### (b) 環境保全

昨今、地球環境保全が叫ばれ、地球環境保全に対するきめ細かい配慮なくしては企業の存立もおぼつかない。これからの企業は、環境保全に対し図1-3に示すような社会ニーズを満たすことが求められる。

##### (c) 国際規格化

国際化の進展とともに国家間の規格を統一する動きが一段と高まっており、日

本企業もISO 9000シリーズの資格取得を急いでいる。

ISO (International Organization for Standardization の略称) は、国際標準化機構と訳され、生産した品物を検査するのではなく、生産過程 (生産システム) そのものを規格化したものである。日本でも1991年、「JIS Z 9900シリーズ」としてJIS規格に採り入れられた。ISO規格は、図1-4にみるように5つの規格からなっている。

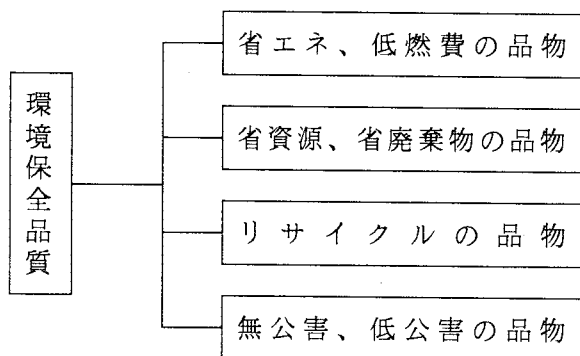


図1-3 環境保全品質

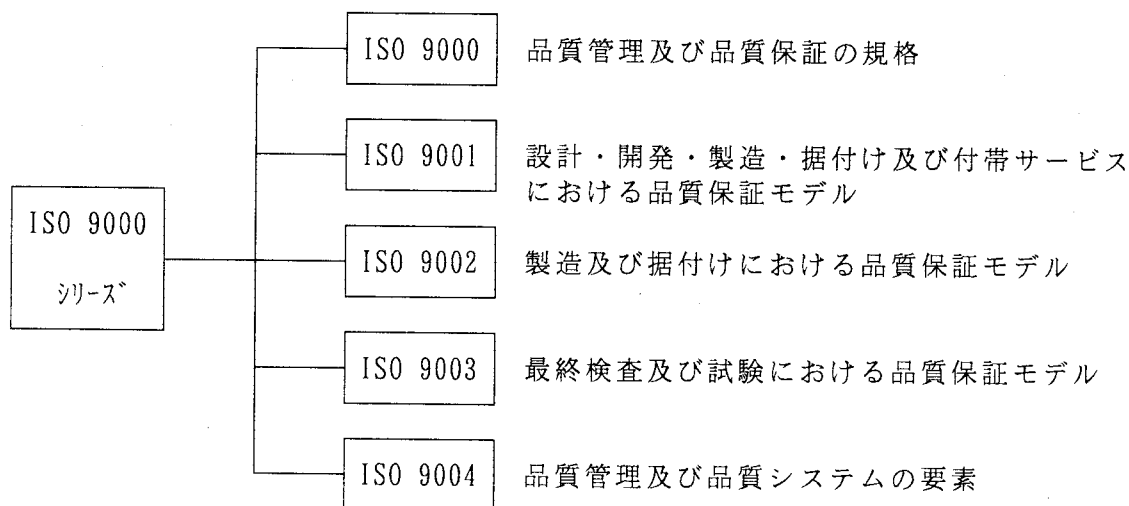


図1-4 ISO 9000シリーズの規格体系

## (2) 製造品質、販売品質

製造品質とは、設計どおりの品物を作り上げることであり、販売品質とは、製造した品物の品質保証を行い顧客の満足を得ることである。製造品質や販売品質に不良が出ると、納期に支障をきたし、原価を高騰させ、企業の信頼性を低下させることにな

る。

a. 製造品質の管理サイクル

設計どおりの品物を作るには、設計品質に適合できるような作業方法を標準化し、標準どおりの品物を製造していく必要がある。図1-5は、製造品質の管理サイクルを示したものである。

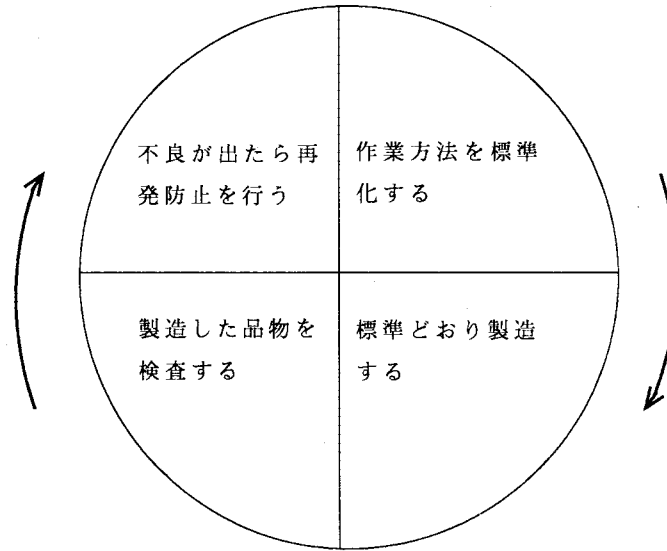


図1-5 製造品質の管理サイクル

b. 販売品質の管理サイクル

顧客から満足を得るには、売れる品物を企画し、使って喜んでもらえる品質を提供していかなければならない。そのためには、図1-6に示す販売品質の管理サイクルをしっかりと回すことが重要である。

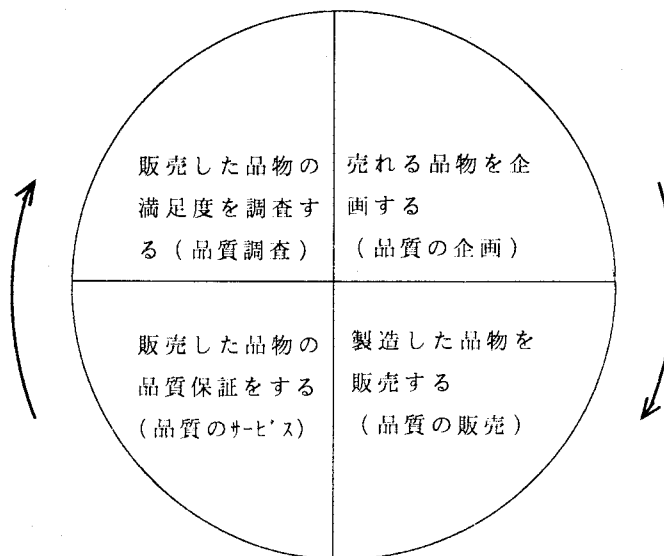


図1-6 販売品質の管理サイクル

## c. 不良発生に伴う損失

製造品質や販売品質に不良が出ると、図1-7に示すように大きな損失を生ずる。不良発生は企業にとって図り知れないデメリットである。

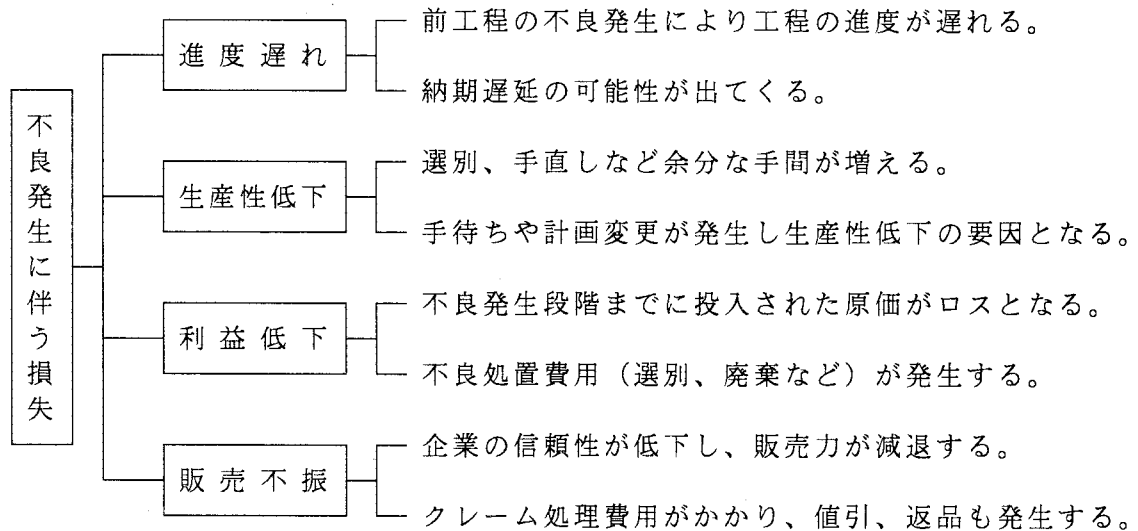


図1-7 不良発生に伴う損失

## 1.2 標準

標準は、品物を作る時の指針となるもので、品物の規格や作業基準を示したものである。広い概念でとらえた標準は社内標準と社外標準に大別される（表1-1）。

表1-1 広い概念の標準

分	類	内	容	例
1	社内標準	企業内で適用される	取り決め	作業標準
2	社外標準	団体標準	業界、学会などで適用される 取り決め	J E C (日本電気学会規格)
3		国家標準	国全体に適用される	J I S (日本工業規格)
4		国際標準	国際的に適用される	I S O (国際標準化機構)

## (1) 社内標準

企業内で適用される社内標準は、一般に〇〇規定、〇〇規格、〇〇標準などと呼ばれる。図1-8に示したものは、社内標準の代表例である。

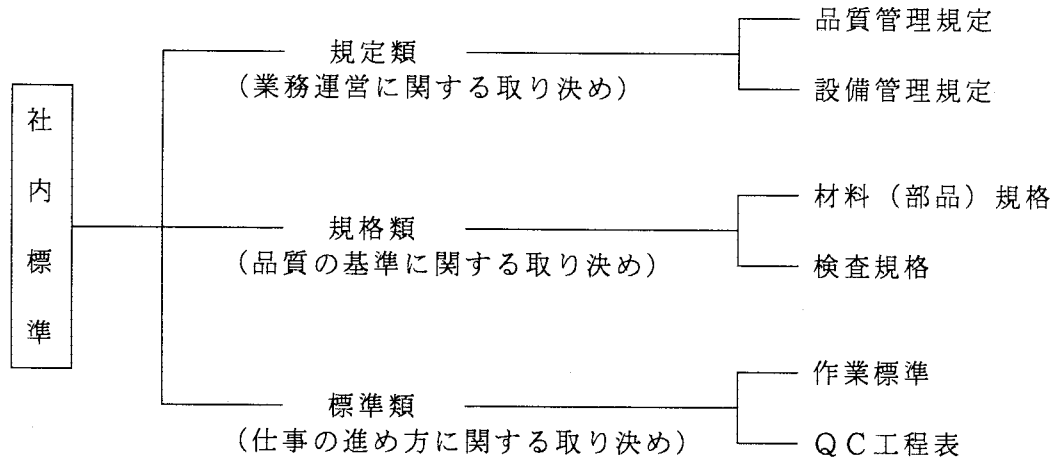


図1-8 社内標準の代表例

### a. 作業標準

作業標準は、作業のやり方を標準化したもので、どういう手順で、どんな方法で作ったら良品が安定的に得られるかを示したお手本である。作業標準を明確化することにより次のようなメリットが創出できる。

- ① 適切な作業方法について意思統一が図れ、作業のバラツキを防ぐことができる。
- ② 作業標準を理解することにより、早く作業方法を習得することができ、特に、新人の作業員に対して有効な働きをする。
- ③ 不具合が発生した場合、どこが悪かったのかが把握しやすくなる。

作業標準は固定的なものではなく、不具合な箇所が発生すれば、また、さらに良い方法がみつければ、改訂していく必要がある。作業標準は、一般に図1-9に示すような様式で作成される。

### b. QC工程表

工程の順序にしたがって品質管理方法を図表化したものがQC工程表であり、このQC工程表は、品質を工程で作り込むために作成される。QC工程表を見れば、だれが、いつ、どこで、何を、どのように品質管理したらよいかが一目瞭然で分かる。QC工程表を作ることにより次のようなメリットを創出することができる。

- ① 各工程での品質保証が確約される。
- ② 各工程で、どのような作業標準を整備しておけばよいか、また、どのような作業標準が整備されているかが分かる。
- ③ 品質トラブルが発生した場合、QC工程表を追跡すれば、どこが悪かったか、

どうすれば良いかの対策がとりやすくなる。

表1-2は簡略化されたQC工程表の様式を示したものである。

使用する材料		使用する設備、治工具		加工条件	
No.	作業順序	品質検査	作業方法	時間	略 図
1					
2					
3					
4					
5					
⋮					
				計	秒

図1-9 作業標準書

表1-2 QC工程表

工程名	機械名	管 理 項 目	管 理 周 期	基 準 値	管 理 方 法		異 常 処 置	標 準 管 理 規 定
					検 査 者	計 測 器		
1	A	幅寸法	10個に1個	$\pm 0.1$ 50.0 mm	作業者	ノギス		
2	B	内 径 寸 法	10個に1個	$\pm 0.1$ 25.0 mm	作業者	シリンダ ゲージ		
3	C	外 径 寸 法	10個に1個	$\pm 0.1$ 30.0 mm	作業者	マイク メータ		
⋮								

## (2) 社外標準

品物を買う顧客からみると、企業間で標準が異なると、その違いに戸惑い不便である。どこの企業から買っても同じ規格であれば顧客にとって分かりやすく便利である。したがって、顧客の利便性と供給側の経済性を考えると、企業間の規格を統一することはメリットが大きい。企業間の規格を統一する動きは、その対象となる規模の大きさより団体標準、国家標準、国際標準の3種に大別される。

### a. 団体標準

団体標準は、業界、協会、学会などが制定したもので、社内標準と国家標準の中間に位置する。団体標準は、国家標準を補完しつつ公共標準の役割を果たしている。

BMマーク（日本事務機械工業会）、JEC（日本電気学会規格）などは団体規格の代表例である。

### b. 国家標準

国家的規模で標準化したものが国家標準である。日本では、JIS（日本工業規格）、JAS（日本農林規格）という代表的な国家規格がある。

JISについてみると、JISは Japanese Industrial Standard の略称で、工業標準化法という法律に基づいて制定されたものである。品物にJISマークがついていると、国家が保証しているということで顧客は安心して買うことができる。

### c. 国際標準

地球的規模で標準化を目指したものが国際標準であり、代表規格としてISO規格が広く浸透してきている。



## 2 3Mの管理と検査

### 2.1 3Mの管理

工場は人（作業員）が主体となり、機械設備が手段となって材料、部品を加工しているところである。良品を製造していくには、人（作業員）がしっかり管理され、機械設備がしっかり管理され、材料及び部品がしっかり管理されていなければならない。品質管理は3Mの品質管理であるといっても過言ではない。3Mとは、人（Man）、機械設備（Machine）、材料（Material）の頭文字をとった略称である。

#### (1) 人（作業員）の管理

不良が発生し、その要因を調べてみると、人（作業員）に起因する不良が実に多い。ポカミスの類は、ほとんど人（作業員）に起因する不良といってよい。「不注意」、「勘違い」、「忘れ」、「あいまい」、「不慣れ」など、代表的なポカミスである。ポカミスを排除するには、作業員の自己管理（体調、注意力など）を促し、作業能力（技能、知識など）を高めることが基本対策となるが、その他にも、管理監督者、職場の管理水準、作業方法なども含め総合的に検討していく必要がある（図1-10）。

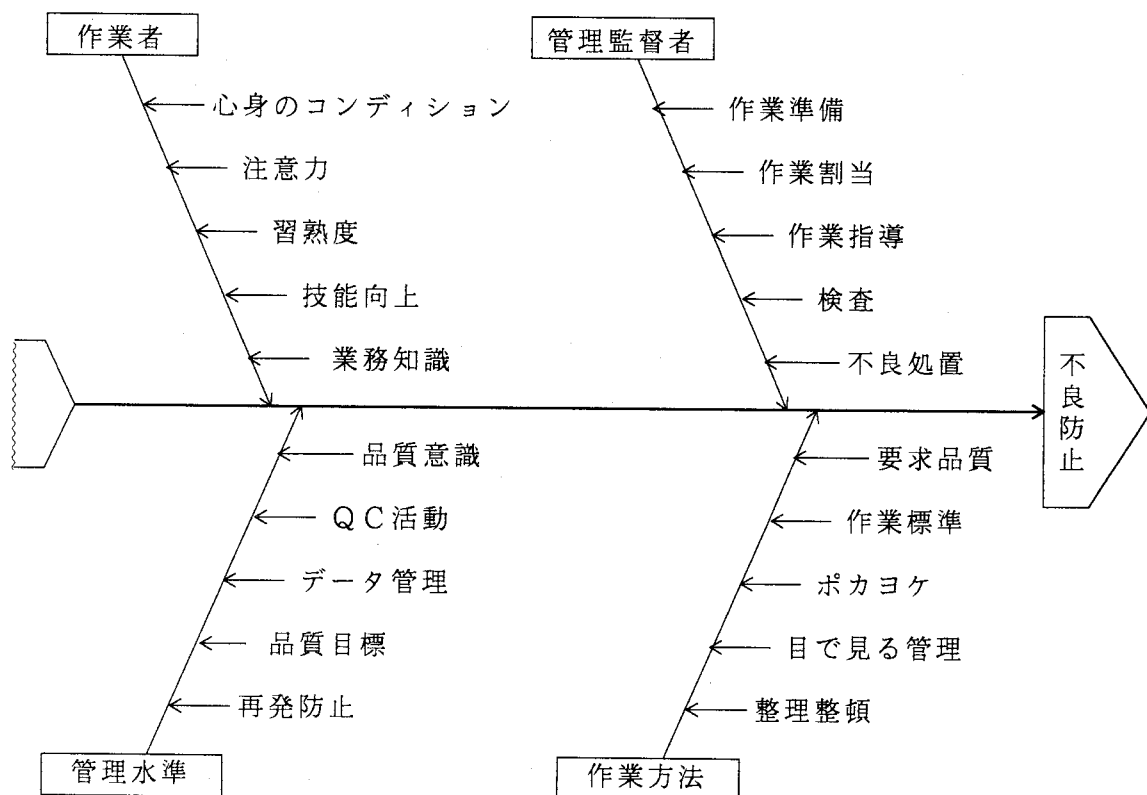


図1-10 人（作業員）の要素からみた不良防止策

a. 日常管理

日常管理をしっかり進めることにより、ポカミスの大部分は防止できる。日常管理とは、表1-3に示す日々のP-D-C-Aである。

表1-3 日々のP-D-C-A

	1日サイクル	1ロットサイクル	1個サイクル
P	作業分配	段 取	取 付
D	加 工	加 工	加 工
C	実績検討	検 査	取 外
A	処 置	処 置	処 置

(a) 1日サイクル

1日の製造を円滑に行うには、作業分配（作業準備、作業割当、作業指導）の仕事をしっかり実施することが重要である。作業準備は、作業の着手時期までに必要な物を揃えることであり、必要な物とは、材料、部品、治工具、型、図面、作業標準などをいう。作業割当は、その日の作業内容を人、機械設備に割り当てる仕事をいい、作業指導は、作業がきちんに行えるよう指導することである。これら3つの仕事をしっかり実施しておかないと、加工に入ってから製造活動は安定しない。

また、加工に入ってトラブルが生じた場合、直ちに処置をとり、その日に解決しておくことが肝要である。

(b) 1ロットサイクル

1ロットサイクルは段取から始まる。ポカミスを防止するには、きちんと段取を行うことが重要であり、段取が不具合だと、ロット全体が不良品になってしまう。加工に入る時は、作業標準をよく確認し、標準作業を励行することが大切である。不良品が発生した場合、特採、手直し、廃棄など、適切な処置をとる必要がある。

(c) 1個サイクル

1個ごとのサイクルは、品物の取付～加工～取外という作業形態をとることが一般的である。ポカミスを防止するには、品物の取付をきちんに行い、標準加工

条件にしたがって加工し、品質を確認し取外すことが大切である。寸法のバラツキが大きくなったら、直ちに調整を行い回復を図る必要がある。

#### b. ポカヨケ

人間には、ポカミスがつきものである。ポカヨケは、ポカミスを防止する仕組みであり、電氣的、機械的な機構でのポカヨケと人に注意を促すポカヨケとがある。

##### (a) 電氣的、機械的な機構でのポカヨケ

ハード面からみたポカヨケは、次のように4つのタイプに分けることができる(図1-11)。

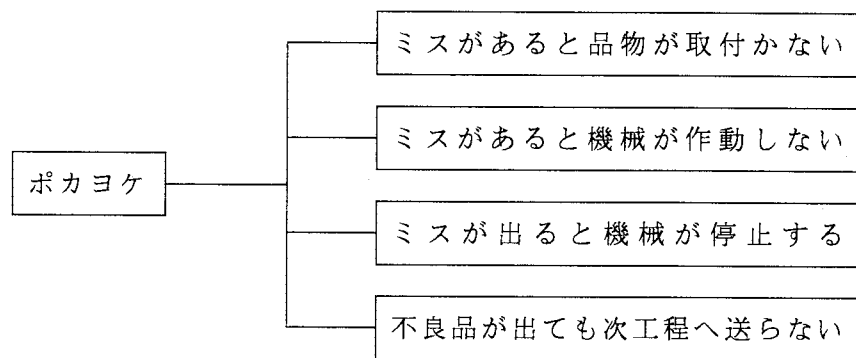
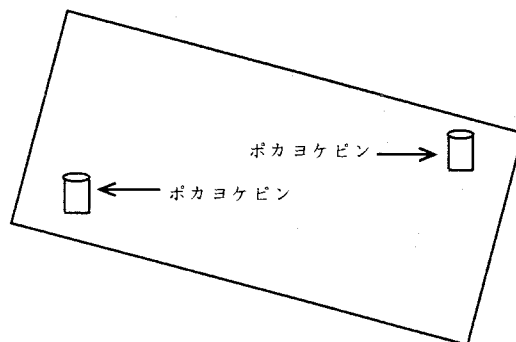


図1-11 ハード面からみたポカヨケ

##### ア. ミスがあると取付かない

品物を取付けるとき、正しく取付が行われないと取付できないようにする仕組みである。例えば、取付の方向が逆になったり、位置がずれたり、不良品だったりすると、専用治具やポカヨケピンが邪魔をして取付できないようにすることである(図1-12)。



品物の方向が逆だったり、品物が裏だったりするとポカヨケピンが邪魔をして品物が治具に取付かない。

図1-12 ポカヨケピンによるポカヨケ

イ. ミスがあると機械が作動しない

品物の取付が悪かったり、品物が不良品であった場合、検知機が感知し、機械を作動させないようにする仕組みである。

ウ. ミスが出ると機械が停止する

加工中に不具合が発生すると検知機が感知し、機械を自動停止させる仕組みであり、このとき、機械停止の合図として、ブザーやランプが使われる。

エ. 不良品が出ても次工程へ送らない

不良品を作った場合でも次工程へ不良品を送らない仕組みである。自工程で選別し良品だけを次工程へ送る。この仕組みをゲートチェックと呼んでいる（図1-13）。

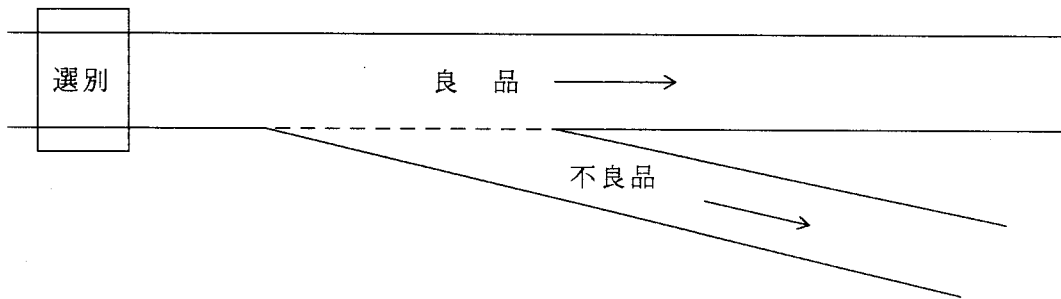


図1-13 ゲートチェック

(b) 人に注意を促すポカヨケ

ポカミス防止するソフト面からの対策は、人間の五感（見る、聞く、味わう、匂う、触る）に訴える工夫をすることである。代表的なやり方に、「目で見える管理」がある。この「目で見える管理」は、一目見ただけで、すぐ判断できるようにすることであり、目で見えるポカヨケの事例として、次のようなものが挙げられる（図1-14）。

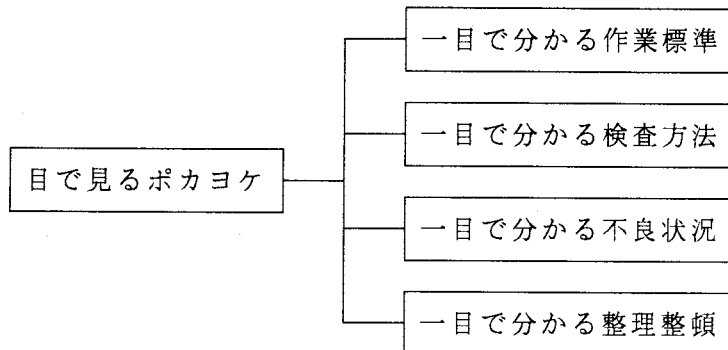


図1-14 目で見えるポカヨケ

## ア. 一目で分かる作業標準

「読む作業標準」より、「見る作業標準」の方が一目で分かりやすい。急所を大きく図示したり、写真を貼付することにより理解しやすくなる。ワンポイント標準は、「見る作業標準」の一例である。最近では、VTRやパソコンなど、画像も活用されるようになった。

## イ. 一目で分かる検査方法

官能検査は、人間の五感を利用して良否を判定する。この時、人間の判断を助ける方法として限度見本が利用される（図1-15）。

	色	仕 上 面
上限見本	濃 い	粗 い
標準見本		
下限見本	淡 い	細 かい

図1-15 良品限度見本

## ウ. 一目で分かる不良状況

ポカミスが出たときや、ポカミスが出そうなときに、ランプを点滅させたり、ブザーを鳴らして作業者に合図を送る方法がよく利用される（図1-16）。

また、不良の発生状況をグラフ化して管理板に掲示したり、不良見本を不良台に並べて品質意識を喚起するような手段も目でみるポカヨケの一種である。

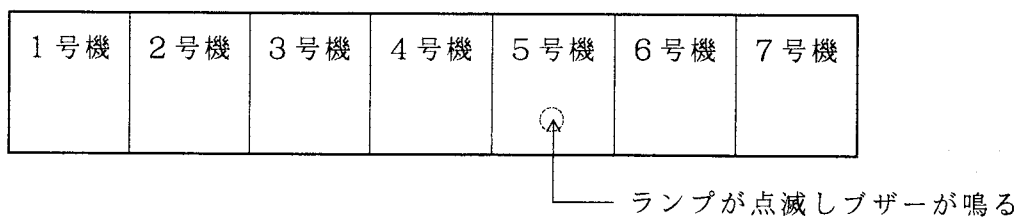


図1-16 ランプとブザーによるポカヨケ

エ. 一目で分かる整理整頓

ポカミスが発生は整理整頓の悪さに起因することが多い。例えば、異部品の混入、部品間違い、数量差異などは整理整頓の悪さが強く影響しているケースといえる。

このようなポカミス防止するには、作業場を整理整頓し、一目で、何が、どこにあるかがつかめるようになっていなければならない。図1-17は、置き場所を指定席化し、看板化し、一目で分かる保管状態を示したものである。

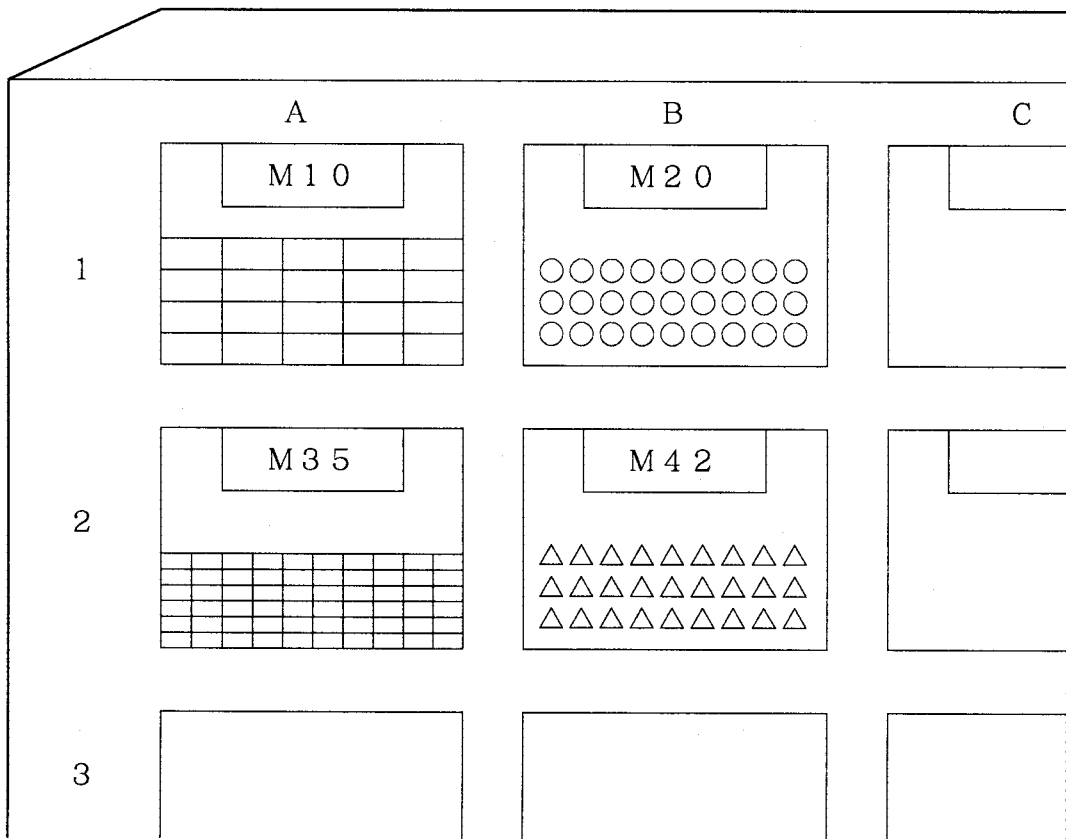


図1-17 置き場所の指定席化、看板化

## (2) 機械設備の管理

近年、機械設備が自動化、高度化し、設備管理の動向が品質管理に強い影響を与えるようになってきた。このことは、自動機である故、欠陥が発生すると、不良品が多量に出やすく、また、機械に対して高い運転技能、保全技能が要求されることなどを意味する。

機械設備に起因する不良を防止するには、生産保全をしっかりと実施することが重要である。生産保全は、機械設備の性能をできるだけ高い水準に維持する活動でPMともいう。PMは、Productive Maintenance の略称である。この生産保全は、設備を保全する人、計画する人、使う人が一体となって進めていく必要があり、このような会社ぐるみのPMをTPM（トータルPM）と呼んでいる（図1-18）。

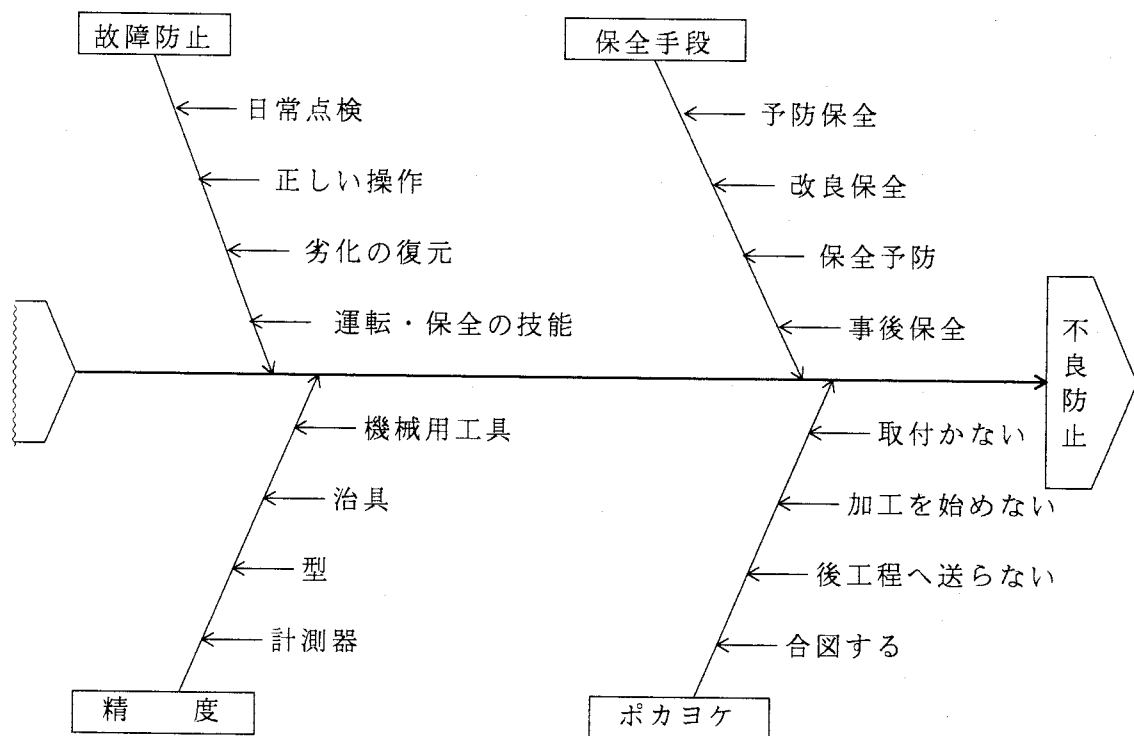


図1-18 機械設備に起因する不良防止策

a. 生産保全の手段

機械設備の機能、精度が低下すると不良が出やすくなるので、適切な時期に効果的な生産保全を施すことが必要である。生産保全は、図1-19に示すように4つの手段がある。

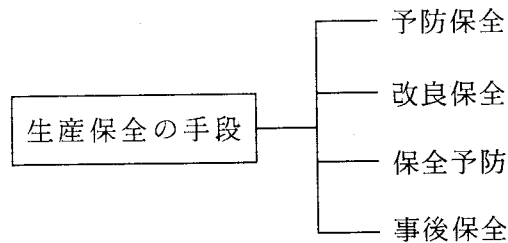


図1-19 生産保全の手段

(a) 予防保全

故障が起きないように予防的に適切な処置を施しておくことであり、劣化を防ぐ日常点検と劣化を測定する定期点検に分かれる。

(b) 改良保全

これまでの点検記録と改善提案を利用して、もっと使いやすい機械設備に改良していくことである。

(c) 保全予防

新しい機械設備を導入する計画段階で、これまでの保全記録を検討し、最良の機械設備を選ぶようにしていくことである。

(d) 事後保全

機械設備が故障してから回復を図ることである。事後保全は、故障が出る前後に品質劣化がみられるが、経済的にみると有利な場合が多い。

b. 故障防止

故障は、機械設備の機能の失い方により2つのタイプに分かれる。1つは、突発故障といわれる機能停止型故障であり、もう1つは、停止はしないが、機能が不完全な状態となっている機能低下型故障である。これらの故障を防止していくには次のような対策が欠かせない。

(a) 日常点検の励行

日常点検とは、清掃、給油、増締めなどをいう。清掃は、「清掃は点検なり」



といわれるように隠れている潜在欠陥を探し出す目的で行う。給油は、摩耗や焼付けによって部品が劣化するのを防止する目的で行い、また、増締めは、ボルトの欠落やゆるみを防ぐ目的で行う。日常点検を行うことにより機械設備の劣化を遅らすことができる。

### (b) 劣化の復元

使用時間の経過に伴う故障率は、一般に図1-20のような傾向を示す。使い始めの初期故障期間は、機械設備の設計・製作上の問題から多く、弱点箇所の是正が重点となる。安定期ともいえる偶発故障期間は、日常点検をしっかりと行い、正しい操作を励行していく必要がある。

また、摩耗と劣化が激しくなる摩耗故障期間は、予防保全や改良保全（部品取替、補修、改造など）を実施し、故障率を下げ、寿命を延ばす措置が必要となる。

### (c) 運転、保全技能の向上

故障を防止するには、作業者の運転技能および保全技能を向上させることが、重要であり、図1-21に示すような技能習得が望まれる。

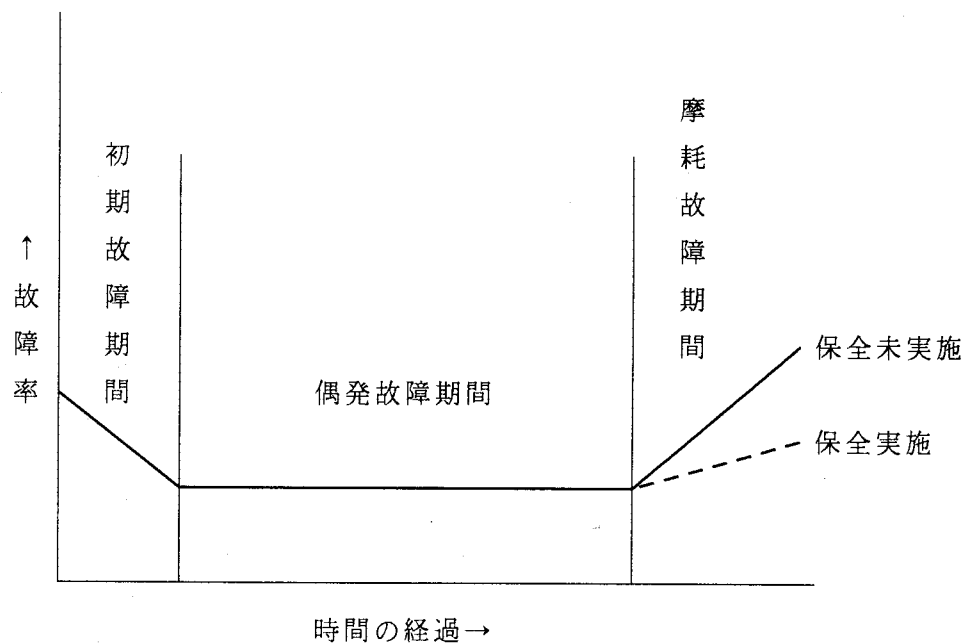


図1-20 故障率の推移

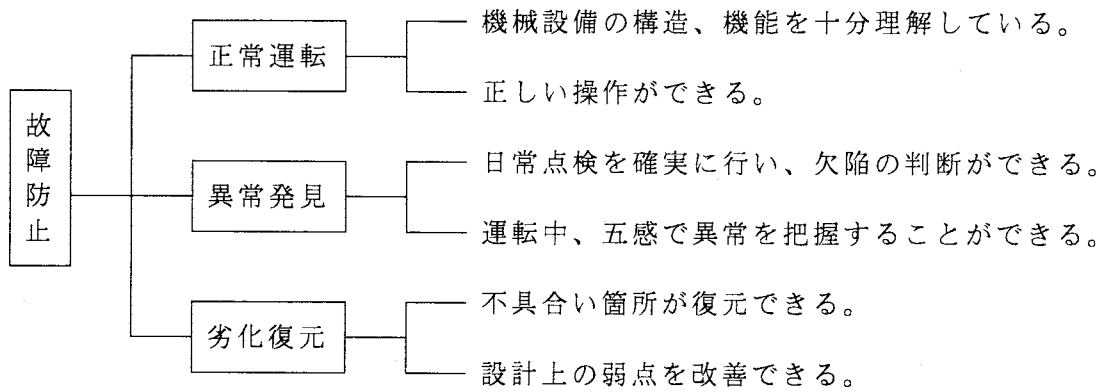


図 1 - 2 1 故障防止のための運転、保全技能

(3) 材料、部品の管理

作業方法や機械設備が良好であるにもかかわらず不良が発生するのは、材料や部品に問題があることが多い。例えば、購入材料の寸法バラツキが大きいとか、前工程で加工した加工部品が不良品であったとかのケースである。

材料、部品に起因する不良を防止するには、2つの対策が必要となる。1つは、不良品を受け取らない、不良品を加工しないという不良品の排除であり、もう1つは、品物の保管、マテハンをきちんと行い、品質劣化や数量差異、異物混入などを発生させないことである (図 1 - 2 2)。

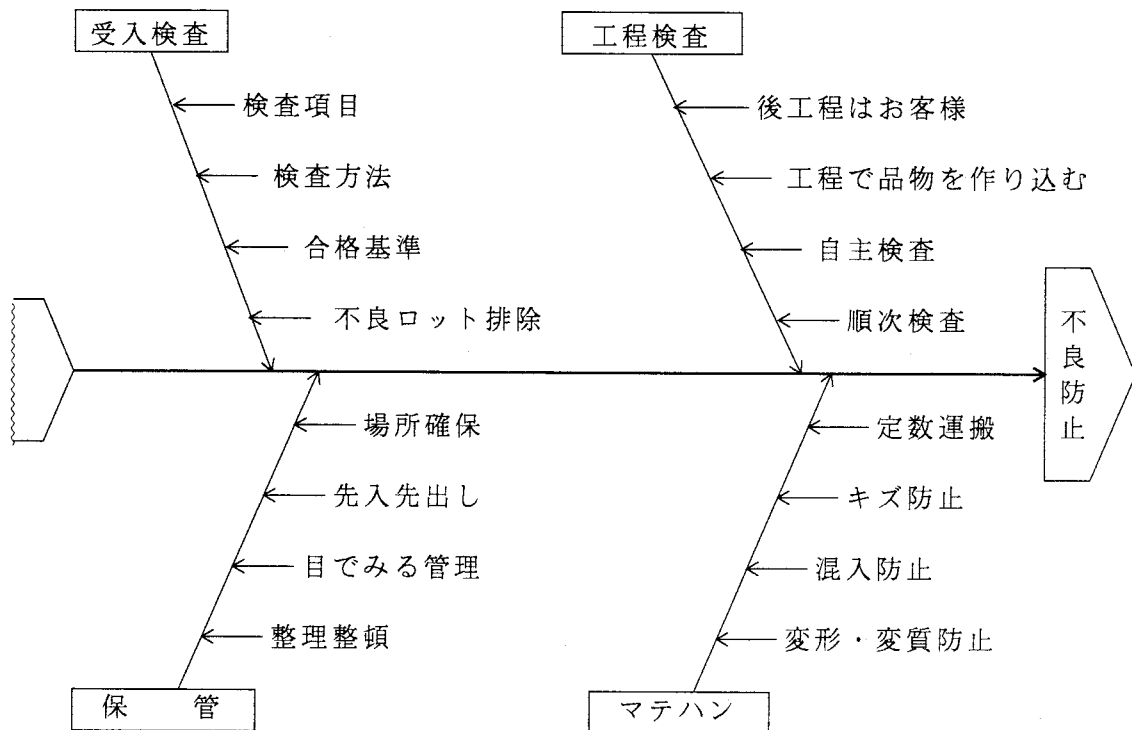


図 1 - 2 2 材料、部品に起因する不良防止策

## a. 不良品の排除

不良品をそのまま加工してしまうと加工後の品物も不良品となる確率が高い。したがって、後工程に対し、いつも良品を提供していくことが大切である。

## (a) 受入検査

購買先や外注先の不良品は、受入検査で除去していかなければならない。このとき、合格率が一定の水準に達しないロットについては、不良品だけでなく、ロット全体を返品する抜取検査方式を採用すると効果的である。

## (b) 工程検査

外部から調達する材料、部品は、受入検査で良品か否かが判定されるが、社内での加工部品は、うっかりすると不良状態のまま製品検査まで通過してしまう。不良品を後工程へ送らないように、また、前工程からの不良品を受け取らないようにするためには、自主検査（工程内検査）と順次検査（次工程検査）の実施が望まれる（図1-23）。

自主検査とは、工程内で検査を行って不良品を取り除き、良品だけを後工程へ供給することであり、作業員自身が行う場合と機械設備が検査機能をもつ場合、あるいは別途に検査装置を付加する場合がある。順次検査は、前工程で加工した品物を次工程の作業員が点検し、良品は加工するが、不良品は前工程へフィードバックすることをいう。

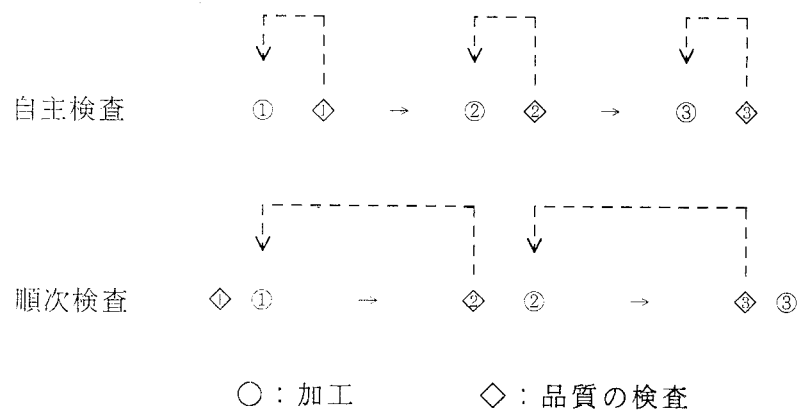


図1-23 自主検査と順次検査

## b. 現品管理

材料、部品のうち、受入検査に合格したものは所定の工程系列を経て製品化されるが、不良の発生は加工工程だけでなく、運搬工程、停滞工程、保管工程でも発生する。

例えば、キズの発生、数量の差異、異物の混入など、したがって、現品管理に十分な品質配慮が必要となる。

(a) マテハン管理

マテハンとは、マテリアル・ハンドリングの略称で、品物の取扱い、移動作業のことをいう。マテハン時に起こる不良は、キズや破損が代表的なものであり、その他にも数量差異や異物混入などが発生する。このような不良を排除するには、品物にやさしいマテハン管理の実施が望まれる（図1-24）。

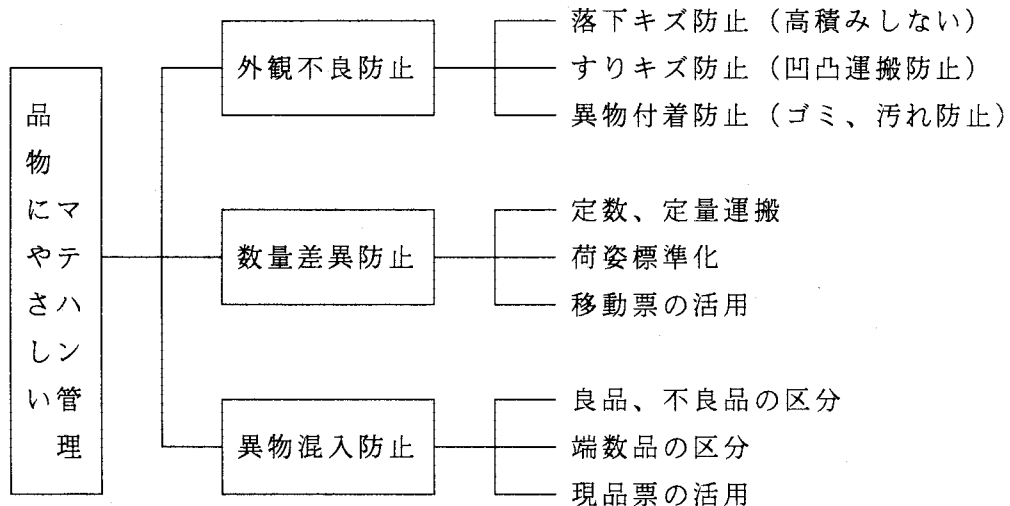


図1-24 品物にやさしいマテハン管理

(b) 停滞、保管管理

品物の停滞、保管時において発生する不良品は、マテハン時と同様、数量差異や異物混入があり、その他に変形、変質などの品質劣化が起こるので留意しなければならない（図1-25）。

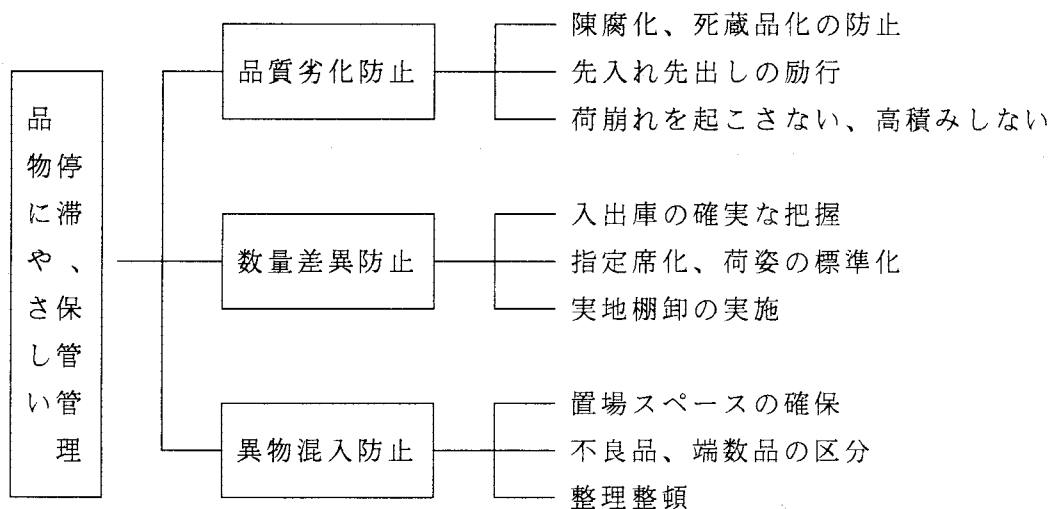


図1-25 品物にやさしい停滞、保管管理

## 2. 2 検 査

検査とは、品物が良品か不良品かを判定する仕事であり、品質保証の一環として重要な役割を担っている。検査は、不良品を取り除くというハード的な役割をもっている一方で、検査をとおして得られたデータを今後の品質管理に生かしていくというソフト的な役割ももっている。

検査のやり方は、表1-4にみるように多種多様の検査方法がある。

表 1 - 4 検査方法

分類基準	検 査 名		
工 程 系 列	①受入検査	②工程検査	③製品検査
検 査 項 目	①数量検査	②外観検査	③寸法検査
検 査 数 量	①全数検査	②抜取検査	③無検査
検 査 形 態	①破壊検査	②非破壊検査	③官能検査

### (1) 受入検査、工程検査、製品検査

工程の流れにしたがって検査方法を分けると、受入検査、工程検査、製品検査の3つに大別できる。不良が発生した場合、損失を少なくするには、できるだけ源流に近い上流工程で対策をとる方が得策である。

#### a. 受入検査

外部から購入する材料、部品、製品を受入れ段階で検査するのが受入検査である。受入検査は、受入れた品物が購入仕様どおりであるかどうかを判定する。

#### b. 工程検査

製造工程では、作った品物を次の工程に送って良いかどうかを判定する必要がある、この検査を工程検査という。工程検査は、不良品を後工程に送らないために、また、異常をできるだけ早く見つけるために行う。検査の実施は、作業員自身が行うか、機械設備で行うか、検査員が行うかに分かれる。

#### c. 製品検査

製品化された品物を検査することが製品検査であり、製品検査は最終検査と出荷検査に大別される。最終検査は製造工程の最終段階で行うものであり、出荷検査は受注顧客の仕様どおりであるかを出荷時に再確認する検査をいう。

## (2) 検査項目

検査の対象となる代表的な検査項目には次のようなものがある。

- ① 数量検査
- ② 外観検査
- ③ 寸法検査
- ④ 重量検査
- ⑤ 性能検査
- ⑥ 構造検査

検査項目が決まると、良品、不良品を判定する基準を設定し、不良品については、不良内容に応じて適切な処置をとっていかなければならない（表1-5）。

表1-5 不良ランク

No.	ランク	不良発生が悪影響
1	致命不良	製品の基本機能に重大な影響を及ぼし、人に危険を与えられる不良
2	重不良	致命的でないが、所期の目的を果たすことが困難で実用性を低下させられる不良
3	軽不良	実用性や性能にほとんど支障をきたさないと思われる不良

## (3) 全数検査、抜取検査

品物のロット検査を行う場合、ロットの中の品物を1つずつ検査する全数検査とロットの中からいくつかのサンプル（試料）を抜き取って検査する抜取検査のやり方がある。

### a. 全数検査

次のようなケースは全数検査を適用することが一般的である。

- ① 簡単に全数検査ができる。
- ② 不良品が多数混入している。
- ③ 人の生命にかかわる。
- ④ 高額品である。

## b. 抜取検査

抜取検査は、検査ロットからサンプルを抜き取って試験し、その結果をロット判定基準と比較して、そのロットの合格、不合格を判定する検査である。

ロットとサンプルの大きさの関係、サンプルの抜き取り方、ロット判定基準などは、統計的方法によって決められているので、これに準じて実施する。ある程度の不良混入が許せるならば、検査時間が少なく検査費用が安くつく抜取検査の適用が得策である。また、次のようなケースは抜取検査でなければならない。

- ① 品物を破壊して行う破壊検査の場合
- ② 紙やフィルムなど、連続して流れる品物を検査する場合
- ③ 薬品や肥料など、液体、粉体を検査する場合

## (4) 検査形態

検査の形態は、検査する品物を壊すか壊さないか、また、機器で測定するかしないかにより次のように分類することができる(図1-26)。

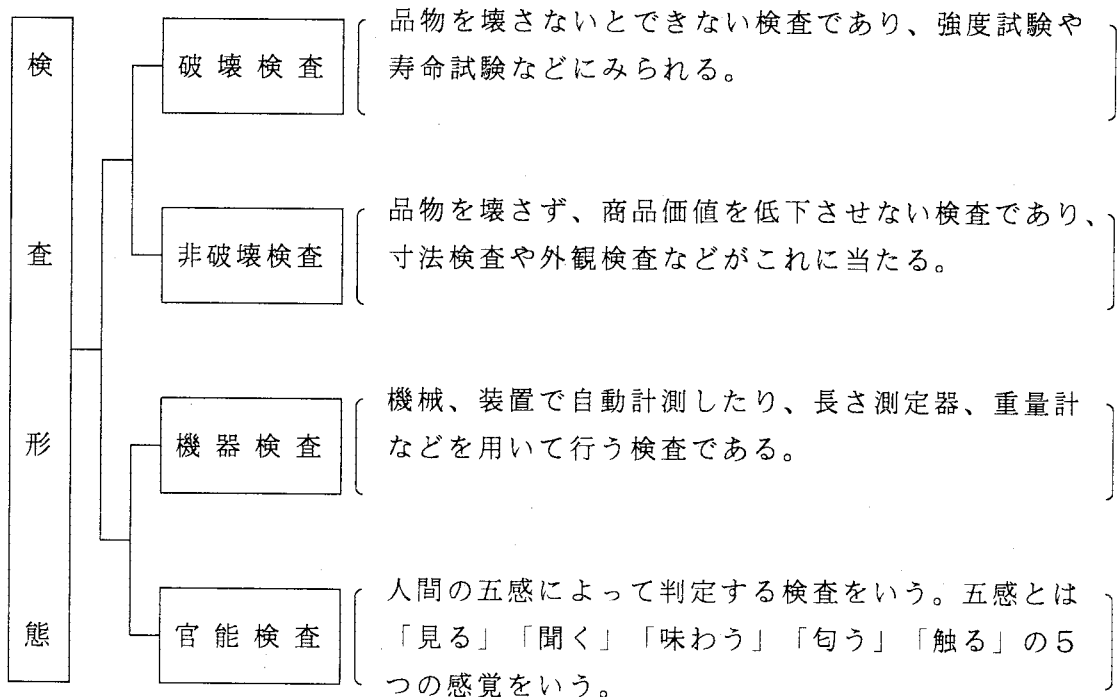


図1-26 検査形態

### 3 データとQC的問題解決

#### 3.1 データ

品質管理は科学的に進めるところに特徴があり、科学的とは事実在即して仕事を進めることである。事実を把握するには、会合を開いたり、資料を点検したりすることが必要である。このうち、会合（人に聞く）や資料を用いて事実を把握するのは間接的な方法であり、現場や現物を調査して事実を把握するのは直接的な方法といえる。どのような方法を用いても、すぐには事実を把握し整理できないことが多く、したがって、時間をかけてデータをとり、整理し、事実を確認することになる。

##### (1) データの種類

データは、数値データと言語データに分かれ、数値データは、計量値と計数値に分類される。一般にデータという時は数値データを指す（図1-27）。

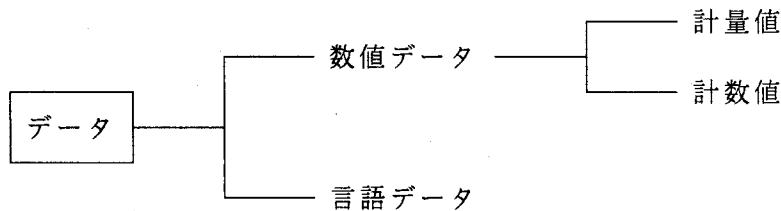


図1-27 データの種類

##### a. 計量値

長さ、重さ、時間などの測定値が代表的な計量値であり、連続した値をとる。温度、強度、成分などの測定値も計量値である。

##### b. 計数値

計数値とは、人数、件数、個数などのように、1つ、2つと数えられ、連続しない値をとるものである。不良数、欠点数、不良率などは代表的な計数値といえる。不良率は、不良数÷検査個数で計算されるので計数値として扱う。

##### (2) データの収集

データをとる時は、使用目的に適合するよう、また、適正な方法で効率よくデータをとることが望まれる。



a. データの使用目的

企業では日々、多くのデータをとっている。これらのデータを使用目的で分類すると、日常管理用、検査用、改善用の3種に分類できる（図1-28）。

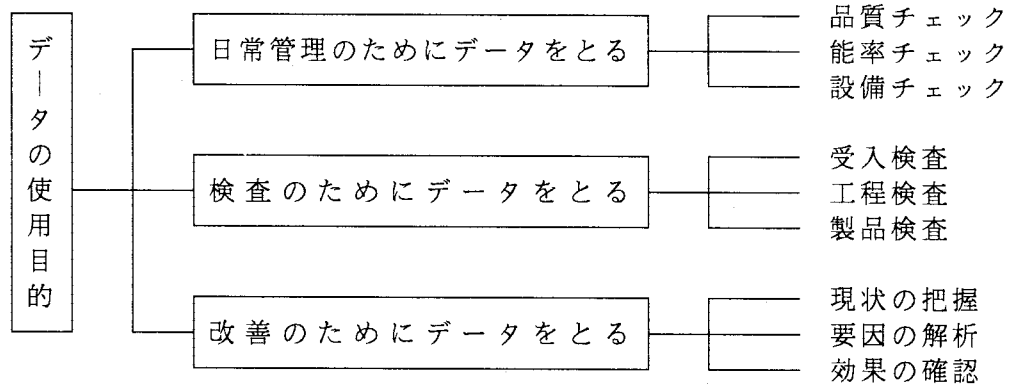


図1-28 データの使用目的

b. サンプルング

サンプルングとは、母集団から標本（サンプル）を取り出すことであり、現場からデータをとる場合、サンプルングに依存することが多い。抜取検査は、その代表例である。

サンプルングのやり方が悪いと母集団の推定を誤ることになるので適正なサンプルングを実施していく必要がある。

(a) 母集団とデータの関係

母集団には有限母集団と無限母集団とがあり、有限母集団は、ロットなどの1つの集まりで、無限母集団は、製造工程などで連続して流れている状態をいう。母集団からサンプルングを行い、サンプルから得られるデータは、図1-29に示すように母集団へフィードバックされる。

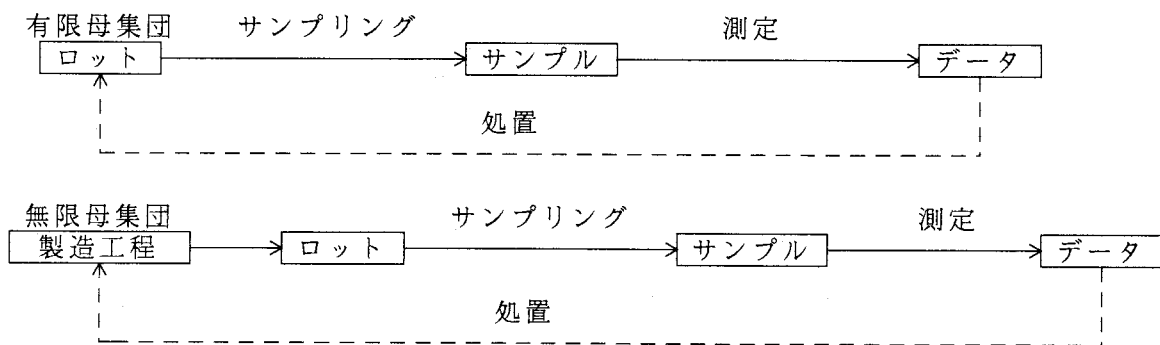


図1-29 母集団とデータの関係

(b) サンプリングの方法

サンプリングのやり方には、ランダムサンプリングと有意サンプリングの2つの方法がある。ランダムサンプリングは直訳すると無作為抽出ということであり、偏りが出ないよう同じ確率でサンプルを取り出すようにすることである。一方、有意サンプリングは、このサンプルを取り出せば母集団の推定ができるという時に用いられ、段取り直後の初物検査は、有意サンプリングの代表例である。

(3) データのまとめ方

収集したデータから事実を引き出すのにQC手法が使われる。QC手法の代表格は、「QC7つ道具」であり、この「QC7つ道具」は、言語データのまとめ方と数値データのまとめ方に分かれる。この両方を上手に組み合わせ問題解決を図っていくことが大切である(図1-30)。

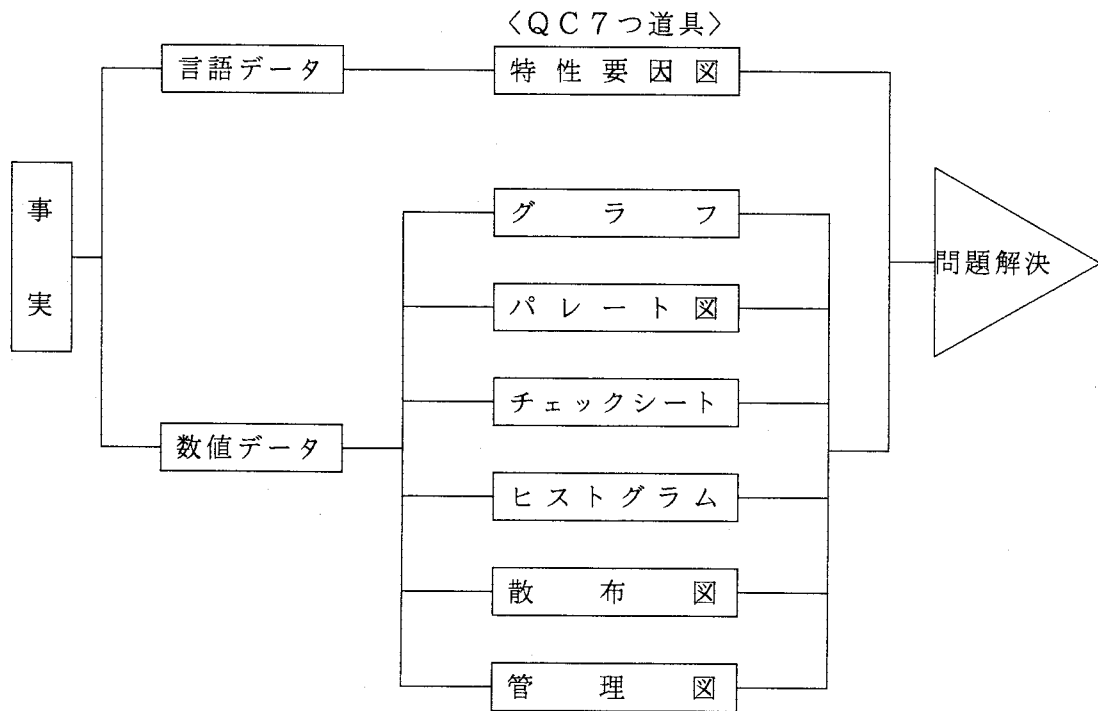


図1-30 QC7つ道具

a. 言語データ

言語データのまとめ方として「特性要因図」がある。この「特性要因図」は、特性(結果)に対して要因(原因)がどのように影響しているかを系統的にまとめるもので、まとめる形が魚の骨に似ているので「魚の骨」とも呼ばれる。この「特性要因図」は、原因追求型と対策追求型の2つがあり、いずれも個人がもっている情報を集め、衆知を結集して問題解決を図ろうとするものである(図1-31)。

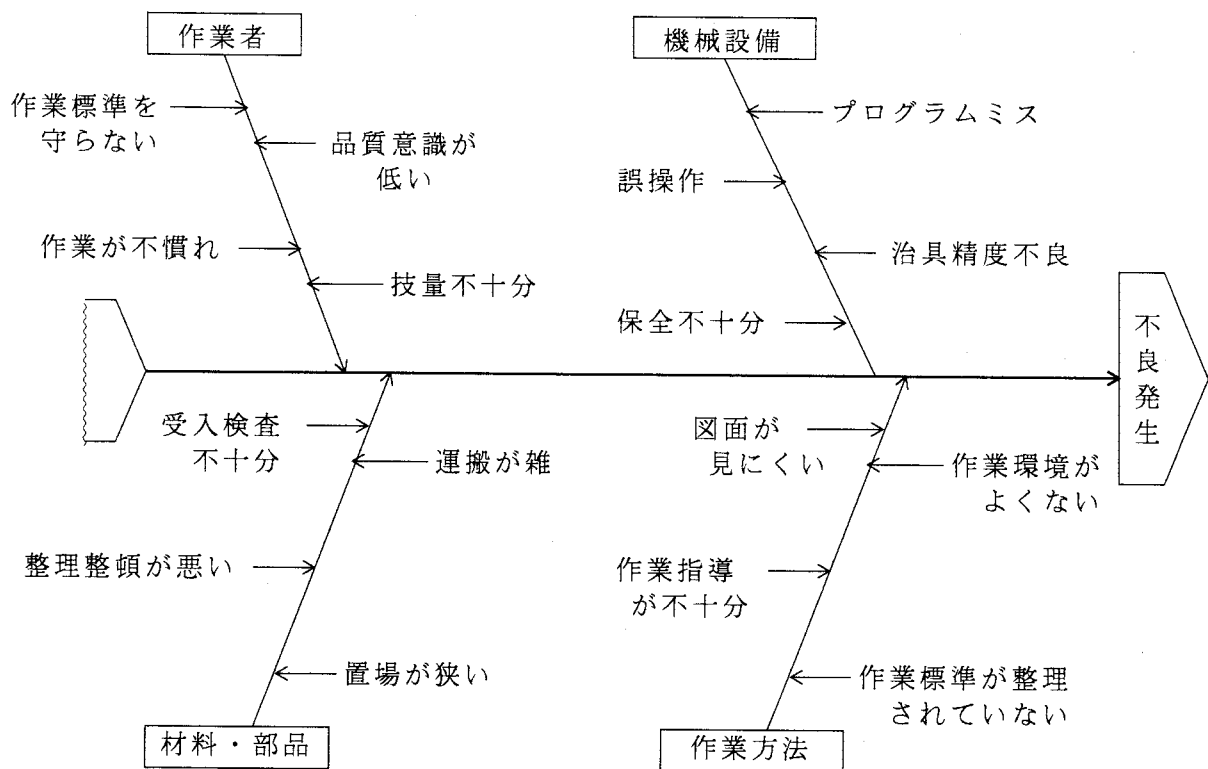


図 1-31 原因追求型の特性要因図

## b. 数値データ

数値データのまとめ方として広く用いられているものに「グラフ」、「パレート図」、「チェックシート」がある。これら、3つの手法は、比較的平易に活用することができるので、製造現場の作業層にも深く浸透している。残りの「ヒストグラム」、「散布図」、「管理図」は、やや複雑になるが統計的推測の考え方を生かすことができるので高度な活用が可能である。

## (a) グラフ

グラフは手軽に作れ、作ったグラフは一目で全体の様子を表してくれるので大変便利である。よく使われるグラフに棒グラフ、折れ線グラフ、円グラフ、帯グラフがある(図1-32)。

〈棒グラフ〉

〈折れ線グラフ〉

〈円グラフ〉

〈帯グラフ〉

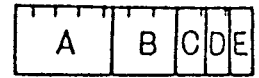
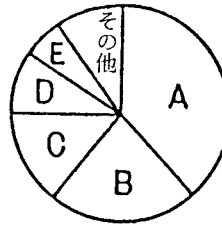
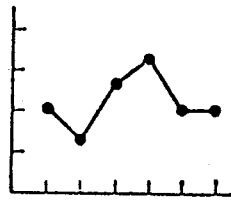
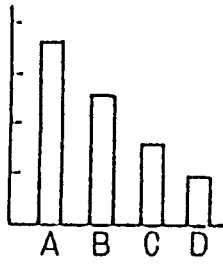


図 1 - 3 2 代表的な 4 つのグラフ

(b) パレート図

パレート図は、大きい順番に並べた棒グラフと累積を示す折れ線グラフを組み合わせたもので、重点となる項目は何かを一目で把握するのに便利である (図 1 - 3 3)。

(c) チェックシート

チェックシートは、項目別にデータをとったり、項目別に実施状況を点検したりするときを使う。前者を記録用チェックシートといい、後者を点検用チェックシートといっている (表 1 - 6)。

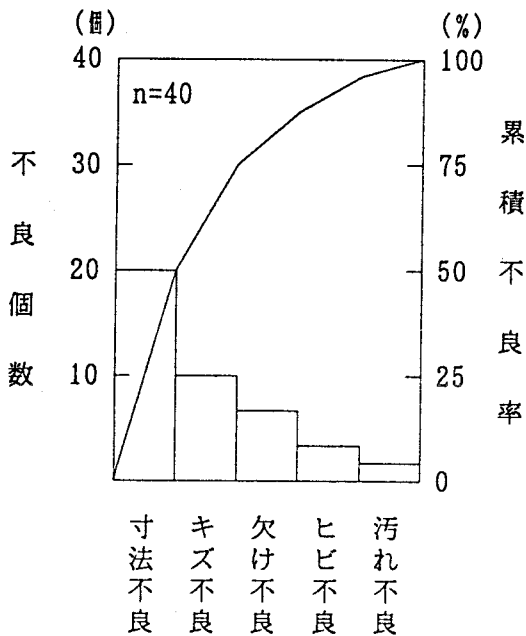


表 1 - 6 記録用チェックシート

不良項目	月	火	水	木	金	計
寸法不良	/// ////	///	//	/	///	20
キズ不良	////	//	/		///	10
欠け不良	///		/		/	5
ヒビ不良	//	/				3
汚れ不良			//			2
計	18	6	6	1	9	40

図 1 - 3 3 パレート図

### 3. 2 QC的問題解決

QC的問題解決とは、QC的な考え方を生かし問題解決のP D C Aのサイクルを回すことである。

QC的な考え方の特徴をいくつか挙げてみると次のようなものがある。

- ① マーケットイン（消費者志向）
- ② 品質最優先
- ③ 事実にもとづいて判断する
- ④ QC手法の活用
- ⑤ 再発防止
- ⑥ 重点志向
- ⑦ 人間性重視

#### (1) QCストーリー

不良が発生した場合、不良の発生要因を分析し問題解決に当たらなければならない。このとき、役に立つのが問題解決の手順といわれるQCストーリーである（図1-34）。

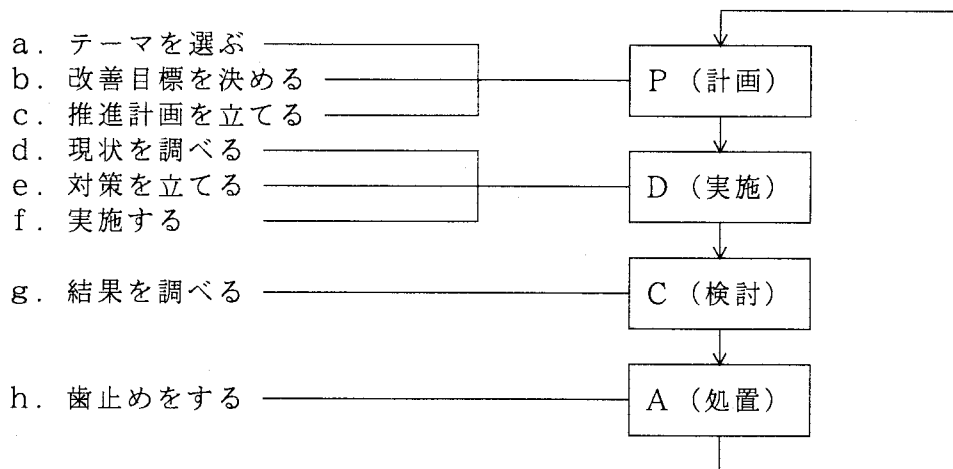


図1-34 QCストーリー

#### a. テーマを選ぶ

不良の発生状況を認識し、実行性や経済性を判断して改善テーマを決める。例えば、「寸法不良の防止」、「仕上げ不良の防止」など。

#### b. 改善目標を決める

テーマが決まると次は、いつまでに、どの程度の改善を図っていくかを定める。

例えば、「寸法不良の発生率0.3%以下」、「キズ不良0.1%以下」など。

c. 推進計画を立てる

5W1H方式で推進計画を立て、計画的に進めることが大切である。推進計画書の作り方はバーチャート（ガントチャート）がよく使われる（表1-7）。

表1-7 推進計画書

No.	ステップ	担当者	4月	5月	6月
1	現状を調べる	S、T、U			
2	対策を立てる	S、T、U			
3	実施する	T、W			
4	結果を調べる	X			
5	歯止めをする	T、U			

d. 現状を調べる

改善テーマの現状を把握するのに過去のデータを調べたり、新たにデータをとってみるのが重要である。このとき、データを集め、データを分析するのにQC手法が役立つ。データを集めるにはブレインストーミング（表1-8）、記録用チェックシート（表1-6）が、データを分析するには特性要因図（図1-31）、グラフ（図1-32）、パレート図（図1-33）がよく使われる。また、集めたデータを、さらに一層、細かく分けてみると問題点や要因の掘り下げが可能となる。このようにデータを細かく分けることを「層別」といっている。

e. 対策を立てる

現状調査で改善する対象が明らかになれば次は、「どうすれば改善できるか」を検討しなければならない。このとき、よく使われる手法にブレインストーミングがある。関係者が集まって数多くの意見を出し合い、実行性、経済性などの観点から改善案を絞り込んでいく。

ブレインストーミングのやり方には4つのルールがある（表1-8）。

表1-8 ブレインストーミングの4原則

1	自由奔放	どんな意見でも取り上げる。
2	批判禁止	他人の意見を批判しない。
3	多数歓迎	意見の数は多いほど良い。
4	追加結合	他人の意見をヒントにして追加意見を述べる。

## f. 実施する

どんなに机上で練った改善案でも実際に実施してみると、うまくいかないところが出てくるものである。実施してみて、不具合いなところがでてくれば手直しを行い、ねばり強く進めていくことが肝要である。

## g. 結果を調べる

改善を実施した後、どの程度の効果を得られたかをみる必要があり、対策前と対策後の比較を行う(図1-35)。改善効果が不十分ならば、さらに改善実施を繰り返して、改善目標に一步でも近づくよう挑戦することが望まれる。

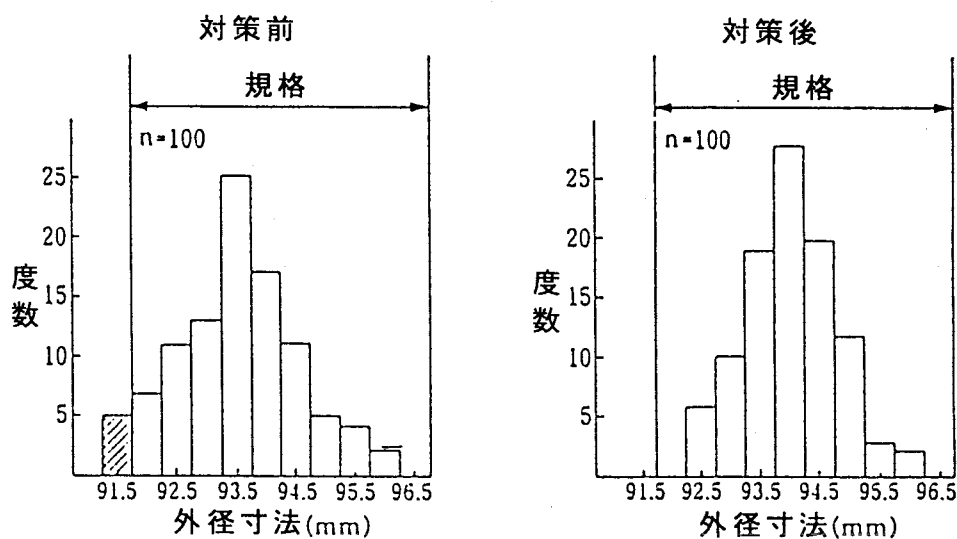


図1-35 対策前、対策後のヒストグラム

## g. 歯止めをする

改善した新しい作業方法を定着させなければならない(歯止めという)。新しい作業方法を定着させるには、新しい作業方法の標準化を図り、関係者に対する教育訓練を徹底していく必要がある。また、その後の作業状態をみて定着しているかどうかを確認することも大切な活動である(図1-36)。

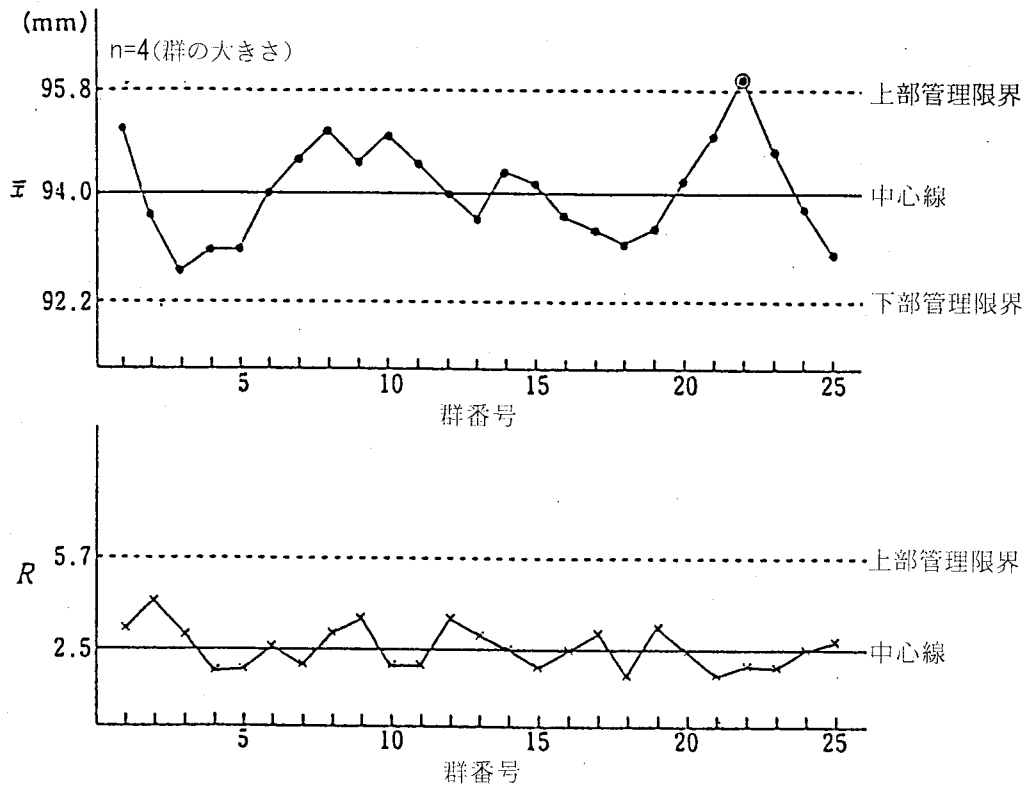


図1-36 新しい作業方法の定着状況 ( $\bar{x}$ - $R$ 管理図)

(2) TQC

品物は、あらゆる部門の人々が関与し作られる。したがって、品質管理は全社挙げて取り組んでいく必要があり、全員参加で活動する品質管理をTQC（総合的品質管理）と呼んでいる。TQCとは、Total Quality Controlの略称であり、TQCは、QC的ものの見方、考え方を生かし問題解決のPDCAのサイクルを回していくことである。TQCを推進するのに、QCサークル活動や改善提案活動が展開される。

a. QCサークル

QCサークルは、職場内で品質管理を行うために編成された小グループである。QCサークルの目的は、人間のやる気と能力を引き出し、職場のチームワークを高め、QC的なものの見方、考え方を職場の隅々まで浸透させることにある。

(a) QCサークルの編成

QCサークルは、同じ職場の中でグループ分けされることが通例であり、品質管理が円滑に進むよう適切な編成が行われる。構成員は、10名未満とすることが一般的であり、4名～9名程度が多い。構成員はリーダーとメンバーに分かれ、リーダーは多数決、指名などの手段で選ばれる。一定期間の活動を経てQCサークルは再編成される(図1-37)。



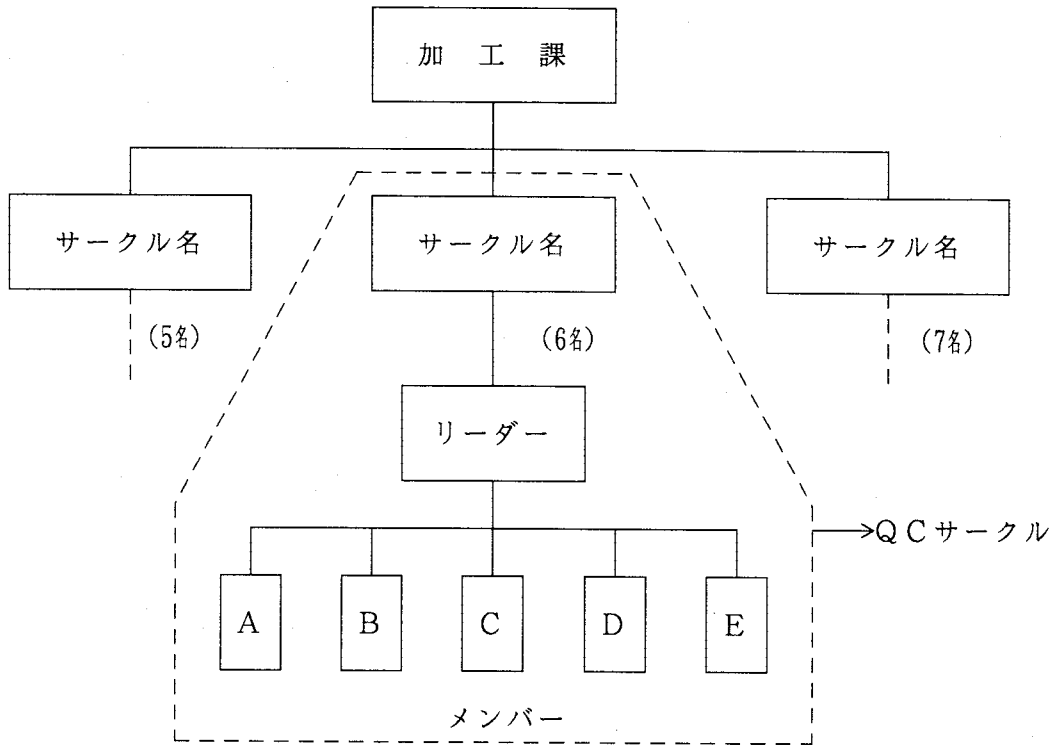


図1-37 QCサークルの編成

(b) QCサークルの会合

QCサークルの編成が決まると、活動計画を立て、QCサークルの会合を開きながら問題解決を進める。QC会合は、メンバーが話し合って衆知を集める場であり、全員参加、全員発言、全員分担の原則で進めることが望まれる。QC会合は月に数回実施することが一般的であり、図1-38に示すように全員の顔が見える配置で行われる。

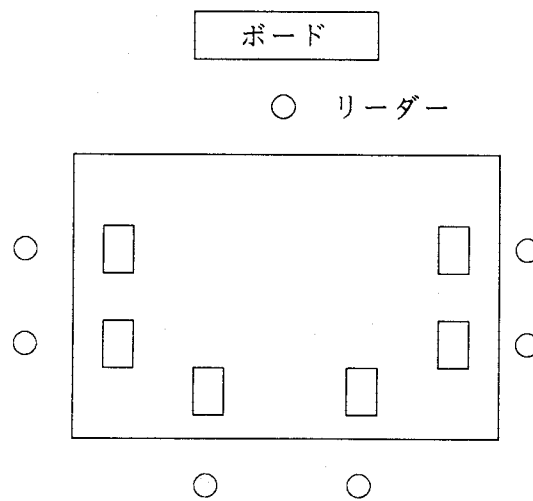


図1-38 サークル会合の配置

## b. 改善提案

QCサークルと並んで広く普及しているTQC活動に改善提案がある。改善提案は、“考働”の習慣化を促し、創意工夫を喚起するものである。改善提案により実効が上がれば、その努力と成果に応じて、賞金、賞品などがフィードバックされる。また、改善提案は、業務改善の効果だけでなく、不平不満の解消とか、グループ提案をとおしての和づくりにも効果を発揮している。

### (a) 改善の進め方

改善の進め方には、改善の手順といわれる6つのステップがあり、これを守っていくと効率的である。「改善案を立てた段階」で提案することを「アイデア提案」、「改善の実施を終えた段階」で提案することを「実施済提案」と呼んでいる(図1-39)。

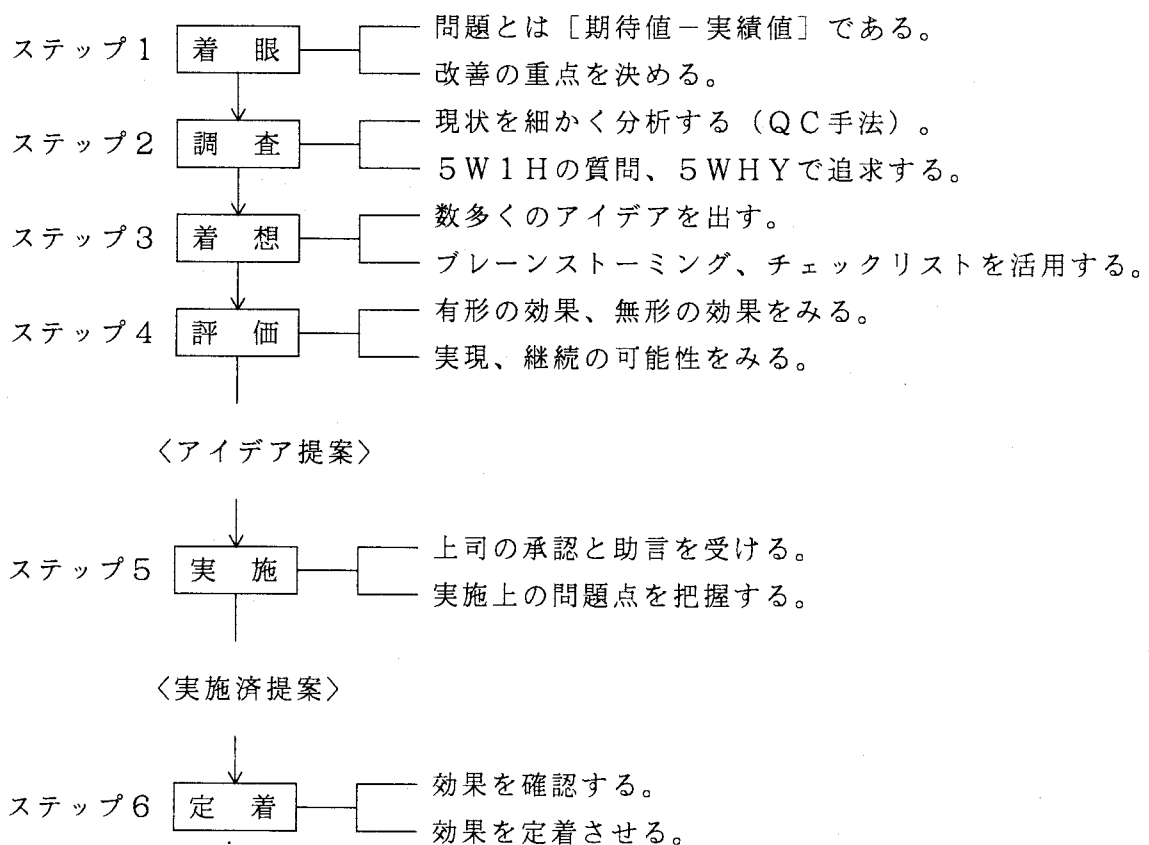


図1-39 改善の6ステップ

## (b) 改善提案の方法

改善提案は大別すると、個人提案とグループ提案に分かれる。個人提案は、個人からの提案で、本人の身の回りに関するものが多い。グループ提案は、グループからの提案で、職場にまたがる提案が多い。どちらのケースも所定の提案用紙にきちんと提案内容を記入し審査を受けることになる。提案用紙の内容は図1-40に示すような形式が一般的であり、読む人の立場に立って分かりやすく書くことが望まれる。

改善提案用紙	
件名	-----> 短い文章で具体的に書く。
現 状 (改善前)	-----> 問題点をはっきりさせる。 図示したり、データで示すと 分かりやすくなる。
改善案 (改善実施)	-----> 改善前と改善後の比較を行う。 図示したり、データで示すと 分かりやすくなる。
効 果	-----> 効果の大きさをデータで示す。 未実施、実施済みを区別する。

図1-40 改善提案用紙

参考文献 第1章

- 1) 広瀬一夫 「現場の管理・改善（基礎編）」 日科技連
- 2) 佐々木脩 「実践品質管理」 日刊工業新聞社
- 3) 佐々木脩・谷津進（編）  
「品質管理用語辞典」 日刊工業新聞社
- 4) 石原勝吉・広瀬一夫・細谷克也・吉間英宣（共）  
「やさしい七つ道具」 日本規格協会
- 5) 細谷克也 「QC的問題解決法」 日科技連